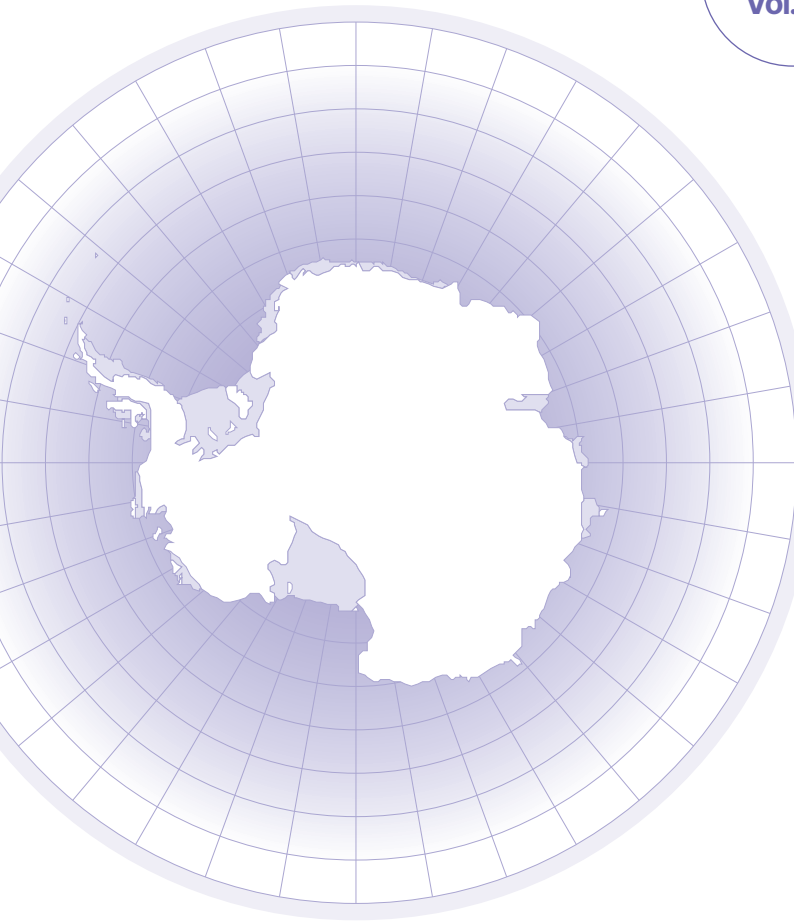


ISSN 2733-7529 (Print)  
ISSN 2733-7537 (Online)

# POLES & GLOBE

## 극지와 세계

2022  
DECEMBER  
Vol. 04



### 남극 물고기 연구와 미래가치 창출

김진형 극지연구소 생명과학연구본부

### 더워지는 지구, 증가하는 남극 해빙, 무엇이 진실일까?

김성중 극지연구소 대기연구본부

### 제44차 남극조약협의당사국회의(ATCM) 주요 이슈 및 동향

정채린 극지연구소 국제협력실, 최영준 극지연구소 정책개발실

### 러시아의 우크라이나 침공 이후 달라지는 북극 외교의 지형

홍영기 외교부 극지협력 대표

제4호 2022년 12월 발행  
극지연구소 정책개발실

### 03p 김진형 극지연구소 생명과학연구본부

#### 남극 물고기 연구와 미래가치 창출

연중 영하 2도에서 영상 1.5도에 이르는 차가운 남극해에 적응하며 진화·생존해온 남극 물고기는 독특한 생물학적 특징을 보인다. 혈액이나 체액이 얼지 않게 유지해주는 일종의 부동액과 같은 결빙방지 단백질과 헤모글로빈이 거의 없어 하얗게 보이는 피를 가지고 있고, 부레가 없어서 쉽사리 헤엄치지 못하는 단점을 보완하고자 가벼운 연골로 진화된 것 등이다. 이 같은 남극 물고기의 놀라운 특징을 통해 해양생물이 극한의 서식 환경에 어떻게 적응하고 진화해 왔는지를 잘 알 수 있다. 나아가 이러한 특징은 산업적·의학적 활용도가 높기에 남극 물고기의 유전자원을 확보하려는 연구가 활발하다.

### 05p 김성중 극지연구소 대기연구본부

#### 더워지는 지구, 증가하는 남극 해빙, 무엇이 진실일까?

산업혁명 이후 2020년까지 전 지구 평균기온은 1.09도 올랐다. 북극은 전 지구 평균에 비해 기후변화의 속도가 2~3배 빠르다. 이는 기후변화 관측 사상 유례없이 빠른 속도로서 북극 온난화 증폭으로 인해 다양한 형태의 재해가 발생하고 있다. 하지만 흥미롭게도 남극은 최근 수십 년 동안 온도가 내려가고 해빙도 증가하는 경향을 보였다. 이는 남극 지역과 더불어 태평양과 대서양에서 기인한 대기 순환이 동남극의 기온 상승을 억제하고 표층 수온을 낮추었기 때문으로 여겨진다. 즉, 남극은 온실가스 증가에 의한 온난화의 정도에 비해 자연 변동에 의한 온도 감소 폭이 더 커서 지난 수십 년 동안은 수온 하강에 따른 해빙의 증가가 관측된 것이다. 하지만 수치모델로 예측한 미래의 기후는 이산화탄소 증가에 따른 온난화가 내부 변동에 의한 동남극 냉각화를 초과하여 서남극뿐 아니라 동남극에서도 온도가 올라감으로써 남극해의 해빙과 남극대륙의 빙하와 빙봉을 녹여 해수면을 상승시킬 것으로 예상된다. 따라서 남극의 기후변화가 전 지구에 미치는 영향을 지속적으로 주시할 필요가 있다.

### 08p 정채린 극지연구소 국제협력실, 최영준 극지연구소 정책개발실

#### 제44차 남극조약협의당사국회의(ATCM) 주요 이슈 및 동향

남극조약협의당사국회의(ATCM: Antarctic Treaty Consultative Meeting)는 남극조약에 의거하여 남극 내 과학연구 등을 포함한 극지활동의 현황과 관리방안을 논의하는 정부 간 연례 협의체이다. 올해 5월에 독일에서 개최된 제44차 ATCM에서는 남극에서 진행되고 있는 과학연구와 기지운영 등의 정보 공유와 더불어 남극 관광 규제와 특별 보호종 지정 등을 중점적으로 논의하였으며 좀 더 적극적인 기후변화 대응을 강구하기도 하였다. 그간 지정학적 상황은 남극조약체계에서 크게 논쟁의 대상이 되지 않았으나, 이번 회의에서는 러시아와 우크라이나의 지정학적 긴장 상황이 ATCM 회의의 진행과 보고서 채택에 이르는 과정에 지속적으로 영향을 미쳤다. 올해 초 북극과학최고회의(IASC: International Arctic Science Committee)에서의 러시아 규탄 성명 채택 등을 고려했을 때, 향후 극지 거버넌스 체계에서도 지정학적 긴장이 그대로 반영될 가능성이 크다. 이에 향후 해양생물자원보존위원회(CCAMLR: Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources)와 같은 다른 남극조약 체계 내 회의도 영향을 받을 가능성이 있다. 한국은 지난 1987년 처음으로 ATCM 회의에 참석한 이래 꾸준히 의견을 개진하고 있으며, 올해에는 '극지활동 진흥법' 제정, 극지에서의 코로나 19 대응 성과 등 총 6개의 논의 문서를 제출하였다. 남극조약 체계 내에서 영향력 확보와 위상 강화는 결국 의제 설정과 발언이 중요한 만큼, 향후 남극 거버넌스 체계에서의 우리나라 국가 위상 강화를 위해서는 의제를 설정하고 의제 문서 제출과 발언 확대를 통해 의견을 개진하는 등 역할 확대를 모색해야 한다. 이를 위해서는 과학연구 및 인프라 운영성과를 바탕으로 이슈를 발굴하여 의제 문서화해 발언할 수 있는 국제협력 전문가 양성 등 국제협력 지원을 위한 대응 체계 방안을 마련해야 한다.

