

극지해소식

책임 김민수 경제전략연구본부장 감수 최재선 명예연구위원
 작성 채수란, 박예나, 김엄지, 김주형, 최아영, 유지원, 박수현
 주소 49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길26(동삼동, 한국해양수산개발원)
 연락처 채수란 051)797-4790(9orchid7@kmi.re.kr)

본 소식지는 '북극권 해양수산 협력기반 강화사업' 일환으로 제공되고 있습니다.
 게재된 내용에 대한 질문이나 추가 자료가 필요한 분은 연락주시길 바랍니다.



북극 소식

- 1. 국제해사기구/국제기구
- 1. 북극이사회/국제기구
- 2. 북극권 국가 정책

- 02
- 03
- 05

3. 옵서버 국가 정책

4. 북극산업/북극해항로/자원개발

남극 소식

- 20
- 30
- 34

극지의 창(窓)

사진으로 본 극지 이야기

- 37
- 42



국제해사기구 /국제기구

국제해사기구(IMO), 북극지역 수중 소음지침 개정 추진 (2023. 1. 31.)



(<https://www.thedcn.com.au/news/environment/imo-updates-underwater-noise-guidelines/>)

국제해사기구(International Maritime Organization, 이하 IMO)는 상업용 선박으로 인한 수중 소음 감소를 위한 지침의 개정 절차를 밟고 있다.

IMO 선박 설계 및 건조 소위원회는 수중 소음이 해양 생물에 미치는 영향을 다루는 것을 목표로 하는 지침의 개정 초안에 합의했다. IMO는 2014년 선박 설계전문가, 조선소, 해운회사들의 자문을 토대로 기존의 지침을 제정하여 시행하고 있다.

개정 지침에는 선박 소유자가 수중 소음 관리 계획을 수립할 수 있도록 최신 기술 지식, 권고 사항, 분류 규칙, 샘플 템플릿 등이 포함됐다. 업데이트된 자료는 북극, 특히 이누이트 누나트 지역의 수중 소음을 줄이는 데 초점을 맞추고 있다.

개정 지침은 쇄빙 활동, 소음에 민감한 종의 존재, 토착 사냥권에 대한 간섭 가능성 때문에 수중 소음이 이 지역에서 더 큰 영향을 미친다는 것을 시사한다.

IMO는 "특히 쇄빙으로 인한 소음 영향을 줄이기 위한 관심과 운항 접근 및 모니터링을 포함하여 해양 야생동물에 대한 영향을 줄이기 위한 추가적인 노력이 이러한 지역에서 운항하는 선박에 권장한다"고 밝혔다.

IMO는 또한 지침 초안은 이누이트 누나트가 독특한 환경이라는 것을 인지하고 있으며, 그 결과 선박 운항 소음으로 인해 이 지역의 해양 야생동물에 대한 악영향이 상당히 증가할 수 있다고 강조했다.

개정 초안은 7월 3일부터 7월 7일까지 열리는 IMO의 해양환경보호위원회(Marine Environment Protection Committee, MEPC)에 제출되어 승인을 받을 예정이다.

북극이사회/ 국제기구

(<https://thebarentsobserver.com/en/arctic/2023/01/lonely-lavrov-invites-arctic-colleagues-siberia-no-one-will-come>)

러시아 북극이사회 각료회의에 북극 7개국은 불참한다. (2023. 1. 31.)



러시아 외무부 세르게이 라브로프 장관은 지난해 가을, 회원국에게 2년마다 열리는 북극이사회 각료회의에 공식 초청장을 보냈다. 그는 러시아가 이사회 의장을 맡았을 때와 마찬가지로 시베리아의 살레하르트를 회의 장소로 선택했다. 그러나 7개국 외교부 장관들은 참석하지 않을 예정이다.

노르웨이 북부 트롬쇠에서 열린 북극해 연안국 회의 개막 연설에서 노르웨이 외무부 안니켄 휘트펠트(Anniken Huitfeldt) 장관은 현재 러시아와의 정상적인 정치적인 협력은 불가능하다고 말했다. 현재 지리적으로 러시아는 북극지방의 절반을 차지하고, 나머지는 다른 일곱 개 회원국이 차지한다.

휘트펠트 장관은 러시아에서 노르웨이로 북극이사회 의장국을 질서 있게 이양받기 위해 가능한 모든 조치를 취하고 있다고 강조했다. 트롬쇠 회의에서는 모스크바 없이도 북극의 지속적인 협력의 중요성을 강조하는 논의가 진행되었다. 스웨덴의 토비아어스 빌스트림(Tobias Billström) 외무장관은 시대가 격동적이지만 "노르웨이가 잘 해낼 것으로 확신한다"고 말했다

또한 아이슬란드의 외무부 토르디스 길파도티르(Pórdís Kolbrún R. Gylfadóttir) 장관은 이웃 국가인 우크라이나를 침공함으로써 국제법의 기본 원칙을 위반하는 러시아와 협력하는 것은 불가능할 것이라고 말했다.

북극이사회/ 국제기구



(<https://thebarentsobserver.com/en/arctic/2023/01/lonely-lavrov-invites-arctic-colleagues-siberia-no-one-will-come>)

핀란드 대표인 요한나 수무부오리(Johanna Sumuvuori) 국무부 장관은 스웨덴, 핀란드, 아이슬란드, 덴마크, 노르웨이, 캐나다, 미국의 공동성명에 따라 대표들은 북극이사회 회의를 위해 러시아를 방문하지 않을 것이라고 말했다.

바렌츠 옵서버가 오는 5월 살레하르트에서 열리는 라브로프 회의에서 7개 회원국 중 적어도 일부가 온라인으로 화면에 나타날 것이라고 믿는 이유가 있다. 옵서버 국가 중에는 중국과 인도가 포함되어 있는데, 현재 두 나라는 시베리아 석유를 점점 더 많이 사들이고 있기 때문이다.

북유럽 국가들과 러시아 간의 양자 협력은 최소한으로 축소되었다. 스웨덴의 빌스트룀 외무장관은 자국과 핀란드가 나토에 가입함에 따라 북극의 안보가 더욱 강해질 것이라고 말했다.

휘트펠트 장관은 노르웨이 북부에서 러시아의 군사 활동을 면밀히 감시하고 있으며, 러시아의 변화에 대응하기 위해 국방력을 증강하고 동맹국들과 활동을 조율하고 있다고 말했다.

이번 트롬쇠 회의에서 북극 이사회의 미래가 세부적으로 논의되었다. 노르웨이 외교 연구소(Norwegian Institute of Foreign Affairs, NUPI)의 러시아 및 국제 북극 협력 연구원인 엘레나 로우(Elana Wilson Rowe) 박사는 이번 회의에 대해 어려운 상황 속에서도 북극 국가들의 창의성과 실용적인 접근법을 통한 작업이 굉장히 긍정적이며 기대된다고 말했다.

**북극권
국가 정책**



캐나다

**캐나다 에너지 회의, 바이오매스 난방 솔루션을 밝히다.
(2023. 1. 31.)**



(<https://www.canadianbiomassmagazine.ca/nwt-energy-conference-lights-up-biomass-heating-solutions/>)

캐나다 북서부 영토의 저탄소 난방 옵션으로서 바이오매스의 역할이 커지고 있으며, 화석 연료 의존도를 줄이는 데 도움이 되고 있다.

노스웨스트 준주 정부(Government of the Northwest Territories, 이하 GNWT)의 에너지부 로버트 섉스톤(Robert Sexton) 국장은 바이오 에너지 사용을 가속화하기 위해 일주일 내내 진행되는 N.W.T 바이오매스 주간(Northwest Territories Biomass Week) 개막 연설에서 GNWT 건물의 33%가 나무 펠릿으로 난방을 하고 있다고 언급하면서 바이오매스는 기업 탄소 배출량을 줄이는 데 중요한 역할을 하고 있다고 덧붙였다.

북극에너지연합(Arctic Energy Alliance, 이하 AEA)이 캐나다 우드펠릿협회와 공동으로 개최한 N.W.T. 바이오매스 워크는 성공적인 바이오 히트 프로젝트, 자금 조달 기회, 주택 소유 수업, 신기술 및 연구에 대해 탐구하는 5일 동안의 컨퍼런스 행사이다. 올해 바이오매스 워크에는 전국에서 260여 명의 등록자가 몰렸다.

엘로나이프에 있는 AEA 사무실의 펠릿 난로 사진 앞에서 마크 헤이크(Mark Heyck) 전무는 옛날부터 사용되어 온 열을 위해 나무를 태우는 것과 같은 전통적인 기술이 기후 목표를 달성하기 위한 전략의 중심이 되는 것이 놀랍다고 말했다.

헤이크는 개회사에서 "GHG 감축에 막대한 기여를 하는 엄청난 수의 바이오매스 프로젝트를 보는 것은 놀라운 일"이라고 강조하면서 GNWT가 지금까지 18개의 대규모 바이오매스 프로젝트에 자금을 지원했다고 언급했다.

(뒷장에서 계속)

북극권 국가 정책



(<https://www.canadianbiomassmagazine.ca/nwt-energy-conference-lights-up-biomass-heating-solutions/>)

GNWT의 2030 에너지 전략에 대한 프레젠테이션에서 섉스톤 국장은 목재 난로, 주거, 비즈니스 및 지역사회 리베이트, 자본 자산 개조 기금 및 GHG 보조금 프로그램에 대한 자금 지원을 포함한 많은 GNWT 자금 지원 기회에 대해 설명했다. GNWT는 내년엔 2030 에너지 전략 발표를 준비하고 있으며 곧 대중의 의견을 요청할 예정이다.

캐나다 북부 지역 하원 댄 반달(Dan Vandal) 의원은 환영사에서 매일 우리는 기후 변화의 실제적인 영향을 더 많이 보고 있지만 북부만큼 심한 영향을 받는 곳은 없을 것이며, 북극은 해안선 침식, 산불 위험, 영구 동토층 안정성에 상당한 영향을 미치면서 지구 속도의 3배로 온난화되고 있다고 말했다.

반달의원은 바이오매스와 같은 청정 에너지 옵션이 북부 및 원주민 지역사회의 더 나은 건강과 경제적 기회로 이어진다고 하며, 원주민 주도 프로젝트를 우선으로 자금 지원을 할 것이라고 언급했다.

캐나다 산림청의 모니크 프리슨(Monique Frison) 국장은 프리슨은 캐나다 산림 위원회가 지속 가능한 생물 경제를 가속화하는 것을 목표로 하는 2017년 문서를 기반으로 하는 캐나다를 위한 산림 생물 경제 프레임워크를 개정하는 방안을 승인했다고 말했다.

**북극권
국가 정책**

 미국

(https://www.b92.net/eng/news/world.php?yyyy=2023&mm=02&dd=02&nav_id=115321)

미군, 러시아 대응 ‘노던 스트라이크 23’ 군사훈련 실시 (2023. 2. 2.)



최근 미국 주방위군이 추운 날씨에 훈련을 실시한 것은 북극이 향후 러시아와 미국 간 대치의 원인이 될 가능성 때문이다.

미국 미시간주 캠프 그레일링에서 열흘간 진행된 노던스트라이크23 군사훈련은 러시아 블라디미르 푸틴 대통령의 우크라이나 침공으로 모스크바와 서방의 높은 긴장이 북극 지역으로 흘러 들어갈 가능성이 제기된 데 따른 것이다.

밀리터리 타임스는 지난 1월 20일부터 29일까지 진행된 훈련 현장을 방문해 우크라이나군이 사용하는 나토군 무기 중 하나인 M777 호피처를 발사하는 훈련을 댄 호카슨 (Dan Hokanson) 미 육군 대장이 지켜봤다고 보도했다.

북극연구소(The Arctic Institute)의 선임연구원이자 설립자인 몰테 험퍼트(Malte Humpert) 박사는 이번 훈련은 북극 지역에 관해 미국이 점점 더 많은 진전을 이루고 있다는 것을 의미한다고 말했다.

그는 뉴스위크와의 인터뷰에서 "미국은 3차 세계대전을 준비하고 있지 않다"고 하면서 미국은 러시아가 적대국이라는 것을 이해하고 있으며, 이러한 적대감이 북극까지 잠재적으로 확장되는 경우에 대비하는 훈련일 뿐이라고 말했다.

노르웨이와 같은 나토 동맹국들과 동맹의 잠재적인 새로운 회원국인 스웨덴과 핀란드는 북극 지역에서 대립이 있을 경우 미국의 지원에 의존할 것이다.

(뒷장에서 계속)

북극권 국가 정책



미국

호칸슨 대장은 밀리터리 타임즈와의 인터뷰에서 "우리는 잠재적인 전투가 있는 곳에 갈 수 있어야 하며, 그곳에 군대를 지원해야 한다"고 말했다.

푸틴 대통령이 우크라이나를 침공한 지 2주 만에 북극이사회 회원국들은 참여를 중단하기로 결정해 러시아와 이 지역 주변국들과의 협력을 종료했다.

