



## Snapshot



### ○ 제1차 BBNJ 국제문서 준비위원회 논의 배경 및 현황

(이 창 열/한국해양과학기술원 선임연구원) ..... 3면

2015년 7월 6일 유엔총회 결의 69/292를 통하여 국가관할권 이원 지역의 해양생물다양성의 보존과 지속가능한 이용을 위한 유엔해양법협약상 법적으로 구속력 있는 국제문서의 초안의 구성요소에 관하여 총회에 권고하기 위한 제1차 준비위원회가 2016년 3월 28일부터 4월 8일까지 뉴욕 국제연합 본부에서 개최되었다. BBNJ 준비위원회는 국가관할권 이원 지역에 대한 현재 국제법 질서에 변화를 가져올 수 있는 내용에 대하여 논의하고 있기 때문에 많은 주목을 받고 있다. 이 글에서는 국가관할권 이원 지역의 생물다양성의 보존과 지속가능한 이용을 위한 준비위원회가 개최되기까지의 배경, 그리고 네 가지 주요 의제에 대한 주요 논의 사항을 간략하게 소개하도록 한다.

### ○ 제39차 남극조약협약당사국회의 논의 동향 및 시사점

(서 원 상/극지연구소 미래전략실) ..... 9면

제39차 ATCM의 최대 이슈는 환경보호의정서 25주년의 맞이하여 ‘남극광물자원활동 금지’ 원칙을 재확인하는 것이었다. 한편, 우리나라가 제안한 ‘새로운 사찰모델 개발’ 제안이 대대적인 지지를 받는 등 ATCM에서의 대한민국의 위상과 역할이 주목받기도 하였다. 이 글에서는 제39차 ATCM 논의 동향 소개에 더하여, 그 시사점으로 남극, 과학을 포함하는 남극활동, 남극조약체제의 대국민 교육·홍보의 중요성에 대하여 기술한다.

### ○ 우주환경과 우주기상, 그리고 극지연구소

(지 건 화/극지연구소 극지기후변화연구부) ..... 15면

최근에 국내에서 추진되고 있는 로켓발사체 개발, 달탐사, 인공위성 발사 등 활발한 우주개발 노력이 진행되고 있는 가운데, 이와 같은 우주개발의 배경이 되는 곳이 바로 근지구 우주환경이며, 우주환경의 물리적 상태 변화가 바로 우주기상이다. 극지 고층대기는 지구와 가장 가까운 우주환경으로 오로라 등 다양한 우주환경변화의 관측에 매우 유리한 조건을 갖추고 있어 우주기상예측연구에서 핵심적인 지역이다. 따라서 극지연구소는 남극 극 기지를 중심으로 국내외 우주환경과 우주기상 연구에서 중요한 역할을 수행하고 있다.

### ○ [특별기고]극지연구실의 시작과 제1차 대한민국 남극연구단의 이야기

(박 병 권/한국극지연구위원회 고문) ..... 20면

# KOPRI

극지연구소





## 제1차 BBNJ 국제문서 준비위원회 논의 배경 및 현황

이 창 열 (한국해양과학기술원 선임연구원)

### I. 문제의 발단

1993년에 발효된 생물다양성협약(Convention on Biological Diversity)은 전문과 제15조에서 국가는 국가관할권 이내에 존재하는 생물자원에 대하여 주권적 권리를 가진다고 규정하고 있다. 또한 1994년에 발효된 유엔해양법협약(United Nations Convention on the Law of the Sea)은 연안국의 관할권 범위를 영토와 영해 밖으로 일정 범위까지 연장하면서 제56조와 77조에서 연안국은 배타적경제수역과 대륙붕에서 생물자원에 대하여 주권적 권리를 가지는 것으로 규정하고 있다. 이에 따라 국가들은 영토, 영공, 영해, 그리고 배타적경제수역과 대륙붕에 존재하는 국가관할권 이내의 생물자원에 대하여 주권적 권리를 행사할 수 있다. 생물자원에 대한 주권적 권리의 행사와 관련하여 생물다양성협약 제15조는 국가관할권 이내의 유전자원에 대하여 다른 국가가 접근할 수 있는 기회를 부여함과 동시에 생물자원을 제공하는 국가와 그 이용으로부터 발생하는 이익을 공정하고 공평하게 공유하도록 규정하고 있다. 2010년 제10차 생물다양성협약 당사국 총회에서 당사국들은 생물다양성협약 제15조의 접근 및 이익의 공유에 관한 사항을 구체화하는 나고야 의정서(Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity)를 채택하였다. 이로써 국가들은 다른 국가의 생물자원에 접근하기 위하여 사전통보동의를 획득해야 하며, 상호합의조건에 따른 계약을 통하여 이익의 공유

에 관한 사항을 미리 합의하여 다른 국가의 생물자원을 이용하여 얻은 이익을 공유해야 한다.

그런데 영해, 배타적경제수역, 그리고 대륙붕을 제외한 공간에 존재하는 생물자원에 관하여 공해 자유의 원칙이 적용된다는 주장과 법적 공백이 있다는 주장이 대립되고 있다. 이러한 공간은 지구의 약 40%를 차지하며, 유엔해양법협약 체제에서 공해와 심해저에 해당한다. 현재까지 공해는 공해 자유의 원칙이 적용되었고, 심해저는 유엔해양법협약상 심해저와 관련한 규정들이 적용되었다. 공해 자유의 원칙은 생물자원에 대하여 자유로운 이용을 보장하고 있으며, 협약상 심해저 관련 규정은 인류의 공동유산으로써 심해저의 자원을 액체, 기체, 고체의 광물자원만을 규율대상으로 하고 있다. 이에 따라 연안국들은 협약상 해양환경의 보호와 보존 의무에 따른 일부 제한의 경우를 제외하고 공해 자유의 원칙에 따라 국가 관할권 이원의 생물자원에 자유롭게 접근하고 이용할 수 있었다.

