

## 극지연구의 원동력, 첨단과학기술

미개척지인 북극과 남극을 잘 이해 하려면 기존에 사용된 것보다 한층 발전된 과학기술과 연구방법이 적용되어야 한다.

남극해 주변에 서식하는 고래의 개체수를 멀리 떨어진 인공위성으로 파악하는가 하면, 해빙이 줄어들어 점점 어두워지는 북극지역을 위성으로 관측하고 구체적인 알베도의 결과 값이 발표되었다. 이 외에도 북극 지역에 살았던 과거 식물군들의 종류를 분석하고 추정된 연구결과, 빙하 속 먼지가 고기후를 복원할 수 있는 중요한 단서가 된다는 연구결과, 빙하 속 암석 성분 분석으로 파인아일랜드 빙하가 녹는 현상이 이전에도 발생했다는 것을 알려주는 연구결과 등이 발표되었다. 날로 발전하는 과학기술로 극지에서 현재기록 뿐만 아니라 과거의 기록을 복원하고자 하는 연구들이 탄력을 받고 있는 것이다.

한편, 남극에서는 우리나라의 장보고 과학기지와 중국의 타이산 기지가 새로 들어서면서 현장에서 과학기술을 적용하고 참신한 연구방법을 시도하는 등 활발한 연구활동이 기대된다.

북극과 남극을 깊이 보기 위해서 신기술이 얼마나 필요한지 되새기게 한다.



- 한국-러시아, 항만개발협력 MOU 체결
- 러시아, 북극권 방어 위한 군대 창설 추진
- 미국, 북극권 특별대사 지정 예정
- 북극이사회 CAFF워킹그룹, 북극 생물다양성 소실 경고하는 평가보고서 발간

정책동향



- 우리나라의 두 번째 남극 기지, 장보고 과학기지 준공
- 중국, 타이산 기지 건설 완료
- 러시아, 북극해 주변 수색구조센터 설치 계획

인프라



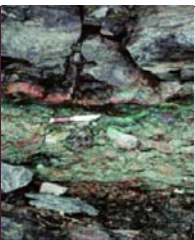
- 지난해 미국 연방정부 일시폐쇄(Shutdown), 미국의 남극 연구 프로그램에 영향
- 일본 쇄빙연구선 시라세, 좌초

그외소식



- 인공위성으로 하늘에서 남극 고래를 세다
- 따뜻한 북대서양, 그린란드 빙하 후퇴시켜
- 사라지는 해빙, 어두워지는 북극
- 과거 5만년 동안 북극 식물군은 어땠을까?
- 빠르게 녹는 파인아일랜드 빙하, 이번이 처음이 아니다?
- 먼지로 보는 과거 기후
- 남극 한 가운데 놓인 망원경, 거대 성운 발견

연구동향



- 러시아, 스발바르에서 탄광 채굴 재개
- 그린란드 광물자원 개발, 장기적 접근 필요
- 러시아, 무르만스크를 북극개발 허브로
- 노르웨이 수상, 북극해 유전개발 조심스레 언급

자원개발동향

### 주요 행사

- SCAR Horizon Scan Retreat  
04.20~23 / 뉴질랜드 퀸즈랜드(Queensland)
- SIOS-PP Policy Board meeting  
04.24~25 / 독일 브레머하펜(Bremerhaven)
- ATCM XXXVII & CEP XXXII  
04.28~05.07 / 브라질 브라질리아(Brasilia)
- Arctic Council AMAP Human Health Assessment Group Authors meeting  
05.14~15 / 아이슬란드 레이카비크(Reykjavik)
- 제 20차 국제 극지과학 심포지엄  
05.27~29 / 극지연구소

## 한국-러시아, 항만개발협력 MOU 체결



한국과 러시아가 낙후한 러시아 극동 지역 항만들을 개발하는 데 협력하기로 합의하고 '한-러 항만개발협력에 관한 양해각서(MOU)'에 서명했다.

이번 한-러 항만개발협력 MOU는 한국의 항만 개발·건설과 운영 노하우를 높이 산 러시아 측이 지난해 7월 한-러 경제과학기술공동 위원회에서 극동지역 5대 항만 현대화 사업에

대한 협력을 요청하고, 11월 한-러 정상회담 공동성명에서 극동 지역의 항만·물류 시설 개발 및 운영 협력을 강화하기로 합의한 데 따른 것이다.