### 11p 홍영기 외교부 극지협력 대표

#### 러시아의 우크라이나 침공 이후 달라지는 북극 외교의 지형

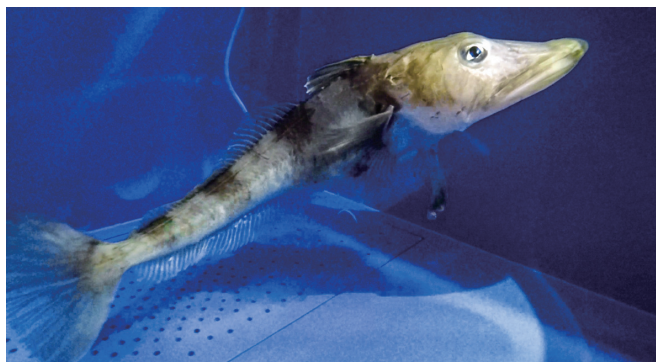
북극이 평화와 안정, 건설적인 국제 협력의 지역으로 남는 것은 모두에게 중요하다. 그러나 북극 이외 지역에서의 지정학적 경쟁과 갈등에도 불구하고 북극에서는 평화적 협력을 계속한다는 소위 "북극 예외주의"는 새로운 위기를 맞고 있으며, 2022년 2월24일 러시아의 우크라이나 침공으로 3월3일 북극권의 국제협력체제의 중심인 북극 이사회 활동이 잠정 중단되었다. 미국 정부가 10월7일 발표한 새로운 미국의 북극 전략은 안보를 우선 원칙으로 설정하면서, 기후 변화 대응, 지속가능한 개발, 국제적 협력 노력 등 기존의 평화적 협력 원칙 유지 입장도 동시에 천명하였다. 새로운 지정학적 현실로 인해 북극권에서의 기후 변화 대응 등 인류 공동 과제를 위한 북극권 국가들의 협력 노력은 상당 기간 일정한 제약을 받을 것으로 보이나, 한국을 비롯한 비 북극권 국가들의 기여는 오히려 더욱 중요해질 수 있다.

# 남극 물고기 연구와 미래가치 창출

김진형 극지연구소 생명과학연구본부



연중 영하 2도에서 영상 1.5도에 이르는 차가운 남극해에 적응하며 진화·생존해온 남극 물고기는 독특한 생물학적 특징을 보인다. 혈액이나 체액이 얼지 않게 유지해주는 일종의 부동액과 같은 결빙방지 단백질과 헤모글로빈이 거의 없어 하얗게 보이는 피를 가지고 있고, 부레가 없어서 쉽사리 헤엄치지 못하는 단점을 보완하고자 가벼운 연골로 진화된 것 등이다. 이 같은 남극 물고기의 놀라운 특징을 통해 해양생물이 극한의 서식 환경에서 어떻게 적응하고 진화해 왔는지를 잘 알 수 있다. 나아가 이러한 특징은 산업적·의학적 활용도가 높기에 남극 물고기의 유전자원을 확보하려는 연구가 활발하다.



[그림 1] 대표적인 남극 물고기인 남극 검은지느러미 빙어

## 남극 바다에 적응한 남극 물고기

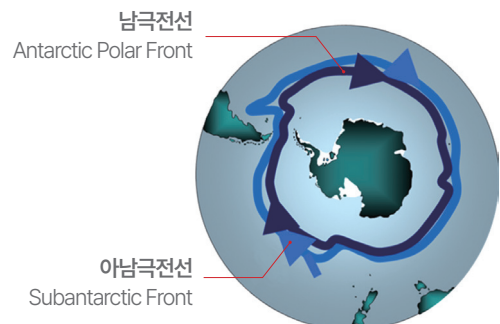
전 세계에는 3만 4,700종의 물고기가 서식하는 것으로 보고되고 있다. 이 중에서 일생 동안 남극해에서만 사는 유일한 어류의 분류군이 존재하는데, 그 분류군이 바로 남극암치아목(Nototheniidae)이다 (Eastman & Lannoo, 1998)[그림 1].

해양생태계에서 단일의 분류군만이 존재한다는 사실은 매우 특이한 것으로 남극 바다의 생성과도 밀접하게 연관되어 있다. 북극해와 달리 남극 물고기의 특성 연구에 매진하는 이유도 이 때문이다. 지형학적으로 북극은 여러 대륙으로 둘러싸인 바다지만 남극은 대양으로 둘러싸인 대륙이다. 기후 및 지질학적인 연구에 의하면 약 5,500만 년 전 원래 하나로 이어져 있던 남극대륙은 남아메리카 대륙으로부터 떨어져 나가기 시작하였다. 그로부터 3,000만 년이 지나 완전히 분리된 두 대륙 사이로 드레이크 해협(Drake Passage)이 열렸고, 남극대륙을 휘감아 도는 남극순환해류(circumpolar currents)가 형성됨으로써, 수온이 점차 하강하였다. 약 10만~14만 년에 이르러 남극해의 수온은 5°C까지 하강하였고, 현재에 이르러서는 비로소 연중 1.5°C에서 -1.9°C 범위를 유지하게 되었다. 남극대륙을 휘감아 도는 극순환류는 초당 1억 3,000만 m<sup>3</sup>

이상의 속도로 강하고 빠르게 순환하는 해류로, 전 세계 모든 강의 흐름을 다 합친 초당 약 100만 m<sup>3</sup> 속도의 130배에 해당하는 지구상에서 가장 큰 물줄기의 흐름이다(O'brien & Crockett, 2013). 남극해가 생성되기 전에는 많은 종의 해양생물들이 남극대륙 연안을 자유롭게 드나들며 살았지만, 남극순환해류의 생성과 더불어 남극 물고기는 안팎으로 남극해로의 접근이 완벽하게 차단되었다[그림 2]. 고립된 남극해에서 단일의 생물군만이 살아남아 환경에 적응하며 생존한 남극 물고기에 대한 연구는 그 자체로 남극해 생명체의 진화와 적응에 관한 연구로서 가치가 있다.

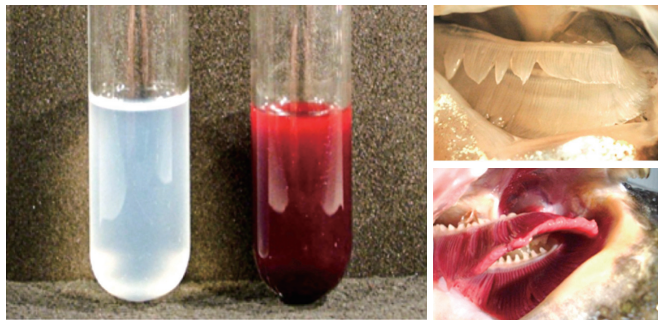
## 남극 물고기만의 생명의 신비와 그 활용 연구

남극대륙이 고립된 후 지난 5,500만 년 동안 남극 물고기는 점차 차가워지는 바닷물의 온도에 적응하며 영하에 이르는 수온에도 혈액과 체액이 얼지 않도록 스스로 진화해 왔다. 그것은 다른 아닌 결빙방지 단백질(anti-freezing protein)의 탄생이다. 얼음이 얼기 위해서는 기초가 되는 작은 조각, 즉 얼음의 핵(ice nucleus)이 필요하며, 그 핵의 곁에 또 다른 얼음 조각이 붙으며 조금씩 얼음이 커져 나가는 과정이



[그림 2] 남극대륙을 휘감아 도는 남극순환해류

수반된다. 그런데 결빙방지 단백질이 처음부터 얼음 핵의 주변을 빠르게 감싸고, 얼음 조각이 붙을 수 있는 공간을 차단하면서 얼음은 생성하지 못하고 결국 얼지 않게 되는 것이다. 차가운 남극해의 수온에서 몸속의 혈액과 체액이 얼지 않고 견딜 수 있도록 도와주는 결빙방지 단백질을 만드는 진화에 성공한 종들이 당연히 남극 물고기라고 불리며 남극해의 터줏대감이 되었다. 얼음 결정 생성을 방지하는 결빙방지 단백질은 장기이식을 위한 보존제, 세포동결보호제, 아이스크림 첨가제 등 산업적으로 그 쓰임새가 많아 관련 연구가 활발히 진행 중이다. 다음으로 남극 물고기만의 또 다른 특별한 특징은 하얀 피를 가진 유일한 척추동물이라는 것이다[그림 3].



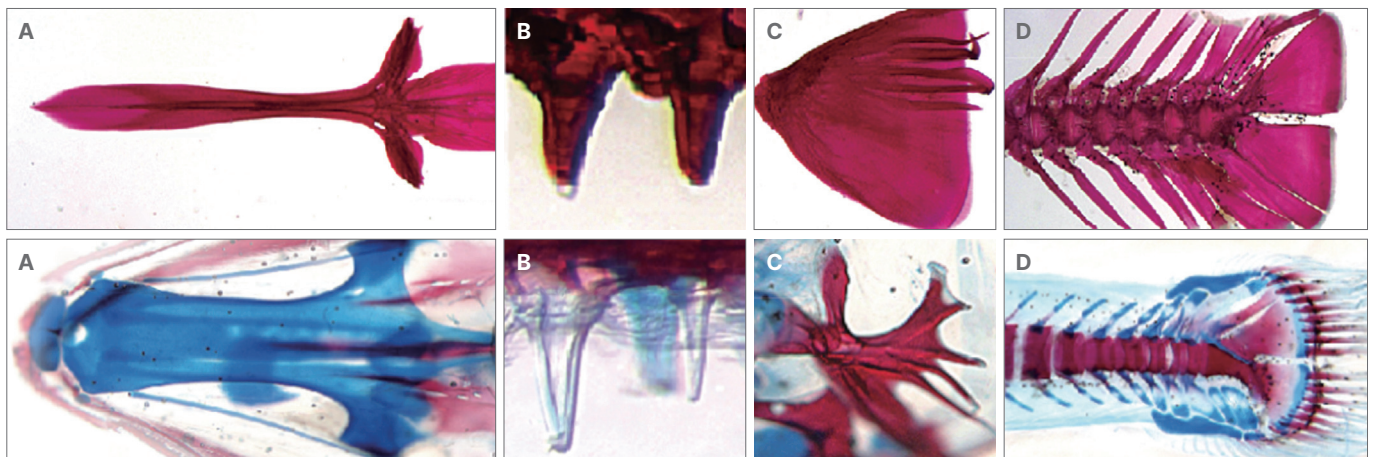
[그림 3] 남극 물고기와 비극지 물고기의 혈액(좌)과 아가미(우)의 비교