그러나 공해 및 심해저는 고도의 과학기술을 가지고 있는 국가들이 아니라면 접근이 제한적이다. 또한 접근할 수 있더라도 그로부터 상업적 가치를 가지는 과학적 성과를 이루어내는 것은 일부 국가들을 제외하고 쉽지 않은 일이었다. 이러한 이유 때문에 많은 국가들은 자국의 잠재적 이익을 보호하기 위하여 관할권 이원 지역의 해양생물자원의 보존과 지속가능한 이용을 주장하지 않을 수 없게 되었다. 더 나아가 해양기술 저개발국가들은 국가관할권 이원의 해양생물자원에 대한 접근의 보장을 넘어 그 이용으로부터 발생하는 이익을 공유할 수 있는 새로운 국제규범을 원하였다.

2016년 제1차 국가관할권 이원 지역의 해양생물다양성의 보존 및 지속가능한 이용에 관한 유엔해양법협약상 법적으로 구속력 있는 국제문서의 개발을 위한 준비위원회(이하 '제1차 준비위원회' 또는 '준비위원회')는 위와 같은 갈등에서 출발하였다.

## II. BBNJ 국제문서 준비회의 논의 배경 및 과정

### 1. 관할권 이원 해양생물다양성에 관한 논의 배경

앞서 서술한 바와 같이 많은 국가들이 국가관할권 이원 지역의 해양생물자원에 대한 일부 해양기술선진국들의 독점과 그로 인한 국가관할권 이원 지역의 해양생물자원의 장래의 이용가치 훼손을 우려였다. 일부 국가들이 관할권 이원 지역의 해양생태계 및 해양생물다양성은 매우 취약하며 일부 멸종위기에 놓여 있으므로 이에 대한 새로운 논의가 필요하다는 주장을 제기하면서 논의가 본격화되었다. 이에 따라 2005년 유엔총회는 총회 결의 59/24를 통하여 국가관할권 이원 지역에서 취약한 해양생태계와 멸종위기에 직면한 생물다양성에 대한 위협과 위험을 인지하고, 국가관할권 이원 지역의 해양생물다양성의 보존과 지속가능한 이용과 관련한 문제에 대하여 논의하는 비공식 작업반을 설치하였다. 비공식 작업반은 국가관할권 이원 지역의 해양생물다양성의 보존 및 지속가능한 이용과 관련하여 국제연합 및 다른 국제기구의 과거와 현재의 활동을 조사하고, 과학, 기술, 경제, 법, 환경, 사회경제, 그 밖의 측면에서 발생할 수 있는 문제에 대한 검토를 통하여 문제를 확인하고 국가관할권 이원 지역의 해양생물다양성의 보존 및 지속가능한 이용을 위한 국제적 협력을 촉진하기 위한 방안을 마련하기 위한 활동을 하였다.

### 2. 제1차 준비위원회 개최까지의 과정

2005년 유엔총회결의 59/24를 통하여 설치된 비공식

작업반은 2006년 2월 13일부터 17일까지 뉴욕에 있는 국제연합에서 국가관할권 이원 지역의 해양생물다양성의 보존 및 지속가능한 이용과 관련한 문제에 대한 논의를 시작하였다. 이후 2008년 4월 28일부터 5월 2일까지, 2010년 2월 1일부터 5일까지, 2011년 5월 31일부터 6월 3일까지, 2012년 5월 7일부터 11일까지, 2013년 8월 19일부터 23일까지, 2014년 4월 1일부터 4일까지, 2014년 6월 16일부터 19일까지, 2015년 1월 20일부터 23일까지 총 9차례에 걸쳐 비공식작업반 회의를 진행하였다.

그러나 비공식 작업반 회의는 국가들의 상반되는 입장의 차이로 인하여 통일된 견해를 도출하는 것에 실패하고 서로 간에 입장의 차이와 합의가 필요한 문제가 무엇인지에 대한 것을 확인하는 것으로 만족해야 했다. 9차례에 걸친 비공식 작업반의 논의에서 국가들은 국가관할권 이원 지역의 해양생물다양성의 보존과 지속가능한 이용이라는 기본적인 목적에 대하여는 같은 견해를 취하였지만, 이를 이행하는 구체적인 내용에 대하여 상반된 주장을 하였다. 예를 들어 국가들은 관할권 이원 지역의 해양생물다양성을 보존하고 지속가능하도록 이용해야 하며 이에 따라 해양보호구역을 포함하는 지역기반관리수단, 환경영향평가와 국가들의 균형발전을 위하여 능력배양과 해양기술 이전의 필요성에 대하여는 같은 견해였다. 그러나 관할권 이원 지역의 해양생물자원이 인류의 공동유산에 해당하는지, 이용으로부터 발생하는 이익을 공유해야 하는지, 지역기반관리수단과 환경영향평가의 구체적 내용은 무엇인지, 능력배양 및 해양기술의 이전의 내용은 무엇인지 등에 대하여 평행한 주장만 되풀이 하였다.

2015년 마지막 비공식 작업반 회의에서 국가들은 국가관할권 이원 지역의 해양생물다양성의 보존 및 지속가능한 이용을 규율하기 위한 포괄적인 글로벌 체제의 필요성을 강조하면서, 국가관할권 이원 지역의 해양생물다양성의 보존 및 지속가능한 이용에 관한 유엔해양법협약상 법적으로 구속력 있는 국제문서를 제정할 것을 합의하고 이를 총회에 권고하였다. 이에 따라 2015년 7월 6일 유엔총회는 결의 69/292를 통하여 비공식 작업반의 작업에 근거한 그간 의장의 여러

보고서를 고려하여 유엔해양법협약상 법적으로 구속력 있는 국제문서 초안의 구성요소에 관하여 총회에 권고하기 위하여 국제연합 모든 회원국과 특별기관 회원국, 유엔해양법협약 당사국 및 국제연합의 관례에 따라 초청된 기타 옵저버에게 공개되는 정부간회의인 준비위원회를 개최하기로 하였다. 준비위원회는 2016년에 시작하여 2017년까지 작업을 마치는 것으로 하였고, 2011년에 합의된 패키지에서 확인된 주제인 이익 공유에 관한 문제를 포함하는 해양유전자원, 해양보호구역을 포함하는 지역기반관리수단, 환경영향평가, 능력배양과 해양기술이전을 주제로 다루기로 합의하였다. 특히 당사국들은 준비위원회의 결과는 기존에 존재하는 법문서와 체계, 그리고 관련 글로벌, 지역적, 영역별 조약을 약화시키지 않아야 한다는 것에 동의하였다. 또한 준비위원회는 만장일치를 이루기 위하여 모든 노력을 다 하였음에도 만장일치가 이루어지지 않을 경우 권고 사항에 포함시킬 수 있다는 점에 합의하였다.

