극지해양미래포럼
Future of Polar Ocean Forum

부산시 연제구 중앙대로 1217 국제문화센터 7층
**Tel.** 051)500-5229 **www.pof21.com**

YouTube 극지특목

9 772672 050003 34
ISSN 2672-0507

Polar Stories and People 극지와 사람

2023 / Vol. 09

**특별기고**
북극 정세에 대한 전망과 우리의 미래

**SPECIAL THEME**
북극이사회 옵서버 가입 10주년 특집
- 한국의 극지활동 성과
  - 법·정책 부문
  - 과학연구 부문
  - 국제협력 부문
  - 경제·산업 부문

**SPECIAL INTERVIEW**
제8대 극지연구소장 신형철
"세계가 주목하고 벤치마킹하는 극지 연구 이끌겠다"
한국해양대학교 명예교수 최경식
"하나하나 소중히 모은 우표에 담긴 이야기 알아주길"

**GALLERY**
제13회 극지사진콘테스트 수상작
제9회 극지사진공모전 수상작

*Polar Stories and People*

# 극지와 사람



2023
Vol. 09

해양수산부
극지해양미래포럼
Future of Polar Ocean Forum

www.kopri.re.kr

# 세상의 끝에서 미래를 열어갑니다

인류가 직면한 기후변화에 대응하고 극지를 활용한 가치를 찾아내어
세계의 극지연구를 주도하는 연구기관이 되도록 최선을 다하겠습니다.

KOPRI 극지연구소
Korea Polar Research Institute

*Polar Stories and People*

극지와 사람

2023 **VOL. 09**




SPECIAL THEME
26



GALLERY
40



FOCUS
64



FOCUS
87




GLOBAL ISSUE
96

# Contents

6 **NEWS&**

**특별기고**

14 북극 정세에 대한 전망과 우리의 미래

**SPECIAL THEME**

**북극이사회 옵서버 가입 10주년 특집**
**한국의 극지활동 성과**

18 - 법·정책 부문
22 - 과학연구 부문
26 - 국제협력 부문
30 - 경제·산업 부문

**SPECIAL INTERVIEW**

34 **제8대 극지연구소장 신형철** - "세계가 주목하고 벤치마킹하는 극지 연구 이끌겠다"
37 **한국해양대학교 명예교수 최경식** - "하나하나 소중히 모은 우표에 담긴 이야기 알아주길"

**GALLERY**

40 **제13회 극지사진콘테스트 수상작**
44 **제9회 극지사진공모전 수상작**

**POLAR LIFE**

48 **세종기지 이야기** - 다시 찾은 교류의 기쁨
50 **장보고기지 이야기** - 남극의 인기 디저트 '단팥빵'
52 **김인숙의 그린란드 통신**
- 나의 식탁을 책임지는 그린란드의 자연 : 바다, 강 그리고 들판

**SCIENCE**

56 **극지 과학연구** - 남극 바다의 탄소 보관 기능
60 **극지 자연환경** - 남극의 '보물지도'를 아시나요?

**FOCUS**

63 **청소년 극지 체험기**
**북극연구체험단(21C 다산주니어) 체험기** - 가장 작은 생명에서 가장 거대한 자연까지
**부산청소년극지체험탐험단 체험기** - 대자연의 아름다움과 위태로움이 공존했던 뉴질랜드
- '미지의 영역' 극지를 오롯이 새기며
72 **2023 극지체험전시회** - 지구의 비밀 신비로운 극지여행
74 **제14회 청소년 극지논술 공모전**
80 **제9회 극지·해양도서 독후감 공모전**
87 **2023 북극협력주간** - 대전환의 시대, 북극 협력 새로운 길 모색하다

**이강현 박사의 FACT CHECK**

91 남극조약이 2048년에 만료된다고?

**AHA!**

94 최고의 자연 실험장, 니알슨 과학기지촌

**GLOBAL ISSUE**

96 2023 북극서클 총회, 북극 협력 재개 위한 전 세계 노력 관찰돼

**CARD NEWS**

100 극한 환경에서도 살아남는 생존 비결 - 남극 물고기
101 극지 탐험의 새 시대를 연 노르웨이 영웅 - 프리드티오프 난센

**GUIDE**

102 극지해설사 활동 및 파견사업 현황

**LIBRARY**

104 **책과 극지** - 해양인문학/되돌릴 수 없는 미래

106 **PUZZLE**




**COVER STORY**

남극의 긴 겨울을 이겨내기 위해 황제펭귄 수컷은 위장 속에 간직하고 있던 먹이를 토해내 새끼에게 먹인다. 더 이상 토해낼 먹이가 없으면 지방 알갱이가 많이 달린 길고 가느다란 위 점막 조각을 탈락시켜 '펭귄밀크'라고 불리는 분비물을 새끼의 입에 넣어준다. / 남극 로스해 케이프워싱턴 ©박수현

**등록번호** 연제,사00002
**등록일자** 2019년 9월 3일

**발행처** (사)극지해양미래포럼
(부산시 연제구 중앙대로 1217
국제문화센터 7층 **T.** 051-500-5229)
**발행인** 배재한
**편집장** 박수현
**발행일** 2023년 12월 30일
**편집위원** 신형철, 이유경, 진동민, 이지영, 김민수, 김도형, 박미화
**편집·디자인** 미디어줌
(부산시 수영구 수영로 440
**T.** 051-623-1906 **F.** 051-623-1907)
**인쇄처** 연일 PP&B

「극지와 사람」은 극지에 대한 올바른 정보와 지식을 제공해 우리나라 극지연구에 저변을 확대하기 위하여 해양수산부와 (사)극지해양미래포럼이 발행하는 매거진입니다.

# 빙하기 북극해는 산소 없는 융빙수였다

## 극지연구소, 빙하기 북극해 심층수 환경 새로운 증거 세계 최초 제시

>> 극지연구소(소장 강성호)는 과거 8만 년간 빙하기 서북극해 해수가 기존에 알려진 사실과 다른 새로운 환경으로 이루어졌다는 증거를 세계 최초로 제시하였다.

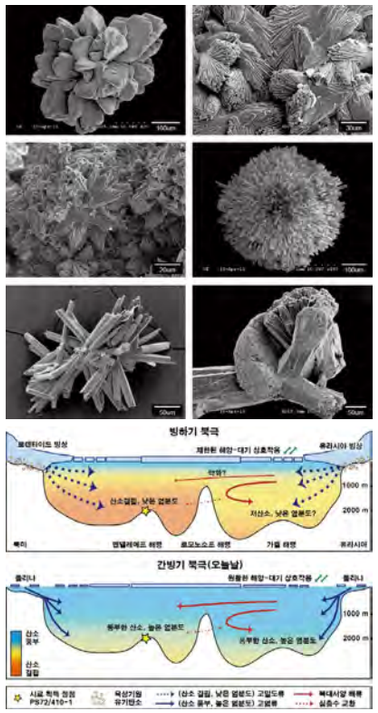
그동안 북극해는 산소가 풍부하고 염분이 높은 짠 바닷물로 채워졌다고 여겨왔으나, "2021년 독일 알프레드 베게너 극지연구소 팀에 의해 빙하기의 북극해는 표층부터 깊은 바닥까지 소금기가 없는 완전히 민물로 채워졌다"는 주장이 제기되었다(Nature, 2021). 그러나 민물로 채워졌던 시기에 쌓인 퇴적층에는 염분이 높은 해수에서 서식하는 유공충의 미화석이 여전히 관찰되는 등의 이유로 학계에서 가설로 채택되지 못하였다.

최근 극지연구소 북극연구팀은 빙하기 북극해가 민물(0‰*)과 해수(35‰)가 만나는 한강 하구와 같이 약 20‰ 정도의 기수**로 채워져 있었으며, 오늘날 흑해와 같이 해저 1,800m 깊이의 심층수는 산소가 결핍된 환원 환경이었음을 학계에 최초로 제기하였다.

제1저자인 장광철 박사는 "과거 빙하기-간빙기 동안 변화한 북극해 수층환경에 대한 최근의 논쟁에 대한 실마리가, 모래알 크기의 자생성 탄산염에 숨겨져 있었다"며 이를 통해 "북극해를 둘러싸고 존재했던 거대한 대륙빙하로부터 엄청난 양의 융빙수가 북극해로 유입되어 수층 환경이 변했다"는 사실을 처음으로 밝혀낼 수 있었다고 설명했다.

빙하기 해양 산소 결핍 현상은 빙하기 대기 중 이산화탄소 감소의 주요 원인으로서 북대서양, 남대서양 및 북태평양 지역에서 보고되었으나, 북극해에서는 최초 보고된 사례다. 본 연구를 통해 전 지구적 탄소 순환의 조절자로서의 북극해의 역할이 순수 국내 연구진에 의해 처음으로 조명되었다.

공동교신저자인 남승일 박사는 "북극해에서 추진 중인 국제공동해저시추사업과 같은 거대 지구과학프로그램에 우리나라가 아라온을 활용하여 더욱 적극적으로 참여, 북극해 생성 이후 진화를 통해 전 지구적 기후변화에 영향을 미친




▲ (상)서북극해 심해 퇴적물에서 발견된 자생성 탄산염 결정체
▲ (하)과거 빙하기-간빙기 기후 변화에 따른 북극해 해수 특성 및 순환시스템의 변화

원인 등을 규명하는 주요 과학적 이슈를 보다 적극적으로 해결해야 한다"고 강조하였다.

이번 연구 결과는 과학기술정통부 산하 한국연구재단으로부터 지원받는 국가연구개발사업인 「북극 스발바르 기후·환경 취약성과 회복력 이해」의 일환으로 수행되었으며, 국제 저명 학술지인 「Communications Earth & Environment(제1저자 극지연구소 장광철 박사, 공동교신저자 강원대학교 우경식 교수, 극지연구소 남승일 박사)」지 2월 호에 게재되었다.

* 해수에 녹아있는 소금의 양이 적기 때문에 백분율(%)이 아닌 천분율로 표기

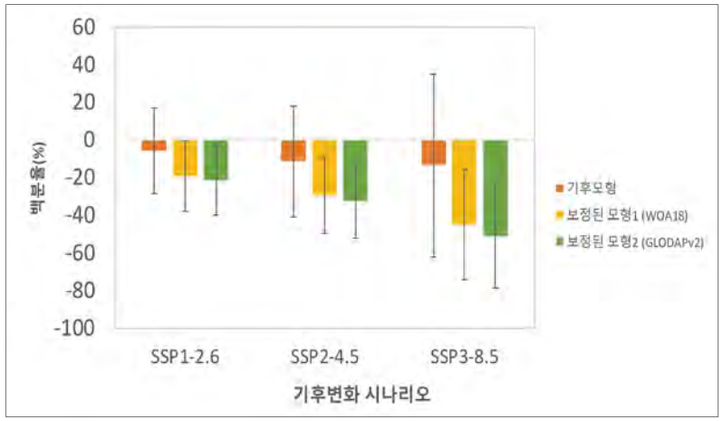
** 민물에 비해 염분이 높으나 해수보다는 낮은 물을 의미하며, 기수는 해수와 담수가 만나는 하구와 같은 지역에 존재한다.



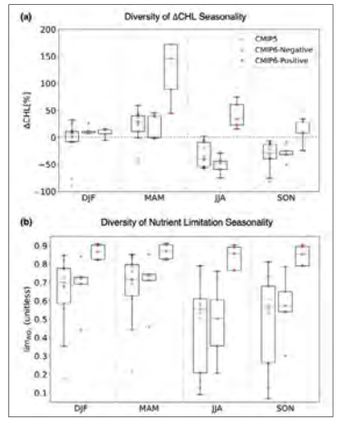


# 북극 바다에서 녹색이 지워진다

## 북극해 식물플랑크톤 변화 전망치 제시… "IPCC 예상보다 3배 빠르게 감소"




▲ 관측 데이터를 활용했을 때 북극해 식물플랑크톤의 농도 변화




▲ 북극해 식물플랑크톤과 질산염 농도의 계절 변동성

>> 극지연구소(소장 강성호)는 북극해 식물플랑크톤이 IPCC의 예상치보다 최대 3배 감소할 것이라는 연구결과를 발표했다.

포항공과대학교 노경민 박사과정 학생과 국종성 교수 연구팀, 극지연구소 양은진 박사, 미국 스크립스 해양연구소 임형규 박사 등으로 구성된 국제공동연구팀은 IPCC(기후변화에 관한 정부 간 협의체) 5·6차 보고서에서 제시한 북극해 식물플랑크톤 농도 예측에 문제점을 발견하고 원인을 규명했다. 연구팀은 쇄빙연구선 아라온호 탐사를 포함한 다양한 북극해 현장탐사에서 획득한 데이터를 활용해 북극해 식물플랑크톤의 농도 예측기법을 개발했다. 이산화탄소 배출 시나리오에 따라 차이는 있었지만, 2100년 식물플랑크톤의 농도는 기존 예측 대비 감소 폭이 최대 3배로 늘었다. 이는 식물플랑크톤 성장에 필수요소인 질산염의 농도 차이에 따른 것으로 분석됐는데, 질산염의 농도가 계절에 따라 크게 변하는 것을 기존 IPCC 모델에서 반영하지 못했기 때문으로 추정된다.

북극해 식물플랑크톤의 감소가 장기적인 관점에서 기후변화에 긍정적일지, 부정적일지 여부는 규명되지 않았다. 식물플랑크톤이 대기 중 이산화탄소를 머금어 기후변화의 속도를 늦추기도 하지만, 대기 중의 열을 흡수해 북극해를 덮고 있는 얼음, 해빙을 녹여서 기후변화를 부추길 수 있기 때문이다. 다만, 이번 연구 결과대로 식물플랑크톤이 예상보다 빠르게 감소한다면, 기존 예측보다 심각한 변화를 불러올 수 있다.

이번 연구는 해양 질산염 농도의 불확실성과 북극해 식물플랑크톤의 미래변화 예측 사이에 연관성이 있음을 밝힌 첫 번째 연구다. 해양수산부 연구개발과제 「북극해 온난화-해양생태계 변화 감시 및 미래전망연구」의 지원을 받아 수행됐으며, 연구결과는 국제 저명학술지인 「Earth's Future」에 4월 게재됐다.

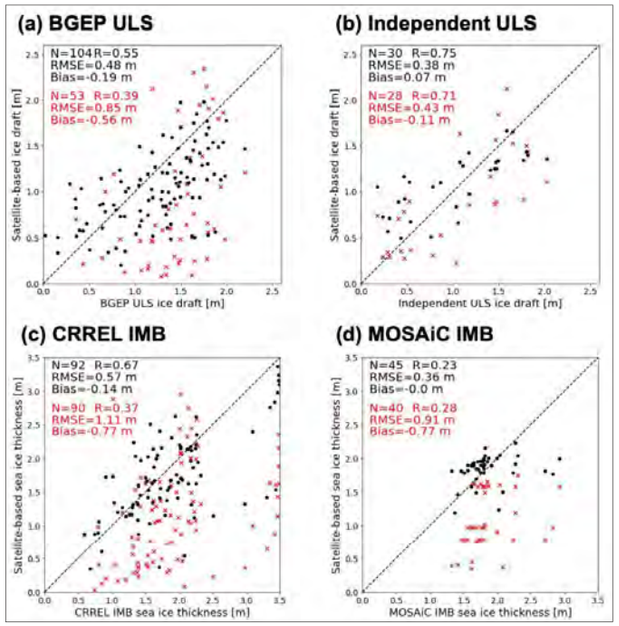
연구팀은 오는 8월 북극 동시베리아해와 축치(Chukchi)해 등에서 북극 해양환경, 해빙의 변화 등을 탐사할 계획이다. 강성호 극지연구소 소장은 "북극의 변화는 우리나라를 포함해 북반구에서 겪고 있는 여러 이상기후 현상의 주요 요인 중 하나로 꼽힌다. 북극의 미래 예측 정확도를 높이고 기후변화에 대비하기 위해 북극에 대한 감시를 계속하겠다"고 전했다.

## 인공위성으로 북극해 얼음판 읽는 법

### 극지연, 여름철 북극 해빙 두께 추정법 개발…
### “북극발 기후변화 예측에 활용 기대”

>> 지구의 기온을 조절하는 북극해 얼음판의 변화를 더 정확하게 알 수 있는 길이 열렸다. 극지연구소(소장 강성호)는 기존 방법 대비 오차를 최대 60% 줄인 여름철 북극 해빙 두께 추정법을 개발했다고 밝혔다.

북극 해빙(바다 얼음)은 태양 빛을 반사해 지구의 온도를 낮추기 때문에, 기후변화 예측에 중요한 역할을 한다. 최대 면적이 1천5백만km$^2$ 정도로 거대해 인공위성 등 원격탐사기법이 주로 사용되는데, 수십~수백km 상공에서 탐사가 이루어지다 보니 두께 관측이 쉽지 않다. 또 북극 해빙은 계절에 따라 늘고 줄기를 반복하는 특징이 있는데, 특히 면적이 최소가 되는 여름철의 변화량이 커 관측과 예측이 쉽지 않다.




▲ 기존 능동 마이크로파 방식(붉은 십자)과 이번에 개발된 수동 마이크로파 방식(검은 원)을 비교한 자료다. 선행연구에서 수집한 다양한 현장관측 자료에 두 가지 방식을 적용한 결과, 모든 부문에서 이번에 개발된 방식(검은 원)이 더 낮은 오차 수준과 적은 편차를 보였다. (대각선에 가까울수록 더 높은 정확도를 보임)

극지연구소 김현철 박사 연구팀은 서울대학교, 미국 국제북극연구센터(IARC)와 함께 현장관측 자료와 원격탐사자료를 비교해 해빙 두께 변화에 영향을 미치는 기작을 확인하고, 이를 토대로 기존에 없던 ‘여름철 북극 해빙 두께 추정법’을 최초로 개발했다. 해빙 표면이 녹거나 패여서 생성된 물웅덩이는 상대적으로 어두워 더 많은 빛을 흡수하게 되고, 해당 지점과 주변을 더 빠르게 녹이면서 해빙 두께가 얇아지는 양의 피드백 현상*이 나타난다. 원격탐사자료 분석 결과, 이 같은 해빙 표면 현상은 인공위성에서 밝기 차이로 식별할 수 있었다.

연구팀은 빠르게 변하는 여름철 해빙 변화의 특성을 반영하기 위해 분석에 기존 능동 마이크로파 대신 수동 마이크로파를 사용했다. 관측 간격을 보름에서 하루로 당기고 공간해상도를 2배 이상 높이면서 두께 추정값의 오차는 최대 60% 줄었다. 이번 연구는 원격탐사 분야 최고 저널인 「Remote Sensing of Environment」에 게재되었다.

김현철 극지연구소 원격탐사빙권정보센터장은 “이전 연구결과들에 따르면, 2030년대 어느 여름날 우리는 얼음이 없는 북극 바다를 만나게 될 것이다. 이번에 찾은 북극 해빙 두께 추정법이 인류가 북극의 변화를 예측하고 기후변화에 대비하는 데 도움이 되길 바란다”라고 전했다.

* 양성 피드백 또는 양의 되먹임 현상이라 불리며, 특정 현상의 결과물이 그 원인을 다시 강화시켜 더 큰 결과를 불러오는 현상을 말한다.



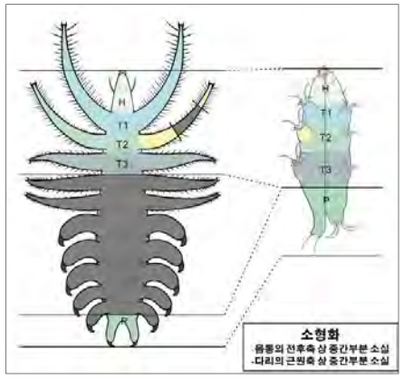


## 5억 년 전 물곰의 조상, 지금보다 1,000배 컸다

### 극지연, 고생대 화석에서 물곰의 조상 확인
### “현생동물과 비교 분석으로 진화 규명”

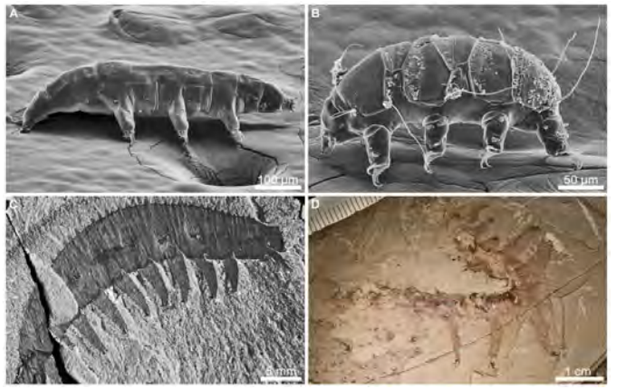
>> 극지연구소(소장 강성호)는 5억 년 전 화석과 비교 연구를 통해 완보동물의 조상과 진화과정을 찾아냈다고 밝혔다.

완보동물은 물곰으로 잘 알려졌으며, 우주, 남극 같은 일반적으로 생물이 살기 어려운 환경에서도 생존할 수 있다는 연구 결과가 나오면서 ‘지구 최강 생존자’라는 별명을 갖게 됐다. 극지연구소 김지훈 박사는 미국·중국 등 국제공동연구팀과 함께 현생 완보동물 40여 종을 5억 년 전 엽족동물*들의 화석 형태와 비교 분석해 엽족동물의 한 종류인 ‘루올리샤니드’가 완보동물의 조상임을 발견했다.




▲ 루올리샤니드(왼쪽)와 완보동물(오른쪽)의 기본 형태 비교 그림. 완보동물은 루올리샤니드에 비해 다리도 짧고, 몸통 마디 개수도 적은 것을 알 수 있다. 루올리샤니드에서 짙은 회색으로 칠해진 부분이 완보동물이 진화과정에서 잃어버린 부분으로 추측된다.

* 마디가 없는 다리를 지닌 벌레 형태의 동물로 5억 년 전 캄브리아기 때 번성했다가 지금은 멸종했으며, 현생 범절지동물군(절지동물, 유조동물, 완보동물)의 조상으로 알려졌다.




▲ 완보동물(A, B)와 엽족동물(C, D)의 대표 사진

화석에서 확인한 루올리샤니드의 크기는 2~10cm로, 일반적으로 다 자라도 1mm가 안 되는 현생 완보동물의 약 50~1,000배에 달했다. 완보동물과 달리 긴 앞다리를 가지고 있으며, 앞다리에 난 털로 작은 먹이를 모으거나 걸러 먹었을 것으로 분석됐다. 연구팀은 중간 머리 부분에 존재하는 한 쌍의 기관, 두 종류의 몸통·다리 등 공통 형질을 근거로 루올리샤니드를 완보동물의 조상으로 추정하였으며, 완보동물이 5억 년 전 형태에서 지금의 모습으로 진화하는 과정에 특정 유전자의 소실이 영향을 미쳤을 것으로 보고 있다.

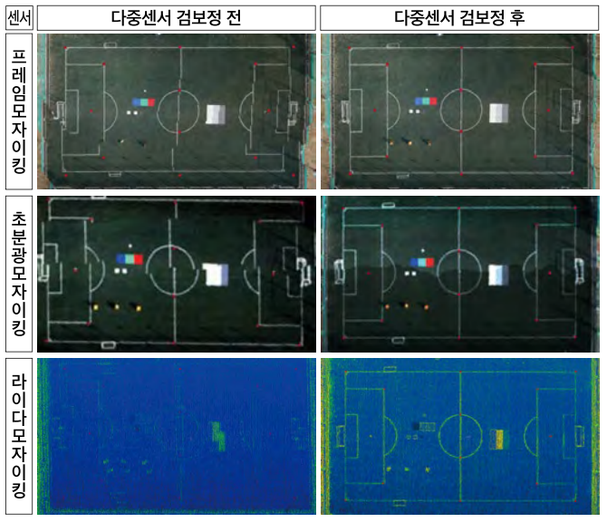
이번 연구는 5억 년 전 완보동물의 조상을 실증한 세계 최초의 연구 결과다. 고생물학-현생 생물학 간 융합연구 자체도 드문 사례인데, 두 학문을 모두 전공한 김 박사의 독특한 이력 덕에 수억 년 전 화석동물과 현생동물을 비교하며 진화과정 추적에 성공할 수 있었다. 연구 결과는 국제 저명 학술지인 「Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America(PNAS)」에 7월 게재됐다.

논문의 교신저자인 박태윤 극지연구소 책임연구원은 “극지는 높은 화석 연구 잠재력을 보유한 매력적인 지역이다. 고생대 생물의 흔적이 잘 남아 있는 북그린란드 시리우스 파셋 등에서 이미 활발히 연구가 진행 중이며, 동물 기원과 지구의 역사를 밝히기 위한 여정은 계속될 것이다”고 전했다.

강성호 소장은 “서로 다른 학문이 극지라는 공통분모 위에서 만나 성공적으로 융합하는 것은 극지연구소의 강점 중 하나다. 학문 간 경계를 허물고 다양한 융합연구를 장려해 앞으로도 세계가 놀랄 만한 연구 결과를 보여줄 것”이라고 말했다.

# 극지에서 찾은 드론 '안경', 민간에 전수

## 극지연구소, 무인기 다중센서 검보정 및 융합기술 ㈜쓰리디랩스에 기술 이전




▲ '다중센서 검보정 및 융합기술' 적용 전후 무인항공기 관측 결과 차이(촬영 장소 : 인천 극지연구소 체육시설)

>> 극지연구소(소장 강성호)는 무인비행기의 관측 정확도를 높이는 기술을 개발해 민간 기업에 이전했다고 밝혔다.

극지연구소는 (주)쓰리디랩스와 3년간 공동연구를 통해 '다중센서 검보정 및 융합기술'을 개발했다. 해당 기술을 활용하면, 무인기에 부착된 여러 관측 센서를 복합적으로 운용해 극지와 같은 특수한 환경에서도 빠른 데이터 취득과 정확한 분석이 가능하다. 무인항공기는 일반적으로 이동하면서 넓은 지역을 여러 번에 걸쳐서 촬영하기 때문에, 각 영상의 기준점들을 설정(매핑)하고 하나로 합치는 작업이 필수다. 하지만 극지는 지역 특성상 인공구조물이 적어서 기준점 설정이 어려운 것으로 여겨졌다. 이 같은 단점에도 불구하고 현장 접근이 어려운 특징 때문에, 극지에서는 무인항공기가 지형분석이나 식생분포, 3차원 데이터 수집 등에 활용되고 있다.

극지연구소는 극지에서의 무인항공기 활용을 위한 한계를 극복하기 위해 다종 센서를 무인항공기에 부착하고 각 센서 간 발생하는 이격을 조정하여 유사한 위치정확도를 확보하는 융합기술, 적은 양의 무인항공기 관측 데이터로도 정밀한 좌표 설정과 위치 보정이 가능한 독자적인 센서 모델링 기술*을 통해 촬영 영상을 바로 영상지도로 만들 수 있게 되었다.

현재 무인항공기 영상의 정밀 검보정은 대부분 외국 센서 장비와 소프트웨어에 의존하고 있다. 이번 기술이 상용화된다면, 국내 다중센서 검보정 관련 산업에 새로운 가치를 창출할 것으로 기대된다.

극지연구소는 해당 기술의 상용화를 목표로 쓰리디랩스와 지난 10일 기술이전 계약을 체결했다. 선급기술료는 1천만 원, 경상기술료는 연간 총매출액의 5% 이내 수준이다. ㈜쓰리디랩스는 공간, 지형의 데이터를 다루는 기술을 개발하는 중소기업으로 올해 3차원 지형공간정보 처리 기술을 고도화하고 사용자 편의를 고려한 소프트웨어를 개발, 2024년부터 센서 검보정 소프트웨어 생산을 목표로 세웠다. 관련 기술의 글로벌 시장 규모는 연간성장률을 고려했을 때 2026년 기준, 약 5억 달러 규모로 예측된다.

강성호 극지연구소장은 "이번 기술 이전은 극지연구를 위해 개발한 공학 기술이 일반 산업현장에서도 쓰일 수 있는 가능성을 보여준 사례"라고 말했다.

* 적은 양의 무인항공기 관측 데이터로도 정밀한 좌표 설정과 위치 보정을 수행하고 촬영 영상을 바로 영상지도로 제작할 수 있게 하는 핵심 기술





# 「극지해소식」

## 북극이사회, 러시아와 북극 과학 연구 재개한다

>> 북극이사회의 주요 역할은 기후 변화를 모니터링하고, 생물 다양성을 보호하며, 원주민의 권리를 증진하는 한편 북극 지역의 수색 및 구조 활동을 조정하는 것이다. 안보 문제는 관여하지 않는다는 것이 북극이사회의 입장이다. 그러나 전쟁으로 인해 러시아와 회원국 간 관계가 매끄럽지 않게 되자, 북극이사회 업무는 중단되었다.

노르웨이가 북극이사회 의장국을 맡은 후 실무 그룹과 전문가 그룹은 업무 재개를 위해 러시아 과학자들과 연구를 재개했다. 북극이사회 고위 관리이자 이번 총회 의장인 호그룬드는 "우리가 3~5년 전처럼 러시아와 과학업무를 할 것으로 기대하지는 않으나 전쟁 전 프로젝트를 논의하기 위해 러시아 과학자들과 온라인 회의를 진행하며 새로운 연구 계획에 대해 의논하였다"며 과학자들과 업무를 재개하는 이유에 대해서는 "언제 끝날지 모를 전쟁이 끝날 때까지 기다렸다가 업무를 재개하면 앞으로 이 같은 사업을 추진하기 힘들 것이라는 판단"이라고 밝혔다.

북극이사회는 이와 관련, 국제 정치에서 '북극 예외주의'라는 것이 있다고 설명했다. 북극 지역은 국익의 경쟁 무대가 아닌 세계 이익을 위해 지정학적 자유 구역으로 유지해야 한다는 주장이다. 이러한 '북극 예외주의'의 첫 협력 사례로 러시아와 노르웨이는 양자 간 북극 어업 협정을 맺은 상태이며, 두 번째 사례는 러시아와의 국제 우주 정거장 협력사업이다. 이처럼



▲ 2023년 2월 덴마크 해군 함정이 그린란드를 순찰하고 있다. / 출처 : NATO



▲ 북극이사회 회원국 대표들이 러시아 과학자들과 영상회의를 하고 있다.

북극 예외주의 측면에서 볼 때 북극이사회의 과학 외교는 합당한 행보지만, 러시아를 고립시키려는 서구의 광범위한 노력과는 어긋나는 것으로 보인다.

2002년 안보 문제와 공동 프로젝트 논의를 위한 Russia-NATO 위원회(Council) 설립 등 유럽과 러시아는 위성발사체 발사 서비스 협력, 엑소마스 프로그램(화성탐사 프로그램)과 같은 우주 분야에서 기술 협력을 맺었다. 그러나 러-우 전쟁 이후 이러한 계획은 모두 취소되었다. 러시아가 명성 회복을 위해 노력함에 따라 러시아 외교관·싱크탱크는 북극이사회가 러시아와 관계를 재설정하도록 로비를 벌여왔다. 호그룬드는 이러한 러시아의 행보가 그들의 정치 선전(Propaganda)에 도움이 될지를 묻는 기자의 질문에는 대답을 피했다. 그러나 북극이사회가 북극 지역 과학 연구와 관련해 러시아와 업무를 재개한 것은 '8개 회원국의 완전한 합의'를 바탕으로 진행한 것이라는 설명을 덧붙였다.

「극지해소식」

## 알래스카 연어, 북극해 북쪽으로 서식지 확장



▲ 아낙투부크 강을 따라 산란 중인 수컷 흰연어를 들고 있는 알래스카 페어뱅크스 대학 피터 웨슬리 교수



▲ 아낙투부크 강에서 산란을 마친 연어들의 모습. 맨 위 두 마리는 수컷, 아래 세 마리는 암컷이다.

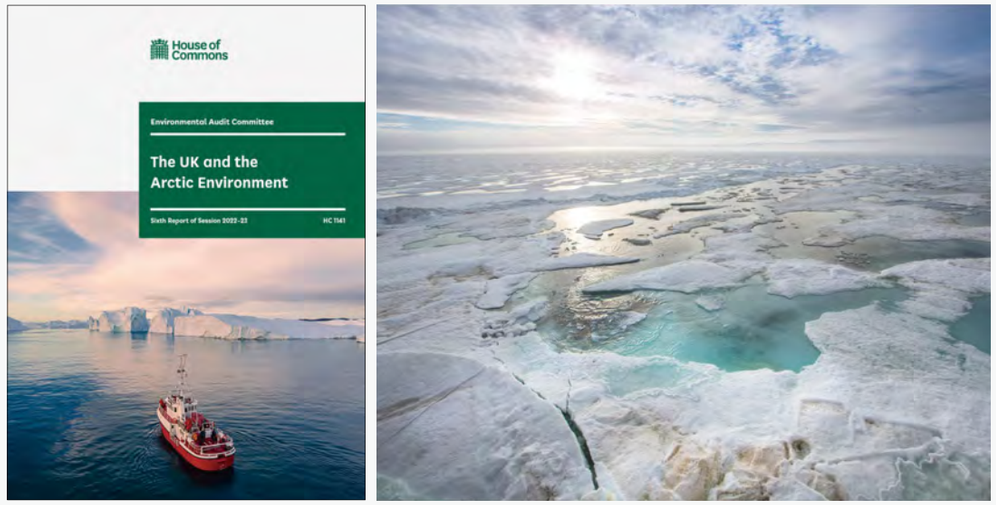
>> 알래스카 기반 연구 프로젝트 중 북극해 유역에서 연어 산란이 발견되었다. 이 같은 연구 결과는 기후 변화로 인해 특정 연어종이 새로운 지역으로 이동하고 있음을 시사한다. 알래스카 페어뱅크스 대학 피터 웨슬리 교수는 "이번 조사 발견은 환경이 따뜻해짐에 따라 연어가 자신의 전통적인 서식지와 온도가 더 가까운 물을 찾아 북쪽으로 이동하고 있다는 가설을 뒷받침한다"고 말했다. 연구를 수행하기 위해 과학자들은 알래스카주 북극 지역인 알래스카 노스 슬로프에 있는 두 개의 강에서 100마리의 연어를 연구했다. 아낙투부크(Anaktuvuk) 강과 이킬리크(Itkillik) 강은 콜빌 강(Colville River)으로 흘러 북극해로 흘러 들어간다.
연구진들은 2023년 9월 중순에 관찰한 물고기들이 산란 중이거나 지하수가 표지표로 떠오르고 있는 것으로 보이는 장소에서 산란을 마쳤다고 밝혔다. 연구진은 이곳이 연어가 보통의 서식지에서 번식하는 장소와 비슷하다는 것을 확인했다.
프로젝트를 주도한 알래스카 페어뱅크스 대학교는 과학자·지역사회 구성원·원주민 어민들과 북극에서의 연어 개체수 증가와 연어가 출몰할 수 있는 지역에 대해 논의했다. 이 연구는 지역사회 모임에 의해 형성·추진된 것이라 할 수 있다.
연구진들은 연어의 성공적인 번식 여부에 대해서는 확답을 내리지 못한 상태다. 이에 따라 2024년 가을 다시 이곳을 방문하여 작은 성체나 새로 산란한 성체의 존재를 확인할 계획이다. 한편 연구진은 겨우내 강이 얼어붙어 배아를 위험에 빠뜨릴 수 있는 상황을 방지하기 위해 연어 둥지 일부에 센서를 설치했다. 또 뼈와 생체 조직도 분석하여 연어가 일평생 북극해에 살고 있었는지를 확인하고 있다.





「극지해소식」

## 북극해 얼음 녹아 영국 150만 가구 침수 위험 직면




▲ 환경감사위원회가 발간한 영국 150만 가구 침수 위험에 관한 보고서 표지

>> 북극 해빙으로 해수면이 상승하면서 영국이 침수될 수 있다는 연구 결과가 나왔다. 10월 13일 영국 하원 위원회(House of Commons Committee) 산하 위원회인 환경감사위원회(Environmental Audit Committee, EAC)가 발간한 보고서에서는 2080년까지 북극 해빙으로 영국의 150만 가구가 침수될 수 있다는 의견을 제시하였다.
이 보고서는 영국이 북극과 지리적으로 멀리 떨어져 있지만, 북극 해빙이 영국의 기상이변을 더욱 극단적으로 만들 수 있다는 증거가 늘어나고 있다고 보면서 북극에 대한 영국 정부의 관심을 촉구하였다. 또 북극이 지구의 다른 지역보다 4배 빠르게 따뜻해지고 있다는 연구 결과도 함께 제시하였다. 이를 바탕으로 위원회는 영국 정부가 북극을 정치적 의제로 끌어올려 국제 탄소 배출량을 줄이는 데 더욱 적극적으로 노력하고, 전 세계적으로 북극 과학을 옹호하기 위한 노력을 주도할 것을 촉구하였다.
이 보고서의 경고에 대해 극지 연구 환경감사 소위원회(Environmental Audit Sub-Committee on Polar Research) 위원장인 제임스 그레이(James Gray) 하원의원은 정부에 북극 특사를 임명할 것을 촉구하면서 북극에 대해 정부가 더 많은 투자를 해야 한다고 덧붙였다. 또한, 제임스 위원은 아직 북극 해빙에 대한 각료회의가 개최되지 않았다는 사실을 통해 현재 국가 장래의 핵심 문제인 북극 문제에 대한 정부의 열의가 부족하다는 것을 알 수 있다고 덧붙이면서 분기별로 북극 문제에 대한 논의가 필요하다고 주장하였다.

ARCTIC COUNCIL

# 북극 정세에 대한 전망과 우리의 미래

글 · 박종석(외교부 극지협력대표)

**1996년 창설된 이래 북극이사회(Arctic Council)는 당초 북극이사회를 수립한 계기가 된 '오타와 선언'상의 규정에 따라, 안보문제를 북극이사회 운영에 끌어들이지 않았다. 그러나, 작년 2월 러시아의 우크라이나 침략은 북극이사회의 기능이 정지되는 상황으로 이어져, 이러한 원칙은 더 이상 적용되지 않는 결과가 초래되었다.**




▲ 10월 19일~21일 아이슬란드 레이캬비크에서 2023 북극서클 총회가 열렸다.



러시아의 우크라이나 침략은 핀란드 및 스웨덴의 NATO 회원 가입을 촉진하는 결과(스웨덴은 NATO 가입을 신청하여 조만간 가입이 실현될 것으로 기대 중)를 초래함으로써, 북극이사회에는 'NATO 동맹국 7개국 대 러시아' 구도마저 형성되었고, 일각에서는 최악의 경우 고립에 불안과 불만을 느낀 러시아가 북극이사회를 탈퇴할 수도 있다는 비관적 전망마저 제시된 바 있다.

그러나, 이러한 지정학적 불안정성에도 불구하고, 북극이사회는 현재 최소한의 기능은 유지하고 있으며, 러시아를 포함한 북극이사회 8개 회원국은 북극 이슈를 관장하는 현존하는 가장 중요한 거버넌스 체제가 붕괴하지 않도록 세심한 노력을 기울이는 것으로 보인다. 금년 8월 말 북극이사회에서 '북극이사회 산하 워킹그룹의 활동 재개를 위한 신 가이드라인'을 채택한 것이 바로 그러한 노력을 보여주는 중요한 예이다.

## 북극이사회 신 가이드라인 채택이 가져다준 변화와 의미

북극이사회 산하에는 6개의 워킹그룹이 존재한다. 북극오염물질조치프로그램(ACAP), 북극모니터링평가프로그램(AMAP), 북극동식물보전(CAFF), 비상사태예방준비대응(EPPR), 북극해양환경보호(PAME), 지속가능개발워킹그룹(SDWG)이 있고, 필요에 따라 전문가그룹(Experts Group)을 임시로 두기도 한다. 이러한 워킹그룹들이 작년 2월 이후 사실상 활동이 중단되어 왔는데, 각 워킹그룹 차원의 의사결정이 최소한 '서면절차(Written Procedure)'를 통해서는 재개될 수 있도록 8월 말에 채택된 가이드라인이 물꼬를 터준 것이다. 그러나 '서면'이라는 용어에서 알 수 있듯이 대면접촉을 통한 협의와 의사결정은 현재로서는 배제되는 것으로 이해되어 워킹그룹의 활동이 과거와 같이 전면적인 수준에 이르기까지는 아직 시간을 요할 것으로 보인다. 더구나 이 가이드라인은 북극이사회 정회원국을 기준으로 하는 것이기 때문에, 우리와 같은 옵서버국들은 워킹그룹에서의 활동이 현실적으로 더 많은 제약을 받을 것으로 예상된다.

그럼에도 북극이사회 현 의장국 노르웨이(금년 5월 11일부터 2년 임기로 의장국 수임 중)의 중재로 채택된 신 가이드라인은, 러시아를 포함한 북극이사회 8개 회원국 간의 전원합의(컨센서스)로 채택되었다는 점과 러-우 전쟁이 지속되는 상황에서도 북극이사회의 기능은 최소한으로나마 존속시키겠다는 회원국 간 의지가 반영되었다는 점에서 그 의미는 적지 않은 것으로 평가된다.[1]

위와 같이 북극이사회 산하 워킹그룹의 활동이 제한적이나마 재개되는 상황에서, 옵서버국인 우리나라는 작년 6월 발족한 '한국북극협력네트워크(KoNAC)'를 통해 우리 전문가들의 워킹그룹 활동 참여를 위한 만반의 준비를 갖춰 놓고 있다. 우리는 이미 옵서버국으로서 그간 워킹그룹 활동에 활발하게 참여하여 4개 워킹그룹에서 4개 협력사업에 공식 파트너로 참여를 이어가는 중이었는데, 작년에 발족한 KoNAC은 우리의 참여가 더욱 효과적으로 이뤄질 수 있도록 6개 워킹그룹별로 간사기관과 전문가 풀을 구성하여 협력체계를 구축해 놓았다. 북극이사회의 각 워킹그룹 활동이 본격 재개되는 날이 하루빨리 올 수 있기를 기대해 본다.

## 당사국 간 가교 역할 충실히 해낸 한국, 외교무대서 기대 높아져

한편, 북극이사회가 작년 2월 이후로 사실상 운영이 중단되는 상황에서도 북극에 관한 또 다른 이슈를 담당하는 거버넌스가 새롭게 형성되어 왔음을 간과해서는 안 된다. 2021년에 발효된 '중앙 북극 공해에서의

1 이러한 평가는 필자가 얼마 전 참석한 북극서클 총회(10월 19일~21일 아이슬란드 레이캬비크에서 개최)에서도 확인되었는데, 이 총회에 참석한 다수의 정부 부문 및 민간 부문 참가자들은 북극이사회가 존속될 수 있도록 위기 속에서도 각별한 노력을 기울여준 의장국 노르웨이의 노력을 이구동성으로 높이 평가한 바 있다.

비규제 어업을 방지하기 위한 협정(CAOFA)'[2]으로, 이 협정은 북극해 공해 내에 존재하는 생물자원의 보존 및 지속 가능한 이용을 위해 한시적으로 해당 수역 내 조업 활동을 유예하고, 공동 과학연구 활동을 통해 어업 자원 조사 및 어업 가능성 평가 등을 수행토록 규정하였다.[3]

이 협정의 이행방안 협의를 위해 당사국 총회(Conference of the Parties)가 작년 11월과 금년 6월 두 차례에 걸쳐 한국에서 개최되었다. 당시 당사국 총회의 개최는 반드시 필요한 상황이었는데, CAOFA 협정상에 규정된 몇 가지 과제가 협정 발효 후 2년 및 3년 내 이행되어야 했으며,[4] 그 이행이 미뤄질 경우 협정 자체의 존속에 영향을 미칠 수도 있었다. 그러나, 첫 당사국 총회가 개최된 작년 11월 전후로 코로나19 팬데믹이 잔존하고 있었고, 이보다 더 큰 도전은 앞서 본 바와 같이 작년 2월부터 조성된 지정학적 갈등으로 당사국 전체가 대면으로 만나는 것이 쉽지 않은 상황이었다.

당시의 이러한 도전에도 불구하고, 우리나라는 주최국으로서 각국과 여러 차례의 양자 협의를 갖고 상호 신뢰를 증진해 당사국 총회가 개최될 수 있도록 끈기 있는 노력을 진행하였고, 이를 통해 1차와 2차 당사국 총회를 성공적으로 개최하였다. 내년에도 제3차 당사국 총회가 한국에서 개최되는 것으로 결정되었는데, 우리의 북극 외교에 대한 당사국들의 기대감이 높아진 결과로 생각된다.

"북극에서 일어나는 일들은 북극에만 머무는 것이 아니다"라는 말이 있다. 기후변화 등 북극에서 발생하는 여러 문제는 북극권 국가들의 힘만으로는 해결하기 힘들며, 비북극권 국가들도 참여하여 힘을 합해야만 그 해결을 앞당길 수 있다는 의미에서 자주 사용되는 것으로 이해된다. 우리나라는 앞서 본 바와 같이, 비북극권 국가로서 북극 이슈의 해결에 기여할 의지와 능력을 갖추고 있고 실제로 상당히 기여하고 있다는 점에서, 북극 이슈에 있어 주요 파트너로서 건설적 역할을 수행하며 앞으로도 그 역할을 강화해나갈 것이라는 점을 강조하고 싶다.




▲ 북극서클 총회에 참석한 박종석 외교부 극지협력대표가 발표하고 있다.

2 이 협정의 정식 영문 명칭은 'Agreement to Prevent Unregulated High Seas Fisheries in the Central Arctic Ocean'이나, 영문 약칭인 'CAOFA(Central Arctic Ocean Fisheries Agreement)'로 더 많이 불리고 있다. 이 협정은 북극 공해에서의 상업적 조업에 대비하기 위한 국제조약으로, 미국, 캐나다, 러시아, 노르웨이, 덴마크 등 5개 북극해 연안국과 한국, 중국, 일본, 아이슬란드, EU 등 5개 비연안국이 서명 당사국이다.

3 한국은 북극이사회에서는 옵서버국으로 참여 중이나, CAOFA에는 서명 당사국으로서 북극권 국가들과 함께 동등한 지위를 갖고 참여 중이다.

4 CAOFA 협정은 발효 후 2년 내(즉 2023년까지) 공동 과학연구 및 모니터링 프로그램(JPSRM) 수립, 발효 후 3년 내(즉 2024년까지) 시험조업을 위한 보존 및 관리조치(CMM) 수립 등을 규정하고 있어, 이 협정의 성공을 위해서는 시한 내 정해진 과업을 이행하는 것이 매우 중요한 상황이었다.





# ARCTIC COUNCIL OBSERVER

10th ANNIVERSARY

# 북극이사회 옵서버 가입 10주년 특집

2013년 5월 우리나라는 북극 개발을 주도하는 북극이사회 정식 옵서버 자격을 획득했다. 옵서버 자격획득을 통해 북극이사회 회원국들과 협력할 수 있는 기회를 확대하고 이사회의 주요 결정 사항이나 북극 관련 정책에 우리 입장을 적극 반영하는 성과를 거두는 등 북극 진출의 교두보를 마련할 수 있었다.

북극이사회 옵서버 가입 10주년을 기념하여 「극지와 사람」은 특집 기사를 준비했다. 북극이사회 옵서버 가입을 통해 획득한 한국의 극지활동 성과를 돌아보는 기회가 되기를 바란다. - 편집자 주

▲ 노르웨이에 위치한 KOPRI-NPI 극지연구협력센터 전경



# 한국의 극지활동 성과 - 법·정책 부문

글 · 김민수(한국해양수산개발원 경제전략연구본부장)

2013년 북극이사회 옵서버 가입에는 우리나라 과학 연구와 협력의 성과가 숨어 있다. 2002년 북극 다산기지 설립과 2009년 우리나라 첫 쇄빙연구선인 아라온호의 출항은 우리나라의 북극 과학 역량을 세계에 알렸고, 북극이사회 옵서버 승인에 큰 힘을 보탰다. 그러나 북극이사회 옵서버 승인 후 북극으로 내디딘 걸음에 힘을 실어줄 북극 정책과 북극 협력 추진을 위한 법·제도적 기반은 미약했다. 필자가 보기엔 전무했다고 해도 무방할 듯하다. 그러나 2023년 북극이사회 옵서버 가입 이후 10년이 지난 지금, 강산도 변한다는 시간 속에서 국내 북극 법·제도는 튼튼한 뿌리를 내렸다. 새로운 10년을 위해 흔들리지 않는 기반을 구축했다. 10년간 북극 활동을 든든히 받쳐준 북극 관련 우리나라 법제와 국가계획 성과에 대해 살펴본다.

## 정부, 북극 정책 및 활동 계획 꾸리고 추진 앞장서

2013년 북극이사회 옵서버 가입을 계기로 '북극정책기본계획'이 수립되었다. 7개 부처·청이 함께 수립한 5개년 단위의 국가계획으로, 우리나라가 북극 활동의 비전을 처음으로 제시한 것이다. 이는 2013년 7월 대외경제장관회의에서 의결한 '북극 종합정책 추진계획'의 후속 조치로 이뤄졌으며, '지속가능한 북극의 미래를 여는 극지 선도국가'를 비전으로 31개의 세부 정책과제를 핵심 내용으로 제시하였다. 이를 통해 북극이사회 협력을 위한 한국북극전문가네트워크(KAEN) 구축('15), 산·학·연 기관을 중심으로 한 북극연구기관컨소시엄(KoARC) 수립('15), 극지전문인력양성 프로그램 마련('16), 세계 3대 북극포럼을 지향하는 북극협력주간(APW) 개최('16), 대국민 극지통합정보포털인 극지e야기('16) 운영 등 굵직한 성과들이 도출됐다.

5년 후 2018년에는 북극활동진흥기본계획이 수립되었다. 제2차 북극정책기본계획이 수립되어야 할 시점에서 이미 시행되고 있던 '남극연구활동진흥기본계획'과 명칭을 통일하기 위해 '제2차 북극정책기본계획'이 '북극활동진흥기본계획'으로 개칭 수립되었다. 북극활동진흥기본계획은 '북극의 미래와 기회를 여는 극지 선도국가'를 비전으로 ▲북극항로 이용 등 북극권 경제진출 증진 ▲국가 위상을 제고하는 북극 거버넌스 참여 확대 ▲북극 현안 대응능력 강화 및 국제사회 기여를 정책 목표로 제시하였다. 이에 따라 경제·협력·과학연구·역량 강화 등 4개 분야에서 13개 추진과제가 제시되었다. 그러나 남극연구활동진흥기본계획이 남극활동 및 환경보호에 관한 법률('04)에 근거해 수립되는 법정계획인 것과 비교해 2013년과 2018년 북극 계획은 법적 근거가 없는 비법정계획이었다. 이는 지속적인 예산 확보에 기반한 체계적이고 중장기적 북극 활동이 이뤄지는 데 한계로 작용했다. 이에 정부는 세계 최초의 남북극 통합 법률인 '극지활동 진흥법'을 2021년 10월 제정하였다. 법률은 극지활동 실태조사 추진(제7조), 연구개발 등의 지원(제8조), 전문 인력의 양성(제9조), 북극에서의 경제활동 진흥(제10조), 극지활동 기반시설의 설치 및 운영(제11조), 국제협력 추진(제12조), 극지통합정보시스템의 구축·운영(제13조), 극지 환경의 보호 및 안전관리(제14조), 교육·홍보(제15조) 등을 규정하고 있다. 중장기적 관점에서 우리나라 극지 활동을 통합적이고 체계적으로 운영하기 위한 법적 기반이 마련되었다. 특히 제6조는 극지활동진흥기본계획을 수립 시행하도록 규정하고 있다. 이를 근거로 2022년 11월 '제1차 극지활동진흥기본계획'이 수립되었다. 기존의 북극 관련 국가계획은 극지활동진흥기본계획의 큰 그림 아래에서 추진되고 있다(그림 1).