러시아는 지난 1년 동안 북극에 있는 군사기지를 계속 확장하는 한편, 이 지역의 레이더 기지와 공습을 개선해왔다고 CNN이 위성영상을 인용해 12월 보도했다.

한편 국제전략문제연구소(Center for Strategic and International Studies, CSIS)는 지난 1월 발간한 보고서에서 러시아가 북극에서 하이브리드 전술을 사용하는 것에 대해 "빈도와 심각성 모두 증가하는 것으로 보인다"고 밝혔다.

(https://www.b92.net/eng/news/world.php?yyyy=2023&mm=02&dd=02&nav_id=115321)

북극권 국가 정책

 러시아

러시아, 중남미·페르시아만 국가에 북극개발사업 참여 제안 (2023. 2. 10.)



(<https://tass.ru/ekonomika/17018683>)

(<https://arctic-russia.ru/news/rf-priglasila-strany-latinskoy-ameriki-i-persidskogo-zaliva-k-rabote-na-stantsii-snezhinka/>)

(<https://arctic.gov.ru/2023/02/10/%D0%B2-%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B2%D0%B5-%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%BC-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD-%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8/>)

지난 2월 10일 러시아의 북극이사회 의장직 준비·유지를 관할하는 조직위원회대표단과 주 러시아 라틴 아메리카 및 페르시아 만 인근 국가 외교 공관장들과의 회의가 진행되었다. 이 회의에서는 북극에서의 협력 전망과 북극 개발을 위한 주요 러시아 프로젝트와 관련된 논의가 이루어졌다. 회의에는 러시아 외교부는 물론, 극동북극개발부, 극동북극개발공사(KRDV), 러시아북극원주민협회(RAIPON) 측에서도 참석하였다.

회의에 참석한 러시아 외무부 특임대사이자 북극 고위관리 의장인 니콜라이 코르추노프(Nikolay Korchunov) 대사는 북극에서의 기후 변화가 지구 평균보다 4배 빠른 상황임을 강조하며, 이 같은 빠른 북극의 환경 변화는 북극에서의 해운 기술 개발을 돕고 기술 개발은 결국 북극에 매장된 탄화수소 자원 및 글로벌 에너지 전환 작업에 필요한 기타 주요 자원의 운송을 가능케 한다고 설명하였다. 또한 코르추노프 대사는 이러한 북극은 지속가능한 발전, 친환경 협력, 과학 협력 등과 관련하여 다양한 국가 및 기관들이 협력할 수 있는 가능성을 내재한 영토라고 언급하였다.

코르추노프 대사는 세계가 목표한 지속가능한 북극 발전에 기여하는 프로젝트로서 러시아가 주도하는 ‘스노우플레이크(Snowflake)’ 탄소제로 기지 건설 사업을 언급하면서 라틴 아메리카 및 페르시아만 국가(이란, UAE 등 중동 국가들)의 해당 국제 연구 기지 프로젝트 참여를 직접 요청하였다. 코르추노프 대사에 따르면 북극 지속가능한 개발에 대한 포괄적 작업은 러시아의 북극이사회 의장국 기간이 끝난 후에도 계속될 것이며, 매년 집중적으로 진행할 예정이다.

북극권 국가 정책

 러시아

* 스노우플레이크(Snowflake) 프로젝트란, 러시아 야말(Yamal)반도 바이다라츠키야(Baydaratskaya) 툰드라에 위치한 ‘희망의 땅(Land of Hope)’에 수소 기반 탄소 제로 북극 기지를 건설하는 사업으로, 지역 태양에너지와 풍력 등 재생에너지를 활용해 수소를 생성한 후 이를 연료로 필요한 에너지를 공급하기 위해 마련되었다. 특히, 북극이사회 6개 워킹그룹 중 하나인 지속가능발전워킹그룹(SDWG)의 ‘북극 수소에너지 응용 및 시현(AHEAD)’ 사업으로서 추진되었다.

가지마고메드 구세이노프(Gadzhimagomed Huseynov) 러시아 연방 극동북극개발부 제1차관은 회의에 참석하여 러시아 정부의 북극 개발 작업 최우선 순위는 북극 거주민들의 삶의 질 제고와 복지 증대, 북극 환경 보호, 생물 서식지 보호 및 북극 원주민 지식과 삶의 방식을 보장하는 것이라고 강조했다. 러시아 경제 성장 가속화와 북극항로를 국제 물류로 격상시키기 위해 북극 지역을 전략적 자원 기지로서 개발하고 합리적으로 활용하고자 한다고 설명했다.

구세이노프 제1차관은 러시아 정부가 북극 개발 목적 달성을 위해 러시아 연방 북극 지역의 사업자들이 특별 세제 혜택을 누릴 수 있도록 특혜제도를 운영하고 있다고 밝혔다. 또한 북극 지역 투자 프로젝트 진행 및 인프라를 건설할 때 보조금을 지급하고 있다고 강조하면서 라틴 아메리카·중동 국가의 북극 지역 사업 추진을 적극 권장하였다.

(<https://tass.ru/ekonomika/17018683>)

(<https://arctic-russia.ru/news/rf-priglasila-strany-latinskoj-ameriki-i-persidskogo-zaliva-k-rabote-na-stantsii-snezhinka/>)

(<https://arctic.gov.ru/2023/02/10/%D0%B2-%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B2%D0%B5-%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%BC-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD-%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8/>)

북극권 국가 정책

 러시아

(<https://arctic-russia.ru/news/pod-pre-dsedatelstvom-rf-v-arkticheskoy-ssr-2023-godu-zaplanirovali-42-meropriyatiya/>)

(https://tass.ru/obschestvo/17078053?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdzhen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D)

북극이사회 의장국 러시아, 올해 42개 행사 계획 발표 (2023. 02. 17.)



러시아는 2021년 5월 아이슬란드 레이카비크에서 개최된 북극이사회 각료회의를 통해 이사회 의장직을 수임한 이래 국제사회의 지지를 받으며 의장국 활동을 수행해왔다. 그러나 2022년 2월 러시아-우크라이나 전쟁이 발발하면서 북극이사회 회원국의 활동 보이콧 및 러시아를 배제한 활동 재개 등을 이유로 계획한 의장국 활동에 차질이 빚어지고 있다. 그러나 러시아 정부는 2023년 5월 노르웨이에게 차기 북극이사회 의장직을 넘겨주기 전까지 계속하여 의장국 프로그램을 수행하고, 계획된 행사를 이행하겠다는 방침을 발표하였다.

러시아는 2022년 한 해 북극 핵심 의제 관련 43개 행사를 개최하였으며, 2023년에도 작년과 비슷한 수준인 42개 행사를 개최할 계획이다. 지난 2월 17일 러시아연방 북극 지역 운송·물류 및 사회·경제적 개발 보장을 위한 국가 위원회 작업반 제1차 회의에 참석한 알렉세이 체쿰코프(Alexei Chekunkov) 극동북극개발부 장관이 이 같은 계획을 발표하였다.

체쿰코프 장관의 발표 내용에 따르면, △관광, △환경, △북극 원주민, △상트페테르부르크 국제경제포럼(SPIEF) 및 동방경제포럼(Eastern Economic Forum, 이하 EEF) 등과 같은 북극 비즈니스 등 다양한 주제의 행사들이 개최될 예정이다. 특히, ‘색의 힘(The Power of Color)’을 주제로 한 관광 페스티벌, 문화예술 관련 행사인 ‘테리베르카(Teriberka) 북극 축제’, 추코트카 지역의 ‘베링 해협(Bering Strait) 페스티벌’을 비롯 야쿠티야 지역에서 제1회 전통 방식의 순록 사육 분야 국제 선수권 대회를 포함하여 다양한 북극 원주민 관련 행사 또한 개최될 예정이다.

북극권 국가 정책



러시아는 북극이사회 의장국으로서 2021년 한 해 동안 32회의 행사를 개최하였으며, 이후 의장국 기간 동안 러시아 11개 지역에서 모두 116개 행사를 주최하겠다고 계획한 바 있다. 그러나, 2022년 43개 행사 개최에 이어 2023년에도 42개 가량의 행사를 계획함에 따라 당초 계획한 의장국 프로그램 수준의 규모 있는 다수의 행사 개최는 불가능해 보인다.

(<https://arctic-russia.ru/news/pod-pre-dsedatelstvom-rf-v-arkticheskoy-sovete-v-2023-godu-zaplanirovali-42-meropriyatiya/>)

(https://tass.ru/obschestvo/17078053?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D)

북극권 국가 정책

 러시아



(<http://www.morvesti.ru/news/1679/101225/>)

(<https://seanews.ru/2023/02/28/ru-v-putin-podpisal-ukaz-ob-uvlichenii-c-hisla-ledokolov-i-avarijno-spasatelnyh-sudov-dlja-arktiki/>)

(<http://kremlin.ru/acts/news/70593>)

(<https://www.severodvinsk.info/pr/21556/>)

러 푸틴 대통령, '2035 북극개발 · 안보전략' 개정안 서명 (2023. 2. 28.)

러시아 푸틴 대통령은 지난 2020년 10월 마련한 러시아 정부의 「2035 북극개발 및 안보전략」 내용 일부를 수정하는 대통령령을 승인하였다.

이 전략은 기존 러시아의 북극 전략을 새롭게 개편하며 2020년에 발표된 「2035 북극 정책 기본원칙」, 「2035 북극항로 인프라 개발계획」에 이어 발표된 전략으로, 지방 정부 중심으로 이루어져 오던 북극 개발 프로그램을 하나의 전략으로 포괄함으로써 러시아 중앙정부 수준에서의 북극 개발 정책 추진이 가능하게끔 도운 전략이라 할 수 있다.

러시아 정부는 이 전략을 통해 북극권 사회 및 경제 인프라 개발을 위한 구체적인 개발 이행 조치 및 프로젝트를 수립하였다. 푸틴 대통령은 이번 전략 내용 개정을 통해 이행 조치를 보다 구체화한 것이 특징이다.

특히, '북극지역 인프라 개발의 주요 과제 이행을 위한 조치'를 나열한 전략 제13항의 하위 항목 중 원자력 추진 쇄빙선 건조 프로젝트 이행에 대해 언급한 4번째 항목 내용을 △러시아 국내 조선소에서 북극항로 수역 내에서의 운항을 위한 7대 이상의 원자력 추진 선박을 원자력 추진 쇄빙선 건조 프로젝트 22220을 통해 건조할 것, △프로젝트 리더(Leader)의 주요 핵 쇄빙선 건조 및 4척의 비핵 쇄빙선 추가 건조, △다양한 용적톤의 구조선 16척 2024년까지 건조, △2030년까지 30척의 다양한 용적톤 구조선 건조, △3척의 수로 측량 선박 및 2척의 도선 건조 등의 내용으로 수정하면서 기존 내용에서 보다 구체적인 프로젝트 이행 시기, 프로젝트 이행 주체, 프로젝트의 목표 내용을 추가하였다.

북극권 국가 정책



그밖에 제15항(환경 보호 및 환경 보전 주요 과제 이행을 위한 이행 조치), 제30항(2020~2024년 동안 현행 전략 이행을 위한 첫 번째 단계), 제31항(2025~2030년 동안 현행 전략 이행을 위한 두 번째 단계) 등의 하위 항목 내용을 변경하여, △북극항로 수역 내에서의 연중 운항 보장, △국제 컨테이너 화물 물동량 증대를 위한 조치, △북극항로 수역 내에서의 해운 및 내륙수로 운송에 있어 액화천연가스(LNG) 및 압축 천연가스(CNG)의 이용 확대, △러시아 북극 지역 전력 소비자들에게로의 일정량의 의무적 전력 공급을 위해 러시아 국내 소형 원전 이용 확대 등의 내용을 추가하는 등 북극항로를 활용한 러시아 정부의 북극 개발 의지를 더욱 확고히 하였다.