### III. 제1차 BBNJ 국제문서 준비회의의 이슈별 논의 현황

#### 1. 제1차 준비위원회 개관

2015년 유엔총회 결의 69/292에 따라 제1차 준비위원회가 2016년 3월 28일부터 4월 8일까지 뉴욕의 국제연합 본부에서 개최되었고 트리니다드 토바고 Eden Charles가 의장을 맡았다. 이번 회의에는 국제연합 회원국 98개국, 비회원 2개국의 정부 대표와 12개 정부 간기구, 5개 국제연합의 프로그램, 기구, 사무국, 그리고 17개의 비정부기구가 참석하였다.

준비위원회는 아프리카 그룹 Mohammed Atlassi(모로코), Thembile Elphus Joyini(남아프리카), 아시아-태평양 그룹 Ma Xinmin(중국), Kaitaro Nonomura(일본), 동유럽 그룹 Konrad Marciniak(폴란드), Maxim V. Musikhin(러시아), 라틴아메리카-캐리비안 그룹 Javier Gorodtegui(칠레), Gina Guillen Grillo(코스타리카), 서유럽 기타 그룹 Antoine Misonne(벨기에),

Giles Norman(캐나다)을 각각 10명의 Bureau 회원을 선출하였다.

준비위원회는 총회에서 각국 대표의 일반적인 성명을 청취하고 2011년 합의한 네 가지 패키지 주제에 관하여 비공식작업반을 설치하여 주제별로 논의하는 과정을 거쳤다.

#### 2. 이익 공유를 포함하는 해양유전자원

이익 공유를 포함하는 해양유전자원에 관한 논의는 국가관할권 이원 지역의 모든 해양유전자원을 상업적으로 이용하여 이익이 발생하였을 경우, 그 이익을 공유해야 하는 것인지 그리고 공유의 대상은 어떠한 것인지에 대한 내용이 핵심이다. 이와 관련하여 준비위원회는 국가관할권 이원 지역의 해양유전자원의 개념과 정의 및 관련 용어의 정의 문제, 범위 문제, 이익공유의 문제, 제도 정비의 문제로 나누어 논의하였다.

개념과 정의 문제와 관련하여, 첫째, 해양유전자원에 어업자원을 포함할 것인가 여부가 문제되었다. 어업자원을 해양유전자원의 정의에 포함할 경우 새로운 국제문서는 국가관할권 이원 지역의 어업문제를 함께 다룰 수 있기 때문에 원양어업에 큰 이익을 가진 국가들에게 있어 민감한 사항이었다. 둘째, 해양유전자원에 대한 생물탐사와 해양과학조사를 구분해야 한다는 입장과 생물탐사를 포함하는 해양과학조사의 자유를 보장해야 한다는 입장의 대립이 있었다. 이외 국가들은 해양유전자원의 일반적인 정의 관련하여 생물다양성협약과 나고야 의정서 등의 유전자원에 관한 정의 조항에 기초하는 것에 대체로 동의하였다.

해양유전자원의 범위와 관련하여 가장 근본적인 대립은 심해저와 그 자원에 적용되고 있는 인류 공동유산의 원칙을 공해와 심해저의 해양유전자원에 모두 적용할 것인가의 여부였다. 유엔해양법협약은 인류 공동유산의 원칙을 심해저의 광물자원에 한정하고 있기 때문에 공해와 심해저의 해양유전자원에 확대하여 적용하는 것은 기존 협약을 약화시키는 것이라는 주장과 법적 공백을 보완하는 것이라는 주장이 대립되었다. 또한 해양유전자원의 범위에 파생물, 해양유전자원의 유



전자원 관련 파생 연구자료(in silico)를 포함할 것인지, 국가관할권 내와 이원을 왕래하는 생물을 포함할 것인지, 상품으로서 이용되는 물고기와 그 물고기의 유전적 특징을 어떻게 다룰 것인지에 대하여 논의가 있었으나 구체적인 합의가 도출되지 못하였다.

해양유전자원의 이익공유와 관련한 논의는 위 문제들과 밀접한 관련을 갖는 논의로서 해양유전자원의 이용으로부터 이익을 공유할 경우 이익은 어떠한 것이며 이와 관련하여 어떤 요건들이 필요한지에 대한 논의가 이루어졌다. 국가들은 모든 국가와 공동체 전체의 이익과 미래 세대의 이익을 적절히 고려해야 하며, 이익은 공평하고 형평하게 공유되어야 하고, 투명성이 전제되며, 해양유전자원에 대한 접근과 관련한 소도서 개발도상국들의 기술역량 문제가 고려되어야 한다는 의견들을 제기하였으나 구체적인 합의가 이루어지지 못하였다. 그러나 국가들은 이익공유의 문제가 해양유전자원의 조사, 개발, 이용에 대한 의욕을 저해하는 요소가 되어서는 안 된다는데 동의하였다. 이익공유의 대상에 대하여는 사용료와 기금과 같은 금전적 이익의 제공은 물론 해양유전자원에 관한 정보와 지식에 관한 광범위한 공유를 포함하는 비금전적 이익까지 매우 넓은 범위의 이익의 공유가 주장되었다.

의장은 해양유전자원과 관련하여 국가관할권 이원 지역의 해양유전자원의 접근 및 이용으로부터 발생하는 이익 공유의 문제를 준비위원회에서 다루는 것과 새로운 국제문서가 연구와 개발 의욕을 저하시키지 않아야 한다는 것, 그리고 200해리 이원으로 확장되는 대륙붕에 대한 연안국의 권리를 존중해야 한다는 점에는 견해의 일치가 있다고 보았다. 그러나 의장은 해양유전자원에 적용할 원칙과 접근방법에 대하여 다른 견해가 존재한다고 하였다.