▼ <표 1> 2013년과 2018년 범정부 북극 국가 계획

| | 북극정책기본계획 | 북극활동진흥기본계획 |
|---|---|---|
| 추진 기간 | 2013~2017 | 2018~2022 |
| 비전 | 지속가능한 북극의 미래를 여는 극지선도국가 | 북극의 미래와 기회를 여는 극지 선도국가 |
| 정책 목표 | ① 국제사회에 기여하는 북극 파트너십 구축<br>② 인류 공동과제 해결에 기여하는 과학연구 강화<br>③ 경제영역의 참여를 통한 북극 신산업 창출 | ① 북극항로 이용 등 북극권 경제진출 증진<br>② 국가 위상을 제고하는 북극 거버넌스 참여 확대<br>③ 북극 현안 대응능력 강화 및 국제사회 기여 |
| 4대 전략 | ① 국제협력 강화<br>② 과학조사 및 연구 활동 강화<br>③ 북극 비즈니스 발굴 및 추진<br>④ 제도기반 확충 | ① 북극권과 상생하는 경제협력 성과 창출<br>② 책임 있는 옵서버로서 북극 파트너십 구축<br>③ 인류 공동과제 해결을 위한 연구 활동 강화<br>④ 북극 정책 추진을 위한 역량 강화 |
| 12대 추진과제 | ① 북극이사회 관련 활동 확대<br>② 북극 관련 국제기구 활동 강화<br>③ 민간협력 활성화<br>④ 기지 등 인프라 활용 연구 활동 강화<br>⑤ 연구 활동 기반 확충<br>⑥ 기후변화 연구 강화<br>⑦ 북극 및 북극해 공간정보 구축<br>⑧ 북극항로 개척 등 해운항만 협력<br>⑨ 자원개발 협력 및 조선해양플랜트 기술개발<br>⑩ 수산자원 협력<br>⑪ 극지정책 근거법령 제정<br>⑫ 극지정보센터 구축 | ① 북극 진출 협력 기반 구축<br>② 북극항로 개척 등 해운물류 협력<br>③ 에너지 자원 개발 협력<br>④ 수산 협력<br>⑤ 북극이사회 협력 강화<br>⑥ 국제협의체 참여 확대<br>⑦ 북극 파트너십 구축을 위한 기반 마련<br>⑧ 북극 환경 관측 활동 강화<br>⑨ 북극 기후분석과 미래 환경 대응<br>⑩ 연구 활동 기반 확충<br>⑪ 제도적 기반 및 청사진 마련<br>⑫ 전문 인력 양성<br>⑬ 북극 홍보 강화 |

▼ <그림 1> 제1차 극지활동진흥기본계획

**비전** 국민을 위한 극지선도국가 : 미지를 향한 도전, 미래를 향한 도약

**목표**

| 구분 | 현재 | 2027년 | 2032년 |
|---|---|---|---|
| 미지의 영역 진출 | • 북극해 일부 공해 (척지해, 보퍼트해, 동시베리아해)<br>• 남극 내륙진출로(路) 구축 | • 차세대 쇄빙연구선 활용 북극점 탐사<br>• 남극 내륙기지 후보지 선정 | • 아시아 최초 북극점 국제공동연구 주도<br>• 세계 6번째 남극내륙기지 구축(´30) |
| 기후변화 대응 | • 북극발 한반도 기상변화 예측 정확도 최고선도국 대비 40%<br>• 남극 스웨이트 빙하 질량 변화 및 해수면 변동 예측 | • 북극발 한반도 기상변화 예측 정확도 최고선도국 대비 60%<br>• 2050년 전 지구 해수면 변동 예측 선도국 대비 70% | • 북극발 한반도 기상변화 예측 정확도 최고선도국 대비 90%<br>• 2050년 남극발 한반도 인근 해수면 상승 예측 선도국 대비 100% 이상(´31) |
| 극지 신산업 기반 마련 | • 쇄빙컨테이너선 개발 기획<br>• 항생제·치매치료제 물질 개발 | • 친환경 쇄빙컨테이너선 건조 기술 확보(´26)<br>• 항생제·치매치료제 상용화 및 신규 의약물질 기술 개발 | • 친환경 쇄빙컨테이너선 건조 및 북극항로 운항<br>• 신규 의약물질(항균, 면역기능 조절물질) 확보(´29) |

**프런티어 과제**

| | |
|---|---|
| 미지의 영역 진출 프로젝트 | • 차세대 쇄빙연구선을 활용한 북극점 공동연구 탐사(´27)<br>• 빙저호(´25), 심부빙하 시추 기술 개발(´27)을 통한 지구의 과거 규명<br>• 세계 6번째 남극내륙기지 구축(´30) |
| 기후변화 대응 프로젝트 | • 북극 전역 해빙 변화 실시간 관측을 위한 초소형위성 개발(´25)<br>• 남극 전역 빙상 용융에 따른 2050 전 지구 해수면 상승 시나리오 제시(´27)<br>• 대기-해양-해빙 통합모델 기반 북극발 한반도 재해기상 예측(´27) |
| 극지 신기술 선도 프로젝트 | • 친환경 쇄빙컨테이너선 건조 기술 확보(´26)<br>• 북극 친환경 수소에너지 기반 탄소제로 연구인프라 조성(´27)<br>• 극지 생물자원 활용 신규 의약물질(항균·면역기능조절물질) 확보(´29) |

**5대 추진 전략**

**1. 남·북극 미지의 영역 탐사 확대**
- **1-1.** 미지의 영역 개척을 통한 미래 연구 도전
- **1-2.** 지구 기후와 생태계 변화 비밀 규명
- **1-3.** 안전한 탐사 지원 기반 고도화

**2. 기후·환경 문제 해결 주도**
- **2-1.** 기후 위기가 초래하는 재해 예측 기술 확보
- **2-2.** 극지 환경·자원 보호 역량 강화
- **2-3.** 극지 기후변화에 따른 생태계 변화 예측

**3. 국가 경제에 기여하는 극지 산업 기반 마련**
- **3-1.** 신기술 기반 북극항로 운항 경쟁력 확보
- **3-2.** 극한지 특화 건설·장비·에너지 개발
- **3-3.** 지속가능한 극지 수산·생명자원 개발

**4. 다원적 국내외 협력생태계 조성**
- **4-1.** 국가·사회적 협력 채널 구축
- **4-2.** 국가 간 양·다자 협력 확대
- **4-3.** 민-관 국제협력 다변화

**5. 참여하고 소통하는 극지활동 강화**
- **5-1.** 첨단 인프라 공유 및 안전관리 확대
- **5-2.** 차세대 극지전문인재 육성
- **5-3.** 국민참여의 극지활동 동력기반 마련



극지활동진흥기본계획을 통해 미래 북극 정책 추진의 기본 틀이 정해졌다면, 이보다 1년 앞선 2021년 11월에는 2050년을 목표로 우리나라 북극 정책 추진의 방향을 제시하는 '2050 북극활동 전략'이 수립되었다. '2050 북극 거버넌스 선도국가 도약'이라는 비전 아래 비북극권 국가라는 지역적 제약에서 벗어나 점차 글로벌 현안으로 대두되고 있는 북극 문제에 적극 대응하기 위해 필요한 과제들이 제시되었다. 특히 북극 연안국 맞춤형 외교 전략 추진 및 북극 경제·산업 진출 성공사례 창출을 위한 10대 핵심 사업이 제시되었다.

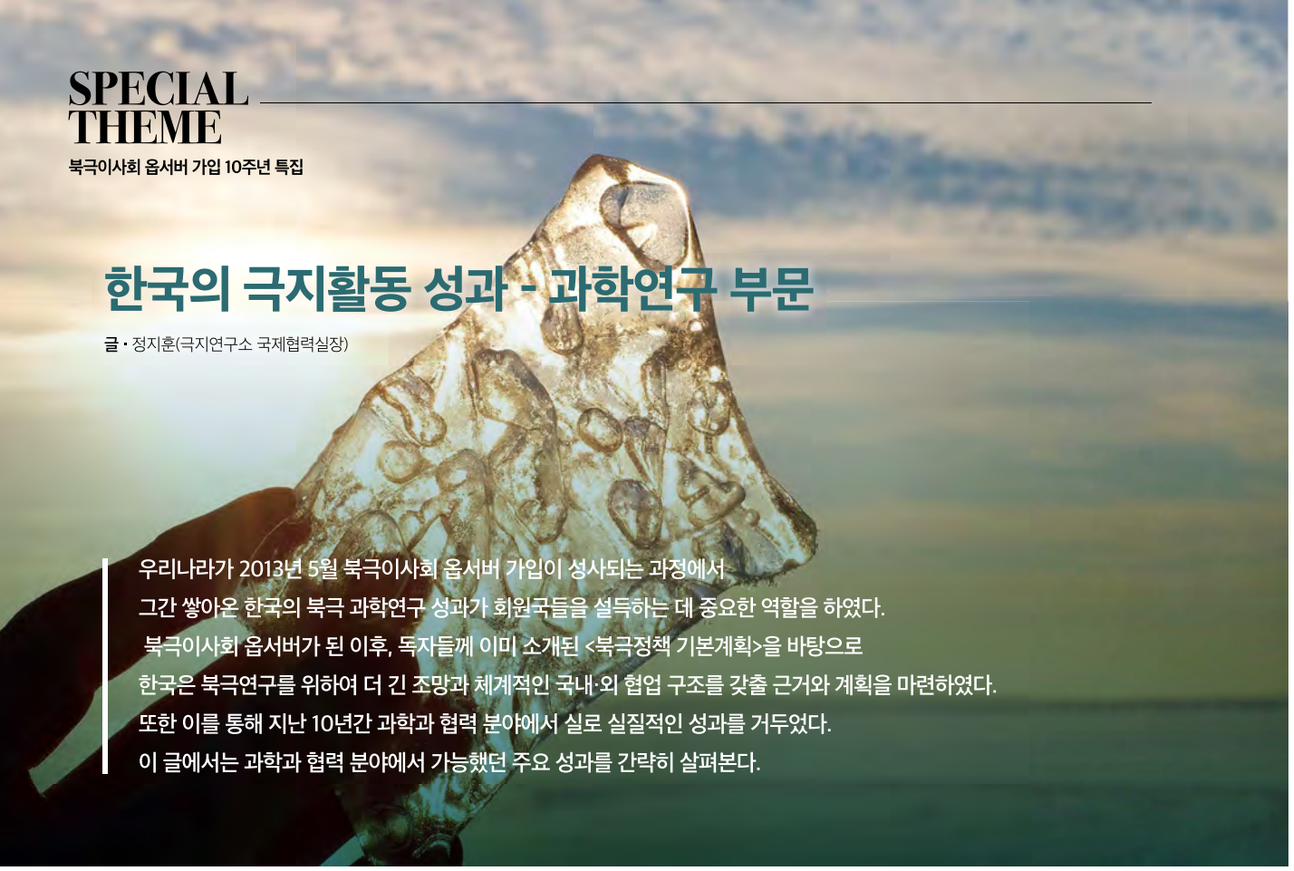
▼ <표 2> 2050 북극활동전략 제시 목표

| | 2033년 목표 | 2050년 목표 |
|---|---|---|
| 기후변화 | 해양-육상-우주 종합관측망 구축 | K-Arctic 재해기상 예측모델 수립<br>*세계 최고 수준 90% 정확도 달성 |
| 북극항로 | 안정적 에너지 물류공급망 구축 | 컨테이너 정기선 상설 상업 운항 |
| 환경생태계 | 장기모니터링 시스템 15개 구축<br>오염 방제 실태조사 국내 기술 기반 마련 | 북극해 전역 실시간 생태 모니터링 구축<br>K-오염방제기술 글로벌 표준 실현 |
| 친환경 에너지 | K-스노우플레이크 모델 수립<br>북극권 친환경 에너지 패키지사업 진출 | K-탄소중립·에너지자립 모델 북극권 보급<br>아시아 친환경 에너지 환적 허브 국가 |
| 수산자원 | 수산자원 조사·모니터링·공동연구 | 중앙 북극공해 조업 쿼터 및 수산자원 확보 |
| 바이오 | K-Arctic 해양바이오산업 생태계 구축 | 해양바이오 최고 기술 수준 확보 |
| 기업 지원 | 국내기업 북극시장 진출 지원 체계 구축 | 북극권 해양수산 혁신 기업 30개 육성 |
| 외교 협력 | K-Arctic Partnership 브랜드화 | 세계 3대 북극협력협의체 위상 정립 |

## 북극과 함께 걸어온 10년, 새롭게 나아가야 할 10년

북극이사회 옵서버 가입 이후 10년을 통해 돌아본 우리나라 법·정책 측면에서의 성과는 높이 평가받을 만하다. 수립된 국가계획과 법·제도를 통해 대외적으로는 비북극권 국가지만 북극의 지속가능한 발전에 기여하는 국가로서의 입지를 견고히 다지고, 대내적으로는 산학연 협력 체제를 공고히 하며, 이를 통해 북극권과의 협력과 경제산업 진출을 위한 기반을 구축해 왔기 때문이다. 이러한 측면에서 지난 10년은 북극 정책을 도입하고 역량을 확보한 시기였다고 평가할 수 있고, 다가올 10년은 북극 거버넌스 적극 진출을 통해 우리나라 북극 활동을 한 단계 성장시키는 시기로 기대할 수 있을 것이다.

그러나 코로나19의 영향이 채 가시기도 전에 우크라이나 전쟁이 발발하면서 북극 국가 간 협력에 균열이 생기고 있다. 지난 10년간 북극이사회를 중심으로 견고하게 유지돼 오던 협력이 한 치 앞을 모르는 안개 속에서 방향을 잃어가고 있는 현재, 우리나라의 북극 정책과 북극 협력의 방향은 더욱 흔들리지 않고, 현재의 법·제도와 계획하에 일사불란하게 추진되어야 할 것이다.



# 한국의 극지활동 성과 - 과학연구 부문

글 • 정지훈(극지연구소 국제협력실장)

우리나라가 2013년 5월 북극이사회 옵서버 가입이 성사되는 과정에서
그간 쌓아온 한국의 북극 과학연구 성과가 회원국들을 설득하는 데 중요한 역할을 하였다.
북극이사회 옵서버가 된 이후, 독자들께 이미 소개된 <북극정책 기본계획>을 바탕으로
한국은 북극연구를 위하여 더 긴 조망과 체계적인 국내·외 협업 구조를 갖출 근거와 계획을 마련하였다.
또한 이를 통해 지난 10년간 과학과 협력 분야에서 실로 실질적인 성과를 거두었다.
이 글에서는 과학과 협력 분야에서 가능했던 주요 성과를 간략히 살펴본다.

## 북극의 어제와 오늘을 설명하다

먼저 과학 성과이다. 지난 10년간 이루어진 과학 성과를 한마디로 정리하면, 극지연구소 등 한국 연구팀이 주도적으로 참여한 연구를 통해 우리는 ▲북극 환경을 이룬 맥락 ▲현재 당면한 기후 환경변화 양상과 그 전지구적 의미 ▲한국이 속해 있는 중위도 기후에 북극의 변화가 미치는 영향에 대하여 10년 전보다 더 잘 이해하게 되었다고 할 수 있다.

2013년 「Nature Geoscience」 학술지 논문을 통해 극지연구소 연구진은 제4기 빙하기 동시베리아해에 빙상이 존재했음을 학계에 보고하였다. 태양에너지를 반사하는 빙상의 유무는 빙하기 당시 기후변화 패턴을 이해하는데 필수적인 요소이다. 그간 북극해 동북부에서는 빙상이 있었다는 증거가 없다가 이 연구를 통해 세계 최초로 규명되었다. 또한 우리 연구팀은 북그린란드에서 발굴하고 분석한 신경화석으로부터 5억 2천만 년 전 원시 절지동물의 두뇌 진화과정을 처음 밝혀내었다. 2018년 「Nature Communications」 학술지 논문으로 발표된 이 연구는 학계에서 진화의 '잃어버린 고리'의 일부를 채운 성과로 평가하기도 하였다.

## 오늘날 북극 변화의 양상과 우리 삶에 미치는 영향 연구

극지연구소 연구진은 2014년 「Nature Communications」 학술지 논문을 통해, 북극의 해빙 감소가 동아시아 지역의 한파와 폭설의 주요 원인임을 세계 최초로 규명하여 학계에 큰 반향을 일으켰다. 북극의 환경 변화와 우리나라를 비롯한 중위도 지역 겨울철 한파 간 연관 관계를 밝힌 첫 주요 연구로, 이를 통해 과학자가 아닌 더 많은 사람이 북극을 주목하게 되었다. 후속 연구성과는 「Scientific Reports」 학술지에 2017년 발표되었는데, 그간 보고된 북극의 이상고온 현상의 결정적 원인으로, '태풍급 저기압' 형태로 북극에 유입되는 열과 수증기가 작용하였음을 보고하여 양방향으로 북극과 중위도 기후의 상호 연관성을 밝혀내었다.

2016년 한국 연구진은 아라온호 연구 항해를 통해 북극 동시베리아해에서 '가스 하이드레이트(Gas Hydrates)'를 세계에서 처음으로 발견하여 보고하였다. 가스 하이드레이트는 분해되면서 강력한 온실가스인 메탄을 방출하여 지구 온난화를 가속하는 변수로서 연구된다. 이와 동시에 연소과정에서 다른 화석연료보다 이산화탄소를 적게 배출하는 청정 에너지원으로 꼽히기도 한다. 2021년에는 우리 연구팀이 건조해진 시베리아 동토층에서 발생하는 온실가스와 미생물 사이의 연관 관계를 규명하는 논문을 발표하였는데, 이는 북극 동토층 내 미생물 변화가 온실가스의 배출량을 조절하는 주요 인자 중 하나임을 새로 발견한 것이었다.

더욱 우수한 북극 연구, 한국과 북극의 사람에게 더욱 필요한 북극 연구를 수행하기 위해 국내외 협력체계를 만들어내는 작업도 지난 10년간 성실히 이행되었다. 2015년에는 한국 북극연구 컨소시엄(KoARC)이 출범하여 과학과 정책, 비즈니스 세 축에서 체계적이고 협력적인 북극 연구가 가능하도록 기관 간 네트워크를 구축하였다. 이를 통해 국내 개별 북극 전문가들이 서로 연결되고, 새로운 아이디어가 채택되어 연구 사업화될 기회가 주어졌으며, 다학제 역량을 한 데 모을 중장기 연구 방향이 설정될 수 있었다.

과학기술정보통신부의 지원으로 북극을 아우르는 6개 주요 지역에 동토층 기후·환경변화 관측거점을 마련한 것 또한 특기할 만한 주요 성취이다. 각 국외 파트너 기관과 극지연구소 간 협력을 통해, 캐나다 Cambridge Bay, 미국 알래스카 Council, 노르웨이 Svalbard, 그린란드 Nord station, 아이슬란드 Storhofði, 러시아 Baranova(22년 3월 이후 운영중단) 등 6개소에 기후·환경변화 주요 인자를 연속 관측할 수 있는 거점을 구축하여 진정한 의미에서 환북극 과학연구를 수행하게 되었다(그림 1, 2).


nature COMMUNICATIONS

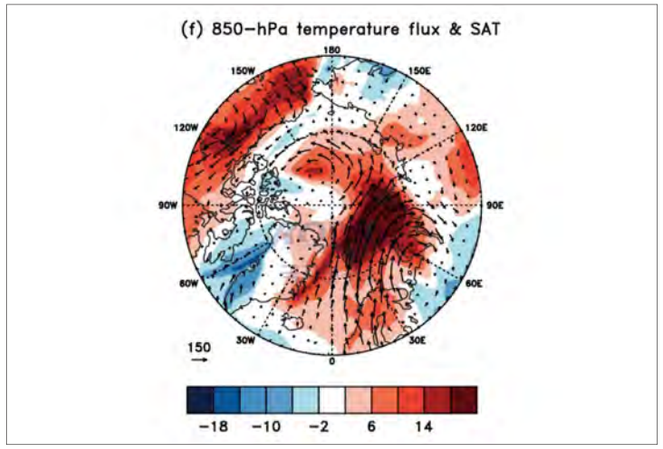
ARTICLE

Received 15 Jan 2014 | Accepted 9 Jul 2014 | Published 2 Sep 2014 DOI: 10.1038/ncomms5646

Weakening of the stratospheric polar vortex by Arctic sea-ice loss

Baek-Min Kim[1], Seok-Woo Son[2], Seung-Ki Min[3], Jee-Hoon Jeong[4], Seong-Joong Kim[1], Xiangdong Zhang[5], Taehyoun Shim[4] & Jin-Ho Yoon[6]

Successive cold winters of severely low temperatures in recent years have had critical social and economic impacts on the mid-latitude continents in the Northern Hemisphere. Although these cold winters are thought to be partly driven by dramatic losses of Arctic sea-ice, the mechanism that links sea-ice loss to cold winters remains a subject of debate. Here, by conducting observational analyses and model experiments, we show how Arctic sea-ice loss and cold winters in extra-polar regions are dynamically connected through the polar stratosphere. We find that decreased sea-ice cover during early winter months (November–December), especially over the Barents-Kara seas, enhances the upward propagation of planetary-scale waves with wavenumbers of 1 and 2, subsequently weakening the stratospheric polar vortex in mid-winter (January–February). The weakened polar vortex preferentially induces a negative phase of Arctic Oscillation at the surface, resulting in low temperatures in mid-latitudes.




▲ **그림 1.** (상)2014 Nature Communications 논문- 북극의 해빙 감소가 동아시아 지역의 한파와 폭설의 주요 원인임을 처음 밝혀냈다. / 출처 : 극지연구소

▲ **그림 2.** (하)2017 Scientific Reports 논문에 보고된 설명 그림- 태풍급 저기압 형태로 북극에 열과 수증기가 유입되고 있다. / 출처 : 극지연구소

## CAOFA 당사국으로서 북극 산업·생물 환경 보호에 힘쓰다

위와 같이 과학 연구 및 국제 협력 분야에서 이루어진 노력의 긍정적 효과는 과학 영역에 그치지 않고, 북극 안에서 한국의 역할을 조금씩 확대하는 데 일조했다. 이전 「극지와 사람」에서 소개된 바 있는 '중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정(CAOFA)'이 대표적인 사례 중 하나이다. CAOFA의 형성과 체결, 이행 논의에 있어 우리나라가 주도적으로 참여하는 데에 쇄빙연구선 '아라온'을 활용한 북극해 연구 성과가 큰 도움이 된 바 있다.

이제 우리나라는 CAOFA 당사국으로서 북극해 연안국과 동등한 자격으로 중앙 북극해 규칙 형성에 참여하고 있다. 특히 당사국총회 부의장국으로서 제1차(22년 11월), 제2차(23년 6월), 제3차(24년 6월 예정) 당사국총회를 인천에서 개최하는 등 당사국 간 CAOFA 이행 논의를 주도하고, 전 세계 2,000명 이상이 참여하는 포럼인 북극서클 총회에서 CAOFA 주제 전체 세션을 개최하여 중앙 북극해 해양생물 다양성과 지속가능한 수산업 가능성에 대한 저변 확대 노력을 이끌고 있다(그림 3).

북극이사회 옵서버 10주년을 맞아 우리의 북극 과학을 돌아본다. 과연 과학 연구는 우리 북극 활동상 대표 성과이자 다른 부문에서의 한국의 북극 활동을 돕는 토대로 기능해왔다. 지난 10년간 과학연구를 통해 우리는 북극이 당면한 급속한 변화가 곧 우리나라를 포함한 전 지구적 문제임을 더 잘 이해하게 되었다. 앞으로 더 발전될 국내외 협력을 바탕으로, 우리 과학은 북극 기후·환경 변화를 더 잘 설명하고 이를 통해 우리 사회와 북극인들이 이 변화에 보다 능동적으로 대비할 수 있도록 계속 기여할 것이다(그림 4).




▲ **그림 4.** 2023 북극써클 총회 CAOFA 전체세션- 북극써클 총회 전체세션을 한국 기관이 공동개최한 것은 처음이다. / 출처 : 극지연구소)




▶ **그림 3.** 환북극 동토층 관측 거점 지도 / 출처 : 극지연구소

# 한국의 극지활동 성과 - 국제협력 부문

글 • 김엄지(한국해양수산개발원 북방극지전략연구실장)

**우리나라는 2013년 북극이사회 옵서버 회원국으로 승인받으며 본격적으로 북극이사회, 북극경제이사회 등과 같은 북극 국제협의체 및 북극권 국가와의 양·다자 협력을 시작했다. 우리나라는 다양한 협력 플랫폼을 구축, 정부 관계자와 연구기관, 대학교, 청년 등이 상호 소통할 수 있도록 국제협력의 기반을 다졌다.**



▲ 북태평양 북극연구기관 협의회(NPARC) 2023

## 옵서버 국가로서 내실 있게 다져온 북극 네트워크

북극의 중점 현안을 다루는 북극이사회와 우리나라는 책임 있는 옵서버 국가로 인정받을 정도로 많은 부분에서 기여하고 있다. 특히 북극이사회 워킹그룹 및 TF 참여로 북극 문제 해결에 기여하기 위해 우리나라는 북극이사회 전문가 네트워크(Korea Arctic Experts Network)를 조성해 더욱 체계적으로 대응하고, 참여 영역을 확대하기 위해 2022년 '한국 북극협력 네트워크(KoNAC)'로 발전시켰다. 현재 KoNAC은 6개 워킹그룹별 '담당부서(책임·총괄)-간사기관(의제 분석·공유)-전문가 풀(의제 발굴, 사업 추진)'로 나뉘어 운영되고 있다.

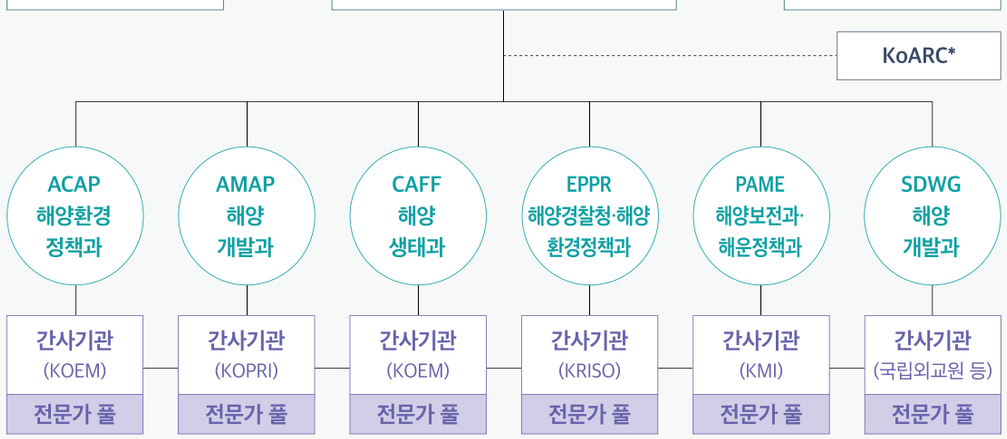


이 밖에도 우리나라는 북극경제이사회[1]와 국제협력을 단계적으로 발전시키고 있다. 특히, 올해 한국 북극컨소시엄(KoARC)[2]과 북극경제이사회는 MOU를 체결해 북극권 인프라 투자, 자원개발, 해운 등 북극권과의 경제·산업 교류를 활성화할 수 있는 기반을 마련했다.

우리나라는 '북극'을 주제로 하는 대표적인 국제행사인 '북극프론티어'[3]와 '북극써클총회'[4]에 매년 정부대표단이 참여해 연구 성과를 공유하고 북극양자협의회를 열며, 스코틀랜드, 인도 등 비북극권 국가와 회담을 개최하는 등 국제협력을 도모해 오고 있다. 특히 2018년 12월에는 북극서클포럼의 지역 포럼인 한국 포럼을 개최했으며, 2022년 '2022 북극프론티어: 한-노르웨이 행사'를 개최하여 북극 기후변화 대응과 해양 이용에 대한 한-노르웨이 공동 협력 방안을 마련했다.

이 밖에도 아시아 옵서버 회원국인 우리나라와 중국, 일본은 다양한 북극 연구 분야 관련 양·다자 연구 협력 방안을 도출하고, 북극권 국가 연구 사업과의 연계 협력 가능성을 제고하고자 한국해양수산개발원(한), 홋카이도 대학교(일), 상해국제문제연구소(중)가 공동으로 북태평양북극연구기관협의회(NPARC)를 매년 개최하고 있다. 또 한국해양수산개발원과 미국 동서문화센터는 매년 북태평양북극컨퍼런스(NPAC)를 개최, 미국, 캐나다 등 저명한 북극 연구자들이 참여해 북극 이슈에 대해 북태평양의 관점에서 자유롭게 논의하고 있다.

**한국 북극협력 네트워크(KoNAC)**




***한국북극연구컨소시엄(KoARC)** : 2015년부터 북극연구 방향 설정, 연구 수행 등을 위해 34개 산학연 관련 기관으로 구성·운영 중인 단체

1 2014년 북극이사회 고위관료회의에서 의결되어, 북극 지역의 지속가능한 비즈니스, 책임 있는 경제개발과 커뮤니티 구축에 기여하는 단체

2 북극 과학·산업·정책 관련 국내 연구기관 간 연구 협력 플랫폼

3 2007년을 시작으로 노르웨이 트롬쇠에서 개최되는 주요 북극 국제포럼

4 2013년 아이슬란드 그림손 대통령의 이니셔티브로 설립되었으며, 각국 정부 관리, 기업, NGO, 연구자, 정책결정자, 오피니언 그룹 등이 참여하는 주요 북극 국제포럼

## 북극 연구기관 간 MOU 체결로 국제연구사업 추진 계기 마련

우리나라 북극 협력의 대표 성과 중 하나는 북극 협력을 위한 MOU 체결이다. 2019년 한국해양수산개발원, 극지연구소 등 우리 기관은 극지연구소, 비야크네스 기후연구센터, 프리초프난센연구소(NORCE) 등 노르웨이의 북극 연구기관과 MOU를 체결했다. 또 2021년 해양수산부는 덴마크 고등교육과학부와 극지 과학기술 협력 MOU를 체결했다. 양해각서의 주요 내용은 ▲남·북극 과학기지, 쇄빙연구선, 드론 등 극지 연구 인프라와 연구·개발 정보 교환 ▲극지 전문가 상호 교류 및 교육·훈련 기회 부여 ▲극지 조사·탐사 공동 참여 ▲심포지엄, 워크숍 등 학술행사 공동 개최 등으로 극지 관련 연구 협력을 촉진하기 위한 내용을 포함하고 있다. 이러한 양해각서 체결을 통해 우리나라와 북극권 간 정치·경제·사회·과학 등 다양한 분야에서의 국제연구사업을 추진할 수 있는 계기를 마련했다. 그 결과 노르웨이 FNI 주도 OCEANGOV 공동 연구, 노르웨이 프리초프난센연구소의 '북극해 해양플라스틱 거버넌스 연구'에 참여했다. 또 한-캐나다 ICC 북극이사회 OECM 사업에서 ICC 캐나다의 '원주민의 지속가능한 해양 관리 관행에 관한 보고서' 작성을 위한 협력사업을 추진했다.

이러한 연구 분야 외에 경제 분야에서의 국제협력 또한 점진적으로 외연을 확장하고 있다. 우리는 쇄빙 LNG선 수주 사업을 통해 북극 시장 진출을 시작했다. 2021년에는 북극이사회 워킹그룹 SDWG 중점 사업이었던 탄소 제로 인프라 구축사업 협력을 시도했으나, 러시아-우크라이나 전쟁으로 인해 협력이 중단된 바 있다. 경제협력은 '지속가능성' 원칙을 중점에 두고 추진할 필요가 있다. 따라서, 현재 친환경 쇄빙 컨테이너선과 북극 연안용 친환경 소형선박 등 차세대 선박과 관련해 북극권 기업과 협력하고자 기초를 마련하고 있다. 특히 2023년 5월 우리 기업과 아이슬란드 기업은 한-아이슬란드 MOU 추진위원회를 발족하여 올해 말 MOU 체결, 내년에는 공동연구를 수행하고자 준비 중이다.

▼ 한-아이슬란드 MOU 추진위원회 발족식에서 축사 중인 아이슬란드 장관(2023.12.05.)








▲ 한-아이슬란드 전기(추진)어선 사업단 업무협의회(2022.11.25.)

## '학술지식 나누고 방안 모색' 북극협력주간 역할 부각

우리는 북극이사회 옵서버 회원국으로서 '협력'을 지향하는 책임이 보다 무거워졌음을 느끼고, 더욱 긴밀한 국제협력을 도모하도록 노력해야 할 것이다.

이처럼 우리나라가 10년간 꾸준히 국제협력을 도모하고, 협력 분야를 다양화할 수 있었던 배경의 중심에는 '북극협력주간(해양수산부·외교부 공동 주최, 한국해양수산개발원, 극지연구소 공동 주관)'의 역할이 크다. 북극협력주간은 국내외 북극 전문가들이 모여 북극 정책, 국제협력, 경제·산업, 사회, 문화 등 다양한 분야와 관련한 학술적 지식을 공유하며 미래를 전망하고, 협력 방안을 모색하는 자리이기 때문이다. 우리나라는 북극협력주간을 매년 12월 부산에서 개최하고 있다.

우리나라는 정책·과학·교육·연구·산업 등 다양한 분야에서 국제협력을 다각화해왔다. 북극이사회 옵서버 회원국으로서 주도적인 역할을 할 수 없음에도 불구하고, 북극권과의 국제협력을 강화하여 책임 있는 옵서버 회원국으로 최선을 다하고 있다. 특히 러시아-우크라이나 전쟁으로 '북극 예외주의'가 위기를 맞은 가운데 우리는 북극이사회 옵서버 회원국으로서 '협력'을 지향하는 책임이 보다 무거워졌음을 느끼고, 더욱 긴밀한 국제협력을 도모하도록 노력해야 할 것이다. 아울러 우리나라가 향후 10년 '극지선도국가'로 발돋움할 수 있도록 북극권·비북극권과 열린 대화를 지향하고, 북극이 경쟁 지역이 아닌 '협력의 지역'이 될 수 있도록 더욱 견고하고 체계적인 국제협력을 추진해야 한다.



# 한국의 극지활동 성과 - 경제·산업 부문

글 · 서현교(KOPRI-NPI 극지연구협력센터장)

지난 2013년 우리나라의 북극이사회 옵서버 가입은 우리나라의 첫 북극정책기본계획(2013)을 수립하는 계기를 가져왔으며, 이 정책은 우리나라 각 분야의 북극활동 지평 확대를 이루는 근간 역할을 하였다. 즉, 출연연, 대학 등 국내 북극 관련 기관들은 북극정책기본계획을 기반으로 북극이사회 산하 6개 워킹그룹의 각 사업 대응을 위한 활동부터 북극활동을 위한 법, 제도, 국제협력 등 여러 부문에서 내실을 다지며 꾸준히 성과를 창출했다. 그중 경제·산업 부문에서의 성과를 살펴보면 다음과 같다.

## 국내 조선업, 북극 경제산업 활동 이끌어

북극이사회 옵서버 가입 후 올해까지 10년간 북극을 대상으로 한 경제산업 부문의 활동에서 상대적으로 두드러지게 활약한 부문은 바로 세계 1위를 자부하는 '조선업(造船業)'을 꼽을 수 있다. 우리나라는 한화오션(구 대우조선해양), 삼성중공업, HD현대중공업 등을 중심으로 세계 조선업계를 이끌어왔다. 특히 한화오션의 경우 러시아 북극 야말LNG에서 생산하는 LNG를 수송하기 위한 15척의 쇄빙LNG운반선(액화천연가스운반선, 총 5조 원 규모)을 수주하여 납품 완료하는 등 북극에서의 신규 선박 분야 진출 및 주도로 경제 성과를 냈다. 또한 한화오션은 러시아로부터 수주한 LNG-FSU 2척을 납품 완료하는 성과도 창출하였다.

LNG-FSU는 바다에서 LNG운반선으로부터 LNG를 받아 저장하거나, 저장된 LNG를 LNG운반선으로 하역하는 기능을 하는 선박형 해상터미널이며, 한 척 값이



▲ 한화오션(구 대우조선해양)의 러시아 야말LNG 수송을 위한 쇄빙LNG선 4척의 명명식 장면, 출처 : 2019.3.28 한화오션 보도자료(옥포조선소)

8,800억 원에 이른다. 이 해상 LNG 저장 및 환적 설비는 북극에서 시추한 LNG를 각 대륙으로 해상운송하기 전 거쳐 가는 중간거점 저장 및 환적 설비로 활용된다. 한화오션은 이 2척 중 한 척(선박명 사암(Saam))을 올해 2월 러시아 북극의 거점항만인 무르만스크(Murmansk)까지 이동하여 납품을 완료하였다. 이 설비는 러시아 북극 기단반도의 Arctic LNG-2 프로젝트에 활용될 예정이다. 그리고 남은 한 척(선박명 코랴크(Koryak))도 지난 7월 러시아에 인도되어 캄차카 해역의 베체빈스카야(Bechevinskaya)항에 도착했다. 이처럼 우리나라는 북극에서 활용될 선박 건조에서 세계를 주도하고 있으며, 앞으로 북극의 에너지 개발이 활성화될수록 그 수주량은 증가할 전망이다.

## 우리나라 주도 '친환경 쇄빙컨테이너선' 개발 시동

그 외에 우리나라는 북극을 대상으로 하는 신규 조선 분야 대형 프로젝트를 준비하고 있다. 산학연 북극 융복합 연구의 구심점 역할을 하고 있는 한국북극연구컨소시엄(KoARC, Korea Arctic Research Consortium)이 2022년 기획연구로 추진한 '친환경 쇄빙컨테이너선 개발'이 바로 그것이다. 이 과제는 조선업계 수요를 바탕으로 설계된 기획사업으로 국내 조선업계의 주도적 참여를 기반으로 하고 있으며, 해양수산부 주도로 2022년 수립한 극지활동진흥기본계획의 9대 극지 프런티어 우선순위 과제 리스트에 포함되어 있다. 앞으로 글로벌 기후변화로 인한 북극 온난화로 북극해 해빙이 줄어들고, 특히 2030년대가 되면 여름철 북극해 해빙이 사라질 것이라는 전문가들의 예측이 나오고 있다. 그래

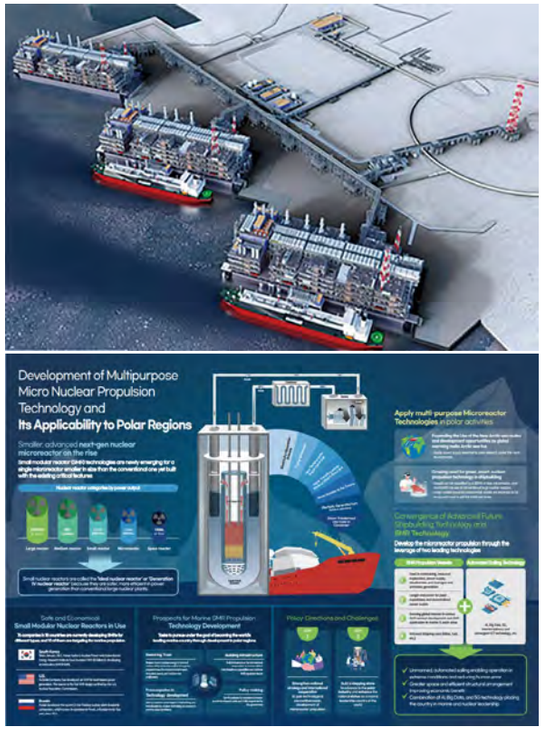
서 2030년대가 되면 북동항로를 통해 컨테이너 물동량이 발생할 것으로 예측된다. 이러한 미래 상황에 대비하고 우리나라가 조선 분야 새로운 먹거리를 주도하기 위해 국내 조선업계를 비롯한 관련 기관들이 정부의 정책적 주도하에 이를 준비하고 있다.

## 융복합 협력의 중심축 '한국북극연구컨소시엄'

친환경 쇄빙컨테이너선 개발은 융복합 연구가 필수적이다. 친환경 선박의 필수요소인 친환경 엔진을 비롯한 요소기술 개발(공학 분야), 선박이 북극항로를 안전하고 친환경 기준에 맞게 운행하기 위한 설계표준과 같은 IMO(국제해사기구) 표준 준수 및 표준 개발 주도(인문사회 분야), 그리고 항로 안전을 위한 해빙 관측 및 예측(자연과학 분야) 등 다학제적으로 협력해야 비로소 완전한 친환경 쇄빙컨테이너선 개발 및 운영이라는 목표를 달성할 수 있다.

해수부는 이처럼 북극을 대상으로 하는 융복합 연구를 활성화하기 위해, 앞서 소개한 북극정책기본계획에 융복합 연구를 주도할 수 있는 북극연구컨소시엄 설치·운영을 세부과제에 넣었다. 이어 극지연을 중심으로 하는 여러 북극 관련 국내기관들의 노력으로 2년 만인 2015년에 사무국이 극지연에 설치되고, 그해 말 한국북극연구컨소시엄이 본격 출범했다.

이 컨소시엄은 그간 장족의 발전을 거듭하여 국내 글로벌 조선 3사를 포함하여 총 41개 국내 산·학·연 기관들이 회원기관으로 가입하였고, 여러 가지 융복합 연구




▲ (상)러시아 북극 Arctic LNG2 프로젝트 사진, 출처 : 노바텍 홈페이지
(하)'다목적 초소형 원자력 추진기술 개발과 극지활용 가능성'을 주제로 한 영문 인포그래픽, 출처 : 2022 극지이슈리포트

성과도 도출하였다. 대표적으로 앞서 제시한 친환경 쇄빙컨테이너선 기획연구부터 '디지털 트윈 시스템(선박 운항환경을 디지털로 구현하여 최적 안전항로 확보를 지원하는 시스템)' 개발 등이 2022년 수립된 법정계획인 '극지활동진흥 기본계획'에 포함되었다.

## 북극 경제·산업 진출 협력창구 마련

또한 동 컨소시엄은 우리나라 산업계의 북극권 진출을 본격 지원하기 위해 올해 5월 북극경제이사회(AEC, Arctic Economic Council)와 협력 양해각서(MOU)를 체결했다. 북극경제이사회는 북극이사회와 함께 북극 산업경제 활동을 대상으로 하는 핵심 국제기구이다. 북극 지역의 책임 있는 경제개발과 커



뮤니티 구축 기여를 목표로 북극 해운, 인프라, 자원개발, 연결성(IT), 블루 이코노미(지속가능 해양자원 개발관리) 등 다양한 분야를 관장하고 있으며, 35개 북극권 및 비북극권 국가의 기업들이 회원으로 가입되어 있다. 북극연구컨소시엄은 AEC와 협력 약정을 통해 아시아 최초로 정보공유 및 공식 협력창구를 마련했다. 앞으로 컨소시엄은 우리나라에서 열리는 '북극협력주간' 등에서 KoARC 세션을 통해 AEC 전문가 초청 등의 양자 협력을 이어나가고, 국내 업계의 북극 진출을 위한 관련 정보제공 등의 지원을 이어나갈 방침이다.

이밖에도 KoARC는 해수부가 2019년부터 지원해 온 '극지이슈리포트' 발간 사업을 매년 수행하고 있다. 이를 통해 극지의 경제산업 이슈를 포함한 최신 주요 이슈들을 KoARC 회원기관의 전문성을 바탕으로 매년 7~8개 주제 원고, 인포그래픽 및 동영상으로 제작하고, 북극협력주간 참가자들을 대상으로 해당 성과물을 전시 및 홍보하고 있다. 또한 매년 아이슬란드 레이캬비크에서 열리는 북극서클(Arctic Circle Assembly)이나 노르웨이 트롬쇠에서 개최되는 북극 프런티어(Arctic Frontiers)에 참가하여 극지이슈리포트 주제를 기반으로 한 KoARC 세션 개최 및 인포그래픽북 배포 등을 통해 사업 성과를 국제사회와 공유하고 있다.

## 現 조선업 중심 북극 산업 활동에서 다변화 필요

이 같은 활동과 성과에도 불구하고, 앞으로 우리나라는 북극권 산업 분야에서 풀




▲ (상)북극협력주간 KoARC세션의 한 장면(왼쪽 아래가 서현교 센터장)
(하)KoARC-북극경제이사회 MOU서명식 후 촬영한 단체사진(2023.5.10.)

어야 할 숙제가 많다. 가장 큰 당면과제는 현재 북극 산업 활동이 주로 조선 분야에만 집중되어 있다는 점이다. 즉, 보다 다양한 분야의 북극 진출을 위해 노력해야 한다. 일례로 일본은 활동영역을 에너지 분야로 넓혀나가고 있다. 일본은 러시아 북극의 'Arctic LNG 2 개발 프로젝트(러시아 북극 기단반도의 LNG(액화천연가스) 개발 프로젝트)'에서 10%의 지분을 보유하고 있는데, 러-우크라 사태 이후 서방의 러시아 제재에도 불구하고 그 지분을 계속 유지하고 있다. 따라서 향후 러-우크라 사태가 개선되고 천연가스 생산을 본격화하면, 일본이 자국의 에너지 안보(LNG)를 강화하는 데 유리하게 작용할 것이다.

또 다른 예로 북극해 해운도 미래에 눈여겨볼 분야이다. 러시아 북쪽을 지나는 북극항로(부산-로테르담 기준)는 수에즈 운하를 통과하는 거리보다 3분의 1 정도 단축되는 효과가 있다. 더욱이 여름철 해빙이 사라지고 2030년대 중반이 되면 북극항로를 활용한 컨테이너 운항이 본격화될 것으로 전문가들은 예측한다. 이러한 미래에 대비하기 위해 북극항로를 관장하고 있는 러시아는 무르만스크와 캄차카 반도에 컨테이너 허브 터미널 건설을 추진 중이다. 이 같은 국제동향을 감안하여, 해운물류 강국인 우리나라도 정부와 산학연이 협력하여 국내 해운업계의 미래 북극항로 활용에 대비하고 준비해야 할 것이다.

# 신형철

제8대 극지연구소장




## “세계가 주목하고 벤치마킹하는 극지 연구 이끌겠다”

글 ·박수현 편집장

신형철 제8대 극지연구소장은 취임을 기념해 「극지와 사람」과 함께한 인터뷰에서 대한민국 과학 연구의 글로벌화와 극지 연구가 나아가야 할 길, 극지 관련 기관들과의 협력 네트워크 구축 방안 등에 대해 견해와 포부를 밝혔다.



신형철 부소장이 제8대 극지연구소장으로 취임했다. 신형철 신임 소장(58)은 서울대 해양학과를 졸업하고 동 대학에서 석사학위를 취득, 호주 태즈매니아 대학교에서 해양생태학 박사 학위를 받은 해양생물 전문가다. 2002년 극지연구소에 입소해 극지생물해양연구부장, 국제협력실장, 정책협력부장을 역임하고 직전까지 극지연구소 부소장으로 재직했다.
2011년에는 제24차 남극세종과학기지 월동연구대 대장으로 근무했으며, 지난 5월에는 한국해양학회 제30대 회장으로 선출됐다. 신 소장은 활발한 과학 외교 활동으로 대한민국 극지 활동의 저변을 넓히는 데 크게 기여했다고 평가받는다. 중앙 북극해 비규제 어업방지 협정 당사국총회를 2년 연속 극지연구소에서 개최한 배경에 그의 숨은 노력이 있었고, 남극조약협의당사국 회의와 남극 해양생물자원 보존위원회(CCAMLR) 등 국제 극지거버넌스 정부 대응에도 참여했다. 신 소장의 임기는 12월 14일부터 3년간이다.

### Q 3년간 극지연구소를 이끌게 됐다. 경영 철학과 각오를 들려달라.

우리나라가 본격적으로 극지 연구를 시작한 지 30년을 훌쩍 넘겼고, 극지 연구기관이 부설화된지 내년이면 30년이 됩니다. 축적의 시간이었고 좋은 성과들이 눈에 띄게 나오기 시작했습니다. 이제 숙성의 시간을 거쳐 최고 수준을 지향할 때가 되었습니다. 세계가 주목하고 벤치마킹하는, 국민이 자랑스러워하고, 국가가 활용하는 극지 연구를 지향하겠습니다. 더 큰 도약을 위해 일시적으로 단련의 시간이 필요하더라도 피하지 않겠습니다.

### Q 대내외적으로 어려운 시기에 소장직을 맡게 됐다. 우리가 왜 극지를 연구해야 하는지에 대해 평소 소견이 있다면?

극지 연구는 세상의 끝에서 지구의 미래를 준비하는 연구라고 생각합니다. 그리고 대한민국 과학 연구의 글로벌화는 극지 연구를 통해 완성될 수 있다고 생각합니다. 변방의 작은 나라가 지구촌 사회의 당당한 일원이 되어가는 역사와 우리나라 극지 연구의 발전 과정은 맞닿아 있습니다.
극지 연구가 수행되는 지역은 자연환경의 변화로 보나 지정학적 조건의 동태로 보나 지구적 규모의 변화를 좌지우지하는 곳입니다. 극지 연구는 인류가 그동안 모르고 있던 지식이 창출되는 곳이고, 이는 정책적 효용과 실용적 혜택으로까지 이어질 수 있습니다. 극지 연구로 인해 대한민국이 세상을 보는 눈이 깊어지고 미래에 대한 선택지를 더 풍부하게 할 수 있다고 생각합니다.

### Q 국내외 극지 관련 기관과의 협력에 대한 의견이 궁금하다.

우리 극지 연구는 이제 더 이상 어느 한 연구소의 연구가 아닌, 대한민국 전체의 극지 연구입니다. 그리고 세계와 함께하는 연구입니다. 대한민국 전체라 하면 다른 학술 연구기관뿐 아니라 민간과 산업계, 정책 입안가 모두를 아우릅니다. 극지연구소는 우리나라 극지 연구의 통로가 되고 창구가 되겠습니다. 또 등을 발판으로 내어주는 체계를 마련해 나가겠습니다. 극지 연구 생태계가 조성되고 신선한 발상과 검증된 역량이 수혈될 수 있도록 노력하겠습니다. 국제 협력에 있어서도 각종 대형 공동사업의 착안과 설계 단계에서부터 참여하고, 주도적 기여를 함으로써 협력의 구심점 역할을 하겠습니다. 과학 연구의 성과가 국제 극지 거버넌스에서 반드시 필요한 기여가 되고 존재감과 효능감을 동시에 입증할 수 있도록 하겠습니다.

### Q 차세대 쇄빙연구선 등 극지연구소가 풀어야 할 현안이 많은데, 이에 대한 의견은?

극지연구소가 빠른 성장을 거치며 신생 연구에 대한 우호적인 분위기와 지속적 후원에 의존한 것이 사실입니다. 크고 작은 외부 충격이나 돌발 변수를 잘 넘길 수 있는 체질

강화와 대안 준비에 상대적으로 소홀했습니다. 산적한 많은 현안이 국가 재정 형편과 무관하지 않습니다. 적시 투자의 중요성과 미래에 빛을 볼 투자 효과에 대해 잘 설득하고 또 이를 뒷받침할 수 있는 연구소 역량 가동을 위해 최선을 다하겠습니다.

극지 연구 생태계가
조성되고 신선한 발상과
검증된 역량이
수혈될 수 있도록
노력하겠습니다.

**Q** 마지막으로, 후배 과학자들에게 건네고 싶은 조언이 있다면?

세 가지는 꼭 말씀드리고 싶습니다. 첫째, 세상을 보는 데 망원경과 현미경이 모두 필요하다는 것입니다. 때로는 전체를 볼 수도, 때로는 세부내역을 들여다볼 수도 있어야 합니다. 둘째, "경계를 넘나들어라"입니다. 자기 분야에서도, 동료 연구자들과의 협력 관계에서도 소통과 경계 허물기가 미래 네트워크의 핵심입니다. 셋째, "익숙치 않은 새로운 조류와 기술에 늘 관심을 기울여라"입니다. 세상은 어떻게 바뀔지 모르고 또 그 변화 속도는 계속 빨라지고 있습니다. 미래에 대한 가장 확실한 보장은 미래를 예측하는 것이 아니고 미래를 만들어 나가는 것이라 하지 않습니까? 학문 후속 세대를 응원하며 저희가 할 수 있는 일을 다하겠습니다.

국제 협력에 있어서도
각종 대형 공동사업의
착안과 설계 단계에서부터
참여하고, 주도적
기여를 함으로써
협력의 구심점 역할을
하겠습니다.



▲ 장보고과학기지와 쇄빙연구선 아라온호





한국해양대학교 명예교수 최경식

# "하나하나 소중히 모은 우표에 담긴 이야기 알아주길"

글 ·박수현 편집장




최경식 교수는 서울대 조선공학과에서 학부와 석사를 마친 후 MIT에서 해양공학 박사 학위를 받았다. 1989년 한국해양대학교 해양공학과 교수로 부임한 후 동 대학 해양과학기술대학 학장, 해양과학기술연구소 연구소장을 역임했다.
빙역학(氷力學)과 쇄빙선 관련 우리나라 최고 권위자로 알려져 있는 최 교수가 극지와 본격적으로 인연을 맺은 것은 1993년 12월 남극세종과학기지 7차 하계연구팀으로 참여한 것이 계기였다. 이후 우리나라 첫 쇄빙연구선인 아라온호 승선 탐사를 4차례 진행했으며, 대한조선학회 극지기술연구회 회장(2020년 1월~2021년 12월)을 역임했다. 최 교수는 극지연구를 통한 후진 양성에 기여해왔으며 정년 퇴임 후 한국해양대학교 명예교수로 재직 중이다.
그런 그에게는 지인에게도 잘 알려지지 않은 취미가 있다. 바로 50년 이상 전문적이고 체계적으로 해온 우표 수집이다. 지난 11월 말 최 교수의 서재를 찾았다.