(<http://www.morvesti.ru/news/1679/101225/>)

(<https://seanews.ru/2023/02/28/ru-v-putin-podpisal-ukaz-ob-velichenii-c-hisla-ledokolov-i-avarijno-spasatelnyh-sudov-dlja-arktiki/>)

(<http://kremlin.ru/acts/news/70593>)

(<https://www.severodvinsk.info/pr/21556/>)

**북극권
국가 정책**

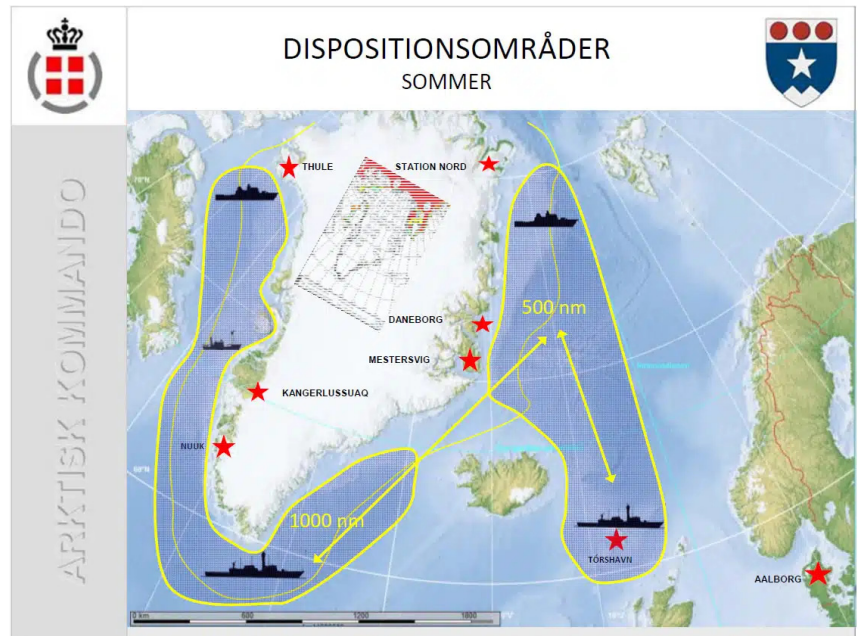
 덴마크

**덴마크 총리, ‘그린란드는 북극 안보에도 매우 중요하다’.
(2023. 2. 10.)**

(<https://www.highnorthnews.com/en/finland-explores-new-direction-its-arctic-policy>)

(<https://www.navalnews.com/naval-news/2023/02/denmark-begins-procurement-process-to-deliver-new-capabilities-for-arctic-operations/>)

사진 : 덴마크 왕립 해군 지도



덴마크 라스무센 (Lars Løkke Rasmussen) 총리는 지난 2월 그린란드 누크(Nuuk)를 방문해 양국의 외교 및 안보 정책 협력 강화방안을 논의했다.

덴마크 외무부는 라스무센 총리가 페로제도, 그린란드, 덴마크 간의 협력을 강화하는 것을 정부의 중요한 우선순위로 두고 서로의 관점에 대한 깊은 이해가 필요하다고 언급했다고 밝혔다. 라스무센 총리는 유럽연합(EU) 북극 포럼(EU Arctic Forum)에 참석해 “북극에서 EU의 협력이 필요하다고 강조하며 이는 2024~2029년 덴마크 의회가 합의한 북극 방어계획에 그린란드가 그 중심에서 매우 중요한 역할을 한다.”고 말했다. 그린란드는 북극의 안보, 기후 및 경제적 요인의 중요성이 증가함에 따라 덴마크의 차가 방위협정에서 덴마크의 국방정책 우선순위로 남게 되었다.

그 하나로 EU 대표사무소를 그린란드에 열어 그린란드의 존재를 확립할 것이라고 덧붙였다. 그러면서 이것은 그린란드의 지정학적 위치에 관한 것이겠지만 북극 섬에 대한 더 나은 이해를 얻게 될 것이라고 설명했다.

그린란드 남서부 누크에는 덴마크 합동 북극 사령부(JACO)가 위치해 있어 북극과 더 넓은 북대서양 이익을 둘러싸고 이 일대 군사활동이 증가할 것으로 예측된다. 앞으로 덴마크는 자국의 안보는 물론 나토의 북극 이익을 지원하기 위해 JACO에 대한 투자를 늘리기로 하였다.

북극권 국가 정책



노르웨이, 북극권을 둘러싼 미·러의 군사 요충지로 부상 (2023. 2. 27.)



(<https://www.wsws.org/en/articles/2023/02/27/sgal-f27.html>)

사진 : 2022년 3월 16일 골드 리스판스 훈련에서 미 해병대가 노르웨이 공군기지에서 전투기를 점검하는 모습

러시아와 우크라이나 간의 전쟁이 2년째로 접어드는 가운데, 미국과 유럽은 북극·발트해 연안에서 러시아에 대한 압박을 강화하고 있다. 특히 북극권 북쪽에 위치한 노르웨이의 에벤스 공군기지(Evenes Air Station)는 러시아 감시를 위한 전초기지 역할을 하고 있다. 에벤스 공군기지 외에 람순드 해군기지(Ramsund naval base)도 워싱턴과 오슬로 간의 양자방위협력협정의 대상지이다. 이 두 곳은 미군이 기지에 방해받지 않고 접근할 수 있으며, 특정 부분에 배타적 권리를 부여하는 일종의 “합의된 지역(agreed areas)”이다.

즉, 협정에는 근무 외 시간(off-duty)에 저지른 범죄를 포함해 주한미군 전체에 대한 미국의 관할권을 제공한다는 내용이 포함되어 있다. 바이든 행정부는 이 협정이 노르웨이 시설에 대한 미국의 추가 투자를 위한 “불변의 요구사항”이라고 밝혔다.

협정이 시작된 지 8개월 만에 북극과 스칸디나비아 전역에 대규모 군사력 증강을 위한 틀이 제공되기 시작했다. 실제로 미국은 덴마크, 핀란드, 스웨덴과도 유사한 협정을 체결하는 협상을 추진하고 있다. 스웨덴의 합의된 지역은 현재 러시아 칼리닌스라드 고립지역에서 북서쪽으로 불과 300km 떨어진 고틀란드 섬이 유력하다. 미국은 핀란드에도 이 같은 합의된 지역을 요구할 수 있을 것이다. 만약 핀란드에 합의된 지역에 미군이 미사일 또는 미사일과 같은 군사적 장비를 미리 보관하고, 비상시 미군보다 먼저 핀란드 군이 이를 먼저 사용할 수 있는 메커니즘이 설계될 수도 있다.



(<https://www.wsws.org/en/articles/2023/02/27/sgal-f27.html>)

또 람순드는 미국과 나토의 대규모 군사활동을 위한 해상물류허브 역할을 하게 될 것이라고 노르웨이 국방장관 그람(Defence Minister Gramm)은 말했다.

현재 국방부문 장기계획에 람순드 해군기지가 북쪽의 해군기지로 역할을 확장하고 부두 확장을 포함해 해군과 동맹국을 지원하기 위해 기지를 추가로 개발할 계획이다. 이로 인해 에벤스와 람순드는 미국과 기타 동맹국과의 작전 효과 증가를 위해 중요한 작전기지로 활용될 것으로 보인다.

스칸디나비아 반도의 북서쪽에 위치하고 러시아와 196km의 국경을 접하고 있는 노르웨이는 미국이 러시아와 전쟁을 치를 때 북부 전선을 여는데 중요한 동맹국이 되어왔다. 이러한 상황은 지난 1월 오슬로에서 열린 북극의 새로운 군사 정상회담에서도 강조되었다. 노르웨이 군은 1년에 여러 번 회의가 소집될 것임을 강조하며 북극, 남중국해의 변화하는 역학 및 전략적 도전에 대한 관심을 표명하였다.

노르웨이는 정기적인 군사훈련도 개최한다. 2023년 3월 4일부터 16일까지 노르웨이 북부 트롬쇠에서 열리는 합동 바이킹 2023(Joint Viking 2023)에 미, 영, 네델란드 군을 포함해 1만 명이 넘는 노르웨이 군과 동맹군이 참가한다. 또 2024년 노르딕 리스펀스(Nordic Response)는 핀란드 · 스웨덴과 함께 훈련하게 되어 확장된 나토훈련(Cold Response)이 될 것이다.

북극권 국가 정책



(<https://www.highnorthnews.com/en/swedish-mfa-hnn-nato-ball-turkeys-court>)

(<https://www.middleeastmonitor.com/20230227-turkiye-nato-talks-with-sweden-and-finland-to-resume-on-9-march/>)

사진 : 토비아스 스웨덴 외무장관(Tobias Billström)이 북극 프런티어 2023(Arctic Frontiers 2023) 회의에 참석한 모습

스웨덴·핀란드의 북대서양 조약기구 가입은 터키의 몫 (2023. 2. 3.)



우크라이나에 대한 러시아의 침략으로 인해 북극은 전략적 중요성이 높아졌다. 러시아 견제를 위한 북극권의 군비경쟁 위험이 증가하였기 때문이다. 이러한 안보환경의 변화로 인해 핀란드와 스웨덴은 나토가입이 중요해져 두 국가는 나토에 가입신청서를 제출했다. 현재 핀란드는 터키 측에 의해 나토 가입이 현실화되는 중이며 스웨덴은 터키 진영의 변화를 기다려야 하는 상황이다.

이와 관련해 트롬쇠에서 열린 북극 프런티어 2023 패널토론에서 빌스트림 토비아스 스웨덴 외무장관은 “북극 지역의 군사화로 인해 안보 증강이 필요하며 핀란드와 스웨덴의 나토가입이 안보와 안전을 창출하는데 크게 기여할 것” 이라고 언급했다. 그러면서 “핀란드와 스웨덴은 나토의 국방계획을 실천하는데 있어 공동의 군사안보형태로 협력할 것이라고 말했다. 또 지난 여름 마드리드에서 열린 나토 정상회의에서 서명한 3국(터키, 핀란드, 스웨덴) 사이의 각서를 이행하기 위해 많은 일을 해왔고 이제 공은 스웨덴이 아닌 튀르키예에 있다”라고 언급했다.

그동안 서부 북극 국가들은 러시아의 북극지역 군사화에 대해 합동군사훈련을 진행해 왔으며, 앞으로는 나토 및 동맹국들과 함께 북극권 지역 수호를 위한 더 다양하고 확장된 군사훈련을 펼쳐 러시아에 강한 억제력을 행사할 것으로 예상된다.

한편, 3월 9일 스웨덴, 핀란드, 튀르키예와 나토 회원 입찰을 앞두고 나토회담이 예정된 가운데, 튀르키예 외무장관(Mevlut Cavusoglu)은 스웨덴이 작년 서명한 각서에 따른 의무를 이행하지 않고 있다는 점을 언급했다고 로이터 통신이 보도했다.

북극권 국가 정책



(<https://www.wsj.com/articles/sweden-and-finland-will-help-nato-confront-russia-in-the-arctic-ice-submarine-nuclear-11654786841>)

(<https://www.voanews.com/a/stoltenberg-says-time-is-now-for-turkey-to-approve-finland-sweden-joining-nato/6965526.html>)

(<https://www.reuters.com/world/middle-east/turkey-could-mull-finland-sweden-nato-bids-separately-minister-2023-02-16/>)

사진 : 2023년 2월 16일 터키 앙카라에서 나토 사무총장과 만난 에르도안(Tayyip Erdogan) 터키 대통령의 모습

튀르키예는 나토가입 승인 조건으로 스웨덴 정부가 튀르키예 측에 100여 명의 테러범을 인도할 것을 요구하고 있다. 특히 핀란드의 신청은 승인할 수 있다는 신호를 보냈으나 스웨덴의 입장에 대해서는 아무런 보장을 하지 않고 있는 상황이다.

두 국가의 나토 가입은 30개 회원국의 만장일치 찬성이 필요하며, 헝가리, 튀르키예의 승인절차가 남아있다.

나토는 올해 7월 핀란드, 스웨덴의 나토가입을 목표로 3월부터 나토 본부에서 터키 비준과 관련해 터키를 설득할 예정이다. 이에 대해 스톨텐베르그(Jens Stoltenberg) 나토 사무총장은 지난주 앙카라를 방문해 터키 설득에 진전이 보인다고 언급한 바 있다.



옵서버 국가 정책

 중국

http://www.eworldship.com/html/2023/OperatingShip_0129/189293.html

사진: 1월 25일 중국 대학 최초로 중산대학이 만든 중국 세 번째 극지 탐사 쇄빙선 '중산대학 극지'호가 극지 선박의 저온 항행과 쇄빙 능력을 시험하기 위해 라오동만 방해지역에서 시험운항을 하고 있다.

중 중산대학 극지'호, 보하이(渤海) 쇄빙 시험 운항 성공 (2023. 1. 29.)



'중산대학 극지'호는 이번 보하이 쇄빙 시험 운항의 성공을 시작으로 본격적으로 중국 극지 쇄빙 과학 탐사에 합류하여 중국 극지 과학 탐사 수행과 극지 과학 발전에 힘을 실어 줄 것으로 기대되고 있다.

최근 중국 대부분의 지역에서 올 겨울 기상 관측 이래 가장 추운 날씨를 기록했다. 1월 24일 중국 보하이 라오동만의 해빙 면적은 1만km²를 초과하였으며, 최대 얼음 두께는 35cm를 넘어서는 등 최근 몇 년간의 최고치를 기록하며 많은 선박들이 갑작스런 해빙으로 항행에 어려움을 겪었다.

'중산대학 극지'호는 지난 1월 27일 남중국해를 출발해 베트남해와 동해, 서해를 거쳐 매서운 겨울 폭풍을 뚫고 보하이 라오동만에 도착했다. 갑작스러운 한파는 최대 2.2m 두께의 얼음 쇄빙 능력을 지닌 중산대학 극지호의 시험운항에 영향을 미치지 않았으며 빙하가 가장 많은 지역으로 이동하여 쇄빙하는 모습을 드론으로 촬영한 모습이 공개되었다.