### 3. 해양보호구역을 포함하는 지역기반관리수단

해양보호구역을 포함하는 지역기반관리수단과 관련하

여 국가들은 필요성에 대하여는 모두 공감하였으나, 지역기반관리수단의 장소와 범위의 판단 및 실시 주체, 이행 여부 등에 관한 감독 주체 및 방법 등의 구체적인 실행과 관련한 사항에 대하여 서로 다른 견해가 제시되었다. 준비위원회는 지역기반관리수단과 관련하여 개념과 정의의 문제, 목적의 문제, 원칙과 방법의 문제, 범위의 문제로 나누어 논의하였다.

개념 및 정의와 관련하여 국가들은 IUCN, 생물다양성 협약, 국제해사기구, 국제해저기구와 같은 기존에 존재하는 협약 및 기구의 개념과 정의에 기초하여 지역기반관리수단의 개념과 정의를 정하는 것에 대한 다양한 의견이 있었으나 합의된 것은 없었다.

목적과 관련하여 국가들은 현재 분산되어 있는 지역기반관리수단을 통합하여 실시하고 모니터링과 통제 및 감시를 할 수 있는 글로벌 체계를 구축할 것으로 할 것인지, 특정 구역에 한하여 제한된 기간 내에 특정한 영향을 다루기 위한 수단으로 한정할 것인지 등이 논의되었다.

원칙 및 방법과 관련하여 국가들은 보존과 지속가능한 이용의 균형, 공해의 자유와 해양환경의 보호 의무 간 균형, 과학적 데이터에 기초한 조치, 생태계 접근방법, 투명성, 오염자부담원칙, 소도서 개발도상국의 고려, 국가관할권 이원 지역에 인접한 국가의 관할권 이내에 기존에 존재하는 지역기반관리수단의 존중 등 다양한 원칙 및 방법을 제시하였으나 각 사항에 대하여 상세한 논의를 진행하지 못하였다.

범위와 관련하여 주요 논의 대상은 어디에 지역기반관리수단을 적용할 것인가가 주된 논의였다. 준비위원회는 생물다양성협약에 따른 생태학적으로 또는 생물학적으로 심각한 해역(EBSAs), 국제식량기구의 취약한해양생태계(VMEs), 국제해사기구의 특별인감해역(PSSAs), 국제해저기구와 지역어업관리기구의 지역기반관리수단, 바르셀로나 협약, OSPAR, CCAMLR, 그리고 남극조약 본문에서의 기준을 포함하여 기존에 존재하는 기준에 기초할 것을 논의하였고, 지정절차와

관련하여 보존을 목적으로 하는 과학적 기반에 기초할 것, 특별한 구역에서 영향을 확인할 것, 보존의 목적이 달성된 경우 소멸되는 조치, 영구적인 조치, 소도시 개발도상국들이 이용 가능하도록 복잡하지 않은 절차의 도입, 해양보호구역에서 금지되는 행위의 내용에 대하여 논의하였다. 의사결정과 관련하여 시민사회에 공개된 절차를 거칠 것인지 또는 중앙집권화된 기구에 의한 절차를 거칠 것인지 등의 논의가 있었으며, 모니터링 및 검토와 준수, 지역기반관리수단의 실시를 위하여 어떠한 제도적 준비가 필요하지에 관한 내용들이 논의되었다.

의장은 해양보호구역을 포함하는 지역기반관리수단이 중요하며 보존과 이용의 균형을 유지할 필요가 있다는 점에는 국가들의 견해가 일치한다고 보았다. 그러나 의장은 해양보호구역에 부여되어야 하는 보호의 정도에 관하여 서로 다른 견해들이 주장되었으며, 글로벌 방식, 지역적 방식, 양자 혼합 방식 어떤 것으로 할 것인지를 포함하여 해양보호구역을 지정하는 체계에 관하여 다른 견해가 주장되었다고 하였다. 또한 의장은 관리, 모니터링, 통제, 감시, 집행과 관련하여 더 많은 의견의 차이가 있다고 보았다.

#### 4. 환경영향평가

환경영향평가와 관련하여 국가들은 해양보호구역을 포함하는 지역기반관리수단과 마찬가지로 필요성과 유용성에 대하여는 공감하였으나, 구체적인 내용에 대하여 구체적 논의를 진행하지 못하였다. 준비위원회는 환경영향평가와 관련하여 개념의 문제, 목적의 문제, 원칙과 방법의 문제, 범위의 문제로 나누어 논의하였다.

개념과 관련하여 국가들은 국가관할권 이내 지역에 대한 영향과 함께 국가관할권 이원 지역에 대한 영향을 포함하는 월경성환경영향평가와 계획, 프로그램, 그리고 정책의 실시 이전에 실시하는 전략적환경영향평가의 정의와 관련한 논의가 있었으며, UNEP의 환경영향평가의 목적과 원칙, 생물다양성협약 제14조와 생물다양성포괄적영향평가에 관한 자발적 지침 및 해양과 연안의 환경영향평가와 전략적환경영향평가에 있

어 생물다양성의 고려를 위한 자발적 지침, 심해저에서 광물자원의 탐사와 개발에 관한 국제해저기구 규제, 심해저 어업 관리를 위한 국제식량기구 국제지침, MARPOL 협약 부속서 1~4, 투기와 기타 문제로 인한 해양오염의 방지에 관한 협약 의정서의 관련 조항, 월경 상황에 있어 환경영향평가에 관한 Espoo 협약, 전략적환경영향평가에 관한 Espoo 협약의 Kyiv 의정서, 환경보호에 관한 남극조약 관련 조항, 태평양 지역 환경 프로그램 사무국의 환경평가 지침들을 참고하여 개념 정의를 할 수 있다고 하였다.

목적과 관련하여 국가들은 환경영향평가를 언급하고 있는 협약 제204조~제206조의 내용을 명확화 하는 것이라고 하였으며, 원칙과 방법과 관련하여 연안국의 주권적 권리와 관할권 존중, 사전주의 원칙 및 방법, 생태계 접근방법, 통합적 관리, 투명성, 공공의 참여, 오염자 부담의 원칙, 유엔해양법협약상 권리 및 의무의 적절한 고려, 누적적 영향 평가, 기존에 수행하고 있는 독자적인 환경영향평가와의 관계, 개발도상국의 상황 고려 등에 관한 사항들을 제시하였다.