**Q** 교수직 정년 퇴임 후 근황이 궁금하다.

정년 퇴임 후 내 의지와는 달리 주어진 시간의 여유에 아직은 익숙하지 않습니다. 열심히 달려온 지난 연구 활동과 사회활동 등의 맥락을 이어가기 위해 하루하루 계획 속에 열심히 살고 있습니다. 특히 건강을 위해 운동을 시작했고, 바쁜 삶 속에서 놓치고 있었던 여행, 그리고 평생을 함께해 온 우표수집에 대한 정리 작업 등에 관심을 가지고 있습니다.

**Q** 우표를 수집하게 된 계기를 알려 달라.

초등학교 4학년 때인 1967년부터 수집을 시작했으니 올해가 57년째입니다. 어릴 때 우표를 몇 장 선물 받았는데, 우표에 기록되어 있는 내용들에 흥미를 가진 것이 지금까지 이어졌습니다. 초중고 시절에는 부모님에게 받은 용돈을 모아 우표를 수집했습니다. 그 시절 사람들이라면 간직하고 있는 기억이겠지만, 새롭게 발행되는 기념 우표를 사기 위해 우체국 앞에서 새벽부터 줄을 섰던 기억은 아름다웠던 열정으로 추억합니다.
국내 우표 위주로 수집하다 2010년부터는 본격적으로 외국 우표 수집에 나섰습니다. 해외 출장 때 출장지의 우체국을 방문해 외국 우표를 사는 것은 바쁜 일정 속 여유였습니다. 최근에는 주로 웹사이트 등을 통해 우표를 수집하거나 함께 취미를 공유하는 동호인들과 우표를 교환하는 등 활발하게 교류하고 있습니다.

**Q** 동호인들이라면, 어떤 모임을 의미하는지?

네이버 카페 '우표를 사랑하는 사람들'에서 '남극제비'라는 닉네임으로 활동하고 있습니다. 내가 수집한 우표에 대한 소개와 우표에 얽힌 이야기들을 기록으로 남기고, 이를 공유하는 것에 흥미를 느낍니다. 취미가 우표 수집인 사람들의 모임이다 보니 서로 관심사에 대한 소통이 자유롭고 이야기를 나눌 수 있어 거의 매일 카페를 방문합니다.

**Q** 세계 우표에 관심이 많으신데, 우표의 역사와 교수님이 수집한 세계 우표에 대해 이야기해 달라.

1850년 우표가 나오기 시작했습니다. 2차 세계대전 이후부터 각국에서 활발하게 우표를 발행했는데, 아마 1980~90년대가 우표 수집의 전성기가 아니었을까 합니다. 그 후 우표 발행에 대한 열기가 다소 떨어지긴 했지만, 2000년대에 들어서며 '밀레니엄'이라는 이슈와 함께 우표 발행 열기가 다시 고조됐습니다. 현재까지 전 세계에 발행된 우표는 135만 종 정도인 것으로 알려졌습니다.
개인적으로 체코슬로바키아 우표에 관심을 갖고 이곳에서 발행한 모든 우표를 수집했습니다. 체코슬로바키아는 1918년 오스트리아-헝가리제국으로부터 독립한 후 1993년 1월 1일 체코와 슬로바키아로 분리되었으니, 75년의 역사가 담겨 있기 때문입니다. 75년 동안 체코슬로바키아 이름으로 발행한 우표를 모두 수집하겠다는 목표를 설정했고, 결국 성공했습니다.
최근에는 남극과 북극에 관한 우표 수집에 관심이 많습니다. 알려진 대로 남극에는 30개가 넘는 나라들이 기지를 운영하고 있으며, 북극권 8개국에서도 북극과 관련한 우표들을 발행하고 있습니다. 극지에 관심을 갖고 이들 우표를 하나씩 모으기 시작했는데, 지금은 몇 가지 주제와 수집 방법 등으로 묶어 분류하고 있습니다. 사용하지 않은 우표 외에 각 나라의 소인 도장이 찍힌 우표도 흥미로운 수집 대상입니다. 이를테면 남극 방문을 위해 칠레에 도착한 후 남극 관련 우표를 구매해 한국으로 우편물을 발송하면 칠레 소인이 찍힙니다. 길게는 몇 주가 지나 도착하는 우편물을 출장지에서 돌아온 후 받아보는 기쁨은 또 다른 매력이기도 합니다. 그래서인지 이러한 소인이 찍힌 우표를 더욱 가치 있게 생각하는 수집가도 있습니다.
이 외에도 우표에 기록된 지도에 관심을 갖고 지도가 그려진 우표를 별도로 분류하고 있습니다. 세계 각국 정세에 따라 변해가는 지도는 역사를 기록하는 하나의 방법이 아닐까 합니다.

**Q** 우표를 수집하며 어려운 점은 없는지?

우표는 수집 책자에 넣어 보관해야 합니다. 지금 서재는 우표 책만으로 가득 차 있는데, 우표 개수가 늘고 분류를 새롭게 하며 점점 공간을 차지하는 것이 부담됩니다. 몇 차례 이사를 하면서 우표 훼손이 우려돼 수십 개의 박스를 구해 하나하나 손수 포장하는 것도 큰 어려움이었습니다.

**Q** 교수님의 열정에 대단한 감동을 느낀다. 앞으로의 계획은?

우표는 사실 투자로서의 가치는 별로 없습니다. 어릴 때부터 지금까지 우표를 모으며 60년 가까운 세월을 함께할 수 있었던 것은 수집의 즐거움이 있었기 때문입니다. 앞으로도 수집활동을 계속하며 우표에 담긴 이야기들을 글로 정리하고, 좀 더 체계적으로 분류해 나가고자 합니다. 또 나와 가치를 공유하는 사람들에게 우표를 분양해, 보다 많은 사람이 내가 수집한 우표들 속에서 이야기를 찾아주기를 기대합니다.

## 최경식



# Gallery

제13회 극지사진콘테스트 수상작

극지 홍보 활성화와 극지 고객과의 소통 증진 및 유대감 형성을 위해 극지연구소 주최로 진행한 제13회 극지사진콘테스트 수상작이 발표됐다.

북극해 바다 얼음에 모여 있는 북극곰 가족을 촬영한 '지구를 살려주세요!'(주형민 극지연구소 차세대 쇄빙연구선 건조사업단장)가 대상을 수상했으며 우수상 3점, 가작 10점이 각각 수상목록에 이름을 올렸다.

극지사진콘테스트는 남극이나 북극 방문자들로부터 현장에서 직접 촬영한 사진을 제출받아 우수한 작품을 선정·시상하는 극지연구소의 홍보 프로그램 중 하나다. 극지 대자연의 아름다움과 환경의 중요성을 홍보하는 데 목표를 두고 있다.

<사진=극지연구소 제공>

## 부문별 수상작

**대 상** ▷주형민 <지구를 살려주세요!>

**우수상** ▷오영근 <대치 상황>
▷최동건 <세종의 일몰과 젠투펭귄>
▷김종우 <입수!>

**가 작** ▷김홍귀 <눈 폭풍은 추워>
▷황성민 <더할 나위 없이>
▷이한민 <세종과학기지>
▷진동민 <얼음동굴 속의 비상>
▷신혜성 <엄마 저게 뭐야?>
▷김종우 <열 맞춰~ 하나둘! 하나둘!>
▷장승연 <열정과 냉정 사이>
▷정가람 <푸른 보석>
▷김문교 <하늘에서 바라본 태초의 지구>
▷전성준 <해무리를 향해가는 K루트탐사대>



# Gallery

제13회 극지사진콘테스트 수상작

수상작 보러가기

















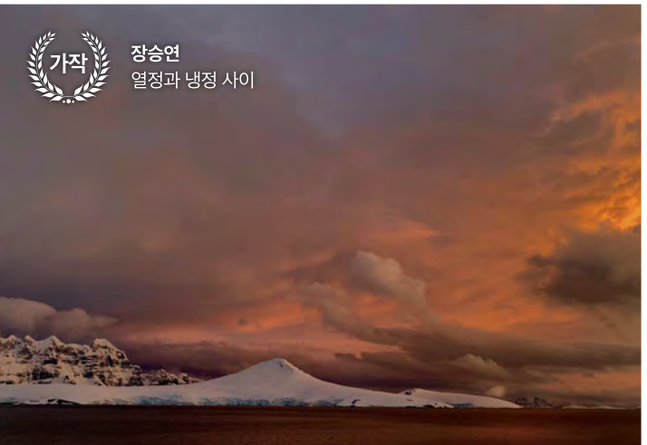



















# Gallery

제9회 극지사진공모전 수상작

## 극지의 황홀경 속으로

극지에 대한 국민적 관심을 높이기 위해 부산광역시가 후원하고 국제신문과 ㈜극지해양미래포럼이 공동 주관한 극지사진공모전 수상작이 가려졌다. ㈜극지해양미래포럼 운영위원회는 심사를 거쳐 대상을 비롯해 우수상 2작품, 장려상 2작품, 입선 15작품 등 총 20작품을 수상작으로 선정했다.

올해 9회를 맞은 극지사진공모전은 북위 60도 위쪽 또는 남위 60도 아래에서 직접 촬영한 극지 관련 사진뿐만 아니라 국내 관련 산업 또는 연구 활동, 전시 및 대국민 활동 등을 담은 사진을 출품 대상으로 한다.

이번 공모전에는 312개 작품이 출품돼 경합을 벌였으며, 대상은 '세종기지와 은하수'(진동민 남극세종과학기지 대장)가 차지했다. 수상작은 12월 10일부터 부산항 전시컨벤션센터(BPEX)에서 열리는 북극협력주간 행사장에 전시되며, 2024년 1월 중순까지 국립해양박물관에서 진행되는 2023극지체험전시회에서 관람객을 만난다.

진동민 대장은 "남반구의 멋진 밤하늘 은하수를 배경으로 대원들과 함께 안전하고 의미 있는 월동생활을 다짐했던 순간을 담은 사진"이라며 "당시의 감동과 우리의 다짐을 고국에 있는 사랑하는 사람들과 나눌 수 있어 행복하다"고 소감을 밝혔다.

수상작 보러가기

### 부문별 수상작

**대 상** ▷진동민 <세종기지와 은하수>

**우수상** ▷이지우 <북극빙하 크레바스 지대>
▷홍준호 <툰드라에 핀 꽃>

**가 작** ▷서명호 <난 괜찮아>
▷황선영 <신들의 축제>

**입 선** ▷김지우 <녹아내리는 북극빙하>
▷김창은 <세종호>
▷맹태섭 <키르큐펠의 위엄>
▷문경덕 <산사태 방책>
▷박지강 <엄마와 나>
▷박호열 <황홀한 저녁노을>
▷송승우 <남극에서 연구활동 지원>
▷유훈근 <극한의 서핑>
▷이원길 <펭귄의 귀향길>
▷이한민 <나른한 오후>
▷정규진 <황금폭포의 위엄>
▷정한규 <크리스마스 밤 다 함께 춤을>
▷최동건 <하품하는 레오파드>
▷최승호 <펭귄마을로 향하는 젠투펭귄 무리>
▷황지훈 <빙하를 바라보는 사람>



진동민
세종기지와 은하수
(남극 세종과학기지)
대상



홍준호
툰드라에 핀 꽃
(북극 툰드라지대)
우수상



이지우
북극빙하 크레바스 지대
(북극 스발바르제도)
우수상



서명호
난 괜찮아
(남극 킹조지섬)
가작






















입선
송승우
남극에서 연구활동 지원
(남극 세종과학기지)


























STORY 1
세종기지

# 다시 찾은 교류의 기쁨

글 · 진동민(남극세종과학기지 대장)



36차 월동연구대는 2022년 11월 24일 한국에서 출발해 관문 도시인 칠레 푼타아레나스에서 5일간 격리 후 12월 1일 세종기지에 도착했다. 월동대는 50대 4명, 40대 6명, 30대 4명, 20대 4명 등 다양한 연령층으로 구성되었고, 우리나라에선 처음으로 한 차대에 여성 대원 2명이 포함되었다.

▲ 기지체류자들과 함께(2022.12.30)

## 기지에서의 하계 연구 활동

>> 기지에서의 하계활동은 2022년 12월 1일부터 시작해 2023년 3월 17일 마무리되었다. 이 기간 세종기지를 다녀간 사람들은 월동대를 제외하고 103명이었다. 호주, 뉴질랜드, 칠레 등 외국 국적을 가진 사람도 10명이었다.

하계기간 연구 활동으로는 남극도둑갈매기를 비롯한 새와 물범 등의 생태 조사, 기지 주변 환경 모니터링과 미세 플라스틱 시료 확보, 맥스웰만 지역의 정밀 해저 지형도 작성, 고층 대기와 대기오염 모니터링, 과거 기후 연구를 위한 유공충 시료 확보, 어류 유전체 연구, 호수 및 육상 생태계 연구, 남극환경과 생물 내의 포식 박테리아 연구, 다목적 실용 위성 관제를 위한 현장 점검, 2년 전 브랜스필드 해협에 설치한 해저 지진계 회수 등이 이루어졌다. 또 남극 외래종 연구와 퇴치를 위해 진행해온 시료 채취와 향후 연구에 대한 협의도 현장에서 진행되었다.

## 부지런하고 알찼던 월동생활

>> 하계기간에는 KBS 3부작 다큐멘터리 <빙하> 제작팀과 KBS <지구 위 블랙박스> 제작진이 기지를 찾았다. 두 팀 모두 기지 출입이 순탄치 않았음에도 단기간에 원하는 영상자료를 확보할 수 있었는데, 이는 하계연구대의 이해와 월동대의 적극적인 지원 덕분이다. <지구 위 블랙박스>는 2023년 10월 9일 KBS 제2채널에서 방영되었다. 하계기간 월동대는 기지 노후 시설 교체 작업도 진행했다. 컨테이너를 연결해 구명복 탈의실을 새롭게 만들고, 해수 펌프실을 교체했다. 소각동과 중장비 보관동의 환기시설을 보강하고 연구동 비상계단도 보강 설치했다. 폐컨테이너를 정리하고 반출하느라 한동안은 고물상 역할도 수행하고, 러시아 기지에 있던 스타렉스 차량도 기지로 가져왔다.

동계기간은 7월에도 블리자드가 불면 이어서 비가 오는 등 날씨가 불안정했지만, 8월 말 이후에는 낮은 온도와 강설로 기지 주변이 눈으로 덮였다. 9월에는 기지 앞 마리안소만이 유빙으로 가득 차기도 했다. 세종기지의 월동 이야기는 극지연구소 웹진인 <눈나라얼음나라>(https://www.kopri.re.kr/kopri/html/infra/030103.html)에서 자세히 살펴볼 수 있다.

눈나라얼음나라
웹진 바로가기




1


2


3


4


5

1. 연구를 위한 남극도둑갈매기 포획
2. 눈 위에서의 조류 샘플 채취
3. 폐컨테이너를 정리하는 월동대원들
4. 러시아 기지에 있던 스타렉스 차량을 이동시키는 모습
5. 세종기지에 방문한 타국 기지 대원들

## 기지 간 교류 활동과 슬기로운 문화생활

>> 이번 남극 시즌에는 코로나19 팬데믹이 진정기를 맞았지만, 남극에 들어오려면 예방접종은 필수였고 관문 도시에서 5일간 격리를 거쳐야 했다. 기지에 도착해서도 자가진단 검사와 함께 마스크 의무 착용, 거리두기를 유지해야 했다. 따라서 하계기간 타 기지 방문을 최대한 지양하고, 방문하더라도 실외에서 만나는 등 접촉을 최소화했다.

하계활동 이후 상황이 조금 더 개선되며 기지 간 교류가 가능해졌다. 칠레 공군기지, 우루과이 기지, 아르헨티나 기지 등과 몇 차례 교류가 있었다. 기지에서 40km 이상 떨어진 폴란드 기지의 대원 2명이 8월 어느 맑은 날 스키두를 타고 우리 기지를 방문해 모두를 놀라게 했다. 폴란드 기지는 지난 20년간의 GPS 자료가 있다면서 자신들이 활용한 루트 좌표를 보내왔다.

남극 동지인 6월 21일에는 여러 개의 동지 카드를 만들어 국내에 안부를 전하고 다른 기지에도 보내 서로를 격려했다. 대원들은 남극과 아남극 기지의 월동대원들이 서로를 격려하기 위해 개최하는 국제행사인 남극동계국제영화제에도 참여했다. 제한 부문[1]에는 박해리 기계설비대원이 연출한 <논픽션 : 세종기지에서 일어난 일>을, 자유 부문에는 김창은 대기과학연구대원이 연출한 <멜팅 몬스터>를 출품했다. <멜팅 몬스터>는 기후 변화로 얼어 있던 동토가 녹아 미확인 바이러스가 출몰하면서 벌어지는 사건을 다룬 스릴러로 최우수 촬영상과 남우 주연상을 수상했다.

## 새로운 시즌을 기다리며

>> 이번 남극 활동은 지난 몇 년간 중단되거나 최소화되었던 하계활동이 재개되고 기지 간 교류도 다시 시작된 시즌이었다. 그러나 얼마 지나지 않아 고병원성 조류 독감이 전 세계로, 특히 남미대륙으로 급속 전파되며 남극반도와 아남극권에 비상이 걸렸다. 세종기지는 기후 변화가 가장 잘 관찰되는 남극반도 끝자락에 있고 인근에 여러 기지가 있어, 국제 공동노력에 동참하고 주도하기 적합한 곳이다. 극지연구소는 오는 시즌 고병원성 조류 독감 신속진단 키트를 준비해 세종기지를 중심으로 주변국에 배포하는 등 국제 공동노력을 강화할 계획이다. 극지에 대한 국제적 관심이 더욱 커지는 상황에서 우리나라의 위상을 드높이는 다음 시즌을 기대한다.

1 48시간 제한 부문은 물건과 소리, 인물, 행위, 인용문 등 5가지 제작 조건을 안내받은 다음 48시간 이내에 영화를 만들어 출품해야 한다.

STORY 2
장보고기지



# 남극의 인기 디저트 '단팥빵'

글 • 김성한(장보고과학기지 10차 월동대 안전대원)

디저트 카페 진열장에 놓여 있는 형형색색의 케이크와 달콤한 시럽이 듬뿍 묻어있는 도넛을 보고 있으면 조금 전 맛있게 먹었던 식사는 잊히고 또다시 식욕이 솟구쳐 오른다. 그렇게 아이스 아메리카노 한 잔과 치즈케이크 한 조각을 받아 들고 테이블에 앉아 멋진 풍경을 보며 사랑하는 아내와 여유로운 시간을 보내던 일들이 얼마 전까지의 내 일상이었다.

## '냉장고 파먹기'가 일상이 된 남극 생활

>> 하지만 지금 우린 그 흔한 편의점 하나 없는 남극이라는 낯선 곳에 있다. 그래서 우리는 지난해 9월, 1년 동안 먹을 수많은 종류의 식자재를 구매한 후 컨테이너에 실어 장보고 기지로 가져왔다. 그리고 그때부터 일명 '냉장고 파먹기' 생활이 시작됐다.

1년 치 먹을 어마어마한 양과 여러 종류의 식자재를 종류별로 잘 정리하는 작업 또한 기지 대원 전부가 참여한다. 이때 각자 자신이 좋아하는 식료품이 나오면 반가워하기도 하고, 싫어하는 식료품이 많이 나오면 "이걸 누가 다 먹냐"며 푸념을 늘어놓는 풍경이 펼쳐진다.

그러던 중 빵이 담긴 상자들이 대량으로 옮겨지자 대원들 사이에서 "이런 빵을 누가 먹는다고 이렇게 많이 구매했냐"는 불만이 터져 나왔다. 그럴 만도 한 것이 요즘 젊은 친구들은 마트나 슈퍼마켓에서 파는 '양산빵'보다는 유명 제과점에서 판매하는 빵을 즐겨 먹는다. 그런데 우리가 남극에 가져온 빵은 마트에서 파는 양산빵이 대부분이었고, 종류도 크림빵, 단팥빵, 소보로빵이 다였다. 이 빵들을 장기 보관하기 위해 냉동 상태로 보관한 후 냉장실에서 해동시켜 먹다 보니, 당연히 수요가 적고 상당히 오랜 시간 냉장고를 지키고 있게 되었다.

## 애물단지에서 '최애 디저트'가 되다

>> 그렇게 인기가 없던 양산빵들이었지만, 시간이 지나면서 하나둘씩 찾는 대원들이 늘기 시작했다. 그중에서도 제일 인기 있는 빵은 단팥빵이었다. 군대에서 초코파이처럼 단 음식이 당기는 것과 비슷한 현상인지 모르겠으나, 단맛이 강한 단팥빵의 인기는 점점 더 오르고 있었다. 먹는 방식도 각자 취향에 따라 전자레인지나 에어프라이어를 사용하거나 냉장실에 보관된 차가운 빵을 그대로 먹기도 했다.

1970년대 빵집에서 장발의 남학생과 여학생이 단팥빵과 우유를 앞에 놓고 소개팅을 하던 영화 속 한 장면이 남극 장보고과학기지 식당에서 똑같이 재현되고 있다. 물론, 여학생만 제외하면 말이다. 요즘 젊은 친구들이 양산 단팥빵을 즐겨 먹는다는 소식을 한국에서 듣는다면 대부분 신기하게 생각할 것이다.

그런데 더 놀랄 일이 있다. 바로, 그렇게 맛있는 빵의 유통기한이다. 우리가 맛있게 먹는 단팥빵은 이미 유통기한이 1년이 훌쩍 지난 것들이다. 사실 양산빵의 평균 유통기한이 7일 정도인 것을 감안하면 놀랄 일도 아니다. 지난해 9월 말쯤 구매해서 컨테이너에 보관된 채 남극까지 배송되었으니, 남극에 도착했을 때는 이미 유통기한이 지난 시점이었다. 다행히 냉동 상태로 보관한 후 해동해서 먹기에 누구도 유통기한을 크게 문제 삼진 않는다. 현재(10월 중순)를 기준으로 기지에 있는 식료품 상당수는 이미 유통기한이 지났기 때문이다. 심지어 캔맥주까지도 말이다.

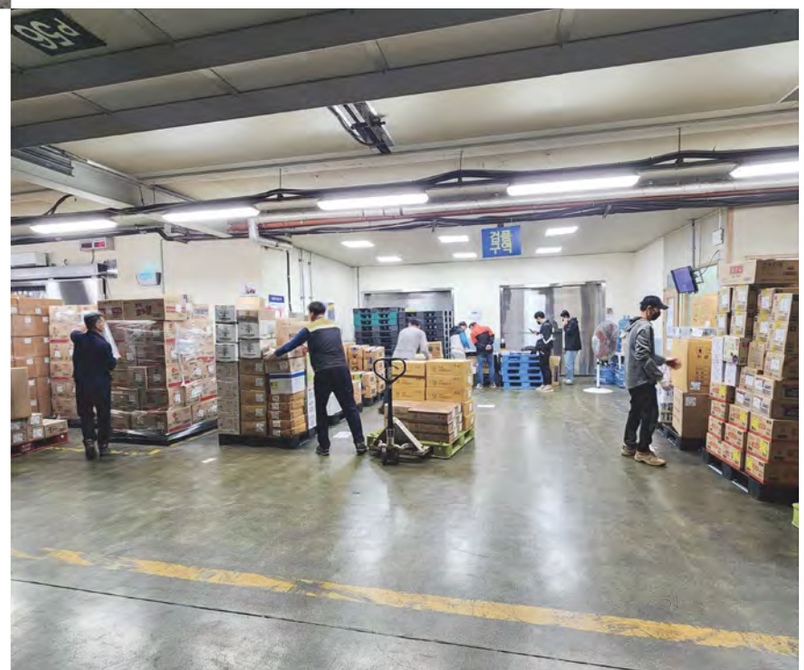
## 평생 혀끝에 맴돌 달콤한 그 맛

>> 유통기한은 1년이 지났지만, 분위기 좋은 디저트 카페에서 먹는 달달한 케이크만큼이나 맛있게 단팥빵을 먹을 수 있는 것은 남극이라 가능한 일이 아닐까 생각한다. 하얀 설원과 해빙을 바라보며 즐겼던, 전자레인지에 30초 돌린 단팥빵과 뜨거운 물에 잘 녹인 전지분유 한 잔의 맛은 평생의 추억으로 남을 것 같다. 그 추억은 분위기 좋은 카페에 앉아 좋아하는 치즈케이크와 아메리카노를 먹을 때마다 떠올라 나를 미소 짓게 할 것이다.

"단팥빵".

우리가 양산 단팥빵을 좋아하게 되리라곤 상상도 하지 못했고, 남극에서 1년살이를 할 것이라고도 상상하지 못했다. 그렇게 상상하지 못했던 일들이 우리에게 일어나고 있다. 이곳 남극에서 말이다.

▼ 구매한 식자재를 검수하는 대원들



▼ 입남극 후 식자재를 정리하는 대원들



# 나의 식탁을 책임지는 그린란드의 자연 : 바다, 강 그리고 들판

글 • 김인숙(Visit Greenland 웹에디터)

어렸을 때 아빠와 자주 낚시를 가곤 했다. 차를 타고 한참 가서 도착한 저수지에서 낚시거치대를 설치하고 낚싯바늘에는 꿈틀꿈틀 움직이는 지렁이를 꼽았다. 그러곤 낚싯바늘을 최대한 멀리 던지고 우리는 하염없이 기다렸다. 찌가 움직일 때까지. 고요한 저수지에서 우리는 많은 말을 나누지는 않았지만, 그때 나는 참을성과 인내심에 대해 자연스럽게 배웠다. 긴 기다림의 끝에는 항상 좋은 일이 있었다. 그때 아빠는 낚시가 '기다림의 미학'이라고 했고, 나는 그게 맞는 말이라 생각했다. 그린란드에 오기 전까지는 말이다.

▼ 대서양연어 두 마리를 낚아 저녁을 해결했다.



## 그린란드에서 낚시는 기다림의 미학이 아니야!

2015년 학생 신분으로 그린란드를 다시 방문했을 때 일이다. 학교에서 외국인 학생들을 모아 바다낚시를 간 적이 있었다. 그린란드에서의 첫 낚시 체험이었다. 누크 피오르로 배를 타고 들어가 어느 한 지점에 섰다. 우리는 낚싯바늘이 여러 개 달린 낚싯줄을 바다에 서서히 내렸다. 어느 정도 내렸다 싶으면 낚싯줄을 손으로 잡고 올렸다 내렸다 반복했다. 그렇게 한 15초쯤 지났을까. 뭔가 묵직함이 느껴졌다. 이건 분명 물고기가 낚싯바늘을 물었다고밖에 설명할 수 없는 느낌이었다. 그렇게 낚싯줄을 올렸다 내렸다 하며 천천히 감아올리자, 투명한 바다 밑 저 아래에서 낚싯바늘을 문 물고기가 서서히 모습을 드러냈다. 그린란드에서 흔히 잡히는 생선, 대구였다. 왜 낚시를 항상 기다림의 미학이라고 생각해왔던 걸까? 그날부터 나는 낚시를 더는 기다림의 미학이라 정의 내리지 않았다.



▲ 에깔루잇 빠악리힛의 오두막들

## 손맛의 중독 : 좋아하는 것과 잘하는 것은 다르지만…

나와 남편이 공유하는 취미 중 하나가 바로 낚시다. 덕분에 우리 모두 바다낚시, 강 낚시 장비를 각자 갖추고 있다. 여름이면 누크 시내에 있는 대형 마트로 새로 나온 낚싯바늘 쇼핑을 가는데, 그렇게 재밌을 수가 없다. 하지만 좋아하는 것과 잘하는 것이 항상 일치하지는 않지 않은가? 내겐 낚시가 바로 그렇다. 종종 낚싯대를 감아올리는 과정에서 물고기를 놓치거나 해조류에 낚싯바늘이 끼면 요령 있게 잘 빼지 못하고 바늘을 잃어버리기 일쑤다. 그렇기에 낚시 가기 전 충분한 양의 낚싯바늘을 가져가는 것이 내겐 필수다.

여하튼 그런 안타까운 순간을 모두 포함하더라도 낚싯줄을 올렸다 내렸다 하다가 느껴지는 그 묵직함, 그리고 물고기를 바다 위까지 안전하게 들어 올려 대면하는 순간의 그 손맛까지, 낚시는 한번 맛 들이면 잊을 수 없는 중독과도 같다. 많은 이들이 오랜 기다림이 될 것이라는 걸 아는데도 낚시에 중독된다. 오랜 기다림이 아닌, 짧은 기다림과 흥분을 주는 낚시도 존재한다는 것을 안다면? 이건 중독되지 않고는 못 배기는 취미생활이 되는 것이다.

## 대구? 레드피시? 오늘 저녁은 뭐로 하지?

그린란드에서는 많은 이들이 보트를 갖고 있다. 바닷일을 업으로 삼지 않는 한, 날씨와 기후 여건상 레저용으로는 아주 길어야 연중 3~4개월 정도 바다에 띄우곤 한다. 유지비가 많이 들기 때문에 친구나 가족과 함께 보트를 공유하는 경우도 많다. 나는 운 좋게도 아주 가까운 친구 중 보트를 소유한 친구가 있어, 주말이면 종종 배를 타고 함께 바다낚시를 나가곤 한다.

그린란드의 수도 누크에서 가장 흔하게 잡히는 종은 대구와 'Redfish'로 불리는 대서양붉은볼락이다. 친구의 보트에는 바닷속에 움직이는 생명체들이 모여 있는 곳을 알려주는 모니터가 있다. 대서양붉은볼락을 공략하기 위해 최소 수심 100m 이상 되는 곳을 찾아다니며, 모니터에 물고기가 비치면 그들이 모여 있는 곳에 낚싯바늘을 내린다. 너무 어리거나 작은 물고기들은 놓아주고 길이가 최소 50cm 이상이 되면 잡는다. 한번은 65cm 정도의 대서양붉은볼락을 잡았는데 크기만큼 힘도 아주 세 낚아 올리기가 쉽지 않았다.

가져온 생선은 싱크대에 두고 우선 무슨 요리를 해 먹을지 고민한다. 그리고 그 구상에 맞게 생선을 토막 내 냉동고에 넣는 작업까지 마쳐야 일정이 마무리된다. 65cm의 대서양붉은볼락은 필레(Filet)로 만들기로 했다. 가시처럼 돋은 뾰족한 부분이 많아 해체 작업이 쉽지 않았지만, 신선한 생선은 곧 무지갯빛의 투명하고 하얀 속살을 드러냈다. 필레 두께는 3cm나 됐고 한 조각만 요리했는데도 성인 셋과 아이 한 명이 먹어도 부족하지 않은 양이 나왔다. 이날은 인터넷에서 연어와 밥, 김을 머핀 틀에 넣어 오븐에 굽는 레시피를 찾았다. 연어 대신 대서양붉은볼락을 사용했는데 꽤 맛있었다.

대구는 하나는 필레로, 다른 하나는 찌개용으로 토막 내 보관했다. 같은 대구라도 우리나라 대구와 그린란드 대구는 다르다. 우리나라보다 바다 수온이 낮아서 그런지 그린란드 대구는 더 기름지고 살도 실하다. 한국식 대구 매운탕을




▲ 보트에 있는 물고기 감지 모니터





◀ 대구 낚시 성공!



◀ 대서양붉은볼락의
이석(위)과 대구 이석(아래)





▲ (상)활용도가 높은 검은 시로미
(하)그린란드 들판의 선물, 달콤한 블루베리

끓이기 위해 뼈도 버리지 않고 냉동고에 넣었다. 필레로 자른 대구는 피시 앤 칩스로 만들면 맛이 아주 좋다. 이 이상 어떻게 더 신선한 생선을 먹을 수 있으랴.

### 캠핑 그리고 강에서 하는 대서양연어 낚시

여름이 되면 많은 이들이 보트를 타고 누크 피오르로 나가 캠핑을 하거나 오두막에서 시간을 보낸다. 누크 피오르는 비바람도 불지 않고 해가 쨍쨍할 때가 많아 주말이나 여름휴가를 해외가 아닌 이곳에서 보내는 사람들이 많다. 자연으로 둘러싸인 곳에서 인터넷과 작별하고 그야말로 조용하고 고요한 그들만의 시간을 보내는 것이다.

얼마 전 여름에는 누크에서 남동쪽으로 배를 타고 약 28km 떨어진 '에깔루잇 빠악리힛(Eqaluit Pardlit)'이라는 곳에서 캠핑을 했다. 피오르 끝에 있는 이곳은 현지인들에게 꽤 인기 있는 곳으로, 열 채 정도의 오두막이 해안선에서 멀지 않게 여기저기 흩어져 있다. 우리가 이곳에 캠핑을 온 이유는 바로 강에서 대서양연어 낚시를 할 수 있기 때문이다. 우리가 도착한 날은 마침 8월 1일, 순록 사냥이 시작되는 날이기도 했다. 그린란드에서는 무분별한 사냥을 막기 위해 사냥 가능 시기가 정해져 있는데, 많은 이들이 순록 사냥을 위해 이날만을 기다린다.

배가 있는 친구의 도움으로 오전 10시쯤 에깔루잇 빠악리힛에 도착했다. 사냥에 성공한 사람들과 이미 해체 작업이 끝난 순록들이 실린 보트가 보였다. 시원하게 내려오는 청정한 강에서 물통을 채우고 낚시를 시작했다. 나는 가끔 낚싯줄을 잘못 던져 돌 틈에 바늘이 끼거나 풀 사이에 엉키기도 했지만 결국 대서양연어를 낚는 데 성공했다. 남편과 내가 한 마리씩 잡아 그 날 저녁은 해결된 것이었다. 우리는 텐트로 돌아와 연어를 끓여 살을 발라 먹었다.

이 시기 사냥이나 낚시 말고도 할 수 있는 것이 있는데, 바로 베리를 따는 것이다. 그린란드 들판에서는 검은시로미와 블루베리를 어렵지 않게 볼 수 있다. 보통 나는 몇 킬로그램씩 따다가 냉동고에 넣어두곤 한다. 단맛이 거의 없는 검은시로미는 짙은 보라색으로 빵이나 케이크를 만들 때 쓰면 색이 아주 예쁘다. 블루베리는 따서 바로 먹으면 그렇게 달콤하고 맛있을 수가 없다. 우리는 4L 봉지 절반 정도를 검은시로미로 채워왔다. 검은시로미는 누크에서도 많이 볼 수 있지만, 산책하는 이웃의 반려견이 어디에 실례를 했을지 모르기 때문에 먹지 않는 것이 안전하다고 할 수 있겠다.

### 물고기 이석으로 귀걸이를?

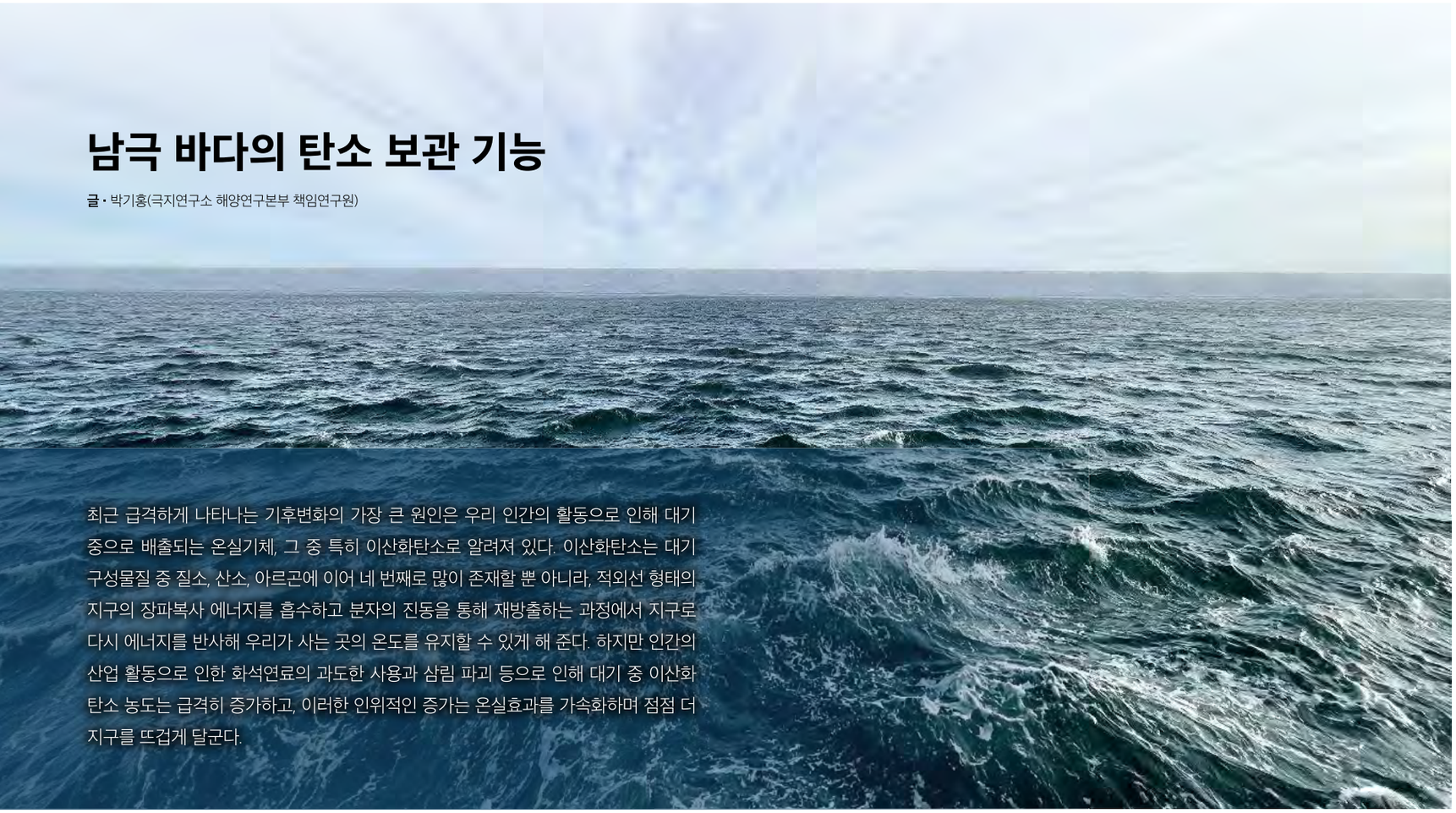
우리는 흔히 소를 보고 버릴 게 없는 동물이라고 하는데, 그린란드에서는 생선도 이와 비슷하다. 속을 완전히 비운 대구의 껍질은 잘 말려 전등 갓으로 쓰기도 하고, 물고기 이석은 귀걸이 등 장신구로 사용하기도 한다. 나는 생선을 해체할 때 이석을 꼭 찾는다. 나무의 나이테처럼 생선의 나이를 알 수 있을 뿐 아니라 각각의 모양을 보는 것도 재미있다. 대구의 이석과 대서양붉은볼락의 이석은 매우 다르게 생겨 볼 때마다 신기하다. 내겐 대구 이석으로 직접 만든 귀걸이가 있다. 내가 잡은 생선에서 나온 재료로 만든 것이라 기분이 좋고 뿌듯하다.

대구 이석은 자세히 보면 꼭 천사의 날개 같기도 하다. 그린란드 병원에는 매일 태어난 아이를 기록하는 나무 모양의 그래프가 벽면에 있는데, 태어나자마자 하늘의 천사가 되어버린 아이들을 나타낼 때 이 이석을 그래프에 붙이곤 한다.

### 그린란드 여름의 적! 모기

그린란드에서 자연과 가까이 지내는 일은 언제나 좋지만, 이 모든 여름 활동의 복병이 하나 있다. 바로 모기다. 겨우내 하얀 눈과 얼음으로 덮인 풍경을 보면 생명체가 모두 죽어버린 것 같은데, 대체 어떻게 여름마다 잊지 않고 나타나는지 모르겠다. 강 낚시를 하거나 베리를 따기 위해 들판에 나와 있을 때 얼굴을 가리는 모기장이 없으면 한시도 가만있을 수가 없다. 한번은 캠핑하다가 입술에 모기를 물렸는데 보톡스를 맞은 것처럼 부어올라 우스꽝스러운 모습이 된 적도 있다. 그러니 여름에 그린란드에서 자연을 즐길 예정이라면 현지 슈퍼에서 꼭 모기장을 장만하길 바란다.

그럼에도 매년 여름만 되면 나는 다시 자연으로 나간다. 모기를 감수하고서라도 여름의 그린란드는 정말 최고의 휴양지가 아닐까 싶다. 오로라와 개 썰매는 겨울에 즐길 수 있으니, 그린란드는 여름과 겨울 모두 방문해야 하는 곳이다. 오는 2024년 누크 국제공항이 완공되면 조금 더 쉽게 닿을 수 있지 않을까.



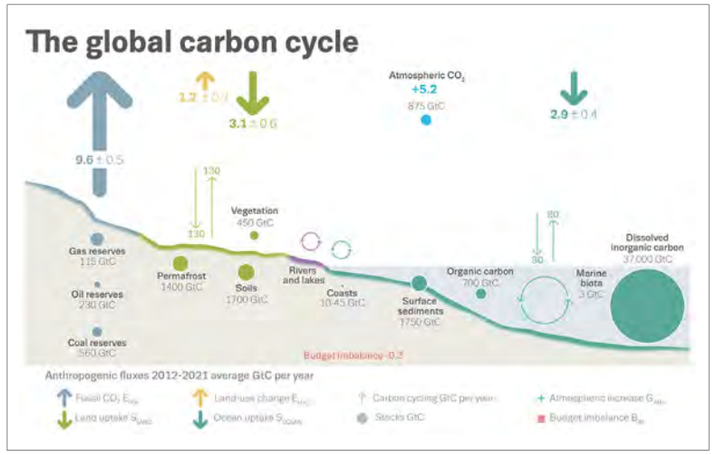
# 남극 바다의 탄소 보관 기능

글 • 박기홍(극지연구소 해양연구본부 책임연구원)

최근 급격하게 나타나는 기후변화의 가장 큰 원인은 우리 인간의 활동으로 인해 대기 중으로 배출되는 온실기체, 그 중 특히 이산화탄소로 알려져 있다. 이산화탄소는 대기 구성물질 중 질소, 산소, 아르곤에 이어 네 번째로 많이 존재할 뿐 아니라, 적외선 형태의 지구의 장파복사 에너지를 흡수하고 분자의 진동을 통해 재방출하는 과정에서 지구로 다시 에너지를 반사해 우리가 사는 곳의 온도를 유지할 수 있게 해 준다. 하지만 인간의 산업 활동으로 인한 화석연료의 과도한 사용과 삼림 파괴 등으로 인해 대기 중 이산화탄소 농도는 급격히 증가하고, 이러한 인위적인 증가는 온실효과를 가속화하며 점점 더 지구를 뜨겁게 달군다.

## 이산화탄소 흡수원으로서 남극해의 중요성

>> 인간의 활동에 의해 매년 약 40기가톤에 달하는 양의 이산화탄소가 대기 중으로 유입되고 있으며 이로 인해 매년 19기가톤의 이산화탄소가 대기 중에 축적된다. 이는 전체 대기 중 이산화탄소의 0.5%에 해당하는 양이다(그림 1). 이처럼 인간 활동에 의해 배출되는 이산화탄소는 절반 정도만 대기 중에 쌓이는데, 이는 육상 식물과 바다가 흡수 기능을 하고 있기 때문이다. 바다는 이산화탄소에 의한 기후의 급격한 변화를 완화하는 중요한 탄소 저장고 역할을 하고 있다. 이산화탄소 흡수원으로서의 바다의 역할은 특히 남극해나 북극해 같은 극지에서 두드러지게 나타난다. 이는 수온이 낮을수록 물에 더 잘 녹아드는 이산화탄소의 성질에 기인한다. 그리하여 특히 면적이 넓은 남극해의 경우 바다가 전체 이산화탄소의 최대 50%까지 흡수하고 있다.




▲ **그림 1.** 지구의 이산화탄소 연간 흡수 및 배출량 / 출처 : Friedlingstein et. al., (2022) Global Carbon Budget 2022, Earth Syst. Sci. Data, 14, 4811-4900, https://doi.org/10.5194/essd-14-4811-2022

▼ **그림 2.** 폭풍 속 악천후를 뚫고 항해 중인 쇄빙연구선 아라온호



SCIENCE

이러한 남극해의 중요한 역할은 현재까지 지속되고 있으나, 근래에는 계속되는 이산화탄소 배출로 인해 1990년대부터 그 역할이 점점 약해지는 경향을 보여 남극해의 흡수력이 한계에 다다랐다는 주장과, 최근에는 그 흡수력이 회복되고 있음을 보여주는 반론적 연구결과가 대립하고 있다. 또 대규모 현장 관측에 기반한 일각의 추정에 의하면, 겨울철 흡수했던 이산화탄소의 재방출로 인해 남극해의 이산화탄소 흡수력이 예상만큼 강하지 않을 수 있다는 연구 결과도 있다. 미래의 기후 예측과 이산화탄소의 순환을 이해하는 데 중요한 남극해의 이산화탄소 흡수에 관해 아직 이처럼 불확실성이 큰 이유는 남극은 직접적인 현장 관측을 통해 정확한 데이터를 모으는 데 한계가 있기 때문이다.

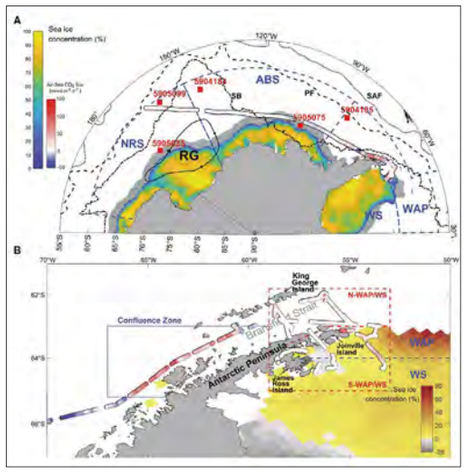
## 남극해에서의 탄소 배출 및 흡수량 연구

>> 남극해는 인간 활동이 빈번한 육지와 멀리 떨어진 지리적 특성으로 인해 접근에 어려움이 있다. 이뿐만 아니라 남극해의 혹독한 해양환경은 연구선을 이용한 접근을 더욱 어렵게 만들고 있으며, 여름철을 제외한 나머지 계절은 어둠이 지속된다(그림2). 이러한 남극해의 척박한 해양환경은 인공위성을 통한 관측마저 불가능하게 하고 있다. 무엇보다 다른 바다와 비교해 남극해의 가장 큰 환경적 특징은 해빙의 존재다(그림3). 해빙은 대기와 해양의 이산화탄소 교환을 물리적으로 가로막는 직접적인 장벽으로 작용할 뿐 아니라, 봄이나 가을철의 얇은 해빙은 식물플랑크톤이나 조류와 같이 광합성을 하는 생물들이 활동하기 적합한 환경을 제공해 탄소 흡수에 기여한다. 또 해빙의 용융이나 형성 시 바다의 염분 변화 또한 해양과 대기의 기체교환을 방해 또는 촉진하는 역할을 한다. 이처럼 남극해의 이산화탄소는 그 흡수와 배출량의 정확한 산정의 중요성에도 불구하고 여전히 큰 불확실성을 가질 수밖에 없는 현실이다.

극지연구소에서는 관측이 극히 부족한 남극해의 가을철인 4월 현장 조사를 통해 해양-대기의 이산화탄소의 교환을 밝힌 바 있다(그림4). 이는 현재 남극해 전체에서 태평양에 접한 남극해를 대상으로 한 2번째 현장 조사이며 2000년대에는 유일한 관측이다. 관측 결과 가을철 서남극해의 이산화탄소는 수온, 염분 및 해빙의 생성과 같은 물리적 요인의 영향을 받을 뿐 아니라, 이미 가을로 접어들고 광량이 부족한 환경임에도 해양생물 활동에 의한 생물학적 이산화탄소 흡수에도 큰 영향을 주고 있음이 밝혀졌다. 또 기존의 모델 및 간접 증거들로 추론한 연구 결과들은 남극해는 봄부터 초가을까지 이산화탄소 흡수원으로 작용하고 있으며, 겨울철에는 대기 중으로 일부 이산화탄소를 방출한다고 밝혀왔다. 하지만, 본 현장 조사 결과 이미 4월부터 남극해는 해양의 이산화탄소를 대기로 배출하고 있음을 확인할 수 있었다.

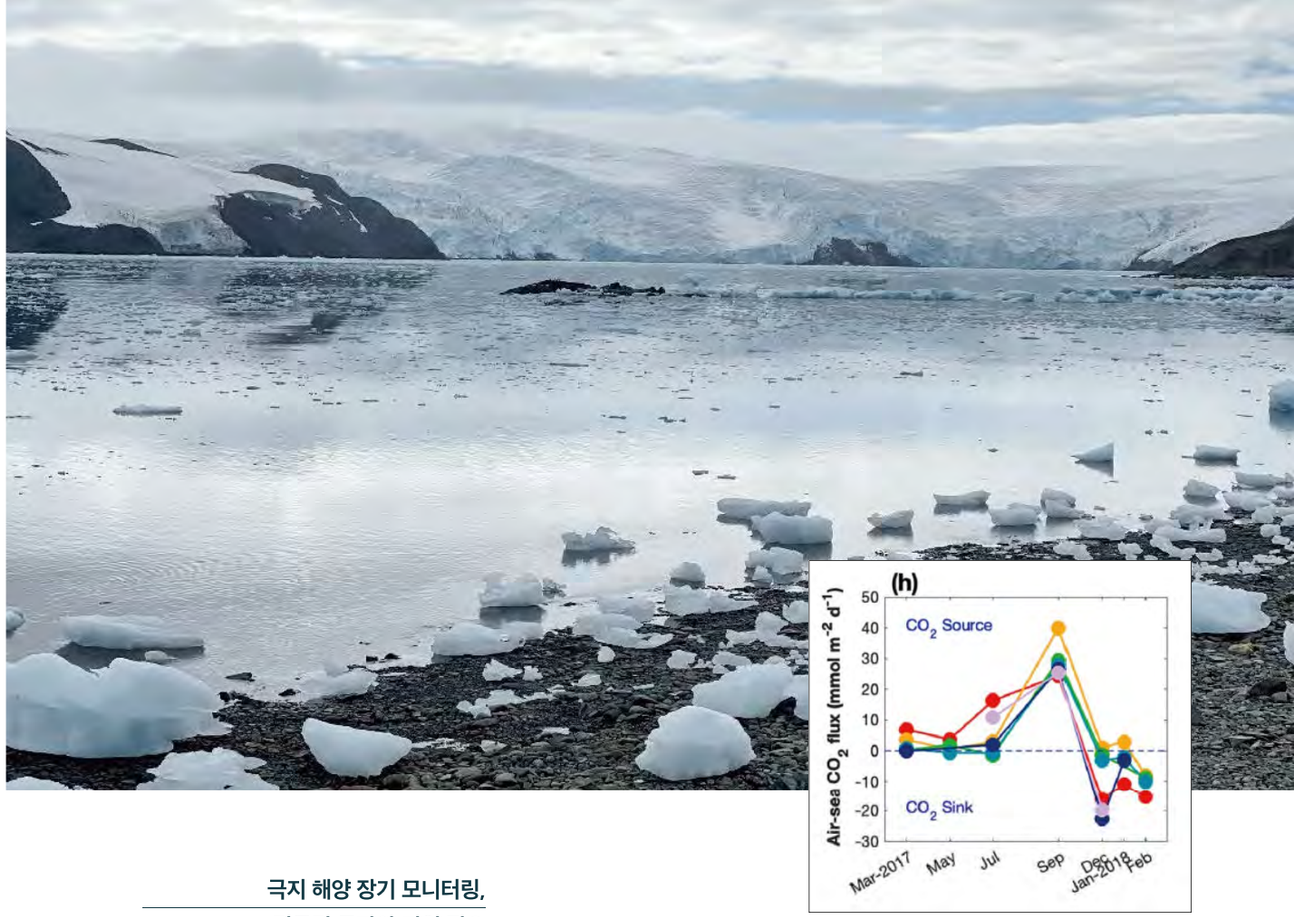


▲ **그림 3.** 극지 바다는 해빙으로 인해 해양과 대기의 이산화탄소 교환에 있어 다른 바다와 뚜렷이 다른 특징을 보인다.




