No.94 월 간 December 31, 2020

극지해소식

책임 김민수 북방극지연구실장 **감수** 최재선 명예연구원
작성 김지혜, 이슬기, 김지영, 김엄지, 김주형, 조용성, 최아영
주소 49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길26(동삼동, 한국해양수산개발원)
연락처 이슬기 051)797-4768(sglee84@kmi.re.kr)

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

북극 소식
1. 북극이사회/국제기구 02
2. 북극권 국가 정책 05
3. 옵서버 국가 정책 09
4. 북극산업/북극항로/자원개발 19

남극소식 25
극지통계 인포그래픽 31
키워드 분석 리포트 35
극지의 창(窓) 38

극지브리핑
1. 이달의 국내외 극지기관 소개 49
2. 이달의 국내 극지기관 뉴스 52

북극이사회/ 국제기구

북극해운모범사례정보포럼, 제4차 연례회의 개최 (2020. 12. 9.)

(https://arctic-council.org/en/news/fourth-arctic-shipping-best-practice-information-forum//)

북극해운모범사례정보포럼 제4차 연례회의가 80개 기관 140여 명이 참석한 가운데, 온라인으로 진행되었다.

이번 회의 주제는 '폴라코드: 성공적으로 이행되는 방향(The Polar Code: Trending towards Success)'이었으며, 폴라코드와 관련된 전문가들이 각 분야에서의 폴라코드 이행을 위한 노력과 성과에 대해 발표했다.

북극해운모범사례정보포럼은 폴라코드 이해관계자 간 정보 교환과 모범사례 공유를 촉진하고, 폴라코드의 효과적인 이행을 지원하기 위해 2017년 북극이사회의 해양환경보호 워킹그룹(PAME)이 설립했다.

이 포럼을 폴라코드 정보를 공유하기 위해 포털을 구축했는데, 방문자 수가 해마다 꾸준히 늘고 있다. 2019년 11월말 기준으로 1만 7,475명이 이 사이트를 방문했는데, 2020년 11월에는 5만 5,943명으로 크게 증가했다.

북극이사회/ 국제기구

북극경제이사회, 북극 개발 금융지원 제한 비판 (2020. 12. 15.)

최근 도이체방크, 골드만삭스, JP 모건, 씨티뱅크 등 미국과 유럽 은행들이 북극 석유·가스·석탄 개발사업에 대한 금융 지원을 거부하겠다는 발표에 대해 북극경제이사회가 홈페이지를 통해 성명서를 발표했다.

성명서에 따르면, 전 세계지역에서 기인하는 북극의 기후변화를 이유로 북극경제활동을 제한하는 것은 북극 지역사회에 상당한 어려움을 야기할 것이기 때문에 은행들은 북극 지역이 기후변화 영향과 경제 발전 저해라는 이중고를 겪지 않도록 정책을 제고할 것을 촉구했다.

특히, 북극에서의 산업 활동과 발전은 높은 수준의 규제, 환경 기준 및 모니터링을 기반으로 이뤄지고 있고, 환 북극 경제단체들은 북극의 책임 있는 개발이 이뤄지는 것에 매우 높은 관심이 있다고 언급했다.

또한, 일부 은행들은 화석연료 소비에 따른 지구온난화에 대한 우려를 이유로 북극에 대한 정책을 수립하고 있는데, 북극에너지 생산이 중단된다고 해서 석유 소비가 조금도 줄어들지 않을 것이라고 주장하면서, 이는 오히려 북극보다 환경기준이 낮은 다른 곳에서 생산될 것이라는 우려를 표시했다.

(https://arcticeconomiccouncil.com/news/international-bank-discrimination-against-arctic-industrial-development/)

북극이사회/ 국제기구

UNEP 보고서, 해상 영구동토층 연구 확대 주장 (2020. 12. 23.)

(https://www.cbc.ca/news/canada/north/un-environmental-assessment-offshore-permafrost-research-1.5852528)

북극에서 육상 영구동토층 해빙이 미치는 피해에 대해서는 많은 연구가 이뤄졌지만, 해수면 아래의 영구동토층 변화가 연안 침식에 미치는 영향에 대해서는 아직까지 잘 알려지지 않은 부분이었다.

따라서 이러한 부분에 대한 이해를 높이기 위해 유엔환경프로그램(UNEP)과 GRID 아렌달(GRID Arendal)이라는 노르웨이 비영리 환경 통신센터가 새로운 연안 및 해상 영구동토층 관련 평가 연구를 수년간 진행해 왔으며 지난 10월 말 그 결과를 담은 보고서가 발간됐다.

해당 연구 사업에는 캐나다 천연자원부와 우리나라 극지연구소를 포함한 전 세계 60여명의 전문가와 기관들이 재정 및 연구 지원을 제공하는 방식으로 참여했다.

캐나다 지질조사국(GSC)의 한 과학자는 육상 연안지역과 해상 영구동토층 간의 연결 관계를 규명하는 것은 매우 복잡한 일이며 국제적인 접근을 요구한다고 했다.

이 연구사업은 캐나다 서부 북극권 지역, 시베리아, 알래스카 북부지역을 중심으로 진행되었으며, 평가연구 결과 현 지식의 공백이 생기는 부분이 어디인지 조명했다.

특히, 해상 영구동토층의 안정성, 산사태 발생 원리와 쓰나미 촉발 위협이 생기는지 등은 연구가 필요한 부분인 것으로 나타났다.

연안 환경과 야생동물에 대한 연구는 해당 지역사회와 주민들에게 매우 중요하기도 하지만, 그간 해상 영구통토층 관련 연구가 미진했던 이유로는 연구조사선을 해당 지역으로 보내기 어렵다는 점과 해상에서 이뤄지는 모든 연구, 특히 북극 환경에서 이뤄지는 연구는 비용이 많이 든다는 점 등이 언급된다.

북극권 국가 정책

캐나다

캐나다, 중국 기업의 북극권 금광 인수 불허 결정 (2020. 12. 22.)

캐나다 정부가 중국 국영기업 산둥황금이 캐나다 금광기업 티맥 리소스를 인수하는 것을 허가하지 않았다.

부채에 허덕이고 있는 티맥은 북극권 한계선에서 북쪽으로 120마일(193km) 떨어진 누나부트 지역에 도리스 광산을 운영하고 있으며, 지난 5월 산둥황금이 2억 3000만 캐나다달러(약 1977억 원)에 인수하는데 합의한바 있다.

하지만, 캐나다 내에서 야권을 중심으로 전략적으로 중요한 북극 광산을 중국 국영회사로 넘기는 데 대해 우려와 비판을 제기했다.

캐나다 정부는 지난 10월부터 국가안보 영향 검토에 나섰고, 최종적으로 이번 인수가 캐나다의 안보에 위협이 된다는 결론을 내리고, 산둥황금에게 티맥 인수를 불허한다는 통지를 한 것으로 알려졌다.

중국 당국은 캐나다 정부의 금광 인수 거부에 대해 명백한 차별행위라며 강력히 반발했다.

(https://www.wsj.com/articles/canada-vetoes-china-gold-deal-in-arctic-11608659688; https://www.yna.co.kr/view/AKR20201223007051072)

북극권
국가 정책

러시아

러시아, 북극 연구 및 교육 센터 설립 예정 (2020. 12. 4.)

(https://ru.arctic.ru/news/20201204/988690.html)

러시아 북극의 3개 지역을 통합한 러시아 북극 연구 및 교육 센터가 설립될 예정이다.

센터 설립에는 무르만스크주(Murmansk region), 아르한겔스크주(Arkhangelsk regions)와 네네츠 자치구(Nenets Autonomous Okrug)가 참여한다.

무르만스크주 정부 언론은 러시아 북극 연구 및 교육 센터는 북극 3개 지역의 연구 및 교육 역량을 기반으로 만들어 질 것이라고 전했다.

무르만스크주의 주요 참여 기관은 러시아 과학아카데미 콜라 과학 센터(Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences), 러시아 연방 해양수산연구소 극지 지사(Polar Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography)와 무르만스크 주립 기술 대학(Murmansk State Technical University)이다.

북극 연구 및 교육 센터는 교육을 통해 과학 및 기술 분야의 전문인력을 양성한다.

한편, 미하일 미슈스틴(Mikhail Mishustin) 러시아 총리는 연구 및 교육 센터가 국가 보조금을 받을 것이며, 러시아 법령에 따라 향후 몇 년 동안 적어도 15개의 세계적 수준의 과학 및 교육 센터가 러시아에 설립되어야 한다고 강조했다.

북극권 국가 정책

러시아

러시아, '35년까지 북극지역 일자리 18만개 창출 (2020. 12. 9.)

극동 및 북극 인적 자원 개발 기구(Human Capital Development Agency in the Russian Far East and Arctic)가 실시한 북극 경제의 예상 인력 수요에 대한 연구 결과에 따르면 2035년까지 러시아 북극 지역에 신규 일자리 약 18만개가 창출되는 것으로 조사됐다.

이번 연구는 극동 및 북극 인적 자원 개발 기구의 요청에 따라 북극연방대학(Northern Federal University)과 페트로자보드스크 대학교(Petrozavodsk State University)가 함께 실시했다.

연구에는 북방 소수 민족의 고용 문제와 북극항로의 관련 인력 문제가 포함되었으며, 러시아 북극권 관련 기업을 대상으로 한 설문조사가 이루어졌다.

데이터에 따르면 기존 북극의 627개 산업에 19조 루블이 투자될 것이며, 198개 투자 프로젝트를 통해 약 14만개의 새로운 일자리가 창출될 것이며, 이외의 기타 분야에서 약 4만개의 일자리가 창출될 것이다.

새로운 일자리는 주로 무르만스크 지역(약 6만개), 크라스노야르스크 지역(약 5만 2000개) 및 아르한겔스크 지역(약 3만개)을 중심으로 만들어지는 것으로 연구됐다.

(https://ru.arctic.ru/population/20201209/988774.html)

북극권 국가 정책

미국

미 연안 경비대 쇄빙선 폴라스타 북극으로 출항 (2020. 12. 7.)

(https://www.workboat.com/news/government/u-s-heavy-icebreaker-polar-star-departs-for-arctic-deployment/)

미 해양경비대 소속 쇄빙선 폴라스타(Polar Star)호가 자국의 북극 해양주권과 안보 수호를 위해 시애틀에서 북극으로 출항했다.

폴라스타호는 매년 12월 남극 미국 과학기지 재보급 임무를 수행하기 위해 시애틀에서 남극으로 향했다.

하지만, 올해에는 코로나 안전수칙 때문에 선박을 통해 남극 맥머도 기지 재보급 작업은 당분간 취소됐으며, 대신 북극에서 미국 배타적 경제수역에서의 불법어업을 막고 미래 쇄빙선 운영 인력의 훈련을 진행하는 등 미국의 이익을 수호하고 북극 역량을 키우는데 활용될 예정이다.

옵서버
국가 정책

일본

일본, 335억 엔 들여 북극 연구용 쇄빙선 건조 (2020. 12. 13.)

https://www.sankei.com/politics/news/201213/plt2012130001-n1.html

그림 : 러시아 북부 사베타항에서 LNG 선적 작업 중인 상선 미쓰이(商船三井)의 쇄빙 LNG선 '블라디미르 루사노프'

https://www.iza.ne.jp/kiji/economy/photos/180329/ecn18032909130009-p1.html?utm_source=yahoo%20news%20feed&utm_medium=referral&utm_campaign=related_link

일본 정부는 2021년부터 북극해 관측을 진행하기 위해 쇄빙 기능을 갖춘 연구선 건조에 착수한다. 내년 예산안에 관련 예산이 약 4억 엔이 계상되었으며, 5년간 총 335억 엔을 투입할 계획이다. 일본은 2017년도 예산에 연구선 조사비를 책정한 바 있으며, 2020년 예산에는 기본설계비 약 3억 엔을 계상했다. 문부과학성은 2021년 예산 요구안에 초년도 건조비용으로 8억 2000천만 엔을 제시했으나 코로나 19 확산에 따라 재정상황이 악화되면서 예산이 축소되었다.

북극 연구선은 해상 드론과 음파 탐지기 등 최신 기기를 탑재하여 데이터 수집을 통해 해빙의 분포나 움직임을 관측 및 예측해 해빙해역 항행에서 안전 확보가 가능하다.

일본 정부가 북극해 활동에 적극적으로 나서는 이유는 동아시아와 유럽을 최단으로 연결하는 북극해 항로의 중요성이 더욱 커지고 있기 때문이다. 지구 온난화로 해수온도가 상승해 해빙이 감소하면서 러시아 측 북동항로는 88일간 해빙이 없는 상황에서 항행이 가능해졌다. 이런 배경에서 러시아는 항로상의 자원 개발에 박차를 가하고 있으며, 중국 등 여러 국가도 자원 개발에 자본을 투입 중이다.

일본 정부는 내년 5월 도쿄에서 개최예정인 북극 과학장관 회의를 앞두고 쇄빙선 건조에 착수할 방침이다. 이를 통해 해상 교통로로서의 중요성이 있는 북극해 항로에서의 일본 위상을 강화하는 것이 목적이다. 또한 2012년 자국선으로 북극점 부근을 항행해 두각을 나타내고 북극해 조사연구에 선두로 나서고 있으며 북극해에 대한 영향력 확대하고 있는 중국을 견제하고자 하는 의도가 있다.

도쿄대학교 첨단과학기술연구센터 코이즈미 유(小泉悠) 특임교수는 러시아가 북극 항로를 연안국의 자격으로 관리하고자 하고 중국이 준연안국으로 자리매김하는 상황에서 쇄빙연구선 건조는 자원 개발뿐만 아니라 항로 확보를 위해 필요한 정책이라고 평가했다.

옵서버
국가 정책

중국

‘설룡(雪龙)2호’ 뉴질랜드항 정박 중 비대면 보급 (2020. 11. 28.)

(http://www.xinhuanet.com/world/2020-11/28/c_1126797746.htm)

그림 : 11월 28일 ‘설룡2’ 호 극지 과학 탐사 쇄빙선이 뉴질랜드 크라이스트 처치시 리틀턴 항에 정박해있다.(신화사 제공)

뉴질랜드는 28일 오전 열린 ‘비대면’ 환영식에서 중국 남극 과학 탐사팀에 마오리족 기념품과 기념 모자 등의 선물을 드론을 이용하여 ‘설룡2’호 갑판에 전달하였다. 중국 과학 탐사 대원들은 부두에 있던 뉴질랜드 측 대원들에게 손을 흔들어 감사의 마음을 전달했으며, 각각 갑판과 부두에서 있던 중국 및 뉴질랜드 관계자들은 큰 박수로 응답했다. 이후 중국 과학 탐사 팀은 뉴질랜드 남극 과학 탐사 기구 대원 및 중국 주 크라이스트처치 영사관 직원들과 화상회의를 가졌다.

크라이스트 처치시 앤드루 터너 부시장은 신화통신 기자에게 “중국 과학 탐사 팀이 코로나 19 를 극복하고 과학 탐사를 진행한 것에 대해 감탄과 찬사를 보낸다.”고 밝혔다.

중국 과학 탐사 팀은 29일 출항해 서풍대를 거쳐 남극 중산 스테이션으로 향할 예정이다.

지난 11월 10일 상하이항을 출발한 ‘설룡’ 2호는 이미 5000여 해리를 항해하고 있다. 전 세계적으로 코로나 19의 확산이 지속됨에 따라 항만 입학 선박의 과학 탐사 대원들에 대한 필요 방역 조치를 강화하였으며, 이때 선원들이 하선하지 않은 상태에서 철저하게 ‘비대면’ 방식으로 연료 공급 및 물자 보급이 이루어졌다.

이번 탐사는 ‘설룡2’호의 두 번째 남극 일정으로, 3만여 해리를 항해 한 후 2021년 5월 상하이로 돌아올 예정이다.

