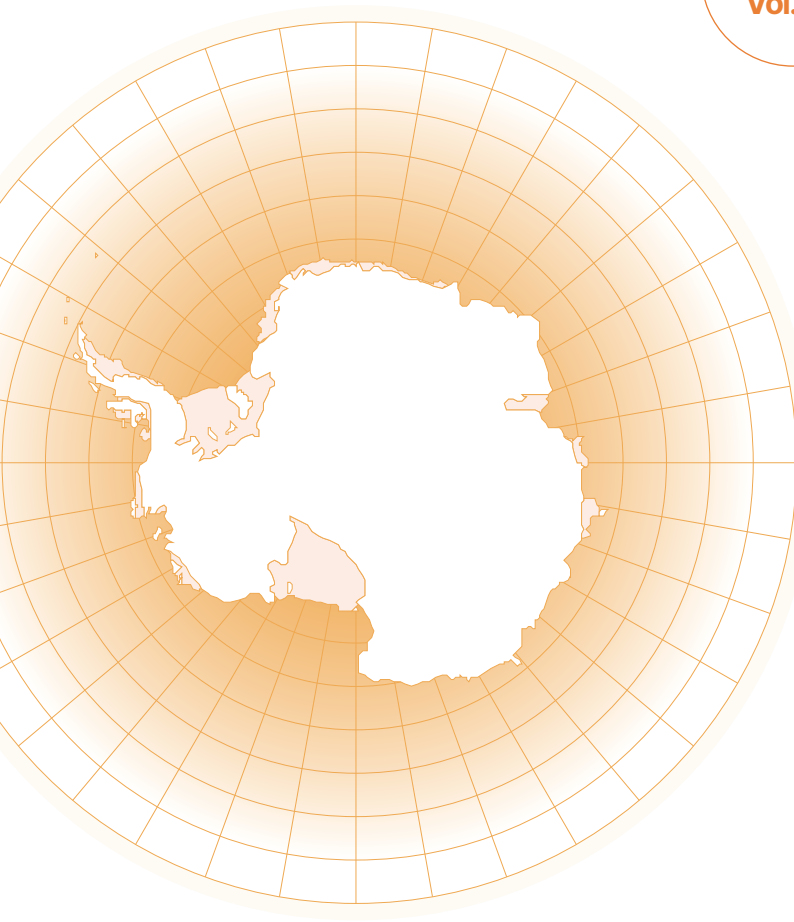


ISSN 2733-7529 (Print)
ISSN 2733-7537 (Online)

POLES & GLOBE

극지와 세계

2022
SEPTEMBER
Vol. 03



공해상 수산자원 활용 및 관리와
우리나라의 중앙 북극해 전략
김두남 국립수산물과학원 원양자원과장

극지통합시스템 구축,
데이터로 이어지는 극지와 세상
김민수 한국해양수산개발원 경제전략연구본부장

남극 연구 선도국 도약을 위한
'제4차 남극연구활동진흥기본계획(2022~2026)'
최영준 극지연구소 정책개발실장

03p 김두남 국립수산물과학원 원양자원과장

공해상 수산자원 활용 및 관리와 우리나라의 중앙 북극해 전략

새로운 패러다임으로 시작하는 '중앙 북극해 공해상 비규제어업방지협정(CAOPA)'에 대응하려면 우리는 기존에 운영하던 지역수산물관리기구 사례를 토대로 기구 구성 초기 단계부터 적극적으로 면밀하게 전략을 세워야 한다. 무엇보다 연안국과 긴밀히 협력해 공동으로 조사·연구함으로써 중앙 북극해의 수산자원 활용 방안과 관리 체계를 수립해야 한다. 공동 과학연구 프로그램을 통해 공동으로 이용하고 활용할 수 있는 과학자료를 생산하는 한편, 확인된 수산자원을 사전예방 및 생태계 접근방식으로 보호·관리하고, 대상 자원을 지속 가능하게 이용하기 위한 체계를 구축해야 할 것이다. 이를 통해 우리나라는 극지방의 급격한 변화가 초래하는 전 지구적인 환경문제에 공동으로 대응하며, 북극 과학기지 및 쇄빙연구선 보유국으로 연구에 적극 참여해 북극해 자원개발 시 기득권 확보와 더불어 국제 공동연구의 중심점이 되어 새로운 연구 방향을 선도하는 기회로 활용해야 할 것이다.

06p 김민수 한국해양수산개발원 경제전략연구본부장

극지통합시스템 구축, 데이터로 이어지는 극지와 세상

데이터와 정보 위에서 극지와 세계가 연결되고 있다. 현재 극지정보포털 '극지e야기'와 '북극공간정보사업'에서 극지 정보를 제공하고 있지만 극지 정보를 한데 모으고 효율적으로 관리·제공해야 할 필요성이 더 커지고 있다. 극지 정보를 다루는 기관이 늘어나고, 극지 정보를 필요로 하는 곳도 다양화하고 있기 때문이다. 이러한 배경 아래 국정과제로 제시된 '모든 데이터가 연결되는 세계 최고의 디지털플랫폼 구축'이 극지 분야에서도 진행되고 있다. 「극지활동 진흥법」(2021.10. 시행)으로 '극지통합정보시스템' 구축이 명문화했고, 해양수산부 주도로 극지연구소가 실무를 담당하고 있다. 극지통합정보시스템을 구축하려면 다음 사항을 고려해야 한다. 첫째, 국내외 극지 정보를 한데 모으는 명실상부한 '통합'정보시스템이어야 한다. 둘째, '극지데이터센터' 기능을 고려한 예산과 인력을 단계적으로 확보해야 한다. 셋째, 정보의 종류와 분야에 따라 나뉘는 수요처에 맞춤형 정보를 제공해야 한다.