▲ **그림 4.** 서남극해와 남극반도 지역의 현장 조사. 서남극해의 가을철 현장 조사는 극히 드물다. / 출처 : Mo et. al., (2023) Assessment of austral autumn air-sea CO2 exchange in the Pacific sector of the Southern Ocean and dominant controlling factors. Front. Mar. Sci. 10:1192959. doi: 10.3389/fmars.2023.1192959






▲ **그림 5.** 남극세종과학기지가 위치한 마리안소만과 빙하

## 극지 해양 장기 모니터링, 적극적 투자와 지원 필요

>> 남극해와 같이 거대한 대양의 변동은 적어도 수십 년의 관측이 필요하다. 반면, 세종과학기지가 위치한 남극반도 같은 연안 지역은 지구온난화의 영향을 가장 직접적으로 느낄 수 있다. 세종기지의 연평균 기온은 영하 1.8도인데, 얼음은 0도에서 녹기 때문에 이러한 지역은 자연환경이 온난화에 즉각적으로 반응한다. 마리안소만은 빙하의 급격한 후퇴, 강우의 증가 및 눈의 용융으로 인한 담수의 유입 등으로 해양환경에 급격한 변동이 일어나고 있다. 그래서 남극반도 지역은 기후변화의 지표로 활용될 중요한 지역이며, 이 지역의 이산화탄소 연구는 미래 기후 예측 모델의 검증 및 개선에 필수적이다. 하지만 이 또한 남극 현장 관측의 어려움으로 인하여 정기적인 관측이 매우 부족한 현실이다.

극지연구소에서는 1년에 걸친 마리안소만의 정기조사를 통해 남극 연안 지역 이산화탄소의 연간 변동을 밝혔다. 비록 한 해의 조사지만, 그 결과 마리안소만은 극지의 낮은 수온으로 인해 이산화탄소를 흡수할 것이라는 예상과 달리 이산화탄소 배출원으로 기능하고 있음을 밝혔다(그림 5). 여름철 짧은 기간 플랑크톤의 광합성을 통해 이산화탄소를 흡수하고, 대부분 기간은 이산화탄소를 대기 중으로 방출하고 있었다. 이러한 현상은 온난화로 인한 담수 유입의 급격한 증가가 해수의 염도를 낮춰 여름철 식물플랑크톤의 활동을 방해함으로써 해양이 여름철 이산화탄소를 충분히 흡수하지 못함에 기인한다. 이는 향후 온난화가 가속화될수록 남극해의 이산화탄소의 흡수력이 더욱 약해질 뿐 아니라, 오히려 연안 지역은 배출원으로 작용할 수도 있음을 경고하는 연구 결과다.

남극해의 현장 관측 자료는 여름철에 상대적으로 풍부하고, 탄소 흡수력에 대한 모니터링도 효과적으로 진행되고 있다. 하지만 다른 계절은 여전히 관측이 부족해 남극해의 탄소 흡수 추정치에 대한 불확실성이 크고, 이는 미래 지구 기후에 대한 예측의 불확실성으로 이어진다. 따라서 극지 해양의 장기 모니터링에 대한 투자와 지원이 반드시 필요하다.

# 남극의 '보물지도'를 아시나요?

글 · 김도형(개성고등학교 교사)

## 남극에 '30만 개 운석' 떨어져 있다… '보물지도' 제작

'운석의 보고' 남극에 떨어져 있는 수많은 운석을 찾을 수 있는 이른바 '보물지도(Treasure Map)'가 과학자들에 의해 공개되었다. 최근 벨기에 브뤼셀 대학 등 공동연구팀은 인공지능(AI)의 알고리즘 기술을 활용해 남극 대륙에 운석이 존재할 가능성이 높은 600곳의 핫스폿을 찾았다는 연구결과를 국제 학술지 〈Science Advances〉 최신호에 발표했다. (후략)

-《서울신문》, 2022.01.27 -

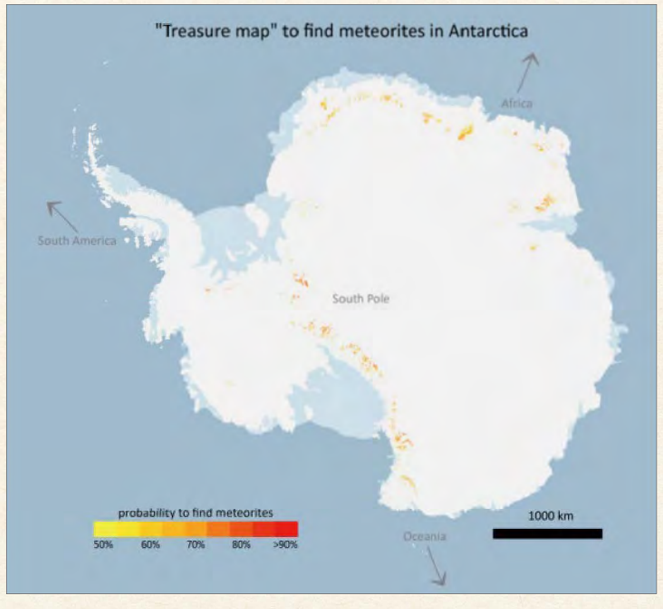
### 운석이 지구의 '보물'인 이유

>> 위 기사에서처럼 '보물=운석'은 성립할 수 있을까? 왜 우리는 운석을 보물이라고 표현할까?

우선, 운석에 대해 알아보도록 하자. 운석의 정의는 아주 건조하다. 우주 공간으로부터 지구에 진입한 암석이 지구 대기와의 마찰로 인해 타고 남아 지표면에서 발견된 것이다. 운석은 구성 성분에 따라 석질운석, 철질운석, 석철질운석으로 나눌 수 있다. 현재까지 발견된 운석 중에는 석질운석이 약 94%, 철질운석 또는 석철질운석이 약 6%를 차지한다.

그렇다면 어떤 운석이 높은 가격으로 책

▼ 출처 : 극지연구소 홈페이지








정될까? 답은 이미 알고 있으리라 생각된다. 우리나라에 최근 낙하한 운석을 잠시 알아보자. 2014년 3월 9일 낙하한 진주(Jinju) 운석이다. 많은 사람이 운석을 찾기 위해 진주로 향했다. 진주 운석의 성분을 분석해 본 결과 석질운석으로 판명되었다. 아쉬움이 큰가? 하지만 아쉽기는 이르다. 석질운석의 가격은 1g당 약 5천 원 사이에서 거래된다. 만약 희귀한 운석이었다면 1g당 약 220만 원은 되었을 것이다. 하지만 이처럼 운석의 가치를 가격으로만 치부해버리는 것이 옳을까?



▲ 출처 : 극지연구소 홈페이지

### 운석이 품은 과학적·경제적 가치

>> 운석의 가치는 한마디로 정리해 값어치를 매길 수 없을 정도다. 운석은 태양계가 형성되던 초기에 만들어진 것으로 알려져 있다. 우리가 시간을 거슬러 약 45억 년 전 지구가 형성될 때로 돌아갈 수 있을까? 현재 기술로는 돌아갈 수 없다. 필자는 45억 년 전으로 돌아간다면 매우 궁금해하던 두 가지를 주도면밀하게 지켜보고 싶다. 우리 몸의 단백질을 이루는 아미노산은 어떻게 만들어졌으며, 지구에 풍부하게 있는 액체 상태의 물은 어디에서 왔는지 말이다.

놀랍게도 두 가지 질문 모두 지구에 낙하한 운석 속에 답이 있었다. 1969년 호주 빅토리아주 머치슨에 떨어진 무게 100kg짜리 대형 운석에서 다양한 아미노산이 발견됐다. 그렇다면 우리는 결국 운석으로부터 만들어진 것일까? 지구에 존재하는 물 역시 운석과 소행성에 상당한 양이 포함돼 있다. 조그마한 운석 및 소행성들의 충돌로 지구가 덩치를 키워나갈 때, 물이 지구로 전달된 것이 틀림없다.

이처럼 우리가 풀지 못했던 수많은 수수께끼의 정답을 알려주는 운석은 과학적 가치가 상당하다. 이뿐만 아니라 경제적 가치도 상당할 것이다. 인류 문명의 발전을 위해서는 지구의 광물자원을 '쓱쓱' 뽑아서 사용해야만 했다. 지구 외부에서 만들어진 광물은 지구 형성 시기에 만들어진 광물과는 또 다른 물리적·화학적 특징이 존재할 것이다. 광물에는 생성될 당시 환경이 서로 달랐기 때문이다. 산화 환경인지 환원 환경인지 여부와 압력 및 온도의 높낮이 등 같은 물질이라도 다양한 환경 조건에서 다른 광물학적 특징을 가질 수 있고, 이 중 상당한 경제적 가치를 띠는 광물이 존재할 것이다. 그래서 우리는 운석을 보물이라고 부른다. 이제야 '운석=보물'이라는 등식의 성립이 이해되는가?

## 왜 남극에는 가치 있는 운석이 많을까?

>> 만약 운석 하나가 낙하한다고 생각해보자. 우리나라에 낙하할 가능성이 높을까, 미국에 낙하할 가능성이 높을까? 왜 그렇게 생각하는가? 혹자는 이렇게 대답할 것이다. "당연히 미국이죠. 넓잖아요." 정답이다. 이미 독자들은 정답을 알고 있다. 남극의 면적은 우리나라의 약 60배 정도로 아주 넓다. 그렇기에 운석이 낙하할 확률이 높은 것이다. 물론 바다를 제외하고 말이다. 우리나라와 남극 대륙에 운석이 각각 떨어졌다고 해보자. 다음 날 내가 소식을 접하고 그 장소로 가보았지만 우리나라에 낙하한 운석은 누군가 벌써 가져가 버렸다. 하지만 남극 대륙에 낙하한 운석은 고스란히 남아있을 것이다. 접근성이 현저히 떨어지기 때문이다. 남극 대륙은 손길이 닿지 않은 순수한 운석이 그대로 보존돼 있는 것이다. 사막에도 운석은 상당히 많지만 낮에는 무덥고 밤에는 추운 날씨 때문에 풍화작용이 잘 일어난다. 반면 남극의 운석은 빙하 속에 갇혀 온전히 보존된다. 위와 같은 이유로 남극 대륙에는 과학적·경제적 가치가 상당한 운석이 밀집돼 있는 것이다. 어느 연구에 의하면 남극에는 30만 개 이상의 운석이 떨어져 있다고 한다. 설레는가? 왜 가만히 있는가? 배낭을 챙기고 두꺼운 옷을 입고 남극행 비행기 티켓을 끊지 않고 무엇을 망설이는가?

▼ 출처 : 극지연구소 홈페이지







청소년 극지 체험기

# 미래를 선도하는 극지 연구자를 꿈꾸며

글 · 편집실

(사)극지해양미래포럼은 청소년들에게 극지에 대한 관심과 꿈을 가질 수 있는 기회를 제공하고자 '2020년 남극 세종과학기지 체험탐험단 파견', '2022년 북극다산과학기지 체험탐험단 파견'에 이어 '2023 극지체험탐험단'을 운영했습니다. 극지연구소의 '21C 다산주니어 북극연구체험단'에는 극지논술공모전 대상 수상자를 선발하여 추천하고 있습니다. 청소년 대표 체험탐험단원들이 프로그램을 통해 극지가 우리 삶과 어떻게 이어져 왔는지 가치를 발견하고 미래를 개척해나가길 기대하며, 이들의 체험기를 수록합니다.

## 부산청소년극지체험탐험단

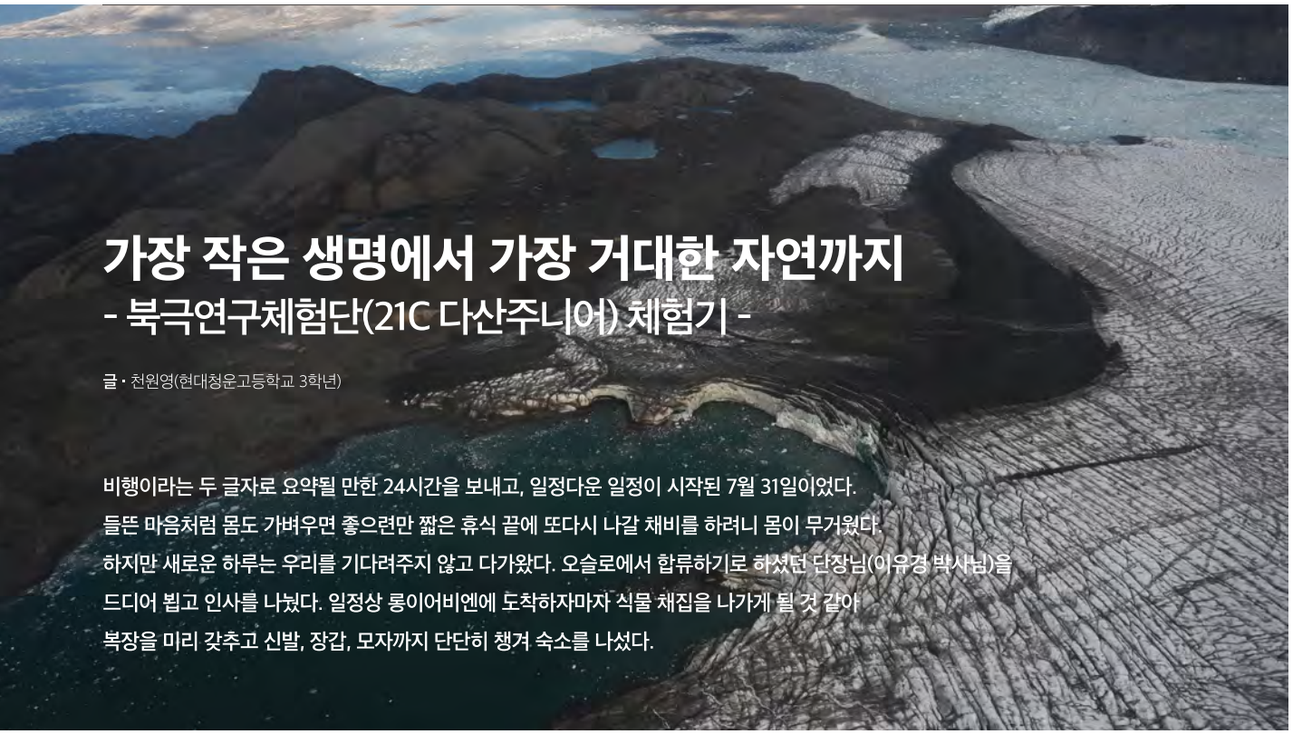



- **단장** 이동화 극지해양미래포럼 부운영위원장
- **대장** 박수현 극지해양미래포럼 사무국장
- **인솔교사** 차경희 극지해양미래포럼 해설사
- **체험단원** 김규리(가야고 1학년), 박은오(대덕여고 1학년), 차경희(극지해양미래포럼 해설사), 서동현(성동중 3학년), 박진욱(양운고 1학년), 이현진(부산과학고 2학년), 배준영(장평중 3학년), 이현수(동래고 1학년), 조서영(부산여고 1학년)
- **체험탐험 일정** 2023년 10월 28일~11월 4일
- **체험탐험 여정** 부산 – 뉴질랜드 남섬 크라이스트처치 – 부산
- **선발 대상** '미래 극지인'을 꿈꾸는 부산지역 중학교 3학년~고등학교 3학년 재학생 및 동 연령 청소년 8명(학교 소재지 또는 주민등록상 주소가 부산광역시인 자)
- **선발 방식** 1차 서류전형 – 2차 극지상식 골든벨 대회 – 3차 심층면접

## 21C 다산주니어 북극연구체험단




- **단장** 극지연구소 이유경 박사
- **체험단원** 이건호(수성고 3학년), 류영현(부산국제고 3학년), 천원영(현대청운고 3학년), 김시환(용인한국외국어대학교부설고 3학년)
- **체험탐험 일정** 2023년 7월 말~8월 초
- **체험탐험 여정** 북극다산과학기지 및 주변 지역
- **선발 대상** 전국 고등학생 또는 그에 상응하는 연령대의 청소년 4명 (극지해양미래포럼에서 실시하는 극지논술공모전 대상 수상자 1명 포함)
- **선발 방식** 1차 서류전형 – 2차 극지과학퀴즈 – 3차 심층면접



# 가장 작은 생명에서 가장 거대한 자연까지
## - 북극연구체험단(21C 다산주니어) 체험기 -

글 • 천원영(현대청운고등학교 3학년)

**비행이라는 두 글자로 요약될 만한 24시간을 보내고, 일정다운 일정이 시작된 7월 31일이었다. 들뜬 마음처럼 몸도 가벼우면 좋으련만 짧은 휴식 끝에 또다시 나갈 채비를 하려니 몸이 무거웠다. 하지만 새로운 하루는 우리를 기다려주지 않고 다가왔다. 오슬로에서 합류하기로 하셨던 단장님(이유경 박사님)을 드디어 뵙고 인사를 나눴다. 일정상 롱이어비엔에 도착하자마자 식물 채집을 나가게 될 것 같아 복장을 미리 갖추고 신발, 장갑, 모자까지 단단히 챙겨 숙소를 나섰다.**

▲ 롱이어비엔으로 향하는 비행기에서 내려다본 빙하는 산 위에 흰 물감으로 붓질을 한 듯 역동적으로 산을 휘감은 모습이었다. 빙하(氷河)라는 이름 그대로 강처럼 흘러내리는 얼음이었다. 감탄과 경이를 금치 못하고 풍경을 고스란히 눈에 담았다.

### 희망이 싹트는 땅, 롱이어비엔

롱이어비엔에서 본 것은 절망보다는 희망이었다. 식물 샘플링을 위해 몸을 낮추었을 때, 그 혹독한 환경에서도 꿋꿋이 존재를 유지하는 것들이 있음을 알았다. 북극에도 꽃은 피었다. 교과서 속 지식은 자연을 스승 삼아 배우는 지식과는 견줄 것이 못 되었다. 바람이 거세게 부는 곳의 식물은 키가 작았다. 개척자인 지의류는 척박한 곳에서도 잘 자랐다. 시험을 치기 위해서만 공부했던 속명과 종소명을 훑으며 눈앞에 놓인 식물의 학명을 도감에서 찾을 때, 나는 이런 것들을 위해 여태껏 자연과학 공부를 해온 거구나, 생각했다.

다양한 종의 식생을 만났지만 기억나는 녀석들만 기록하자면 이렇다. 처음 만난 나도 수영의 열매는 상큼했다. 박사님 허락을 맡고 열매를 먹어봤는데 비타민 C가 많다는 식물다웠다. 풍선장구채는 찐득거렸다. 유럽을 덮쳤던 가장 가까운 빙하기의 우점종이라던 드라이아스를 직접 볼 수 있어 기뻤다. 스발바르의 국화 격 되는 스발바르양귀비도 만났다.

니알슨 기지촌으로 향하기 위해 롱이어비엔 대합실에 도착했을 때 창 너머로 우리를 데려다줄 경비행기가 보였다. 자리 바로 옆에서 프로펠러가 돌아 소음이 심했지만 하늘을 나는 와중에는 조금도 신경 쓸 여유가 없었다. 내 생각보다도 훨씬 북극 같은 북극의 절경이 시선을 빼앗았기 때문이었다. 척박하고 칙칙하기만 하다는 각종 사전 정보들이 내 기대를 낮춰놓았는데, 내 눈에 담긴 것은 그저 티 없이 반짝이는 청정 지대였다. 하얀빛과 푸름으로만 가득 찬 세상이었다. 롱이어비엔에서 니알슨까지의 여정은 가장 작은 생명에서부터 가장 거대한 자연까지를 보여주었다. 세계를 바라보는 시야를 넓히는 경험이었다.

### 눈을 낮추고 비로소 마주한 대지의 얼굴

니알슨에서는 전파 측정 장비에 노이즈를 주지 않기 위해 전 지역에 무선 침묵이 적용됐다. 착륙 장소에서 보였던 커다란 전파망원경을 떠올리며 잠시 속세와의 연결을 끊었다. 이 지역의 과학 기지촌을 관리하는 곳은 노르웨이의 Kings Bay라는 회사였다. Kings Bay 직원은 기지로 이동하는 버스에서 몇 가지 수칙을 더 알려주었다. 기지촌에 입주한 우리는 저녁 식사를 하고 곧바로 화석 산지로 나섰다. 교통수단이 대기에 미치는 영향을 최소화하기 위해 무공해인 전기차를 타고, 내려서는 북극곰 출몰을 대비해 라이플을 챙겼다. 물론 내가 아닌 숙련된 안전 관리자분이. 차에서 내려 조금만 걸었는데도 식물 화석들이 숱하게 흩어진 곳에 도달할 수 있었다. 우리는 화석을 줍고 감탄하기를 반복했다. 화석이 이렇게 도장으로 찍은 듯 선명할 수 있다는 건 몰랐다. 고사리 화석, 조개껍데기, 이곳의 과거를 알리는 지시자들이 하나둘 눈에 들어오니 오직 책 속에만 존재했던 지식이 현실로 다가왔다.

본격적인 식물 샘플링이 시작됐다. 롱이어비엔에서 본 것보다 훨씬 많은 생물이 다양하게, 화려하게, 폭넓게 퍼져 있었다. 이제는 발걸음도 조심할 때였다. 희귀한 생물종을 상하게 해서는 안 되기 때문이었다. 이곳 식물들은 롱이어비엔보다도 꽃을 늦게 피워 아직 꽃과 종자를 달고 있는 것들이 많았다. 불과 몇 시간 전에 본 것과 같은 종이 더 과거의 모습을 하고 있어 시간을 되돌린 것 같은 기분이 들었다. 흙이 얼굴에 닿을 만큼 식물에 얼굴을 바싹 붙이고서야 알게 된 것이 있었다. 평소 같았으면 이끼밭이라고 지나쳤을 그 대지에 얼마나 다채로운 식생이 사는지를. 그리고 그 존재들을 마주하기 위해선 겸허히 자세를 낮추어야만 한다는 것을.

니알슨은 두 번 다시 오기 힘든 곳이라, 그만큼 기회를 소중히 여기고 많은 것을 배워 오자고 다짐했다. 그러나 니알슨을 떠나는 지금은 꼭 다시 이곳에 돌아오겠다는 강렬한 욕망이 인다. 여러 학문이 교차하는 허브로서의 니알슨을 사랑한다. 과학자의 목소리로 더 나은 미래를 이끄는 이곳을 아낀다. 다시 돌아올 때에는 한 명의 어엿한 연구자로서 나만의 연구를 펼칠 수 있기를 빌어본다. 나는 두 발로 걸어 내 세계를 넓혔고 니알슨에 오기 전과 후 또 다른 사람이 되어 있었다. 니알슨이 나에게 갖는 의미는 한 마디로 '통과제의[1]적 공간'이다.

1 사람의 일생에서 새로운 상태로 넘어갈 때 겪어야 할 의식을 통틀어 이르는 말



1



2



3



4



5

1. 우리나라 북극 다산과학기지의 모습이다. 이역만리 북극 과학의 현장에서 우리나라 기지를 만난다는 것은 가슴 벅찬 경험이었다.
2. 2023 북극연구체험단(21C 다산주니어). 왼쪽부터 이건호(수성고 3학년), 류영현(부산국제고 3학년), 필자, 김시환(용인한국외국어대학교부설고 3학년)
3,4 니알슨의 식물들은 롱이어비엔에서 본 것보다 다양하게, 화려하게, 폭넓게 퍼져 있었다. 이곳 식물들은 롱이어비엔보다 꽃을 늦게 피워 아직 꽃과 종자를 달고 있는 것들이 많았다.
5. 짐을 찾는 곳에서 거대한 북극곰이 우리를 반겼다. 북극곰을 만나고 오라던 친구들의 말에 북극에 뼈 묻을 일 있냐며 손사래 치던 나였지만 결국 그들의 희망을 이루어 줄 수 있었다.

# 대자연의 아름다움과 위태로움이 공존했던 뉴질랜드

## - 부산청소년극지체험탐험단 체험기 -

글 • 이현수(동래고등학교 1학년)

어렸을 때부터 물, 바다를 좋아해 수영을 했다.
중학교 때 해양소년단에 가입하여 다양한 활동을 하던
중 2022년 '극지체험대원'에 지원했지만 최종 면접에서
탈락했다. 고교 진학 후 나의 첫 번째 버킷리스트는
2023 극지체험단 선발이었다.
체험단에 선발되기 위해 극지상식을 교과목보다 더 열심히
공부했다. 합격 소식을 듣고 나는 내 삶에 새로운 방향성을
갖게 되었다. 짧은 기간이지만 이번 체험을 통해
극지를 온몸으로 느끼고 배워야겠다고 생각했다.

### 극지의 위기를 몸소 느끼며

부산에서 인천, 인천에서 오클랜드, 오클랜드에서 크라이스트처치까지. 하룻밤을 새우고 도착한 곳은 지금까지 한 번도 보지 못했던 풍경이 있는 뉴질랜드 남섬 크라이스트처치였다. 숙소에 짐을 푼 뒤 첫 일정은 트램이었다. 트램을 타며 우리가 타는 트램은 호주에서 가지고 왔으며, 호주에서는 교통수단이지만 뉴질랜드에서는 관광 목적으로 사용하는 것, 뉴질랜드는 가게들이 6시쯤 문을 닫고 가족과의 시간을 중요시한다는 점 등의 정보를 알게 되었다.
저녁을 먹으며 가이드에게 뉴질랜드의 역사와 지리, 마오리족에 대한 궁금증과 관련해 많은 질문을 했다. 그 후 전망대

▼ 2023 부산청소년극지체험탐험단. 왼쪽 위부터 시계방향으로 김규리(가야고 1학년), 박은오(대덕여고 1학년), 차경희(극지해양미래포럼 해설사), 서동현(성동중 3학년), 박진욱(양운고 1학년), 이현진(부산과학고 2학년), 배준영(장평중 3학년), 이현수(동래고 1학년).




에 가서 크라이스트처치의 전경을 볼 수 있었는데, 아기자기한 건물과 산맥들, 그리고 은은하게 빛나는 석양이 어우러지며 꿈만 같은 첫날을 보내게 되었다.
다음 일정은 공원이었는데, 걸어도 걸어도 도로가 보이지 않는다는 점과 우리나라에서는 흔히 볼 수 없는 오리나 백조 같은 동물들이 많다는 점, 그리고 반입금지 물품이 많다는 점을 보아 친환경 도시라는 생각이 들었다.
점심을 먹고 본격적으로 남극을 경험해볼 수 있는 국제남극센터로 갔다. 남극에서 타고 이동하는 수륙양용 헤글런드 체험을 시작으로 남극의 추위를 몸소 느낄 수 있는 체험관과 쇄빙선을 타고 항해하는 4D 체험, 작고 귀여운 아델리 펭귄과 이제는 남극에서 볼 수 없는 허스키까지. VR로 에드먼드 힐러리 경의 남극 기지도 체험하였는데, 언뜻 보면 가정집처럼 생긴 기지와 내부의 탐험 장비들, 창밖으로 내리는 눈을 보며 조금이나마 남극에 있는 기분을 느낄 수 있었다.
이후 옆 건물에 있는 대한민국 극지연구소 KOPRI와 Antarctica New Zealand에 방문했다. Antarctica New Zealand 소장님이 간단한 소개와 함께 PPT로 남극에 대해 설명을 해주셨다. 가장 인상 깊었던 것은 지구온난화로 인한 박테리아 방출 연구를 위해 직접 빙하를 녹인다는 것이었다. 우리가 지구온난화를 만들었지만 왠지 모르게 씁쓸하다는 생각이 들었다. 대한민국 극지연구소인 KOPRI 뉴질랜드 센터장의 소개를 시작으로 그곳의 역사와 조직, 업무와 향후 일정들을 들으며 우리가 알게 모르게 많은 일을 한다는 것과 극지에 대한 궁금증이 더욱 커지는 듯한 느낌을 받았다. 지구온난화로 인해 극지가 점점 사라지고 있다는 내용을 영상으로 보며 환경파괴가 얼마나 심각한지, 극지연구소가 얼마나 중요한 위치에 있는지를 깨닫고 많은 사람이 알았으면 좋겠다는 생각도 했다.




▲ 연어 양식으로 유명한 푸카키 호수의 전망대에서 체험단원이 포즈를 취하고 있다.

### 경탄을 일으켰던 대자연, 그리고 가슴 한켠의 씁쓸함

남극 간접 체험을 마치고, 뉴질랜드의 자연환경에 푹 빠질 수밖에 없는 일정을 시작했다. 테카포 호수에 도착하기 전 작은 마을인 제랄딘에 들러 간단한 점심을 먹었다. 크라이스트처치에서 제랄딘을 거쳐 테카포 호수까지 가는 길에 있던 인간의 손길이 닿지 않은 듯한 풍경과 광활한 대자연의 모습에 감탄하기도 했지만, 중간중간 황폐해진 토지와 저 멀리 드문드문 보이는 만년설은 감탄을 아쉬운 탄성으로 바뀌게 했다.
테카포 호수의 여운을 뒤로하고, 뉴질랜드의 맑은 하늘을 보며 '스타게이징(Stargazing)'을 했다. 우리나라, 특히 대도시인 부산에서는 밤하늘 별을 보기 힘들다. 하지만 테카포 호수를 배경으로 한 밤하늘에는 별이 쏟아지고 있었다. 선생님이 전갈자리의 머리 부분을 설명하며 위에 있는 별들과 이으며 전갈의 모습을 표현한 것에 감탄했다(뉴질랜드에서는 이 모양을 마오리족의 지팡이라고도 부른다). 망원경으로 토성을 볼 때는 과학책에서 보는 것처럼 선명하게, 고리까지 보이는 것에 한동안 말이 나오지 않았다.
다음날 마운틴 쿡으로 트레킹을 떠나기 전 푸카키 호수에 들렀다. 푸카키 호수는 테카포 호수와 비슷한 듯 하면서도 독특

BUSAN
YOUTH ARCTIC
EXPEDITION








1. 마운틴 쿡 트레킹에 앞서 촬영한 단체 기념사진
2. 마운틴 쿡 트레킹의 종착지인 빙하호수에 도착한 체험단원들과 인솔 선생님들의 기념촬영
3. 체험일정 마지막 날 주어진 자유시간 동안 크라이스트처치시 쇼핑몰을 방문해 현지인들과 함께 쇼핑을 즐겼다.

한 아름다움을 지니고 있었다. 마운틴 쿡에서 후커 밸리 트레킹을 했을 때, 멀리서만 보던 만년설을 직접 눈으로 보며 신기하고 장엄한 느낌을 받았다. 하지만 얼음들이 녹아 계속 흐르는 것을 보며 가슴 한켠에 안타까운 마음이 들었다. 마지막 코스인 빙하호수를 볼 때도 멍하니 있을 수밖에 없었다. 빙하호수라는 이름이 무색할 정도로 얼음 몇 조각이 둥둥 떠다닐 뿐이었으니까… 북극곰이 작은 얼음 위에 서 있다는 사실이 그제야 실감이 나는 것 같았다.

마운틴 쿡에서 하산한 후 짧은 간담회를 통해 뉴질랜드에서 배운 것과 깨달은 것, 앞으로의 계획들을 서로 이야기하며 다시 나의 시간을 되돌아보는 계기가 되었다. 일정 중 크라이스트처치의 부시장과 시의원들을 만났는데, 그들이 열정적으로 소개하는 크라이스트처치의 남극 정책과 부산과의 교류 방안에 대한 희망의 메시지들이 가슴에 와 닿았다. 질의응답 시간에 '다수가 극지를 체험할 수 있는 방법은 뭐가 있을까' 생각하고 검색해보던 중 극지타운이 떠올랐다. 떨렸지만 영어로 "만약 부산에 극지타운을 만든다면 크라이스트처치가 조언이나 협력을 해줄 수 있느냐?"라고 물었다. 부시장이 흔쾌히 "부산과 크라이스트처치는 끈끈한 관계이기 때문에 언제든 돕겠다"고 말해주어 기분이 좋았다.

마지막 일정으로는 캔터베리 대학교에 방문했다. 남극 관련 전공 교수님들이 수치를 활용해 발표하는 세부적이고 생생한 연구결과를 들으며 마지막 날을 잘 마무리했다.

## 뉴질랜드에서의 일주일을 마치며

누군가에겐 짧은 기간이지만, 내게는 순간순간을 다시는 경험하지 못할 것들로 채웠던 인생 최고의 일주일이었다. 극지와 자연에 대해 많이 배웠고, 이를 통해 지구온난화의 심각성도 더는 우리의 일이 아니라고 할 수 없다는 걸 깨달았다. 주변인들에게 내가 느꼈던 것들을 알리고, 시의원의 말씀처럼 나도 내 위치에서 열심히 노력해 남극에 갈 수 있도록 할 것이다. 이런 기회를 마련해주신 (사)극지해양미래포럼과 부산광역시에 감사의 마음을 전하고 싶다.



# '미지의 영역' 극지를 오롯이 새기며
## - 부산청소년극지체험탐험단 체험기 -

글 • 이현진(부산과학고등학교 2학년)

**끝없이 바뀌고 불완전한 미래를 향해 달려가는 나에게, '극지'라는 길을 처음 트여준 것은 일본의 극지연구소였다. 당시 빙하의 면적, 극지 생물권의 변화 양상, 각국 기관의 노력과 비전을 들을 수 있었다. 어릴 때부터 늘 들어온 지구온난화라는 키워드. 좁은 빙하 위에 간신히 올라서 있는 북극곰 사진. 하지만 내가 사는 대한민국이라는 곳은 그런 극지와는 너무도 멀리 있었고, 그 모습을 실감하지 못했기에 늘 상상 속에만 존재하던 광경이었다.**

## 남극의 관문 도시를 밟다

극지연구소에서 듣고 느낀 것들을 하나의 기억으로 새겼을 무렵, 눈앞에 또 다른 기회가 다가왔다. 다름 아닌 극지에 직접 가볼 기회였다. 주저할 것 없이 바로 신청서를 작성했다. 기적처럼 1차 전형에서 통과한 후 2차 시험을 준비하는 동안 극지의 역사, 극지의 생태, 극지를 향한 인간의 도전들을 담은 영상을 보며 정말 많은 배움을 얻었고, 내가 알던 극지 정보가 얼마나 빙산의 일각인지 체감했다. 극지라는 미지의 지역이 지구의 끝에 있다는 것을 너무도 잘 알았지만, 동시에 나는 극지를 너무도 몰랐던 것이다.

최종 합격 통보를 받은 날엔 실감이 잘 안 나면서도, 너무 기쁘기도 했다. 최종 합격한 친구 중에선 내가 나이가 제일 많았다. 늘 막내로의 시간을 보냈던지라 처음부터 정말 색다른 경험의 시작이었다. 그렇게 우리는 부산에서 출발한 후 인천을 경유해 뉴질랜드에 도착했다.

뉴질랜드 날씨는 생각보다 추웠다. 차가운 바람이 살결에 닿을 때, 비로소 뉴질랜드에 있음을 느낄 수 있었다. 남극에 가지는 못해도, 남극의 5개 관문 도시 중 한 곳에서 많은 것을 느끼고 볼 수 있는 점이 상당히 의미 있다고 생각했다.

둘째 날은 남극센터에서 다양한 체험을 했다. 남극의 해수 온도를 직접 느껴보기도 했고, 헤글런드라 불리는 설상차를 타고 험악한 지형을 구현해 놓은 트랙을 돌아보기도 했다. 남극에선 크레바스, 언덕 같은 평탄하지 못한 길을 따라 이동하기 때문에 설상차 역시 여러 장애물을 굉장히 잘 뚫어냈다. 남극에서의 이동이 얼마나 힘든지 몸소 느낄 수 있었다.

▼ 뉴질랜드 남극센터 내 체험관에는 극지 환경을 재현한 공간이 있다. 영하 20도까지 내려가며 남극의 폭풍설이 몰아치기도 한다.



BUSAN
YOUTH ARCTIC
EXPEDITION








1. 마운틴 쿡 트레킹에 앞서 촬영한 단체 기념사진
2. 마운틴 쿡 트레킹의 종착지인 빙하호수에 도착한 체험단원들과 인솔 선생님들의 기념촬영
3. 체험일정 마지막 날 주어진 자유시간 동안 크라이스트처치시 쇼핑몰을 방문해 현지인들과 함께 쇼핑을 즐겼다.

한 아름다움을 지니고 있었다. 마운틴 쿡에서 후커 밸리 트레킹을 했을 때, 멀리서만 보던 만년설을 직접 눈으로 보며 신기하고 장엄한 느낌을 받았다. 하지만 얼음들이 녹아 계속 흐르는 것을 보며 가슴 한켠에 안타까운 마음이 들었다. 마지막 코스인 빙하호수를 볼 때도 멍하니 있을 수밖에 없었다. 빙하호수라는 이름이 무색할 정도로 얼음 몇 조각이 둥둥 떠다닐 뿐이었으니까… 북극곰이 작은 얼음 위에 서 있다는 사실이 그제야 실감이 나는 것 같았다.

마운틴 쿡에서 하산한 후 짧은 간담회를 통해 뉴질랜드에서 배운 것과 깨달은 것, 앞으로의 계획들을 서로 이야기하며 다시 나의 시간을 되돌아보는 계기가 되었다. 일정 중 크라이스트처치의 부시장과 시의원들을 만났는데, 그들이 열정적으로 소개하는 크라이스트처치의 남극 정책과 부산과의 교류 방안에 대한 희망의 메시지들이 가슴에 와 닿았다. 질의응답 시간에 '다수가 극지를 체험할 수 있는 방법은 뭐가 있을까' 생각하고 검색해보던 중 극지타운이 떠올랐다. 떨렸지만 영어로 "만약 부산에 극지타운을 만든다면 크라이스트처치가 조언이나 협력을 해줄 수 있느냐?"라고 물었다. 부시장이 흔쾌히 "부산과 크라이스트처치는 끈끈한 관계이기 때문에 언제든 돕겠다"고 말해주어 기분이 좋았다.

마지막 일정으로는 캔터베리 대학교에 방문했다. 남극 관련 전공 교수님들이 수치를 활용해 발표하는 세부적이고 생생한 연구결과를 들으며 마지막 날을 잘 마무리했다.

## 뉴질랜드에서의 일주일을 마치며

누군가에겐 짧은 기간이지만, 내게는 순간순간을 다시는 경험하지 못할 것들로 채웠던 인생 최고의 일주일이었다. 극지와 자연에 대해 많이 배웠고, 이를 통해 지구온난화의 심각성도 더는 우리의 일이 아니라고 할 수 없다는 걸 깨달았다. 주변인들에게 내가 느꼈던 것들을 알리고, 시의원의 말씀처럼 나도 내 위치에서 열심히 노력해 남극에 갈 수 있도록 할 것이다. 이런 기회를 마련해주신 (사)극지해양미래포럼과 부산광역시에 감사의 마음을 전하고 싶다.



# '미지의 영역' 극지를 오롯이 새기며
## - 부산청소년극지체험탐험단 체험기 -

글 • 이현진(부산과학고등학교 2학년)

**끝없이 바뀌고 불완전한 미래를 향해 달려가는 나에게, '극지'라는 길을 처음 트여준 것은 일본의 극지연구소였다. 당시 빙하의 면적, 극지 생물권의 변화 양상, 각국 기관의 노력과 비전을 들을 수 있었다. 어릴 때부터 늘 들어온 지구온난화라는 키워드. 좁은 빙하 위에 간신히 올라서 있는 북극곰 사진. 하지만 내가 사는 대한민국이라는 곳은 그런 극지와는 너무도 멀리 있었고, 그 모습을 실감하지 못했기에 늘 상상 속에만 존재하던 광경이었다.**

## 남극의 관문 도시를 밟다

극지연구소에서 듣고 느낀 것들을 하나의 기억으로 새겼을 무렵, 눈앞에 또 다른 기회가 다가왔다. 다름 아닌 극지에 직접 가볼 기회였다. 주저할 것 없이 바로 신청서를 작성했다. 기적처럼 1차 전형에서 통과한 후 2차 시험을 준비하는 동안 극지의 역사, 극지의 생태, 극지를 향한 인간의 도전들을 담은 영상을 보며 정말 많은 배움을 얻었고, 내가 알던 극지 정보가 얼마나 빙산의 일각인지 체감했다. 극지라는 미지의 지역이 지구의 끝에 있다는 것을 너무도 잘 알았지만, 동시에 나는 극지를 너무도 몰랐던 것이다.

최종 합격 통보를 받은 날엔 실감이 잘 안 나면서도, 너무 기쁘기도 했다. 최종 합격한 친구 중에선 내가 나이가 제일 많았다. 늘 막내로의 시간을 보냈던지라 처음부터 정말 색다른 경험의 시작이었다. 그렇게 우리는 부산에서 출발한 후 인천을 경유해 뉴질랜드에 도착했다.

뉴질랜드 날씨는 생각보다 추웠다. 차가운 바람이 살결에 닿을 때, 비로소 뉴질랜드에 있음을 느낄 수 있었다. 남극에 가지는 못해도, 남극의 5개 관문 도시 중 한 곳에서 많은 것을 느끼고 볼 수 있는 점이 상당히 의미 있다고 생각했다.

둘째 날은 남극센터에서 다양한 체험을 했다. 남극의 해수 온도를 직접 느껴보기도 했고, 헤글런드라 불리는 설상차를 타고 험악한 지형을 구현해 놓은 트랙을 돌아보기도 했다. 남극에선 크레바스, 언덕 같은 평탄하지 못한 길을 따라 이동하기 때문에 설상차 역시 여러 장애물을 굉장히 잘 뚫어냈다. 남극에서의 이동이 얼마나 힘든지 몸소 느낄 수 있었다.

▼ 뉴질랜드 남극센터 내 체험관에는 극지 환경을 재현한 공간이 있다. 영하 20도까지 내려가며 남극의 폭풍설이 몰아치기도 한다.










▲ 남극센터를 방문한 체험단원들이 가상현실 체험을 하고 있다.
◀ 언덕과 물웅덩이, 자갈밭 등을 질주하는 설상차 안에서 새로운 경험에 흥미를 느낄 수 있었다.

이후 한국 극지연구소(KOPRI)에 방문해 장보고 과학기지가 위치한 로스해라는 해역과 로스 빙붕의 중요성에 대해 들을 수 있었다. 빙하가 녹으며 생기는 많은 극지 기지들의 지반 불안정성에 대한 내용을 듣고 놀라웠다. 평소에도 로봇과 건축 분야에 관심이 많았기에, 새롭고 충격적으로 다가왔다. 극지는 여전히 인류에게 있어 미개척지인 만큼 앞으로의 연구를 위해 여러 시설을 더욱 갖춰야 하는 반면, 극지 지반 자체가 약화하고 있다는 소식은 새로운 도전을 제시하는 것 같았다. 건축 공학 전공을 희망하는 만큼, 앞으로 이러한 문제를 타개할 새로운 해법을 제시하는 과정에 참여하고 싶다는 생각이 들었다.

## 신비로운 별 이야기와 황홀했던 트레킹 체험

다음날 테카포라는 호수에 잠시 머물렀다. 테카포는 빙하가 녹아 이뤄진 빙하호로, 서던 알프스(Southern Apls) 산맥에서 흘러나온다. 서던 알프스는 알프스 산맥과 유사한 생김새를 가져 이름 그대로 남부의 알프스라 불린다. 테카포 호수의 색은 하늘과 유사한 색감이었다. 맑은 날씨에, 맑은 하늘이 호수에 비친 광활한 모습은 마치 호수 밑에 또 다른 세상이 존재할 것 같은 느낌을 줬다.
저녁에는 스타게이징을 하러 산을 향했다. 광원을 최소화하기 위해 붉은색 조명을 쓰는 어두운 곳에 도착했다. 밤하늘은 쏟아지는 별들로 가득 차 쉴 새 없이 반짝였다. 현지 해설사님은 초록색 레이저 포인터로 밤하늘을 가리키며 재치있는 농담들을 섞어 무수한 별의 탄생과 진화를 설명해주셨다. 마침 학교에서 배운 내용들이었는데, 글과 사진으로만 접했던 별들의 변천사, 성운과 남십자성, 전갈자리를 하늘을 교과서 삼아 들었던 기억은 잊지 못할 추억이다. 숙소에 돌아와 '부산에서도 한때는 저 많은 별을 볼 수 있었을 텐데', '부산의 강 유역들도 테카포 호수처럼 쓰레기 하나 없이 깨끗했던 날들이 있었을 텐데' 하는 많은 생각이 교차했다.
다음날에는 후커 밸리에 트레킹을 하러 이동했다. 푸카키 호수를 둘러싼 차도를 따라가다 만난 오두막 같은 상점 앞에서 휴식과 재정비를 위해 잠시 멈춰섰다. 그곳에서는 푸카키 호수에서 양식한 연어를 팔고 있었다. 너무도 궁금한 마음에 연어를 구매해 푸카키 호수와 마운틴 쿡을 풍경 삼아 먹어보았다. 진한 선홍빛과 식감이 그동안 먹었던 연어와 너무 달라 신선한 충격을 받았다.
한참을 달렸을까, 테카포 호수 뒤로 보이던 마운틴 쿡이 어느새 고개를 치켜들어야 정상이 보일 정도로 가까이 다가왔다. 하얗게 눈이 덮인 마운틴 쿡은 정말 높았고, 정말 멋있었다. 트레킹을 하며 본 산들에는 빙하가 만든 U자곡, 탁도가 있는 듯한 빙하 계곡이 있었다. 4번의 다리를 건너자 마침내 마운틴 쿡과 함께 후커 호수가 모습을 드러냈다. 사진으로 미리 보았을 땐 꽤 많은 빙하가 보였는데, 도착했을 땐 대부분이 녹고 2개의 큰 빙하만이 보였다. 떠내려온 작은 빙하 조각을 만져볼 수 있었는데, 수만 년에 걸쳐 지구가 변천하는 동안 일궈진 하나의 역사를 직접 만져보는 것은 정말 황홀한 경험이었다. 최근 지구온난화의 영향을 정말 많이 체감하고 있는데, 지구 반대편에서도 이러한 환경적 변화를 경험하니 나의 과거를 돌아보지 않을 수 없었다. 이러한 아름다운 경관과 자연환경, 동식물들, 그리고 극지라는 미지의 영역을 연구하기 위해 비록 나는 작은 존재지만 다시 꿈틀거려 보기로 마음을 다잡았다.

## 과거의 흔적이 미래를 향한 이정표가 되다

기나긴 여정 동안 정말 많은 것을 보고 배우고 느꼈다. 내게 있어 너무나도 값졌던 이번 경험들을 단순히 과거의 흔적으로만 남기는 것이 아닌, 미래를 향한 이정표로 삼을 수 있도록 최선을 다하겠다고 다짐했다. 여행 동안 학생들을 인솔해주신 김용완 선생님, 김지민 선생님, 이현욱 선생님께 정말 감사하다. 또 이렇게 좋은 기회를 마련해 주신 박수현 국장님과 극지에 대해 상세히 설명하고 대원들의 버팀목이 되어주신 이동화 대장님, 잘 지도해주신 차경희 선생님, 즐거운 여정을 함께해 준 친구와 동생들, 모두의 노력이 모여 잊지 못할 탐험을 만들어 주었다. 값진 경험을 위해 도움을 주신 모든 분께 정말 감사드린다.

# BUSAN YOUTH ARCTIC EXPEDITION

▶ (상)캔터베리 대학 남극학과를 방문한 체험단원들이 연구원들과 토론을 하고 있다.
(하)뉴질랜드 남극센터를 방문한 체험단원들이 센터장의 특강을 경청하고 있다.
▼ 크라이스트처치 시청에서 부시장, 시의회 관계자들과의 기념촬영








2023 극지체험전시회

# 지구의 비밀 신비로운 극지여행

글 · 편집실





▲ 이번 체험전에서 처음 선보인 극지환경 재현공간이다. 영하 20℃와 폭풍설을 재현해 방문객들의 발길이 이어졌다.

>> 2023 극지체험전시회가 2023년 12월 10일(일)부터 2024년 1월 14일(일)까지 국립해양박물관에서 개최되었다. 올해 전시회는 '지구의 비밀 신비로운 극지여행'을 주제로 ▲Wonder Zone : 극지의 정의 및 극지의 자연환경 등에 대한 탐구공간 ▲Thanks Zone : 극지에서 이루어지는 과학연구 등에 대한 학습공간 ▲Experience Zone : 혹한의 극지환경 간접체험공간 ▲Broadcast Zone : 영상매체를 통해 극지를 체험할 수 있는 방송공간 ▲Game Zone : 가족과 함께 즐길 수 있는 만들기 체험 및 보드게임 공간 등으로 구성되었다.



1



2



3



4



5



6



7



8

1. 국립해양박물관에서 열린 극지체험전을 찾은 시민들이 부스에 마련된 극지에 대한 정보와 학습 자료 등을 살펴보고 있다.
2. 메타버스가 구현해낸 극지의 자연환경 속에 뛰어든 어린이들이 펭귄과 함께 기념 촬영하는 등 즐거운 시간을 보내고 있다.
3. 극지연구소에서 제공한 스키두를 탄 어린이의 모습이다.
4. '지구환경오염으로부터 북극곰 살리기' 터치 존을 찾은 어린이들이 알파벳이 떠다니는 스크린을 터치하며 즐거워하고 있다. .
5, 6, 7. 가족 단위 방문객들이 보드게임, 체험놀이 등을 즐기고 있다.
8. 부모와 함께 방문한 어린이들이 스크린이 비치된 전시 현장을 흥미롭게 둘러보고 있다.

# 제14회 청소년 극지논술 공모전 수상작 발표

## - 대상 수상자에게 북극 연구체험 기회 부여 -

정리 • 편집실






>> 해양수산부가 주최하고 ㈔극지해양미래포럼이 주관한 '제14회 청소년 극지논술 공모전' 수상작 41편이 가려졌다. 총 응모작 1,366편(중학부 476명, 고등부 890명) 응모작을 대상으로 카피킬러 표절검사(표절률 15% 이상 시 탈락)를 진행한 후 통과작을 대상으로 심사위원 15명(심사위원장 김태만 국립해양박물관 관장)이 11월 13일과 17일 예심과 본심, 최종 토론을 거쳐 선정했다.

지난 8월 1일부터 10월 31일까지 온라인 접수를 받은 공모전은 '북극이사회 옵서버 가입 10주년, 우리나라의 역할과 전망', '극지에서의 인공위성 등 원격 관측장비 활용방안', '북극까지 온 미세플라스틱'을 논제로 제시했다.

북극 연구체험 기회가 주어지는 대상(해양수산부장관상)에는 '북극까지 온 미세플라스틱'에 대해 논술한 박주은(인천과학고등학교 1학년)의 '미세플라스틱 이대로 두고 봐도 괜찮은가'가 뽑혔다. 장학금 200만 원이 주어지는 최우수상(극지연구소장상)에는 송시형(한국과학영재학교 2학년) 학생의 '인간이 닿지 못한 북극, 미세플라스틱이 먼저 다다르다'가 선정됐다. 장학금 100만 원씩이 주어지는 고등부와 중학부 금상 수상작에는 각각 박도현(인천과학고등학교 3학년) 학생의 '우리 손으로 여는 극지의 창', 황도연(인천석남중학교 3학년) 학생의 '국내외의 원격 관측장비 개발을 통한 향후 극지 연구의 진전 가능성'이 선정됐다.

예심 통과 작품을 많이 배출한 참여 학교상은 서울 보성고등학교와 충북과학고등학교, 대전과학고등학교, 인천석남중학교가, 지도교사상은 인천과학예술영재학교 안주영, 대전과학고등학교 김진욱, 인천석남중학교 임상현, 보성고등학교 이영호 교사가 차지했다.

