

POLAR WAVE

2013-03호

북극도 남극도 장기 전망은 개방과 협력

지난 5월 북극이사회는 각료회의를 통해 새로 비(非)북극권 국가 옵서버를 받아들이기로 결정하였다. 이후 북극에 대한 각 국가들의 행보가 활발해지고 있다. 중국도 구매력과 경제규모를 앞세워 개발권을 획득하고 투자하는 등 공격적인 행보를 보이기 시작했다. 북극해 연안 국가인 미국이나 러시아의 경계심도 날카로워지고 있다. 미국은 대통령 이름으로 북극전략을 발표하였고, 러시아는 북극 개발에 대한 우선권이 관계 지역국에 있다는 입장을 비치는 등 모두의 발걸음이 분주하다.

미지근한 바닷물이 남극 빙하의 밑바닥을 어루만지면서 빙상을 주저앉게 하고 해수면이 높아진다는 최신 연구 결과도 있었고 북극의 퇴적층에서 복원한 과거 기후는 대기 이산화탄소 농도와 밀접한 관계가 있다고 한다. 하지만 지구온난화의 원인물질로 이산화탄소 보다 인간활동의 산물임이 더 분명한 프레온 가스를 꼽는 도전적인 연구와 오랜 시간 지속된 냉기 속에서 발견된 생명의 흔적에 새로운 활기를 불어놓은 흥미로운 연구는 연구자에게 여전히 짜릿한 흥분을 선사한다.

남극에 비하면 마치 뒷마당처럼 느껴지는 북극 이슈에 눈길이 몰리는 사이에도 남극의 거버넌스 역시 큰 방향은 같다. 개방과 협력, 그리고 보전. 이제 독점과 독주는 바른 전략이 아니다. 투자가 대열에 터키도 새로 합류하고 인도, 러시아도 멈추지 않는다. 우리도 그 동안 축적한 연구역량과 갖춰가고 있는 연구인프라가 낭비가 아니었다는 것을 입증하고, 설악은 욕심 대신 무엇이 가장 현명한 정책이 될지 지혜를 모을 때다.

- 중국, 북극 정식옵서버 획득 후 북극개발 가속화
- 미국, 북극전략 발표
- 러시아, 북극개발권은 관계 지역국에게 우선권 있음을 강조
- 그린란드, 북극이사회 각료회의 불참
- 러시아, 새로운 LNG 프로젝트 구상
- 제 36차 남극조약협의당사국회의(ATCM), 남극환경보호 강화와 비상구조계획 논의
- 남극해양보호구역 지정 확대에 대한 엇갈린 반응
- 한·중 극지 포함한 과학기술협력 강화키로 합의

- 러시아, 유빙연구기지 조기철수와 상주기지 건설
- 영국 Halley VI 기지, 29번째 GAW 기지로 지정
- 터키, 남극과학기지 건설 계획 발표
- 인도, 신규 쇄빙연구선 건조 계획 발표

- 미국, 남극월동기간 중 응급환자 60시간 내 수송
- 영국, 남극 건축물 전시회 개최
- 제 11차 니알슨과학운영자회의(NySMAC) 세미나



연구동향

- 따뜻한 바닷물에 밑바닥부터 녹는 남극 빙하, 남극대륙 전체에 영향 미쳐
- 북극, 220만 년 전에는 지금보다 따뜻
- 400년 만에 썩 트운 빙하 속 이끼
- 영하 15°C에서 번성하는 미생물, 북극권서 발견
- 지구온난화의 원인물질, 이산화탄소가 아닌 프레온 가스라는 주장
- 지구온난화로 북극곰의 질병위험 증가
- 북극해 '빙꽃'에서 생물기원의 단서 기대