09p 최영준 극지연구소 정책개발실장

남극 연구 선도국 도약을 위한 '제4차 남극연구활동진흥기본계획(2022~2026)'

우리나라는 '환경보호에 관한 남극조약 의정서'를 이행하고자 「남극활동 및 환경보호에 관한 법률」(이하 남극법)을 2004년 제정하였다. 이때 '남극연구활동진흥'과 관련한 조항을 추가하여 2007년부터 '남극연구활동진흥기본계획'(이하 남극계획)을 수립해 시행하고 있다. 제1차(2007~2011), 제2차(2012~2016), 제3차(2017~2021)에 이어 올해 4월 제4차(2022~2026) 남극계획을 수립하였다. 기존 계획으로 남극 장보고과학기지, 쇄빙연구선 아라온호 구축을 비롯해 세계적으로 우수한 성과를 창출할 기반을 마련하였다면, 제4차 기본계획은 '선도국 진입 준비' 단계로서 '남극 연구 10대 선도국 진입'을 비전으로 설정하였다. 선도국으로 진입하는 시점이기에 분야별 핵심 목표가 담긴 제4차 남극계획이 우리나라 남극 연구활동의 도약과 정책 기반으로서 주도적 성과를 창출하는 데 방향타가 되기를 기대한다.

공해상 수산자원 활용 및 관리와 우리나라의 중앙 북극해 전략

김두남 국립수산과학원 원양자원과장



새로운 패러다임으로 시작하는 '중앙 북극해 공해상 비규제어업방지협정(CAOPA)'에 대응하려면 우리는 기존에 운영하던 지역수산관리기구 사례를 토대로 기구 구성 초기 단계부터 적극적으로 면밀하게 전략을 세워야 한다. 무엇보다 연안국과 긴밀히 협력해 공동으로 조사·연구함으로써 중앙 북극해의 수산자원 활용 방안과 관리 체계를 수립해야 한다. 공동 과학연구 프로그램을 통해 공동으로 이용하고 활용할 수 있는 과학자료를 생산하는 한편, 확인된 수산자원을 사전예방 및 생태계 접근방식으로 보호·관리하고, 대상 자원을 지속 가능하게 이용하기 위한 체계를 구축해야 할 것이다. 이를 통해 우리나라는 극지방의 급격한 변화가 초래하는 전 지구적인 환경문제에 공동으로 대응하며, 북극 과학기지 및 쇄빙연구선 보유국으로 연구에 적극 참여해 북극해 자원개발 시 기득권 확보와 더불어 국제 공동연구의 중심점이 되어 새로운 연구 방향을 선도하는 기회로 활용해야 할 것이다.

남극에 이어 드디어 북극도 이용 가능성을 본격적으로 논의하는 시대가 되었다. 지구 환경문제의 심각성과 더불어 항상 대두해온 극지의 고유성과 보존성이 마침내 이용의 관점으로 바뀌는 시점이 도래한 것이다. 과연 북극에서 상업활동을 영위할 때를 대비해 우리는 어떤 준비를 해야 하는가? 본 글에서는 지금까지 우리나라가 지역수산관리기구(RFMOs: Regional Fisheries Management Organizations)를 중심으로 공해의 수산자원을 활용하고 관리해오던 방법을 살펴보고, 앞으로 중앙 북극해와 관련해 어떻게 대응할지를 생각해보고자 한다.

우리나라의 초기 원양어업과 공해상 어업활동의 변화

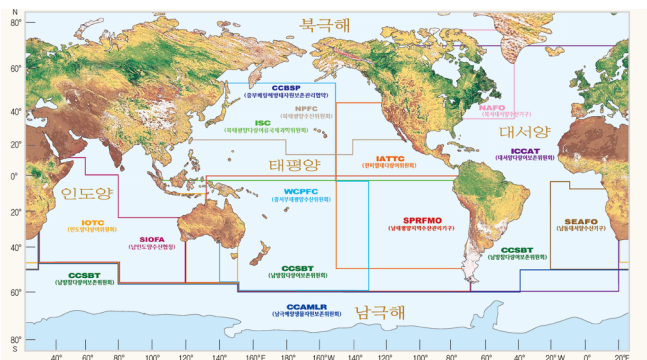
우리나라의 원양어업은 1957년 인도양에서 다랑어 어획 시험으로 시작되어 어장 개척과 어구어법 개발을 우선 목적으로 전 대양을 자유롭게 누비며 어획고를 올렸다. 그러나 자유어업 시기를 거쳐 1977년부터 연안국들이 서서히 배타적 경제수역을 선포함에 따라 연안어장을 차츰 상실하고 공해에서만 조업이 가능하게 되었다. 이후 공해도 UN 해양법협약(1982) 이행을 위한 UN공해어업협약(UNFSA, 1995)에 따라 RFMOs를 통해 연안국과 조업국이 상호 협력하여 자원을 관리하고

조업하도록 규정하였다. 따라서 이제는 남서대서양이 속하는 FAO41해구 이외에는 자유롭게 어업활동을 할 수 있는 해역이 없는 실정이다. 그리고 이 해역마저도 UN 총회 결의안에 근거한 국내법 「공해 저층어업에 관한 UN 결의사항 이행에 관한 고시」에 따라 저층어업에 취약한 해양생태계를 관리하며 조업해야 한다. 따라서 어장 대부분은 공해자원을 공동 관리할 목적으로 설립된 RFMOs의 관할수역 또는 국제공동관리 체계에 속하므로 지속적인 조업을 위해서는 기구에서 요구하는 과학자료 등을 제출해 자원평가를 수반해야 하는 상황에 이르렀다.

RFMOs 보존관리조치 준수하여 지속적 어업권 확보

RFMOs의 주요 의무는 UNFSA의 목표대로 관할 자원이 과도한 어획으로 위협받지 않고 최대지속적생산량 수준을 유지하며, 부수 어획이나 불법·비보고·비규제(Illegal, Unreported, Unregulated, IUU) 어업어획량 추정을 포함해 자료를 적절하게 수집하고 공유함으로써 최선의 과학정보를 바탕으로 자원평가를 하여 총 허용어획량을 결정하고 조업국별로 쿼터를 할당하는 것이다. 이 쿼터를 확보하려면 각 회원국은 역사적인 조업실적과 기득권을 지속적으로 유지해야 하고, 다양한 보존 관리조치를 이행해야 한다. 더불어 관할 자원에 관한 검증된 어획량과 어획노력량 등 조업 관련 자료와 통계자료를 제출하고, 조사연구 활동에 협력하며, 정보 교환, 자원 보존과 배분 등에 협력해야 한다. 따라서 원양어업 관련 국제 정서가 변화하면서 불가피하게 조업상황이 변동될 수 있으나 관할수역의 어장을 지속적으로 활용해야 앞으로도 어장 이용 가능성을 보장받을 수 있다.