### 2023년도 공모전 논제

| 정책 | 과학 | 환경 |
|---|---|---|
| 북극이사회 옵서버 가입 10주년과 우리나라 북극 활동의 전망 | 극지에서의 인공위성 등 원격 관측장비 활용방안 | 북극까지 온 미세플라스틱 |



## 제14회 청소년 극지논술 공모전 수상자 명단

대상(장관상), 최우수상, 고등부(금상, 은상, 동상, 장려상), 중학부(금상, 은상, 동상, 장려상),
참여 학교상(금상, 은상), 지도 교사상(금상, 은상, 동상)

| 구분 | 상훈 | 성명 | 학교/학년 |
|---|---|---|---|
| 대상(해양수산부장관상) | | 박주은 | 인천과학고등학교 1학년 |
| 최우수상(극지연구소장상) | | 송시형 | 한국과학영재학교 2학년 |
| 고등부 | 금상 | 박도현 | 인천과학고등학교 3학년 |
| | 은상 | 김지안 | 대전과학고등학교 1학년 |
| | | 태준서 | 인천과학고등학교 1학년 |
| | 동상 | 김준헌 | 서울보성고등학교 2학년 |
| | | 최은서 | 충북과학고등학교 2학년 |
| | | 이규빈 | 인천과학예술영재학교 1학년 |
| | | 윤서진 | 대전과학고등학교 1학년 |
| | | 한지상 | 서울보성고등학교 2학년 |
| | 장려상 | 임효섭 | 충북과학고등학교 1학년 |
| | | 박민규 | 인천과학고등학교 1학년 |
| | | 이 호 | 충북과학고등학교 2학년 |
| | | 최용욱 | 대전과학고등학교 1학년 |
| | | 송준용 | 인천과학예술영재학교 1학년 |
| | | 손세연 | 대전과학고등학교 1학년 |
| | | 서인성 | 인천과학예술영재학교 1학년 |
| | | 최민성 | 대전과학고등학교 1학년 |
| | | 원준혁 | 대전과학고등학교 1학년 |
| | | 이정윤 | 인천과학예술영재학교 1학년 |
| | | 김소연 | 인천과학고등학교 1학년 |
| | | 최혜린 | 부산국제고등학교 3학년 |
| | | 박서휘 | 충북과학고등학교 2학년 |
| | | 나유준 | 인천과학고등학교 1학년 |
| | | 서지혁 | 충북과학고등학교 1학년 |
| 중학부 | 금상 | 황도연 | 인천석남중학교 3학년 |
| | 은상 | 이 비 | 대원국제중학교 3학년 |
| | | 김찬민 | 인천석남중학교 3학년 |
| | 동상 | 홍지민 | 서울잠실중학교 1학년 |
| | | 권지후 | 경기 미사강변중학교 3학년 |
| | | 우시은 | 인천박문중학교 2학년 |
| | 장려상 | 장윤하 | 광주대성여중학교 2학년 |
| | | 김미영 | 인천석남중학교 3학년 |
| | | 이지아 | 청주솔밭중학교 3학년 |
| | | 조승재 | 인천석남중학교 3학년 |
| | | 박민서 | 광주대성여중학교 2학년 |
| | | 김영우 | 인천석남중학교 3학년 |
| | | 이수연 | 광주대성여중학교 2학년 |
| | | 박시연 | 광주대성여중학교 2학년 |
| | | 이진희 | 인천석남중학교 3학년 |
| | | 허성연 | 인천석남중학교 3학년 |

### 심사위원장 심사평

올해 논제가 시의성은 있으나 극지를 처음 접하는 학생들에게 다소 어려웠을지도 모른다. 논제에 관한 자료는 많이 있으나 논제에 관한 구체적 체험이나 연구가 없을 수 있기 때문이다. 그런 연유일까? 언론이나 세간에서 상대적으로 많이 다루어진 '미세플라스틱'에 관한 논술이 절대다수를 차지하는 기현상이 빚어졌다고 볼 수 있다. 다만, 이번 논술에서도 관련 서적이나 자료들이 제한되다 보니 대부분 논술에서 차용한 자료나 사례가 대동소이해 창조적인 논술은 찾아보기 어려웠다. 가장 많이 투고된 '미세플라스틱'의 경우도 마찬가지였다. 논자가 직접 어항에 미세플라스틱 용액을 넣어 물고기에게 생체실험을 한다거나 '내가 만약 바퀴벌레가 된다면'이나 어릴 적 야생동물과 조우했던 경험 등의 독특한 에피소드를 활용한 논술 전개는 매우 신선하고 신뢰감을 느끼게 했다. '북극이사회 10주년'이나 '인공위성과 해양'을 주제로 제출된 논술 중에서도 논제에 대한 충분한 이해를 바탕으로 참신하고 기발한 논자 자신만의 뛰어난 창의력과 분석력을 보여준 논술도 눈에 띄어 반가웠다. 다만, 전체적으로 문장의 구성력이나 글쓰기의 기본이 안 된 작품이 너무 많아 각급 학교의 논술 글쓰기 연습에 대한 경각심이 요구된다는 느낌을 받았다. 띄어쓰기나 맞춤법의 오류는 물론 비문에 이르기까지 교사들의 첨삭 지도가 절실하게 여겨졌다. 문장에 담은 지식의 나열보다 중요한 것은 글쓰기의 기술과 기교를 뛰어넘은 '글쓰기의 진심'일 것이기 때문이다.

제14회 청소년 극지논술 공모전 대상

# 미세플라스틱, 이대로 두고 봐도 괜찮은가



**박주은**(인천과학고등학교 1학년)

최근 몇십 년간 인류가 사용하는 일회용품의 양이 무분별하게 늘어나면서 미세플라스틱에 의한 오염 문제가 화제가 되고 있다는 기사를 본 적이 있다. 또한 미세플라스틱은 단순히 환경 오염의 문제만 일으키는 것이 아니라 바닷물로 퍼져나간 미세플라스틱을 해양생물들이 섭취하고, 또 인간이 해양생물들을 섭취하게 됨으로써 심각한 피해를 볼 수도 있어 그 문제가 점점 심각해지고 있다고 느꼈다.

이에 대해 심각성을 느낀 나는 미세플라스틱에 의한 피해를 직접 확인해 보기 위해 어패류가 미세플라스틱을 섭취하게 된다면 어떻게 되는지에 관해 연구를 진행하게 되었다. 어패류 종류 중 전복과 가리비를 이용하여 실험을 진행하였고, 각각을 형광 미세플라스틱을 넣은 해수에 넣고 24시간, 48시간 후 내장에 미세플라스틱이 얼마나 축적되었는지의 정도를 형광 현미경을 통해 알아보았다. 그 결과, 확실히 어패류가 미세플라스틱에 노출된 시간이 길수록 내장에 축적된 미세플라스틱의 양이 많다는 사실을 알 수 있었다. 미세플라스틱에 노출된 어패류들을 인간이 섭취할 수도 있다는 점을 알고, 이와 관련된 문제에 대해 지금보다 더 경각심을 가질 필요가 있다는 생각이 들었다.

미세플라스틱이란 플라스틱이 사용된 제품이 분해되는 과정에서 생긴 아주 작은 플라스틱 조각을 말한다. 미세플라스틱은 음식을 싼 포장지나 비닐류, 공기, 바다의 천일염, 합성섬유로 만든 옷을 세탁할 때 등에서 발생하며 매우 많은 경로를 통해 인간의 몸으로 흡수될 수 있다. 또한 미세플라스틱은 어느 정도는 인체에서 배출되는 것으로 알려져 있으나 일부의 경우 몸에 축적되어 암과 같은 질병을 유발하고 염증을 일으키는 등 인체에 다양한 악영향을 주는 것으로 밝혀졌다.

그렇다면 미세플라스틱이 북극으로 가게 되었을 때 북극 환경에 어떠한 영향들을 미칠지 생각해 보도록 하자.

첫 번째로, 북극에 있는 미세플라스틱을 제거하는 과정에서 생태 환경을 파괴하게 될 것이다. 미세플라스틱의 크기는 5mm 이하로 매우 작다. 그러므로 이를 제거하기 위해서 맨눈으로 찾는 일은 마치 사막에서 바늘 찾기처럼 힘든 일일 것이다. 따라서 미세플라스틱을 제거하기 위해서는 여러 장비와 기술들이 필요할 것인데, 이를 위해서는 엄청나게 많은 지출이 필요할 것으로 예상이 된다. 그리고 미세플라스틱을 제거하는 과정에서 장비들을 사용하느라 의도치 않게 북극의 생태 환경도 파괴될 수 있기 때문에 최대한 북극의 생태 환경을 해치지 않고 북극의 미세플라스틱을 제거할 수 있는 방안을 미리 마련해야 한다고 생각한다.

두 번째로, 빙하에 포함된 미세플라스틱에 의해 미래까지 심각한 영향을 미치게 될 것이다. 최근에 지구온난화 문제로 인해 기온이 급격하게 상승하여 북극의 빙하들이 녹고 있는데, 만약 미세플라스틱이 기온 상승으로 인해 녹은 빙하에 함유된 상태에서 기온이 하강하여 다시 얼게 된다면 먼 훗날 미래에까지 북극은 미세플라스틱의 영향을 받을 것이다. 플라스틱은 여러 가지 합성 중합체로, 분해되기까지 걸리는 시간은 최소 500년이며 최대는 1,000년까지도 걸릴 수 있어 매우 오랜 시간이 걸린다. 따라서 이는 매우 심각한 문제이기 때문에 미세플라스틱이 빙하로 들어가지 않도록 각별한 주의를 기울여야 한다고 생각한다.

세 번째로, 북극에 살고 있는 동물들에게 여러 손해를 끼치게 될 것이다. 북극에는 북극곰, 흰 돌고래, 북극여우 등 다양한 동물들이 살고 있다. 여기서 북극곰은 육식성으로, 주로 어류, 밀봉 동물, 해양 동물 등을 먹는다. 그런데 북극에 서식하는 어류 같은 경우에는 만약 미세플라스틱이 북극까지 오게 된다면 이를 먹이로 착각하고 먹게 될 가능성이 충분히 있다. 처음에도 말했듯이 미세플라스틱을 섭취한 어류를 북극곰이 먹으면 아무리 배출이 된다고 해도 북극곰에게 여러 가지 악영향들을 줄 것이다. 북극에 살고 있는 다른 동물들도 북극곰과 마찬가지로 육식성이라면 미세플라스틱에 노출될 위험성이 있다. 북극은 현재 지구온난화로 인한 빙하 녹음으로 인해 먹이들의 서식지와 이동 패턴이 변화하고 있어 북극 동물들이 계속 멀리 이동하거나 먹이를 찾기가 힘든 상황이다. 그런데 이러한 상황 속에서 동물들이 먹이를 찾아 먹더라도 먹이가 미세플라스틱에 노출되어 있어 위험에 빠진다면 결국에는 북극 동물들이 멸종되는 끔찍한 대참사를 불러일으키게 될 것이다.

네 번째로, 북극 바다의 미세플라스틱 농도가 증가할 것이다. 알프레드 베게너 연구소, 헬름홀츠 극지 및 해양 연구소의 멜라니 버그만 박사가 이끄는 연구팀은 최근 미세플라스틱으로 심하게 오염된 멜로시라 아티카에 대해 한 가지 연구를 진행했다. 멜로시라 아티카는 북극에 존재하는 해조류로, 북극 바다의 얼음 아래에서도 자랄 수 있다. 또한 서로 길게 연결된 상태로 증식하며, 1m가 넘는 긴 줄을 만들기도 한다. 미세플라스틱은 이 줄에 달라붙게 되며, 이렇게 달라붙은 미세플라스틱에 의해 해수의 농도는 주변 바다보다 10배 높은 것으로 나타났다. 연구팀은 샘플을 수집해 멜로시라 아티카 덩어리가 입방 미터당 최소 1만 2천 개에서 최대 6만 개까지의 미세플라스틱을 가지고 있다는 사실을 발견했다. 그리고 해조류만이 아니라 동물성 플랑크톤도 미세플라스틱을 섭취하며 성장 저하와 생식 장애 등 다양한 문제들을 겪고 있다고 한다. 따라서 우리는 미세플라스틱이 북극 바다까지 가지 않도록 하기 위해서 일회용품 사용량 줄이기, 사용한 플라스틱 재활용하기, 친환경 제품 사용하기 등등 다양한 방법들을 고민해 보고 플라스틱의 사용량을 줄일 수 있도록 노력해야 한다.

그렇다면 인류는 현재 심각한 미세플라스틱 문제에 대해 어떻게 대처해 나가야 할까? 이에 대한 내 생각은 다음과 같다.

첫 번째, 플라스틱을 분해하는 미생물들을 적극 활용하는 것이다. 몇 개월 전, 스위스 연방 연구소 연구팀은 15도에서도 각종 플라스틱을 분해할 수 있는 세균과 곰팡이를 발견했다. 연구팀은 알프스 고산지대와 북극 지역에서 미생물을 채집하여 실험하였는데, 이 중 절반에 달하는 균주가 플라스틱을 분해할 수 있었다고 한다. 이 미생물들은 전에 연구되었던 미생물들과 달리 저온에서 분해할 수 있고 저렴하게 만들 수 있어 앞으로 굉장히 효과적으로 사용될 수 있을 것 같다는 기대감이 들었다. 이처럼 플라스틱을 분해할 수 있는 미생물들에 대한 연구가 활발해져 실생활에서도 많이 사용된다면 분해되는데 500년이 넘게 걸리는 지금보다 더 빠르게 플라스틱이 분해되어 미세플라스틱 문제를 조금이나마 해결할 수 있을 것이라는 생각이 들었다.

두 번째, 플라스틱을 대체할 수 있는 다른 친환경 재료를 고안하는 것이다. 현재 우리가 사용하고 있는 플라스틱 제품들은 충분히 다른 재료들로 대체될 수 있다. 실생활에서도 플라스틱 빨대를 종이 빨대로 바꾸고, 카페에서 테이크아웃을 할 때 플라스틱 컵 대신 개인 텀블러를 사용하는 등 여러 노력을 기울이고 있다. 또한 최근에는 미생물의 체내에 있는 폴리에스터를 이용하여 만들어진 플라스틱인 바이오 플라스틱이 발전되고 있다. 보통 플라스틱은 자연에서 쉽게 분해되지 않아 여러 문제를 일으키지만 바이오 플라스틱은 토양 중의 세균에 의해 빨리 분해될 수 있으며 생체에 쉽게 융합하는 특징을 가지고 있어 수술 등에 이용될 수 있다는 장점들을 가지고 있어 매우 유용하다. 앞으로 플라스틱 대체품이 환경에 친화적이고 경제적으로 사용될 수 있도록 더 활발히 개발되어야 한다고 생각한다.

세 번째, 플라스틱의 사용을 국가 차원에서 규제하는 것이다. 현재 여러 나라에서는 플라스틱의 사용을 금지하는 법들을 시행하고 있다. 그중 한 국가인 뉴질랜드는 일회용 봉투 및 일회용 비닐 쇼핑백 사용 금지 등 일회용 플라스틱의 규제를 시행하고 있다. 나아가 2년 후부터는 재활용할 수 없는 모든 PVC 포장재와 PS 포장재를 제조, 판매할 수 없게 할 것이라고 한다. 또한 대한민국도 대형마트에서의 비닐봉지 사용을 금지하였으며 체육시설에서의 일회용 플라스틱 응원 용품 사용을 금지하였다. 따라서 앞으로 세계 모든 나라가 미세플라스틱 문제에 관해 관심을 가지고 플라스틱 사용량을 규제하는 정책을 마련하면 좋을 것 같다고 생각했다.

이처럼 현재 미세플라스틱은 북극뿐만이 아닌 세계 모든 국가에서 문제가 되고 있으며 날이 갈수록 플라스틱 사용량이 늘어나지만 이를 아무 데나 버리는 경향이 있어 환경과 인간에게 큰 손해를 끼치고 있다. 따라서 우리는 소셜 미디어를 활용하여 미세플라스틱 문제에 대해 홍보할 필요가 있고, 환경 단체나 행사에 참여하여 많은 사람이 미세플라스틱에 대해 더 많은 관심을 가지고 플라스틱 사용량을 줄이는 데 동참할 수 있도록 해야만 한다. 앞으로 인류는 미세플라스틱을 없애기 위해 함께 방법을 생각하고 협동해 나가야 하며 더 나은 미래를 만들기 위해 노력해야 한다.

제14회 청소년 극지논술 공모전 최우수상

# 인간이 닿지 못한 북극, 미세플라스틱이 먼저 다다르다



**송시형**(한국과학영재학교 2학년)

전 세계 바다의 1%를 차지하지만, 전 세계 물의 10% 이상이 흘러드는 북극해는 전 지구의 해류 순환에서 중추적인 역할을 하며, 지구에 문제가 생길 시 즉각적으로 변화가 일어나는 곳이기도 하다. 지구온난화, 대기오염 등 많은 환경 문제가 북극해를 공격해오고 있지만, 최근 대두된 주요 환경 문제인 '미세플라스틱'은 그 양상이 심상치 않다.

5mm 이하의 작은 오염자, 미세플라스틱은 제조 당시부터 작게 만들어지거나, 큰 플라스틱이 충격 등으로 마모되어 생성된 플라스틱이다. 이가 일반적인 플라스틱보다 더 큰 환경 문제로 거론되고 있는 것은 매우 작기 때문에 정화가 어렵다는 점과, 체내에 흡수되고 축적되기 쉬우며, 특히 생태계 최상위포식자인 인간에게는 더 고농도로 쌓인다는 이유가 가장 크다. 매년 2,500만 톤의 미세플라스틱이 유입되는 바다의 경우, 파도나 해류 등으로 인해 플라스틱이 마모되고, 풍화되며 미세플라스틱이 만들어지기 쉬운 환경일뿐더러 해류에 의해 전 지구적으로 순환이 이루어지기에 미세플라스틱에 의한 오염에 굉장히 취약하다. 그렇다면 북극은 어떨까. 인간이 닿지 못한 곳에도 미세플라스틱은 오래전부터 축적되고 있었다. 북극에서 내린 눈 1L 당 미세플라스틱 1만 조각이 검출되었다는 보고가 있었으며, 서북극해의 해빙에 21만 톤의 미세플라스틱이 존재하며, 이가 1930년대부터 현재까지 기하급수적으로 증가해 왔다는 연구결과가 있다. 이처럼 북극 또한 미세플라스틱으로부터 청정지역이 아닐뿐더러, 북극의 미세플라스틱은 다음과 같은 북극의 특성에 의해 중대한 환경 문제를 야기할 것으로 생각된다.

첫 번째로, 미세플라스틱은 북극의 특수한 생태계에 큰 위협이 된다. 북극에는 2만 1천 개 종이 가혹한 조건에 적응해 살아가고 있으며, 미생물, 식물 플랑크톤, 원생동물 플랑크톤, 동물 플랑크톤으로 구성된 하위 영양 단계를 가지고 이들에 대한 먹이사슬 의존도가 높다. 그러나 플랑크톤 또한 미세플라스틱으로부터 자유롭지 않으며, 오히려 이에 큰 위협을 받는다. 영국남극조사국의 연구에 따르면, 동물성 플랑크톤 중 하나인 크릴이 미세 플라스틱에 의해 성장 저하, 생식 장애 등을 겪는 것이 밝혀졌으며, 남극에 서식하는 크릴과 살파 중 약 77%가 미세플라스틱을 체내에 가지고 있다고 한다. 해류와 대기의 흐름이 남극보다 활발한 북극의 경우 미세플라스틱이 남극 이상으로 축적되어 있을 것으로 예상된다. 또한, 북극 해조류의 미세 플라스틱 농도가 주변 해양보다 10배 높은 것으로 밝혀졌다. 이를 통해 북극의 하위 영양단계가 미세플라스틱에 의해 큰 타격을 받고 있음을 알 수 있으며, 하위 영양 단계가 붕괴되거나 변형될 경우 이는 연쇄적으로 상위 생물들에게 영향을 미치며, 북극의 전체적인 생태계, 생물 다양성에 대한 위협이 되고 있다고 분석할 수 있다.

두 번째로, 북극의 미세플라스틱은 결론적으로 전 지구적인 위협이 될 가능성이 높다. 먼저 미세플라스틱은 해수에 섞여 있다가 해수와 함께 얼어 빙하에 유입된다. 이는 빙하 결정이 불균일하도록 만들 뿐만 아니라 수많은 균열이 생기도록 하며, 태양빛을 흡수하여 빙하가 녹는 것을 가속화한다. 이러한 해빙의 손실은 해수면 상승을 포함하여 세계 기후 변화에 광범위한 변화를 일으킨다. 또한, 북극은 현재 미세플라스틱의 저장소 역할을 하는 것으로 확인되었는데, 만약 빙하가 녹아 그 속에 있던 미세플라스틱이 유출된다면 지구 전체적으로 광범위하게 미세플라스틱이 전파되는 결과를 낳을 것으로 생각된다. 이미 서북극해의 미세플라스틱은 전 세계 해양의 미세플라스틱 전체 양을 초과하는 것으로 밝혀져 북극이 미세플라스틱의 저장고라는 주장에 힘을 실어 주었으며, 북극해의 미세플라스틱이 플라스틱 생산량 증가와 비례하게 축적되었다는 연구 결과가 있다. 이에 따라, 북극에 축적된 대량의 미세플라스틱은 해빙을 가속화하며, 빙하가 녹으면 녹을수록 해수로 많은 양의 미세플라스틱이 유입되고, 이가 북극을 지나는 해류에 의해 바다로 전파되는 악순환이 이어질 것임을 추론할 수 있다.

북극의 미세플라스틱 문제는 북극의 생태계만이 아니라 전 지구의 환경에 큰 영향을 미치며, 북극의 활발한 개발을 앞두고 있는 시점에서 자연과 인간의 공존을 위해서 필수적으로 해결해야 할 문제라고 생각한다. 이에 따라, 북극의 미세플라스틱 문제에 대한 단·장기적인 해결방안을 제시하고자 한다.

단기적으로, 국가들이 협력하여 북극 연안의 플라스틱 폐기물에 대한 방안을 마련해야 한다. 북극의 플라스틱 중 많은 비율은 유럽 및 북극해 연안 도시에서부터 강물을 통해 흘러 들어가는데, 북극해 연안에 폐기물 처리시설과 하수처리시설이 부족하여 많은 플라스틱이 그대로 흘러 들어가는 것으로 분석된다. 이에 따라, 북극 개발을 하고자 북극에 진출한 국가들이 협력하여 북극 주변에 정화시설을 구축하고, 플라스틱 유입을 최소화하려는 노력을 기해야 한다. 뿐만 아니라, 북극해 주변의 어선에서 나온 그물 등의 플라스틱 쓰레기 또한 미세플라스틱의 주범으로 지목되는데, 북극해의 노르웨이 영토인 스발바르 제도 해변에서 나온 플라스틱 쓰레기 가운데 27~100%는 조업 어선들이 버린 것이며, 버려진 어망들의 80~90%는 어부들이 불가피하게가 아닌, 일부러 버린 것이라는 통계가 있는 만큼 관련 규제를 통해 줄이려는 노력을 한다면 충분히 줄일 수 있는 부분이라고 할 수 있다. 이는 한 가지 예시일 뿐이며, 더 많은 연구와 통계를 통해 미세플라스틱이 발생하고 있는 요소를 찾아내고 해결을 위해 노력한다면 북극에 축적되는 미세플라스틱의 양을 단기적으로 감소시킬 수 있을 것으로 생각된다.

앞서 말한 해결방법은 원래 발생하지 않아야 했던 미세플라스틱을 막는 것에 그친다. 이에 따라 장기적으로, 가장 근본적인 문제인 '미세플라스틱'에 대한 해결이 필요하다. 미세플라스틱이 환경에 문제가 되며 결국 인간에게로 돌아온다는 것을 사람들이 알게 된 이후 1차 미세플라스틱, 즉 제조 당시부터 작게 만들어진 플라스틱은 사용이 금지되었으나, 큰 플라스틱이 부서져 발생하는 2차 미세플라스틱은 플라스틱이 생산되는 이상 필연적으로 존재할 수밖에 없다. 이에 따라, 플라스틱이 바다로 유입되지 않도록 폐기와 재활용, 처리에 신경을 기하는 것은 당연하며, 플라스틱 자체의 사용량을 줄여야 하며, 완전히 분해가 가능한 플라스틱의 대체 재료를 개발하는 것이 중요할 것이다. 더 나아가, 소멸되지 않을 이미 축적된 미세플라스틱을 없애기 위한 방안들도 필요할 것으로 생각되는데, 이미 플랑크톤 등을 이용한 미세플라스틱의 분해 방법들이 개발되고 있으니 이런 분야에 대한 다방면의 연구 지원을 통해 문제 해결에 한 발짝 더 나아갈 수 있을 것으로 생각된다.

아직 북극은 개척이 진행되고 있는 지역이다. 이는 아직 인간의 발길이 닿지 않은 청정 지역이라는 뜻이기도 하지만 인간이 지구에 미치고 있는 악영향에 그 어디보다 취약한 곳이라는 뜻이기도 하다. 이에 따라, 북극은 그 어느 때보다 급속도로 오염되고 있지만, 거꾸로 생각하면 관련 문제에 더 관심을 기울이고 실천한다면 그 오염을 멈출 수 있는 방안이 다방면으로 존재한다는 의미라고 볼 수 있다. 이처럼 북극의 미세플라스틱 축적을 방지할 수 있는 요소는 무궁무진하기에, 국가, 단체, 개인이 문제와 그 중요성을 인식하고 노력한다면 미세플라스틱 감소에 충분히 기여할 수 있을 것으로 생각한다.



# 제9회 극지·해양도서 독후감 공모전 성료

정리 • 편집실




▲ 독후감 공모전

>> 제9회 극지·해양도서 독후감 공모전 수상작이 가려졌다. 공모전은 극지와 해양에 대한 중요성을 널리 알리고 국민적 관심을 불러오자는 취지로 ㈔극지해양미래포럼이 주최하고 해양수산부와 부산광역시, 부산광역시교육청, 국제신문 공동 후원으로 진행됐다.

이번 공모전에는 4월 15일부터 8월 31일까지 초등부, 중학부, 고등부, 대학·일반부로 각각 신청을 받은 결과 모두 439편(초등 82, 중학 64, 고등 103, 대학·일반부 190)이 출품되었다. 심사 결과 부문별 대상, 우수상, 입선 등 52명의 수상자가 선정됐다. 대상은 ▷초등부 김시현(부산용문초등학교 5학년) ▷중학부 전하령(부산여자중학교 1학년) ▷고등부 서준호(남해창선고등학교 3학년) ▷대학 및 일반부 김성미(부산) 등이 차지했다. 고등부와 일반부 대상 수상자에게는 해양수산부장관상이, 초등부와 중학부 대상 수상자에게는 ㈔극지해양미래포럼 이사장상이 수여된다. 각 부문 우수상 수상자에게는 부산광역시장상과 부산광역시교육감상이 주어진다.

### ▶ 초등부 대상도서

남극이 파괴되고 있다
- 후지와라 고이치 / 도토리나무

남극 코끼리
- 신소라 / 보랏빛소어린이

바다를 병들게 하는 플라스틱
- 시르스티 블롬 / 생각하는책상

바다수업
- 하빈 / 호밀밭어린이

북극에 삽니다
- 예세 휘센스 / 노란코끼리

### ▶ 중고등일반부 대상도서

거의 모든 것의 바다 - 박수현 / 지성사

과학자들은 왜 깊은 바다로 갔을까
- 김동성 / 교보문고

극지과학자가 들려주는 드론이야기
- 김현철 / 지식노마드

바다의 시간 - 자크 아탈리 / 책과함께

북극, 스무해의 기록 - 강성호 외 / 지식노마드

새로워진 세계의 바다와 해양생물
- 김기태 / 채륜

해양 인문학 - 김태만 / 호밀밭



## 제9회 극지·해양도서 독후감 공모전 수상자 명단

고등부/대학·일반부 대상(해양수산부장관상), 초등부·중학부 대상(㈔극지해양미래포럼 이사장상),
우수상(부산시장상·부산교육감상), 입선(아라온상)

| 상훈 | 초등학교 | | 중학교 | | 고등학교 | | 일반부 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 대상 | 김시현 | 부산 용문초 5년 | 전하령 | 부산 부산여중 1년 | 서준호 | 남해 창선고 3년 | 김성미(부산) |
| 우수상 | 옥서준 | 세종 반곡초 3년 | 배준영 | 부산 장평중 3년 | 배견아 | 부산 삼성여고 2년 | 김낙현(부산) |
| | 이준혁 | 부산 거제초 3년 | 박아인 | 광주 대성여중 2년 | 유서영 | 부산 부산여고 3년 | 손미라(부산) |
| 입선 | 김규랑 | 부산 연산초 5년 | 강동우 | 서울 종암중 1년 | 권성규 | 부산 화명고 2년 | 김보금(창원) |
| | 김민건 | 대구 본리초 5년 | 강민지 | 부산 연제중 1년 | 박도현 | 인천 인천과고 3년 | 김성복(부산) |
| | 김수인 | 경주 유림초 1년 | 김유준 | 서울 대청중 2년 | 서영빈 | 부산 금정고 3년 | 배상진(부산) |
| | 마예린 | 제주 한라초 4년 | 김준서 | 서울 잠실중 1년 | 안원철 | 부산 동아고 1년 | 배은주(부산) |
| | 박지원 | 제천 왕미초 4년 | 김태율 | 제천 대제중 2년 | 안희서 | 서울 신목고 1년 | 송선미(광주) |
| | 오현서 | 부산 오션초 6년 | 윤단미 | 광주 대성여중 2년 | 유수연 | 인천 인천하늘고 3년 | 이형우(성남) |
| | 전재윤 | 부산 대신초 5년 | 이아인 | 광주 대성여중 3년 | 이소민 | 포항 포항제철고 1년 | 임아영(화성) |
| | 차연서 | 서울 영훈초 5년 | 이영주 | 광주 대성여중 3년 | 조수호 | 부산 양정고 2년 | 전상현(부산) |
| | 함가온 | 서울 숭례초 5년 | 전시은 | 서울 잠실중 1년 | 최정은 | 무주 무주고 3년 | 조희정(부산) |
| | 홍주이 | 하남 윤슬초 6년 | 최윤제 | 제천 대제중 2년 | 한시우 | 부산 양운고 1년 | 차경희(부산) |

극지·해양도서 독후감 공모전 초등부 대상

## 사랑해 남극 친구들

### 도서명 남극이 파괴되고 있다

**김시현**(부산용문초등학교 5학년)

나는 어릴 적부터 펭귄에 관심이 많았다. 물론, 공룡에 대한 나의 사랑이 1순위였지만 말이다. 펭귄을 보기 위해서 해운대에 위치한 아쿠아리움도 자주 갔었다. 그러다 우연히 <펭귄 타운>이라는 다큐멘터리 영화를 보면서 나는 펭귄에게 푹 빠져 버리고 말았다. 펭귄은 우리의 생각보다 훨씬 똑똑했고 가족 간의 사랑, 동료 간의 우정도 인간과 다를 바 없음에 놀랐다. 특히 새끼를 지키기 위한 엄마, 아빠의 희생과 사랑은 우리 부모님을 떠올리게 할 정도로 놀라웠다. 그렇게 펭귄에 대한 나의 관심이 커지고 있던 찰나, 한 달에 한 번 해양극지포럼에 참가하게 되었고 바다와 생물, 항해, 조선, 선박 그리고 남극과 북극에 대한 많은 것을 배우게 되었다.

내가 사는 이 지구의 70%를 차지하고 있는 바다에 대해서 알면 알수록 더 궁금해지고 더 많이 배워야겠다는 생각을 하게 되었다. 펭귄에 대한 나의 관심과 사랑 때문일까? 도서관에 들르면 나는 자연스럽게 남극과 북극 해양에 관련된 책을 펼쳐보게 된다.

이 책 『남극이 파괴되고 있다』에도 역시 내 사랑 펭귄들이 나온다. 너무나 귀엽고 사랑스러운 펭귄들. 그리고 아름다운 하늘과 바다, 대자연이 펼쳐진 곳에서 행복한 펭귄들의 모습은 나를 행복하게 만들었다. 비록 남극의 슬픈 현실이 나오기도 했지만…. 사실 처음에는 글을 읽는다는 게 귀찮아서 사진만 봤는데 읽는 중간중간 무시무시한 사진이 나와서 '어? 뭐지?' 호기심이 생기게 되어 다시 처음부터 차근차근 읽게 되었다. 충격적인 그 사진 속의 펭귄은 뽀얀 하얀색 배에서 피가 흐르고 있었다! 왜? 무슨 일이 일어난 거지? 천적에게 공격을 당했을까? 자기들끼리 영역 다툼이라도 했나? 아! 그런데 안타깝게도 펭귄의 천적은 다름 아닌 우리 인간이었다.

인간이 자초한 일… 예전에 남극기지에 버린 쓰레기를 돈이 많이 든다고 그대로 방치하고 있는데 하필이면 쓰레기를 펭귄 서식지 앞쪽에 버려 펭귄들이 지나가기 어렵게 되어 버렸다. 그 사진 속의 펭귄은 위험을 무릅쓰고 서식지를 향해 가다가 철근에 찔려 피가 나고 있었던 것이다. 그런 곳은 한두 군데가 아니었다. 버려진 철근들과 유리 조각들, 낡은 중장비와 궤도들. 나는 정말 너무너무 화가 났다.

돈이 많이 든다고 사용한 후에 방치해 버렸는데 그것 때문에 생명이 죽었다. 버린 사람은 알고 있을까? 자기가 한 행동 때문에 생명이 죽었다는 걸. 죄책감조차 느끼지 못하고 있을지도 모른다고 생각하니 더 끔찍했다. 나는 그 쓰레기를 버린 사람이 펭귄에게 미안해해야 한다고 생각한다. 아니 사과를 넘어서 그 버려진 쓰레기들을 당장 처리해야 한다.

그리고 나를 화나게 하는 내용이 하나가 더 있었다. 바로 영국이 남극에 만든 포경기지이다. 이 포경기지는 화재와 계속되는 분화 때문에 1969년 2월에 완전히 폐쇄되었다. 그야말로 거대한 쓰레기가 된 폐허인 것이다. 영국은 이 기지를 꾸준히 철거작업했으나, 어느샌가 기지를 '역사문화재'로 인정하여 철거는커녕 쓰레기를 처리하거나 손을 댈 수조차 없게 되었다. 문화재란 이름으로 영원히 버려두는 것이 진정한 해법일까? 신사의 나라 영국은 문화재라는 이름 뒤에 숨어서 자기 나라의 경제적 이익만을 추구하고 있다. 영국의 이 쓰레기 문화재는 남극에 영원히 남을 쓰레기다.

남극은 지구의 마지막 낙원이었다. 왜냐하면 인간이 없었기 때문이다. 아무리 깨끗한 곳이어도 인간이 가면 쓰레기가 생기고 오염된다. 생각해보니 이 모든 환경 파괴는 인간의 욕심과 이기적인 생각 때문인 것 같다. 남극의 폐쇄된 기지들과 옛날의 포경기지 문제들도 마찬가지이다. 그 쓰레기를 각자의 나라에서 책임을 지고 경제적인 손해를 보더라도 들고 가면 되지 않나? 부자 나라들이 돈도 많을 텐데 왜 이런 문제에 있어서는 회피하는지 알 수가 없다. 왜 자신의 이득만 생각하고 미래 우리 인간이 어떻게 될지는 생각하지 않을까? 또한 남극과 남극의 생물은 생각하지 않는가?

지구의 동식물들도 걱정이 되지만 이제 나와 내 가족들이 더 걱정된다. 앞으로 남극의 환경과 자연이 좀 더 좋은 환경이 되지 않는다면 인류의 미래는 없을 것이다. 그래서 나는 지금부터라도 친구들, 그리고 가족들 내 주변 사람들과 함께 남극에 사는 동물 친구들이 행복하게 살 수 있도록 이야기하겠다. 사랑해, 남극 친구들~!




극지·해양도서 독후감 공모전 중학부 대상

## 경이롭고 알 수 없는 바다, 모든 것의 바다

### 도서명 거의 모든 것의 바다

**전하령**(부산여자중학교 1학년)

바다란 무엇일까? 바다는 단지 '넓고 푸른 곳'이라고만 생각했다. 하지만 『거의 모든 것의 바다』를 읽고 바다의 아름다움과 여러 생명체에 대하여 알게 되었다.

바다는 화산활동 후 지구가 식어가자 여러 기체와 수증기가 응축하여 지표면의 낮은 곳에 고이기 시작하며 만들어졌다. 이것이 약 40억 년 전의 일이다. 40억 년, 엄청난 시간이다. 바다는 엄청난 시간을 겪은 만큼 지구의 약 70%의 표면적을 차지하고 있다. 지구에서 가장 높은 산인 에베레스트산을 비티아즈 해연에 놓으면 정상 부분도 수면에서 2,000미터 아래로 잠긴다. 즉 바다는 우리가 상상할 수 없을 정도로 거대하다는 말이다.

이 책은 수많은 어류를 소개하고 있다. 어류의 종류에는 연골어류, 경골어류가 있다. 모든 어류가 신기했지만 가장 흥미로웠던 내용은 바닷물고기의 의사소통과 참치에 관한 것이었다. 먼저 바닷물고기가 서로 의사소통을 할 수 있다는 것에 놀랐다. 바닷물고기들의 의사소통은 오직 애니메이션

에만 있는 줄 알았는데 실제로 있는 줄은 몰랐다. 바다동물은 전기장, 소리, 몸 색, 특이한 몸짓, 표정 등 비언어적인 방식으로 자신의 감정이나 상태를 알린다. 가장 신기했던 것은 색상, 자세, 형태, 움직임 등으로 나타나는 시각 신호를 통한 소통이다. 하지만 이 방식에는 단점이 있는데, 어두운 밤이나 햇빛이 없는 깊은 바다에서는 쓸모가 없고 먼 곳까지 미치지 못한다는 것이다. 오징어는 몸 색을 자유롭게 바꿀 수 있어 번식기에는 몸 색을 아름답게 치장한다. 이는 자신의 내적 상태, 즉 짝짓기 준비가 되었는지, 성별은 무엇인지를 광고하는 효과가 있다. 사람으로 치면 얼굴을 붉히거나 수줍은 자세를 취하는 것과 같다.

또 다른 흥미로웠던 내용은 참치에 관한 것이다. 참치는 다랑어류 중 참다랑어를 가리키는 말이었지만, 지금은 다랑어류뿐만 아니라 새치류까지 통틀어 가리킨다. 참치에 관한 내용이 흥미로웠던 이유는 참치라는 이름의 유래가 재미있었기 때문인데, 이와 관련한 이야기는 다음과 같다. 광복 직후 이승만 대통령이 수산시험장에 들렀을 때 어류학자 정문기 박사에게 참다랑어의 이름을 물었다. 갑작스러운 질문에 정 박사는 우리나라 물고기 이름에 준치, 눈치, 갈치, 넙치, 꽁치 따위의 '치'가 많다는 것을 고려하여 "참, 참~하다, 참치입니다"라고 말했다. 이로 인해 참다랑어를 참치라고 부르게 되었다는 설이 있는 반면, 수산인들이 참다랑어의 이름을 지을 때 일본식 이름인 마구로(眞黑)의 '진(眞)' 대신 비슷한 뜻인 '참'을 쓰고 그 뒤에 어류를 뜻하는 '치'를 붙였다는 설도 있다. 식품으로서 참치는 어린이의 균형 있는 성장을 돕고, 비만이나 고혈압, 당뇨 환자의 영양식으로도 추천된다. 그리고 참치로 둔갑해 팔리는 기름치를 먹으면 안 된다는 것을 알게 되었는데, 기름치에는 사람이 먹으면 소화불량이나 복통을 일으키는 '왁스 에스테르'라는 성분이 있기 때문이다.

바다에는 물고기들만 많이 사는 것일까? 당연히 아니다. 극피동물, 자포동물, 절지동물, 연체동물, 미삭동물, 의충동물, 태형동물, 편형동물, 해면동물, 환형동물이 있다. 이 중 자포동물인 산호에 관한 이야기를 읽고 산호초에 대한 놀라운 사실을 알게 되었다. 지구 전체 바다에서 산호초가 차지하는 면적은 0.1%도 안 되지만, 해양생물의 4분의 1이 산호초와 어우러져 살아간다는 것이다. 게다가 인간이 먹는 물고기의 20~25%가 산호초 부근에서 잡힌다고 알려져 있고, 산호초는 해일로부터 연안을 지키는 천연 방파제 역할을 한다. 최근 들어 산호 폴립 속에 공생하는 편모조류가 광합성을 할 수 없을 정도로 해양오염이 심해져 산호초 지대가 점점 줄어들고 있다. 만약 산호초 지대가 사라지게 되면 인간에게 가장 큰 피해를 줄 텐데, 모두가 해양오염을 줄이기 위해 노력해야 한다고 생각한다. 지금부터 바다를 보호하기 위한 노력을 해도 어려울지도 모르는데, 오염이 더 심해지면 그때에는 손쓸 수 없는 상황이 될 수도 있기 때문이다.

펭귄마을에 대한 내용도 재미있었다. 2009년 4월 17일 미국 볼티모어에서 열린 제32차 남극조약 협의당사국 회의에서 우리나라가 제출한 펭귄마을의 남극 특별보호구역 지정 신청이 승인되었다. 여름 철새인 펭귄들은 겨울 동안 북쪽 바다에 지내다 9~10월에 펭귄마을로 돌아온다. 나도 언젠가 남극으로 가서 여러 종류의 펭귄을 보고 싶고, 특히 지구상에 있는 18종의 펭귄 중 가장 몸집이 큰 황제펭귄을 보고 싶다. 황제펭귄은 남극에서 겨울에 알을 낳고 태어난 새끼를 키우는 유일한 동물이다. 황제펭귄의 육아는 수컷 몫이다. 암컷이 알을 맡기고 먹이를 찾아 떠나는 4개월이 넘는 기간 동안 수컷은 영하 50도, 초속 50미터 이상의 눈보라 속에서 알을 품으며 돌보아야 한다. 이때 수컷은 얼음 조각만 깨어 먹을 뿐 아무것도 먹지 못한다. 수컷은 새끼가 태어나면 위장 속에 있던 먹이를 토해내 새끼에게 먹인다. 황제펭귄들은 강추위가 오면 서식지 중앙으로 모여 서로 몸을 밀착시키고, 안쪽 펭귄들이 따뜻해지면 맨 바깥쪽에 있는 펭귄들과 자리를 바꾸는 공동체적 삶의 방식을 추구한다. 이런 모습을 보면 펭귄은 영리한 동물이라는 생각이 든다.

이처럼 바다는 인간에게 없어서는 안 된다. 플라스틱 조각을 먹은 물고기, 바다거북 등을 언론 보도를 통해 접해 보았을 것이다. 이런 일들이 인간에게 큰 영향을 끼치지 않을 것이라고 생각하면 안 된다. 미세플라스틱은 어패류 등의 호흡과 먹이 활동을 통해 우리에게 돌아온다. 미세플라스틱이 생태계에 악영향을 미치는 것은 먼 미래의 이야기가 아니다. 이미 우리는 매주 신용카드 1장 분량의 미세플라스틱을 먹고 있다. 최근 해양오염에 관한 기사 중 가장 인상 깊게 읽은 것은 쓰레기 섬에 관한 것이다. 북태평양 바다 위에 있는 이 쓰레기 섬은 지금까지 인류가 만든 인공물 중 가장 큰 것으로 대한민국의 약 16배이다. 이 쓰레기 섬이 더 커지게 된다면 바다에 사는 생물들이 모두 죽어 나갈지도 모른다. 이런 사태를 막기 위해 전 세계인 모두가 노력해 해양오염을 줄여야 한다.

이 책의 지은이 박수현 국장은 25년간 일간지 기자 생활을 하며 2,300회에 이르는 수중 탐사를 진행했고, 바다 이야기를 전하는 '메신저' 역할을 했다. 이런 박수현 국장을 아주 대단하다고 생각한다. 원고지 3,500자에 이르는 분량을 책으로 쓰기도 했고, 책을 읽으며 바다에 관한 이야기를 정말로 독자와 나누고 싶어하는 느낌이 들었기 때문이다. 그리고 북극과 남극을 모두 탐사했다는 것도 무척 놀라웠다. 나도 언젠가 남극과 북극 중 한 곳이라도 방문해보고 싶다. 바다는 경이롭고 알 수 없지만, 우리는 '모든 것의 바다'를 알 수 있게 될까?



**극지·해양도서 독후감 공모전 고등부 대상**

# 내일의 북극, 내일의 나

도서명 **북극, 스무 해의 기록**

**서준호**(창선고등학교 3학년)

고등학생의 하루는 바쁘게 흘러간다. 아침에 눈을 떠 헐레벌떡 등교 준비를 하고 수업과 자습을 지나고 나면 어느새 다시 침대에 들 시간이 되곤 한다. 이런 바쁜 하루 속에서, 내 친구들과 교실을 떠나 세상의 거시적인 문제들에 관심을 가지는 것은 나에게 너무나 어렵게 느껴졌었다. 뉴스에서 떠들어대는 환경이나 사회 문제들 역시 당장 나에게 어떤 의미가 있는 건지 심적으로 잘 와닿지 않았다. 우리 동네에서 일어나는 일들에도 관심을 가지기 벅찼던 그런 나였기에, 북극과 극지라는 단어가 주는 거리감은 나의 무관심을 지켜주기에 충분했다. 그런 내가 북극에 최초로 관심을 가지게 된 것은, 지난 몇 년간 우리 삶을 강타한 코로나 사태가 발발하면서였다. 맨 처음 뉴스에서 다른 나라에서 낯선 바이러스가 유행한다는 소식을 보았을 때는 늘 그렇듯 무심한 태도로 시선을 뗐었다. 그러나 이후 그 뉴스가 돌풍처럼 나의 삶을 집어삼키고, 다른 모든 이들과 마찬가지로 변화된 일상과 격리 경험 등을 마주하게 되면서 더 이상 입시가 바쁘다는 핑계로 세상 모든 일들에서 눈을 떼고 살아갈 수 없음을 깨닫게 되었다.

코로나가 나에게 남긴 것은 세상으로 다시 쏟게 된 관심만이 아니었다. 원래 생물 과목에 많은 흥미를 안은 채 진로를 고민하고 있었던 나에게, 바이러스라는 것은 두려우면서도 흥미로운 주제로 다가왔다. 코로나 바이러스를 연구하고 이에 대항할 묘책을 짜내는 과학자들을 보여주는 뉴스를 볼 때는 오랜만에 과학자라는 장래희망을 적어내던 초등학생 시절처럼 가슴이 두근거리기도 했다. 코로나 이후로도 이러한 새로운 바이러스가 인류를 위협할 가능성에 대해 이야기하는 어느 글에서, 북극이라는 뜻밖의 단어를 처음 대면했다. 북극에는 아직 우리가 파악하지 못한 미생물들이 많이 존재하며, 영구동토층이나 빙하에 묻혀 있던 옛 감염성 미생물들이 기후 온난화로 인해 얼음이 녹고 세상 밖으로 나오면 또다른 코로나 사태를 불러일으킬 위험이 있다는 것이다. 코로나 사태를 통해 드러났듯이 신종 감염병이 유행한 이후에야 백신과 치료제 등을 준비하는 것은 그 준비 기간 동안 속수무책으로 피해에 노출되어야 한다는 것을 의미하므로, 선제적으로 북극에 묻혀 있는 미생물들을 탐구하는 노력이 필요하다는 사실을 알게 되자 가슴이 두근거렸다. 과학의 힘으

로 인류를 위협하는 바이러스에 맞서는 미래 나의 모습을 막연하게 그려보고 있던 나에게, 북극이라는 단어는 그렇게 운명처럼 찾아왔다.

이후 이 책, 『북극, 스무 해의 기록』을 알게 된 것은 우연한 기회에서였다. 고등학생 신분으로 극지에 대해 더 알 수 있을 방법이 뭐가 있을지 인터넷을 뒤적거리던 차에, 나와 비슷한 나이로 실제로 북극에 다녀온 다산주니어라는 이들이 있음을 알게 되었다. 이 다산주니어 경험이 당사자의 목소리로 담겨 있다는 소개에 곧장 책을 집어들게 되었다. 실제로 책에 실린 '고등학생, 북극에 가다' 등의 수필을 읽으며 나도 함께 북극으로 향한 것처럼 가슴이 뛰었다. 전국학생극지논술공모전 대상 수상을 통해 다산주니어 선발 기회를 얻었다는 글쓴이는 그에 걸맞은 유려한 글로 오슬로의 풍경, 늦게까지 지지 않는 해 아래의 세상과 북극다산과학기지, 조류서식지와 얼음동굴의 입이 떡 벌어지는 풍경 속으로 나를 안내했다. 그 안내를 따라 함께 북극을 거닐며, 나의 가슴 속에도 그 아름답고 차가운 땅에 대한 뜨거운 열정이 피어올랐다.

이에 더해, 책은 단순히 북극에서의 생활을 보여주는 에세이에서 그치는 것이 아니라 여러 분야의 연구원의 목소리를 통해 유용한 과학적 인사이트를 얻게 해주는 지식의 보고이기도 했다. 내가 관심을 가지고 있던 동토층의 바이러스에 대한 내용도 학부에서 생명과학을 전공한 후 미생물을 연구하게 되었다는 어느 연구자의 글, '얼음이 녹으면서 깨어나는 위협'에 자세하고 흥미롭게 기술되어 있었다. 동토층 융해를 통해 방출된 탄저균이 러시아 야말 반도에서의 순록 집단 폐사 사건의 원인이 되었을 수 있다는 가설, 시베리아 영구동토층에서 발견된, 아메바를 감염시킬 수 있는 감염성 미생물의 이야기 등은 북극에 묻혀 있는 위협의 모습을 한층 생생하게 그려볼 수 있게 해주었다. 이러한 미생물의 위협을 탐구하고 대처하기 위한 극지연구소에서의 노력에 대한 이야기도 이어 읽으며, 언젠가 그곳에서 함께 일하는 나의 모습이 머릿속에 선명하게 떠올랐다.

실제로 북극을 다녀온 것이 아님에도 책을 덮자 극지의 매서운 칼바람이 몸을 스쳐간 기분이 들었다. 꿈을 이룬 나의 모습은 북극과 대한민국 사이의 거리만큼이나 지금의 나에게서 멀리 떨어져 있었기에, 나는 학생의 본분으로 돌아가 다시 교과서를 편 채로 오랜 시간을 버텨야 할 것이다. 하지만 꽁꽁 언 동토층마저 녹여버리는 시간의 흐름을 지나, 미지의 바이러스들이 세상에 나타났을 때, 나 역시 이들에 맞설 만한 한 사람의 연구원이 되어 있을 것을 생각하면 힘이 난다. 내일의 북극과 내일의 나를 생각하며, 그때까지의 오늘들을 성실히 살아내야겠다.





# 대전환의 시대, 북극 협력 새로운 길 모색하다

## 북극이사회 옵서버 가입 10주년 맞아 특별관 등 선보여




▲ '대전환의 시대, 북극 협력의 새로운 길'을 주제로 한 2023 '북극협력주간(ARCTIC PARTNERSHIP WEEK)'이 12월 10일 개막식을 시작으로 12일까지 부산항전시컨벤션센터에서 열렸다.

'대전환의 시대, 북극 협력의 새로운 길'을 주제로 한 2023 '북극협력주간(Arctic Partnership Week)'이 12월 10일 개막식을 시작으로 12일까지 부산항전시컨벤션센터에서 열렸다. 북극협력주간은 북극 관련 과학 연구와 국제 협력 등 다양한 분야에서의 지속가능한 국제 협력을 확대하기 위해 2016년부터 개최되고 있는 우리나라 최대 규모 북극 관련 국제 행사로 올해 8회째를 맞았다. 행사를 주최한 해양수산부 조승환 장관은 개막식 인사말을 통해 "올해 북극협력주간을 앞두고 국민 여러분이 북극의 가치를 다시 한 번 되새길 수 있도록 다양한 행사를 준비했다"며 "북극 협력의 새로운 길을 모




▲ 북극협력주간 안내 팸플릿 표지


1


2


3



4

# ARCTIC PARTNERSHIP WEEK

색하는 제8회 북극협력주간의 본 행사와 다양하게 펼쳐지는 부대 및 연계 행사에 많은 관심과 참여를 부탁드린다"고 당부했다.

10일 개막식에 앞서 부산광역시와 한국해양수산개발원, (사)극지해양미래포럼 공동 주최로 열린 북극 K-푸드 세션에서는 수산물을 기반으로 한 그린란드 전통 요리와 노르웨이의 순록 요리 레시피 소개와 함께 '김나경전통음식연구소'에서 개발한 레시피 등이 일반에 공개되었다. 김나경전통음식연구소는 '북대서양 연어', '대구', '청어' 등의 수산자원을 활용한 시식 코너를 만들어 참가자들에게 선보이며 북극권 국가로의 역수출 가능성을 타진했다.

개막식 후에는 한국해양수산개발원 주최의 '북극해 정책포럼', (사)대한극지의학회가 주최한 '북극의학과 연구' 등이 이어졌으며, 11일에 개최된 한국북극연구컨소시엄(KoARC)에서는 극지에서 적용 가능한 미래기술을 주제로 로봇의 극지 활용을 전망하는 세션이 마련되었다. 2004년 휴보로봇의 개발자로 명성을 얻은 오준호 레인보우로보틱스 회장(CTO)은 '극한 환경 로봇'을 주제로 기조 발표를 맡았다. 북극경제이사회의 메즈 프레드렉슨 사무국장은 북극에서의 친환경 신재생에너지 도입 전망과 한국의 참여 방안 등을 제시했다.

오 회장은 주제 강연을 통해 과학 영역이 심화된 배경을 비롯해 인간이 도달하기 어려운 곳이나 위험지역 등 극한 환경에서 로봇의 필요성을 설명한 후, 극지·심해·화산·방사능 오염지역·재난지역·우주 등에서 인간 대신 다양한 작업을 수행하고 있거나 계획 중인 연구사례를 발표했다. 이와 함께 레인보우로보틱스 측은 현재 국내에서 개발 중인 환경 감시용 사족보행 로봇 시연을 펼쳐보였다.