'중산대학 극지'호는 중산대학 해양 종합 과학 탐사선 '중산대학'호에 이어 중국 해양 강국 건설을 위한 또 하나의 역작으로 평가된다.

현재 세계에서 쇄빙등급이 가장 높은 쇄빙선박 중 하나로 배수량 5852t, 길이 78.95m, 폭 17.22m, 흘수 8.16m에 이른다. 중산대학 측에 따르면, '중산대학 극지'호는 광동 지역 대학 극지 분야의 과학 기술 혁신과 핵심 인재 양성을 촉진하여 심해-극지 전역을 아우르는 과학 탐사 역량을 확보할 예정이다.

옵서버 국가 정책

 중국

<https://www.pric.org.cn/index.php?c=show&id=1105>

자연자원부 연구팀, 빙하 하부 건습대 진단 연구에 성과 (2023. 2. 2.)

지금까지 남극 얼음 덮개의 불안정성에 대한 평가와 예측은 현재 전 세계 해수면 및 기후변화 연구의 최대 난제로 알려져 있다.

2021년에 발표된 IPCC 6차 기후 변화 평가보고서(AR6)는 남극 빙하 불안정성에 대해 상당히 불확실('deep uncertainty')하다고 평가했다. 그 이유는 주로 빙하 하부의 환경과 과정에 대한 인식 부족 때문이다. 남극 빙하 하부의 건습대 분포는 바닥의 열수 환경을 반영하며 빙하 역학과 불안정성에 상당한 영향을 미친다.

국제적으로는 주로 빙암 계면에서 아이스 레이더 신호의 에코 강도를 분석하여 바닥의 건습대 분포를 식별하고 진단한다. 그러나 기존의 진단연구는 한편으로는 여러 신호 감쇠 이론값을 가정하고 또한 빙하 수체와 건습 과도지역의 작용을 간과하여 진단 결과가 부정확하며 적용 범위도 비교적 작다는 단점을 지니고 있다.

최근 자연자원부 극지과학핵심연구소 극지 얼음 다권층 상호작용 및 기후변화연구팀은 베이징공업대학과 함께 건습 과도대 식별을 기반으로 한 얼음 바닥 건습대 진단 알고리즘을 처음으로 개발했다.

새로운 방법은 빙하 수체와 건습 과도대의 에코 특성을 충분히 고려하여 건습대 진단의 정확성과 적용 범위를 크게 향상시킬 수 있으며, 남극 빙상 얼음 바닥 환경을 정확하게 묘사하고 패턴을 축소하여 얼음 덮개 불안정성 연구의 불확실성을 줄이는데 큰 의미가 있다.

남극의 빙하 수체는 온도가 융점에 가까울 때 비교적 안정적인 물리적 특성을 가지며 레이더 반사율도 비교적 안정적인 것으로 알려져 있다. 특정 지역의 빙하수체의 경우 레이더 신호가 송신에서 수신까지 완전한 전송 과정에서 유사한 특성을 가진 상부의 얼음을 통과하므로 해저 건습대의 자기 적응 교정에 참고로 사용될 수 있다.

연구팀은 기존의 진단 알고리즘과 결합하여 건습 과도대 식별을 기반으로 한 진단 알고리즘을 제안하였다. 알고리즘 프로세스는 1) 아이스 레이더 반사 데이터를 이용하여 빙암 계면 위치의 반사율 변화 곡선 생성 2) 지역 내 빙하수체 에코 강도 참고하여 역치 보정 3) 빙하 건습 과도대 특징 추출 4) 건습 과도대 자동 검출 5) 교정 후 건습 역치와 건습 과도대 검출 결과에 따라 건습대를 진단한다.

연구진은 동남극 빙봉 B와 미국 캔자스대학교의 연구원이 이끄는 CReSIS(the Center for Remote Sensing of Ice Sheets)의 남서극 스웨이츠 빙하(Thwaites Glacier) 지역의 항공 얼음 레이더 관측 데이터를 이용해 이 두 지역의 얼음 바닥 건습대 진단에 새로운 방법을 적용하고, 그 결과를 기존 방법의 결과와 비교했다.



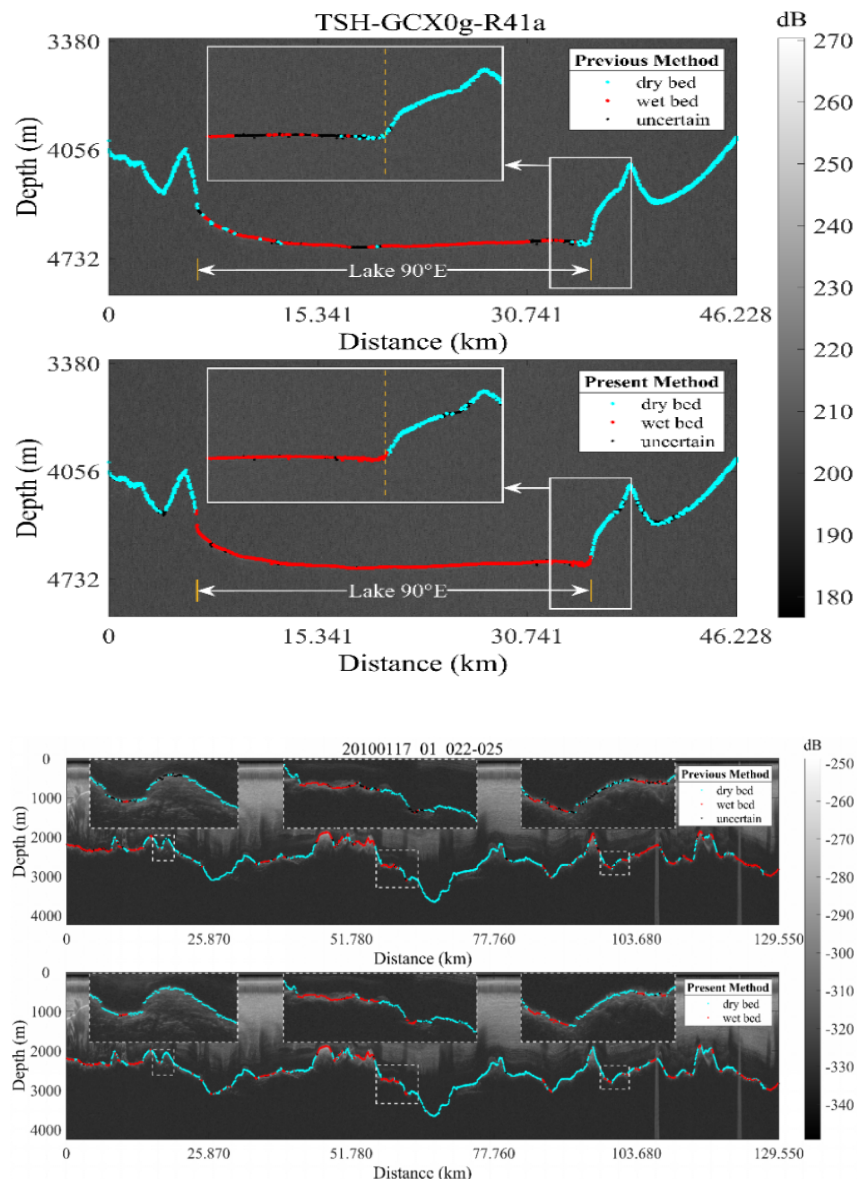
그림 1은 알려진 대형 빙하호(90°E 빙하호) 위치에서 새로운 방법과 기존 방법의 건습대 진단 결과를 보여주며, 새로운 방법은 빙하호 범위 내에서 불합리한 건습대 결과를 진단하지 않아 보다 연속적이고 정확한 습윤대 결과를 제공할 수 있음을 알 수 있다.

그림 2는 스웨이트 빙하 지역에서 새로운 방법과 기존 방법의 건습대 진단 결과를 보여준다. 여러 국소적인 확대와 비교를 통해 새로운 방법이 보다 정확하고 적용 범위가 넓은 건습대 진단 결과를 얻을 수 있음을 알 수 있다.

이번 연구 성과는 지구와 원격 탐사 과학 분야 최상위 저널인 IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing에 온라인으로 발표되었다. 이 연구는 중국 국가 자연 과학 기금 프로젝트와 상하이 과학 기술 개발 기금 프로젝트, 국가 중점 연구 개발 계획 프로젝트, 베이징 공업대학 국제 연구 협력 시드 기금의 지원을 받아 이루어졌다.

그림1. 새로운 방법(아래)과 기존 방법(위)의 빙봉 B구역 90°E 빙하 호수 위치의 건습대 진단 결과 비교

그림2. 새로운 방법(아래)과 기존 방법(위)의 스웨이트 빙하 지역의 건습대 진단 결과 비교



**옵서버
국가 정책**



중국

**중국 언론 매체, ‘남극에 위성 지상 기지국 건설한다.’
(2023. 2. 6.)**



<http://www.cankaoxiaoxi.com/china/20230206/2503779.shtml>

사진: 남극 위성 지상 기지국 건설 프로젝트 구상도

최근 중국 언론매체인 찬카오신시왕(参考消息网)은 중국이 해양 경제 발전을 촉진하고, 해양 강국 건설 목표를 가속화하기 위한 조치로 남극에 위성 지상 기지국을 건설할 계획이라고 보도했다.

신문은 로이터통신을 인용해 2일 “중국이 점점 더 많은 위성과 우주 야망을 지원하기 위해 세계 각지에 지상국 네트워크를 구축했다”고 전하면서 중국은 일부 국가에서 제기한 스파이 활동에 대한 우려를 강력하게 부정했다고 밝혔다.

다수의 중국 언론 보도에 따르면, 중국 항공 우주 과학 공업 그룹 산하의 항공 우주 계획 설계 그룹 유한공사(약칭 항공 우주 설계, 航天规划设计集团有限公司)가 4395만 위안에 중국 국가 위성 해양 응용 센터 해양 관측 위성 지상 시스템 해외 위성 지상 기지국 건설 공사를 수주하는데 성공했다.

이 프로젝트는 중국의 해양경제를 구축하고, 중국을 세계 최고의 해양 강국으로 만들기 위한 광범위한 이니셔티브의 일부로 알려져 있다. 중국 국가 위성 해양 응용 센터가 남극 중산기지에서 수주한 프로젝트로 우주 설계를 통해 해양 위성 분야를 심도 있게 탐구하는 또 하나의 이정표이자 중국의 2035년 비전 목표 요강이 제시한 ‘적극적인 해양 경제 발전 공간 확대’를 통한 해양 강국 건설과 해양 경제의 질적 발전을 촉진하기 위한 주요 조치이다.

중산기지는 인도양 남쪽의 동남극의 프리즈만에 위치하고 있으며 남극에 위치한 중국의 연구 기지 중 하나로 이번 보도에는 프로젝트의 기술적 세부사항은 제공되지 않았으나 <중국항천보(中国航天报)>는 중산 기지 4개의 지상 기지국의 설계 도면을 발표했다.

옵서버
국가 정책



중국

중국, 칭다오에 유엔 ‘해양 10년’ 국제 협력센터 설립
(2023. 2. 16.)

지난 2월 15일 ‘해양 10년(UN Ocean Decade)’ 국제 협력센터 공동 설립 협약 체결 및 현판식이 중국 칭다오에서 열렸다. 이날 ‘해양 10년’ 국제 협력센터가 문을 열었으며, ‘해양 10년’ 해양 기후 협력 센터가 동시에 업무를 시작했다.

‘해양 10년’ 국제 협력 센터는 중국이 UN ‘해양 10년’ 이니셔티브에 참여하고 글로벌 해양 거버넌스에 참여하는 중요한 플랫폼으로 중국 자연자원부, 산둥성 인민정부, 칭다오시 인민정부가 공동으로 건설한다. 과학 기술 연구 개발, 해양 싱크탱크, 경제 무역 촉진 및 협력을 통해 해양 과학 기술 혁신, 청색 경제 발전, 생태 보호 및 복원 분야에서 국제 협력을 더욱 강화하게 된다.

https://k.sina.com.cn/article_5328858693_13d9fee4502001mj2.html

사진: 지난 2월 15일 해양 10년 국제 협력센터 공동 설립 협약 체결 및 현판식이 칭다오에서 열렸다.



UN의 ‘해양 10년’의 비전은 ‘인류가 필요로 하는 과학의 구축, 인류가 희망하는 해양의 조성’으로 중국은 진정한 해양 혁명을 일으키기 위한 변혁이 해양 10년의 핵심이라고 강조하며 해양 관리를 위한 과학적 해결방안을 제시한다는 점은 중국 정부가 제정하는 새로운 발전 이념에 부합한다고 밝힌 바 있다.