범위와 관련하여 환경영향평가를 수행해야 하는 요건, 전체 또는 부분적인 평가 실시 가능성 여부, 해양환경에 심각한 오염 및 해로운 변화를 줄 수 있다고 여겨지는 경우에만 환경영향평가가 요구되는 유엔해양법 협약 제206조와 합치성 문제, 리오선언 원칙 17, 월경 침해의 방지에 관한 국제법위원회 초안 제7조, 환경보호에 관한 남극조약 의정서 검토, 환경영향평가의 사전 실시를 요하는 행위와 행위 이후 환경영향평가를 요구하는 요건, 환경영향평가 보고서에 포함되어야 하는 정보의 형태와 최소량, 검토되어야 하는 영향의 범주, 환경영향평가의 실시 주체, 이해관계자의 참여 여부, 보고서의 검토, 환경영향평가에 기초한 의사결정 절차, 모니터링, 검토와 준수 여부, 이와 관련한 제도적 준비 등을 많은 논의 사항들이 제시되었다.

의장은 환경영향평가의 필요성과 환경영향평가 관련 규정의 구체화 및 강화의 필요성, 그리고 정보의 교환을 촉진하기 위한 정보교환체제의 필요성에 관하여 의견의 일치가 있었다고 하였다. 그러나 의장은 환경영향평가를 실시하는 범위, 발동요건, 한계와 그리고 환

경영향평가의 실시를 누가 결정할 것인지, 어떤 조건에 따라 할 것인지에 대하여 견해가 일치하지 않고 보았다. 또한 월경환경경영향평가와 전략적환경경영평가에 대하여도 추가적인 논의가 필요하다고 보았다.

## 5. 능력배양 및 해양기술이전

능력배양 및 해양기술이전과 관련하여 국가들은 저개발국가 및 개발도상국에 의미 있는 능력배양 및 해양기술이전은 어떠한 내용을 담고 있어야 하는가에 대하여 논의하였다. 준비위원회는 능력배양 및 해양기술이전과 관련하여 목적의 문제, 원칙과 방법의 문제, 범위의 문제로 나누어 논의를 진행하였다.

목적과 관련하여 일부 국가들은 개발도상국이 관할권 지역 지역의 해양생물다양성을 지속적으로 이용하고 이로부터 이익을 얻을 수 있도록 보장할 목적이라고 하였고, 원칙 및 방법과 관련하여 투명성, 성평등, 포괄성, 보편성, 개발도상국들의 이익과 요구 고려, 시민사회를 포함하여 기구 및 제도에 대한 능력배양, 해양유전자원 관련 지식과 기술의 이전 등에 관한 논의가 있었다.

범위와 관련하여 국가들은 능력배양이 우선적으로 필요한 지역에 대한 공급, 인적 및 제도적 자원 개발, 정보 및 지식의 공유, 과학기술 훈련 프로그램 및 워크숍, 공동과학연구사업 개발, 협력연구, 장학금 및 연구비 지원, 해양기술이전의 의무적 요건, 유엔해양법협약 제14부와 해양기술이전을 위한 유네스코 IOC의 기준과 지침의 효과적이고 효율적인 이행, 실험실과 샘플링 장비, 그리고 분석기법을 포함하는 해양기술, 현대적 기술의 이전, 지적재산권의 공동소유, 역량강화와 해양기술이전을 위한 지속적인 예산 지원, 기존에 존재하는 체제와 중복 금지, 관할권 지역 지역의 해양생물다양성의 보존 및 지속가능한 이용에 있어 개발도상국의 사업 지원 및 참여 촉진을 위한 글로벌 기금 및 신탁기금, 자발적 기부와 의무적 기부(해양유전자원에 기초한 상품의 상업화로부터), 국제금융체제 마련, 정보교환체제 설립 등에 관한 견해를 제시하였다. 의장은 역량강화와 해양기술이전이 국가관할권 지역

지역의 보전 및 지속가능한 이용에 필수적이라는 점, 자발적 기반과 양자협정에 의한 해양기술이전의 장려, 유엔해양법협약 제14부의 실행과 역량강화의 효율성 제고를 위한 방안을 강구할 필요성에 대하여 의견의 일치가 있었다고 보았다. 그러나 의장은 합의된 사항을 이행 가능하도록 하는 새로운 체계에 관한 집중된 논의가 부족하였다고 보았다.

## IV. 시사점 및 전망

BBNJ 제1차 준비위원회는 과거 11년 동안 논의한 내용을 토대로 유엔해양법협약상 법적으로 구속력 있는 국제문서를 제정하기 위한 첫 번째 발걸음이었다. 그러나 제1차 준비위원회 의장 보고서를 보면 논의 과정이 순탄치 않겠다는 예상을 가늠케 한다. 의장이 대체로 합의가 이루어졌다고 한 사항은 논의의 당위성이나 필요성, 그리고 지침 정도의 성격을 가지고 있는 사안이 대부분이었으며, 실제로 조율이 필요한 사안에 대하여는 여전히 논의가 더 필요하다고 보고 있기 때문이다. 전체 논의 흐름을 볼 때 BBNJ 회의에서 가장 중요한 문제는 관할권 지역 지역에 존재하는 해양유전자원이 인류의 공동유산의 개념에 포함될 수 있는가 여부다. 이익공유의 문제, 해양보호구역을 포함하는 지역기반관리수단과 환경경영향평가에 대한 의무 강화, 그리고 역량강화와 해양기술이전 의무의 구체적 내용의 문제가 모두 해양유전자원의 인류의 공동유산 여부 문제와 연계선상에 있다. 그렇기 때문에 이 문제는 합의가 가장 시급한 사안이라고 할 수 있다. 그러나 이 문제가 다른 사안들과 연계성을 갖는다는 점 때문에 쉽게 합의가 이루어지지 않을 것이라는데 이 회의의 난점이 있다. 제1차 준비위원회는 논의가 필요한 사항에 대한 개괄적인 의견 수렴을 하였던 회의였다고 평가할 수 있다. 이번 제2차 준비위원회에서도 어떤 구체적인 합의안이 나오기는 쉽지 않겠지만 각국 대표들이 보다 본격적인 토의를 진행할 것으로 예상되는 바, 쟁점 사항을 보다 명확하게 하여 합의가 필요한 대상을 좀 더 축소시킬 수 있을 것으로 전망된다.