11일 오후에는 극지해양미래포럼 소속 극지해설사들의 콘퍼런스가 열렸다. '극지해설사 콘퍼런스'는 일선 초중고등학교를 방문해 미래 극지인 양성을 위한 풀뿌리 극지교육을 담당하고 있는 극지해설사들의 교육사례 및 교육 방안에 관한 토론회 성격을 갖는다. 올해는 박수현 극지해양미래포럼 사무국장(국제신문 국장)의 '탄소중립과 극지기후변화'에 대한 발제에 이어 김성복, 김낙현, 박희정, 김정희 해설사들의 토론으로 구성됐다.

12일에는 '한-북극 기업설명회', '북극연구세미나' 등이 열렸다. 세미나는 '북극, 새로운 미래'를 주제로 배재대 한국-시베리아센터, 인천대 동북아물류대학원, 한국외대 극지연구센터, 한국외대 러시아연구소, 북극학회가 공동으로 주관했다. 세미나는 1부 '북극 연구 후속 세대의 연구성과' 발표와 2부 전문가 세션으로 구성됐다. 배재대 한국-시베리아센터 소장 김정훈 교수는 "2023년은 한국이 북극이사회 정식 옵서버 자격을 취득한 지 10주년이 되는 의미 있는 해인 만큼, 이번 세미나를 통해 북극으로 진출하려는 한국 사회에 결코 작지 않은 화두, 즉 급변하는 국제 상황에서 가장 시급하고 어려운 부분은 무엇인지와 인문사회 환경이 어떻게 변화해갈 것인지에 대한 진지한 논의가 이루어질 것으로 기대한다"고 말했다.

한편 국립해양박물관(부산광역시 영도구 소재)에서는 12월 10일 개막식을 시작으로 2024년 1월 14일까지 북극협력주간 연계행사인 '극지체험전시회'가 열렸다. 특히 올해는 우리나라가 북극이사회 정식 옵서버가 된 지 10주년이 되는 해인 만큼, 극지체험전시장에는 우리가 기후 변화, 환경 보호 등 글로벌 이슈에 어떻게 대응해 왔는지와 북극 과학 연구를 통해 어떤 성과를 거두었는지 등을 홍보하는 특별관이 준비됐다. 올해 전시장에 마련된 영하 20℃와 남극 폭풍설을 구현한 특별관은 참가자들의 큰 관심을 모았다. 전시장에는 극지해양미래포럼 소속 극지해설사들이 상주하며 극지에 대한 정보와 지식을 전달하는 등 체험관을 운영하고 있다.



5

1. 북극 K-푸드 세미나에서는 김나경전통음식연구소에서 개발한 레시피가 공개되며 핑거푸드 시식이 열렸다. 사진은 이날 레시피가 공개된 된장과 전통 어간장을 소스로 하는 '연어 타르트', '연어 쌈', '대구 블랑다드' 등이다.

2,3 북극 K-푸드 세미나에서 열린 핑거푸드 시식에 참가한 시민들이 핑거푸드를 즐기고 있다.

4. 해양수산부 조승환 장관 등 내빈들이 북극협력주간 행사장에서 극지해양미래포럼 주최로 진행한 극지사진전 코너를 살펴보고 있다.

5. 극지해양미래포럼에서 가족 단위 방문객들을 대상으로 극지놀이터를 마련했다.

북극협력주간 특별기고문

# 대전환의 시대, 북극 협력 새로운 길 모색하다



**김종덕**(한국해양수산개발원 원장)

2023년은 우리나라가 북극이사회 내 옵서버 지위를 획득한 지 10년이 되는 해다. 북극이사회는 '협력'을 기조로 북극 현안에 대한 의사결정을 하는 유일무이한 국제협의체다. 옵서버 지위를 획득함으로써 비북극권 국가인 우리나라는 북극 진출을 위한 첫걸음을 내디뎠다.

지난 10년간 북극 협력을 통해 우리는 돋보이는 성과를 이뤄냈다. 우선 북극 활동의 법적 기반을 갖추었다. 2021년 우리나라 통합 극지전략 추진을 위한 '극지활동진흥법'이 제정됐고, 법률을 근거로 2022년에는 남·북극을 아우르는 통합 국가계획으로서는 세계 최초로 '제1차 극지활동진흥기본계획'이 수립됐다. 2018년에는 비북극권 국가 최초로 중·일과 함께 북극 공해 수산 분야를 규율하는 '중앙 북극해 공해상 비규제 어업방지 협정(CAOFA)'의 협약당사국이 됐다. 이와 함께 북극 다산기지와 쇄빙연구선인 아라온호를 활용해 북극권 과학 연구도 선도하고 있다. 우리나라 두 번째 쇄빙연구선 건조도 진행되고 있어 2027년부터 북극 연구에 투입될 예정이다. 민간에서는 2014년 극지해양미래포럼이 설립되어 극지해설사 양성, 어린이 극지해양아카데미 운영, 극지 사진 및 체험전시회 개최 등을 통해 미래 세대와 시민에게 북극을 널리 알리고 있다.

이러한 측면에서 지난 10년은 북극 정책 기반이 조성되고 북극 역량을 확보한 시기였다고 평가할 수 있다. 다가올 10년은 우리나라 북극 활동을 한 단계 높은 수준으로 격상시키는 시기가 될 것으로 기대된다.

그러나 새로운 북극 협력의 10년을 위해 내딛는 첫걸음이 순탄치는 않다. 러시아의 우크라이나 침공 영향으로 북극이사회 활동이 정체돼 있기 때문이다. 2022년 북극이사회 의장국인 러시아와의 협력을 현재 북극 7개국이 단절하고 있는 상황이다. 미국의 경우, 2021년 '북극안보이니셔티브'와 2022년 '북극이행법률'을 연이어 제정하며 러시아의 북극 내 영향력과 북극항로 독점화를 막기 위해 전례 없는 총력전을 예고하고 있다.

우리나라의 북극 정책과 북극 협력은 더욱 견고하고 일사불란하게 추진할 필요가 있다. 이에 북극이사회 옵서버 10주년을 기념해 새로운 북극 협력의 길을 모색하는 올해의 북극협력주간에 거는 기대가 크다. 북극협력주간은 2016년부터 해양수산부와 외교부가 공동 주최하고 한국해양수산개발원과 극지연구소의 공동 주관으로 열리고 있다. 올해는 '대전환의 시대, 북극 협력의 새로운 길(Great Transition : Navigating New Arctic)'을 주제로 12월 10~12일 부산항국제전시컨벤션센터(BPEX)에서 개최됐다. 북극협력주간은 북극권 국가와 비북극권 국가가 함께 북극 문제를 고민하는 한편, 정책과 과학, 문화, 경제 등 다양한 분야에서 세션을 개최해 우리나라가 주도하는 세계적 북극 협력 플랫폼으로서의 위상과 역량을 높여갈 계획이다.

우리나라는 2018년 세계 최초로 2050년 극지 활동 비전을 제시한 바 있으며, 정책적으로 구체화한 '2050 북극활동 전략'을 2021년에 수립했다. 이처럼 우리나라는 북극을 통해 보다 먼 미래를 바라보고 있다. 올해 북극협력주간이 새로운 북극 협력의 길에서 우리나라가 바라보는 미래의 북극과 북극권이 바라보는 미래의 북극이 다르지 않고, 우리의 역량이 북극의 지속가능한 발전에 밑거름이 될 수 있음을 보여주는 계기가 되길 바란다.





# 남극조약이 2048년에 만료된다고?

글 • 이강현(극지연구소 미답지연구단 단장)

▼ 1959년 12월 1일, 미국 대표 '헤르만 플레저'의 남극조약 서명




최근 남극 관련 영상 자료를 찾아보다 한 다큐멘터리에서 남극조약이 만료된 이후 남극의 자원개발을 선점하기 위해 남극 연구를 수행해야 한다는 내용이 나오는 것을 듣고 화들짝 놀란 적이 있다. 극지 전문가를 자처하는 사람이 내뱉기에는 부주의한 발언이라는 생각이 들었던 것이다. 이에 몇몇 영상을 추가로 찾아봤는데, 공중파 뉴스에서조차 남극조약이 2048년에 만료되고 이후 남극 개발의 주도권을 잡기 위해 남극 연구를 진행해야 한다고 보도하고 있었다. '많은 국민이 남극조약을 잘못 알고 있구나' 하는 생각이 들어 이번 호에서 남극조약에 관한 내용을 주제로 삼았다.

## 국제 분쟁이 쏘아 올린 남극조약 체결의 역사

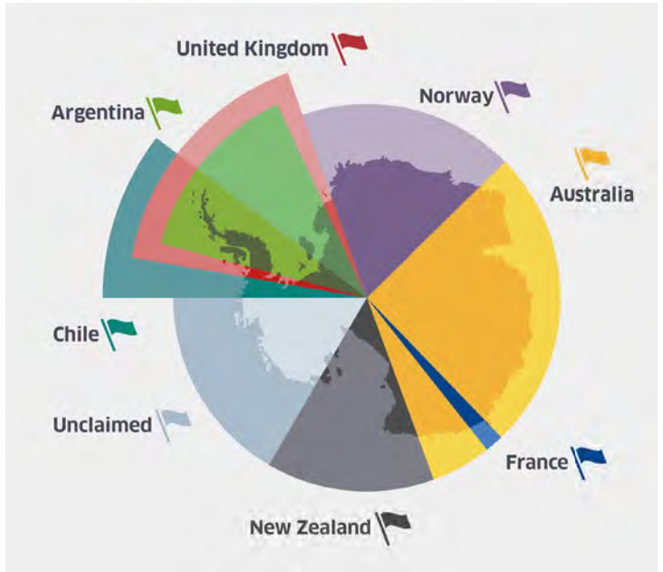
우선 남극조약이 체결된 배경을 살펴보자. 1800년대부터 여러 나라 탐험가들에 의해 알려지기 시작한 남극은 당시 유럽 열강이 식민지 확장을 위해 노리는 지역이었다. 노르웨이, 스페인, 영국, 프랑스 등은 자국 탐험가가 발견한 지역 혹은 이전에 식민지화했던 지역의 연장선에 있는 지역에 대한 영유권을 주장했다. 이러한 추세는 20세기 들어 뉴질랜드, 아르헨티나, 칠레, 호주 등 영국과 스페인의 식민지였던 국가들이 독립한 후 이들까지 남극의 영유권을 주장하면서 더욱 심화했다. 이로 인해 제2차 세계대전이 끝난 1946년 남극 영유권을 주장하는 국가는 영국과 프랑스를 비롯해 노르웨이, 뉴질랜드, 아르헨티나, 칠레, 호주 등 총 7개국에 달했다.

제2차 세계대전 후 세계 최강대국으로 성장한 미국은 1946년 남극 영유권 확보를 위해 하이점프 작전(Operation Highjump)이라고 부르는 군사작전을 수행하였으나, 당시 미국이 관심을 보이던 지역이 '리우데자네이루 조약'을 근거로 한 미주 대륙 국가 간 공동방위 지역에 포함되어 있어 영유권 주장에 제약이 걸리게 되었다. 이에 미국은 1948년 남극을 뉴질랜드, 미국, 아르헨티나, 영국, 칠레, 프랑스, 호주에 의해 관리되는 UN 신탁통치지역으로 만들 것을 제안하였다. 하지만 이 제안 역시 노르웨이, 아르헨티나, 칠레, 프랑스 및 호주에 의해 거부되었다. 1950년, 남극에서 소련의 영향을 최소화하고자 했던 미국의 노력은 결국 소련이 자신들의 동의 없는 남극 관련 조약은 인정할 수 없다는 의사를 밝히며 수포로 돌아갔다.

1950년대에는 남극 영유권을 둘러싸고 강대국 간 무력충돌이 본격화하기 시작했다. 1952년 남극반도에 있던 희망만(Hope Bay)에서는 아르헨티나 해군이 해당 지역을 찾은 영국인들에게 위협 사격을 가하는 일이 발생했다. 또 1953년에는 남극반도 디셉션섬에서 영국 해병대가 아르헨티나 선원 2명을 체포하고 근처에 있던 아르헨티나 및 칠레의 대피소 건물을 파괴하는 사건이 발생했다. 아울러 영국은 1955년 아르헨티나와 칠레를 국제 재판소에 제소하였으나, 이들 국가가 해당 사건에 대한 국제 재판소의 사법권을 거부하며 사건이 마무리되었다. 1956년과 1958년 인도는 남극 이슈를 UN 총회에 회부하고자 하였으나 성공하지 못했다.

## 남극의 평화와 공동번영을 향해

남극 영유권 분쟁에 평화를 가져온 것은 1957~1958년에 진행된 '국제지구물리년도(International Geophysical Year)' 였다. 국제지구물리년도 기간 '국제학술연합회의(International Council of Scientific Unions)'에서는 남극과학위원회(SCAR)를 창립하고 과학 교류를 목적으로 당시 남극 탐사를 진행하던 12개 국가를 초청했다. 그러나 이 기간 미국과 소련이 정치적 목적으로 남극에 과학기지를 경쟁적으로 건설하면서 다시금 남극의 긴장이 고조되었다. 이에 미국의




▲ 남극조약 승인 전 남극 영유권 주장 상황



아이젠하워 대통령은 12개 국가의 남극 연구 대표자를 소집하고 남극조약을 제안하였다. 1958년 6월부터 1959년 10월까지 진행된 1차 회의 기간에는 남극조약 초안에 대한 공감대가 형성되지 못했다. 이에 각국 외교 수장들이 1959년 10월부터 1959년 12월 1일까지 2차 회의를 진행한 끝에 비로소 남극조약이 승인되었으며, 1961년 6월 23일부터 조약이 효력을 가지게 되었다. 남극조약이 승인된 12월 1일은 현재 남극의 날로 지정돼 각국이 함께 기념하고 있다. 우리나라는 1986년 세계에서 33번째로 남극조약에 가입하였다.

**남극조약은 총 13개 조항으로 이루어져 있으며, 몇몇 중요한 조항을 살펴보면 다음과 같다.**

**조항 1** 남극은 평화 목적으로만 이용되어야 한다.
**조항 2** 국제지구물리년도 기간 중 적용된 남극에서 과학탐사의 자유와 협력은 지속적으로 효력을 발휘한다.
**조항 4** 기존의 남극지역 영토권 주장에 대해 본 조약은 인정도 부정도 하지 않는다. 다만, 새로운 영토권 주장은 금지한다.
**조항 5** 남극지역에서 원자력 사용과 방사성 폐기물 방류는 원칙적으로 금지한다.
**조항 6** 남극조약의 효력은 남위 60도 이상의 모든 지역에 해당한다.
**조항 12** 본 조약의 유효기간은 없으나 조약 발효 후 30년이 경과하면 조약의 수정 등에 대한 검토 회의를 개최할 수 있다.

## 자원·환경보호 규정 담은 마드리드 의정서, 효력 지속될 것

그렇다면 서두에서 언급한 '2048년 남극조약 만료'는 과연 어떠한 근거로 얘기되는 것일까? 이는 남극조약 발효 후 30여 년이 지난 1991~1992년에 체결되어 1998년부터 효력을 발휘한 '환경보호에 관한 남극조약 의정서'에 기인한다. '마드리드 의정서'라고도 부르는 이 의정서는 남극환경과 생태계를 보호하기 위한 환경보호 규정을 담고 있으며, 특히 50년간 지하자원이나 석유의 채굴을 금지하는 내용이 담겨있다. 이 때문에 1998년에서 50년이 지난 2048년부터는 지하자원이나 석유의 채굴이 허용되는 것으로 오해하는 사람들이 많은데, 마드리드 의정서에 따르면 2048년 이후부터 의정서 내용을 재논의할 수 있을 뿐이며, 특별한 요청이 없는 한 마드리드 의정서에 명시된 내용은 지속적으로 효력을 발휘하는 것이다.



▲ 1950년대 영국-아르헨티나-칠레 간 무력충돌로 파괴된 디셉션섬 건물

최근 러시아-우크라이나 전쟁, 이스라엘-팔레스타인 전쟁 등 불안한 국제 정세 속에서 2048년 이후 각국의 자국 이기주의로 인해 남극조약 혹은 마드리드 의정서 등의 효력이 상실되는 것을 걱정하는 목소리가 있다. 필자는 우리 인류가 마지막으로 남은 평화의 대륙, 남극마저 전쟁의 장으로 만들지는 않을 것이라 믿어본다.




# 최고의 자연 실험장, 니알슨 과학기지촌

글 / 사진 · 박수현((사)극지해양미래포럼 사무국장)

▲ 니알슨 과학기지촌



▲ 니알슨 기지촌의 아문센 동상

사람이 활동할 만한 곳 중 최북단에 위치한 니알슨(Ny-Alesund) 과학기지촌은 세계 각국에서 모인 과학자들로 인류 공동번영을 꿈꾸고 있다. 이곳은 북위 78도 55분에 위치해 남위 62도 13분에 위치한 남극 세종과학기지보다 상대적으로 위도가 높지만 온난한 북대서양 해류가 이곳까지 올라와 남극뿐 아니라 같은 위도의 북극권 중 날씨가 가장 온화하다. 가장 추운 2월에는 평균 영하 14도까지 내려가지만, 한여름에 해당하는 7월의 평균 기온은 영상 5도까지 올라간다. 그래서 니알슨은 극지를 연구하는 과학자들이 활동하기에 가장 이상적인 곳으로 평가받고 있다.

1917~1963년 니알슨은 작은 탄광촌에 불과했다. 기지촌 뒤편으로 30여 분 정도 걸어가면 갱목들과 채탄에 사용되었을 기구들이 시커먼 석탄 덩어리들과 함께 어지러이 널려 있다. 석탄을 싣고 부두까지 달렸을 화물용 기차는 부두 입구에 멈춘 채 니알슨의 역사를 상징적으로 보여주고 있다. 니알슨의 탄광촌은 1968년 노르웨이 정부가 정책적으로 이곳에 노르웨이 북극연구소를 설립하면서 역사 속으로 사라졌다.

이후 독일(1990년), 일본(1991년), 영국(1992년), 이탈리아(1997년), 프랑스(1999년), 한국(2002년), 중국(2003년), 인도(2008년) 등이 차례로 니알슨에 과학기지를 마련하고 네덜란드 등 20여 개국에서 온 과학자들이 함께 연구 활동을 벌이면서 이곳은 북극을 연구하는 과학자들의 전초 기지가 되었다. 그렇다면 우리나라를 비롯한 세계 각국은 무엇 때문에 이역만리 극지에다 과학기지를 운영하는 것일까. 그것은 극지 환경이 지구상 문명 오염이 가장 적어 지구 환경 변화를 연구할 수 있는 최고의 자연 실험장이기 때문이다. 이곳에 있는 120여 명의 과학자는 연구를 수행하는 과정에서 서로 협력할 때도 있지만 때로는 경쟁 관계 속에서 총성 없는 과학 전쟁을 벌이기도 한다. 이들의 노력으로 수집된 데이터는 지구 온난화 등 미래의 지구 환경을 예측하는 중요한 척도로 사용되어 인류 공동번영에 기여하게 된다. 니알슨에 진출한 9개국 중 연구 인력이 1년 내 상주하는 곳은 노르웨이, 독일, 중국뿐이다. 칠흑 같은 밤만 계속되는 북극의 겨울. 인적 끊긴 기지촌에서 생활하는 것은 보통 사람으로서는 견디기 힘든 자신과의 싸움일 것이다.

120여 명의 과학자는 연구를 수행하는 과정에서 서로 협력할 때도 있지만 때로는 경쟁 관계 속에서 총성 없는 과학 전쟁을 벌이기도 한다.

▼ 니알슨의 각국 과학기지 설립 현황

| 연도 | 국가 | 기지명 |
|---|---|---|
| 1968 | 노르웨이 | 스베르드루프(Sverdrup) |
| 1988 | 노르웨이 | 제펠린(Zeppelin) |
| 1990 | 독일 | 콜더베이(Koldewey) |
| 1991 | 일본 | NIPR(National Institute for Polar Research) |
| 1992 | 영국 | NERC(Natural Environment Research Council) |
| 1997 | 이탈리아 | 디리지빌레(Dirigibile Italia) |
| 1999 | 프랑스 | 라보(RABOT) |
| 2002 | 한국 | 다산(DASAN) |
| 2003 | 중국 | 황하(Yellow River) |
| 2008 | 인도 | 히마드리(Himadri) |

▼ 다산과학기지








# 2023 북극서클 총회, 북극 협력 재개 위한 전 세계 노력 관찰돼

글 • 유지원(한국해양수산개발원 북방극지전략연구실 연구원)

**북극서클 총회는 2013년 이래 매년 아이슬란드 레이캬비크에서 개최되는 북극 관련 최대 국제 포럼이다. 정부 관계자, 기업, 연구기관, 원주민 공동체 관계자, 기업가, 과학자, 환경 운동가, 북극에 관심을 둔 다양한 국적의 학생 등 전 세계 이해 관계자들이 ▲북극 기후변화 ▲북극 과학 연구 ▲지속가능한 북극 발전 등 북극 이슈를 포괄적으로 논의하기 위해 마련된 일명 '국제 북극 협력의 장'이다.**




▲ 2023 북극서클 총회 개막식 및 분회의 진행 모습



## 참여국 간 북극 의제·협력 방안 폭넓은 논의 이뤄져

2023 북극서클 총회는 아이슬란드 레이캬비크 하르파 컨퍼런스 센터(Harpa Conference Center)에서 지난 10월 19일부터 21일까지 개최되었는데, Ólafur Ragnar Grímsson 북극서클 의장과 Katrin Jakobsdottir 아이슬란드 총리 등 북극서클 총회 개최국 고위급 인사가 참석했음은 물론, 덴마크·그린란드·페로 제도 외교부 장관 및 북극이사회 고위관리(SAO) 회의 의장, 중국·일본·싱가포르의 북극 대사 및 북극 특사, 2023년도 제28차 COP(유엔기후변화협약 당사국총회) 의장인 아랍에미리트 산업첨단기술부 장관 등 700명 이상의 연사들이 200여 개 이상의 세션에 참석하여, 예년처럼 북극권과 지리적으로 닿아 있는 유럽 대륙을 넘어 아시아권 국가에서도 많은 고위급 인사가 참석하였다. 우리나라에서도 박종석 외교부 극지협력대표가 이끄는 정부 대표단을 파견하여, 다양한 북극 의제 논의 관련 세부 세션에 적극 참여하였다.

올해 북극서클 총회에서는 북극권 8개 국가 및 비북극권 국가 간 협력 방안에 대한 폭넓은 논의가 이뤄졌음은 물론, 장기화된 러시아-우크라이나 전쟁 속에서 새롭게 북극이사회 의장국 지위를 수임한 노르웨이 정부의 북극이사회 활동 재개를 위한 노력상과 함께 북극이사회 옵서버 가입 10주년을 맞은 한·중·일·

1. 그림손 의장의 북극서클 총회 개막식 연설 모습
2. 북극서클 총회 개최지 하르파 컨퍼런스 센터 전경
3. Morten Høglund 북극이사회 고위관리(SAO) 회의 의장의 개막식 연설 모습











▲ UAE 산업첨단기술부장관 및 COP28 의장의 연설 모습



▲ H.E. Mariam Almheiri UAE 기후변화 및 환경장관과 그림손 북극서클 의장 간 대담 모습




▲ 박종석 한국 극지협력대표의 세션 참석 모습(출처: 외교부, https://www.mofa.go.kr/www/brd/m_4080/view.do?seq=374235&page=1)



인도·싱가포르 등 아시아 국가들의 북극 국제 협력 기여에 대해 긍정적 평가가 이루어지는 등 북극권·비북극권 전역에서의 북극 협력 활성화 움직임을 주목하고 이를 지지하는 참석자 여론이 두드려졌다. 특히, 그림손 북극서클 의장은 총회 개회식 연설을 통해 노르웨이가 2023년 5월 러시아로부터 북극이사회 의장직을 성공적으로 수임받은 사실을 치하하며 "북극 외교상이 있었다면 Morten Høglund 북극이사회 고위관리(SAO) 회의 의장이 수상했을 것"이라며 각별히 강조하였다.

뿐만 아니라, 2023년도 총회에서는 '기후변화' 등 북극서클 총회에서 주요하게 다루는 북극 이슈 논의 흐름을 이어나갈 수 있는 국제적 플랫폼인 ▲One Planet Polar Summit(11월, 프랑스 개최) ▲COP28(12월, UAE 개최) 등의 개최 사실에 주목하며 다양한 채널을 통한 북극 의제의 글로벌화가 강조되기도 했다. Sultan Ahmed Al Jaber UAE 산업첨단기술부장관 겸 COP28 의장은 화상으로 총회 개막식 본회의에 참석, 북극의 기후변화 속도가 다른 지역과 비교해 4배 빠르다고 설명하며 북극이 기후변화 대응의 최전선에 있다고 강조했다. 이어 12월 개최 예정인 COP28 의제로 건강·식량·자연을 중심에 두고 있는바, 모든 국가 및 지역이 연대하여 기후변화 대응에 나설 수 있도록 개방된 대화의 장으로서 COP28 개최를 위해 노력할 것이라고 역설하기도 했다.

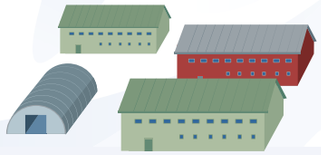


## 박종석 한국 극지협력대표, 정부 주요 역할 및 협력 의지 강조

작년에 이어 올해 총회에서도 한국 관련 세션 및 박종석 한국 극지협력대표 참석 세션이 열렸는데 ▲우리 해양의 역사적인 보전: 중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정(CAOFA) ▲북극에서의 아시아 국가들: 지난 10년간의 교훈 ▲CAOFA의 효과적인 이행 관련 세션 등 3개 세션이 개최되어, 과학적·국제법적 관점과 북극 거주 원주민 관점에서 바라본 CAOFA의 성공적·효과적 추진을 위한 고려사항과 한국과 같은 비북극권 국가들이 CAOFA 이행에 기여할 수 있는 방법 및 협력 방향성에 대한 심도 있는 논의가 이루어졌다.

특히, 박종석 한국 극지협력대표는 한국이 CAOFA 당사국총회 개최 등 관련 거버넌스에 기여 해오고 있는 점을 설명하고 협정의 적시 이행을 위한 다자 협력의 중요성과 한국의 의지를 강조했다. 또 코로나19 팬데믹 및 지정학적 긴장 상황 등에도 불구하고 2021년 CAOFA 협정 발효 이후 2~3년 안에 반드시 이행되어야 하는 요건들에 대한 당사국 간 사전 협의 과정에서 한국 정부가 주요한 역할을 수행했고, 그 일환으로 2022년 10월과 2023년 6월 각각 제1차, 제2차 당사국총회를 한국에서 개최할 수 있었다고 언급했다. 또 제3차 당사국총회가 한국에서 연이어 개최될 예정이라는 점 또한 강조하며, 한국정부가 CAOFA 이행을 위한 비북극권과 북극권 당사국 간 신뢰 관계 구축에 기여하고 있음을 시사하였다.

# 극한 환경에서도 살아남는 생존 비결



## 남극 물고기

제작 · 박진희(씨앤피코리아 연구원)






남극에서 발견되는 물고기는 남극암치아목(Notatheniaoidei)에 속하는 5개의 과, 약 123종이 알려져 있습니다. 남극 바다는 2천5백만 년이라는 오랜 세월 동안 서서히 차가운 수온으로 내려가면서, 남극암치아목이 유일하게 한 경에 적응하면서 살아남게 되었어요.



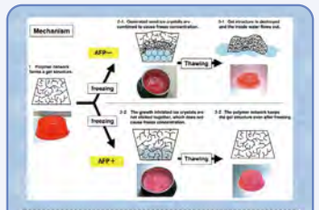
이들이 살아남을 수 있었던 비결은 생체시계 유전자가 없거나 작동하지 않기에 극한 환경에서도 생존이 가능한데다, 영하의 수온에서도 체액이나 혈액을 얼지 않게 하는 과냉방지단백질을 가지고 있기 때문이랍니다. 체액이 얼기 시작해 얼음 결정이 생기면 과냉방지단백질이 표면에 달라붙어 얼음으로 변하는 것을 막아주는데, 과학자들은 이러한 과냉방지 단백질을 통해 천연부동물질을 연구하고 있습니다.



25종으로 구성되어 있는 남극빙어과 어류는 주둥이가 앞으로 길게 튀어나와 아래로 처져있어 그 모습이 악어를 닮아 악어빙어라고도 합니다. 이들은 비교적 대형종으로 몸길이는 최대 75cm 까지 자랄 수 있습니다.



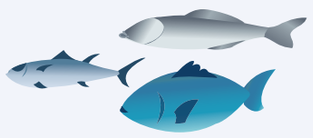
남극암치과 어류 중 상업용 어업의 주요 대상 종은 메로라는 고급 식재료로 잘 알려져 있는 파타고니아이빨고기(Dissostichus eleginoides)와 남극이빨고기(Dissostichus mawsoni)가 있습니다. 이 두 종은 분류학적으로 매우 가까운 종이지만 생태적으로는 구별됩니다. 남극이빨고기는 남극해에서만 서식하는 반면 파타고니아이빨고기는 남극해 바깥쪽에서 주로 서식하므로 얼핏이 따지면 남극 물고기는 아니랍니다.




천연부동약을 인공적으로 합성하고 상용화하는데 성공한다면 엄청난 경제적인 파급효과를 누릴 수 있겠지요. 예를 들어 인공수정 시 수정란을 극저온 상태에 보관하기 위해서는 고가의 냉동시설을 필요로 하는데 천연부동약은 보다 간편한 보존 방식을 제공할 수 있답니다.



남극빙어과 물고기는 다 자란 물고기의 혈액에 헤모글로빈이 거의 없는 전 세계에서 유일한 작주동물이랍니다. 적혈구가 극히 적어 혈액은 거의 투명하게 보이는데요. 헤모글로빈이 적은 대신 매우 크게 발달한 심장을 통해 몸 구석구석으로 산소를 보내주고 피부호흡으로 산소를 보충할 수 있답니다. 또한 부레 대신 뼈의 공합도가 낮아 에너지 소모를 줄일 수 있도록 몸이 진화되었다고 합니다.





# 극지 탐험의 새 시대를 연 노르웨이 영웅

## 프리드티오프 난센

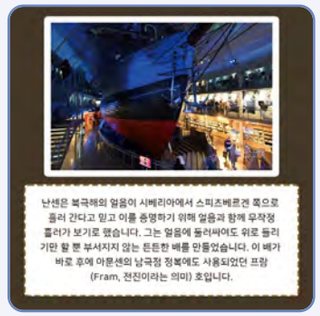
제작 · 박진희(씨앤피코리아 연구원)



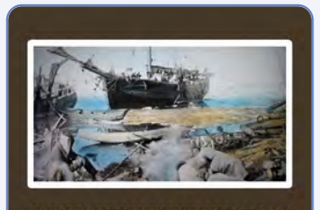




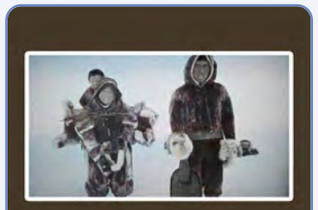

프리드티오프 난센 (Fridtjof Nansen, 1861~1930년). 1888년 그린란드 횡단을 통해 에스키모의 생활을 연구했으며 1893~1896년 북극탐험에 나섰답니다.



난센은 북극해의 얼음이 시베리아에서 스피츠베르겐 쪽으로 흘러 간다고 믿고 이를 증명하기 위해 얼음과 함께 무작정 흘러가 보기로 했습니다. 그는 얼음에 둘러싸여도 위로 들리기만 할 뿐 부서지지 않는 튼튼한 배를 만들었습니다. 이 배가 바로 후에 아문센의 남극점 정복에도 사용되었던 프람 (Fram, 전진이라는 의미) 호입니다.



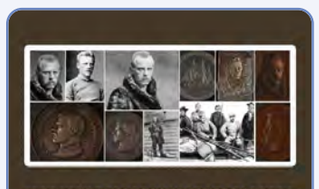
1895년 4월8일 난센은 당시까지 인간이 도달했던 가장 북쪽이었던 북위 86도 14분 지점까지 나아갔답니다. 난센은 길고 긴 탐험을 통해 자신의 믿음을 직접 증명하는 데 성공했을 뿐 아니라 북극을 연구할 수 있는 많은 자료를 수집했습니다.



1895년 3월14일 북위 84도 4분, 동경 102도 27분 지점에서 베에서 내린 난센은 F.H. 요한센 한 사람만을 동반한 채 개썰매와 카약을 타고 북쪽으로 향했습니다.



1893년 6월24일 난센은 프람 호를 타고 노르웨이 오슬로 항을 출항했습니다. 1893년 9월22일 북위 78도 50분에 도달한 프람 호는 난센의 계획대로 얼음에 둘러싸인 채 얼어붙어 얼음과 함께 북극해를 떠다니기 시작했답니다.



난센은 이후 노르웨이 영국 주재 초대대사, 해양학 교수, 국제연맹의 노르웨이 대표 등으로 활동했으며 제1차 세계대전 후에는 인도주의적 입장에서 포로의 본국 송환과 난민 구제에 힘썼습니다. 1921~1923년 러시아 적십자 기근 구제 사업의 총관리자가 되기도 했는데요 이와 같은 평화사업에 공헌한 업적으로 1922년 노벨평화상을 수상했습니다.



노르웨이는 난센의 업적을 기리기 위해 수도 오슬로에 프람 박물관을 만들어 프람호 실물을 전시하고 있을 뿐 아니라 난센을 비롯한 극지로 향했던 탐험가들의 이야기를 담아내고 있답니다.

















# 극지해설사 활동 및 파견사업 현황

(사)극지해양미래포럼은 극지와 해양 관련 전문 해설 인력을 양성하여 일반 국민들에게 극지와 해양의 중요성을 널리 알리고 적극 교육함으로써 극지 및 해양 연구의 저변 확대 및 협력 사업을 수행하고 있습니다.

1. 2월 16일 부산항국제전시컨벤션센터에서 열린 2023 해양수산전망대회에 참석한 (사)극지해양미래포럼 해설사들이 행사 주최기관인 한국해양수산개발원 김종덕 원장 등과 기념 촬영하고 있다.
2. (사)극지해양미래포럼과 해양환경보전시민운동본부는 11월 11일 부산진구 송상현광장에서 열린 2023 부산청소년문화예술축제 '뉴턴 페스티벌'에서 부스를 마련, 가족 단위 방문객들을 대상으로 극지 홍보 활동을 벌였다.
3. 4월 5일 영산대학교 컨벤션홀에서 극지해설사 보수교육이 진행되었다. 김민희 선생님이 주제발표를 하고 있다.
4. 12월 10일 국립해양박물관에서 개막한 2023 극지체험전시회를 찾은 극지해설사들이 기념 촬영을 하고 있다.
5. 7월 15일 영산대학교 컨벤션홀에서 열린 극지해설사 보수교육에 참여한 선생님들이 초청 연사의 강연을 경청하고 있다.
6. 부산광역시 주최 출산육아맘페스티벌에 참가한 극지해설사들이 부스를 방문한 어린이들과 극지 교보재를 활용한 학습을 진행하고 있다.
7. 2023 극지체험전시회를 맞아 국립해양박물관 컨퍼런스홀에서 극지 시민강좌가 개최되었다. 시민강좌에 참석한 해설사들이 초청 강사의 강연을 경청하고 있다.

# 해양인문학




**지은이 ·** 김태만(전 국립해양박물관장) / 호밀밭

## "푸른 행성(Blue Planet), 수구(水球)를 지키자!"

오늘날 기후위기, 식량위기, 경제위기, 안보위기 등 온갖 위기와 난제가 넘쳐난다. 무엇하나 무시할 수 없을 만큼 중요한데, 이렇다 할 해결책은 보이지 않는다. 이러한 국가 간의 대립과 긴장감, 자원의 부족과 한계는 다름 아닌 대륙적·육지적 사고에서 기인한 것이다.

인류가 살아가는 지구는 해양이 71%를 차지하고 있는 '푸른 행성'이다. 해양은 여전히 가능성을 품고 있다. 육지에서 해양적 관점으로의 대전환이 필요한 이유다. 해양이야말로 인류가 먹고, 쉬고, 즐길 수 있는 모든 것을 한없이 무상으로 내어준다. 인간은 해양과의 관계 속에서 삶과 생명, 풍요와 번영을 얻을 수 있다.

해양은 인간 사회를 이해하는 방법과 교훈, 무한한 지혜와 올바른 자세를 제공한다. 해양성은 변화무쌍함에서 비롯된 다원성과 도전 정신, 유동성에 따른 자유와 포용, 통합의 정신이자, 미지에 대한 창조성과 혁신 정신 등이다. 이러한 성질은 위태롭게 격변하는 현대 사회에 꼭 필요한 시대 정신이자 자질이다.

고착, 폐쇄, 권위, 질서, 규율을 원리로 하는 '육지적 사고'를 넘어선 유동, 열림, 자율, 창의, 창조적 파괴를 존중하는 '해양적 사고'로의 전환은 국가 간 경쟁 심화, 자원 고갈, 기후위기 등 현재 인류 앞에 벽처럼 자리한 거대한 난제를 극복해 나갈 열쇠가 되어줄 것이다. 이 책은 해양으로의 인식 전환과 해양의 가치를 이해하고 활용·공존하기 위한 방안을 제시하고 있다.

## 해양의 관점에서 다시 인류 문명을 고찰하다

21세기는 해양의 시대이자 신(新)해양의 세기다. 해양을 근간으로 한 자원, 관광, 레저, 문화 등 해양산업의 중요도는 점점 커질 것이며, 국가의 해양경영 역량에 따라 세계 질서가 재편될 것이다. 이러한 전망과 함께 저자는 '해양의 지속가능 발전 모색과 친해성 관련 교육 및 연구'를 강조한다. 또 궁극적으로 '과학과 인문학'이 공동으로 모색되어야만 진정한 '해양문화학'이 탄생할 수 있다고 역설하고 있다.

해양은 인류의 오래된 미래다. 우리는 다시 해양으로 돌아가야 한다. 해양으로의 온전한 회귀를 위해서는 '바다를 아는 노력'이 필요하다. 해양과 관련한 역사, 예술, 과학, 산업 등을 총망라해 해양에 대한 통합적인 사고를 제시하는 이 책은, 세계의 흐름을 읽고 다가올 미래를 준비하기 위한 명확하면서도 구체적인 시각을 제공해줄 것이다.





# 되돌릴 수 없는 미래

## 사라진 북극, 기상전문기자의 지구 최북단 취재기




**지은이 ·** 신방실(KBS 기상전문기자) / 문학수첩

## 우리가 북극의 변화에 주목해야 하는 이유

2022년 말 WMO(세계기상기구)는 지구 평균기온이 산업화 이전보다 1.15℃ 올라갔다고 발표했다. 그리고 2023년 올여름도 변함없이 한반도를 비롯한 전 세계가 열돔에 휩싸였다. 기후학자들은 이러한 이상기후의 중심에 북극이 있음을 깨달았다. 북극의 얼음이 녹으면서 열기가 퍼져나간 탓에, 북극 상공을 돌면서 지구의 대기를 적절히 섞어주는 공기의 흐름인 '극 제트기류(Polar Jet Stream)'에 변화가 생긴 것이다. 극 제트기류의 약화로 구불구불 밀려 내려온 북극의 냉기가 한파를 불러왔고, 제대로 섞이지 못하고 정체된 대기는 폭우와 폭염을 몰고 왔다. KBS 기상전문기자 최종 면접 때 "북극에 가서 온난화를 취재하고 싶다"고 응답했던 저자는 좀 더 많은 사람에게 북극발 기후위기를 알리고자 직접 지구 최북단으로 날아간다.

우여곡절 끝에 북극에 도착한 저자는 비행기에서 내린 순간 메마른 사막 같은 풍경을 마주한다. 마그리트의 그림 속 같은 백야가 계속되는 여름철 낮 기온은 영상 10℃를 웃돌아, 무겁게 챙겨 간 털모자나 털부츠 같은 것도 필요가 없었다. 영구동토층이 녹아 땅속 깊이 기둥을 박고 그 위에 집을 지어야 하는 주민들, 인류의 미래를 위해 이상기후를 연구하는 여러 나라 현장 연구원들의 다양한 목소리를 듣다 보면 저 멀리 떨어진 지구 최북단의 위기가 생생하게 와닿는다.

## 되돌릴 수 있는 미래를 위하여

우리가 북극에 주목해야 하는 이유는 무엇보다 그 변화가 비가역적, 즉 되돌릴 수 없는 것이기 때문이다. 엄청난 노력 끝에 탄소 농도를 예전만큼 줄인다고 해도 원래 기후로 돌아가기는 어렵다. 하지만 지금부터라도 온실가스 감축에 모두가 노력을 기울인다면, 우리의 미래가 최악의 결말을 맞는 일은 피할 수 있다고 저자는 말한다.

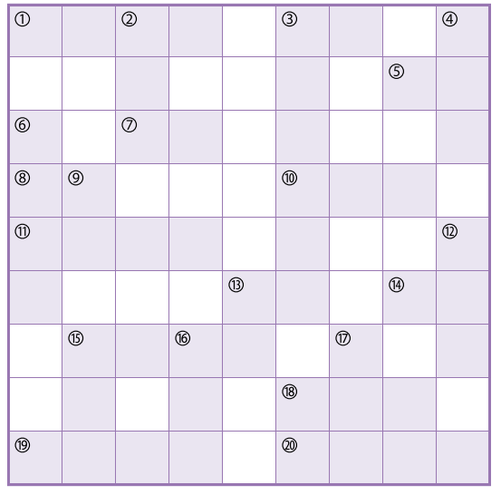
북극의 변화를 두 눈으로 직접 바라보면서, 그리고 북극에서 목격한 변화를 좀 더 많은 사람에게 알리고자 다큐멘터리를 만들면서, 저자는 북극의 위기가 어떻게 지구의 위기와 이어지고 우리의 일상과 이어지는지를 인식하게 해준다. 기후 비상사태에 밤낮으로 30시간 넘게 생방송을 이어가고, 7개의 태풍을 맞아 넉 달째 비상사태로 지내느라 집안일을 하기는커녕 딸을 볼 시간도 없었던 기상전문기자에게 기후재난의 위기는 다른 누구에게보다도 크게 다가올 것이다. 언젠가 북극에 이어 남극에 가고 우주 비행 취재도 하고 싶다는 저자가 꿈을 이루고 딸을 비롯한 미래 세대의 일상을 지키려면, 북극의 변화에 귀를 기울이고 국가뿐 아니라 개인 차원에서도 빠르고 과감한 행동이 필요하다.

# puzzle

만든 이 • 김성복(극지해설사)

▶ 지난호(8호) 정답

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ①온 | 실 | 가 | 스 | | ②표 | 충 | ③해 | 류 |
| 바 | | | | ⑥개 | | ④수 | 면 | |
| ⑤다 | ⑦산 | 과 | 학 | 기 | 지 | | | ⑧조 |
| | 악 | | | 월 | | ⑨희 | ⑩토 | 류 |
| ⑪주 | 인 | ⑫공 | | 식 | | ⑬소 | 론 | |
| | | ⑭동 | ⑮시 | | ⑯모 | 성 | | ⑰용 |
| ⑱북 | ⑲극 | 체 | 험 | ⑳탐 | 험 | 대 | | 빙 |
| | 지 | | | 라 | | | ㉑선 | 수 |
| ㉒태 | 권 | 도 | | ㉓국 | 경 | 일 | | |



9호 정답 보내실 곳_ kookjephoto@hanmail.net

## 가로열쇠

① 인간의 인지, 추론, 판단 능력을 컴퓨터로 구현하기 위한 기술 혹은 연구 분야

③ 자율 항법장치에 의해 조종되거나 무선 전파를 이용하여 원격 조정되는 무인 비행물체

⑤ 바닷물이 얼어서 생긴 얼음

⑦ 대학에서 학문을 갈고닦을 수 있는지에 대한 능력을 평가하기 위한 시험

⑧ 일정 기간을 둘이나 셋으로 나누었을 때의 맨 뒤 기간. 전기, 중기, OO

⑩ 극피동물에 속하는 무척추동물. 바다의 해적이라 불릴 만한 무차별적 포식자로 중국 흑룡강(아무르강) 하구가 고향인 불가사리의 이름. OOO불가사리

⑪ 체온을 조절하는 능력이 없어 바깥 온도에 따라 체온이 변하는 동물

⑬ 칸막이한 공간이나 좌석

⑭ 기체 물질을 통틀어 이르는 말

⑮ 한 분자 안에 염기성 아미노기와 산성의 카복시기를 가진 유기 화합물을 통틀어 이르는 말

⑱ 일정한 영토에 대한 해당 국가의 관할권

⑲ 남극의 알려지지 않은 사물이나 사실 따위를 샅샅이 더듬어 조사하는 활동

⑳ 금속(철, 구리 등)과 비금속(고령토, 석회석 등), 에너지 자원(석탄, 석유 등)의 종류를 일컫는 말

## 세로열쇠

② 땅속에 있는 물. 대부분 비, 눈, 우박 등이 땅으로 스며들어 형성된다.

③ 이산화탄소를 압축하고 냉각하여 만든 흰색의 고체. 공기 중에서 승화하여 기체가 된다.

④ 빙하시대 중 빙하기와 빙하기 사이에 나타나는 비교적 온난한 시기를 말한다. 지금 우리가 사는 시대가 이 시기에 해당한다.

⑥ 일정 지역에서 오랜 기간에 걸쳐 진행되는 기상 변화

⑨ 대기의 온도. 보통 지면으로부터 1.5m 높이의 백엽상 속에 놓인 온도계로 잰 온도를 이른다.

⑫ 광고나 선전을 위한 매체의 하나. 일정한 내용을 상징적인 그림과 간단한 글귀로 나타내어, 눈에 많이 띄는 곳에 붙인다.

⑬ 우리나라 제2의 수도. 대표 관광지로 손꼽히는 해운대는 밤 야경이 더해져 더욱 화려한 해변이 된다.

⑮ 남반구 지역의 하나로, 남극 바로 북쪽에 있다. 위도는 남위 45°에서 60°. 남극지역 중 인도양과 대서양, 태평양의 남쪽에 섬이 많으며, 남극 수렴선 북쪽에는 특히 많다.

⑯ 나이가 많은 신사

⑰ 자기 것으로 가지고 있는 물건

⑱ 빛나고 아름다운 영예

8호 퍼즐 정답자_ 김어진(서울시 마포구), 신필성(경남 함안군), 홍성준(충남 천안시), 배은수(부산시 사하구), 최주원(서울시 성북구)




INFORMATION BOOK

FUTURE OF POLAR OCEAN FORUM

극지해양미래포럼

㈜극지해양미래포럼은 인류의 미래 희망인 극지와 해양에 대한 올바른 정보와 지식을 전달해 미래 극지·해양인 양성을 위해 노력하고 있습니다.










▲ 남극센터를 방문한 체험단원들이 가상현실 체험을 하고 있다.
◀ 언덕과 물웅덩이, 자갈밭 등을 질주하는 설상차 안에서 새로운 경험에 흥미를 느낄 수 있었다.

이후 한국 극지연구소(KOPRI)에 방문해 장보고 과학기지가 위치한 로스해라는 해역과 로스 빙붕의 중요성에 대해 들을 수 있었다. 빙하가 녹으며 생기는 많은 극지 기지들의 지반 불안정성에 대한 내용을 듣고 놀라웠다. 평소에도 로봇과 건축 분야에 관심이 많았기에, 새롭고 충격적으로 다가왔다. 극지는 여전히 인류에게 있어 미개척지인 만큼 앞으로의 연구를 위해 여러 시설을 더욱 갖춰야 하는 반면, 극지 지반 자체가 약화하고 있다는 소식은 새로운 도전을 제시하는 것 같았다. 건축 공학 전공을 희망하는 만큼, 앞으로 이러한 문제를 타개할 새로운 해법을 제시하는 과정에 참여하고 싶다는 생각이 들었다.

## 신비로운 별 이야기와 황홀했던 트레킹 체험

다음날 테카포라는 호수에 잠시 머물렀다. 테카포는 빙하가 녹아 이뤄진 빙하호로, 서던 알프스(Southern Apls) 산맥에서 흘러나온다. 서던 알프스는 알프스 산맥과 유사한 생김새를 가져 이름 그대로 남부의 알프스라 불린다. 테카포 호수의 색은 하늘과 유사한 색감이었다. 맑은 날씨에, 맑은 하늘이 호수에 비친 광활한 모습은 마치 호수 밑에 또 다른 세상이 존재할 것 같은 느낌을 줬다.
저녁에는 스타게이징을 하러 산을 향했다. 광원을 최소화하기 위해 붉은색 조명을 쓰는 어두운 곳에 도착했다. 밤하늘은 쏟아지는 별들로 가득 차 쉴 새 없이 반짝였다. 현지 해설사님은 초록색 레이저 포인터로 밤하늘을 가리키며 재치있는 농담들을 섞어 무수한 별의 탄생과 진화를 설명해주셨다. 마침 학교에서 배운 내용들이었는데, 글과 사진으로만 접했던 별들의 변천사, 성운과 남십자성, 전갈자리를 하늘을 교과서 삼아 들었던 기억은 잊지 못할 추억이다. 숙소에 돌아와 '부산에서도 한때는 저 많은 별을 볼 수 있었을 텐데', '부산의 강 유역들도 테카포 호수처럼 쓰레기 하나 없이 깨끗했던 날들이 있었을 텐데' 하는 많은 생각이 교차했다.
다음날에는 후커 밸리에 트레킹을 하러 이동했다. 푸카키 호수를 둘러싼 차도를 따라가다 만난 오두막 같은 상점 앞에서 휴식과 재정비를 위해 잠시 멈춰섰다. 그곳에서는 푸카키 호수에서 양식한 연어를 팔고 있었다. 너무도 궁금한 마음에 연어를 구매해 푸카키 호수와 마운틴 쿡을 풍경 삼아 먹어보았다. 진한 선홍빛과 식감이 그동안 먹었던 연어와 너무 달라 신선한 충격을 받았다.
한참을 달렸을까, 테카포 호수 뒤로 보이던 마운틴 쿡이 어느새 고개를 치켜들어야 정상이 보일 정도로 가까이 다가왔다. 하얗게 눈이 덮인 마운틴 쿡은 정말 높았고, 정말 멋있었다. 트레킹을 하며 본 산들에는 빙하가 만든 U자곡, 탁도가 있는 듯한 빙하 계곡이 있었다. 4번의 다리를 건너자 마침내 마운틴 쿡과 함께 후커 호수가 모습을 드러냈다. 사진으로 미리 보았을 땐 꽤 많은 빙하가 보였는데, 도착했을 땐 대부분이 녹고 2개의 큰 빙하만이 보였다. 떠내려온 작은 빙하 조각을 만져볼 수 있었는데, 수만 년에 걸쳐 지구가 변천하는 동안 일궈진 하나의 역사를 직접 만져보는 것은 정말 황홀한 경험이었다. 최근 지구온난화의 영향을 정말 많이 체감하고 있는데, 지구 반대편에서도 이러한 환경적 변화를 경험하니 나의 과거를 돌아보지 않을 수 없었다. 이러한 아름다운 경관과 자연환경, 동식물들, 그리고 극지라는 미지의 영역을 연구하기 위해 비록 나는 작은 존재지만 다시 꿈틀거려 보기로 마음을 다잡았다.

## 과거의 흔적이 미래를 향한 이정표가 되다

기나긴 여정 동안 정말 많은 것을 보고 배우고 느꼈다. 내게 있어 너무나도 값졌던 이번 경험들을 단순히 과거의 흔적으로만 남기는 것이 아닌, 미래를 향한 이정표로 삼을 수 있도록 최선을 다하겠다고 다짐했다. 여행 동안 학생들을 인솔해주신 김용완 선생님, 김지민 선생님, 이현욱 선생님께 정말 감사하다. 또 이렇게 좋은 기회를 마련해 주신 박수현 국장님과 극지에 대해 상세히 설명하고 대원들의 버팀목이 되어주신 이동화 대장님, 잘 지도해주신 차경희 선생님, 즐거운 여정을 함께해 준 친구와 동생들, 모두의 노력이 모여 잊지 못할 탐험을 만들어 주었다. 값진 경험을 위해 도움을 주신 모든 분께 정말 감사드린다.

# BUSAN YOUTH ARCTIC EXPEDITION

▶ (상)캔터베리 대학 남극학과를 방문한 체험단원들이 연구원들과 토론을 하고 있다.
(하)뉴질랜드 남극센터를 방문한 체험단원들이 센터장의 특강을 경청하고 있다.
▼ 크라이스트처치 시청에서 부시장, 시의회 관계자들과의 기념촬영








2023 극지체험전시회

# 지구의 비밀 신비로운 극지여행

글 · 편집실





▲ 이번 체험전에서 처음 선보인 극지환경 재현공간이다. 영하 20℃와 폭풍설을 재현해 방문객들의 발길이 이어졌다.