일반적으로 척추동물의 혈액이 붉게 보이는 이유는 적혈구에 다량으로 들어 있는 철(Fe) 성분이 산소와 결합하여 산화되어 붉은색을 띠기 때문이다. 혈액의 주성분인 헤모글로빈(Hemoglobin)은 적혈구에 있는 단백질로서 폐로부터 산소를 신체 구석구석으로 운반해주는 중요한 역할을 한다. 이 기능의 근간은 헤모글로빈이 지닌 헴(Heme) 분자 구조인데, 분자 중심에는 철이 있고, 산소와의 결합이 쉬우며, 헴 분자 4개가 한 쌍을 이룬다. 그런데 남극 빙어는 헴 분자 4개가 한 쌍을 이루는 헤모글로빈 대신 헴 분자 하나만 있는 미오글로빈(Myoglobin)이 그 역할을 한다. 헴 분자 수가 척추동물의 4분의 1에 불과하여 철의 함량도 그만큼 적고, 따라서 붉은색이 아닌 거의 투명한 흰색의 혈액을

갖게 된 것이다. 결국 남극 빙어의 피가 하얀 이유는 철분이 부족하기 때문이다. 그렇다면 왜 남극 빙어는 철분이 부족한지 의문이다. 헤모글로빈이 산소를 운반해주는 중요한 역할을 하는데, 남극 빙어는 산소가 필요 없다는 것일까? 물론 남극 빙어도 산소가 필요하다. 다만 남극 빙어는 차가운 남극해의 수온 덕분에 아주 풍부하게 녹아 있는 산소를 굳이 복잡한 헤모글로빈을 이용해 몸 구석구석에 공급받지 않더라도 산소를 충분히 흡수할 수 있었다. 산소의 공급을 위해 헤모글로빈을 만들고, 이용하는 데 에너지를 쓰는 대신 다른 곳에 에너지를 쓸 수 있도록 진화한 것이다. 남극 빙어의 하얀 피를 갖는 특징을 인간에 비유하면 빈혈이라 할 수 있다. 즉, 남극 물고기는 빈혈을 앓고 있는 것이다. 그럼에도 불구하고 성공적으로 진화하며 생존해 온 신비한 생명체에서 빈혈 치료제의 조제 가능성을 찾을 수 있지 않을까 기대해 본다.

그 밖에도 남극 물고기는 부레를 가지고 있지 않다는 독특한 특징을 보인다. 부레는 물고기의 몸속에 있는 공기주머니로서 물고기가 물속에서 상하로 이동하는 데 쓰이는 부력 기관이다. 따라서 부레는 물고기가 헤엄치는 데 필수적이다. 그런데 남극 물고기는 그 필수적인 기관이 없다. 그러다 보니 조금만 움직여도 엄청난 에너지가 소모될 수밖에 없고, 부레 없이 에너지를 써서 헤엄쳐야 하는 상황에서 택할 수 있는 생존전략은 몸을 최대한 가볍게 하는 것이다. 따라서 무거운 골격의 뼈보다는 가벼운 연골을 갖도록 진화한 것이다. 그림 4에서 볼 수 있듯이 뼈는 붉은색, 연골은 푸른색으로 염색하는 방법을 이용하여 남극에 살지 않는 일반적인 물고기와 남극 빙어의 주둥이, 이빨, 아가미 덮개, 꼬리 부분을 염색한 결과, 남극 빙어는 몸 전반에 걸쳐 푸른색을 띠는 것을 확인할 수 있다[그림 4].

남극 물고기의 연골화를 인간으로 치자면 다름 아닌 골다공증이라고 할 수 있다. 남극 빙어는 골다공증을 앓고 있지만 성장하고, 생식하고, 산란하며 잘 살아내고 있다. 연약한 골격으로 문제없이 생존할 수 있었던 비결을 통해 인간의 노화와 관련한 골다공증을 해결할 열쇠를 찾을 수 있을지도 모른다.



[그림 4] 일반 어류(A, B, C, D)와 남극 빙어(E, F, G, H)의 뼈와 연골의 염색

# 더워지는 지구, 증가하는 남극 해빙, 무엇이 진실일까?

김성중 극지연구소 대기연구본부



산업혁명 이후 2020년까지 전 지구 평균기온은 1.09도 올랐다. 북극은 전 지구 평균에 비해 기후변화의 속도가 2~3배 빠르다. 이는 기후변화 관측 사상 유례없이 빠른 속도로서 북극 온난화 증폭으로 인해 다양한 형태의 재해가 발생하고 있다. 하지만 흥미롭게도 남극은 최근 수십 년 동안 온도가 내려가고 해빙도 증가하는 경향을 보였다. 이는 남극 지역과 더불어 태평양과 대서양에서 기인한 대기 순환이 동남극의 기온 상승을 억제하고 표층 수온을 낮추었기 때문으로 여겨진다. 즉, 남극은 온실가스 증가에 의한 온난화의 정도에 비해 자연 변동에 의한 온도 감소 폭이 더 커서 지난 수십 년 동안은 수온 하강에 따른 해빙의 증가가 관측된 것이다. 하지만 수치모델로 예측한 미래의 기후는 이산화탄소 증가에 따른 온난화가 내부 변동에 의한 동남극 냉각화를 초과하여 서남극뿐 아니라 동남극에서도 온도가 올라감으로써 남극해의 해빙과 남극대륙의 빙하와 빙봉을 녹여 해수면을 상승시킬 것으로 예상된다. 따라서 남극의 기후변화가 전 지구에 미치는 영향을 지속적으로 주시할 필요가 있다.

## 개요

약 46억 년 전에 지구가 만들어진 이후 현재까지 기후는 끊임없이 변해왔고 앞으로도 변해갈 것이다. 과거의 기후는 현재와 매우 달랐는데, 예를 들어 6억 5,000만 년 전에는 적도 부근까지 얼음으로 덮였던 눈덩이 지구(snowball earth) 현상이 있었고, 석탄기 말(약 3억 년 전)에는 현재보다 온도가 낮았던 거대한 빙하가 있었다. 현재보다 연평균 기온이 지역에 따라 20도 이상 높았던 중생대에는 공룡이 활개를 치기도 했다. 하지만 6,500만 년 전 중남미의 유카탄반도에 충돌한 거대운석(Asteroid)은 기후를 교란하였다. 그로 인해 공룡을 비롯한 많은 생물들이 종 수준에서 약 75% 정도 멸종하였고, 이틈을 타서 포유류가 번성하였다. 이후 진화를 거듭해 현재의 우리가 존재하는 것이다. 생물이 현재까지 진화해 오는 여정이 그리 순탄하지만은 않았다. 지질 기록에 의하면 다섯 번의 거대한 멸종이 있었는데, 해수면 하강, 지구 냉각화, 거대 화산 폭발에 의한 기후변화, 그리고 거대 운석 충돌에 의한 기후 환경 변화가 대멸종의 원인으로 지목되어 왔다. 기후변화는 생물의 멸종뿐만 아니라 인류의 진화에도 영향을 미쳤는데, 직립보행이나 두뇌의 발달 등도 모두 기후변화에 적응하기 위한 노력의 산물로 받아들여지고 있다. 중생대의 온난기가 끝나고 신생대가 되면서 지구의 기후는 서서히 냉각되었고, 2만 년 전에 마지막 최대 빙하기(Last Glacial Maximum)를 보이다가 약 1만 5,000년 전부터는 기후가 다시 따뜻해지기 시작해 1만 년 전까지 지구의 온도가 상승했고, 이후 현재까지 홀로세 간빙기가 이어지고 있다. 1만 년 전부터 시작된 홀로세 간빙기는 이전의 역동적인 지구 기후에 비해 매우 안정적인 기후이고 이를 바탕으로 인류가 문명을 싹틔울 수 있었던 것이다.