이 MOU에 따라 한국은 올해부터 2015년 말까지 블라디보스토크, 포시에트, 보스토치니, 나훗카, 바니노 등 러시아 극동 지역 5개 항만 현대화와 개발을 위한 마스터플랜 작성 및 타당성 조사를 실시할 예정이다. 한국 정부는 또 5개 항만 외에 국내 기업들이 관심을 보이고 있는 극동 지역의 17개 다른 항만에 대해서도 기본 인프라 상황과 개발 전망 등에 대한 조사를 병행할 예정이다. 이같은 1차 조사 결과를 바탕으로 2016년부터는 국내 기업의 진출 가능성이 크고 러시아와의 협력 전망이 좋은 항만을 선정해 추가 심층 타당성 조사를 벌이는 한편 이들 항만에 대한 투자를 원하는 국내 기업들의 현지 진출을 지원하는 사업도 추진할 계획이다. 이밖에 극동 지역 항만 외에 러시아가 관심을 기울이고 있는 북극 항로 주변 연안 항만 개발 사업에 참여하는 방안도 적극적으로 검토할 예정이다. 한-러 양국은 이날 MOU 체결을 통해 항만 운영 기술과 경험을 공유하고 건설시장, 엔지니어링, 시공 관련 정보를 교환하는 한편 항만 분야 전문가 및 인적 교류 사업도 벌여나가기로 했다.

해양수산부 관계자는 "러시아는 자원 부국으로 철도를 이용한 물류 산업은 잘 발달되어 있으나, 항만을 이용한 해운·물류 산업은 미개척지나 다름없다"며 "양국 간 항만개발협력이 국내의 침체한 건설·엔지니어링 업계 및 해운·물류 업계의 신시장 개척에 새로운 활로가 될 것으로 기대하고 있다"고 강조했다. (연합뉴스, 2014년 1월 22일)

## 러시아, 북극권 방어 위한 군대 창설 추진

러시아가 북극권 방어 임무를 수행할 새로운 군 조직 창설을 추진하고 있는 것으로 알려졌다.

이타르타스 통신은 17일(현지시간) 자국군 총참모부(한국의 합참본부) 소식통을 인용해 국방부와 총참모부가 지난해 말 북극권 국익 수호 임무를 수행할 군조직 창설을 국가 지도부에 건의했으며 조만간 이와 관련한 결정이 내려질 것이라고 전했다. 또한 이 조직을 창설하는 이유는 북극해에서의 군함과 민간 선박 안전 확보, 북극해 및 대륙붕 지역의 천연자원 보호 등이 국가 최우선 과제 가운데 하나로 부상했기 때문이라고 소개했다.



한편, 러시아는 지난해부터 북극해에서 대규모 군사훈련을 실시하고 노후한 공항과 항만 개보수에 나서는 등 북극권 진출을 가속화하고 있다. 이와 함께 군 전력 배치 계획도 동시에 추진하고 있다. 이는 지구 온난화에 따라 빙하가 녹으면서 북극권이 새로운 자원 매장지 및 항로로 부상하면서 전략적 가치가 높아지고 있는데 따른 것으로 보여진다.

(이타르타스 통신, 2014년 2월 17일)

## 미국, 북극권 특별대사 지정 예정

북극지역은 지구촌 최후의 자연보고이자 지정학적, 경제적, 환경적으로 중요한 곳이다. 또한 국가 보안과도 밀접한 관계가 있다. 이에 북극권 특별대사를 지정하여 미국사회의 북극권에 대한 관심을 지속적으로 증가시킬 뿐 아니라 2015년의 북극이사회(Arctic Council) 의장직 취임을 준비할 예정이다. 또한 북극권을 둘러싸고 급변하는 국제정세에 발맞추어 새로운 기회를 만들고 알래스카주와 긴밀히 협력하여 북극이슈에 대해 적극 대응할 것이다.

(미국 국무부 보도자료, 2014년 2월 14일)

# 정책동향

## 북극이사회 CAFF 워킹그룹, 북극 생물다양성 소실 경고하는 평가보고서 발간



지구상에서 어느 것도 대신할 수 없는 북극지역의 독특한 야생과 경관이 지구 온난화로 큰 위협을 받고 있다고 북극이사회인 북극동식물보전(Conservation of Arctic Flora and Fauna, CAFF) 워킹그룹이 북극생물다양성평가보고서(Arctic Biodiversity Assessment, ABA)를 통해 언급했다. 새롭게 발간된 이 보고서는 CAFF 워킹그룹에 속해있는 15개국 253명의 과학자들이 참여하였으며 북극지역의 생물다양성 추세와 상태를 평가하고 있다.

이 보고서의 책임연구원인 Hans Meltofte는 “북극 생물권이 통째로 사라질 수 있다. 북극곰과 기후에 적응한 생물들이 더 이상 북쪽으로 갈 수 없어 멸종에 처할 수도 있으며 우리는 몇몇 종들을 영원히 못 보게 될 것이다.”며 우려를 나타냈다. 북극은 기후대에 적응한 동식물, 미생물 등 약 21,000가지가 넘는 다양한 종의 터전이다.