## 제39차 남극조약협약당사국회의 논의 동향 및 시사점 서 원 상 (극지연구소 미래전략실)

### I. 제39차 ATCM 개요

남극조약협약당사국회의(ATCM: Antarctic Treaty Consultative Meeting)는 남극조약의 당사국대표들이 모여 정보교환, 공통 이해관계에 대한 협의, 조약의 원칙과 목적을 강화하기 위한 조치 등에 관한 논의를 하는 장으로, 환경보호위원회(CEP: Committee for Environmental Protection)와 함께 법·제도 분과(Working Group 1), 과학·운영·관광 분과(Working Group 2), 수석대표회 등으로 구성된다. 우리나라는 1989년도에 남극조약협약당사국(ATCP: Antarctic Treaty Consultative Parties) 지위를 획득하였다. 우리나라는 지난 5월 23일부터 6월 1일까지 칠레 산티아고에서 개최된 올해 제39차 ATCM 및 제19차 CEP에도 외교부, 환경부, 해양수산부 및 극지연구소 전문가들로 구성된 정부대표단을 파견하였다.

올해 제39차 ATCM 및 제19차 CEP 회의에 앞서 우리나라는 국가간 협력적인 사찰모델의 개발 제안(IP 102)과 아시아극지과학포럼(AFoPs)의 1년간 진행사항(IP 21) 등 2개 문건을 ATCM에, 그리고 남셰틀랜드군도 킹조지섬에 위치한 남극 세종과학기지 개축(IP 45)과 남셰틀랜드군도 킹조지섬 오수처리시설의 외래종 파리 확산방지 및 퇴치에 관한 공동연구 제안(WP 52)에 관한 2개 문건을 CEP에 제출하였고, 미국을 중심으로 다수 국가가 '환경보호에 관한 남극조약의정서' 발효 25주년을 맞이하여 남극 광물자원활동 금지를 재확인하는 결의안을 제안하였고, 개최국 칠레 역



시 별도의 선언문 채택을 제안하는 등 회의의 시작 전부터 당사국들은 분주히 교류하며 의견을 교환하였다.

이번 ATCM의 WG 1(법, 정책, 제도)에서는 남극 광물 자원활동 금지 확인 결의안, 환경보호의정서 제6부속서 비준 현황, 남극 교육 및 홍보 문제 등이 논의되었으며, WG 2(과학, 운영, 관광)에서는 무인항공기가 남극환경에 미치는 영향에 대한 지속적 연구 및 관련 규정 개발, 남극 사찰활동의 새로운 협력 모델 개발, 남극 조약지역에서의 관광 및 비정부기구 활동 문제 등이 주로 논의되었다. 아래에서는 우리나라가 발의한 안건에 관한 이슈(II.)와 작업반 별 주요 이슈(III.)로 나누어 제39차 ATCM의 논의 동향을 소개하고 시사점을 검토해 본다.



## II. 우리나라가 발의한 ATCM 안건

### 1. 남극 광물자원활동 금지 확인 결의

미국과 우리나라를 비롯한 21개국은 WP38<sup>1)</sup>을 통해 남극 광물자원활동 금지 원칙을 재확인하는 결의안을 소개하였고, 인도, 중국, 에콰도르, 브라질 등의 협의 당사국과 남극환경보호연합(ASOC) 및 남극관광사업자협회(IAATO) 등 비정부기구 역시 광물자원활동 금지 원칙 재확인 결의안에 대한 명확한 지지 입장을 표명하였다. 러시아가 광물자원활동 금지 확인 결의안에 대해서는 당사국간 컨센서스를 이루기 위하여 시간이 좀 더 필요하며 다소 유보적인 입장을 표명하였지만, WP38에서 제안된 결의(안)의 채택에 반대하지는 않았다.

WP38에서 미국 등 21개국은 광물자원활동을 전면 금지하고 있는 ‘환경보호에 관한 남극조약의정서’(이하 환경보호의정서) 제7조가 마치 2048년(동 의정서 발효 50년 경과)에 자동 폐기되는 것으로 언론과 일반 대중이 오해할 수 있음을 우려하여, 조약 당사국들이 광물자원활동 금지의 취지를 재확인하고 강조하는 결의 채택을 제안하였다. 환경보호의정서 제25조(수정 및 개정) 제2항은 “발효일로부터 50년이 경과한 후 어느 협의당사국이라도 동 의정서 운영의 재검토를 요청할 수 있다”고 하였지만 이는 동 의정서의 자동폐기가 아니라 그 시점에서 개정을 논의할 수 있다는 의미일 뿐이다. 더욱이 동조 제5항의 (a)호에서는 “남극광물자원활동에 관한 구속력 있는 법체제가 발효하지 아니하는 한, 제7조에 규정된 남극광물자원활동의 금지

는 지속된다”고 명시함으로써 환경보호의정서 개정에 의한 제7조의 폐기를 제한한 바 있다. 따라서 이번 결의는 남극조약 협의당사국이 새로운 합의를 도출한 것이 아니라, 오해의 여지를 없애기 위하여 환경보호의정서 제7조의 취지와 당사국들의 준수 의지를 재확인한 것이다<sup>2)</sup>.

### 2. 새로운 사찰모델 개발 제안

우리나라는 IP 102<sup>3)</sup>를 통해 현재의 사찰활동들이 시설동원 능력을 갖춘 주도적인 몇몇 국가들에 의해서만 이루어진다는 점, 접근 및 로지스틱스의 용이성에 따라 한정된 지역이 반복적으로 사찰된다는 점, 사찰활동 절차와 피드백 과정이 원활하지 못하다는 점을 지적하고, 다수 당사국들의 참여를 촉진하는 새로운 협력적 사찰활동 모델 개발을 제안하였다. 이에 네덜란드, 프랑스, 뉴질랜드, 영국, 러시아, 아르헨티나, 호주 등 다수 국가와 남극환경보호연합(ASOC)이 지지 입장을 표명하였고, 우리나라, 네덜란드, 미국을 공동의장(co-convener)으로 하는 회기간 협의 그룹(ICG: Inter-sessional Contact Group)을 구성하여 1년간 새로운 사찰 모델 개발에 관한 논의를 진행키로 하였다.