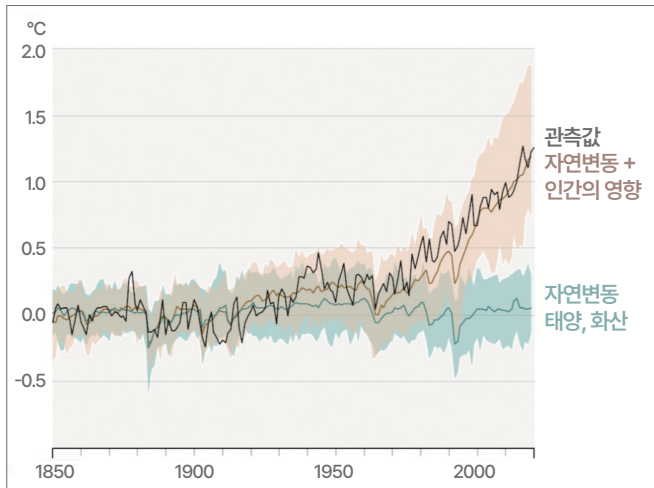
## 인간의 간섭과 지구온난화

하지만 1800년대 중반 영국의 맨체스터를 중심으로 산업혁명이

시작되면서 화석연료의 사용량이 급격히 늘어났고, 대기 중의 이산화탄소 농도가 산업혁명 이전 수준인 약 290ppm으로부터 현재 414ppm까지 급격히 증가하여 전 지구의 온도를 높이고 있다. 이산화탄소를 비롯한 온실가스의 증가로 인한 온도 상승이 구름의 변화, 얼음 감소와 같은 되먹임 과정에 의해 증폭됨으로써 자연적으로 변동해 왔던-사실은 다음 빙하기를 향해 온도가 서서히 내려가고 있었던-지구의 기후변화 방향이 바뀌어 온도의 상승이 지속되고 있다. 이와 같이 산업혁명 이후 인위적인 요인에 의한 급격한 온도 증가가 지구온난화이며, 이는 자연적인 변동에 의한 기후변화와는 다른 현상으로 이해해야 한다. 지난해 발간된 정부간 기후변화 협의체(IPCC) 6차 보고서의 정책결정자를 위한 요약에 의하면 산업혁명 이후 2020년까지 전 지구 평균기온이 1.09도 상승했다. 지난 150여 년 동안 전 지구 연평균 기온이 1.09도 올라간 것은 별로 중요하지 않다고 느낄 수 있다. 그러나 2,000년 전부터 산업혁명 이전까지의 기간 동안에 지구의 연평균 기온이 약 0.5도의 범위에서 변동했다는 사실은 자연적인 기온 변동과 비교할 때 2배 이상 빠른 속도로 온도가 상승했음을 나타낸다. 마지막 최대 빙하기가 끝나고 약 1만 5,000년 전부터 홀로세 간빙기가 시작된 1만년 전까지 5,000년 동안 전 지구 평균기온이 약 5도 올랐는데, 최근의 기후변화 속도는 이보다 약 7배 빠른 속도이다. 그렇기 때문에 산업화 이후 현재까지 1.09도 온도 상승은 기후변화 역사상 유례를 찾아보기 힘든 정도로 빠른 속도이다. 문제는 온난화의 정도가 시간이 지남에 따라 빨라지고 있다는 점이다.

그렇다면 최근의 급격한 기온 상승의 원인은 무엇일까? 산업화 이후의 기온 상승을 자연변동의 일부로 해석하는 사람들도 있지만 산업화 이후 현재까지 기온 상승 추세는 인위적 영향을 포함하지 않고는 설명하기 매우 어렵다. 그림 1은 산업혁명 이후 전 지구 기온 상승의 원인을

파악하기 위한 수치모델 실험 결과로 검은색 실선은 관측된 온도의 변화, 녹색 실선은 자연적인 변동만을 고려하여 수행한 수치모델 실험 결과, 그리고 갈색 실선은 자연변동과 인간의 영향을 함께 고려하여 수행한 모델 실험 결과이다. 자연적인 변동만을 고려한 경우의 온도 변화는 1960년대부터 관측과 차이를 보였는데 시간이 지남에 따라 그 차이가 계속 증가함을 알 수 있다. 즉, 통계적인 불확실성(그림의 녹색과 갈색 부분)을 고려해도 2000년대 이후부터는 설명이 되지 않는다. 자연변동과 인간의 영향을 함께 고려했을 때(그림의 갈색 실선) 관측과 잘 일치함을 알 수 있다. 최근의 급격한 기후변화는 자연변동에 의한 것도 있지만 우리가 매일 사용하는 화석연료 사용 증가로 인한 온난화가 가장 크게 기여하고 있다. 물론 에어로졸의 증가로 인한 냉각화에 의해 온난화가 일부 상쇄되지만, 온실가스 증가에 의한 온난화가 에어로졸에 의한 냉각화보다 더 커서 온난화 현상이 지배적으로 나타난다. 엘니뇨, 화산 폭발, 태양활동 같은 자연변동은 온난화에 거의 영향을 주지 못하며, 최근 진행 중인 지구온난화는 인위적 영향에 의한 것이 확실해 보인다.

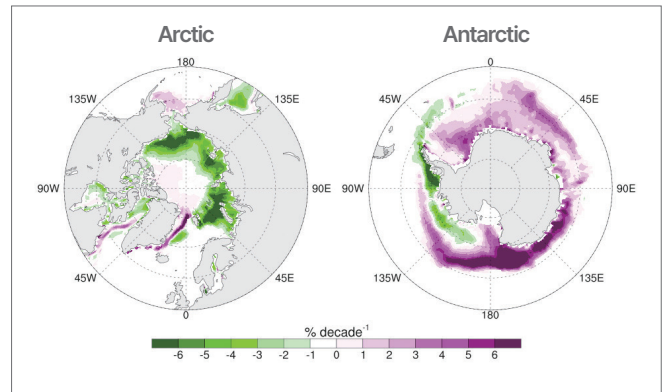


[그림 1] 산업혁명 이후 관측된 전 지구 평균기온 변화(검은색)와 수치모델로 재현한 기온변화 경향(갈색: 자연변동과 인간의 영향을 함께 고려한 경우, 녹색: 자연변동만 고려한 경우) (출처: IPCC, 2021)

### 남극의 해빙 증가

지구온난화의 정도는 극지역에서 더욱 크게, 특히 북극에서는 온난화의 정도가 다른 지역에 비해 2~3배 높게 나타나고 해빙도 10년에 대략 4% 이상씩 감소 추세를 보인다(그림 2 왼쪽). 하지만 1979년부터 2014년까지 남극의 해빙 변화를 살펴보면, 1~3% 감소할 것이라는 예측과 달리 오히려 10년에 최대 5~6% 이상 증가했다(그림 2 오른쪽). 해빙은 태양으로부터 입사하는 단파 복사에너지를 대부분 반사해 지구 온도 유지에 큰 역할을 하고 있다. 해빙은 또한 대기와 해양 사이의 열교환, 탄소 순환, 대규모 열염분 해양 순환, 생태계 및 운송 항로에 영향을 주고 있다. 그동안 남극 해빙 면적이 점차 증가하는 원인으로 지구 온도 상승에 따른 강수량 증가 또는 남극 빙상 용빙에 의한 담수 증가로 인한 남극해 해양 표층의 안정도 증가, 성층권 오존 파괴로 인한 남반구 고위도 지역의 대기 및 해양 순환의 변화, 그리고 열대해양의 장기 변동성 등이

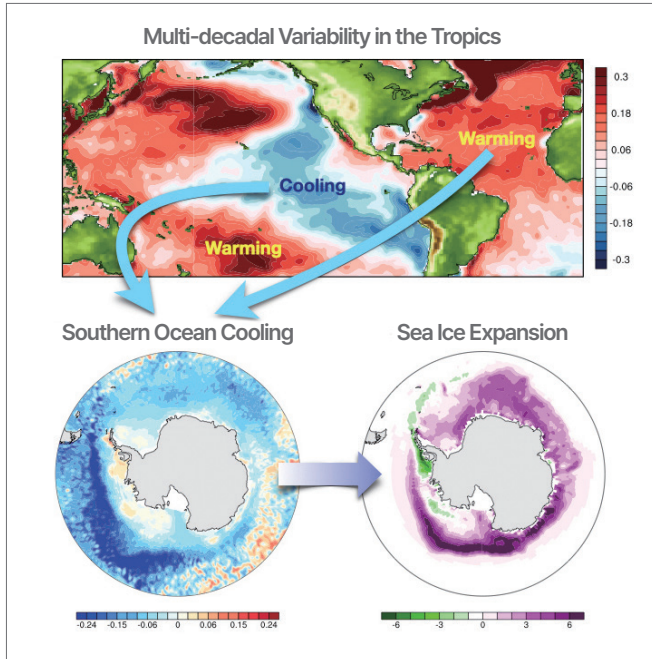
지목되어 왔다. 그러나 기존 연구들 사이에 상반되는 결과들이 도출되어 남극 해빙 증가 경향에 대한 원인은 아직까지 수수께끼로 남아 있다.