7월~8월 주요 행사

- 제 25차 남극프로그램 국가운영자위원회(COMNAP) 연차회의 7.8~10 / 서울 롯데호텔
- 남극해양생물자원보존위원회(CCAMLR) 제2차 특별회의 7.11~16 / 독일 브레머하펜
- 제 11차 남극연구과학위원회(SCAR) 생물학 심포지엄 7.15~19 / 스페인 바르셀로나
- 남극연구과학위원회 산하 남극지리정보상설위원회(SC-AGI) 7.29~30 / 영국 캠브리지
- 남극전자기변화연구를 위한 전문가그룹(ADMAP) 회의 7.30~8.1 / 극지연구소

정책동향



인프라



기타 및 사건사고

정책동향

중국, 북극 정식옵서버 획득 후 북극개발 가속화

중국이 북극이사회 정식옵서버 자격을 획득한 후 북극개발을 가속화하고 있다. 중국의 대형 석유 기업인 '중국해양석유총공사(CNOOC)'는 중국기업으로는 최초로 아이슬란드 석유개발 기업인 '아이콘 에너지(Eykon Energy)'와 공동으로 아이슬란드 북동부 해안 지역 '얀마옌섬(Jan Mayen)'부근의 석유 개발권을 획득하였다.

지난 4월 중국 리커창(李克强) 총리가 아이슬란드를 방문해 중국과 아이슬란드 간 자유 무역협정(FTA)에 공식 서명한 바 있는데, 이후 중국개발은행과 아이슬란드 최대 은행인 아리온 은행이 협력 협정을 체결하였다. 이외에도 한때 무산되었던 중국 중쿤(中坤)그룹의 아이슬란드 북동부 지역 리조트 시설 개발계획을 시당국과의 논의를 거쳐 올 여름에 다시 투자신청을 하는 등 중국의 북극개발은 전방위적 차원에서 진행 중이다. (THE DIPLOMAT, 2013년 6월 20일)



미국, 북극전략 발표

미국 오바마 대통령은 지난 5월 10일에 북극권 개발과 안전보장전략을 종합한 '북극 국가 전략'을 발표하였다. 기후변화로 인해 북극 활용가능성이 높아짐에 따라, 전략의 세 가지 주요 방향으로 (1) 미국의 국가 안보 확보 (2) 북극권에 대한 책임 있는 관리 추구 (3) 국제 협력 강화를 제시하였다.

알래스카 및 북극 환경변화에 대한 재난 대응 능력 제고, 북극항로 관리레짐 개발(Arctic Waterways Management Regime), 에너지 자립 강화, 환경연구 및 보호대책 강화, 북극이사회와 연계 강화 등 적극 개입을 통해서 향후 북극권에 대한 국가적 이익을 확대하겠다는 입장을 밝혔다. (Climate Science Watch, 2013년 5월 15일)

러시아, 북극개발권은 관계 지역국에게 우선권 있음을 강조

러시아 드미트리 메드베데프(Dmitry Medvedev) 총리는 지난 6월 북극권 유용 광물 채취와 관련한 아시아 지역 기업 팽창세력에 대해 '공포스러운 수준'이라며 우려감을 표명하였다.

노르웨이 키르케네스(Kirkenes)에서 열린 유로 북극 회의 보고에서 메드베데프 총리는 북극 대륙붕 개발권의 우선 순위는 관계 지역국에 있다는 입장을 밝혔다. 이와 관련해 메드베데프 총리는 아시아 태평양 지역을 포함해 일련의 기타 지역국이 참여하게 될 때에 러시아가 감찰단의 역할을 할 것이라고 언급하였다. (Voice of Russia, 2013년 6월 4일)



그린란드, 북극이사회 각료회의 불참

그린란드는 최근 스웨덴 키루나(Kiruna)에서 열린 북극이사회 회의에 불참하였다. 그린란드 수상은 그린란드가 가진 옵서버 지위에는 의사결정권이 부여되지 않기 때문에 북극이사회 각료회의를 참여하는 의미가 없다고 언급하였다. 이에 대해 캐나다 보건부 장관 겸 북부개발부 장관인 레오나 애글루커크(Leona Aglukkaq)는 그린란드와 덴마크 간에 풀어야 할 문제라고 밝혔다. (Ice News, 2013년 5월 28일)

러시아, 새로운 LNG 프로젝트 구상

러시아의 국영가스기업인 가스프롬(Gazprom)은 발트해(Baltic Sea) 지역에 새로운 액화천연가스(LNG) 공장건설과 함께 블라디보스토크(Vladivostok)에 LNG 공장건설을 하여 아시아 지역에 대해 가스 수출을 확대할 계획이라고 밝혔다.