옵서버
국가 정책

중국

중국 최초 북극항로관측 과학실험위성 발사 추진 (2020. 12. 4.)

https://finance.sina.com.cn/tech/2020-12-04/doc-iiznctke4726177.shtml

12월 3일 중국 중산대학(中山大学)과 중국 공간 기술 연구원(中国空间技术研究院)이 공동 설립한 '지구 변화 우주 관측 시스템 공동 연구 센터' 출범식을 겸한 위성 원격 감지 정상 포럼이 지난 3일 중국 중산대학에서 열렸다. 중산대학과 중국 공간 기술 연구원은 공동으로 중국 최초의 북극 항로 감시 과학 시험위성을 개발해 2022년 발사할 예정이며, 현재 위성 플랫폼 및 하중에 관한 설계를 기본적으로 마친 것으로 알려졌다.

중산대학 측량 과학 및 기술 학원 학장 장청샤오(长程晓)에 따르면, 지구 변화 우주 관측 시스템 공동 연구 센터가 추진한 중국 최초의 북극 항로 관측 SAR (Synthetic Aperture Radar) 위성은 양극화 작업 모드를 갖춘 X파단 합성 구경 레이더 위성으로 720km 고도에서 태양과 궤도를 같이 하여 운행되며 북극 대부분의 지역에서 매일 두 차례씩 중복 관측이 가능하다.

청 교수는 "세계 환경 변화를 관측하는데 북극 해빙은 매우 중요한 측정 지표이며 지구 기후 변화 및 스모그 등의 문제는 모두 북극 해빙 감소와 밀접한 관련이 있다"면서 "현재 전 세계적으로 북극 해빙의 현황과 미래 추이를 정확하게 예측하는 것은 어렵다"고 언급했다.

이 극지 위성은 중산대학이 설계한 것으로, 발사 직후 지구 기후 변화와 북극해의 해빙 상황을 실시간으로 모니터링 하며 데이터를 공유할 수 있는 것으로 알려졌다. "이 위성은 세계적인 관측 능력을 갖추고는 있지만 우리는 북극의 해빙의 변화에 주목하고 있다"고 언급하며, "다른 국제 유사 위성들과 비교해 볼 때 북극 대부분의 지역을 24시간 안에 재방문 할 수 있어 관측 정밀도와 주파수가 기존 극지 위성보다 우수할 것"이라고 강조했다.

옵서버
국가 정책

중국

제9차 중·러 북극 포럼, 북극 관련 협력 의제 논의 (2020. 12. 5.)

12월 2일부터 3일까지 양일간 제 9차 중·러 북극 포럼이 화상회의 형식으로 열렸다. 이번 포럼은 중국 해양대가 주최하고, 러시아 상트페테르부르크 국립대학이 협찬하였으며, 광둥 외국어 무역 대학(广东外语外贸大学) 난궈 상학원(南国商学院)이 후원했다. 중국 및 러시아 대학, 과학 연구 기관에서 온 100 여명의 대표단이 북극의 과학 연구, 교육, 의료, 환경 보호, 포스트 코로나 시대 경제 발전 등의 분야의 협력 방향에 대해 논의하였다.

이번 포럼에서 새롭게 추가 된 의료 협력 의제에서 중·러 양국의 학자들이 북극 지역의 생물자원 및 약재를 어떻게 활용할 것인가를 놓고 중·러 의료협력 강화와 관련해 열띤 토론을 벌였다는 점이 눈에 띈다. 또한 중국 측 학자들은 '빙상 실크로드' 의 건설 경로, 포스트 코로나 시대 중·러 북극 에너지 협력 등에 대해 "지금과 같은 역사적 기회에 중·러 북극 협력의 폭이 더 넓을 것"이라고 말했다. 이 밖에 북극의 환경 보전에 관한 법률적 문제, 북극 지역의 생태계 보전, 중·러 북극의 친환경 협력 체제 구축 문제 등도 논의되었다.

포럼 개막식에는 중국 해양 대학 부총장 왕젠민(王剑敏), 상트페테르부르크 국립대학 부총장 세르게이 안드류센, 광둥 외국어 무역대학 난궈 상학원 구예리(顾也力) 총장 등이 참석했다. 이 밖에 러시아 야말로-네네츠 자치구 정부 외사국, 상하이 협력기구 비즈니스 클럽 러시아 연방 지부, 국제 기구 '북방포럼' 프랑스 aix Marseille 대학에서도 대표를 파견했다. 이번 포럼은 중국 해양 대학 국제 사무 및 공공 관리 학원 교수 궈페이칭과 러시아 상테페테르부르크 국립대학 교수 Nadezhda haram 등의 초청으로 이루어졌다.

중·러 북극 포럼은 2012년 중국 해양대학과 러시아 상테르부르크 국립대가 공동으로 발족하였다. 이 포럼은 매년 한차례씩 양국이 번갈아 개최하며, 중·러 양국의 북극 연구 성과 교류를 위한 '상시화' 및 '제도화' 된 포럼으로 자리잡았다.

http://world.people.com.cn/n1/2020/1205/c1002-31956396.html

옵서버
국가 정책

중국

아이슬란드 주재 중국대사, '북극 평화적 이용' 강조 (2020. 12. 10.)

http://is.china-embassy.org/chn/zbgx/t1839625.htm

12월 10일 중국의 주 아이슬란드 진즈젠(金智健)대사는 프랑스 언론사의 트룩(Truc)과의 화상 인터뷰 요청을 받아들여, 중국의 북극 정책, 중국-아이슬란드 관계 및 북극 환경 보호, 신항로 개발, 자원 이용, 중국의 북극 국가의 투자 등에 관한 문제들의 질문에 대한 답변을 소개했다.

진 대사는 "중국은 북극의 중요한 이해 관계자로서 적극적으로 북극에 대한 인식과 보호, 북극 이용 및 북극 거버넌스에 적극적으로 참여함으로써 북극 지역의 평화와 안정, 지속 가능한 발전을 촉진하는데 기여하는 것이 세계에는 위협이 아니라 기회"라고 강조했다. 또한 주관적인 억측이나 악의적 해석이 아니라 사실에 기초하여 객관적으로 평가해야 한다고 밝혔다.

옵서버
국가 정책

중국

제10회 '북극 : 현황과 미래' 포럼, 북극협력 논의 (2020. 12. 11.)

제 10차 '북극 : 현황과 미래' 포럼이 지난 10일 상트페테르부르크에서 개막되었으며, 포럼은 '회의장+원격'의 방식을 혼합하여 진행되었다. 러시아 및 기타 국가에서 온 1000여명이 포럼에 참석했다.

이번 포럼에는 2035년 이전까지 북극 지역 발전 방향 및 목표, 발전 전략 등과 관련된 의제 등이 포함되었다. 또한 참석자들은 북극 항로 기초 인프라 건설, 북극 지역 기업 지원, 디지털 기술 및 기초 과학 연구 등의 문제 등을 논의했다.

이번 포럼에 참석한 러시아 산업통상부 차관은 "러시아는 북극 액화 천연 가스(LNG) 2호 프로젝트에 LNG운반선과 관련 선박 15척을 건조하는데 2021년~2023년 310억 루블(한화 4,578억 7,000만 달러)이 넘는 보조금을 지급할 것"이라고 밝혔다.

또한 '10510형 리더'급 핵동력 쇄빙선 두 척이 각각 2023년과 2025년 건조를 시작하게 될 예정이라고 밝혔다. 러시아 공업 및 무역부에 따르면 이 모델의 쇄빙선 1척을 건조하는데 약 1,275억 루블이 들 것으로 추산했다.

러시아는 최근 몇 년간 북극 지역에 대한 투자와 개발을 중시해왔다. 푸틴 대통령은 지난해 4월 러시아 정부가 인프라 건설, 북극 항로 운송, 에너지 개발 등 북극 지역 발전을 위한 다양한 계획을 수립하고 이행 중이라고 밝힌 바 있다. 푸틴은 지난 3월 5일 2035년 전 러시아 북극 국가 기본 정책을 승인하는 명령에 서명했다. 러시아 극동 북극 발전부에 따르면, 향후 5년간 북극 지역에 대한 러시아의 투자는 약 15조 루블에 이를 것으로 전망된다.

http://www.xinhuanet.com/2020-12/11/c_1126849398.htm

옵서버
국가 정책

중국

중국, 『중국 해양 경제 발전 보고 2020』 발간 (2020. 12. 11.)

최근 중국 국가 발전 개혁위 자연 자원부는 2019년 전국 및 연해 지역의 해양 경제 발전 현황을 담은 <중국 해양 경제 발전 보고 2020>(이하 보고)를 발표했다.

<보고서>는 2019년 다음과 같은 5개의 분야에서 중국 해양 경제가 지속적인 성과를 거두었다고 밝혔다.

첫째. 해양 자원 개발 활용 관리 감독을 전면 강화하였다. <자연 자원 자산 재산권 제도 개혁 총체적 추진에 관한 지도 의견>을 제정하여 자연 자원의 집약적인 개발 이용 및 생태 보호 및 복구를 촉진하고, 감독 관리를 강화하는데 역량을 집중하였다. 또한 자연 자원부는 새로 늘어난 매립지에 대한 엄격 관리와 역사 문제를 적극적이고 합리적으로 처리하며, 자연 자원부는 관계부처와 해양 자원 개발 이용 및 해양 자원 보호 지역 법 집행 협조 체제를 구축해 해양 자원에 대한 관리와 보호를 더욱 강화하였다.

둘째. 해양생태계 보전 복구 및 경보 모니터링을 지속적으로 추진하였다. 2019년에는 중앙 재정 지원 10개 도시에서 '블루만' 정비 사업을 실시하였으며, 보하이 종합 정비 사업의 시작으로 해안 일대의 보호 및 복구 사업이 시작되었다. 황해에서 지역 간 파래 녹조 재해 예방 시스템을 구축하여 원수의 관리를 강화하였다.

셋째. 해양 과학 기술 혁신 능력을 강화하였다. 제 35차 남극 과학 탐사, 제 10차 북극 과학 탐사, 심해 지질 제 8차 및 중국 대양 제 55차 과학 탐사 등이 성공적으로 이루어 졌다. 아시아 최대 규모의 자항선인 '텐쿤호(天鲲号) 스마트 준설 시스템이 정식 운영에 들어갔으며, 저장 LHD 조류 에너지 공정 연속 운영 시간은 전 세계 1위 수준이다. 이밖에 해양 로봇 및 토목, 수리 해양 공학 등의 학부 전공이 신설되었다.

넷째. 금융 서비스 해양 경제 질적 발전을 전면 추진하였다. 자연 자원부와 선전 증권 거래소는 <해양 경제 질적 발전 전략 협력 프레임워크 협약>을 체결하고 해양 중소기업 투자 유치 로드쇼를 공동 개최하는 '특화 해양 산업 전시 추천 코너'를 마련하였다. 칭다오는 <금융 서비스 해양 경제 질적 발전에 관한 의견>을 내놓았으며, 이밖에 해양 산업 기금 투입이 점차 확대 되어 가면서 산둥 서해안 해양 산업 기금, 선전 해양 신흥 산업 기지 인프라 투자 기금 역시 연달아 설립되었다. 해양 채권, 융자 자금 등 다원화 된 융자 루트를 끊임없이 개척하며, 항운 금융 서비스 역시 빠른 발전을 거두었다.

다섯째, 해양 경제 대외 협력이 심화되었다. 2019년 중국 해양 경제 박람회가 21개 국가에서 온 455개 참가 부스, 28국가 및 지역에서 온 9만 7000명의 관람객들이 참석한 가운데 개최했다. 또한 중국-EU 블루 파트너십 포럼이 성공적으로 개최되었으며 해양 관련 기업들은 기타 국가들과의 업무 협력을 강화하였다. 이밖에 국가 전력 투자 그룹 산하의 중국 전력 인터내셔널(中电国际) 및 노르웨이 국가 석유는 글로벌 전략 협력 프레임워크 협약을 체결하여 해상 풍력 발전 프로젝트를 체결하고 공동으로 해상 풍력 발전 프로젝트를 개발하고 있다.

https://www.chinanews.com/cj/2020/12-11/9359504.shtml

옵서버
국가 정책

중국

중·러 전문가, 극지 음향학·정보기술 협력 논의 (2020. 12. 11.)

12월 8일 하얼빈 공정 대학은 최근 제 2회 중·러 극지 음향학 정보 기술 포럼을 개최했다고 과학기술일보가 밝혔다. 이번 포럼은 '정보 융합 선도, 빙상 실크로드 미래 인도'라는 주제로, 중국 및 러시아에서 온 5명의 원사(院士) 및 100여명의 현장 대표들 및 8000여명의 국내외 학자들과 함께 동시통역 서비스가 제공되는 가운데 온·오프라인 동시 생중계로 이루어졌으며, 극지 음향학 및 정보 기술의 학술 축제를 함께 했다.

회의 주최기관인 하얼빈 공정대학 학자 대표인 인징웨이(殷敬伟)교수는 극지 기초 연구 및 기술 응용 분야를 소개하였으며, 극지 음향학 물리 기초 연구, 수중 기술 및 설비 및 북극 과학 탐사 활동을 둘러싼 극지 특수 환경 하에서의 음향학의 특수성 및 탐색, 통신 등 기술 진전 및 실험 검증 등과 관련된 성과들을 소개했다.

이어 러시아 전문가 8명이 빙하 지역 수중 음향학 및 전자기학 통신, 대륙붕 수심 감소 구역 저주파 음파 전파, 탐사 지역 지리 음향 특성, 수산 자원 조사 탐지기 기술, 해저 지구 물리 3D 측정, 다기능 수중 음파 탐지기, 극지 원격 유성 파열 응급 통신 기술, 천해구역 저주파 파라미터 시스템 등의 분야에 대한 연구를 잇달아 발표했다.

러시아 연방 공훈 과학자이자 국제 통신 연구원 원사 마칼로푸 세르게이 보리소비치 교수는 국제 유성 파열 무선 통신 시스템을 북극 지역에 적용하는 연구를 하고 있다. 그는 다른 재래식 통신 수단이 제한될 경우 유성 파열 통신은 극지 인접 지역에 최소한의 응급 통신 보장 체계를 제공하고 보장 인구 희소 및 오지에 긴급 정보 전달을 담당하며, 전리층 단파 통신과 위성 통신 시스템 지역의 통신을 제공한다고 밝혔다.

러시아 극동 연방 대학 교수는 '북극 빙하 지역의 수중 음향학 전자 통신 기술 연구' 보고에서 전동 유압 발생기의 실험 연구 및 수학 모델 개발에 대해 설명하며 "빙하 지역의 수중 음파 전송의 물리적인 모델에 응용이 가능한 동시에 빙하 지역의 원거리 정보 전달이 가능하다는 것을 보여 준다' 고 언급했다.

저장대학 쉬원(徐文) 교수는 통신, 위치확인, 센서, 신호/정보 처리 등 관련된 방향성 연구를 진행하고, 향후 극지 환경 분야의 응용 가능성에 대해 전망했다.

이번 포럼은 러시아 과학원, 러시아 극동 연방 대학, 벡터 해양 전자 설계국, 하얼빈 공정 대학, 저장대학, 난징 항공 우주 대학, 중국 해양 대학, 샤먼 대학 등 중·러 대학, 과학 연구 기관 전문가, 학자, 기업 인사 및 기타 관련 전문가들과 함께 다양한 학술 보고서와 관련된 연구를 공유하며 이 분야의 성과 및 향후 전망 등에 대한 의견을 나누었다.

https://finance.sina.com.cn/tech/2020-12-11/doc-iiznezxs6285927.shtml

옵서버
국가 정책

중국

중국, 고원 지역 연구를 극지 연구와 연계 추진 (2020. 12. 13.)

http://www.chinanews.com/gn/2020/12-13/9361278.shtml

12월 13일 중국 과학원 칭장 고원 연구소(중국 과학원 칭장고원소) 소장, 중국 지리학회 이사장 천파후(陈发虎) 원사는 종합적인 국력의 향상으로 중국 '제3극' 과학 연구 분야가 세계 선두로 부상하면서 '3극' 환경과 기후 변화 국제 대과학 계획이 안정적으로 추진되고 있다고 밝혔다.