북극지역의 생물다양성을 유지하는 것은 여러 가지 이유에서 중요하다. 우선 지역주민들이 살아가는데 생물다양성은 물질적, 정신적으로 중요한 의미를 지닌다. 또한 북극지역의 어업과 관광산업이 막대한 경제적 가치가 있는데 풍부한 생물종이 한 몫을 한다. 하지만 북극과 다른 곳을 오가는 조류와 포유동물

들은 북극에서는 기후변화로, 온대와 열대지방에서 개발과 사냥으로 위협에 처해있다. 북극하면 떠오르는 저지대툰드라, 습지, 산, 얇고 넓은 대륙붕, 수천년 동안 존재했던 해빙, 거대한 바다절벽 등 해양과 육지생태계 또한 이제 위태롭다.

또한 Meltofte 책임연구원은 “기후변화가 북극 생물다양성에 가하는 위협이 더욱 심해졌다. 북극지역에서의 온도 상승은 지구평균 온도 상승보다 높을 것으로 예상되며 이미 눈으로 확인하고 있는 것보다 더욱 심각한 혼란을 가져올 것이다.”라고 경고했다. 지구평균 온도가 2도 상승하면 북극에서는 이보다 더 심한 2.8-7.8도에 상응하는 온도상승이 예상되고 이 같이 극심한 변화는 북극 생물다양성에 심각한 영향을 미치게 될 것이 분명하다는 설명이다. 이미 북극의 몇 군데에서 기후변화의 영향을 눈으로 확인할 수 있다. 많은 생물 종의 분포 범위가 북쪽으로 이동하였고 오랫동안 쌓였던 눈은 녹고 있으며 해빙은 여러 조각으로 깨지고 있다. 여기에 해류의 변화가 가세하면서 영구동토층 마저 녹고 있다. 해빙이 사라지면 해양생태계의 먹이사슬이 바뀌고 바다의 생산성이 저하될 수 있다. 오직 북극에서만 찾아볼 수 있는 독특한 종들이 바로 이 해빙에서 사냥하고 서식하며 포식자로부터 피신할 수 있기 때문이다.

한편, 보고서를 통해 발표된 주요 연구결과는 다음과 같다.

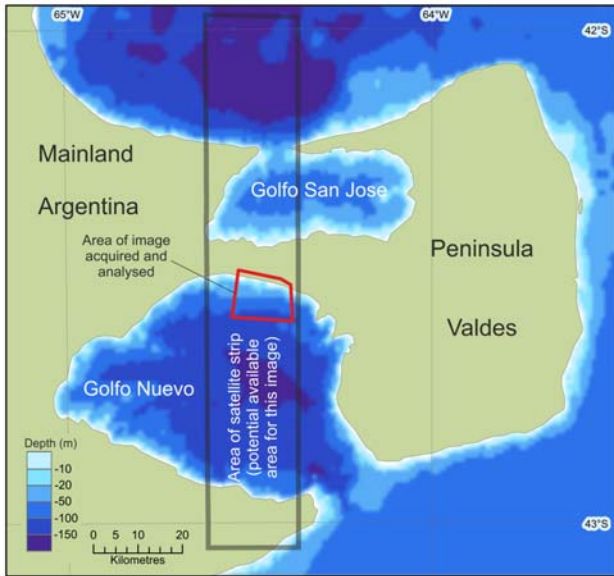
- 곡물 과잉생산이 어떤 지역에서는 여전히 심각한 문제이지만 더 이상 기후변화의 주된 위협요소는 아니다.
- 많은 종류의 오염물질이 북극의 포식동물 체내에 농축되어 동물과 인간의 건강과 번식능력에 위협을 가하지만 종의 전체 개체수에 영향을 미치는지는 불분명하다.
- 북극생물다양성이 소실되고 있지만, 적극적인 조치로 방대하면서도 자연 그대로인 툰드라, 산, 담수, 바다와 이들이 가진 가치가 잘 유지되고 있다.
- 일부 지역에서는 트롤어업과 재생불가능 자원의 개발, 땅의 과도한 이용 등이 북극의 생물다양성에 위협을 가하고 있다.
- 유전 및 천연가스 개발과 수송과정 중 기름유출사고는 특히 그 지역의 연안과 해양생태계에 아주 심각한 영향을 준다.
- 차가운 북극해에서의 이산화탄소 흡수량이 다른 곳에서의 흡수량 보다 훨씬 많아 바다가 산성화되어 유기체와 심지어 물고기까지 석회화 시킨다.
- 해상운송과 자원개발 통로가 빠르게 확장되면서 외래생물종의 유입이 급격히 증가하고 있다.
- 기후변화와 인간활동으로 인한 북극 생물다양성의 변화는 북극주민들의 생활환경에 아주 심각한 영향을 미칠 것이다.