사실 우리나라가 제출한 문건은 WP(Working Paper)가 아닌 IP(Information Paper)로, 새로운 사찰모델의 필요성을 강조하는 취지의 제안이었다. 그러나 ASOC이 한국의 사찰지역 다양화, 협력 확대 시도를 환영하면서 ICG에 적극적으로 참여하겠다는 의사를 표명하고, 프랑스가 이처럼 중요한 이슈는 IP보다 WP로 제출되어야 했으며 사안의 중요성을 재차 강조하는 등

1) ATCM XXXIX (2016), WP 38, Confirming Ongoing Commitment to the Prohibition of Mining Activity in Antarctica, other than for Scientific Research. Antarctic Mining Ban, submitted by United States, Argentina, Australia, Belgium, Chile, Czech Republic, Finland, France, Germany, Italy, Japan, Korea(ROK), Netherland, New Zealand, Norway, Poland, South Africa, Spain, Swede, United Kingdom, Uruguay.

2) Resolution D(2016), Confirming ongoing commitment to the prohibit on Antarctic mineral resource activities, other than for scientific research. Support for the Antarctic Mining Ban

3) ATCM XXXIX (2016), IP 102, Rethinking Antarctic Treaty inspections : patterns, uses and scopes for improvements, submitted by Korea(ROK).

다수 국가의 호응과 지지가 끊이지 않았다. 이는 많은 국가들의 저변에 킹 조지섬 및 남극반도에 기지에 중  
복적으로 이루어지는 사찰 관행에 대한 공통된 반감이  
있었다는 반증이기도 하다.

사찰 모델 개발과 관련하여 주목할 만한 것은 미국의  
반응이었다. 대다수 국가가 우리나라의 제안에 지지의  
사를 표명하는 중에, 미국은 회의 중에는 “사찰활동을  
어떠한 형태로 수행할지에 대해서는 각 당사국이 결정  
할 문제”라고 지적하면서도, 우리나라 대표단과 접촉  
하여 “다국적 협력 공동사찰이 단독 사찰보다 우월하  
고 바람직하고 볼 수 없지만, (ICG가 구성된다면) 사찰  
수행 경험이 가장 많은 미국이 ICG의 공동의장이 되  
기를 희망한다는 입장을 전하기도 하였다. 미국은 과  
학연구 남극활동으로 인한 남극환경보호 외에 비핵화,  
무력활동금지 등과 같은 정치적 사안에도 사찰활동 및  
목적에 큰 비중을 두고 있는 것으로 보인다. 이는 남  
극조약체제상 사찰의 주요 목적 중의 하나임에는 틀림  
이 없으나, 현재의 남극이 비핵, 비무장 지역으로서 자  
리 잡았고 남극조약체제의 핵심 사안을 남극 환경보호  
에 두고 있는 일반적 공감과는 다소 차이가 있다.

### 3. 아시아극지과학포럼 의장국 보고

우리나라 대표단은 IP021<sup>4)</sup>을 통해 제38차 ATCM 이  
후의 아시아극지과학포럼(AFoPs)의 최근의 진전 사  
항을 소개하였다. 이를 통해 아시아극지과학포럼이 지  
난 11년간 극지 연구 및 협력을 위해 헌신해 왔고, 5  
개 회원국(중국, 인도, 일본, 말레이시아, 한국)간 극지  
과학협력 강화 및 발전을 위한 향후 10년 계획을 수립  
하였으며, 태국, 인도네시아, 필리핀, 베트남, 스리랑카  
등 옵서버 국가가 꾸준히 증가하고 있음을 설명하였  
다.

## III. ATCM 작업반(WG) 별 주요 논의 동향

### 1. 환경보호의정서 25주년 기념 심포지엄 (Special WG)

환경보호의정서 25주년 특별작업반에서는 (1) 전 세계  
적 환경보호체제로서의 환경보호의정서, (2) 부속서를  
비롯한 환경보호의정서의 효율성, (3) 환경보호위원회,  
(4) 환경보호의서의 향후 25년 등을 주제로 심포지엄  
을 개최하였다.

이 심포지엄은 환경보호의정서가 북동대서양 해양환  
경보호협약<sup>5)</sup>을 포함한 글로벌·지역 환경체제 협약들  
의 모델이 되는 이정표가 되었고, 남극조약체제의 주  
요 관심사가 초기의 남극대륙의 안보 위험 안정화로  
부터 중기의 남극대륙 자원규제를 거쳐 현재는 남극  
환경보호로 옮겨져 왔다는 점에서 환경보호의정서가  
남극조약체제의 핵심이며, 환경보호의정서의 주춧돌  
(cornerstone)이 남극에서의 광물자원활동 금지인데  
이는 옳은 결정이었으며 또한 각 당사국들이 자부심을  
갖기에 충분하다고 의견을 모았다.

당사국들은 환경보호의정서의 향후 25년 전망을 논의  
하면서, 지구온난화, 인구증가, 생물다양성감소, 남극  
활동의 증가로 인한 남극환경보호의 위협이 더욱 커  
질 것이지만 “우리가 남극대륙을 물려받은 상태 그대  
로 보전하여 후속세대에 물려주는 것이 무엇보다 중요  
한 책무”임을 공감하고, 환경보호의정서의 완전한 이  
행이야말로 남극지역을 평화와 과학을 위한 보존지역  
으로 유지하기 위한 근간이라는 데 뜻을 모았다. 또한  
당사국들은 환경보호의정서와 그 이행의 발전을 위하  
여, 부속서들의 지속적인 업데이트, 전략적 환경영향  
평가의 도입, 당사국간 지속적인 로지스틱스와 과학에  
관한 협력이 필요함에 동의하였다.

4) ATCM XXXIX (2016), IP 21, Report from Asian Forum of Polar Sciences to the ATCM XXXIX, submitted by Korea(ROK).

5) The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic.