>> 2023 극지체험전시회가 2023년 12월 10일(일)부터 2024년 1월 14일(일)까지 국립해양박물관에서 개최되었다. 올해 전시회는 '지구의 비밀 신비로운 극지여행'을 주제로 ▲Wonder Zone : 극지의 정의 및 극지의 자연환경 등에 대한 탐구공간 ▲Thanks Zone : 극지에서 이루어지는 과학연구 등에 대한 학습공간 ▲Experience Zone : 혹한의 극지환경 간접체험공간 ▲Broadcast Zone : 영상매체를 통해 극지를 체험할 수 있는 방송공간 ▲Game Zone : 가족과 함께 즐길 수 있는 만들기 체험 및 보드게임 공간 등으로 구성되었다.



1



2



3



4



5



6



7



8

1. 국립해양박물관에서 열린 극지체험전을 찾은 시민들이 부스에 마련된 극지에 대한 정보와 학습 자료 등을 살펴보고 있다.
2. 메타버스가 구현해낸 극지의 자연환경 속에 뛰어든 어린이들이 펭귄과 함께 기념 촬영하는 등 즐거운 시간을 보내고 있다.
3. 극지연구소에서 제공한 스키두를 탄 어린이의 모습이다.
4. '지구환경오염으로부터 북극곰 살리기' 터치 존을 찾은 어린이들이 알파벳이 떠다니는 스크린을 터치하며 즐거워하고 있다. .
5, 6, 7. 가족 단위 방문객들이 보드게임, 체험놀이 등을 즐기고 있다.
8. 부모와 함께 방문한 어린이들이 스크린이 비치된 전시 현장을 흥미롭게 둘러보고 있다.

# 제14회 청소년 극지논술 공모전 수상작 발표

## - 대상 수상자에게 북극 연구체험 기회 부여 -

정리 • 편집실






>> 해양수산부가 주최하고 ㈔극지해양미래포럼이 주관한 '제14회 청소년 극지논술 공모전' 수상작 41편이 가려졌다. 총 응모작 1,366편(중학부 476명, 고등부 890명) 응모작을 대상으로 카피킬러 표절검사(표절률 15% 이상 시 탈락)를 진행한 후 통과작을 대상으로 심사위원 15명(심사위원장 김태만 국립해양박물관 관장)이 11월 13일과 17일 예심과 본심, 최종 토론을 거쳐 선정했다.

지난 8월 1일부터 10월 31일까지 온라인 접수를 받은 공모전은 '북극이사회 옵서버 가입 10주년, 우리나라의 역할과 전망', '극지에서의 인공위성 등 원격 관측장비 활용방안', '북극까지 온 미세플라스틱'을 논제로 제시했다.

북극 연구체험 기회가 주어지는 대상(해양수산부장관상)에는 '북극까지 온 미세플라스틱'에 대해 논술한 박주은(인천과학고등학교 1학년)의 '미세플라스틱 이대로 두고 봐도 괜찮은가'가 뽑혔다. 장학금 200만 원이 주어지는 최우수상(극지연구소장상)에는 송시형(한국과학영재학교 2학년) 학생의 '인간이 닿지 못한 북극, 미세플라스틱이 먼저 다다르다'가 선정됐다. 장학금 100만 원씩이 주어지는 고등부와 중학부 금상 수상작에는 각각 박도현(인천과학고등학교 3학년) 학생의 '우리 손으로 여는 극지의 창', 황도연(인천석남중학교 3학년) 학생의 '국내외의 원격 관측장비 개발을 통한 향후 극지 연구의 진전 가능성'이 선정됐다.

예심 통과 작품을 많이 배출한 참여 학교상은 서울 보성고등학교와 충북과학고등학교, 대전과학고등학교, 인천석남중학교가, 지도교사상은 인천과학예술영재학교 안주영, 대전과학고등학교 김진욱, 인천석남중학교 임상현, 보성고등학교 이영호 교사가 차지했다.

### 2023년도 공모전 논제

**정책** — 북극이사회 옵서버 가입 10주년과 우리나라 북극 활동의 전망

**과학** — 극지에서의 인공위성 등 원격 관측장비 활용방안

**환경** — 북극까지 온 미세플라스틱



## 제14회 청소년 극지논술 공모전 수상자 명단

대상(장관상), 최우수상, 고등부(금상, 은상, 동상, 장려상), 중학부(금상, 은상, 동상, 장려상),
참여 학교상(금상, 은상), 지도 교사상(금상, 은상, 동상)

| 구분 | 상훈 | 성명 | 학교/학년 |
|---|---|---|---|
| 대상(해양수산부장관상) | | 박주은 | 인천과학고등학교 1학년 |
| 최우수상(극지연구소장상) | | 송시형 | 한국과학영재학교 2학년 |
| 고등부 | 금상 | 박도현 | 인천과학고등학교 3학년 |
| | 은상 | 김지안 | 대전과학고등학교 1학년 |
| | | 태준서 | 인천과학고등학교 1학년 |
| | 동상 | 김준헌 | 서울보성고등학교 2학년 |
| | | 최은서 | 충북과학고등학교 2학년 |
| | | 이규빈 | 인천과학예술영재학교 1학년 |
| | | 윤서진 | 대전과학고등학교 1학년 |
| | | 한지상 | 서울보성고등학교 2학년 |
| | 장려상 | 임효섭 | 충북과학고등학교 1학년 |
| | | 박민규 | 인천과학고등학교 1학년 |
| | | 이 호 | 충북과학고등학교 2학년 |
| | | 최용욱 | 대전과학고등학교 1학년 |
| | | 송준용 | 인천과학예술영재학교 1학년 |
| | | 손세연 | 대전과학고등학교 1학년 |
| | | 서인성 | 인천과학예술영재학교 1학년 |
| | | 최민성 | 대전과학고등학교 1학년 |
| | | 원준혁 | 대전과학고등학교 1학년 |
| | | 이정윤 | 인천과학예술영재학교 1학년 |
| | | 김소연 | 인천과학고등학교 1학년 |
| | | 최혜린 | 부산국제고등학교 3학년 |
| | | 박서휘 | 충북과학고등학교 2학년 |
| | | 나유준 | 인천과학고등학교 1학년 |
| | | 서지혁 | 충북과학고등학교 1학년 |
| 중학부 | 금상 | 황도연 | 인천석남중학교 3학년 |
| | 은상 | 이 비 | 대원국제중학교 3학년 |
| | | 김찬민 | 인천석남중학교 3학년 |
| | 동상 | 홍지민 | 서울잠실중학교 1학년 |
| | | 권지후 | 경기 미사강변중학교 3학년 |
| | | 우시은 | 인천박문중학교 2학년 |
| | 장려상 | 장윤하 | 광주대성여중학교 2학년 |
| | | 김미영 | 인천석남중학교 3학년 |
| | | 이지아 | 청주솔밭중학교 3학년 |
| | | 조승재 | 인천석남중학교 3학년 |
| | | 박민서 | 광주대성여중학교 2학년 |
| | | 김영우 | 인천석남중학교 3학년 |
| | | 이수연 | 광주대성여중학교 2학년 |
| | | 박시연 | 광주대성여중학교 2학년 |
| | | 이진희 | 인천석남중학교 3학년 |
| | | 허성연 | 인천석남중학교 3학년 |

### 심사위원장 심사평

올해 논제가 시의성은 있으나 극지를 처음 접하는 학생들에게 다소 어려웠을지도 모른다. 논제에 관한 자료는 많이 있으나 논제에 관한 구체적 체험이나 연구가 없을 수 있기 때문이다. 그런 연유일까? 언론이나 세간에서 상대적으로 많이 다루어진 '미세플라스틱'에 관한 논술이 절대다수를 차지하는 기현상이 빚어졌다고 볼 수 있다. 다만, 이번 논술에서도 관련 서적이나 자료들이 제한되다 보니 대부분 논술에서 차용한 자료나 사례가 대동소이해 창조적인 논술은 찾아보기 어려웠다. 가장 많이 투고된 '미세플라스틱'의 경우도 마찬가지였다. 논자가 직접 어항에 미세플라스틱 용액을 넣어 물고기에게 생체실험을 한다거나 '내가 만약 바퀴벌레가 된다면'이나 어릴 적 야생동물과 조우했던 경험 등의 독특한 에피소드를 활용한 논술 전개는 매우 신선하고 신뢰감을 느끼게 했다. '북극이사회 10주년'이나 '인공위성과 해양'을 주제로 제출된 논술 중에서도 논제에 대한 충분한 이해를 바탕으로 참신하고 기발한 논자 자신만의 뛰어난 창의력과 분석력을 보여준 논술도 눈에 띄어 반가웠다. 다만, 전체적으로 문장의 구성력이나 글쓰기의 기본이 안 된 작품이 너무 많아 각급 학교의 논술 글쓰기 연습에 대한 경각심이 요구된다는 느낌을 받았다. 띄어쓰기나 맞춤법의 오류는 물론 비문에 이르기까지 교사들의 첨삭 지도가 절실하게 여겨졌다. 문장에 담은 지식의 나열보다 중요한 것은 글쓰기의 기술과 기교를 뛰어넘은 '글쓰기의 진심'일 것이기 때문이다.

제14회 청소년 극지논술 공모전 대상

# 미세플라스틱, 이대로 두고 봐도 괜찮은가



**박주은**(인천과학고등학교 1학년)

최근 몇십 년간 인류가 사용하는 일회용품의 양이 무분별하게 늘어나면서 미세플라스틱에 의한 오염 문제가 화제가 되고 있다는 기사를 본 적이 있다. 또한 미세플라스틱은 단순히 환경 오염의 문제만 일으키는 것이 아니라 바닷물로 퍼져나간 미세플라스틱을 해양생물들이 섭취하고, 또 인간이 해양생물들을 섭취하게 됨으로써 심각한 피해를 볼 수도 있어 그 문제가 점점 심각해지고 있다고 느꼈다.

이에 대해 심각성을 느낀 나는 미세플라스틱에 의한 피해를 직접 확인해 보기 위해 어패류가 미세플라스틱을 섭취하게 된다면 어떻게 되는지에 관해 연구를 진행하게 되었다. 어패류 종류 중 전복과 가리비를 이용하여 실험을 진행하였고, 각각을 형광 미세플라스틱을 넣은 해수에 넣고 24시간, 48시간 후 내장에 미세플라스틱이 얼마나 축적되었는지의 정도를 형광 현미경을 통해 알아보았다. 그 결과, 확실히 어패류가 미세플라스틱에 노출된 시간이 길수록 내장에 축적된 미세플라스틱의 양이 많다는 사실을 알 수 있었다. 미세플라스틱에 노출된 어패류들을 인간이 섭취할 수도 있다는 점을 알고, 이와 관련된 문제에 대해 지금보다 더 경각심을 가질 필요가 있다는 생각이 들었다.

미세플라스틱이란 플라스틱이 사용된 제품이 분해되는 과정에서 생긴 아주 작은 플라스틱 조각을 말한다. 미세플라스틱은 음식을 싼 포장지나 비닐류, 공기, 바다의 천일염, 합성섬유로 만든 옷을 세탁할 때 등에서 발생하며 매우 많은 경로를 통해 인간의 몸으로 흡수될 수 있다. 또한 미세플라스틱은 어느 정도는 인체에서 배출되는 것으로 알려져 있으나 일부의 경우 몸에 축적되어 암과 같은 질병을 유발하고 염증을 일으키는 등 인체에 다양한 악영향을 주는 것으로 밝혀졌다.

그렇다면 미세플라스틱이 북극으로 가게 되었을 때 북극 환경에 어떠한 영향들을 미칠지 생각해 보도록 하자.

첫 번째로, 북극에 있는 미세플라스틱을 제거하는 과정에서 생태 환경을 파괴하게 될 것이다. 미세플라스틱의 크기는 5mm 이하로 매우 작다. 그러므로 이를 제거하기 위해서 맨눈으로 찾는 일은 마치 사막에서 바늘 찾기처럼 힘든 일일 것이다. 따라서 미세플라스틱을 제거하기 위해서는 여러 장비와 기술들이 필요할 것인데, 이를 위해서는 엄청나게 많은 지출이 필요할 것으로 예상이 된다. 그리고 미세플라스틱을 제거하는 과정에서 장비들을 사용하느라 의도치 않게 북극의 생태 환경도 파괴될 수 있기 때문에 최대한 북극의 생태 환경을 해치지 않고 북극의 미세플라스틱을 제거할 수 있는 방안을 미리 마련해야 한다고 생각한다.

두 번째로, 빙하에 포함된 미세플라스틱에 의해 미래까지 심각한 영향을 미치게 될 것이다. 최근에 지구온난화 문제로 인해 기온이 급격하게 상승하여 북극의 빙하들이 녹고 있는데, 만약 미세플라스틱이 기온 상승으로 인해 녹은 빙하에 함유된 상태에서 기온이 하강하여 다시 얼게 된다면 먼 훗날 미래에까지 북극은 미세플라스틱의 영향을 받을 것이다. 플라스틱은 여러 가지 합성 중합체로, 분해되기까지 걸리는 시간은 최소 500년이며 최대는 1,000년까지도 걸릴 수 있어 매우 오랜 시간이 걸린다. 따라서 이는 매우 심각한 문제이기 때문에 미세플라스틱이 빙하로 들어가지 않도록 각별한 주의를 기울여야 한다고 생각한다.

세 번째로, 북극에 살고 있는 동물들에게 여러 손해를 끼치게 될 것이다. 북극에는 북극곰, 흰 돌고래, 북극여우 등 다양한 동물들이 살고 있다. 여기서 북극곰은 육식성으로, 주로 어류, 밀봉 동물, 해양 동물 등을 먹는다. 그런데 북극에 서식하는 어류 같은 경우에는 만약 미세플라스틱이 북극까지 오게 된다면 이를 먹이로 착각하고 먹게 될 가능성이 충분히 있다. 처음에도 말했듯이 미세플라스틱을 섭취한 어류를 북극곰이 먹으면 아무리 배출이 된다고 해도 북극곰에게 여러 가지 악영향들을 줄 것이다. 북극에 살고 있는 다른 동물들도 북극곰과 마찬가지로 육식성이라면 미세플라스틱에 노출될 위험성이 있다. 북극은 현재 지구온난화로 인한 빙하 녹음으로 인해 먹이들의 서식지와 이동 패턴이 변화하고 있어 북극 동물들이 계속 멀리 이동하거나 먹이를 찾기가 힘든 상황이다. 그런데 이러한 상황 속에서 동물들이 먹이를 찾아 먹더라도 먹이가 미세플라스틱에 노출되어 있어 위험에 빠진다면 결국에는 북극 동물들이 멸종되는 끔찍한 대참사를 불러일으키게 될 것이다.

네 번째로, 북극 바다의 미세플라스틱 농도가 증가할 것이다. 알프레드 베게너 연구소, 헬름홀츠 극지 및 해양 연구소의 멜라니 버그만 박사가 이끄는 연구팀은 최근 미세플라스틱으로 심하게 오염된 멜로시라 아티카에 대해 한 가지 연구를 진행했다. 멜로시라 아티카는 북극에 존재하는 해조류로, 북극 바다의 얼음 아래에서도 자랄 수 있다. 또한 서로 길게 연결된 상태로 증식하며, 1m가 넘는 긴 줄을 만들기도 한다. 미세플라스틱은 이 줄에 달라붙게 되며, 이렇게 달라붙은 미세플라스틱에 의해 해수의 농도는 주변 바다보다 10배 높은 것으로 나타났다. 연구팀은 샘플을 수집해 멜로시라 아티카 덩어리가 입방 미터당 최소 1만 2천 개에서 최대 6만 개까지의 미세플라스틱을 가지고 있다는 사실을 발견했다. 그리고 해조류만이 아니라 동물성 플랑크톤도 미세플라스틱을 섭취하며 성장 저하와 생식 장애 등 다양한 문제들을 겪고 있다고 한다. 따라서 우리는 미세플라스틱이 북극 바다까지 가지 않도록 하기 위해서 일회용품 사용량 줄이기, 사용한 플라스틱 재활용하기, 친환경 제품 사용하기 등등 다양한 방법들을 고민해 보고 플라스틱의 사용량을 줄일 수 있도록 노력해야 한다.

그렇다면 인류는 현재 심각한 미세플라스틱 문제에 대해 어떻게 대처해 나가야 할까? 이에 대한 내 생각은 다음과 같다.

첫 번째, 플라스틱을 분해하는 미생물들을 적극 활용하는 것이다. 몇 개월 전, 스위스 연방 연구소 연구팀은 15도에서도 각종 플라스틱을 분해할 수 있는 세균과 곰팡이를 발견했다. 연구팀은 알프스 고산지대와 북극 지역에서 미생물을 채집하여 실험하였는데, 이 중 절반에 달하는 균주가 플라스틱을 분해할 수 있었다고 한다. 이 미생물들은 전에 연구되었던 미생물들과 달리 저온에서 분해할 수 있고 저렴하게 만들 수 있어 앞으로 굉장히 효과적으로 사용될 수 있을 것 같다는 기대감이 들었다. 이처럼 플라스틱을 분해할 수 있는 미생물들에 대한 연구가 활발해져 실생활에서도 많이 사용된다면 분해되는데 500년이 넘게 걸리는 지금보다 더 빠르게 플라스틱이 분해되어 미세플라스틱 문제를 조금이나마 해결할 수 있을 것이라는 생각이 들었다.

두 번째, 플라스틱을 대체할 수 있는 다른 친환경 재료를 고안하는 것이다. 현재 우리가 사용하고 있는 플라스틱 제품들은 충분히 다른 재료들로 대체될 수 있다. 실생활에서도 플라스틱 빨대를 종이 빨대로 바꾸고, 카페에서 테이크아웃을 할 때 플라스틱 컵 대신 개인 텀블러를 사용하는 등 여러 노력을 기울이고 있다. 또한 최근에는 미생물의 체내에 있는 폴리에스터를 이용하여 만들어진 플라스틱인 바이오 플라스틱이 발전되고 있다. 보통 플라스틱은 자연에서 쉽게 분해되지 않아 여러 문제를 일으키지만 바이오 플라스틱은 토양 중의 세균에 의해 빨리 분해될 수 있으며 생체에 쉽게 융합하는 특징을 가지고 있어 수술 등에 이용될 수 있다는 장점들을 가지고 있어 매우 유용하다. 앞으로 플라스틱 대체품이 환경에 친화적이고 경제적으로 사용될 수 있도록 더 활발히 개발되어야 한다고 생각한다.

세 번째, 플라스틱의 사용을 국가 차원에서 규제하는 것이다. 현재 여러 나라에서는 플라스틱의 사용을 금지하는 법들을 시행하고 있다. 그중 한 국가인 뉴질랜드는 일회용 봉투 및 일회용 비닐 쇼핑백 사용 금지 등 일회용 플라스틱의 규제를 시행하고 있다. 나아가 2년 후부터는 재활용할 수 없는 모든 PVC 포장재와 PS 포장재를 제조, 판매할 수 없게 할 것이라고 한다. 또한 대한민국도 대형마트에서의 비닐봉지 사용을 금지하였으며 체육시설에서의 일회용 플라스틱 응원 용품 사용을 금지하였다. 따라서 앞으로 세계 모든 나라가 미세플라스틱 문제에 관해 관심을 가지고 플라스틱 사용량을 규제하는 정책을 마련하면 좋을 것 같다고 생각했다.

이처럼 현재 미세플라스틱은 북극뿐만이 아닌 세계 모든 국가에서 문제가 되고 있으며 날이 갈수록 플라스틱 사용량이 늘어나지만 이를 아무 데나 버리는 경향이 있어 환경과 인간에게 큰 손해를 끼치고 있다. 따라서 우리는 소셜 미디어를 활용하여 미세플라스틱 문제에 대해 홍보할 필요가 있고, 환경 단체나 행사에 참여하여 많은 사람이 미세플라스틱에 대해 더 많은 관심을 가지고 플라스틱 사용량을 줄이는 데 동참할 수 있도록 해야만 한다. 앞으로 인류는 미세플라스틱을 없애기 위해 함께 방법을 생각하고 협동해 나가야 하며 더 나은 미래를 만들기 위해 노력해야 한다.

제14회 청소년 극지논술 공모전 최우수상

# 인간이 닿지 못한 북극, 미세플라스틱이 먼저 다다르다



**송시형**(한국과학영재학교 2학년)

전 세계 바다의 1%를 차지하지만, 전 세계 물의 10% 이상이 흘러드는 북극해는 전 지구의 해류 순환에서 중추적인 역할을 하며, 지구에 문제가 생길 시 즉각적으로 변화가 일어나는 곳이기도 하다. 지구온난화, 대기오염 등 많은 환경 문제가 북극해를 공격해오고 있지만, 최근 대두된 주요 환경 문제인 '미세플라스틱'은 그 양상이 심상치 않다.

5mm 이하의 작은 오염자, 미세플라스틱은 제조 당시부터 작게 만들어지거나, 큰 플라스틱이 충격 등으로 마모되어 생성된 플라스틱이다. 이가 일반적인 플라스틱보다 더 큰 환경 문제로 거론되고 있는 것은 매우 작기 때문에 정화가 어렵다는 점과, 체내에 흡수되고 축적되기 쉬우며, 특히 생태계 최상위포식자인 인간에게는 더 고농도로 쌓인다는 이유가 가장 크다. 매년 2,500만 톤의 미세플라스틱이 유입되는 바다의 경우, 파도나 해류 등으로 인해 플라스틱이 마모되고, 풍화되며 미세플라스틱이 만들어지기 쉬운 환경일뿐더러 해류에 의해 전 지구적으로 순환이 이루어지기에 미세플라스틱에 의한 오염에 굉장히 취약하다. 그렇다면 북극은 어떨까. 인간이 닿지 못한 곳에도 미세플라스틱은 오래전부터 축적되고 있었다. 북극에서 내린 눈 1L 당 미세플라스틱 1만 조각이 검출되었다는 보고가 있었으며, 서북극해의 해빙에 21만 톤의 미세플라스틱이 존재하며, 이가 1930년대부터 현재까지 기하급수적으로 증가해 왔다는 연구결과가 있다. 이처럼 북극 또한 미세플라스틱으로부터 청정지역이 아닐뿐더러, 북극의 미세플라스틱은 다음과 같은 북극의 특성에 의해 중대한 환경 문제를 야기할 것으로 생각된다.

첫 번째로, 미세플라스틱은 북극의 특수한 생태계에 큰 위협이 된다. 북극에는 2만 1천 개 종이 가혹한 조건에 적응해 살아가고 있으며, 미생물, 식물 플랑크톤, 원생동물 플랑크톤, 동물 플랑크톤으로 구성된 하위 영양 단계를 가지고 이들에 대한 먹이사슬 의존도가 높다. 그러나 플랑크톤 또한 미세플라스틱으로부터 자유롭지 않으며, 오히려 이에 큰 위협을 받는다. 영국남극조사국의 연구에 따르면, 동물성 플랑크톤 중 하나인 크릴이 미세 플라스틱에 의해 성장 저하, 생식 장애 등을 겪는 것이 밝혀졌으며, 남극에 서식하는 크릴과 살파 중 약 77%가 미세플라스틱을 체내에 가지고 있다고 한다. 해류와 대기의 흐름이 남극보다 활발한 북극의 경우 미세플라스틱이 남극 이상으로 축적되어 있을 것으로 예상된다. 또한, 북극 해조류의 미세 플라스틱 농도가 주변 해양보다 10배 높은 것으로 밝혀졌다. 이를 통해 북극의 하위 영양단계가 미세플라스틱에 의해 큰 타격을 받고 있음을 알 수 있으며, 하위 영양 단계가 붕괴되거나 변형될 경우 이는 연쇄적으로 상위 생물들에게 영향을 미치며, 북극의 전체적인 생태계, 생물 다양성에 대한 위협이 되고 있다고 분석할 수 있다.

두 번째로, 북극의 미세플라스틱은 결론적으로 전 지구적인 위협이 될 가능성이 높다. 먼저 미세플라스틱은 해수에 섞여 있다가 해수와 함께 얼어 빙하에 유입된다. 이는 빙하 결정이 불균일하도록 만들 뿐만 아니라 수많은 균열이 생기도록 하며, 태양빛을 흡수하여 빙하가 녹는 것을 가속화한다. 이러한 해빙의 손실은 해수면 상승을 포함하여 세계 기후 변화에 광범위한 변화를 일으킨다. 또한, 북극은 현재 미세플라스틱의 저장소 역할을 하는 것으로 확인되었는데, 만약 빙하가 녹아 그 속에 있던 미세플라스틱이 유출된다면 지구 전체적으로 광범위하게 미세플라스틱이 전파되는 결과를 낳을 것으로 생각된다. 이미 서북극해의 미세플라스틱은 전 세계 해양의 미세플라스틱 전체 양을 초과하는 것으로 밝혀져 북극이 미세플라스틱의 저장고라는 주장에 힘을 실어 주었으며, 북극해의 미세플라스틱이 플라스틱 생산량 증가와 비례하게 축적되었다는 연구 결과가 있다. 이에 따라, 북극에 축적된 대량의 미세플라스틱은 해빙을 가속화하며, 빙하가 녹으면 녹을수록 해수로 많은 양의 미세플라스틱이 유입되고, 이가 북극을 지나는 해류에 의해 바다로 전파되는 악순환이 이어질 것임을 추론할 수 있다.

북극의 미세플라스틱 문제는 북극의 생태계만이 아니라 전 지구의 환경에 큰 영향을 미치며, 북극의 활발한 개발을 앞두고 있는 시점에서 자연과 인간의 공존을 위해서 필수적으로 해결해야 할 문제라고 생각한다. 이에 따라, 북극의 미세플라스틱 문제에 대한 단·장기적인 해결방안을 제시하고자 한다.

단기적으로, 국가들이 협력하여 북극 연안의 플라스틱 폐기물에 대한 방안을 마련해야 한다. 북극의 플라스틱 중 많은 비율은 유럽 및 북극해 연안 도시에서부터 강물을 통해 흘러 들어가는데, 북극해 연안에 폐기물 처리시설과 하수처리시설이 부족하여 많은 플라스틱이 그대로 흘러 들어가는 것으로 분석된다. 이에 따라, 북극 개발을 하고자 북극에 진출한 국가들이 협력하여 북극 주변에 정화시설을 구축하고, 플라스틱 유입을 최소화하려는 노력을 기해야 한다. 뿐만 아니라, 북극해 주변의 어선에서 나온 그물 등의 플라스틱 쓰레기 또한 미세플라스틱의 주범으로 지목되는데, 북극해의 노르웨이 영토인 스발바르 제도 해변에서 나온 플라스틱 쓰레기 가운데 27~100%는 조업 어선들이 버린 것이며, 버려진 어망들의 80~90%는 어부들이 불가피하게가 아닌, 일부러 버린 것이라는 통계가 있는 만큼 관련 규제를 통해 줄이려는 노력을 한다면 충분히 줄일 수 있는 부분이라고 할 수 있다. 이는 한 가지 예시일 뿐이며, 더 많은 연구와 통계를 통해 미세플라스틱이 발생하고 있는 요소를 찾아내고 해결을 위해 노력한다면 북극에 축적되는 미세플라스틱의 양을 단기적으로 감소시킬 수 있을 것으로 생각된다.

앞서 말한 해결방법은 원래 발생하지 않아야 했던 미세플라스틱을 막는 것에 그친다. 이에 따라 장기적으로, 가장 근본적인 문제인 '미세플라스틱'에 대한 해결이 필요하다. 미세플라스틱이 환경에 문제가 되며 결국 인간에게로 돌아온다는 것을 사람들이 알게 된 이후 1차 미세플라스틱, 즉 제조 당시부터 작게 만들어진 플라스틱은 사용이 금지되었으나, 큰 플라스틱이 부서져 발생하는 2차 미세플라스틱은 플라스틱이 생산되는 이상 필연적으로 존재할 수밖에 없다. 이에 따라, 플라스틱이 바다로 유입되지 않도록 폐기와 재활용, 처리에 신경을 기하는 것은 당연하며, 플라스틱 자체의 사용량을 줄여야 하며, 완전히 분해가 가능한 플라스틱의 대체 재료를 개발하는 것이 중요할 것이다. 더 나아가, 소멸되지 않을 이미 축적된 미세플라스틱을 없애기 위한 방안들도 필요할 것으로 생각되는데, 이미 플랑크톤 등을 이용한 미세플라스틱의 분해 방법들이 개발되고 있으니 이런 분야에 대한 다방면의 연구 지원을 통해 문제 해결에 한 발짝 더 나아갈 수 있을 것으로 생각된다.

아직 북극은 개척이 진행되고 있는 지역이다. 이는 아직 인간의 발길이 닿지 않은 청정 지역이라는 뜻이기도 하지만 인간이 지구에 미치고 있는 악영향에 그 어디보다 취약한 곳이라는 뜻이기도 하다. 이에 따라, 북극은 그 어느 때보다 급속도로 오염되고 있지만, 거꾸로 생각하면 관련 문제에 더 관심을 기울이고 실천한다면 그 오염을 멈출 수 있는 방안이 다방면으로 존재한다는 의미라고 볼 수 있다. 이처럼 북극의 미세플라스틱 축적을 방지할 수 있는 요소는 무궁무진하기에, 국가, 단체, 개인이 문제와 그 중요성을 인식하고 노력한다면 미세플라스틱 감소에 충분히 기여할 수 있을 것으로 생각한다.



# 제9회 극지·해양도서 독후감 공모전 성료

정리 • 편집실



▲ 독후감 공모전

>> 제9회 극지·해양도서 독후감 공모전 수상작이 가려졌다. 공모전은 극지와 해양에 대한 중요성을 널리 알리고 국민적 관심을 불러오자는 취지로 ㈔극지해양미래포럼이 주최하고 해양수산부와 부산광역시, 부산광역시교육청, 국제신문 공동 후원으로 진행됐다.

이번 공모전에는 4월 15일부터 8월 31일까지 초등부, 중학부, 고등부, 대학·일반부로 각각 신청을 받은 결과 모두 439편(초등 82, 중학 64, 고등 103, 대학·일반부 190)이 출품되었다. 심사 결과 부문별 대상, 우수상, 입선 등 52명의 수상자가 선정됐다. 대상은 ▷초등부 김시현(부산용문초등학교 5학년) ▷중학부 전하령(부산여자중학교 1학년) ▷고등부 서준호(남해창선고등학교 3학년) ▷대학 및 일반부 김성미(부산) 등이 차지했다. 고등부와 일반부 대상 수상자에게는 해양수산부장관상이, 초등부와 중학부 대상 수상자에게는 ㈔극지해양미래포럼 이사장상이 수여된다. 각 부문 우수상 수상자에게는 부산광역시장상과 부산광역시교육감상이 주어진다.

### ▶ 초등부 대상도서

남극이 파괴되고 있다
- 후지와라 고이치 / 도토리나무

남극 코끼리
- 신소라 / 보랏빛소어린이

바다를 병들게 하는 플라스틱
- 시르스티 블롬 / 생각하는책상

바다수업
- 하빈 / 호밀밭어린이

북극에 삽니다
- 예세 휘센스 / 노란코끼리

### ▶ 중고등일반부 대상도서

거의 모든 것의 바다 - 박수현 / 지성사

과학자들은 왜 깊은 바다로 갔을까
- 김동성 / 교보문고

극지과학자가 들려주는 드론이야기
- 김현철 / 지식노마드

바다의 시간 - 자크 아탈리 / 책과함께

북극, 스무해의 기록 - 강성호 외 / 지식노마드

새로워진 세계의 바다와 해양생물
- 김기태 / 채륜

해양 인문학 - 김태만 / 호밀밭



# 제9회 극지·해양도서 독후감 공모전 수상자 명단

고등부/대학·일반부 대상(해양수산부장관상), 초등부·중학부 대상(㈔극지해양미래포럼 이사장상),
우수상(부산시장상·부산교육감상), 입선(아라온상)

| 상훈 | 초등학교 | | 중학교 | | 고등학교 | | 일반부 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 대상 | 김시현 | 부산 용문초 5년 | 전하령 | 부산 부산여중 1년 | 서준호 | 남해 창선고 3년 | 김성미(부산) |
| 우수상 | 옥서준 | 세종 반곡초 3년 | 배준영 | 부산 장평중 3년 | 배견아 | 부산 삼성여고 2년 | 김낙현(부산) |
| | 이준혁 | 부산 거제초 3년 | 박아인 | 광주 대성여중 2년 | 유서영 | 부산 부산여고 3년 | 손미라(부산) |
| 입선 | 김규랑 | 부산 연산초 5년 | 강동우 | 서울 종암중 1년 | 권성규 | 부산 화명고 2년 | 김보금(창원) |
| | 김민건 | 대구 본리초 5년 | 강민지 | 부산 연제중 1년 | 박도현 | 인천 인천과고 3년 | 김성복(부산) |
| | 김수인 | 경주 유림초 1년 | 김유준 | 서울 대청중 2년 | 서영빈 | 부산 금정고 3년 | 배상진(부산) |
| | 마예린 | 제주 한라초 4년 | 김준서 | 서울 잠실중 1년 | 안원철 | 부산 동아고 1년 | 배은주(부산) |
| | 박지원 | 제천 왕미초 4년 | 김태율 | 제천 대제중 2년 | 안희서 | 서울 신목고 1년 | 송선미(광주) |
| | 오현서 | 부산 오션초 6년 | 윤단미 | 광주 대성여중 2년 | 유수연 | 인천 인천하늘고 3년 | 이형우(성남) |
| | 전재윤 | 부산 대신초 5년 | 이아인 | 광주 대성여중 3년 | 이소민 | 포항 포항제철고 1년 | 임아영(화성) |
| | 차연서 | 서울 영훈초 5년 | 이영주 | 광주 대성여중 3년 | 조수호 | 부산 양정고 2년 | 전상현(부산) |
| | 함가온 | 서울 숭례초 5년 | 전시은 | 서울 잠실중 1년 | 최정은 | 무주 무주고 3년 | 조희정(부산) |
| | 홍주이 | 하남 윤슬초 6년 | 최윤제 | 제천 대제중 2년 | 한시우 | 부산 양운고 1년 | 차경희(부산) |

극지·해양도서 독후감 공모전 초등부 대상

## 사랑해 남극 친구들

도서명 **남극이 파괴되고 있다**

**김시현**(부산용문초등학교 5학년)

나는 어릴 적부터 펭귄에 관심이 많았다. 물론, 공룡에 대한 나의 사랑이 1순위였지만 말이다. 펭귄을 보기 위해서 해운대에 위치한 아쿠아리움도 자주 갔었다. 그러다 우연히 <펭귄 타운>이라는 다큐멘터리 영화를 보면서 나는 펭귄에게 푹 빠져 버리고 말았다. 펭귄은 우리의 생각보다 훨씬 똑똑했고 가족 간의 사랑, 동료 간의 우정도 인간과 다를 바 없음에 놀랐다. 특히 새끼를 지키기 위한 엄마, 아빠의 희생과 사랑은 우리 부모님을 떠올리게 할 정도로 놀라웠다. 그렇게 펭귄에 대한 나의 관심이 커지고 있던 찰나, 한 달에 한 번 해양극지포럼에 참가하게 되었고 바다와 생물, 항해, 조선, 선박 그리고 남극과 북극에 대한 많은 것을 배우게 되었다.

내가 사는 이 지구의 70%를 차지하고 있는 바다에 대해서 알면 알수록 더 궁금해지고 더 많이 배워야겠다는 생각을 하게 되었다. 펭귄에 대한 나의 관심과 사랑 때문일까? 도서관에 들르면 나는 자연스럽게 남극과 북극 해양에 관련된 책을 펼쳐보게 된다.

이 책『남극이 파괴되고 있다』에도 역시 내 사랑 펭귄들이 나온다. 너무나 귀엽고 사랑스러운 펭귄들. 그리고 아름다운 하늘과 바다, 대자연이 펼쳐진 곳에서 행복한 펭귄들의 모습은 나를 행복하게 만들었다. 비록 남극의 슬픈 현실이 나오기도 했지만…. 사실 처음에는 글을 읽는다는 게 귀찮아서 사진만 봤는데 읽는 중간중간 무시무시한 사진이 나와서 '어? 뭐지?' 호기심이 생기게 되어 다시 처음부터 차근차근 읽게 되었다. 충격적인 그 사진 속의 펭귄은 뽀얀 하얀색 배에서 피가 흐르고 있었다! 왜? 무슨 일이 일어난 거지? 천적에게 공격을 당했을까? 자기들끼리 영역 다툼이라도 했나? 아! 그런데 안타깝게도 펭귄의 천적은 다름 아닌 우리 인간이었다.

인간이 자초한 일… 예전에 남극기지에 버린 쓰레기를 돈이 많이 든다고 그대로 방치하고 있는데 하필이면 쓰레기를 펭귄 서식지 앞쪽에 버려 펭귄들이 지나가기 어렵게 되어 버렸다. 그 사진 속의 펭귄은 위험을 무릅쓰고 서식지를 향해 가다가 철근에 찔려 피가 나고 있었던 것이다. 그런 곳은 한두 군데가 아니었다. 버려진 철근들과 유리 조각들, 낡은 중장비와 궤도들. 나는 정말 너무너무 화가 났다.

돈이 많이 든다고 사용한 후에 방치해 버렸는데 그것 때문에 생명이 죽었다. 버린 사람은 알고 있을까? 자기가 한 행동 때문에 생명이 죽었다는 걸. 죄책감조차 느끼지 못하고 있을지도 모른다고 생각하니 더 끔찍했다. 나는 그 쓰레기를 버린 사람이 펭귄에게 미안해해야 한다고 생각한다. 아니 사과를 넘어서 그 버려진 쓰레기들을 당장 처리해야 한다.

그리고 나를 화나게 하는 내용이 하나가 더 있었다. 바로 영국이 남극에 만든 포경기지이다. 이 포경기지는 화재와 계속되는 분화 때문에 1969년 2월에 완전히 폐쇄되었다. 그야말로 거대한 쓰레기가 된 폐허인 것이다. 영국은 이 기지를 꾸준히 철거작업했으나, 어느샌가 기지를 '역사문화재'로 인정하여 철거는커녕 쓰레기를 처리하거나 손을 댈 수조차 없게 되었다. 문화재란 이름으로 영원히 버려두는 것이 진정한 해법일까? 신사의 나라 영국은 문화재라는 이름 뒤에 숨어서 자기 나라의 경제적 이익만을 추구하고 있다. 영국의 이 쓰레기 문화재는 남극에 영원히 남을 쓰레기다.

남극은 지구의 마지막 낙원이었다. 왜냐하면 인간이 없었기 때문이다. 아무리 깨끗한 곳이어도 인간이 가면 쓰레기가 생기고 오염된다. 생각해보니 이 모든 환경 파괴는 인간의 욕심과 이기적인 생각 때문인 것 같다. 남극의 폐쇄된 기지들과 옛날의 포경기지 문제들도 마찬가지이다. 그 쓰레기를 각자의 나라에서 책임을 지고 경제적인 손해를 보더라도 들고 가면 되지 않나? 부자 나라들이 돈도 많을 텐데 왜 이런 문제에 있어서는 회피하는지 알 수가 없다. 왜 자신의 이득만 생각하고 미래 우리 인간이 어떻게 될지는 생각하지 않을까? 또한 남극과 남극의 생물은 생각하지 않는가?

지구의 동식물들도 걱정이 되지만 이제 나와 내 가족들이 더 걱정된다. 앞으로 남극의 환경과 자연이 좀 더 좋은 환경이 되지 않는다면 인류의 미래는 없을 것이다. 그래서 나는 지금부터라도 친구들, 그리고 가족들 내 주변 사람들과 함께 남극에 사는 동물 친구들이 행복하게 살 수 있도록 이야기하겠다. 사랑해, 남극 친구들~!




극지·해양도서 독후감 공모전 중학부 대상

## 경이롭고 알 수 없는 바다, 모든 것의 바다

도서명 **거의 모든 것의 바다**

**전하령**(부산여자중학교 1학년)

바다란 무엇일까? 바다는 단지 '넓고 푸른 곳'이라고만 생각했다. 하지만『거의 모든 것의 바다』를 읽고 바다의 아름다움과 여러 생명체에 대하여 알게 되었다.

바다는 화산활동 후 지구가 식어가자 여러 기체와 수증기가 응축하여 지표면의 낮은 곳에 고이기 시작하며 만들어졌다. 이것이 약 40억 년 전의 일이다. 40억 년, 엄청난 시간이다. 바다는 엄청난 시간을 겪은 만큼 지구의 약 70%의 표면적을 차지하고 있다. 지구에서 가장 높은 산인 에베레스트산을 비티아즈 해연에 놓으면 정상 부분도 수면에서 2,000미터 아래로 잠긴다. 즉 바다는 우리가 상상할 수 없을 정도로 거대하다는 말이다.

이 책은 수많은 어류를 소개하고 있다. 어류의 종류에는 연골어류, 경골어류가 있다. 모든 어류가 신기했지만 가장 흥미로웠던 내용은 바닷물고기의 의사소통과 참치에 관한 것이었다. 먼저 바닷물고기가 서로 의사소통을 할 수 있다는 것에 놀랐다. 바닷물고기들의 의사소통은 오직 애니메이션

에만 있는 줄 알았는데 실제로 있는 줄은 몰랐다. 바다동물은 전기장, 소리, 몸 색, 특이한 몸짓, 표정 등 비언어적인 방식으로 자신의 감정이나 상태를 알린다. 가장 신기했던 것은 색상, 자세, 형태, 움직임 등으로 나타나는 시각 신호를 통한 소통이다. 하지만 이 방식에는 단점이 있는데, 어두운 밤이나 햇빛이 없는 깊은 바다에서는 쓸모가 없고 먼 곳까지 미치지 못한다는 것이다. 오징어는 몸 색을 자유롭게 바꿀 수 있어 번식기에는 몸 색을 아름답게 치장한다. 이는 자신의 내적 상태, 즉 짝짓기 준비가 되었는지, 성별은 무엇인지를 광고하는 효과가 있다. 사람으로 치면 얼굴을 붉히거나 수줍은 자세를 취하는 것과 같다.

또 다른 흥미로웠던 내용은 참치에 관한 것이다. 참치는 다랑어류 중 참다랑어를 가리키는 말이었지만, 지금은 다랑어류뿐만 아니라 새치류까지 통틀어 가리킨다. 참치에 관한 내용이 흥미로웠던 이유는 참치라는 이름의 유래가 재미있었기 때문인데, 이와 관련한 이야기는 다음과 같다. 광복 직후 이승만 대통령이 수산시험장에 들렀을 때 어류학자 정문기 박사에게 참다랑어의 이름을 물었다. 갑작스러운 질문에 정 박사는 우리나라 물고기 이름에 준치, 눈치, 갈치, 넙치, 꽁치 따위의 '치'가 많다는 것을 고려하여 "참, 참~하다, 참치입니다"라고 말했다. 이로 인해 참다랑어를 참치라고 부르게 되었다는 설이 있는 반면, 수산인들이 참다랑어의 이름을 지을 때 일본식 이름인 마구로(眞黑)의 '진(眞)' 대신 비슷한 뜻인 '참'을 쓰고 그 뒤에 어류를 뜻하는 '치'를 붙였다는 설도 있다. 식품으로서 참치는 어린이의 균형 있는 성장을 돕고, 비만이나 고혈압, 당뇨 환자의 영양식으로도 추천된다. 그리고 참치로 둔갑해 팔리는 기름치를 먹으면 안 된다는 것을 알게 되었는데, 기름치에는 사람이 먹으면 소화불량이나 복통을 일으키는 '왁스 에스테르'라는 성분이 있기 때문이다.

바다에는 물고기들만 많이 사는 것일까? 당연히 아니다. 극피동물, 자포동물, 절지동물, 연체동물, 미삭동물, 의충동물, 태형동물, 편형동물, 해면동물, 환형동물이 있다. 이 중 자포동물인 산호에 관한 이야기를 읽고 산호초에 대한 놀라운 사실을 알게 되었다. 지구 전체 바다에서 산호초가 차지하는 면적은 0.1%도 안 되지만, 해양생물의 4분의 1이 산호초와 어우러져 살아간다는 것이다. 게다가 인간이 먹는 물고기의 20~25%가 산호초 부근에서 잡힌다고 알려져 있고, 산호초는 해일로부터 연안을 지키는 천연 방파제 역할을 한다. 최근 들어 산호 폴립 속에 공생하는 편모조류가 광합성을 할 수 없을 정도로 해양오염이 심해져 산호초 지대가 점점 줄어들고 있다. 만약 산호초 지대가 사라지게 되면 인간에게 가장 큰 피해를 줄 텐데, 모두가 해양오염을 줄이기 위해 노력해야 한다고 생각한다. 지금부터 바다를 보호하기 위한 노력을 해도 어려울지도 모르는데, 오염이 더 심해지면 그때에는 손쓸 수 없는 상황이 될 수도 있기 때문이다.

펭귄마을에 대한 내용도 재미있었다. 2009년 4월 17일 미국 볼티모어에서 열린 제32차 남극조약 협의당사국 회의에서 우리나라가 제출한 펭귄마을의 남극 특별보호구역 지정 신청이 승인되었다. 여름 철새인 펭귄들은 겨울 동안 북쪽 바다에 지내다 9~10월에 펭귄마을로 돌아온다. 나도 언젠가 남극으로 가서 여러 종류의 펭귄을 보고 싶고, 특히 지구상에 있는 18종의 펭귄 중 가장 몸집이 큰 황제펭귄을 보고 싶다. 황제펭귄은 남극에서 겨울에 알을 낳고 태어난 새끼를 키우는 유일한 동물이다. 황제펭귄의 육아는 수컷 몫이다. 암컷이 알을 맡기고 먹이를 찾아 떠나는 4개월이 넘는 기간 동안 수컷은 영하 50도, 초속 50미터 이상의 눈보라 속에서 알을 품으며 돌보아야 한다. 이때 수컷은 얼음 조각만 깨어 먹을 뿐 아무것도 먹지 못한다. 수컷은 새끼가 태어나면 위장 속에 있던 먹이를 토해내 새끼에게 먹인다. 황제펭귄들은 강추위가 오면 서식지 중앙으로 모여 서로 몸을 밀착시키고, 안쪽 펭귄들이 따뜻해지면 맨 바깥쪽에 있는 펭귄들과 자리를 바꾸는 공동체적 삶의 방식을 추구한다. 이런 모습을 보면 펭귄은 영리한 동물이라는 생각이 든다.

이처럼 바다는 인간에게 없어서는 안 된다. 플라스틱 조각을 먹은 물고기, 바다거북 등을 언론 보도를 통해 접해 보았을 것이다. 이런 일들이 인간에게 큰 영향을 끼치지 않을 것이라고 생각하면 안 된다. 미세플라스틱은 어패류 등의 호흡과 먹이 활동을 통해 우리에게 돌아온다. 미세플라스틱이 생태계에 악영향을 미치는 것은 먼 미래의 이야기가 아니다. 이미 우리는 매주 신용카드 1장 분량의 미세플라스틱을 먹고 있다. 최근 해양오염에 관한 기사 중 가장 인상 깊게 읽은 것은 쓰레기 섬에 관한 것이다. 북태평양 바다 위에 있는 이 쓰레기 섬은 지금까지 인류가 만든 인공물 중 가장 큰 것으로 대한민국의 약 16배이다. 이 쓰레기 섬이 더 커지게 된다면 바다에 사는 생물들이 모두 죽어 나갈지도 모른다. 이런 사태를 막기 위해 전 세계인 모두가 노력해 해양오염을 줄여야 한다.

이 책의 지은이 박수현 국장은 25년간 일간지 기자 생활을 하며 2,300회에 이르는 수중 탐사를 진행했고, 바다 이야기를 전하는 '메신저' 역할을 했다. 이런 박수현 국장을 아주 대단하다고 생각한다. 원고지 3,500자에 이르는 분량을 책으로 쓰기도 했고, 책을 읽으며 바다에 관한 이야기를 정말로 독자와 나누고 싶어하는 느낌이 들었기 때문이다. 그리고 북극과 남극을 모두 탐사했다는 것도 무척 놀라웠다. 나도 언젠가 남극과 북극 중 한 곳이라도 방문해보고 싶다. 바다는 경이롭고 알 수 없지만, 우리는 '모든 것의 바다'를 알 수 있게 될까?



**극지·해양도서 독후감 공모전 고등부 대상**

# 내일의 북극, 내일의 나

도서명 **북극, 스무 해의 기록**

**서준호**(창선고등학교 3학년)

고등학생의 하루는 바쁘게 흘러간다. 아침에 눈을 떠 헐레벌떡 등교 준비를 하고 수업과 자습을 지나고 나면 어느새 다시 침대에 들 시간이 되곤 한다. 이런 바쁜 하루 속에서, 내 친구들과 교실을 떠나 세상의 거시적인 문제들에 관심을 가지는 것은 나에게 너무나 어렵게 느껴졌었다. 뉴스에서 떠들어대는 환경이나 사회 문제들 역시 당장 나에게 어떤 의미가 있는 건지 심적으로 잘 와닿지 않았다. 우리 동네에서 일어나는 일들에도 관심을 가지기 벅찼던 그런 나였기에, 북극과 극지라는 단어가 주는 거리감은 나의 무관심을 지켜주기에 충분했다. 그런 내가 북극에 최초로 관심을 가지게 된 것은, 지난 몇 년간 우리 삶을 강타한 코로나 사태가 발발하면서였다. 맨 처음 뉴스에서 다른 나라에서 낯선 바이러스가 유행한다는 소식을 보았을 때는 늘 그렇듯 무심한 태도로 시선을 뗐었다. 그러나 이후 그 뉴스가 돌풍처럼 나의 삶을 집어삼키고, 다른 모든 이들과 마찬가지로 변화된 일상과 격리 경험 등을 마주하게 되면서 더 이상 입시가 바쁘다는 핑계로 세상 모든 일들에서 눈을 떼고 살아갈 수 없음을 깨닫게 되었다.

코로나가 나에게 남긴 것은 세상으로 다시 쏟게 된 관심만이 아니었다. 원래 생물 과목에 많은 흥미를 안은 채 진로를 고민하고 있었던 나에게, 바이러스라는 것은 두려우면서도 흥미로운 주제로 다가왔다. 코로나 바이러스를 연구하고 이에 대항할 묘책을 짜내는 과학자들을 보여주는 뉴스를 볼 때는 오랜만에 과학자라는 장래희망을 적어내던 초등학생 시절처럼 가슴이 두근거리기도 했다. 코로나 이후로도 이러한 새로운 바이러스가 인류를 위협할 가능성에 대해 이야기하는 어느 글에서, 북극이라는 뜻밖의 단어를 처음 대면했다. 북극에는 아직 우리가 파악하지 못한 미생물들이 많이 존재하며, 영구동토층이나 빙하에 묻혀 있던 옛 감염성 미생물들이 기후 온난화로 인해 얼음이 녹고 세상 밖으로 나오면 또다른 코로나 사태를 불러일으킬 위험이 있다는 것이다. 코로나 사태를 통해 드러났듯이 신종 감염병이 유행한 이후에야 백신과 치료제 등을 준비하는 것은 그 준비 기간 동안 속수무책으로 피해에 노출되어야 한다는 것을 의미하므로, 선제적으로 북극에 묻혀 있는 미생물들을 탐구하는 노력이 필요하다는 사실을 알게 되자 가슴이 두근거렸다. 과학의 힘으

로 인류를 위협하는 바이러스에 맞서는 미래 나의 모습을 막연하게 그려보고 있던 나에게, 북극이라는 단어는 그렇게 운명처럼 찾아왔다.

이후 이 책, 『북극, 스무 해의 기록』을 알게 된 것은 우연한 기회에서였다. 고등학생 신분으로 극지에 대해 더 알 수 있을 방법이 뭐가 있을지 인터넷을 뒤적거리던 차에, 나와 비슷한 나이로 실제로 북극에 다녀온 다산주니어라는 이들이 있음을 알게 되었다. 이 다산주니어 경험이 당사자의 목소리로 담겨 있다는 소개에 곧장 책을 집어들게 되었다. 실제로 책에 실린 '고등학생, 북극에 가다' 등의 수필을 읽으며 나도 함께 북극으로 향한 것처럼 가슴이 뛰었다. 전국학생극지논술공모전 대상 수상을 통해 다산주니어 선발 기회를 얻었다는 글쓴이는 그에 걸맞은 유려한 글로 오슬로의 풍경, 늦게까지 지지 않는 해 아래의 세상과 북극다산과학기지, 조류서식지와 얼음동굴의 입이 떡 벌어지는 풍경 속으로 나를 안내했다. 그 안내를 따라 함께 북극을 거닐며, 나의 가슴 속에도 그 아름답고 차가운 땅에 대한 뜨거운 열정이 피어올랐다.