이러한 ‘해양 10년’의 발전 기회를 포착하기 위해 협력 센터는 다양한 국가와의 해양 분야 실무 협력을 강화할 계획이다. 센터가 정식 운영에 들어가면 전 세계 해양 연구 기관의 협의체(POGO)의 지역 사무실, 중국-PEMSEA 센터, UN UNESCO 정부 간 해양학위원회(UNESCO/IOC) 해양 동력학 및 기후 양성 및 연구 지역 센터(ODC 센터) 등의 국제기구와 플랫폼을 유치할 예정이다. 또한 양자 및 다자간 해양 분야 협력을 추진하고, 해양 분야의 역량 강화와 국제 수준의 인력 양성을 담당하게 된다.

옵서버 국가 정책

 중국



사진: 지난 2월 15일 해양 10년 국제 협력센터 공동 설립 협약 체결 및 현판식이 칭다오에서 열렸다.

UN의 '2030 지속가능 개발 아젠다' 관련 목표의 이행을 촉진하기 위해 제72차 및 75차 UN 총회에서 2021년부터 2030년까지를 '지속 가능한 발전을 위한 해양 과학 10년(이하 해양 10년)'으로 정하고 대규모 과학 계획, 프로젝트, 활동 및 기부 4가지 분야의 활동을 통해 최종적으로 '깨끗하고 건강한, 예측가능하고 안전한, 접근가능하며 계몽적인 매력적인 해양'을 구축하는 것이 목표다.

지금까지 전 세계적으로 총 45개의 '해양 10년' 과학 프로젝트가 시작되었으며, 중국 기관은 이중 4개의 프로젝트를 단독으로, 1개의 프로젝트를 공동으로 진행하고 있다.

이 가운데, 2개는 칭다오 과학 연구 기관이 제안한 것으로 제1 해양 연구소가 단독으로 제안한 '해양 및 기후 심리스 예보 시스템'과 중국 해양 대학, 라오산 연구실, 제1 해양 연구소와 16개국 정부와 연구 기관이 공동으로 제안한 '제2차 흑조 및 주변 해역 국제 협력 연구' 이다.

'해양 10년' 해양 기후 협력 센터(DCC-OCC)는 UN이 세계 최초로 승인·설립한 5개 해양 10년 협력 센터 중 하나로 중국에서 유일하게 승인된 협력센터이다.

센터는 ▲'해양 10년' 프레임워크에서 전 세계 해양·기후 분야의 과학기술 혁신과 협력 조정, ▲지속 가능한 발전과 기후변화를 위한 고품질 공공서비스 제품의 제작·배포, ▲역량 건설, 특히 도서지역 개발도상국, 최빈개도국 및 개발도상국 등 세계 청년학자들의 '해양 10년' 참여 능력 제고, ▲각 이해당사자 교류 증진, '해양 10년' 참여 추진 등의 역할을 주로 담당하게 된다.

또한 DCC-OCC는 '해양 10년' 중국 위원회를 지원하며 중국의 '해양 10년' 이니셔티브의 성공적인 이행을 위한 협력자로서의 역할을 수행하게 될 것으로 기대된다.

옵서버 국가 정책

 중국

http://www.eworldship.com/html/2023/ShipDesign_0221/189926.html

중국선박과학연구센터, 'ice model tank' 사업 본격 착수 (2023. 2. 21.)



지난 2월 20일 대형 ice model tank(冰水池) 핵심 프로젝트 착공식이 중국 선박 702연구소(중국 선박 과학 연구 센터)에서 정식으로 진행됐다. 이로써 수년간의 연구 개발과 실험을 거친 대형 ice model tank 시험 시설이 본격 건설 단계에 들어서게 되었다. 앞으로 중국 해양 극지 장비 연구 개발 분야에서 기술적 지원을 담당하게 될 것으로 전망된다.

리핑(李平) 우한시 빈후구(滨湖区) 구청장, 허춘룽(何春荣) 중국 선박 702 연구소 소장, 우여우생(吴有生) 중국 공정원 원사 등이 이날 열린 착공식에 참석했다. 이밖에 우한시 개발위원회, 우한시 과학기술국, 후빈취정부, 산수성 관리 위원회 등의 부처에서도 각각 참석했다.

대형 ice model tank는 중국 극지 개발 참여에 반드시 필요한 필수 기초 시험 시설로, 이 프로젝트는 이미 장쑤성(江苏省), 우한시(无锡市)의 핵심 프로젝트에 포함되어 있다.

이번 프로젝트의 착공은 장쑤성의 핵심프로젝트인 심원해장비 우시연구개발기지(2차) 프로젝트가 본격적으로 건설단계에 진입하였음을 의미한다.

리핑은 축사에서 “이번에 착공한 대형 ice model tank프로젝트는 선박 연구센터와 빈후구가 협력한 커다란 성과물”이며 “선박 연구센터의 과학 기술 분야 기초 연구의 지속적인 추진과 첨단 과학 기술개발을 위한 중요한 이정표”라고 강조했다.

옵서버 국가 정책

 중국



이어 “연구기관들은 혁신 우위를 바탕으로 지역 경제 성장을 견인하며 사회의 혁신을 선도하는 역할을 담당하게 될 것”이라면서 “빈후 지역 나아가 우시가 향후 성장이 기대 되는 핵심 해양 신산업인 해양 장비 산업을 중점적으로 육성 및 발전시켜 국내외적으로 광범위한 영향력을 지닌 심해 과학 기술 혁신 중심 지역으로 발전하는 것을 목표로 하고 있다” 고 강조했다.

허춘룽(何春荣) 소장은 “대형 ice model tank 건설 프로젝트는 건설 사업은 기술적 난이도가 높은 반면 공사 기간은 매우 촉박하다”면서 “세계 수준의 ice model tank 건설을 조속히 완성하기 위해 관련 부처들은 건설의 중요성을 충분히 인식하고 소통과 협력을 통해 힘을 합쳐 난제를 함께 극복해나가야 한다.”고 강조했다.

그는 프로젝트의 성공적인 실행을 위해 “첫째, 전체 프레임워크를 구축하고 공정의 가시성을 확보하며 각 단계별 관리네트워크를 세분화하여 각 단계의 내용을 면밀하게 하나로 연결해야 한다. 둘째, 안전 품질 경영을 강화하고 높은 수준의 표준에 부합하도록 엄격한 품질관리를 실시한다. 셋째, 조직의 원활한 의사소통을 위한 팀을 구성하여 프로젝트 참여 인력의 능동적 참여를 고취하고 프로젝트 과정에서의 어려움을 함께 극복할 수 있는 분위기를 조성해야 한다.”고 강조했다.

중국 최대 ice model tank 프로젝트는 많은 특수 자재와 특수 공정 구조를 포함하고 있어 높은 기술적 수준이 요구된다. 지난해 12월 702 연구소가 입찰을 완료하고 중허화싱화동사(中核华兴华东分公司)와 시공 계약을 체결했으며, 총 공사기간은 750일이다.

옵서버 국가 정책



일본

(<https://www.capacitymedia.com/article/2asxxw7z17tspayiso7i8/news/arctic-cable-plans-warm-up-as-japan-us-european-group-is-formed>)

‘북극해 거버넌스와 해양법’ 워크숍 온라인 안내 페이지 및 수잔 라론드 교수(좌)와 니시모토 켄타로 교수(우)
(<https://www.capacitymedia.com/article/2asxxw7z17tspayiso7i8/news/arctic-cable-plans-warm-up-as-japan-us-european-group-is-formed>)

일, ‘북극해 거버넌스와 해양법’ 온라인 국제워크숍 개최 (2023. 2. 28.)



2023년 2월 17일, ArCS II의 국제법제도 연구과제의 하위과제 2가 중심이 되어 기획한 온라인 국제 워크숍이 개최되었다. 이번 워크숍에서는 북극해 거버넌스를 둘러싼 미해결 과제와 새롭게 나타난 과제에 대해서 논의했다. 전 세계 100여 명이 참가 등록을 했으며, 최근 불안정한 지정학 환경에서 북극해 거버넌스의 향후 방향에 관한 관심이 높았다.

2020년 6월 시작된 ArCS II가 중반에 접어드는 시점에 열린 이번 워크숍은 국제법제도 과제가 그동안 수행한 연구성과와 네트워크를 기초로 기획되었으며 향후 연구의 방향을 명확히 하게 되었다. 특히 북극해 거버넌스와 글로벌 법제도와의 상호작용은 향후 국가관할권 이원 지역의 해양생물다양성(BBNJ) 보존 및 지속 가능 이용에 관한 협약(이하 BBNJ 협정)이 타결되면 중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정과 북극해 해양보호구역(MPA) 설정 논의와의 관계에서 매우 중요한 연구과제가 될 수 있음을 인식하는 기회가 되었다.

진행은 하위과제 2의 책임자인 니시모토 켄타로(西本 健太郎) 토호쿠 대학 교수가 맡았다. 그리고 기조 강연은 수잔 라론드(Suzanne Lalonde) 캐나다 몬트리올 대학교 교수가 ‘복잡해지는 북극해 대륙붕 절차’에 대해서 발표했다. 워크숍에는 국제법 전문가들이 모여 기후변화의 영향과 현재 지정학적 불안정 속에서 북극 지역의 거버넌스를

옵서버 국가 정책

 일본

둘러싼 법적 쟁점에 대해 논의했다. 특히 북극해 대륙붕, 북극해 원주민의 권리, 북극권 국가와 비북극권 국가의 역할 등에 대해 여러 법적 논점과 다양한 이해관계가 논의되었다. 이 가운데에서도 북극해 거버넌스에서 국제법이 중요한 비중을 차지하고 있고 더욱 더 글로벌한 법제도와 상호작용이 필요하다는 점이 강조되었다.

워크숍 전체에 공통으로 합의된 것은 북극해 거버넌스에서 법치주의가 계속 기반이 되어야 하며, 그러므로 법적 안정성과 예측 가능성을 유지해야 한다는 점이다. 수잔 라론드 교수는 기초강연에서 북극해 대륙붕 한계 연장 관련 정보 제출에 대해 북극해 연안 5개국이 ‘항의’하지 않고 유엔대륙붕위원회에 정보를 제공하고 그 권고를 기다리고 있다고 지적하고 향후 예상할 수 있는 시나리오 몇 가지를 국제법에 근거해 설명했다. 알렉산더 세르구닌(Alexander Sergunin) 러시아 상트페테르부르크대 교수는 ‘2018년 중앙 북극해 공해상 비규제 어업 방지 협정의 실시’ 발표에서 러시아를 포함한 10개 체약국이 지금까지의 합의를 바탕으로 협정 이행을 위해 진행하고 있는 작업을 소개했다.

또한 북극해 거버넌스와 글로벌 법제도 간 상호작용의 심화도 워크숍의 주요 논의 내용이었다. 특히 니시모토 켄타로 교수는 ‘중앙 북극해 해양 보호구역과 BBNJ 협정 영향’이라는 주제로 현재 협상 막바지에 이른 BBNJ 협정의 내용과 그 내용이 어느 정도 중앙 북극해 공해 부분의 거버넌스에 영향을 미칠 수 있을지 해양보호구역을 중심으로 검토했다.

그 밖에 북극해 거버넌스에 대한 중국 연구자들의 견해를 들을 기회가 되었다. 상하이 교통대학 Dan Liu 부교수는 북극 원주민에 대해, 미국 해밀턴 대학 Yuanyuna Ren 연구원은 2016년 남중국해 중재 판결과 북극 거버넌스에의 시사점에 대해서 발표했다.

북극산업/
북극해항로/
자원개발

러 컨테이너쇄빙선, 올해 서부~극동 2회 왕복 운항 계획 (2023. 2. 1.)



(https://flagman-news.ru/news/cudohodctvo/_konteinerovoz_cevmorput_vypolnit_dva_krugovyh_reica_na_dalnii_voetok_v_navigaciu_2023.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D)

(https://rus-shipping.ru/ru/transport/news/?id=49528&utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fdzen.ru%2Fnews%2Fsearch%3Ftext%3D)

(<https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/natural-gas/022323-europe-adapts-not-without-difficulty-to-life-without-russian-gas>)

(<https://www.reuters.com/markets/commodities/russia-boosts-lng-exports-europe-by-20-2022-refinitiv-2023-01-31/>)

(<https://www.highnorthnews.com/en/russian-lng-europe-flies-under-radar-frances-totalenergies-continues-impacts-arctic>)

2023년 러시아 아톰플롯(Atomflot)은 상트페테르부르크 항만에서 극동 항만까지 컨테이너쇄빙선(세브모르푸츠<Sevmorput>)을 두 번 왕복 운항을 할 계획이라고 밝혔다. 첫 번째 운항은 6월 30일, 두 번째는 9월 30일 운항될 계획이다. 무르만스크, 보스토치니, 블라디보스톡, 캄차카 항만에 일정 규모의 화물이 모일 수 있도록 프로젝트를 진행 중이라고 덧붙였다.