각 RFMOs는 관할수역 자원관리의 전권을 가지고 과학적 근거 마련과 과학조사 기여도 등의 요소를 조업국의 어획 기회와 쿼터 할당 기준으로 사용하고 있다[표1]. 따라서 조업국이자 RFMOs의 회원국은 규정에 따라 관할수역 내 어업 기회인 어획 쿼터를 할당받으려면 기준이



[그림 1] 지역수산관리기구(RFMOs)의 관할수역

되는 과학활동 등 평가요소 이행률과 참여도를 높일 수밖에 없다. 원양어업을 지속적으로 영위하려면 국제수산 패러다임의 변화에 적극적으로 대처할 수 있는 국제협상력을 갖추고, RFMOs에서 활용할 수 있는 수준으로 과학자료를 확보하고 대응 인프라를 향상시켜야 한다. 우리나라는 원양어업 자료 수집과 검정 체계를 2015년 일일전자보고 (Electronic reporting) 방식으로 개정하여 IUU어업에 적극 대응해왔고, 국제사회가 요구하는 감시, 감독, 통제 기능을 이행해왔다.

평가요소	비율	비고
(a) 과학적 근거(Scientific evidence)	5%	과학논문/문서 및 자원평가
(b) 지속가능 개발 필요성 (Need for sustainable development)	5%	
(c) 연안국의 이해(Interests of coastal States)	20%	
(d) 역사적 조업실적(Historical record)	60%	
(e) 자원보존 및 과학조사 기여 (MCS and Research)	10%	관측(Monitoring) 및 통계자료 제출

- * 위 항목 중에서 (b), (c), (d)는 상수, (a), (e)는 객관적 기여 변수(수치화 가능), %는 1993년 CCSBT 기준, ICCAT 등 다른 RFMOs에서는 협상 시 참고
- * CCSBT(Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna, 남방참다랑어보존위원회), ICCAT(International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, 대서양다랑어보존위원회)

[표 1] 지역수산관리기구(RFMOs)의 어업 기회 확보와 쿼터 할당 기준

공해를 관리하는 RFMOs는 조업국 간의 보존관리조치 준수와 공정한 공동 이용 원칙으로 조업 기회를 배정하고자 한다. 그러나 연안국, 협약수역 내 군소개발도상국(Small Island Developing States)과 참여 속령(Participating Territory)은 별도 보존관리조치에 따라 전통 어업활동을 할 권리와 전통 방식으로 조업하는 어업인의 권리를 포함하여 주권과 주권적 권리를 보장받고, 개발 열망 등 특별 요구사항을 지원받고 있다. 따라서 공해 자원을 공동으로 이용하고 관리하려면 각 관할수역 인근 연안국의 권리를 인정해야 한다. 특정 RFMOs 관할수역에 인접한 연안국의 영해에 조업어장이 형성된 경우에 연안국 관할권 내 입어권을 확보하려면 원양조업국 간에 복잡하고 미묘한 관계가 얽힐 수밖에 없으므로 연안국을 대상으로 효과적인 대내외 전략을 반드시 수립해야 한다.

중앙 북극해 비규제어업방지협정 대응 전략

노르웨이와 바렌츠해에 면한 대서양 해역의 수온이 상승하면서 몇몇 어종의 분포해역 변화 가능성 연구 결과가 북극기후영향평가 (ACIA: Arctic Climate Impact Assessment) 보고서 등에 소개되었다[그림 2, 3]. 이 수온 변화에 대한 어류의 반응 자료는 미래의 북극환경 변화 예측에 사용할 수 있다. 수온 증가는 일부 상업용 어종에 미치는 가장 큰 환경요소인데, 일부 종의 섭이장은 북극 수역으로의 확장 가능성을 보여주며, 이 연구결과에 따르면 머지않은 미래에 중앙 북극해 공해에서도 어업이 가능할 것으로 추정하게 한다.

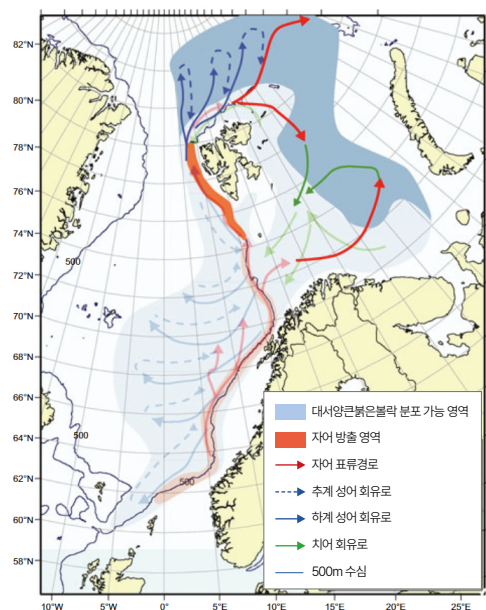
최근 중앙 북극해 공해상 비규제어업방지협정(CAOPA: Agreement

to Prevent Unregulated High Seas Fisheries in the Central Arctic Ocean) 관련 절차가 빠르게 진행되고 있다. 이 협정에는 적절한 RFMOs나 관리체제가 만들어질 때까지 한시적 어업관리조치로 상업적 조업을 허용하지 않도록 규정하고 있으며, 사전예방 접근방식을 채택해 보수적으로 대응하고 있다.

중앙 북극해는 미국 등 5개 연안국에 둘러싸인 공해이며, 자원 이용 전략에서 가장 중요한 사항은 기존에 중앙 북극해 공해 대륙붕의 수산자원을 활용해온 연안국과의 협력이며 연안국과 공동으로 협력하지 않으면 관련 연구나 조사에 많은 어려움이 따를 것이다. 따라서 RFMOs 운영 사례를 토대로 기구 구성 초기 단계부터 적극적이고 면밀하게 전략을 세워야 하며, 무엇보다 연안국과 긴밀히 협력해 공동으로 조사하고 연구해 중앙 북극해 수산자원을 활용·관리하는 체계를 수립해야 한다.