현재 가스프롬은 러시아의 유즈노 루스코 예가스전(Yuzhno-Russkoye Field)에서 독일까지 발트해 해저를 통과하는 노르드 스트리밍 가스관(Nord Stream gas pipeline)을 통해 유럽지역에 가스를 수출하고 있다. (Ship&Bunker, 2013년 5월 27일)

정책동향

제 36차 남극조약협의당사국회의, 남극환경보호 강화와 비상구조계획 논의



지난 5월 20일-29일 벨기에 브뤼셀(Brussels)에서 제 36차 남극조약협의당사국회의(ATCM)와 함께 제 16차 환경보호위원회(Committee for Environmental Protection, CEP) 회의가 열렸다.

올해 남극조약협의당사국회의에서는 크게 남극조약체제의 효과적이고 활발한 운영을 위한 협력강화, 남극환경보호 강화, 그리고 남극활동규제(regulation of human activities) 및 효과적인 관리를 위한 전략적 작업계획 방안들이 논의되었다.

환경보호위원회는 잠재적 환경파괴와 관련하여 주요한 정책 이슈들을 논의하였으며 기후변화에 따른 환경보호작업의 일환으로 정화 지침서(clean-up manual) 마련을 제시하였는데, 남극보호구역에 대한 17개의 관리계획과 현장 방문자를 위한 16개의 가이드라인이 남극조약협의당사국회의에서 채택되었다.

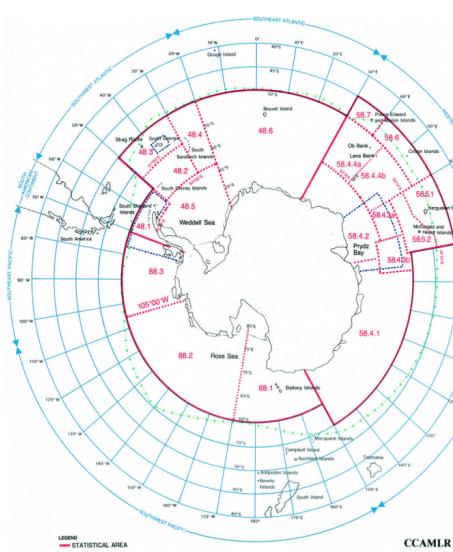
(New Europe Online, 2013년 6월 1일)

극지연구소

남극 해양보호구역 지정 확대에 대한 엇갈린 반응

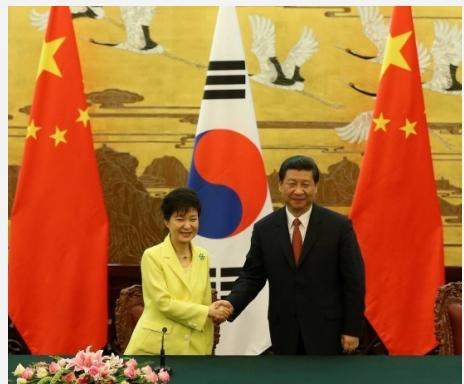
모나코 알베르(Albert II) 왕자는 지난 5월 22일 남극조약협의당사국회의 개회식에서 동남극 지역과 로스해(Ross Sea)의 해양 보호구역을 보다 확장하는 것에 대해 지지 의사를 밝혔으며, 각국과의 지속적인 협력을 요청하였다. (Scoop, 2013년 5월 23일)

그 동안 동남극 지역과 로스해 지역에 해양보호구역 설정을 위한 논의는 러시아나 중국 등과 같은 국가의 반대에 부딪혀 난황을 겪고 있다. 이에 대한 논의는 7월 독일 브레mer하펜(Bremenhaven)에서 열리는 남극해양생물자원보존위원회(CCAMLR) 회의에서 다룰 예정이다. (stuff.co.nz, 2013년 5월 30일)



한·중, 극지 포함한 과학기술협력

강화하기로 합의



박근혜 대통령과 시진핑(習近平) 중국 국가 주석은 지난 6월 27일 중국 베이징에서 열린 정상회담에서 한·중 해양과학기술 협력 확대를 위한 양해각서(MOU) 개정안에 서명을 하였다.