중국 과학원 칭장 고원소와 중국 과학원 청년 혁신 추진회가 주최하는 제 2회 '고극-3극' 청년 혁신 포럼은 중국 베이징에서 온라인과 오프라인 결합 방식으로 개최되었으며, 중국 지리학회 천 원사가 이번 포럼의 축사를 맡았다.

그는 칭장 고원 및 주변 고원 지역은 '지구의 제 3극' 이라고 불리는 지구의 '고극(高极)'으로, 남극, 북극과 함께 지구의 '삼극' 이라고 불린다고 소개했다. 글로벌 생태 환경의 중요한 장벽과 핵심 고리이자 지구 기후 변화의 민감 지역과 취약 지역으로 '3극' 연구는 전 세계적인 과학 연구 이슈로 부각되고 있다.

2003년 설립된 중국 과학원 칭장 고원소는 중국 과학원에서 드물게 연구 지역으로 명명된 연구소로, 설립 후 20년이 지나지 않아 많은 중요한 연구 성과를 거두었으며, 높은 수준의 고원 연구 학자들이 한데 모여 중국 칭장 고원 연구 사업을 중국에서 가장 중요한 핵심 연구 분야로 끌어올리는데 성공했다.

2009년 야오탄둥(姚檀栋) 원사가 주도한 '제 3극 환경' 국제 계획(TPE)은 제 3극 지역 환경을 연구하는 과학자들에게 국제적 교류 플랫폼을 제공하는 등 국제적으로 중요한 영향을 미치고 있다. 지난 한 해 동안 중국 과학원 칭장 고원소는 지속적으로 '실크로드 환경' A 유형 특별 프로젝트를 지속적으로 추진하여 과학 기술로 '일대일로'를 뒷받침하는 역할을 담당해왔다.

또한 제 2차 칭장 과학 탐사 국가 특별 프로젝트를 조직적으로 실시하여 국가 전략 및 지역 발전에 지속적으로 기여했으며. 칭장 고원 지구 시스템 과학 센터를 건설하고 국제 일류 과학 연구 기구를 구축하였다.

천 원사는 "청년학자는 '3극' 연구의 핵심이자 혁신 동력의 원천" 이며 " 이들이 극지 강국과 '일대일로' 건설의 유리한 기회를 이용하여 연구자들과 공동으로 혁신 역량을 제고하고 미래 학술 협력 기반을 마련하여, 나아가 중국이 새로운 국가 혁신 세계 과학 기술 강국을 건설하는데 기여하기를 희망한다." 고 말했다.

'고극=3극' 청년 혁신 포럼에서 20여명에 가까운 청년 학자들이 각자의 연구 진행과 함께 주제를 발표하였다. 중국 과학원 칭장 고원 쟈오쥔멍(赵俊猛) 연구원이 주도한 칭장 고원 암석권 탐사 계획(ANTILOPE)은 많은 지구 물리학자들에게 풍부한 데이터를

옵서버 국가 정책

중국

제공하였다. 그는 또한 남극에서 펼쳐지는 일련의 플랫폼 사업을 소개하면서 이후 남극에서 많은 지구 물리 수단을 포함한 국제 지학 계획(CROSS)을 진행하고 남극점을 통과하여 남극 대륙을 지나 '십자'형의 종합 탐사 연구를 완성하며, 아울러 이를 토대로 남극 및 제 3극의 형성 원인과의 연관성 연구를 진행하여 남극대륙 지구 과학의 이론 체계를 완성하게 되기를 희망한다고 밝혔다.

중국 과학원 칭장고원소 부연구원 장궈칭(张国庆)은 <칭장고원 호수가 기후 변화에 미치는 영향: 추세, 모델 및 메커니즘>이라는 주제 보고서에서 "미래 호수 연구가 칭장고원에서 전 세계로 확장해 나갈 것이며 과거, 현재, 미래 호수의 진화 및 빙하 호수의 상호 작용을 연구할 계획" 이라고 밝혔다.

중국과학원 모퉈(墨脱) 지구 경관 및 지구 시스템 종합 관측 연구 센터 주임 장린(张林) 연구원은 "이 연구 센터는 앞으로 지구 다권층 상호 작용이 강렬한 모퉈 지구 전토층(Critical zone)을 둘러싼 종합 관측 체계를 구축하여 남아시아 계절풍 통로의 기후 변화, 자연 재해 발생 메커니즘, 생물 다양성, 전체 경관 생태 과정, 인류 적응 등의 주요 과학 문제 등을 연구하며, 아울러 종합관측, 과학 연구, 생태 보호, 과학 보급 교육 등의 기능이 하나로 모인 연구 시범 기지를 구축 하게 될 것"이라고 언급했다.

북극산업/ 북극해항로/ 자원개발

북극 관광진흥 서비스, 러시아 국책사업에 포함 (2020. 11. 26.)

(https://ru.arctic.ru/tourism/20201126/988455.html)

러시아 극동북극개발부(Minister for the Development of the Far East and the Arctic)는 로스투어리즘(Rostourism)에 국책 사업의 일환으로 북극 관광 진흥을 위한 포털사이트를 만들 것을 제안했다.

모스크바에서 개최된 남북극의 날 포럼(forum Arctic and Antarctic Days)에서 알렉산드르 크루티코프(Alexander Krutikov) 극동북극개발부 제1차관은 "북극 관광 진흥을 위한 적절한 소스를 제공할 것이며, 서비스에 대한 수요가 많기를 희망한다. 로스투어리즘이 이에 대해 생각하고 국가 차원의 북극 관광 프로젝트 구현을 위해 북극 관광 진흥 포털을 만들 것을 제안한다"라고 언급했다.

또한 그는 "북극 관광 진흥 포털이 러시아 관광객을 비롯한 해외 관광객 유치를 위해 이루어져야 한다"고 덧붙였다.

이에 따라 극동북극개발부는 로스투어리즘의 지원으로 Arctic-Russia.ru포털에 별도의 플랫폼을 제작해 러시아 북극 지역의 관광과 이 지역의 비즈니스에 대한 내용을 홍보할 예정이다.

북극산업/
북극해항로/
자원개발

러 톰스크 연구진, 북극지역 5G 도입 기술 발표 (2020. 11. 30.)

(https://futurerussia.gov.ru/nacionalnye-proekty/ucenye-iz-tomska-predstavat-algoritmy-i-tehresenia-dla-obespecenia-5g-v-arktike)

(https://neftegaz.ru/news/Oborudovanie/652167-rossiyskie-uchenye-razrabotayut-resheniya-dlya-obespecheniya-5g-v-arktike/)

러시아 톰스크 국립대학교 연구진은 러시아 북극지역에 5G를 도입시키기 위해 5G 모뎀 모델을 개발했으며, 현재 송수신 장치를 점검 단계에 있다.

러시아는 상용화된 5G 장비가 부재하다. 지난 11월 러시아 정부가 승인한 로드맵에 따르면 5G 자국 장비를 생산하는 것은 2023년 시작하는 것으로 계획되어 있으며, 2024년 인구 100만 명 이상의 도시에 5G를 일괄적으로 도입할 계획이다.

연방 법령에 의거해 러시아에 설치될 통신장비는 40% 이상이 자국 부품으로 구성되어야 한다. 5G 장비 생산은 국가 프로그램인 '디지털 경제'예산으로 추진될 것이다. 이 프로젝트의 성과는 2020년 말 공개될 예정이다.

톰스크 국립대학교의 초고주파 및 기술 엔지니어링 센터의 연구진은 차세대 통신 시스템을 위한 최첨단 무선신호 디지털 알고리즘을 개발하고 있다. 이러한 알고리즘을 사용하면, 서비스 비용을 절감할 수 있고, 러시아 북극지역처럼 매우 낮은 온도의 극한 환경에서도 질 좋은 인터넷 서비스를 제공할 수 있다.

국가 프로그램인 '디지털 경제'의 주요 목표는 모든 사람들이 인터넷에 접근할 수 있게 하고, 대도시에 5G를 설치하는 한편, 신기술 도입을 통해 경제 분야의 효율성을 제고하는 것이다. 해당 프로그램의 총 예산은 1.5조 루블 이상이다.

북극산업/ 북극해항로/ 자원개발

러 석유·화학제품생산량, '30년까지 2~3배 증가 (2020. 12. 1.)

(https://www.vesti.ru/finance/article/2492987)

(https://neftegaz.ru/news/neftechim/203159-sibur-otsenivaet-byudzhet-proekta-zapsibneftekhima-v-2018-2020-godakh-v-4-2-mlrd-doll-ssha/)

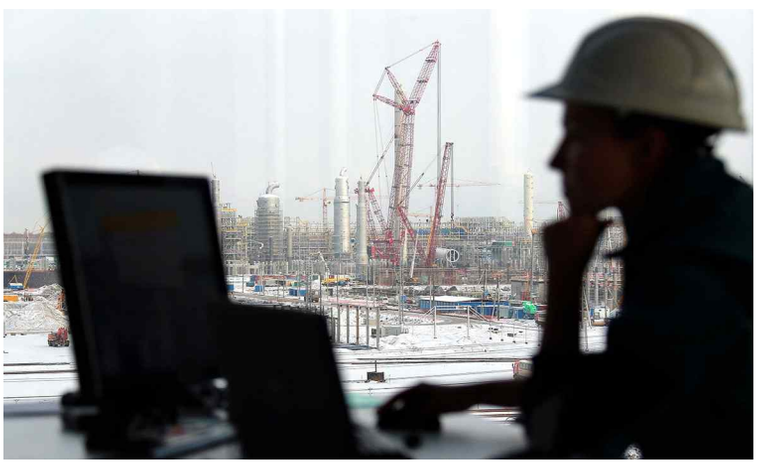
러시아 부총리 알렉산드르 노박(Aleksandr Novak)은 러시아 대통령 블라디미르 푸틴이 참석한 <ZapSibneftekhim> 플랜트 개관식에서 2030년까지 러시아 석유가스화학제품 생산량 2~3배 증가하고 가공된 비에너지 수출은 5배 증가할 것으로 예상된다고 밝혔다. 또한 그는 러시아의 지속적인 투자를 통해 2030년 세계시장에서 4번째로 큰 에틸렌 생산국이 될 수 있다고 언급했다. 이를 통해 비에너지 수출량을 연간 100억 달러, 즉 5배 이상 증가시킬 수 있을 것이며, 일자리 또한 창출할 수 있을 것이라고 설명했다. 건설 분야에서 약 2만개의 일자리가, 개발 분야에서는 최소 2천 개의 일자리가, 비에너지 분야에 약 5조 루블이 투자될 것으로 예상된다고 강조했다.

노박 부총리는 향후 15년 동안 석유화학제품에 대한 수요는 연간 평균 4%를 기록할 것으로 예상했으며, 석유 소비 구조에서 석유화학의 비중은 높아지고, 엔진 연료 분야의 비중은 낮아질 것이라고 설명했다.

또한 노박 부총리는 가공 산업을 육성할 수 있는 가장 전망 있는 지역 중 하나가 북극지역이며, 야말반도에서 가스 화학 및 채굴 능력 제고를 위해 러시아 에너지부는 관련 기업들과 공공기관들로 구성된 워킹그룹을 조성했다고 발표했다. 야말반도에는 가스 화학 및 가스가공단지를 건설할 계획이며, 야말 반도의 가스 매장량은 26.5조m^3, 석유는 3억 톤, 가스 콘덴세이트는 16억 톤이며, 이는 수익을 창출할 수 있는 방안중 하나이다. 여기에 투입될 투자 규모는 약 2조 루블에 달할 것으로 예상된다.

북극산업/ 북극해항로/ 자원개발

러시아 가스가공회사, LNG→에탄 분리사업 추진 (2020. 12. 1.)



(https://rossaprimavera.ru/news/0681499d)

(https://www.rbc.ru/business/02/12/2020/5fc78f499a794790f79a9896)

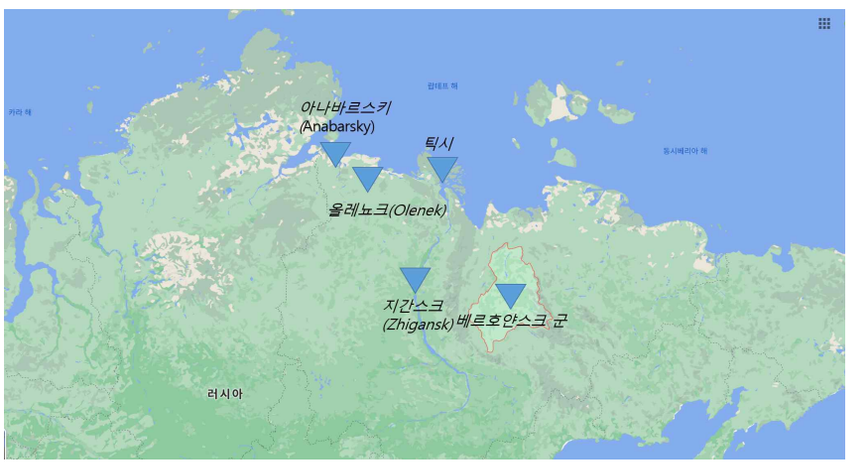
드미트리 코노프(Dmitry Konov) <SIBUR> 대표는 현재 북극지역 LNG로부터 에탄 분리 프로젝트와 극동지역에서의 추가 운송 및 가공 프로젝트를 논의하고 있다고 발표했다.

대표는 LNG로부터 에탄을 분리하는 사업, 이를 극동지역으로 운송하는 사업에 필요한 생산시설을 건설하는 사업을 북극지역에서 진행하기 위해 관련 기관 등과 협의하고 있다고 밝혔다. 대표는 '특수화학의 개발을 위한 로드맵 2030'을 만들 것을 제안했다. 러시아 산업통상부와 로드맵 수립에 대한 논의를 진행했으며, 수립된 로드맵을 실현할 경우 2030년까지 특수화학 생산량을 70%까지 증가시킬 수 있을 것이라고 예상된다.

<SIBUR>社는 러시아 최대 가스가공 및 석유화학 기업이다. 또한 <SIBUR>社는 연료-에너지 단지, 가정용품 생산, 건설 및 자동차 제조, 화학 및 기타 분야의 80여 개국 소비자들에게 제품들을 판매하고 있다.

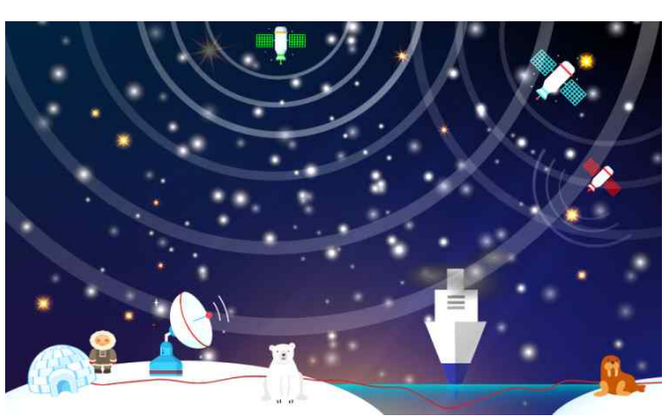
북극산업/ 북극해항로/ 자원개발

사하공화국, 북극지역 초고속 인터넷 망 설치 (2020. 12. 2.)



사하공화국 정부는 북극지역에 고속 인터넷을 적극적으로 설치할 계획이다. 사하공화국의 혁신·디지털개발 및 정보통신기술부 장관은 사하공화국과 <알마지 아나바라>(Almazy Anabara)社, <로스텔레콤>(Rostelecom)사(社), 올레뇨크(Olenek)지역, 아나바르스키(Anabarsky) 지역이 고속인터넷 설치 관련 계약을 체결했다고 밝혔다. 북극지역의 질린다(Djinlinda)마을과 유륭-하야(Urung-Haya)마을부터 북극해까지 광케이블을 설치하는 것이 해당 계약의 주요 내용이다.