[그림 2] 해수 온도 상승 시 주요 어류 개체군의 섭이장 확장(Blindheim et al, 2001 편집, ACIA)



[그림 3] 바렌츠해와 주변 해역의 대서양큰붉은볼락 분포해역 확장 가설 (Hollowed et al, 2013)

이를 위해서는 우선 과학자들로 구성된 그룹 또는 과학기구를 형성해 중앙 북극해 내 수산자원을 보존하고 관리할 과학적 근거를 마련해야 할 것이다. 이들 과학기구/그룹에 주어진 과제는 관리자에게 더 정확하고 수준 높은 관리 정보를 제공하는 것이다. 그러므로 다양한 자원평가모델을 적용하도록 신뢰성 있는 어획 정보와 생물학적 특성치뿐 아니라 과학조사 프로그램 개발과 과학자료 수집의 중요성이 더욱 강조된다. 따라서 공동 과학연구 프로그램을 통해 공동으로 이용하고 활용할 수 있는 과학자료를 생산하고, 확인된 수산자원을 사전예방 및 생태계 접근 방식으로 보호·관리하며, 대상 자원을 지속 가능하게 이용하고 장기적으로 보존할 체계를 구축해야 할 것이다. 이와 관련해서는 현재 진행되는 북극이사회의 워킹그룹을 중심으로 대응하며 현재 논의 주제가 어떻게 전개되고 확대되는지 방향을 잘 관찰하여 이에 따라 체계적으로 지원하도록 준비해야 할 것이다. 비북극권 국가에서는 북극 관련 이슈에서 우선적으로 과학적 기여, 연안국과 협력, 원주민을 포함한 북극 공동체 지원 등에 더 중점을 둘 수밖에 없다. 이를 통해 우리나라는 극지방의 급격한 변화가 초래하는 전 지구적인 환경문제에 공동으로 대응하는 모범적 관행 조성에 앞장서며, 북극 과학기지 및 쇄빙연구선 보유국으로서 연구에 적극 참여해 북극해 자원개발 시 기득권 확보와 더불어 국제공동연구의 중심점이 되어 새로운 연구 방향을 선도하는 기회로 활용해야 할 것이다.

극지통합시스템 구축, 데이터로 이어지는 극지와 세상

김민수 한국해양수산개발원 경제전략연구본부장



데이터와 정보 위에서 극지와 세계가 연결되고 있다. 현재 극지정보포털 ‘극지e야기’와 ‘북극공간정보사업’에서 극지 정보를 제공하고 있지만 극지 정보를 한데 모으고 효율적으로 관리·제공해야 할 필요성이 더 커지고 있다. 극지 정보를 다루는 기관이 늘어나고, 극지 정보를 필요로 하는 곳도 다양화하고 있기 때문이다. 이러한 배경 아래 국정과제로 제시된 ‘모든 데이터가 연결되는 세계 최고의 디지털플랫폼 구축’이 극지 분야에서도 진행되고 있다. 「극지활동 진흥법」(2021.10. 시행)으로 ‘극지통합정보시스템’ 구축이 명문화했고, 해양수산부 주도로 극지연구소가 실무를 담당하고 있다. 극지통합정보시스템을 구축하려면 다음 사항을 고려해야 한다. 첫째, 국내외 극지 정보를 한데 모으는 명실상부한 ‘통합’정보시스템이어야 한다. 둘째, ‘극지데이터센터’ 기능을 고려한 예산과 인력을 단계적으로 확보해야 한다. 셋째, 정보의 종류와 분야에 따라 나누는 수요처에 맞춤형 정보를 제공해야 한다.

데이터로 이어지는 극지

‘아는 만큼 보인다.’ 극지의 중요성을 전 세계가 공감하는 이유는 다양한 극지 정보가 국경을 넘어 모든 사람에게 공유되기 때문이다. 프리티오프 난센이 프람호를 타고 열정 하나로 북극점을 향해 항해했다면 이제는 최첨단 과학기기를 갖춘 연구선이 인공위성에서 실시간으로 보내는 해빙과 운항 정보를 바탕으로 북극점으로 나아간다. 물론 새로운 정보는 예기치 않은 경쟁을 불러일으키기도 한다. 2008년 미국 지질자원국이 북극해 자원탐사를 실시해 북극이 무궁한 자원의 보고임을 전 세계에 알렸다. 이후 북극 자원을 개발하려고 북극권 국가들이 치열하게 경쟁했다. 반면 전 세계 아이들은 다양한 정보매체에서 수많은 정보를 접하며 극지를 향한 꿈을 키우기도 한다. 지식과 정보 위에서 극지는 다양한 방식으로 세계와 이어지고 있다.

우리나라는 1988년 남극 세종기지, 2002년 북극 다산기지를 건설하면서 본격적으로 극지 연구를 시작했다. 이는 극지 정보를 수동적으로 받는 입장에서 벗어나 능동적으로 극지 정보를 모으고 생산하는 위치로 올라서는 계기를 만들어주었다. 과학연구를 기반으로 극지 정보를 축적하고, 이로써 다양한 방식으로 극지를 보존하고 지속 가능하게 이용하는 국제사회의 노력에 동참하게 된 것이다. 2013년 북극이사회정식 옵서버 지위를 획득하고, 2018년 북극해 ‘중장 북극공해 비규제어업방지협정’ 회원당사국이 된 데는 그간 우리나라가 보여준 강화된 극지 역량이 깔려 있는 것이다.

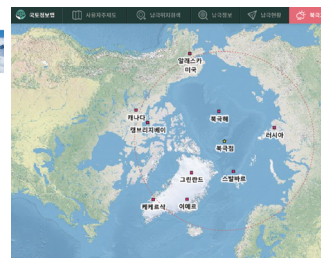
정보로 국민에 다가가는 극지

국내에서도 극지에 관심이 커지고 있다. 과거 많은 사람이 극지를 북극곰과 펭귄이 사는 지역 정도로 인식하였다면, 지금은 기후변화의 최전선으로서 극지가 처한 여러 문제를 함께 고민한다. 극지 정보를

바탕으로 극지를 바라보는 인식이 바뀌고 있다. 해양수산부는 극지정보포털 ‘극지e야기’를 구축해 2016년부터 과학뿐만 아니라 정책, 산업, 국제협력 등 다양한 분야의 극지 정보와 우리나라 극지 정책을 중심으로 남북극 통합 정보서비스를 제공해왔다. 국토정보지리원은 2017년 북극 지역을 대상으로 고정밀 공간정보 구축 사업을 추진해 극지 공간정보를 제공하고 있다.¹⁾



극지e야기



국토지리원의 북극공간지도

[그림 1] 극지e야기 홈페이지(좌), 국토지리정보원 홈페이지(우)

이처럼 극지 데이터를 생산하고 공유·활용하는 일은 국내뿐 아니라 해외에서도 극지 정책을 추진하는 중요한 수단이 되고 있다. 북극을 예로 들면, 북극이사회는 2019년부터 북극해를 운항하는 선박 관련 정보(유형, 항행 횟수와 경로, 연료 등)와 다양한 기후조건, 규범 등 정보를 제공하는 플랫폼 북극해운통계 데이터(ASTD: Arctic Ship Traffic Data)를 구축해 운영하고 있다. 또 북극 포털(Arctic Portal)에서 지리정보시스템을 기반으로 한 북극의 공간정보와 해운, 수산, 기후 등 다양한 정보를 제공한다.²⁾ 북극 공간을 관할하는 이점을 최대한 살려 지리와 연결된 다양한 정보를 생산한다는 점이 우리로서는 부러울 따름이다.