(Arctic Biodiversity Assessment, Arctic Council CAFF)



Thick-billed murre. Photo: Ole J. Liodden

## 인공위성으로 하늘에서 남극 고래를 세다



남극 바다에서 번식기를 보내는 남방긴수염고래는 지난 300년 동안 많이 포획되어 멸종위기에 까지 이르렀다. 20세기 초에 들어서면서 개체수는 회복세로 돌아섰지만 여전히 포획되기 이전의 개체수에는 훨씬 못 미치는 것으로 나타났다. 또한 최근 남방긴수염고래새끼가 아르헨티나 발데스 (Valdes) 반도에서 사체로 발견되면서 이 고래류의 미래에 대한 우려도 커지고 있다.

한편, 영국남극조사소(BAS)는 새끼를 낳기 위해 발데스 반도를 찾은 남방긴수염고래의 개체수를 인공위성으로 확인한 사례를 미국과학잡지 플로스원(PLoS one)에 발표했다. 연구진은 하늘에서 50cm 간격의 두 물체를 분간해 낼 수 있을 정도로 뛰어난 분해능을 가진 인공위성 WorldView2를 이용하였는데 빛의 관측범위 즉, 스펙트럼(Spectrum)의 범위를 제한한 것이 지금껏 연구와는 다르게 진행된 점이였다. 연구진은 물 투과가 가능하며 보라계열의 청색영역 파장을 관측하는 해안밴드(coastal band)를 함께 이용하여, 113km에 해당하는 영역에서 사실상 확실한 55마리의 고래와 23마리의 고래로 추정되는 개체를 확인하였고 해안밴드(coastal

band)로만 보여지는 관측자료에서는 13마리의 고래를 추가로 확인하였다.

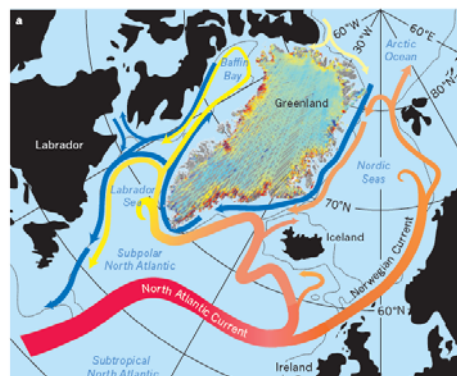
이번 연구는 실용적이고 호환성이 좋은 한층 향상된 기술을 사용했을 뿐만 아니라 차후 고래류 개체수 파악에 중요한 역할을 할 것임을 암시하는 성공적인 첫 사례가 되었다. (PLoS One, DOI: 10.1371/journal.pone.0088655)



## 따뜻한 북대서양, 그린란드 빙하 후퇴시켜

바닷물이 따뜻해지면서 그린란드 빙하의 질량 유실이 지난 20년을 지나며 4배나 증가하였다. 빙하유실은 평균 해수면 상승에도 기여하였고 관측된 해수면 상승값의 약 1/4에 해당한다. 빙하 유실은 바다로 흘러들어가는 빙하류가 후퇴하는 모습으로도 확인되는데, 이는 바닷물과 만나는 빙하류 끝의 수면아래 빙하가 빨리 녹아서 후퇴를 부추기는 것으로 나타났다. 따라서 물에 잠긴 빙하의 녹는 속도가 왜 증가하였는지 원인 파악이 중요하다.

이를 설명하는 이유가 네이처지를 통해 발표되었는데 대서양 지역의 대기와 해양의 변동이 그 원인이다. 그린란드는 북대서양의 물이 순환하여 그 특성의 영향을 많이 받는다. 특히 그린란드 수면아래 잠긴 빙하는 북대서양 상층부의 온도가 올라가면 더 빨리 녹는데 연구결과에 따르면 바람이 따뜻한 아열대 대서양의 물을 극지역으로 꾸준히 수송하였을 뿐 아니라 대기의 온도 자체도 상승하였다. 또한 수십년주기로 나타나는 북대서양 패턴이 따뜻한 시기를 나타내고 있으며 바닷물 온도의 꾸준한 상승도 북대서양의 전체적인 열함유량을 높였다. 이 모두가 북대서양의 온도 상승에 영향을 주어 그린란드 주위로 유입되는 물 또한 따뜻해져 그린란드의 빙하 유실의 가속화를 초래한 것이라고 밝혔다. (Nature, DOI: 10.1038/nature12854)



## 사라지는 해빙, 어두워지는 북극



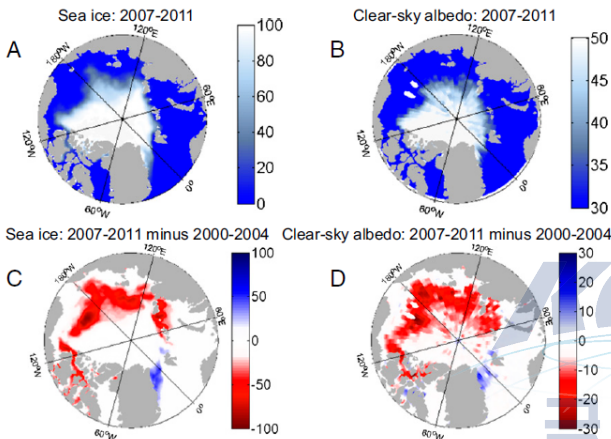
북극의 해빙감소는 지난 30년 동안 꾸준히 위성관측을 통해서 모니터링 되어왔다. 50년 전에는 해빙감소가 지구 온난화를 더욱 부추길 것이라는 주장도 나왔지만 직접적인 관측을 통해서 증명된 바가 없었다.