장관은 2022년까지 아나바르스크 군(Anabarsk ulus)까지 초고속 인터넷을 설치할 계획이며, 계획을 실현하기 위한 예산을 검토 중이라고 언급했다. 또한 그는 지간스크(Zhigansk) 및 베르호얀스크 군의 바타가이(Batagay)에서 이미 설치 작업이 진행 중이며, 틱시(Tiksi)와 북극항로의 다른 지역 간 인터넷을 연결하는 작업 또한 진행 중이라고 설명했다. 이 지역들은 위성을 통해 연결되고, 주요 도시 시설과도 연결될 계획이다.



(https://ysia.ru/vysokoskorostnoj-internet-dojdet-do-severnogo-ledovitogo-okeana/)

(https://rspectr.com/articles/555/internet-sredi-ldov-i-belyh-medvedej)

북극산업/ 북극해항로/ 자원개발

로스네프티, 카라 해에서 세 번째 가스전 발견 (2020. 12. 15.)

(https://ru.arctic.ru/resources/20201215/988948.html)

러시아 에너지 기업 로스네프티(Rosneft)가 카라해(Kara Sea)에서 세 번째 가스전을 발견했다.

이번에 발견된 가스전은 카라해의 보스토치노 프리노보제멜스키-2(Vostochno Prinovozemelsky-2) 지역에서 발견되었으며, 총 매장량 가스 약 5,150억 입방미터, 가스 콘덴세이트 약 5,300만 톤의 규모이다.

이번 가스전은 러시아의 위인인 로코소브스키 마르샬(Rokossovsky Marshal)의 이름을 따서 명명되었다.

한편, 로스네프티는 동 지역에서 12월에만 두 개의 가스전을 발견했다. 앞서 로스네프티는 보스토치노-프리노보제멜스키-1(Vostochno-Prinovozemelsky-1) 지역에서 총 매장량 약 8,000억 입방미터의 가스전을 발견한 바 있다.

남극소식

스페인 과학팀, 남극 담수에서 미세플라스틱 발견 (2020. 11. 26.)

미세 플라스틱이 남극과 북극해에서 발견되었다는 것은 널리 알려진 사실이다. 하지만 최근 스페인 과학자그룹은 남극 대륙의 보호 구역의 담수에 미세 플라스틱이 존재한다는 것을 처음 발견하였다.

Marine Pollustion Bulletin 저널에 게재된 이 연구는 크기가 5mm 미만(0.4 ~ 3.5mm)이고 모양과 색상이 다른 폴리에스테르, 아크릴 및 테플론의 오염 조각이 남극 담수에서 발견하였다.

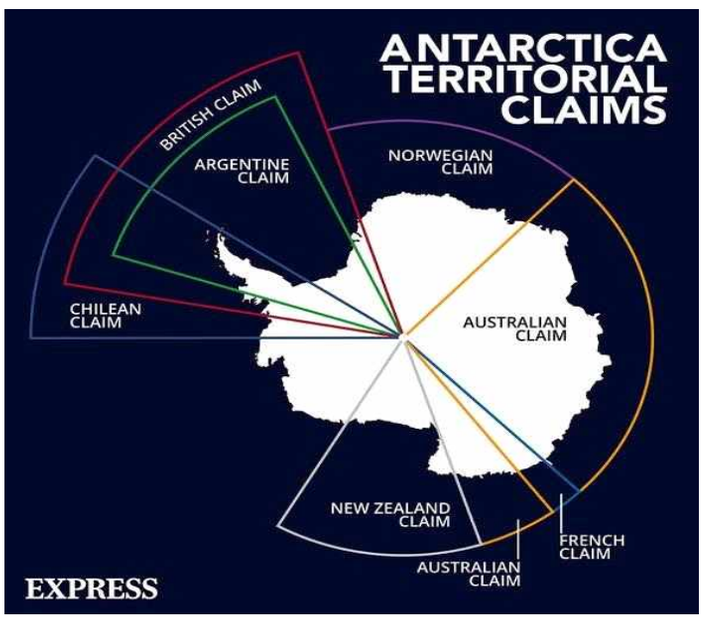
지금까지 미세 플라스틱이 지구 대부분의 바다, 강 및 토양에 도달한 것으로 알려져 있지만 이제 지구상에서 가장 깨끗한 장소 중 하나인 남극 대륙의 보호구역에서도 발견된 것은 이번이 처음이다.

연구팀은 이 지역이 1966년부터 보다 엄격한 환경 보호를 받고 있었으며, 접근이 매우 제한된 남극 대륙의 영역이며 이 지역은 과학적 이유만으로만 접근할 수 있다는 점을 강조하였다. 또한 이 연구로 지구상에 미세 플라스틱이 발견되지 않는 곳이 없다는 사실보다 미세플라스틱의 이동 경로에 대해 깊은 연구가 필요하다고 언급했다.

(https://theblend.ie/spanish-scientists-discover-microplastics-in-fresh water-in-antarctica/)

남극소식

남극, 강대국의 글로벌 정치 각축장으로 변화 (2020. 11. 26.)



(https://www.express.co.uk/news/world/1364878/china-antarctica-treaty-military-british-territory-russia-xi-jinping-vladimir-putin-spt))

많은 전문가들은 시진핑 주석이 남극을 과학적 안식처로 바라보고 있으며 국제조약을 통해 이 지역의 글로벌 리더로 자리 매김하기를 희망하고 있다고 언급했다. 60년 전 체결된 이 협정은 과학연구를 위해 대륙을 보존하고 보호하는 데 전념하고 있으며 핵 확산에 대한 보호 수단을 제공한다. 그러나 일부 전문가들은 계약의 일부를 개정해야 한다고 말한다.

최근 몇 년 동안 남극해에 더 많은 보전과 보호가 필요하다는 인식이 높아지고 있으며, 기후변화로 인해 해양보호구역을 지정하지 않으면 남극에서 중국과 러시아와 같은 어업국가들의 조업 활동이 더 활발해질 것이라는 우려는 이미 커지고 있다.

여기에 많은 국가들이 전염병 대처에 집중하는 동안 러시아와 중국은 어업, 석유개발 등 자원개발에 더 많이 집중하고 있다는 점을 강조했다. 남극조약은 모든 것이 합의라는 개념에 기반을 두고 있지만 최근 코로나로 모든 회의가 온라인으로 진행되면서 모두의 합의를 이끌어 내기가 점차 더 어려워지고 있다.

뿐만 아니라 중국은 남극 내 군사목적으로 사용될 수 있는 통신 시스템에 대한 투자를 확대하는 등 남극이 강대국들의 글로벌 정치 중심 무대로 변모하고 있음을 우려했다.

남극소식

남극 대륙, 최근 3개월 동안 진동 3만 건 발생 (2020. 12. 18.)

칠레대학 과학자들에 따르면 남극 대륙이 2020년 8월말 이후 3만 건 이상의 진동이 발생한 것으로 나타났다. 남극의 이러한 지진 활동은 대학 내 국립 지진학 센터에서 감지되었으며, 과학자들은 남극 반도 북서쪽 가장자리에서 3개월만에 수천 건의 지진 활동을 기록했다.

지진활동은 남극대륙과 사우스 셰틀랜드 사이의 100km 거리에 있는 브랜드필드 해협에서 가장 많은 떨림을 기록했다. 이곳은 여러개의 지각판과 마이크로판이 만나는 영역으로 잦은 진동이 발생하기 쉬운 곳이다.

그러나 지진학 센터 과학자들은 짧은 시간에 이러한 높은 진동 빈도가 나타나는 것은 극히 드문 현상이라고 밝혔다. 지진 활동 이전에는 해협의 폭이 1년에 7~8mm(0.30인치)씩 늘어난 것으로 나타났지만, 최근 잦은 진동으로 해협이 연간 15cm(6인치)까지 증가한 것으로 나타났다.

연구 소장은 이러한 해협의 변화율은 20배 증가한 수치로 이는 셰틀랜드 제도가 남극반도에서 더 빨리 분리되고 있음을 시사한다고 밝혔다. 남극 대륙은 기후변화와 지구 온난화로 기후 과학자들이 예상했던 것 보다 더 빠른 속도로 온난화가 진행되고 있다. 지진 상황을 모니터링 하는 과학자들은 진동이 이 지역의 빙하에 정확히 어떠한 영향을 미치는지 아직 명확하지 않다고 주장한다.

(https://weather.com/en-IN/india/news/news/2020-12-18-antarctica-jolted-by-30000-tremors-in-just-three-months)

남극소식

남극, 칠레기지 연구진 36명 코로나 확진으로 비상 (2020. 12. 23.)

(https://edition.cnn.com/2020/12/22/world/antarctica-covid-chile-military-base-intl/index.htmll)

남극 칠레 기지 소속 연구진이 처음으로 코로나 19 확진 판정을 받으면서 남극 대륙도 신종 코로나바이러스 감염 영향권에 들어갔다.

언론에 따르면 코로나 19에 감염된 사람들은 리켈메 기지에 주둔 중이던 군인 26명과 관리원 10명이다. 이들은 전날 코로나 19 확진 판정을 받은 것으로 알려졌다. 확진자들은 칠레 남부 푼타 아레나스로 옮겨져 격리됐고, 현재 양호한 상태이다.

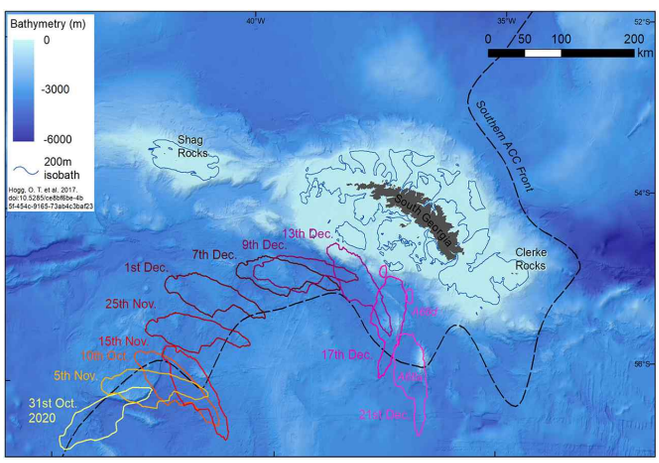
칠레군은 성명에서 적절한 예방 조치 덕에 유전자 증폭 검사를 받은 뒤 코로나 19 양성 판정을 받은 인력을 구조할 수 있었다고 밝혔다.

이들 외에도 기지 선원 선박에 타고 있던 선원 3명도 남극 임무를 마치고 돌아온 뒤 코로나 19검사에서 양성 반응이 나온 것으로 알려졌다.

칠레 기지 연구진의 확진 판정 때문에 남극에서 진행되는 모든 주요 연구 프로젝트가 중단됐고, 결과적으로 전 세계 과학자들의 남극 연구에도 차질이 빚어지게 되었다고 언론은 보도했다.

남극소식

세계에서 가장 큰 빙산, 남극 펭귄서식지 충돌 위험 (2020. 12. 23.)



(https://www.bbc.com/news/science-environment-55413969)

세계에서 가장 큰 빙산으로 알려져 있는 'A68a'빙산(약 4200㎢)이 현재 남대서양의 영국령 사우스 조지아섬 연안에서 불과 150km 떨어진 곳까지 접근하며 충돌 위기에 처해있는 것으로 알려졌다. 특히 사우스 조지아섬은 펭귄과 물개들이 모여살고 있는 곳으로 빙산과 충돌 시 남극에 사는 펭귄들이 떼죽음을 당할 위험이 있는 곳이다.

빙산이 이 섬을 지나쳐가면 다행이지만 연안에 부딪히거나 박히게 되면 이 섬에 서식하는 동물들의 먹이활동에 지장을 줄 수 있다고 전문가들은 말한다. 펭귄과 물개들이 먹잇감을 사냥하러 나갈 길을 막게 되고 어린새끼들에게 줄 물고기나 크릴 새우를 사냥하는데 어려움을 초래할 수 있기 때문이다. 뿐만 아니라 빙산이 해저 생물들을 짓누르면서 생존이 어렵게 만들 가능성도 있다.

실제 2003년과 2004년 사우스 조지아섬에 빙산 A38이 상륙했을 때 수많은 펭귄 새끼들과 바다표범, 물개 새끼들이 떼죽음을 당한 채 발견된 바 있다.

영국 남극연구 교수는 빙산이 충돌하더라도 생태계는 회복될 것이지만, 회복하는데 10년 정도 걸릴 것이며, 이렇게 된다면 생태계뿐만 아니라 경제에도 심각한 영향을 줄 수 있다고 밝혔다.

남극소식

중국과 미국, 호주 남극기지 환자 수송작전 전개 (2020. 12. 22.)

서늘한 국제관계에도 불구하고 중국과 호주는 세계에서 가장 추운 남극에서 의료 대피 작전을 함께 펼치며 사람들의 마음을 따뜻하게 하고 있다. 양국은 미국의 도움을 받아 남극에 있는 호주 데이비스 연구소에서 몸이 아픈 호주 원정대원을 대피시키기 위한 작전을 수행하고 있다고 호주 남극 프로그램 관계자가 밝혔다.

남극 주재 호주 공관 성명에 따르면 호주 데이비스 연구소 환자의 헬기수송에 사용할 남극 빙하 활주로 2개 건설 사업이 시작됐다고 밝혔다. 일요일 저녁 1,000kg 이상의 장비를 갖춘 5명의 팀이 중국 헬리콥터를 타고 데이비스 기지 뒤 얼음 고원에 있는 착륙장으로 향했다.

한 관계자는 의료 대피가 중국과 미국의 남극 프로그램 지원으로 남극 대륙 수천 킬로미터에 걸쳐 진행되고 있다고 말하며, 우리는 헬리곱터, 비행기 및 선박을 포함하는 이 작전의 첫 번째 단계가 진행되고 있다는 것을 정말 기쁘게 생각한다고 덧붙였다.

최근 지정학적 분쟁으로 중국과 호주는 수입품을 서로 제한하는 등 불편한 양국 관계가 지속되고 있으며, 미국은 중국 제품에 대한 제한 정책을 펼치고 있다.