이번 양해각서 개정을 통해 양국은 1994년 이후 지속되어 온 해양분야협력을 확대하면서 양국의 과학기지와 쇄빙 연구선 공동 활용 등 극지에서 양국 간 협력을 강화하기로 하였다. 또 동아시아 국가로는 처음으로 한국과 중국이 함께 북극이사회 옵서버가 된 것을 계기로 북극에서의 공동연구 및 활동 확대, 북극이사회와 각종 워킹 그룹 등에서 상호 협력을 강화하기로 하였다. (해양수산부 보도자료, 2013년 6월 28일)

2013-03호

연구동향

따뜻한 바닷물에 밑바닥부터 녹는 남극 빙하, 남극 대륙 전체에 영향을 미쳐

미국 항공우주국은 지난 6월 13일 남극에 대한 광범위한 연구를 통해 어는점보다 약간 높은 따뜻한 바닷물로 인해 빙붕의 아래 부분이 더 많이 녹고 있다고 발표하였다.

연구진은 조사결과 2003~2008년 사이에 빙붕의 55%가 기저층에서 녹았으며, 빙붕이 빙산이 되기도 전에 밑에서부터 녹고 있다는 사실을 발견했다고 전하였다. 또한 남극 얼음이 기존의 빙산에서 떨어져나가서 녹는 것보다 빙붕 아래부터 녹으면, 얼음에서 녹은 민물과 바닷물은 구성이 달라 섞이지 않으며 남극 심층수의 성질을 바꾸고, 대양의 순환에도 영향을 미칠 수 있다고 밝혔다.

연구기간 동안 빙붕이 녹는 속도는 남극대륙 빙산이 녹는 속도보다 평균적으로 두 배 가량 빠른 것으로 나타났는데, 남극 일부 지역에서 빙붕이 지나치게 빨리 녹으면서 남극대륙 전체가 영향을 받고 있다고 설명하였다. (Science, 10.1126/science.1235798)

북극, 220만 년 전에는 지금보다 따뜻

국제 연구자들은 러시아의 엘기기티긴 호수(Lake El'gygytgyn) 바닥에서 퇴적층을 시추하여 조사한 결과, 220만~360만 년 전에는 대기 중의 이산화탄소 수치가 오늘날과 유사하여 북극이 지금보다 더 따뜻했다고 밝혔다. 또한 이번 연구결과는 북극빙하 형성을 이해하는 데 도움이 될 것으로 예상하였다.

본 연구결과 외에도 IPCC가 2007년에 이산화탄소 배출에 따른 지구의 민감도에 대해 발표한 연구 결과와 다른 유사한 연구결과들도 동일한 결과를 나타냈다. (Science, Vol.340 no.6139 pp.1421-1427)



400년 만에 싹 트운 빙하 속 이끼



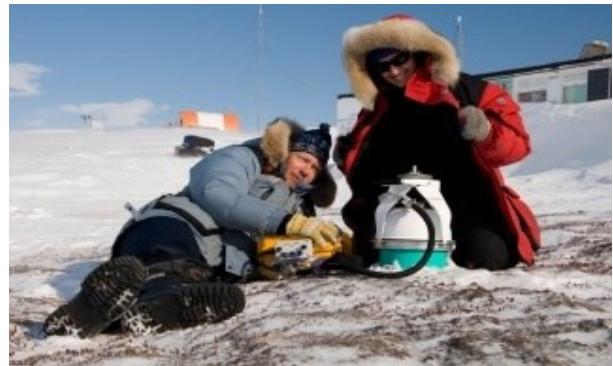
앨버타 대학 연구팀은 미국립 과학원 회보를 통해 캐나다 북극 빙하지대에서 식물을 발견해 실험실로 가져와 싹을 돋우는데 성공했다고 발표하였다. 연구팀이 찾아낸 것은 선태식물(이끼)의 일종으로, 1550~1580년 무렵 냉동된 것으로 보고 있다. 13~17세기에 몰려온 혹독한 추위, 이른바 소 빙하기 때 빙하에 묻혀 수백년 간 햅볕을 보지