알베도는 지구로 들어오는 태양빛을 반사하는 정도를 나타낸 값으로 0과 1사이에 숫자가 높을수록 반사도가 크다. 알베도가 낮으면 반사율이 적어 태양에너지가 지구에 많이 흡수되고 온도가 상승하여 해빙이 녹는 현상이 가속화되고 다시 알베도는 낮아진다.

최근 NASA에 따르면 인공위성을 이용하여 마이크로파영역에서 복사 수지를 계산한 결과, 북극지역의 알베도는 1979년에서 2011년 사이 0.52에서 0.48로 감소하였으며 1979년 이래 제곱미터당 약 5.5~7.3W의 태양에너지가 지구에 더 흡수되어 더워졌음을 의미한다. 이는 같은 기간 동안 이산화탄소가 지구온난화에 기여한 정도의 약 1/4 정도에 맞먹는 양이며 모델링과 다른 간접적인 방법으로만 추정할 값보다 훨씬 많은 값이다.

한편, 이번 관측연구로 구름 반사에 의한 알베도 감소는 극히 적어 북극 해빙감소에 영향력을 줄 가능성이 낮은 것으로 나타났다.

(Proceedings of the National Academy of Sciences, DOI: 10.1073/pnas.1318201111)



## 과거 5만년 동안 북극 식물군은 어땠을까?



북극에는 극한기후 때문에 동물뿐 아니라 식물들도 생존하기 쉽지 않다. 따라서 북극 식물 종은 역사가 짧을 뿐 아니라 종류도 많지 않다. 코펜하겐 대학교 연구진은 과거 5만 년 동안 북극에 어떤 식물들이 존재하였는지 DNA 생물분석기법으로 재현한 결과를 네이처지에 등재하였다. 토양의 종류와 특징을 알기위해서 선충류 자료를 추가로 이용하고 만 년 전에 멸종한 초식동물들의 먹이 자료도 함께 다뤄졌다. 분석 결과에 따르면, 5만 년 동안 대부분은 꽃을 띄우는 건조기후 툰드라가 존재하였으며 얼음이 지상을 뒤덮어 대부분의 종이 감소한 최대빙하기에도 우세하게 살아남았다. 그러나 1만 년 전에는 나무와 풀 종류 등의 습윤기후 툰드라가 대부분을 차지하였다.

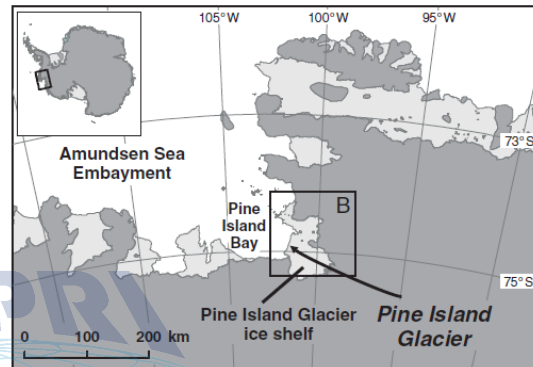
이 연구로 풀과 꽃 종류 모두 과거 동물군의 먹이었음을 밝혀냈지만 신생대 제 4기 후기 때 대초원지대의 우세는 여전히 풀어야 할 의문으로 남아있다. (Nature, DOI: 10.1038/nature12921)

# 연구동향

## 빠르게 녹는 파인아일랜드 빙하, 이번이 처음이 아니다?

서남극에서 대표적인 파인아일랜드 빙하는 지난 20년간 급속도로 녹아 얇아지고 있으며 후퇴하고 있다. 하지만 빙하지리 자료와 과거 지질자료를 분석하였더니 약 8,000년 전 신생대 4기 후반기에 해당하는 홀로세 초기에도 이 같은 현상이 일어났던 것으로 나타났다.