(https://www.aa.com.tr/en/asia-pacific/frosty-antarctica-help-china-australia-come-closer/2085224))

	단위	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년
어업, 양식 및 어류가공 분야에 추가된 총 가치 (총 추가액) *	10억 루블	225 **	242 **	244 **	253	281	313	337	341	349	358	418
누적 장기투자 증가 *		-	75	159	247	330	372	422	453	480	517	613
어업, 양식 및 어류가공 분야 기업 매출액		417	500	557	560	563	594	629	666	706	750	888
수산자원 어획량	천톤	4812	4952	5110	5087	5194	5201	5208	5215	5322	5329	5396
식재료 포함한 상업용 양식 제품 생산량 ***		205	220	239	244	272	351	449	472	501	598	618

* 어업 및 양식
** 어업 및 양식, 어류, 갑각류 및 연체동물의 가공 및 통조림
*** 방목 연어 양식 개발의 일환으로 생산되는 추가 생산량

출처 : 2030 러시아 연방 수산업 개발 전략
(СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

2030년까지 러시아 연방 수산업의 전략적 개발 목표

식량안보

	단위	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년
가정에서의 생선 및 어류 제품 소비량 - 총 ****	KG/년	21.5	21.5	21.7	21.9	22.2	22.4	22.6	22.8	23.1	23.5	25
중앙연방관구		22.5	23.5	23.5	23.7	24	24.3	24.5	24.7	25	25.4	27.1
북서연방관구		19	18.7	19	19.2	19.4	19.6	19.8	20	20.2	20.6	21.9
남부연방관구		21.3	21.2	21.3	21.5	21.8	22	22.2	22.4	22.7	23.1	24.5
북카프카즈연방관구		17.5	16.6	17	17.2	17.4	17.5	17.7	17.9	18.1	18.4	19.6
볼가연방관구		20.1	20.9	20.9	21.1	21.4	21.6	21.8	22	22.2	22.6	24.1
우랄연방관구		23.4	21.9	22.1	22.3	22.6	22.8	23	23.2	23.5	23.9	25.5
시베리아연방관구		22.1	21.5	22	22.2	22.5	22.7	22.9	23.1	23.4	23.8	25.3
극동연방관구		27.8	26.8	27.4	27.7	28	28.3	28.5	28.8	29.2	29.7	31.6
국내 수산물 시장 제품의 총량 중 국내 수산물 및 기타 수산 제품비율 (이월 재고품 고려)	%	81.9	81.4	81.7	82	82.3	82.8	83	83.6	84	84.5	85

**** 소비자 1인당 연강 평균 가계 예산에 대한 표본 조사 자료

출처 : 2030 러시아 연방 수산업 개발 전략
(СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

	단위	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2030년
전체 어선 중 러시아에 건조된 새로운 선박 비율 *****	%	10	10	15	15	25	30	40	55	60	60	80
어업, 양식업에 대한 연평균 취업인원	천명	129	135	139	145	147	148	150	152	153	155	160
총 수산품 중 고부가가치 제품 비율 ******	%	27	27	30	35	38	40	43	47	50	54	65
조사에 참여한 총 기관 중 혁신활동에 참여한 기관 비율		-	8	9	10	11	12	13	14	15	16	20
어업, 양식업의 노동 생산성 증가율	전년도 %	95.6	101.9	106.9	100	100.1	104.3	104.6	104.6	105.3	104.6	103

***** 해당연도의 실제 어획량에서 특정 부분 계산
****** 필레 및 다진 생선, 필레 및 다진 생선 식품, 통조림, 보존식품, 소금에 절인 생선 및 훈제 생선, 어분 및 어유

출처 : 2030 러시아 연방 수산업 개발 전략
(СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

NO.	프로젝트	2017 - 2020년	2021 - 2025년	2026 - 2030년	총계 2017 - 2030년
1	新대구산업	161	105	74	340
2	해양 생명 공학 복합 프로젝트	67	35	16	118
2.1	청어-이바시 어획물 산업 제품 추출 및 생산	16	8	-	24
2.2	남극 크릴 어획물 산업 제품 추출 및 생산	23	6	16	45
2.3	아조프-흑해 어업단지 원양어업을 통한 산업 제품의 추출 및 생산	8	-	-	8
2.4	극동연방관구 및 북서연방관구 양식용 어류 사료 및 기타 재료 생산 개발	20	21	-	41
3	원양어류 식품 복합 프로젝트	27	5	2	34
3.1	식용 태평양 고등어 및 청어-이바시 어획물 심층가공	17	-	-	17
3.2	볼가-카스피해 및 아조프 흑해 어업 단지 식용 수산자원 어획물 심층 가공	3	-	-	3
3.3	국산 참치 어업 개발	7	5	2	14
4	연어 양식 복합 프로젝트	55	21	4	80
4.1	러시아 연방 연어양식 산업 개발	30	-	-	30
4.2	극동연방관구 연어 자연어획 양식 개발	25	21	4	50
5	고부가 해산물 복합 프로젝트	20	21	-	41
5.1	극동연방관구 바다양식개발	19	19	-	38
5.2	남부연방관구 바다양식개발	1	2	-	3
	투자유치 총액	330	187	96	613

출처 : 2030 러시아 연방 수산업 개발 전략
(СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

키워드 분석 리포트

- 키워드 : 영구동토층
- 기 간 : 2019.12.23.~2020.12.22.(최근 1년)
- 언론사 : 전체
- 출 처 : KMI 실시간 현안정보 서비스 시스템
- 분석 조건 : 연관어 분석, 감성 분석, 월별 키워드 보고서

1. 연관어 분석

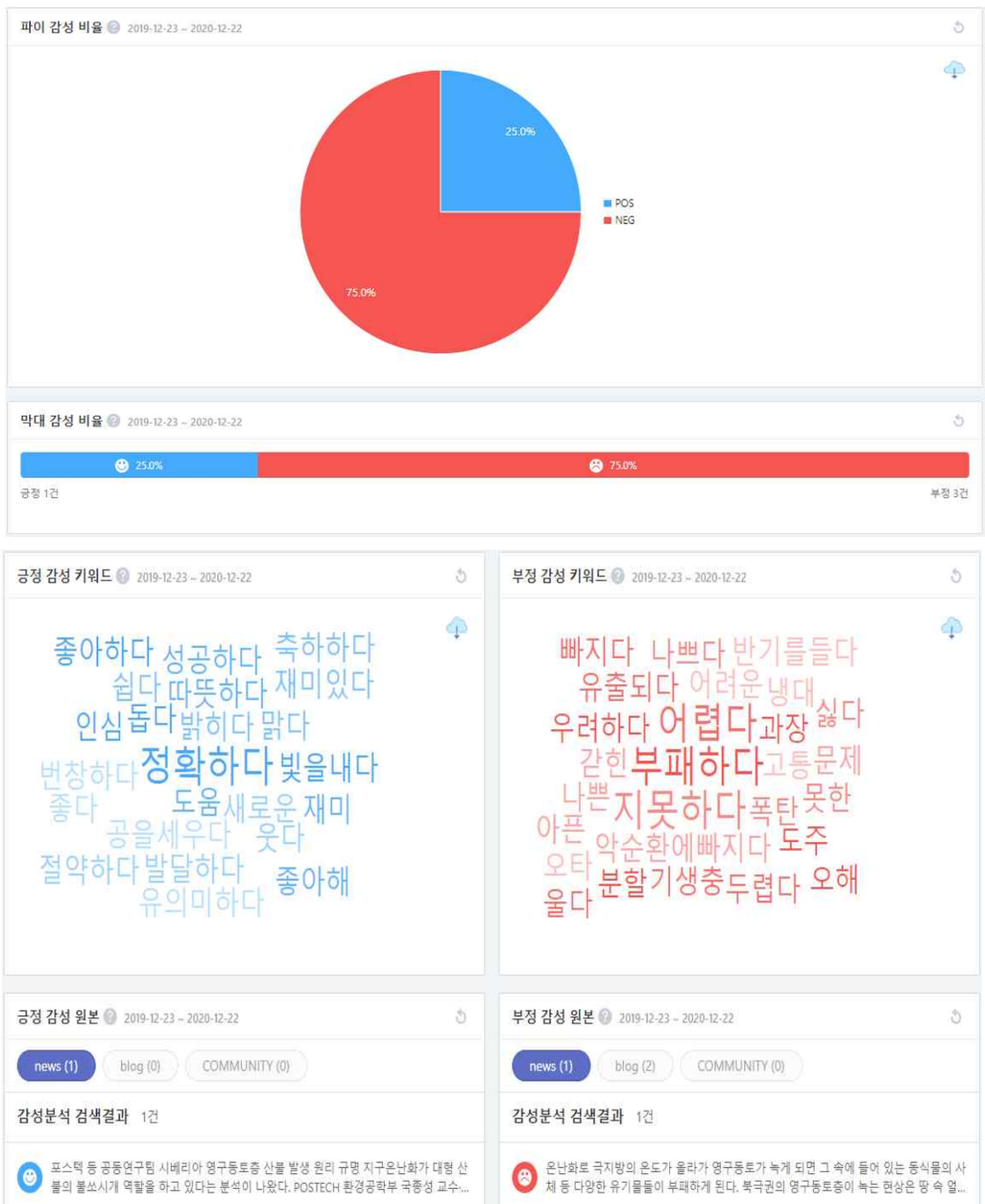
'영구동토층'에 대한 연관어 분석 결과, 1위는 기후변화, 2위는 극지방, 3위는 공동연구팀 순으로 결과가 나왔다.

– 1위 기후변화는 온난화로 기온이 상승해 영구동토가 녹게 되면 그 속에 들어 있는 동식물의 사체 등 다양한 유기물들이 부패하게 된다. 영구동토층이 녹는 현상은 땅 속 얼음에 갇혀 있던 이산화탄소와 메탄이 방출돼 기후변화를 가속화할 수 있어서 기후변화 학자들이 우려하고 있다는 소식 등이 원인으로 분석되었다.

– 2위 극지방은 기후변화로 영구동토층인 녹는 대상 지역이 극지방인 것이 원인이 되었다.

– 3위 공동연구팀은 POSTECH, 서울대, 일본 해양과학기술기구(JAMSTEC), 스위스 취리히 대학이 공동 연구를 통해 북극진동(북극에 존재하는 찬 공기의 극 소용돌이가 수십 일 또는 수년을 주기로 강약을 되풀이하는 현상)과 관련된 남동 시베리아 영구동토층의 산불 발생 원리를 규명한 것이 원인이 되었다.

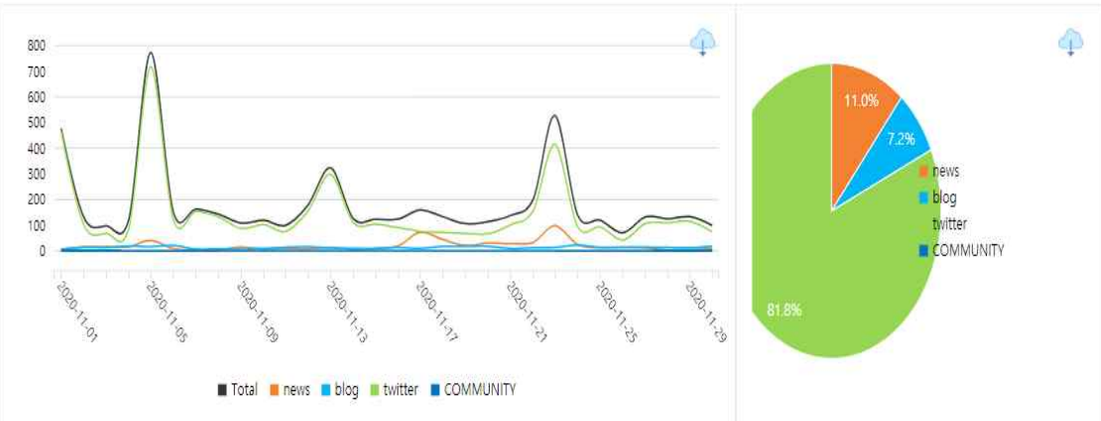
2. 감성 분석



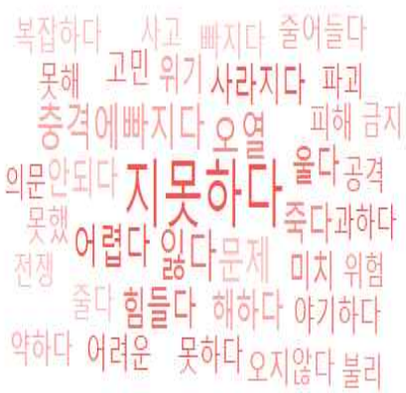
영구동토층에 대한 최근 1년간 감성 분석 결과 긍정이 25% 부정이 75%로 나타났다. 긍정 감성은 포스텍 등 공동연구팀이 시베리아 영구동토층 산불 발생 원리를 규명한 것에 대한 소식이 원인이며, 부정 감성은 영구동토층이 해빙될 경우 대기 중으로 빠져나오게 될 온실가스가 2100년까지 최소 43억 톤에서 최대 135억 톤, 2200년까지 246억 톤에서 415억 톤에 이를 수 있다는 우려가 원인으로 나타났다.

3. 11월 키워드 보고서: 북극

* 트렌드 및 언급량



* 연관어 및 호감도



김주형 연구원
한국해양수산개발원
독도해양법연구센터

2020년 북극 기온과 해빙(海氷) 변화

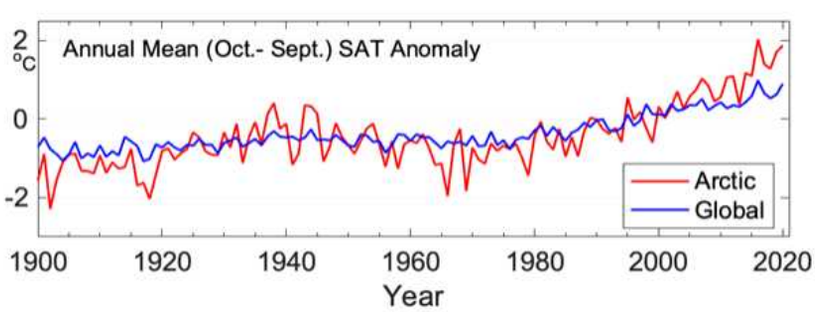
2020년 북극 환경은 예년에 비해 더 따뜻해지고 해빙의 결빙이 덜 진전되고 생태계에 변화가 발생하는 등 지속적인 변화가 진행되고 있다. 2019년 10월부터 2020년 9월까지 북위 60° 이북의 연평균 지표 대기 온도는 적어도 1900년부터 관측 사상 두 번째로 높았다. 유라시아 북극의 매우 따뜻한 대기 온도는 북극 환경 전반에 걸쳐 연도별 변동성과 지역 전체에 영향을 미쳤다. 이번 호에서는 12월 미 국립해양대기청(NOAA)에서 발간한 '2020 북극리포트카드(2020 Arctic Report Card)'의 내용 가운데 2020년 한 해의 북극 기온변화, 해빙(海氷) 해수면 온도 등의 내용을 발췌해서 정리해 소개한다.[1)]

1) 북극의 기온

2019년 10월부터 2020년 9월까지 지표 기온은 지난 한 세기 중 두 번째로 따뜻했다. 2020년 상반기 시베리아 지표 기온이 이례적으로 높았는데 한겨울과 봄의 지표 온도가 평균보다 3~5℃ 높았다. 중위도에서 고위도까지 걸쳐 나타나는 지속적이고 강한 제트기류는 겨울과 봄에 북유라시아의 평균 지표온도를 더 따뜻하게 했지만 알래스카와 그린란드는 일반적인 평균 지표온도보다 더 낮게 했다.

2019년 10월부터 2020년 9월까지 북위 60~90° 지역 연평균 지표 온도는 온도 평균 궤적에서 1.9℃ 차이가 난다. 이는 북극 관측이 시작된 1900년 이후 2016에 이어 두 번째로 높은 평균 지표 온도로 이상 현상이라고 할 수 있다. 또한 현재까지 7년 연속(그리고 지난 10년 중 9년 동안) 1981~2010년 평균보다 최소 1℃ 이상 높은 패턴을 유지하고 있다. 2000년 이후 북극 평균 지표온도의 이상 현상은 북극 증폭현상[2)]으로 인해 세계 평균 기온이 증가한 폭보다 두 배 이상 증가했다.

I 그림 1 I 1900~2020년 세계 및 북극 평균 기온 추이



대기의 순환과 바람을 통해 열과 습기가 수송되면서 저중위도에서 북극으로 진행하는 해양 열 수송은 온난화 확대에 영향을 미친다. 북극 내 매커니즘도 대기 온도를 조절하는데 이는 계절별로 다른 양상으로 나타난다. 예를 들어 지표면 적설과 해빙 위의 적설이 손실되어 지표면 알베도 감소가 발생하면 여름철 온난화가 유발된다. 그리고 대류권 온도와 구름에 의한 복사는 겨울철 기온 상승에 큰 역할을 한다.

1) 2020년 12월, 미해양대기청(NOAA)에서는 15번째 Arctic Report Card를 발표했다. 이 보고서는 2020년에 북극에서 일어난 지리적, 생물학적 변화를 담고 있다. https://arctic.noaa.gov/Report-Card/Report-Card-2020 (검색일:2020. 12. 20.)