현재 북극항로를 통한 연안해운의 경우, 정부 프로젝트인 ‘북극항로 인프라 현대화 확장 종합 계획’ 하에 국가 보조금을 받을 수 있다. 지난해 아톰플롯은 러시아 서부지역과 극동지역간 왕복 운항을 위한 보조금을 받았으며, 두 차례 왕복 운항을 실시했다. 또한, 일반 컨테이너뿐만 아니라 수산물 운송을 위해 냉장 컨테이너를 운송했으며, 경제성을 보장하기 위해 서부지역과 극동지역 간 오가는 철도운송비용을 기준으로 가격이 책정되었다.

그 뿐만 아니라 러시아는 북극항로를 통해 연중으로 LNG를 운송할 계획이다. 올해 1월과 2월에 아톰플롯과 글라브세브모르푸츠(GlavSevmorput)는 북극항로를 따라 LNG운반선을 운항했고, 연중 항행을 할 수 있는 준비를 마쳤다고 밝혔다. 로사톰은 원자력 쇄빙선 아르티카(Artika)는 북극항로를 따라 가스운반선 에두아드 톨(Eduard Toll)을 보조하는 역할을 완수했고, 덕분에 가스운반선은 무사히 사베타 항만을 통과했다고 보고했다. 사베타 항만에서 출발하여 야말 LNG를 스페인 무가르도스(Mugarbos)에 운송 완료했으며, 지난 1월에는 아시아에서 총 3척의 탱커가 북극항로를 통해 사베타항으로 입항했다.

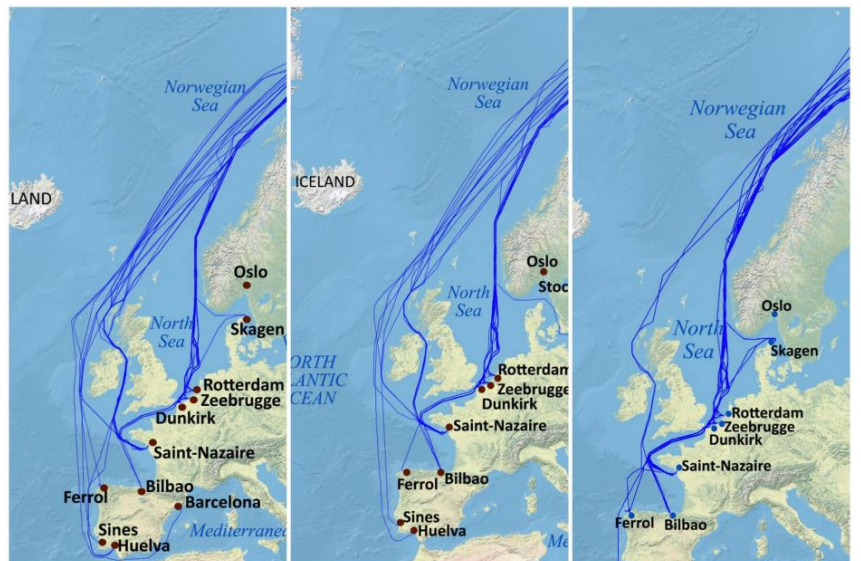
러시아 정부는 이처럼 LNG운반선이 북극항로를 따라 가스를 운송하는 것은 더 이상 특별한 일이 아니라고 평가했다. 북극항로는 LNG를 아시아 국가로 운송할 수 있는 짧고, 저렴한 루트이다.

북극산업/ 북극해항로/ 자원개발

특히, 국제정치적 이슈로 인해 국제 가스 가격이 불안정해졌으며, 유럽은 러시아산 가스를 대체하기 위해 미국산 가스 수입량 증대, 친환경에너지 개발 등 중장기적 관점에서 대응하고 있다.



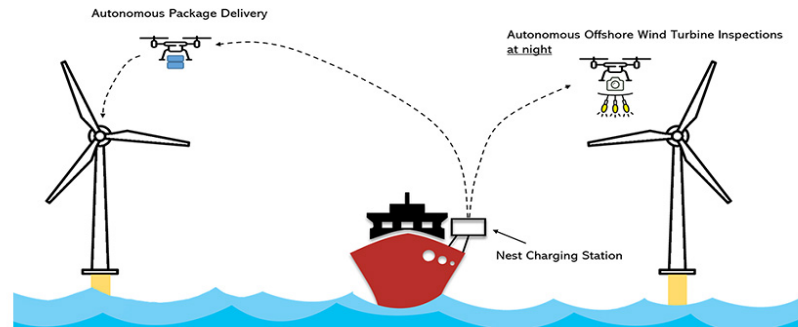
하지만, 2022년 러시아산 가스 수입량은 전년 대비 20% 증가했다는 결과를 보였다. 또한, 러시아 노바텍(Novatek)은 북극LNG-2에서 생산된 가스를 북극항로를 통해 수출할 계획임에 따라 2024년 가스 수출량은 두 배가 될 것으로 예상했다. 소브콤플롯은 차세대 가스 운반선이 건조되는 시점인 2024년부터 북극항로를 통한 가스 수출이 본격적으로 이루어지는 해가 될 것으로 예상했다.



2022년 미국과 유럽연합은 러시아 LNG 프로젝트 관련 장비 및 기술 공급을 금지했지만, 노바텍은 2023년 12월, 2024년, 2026년 3단계에 걸쳐 모두 계획대로 시운전할 것으로 발표했다.

북극산업/
북극해항로/
자원개발

덴마크, 선박에 ‘해상풍력용 드론’ 충전기 설치사업 추진 (2023. 2. 20.)



덴마크는 드론용 충전기가 장착된 해양플랜트 서비스 선박(Service Operation Vessel, SOV)을 활용하여 해상풍력 터빈 검사와 수리를 할 수 있는 무인 드론을 충전하는 프로젝트를 수행하고 있다. 이 프로젝트가 완료되면, 가동 중지 시간을 단축하고, 이산화탄소 배출량을 관리하는 비용을 절감할 수 있을 것으로 예상된다. 이 사업을 위해 드론의 경로계획, 풍력 터빈의 자율 검사를 위한 소프트웨어를 개발하여 완전 자동 드론을 프로그래밍할 계획이다. 특히 드론의 경우 단기적으로 12kg의 화물을 운반할 수 있도록 설계를 개발할 예정이며, 장기적으로는 최대 100kg 화물을 운반할 수 있도록 할 계획이라고 밝혔다. 연구팀은 선박과 무인 드론, 해상 풍력 터빈이 유기적으로 연계될 경우, 해상 풍력 단지의 규모를 더욱 키울 수 있을 것으로 예상했다. 이 사업을 추진하고 있는 Siemens Gamesa, ESVAGT, Upteko 및 SDU(University of Southern Denmark)은 70개의 충전기를 설치할 경우, 연간 1만 3,000톤의 이산화탄소 배출량 감소, 180명 신규 일자리 창출 등과 같은 효과를 낼 수 있다고 밝혔다. 이 사업은 2024년까지 진행될 계획이다.

덴마크는 무인 선박 개발에도 박차를 가하고 있다. 지난 12월 무인 페리선 그린호퍼(GreenHopper)를 개발하여 운영을 시작했다. 또한, 지난 1월 덴마크는 세계 최초로 디지털 선박 등록을 시작했다.



(<https://www.offshorewind.biz/2023/02/20/project-using-automated-drones-for-offshore-wind-om-aims-for-reducing-downtime-and-co2-emissions/>)

(<https://www.marineinsight.com/shipping-news/denmark-launches-the-worlds-first-digital-ship-register/>)

(<https://massworld.news/greenhopper-harbour-bus-is-ready/>)

북극산업/
북극해항로/
자원개발

(<https://www.oedigital.com/news/503052-ward-electro-s-seaq-comms-system-selected-for-csov-duo>)

(<https://www.cyberera.com.ng/2023/02/27/ward-electro-to-deliver-ict-infrastructure-for-olympic-subsea-newbuilds/>)

노르웨이, 전기 배터리와 메탄올 하이브리드 선박 개발
(2023. 1. 3.)

노르웨이 해양전력시스템 공급회사인 발드 엘렉트로(Vard Electro)는 2024년 올림픽(Olympic)에 인도할 2척의 건설 지원선박(CSOV, Construction Service Operation Vessel)에 씨큐 커뮤니케이션(SeaQ Communication) 시스템을 장착할 것이라고 밝혔다. 씨큐 커뮤니케이션 시스템은 통합적인 통신·보안을 위한 시스템이 포함되어 있어 선원의 작업 효율성 제고와 안전을 보장할 수 있다. 이 선박은 전기배터리와 메탄올을 기반으로 운항되는 하이브리드 선박이다.

그 밖에도 발드 엘렉트로는 연안에서 전기배터리 선박을 충전하기 위해 해상 풍력과 연계하는 Ocean Charger 프로젝트를 추진하고 있다. 프로젝트 책임자는 친환경 해상 가치 사슬을 만드는 것을 목표로 프로젝트를 추진하고 있다고 밝혔다. 앞서 언급된 SCOV는 Ocean Charger 프로젝트에 참여한 최초의 선박으로 풍력 발전 단지나 항만에 위치한 충전기를 통해 에너지를 공급받는다.

해당 프로젝트를 위해 발드 엘렉트로는 노르웨이 정부 계획인 “The Green Platform Initiative”을 통해 재정적 지원을 받았다. 이와 관련해 노르웨이 산업 및 수산부 장관은 해당 프로젝트와 같이 친환경으로 가고자 하는 변화를 공공분야가 주도해야 한다고 언급했다. 발드 엘렉트로는 추가적인 에너지를 사용하지 않고 현장에서 바로 전력을 공급받을 수 있도록 하는 것을 목표로 한다고 밝혔다.

남극소식

엘니뇨, 남극 대륙붕 해양 온난화와 해빙 용융 가져와 (2023. 2. 21.)

반복되는 기후 패턴인 엘니뇨의 진폭이 증가하면, 남극 대륙붕 해수의 온난화로 이어질 수 있으며, 이는 고정된 빙붕의 용해를 가속화 할 수 있지만 해빙의 감소는 더디게 할 수 있다는 연구 결과가 Nature climate Change에 발표되었다.

열대 태평양을 중심으로 하는 엘니뇨 남방 진동(El Niño Southern Oscillation)은 온난기인 엘니뇨와 그 냉각기인 라니냐(La Niña) 모두 세계적으로 기후 변동성을 주도 하고, 먼 지역에도 기상 조건에 영향을 미친다.

이 연구는 엘니뇨 남방 진동의 기후 패턴이 강화됨에 따라 남극의 해안 대륙붕에서 수온이 상승할 가능성이 있다는 것을 제시하고 있다.

연구 결과 엘니뇨 남방 진동의 변화가 가속화되면 해수면 가까이에서 온도 상승 속도는 줄어들지만, 남극 해안 대륙붕 근처의 깊은 해수면에서는 상승 속도가 가속화될 수 있다는 것을 보여준다. 엘니뇨 남방 진동의 변화가 증가하면, 더욱 깊고 따뜻한 수면에서 상승한 열이 더 많이 교환될 가능성이 있으며, 이러한 열이 고정되어있는 빙붕과 상호작용하여 이들의 녹는 속도를 올릴 수 있다고 밝혔다.

그러나 이 연구는 상세한 빙하 모델을 포함하지 않기 때문에, 이러한 영향이 전반적 빙하 손실에 미치는 영향을 확실히 규명하지 못했다. 이 연구는 기후 패턴과 남극 환경 사이의 복잡한 상호작용을 강조하며, 이러한 역학을 잘 이해하기 위해서는 지속적인 연구가 필요하다고 강조했다.

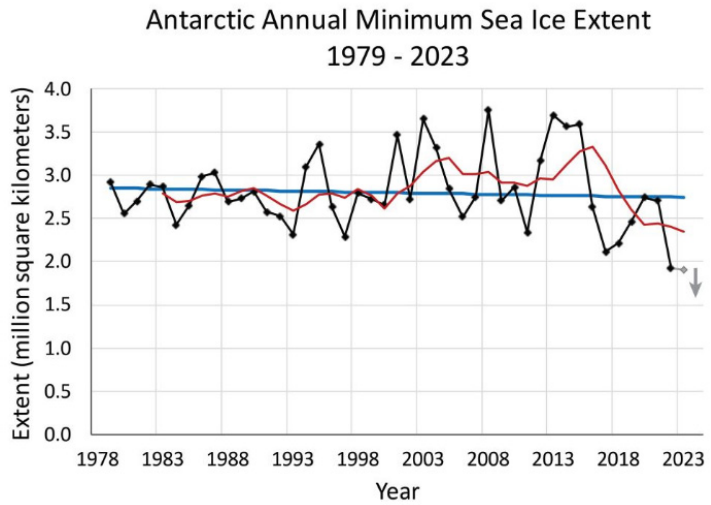
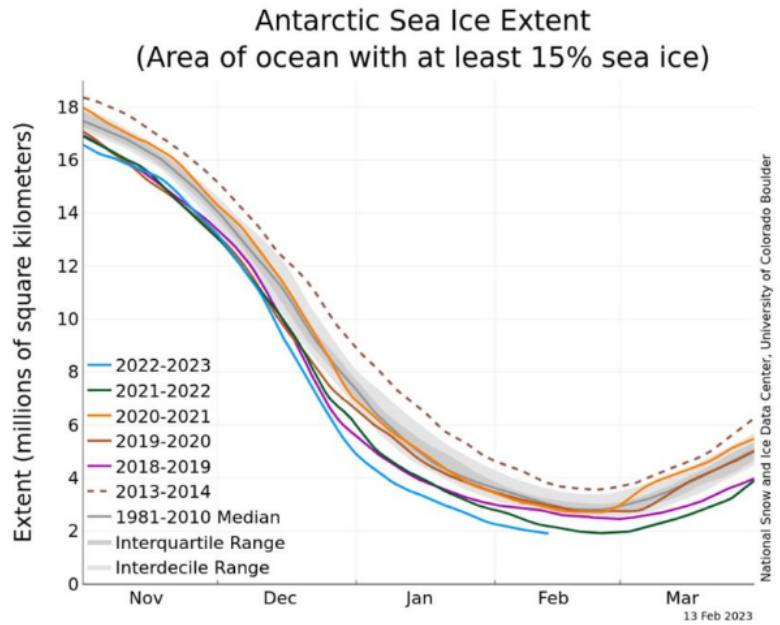
(<https://www.natureasia.com/en/research/highlight/14389>)

남극소식

남극 해빙 면적, 지난 40년 동안 가장 낮은 수치 기록 (2023. 2. 21.)