지질자료 분석에는 빙하에 포함되어 실려온 암석들의 표면에 존재하는 베릴륨-10 농도를 이용하였다. 빙하가 녹으면 빙하 속 암석이 지표에 드러나고 암석 성분 중 산소가 우주선을 만나면 베릴륨-10으로 변하여 암석표면에 쌓인 베릴륨-10 농도로 연대를 추정할 수 있다. 이 같은 분석으로 홀로세 초기에 1년에 약 100cm 씩 감소한 사실을 밝혀냈으며 이는 현재의 값과 비슷하다. 당시에는 빙하를 지지하는 빙붕벽의 감소가 있었던 것으로 추정된다. 이번 연구로 과거의 자료가 미래의 환경을 예측하는데 도움을 줄 뿐 아니라 이 같은 과정이 앞으로도 반복될 수 있다는 것을 알 수 있다. (Science, DOI: 10.1126/science.1247385)



## 먼지로 보는 과거 기후

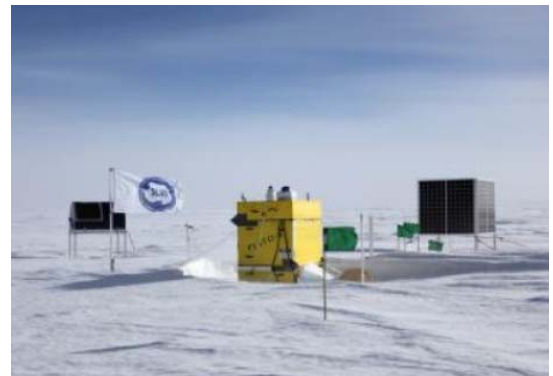
대기 중 먼지는 우주에서 오는 태양빛을 반사함으로써 지구의 온도를 낮추는 역할을 하는 것은 이미 잘 알려져 있다. 독일 알프레드 베게너 극지해양연구소는 남극해 해저층 코어의 분석을 통해 먼지가 쌓인 양상이 기후변동의 시간적 요소와 관련이 있다고 밝혀냈다.

기후는 빙기와 간빙기가 반복되어 나타나는데 그 패턴이 먼지가 쌓이는 양의 추세와 관련이 있으며 지난 수백년 동안 빙기 때 쌓인 먼지의 양이 비교적 따뜻한 시기인 간빙기 보다 3배나 더 많았다는 분석 결과를 보였다. 이는 대기 중 질은 농도의 먼지가 빙기 때의 지구 온도를 떨어뜨리는데 부분적 역할을 한 것과 일치한다. 비록 먼지의 근원지는 대부분 호주와 뉴질랜드인 것으로 추정되지만, 남극대륙과 남대서양 해저층에 쌓인 먼지 퇴적 양상은 전지구적 기후변동인 빙기-간빙기 패턴과 비슷할 뿐 아니라 시간에 따른 지층 퇴적구조와도 유사하였다. 따라서 뉴질랜드와 남아메리카에서의 지역적인 영향과 더불어 편서풍의 위도 변화와 같은 전지구적 대기 흐름의 변화와도 관련이 있을 것으로 추정된다.

(Science, DOI: 10.1126/science.1245424)

## 극지연구소

## 남극 한 가운데 놓인 망원경, 거대 성운 발견



호주의 뉴사우스웨일즈대학 연구진이 남극에 설치한 망원경을 이용하여 태양의 질량보다 약 5만 배 정도로 우리은하에서 가장 무거운 거대성운을 발견했다고 알렸다. 이 성운은 약 200광년에 걸쳐서 넓게 분포되어 있으며 지구로부터 15,000광년 떨어진 거리에 있다. 한편 망원경은 지구상에서 가장 춥고 건조한 지역 중 하나인 Ridge A의 해발 4,000m 높이에 설치되어 원격으로 조정된다. 이 곳은 대기가 안정하고 수증기가 적어 테라헤르츠 진동수의 파장을 가진 별빛도 탐지가 가능해 천문학 연구에 최적의 장소 중 하나로 꼽힌다.

(University of New South Wales, 2014년 2월 20일)

# 자원개발 동향

## 러시아, 스발바르에서 탄광 채굴 재개



2013년 노르웨이 스발바르에서 탄광채굴을 하던 중, 두 명이 사망하고 한 명이 크게 다치는 등 세 건의 인명사고가 발생하였다. 이후 사고를 낸 러시아 채굴회사 트러스트 아티쿠골(Trust Arktikugol)은 노르웨이 근로환경법을 위반한 혐의로 당시 130만 크로네(155,400유로)의 벌금을 지불해야 했다.

하지만 노르웨이 근로감독원은 지금은 트러스트 아티쿠골이 근로환경기준을 잘 따르고 있으며 근로환경이 많이 좋아졌다고 다시 채굴을 재개해도 좋다는 허가를 내렸다. 또한 앞으로도 바렌츠버그(Barentsburg)에서 사고가 일어나지 않길 바란다고 덧붙였다.  
(Barents Observer, 2014년 2월 10일)