[그림 2] 북극과 남극의 1979년부터 2014년까지 해빙 변화 경향

### 남극 해빙의 증가 원인

그렇다면 대기 중 이산화탄소 농도 증가로 인한 전 지구 평균온도 상승에도 불구하고 남극에서는 해빙이 확장하는 이유는 무엇일까? 분석 결과 최근 남극의 해빙 증가는 자연변동에 의한 남극해 수온 감소에 기인하는 것으로 밝혀졌다. 남극해 수온은 1950년부터 1979년까지는 상승하는 추세를 보였지만, 1979년부터 2014년까지는 하강 추세를 보였다. 수온의 수십 년 주기의 변동에 따라 해빙도 전반적인 감소 추세를 보이다 후반에는 증가 추세를 보이고 있다. 이와 함께 지구온난화와 같은 인위적 영향으로 남극대륙 전체의 온도가 상승할 것이라는 예상과는 달리 서남극과 동남극 사이에 상이한 온도 변화 양상이 관측되고 있다. 그 이유는 남극권 대기와 해양의 상호작용에 의해 발달한 대기 순환이 서남극을 더 따뜻하게 하지만 동남극에서는 지형의 영향으로 따뜻한 공기가 유입되지 못해 기온이 오르지 못하고 수온도 내려갔기 때문이다. 또한 동태평양의 표층 수온이 하강하거나 서태평양과 북대서양의 온도가 상승하면서 남극해의 수온이 내려가 해빙이 증가한 것이다(그림 3). 그림 1에서 보면 전 지구 평균기온은 1990년도부터 지구온난화에 의한 기온 증가가 자연변동 요인에 의한 기온 변화의 범위를 넘어섰다고 할 수 있다. 하지만 남극의 온도는 자연변동 요인에 의해 1979년부터 2014년까지 온도 감소가 지구온난화에 의한 온도 증가보다 더 커서 일시적으로 수온이 내려가고 해빙도 증가한 것이다. 즉 이와 같이 지구온난화에도 불구하고 남극의 온도가 내려갔던 현상은 남극에만 일시적으로 나타나는 예외적인 특징으로 볼 수 있다. 자연변동 요인에 의해 온도는 일정 범위 내에서 오르내리기 때문에 지구온난화에 의한 온도 증가와 같은 방향으로 변화할 경우 상승작용에 의해 더 큰 온도 증가가 나타날 수 있다. 참고로 2015년부터 최근까지는 남극 해빙이 감소 추세에 있어 향후 해빙 변동의 추이를 주시할 필요가 있다. 그렇다면 앞으로는 어떻게 될까? 지난해 발간된 제6차 기후변화 평가 보고서에 의하면 지금과 같은 수준으로 계속 화석연료를 사용한다면 전 지구 평균기온이 100년 후에는 4.4도 올라갈 것으로 전망되고 있다.



[그림 3] 남극해 해빙의 증가와 수온 감소에 영향을 주는 태평양과 대서양의 온도 변동

제5차 기후변화 평가보고서에서 예측한 남극의 온도자료를 바탕으로 남극의 미래 기후를 전망해 본 결과 100년 후에는 지구온난화의 정도가 자연변동의 범위를 넘어서서 남극 전체에 뚜렷한 온도 상승과 더불어 해빙의 감소가 나타날 것으로 여겨진다.

**결론 및 제언**

6번에 걸쳐 정리된 기후변화 평가 보고서에 의하면 인위적 영향이 상당 부분 지구온난화를 야기하는 것이 확실해지고 있다. 즉, 남극의 일시적인 해빙 증가는 기후변화의 방향이 바뀐다는 의미는 아니며 자연변동에 의해 남극에만 나타나는 일시적인 현상일 뿐이다. 온실가스의 농도가 계속 증가할 경우 지금까지는 온도의 감소가 관측되었던 남극에서도 급격한 온난화 현상이 나타날 것으로 전망되며, 앞으로 임계치를 넘게 되면 양의 기후변화 피드백에 의해 해빙과 빙하의 용빙이 견잡을 수 없이 빠른 속도로 진행될 것이다. 지구온난화 진행 상황을 보면 산업혁명 이전 대비 전 지구 평균온도의 상승이 이미 1.09도에 달해 파리기후협정에서 정한 한계치인 산업혁명 이전 대비 전 지구 평균기온 1.5도 상승까지는 시간이 얼마 남지 않았다. 문제는 지금 당장 온실가스 배출량을 줄여도 해양의 관성 때문에 당분간은 비가역적으로 온난화가 지속될 것이라는 데 있다. 남극의 기후변화 원인을 정확히 이해하고 예측의 정확도를 높이기 위하여 지속적인 모니터링이 필요하고, 궁극적으로는 온실가스 배출을 줄이기 위한 다각도의 노력이 필요하다.

# 제44차 남극조약협의당사국회의(ATCM) 주요 이슈 및 동향

정채린 극지연구소 국제협력실, 최영준 극지연구소 정책개발실

남극조약협의당사국회의(ATCM: Antarctic Treaty Consultative Meeting)는 남극조약에 의거하여 남극 내 과학연구 등을 포함한 극지 활동의 현황과 관리방안을 논의하는 정부간 연례 협의체이다. 올해 5월에 독일에서 개최된 제44차 ATCM에서는 남극에서 진행되고 있는 과학연구와 기지운영 등의 정보 공유와 더불어 남극 관광 규제와 특별 보호종 지정 등을 중점적으로 논의하였으며 좀 더 적극적인 기후변화 대응을 강구하기도 하였다. 그간 지정학적 상황은 남극조약체계에서 크게 논쟁의 대상이 되지 않았으나, 이번 회의에서는 러시아와 우크라이나의 지정학적 긴장 상황이 ATCM 회의 진행과 보고서 채택에 이르는 과정에 지속적으로 영향을 미쳤다. 올해 초 북극과학최고회의(IASC: International Arctic Science Committee)에서의 러시아 규탄 성명 채택 등을 고려했을 때, 향후 남극 거버넌스 체계에서도 지정학적 긴장이 그대로 반영될 가능성이 크다. 이에 향후 해양생물자원보존위원회(CCAMLR: Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources)와 같은 다른 남극조약 체계 내 회의도 영향을 받을 가능성이 있다. 한국은 지난 1987년 처음으로 ATCM 회의에 참석한 이래 꾸준히 의견을 개진하고 있으며, 올해에는 ‘극지활동 진흥법’ 제정, 극지에서의 코로나 19 대응 성과 등 총 6개의 논의 문서를 제출하였다. 남극조약 체계 내에서 영향력 확보와 위상 강화는 결국 의제 설정과 발언이 중요한 만큼, 향후 남극 거버넌스 체계에서의 우리나라 국가 위상 강화를 위해서는 의제를 설정하고 의제 문서 제출과 발언 확대를 통해 의견을 개진하는 등 역할 확대를 모색해야 한다. 이를 위해서는 과학연구 및 인프라 운영성과를 바탕으로 이슈를 발굴하여 의제 문서화해 발언할 수 있는 국제협력 전문가 양성 등 국제협력 지원을 위한 대응 체계 방안을 마련해야 한다.

## 남극조약 체제와 우리나라의 참여

남극조약은 냉전시대의 산물로, 남위 60도 이남의 바다와 대륙에서 외교적·군사적 분쟁을 방지하고 과학조사의 자유를 보장하기 위한 평화협정으로 체결되었다. 남극조약은 1959년 총 12개의 원초서명국<sup>1)</sup>이 체결하여 1961년 발효되었으며, 영유권 주장의 동결, 평화를 전제로 한 남극 활용, 자유로운 과학연구와 이를 위한 국가 간 협력 등을 그 골자로 한다. 이후 남극의 해양생물과 환경을 관리하기 위한 남극해양생물 자원보존협약(1982), 남극환경보호의정서(1998)가 체결·발효되어 “남극조약 체제(Antarctic Treaty System)”로 자리 잡았다. 현재는 29개 협의당사국을 포함하여 총 59개 회원국이 남극조약에 가입해 있으며, 회원국들 간 남극연구에 대한 정보 교환, 보급 협력, 환경보호 논의와 권고사항 도출을 위해 정기적으로 남극조약협의당사국회의(ATCM: Antarctic Treaty Consultative Meeting)를 남극조약 제9조에 따라 매년 개최하고 있다. 우리나라는 1986년 11월 남극조약에 가입하였으며, 1989년 10월에 협의당사국 지위를 획득함으로써 ATCM에 대표단을 파견하여 남극조약의 의제 논의와 의사결정에 참여하는 등 체결당사국으로서의 권한을 가지게 되었다. 한국 정부는 1987년 제14차 ATCM부터 대표단을 계속 파견하고 있다.