이에 더해, 책은 단순히 북극에서의 생활을 보여주는 에세이에서 그치는 것이 아니라 여러 분야의 연구원의 목소리를 통해 유용한 과학적 인사이트를 얻게 해주는 지식의 보고이기도 했다. 내가 관심을 가지고 있던 동토층의 바이러스에 대한 내용도 학부에서 생명과학을 전공한 후 미생물을 연구하게 되었다는 어느 연구자의 글, '얼음이 녹으면서 깨어나는 위협'에 자세하고 흥미롭게 기술되어 있었다. 동토층 융해를 통해 방출된 탄저균이 러시아 야말 반도에서의 순록 집단 폐사 사건의 원인이 되었을 수 있다는 가설, 시베리아 영구동토층에서 발견된, 아메바를 감염시킬 수 있는 감염성 미생물의 이야기 등은 북극에 묻혀 있는 위협의 모습을 한층 생생하게 그려볼 수 있게 해주었다. 이러한 미생물의 위협을 탐구하고 대처하기 위한 극지연구소에서의 노력에 대한 이야기도 이어 읽으며, 언젠가 그곳에서 함께 일하는 나의 모습이 머릿속에 선명하게 떠올랐다.

실제로 북극을 다녀온 것이 아님에도 책을 덮자 극지의 매서운 칼바람이 몸을 스쳐간 기분이 들었다. 꿈을 이룬 나의 모습은 북극과 대한민국 사이의 거리만큼이나 지금의 나에게서 멀리 떨어져 있었기에, 나는 학생의 본분으로 돌아가 다시 교과서를 편 채로 오랜 시간을 버텨야 할 것이다. 하지만 꽁꽁 언 동토층마저 녹여버리는 시간의 흐름을 지나, 미지의 바이러스들이 세상에 나타났을 때, 나 역시 이들에 맞설 만한 한 사람의 연구원이 되어 있을 것을 생각하면 힘이 난다. 내일의 북극과 내일의 나를 생각하며, 그때까지의 오늘들을 성실히 살아내야겠다.





# 대전환의 시대, 북극 협력 새로운 길 모색하다

## 북극이사회 옵서버 가입 10주년 맞아 특별관 등 선보여




▲ '대전환의 시대, 북극 협력의 새로운 길'을 주제로 한 2023 '북극협력주간(ARCTIC PARTNERSHIP WEEK)'이 12월 10일 개막식을 시작으로 12일까지 부산항전시컨벤션센터에서 열렸다.

'대전환의 시대, 북극 협력의 새로운 길'을 주제로 한 2023 '북극협력주간(Arctic Partnership Week)'이 12월 10일 개막식을 시작으로 12일까지 부산항전시컨벤션센터에서 열렸다. 북극협력주간은 북극 관련 과학 연구와 국제 협력 등 다양한 분야에서의 지속가능한 국제 협력을 확대하기 위해 2016년부터 개최되고 있는 우리나라 최대 규모 북극 관련 국제 행사로 올해 8회째를 맞았다. 행사를 주최한 해양수산부 조승환 장관은 개막식 인사말을 통해 "올해 북극협력주간을 앞두고 국민 여러분이 북극의 가치를 다시 한 번 되새길 수 있도록 다양한 행사를 준비했다"며 "북극 협력의 새로운 길을 모




▲ 북극협력주간 안내 팸플릿 표지


1


2


3



4

# ARCTIC PARTNERSHIP WEEK

색하는 제8회 북극협력주간의 본 행사와 다양하게 펼쳐지는 부대 및 연계 행사에 많은 관심과 참여를 부탁드린다"고 당부했다.

10일 개막식에 앞서 부산광역시와 한국해양수산개발원, (사)극지해양미래포럼 공동 주최로 열린 북극 K-푸드 세션에서는 수산물을 기반으로 한 그린란드 전통 요리와 노르웨이의 순록 요리 레시피 소개와 함께 '김나경전통음식연구소'에서 개발한 레시피 등이 일반에 공개되었다. 김나경전통음식연구소는 '북대서양 연어', '대구', '청어' 등의 수산자원을 활용한 시식 코너를 만들어 참가자들에게 선보이며 북극권 국가로의 역수출 가능성을 타진했다.

개막식 후에는 한국해양수산개발원 주최의 '북극해 정책포럼', (사)대한극지의학회가 주최한 '북극의학과 연구' 등이 이어졌으며, 11일에 개최된 한국북극연구컨소시엄(KoARC)에서는 극지에서 적용 가능한 미래기술을 주제로 로봇의 극지 활용을 전망하는 세션이 마련되었다. 2004년 휴보로봇의 개발자로 명성을 얻은 오준호 레인보우로보틱스 회장(CTO)은 '극한 환경 로봇'을 주제로 기조 발표를 맡았다. 북극경제이사회의 메즈 프레드렉슨 사무국장은 북극에서의 친환경 신재생에너지 도입 전망과 한국의 참여 방안 등을 제시했다.

오 회장은 주제 강연을 통해 과학 영역이 심화된 배경을 비롯해 인간이 도달하기 어려운 곳이나 위험지역 등 극한 환경에서 로봇의 필요성을 설명한 후, 극지·심해·화산·방사능 오염지역·재난지역·우주 등에서 인간 대신 다양한 작업을 수행하고 있거나 계획 중인 연구사례를 발표했다. 이와 함께 레인보우로보틱스 측은 현재 국내에서 개발 중인 환경 감시용 사족보행 로봇 시연을 펼쳐보였다.

11일 오후에는 극지해양미래포럼 소속 극지해설사들의 콘퍼런스가 열렸다. '극지해설사 콘퍼런스'는 일선 초중고등학교를 방문해 미래 극지인 양성을 위한 풀뿌리 극지교육을 담당하고 있는 극지해설사들의 교육사례 및 교육 방안에 관한 토론회 성격을 갖는다. 올해는 박수현 극지해양미래포럼 사무국장(국제신문 국장)의 '탄소중립과 극지기후변화'에 대한 발제에 이어 김성복, 김낙현, 박희정, 김정희 해설사들의 토론으로 구성됐다.

12일에는 '한-북극 기업설명회', '북극연구세미나' 등이 열렸다. 세미나는 '북극, 새로운 미래'를 주제로 배재대 한국-시베리아센터, 인천대 동북아물류대학원, 한국외대 극지연구센터, 한국외대 러시아연구소, 북극학회가 공동으로 주관했다. 세미나는 1부 '북극 연구 후속 세대의 연구성과' 발표와 2부 전문가 세션으로 구성됐다. 배재대 한국-시베리아센터 소장 김정훈 교수는 "2023년은 한국이 북극이사회 정식 옵서버 자격을 취득한 지 10주년이 되는 의미 있는 해인 만큼, 이번 세미나를 통해 북극으로 진출하려는 한국 사회에 결코 작지 않은 화두, 즉 급변하는 국제 상황에서 가장 시급하고 어려운 부분은 무엇인지와 인문사회 환경이 어떻게 변화해갈 것인지에 대한 진지한 논의가 이루어질 것으로 기대한다"고 말했다.

한편 국립해양박물관(부산광역시 영도구 소재)에서는 12월 10일 개막식을 시작으로 2024년 1월 14일까지 북극협력주간 연계행사인 '극지체험전시회'가 열렸다. 특히 올해는 우리나라가 북극이사회 정식 옵서버가 된 지 10주년이 되는 해인 만큼, 극지체험전시장에는 우리가 기후 변화, 환경 보호 등 글로벌 이슈에 어떻게 대응해 왔는지와 북극 과학 연구를 통해 어떤 성과를 거두었는지 등을 홍보하는 특별관이 준비됐다. 올해 전시장에 마련된 영하 20℃와 남극 폭풍설을 구현한 특별관은 참가자들의 큰 관심을 모았다. 전시장에는 극지해양미래포럼 소속 극지해설사들이 상주하며 극지에 대한 정보와 지식을 전달하는 등 체험관을 운영하고 있다.



5

1. 북극 K-푸드 세미나에서는 김나경전통음식연구소에서 개발한 레시피가 공개되며 핑거푸드 시식이 열렸다. 사진은 이날 레시피가 공개된 된장과 전통 어간장을 소스로 하는 '연어 타르트', '연어 쌈', '대구 블랑다드' 등이다.

2,3 북극 K-푸드 세미나에서 열린 핑거푸드 시식에 참가한 시민들이 핑거푸드를 즐기고 있다.

4. 해양수산부 조승환 장관 등 내빈들이 북극협력주간 행사장에서 극지해양미래포럼 주최로 진행한 극지사진전 코너를 살펴보고 있다.

5. 극지해양미래포럼에서 가족 단위 방문객들을 대상으로 극지놀이터를 마련했다.

북극협력주간 특별기고문

# 대전환의 시대, 북극 협력 새로운 길 모색하다



**김종덕**(한국해양수산개발원 원장)

2023년은 우리나라가 북극이사회 내 옵서버 지위를 획득한 지 10년이 되는 해다. 북극이사회는 '협력'을 기조로 북극 현안에 대한 의사결정을 하는 유일무이한 국제협의체다. 옵서버 지위를 획득함으로써 비북극권 국가인 우리나라는 북극 진출을 위한 첫걸음을 내디뎠다.

지난 10년간 북극 협력을 통해 우리는 돋보이는 성과를 이뤄냈다. 우선 북극 활동의 법적 기반을 갖추었다. 2021년 우리나라 통합 극지전략 추진을 위한 '극지활동진흥법'이 제정됐고, 법률을 근거로 2022년에는 남·북극을 아우르는 통합 국가계획으로서는 세계 최초로 '제1차 극지활동진흥기본계획'이 수립됐다. 2018년에는 비북극권 국가 최초로 중·일과 함께 북극 공해 수산 분야를 규율하는 '중앙 북극해 공해상 비규제 어업방지 협정(CAOFA)'의 협약당사국이 됐다. 이와 함께 북극 다산기지와 쇄빙연구선인 아라온호를 활용해 북극권 과학 연구도 선도하고 있다. 우리나라 두 번째 쇄빙연구선 건조도 진행되고 있어 2027년부터 북극 연구에 투입될 예정이다. 민간에서는 2014년 극지해양미래포럼이 설립되어 극지해설사 양성, 어린이 극지해양아카데미 운영, 극지 사진 및 체험전시회 개최 등을 통해 미래 세대와 시민에게 북극을 널리 알리고 있다.

이러한 측면에서 지난 10년은 북극 정책 기반이 조성되고 북극 역량을 확보한 시기였다고 평가할 수 있다. 다가올 10년은 우리나라 북극 활동을 한 단계 높은 수준으로 격상시키는 시기가 될 것으로 기대된다.

그러나 새로운 북극 협력의 10년을 위해 내딛는 첫걸음이 순탄치는 않다. 러시아의 우크라이나 침공 영향으로 북극이사회 활동이 정체돼 있기 때문이다. 2022년 북극이사회 의장국인 러시아와의 협력을 현재 북극 7개국이 단절하고 있는 상황이다. 미국의 경우, 2021년 '북극안보이니셔티브'와 2022년 '북극이행법률'을 연이어 제정하며 러시아의 북극 내 영향력과 북극항로 독점화를 막기 위해 전례 없는 총력전을 예고하고 있다.

우리나라의 북극 정책과 북극 협력은 더욱 견고하고 일사불란하게 추진할 필요가 있다. 이에 북극이사회 옵서버 10주년을 기념해 새로운 북극 협력의 길을 모색하는 올해의 북극협력주간에 거는 기대가 크다. 북극협력주간은 2016년부터 해양수산부와 외교부가 공동 주최하고 한국해양수산개발원과 극지연구소의 공동 주관으로 열리고 있다. 올해는 '대전환의 시대, 북극 협력의 새로운 길(Great Transition : Navigating New Arctic)'을 주제로 12월 10~12일 부산항국제전시컨벤션센터(BPEX)에서 개최됐다. 북극협력주간은 북극권 국가와 비북극권 국가가 함께 북극 문제를 고민하는 한편, 정책과 과학, 문화, 경제 등 다양한 분야에서 세션을 개최해 우리나라가 주도하는 세계적 북극 협력 플랫폼으로서의 위상과 역량을 높여갈 계획이다.

우리나라는 2018년 세계 최초로 2050년 극지 활동 비전을 제시한 바 있으며, 정책적으로 구체화한 '2050 북극활동 전략'을 2021년에 수립했다. 이처럼 우리나라는 북극을 통해 보다 먼 미래를 바라보고 있다. 올해 북극협력주간이 새로운 북극 협력의 길에서 우리나라가 바라보는 미래의 북극과 북극권이 바라보는 미래의 북극이 다르지 않고, 우리의 역량이 북극의 지속가능한 발전에 밑거름이 될 수 있음을 보여주는 계기가 되길 바란다.





이강현 박사의 FACT CHECK

# 남극조약이 2048년에 만료된다고?

글 • 이강현(극지연구소 미답지연구단 단장)

▼ 1959년 12월 1일, 미국 대표 '헤르만 플레저'의 남극조약 서명




최근 남극 관련 영상 자료를 찾아보다 한 다큐멘터리에서 남극조약이 만료된 이후 남극의 자원개발을 선점하기 위해 남극 연구를 수행해야 한다는 내용이 나오는 것을 듣고 화들짝 놀란 적이 있다. 극지 전문가를 자처하는 사람이 내뱉기에는 부주의한 발언이라는 생각이 들었던 것이다. 이에 몇몇 영상을 추가로 찾아봤는데, 공중파 뉴스에서조차 남극조약이 2048년에 만료되고 이후 남극 개발의 주도권을 잡기 위해 남극 연구를 진행해야 한다고 보도하고 있었다. '많은 국민이 남극조약을 잘못 알고 있구나' 하는 생각이 들어 이번 호에서 남극조약에 관한 내용을 주제로 삼았다.

## 국제 분쟁이 쏘아 올린 남극조약 체결의 역사

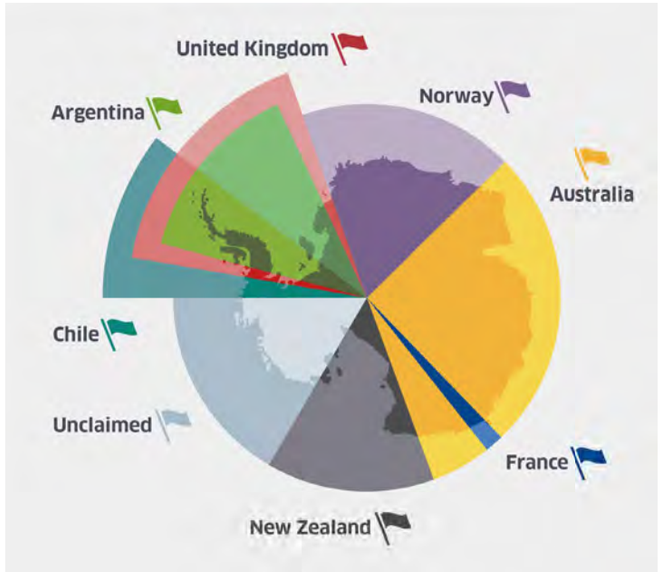
우선 남극조약이 체결된 배경을 살펴보자. 1800년대부터 여러 나라 탐험가들에 의해 알려지기 시작한 남극은 당시 유럽 열강이 식민지 확장을 위해 노리는 지역이었다. 노르웨이, 스페인, 영국, 프랑스 등은 자국 탐험가가 발견한 지역 혹은 이전에 식민지화했던 지역의 연장선에 있는 지역에 대한 영유권을 주장했다. 이러한 추세는 20세기 들어 뉴질랜드, 아르헨티나, 칠레, 호주 등 영국과 스페인의 식민지였던 국가들이 독립한 후 이들까지 남극의 영유권을 주장하면서 더욱 심화했다. 이로 인해 제2차 세계대전이 끝난 1946년 남극 영유권을 주장하는 국가는 영국과 프랑스를 비롯해 노르웨이, 뉴질랜드, 아르헨티나, 칠레, 호주 등 총 7개국에 달했다.

제2차 세계대전 후 세계 최강대국으로 성장한 미국은 1946년 남극 영유권 확보를 위해 하이점프 작전(Operation Highjump)이라고 부르는 군사작전을 수행하였으나, 당시 미국이 관심을 보이던 지역이 '리우데자네이루 조약'을 근거로 한 미주 대륙 국가 간 공동방위 지역에 포함되어 있어 영유권 주장에 제약이 걸리게 되었다. 이에 미국은 1948년 남극을 뉴질랜드, 미국, 아르헨티나, 영국, 칠레, 프랑스, 호주에 의해 관리되는 UN 신탁통치지역으로 만들 것을 제안하였다. 하지만 이 제안 역시 노르웨이, 아르헨티나, 칠레, 프랑스 및 호주에 의해 거부되었다. 1950년, 남극에서 소련의 영향을 최소화하고자 했던 미국의 노력은 결국 소련이 자신들의 동의 없는 남극 관련 조약은 인정할 수 없다는 의사를 밝히며 수포로 돌아갔다.

1950년대에는 남극 영유권을 둘러싸고 강대국 간 무력충돌이 본격화하기 시작했다. 1952년 남극반도에 있던 희망만(Hope Bay)에서는 아르헨티나 해군이 해당 지역을 찾은 영국인들에게 위협 사격을 가하는 일이 발생했다. 또 1953년에는 남극반도 디셉션섬에서 영국 해병대가 아르헨티나 선원 2명을 체포하고 근처에 있던 아르헨티나 및 칠레의 대피소 건물을 파괴하는 사건이 발생했다. 아울러 영국은 1955년 아르헨티나와 칠레를 국제 재판소에 제소하였으나, 이들 국가가 해당 사건에 대한 국제 재판소의 사법권을 거부하며 사건이 마무리되었다. 1956년과 1958년 인도는 남극 이슈를 UN 총회에 회부하고자 하였으나 성공하지 못했다.

## 남극의 평화와 공동번영을 향해

남극 영유권 분쟁에 평화를 가져온 것은 1957~1958년에 진행된 '국제지구물리년도(International Geophysical Year)' 였다. 국제지구물리년도 기간 '국제학술연합회의(International Council of Scientific Unions)'에서는 남극과학위원회(SCAR)를 창립하고 과학 교류를 목적으로 당시 남극 탐사를 진행하던 12개 국가를 초청했다. 그러나 이 기간 미국과 소련이 정치적 목적으로 남극에 과학기지를 경쟁적으로 건설하면서 다시금 남극의 긴장이 고조되었다. 이에 미국의




▲ 남극조약 승인 전 남극 영유권 주장 상황



아이젠하워 대통령은 12개 국가의 남극 연구 대표자를 소집하고 남극조약을 제안하였다. 1958년 6월부터 1959년 10월까지 진행된 1차 회의 기간에는 남극조약 초안에 대한 공감대가 형성되지 못했다. 이에 각국 외교 수장들이 1959년 10월부터 1959년 12월 1일까지 2차 회의를 진행한 끝에 비로소 남극조약이 승인되었으며, 1961년 6월 23일부터 조약이 효력을 가지게 되었다. 남극조약이 승인된 12월 1일은 현재 남극의 날로 지정돼 각국이 함께 기념하고 있다. 우리나라는 1986년 세계에서 33번째로 남극조약에 가입하였다.

**남극조약은 총 13개 조항으로 이루어져 있으며, 몇몇 중요한 조항을 살펴보면 다음과 같다.**

**조항 1** 남극은 평화 목적으로만 이용되어야 한다.
**조항 2** 국제지구물리년도 기간 중 적용된 남극에서 과학탐사의 자유와 협력은 지속적으로 효력을 발휘한다.
**조항 4** 기존의 남극지역 영토권 주장에 대해 본 조약은 인정도 부정도 하지 않는다. 다만, 새로운 영토권 주장은 금지한다.
**조항 5** 남극지역에서 원자력 사용과 방사성 폐기물 방류는 원칙적으로 금지한다.
**조항 6** 남극조약의 효력은 남위 60도 이상의 모든 지역에 해당한다.
**조항 12** 본 조약의 유효기간은 없으나 조약 발효 후 30년이 경과하면 조약의 수정 등에 대한 검토 회의를 개최할 수 있다.

## 자원·환경보호 규정 담은 마드리드 의정서, 효력 지속될 것

그렇다면 서두에서 언급한 '2048년 남극조약 만료'는 과연 어떠한 근거로 얘기되는 것일까? 이는 남극조약 발효 후 30여 년이 지난 1991~1992년에 체결되어 1998년부터 효력을 발휘한 '환경보호에 관한 남극조약 의정서'에 기인한다. '마드리드 의정서'라고도 부르는 이 의정서는 남극환경과 생태계를 보호하기 위한 환경보호 규정을 담고 있으며, 특히 50년간 지하자원이나 석유의 채굴을 금지하는 내용이 담겨있다. 이 때문에 1998년에서 50년이 지난 2048년부터는 지하자원이나 석유의 채굴이 허용되는 것으로 오해하는 사람들이 많은데, 마드리드 의정서에 따르면 2048년 이후부터 의정서 내용을 재논의할 수 있을 뿐이며, 특별한 요청이 없는 한 마드리드 의정서에 명시된 내용은 지속적으로 효력을 발휘하는 것이다.



▲ 1950년대 영국-아르헨티나-칠레 간 무력충돌로 파괴된 디셉션섬 건물

최근 러시아-우크라이나 전쟁, 이스라엘-팔레스타인 전쟁 등 불안한 국제 정세 속에서 2048년 이후 각국의 자국 이기주의로 인해 남극조약 혹은 마드리드 의정서 등의 효력이 상실되는 것을 걱정하는 목소리가 있다. 필자는 우리 인류가 마지막으로 남은 평화의 대륙, 남극마저 전쟁의 장으로 만들지는 않을 것이라 믿어본다.




▲ 니알슨 과학기지촌

# 최고의 자연 실험장, 니알슨 과학기지촌

글 / 사진 · 박수현((사)극지해양미래포럼 사무국장)



▲ 니알슨 기지촌의 아문센 동상

사람이 활동할 만한 곳 중 최북단에 위치한 니알슨(Ny-Alesund) 과학기지촌은 세계 각국에서 모인 과학자들로 인류 공동번영을 꿈꾸고 있다. 이곳은 북위 78도 55분에 위치해 남위 62도 13분에 위치한 남극 세종과학기지보다 상대적으로 위도가 높지만 온난한 북대서양 해류가 이곳까지 올라와 남극뿐 아니라 같은 위도의 북극권 중 날씨가 가장 온화하다. 가장 추운 2월에는 평균 영하 14도까지 내려가지만, 한여름에 해당하는 7월의 평균 기온은 영상 5도까지 올라간다. 그래서 니알슨은 극지를 연구하는 과학자들이 활동하기에 가장 이상적인 곳으로 평가받고 있다.

1917~1963년 니알슨은 작은 탄광촌에 불과했다. 기지촌 뒤편으로 30여 분 정도 걸어가면 갱목들과 채탄에 사용되었을 기구들이 시커먼 석탄 덩어리들과 함께 어지러이 널려 있다. 석탄을 싣고 부두까지 달렸을 화물용 기차는 부두 입구에 멈춘 채 니알슨의 역사를 상징적으로 보여주고 있다. 니알슨의 탄광촌은 1968년 노르웨이 정부가 정책적으로 이곳에 노르웨이 북극연구소를 설립하면서 역사 속으로 사라졌다.

이후 독일(1990년), 일본(1991년), 영국(1992년), 이탈리아(1997년), 프랑스(1999년), 한국(2002년), 중국(2003년), 인도(2008년) 등이 차례로 니알슨에 과학기지를 마련하고 네덜란드 등 20여 개국에서 온 과학자들이 함께 연구 활동을 벌이면서 이곳은 북극을 연구하는 과학자들의 전초 기지가 되었다. 그렇다면 우리나라를 비롯한 세계 각국은 무엇 때문에 이역만리 극지에다 과학기지를 운영하는 것일까. 그것은 극지 환경이 지구상 문명 오염이 가장 적어 지구 환경 변화를 연구할 수 있는 최고의 자연 실험장이기 때문이다. 이곳에 있는 120여 명의 과학자는 연구를 수행하는 과정에서 서로 협력할 때도 있지만 때로는 경쟁 관계 속에서 총성 없는 과학 전쟁을 벌이기도 한다. 이들의 노력으로 수집된 데이터는 지구 온난화 등 미래의 지구 환경을 예측하는 중요한 척도로 사용되어 인류 공동번영에 기여하게 된다. 니알슨에 진출한 9개국 중 연구 인력이 1년 내 상주하는 곳은 노르웨이, 독일, 중국뿐이다. 칠흑 같은 밤만 계속되는 북극의 겨울. 인적 끊긴 기지촌에서 생활하는 것은 보통 사람으로서는 견디기 힘든 자신과의 싸움일 것이다.

120여 명의 과학자는 연구를 수행하는 과정에서 서로 협력할 때도 있지만 때로는 경쟁 관계 속에서 총성 없는 과학 전쟁을 벌이기도 한다.

▼ 니알슨의 각국 과학기지 설립 현황

| 연도 | 국가 | 기지명 |
|---|---|---|
| 1968 | 노르웨이 | 스베르드루프(Sverdrup) |
| 1988 | 노르웨이 | 제펠린(Zeppelin) |
| 1990 | 독일 | 콜더베이(Koldewey) |
| 1991 | 일본 | NIPR(National Institute for Polar Research) |
| 1992 | 영국 | NERC(Natural Environment Research Council) |
| 1997 | 이탈리아 | 디리지빌레(Dirigibile Italia) |
| 1999 | 프랑스 | 라보(RABOT) |
| 2002 | 한국 | 다산(DASAN) |
| 2003 | 중국 | 황하(Yellow River) |
| 2008 | 인도 | 히마드리(Himadri) |

▼ 다산과학기지








# 2023 북극서클 총회, 북극 협력 재개 위한 전 세계 노력 관찰돼

글 • 유지원(한국해양수산개발원 북방극지전략연구실 연구원)

**북극서클 총회는 2013년 이래 매년 아이슬란드 레이캬비크에서 개최되는 북극 관련 최대 국제 포럼이다. 정부 관계자, 기업, 연구기관, 원주민 공동체 관계자, 기업가, 과학자, 환경 운동가, 북극에 관심을 둔 다양한 국적의 학생 등 전 세계 이해 관계자들이 ▲북극 기후변화 ▲북극 과학 연구 ▲지속가능한 북극 발전 등 북극 이슈를 포괄적으로 논의하기 위해 마련된 일명 '국제 북극 협력의 장'이다.**




▲ 2023 북극서클 총회 개막식 및 분회의 진행 모습



## 참여국 간 북극 의제·협력 방안 폭넓은 논의 이뤄져

2023 북극서클 총회는 아이슬란드 레이캬비크 하르파 컨퍼런스 센터(Harpa Conference Center)에서 지난 10월 19일부터 21일까지 개최되었는데, Ólafur Ragnar Grímsson 북극서클 의장과 Katrin Jakobsdottir 아이슬란드 총리 등 북극서클 총회 개최국 고위급 인사가 참석했음은 물론, 덴마크·그린란드·페로 제도 외교부 장관 및 북극이사회 고위관리(SAO) 회의 의장, 중국·일본·싱가포르의 북극 대사 및 북극 특사, 2023년도 제28차 COP(유엔기후변화협약 당사국총회) 의장인 아랍에미리트 산업첨단기술부 장관 등 700명 이상의 연사들이 200여 개 이상의 세션에 참석하여, 예년처럼 북극권과 지리적으로 닿아 있는 유럽 대륙을 넘어 아시아권 국가에서도 많은 고위급 인사가 참석하였다. 우리나라에서도 박종석 외교부 극지협력대표가 이끄는 정부 대표단을 파견하여, 다양한 북극 의제 논의 관련 세부 세션에 적극 참여하였다.

올해 북극서클 총회에서는 북극권 8개 국가 및 비북극권 국가 간 협력 방안에 대한 폭넓은 논의가 이뤄졌음은 물론, 장기화된 러시아-우크라이나 전쟁 속에서 새롭게 북극이사회 의장국 지위를 수임한 노르웨이 정부의 북극이사회 활동 재개를 위한 노력상과 함께 북극이사회 옵서버 가입 10주년을 맞은 한·중·일·

1. 그림손 의장의 북극서클 총회 개막식 연설 모습
2. 북극서클 총회 개최지 하르파 컨퍼런스 센터 전경
3. Morten Høglund 북극이사회 고위관리(SAO) 회의 의장의 개막식 연설 모습











▲ UAE 산업첨단기술부장관 및 COP28 의장의 연설 모습



▲ H.E. Mariam Almheiri UAE 기후변화 및 환경장관과 그림손 북극서클 의장 간 대담 모습




▲ 박종석 한국 극지협력대표의 세션 참석 모습(출처: 외교부, https://www.mofa.go.kr/www/brd/m_4080/view.do?seq=374235&page=1)



인도·싱가포르 등 아시아 국가들의 북극 국제 협력 기여에 대해 긍정적 평가가 이루어지는 등 북극권·비북극권 전역에서의 북극 협력 활성화 움직임을 주목하고 이를 지지하는 참석자 여론이 두드려졌다. 특히, 그림손 북극서클 의장은 총회 개회식 연설을 통해 노르웨이가 2023년 5월 러시아로부터 북극이사회 의장직을 성공적으로 수임받은 사실을 치하하며 "북극 외교상이 있었다면 Morten Høglund 북극이사회 고위관리(SAO) 회의 의장이 수상했을 것"이라며 각별히 강조하였다.

뿐만 아니라, 2023년도 총회에서는 '기후변화' 등 북극서클 총회에서 주요하게 다루는 북극 이슈 논의 흐름을 이어나갈 수 있는 국제적 플랫폼인 ▲One Planet Polar Summit(11월, 프랑스 개최) ▲COP28(12월, UAE 개최) 등의 개최 사실에 주목하며 다양한 채널을 통한 북극 의제의 글로벌화가 강조되기도 했다. Sultan Ahmed Al Jaber UAE 산업첨단기술부장관 겸 COP28 의장은 화상으로 총회 개막식 본회의에 참석, 북극의 기후변화 속도가 다른 지역과 비교해 4배 빠르다고 설명하며 북극이 기후변화 대응의 최전선에 있다고 강조했다. 이어 12월 개최 예정인 COP28 의제로 건강·식량·자연을 중심에 두고 있는바, 모든 국가 및 지역이 연대하여 기후변화 대응에 나설 수 있도록 개방된 대화의 장으로서 COP28 개최를 위해 노력할 것이라고 역설하기도 했다.

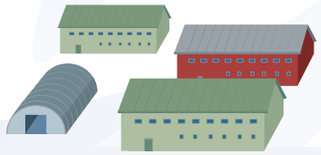


## 박종석 한국 극지협력대표, 정부 주요 역할 및 협력 의지 강조

작년에 이어 올해 총회에서도 한국 관련 세션 및 박종석 한국 극지협력대표 참석 세션이 열렸는데 ▲우리 해양의 역사적인 보전: 중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정(CAOFA) ▲북극에서의 아시아 국가들: 지난 10년간의 교훈 ▲CAOFA의 효과적인 이행 관련 세션 등 3개 세션이 개최되어, 과학적·국제법적 관점과 북극 거주 원주민 관점에서 바라본 CAOFA의 성공적·효과적 추진을 위한 고려사항과 한국과 같은 비북극권 국가들이 CAOFA 이행에 기여할 수 있는 방법 및 협력 방향성에 대한 심도 있는 논의가 이루어졌다.

특히, 박종석 한국 극지협력대표는 한국이 CAOFA 당사국총회 개최 등 관련 거버넌스에 기여 해오고 있는 점을 설명하고 협정의 적시 이행을 위한 다자 협력의 중요성과 한국의 의지를 강조했다. 또 코로나19 팬데믹 및 지정학적 긴장 상황 등에도 불구하고 2021년 CAOFA 협정 발효 이후 2~3년 안에 반드시 이행되어야 하는 요건들에 대한 당사국 간 사전 협의 과정에서 한국 정부가 주요한 역할을 수행했고, 그 일환으로 2022년 10월과 2023년 6월 각각 제1차, 제2차 당사국총회를 한국에서 개최할 수 있었다고 언급했다. 또 제3차 당사국총회가 한국에서 연이어 개최될 예정이라는 점 또한 강조하며, 한국정부가 CAOFA 이행을 위한 비북극권과 북극권 당사국 간 신뢰 관계 구축에 기여하고 있음을 시사하였다.

# 극한 환경에서도 살아남는 생존 비결



## 남극 물고기

제작 · 박진희(씨앤피코리아 연구원)






남극에서 발견되는 물고기는 남극암치아목(Notatheniaoidei)에 속하는 5개의 과, 약 123종이 알려져 있습니다. 남극 바다는 2천5백만 년이라는 오랜 세월 동안 서서히 차가운 수온으로 내려가면서, 남극암치아목이 유일하게 한 환경에 적응하면서 살아남게 되었어요.



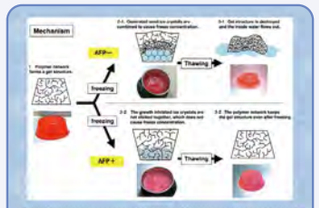
이들이 살아남을 수 있었던 비결은 생체시계 유전자가 없거나 작동하지 않기에 극한 환경에서도 생존이 가능한데다, 영하의 수온에서도 체액이나 혈액을 얼지 않게 하는 과냉방지단백질을 가지고 있기 때문이랍니다. 체액이 얼기 시작해 얼음 결정이 생기면 과냉방지단백질이 표면에 달라붙어 얼음으로 변하는 것을 막아주는데, 과학자들은 이러한 과냉방지 단백질을 통해 천연부동액을 연구하고 있습니다.



25종으로 구성되어 있는 남극빙어과 어류는 주둥이가 앞으로 길게 튀어나와 아래로 처져있어 그 모습이 악어를 닮아 악어빙어라고도 합니다. 이들은 비교적 대형종으로 몸길이는 최대 75cm 까지 자랄 수 있습니다.



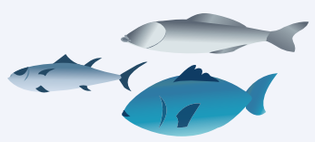
남극암치과 어류 중 상업용 어업의 주요 대상 종은 메로라는 고급 식재료로 잘 알려져 있는 파타고니아이빨고기(Dissostichus eleginoides)와 남극이빨고기(Dissostichus mawsoni)가 있습니다. 이 두 종은 분류학적으로 매우 가까운 종이지만 생태적으로는 구별됩니다. 남극이빨고기는 남극해에서만 서식하는 반면 파타고니아이빨고기는 남극해 바깥쪽에서 주로 서식하므로 얼핏이 따지면 남극 물고기는 아니랍니다.




천연부동액을 인공적으로 합성하고 상용화하는데 성공한다면 엄청난 경제적인 파급효과를 누릴 수 있겠지요. 예를 들어 인공수정 시 수정란을 극저온 상태에 보관하기 위해서는 고가의 냉동시설을 필요로 하는데 천연부동액은 보다 간편한 보존 방식을 제공할 수 있답니다.



남극빙어과 물고기는 다 자란 물고기의 혈액에 헤모글로빈이 거의 없는 전 세계에서 유일한 작주동물이랍니다. 적혈구가 극히 적어 혈액은 거의 투명하게 보이는데요. 헤모글로빈이 적은 대신 매우 크게 발달한 심장을 통해 몸 구석구석으로 산소를 보내주고 피부호흡으로 산소를 보충할 수 있답니다. 또한 부레 대신 뼈의 공합도가 낮아 에너지 소모를 줄일 수 있도록 몸이 진화되었다고 합니다.





# 극지 탐험의 새 시대를 연 노르웨이 영웅

## 프리드티오프 난센

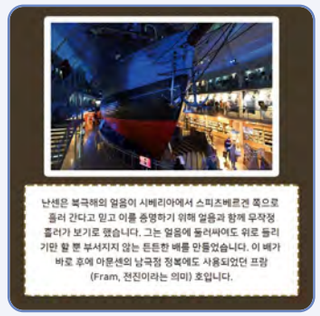
제작 · 박진희(씨앤피코리아 연구원)



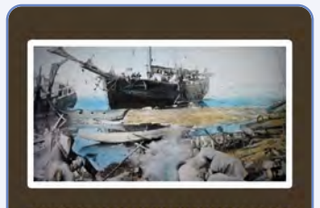




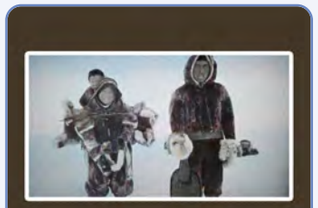

프리드티오프 난센 (Fridtjof Nansen, 1861~1930년). 1888년 그린란드 횡단을 통해 에스키모의 생활을 연구했으며 1893~1896년 북극탐험에 나섰답니다.



난센은 북극해의 얼음이 시베리아에서 스피츠베르겐 쪽으로 흘러 간다고 믿고 이를 증명하기 위해 얼음과 함께 무작정 흘러가 보기로 했습니다. 그는 얼음에 둘러싸여도 위로 들리기만 할 뿐 부서지지 않는 튼튼한 배를 만들었습니다. 이 배가 바로 후에 아문센의 남극점 정복에도 사용되었던 프람 (Fram, 전진이라는 의미) 호입니다.



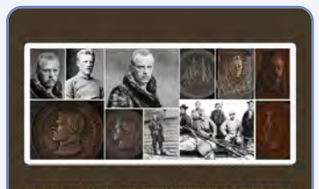
1895년 4월8일 난센은 당시까지 인간이 도달했던 가장 북쪽이었던 북위 86도 14분 지점까지 나아갔답니다. 난센은 길고 긴 탐험을 통해 자신의 믿음을 직접 증명하는 데 성공했을 뿐 아니라 북극을 연구할 수 있는 많은 자료를 수집했습니다.



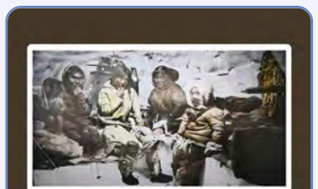
1895년 3월14일 북위 84도 4분, 동경 102도 27분 지점에서 베에서 내린 난센은 F.H. 요한센 한 사람만을 동반한 채 개썰매와 카약을 타고 북쪽으로 향했습니다.



1893년 6월24일 난센은 프람 호를 타고 노르웨이 오슬로 항을 출항했습니다. 1893년 9월22일 북위 78도 50분에 도달한 프람 호는 난센의 계획대로 얼음에 둘러싸인 채 얼어붙어 얼음과 함께 북극해를 떠다니기 시작했답니다.



난센은 이후 노르웨이 영국 주재 초대대사, 해양학 교수, 국제연맹의 노르웨이 대표 등으로 활동했으며 제1차 세계대전 후에는 인도주의적 입장에서 포로의 본국 송환과 난민 구제에 힘썼습니다. 1921~1923년 러시아 적십자 기근 구제 사업의 총관리자가 되기도 했는데요 이와 같은 평화사업에 공헌한 업적으로 1922년 노벨평화상을 수상했습니다.



노르웨이는 난센의 업적을 기리기 위해 수도 오슬로에 프람 박물관을 만들어 프람호 실물을 전시하고 있을 뿐 아니라 난센을 비롯한 극지로 향했던 탐험가들의 이야기를 담아내고 있답니다.

















# 극지해설사 활동 및 파견사업 현황

(사)극지해양미래포럼은 극지와 해양 관련 전문 해설 인력을 양성하여 일반 국민들에게 극지와 해양의 중요성을 널리 알리고 적극 교육함으로써 극지 및 해양 연구의 저변 확대 및 협력 사업을 수행하고 있습니다.

1. 2월 16일 부산항국제전시컨벤션센터에서 열린 2023 해양수산전망대회에 참석한 (사)극지해양미래포럼 해설사들이 행사 주최기관인 한국해양수산개발원 김종덕 원장 등과 기념 촬영하고 있다.
2. (사)극지해양미래포럼과 해양환경보전시민운동본부는 11월 11일 부산진구 송상현광장에서 열린 2023 부산청소년문화예술축제 '뉴턴 페스티벌'에서 부스를 마련, 가족 단위 방문객들을 대상으로 극지 홍보 활동을 벌였다.
3. 4월 5일 영산대학교 컨벤션홀에서 극지해설사 보수교육이 진행되었다. 김민희 선생님이 주제발표를 하고 있다.
4. 12월 10일 국립해양박물관에서 개막한 2023 극지체험전시회를 찾은 극지해설사들이 기념 촬영을 하고 있다.
5. 7월 15일 영산대학교 컨벤션홀에서 열린 극지해설사 보수교육에 참여한 선생님들이 초청 연사의 강연을 경청하고 있다.
6. 부산광역시 주최 출산육아맘페스티벌에 참가한 극지해설사들이 부스를 방문한 어린이들과 극지 교보재를 활용한 학습을 진행하고 있다.
7. 2023 극지체험전시회를 맞아 국립해양박물관 컨퍼런스홀에서 극지 시민강좌가 개최되었다. 시민강좌에 참석한 해설사들이 초청 강사의 강연을 경청하고 있다.

# 해양인문학




지은이 · 김태만(전 국립해양박물관장) / 호밀밭

## "푸른 행성(Blue Planet), 수구(水球)를 지키자!"

오늘날 기후위기, 식량위기, 경제위기, 안보위기 등 온갖 위기와 난제가 넘쳐난다. 무엇하나 무시할 수 없을 만큼 중요한데, 이렇다 할 해결책은 보이지 않는다. 이러한 국가 간의 대립과 긴장감, 자원의 부족과 한계는 다름 아닌 대륙적·육지적 사고에서 기인한 것이다.

인류가 살아가는 지구는 해양이 71%를 차지하고 있는 '푸른 행성'이다. 해양은 여전히 가능성을 품고 있다. 육지에서 해양적 관점으로의 대전환이 필요한 이유다. 해양이야말로 인류가 먹고, 쉬고, 즐길 수 있는 모든 것을 한없이 무상으로 내어준다. 인간은 해양과의 관계 속에서 삶과 생명, 풍요와 번영을 얻을 수 있다.

해양은 인간 사회를 이해하는 방법과 교훈, 무한한 지혜와 올바른 자세를 제공한다. 해양성은 변화무쌍함에서 비롯된 다원성과 도전 정신, 유동성에 따른 자유와 포용, 통합의 정신이자, 미지에 대한 창조성과 혁신 정신 등이다. 이러한 성질은 위태롭게 격변하는 현대 사회에 꼭 필요한 시대 정신이자 자질이다.

고착, 폐쇄, 권위, 질서, 규율을 원리로 하는 '육지적 사고'를 넘어선 유동, 열림, 자율, 창의, 창조적 파괴를 존중하는 '해양적 사고'로의 전환은 국가 간 경쟁 심화, 자원 고갈, 기후위기 등 현재 인류 앞에 벽처럼 자리한 거대한 난제를 극복해 나갈 열쇠가 되어줄 것이다. 이 책은 해양으로의 인식 전환과 해양의 가치를 이해하고 활용·공존하기 위한 방안을 제시하고 있다.

## 해양의 관점에서 다시 인류 문명을 고찰하다

21세기는 해양의 시대이자 신(新)해양의 세기다. 해양을 근간으로 한 자원, 관광, 레저, 문화 등 해양산업의 중요도는 점점 커질 것이며, 국가의 해양경영 역량에 따라 세계 질서가 재편될 것이다. 이러한 전망과 함께 저자는 '해양의 지속가능 발전 모색과 친해성 관련 교육 및 연구'를 강조한다. 또 궁극적으로 '과학과 인문학'이 공동으로 모색되어야만 진정한 '해양문화학'이 탄생할 수 있다고 역설하고 있다.

해양은 인류의 오래된 미래다. 우리는 다시 해양으로 돌아가야 한다. 해양으로의 온전한 회귀를 위해서는 '바다를 아는 노력'이 필요하다. 해양과 관련한 역사, 예술, 과학, 산업 등을 총망라해 해양에 대한 통합적인 사고를 제시하는 이 책은, 세계의 흐름을 읽고 다가올 미래를 준비하기 위한 명확하면서도 구체적인 시각을 제공해줄 것이다.





# 되돌릴 수 없는 미래

## 사라진 북극, 기상전문기자의 지구 최북단 취재기




지은이 · 신방실(KBS 기상전문기자) / 문학수첩

## 우리가 북극의 변화에 주목해야 하는 이유

2022년 말 WMO(세계기상기구)는 지구 평균기온이 산업화 이전보다 1.15℃ 올라갔다고 발표했다. 그리고 2023년 올여름도 변함없이 한반도를 비롯한 전 세계가 열돔에 휩싸였다. 기후학자들은 이러한 이상기후의 중심에 북극이 있음을 깨달았다. 북극의 얼음이 녹으면서 열기가 퍼져나간 탓에, 북극 상공을 돌면서 지구의 대기를 적절히 섞어주는 공기의 흐름인 '극 제트기류(Polar Jet Stream)'에 변화가 생긴 것이다. 극 제트기류의 약화로 구불구불 밀려 내려온 북극의 냉기가 한파를 불러왔고, 제대로 섞이지 못하고 정체된 대기는 폭우와 폭염을 몰고 왔다. KBS 기상전문기자 최종 면접 때 "북극에 가서 온난화를 취재하고 싶다"고 응답했던 저자는 좀 더 많은 사람에게 북극발 기후위기를 알리고자 직접 지구 최북단으로 날아간다.

우여곡절 끝에 북극에 도착한 저자는 비행기에서 내린 순간 메마른 사막 같은 풍경을 마주한다. 마그리트의 그림 속 같은 백야가 계속되는 여름철 낮 기온은 영상 10℃를 웃돌아, 무겁게 챙겨 간 털모자나 털부츠 같은 것도 필요가 없었다. 영구동토층이 녹아 땅속 깊이 기둥을 박고 그 위에 집을 지어야 하는 주민들, 인류의 미래를 위해 이상기후를 연구하는 여러 나라 현장 연구원들의 다양한 목소리를 듣다 보면 저 멀리 떨어진 지구 최북단의 위기가 생생하게 와닿는다.

## 되돌릴 수 있는 미래를 위하여

우리가 북극에 주목해야 하는 이유는 무엇보다 그 변화가 비가역적, 즉 되돌릴 수 없는 것이기 때문이다. 엄청난 노력 끝에 탄소 농도를 예전만큼 줄인다고 해도 원래 기후로 돌아가기는 어렵다. 하지만 지금부터라도 온실가스 감축에 모두가 노력을 기울인다면, 우리의 미래가 최악의 결말을 맞는 일은 피할 수 있다고 저자는 말한다.

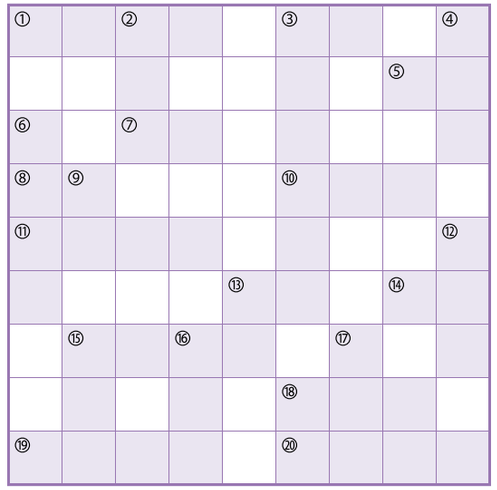
북극의 변화를 두 눈으로 직접 바라보면서, 그리고 북극에서 목격한 변화를 좀 더 많은 사람에게 알리고자 다큐멘터리를 만들면서, 저자는 북극의 위기가 어떻게 지구의 위기와 이어지고 우리의 일상과 이어지는지를 인식하게 해준다. 기후 비상사태에 밤낮으로 30시간 넘게 생방송을 이어가고, 7개의 태풍을 맞아 넉 달째 비상사태로 지내느라 집안일을 하기는커녕 딸을 볼 시간도 없었던 기상전문기자에게 기후재난의 위기는 다른 누구에게보다도 크게 다가올 것이다. 언젠가 북극에 이어 남극에 가고 우주 비행 취재도 하고 싶다는 저자가 꿈을 이루고 딸을 비롯한 미래 세대의 일상을 지키려면, 북극의 변화에 귀를 기울이고 국가뿐 아니라 개인 차원에서도 빠르고 과감한 행동이 필요하다.

# puzzle

만든 이 • 김성복(극지해설사)

▶ 지난호(8호) 정답

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ①온 | 실 | 가 | 스 | | ②표 | 충 | ③해 | 류 |
| 바 | | | | ⑥개 | | ④수 | 면 | |
| ⑤다 | ⑦산 | 과 | 학 | 기 | 지 | | | ⑧조 |
| | 악 | | | 월 | | ⑨희 | ⑩토 | 류 |
| ⑪주 | 인 | ⑫공 | | 식 | | ⑬소 | 론 | |
| | | ⑭동 | ⑮시 | | ⑯모 | 성 | | ⑰용 |
| ⑱북 | ⑲극 | 체 | 험 | ⑳탐 | 험 | 대 | | 빙 |
| | 지 | | | 라 | | | ㉑선 | 수 |
| ㉒태 | 권 | 도 | | ㉓국 | 경 | 일 | | |



9호 정답 보내실 곳_ kookjephoto@hanmail.net

## 가로열쇠

① 인간의 인지, 추론, 판단 능력을 컴퓨터로 구현하기 위한 기술 혹은 연구 분야

③ 자율 항법장치에 의해 조종되거나 무선 전파를 이용하여 원격 조정되는 무인 비행물체

⑤ 바닷물이 얼어서 생긴 얼음

⑦ 대학에서 학문을 갈고닦을 수 있는지에 대한 능력을 평가하기 위한 시험

⑧ 일정 기간을 둘이나 셋으로 나누었을 때의 맨 뒤 기간. 전기, 중기, OO

⑩ 극피동물에 속하는 무척추동물. 바다의 해적이라 불릴 만한 무차별적 포식자로 중국 흑룡강(아무르강) 하구가 고향인 불가사리의 이름. OOO불가사리

⑪ 체온을 조절하는 능력이 없어 바깥 온도에 따라 체온이 변하는 동물

⑬ 칸막이한 공간이나 좌석

⑭ 기체 물질을 통틀어 이르는 말

⑮ 한 분자 안에 염기성 아미노기와 산성의 카복시기를 가진 유기 화합물을 통틀어 이르는 말

⑱ 일정한 영토에 대한 해당 국가의 관할권

⑲ 남극의 알려지지 않은 사물이나 사실 따위를 샅샅이 더듬어 조사하는 활동

⑳ 금속(철, 구리 등)과 비금속(고령토, 석회석 등), 에너지 자원(석탄, 석유 등)의 종류를 일컫는 말

## 세로열쇠

② 땅속에 있는 물. 대부분 비, 눈, 우박 등이 땅으로 스며들어 형성된다.

③ 이산화탄소를 압축하고 냉각하여 만든 흰색의 고체. 공기 중에서 승화하여 기체가 된다.

④ 빙하시대 중 빙하기와 빙하기 사이에 나타나는 비교적 온난한 시기를 말한다. 지금 우리가 사는 시대가 이 시기에 해당한다.

⑥ 일정 지역에서 오랜 기간에 걸쳐 진행되는 기상 변화

⑨ 대기의 온도. 보통 지면으로부터 1.5m 높이의 백엽상 속에 놓인 온도계로 잰 온도를 이른다.

⑫ 광고나 선전을 위한 매체의 하나. 일정한 내용을 상징적인 그림과 간단한 글귀로 나타내어, 눈에 많이 띄는 곳에 붙인다.

⑬ 우리나라 제2의 수도. 대표 관광지로 손꼽히는 해운대는 밤 야경이 더해져 더욱 화려한 해변이 된다.

⑮ 남반구 지역의 하나로, 남극 바로 북쪽에 있다. 위도는 남위 45°에서 60°. 남극지역 중 인도양과 대서양, 태평양의 남쪽에 섬이 많으며, 남극 수렴선 북쪽에는 특히 많다.

⑯ 나이가 많은 신사

⑰ 자기 것으로 가지고 있는 물건

⑱ 빛나고 아름다운 영예

8호 퍼즐 정답자_ 김어진(서울시 마포구), 배은수(부산시 사하구), 신필성(경남 함안군), 최주원(서울시 성북구), 홍성준(충남 천안시)




INFORMATION BOOK

FUTURE OF POLAR OCEAN FORUM

극지해양미래포럼

㈔극지해양미래포럼은 인류의 미래 희망인 극지와 해양에 대한 올바른 정보와 지식을 전달해 미래 극지·해양인 양성을 위해 노력하고 있습니다.