## 그린란드 광물자원 개발, 장기적 접근 필요

다양한 분야의 전문가로 구성된 사회이익을 위한 그린란드 광물자원 위원회에서 그린란드 광물자원 개발과 그에 따른 이득에 대한 보고서를 발간했다. 이 보고서에 따르면 광물자원 개발이 그린란드의 경제발전에 중요하지만 경제적인 어려움과 인구이동 등의 문제로 순탄치는 않은 것으로 보이며, 포괄 보조금 제도의 뒷받침 아래 여러 가지 기술적인 방법들을 사용해야 할 것이라고 밝혔다. 또한 무분별한 채굴 규제 노력에 찬사를 보내면서도, 어업에 이어 광물자원 채굴을 그린란드에 수입을 가져다 주는 유일한 방법으로 삼기에는 매장량이 충분치 않을 것이라고 예측했다. 대신 장기적 관점에서 접근해야 하며 정해진 기간과 제한된 지역에서 광물자원 개발을 진행하면 사회적, 환경적 영향을 최소화하여 잠재적으로는 그린란드에 최대의 이익을 가져다 줄 것으로 내다봤다. 이 보고서는 또한 천연자원 국부펀드를 설립하여 자급자족할 수 있는 시스템도 마련해야 하며 가까운 미래에도 펀드설립이 시행되지 않을 경우 다음 세대의 어려움이 클 것이라고 밝혔다.

(University of Copenhagen, 2014년 1월 24일)

## 노르웨이 수상, 북극해 유전개발

### 조심스레 언급

지난 1월 열린 Arctic Frontiers에 참가한 노르웨이 수상은 그곳에서 노르웨이 환경보호단체 'Nature and Youth'의 부회장을 만났다. 부회장은 2,000장의 크리스마스 카드를 노르웨이 수상에게 전달하였는데 카드 안에는 자연훼손을 우려하여 모든 북극유전개발계획의 중지를 요청하는 서명이 담겨있었다. 그 때문인지 노르웨이 수상은 '북극해 유전개발은 우리의 미래'라고 말을 하면서도 대학 강연에서는 유전개발에 대한 말을 아끼고, 대신 인적자원과 정책의 중요성에 무게를 두어 연설을 한 것으로 전해진다.

(Barents Observer, 2014년 1월 24일)

## 러시아, 무르만스크를 북극개발 허브로



러시아의 무르만스크(Murmansk)의 로슬야코보(Roslyakovo)마을이 유전개발 회사인 로즈네프트(Rosneft)의 북극개발을 위한 요충지가 될 예정이다. 러시아의 부총리 또한 이를 반기며 새로운 일자리 창출과 수익발생을 기대하고 있다. 이미 무르만스크주와 로즈네프트는 지난 수년동안 북극으로 향하는 첫 번째 관문 역할을 해온 로슬야코보의 조선소를 양도 받는 등 무르만스크를 교통허브로 만들기 위한 긴밀한 협력에 들어간 상태이다. 부총리에는 이 곳을 교통요충지 뿐만 아니라 군사용, 민간용 선박을 만드는 데도 뜻을 나타냈다.

한편 로즈네프트는 해양굴착 라이선스 획득 및 외국기업과의 협력을 하는 등 회사의 주요목표인 북극해 진출을 위한 노력을 기울이고 있다.

(Barents Observer, 2014년 2월 10일)

# 인프라

## 우리나라의 두 번째 남극 기지, 장보고과학기지 준공



1988년 남극세종과학기지가 준공한 지 26년 만에 우리나라의 두 번째 남극 기지인 장보고 과학기지가 2월 12일 동남극 테라노바만에서 문을 열었다. 이로써 우리나라는 세계에서 열 번째로 남극에 2개 이상의 상설기지를 보유한 국가가 됐다.

장보고기지는 총면적 4천458㎡에 생활동, 연구동, 발전동 등 16개동과 24개 관측장비·부대 설비를 갖추고 최대 60명을 수용할 수 있는 규모로 지어졌다. 특히, 영하 40도의 기온과 초속 65m의 강풍에도 견딜 수 있도록 항공기에 적용되는 유체역학 디자인이 설계에 반영됐고 태양광, 풍력 에너지와 발전기 폐열을 보조 에너지원으로 활용하는 화석연료 절감형 친환경 기지로 지어졌다.

장보고기지의 준공으로 세종기지에서 전담하던 극지방 연구는 장보고기지와 세종기지가 분담하게 됐다. 남극 킹조지섬에 있는 세종기지는 해양환경, 연안생태 등 연안기반 연구에 집중하고 장보고기지는 빙하, 운석, 오존층, 극한지 공학 등 대륙기반 연구의 전진기지로 활용할 계획이다. (연합뉴스, 2014년 2월 12일)

## 중국, 타이산 기지 건설 완공

중국이 남극에 건설한 4번째 과학기지인 타이산(泰山)기지가 8일 정식으로 준공됐다고 관영 신화통신이 보도했다.

통신에 따르면 남극 '프린세스 엘리자베스 랜드'의 해발 2621m 지역에 세워진 타이산기지는 연건축면적 1천㎡ 규모로, 최대 20명의 연구원이 동시에 생활할 수 있다. 연구원들은 남극의 여름철인 12월부터 이듬해 3월까지 기지에 머물며 기후변화와 지구 자기, 빙하 등의 분야를 탐구할 예정이다. 타이산기지의 사용 연한은 15년이며 고정익 항공기가 이착륙할 수 있는 활주로를 갖췄다.