1) 원초서명국: 남극 영유권 주장 7개국(아르헨티나, 호주, 칠레, 프랑스, 뉴질랜드, 노르웨이, 영국), 영유권 주장 보유 2개국(미국, 러시아), 영유권 미주장 3개국(벨기에, 일본, 남아공)

## 제44차 ATCM 주요 동향

2022년 5월 23일부터 6월 2일까지 독일 베를린에서 개최된 제44차 ATCM은 2년 만에 열린 대면 회의이다. 다만 대면 참석이 어렵다는 러시아·중국 등 일부 국가는 재외공관 인원이 현장에서 참석하고, 대표단은 온라인으로 참여하는 방식으로 개최되었다. 이번 제44차 ATCM에서는 첫째, 기후변화에 따른 대책 마련의 중요성이 남극연구과학위원회(SCAR: Scientific Committee on Antarctic Research)의 관련 보고서를 계기로 한결 더 강조되었으며, 둘째, 중국은 자국의 영향력 강화를 위해 기존 선도국들의 공통된 인식에 배치되는 자국의 입장을 고수함으로써 대다수 국제사회의 의견과 마찰을 빚으며 갈등이 고조되는 양상을 보였다. 셋째, 우크라이나와 러시아의 지정학적 긴장 관계는 회의 진행과 보고서 채택 뿐만 아니라 캐나다의 협의당사국 지위 신청 협의에도 영향을 초래한 점 등을 주요 이슈로 지목됐다. 기후변화에 대한 견해차로 인한 중국과 국제사회의 대립은 지속적으로 주목받아온 이슈였으나, 국제정세 변화가 ATCM의 의사결정 체계에 영향을 미친 것은 이전 회의와는 다른 양상이었다. 쟁점별로 세부적인 사항은 다음과 같다.

첫째, 이번 ATCM에서는 SCAR가 지난 10년간의 남극 연구를 토대로 기후변화의 영향을 종합 분석하고 대응을 위한 과학적·정책적 권고사항을 담은 ‘남극기후변화와 환경 보고서(ACCE: Antarctic Climate



Change and the Environment)’ 발간을 소개하고, 모든 당사국이 기온 상승폭을 1.5도 이내로 제한하기 위해 자국의 정부와 시민들에게 기후변화 대응의 시급성과 보고서에 담긴 권고사항을 전달할 것을 제안하였다. 이는 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)의 실무그룹 보고서와 특별보고서의 내용을 반영한 것으로, 남극 연구 공동체 역시 기후변화로 인한 남극해와 빙권의 변화에 대한 강한 위기의식이 있음을 시사한다. 협의당사국은 SCAR의 권고를 받아들여 동 보고서를 자국의 정책결정자, 연구기관, 시민사회 등에 전파하고, 이듬해 ATCM의 일정을 조정하여 권고사항 이행을 위한 별도 세션을 운영하도록 결정하였다.

둘째, 중국이 국제 거버넌스 체계에서 자국의 입지를 구축하기 위한 전략을 추진하면서, 남극조약 체제를 포함한 여러 다자체제 내 역할을 강화하려는 행보를 지속적으로 고수하고 있다. 특히 환경보호위원회(CEP) 회의에서는 황제펭귄의 특별보호종 지정에 대한 논의가 있었다. 황제펭귄은 해빙에 번식지를 꾸리는 생태적 특성으로 인해 기후변화에 취약한 종으로 개체수가 점차 감소할 것으로 전망되어 사전예방적 조치로 남극 특별보호종으로 지정이 건의되었고, 대다수 국가가 찬성을 표명했다. 그러나 중국은 황제펭귄의 멸종 위험도가 충분히 조사되지 않았음을 근거로 특별보호종 지정에 반대를 표하며, 표적연구 및 관리계획 개발이 필요하다는 의견을 개진하였다. 황제펭귄이 남극 해양 생태계의 포식자인 점을 고려했을 때, 특별보호종의 서식지와 먹이활동 지역이 남극 해양보호구역(MPA)으로 지정될 가능성을 차단하려는 의도로 해석되기도 한다. 동 건은 참여한 의견대립으로 합의에 이르지 못하였으나, 한국을 포함한 대다수 국가는 내년도 재논의를 위해 개체수 모니터링과 회기 간 추가 협의를 수행하는 데 동의하였다.

아울러서 코로나 19 등으로 침체되었던 관광활동이 점차 회복세를 보이면서 남극 환경보호를 위해 관광활동을 사전에 규제할 수 있는 조치도 활발하게 논의되었다. 남극 내 관광 등 비정부활동의 영향을 평가할 수 있는 모니터링 프로그램의 수립을 논의하였으며, 남극대륙 내 관광목적의 영구시설 건설이 추진될 가능성을 방지하기 위한 결의안을 채택하였고, 남극해 및 남극대륙 관광활동에 대한 정보 공유와 모니터링 제도 강화 조치가 채택되었다. 남극 관광객 규모가 매년 증가하고 있다는 국제남극관광운영자협회(IAATO)의 자료를 고려하였을 때, 남극환경의 보호와 관광활동에 대한 지속가능한 관련 규정과 체계 형성이 당분간 ATCM의 과제로 남을 것으로 생각된다.

셋째, 이번 제44차 ATCM에서 가장 두드러진 현상 중 하나는 국제 정치적 긴장 관계가 남극 거버넌스 회의체 운영과 의사결정에 큰 영향을 미쳤다는 점이다. 우선 우크라이나가 제출하고 발표한 IP85 ‘러시아의 우크라이나 공격 상황에 따른 우크라이나의 남극 프로그램 실행에 있어서의 난제와 교훈’ 문서를 통해 러시아의 우크라이나 침공에 따른 국제 공동의 대응을 촉구하였고, 이에 대한 러시아의 반박 발언 시 우리나라를 포함한 총 29개국 협의 당사국 중 24개의 협의당사국이 회의장에서 퇴장하기도 하였다. 또한 개회식에서 독일 외교부, 환경부의

기조연설\*\*에 러시아의 행동을 규탄하는 내용 등이 있어, 최종보고서 채택 시 우크라이나의 문건과 독일 측 발언 내용을 포함할지를 두고 러시아와 중국 등이 반발하여 관련 내용이 합의에 이르지 못했음을 명시하였다. 아울러 이러한 국제적 긴장 국면의 여파로 국가별 국제정치적 이해관계의 차이가 가시화되었다. 러시아와 중국은 캐나다의 협의당사국 지위 신청을 온라인으로 승인할 수 없다는 사유를 들어 반대하고 결국 제45차 ATCM에서 논의를 지속하기로 하였다. 반면에 벨라루스 또한 금번 회의에서 협의당사국 지위를 신청할 예정이었으나, 국제정치적 상황을 감안하여 자발적으로 차기 회의로 신청을 미루었다.

그 밖에도 금번 ATCM 회의는 화상과 대면 방식을 병행해 개최하는 회의 형식과 절차에 대해서도 합의를 구축해야 하는 과제를 남겼다. 러시아와 중국은 국제사회 제재와 코로나 등의 여파로 핵심 대표단은 본국에서 화상으로 참여하였고, 현지에서는 대사관 인사가 회의장에 배석하였다. 대사관 인사들의 남극 관련 이해가 높지 않아 실제 결정과 대응은 주로 화상으로 연결된 본국에서 이루어졌다. 특히 캐나다의 협의 당사국 지위 신청 승인에 반대하면서, 중국과 러시아는 화상으로 참여하고 있는 상황에서 주요 결정이 내려지는 것은 합당하지 않다는 논리를 제시하기도 하였다. 이와 같은 하이브리드 개최 형식이 보편화된 상황에서 의사결정을 이루어 나가는 체계에 대한 국제적 합의와 절차적 명시를 도출해야 하는 과제가 이번 회의를 통해 또 하나의 숙제로 남았다.

영토 주권을 존중하는 국제질서의 근간을 흔드는 러시아의 행보와 이에 반한 서방국가들의 제재조치가 이어진다면, ATCM뿐만 아니라 남극해양생물자원보존위원회(CCAMLR)를 비롯한 여러 남북극 관련 회의에도 영향을 미칠 것으로 보인다. 또한 중국이 남극조약 체제 내 영향력 강화를 피하기 위해 의견 개진을 강하게 고수하고 있는 바, 단기간에 이전과 같은 수준의 다자협력으로 돌아가기는 어려울 것으로 보인다.

\* 우크라이나는 제출한 정보문서(IP)와 구두 발언을 통해 러시아의 침공으로 인해 자국의 남극 프로그램 수행에 차질이 발생하였으며, 한 협의당사국이 다른 협의당사국을 침공한 것을 근거로 ATCM 차원에서 공동연구 중단, 투표권 박탈 등의 조치를 취할 것을 제안

\*\*Ms Jennifer Lee Morgan, State Secretary and Special Envoy for International Climate Action at the Federal Foreign Office, /Dr Bettina Hoffmann, Parliamentary State Secretary at the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection

**제44차 ATCM 우리나라의 활동**

우리나라는 지난 2021~2022 남극시즌의 활동을 소개한 6개 문서를 ATCM 회의의 공식 문건으로 제출하여, 남극생태계 현황 연구(외래종 관리, 황제펭귄 개체수), 한국의 극지정책 최신 동향(극지활동 진흥법), 남극

인프라 동향(식물농장), 남극 연구 동향(기지기반 과학협력, 한-칠레 협력)을 공유하였다.