2021년 우리나라에서 제정해 시행하는 「극지활동진흥법」 제13조에 극지통합정보시스템을 구축해 운영하도록 규정되어 있다.³⁾ 법률에 따라 해양수산부에서는 현재 극지활동 진흥을 위해 극지나 극지활동과 관련된 정보를 체계적으로 관리할 극지통합정보시스템을 구축하고 있다. 특히 극지통합정보시스템에는 극지 연구 기반, 연구개발사업 현황, 극지활동에서 획득한 데이터 및 시료-공간 정보, 극지활동 기반 시설에서 수집한 데이터, 극지 정책, 산업, 국제협력 정보 등이 종합적으로 포함된다. 따라서 정책결정자, 연구자, 기업, 일반 국민 모두에게 유용한 정보를 제공하는 명실상부한 극지정보포털로서 기능하게 될 것이다.

극지통합정보시스템을 구축해야 하는 이유

극지통합정보시스템을 구축해야 하는 이유는 크게 3가지이다. 우선 개별 기관을 중심으로 분산된 극지 정보를 한데 모아야 한다. 극지연구소를 중심으로 과학연구 성과와 함께 극지를 연구하는 대학과 연구소도 늘어나고 있다. 극지 이슈에 대응하는 역할도 해양수산부, 외교부를 비롯해 기상청, 환경부, 산업부, 과기부, 해양경찰청 등으로 점점 확대하고 있다. 향후 차세대 쇄빙연구선이 건조된다면 우리나라가 주도적으로 생산할 정보도 폭발적으로 늘어날 것이다. 극지통합정보시스템을 구축하면 여러 기관에 산재한 정보를 하나로 모으고, 지속적으로 늘어날 정보를 관리하는 허브이자 플랫폼으로 활용할 수 있다. 특히 기존에 운영해온 극지 포털 '극지e야기'는 일반인과 전문가에게 2차 가공된 정보를 중심으로 제공해 1차 데이터와 메타데이터를 제공하는 데는 한계가 있었다. 다양한 기관의 다양한 데이터를 모아 활용할 플랫폼이 필요하다.

극지 정보를 효율적으로 관리한다면 우리나라가 보유한 선진 지능정보화 역량과 결합해 극지 현안 해결에 기여할 수 있다. 일례로 2020년 10월, 20개 국가가 참여한 국제북극공동연구프로젝트 모자이크(MOSAIC)이 코로나19의 역경을 뚫고 성공적으로 개최되었다. 우리나라 극지연구소도 참가해 여정을 함께했다.⁴⁾ 극지는 국제협력의 공간이다. 극지 현안을 해결할 데이터 수집과 분석, 결과 공유와 확산은 이러한 국제협력의 근간이다. 반면 극지권 국가와 데이터를 기반으로 정보를 교류하고 협력하면 비극지권 국가로서는 지리 공간 정보에 대한 접근성을 높이고, 더욱 정확한 정보와 데이터를 기반으로 정책을 마련하고 추진하는 데 기여할 수 있다.

국내에서 극지 정보를 필요로 하는 분야도 늘고 있다. 지구온난화로 해빙(解氷)이 확대하면서 특히 북극 지역에 접근성이 커지고 있다. 이에 따라 북극 항로 이용, 쇄빙 기능이 있는 에너지 운반선과 상선 개발, 중앙 공해지역에서 수산활동 가능성, 크루즈 관광, 에너지 자원개발 등 다양한 방식으로 경제활동을 할 수 있게 되면서 관련 분야의 정보 수요가 꾸준히 늘고 있다. 우리나라 기업의 북극 진출 가능성도 커지면서 데이터와 정보를 바탕으로 전략을 수립해야 하는 시점이다.

극지통합정보시스템 구축을 위한 제언

최근 신정부 출범 이후 110개 국정과제가 발표되었다. 열한째 과제가 눈에 띄는데 '모든 데이터가 연결되는 세계 최고의 디지털플랫폼정부 구현'이 그것이다. 모든 데이터를 연결하면서 국민과 기업에 맞춤형 정보서비스를 제공한다는 목표를 제시하고 있다.⁵⁾ 이처럼 '연결성'과 '공유'를 키워드로 한 맞춤형 정보서비스를 제공하는 것이 국가 정보정책 부문의 정책 방향이다. 올해는 「극지활동 진흥법」을 이행할 국가계획으로 극지활동진흥기본계획을 수립한다. 이로써 극지에서도 '연결성'과 '공유'를 키워드로 하는 극지통합정보시스템을 구축할 세부 이행과제가 제시될 것이다. 현재 극지환경은 정치적으로나 기후환경적으로 급변하고 있다. 우리나라의 극지 역량은 세계 선진국 수준으로 도약하고 있다. 이러한 상황에서 극지통합정보시스템을 구축하면 극지 과학연구 선진화를 통한 현안 이슈 대응, 극지 인식 제고, 데이터 기반 극지정책 수립 등이 가능해질 것이다. 성공적이고 효율적으로 시스템을 구축하려면 다음 사항을 고려해야 한다.

첫째, 명실상부한 '통합'정보시스템이어야 한다. 우리나라가 보유한 극지 정보뿐만 아니라 북극권 국가를 포함해 해외의 유용한 극지 정보도 담을 수 있는 거대 플랫폼을 지향해야 한다. 이를 위해 국내 극지 관련 기관이 보유한 정보와 연결성을 확보하고, 해외 주요 극지 데이터 기관과 단계적으로 협력체계를 구축해야 한다. 이처럼 통합정보시스템은 데이터와 정보에 기반한 정책과 극지활동을 추진하는 데 최우선 조건이다. 가까운 미래에 북극 항로가 열리면, 북극해 항로의 해빙 여건과 북극해 최적 항로 정보를 바탕으로 항행에 따른 리스크를 사전에 예측하고, 리스크를 최소화하는 운항 지침을 선사에 제공할 수 있을 것이다.