통신은 중국이 1985년 남극에 자국의 첫 과학기지인 장성(長城)기지를 세운 이후 중산(中山)기지, 쿤룬(昆崙)기지에 이어 이번에 4번째 과학기지를 건설함으로써 남극에 대한 입체적인 과학연구가 가능할 것으로 기대했다. 또 타이산기지가 중산기지와 쿤룬기지의 사이에 위치해 남극의 주요 연구 대상 지역인 그로브 산악지구 등을 커버할 수 있어 연구 범위가 한층 넓어질 것으로 전망했다. (신화통신, 연합뉴스, 2014년 2월 7일)



## 러시아, 북극해 주변 수색구조센터 설치 계획



러시아는 북극항로가 열리면서 안전에 대한 우려와 함께 수색 및 구조 인프라 구축에 대한 필요성이 증가함에 따라, 2015년까지 서쪽의 무르만스크(Murmansk)부터 동쪽의 프로비데니야(Provideniya)까지 북극항로를 따라 10개의 수색구조센터를 설치하고 운영할 계획을 발표했다.

수색구조센터가 문을 열면 사고를 미연에 방지하고 인접한 나라 뿐만 아니라 바렌츠해, 북극항로주변에서 발생하는 응급상황에 재빠르게 대처할 수 있다. 센터는 신식의 장비들을 갖추고 24시간 종일 운영되며 산과 바다 등 각 영역에서 구조 활동을 할 수 있는 83명의 전문요원이 투입된다.

첫 번째 수색구조센터는 이미 2013년 8월 나리얀마르(Naryan-Mar)에 문을 열었으며 이번 시행계획의 첫 센터는 2014년 11월 30일 무르만스크에 세워진다. 또한 세부적인 계획을 세우고 충분한 지원을 받아 구조용 배를 건조하고 전문요원을 양성하기 위한 트레이닝 센터도 지을 예정이다. (Barents Observer, 2014년 2월 13일)



# 그 외 소식

## 지난해 미국 연방정부 일시폐쇄(Shutdown), 미국의 남극 연구 프로그램에 영향

지난해 10월에 있었던 미국연방정부 일시폐쇄(Shutdown)사태가 2014년 2월에 종료하기로 했던 남극연구활동에 큰 불편을 준 사실이 사이언스지에 기고되었다.

미국 국가과학재단(NSF)은 연구자들이 남극연구활동을 막 시작할 즈음인 10월, 정부예산이 통과하지 못해 섀다운이 벌어졌고 이로 인해서 진행예정이었던 연구계획의 규모를 줄이거나 연구활동을 다음 시즌으로 미뤄야 했다. 2013년 3월부터 적용된 남극연구를 위한 예산은 이미 전년도에 비해 5%가 줄어든 6천 4백만 달러였는데 섀다운이 되어 이 줄어든 예산액이 2014년에도 그대로 흘러든 것이다. 이렇게 되면 이번 시즌에 미뤄진 연구들을 진행하기 위해 다음 시즌 연구에 배당된 예산에 손을 대야하고, 내년에는 프로젝트를 실행하기 위한 경쟁이 심해질 것으로 보인다.

실제로 운석연구팀은 구성원을 1/3로 줄였으며 빙하바닥을 시추하는 WISSARD프로젝트는 내륙으로 2000km를 이동할 수 있는 예산이 충분치 않아 연기되었다. 내년에도 3곳 대신 1곳에만 시추를 진행할 예정이다. 설상가상으로, 운석연구팀은 암석샘플을 많이 모았지만 날씨가 좋지 않아 맥머도기지의 얼음부두가 부서지는 바람에 연구용 샘플들을 텍사스 연구실로 보낼 수 없었다. 또한 한 지질학자는 예산삭감으로 지원이 끊겨 유망한 대학원생을 잃었다며 안타까움을 토로했다.

(Science, DOI:10.1126/science.343.6173.830)



## 일본 쇄빙연구선 시라세, 좌초



일본 쇄빙연구선 시라세(Shirase)호가 남극을 향해 떠난지 60일 만인 2월 16일 러시아 몰로데자나(Molodyozhnaya) 기지 앞 해안가에서 암초에 부딪혀 좌초되었다고 아사히통신이 전했다. 선체가 부분적으로 파손되어 물이 스며들어 왔지만 이중 격벽 구조 덕분에 유류가 새어나가거나 침몰의 우려는 없는 것으로 알려졌다. 한편 시라세호는 2월 12일, 연구를 마친 54차 월동대원과 55차 하계대원을 태우고 일본으로 돌아가는 중이었으며, 좌초된 지 이틀만에 자력으로 빠져나왔다고 NHK가 전했다.

(Asahi 신문, NHK, 2014년 2월 18일)