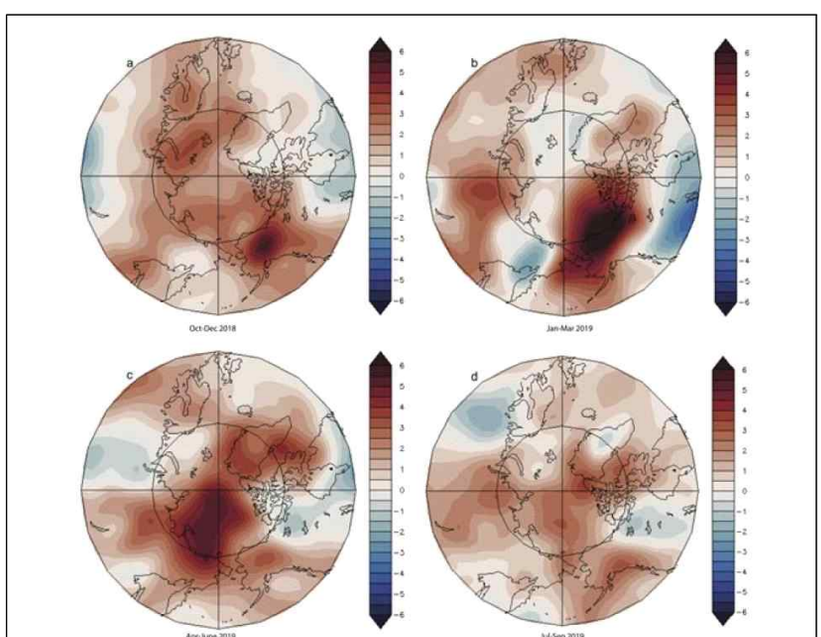
2) 북극 증폭의 주요 메커니즘은 다음과 같다. 북극 증폭은 주로 10월~ 4월에 대규모의 해빙이 감소한 지역에 주로 나타난다. 해빙의 면적이 감소하면서 이에 따라 노출된 바다가 태양에너지를 더 흡수하여 북극대기에 수증기와 구름을 더 많이 형성하게 된다. 이것이 주변 온도를 높이고 이 과정에 따라 더 많은 해빙과 빙하가 녹으면서 더 넓은 바다가 노출되게 된다.

본 내용에서의 표와 그림의 출처는 NOAA의 '2020 Arctic Report Card' 임.

김주형 연구원
한국해양수산개발원
독도해양법연구센터

기준기간인 1981~2010년과 비교했을 때 2019년~2020년의 계절별 지표 근처 대기온도(near-surface air temperature)에서 비정상적인 패턴이 나타나고 있다. 2019년 가을(10~12월)에는 북극해 대부분에서 비교적 따뜻한 기온이상이 발견되었다. 가장 큰 이변은 4℃ 차이였으며 축치해와 그린란드 북부에서 나타났다. 2019년 Arctic Report Card에서 보여준 2018년 가을 상황과 유사하게, 2019년 축치해, 랍테브해, 카라해에서 가을철 동결이 지연되는 것은 해빙이 감소한데다 지난 여름동안 해수 상층부에서 열을 축적하고 있기 때문이다. 이 해수 상층부에 있는 열이 대기 중으로 이동하면서 대기 온도 이상 현상에 큰 영향을 미쳤을 가능성이 높다. 특히 남풍이 이 지역으로 유입되지 않았을 때 전형적으로 따뜻한 공기를 북극으로 운반하는데 큰 역할을 했다. 캐나다 북극 군도 상공의 기압골은 따뜻한 공기를 운반해 북부 그린란드 상공에서 대기 온도가 상승하는 이상 현상을 일으켰다.

I 그림 2 I 북극 지표 근처 대기온도의 계절별 패턴



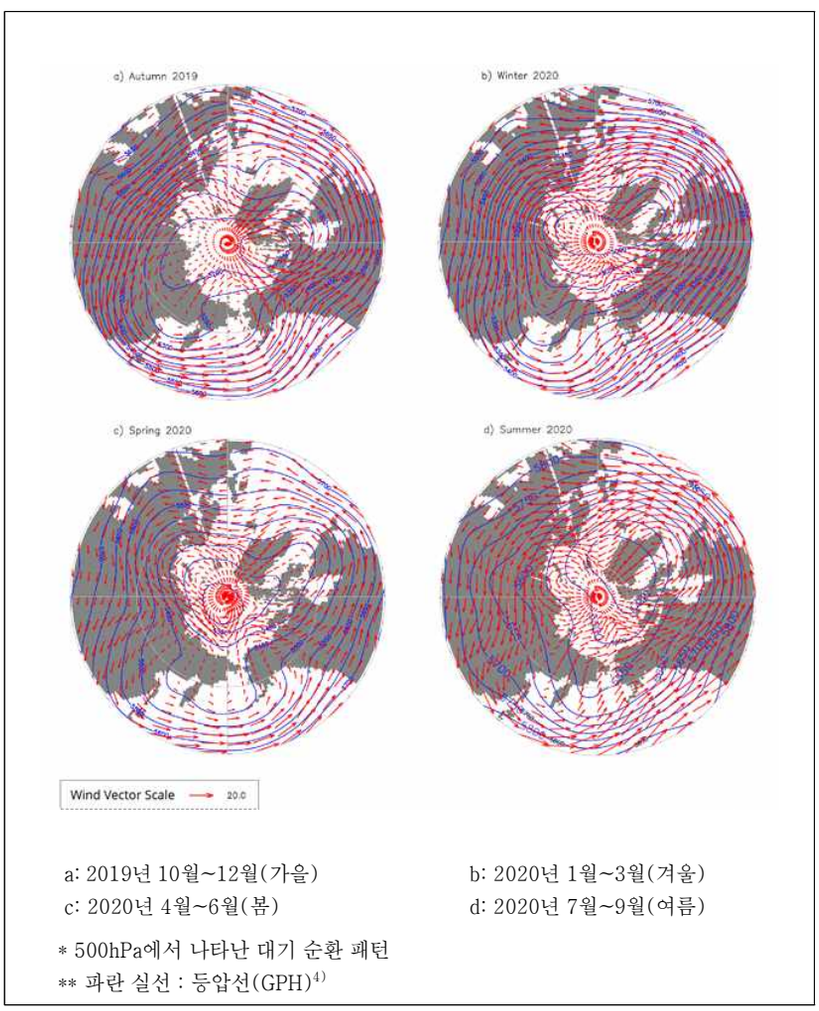
a: 2019년 10월~12월(가을)
b: 2020년 1월~3월(겨울)
c: 2020년 4월~6월(봄)
d: 2020년 7월~9월(여름)
* 1981~2010년 평균대비

2020년 겨울 대기 온도(SAT) 패턴은 동부 유럽에서 중앙 시베리아까지 평균 이상의 기온 이상 현상을 보이는 것이 특징이다. <그림 2>의 b에서 볼 수 있듯이 중북부 시베리아에서 3~5℃의 이상 기온이 관측되었다. 대조적으로 알래스카, 그린란드, 스발바르까지 이르는 동쪽 지역은 비정상적으로 찬 대기 온도를 보인다. 스발바르에서는 겨울 온도가 정상보다 1.4~2.6℃ 낮게 관측되었다. 북극 알래스카도 비정상적으로 추웠으며, 폭풍우가 몰아쳤다. 노스 슬로프는 2012년 이래 평균 겨울 대기 온도가 1.4℃ 낮았으며, 이는 평균보다 5.1℃ 낮은 온도로 1990년 이후 가장 추운 2월을 기록했다.

김주형 연구원
한국해양수산개발원
독도해양법연구센터

<그림 3>의 b에서는 지난 겨울 중-고위도의 대기 순환 패턴을 보여준다. 지속적이고 강한 제트 기류는 서풍, 폭풍우를 동반하며 비교적 온화한 북유라시아 기온을 만들었으나, 반대로 대서양 북극 해역과 북미 북극의 알래스카와 그린란드 지역에는 차가운 북극 공기를 가두었다. 이 비정상적인 순환 패턴은 MOSAiC 탐험대에 영향을 미쳐 북극해 중앙에서 쇄빙선의 이동 속도를 높였다. 이런 평균보다 높은 대기 온도 이상 현상과 위도선에 평행한 지역적 제트 스트림의 방향은 양의 북극진동(Arctic Oscillation, AO) 단계에서 발생하는 일반적인 조건이다.

I 그림 3 I 2019 가을~2020 겨울 극지 대기 순환 패턴



a: 2019년 10월~12월(가을)
b: 2020년 1월~3월(겨울)
c: 2020년 4월~6월(봄)
d: 2020년 7월~9월(여름)

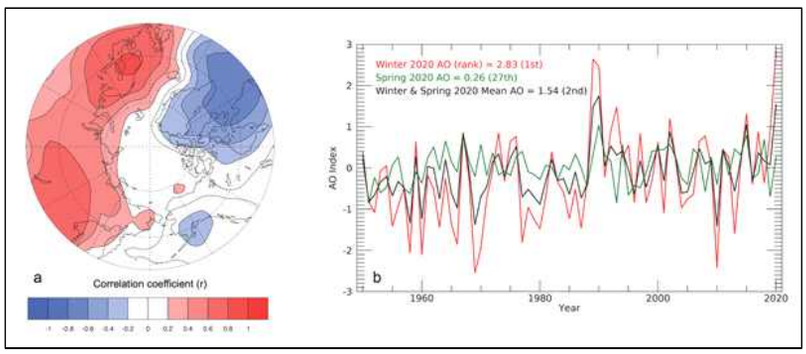
* 500hPa에서 나타난 대기 순환 패턴
** 파란 실선 : 등압선(GPH)[4)]

<그림 4>의 a는 겨울 북극 진동과 유라시아 전역의 지상 온도 사이에 강력한 양의 상관관계가 있음을 보여준다. 그리고 동부 캐나다 북극, 그린란드 및 북서 대서양 북극 해역의 넓은 부분에 걸쳐서는 강력한 부정적인 상관관계를 보여준다.

4) GPH값은 표면에서 미터단위이며, 풍향 벡터 화살표는 초속 20m의 풍속을 나타낸다. 이 중간 대류권 바람은 각각 고기압과 저기압을 시계 방향과 반시계 방향으로 흐르며 GPH값이 된다.

김주형 연구원
한국해양수산개발원
독도해양법연구센터

I 그림 4 I 지상 대기 온도와 북극 진동간 상관 계수와 북극 진동 추이



2020년 봄의 경우, 따뜻한 대기 온도 이상은 북극해와 해안 지역 대부분에서 볼 수 있다.(<그림 2>, c) 중북부 시베리아에서는 1981~2010년 평균보다 5℃ 높은 지상온도를 기록하며 겨울부터 따뜻한 공기 온도를 유지했다. 특히 6월 하순 러시아 Verkhoyansk에서는 38℃로 따뜻했다. 이 지역의 비교적 따뜻한 대기 온도와 온난한 공기 유입은 유라시아 북극 해안을 따라 기록적으로 낮은 봄 적설 범위와 이른 해빙 융해를 유발했다. 랍테브해와 카라해의 해빙은 1981~2010년 평균보다 거의 30일 일찍 시작되었다. 동유럽 상공 기압골과 제트 기류의 형성은 저위도의 따뜻한 공기를 북중부 시베리아 북극과 인접 해양 지역으로 이동시켰다.(<그림 3>, c) 2020년 여름 중앙 북극해의 대기온도는 평균보다 5℃ 높았으며 시베리아 북극까지 확장되었다. 그러나 카라해와 라테브해로 연결되는 이 해안 지역을 중심으로 온난화가 급속도록 진행했음에도 불구하고 북중부 시베리아의 이상 기온 현상은 직전 겨울과 봄에 비해서 다소 약해졌다. 7월 스발바르 공항은 월평균 기온 최고치인 9.8℃를 기록해 월평균 기온보다 3.4℃ 높으며, 이는 2016년 기록을 넘어섰다. 시베리아 연안의 제트기류 패턴은 대륙의 따뜻한 공기를 카라해 및 랍테브해로 전달하고 해빙(海氷) 알베도 피드백을 통해 해빙(解氷)과 해수면 온도 이상 현상을 초래했다.

(2) 북극해의 해수면 온도 변화

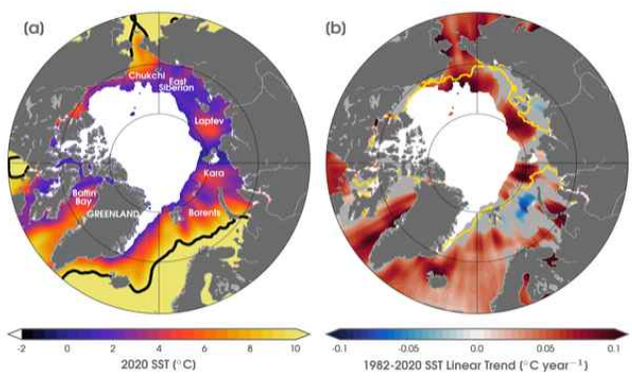
북극해의 여름 해수면 온도는 주로 해수면이 흡수하는 태양광의 양에 달려있다. 그리고 해수면을 통해 흡수되는 태양광의 양은 해수면에 있는 해빙의 양, 구름, 해수 상층부의 계층화의 영향을 받는다. 따뜻한 북극 강물의 유입은 주변 해양에 추가적인 열 공급원이 될 수 있다. 한편, 바렌트 해와 축치 해의 해수면 온도는 각각 북대서양과 북태평양으로부터 유입되는 따뜻한 해수의 영향도 받는다.

북극해 여름 해수면 온도는 빙하 알베도 피드백 매커니즘의 역할을 나타내는 필수 지표이다. 해수면 위의 해빙이 줄어들면, 태양광이 해수에 더 많이 흡수되고 이렇게 더워진 해수면은 해빙을 녹이는 악순환이 진행된다. 게다가 따뜻한 여름 해수면 온도는 늦가을의 결빙 및 연중 해양 열 저장고가 확대되는 것과 관련이 있다.

김주형 연구원
한국해양수산개발원
독도해양법연구센터

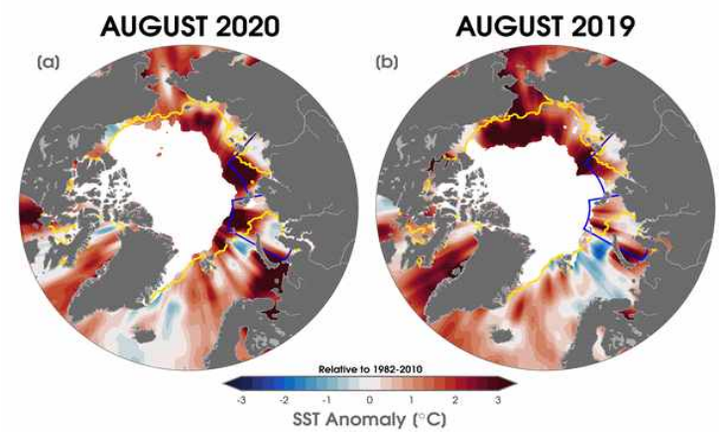
2020년 8월 여름 해수면 온도는 남부 축치해와 바렌츠해에서 7~10℃, 8월 얼음이 얼지 않은 북극해 내륙 주변 해역에서는 약 1~3℃ 범위였다. <그림 5> a에서 흰색 음영은 2020년 8월 평균 해빙 범위이며, 검은색 실선은 여름 해수면 온도가 10℃인 등온선이다. 그림 b에서는 1982~2020년까지 매년 8월 해수면 온도의 선형 추세를 나타낸다. 통계적으로 유의미하지 않은 값은 회색영역으로 표시되었다. 노란색 선은 1982~2010년 8월 관측된 해빙 끝단의 중간값을 나타낸다. 흰색 음영은 2020년 8월 평균 해빙 범위이다.