CEP 회의에서는 남극기지에서 발견된 신규 외래종 곤충의 현황을 공유하며 남극 내 기지 운영국들에게 요주의를 언급하였고, 황제펭귄 특별보호종 지정과 관련하여 극지연구소에서 수행한 개체수 모니터링 연구 결과를 제출하였다. 정책과 법을 논의하는 실무그룹 1에서는 남북극을 아우를 수 있도록 새로 제정된 한국의 극지활동 진흥법을 소개하고, 과학 연구를 주제로 하는 실무그룹 2에서는 남극세종과학기지 내 식물농장, 기지 기반 과학연구 현황, 한-칠레 세미나 개최 등의 활동을 소개하였다.

제출 세션	문서 종류	제목
환경보호위원회 (CEP)	정보문서(IP)	킹조지섬 신규 외래종 곤충(나방파리) 보고 북빅토리아랜드의 황제펭귄 개체수 현황
실무그룹 1(WG1)	정보문서(IP)	한국의 극지활동 진흥법 제정
실무그룹 2(WG2)	배경문서(BP)	남극세종과학기지 실내농장 시설
	정보문서(IP)	남극 공동체와의 과학 및 과학 관련 협력과 코로나19 대응 남극 연구에서의 한국-칠레 간 협력

[표 1] 우리나라의 2022년도 제44차 ATCM/제22차 CEP 제출 문건

구분	제출	비고
작업문서(WP)	협약당사국 또는 국제기구 웹사이트	· 회의기간 토의와 조치를 요하는 문서 · ATCM 공식언어인 4개 국어로 미리 번역됨
정보문서(IP)	비협약당사국 또는 초청전문가도 제출 가능	· WP 보충설명이나 논의 주제 관련 내용
배경문서(BP)	모든 회의 참여자	· 공식적 정보 제공의 목적으로 제출 (회의 시 별도로 소개되지 않음)

[참고] 회의문서의 구분

금번 제44차 ATCM 회의에서 우리나라는 극지활동 진흥법 제정에 대한 소개, 코로나 19 상황에서의 대응, 칠레와의 협력 현황에 대한 소개 등

IP 문서 제출을 통해 발언을 확대하고 우리나라의 활동을 알리고자 노력하였다. 다만 우리나라가 남극에서 수행하는 활동에 비해서 아직 ATCM 회의에서 직접 발표되는 문서의 제출 건수가 많지는 않은 편이다. 남극 활동에서 과학연구와 인프라 운영 성과를 도출하는 것도 중요하지만, 이를 바탕으로 국제적으로 공감대를 얻을 수 있도록 의제화하는 것도 또한 협약당사국의 중요한 역할 중 하나이다. 남극에 인접하거나 우리보다 더 많은 자원을 투입하는 국가들의 제출 문건이 많은 것은 당연할 수 있으나, 우리나라도 문서 제출을 통해 회의에서 발언을 확대하고 우리나라의 성과를 이슈화하는 역량을 확보하는 것이 향후 해결해야 할 과제이다.

### 향후 대응 방향과 제언

남극조약체계 내에서 영향력을 확보하는 것은 의제를 주도하고 발언을 확대하면서, 동시에 이를 지지하는 국가들을 확보하는 데 있다. 이를 위해서는 첫째, 지속적으로 조약체계 내 이슈를 모니터링하면서 우리나라의 과학연구, 인프라 운영 성과를 연계해 의제를 발굴해 내는 역량을 갖추어야 한다. 또한 의제화를 위한 문서 작성 노력이 수반되어야 하며, 뜻을 같이하는 국가들과도 문서 작성 과정에서부터 협력해 나가야 한다. 둘째, 의제 문서를 바탕으로 적극적인 의견 개진을 통해 주의를 환기하고, 부대 세미나, 양자 정책 대화 등을 통해 회기 중에도 모멘텀을 이어나가기 위한 지속적 노력이 필요하다. 마지막으로, 이러한 역량 확보를 위해서는 앞서 제시한 역할을 수행할 수 있는 국제협력 전문 인력 확보와 활동을 지원할 수 있는 실무 조직 등이 필요하다. 국제 거버넌스 체계 내에서의 협력은 단기간의 투입으로 위상을 확보하기는 어려우며, 지속적인 노력과 투자가 필요한 분야이다. 급변하는 국제정세의 여파가 반영되기 시작한 제44차 ATCM을 되돌아보며, 2027년 한국에서 개최될 제49차 ATCM에서 격상된 한국의 위상을 기대한다면, 이제는 실체가 잡히는 노력과 투자가 이루어져야 할 때이다.

### 제44차 ATCM 각국 대표단 및 회의 전경



# 러시아의 우크라이나 침공 이후 달라지는 북극 외교의 지형

홍영기 외교부 극지협력 대표



북극이 평화와 안정, 건설적인 국제 협력의 지역으로 남는 것은 모두에게 중요하다. 그러나 북극 이외 지역에서의 지정학적 경쟁과 갈등에도 불구하고 북극에서는 평화적 협력을 계속한다는 소위 “북극 예외주의”는 새로운 위기를 맞고 있으며, 2022년 2월 24일 러시아의 우크라이나 침공으로 3월 3일 북극권의 국제협력체제의 중심인 북극 이사회 활동이 잠정 중단되었다. 미국 정부가 10월 7일 발표한 새로운 미국의 북극 전략은 안보를 우선 원칙으로 설정하면서, 기후 변화 대응, 지속가능한 개발, 국제적 협력 노력 등 기존의 평화적 협력 원칙 유지 입장도 동시에 천명하였다. 새로운 지정학적 현실로 인해 북극권에서의 기후 변화 대응 등 인류 공동 과제를 위한 북극권 국가들의 협력 노력은 상당 기간 일정한 제약을 받을 것으로 보이나, 한국을 비롯한 비 북극권 국가들의 기여는 오히려 더욱 중요해질 수 있다.

## 러시아의 우크라이나 침공과 북극 이사회 활동 잠정 중단

북위 66.34도 이상의 북극 씨클 지역에서 벌어지는 급격한 온난화 현상을 북극 온난화증폭(Arctic amplification)이라고 하며, 기후학자들은 그간 북극의 기온이 전 세계 평균의 두 배 이상의 속도로 상승 중이라고 전망했다가 올해 들어 북극의 기온상승 속도가 전 세계 평균의 4배라는 새로운 연구 결과를 발표하고 있다. 이와 같이 기후변화에 대한 인류 공동의 협력 필요성이 그 어느 때 보다 큰 시점에서 안타깝게도 각국의 북극 외교는 새로운 도전을 맞고 있다. 2021년 5월 레이카비크에서 개최된 북극이사회(the Arctic Council) 각료회의에서 아이슬란드에 이어 러시아가 2년 임기의 북극이사회 의장직을 수임한 가운데 임기 중반인 2022년 2월 24일 러시아가 우크라이나를 침공하자, 3월 3일 북극이사회 8개국 중 러시아를 제외한 7개국(미국, 캐나다, 덴마크, 노르웨이, 핀란드, 스웨덴, 아이슬란드)은 공동성명을 발표, 러시아와의 협력을 전면 중단 하고 북극이사회 활동도 잠정 중단에 이르게 되었다. 이후 6월 8일 러시아를 제외한 7개국은 다시 북극 이사회 산하 6개 작업반에서 수행하는 사업 중 러시아가 관여하지 않는 사업들의 부분적 재개를 선언하였으나 아직 현장에서의 주요 연구 사업 재개는 부진한 상황이다. 무엇보다 러시아의 2년간 의장 임기가 끝나는 2023년 5월 노르웨이가 러시아로부터 순조롭게 북극이사회 의장직을 인계받을 수 있을지, 이후에도 북극 이사회를 중심으로 한 국제협력의 어떻게 진행될지 아직 불투명하다.

## 북극 예외주의와 북극에서의 평화적 협력

냉전 종식 후 1996년 오타와 선언과 함께 북극권의 캐나다, 미국, 러시아, 덴마크, 노르웨이, 스웨덴, 핀란드, 아이슬란드 8개국에 의해 북극이사회가 창설되면서, 25년간 북극이사회 주도의 북극의 국제협력 체제(governance)가 유지되어 왔다. 북극 이사회는 국제협약에 근거한

국제기구가 아니라 오타와 선언에 따른 다자 플랫폼일 뿐이나 8개 회원국을 중심으로 원주민을 대표하는 6개의 상시 참여단체, 한국, 중국, 일본, 인도, 싱가포르 등 옵서버들(13개 국가, 13개 정부/의회 간 기구 및 12개 NGO)로 구성되며, 산하 6개 작업반(Working Group) 활동을 통해 북극권의 환경보호, 해양안전, 동식물 보호 및 지속가능 개발 등 북극권의 거버넌스에 있어서 중심적인 역할을 하고 있다. 국제사회는 그간 북극권 이외 지역에서의 지정학적 경쟁과 갈등에도 불구하고 북극 지역에서만은 북극이사회를 중심으로 평화적 협력을 지속해 왔으며 이를 북극 예외주의(Arctic exceptionalism) 라고 불렀다.