둘째, 예산과 인력을 확보해야 한다. 현재 계획한 시스템 구축은 실질적인 '극지데이터센터' 설립의 첫 단추를 꿰는 작업이어야 한다. 즉, 방대한 정보를 수집해 단순히 제공하는 기능에서 나아가 극지 데이터를 분석하고 정책 수립과 실행을 뒷받침할 실질적인 데이터를 생산하는 기능까지 고려해야 한다. 이를 위해 단계적으로 예산과 인력을 뒷받침해야 한다. 특히 극지통합시스템 구축 이후 극지 연구에서 확보한 다양한 연구자원 활용을 지원할 센터 설립을 중장기 과제로 모색해야 한다. 일례로 한국생명공학연구원은 2010년 생명연구자원 통합정보체계 구축에 착수하면서 첫해에 예산 20억 원을 투입했다. 이후 국가 생명연구 자원 통합정보 시스템과 범부처 생명연구자원·유전체 정보 활용체계 구축 등을 지원하고자 2019년에 '국가생명연구자원정보센터'를 설립하였고, 현재 30명이 넘는 인력이 근무하고 있다.⁶⁾

셋째, 정보의 종류와 분야에 따라 나뉘는 수요처에 맞춤형 정보를 제공해야 한다. 어떤 정보를 구축하느냐도 중요하지만 어떻게 활용하느냐도 중요하기 때문이다. 정책을 수립하는 데 각국의 극지 정책 정보, 트렌드 현황과 예측, 주요 연구보고서 등 가공된

정보가 필요하다면 연구자는 1차 데이터 자료가 더욱 효용가치가 있을 것이다. 나아가 이러한 1차 데이터를 기후, 환경, 생태, 항로, 산업 등 분야별로 구축해야 한다. 북극에 진출하려는 기업들은 북극에서 어떠한 경제적 기회가 있는지, 어떠한 기술과 전략으로 진출할지에 대한 정보를 실시간으로 얻을 수 있다. 반면 일반 개인은 극지를 잘 이해하도록 설명하는 시각화된 자료를 요구할 것이다. 이러한 자료는 일반인이 접근하기 쉬운 형태로 구성해야 한다. 극지에 대한 일반인의 인식이 커질수록 극지 정책을 추진하는 동력과 극지 연구를 위한 모멘텀도 커지기 때문이다. 전문화, 고도화한 데이터와 별개로 일반인이 쉽게 접하고 이해할 수 있는 정보를 제공하도록 다양한 소통 창구를 마련해야 한다.

극지가 변방이 아니라 세상의 중심이 되는 시대에 살고 있다. 극지가 세상과 연결되는 접점에 '정보와 데이터'가 있다. 쏟아지는 많은 정보와 데이터를 어떻게 모으고 관리하느냐가 극지 시대를 살아가는 현재와 미래 세대에게 매우 중요한 과제이다. '한국형 극지통합시스템'을 잘 구축하는 데 역량을 집중해야 한다.

-
- 1) 국토정보지리원 홈페이지 <https://www.ngii.go.kr>, 2022.6.1. 방문
 - 2) 극지이야기 홈페이지 <https://www.koreapolarportal.or.kr/issue/arcticPortal.do>, 2022.8.4. 방문
 - 3) 「극지활동 진흥법」 및 관련 법규, 국가법령정보센터 참조, 2022.6.1. 방문
 - 4) 모자익 홈페이지 <https://mosaic-expedition.org/>, 2022.6.2. 방문
 - 5) 윤석열 정부 110대 국정과제 참조
 - 6) 국가생명연구자원정보센터 사업운영규정(2017.10), 국가법령정보센터, 2022.8.4. 방문, 한국생명공학연구원 홈페이지, <https://www.kribb.re.kr/>, 2022.8.4. 방문, 연합뉴스, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20170316048300063>, 조선비즈, https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2010/08/25/2010082501019.html?outputType=amp, 등 2건 2022.8.4. 방문

남극 연구 선도국 도약을 위한 '제4차 남극연구활동진흥기본계획(2022~2026)'

최영준 극지연구소 정책개발실장



우리나라는 '환경보호에 관한 남극조약 의정서'를 이행하고자 「남극활동 및 환경보호에 관한 법률」(이하 남극법)을 2004년 제정하였다. 이때 '남극연구활동진흥'과 관련한 조항을 추가하여 2007년부터 '남극연구활동진흥기본계획'(이하 남극계획)을 수립해 시행하고 있다. 제1차(2007~2011), 제2차(2012~2016), 제3차(2017~2021)에 이어 올해 4월 제4차(2022~2026) 남극계획을 수립하였다. 기존 계획으로 남극 장보고과학기지, 쇄빙연구선 아라온호 구축을 비롯해 세계적으로 우수한 성과를 창출할 기반을 마련하였다면, 제4차 기본계획은 '선도국 진입 준비' 단계로서 '남극 연구 10대 선도국 진입'을 비전으로 설정하였다. 선도국으로 진입하는 시점이기에 분야별 핵심 목표가 담긴 제4차 남극계획이 우리나라 남극 연구활동의 도약과 정책 기반으로서 주도적 성과를 창출하는 데 방방타가 되기를 기대한다.

남극은 지구온난화의 영향을 가장 빠르게 받는 곳이면서 남극의 변화된 환경이 전 지구적 기후와 환경 변화를 초래하는 '기후변화의 종착지이자 출발지'이다. 또 우주, 심해와 더불어 인류의 미래 공간이고 미래 생존을 담보하는 극한 기술의 구현 공간이므로 인류는 남극의 환경과 생태계를 보존하면서 과학 연구와 탐사를 진행해야 한다.