I 그림 5 I 2020년 8월 여름 해수면 온도와 1982~2020시계열 변화



2020년 8월 해수면 온도는 북극해 대부분 주변 해역에서 1982~2010년 8월 평균보다 약 1~3℃ 따뜻했다.(<그림 6> a) 가장 높았던 여름 해수면 온도는 랍테브해와 카라해에서 관측되었으며, 최대 5.5℃이며 1982~2010년 8월 평균보다 따뜻하다. 반대로 2019년 8월 조건과 유사하게 북부 바렌츠해 지역은 2020년 8월에 1982~2010년 평균보다 낮은 1.5℃까지 내려가 비정상적으로 낮은 온도가 관측되었다. 이는 이 지역의 장기 냉각 추세에 기여한다. 2019년 8월에 비해 2020년 8월 해수표면온도는 축치해와 보퍼트해에서 최대 4℃까지 내려갔으며 카라해와 랍테브해에서는 전반적으로 더 따뜻했다.(<그림 6> b)

I 그림 6 I 2019/20년 8월 해수면 온도와 1982~2010 평균과의 비교



김주형 연구원
한국해양수산개발원
독도해양법연구센터

여름 해수면 온도가 연간 공간에서 보이는 패턴의 강력한 변동성은 초여름 해빙 농도와 밀접한 관계가 있다. 저 해빙 지역에서 노출된 지표수가 직접 태양열에 가열되어 활발한 해빙 알베도 피드백을 나타낼 가능성이 있다.

(3) 북극해 해빙(海氷)의 범위, 연령, 두께

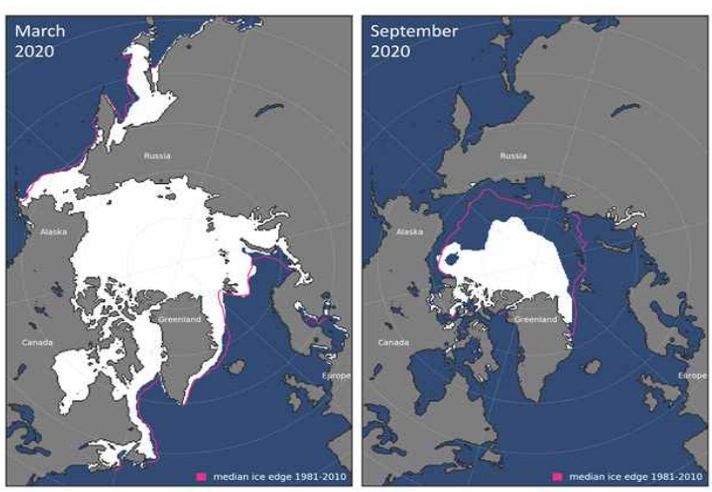
가. 해빙(海氷)의 범위

북극해 해빙(sea ice)은 기후 시스템에서 중요한 부분이다. 해빙의 높은 알베도는 여름 내 태양 복사선의 많은 부분을 반사시키고, 그 지역을 얼음이 없어도 더 시원하게 유지시켜준다. 바다 위 얼음은 대기와 해수 사이에서 장벽 역할을 해 에너지와 수분이 교환되는 것을 제어한다. 얼음이 형성되고 녹는 과정은 해수 상층부의 생물 화학적인 균형을 실질적으로 조절한다. 또한 해빙은 바다 동물들에게 서식지를 제공하며, 생태계의 다른 요소들을 위한 플랫폼 역할을 한다. 그리고 북극해는 인간 활동을 촉진하기도 하고 제한하기도 한다.

2020년 북극해 해빙은 두께, 범위, 부피에서 감소추세가 지속되었다. 2020년 봄이 매우 따뜻해 동시베리아와 랍테브해 지역에서 초기 빙하 손실이 발생했다. 6월에는 랍테브해 해빙 범위가 기록적으로 낮았으며 이로 인해 여름 해수면 온도가 높아졌다. 해수 온도가 높아 2019년 가을에는 바다가 천천히 결빙되었다. 이는 가을 지표 대기 온도를 따뜻하게 해 2020년 봄 해빙이 일찍 녹는데 영향을 미쳤을 것이다.

최근 몇 년과 대조적으로 보퍼트해와 축치해의 초기 빙하 손실은 1981년~2010년 평균에 가까웠으나 해빙 융해는 늦게까지 진행되었으며 평균보다 훨씬 낮은 수준의 해빙이 있는 여름을 경험했다. 해빙은 1979년 이후 상당한 폭으로 감소했는데 이는 기후 변화의 가장 상징적인 지표 중 하나이다. 2020년 9월 월별 평균범위는 392만 ㎢이었다.(<그림 1-12>) 이는 위성 기록이 시작된 이래 42년 중 두 번째로 낮은 월별 범위이다.

I 그림 7 I 2020년 3월(좌)과 9월(우) 월별 평균 해빙 확장 범위

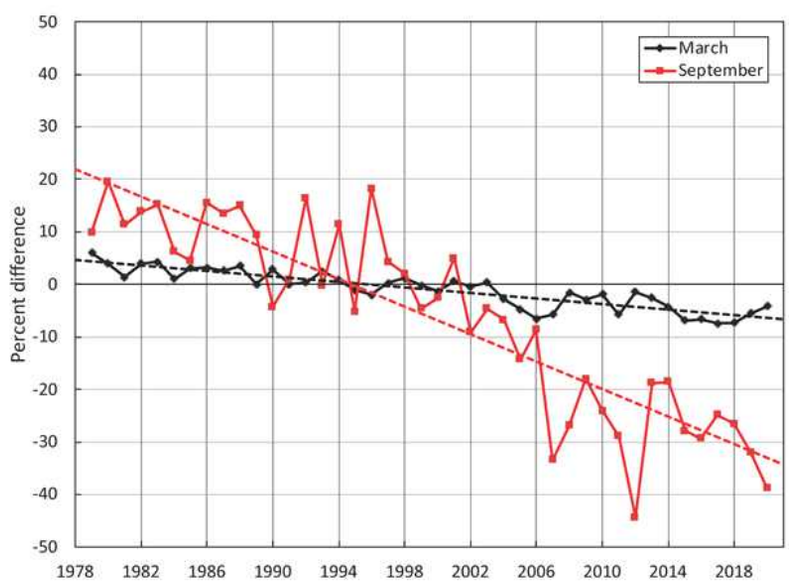


김주형 연구원
한국해양수산개발원
독도해양법연구센터

<그림 8>에서는 월평균 해빙 범위의 선형 추세를 나타내고 있다. 1979년~2020년의 월평균 범위는 1981~2010년 평균 대비 82,700㎢ 감소하여 -13.1% 변화했다. 2020년 9월 15일 연간 최소 북극 해빙 범위는 374만 ㎢이었는데 이는 위성 기록 사상 두 번째로 낮은 범위였다. 3월은 연간 최대 범위가 기록되는 달이다. 2020년 3월의 해빙 범위는 1479만㎢로 40,400㎢ 감소를 기록했으며 이는 10년마다 2.6%씩 감소한 것이다. 2020년 3월, 5일 연간 최대 해빙 범위는 1505㎢로 위성 기록 사상 11번째로 낮았고 2013년 이후 가장 높은 수준이다.

최근 14년간(2007~2020년)의 위성 기록은 42년간 위성 기록 역사상 가장 낮은 14개 수치를 기록했다. 첫 14년인 1979~1992년까지는 10년당 -6.9%로 상당히 느리게 감소했다. 1993~2006년은 10년당 -13.3%로 거의 두 배의 속도로 해빙이 감소했다. 한편 가장 최근 14년간 해빙의 손실범위는 10년간 -4.0%로 둔화된 것으로 나타났으나 이 수치는 전체 기간 동안 지속적으로 범위가 작아진 북극을 반영한다. 각 기간의 평균 최소 범위는 1979~1992년은 685만 ㎢, 1993~2006년은 613만 ㎢, 2007~2020년은 444만 ㎢으로 감소했다.

I 그림 8 I 월별 해빙 범위(실선)와 선형 추세선(점선)



나. 해빙의 나이

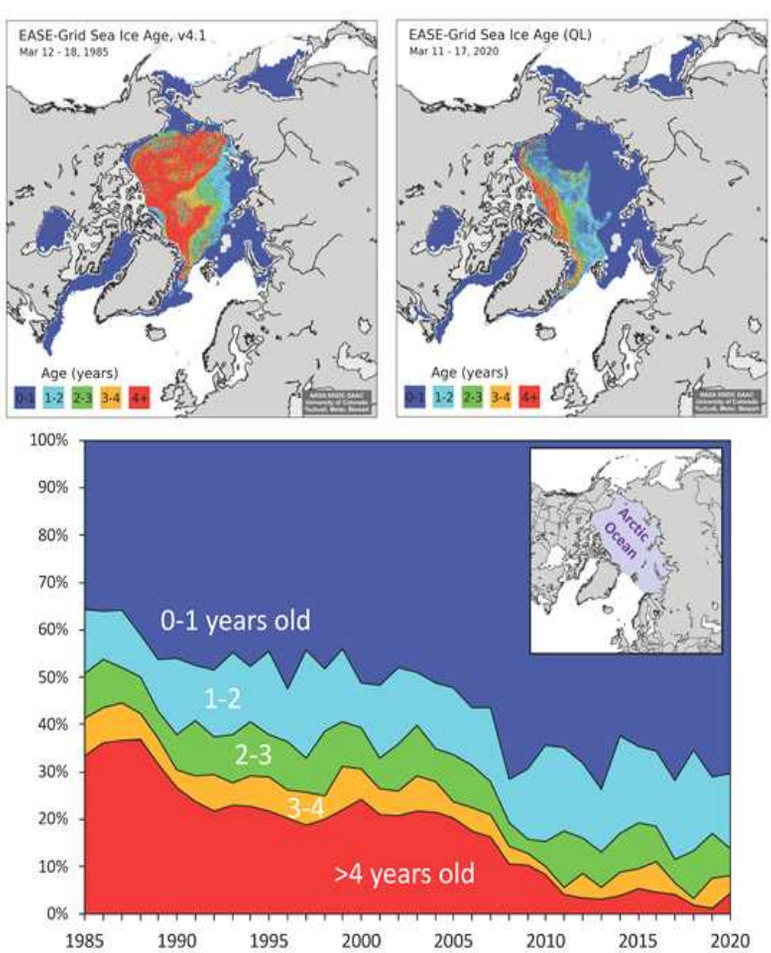
해빙의 나이는 해빙의 두께, 광학적 특성, 표면 거칠기, 염도 등 해빙 상태를 나타내는 지표이기 때문에 중요하다. 오래된 해빙은 새 해빙에 비해 더 두껍기 때문에 대기 및 해양의 변화에 따른 충격에도 탄력적인 경향이 있다. 한편 어린 해빙은 더 얇고, 깨지고 녹기 쉽다. 해빙의 나이는 수년간 위성 관측, 표류식 부표 기록을 통해 측정한다.

김주형 연구원

한국해양수산개발원
독도해양법연구센터

<그림 9>에서는 1985년 3월 12~18일(좌상)과 2020년 3월 11~17일(우상)의 늦겨울 해빙의 나이 분포를 보여 준다. 아래쪽은 1985~2020년 3월 11~18일 북극해 해빙의 나이 분포를 퍼센티지로 나타내고 있다. 4년 이상된 노령 해빙은 한때 북극해 해빙을 주로 이루고 있었지만, 현재 3월 북극해 부빙군(ice pack)의 극히 일부를 구성하고 있다. 1985년 부빙군의 33%는 노령 해빙이었지만 2020년 3월까지 4년 이상의 노령 해빙은 북극해 내 부빙군의 4.4%를 구성하고 있다. 가장 오래된 해빙의 총범위는 1985년 3월 270만 ㎢에서 2020년 3월 234,000㎢로 감소했다. 2020년 3월 관측된 4년 이상 된 빙하의 범위는 2019년 기록인 빙하의 1.2%인 9만 ㎢에 불과했던 최저치에 비해 증가했다. 이 증가세는 3~4년 된 얼음이 지난 1년을 버티면서 4년 이상 된 노령 빙하그룹에 포함되었기 때문이다. 한편 <그림 1-14>의 아래쪽 그림에서 볼 수 있듯이 3~4년 된 얼음은 2019년 6.4%에서 2020년 3.7%로 감소했으나 전반적으로 3년 이상 된 해빙의 비율은 사실상 변하지 않았다. 이 비율은 북극해 지역 해빙과 상대적으로 비교한 것이기 때문이다. 이 지역 외부의 해역에는 오래된 해빙이 거의 없거나 전혀 없으므로 시간이 지남에 따라 변화가 나타나지 않는 것이다.

I 그림 9 I 해빙의 나이 변화 추이



김주형 연구원
한국해양수산개발원
독도해양법연구센터

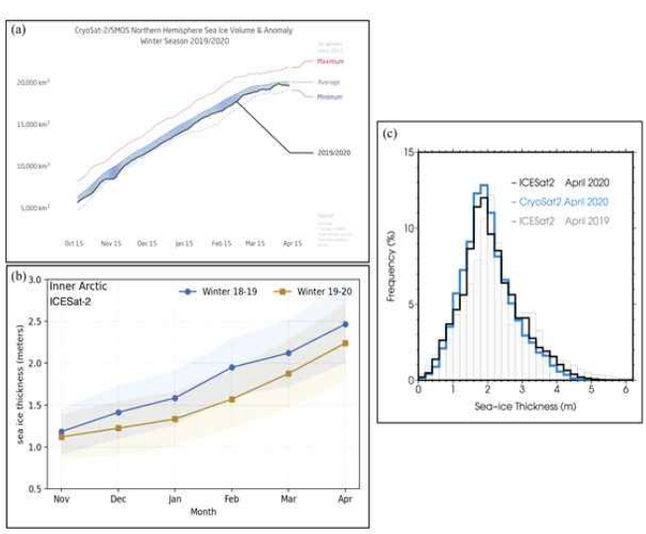
다. 해빙의 두께

위성고도계(satellite altimetry)는 2010년 발사된 ESA CryoSat-2 레이더 고도계를 시작으로 북극 전체에 대한 해빙 두께와 부피를 추정할 수 있게 했다. 한편 2018년 NASA에서는 ICESat-2(Ice, Cloud and land Elevation Satellite-2)를 발사했다. 이로써 해빙의 두께와 부피에 대해 두 가지의 독립적인 위성 자료를 이용할 수 있다.

위성 고도계 측정은 얇은 얼음에 대한 상대 오차가 높다. CryoSat-2 추정치는 2009년 사용되기 시작한 ESA 토양 수분 염분성(Soil Moisture Ocean Salinity, SMOS) 계측기의 얇은 해빙(<1m)추정치와 결합하여 얇고 두꺼운 해빙 영역 전체에 대한 최적의 추정치를 도출했다. CryoSat-2/SMOS 기록은 해빙 체적의 변동성을 나타내기 위해 사용된다.

<그림 10> 좌측 상단의 그림 a는 CryoSat-2/SMOS으로 추정한 데이터로 검은색 실선으로 나타낸 것이 2019/20년 겨울 북반구에서 나타난 해빙량의 시계열 변화이다. 2010/11년~2019/20년 겨울까지 10년 동안의 일일 최저 기록은 파란색 점선, 최고 기록은 빨간색 점선, 평균은 회색 점선으로 표시되어 있다. 북반구 해빙 부피는 2019년 10월 5,657㎦에서 2020년 4월 19,842㎦으로 증가해 14,185㎦증가했다. 2019/20년 겨울 해빙량은 10년 평균치를 지속적으로 하회했으나 2020년 4월 해빙량은 2010~2019년 평균보다 약 1,000㎦ 낮았고 지난 10년간 매 4월의 기록을 비교할 때 가장 낮다. 이 기록은 9월 해빙 범위 감소가 2010~2019년 기간 다소 느려졌지만 얼음이 계속 얇아지고 2019/20년 동안 줄어든 해빙 부피는 여름에 더 많은 해빙이 감소하도록 했다. 그림 b에서는 겨울철 해빙의 월별 두께를 2018/19년은 파랑색으로 2019/20년은 갈색으로 표시하고 파란색 음영을 통해 2019/20년 해빙량이 평균미만임을 나타내고 있다. 그림 c에서는 2020년 4월 해빙 두께를 ICESat-2와 CryoSat-2로 추정한 값과 2019년 4월 ICESat-2로 추정한 값을 비교할 수 있다.