2014년 이후에는 러시아의 크림반도 합병, 러시아의 북극권 지역 군사기지 확대로 북극권 국가들 간 지정학적 긴장이 증가하기 시작하였다. 2019년 5월 핀란드 로바니에미에서 개최된 북극이사회 각료회의에서 당시 폼페이오 미국 국무장관은 중국의 북극 진출과 러시아의 북극 정책을 공개 비판하였으나, 2021년 5월 아이슬란드 레이카비크 북극이사회 각료회의에서 블링큰 미국 국무장관은 북극 지역의 평화적 협력을 다시 강조하였다. 동 회의에서 북극이사회는 기후변화 대응을 최우선 과제로 삼은 10년간의 전략계획을 채택하는 성과를 거두면서, 북극 예외주의는 다시 위기를 극복하는 듯 보였다. 그러나 지난 2월 24일 러시아의 우크라이나 침공으로 북극이사회 활동이 잠정 중단되면서 북극 예외주의와 북극 지역의 국제협력 체제는 향후 변화를 예측하기 어려운 변곡점에 이른 것으로 보인다.

## 북극 전략 및 정책과 안보 문제

북극 이사회를 주축으로 하는 북극 거버넌스는 그간 인위적으로 안보 문제 논의를 회피하고 평화적 협력만을 의제로 삼아 왔다고 할 수 있다. 그러나 각국은 오래전부터 자국의 북극 전략 및 정책에 있어서 안보 문제를 언급하거나 중점적으로 포함시켜 왔다. 2008년 러시아는

“2020 북극정책 기본 원칙”을 발표하고 2013년 세부 계획을 발표한 바, 사회경제개발, 환경보호, 인프라 구축, 과학기술개발, 국제협력과 함께 군사/국경 안보가 그 핵심적인 내용을 구성하고 있었다. 2020년 3월에 러시아 정부는 2020 북극정책 기본 원칙을 계승하고 확장한 “2035 북극정책 기본 원칙”을 발표하였으며 2020년 10월에는 “2035 북극 지역 개발 및 안보전략”을 발표하였다. 기본적으로 동 원칙과 세부 과제들은 북극권 국가와의 협력 등 평화적 협력 관련 내용과 함께 주권과 영토의 보전을 위한 러시아 연방의 군사능력 증진과 군사 인프라 개발 등을 함께 포함하고 있다. 러시아의 북극 지역 군사 기지 건설 및 해군력 강화에 대해 스웨덴, 캐나다 등 여타 북극권 국가 역시 꾸준히 우려를 제기하고 있으며, 2020년 9월에 발표된 스웨덴의 북극 전략은 안보와 안정을 동 전략의 6개 우선 순위 중 하나로 포함시킨 바 있다. 2021년 10월 EU의 대외 관계청과 집행위가 발표한 북극 전략 공동제안서(Joint Communication : a Stronger EU Engagement for a Peaceful, Sustainable and Prosperous Arctic) 역시 북극에서의 안보적 도전에 대한 관측 및 예상을 담고 있다.

미 백악관은 2022년 10월 7일 바이든 행정부의 새로운 국가북극 전략보고서(National Strategy for the Arctic Region)를 발표하였다. 이 새로운 북극 전략은 2013년 오바마 행정부에서 발표한 북극전략 보고서의 기본 원칙과 내용을 계승하였으나, “안보”, “기후변화 및 환경보호”, “지속가능한 경제 개발”, “국제협력과 거버넌스”의 4개 원칙(pillars) 중 안보를 제1 원칙(Pillar 1)으로 선언하고 있다. 또한 러시아의 우크라이나 침공 이후 북극 지역에서 러시아 정부와의 양자 협력이 사실상 불가능해지고 분쟁 위험이 증가하였다고 강조하고, 북극권에서의 중국의 영향력 증대를 우려스럽게 지적하고 있다. 그러나 동 보고서는 북극 지역에서의 평화적 협력에 있어서는 기존 북극 전략과의 연속성을 천명하면서 북극 이사회 등 다자간 포럼을 유지하고, 중앙 북극 공해 비규제어업 방지협정(CAOFA) 등 다자조약의 이행을 추진할 것을 명확히 하고 있다.

앞으로도 북극권 국가들의 북극 정책/전략에서 안보의 비중은 증가할 것으로 보인다. 이는 각국이 북극권에서 기후 변화 대응 등 인류 공동 과제를 위한 협력을 함께 추구하더라도 이러한 국제적 협력 노력이 지정학적 경쟁으로 인해 상당 기간 제약을 받게 될 것임을 의미한다.

**비 북극권 국가와 향후 북극 외교 정책**

한국은 2013년 북극이사회 옵서버 자격을 획득하였으며, 북극 관련 다양한 다자포럼 및 양자 회담을 통해서 북극권의 환경보호와 지속 가능한 발전을 위해 기여할 것임을 밝혀왔다. 올해 10월13일(목)-10월16일(일) 아이슬란드 레이카비크에서 2022 북극써클총회(Arctic Circle Assembly)가 개최되었으며, 북극 관련 최대 규모의 국제 포럼 행사인 동 총회에서 한·중·일·인도·싱가포르 등 아시아 국가들이 나란히 별도 세션 또는 본회의 연설을 통해 기후변화 대응 등 북극 지역에서의

인류 공동 과제 해결에 기여하겠다는 취지로 자국의 북극 정책을 소개하여 주목을 받았다. 금번 북극써클총회에서 우리 대표단은 한국의 북극 전략을 지식 기반 접근이라고 강조하고, 우리의 과학 전문가 역량, 2009년 쇄빙선 아라온호 취역에 이어 차세대 연구쇄빙선의 건조 계획 등 우리의 연구 인프라 구축동향과 함께, 지난해에는 극지활동진흥법을 제정하여 북극정책의 법적 기반을 마련하였고, 이에 따라 관련 데이터들을 종합·공유하는 극지통합정보시스템을 구축하고 있음을 다양한 기회를 통해 소개하였다. 또한 북극써클총회를 계기로 노르웨이 대표단(10.12) 및 핀란드 대표단(10.15)과 양자 간 북극 정책 협의회를 개최하여 해양 쓰레기 방지 및 친환경 조선 기술 등 협력 방안을 논의하였다.

북극은 안보, 안전, 과학, 경제개발 등 종합적인 이해가 걸린 지역이다. 북극 거버넌스는 주로 북극 국가들의 책임이라고 할 수 있지만, 북극 지역이 직면하고 있는 기후변화나 플라스틱 오염과 같은 많은 과제들은 북극 국가를 넘어선 협업을 통한 규범 제정을 필요로 하고 있다. 우리나라가 10대 체약 당사국으로서 협상 단계부터 참여해온 중앙 북극 공해 비규제 어업 방지 협정(CAOFA)은 새로운 분야에서 비북극권 국가가 북극권 국가들과 동등한 자격으로 공동의 이니셔티브를 갖고 참여한 모범적인 사례라고 할 수 있다. 우리나라의 북극 외교는 북극권 국가들의 지위를 인정하고 우리의 과학기술 역량으로 북극이사회의 작업반 활동에 기여하면서도 비북극권 국가들의 이해관계도 대변해야 하는 중박된 과제를 가지고 있다. 이제 여기에 더하여 북극권 강대국들의 지정학적 경쟁이라는 새로운 도전에 직면하게 되었다. 그러나 지정학적 경쟁으로 인해 기후변화 대응 등 시급한 인류 공동 과제 해결을 태만하게 할 수는 없으며 오히려 인류 공동 과제를 위해 한국을 비롯한 비북극권 국가들의 기여는 더욱 중요해질 것으로 보인다. 그간 우리의 북극 협력 활동을 통해 한국 과학자들의 연구 능력과 쇄빙선 등 연구 인프라는 북극권 국가들로부터 높이 평가받고 있으며, 국내외 연구자들 간의 인적 네트워크 구축도 상당한 수준으로 발전되어 왔다. 북극권 국가 및 비북극권 국가와의 양자 북극 외교를 강화하면서 북극권 과학 연구 및 기후변화 대응 관련 기여를 계속하고, 북극권 국가들의 안보 문제에 대한 이해를 확대하면서 우리의 북극 외교 역량을 계속 다듬어 가야 할 것이다.





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



**발행일:** 2022년 12월  
**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