남극에서 광물 채취 금지, 출입과 환경보호 등에 관한 내용을 담은 '환경보호에 관한 남극조약 의정서(마드리드 의정서, 1991년 체결-1998년 발효)'에 따른 국제 의무를 준수하고자 우리나라는 2004년 남극법을 제정하였다. 마드리드 의정서를 비롯한 많은 국가에서 남극 환경보호에 관한 법률을 제정해 시행하고 있으며, 우리나라는 독특하게도 남극법 제5장 제21~22조에 '남극연구활동진흥'과 관련한 조항을 추가하여 5개년 단위로 남극계획을 수립해 실시하고 있다. 제4차 남극계획(2022~2026)은 국가과학기술자문회의 심의회 심의의결을 거쳐 2022년 4월 26일 수립되었다.

제4차 남극계획에서는 이전 계획보다 우리나라 남극 연구활동 수준을 면밀하게 진단하고, 남극에서 주목받는 이슈를 분석한 데 따른 경쟁력을 바탕으로 우리나라가 5년 후 남극 연구 선도국으로 진입하도록 방향을 설정하였다. 남극에서 진행할 주요 활동으로 인프라 확보, 연구 역량 강화, 국제협력이라는 세 가지 분야를 설정하고 남극 내륙 기지 기반 연구 수행 인프라, 남극 연구에서 창출된 논문 수, 국제협력 수준을 바탕으로 남극 연구 10대 선도국가(미국, 러시아, 중국, 일본, 프랑스, 이탈리아, 독일, 영국, 호주, 뉴질랜드)를 도출하였다. 이들 국가의 인프라, 연구 분야, 국제협력 활동을 분석하여 우리나라도 5년 후인 2027년 제5차 남극계획을 수립할 때 본격적으로 '남극 연구 10대 선도국'에 진입한다는 도전적 비전을 설정하였다.

1. 남극 차세대 이슈를 주도할 핵심 연구 인프라 확보

우리나라는 남극 북쪽 킹조지섬에 '세종과학기지', 남부에 내륙 진출 교두보인 '장보고과학기지'를 구축하였다. 2014년 장보고과학기지를 세움으로써 남극 내륙으로 진출하는 독자적 진출로(K-루트)가 확보되었다. 우리나라도 내륙에서 연구를 수행할 수 있는 지원 루트와 연구 후보지를 확보한 것이다. 이 진출로를 활용하여 진정한 선도국만 수행할 수 있는 '남극 내륙 연구' 수행 역량을 우리나라도 갖추게 되었다. 29개국이 남극에서 84개 과학기지를 운영하지만, 그중 연중 상주 기지는 41개이고, 해안에서 500km 이상 떨어진 남극 내륙에 기지를 운영하는 국가는 미국, 러시아, 프랑스, 이탈리아, 일본, 중국 6개국의 5개 기지뿐이다. 내륙 연구는 국가의 남극 연구와 탐사 지원을 총괄해야 하는 분야이다. 그래서 우리나라도 세계에서 7번째로 내륙 연구를 본격 수행하는 국가로 도약하고자 내륙 연구 후보지에 심부빙하 시추, 블루아이스 연구, 천문·우주 관측 연구를 위한 거점을 설치·운영한다는 도전적 목표를 수립하였다. 남극 빙하는 과거 기후를 복원할 수 있는 단서인

구분	기간	주요(예상) 성과
제1차 남극계획 (진입기)	2007 ~ 2011	◦남극 제2기지(현, 장보고기지) 건설 사업 착수, 쇄빙연구선 아라온호 건조 등 주요 인프라 확보
제2차 남극계획 (역량축적기)	2012 ~ 2016	◦장보고과학기지 준공, 아라온호 활용 성과 창출 ◦남극 빙하기-간빙기 순환중거 세계 최초 발견 ◦남극식물유래 내한성 작물 개발, 아문젠해 빙봉 붕괴원인 규명
제3차 남극계획 (도약기)	2017 ~ 2021	◦독자적 남극 내륙루트 개척(1,740km), 신규 남극 맨틀 발견, 빙봉안정도 평가 신규 기준 제시, 남극 특별보호구역 추가 지정 주도
제4차 남극계획 (선도국 진입기)	2022 ~ 2026	◦내륙 연구 3대 거점 확보, 미래 기후변화 및 환경, 생태 연구 강화, 국제협력 이슈 주도 및 국민 인식 증진

이산화탄소 등을 함유한 유일한 시료이다. 과거 100만 년까지의 지구 기후변화를 복원하여 닥쳐올 지구의 기후변화를 예측하는 데 정확성 높은 연구를 수행할 수 있게 됐다. 또 남극은 천문·우주 환경을 관측하는 데 최적지이므로 우리나라도 관측을 수행할 거점을 남극 내륙에 마련할 계획이다. 아울러 내륙 기지가 구축될 때까지는 내륙 진출로 개척 과정에서 개발한 '이동식 모듈형 연구시설'을 활용하여 남극 내륙 첨단 연구를 먼저 수행하면서 연구 수요에 탄력적으로 대응하도록 기존 선도국과 차별화된 '한국형 내륙 연구 3대 거점'을 구축해 나갈 예정이다.

아울러 내륙 연구를 지원할 수 있도록 남극 빙하 밑 지형을 탐사하는 '무인 항공 탐사 시스템'을 개발하고, 무인동체와 극한지 통신기술을 활용하여 연구자가 직접 가지 않아도 남극 현장 관측장비에서 데이터를 수집할 수 있는 '스마트 관측 스테이션' 구축 등 내륙 연구를 지원할 탐사기술 첨단화 계획도 담았다. 한국에서도 남극 연구 환경과 동일하게 재현한 시설에서 민간의 산·학·연 연구자가 남극 특수시료를 활용하여 연구할 수 있는 '극지환경 재현 실용화센터'를 건립하고, 극지연구자에게 관련 데이터를 효율적이고 일원화하여 제공하는 '극지통합정보시스템'을 구축하는 등 남극 연구의 수행 주체 다변화와 연구 분야 확대를 위해 개방·협력 플랫폼을 구축한다는 목표도 담고 있다.