I 그림 10 I 2019/20년 겨울 북반구 해빙량 시계열 자료

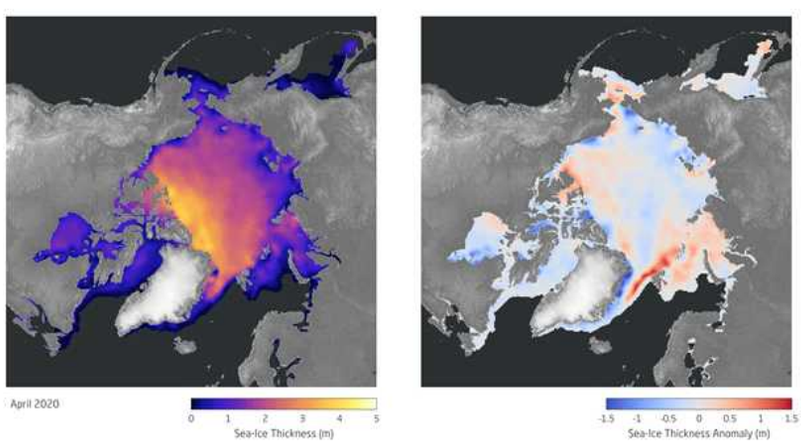


김주형 연구원
한국해양수산개발원
독도해양법연구센터

2020년 4월 말 평균 이하의 해빙량 수치는 북극 중앙 분지와 러시아 대륙붕에서 평균 이하의 해빙이 넓은 지역에 분포되어 있으면서 추정되었다. 2020년 4월 해빙 두께는 보퍼트 해뿐만 아니라 바렌츠해와 스발바르 북쪽에서 평균을 상회했으며 스발바르 해역은 남쪽 방면으로 두꺼운 다년 해빙이 증가했기 때문인 것으로 보인다.

특히 그린란드 북동부와 스발바르 사이의 프람 해협(Fram Strait) 지역은 2019년부터 해빙 두께가 변화하는 것을 볼 수 있다. 프람 해협은 중앙 북극해에서 표류하는 해빙이 빠져나가는 주요 출구이다. 프람 해협에 있는 해빙은 1990년대 초부터 노르웨이 극지연구소에서 관측을 해 왔는데 1990~2014년에 해빙 두께와 부피가 감소했다. 2020년 8~9월 프람 해협에 부유하는 해빙은 주로 1년생 해빙이었으며 일부 다년생 해빙이 포함되어 있다. 2020년 8~9월 프람 해협에서 관찰되는 해빙 두께는 1.06~3.43m이다. 2020년 봄과 여름에 해빙이 녹으면서 1만 5,215㎢ 정도의 부피가 손실되었는데 이로써 2020년 10월 CryoSat-2/SMOS측정에서 나온 4,627㎢로 연간 최소 부피이자 데이터 기록이 시작된 10년 이래 가장 적은 부피를 기록했다.

I 그림 11 I 2020년 4월 해빙의 두께(좌)와 직전 8년 평균치와의 비교(우)

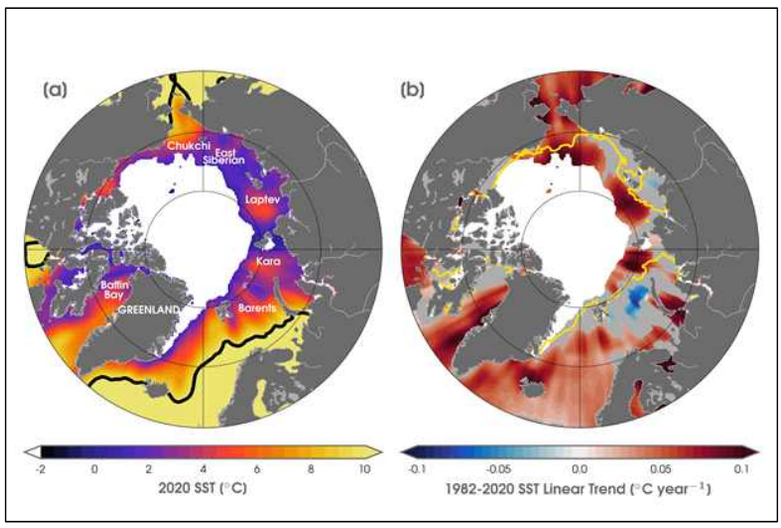


라. 해수면 온도

2020년 8월 여름 해수면 온도는 남부 축치해와 바렌츠해에서 7~10℃, 8월 얼음이 얼지 않은 북극해 내륙 주변 해역에서는 약 1~3℃ 범위였다. <그림 12> a에서 흰색 음영은 2020년 8월 평균 해빙 범위이며, 검은색 실선은 여름 해수면 온도가 10℃인 등온선이다.

그림 b에서는 1982~2020년까지 매년 8월 해수면 온도의 선형 추세를 나타낸다. 통계적으로 유의미하지 않은 값은 회색영역으로 표시되었다. 노란색 선은 1982~2010년 8월 관측된 해빙 끝단의 중간값을 나타낸다. 흰색 음영은 2020년 8월 평균 해빙 범위이다.

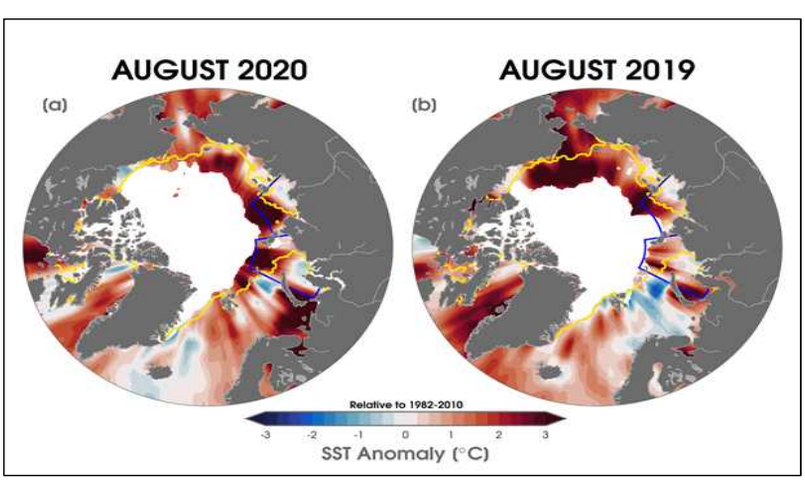
I 그림 12 I 2020년 8월 여름 해수면 온도와 1982~2020년 시계열 변화



2020년 8월 해수면 온도는 북극해 대부분 주변 해역에서 1982~2010년 8월 평균보다 약 1~3℃ 따뜻했다.(<그림 13> a) 가장 높았던 여름 해수면 온도는 랍테브해와 카라해에서 관측되었으며 최대 5.5℃이며 1982~2010년 8월 평균보다 따뜻하다.

반대로 2019년 8월 조건과 유사하게 북부 바렌츠해 지역은 2020년 8월에 1982~2010년 평균보다 낮은 1.5℃까지 내려가 비정상적으로 낮은 온도가 관측되었다. 이는 이 지역의 장기 냉각 추세에 기여한다. 2019년 8월에 비해 2020년 8월 해수표면온도는 축치해와 보퍼트해에서 최대 4℃까지 내려갔으며 카라해와 랍테브해에서는 전반적으로 더 따뜻했다.(<그림 13> b)

I 그림 13 I 2019/20년 8월 해수면 온도와 1982~2010 평균과의 비교



이달의 국내외 극지기관 소개

북극해양환경보호
(PROTECTION OF THE ARCTIC MARINE ENVIRONMENT, PAME)

▌설립 및 의장국

- 설립 : 1991년
- 사무국 : 아이슬란드, 아쿠레이리
- 현재 의장국 : 핀란드
- 의장 : 파울라 칸칸안파(Paula Kankaanpää)

I 그림 1 I PAME 발간물

출처 : 북극이사회: https://arctic-council.org/en/about/working-groups/pame

▌소개

- PAME은 **북극 해양 환경의 보호 및 지속가능한 사용**과 관련된 활동을 하는 북극이사회 워킹그룹이다.
- PAME은 육상 및 해양 활동으로 인한 환경 변화에 대한 해양 정책의 대응방안에 대해 연구한다.
- PAME은 북극 해양 환경의 보호 및 지속가능한 사용을 위한 전략 계획, 프로그램, 평가 및 지침을 개발하고 조정해 기존의 법적 조치를 보완하는 활동을 한다.
- PAME의 프로젝트는 북극 해운, 해양 보호 구역, 자원 탐사 및 개발, 생태계 관리를 위한 접근 방안, 북극 해양 오염까지 총 5개의 주제로 이루어진다.
- 의장직은 2년마다 교체되며, 회의에는 북극 국가와 북극이사회 상시 참가자 및 옵서버가 참여할 수 있다.

Ⅰ표 1Ⅰ PAME 2019-2021 프로젝트

No.	프로젝트명
1	PAME의 해양보호구역 툴박스 개발을 위한 북극해 연결 모델링 (Modelling Arctic Oceanographic Connectivity to further develop PAME's Marine Protected Areas Toolbox)
2	북극 보호지역 및 중요지역 (Arctic Protected and Important Areas)
3	현재 변화 중인 해양보호구역 2개 자료표 개발 (Develop two Factsheets on Marine Protected Areas(MPAs) under change)
4	MPA-네트워크 툴박스의 확장 및 개선 (Expansion and refinement of the MPA-Network Toolbox)
5	북극 해상 활동에서의 블랙카본 배출과 그 감소를 위한 기술 개발 (Black Carbon Emissions from Shipping Activity in the Arctic and Technology Developments for their Reduction)
6	북극 해운 상태 보고 (Arctic Shipping Status Reports)
7	북극 해역에 경유·중질유 유출이 미치는 영향 및 환경적 피해 (Environmental toxicity and fate of light and intermediate fuel oils when spilled in cold waters)
8	북극해 관광: 북극 발전과 변화 (Arctic Marine Tourism: Development in the Arctic and Enabling Real Change)
9	PAME-ARHC MOU 체결 (PAME-ARHC Memorandum of Understanding)
10	북극 수중 소음: 영향 이해 및 완화 전략 확인 1단계 (Underwater Noise in the Arctic: Understanding Impacts and Identifying Mitigation Strategy Options - Phase I)
11	북극 해상 사고 기록서: 후속조치(Compendium of Shipping Accidents in the Arctic (CASA): follow-up)
12	HFP4b단계 - 육상에서 원주민과 지역 사회의 중유(HFO) 이용에 대한 정보 수집, 보고 및 검토(HFO Phase IV(b) - Collect, report and/or review information about on-shore use by indigenous peoples and local communities of HFO)
13	북극 국가에 안전하고 적은 영향을 주는 해양통로 이니셔티브 관련 정보 수집 및 요약 (Collect and Summarize Information on Arctic States' Safe and Low-Impact Marine Corridor Initiatives)
14	선박 관련 문제들에 더 체계적으로 대응하기 위한 프레임워크 (A Framework for More Systematically Engaging with Observers on Shipping Related Matters)
15	PAME의 해운 관련 우선순위 및 권장사항 최신화 (Update of PAME's Shipping Priorities and Recommendations)
16	북극 해상 교통 데이터베이스 개선 (Further Development of the Arctic Ship Traffic Database (ASTD))
17	북극 해운 관련 모범 사례 정보 포럼 (The Arctic Shipping Best Practice Information Forum)
18	북극 국가들과 옵서버 국가들의 폴라 코드 해석 검토 (Develop an Overview of Arctic States' and Observer States' Interpretation of the Polar Code)
19	ARIAS 전략 및 행동계획을 위한 실행 계획 수립 (Implementing Plan for the ARIAS Strategy and Action Plan)

No.	프로젝트명
20	북극 해양쓰레기에 관한 지역적 행동계획 (Regional Action Plan on Marine Litter in the Arctic)
21	RAP-ML 선발 관련 의사소통과 지원활동 (Communication and Outreach Activities (In connection with drafting the RAP-ML))
22	노르웨이 베르겐에서 2019 북극 생태계 관리 접근에 대한 제 2회 국제과학정책컨퍼런스 개최 (Convening of the 2nd International Science and Policy Conference on Implementation of the Ecosystem Approach to Management in the Arctic in Bergen, Norway 2019)
23	제 7회 EA 워크숍 (7th EA Workshop)
24	생태학적 대상의 정의 개발에 관한 보고서 (Report on Development in Defining of Setting Ecological Objectives)
25	중앙 북극해의 통합 생태계 평가 (Integrated Ecosystem Assessment (IEA) of the Central Arctic Ocean)
26	원주민 및 지역 사회와의 협력을 위한 MEMA;원주민과 해양활동 지역 공동체의 의미 있는 참여; 정보 안내서(MEMA Information Handbook for Engagement with Indigenous Peoples and Local Communities)
27	북극 국가별 해저 석유 및 가스 활동 현황 보고 (Update/Status Report on Current Offshore Oil and Gas Activities by Arctic States)
28	2019-2021 AMSP 이행 현황 보고서 (AMSP Implementation Status Report 2019-2021)

출처 : 북극이사회 홈페이지 및 EPPR 홈페이지 참고, 한국해양수산개발원(KMI) 재정리
북극이사회: https://arctic-council.org/en/about/working-groups/pame/PAME: https://pame.is//

극지활동을 체계적으로 육성·지원하기 위한 「극지활동 진흥법안」 국무회의 통과 (2020. 12. 21.)

해양수산부(장관 문성혁)는 12월 22일(화) 열린 국무회의에서 「극지활동 진흥법」 제정안이 통과되었다고 밝혔다.

정부는 2004년 9월 「남극활동 및 환경보호에 관한 법률」을 제정하였으나, 이 법은 남극조약의정서에 따른 남극 환경보호 의무를 이행하기 위해 과학적 연구 이외의 활동을 금지하는 규제법이라는 한계를 가진다. 따라서 남·북극에서 과학적 연구를 장려하고, 다양한 경제 활동을 진흥하기 위해서는 별도의 법적 근거가 필요한 상황이다.

이에 해양수산부는 남·북극을 포괄하여 정부와 민간의 극지 활동을 체계적으로 육성·지원하기 위한 「극지활동 진흥법」 제정을 추진한다. 제정안에는 ▲5년 단위의 '극지활동 기본계획' 등 극지활동을 육성하고 효과적으로 지원하기 위한 전략 수립, ▲극지연구 및 지원 전문인력을 양성하고 활용하기 위한 시책 마련 근거 등이 담겨 있다.

또한, ▲과학기지, 쇄빙선 등 극지활동에 필요한 기반시설 설치·확보, ▲항로 개척 등 북극에서의 경제활동 진흥, ▲극지활동 관련 정보를 체계적으로 관리하기 위한 통합정보시스템 구축·운영 등 극지의 지속가능한 발전과 이용에 관한 사항이 종합적으로 담겨 있다.

해양수산부 송상근 해양정책관은 "북극 해빙으로 인해 한반도의 이상 기후 현상이 발생하는 등 극지는 기후변화 예측 연구의 최전선이며, 최근 해빙으로 접근 가능 영역이 확대됨에 따라 세계 각국의 관심이 집중되는 영역이다."라며, "무한한 가능성을 품고 있는 극지에 대해 활발한 연구와 투자가 조속히 확대될 수 있도록 국회 심의 단계에서 「극지활동진흥법」 제정 필요성을 적극 설득해 나갈 예정이다."라고 말했다.

해양수산부 보도자료(2020. 12. 21.)

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

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

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

페이스북 검색창에서
'KMI 북방·극지연구실'을
검색하시면 됩니다.

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