(<https://edition.cnn.com/2023/02/21/world/antarctic-sea-ice-record-low-climate-intl/index.html>)

그림: (上) 남극 해빙 범위 (해빙이 15% 이상인 지역), (下) 남극 연간 최소 해빙 범위 (1979-2023) (출처: National Snow and Ice Data Center)



남극 해빙이 기록적으로 낮아졌다는 새로운 연구가 발표되면서 남극 해빙의 변화가 기후 변화의 강력한 증거가 될 수 있다는 사실이 재확인되었다.

남극소식

항공기와 위성을 이용하여 수집한 자료에 따르면 2023년 2월 20일 현재 남극 바다의 해빙 면적은 2,008,237km²로 기록적으로 낮은 수치를 기록하고 있다. 이는 40년 동안 수집된 기록 중에서 가장 작은 수치이며, 이전 기록을 가진 1997년 2월 25일보다 약 1,000km² 작다.

전 세계 기상학자들은 해빙 면적이 줄어드는 것이 기후 변화의 신호라는 것에 동의하고 있다. 지난 40년간 연구에서, 남극 해빙은 지속해 축소되고 있다.

이번 해빙 면적 감소는 남극 생태계와 바다 생태계에 미치는 영향이 크다. 해빙 면적의 감소는 바다 수면 상승과 열과 염분의 분포를 변경하는 데 영향을 미친다. 또한 이는 수중생물의 서식지와 먹이사슬을 변화시키고, 남극이 극지방인 만큼 지구 생태계에 큰 영향을 미친다.

이번 연구는 남극 지역에서의 해빙 감소에 대한 염려를 더욱 강화하고 있다. 남극지역은 지구 생태계와 기후 변화에 큰 영향을 미치는 지역 중 하나로 지구 온난화 문제를 심각하게 다뤄야 한다는 점을 강조하고 있다.

엄단비 전문연구원

한국해양수산개발원
경제전략본부
북방·극지전략연구실

(<https://www.nature.com/articles/s41598-022-17102-5>)

자료: Exploring the operational potential of the forest-photovoltaic utilizing the simulated solar tree

그림1: 2017년 국회기후변화포럼 창립 10주년 기념으로 국회에 설치된 솔라트리의 모습 (출처: 연합뉴스 2017.8.31.자 기사; https://news.g-enews.com/view.php?uid=2017083113251882896aa5dcdf1_1)

솔라트리를 이용한 산림형 태양광의 운영 잠재력 탐색

이번 호에서는 지난해 7월 Scientific Reports 저널에 게재된 ‘Exploring the operational potential of the forest-photovoltaic utilizing the simulated solar tree’ 논문 중 일부를 소개한다. 산림 지역의 연구이지만 이산화탄소를 줄이면서 신재생에너지를 확보하는 새로운 모델이라는 점에서 시사하는 점이 크다.

러시아의 ‘Snowflake’ 사업은 태양광, 풍력에너지, 수소 에너지를 기반으로 연중 운영이 가능한 탄소 제로 북극연구기지(Snowflake)를 설립하는 사업이다. 1200만 유로(한화 약 160억 6800만 원)의 예산소요가 예상되는 대형 프로젝트로 북극이사회 산하 지속가능발전 실무그룹(SDWG)이 추진하고 있는 ‘북극 수소 에너지 응용 및 시현(AHEAD: Arctic Hydrogen Energy Applications and Demonstrations) 프로젝트’의 시범사업으로 선정된 점을 미루어 볼 때 Snowflake 사업 이후에도 친환경 에너지 기반 북극기지를 계속 설립할 것을 예상할 수 있다. 따라서 초기부터 보다 실제 ‘친환경’에 가까운 태양광을 설치하는 것이 ‘탄소 제로’ 북극 기지를 만들기 위해 매우 중요하다.



1) 석탄을 대체하는 1차 에너지 태양광

지구 온난화로 인해 인류가 직면한 가장 큰 도전은 화석 연료를 근본적으로 줄여야 한다는 사실이다. 전기 에너지의 생산과 공급 방법은 10년이 넘도록 계속 논의된 주제이다. 다음 세대에 부담을 주지 않는 신재생에너지가 지구온난화를 해결할 묘안으로 떠오르고 있다. 석탄에 비해 태양광의 상대적 가격경쟁력이 향상될 것이기 때문에 2025년까지 기존 석탄발전소를 가동해 30년간 전력을 생산하는 것보다 태양광 시스템을 만드는 것이 더 저렴할 것이라는 선행연구도 나왔다. 이렇게 태양광은 급속한 기술 개발과 함께 에너지 생산비용이 급격히 감소하고 있어 가까운 미래에 석탄을 대체하는 1차 에너지로서의 입지를 확보할 것으로 기대된다.

엄단비 전문연구원

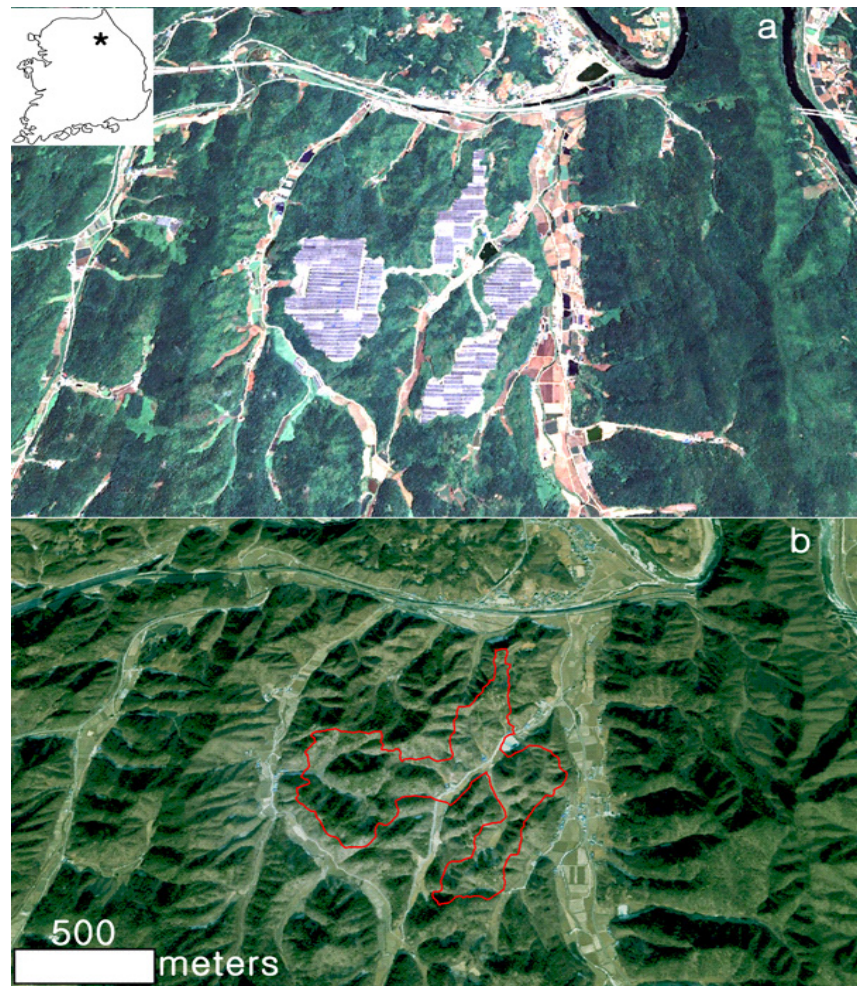
한국해양수산개발원
경제전략연구본부
북방·극지전략연구실

2) 솔라트리와 전통적 평면형 태양광의 차이

솔라트리는 자연 나무의 가지와 잎의 구조를 가진 태양광 시스템이다. 솔라트리는 같은 시간 동안 같은 양의 태양 일사량에 놓였을 때 전통적인 평면형 태양광 고정 패널보다 더 많은 전기 에너지를 생산할 수 있다. 솔라트리의 핵심은 하부 숲 덮개에 충분한 햇빛이 조사될 수 있도록 태양광 패널의 배열을 제어하는 것이다. 동시에 산의 상부에는 에너지 생산에 필요한 햇빛이 공급된다. 솔라트리의 가장 큰 장점은 수직극이 지면에 서 있는 PV 모듈을 고안해 평면형 태양광 패널의 1/100의 토지를 점유한다는 점이다. 예를 들어, 솔라트리의 경우 1평방미터를 사용하여 약 5kW의 전력을 생산할 수 있는 반면, 기존의 평면 고정 패널은 100평방미터를 필요로 한다. 솔라트리를 설치하면 산지에서 삼림 벌채 없이 태양 에너지를 포획할 수 있기 때문에 산림보호와 토지부족문제를 해결할 수 있다. 이 연구는 농업용 태양광 발전 시스템이 설치된 산지에서 태양광 발전소 건설 이전에 획득한 구글 어스 위성사진을 이용하여 솔라트리 설치를 시뮬레이션하여 솔라트리의 운영 잠재력을 탐색하기 위해 수행되었다.

그림 2: 연구대상영역(대한민국 영월군 영월태양광발전소), a: 평면형 태양광판 시공 후 비산림경관 모습(2020년 7월 촬영된 Pléiades 위성영상), inset: *는 대한민국의 연구현장 위치를 나타낸다. b: 평면형 태양광판 설치 전의 산림경관 모습(QuickBird 위성영상).

자료: Exploring the operational potential of the forest-photovoltaic utilizing the simulated solar tree

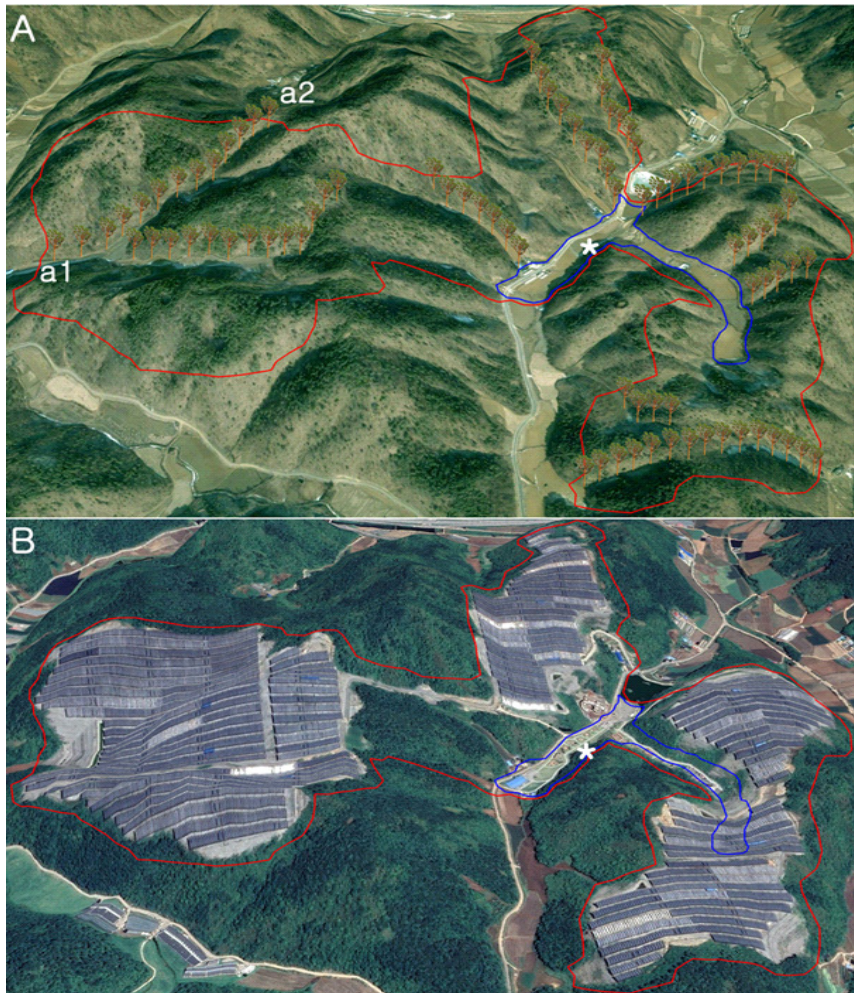


엄단비 전문연구원
 한국해양수산개발원
 경제전략연구본부
 북방·극지전략연구실

그림 3: 평면형 태양광 패널을 구축하기 전 위성영상에 시뮬레이션한 솔라트리 설치 모습. A: 솔라트리 시뮬레이션, a1-a2: 등산로 기반 설치 사례(경사거리: 1300m) B: 평면형 태양광 패널 설치 후 산림 경관이 훼손된 모습

자료: Exploring the operational potential of the forest-photovoltaic utilizing the simulated solar tree

그림 2는 연구 대상지의 평면형 태양광 설치 이전 모습과 설치 이후 모습을 비교한 것이다. 해당 태양광발전소는 40MW의 약 13만 개의 태양광 패널로 구성되어 있다. 총 93만 1637m²의 면적 중 64.6%에 해당하는 60만 2695m²에 태양광 발전소가 설치되었다.