못하다가 최근 지구 곳곳에서 해빙이 급격히 진행되면서 빙하와 함께 얼어붙은 식물들이 밖으로 나오게 된 것으로 추정하고 있다. 선태식물은 관다발 조직이 없기 때문에 추위에서도 완전히 건조된 상태로 견딜 수 있으며 기온이 올라가면 생장을 이어간다. 그러나 빙하 속에서 수 백년 간 버티던 식물이 다시 생장을 시작하는 것은 흔치 않은 일이다. 연구팀은 "빙하기 때 식물은 레퓨지아(refugium, 빙하기의 영향을 받지 않아 당시의 동식물상을 그대로 유지하고 있는 지역)에서나 발견할 수 있을 줄 알았으며 녹은 빙하 속에서 나올 거라고 결코 생각하지 못했다"고 말하였으며, 온난화가 빠르게 진행됨에 따라 오래 전 냉동됐던 식물이 나타나는 일이 더 잦을 것으로 예상하였다. (PNAS, vol.110 no.24 9839-9844)

극지연구소

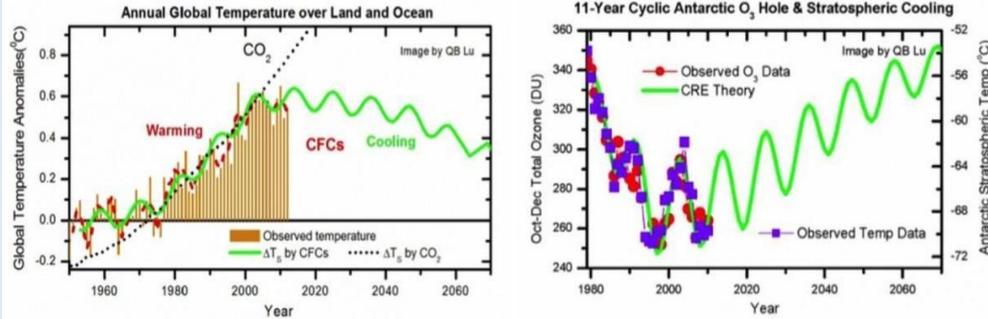
영하 15°C에서 번성하는 미생물, 북극권에서 발견

몬트리올 대학 과학자들은 캐나다 북단 엘스미어 섬(Ellesmere Island)의 영구동토층에서 발견된 신종 미생물 플라노코쿠스 (*Planococcus halocryophilus* OR1)가 지금까지 알려진 미생물 서식 조건으로서는 가장 낮은 영하 15°C에서 번성하며 최소한 영하 25°C에서도 활동과 호흡을 하는 것으로 밝혀졌다고 발표하였다. 연구진들은 이 미생물이 잎맥처럼 퍼져 있는 얼지 않는 소금물 속에 살면서 세포막을 비롯한 세포 구조와 기능에 변화가 일어 났고 저온 적응한 단백질을 풍부하게 갖고 있기 때문에 생존할 수 있었던 것이라고 밝혔다. 또한 이는 화성이나 토성의 위성 엔셀라두스 (*Enceladus*)처럼 기온이 깊은 영하로 내려가는 곳에서 생명체에게 필요한 적응 방식에 대한 단서를 주는 것으로 외계에 존재할지도 모르는 유사 미생물의 생태에 관해 많은 것을 배울 수 있다고 강조하였다. (International Society for Microbial Ecology Journal, 10.1038/ismej.2013.8)



연구동향

지구온난화의 원인물질, 이산화탄소가 아닌 프레온 가스(CFCs)라는 주장



프레온 가스는 오존층을 파괴하는 주범으로 알려져 있으나, 캐나다 워터루 대학의 Qing-Bin Lu 교수는 최근 논문에 지구 온난화도 프레온 가스에 의한 것이라 주장하였다.