2. 현안 해결형 남극 연구 역량 강화

남극 연구에서 가장 주목받는 이슈는 '기후변화'와 '환경·생태 변화 연구', '남극 환경 보전'이다. 남극은 해양, 빙하, 대기 등 다양한 요소가 작용하며 온난화 영향을 받는 동시에 전 지구적 변화를 초래하며, 이는 지구 온난화 가속과 해수면 상승 등 모든 인류에 영향을 미치는 결과를 가져올 수 있다. 또 남극은 기후변화의 영향을 가장 빠르게 받고 있어, 환경 변화에 따른 생태계 변화와 이에 적응해 나가는 과정을 지속적으로 연구해 인류에게 닥쳐올 환경변화를 예측하고 대응해야 한다. 제4차 남극계획에서는 해수면 상승과 남극 해양·대기가 전 지구적 기후변화에 미치는 영향을 분석하고, 로스해 '해양보호구역'과 함께 우리나라가 중국, 이탈리아와 공동으로 제안하여 추가로 지정된 '남극특별보호구역' 연구를 확대하며, 극지 생물의 서식과 변화 적응 메커니즘을 모니터링하고 분석하는 연구를 주요 내용으로 하였다.

또 남극의 극한 환경에 적응하여 살아가는 생물을 활용하여 치매 치료제와 신규 항생 후보 물질을 개발하여 국민 건강에 기여하고, 남극의 대표 특성인 저온기술을 활용하여 친환경 수처리 기술을 개발하는 실용화 응용기술 목표를 함께 담아, 남극 연구로 국민 삶과 신산업 창출에도 기여하고자 하였다.



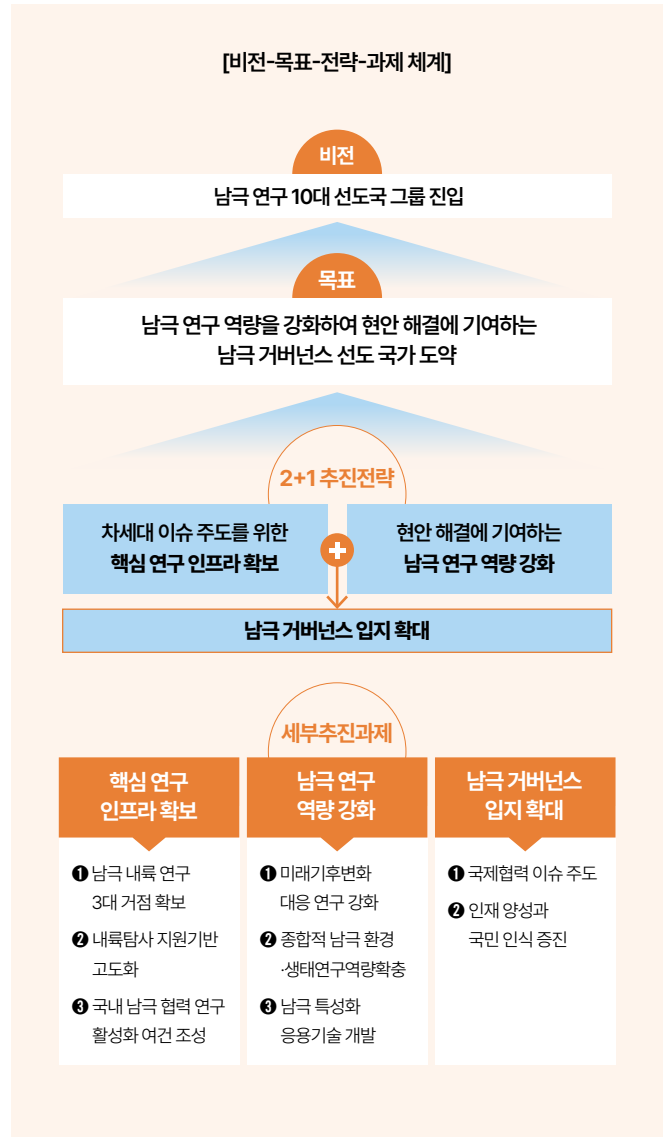
[그림 1] 우리나라 남극 내륙 진출로 및 연구 후보지

3. 남극 거버넌스 입지 확대

남극조약은 1959년 12월 평화적이고 과학적 조사에 대한 국제협력 등 남극을 평화적 목적으로 이용하고자 체결한 협약이다. 29개 협의당사국, 25개 비협의당사국, 환경보호위원회(CEP), 남극해양생물보존위원회(CCAMLR) 등이 함께 조약체계를 이루고 있다. 우리나라가 이러한 거버넌스 체계에서 입지를 강화하려면 남극 현안 해결에 기여하는 과학연구 성과를 활용하여 이슈를 주도하고, 협의당사국으로서 남극 환경 보전 등 의무를 이행하고 책임을 완수해야 한다. 이러한 인식을 바탕으로 제4차 남극계획에는 2027년 서울에서 개최하는 제4차 남극조약협의당사국회의(ATCM) 개최를 계기로 의제 설정국으로 위상을 확보해 남극 거버넌스 체계에서 이슈를 주도한다는 계획을 담았다.

또 국내에서도 '남극 포럼'을 창립하여 '국제극지과학 심포지엄'과 연계하고, 남극과 관련해 정부, 연구기관, 환경단체 등 다양한 이해관계자가 함께하는 남극 환경·정책 컨퍼런스를 신설한다는 목표도 수립하였다.

제4차 남극연구활동진흥기본계획(이하 남극계획)에는 크게 세 가지 목표 방향성을 담았다. 첫째, 남극의 차세대 이슈 연구를 수행하는 '내륙 연구 거점과 탐사지원 체계, 국내 개방 협력 플랫폼' 구축 등 인프라 확보이다. 둘째, 기후변화, 해수면 상승, 환경·생태계 모니터링 및 보전 등 남극 현안 해결에 기여하는 연구 강화이다. 셋째, 앞선 두 가지 역량 신장을 바탕으로 남극 거버넌스에서 우리나라의 입지를 확대하는 것이다. 제1차부터 제3차 남극계획의 성과를 바탕으로 제4차 남극계획에는 '선도국 진입 준비' 단계로서 '남극 연구 10대 선도국 진입'이라는 비전을 도전적으로 설정하였다. 선도국으로 진입하는 시점이기에 분야별 핵심 목표를 제시한 제4차 남극계획이 우리나라 남극 연구활동의 도약과 정책 기반으로 주도적 성과를 창출하는 데 방향타가 되기를 기대한다.





9 772733 753003
ISSN 2733-7529 (Print)
ISSN 2733-7537 (Online)



발행일: 2022년 9월

발행처: 극지연구소 정책개발실 Tel. 032-770-8425

주소: 인천광역시 연수구 송도미래로 26, 극지연구소 (www.kopri.re.kr)

Copyright© 2014 KOPRI, All rights reserved.
Cover pages photo credit© KOPRI