산의 모습을 상실한 2020년 촬영된 위성영상(그림 3-B)과 달리 2005년 촬영된 등산로에 솔라트리를 설치한 시뮬레이션 영상(그림 3-A)을 통해 솔라트리 설치로 산림을 그대로 보존할 수 있음을 알 수 있다. 솔라트리 시뮬레이션 영상은 녹색을 띤 풍경이 확인되는 반면 2020년 촬영한 위성영상에서는 짙은 회색 패널로 대체된 풍경 구조가 이질적인 풍경을 형성하고 있다. 이 논문은 구글어스 영상을 이용하여 평면형 태양광 설치로 대상지 숲의 91%가 인공 구조물로 전환되었고(표 1 참조), 솔라트리 설치로 대체할 경우 숲을 보존할 수 있다는 시뮬레이션을 제공했다.

엄단비 전문연구원

한국해양수산개발원
경제전략연구본부
북방·극지전략연구실

	솔라트리	영농형 태양광
산림 차지 비율(%)	1,043,802(96)	73,604(6.6)
빈터(%)	58,070(4)	27,285(2.4)
인공구조물 면적(%)	NA	999,983(90.8)
합계 (총 면적)	1,100,872m ² (100)	1,100,872m ² (100)

솔라트리 발전의 운영 가능성을 분석하는데 있어 가장 중요한 단계는 평가 기준을 선정하는 것이다. 같은 대상이라도 어떤 평가 기준을 적용하느냐에 따라 분석 결과가 달라진다. 솔라트리 발전의 면적 전체 설치 잠재력을 분석하려면 어떤 변수와 기준을 사용해야 하는지, 얼마나 많은 변수를 사용해야 하는지에 대한 문제가 제기된다. 이러한 평가 기준은 하위 평가 부문과 대상 지역에 따라 다양하게 제시될 수 있다. 솔라트리의 운영 가능성을 분석하는 데 있어 가장 큰 문제점 중 하나는 대상 지역에 따라 다르게 제시될 수 있기 때문에 정량화가 어렵고 평가 결과를 객관적으로 제시하기 어렵다는 점이다.

아직까지 산림-광전 발전의 운영 가능성에 대한 국제 표준화된 평가 시스템이 없기 때문에 이 연구는 독일 프라운호퍼 태양에너지시스템연구소(Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems)가 제안한 영농형 태양광발전소 건설시 사용할 수 있는 기술적 적응을 위한 체크리스트를 기반으로 솔라트리 발전소의 운영 잠재력을 평가하였다(표 2 참조).

표 1: 솔라트리와 영농형 태양광의 산림 차지 비율의 비교표

표 2: 독일 프라운호퍼 태양에너지시스템연구소(Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems)의 평가기준에 따른 가능한 기술적 적응 관점에서 영농형태양광과 솔라트리의 비교평가

자료: Exploring the operational potential of the forest-photovoltaic utilizing the simulated solar tree

비교요소	가능한 기술적 적응
산림 경관 훼손 방지 여부	솔라트리 설치로 훼손 방지
바람과 눈, 장차 구조물로 인한 추가 하중	증거 정보에 의해 확인되지 않음
지지대 및 캐리어의 장차 구조 및 치수가 임업 기계의 작업 폭에 적합한지 여부	영농형 태양광과 차이 없음
임업 용도에 적합한 기술 모듈인지 여부	영농형 태양광과 차이 없음
현장 위치, 주행 방향, 임업 기계의 헤드랜드 또는 산림 관리 시스템과 같은 조건	솔라트리가 더 유리
저장 배터리 기술	영농형 태양광과 차이 없음
건설에 유리한 토양조건	솔라트리가 더 유리
시스템 철거 조건	솔라트리(반영구적)가 더 유리

탄소 흡수 능력을 높이기 위해 숲길 주변에 솔라트리를 설치하면 산림탄소와 태양광을 동시에 확보하는 시너지 효과가 있을 것이다. 산림도로는 평면형 태양광 건설 기간을 단축하고 토목비를 절감할 수 있다. 생애주기 비용 분석은 일반적으로 초기 시공, 유지

엄단비 전문연구원

한국해양수산개발원
경제전략연구본부
북방·극지전략연구실

보수, 해체/폐기 비용을 고려하는데, 이러한 측면에서 솔라트리는 송전선로 등 반영구적 시설로 운영되는 것을 전제로 시공해야 한다. 숲에서 탄소를 포획하는 활동은 농작물을 재배하는 것보다 작업량 측면에서 노동력이 훨씬 적게 들어간다. 농작물은 물을 주고 비료를 주어 토양의 비옥함을 유지해야 하고, 해충을 방제하기 위해 농약을 뿌려야 하며, 산림은 가지치기나 수목종 재생이 필요하다. 산림의 경우 가지치기나 수목종을 1년에 한 번 갱신하면 충분하지만 작물은 계절별로 물, 비료, 해충 방제 활동이 필요하다. 태양광 발전에 대한 설치기준을 솔라트리가 충족할 수 있다면 산림탄소 취득을 위한 운영요건을 갖추는 데에도 문제가 없을 것으로 판단된다.

솔라트리에 대한 선행연구는 개별 태양전지의 높이와 각도를 차별화하여 에너지 획득 성능평가에 초점을 맞추고 있다. 솔라트리 기존의 평면형 고정 패널보다 공간을 적게 차지하면서 실험 연구 차원에서 훨씬 많은 양의 태양 에너지를 확보할 수 있다는 점이 이미 검증되었다. 또한 여러 방향과 여러 겹의 패널 가지로 광에너지를 공급받을 수 있어 단위 면적당 태양광을 포착할 수 있는 능력이 평면 고정 패널보다 우수하다.

이 연구는 실험실의 측정에서 나아가 실제 산지에 솔라트리를 설치해 산림이 탄소를 흡수하면서 동시에 솔라트리가 태양광을 얻을 때에 주목하고 있다. 솔라트리 형태의 태양광 발전은 산림경관을 보존할 수 있지만 넓은 면적에 산재해 있어 최근 전통적인 평면형 태양광에 비해 설치비가 높다. 다만 산림 벌채 없이 산지를 활용하고 효율적인 국토이용이 가능하며 설치장소에 대한 주민들의 반대 등 민원을 최소화하여 장기적인 비용 측면에서는 설치하는 실익이 크다.

다른 신재생에너지에 비해 친환경적이라는 인식 때문에 세계 각국에서 태양광 설치에 대한 보조금이 지급되고 있다. 각 정부의 태양광 보조금 정책 때문에 땅값이 상대적으로 저렴한 산지에 태양광 발전을 설치하다 탄소흡수원인 산림이 파괴되는 아이러니한 상황이 발생하고 있다. 2014년 뉴욕에서 열린 유엔 사무총장 기후정상회의에서 채택된 뉴욕 산림선언은 2020년까지 삼림 벌채 비율을 절반으로 줄이고 수억 에이커의 황폐한 땅을 복원하겠다고 약속했으나 한국을 포함한 국제사회는 이 약속을 지키지 못하는 실정이다. 탄소 제로 북극연구기지(Snowflake)와 같은 각종 친환경 신재생 에너지를 사용한 사업이 증가하고 있는 상황에서 이 연구의 결과는 세계 각국이 삼림 벌채를 막기 위한 실질적인 조치를 하는 계기가 될 수 있다는 점에서 의미가 크다고 할 수 있다.

사진으로 본 극지이야기

북극항로 개척자



스발바르 군도의 관문 도시인 스피츠베르겐 섬 롱이어비엔에는 관광객들을 위해 고래 투어 상품을 선보이고 있다. 배를 타고 해역으로 나가면 높은 확률로 고래를 만날 수 있다.

남극과 북극은 20세기 초 국가의 명예를 건 영웅들의 도전의 장이었지만 북극해는 그보다 더 오래 전인 15세기부터 유럽인들이 항로를 개척하기 시작하였다. 북쪽을 돌아서 동양에 이르는 새로운 항로를 개척하는 것은 유럽인들의 오랜 바람이었다. 15세기 이후 수백 년 동안 수많은 탐험가들의 희생이 따른 1879년이 되어서야 스웨덴의 지리학자이자 탐험가인 아돌프 에리크 노르덴실드(Adolf Erik Nordenskiöld, 1812~1901년)가 시베리아 북부해안을 따라 알래스카에 다다르는 북동항로의 문을 열 수 있었다. 이후 1906년 노르웨이의 탐험가 로알 아문센은 노르덴실드와는 반대 방향인 서쪽으로 항해해 미국 샌프란시스코에 도착하는 데 성공했다. 유럽에서 북극해를 통해 태평양으로 빠져나오기 위해서는 베링해협을 지나야 하는데, 어느 쪽으로 뱃길을 잡느냐에 따라 북동항로와 북서항로로 나뉜다.

하지만 인류의 도전보다 앞선 진정한 의미의 북극항로 개척자는 고래라고 할만하다. 기록에 따르면, 17세기 일본과 러시아 캄차카 반도에서 포경꾼들이 잡아들인 고래 중 유럽 포경꾼들의 이니셜이 새겨진 작살을 몸에 달고 있는 고래가 다수 있었다고 한다. 당시 스발바르 군도 일대에서는 영국과 네덜란드가 활발한 포경업을 벌이고 있었는데, 이들에게 쫓긴 고래들이 북극해에서 베링해협을 빠져나와 북태평양으로 향했던 것으로 보인다. 이로 미루어 볼 때 고래들은 북극해에서 태평양으로 향하는 길을 알고 있었던 것으로 보인다.

박수현 국장/극지해양미래포럼 사무국

극지e야기(KPoPS)는 북극과 남극의 사회, 경제, 인문, 자연, 원주민 등에 대한 종합적인 정보와 최신 동향을 제공하는 우리나라 극지정보 플랫폼입니다.

<http://www.koreapolarportal.or.kr/>

공지사항	국가 정책 및 제도	SNS 소식
<p>공지 2019 우수 미래 극지연구자 국외 표 2019-01-18</p> <p>공지 2018 북극협력주간(Arctic Partne 2018-11-28</p> <p>공지 2017년 발간 북극이사회 자료 국문 2018-10-05</p> <p>공지 2018년도 극지전문인력양성 프르 2018-09-20</p> <p>공지 2018년 극지전문인력양성(북극) 프 2018-09-04</p>	<p>비북극 [중국] 중국 남극과학탐사대 눈보라 2019-01-29</p> <p>비북극 [일본] 미츠이 산업, 러시아 노보베 2019-01-29</p> <p>북극 [미국] 미국, ANWR 개발 관련 환경 2019-01-28</p> <p>비북극 [중국] <중국북극발전 및 안보전략 2019-01-28</p> <p>북극 [러시아] 자원환경부, 고난이도-고 2019-01-28</p>	<p>극지연구실 2019-01-31</p> <p>대외경제은행, 가스운반선 건조에 185억 700만 달러 예정</p> <p>드미트리 메드베데프(Dmitry Medvedev) 총리는 최근 열렸던 공개업 이사회에서 사베타(Sabetta) 항 천연가스 사업 발전의 일원인 신형 북극해 천연가스 왕복운반선 건조에 대외경제은행(MEB)이 185억 루블 규모의 대출을 실시할 것이라고 발표하였다. "본 회의는 시원개방에 따른 원료 생산량 증</p>

KMI 북방·극지전략연구실 페이스북은 북극 및 남극과 관련된 해외 주요 최신뉴스를 제공하고 있습니다.

페이스북 검색창에서 'KMI 북방·극지전략연구실'을 검색하시면 됩니다.

<https://www.facebook.com/kmipolar/>