Qing-Bin Lu 교수는 우주선(cosmic ray), 프레온 가스, 오зон과 성층권의 기온 자료를 복합적으로 살펴보면 2002년 이후 지구의 기온과 대기에서 관측되는 프레온 가스도 동일하게 감소하는 것으로 나타나 프레온 가스를 지구 온난화의 요인으로 볼 수 있다는 것이다.

이산화탄소가 증가할수록 지구의 온난화도 가속화될 것이라 예측하는 기존 가설들과 달라 논란이 되고 있다. (International Journal of Modern Physics B, 10.1142/S0217979213500732)

극지연구소

지구온난화로 북극곰의 질병위험 증가

기후변화가 북극곰들의 생존에 점차 위협을 가하고 있는 것으로 나타났다. 지구온난화로 인해 얼음이 녹아 바다가 넓어지는데 따라 서식지가 줄고 북극곰들의 먹이도 감소하고 있는 가운데, 북극곰은 유전적 다양성이 낮아 유전적으로 적응능력이 떨어진다고 미국 플로리다 주립대와 과학자들은 밝혔다.

지속적인 관찰과 연구가 필요하나, 온난화가 가속화되어 온난한 기후와 함께 박테리아와 바이러스들이 북상할 경우 북극곰과 같이 저온에서 서식하는 동물들은 면역체계가 낮아 질병의 위험이 높아져 생존에 위협이 될 수 있다고 전하였다. (Animal Conservation, 10.1111/acv.12045)



북극해 '빙꽃'에서 생물기원의 단서 기대



북극해의 빙꽃(Frost flower)은 북극해에서 새롭게 형성되는 얇은 층의 얼음 위, 공기와 얼음표면의 기온 차에 의해 만들어져 이후에는 소금 에어로졸(aerosol) 등과 결합해 자라게 된다.

빙꽃을 얼음 결정으로 볼 수도 있으나 바닷물보다 약 4배 가량의 소금을 함유하고 있으며, 약 100만개의 박테리아가 살고 있는 것으로 조사되어져 일부 과학자들은 지구상의 생물도 이와 유사한 형태로 만들어졌을 것으로 추정하고 있다. 빙꽃 각각은 독특하고 개별적인 작은 생태계를 이루고 있지만, 주변의 기온이나 바람 등과 같은 요소에 취약하여 쉽게 부서지거나 녹는다. 또한 태양광에 반응하여 다량의 포름알데히드와 브롬 화합물을 방출하여 오존층을 파괴하기에 잠재적으로는 대기를 파괴하는 역할을 할 수도 있다고 과학자들은 경고하고 있다. (Russia Beyond The Headlines)

인프라

러시아, 북극해 유빙 연구기지 조기 철수하고 상주 북극과학기지 건설 추진



지난 5월 24일, 러시아 정부는 북극해에 운영 중인 유빙 과학연구기지 '북극-40'를 조기 철수하기로 발표하였다. 육지가 없는 북극해에는 불가피하게 유빙 위에 기지를 세울 수 밖에 없는데, 한번 세워진 기지는 보통 2~3년 동안 운영된다.

러시아는 1937년부터 이러한 유빙 연구기지를 건설해 운영하고 있다. 북극-40 기지는 지난 2012년 두께 2m, 폭 3km 크기의 유빙 위에 건설되었으며, 현재 16명의 연구원이 활동하고 있다.

그러나 북극해에서의 이상 기후로 기지 주변 얼음에 균열이 생기면서 기지 운영과 연구원들의 활동에 위험이 야기되자, 조기 철수하게 되었다. (The Washington Post, 2013년 5월 24일)

이후 북극-40 기지의 조기철수를 발표한지 7일만에 러시아 정부는 북극에 상주 과학기지 건설을 발표하였다. 새로운 상주 과학기지는 건설하는데 6년, 약 2,513억원 (USD 223 million)이 소요될 것으로 예상한다고 밝혔다. (ZEENEWS.com, 2013년 5월 29일)

터키, 남극과학기지 건설 계획 발표

지난 4월 30일에 열린 터키 과학자 회의에서 터키 정부는 2015년까지 남극에 과학기지를 건설할 계획이라고 밝혔다. (Hurriyet Daily News, 2013년 5월 27일)



영국 Halley VI 남극과학기지, 29번째 GAW 기지로 지정



영국 Halley VI 남극과학기지는 기지에서 수집되는 대기과학 데이터의 우수성을 인정 받아 세계기상기구(WMO)로부터 지구환경의 실태를 정확하게 파악하기 위한 기초자료를 제공하는 지구대기감시(Global Atmosphere Watch) 프로그램의 국제 관측소로 지정받았다. Halley VI 기지는 세계에서 29번째 GAW 기지가 되는 것이며, 미국의 아문센-스콧 (Amundsen-Scott) 기지와 독일의 노이마이어(Neymayer) 기지에 이어 남극에서는 3번째 GAW 기지로 지정된 것이다. (British Antarctic Survey, 2013년 5월 7일)

인도, 신규 쇄빙연구선 건조 계획 발표

인도 정부는 연구과학 및 상업적 목적으로 사용될 쇄빙선 건조계획을 발표하였다. 선박 건조에 약 1,616억원 (USD 144 million)이 소요될 예정이며, 건조는 2013년 말에 시작하여 2016년 말에 본격적으로 운항에 들어갈 것으로 계획하고 있다고 밝혔다. (Nunatsiaq Online, 2013년 6월 4일)

기타 및 사건사고

미국, 남극월동기간 중 응급환자 60시간 이내 수송



2013년 남극월동기간 중에는 두 번의 응급환자 수송이 이루어졌다. 남극월동기간인 3월부터 9월까지 약 7개월 동안은 혹독한 추위와 긴 어둠으로 인해 응급환자 수송이 매우 드물게 발생된다. 미국 국립과학재단(NSF)와 국방부는 야간 투시경 등 향상된 기술을 활용하여 응급환자를 미국의 맥머도(McMurdo)기지에서 뉴질랜드 크라이스트처치(Christchurch)까지 60시간 안에 수송하였다고 밝혔다. (stuff.co.nz, 2013년 5월 14일)

영국, 남극 건축물 전시회 개최

British Council는 지난 5월 21일 '얼음으로 만든 실험실 : 남극의 새로운 건축물과 과학'이라는 주제로 전시회를 개최한다고 발표하였다.

이번 전시회에서는 한국의 남극장보고과학기지 이외에 4개 과학기지의 설계도, 모형과 기타 매체를 전시하는 등 남극에서의 활동들을 체험할 수 있도록 준비할 예정이라고 밝혔다. 전시회는 2013년 여름/가을에 스코틀랜드와 맨체스터를 시작으로 각국을 돌면서 열릴 예정이다. (British Council, 2013년 5월 21일)



제 11차 니알슨과학운영자회의 세미나

극지연구소



NySMAC

제 11차 니알슨과학운영자회의(NySMAC) 세미나는 2013년 10월 9일부터 11일까지, 이탈리아 로마에서 NySMAC 사무국과 이탈리아 지구환경과학부(CNR)의 공동주최로 개최된다. 이번 세미나는 NySMAC의 주요 프로그램과 니알슨(Ny-Ålesund)에서의 모니터링 활동방안, NySMAC과 SIOS 현황과 향후 발전방안 등을 다룰 예정이다. 세미나 참여를 위한 등록은 6월 1일부터 온라인을 통해 진행되며, 각 참여자들은 초록을 6월 30일까지 이메일(nysmac.11seminar@CNR.IT)로 제출해야 한다. (NERC Arctic Office)