## 2. 법 · 제도 분과(WG 1)

제1분과는 칠레, 우루과이, 뉴질랜드를 공동의장으로 하는 ICG를 구성하여, 현재의 협의당사국 지위획득 절차 및 협의당사국 지위와 관련한 통지에 대한 가이드라인을 재검토하고, 협의당사국 지위 부여 요건에 추가적인 가이드라인의 제공 여부와 협의당사국 지위획득을 희망하는 당사국을 위한 권고사항 등을 논의키로 하였다. 본래 이번 회의에서 베네주엘라가 협의당사국의 자격신청을 하였는데, 1950년대와는 비교할 수 없을 만큼 남극활동의 규모와 환경의 변화가 이루어진 현재 시점에서 다시금 남극조약 제9조의 협의당사국 지위 획득절차에 관한 재검토 및 정비가 필요하다는 공감 속에 1년간 ICG를 운영하기로 하였고, 베네주엘라의 협의당사국 신청 건은 추후 논의키로 하였다.

사무총장이 회기간 협의(Inter-sessional Consultations) 시 연락해야 하는 연락당사자 지정(WP 7, 영국)과 관련하여, a) 권고13-1(1985)에 따라 지정된 과학연락당사자(scientific contact point)를 ATCM 절차규정 제46조 및 제47조에 따라 협의당사국에 의해 지정된 연락당사자로 간주, b) ATCM 절차규정 제46조 및 제47조의 목적 달성을 위하여 대표(Representative) 및 대체자(Alternative Representatives)를 연락담당자로 간주 등의 대안이 제시되었다. 이에 우리나라는 남극활동의 거의 대부분이 과학연구 활동임을 감안하여 과학연락당사자 역시 당사국에 의해 지정된 적절한 연락당사자로 보는 것이 적절하다는 취지로 a)안을 지지하였고, 이에 뉴질랜드, 시아, 독일 등이 공감하였으나, 미국, 프랑스, 아르헨티나 등은 정부 대표 연락대상자는 최대한 간단하고 명확해야(simple and clear) 한다고 주장과 함께 b)안을 지지하였다. 결국 당사국들은 ATCM 절차규정의 관련 조항을 업데이트하기로 하고<sup>6)</sup>, ATCM 종료 후 개정된 절차규정 제46조 (a)에 따라 당사국이 사무국장에

게 대표자와 대체자를 통보키로 하였다.

교육 및 홍보에 관한 ICG를 다음 회기 간에도 지속하기로 하였다. 해당 ICG는 1년간 남극조약체제의 교육·홍보를 위한 국내적·국제적 협력 촉진, 남극조약 당사국들이 참여 가능한 교육·홍보 관련 주요 국제행사 및 이벤트 확인, 남극조약 지역을 관리하는 남극조약 당사국들의 작업을 보여주는 교육·홍보 계획 및 결과 공유, 남극조약 사무국(ATS) 웹사이트상 교육·홍보 섹션 설치 여부, 2016년 개최되는 환경보호 의정서 기념 관련 교육·홍보 활동 등의 정보 모니터링 등을 하게 된다.

올해에는 제6부속서(배상책임) 비준과 생물자원탐사(Bio-prospecting)에 관한 문서가 제출되지 아니하였음에도 불구하고, 사안의 중요성을 감안하여 당사국 간의 의견 교환이 이루어졌다. 의장(Rene Lefebvre)은 총 12개국<sup>7)</sup>이 제6부속서를 수락한 것을 확인하고, 각 국가의 비준 및 국내입법 현황 및 계획의 청취와 함께 각 당사국에게 조속한 제6부속서 발효를 위한 각국의 협조를 요청하였다. 또한 벨기에는 남극생물자원탐사에 관한 Resolution 7(2005)과 남극생물자원 수집 및 이용에 관한 Resolution 6(2013)을 상기하면서, 생물자원탐사 이슈는 국제연합(UN) 등 다른 국제회의에서도 언급되고 있는바, ATCM도 공동의 노력을 기울여야 함을 강조하였다.

## 3. 과학 · 운영 · 관광 분과(WG 2)

칠레가 2016년 2월 폰타아레나스에서 개최된 제1차 한-칠레 과학 워크숍 활동을 포함한 남극과학연구 현황을 보고하면서, 지난 15년간의 칠레의 남극과학프로그램의 발전, 2015-2016 남극 과학 세미나, 과학 프로그램 정보 교환 및 국제 과학협력을 위한 저널 등에 대하여 설명하였고(IP84), 말레이시아는 남극 연구

6) Decision D(2016), Revised Rules of Procedure for the Antarctic Treaty Consultative Meeting.

7) 핀란드, 페루, 폴란드, 스페인, 스웨덴, 영국, 이탈리아, 뉴질랜드, 네덜란드, 노르웨이, 남아공, 호주

수행, 과학 계획 지원, 남극 회의 개최, 다른 나라의 남극 프로그램과의 국제 협력 등의 성과를 소개하면서 (IP 63) 남극활동에 대한 우리나라의 지원에 대하여 사의를 표명하기도 하였다.

지난해 제38차 ATCM가 파리 기후변화회의와 때를 맞추어 기후변화에 관한 남극연구의 중요성을 강조한 터라, 올해 남극에서의 기상·기후변화가 과학분야의 기관별 국가별 정보보고의 주를 이루었다. 세계기상기구(WMO : World Meteorological Organization)는 수치모델링에서의 진전에도 불구하고, 남극 및 북극 지역에서의 장기 기후변화 예측의 신뢰성은 체계적인 해빙 관찰의 부족으로 인하여 제한적인 상황임을 설명하였고(IP 13), 세계기상기구(WMO)는 남극 지역 및 남극 주변 섬들에서 현재 작동중인 유인 및 자동 기상기둥들로 구성된 남극관찰 네트워크(Antarctic Observing Network)에 대하여 설명하였으며(IP 34), 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change)는 남극 지역의 빙하 부피가 감소하고 있으며 2002-2011간 빙 손실률이 예전보다 높아졌음을 보고하였다(IP 116). 또한 에과도르는 기후 변화가 남극조약 당사국 모두에게 영향을 미치는 중요한 문제인바, 동 문제에 대한 공동 연구가 필요하며 SCAR가 기후 변화 연구 프로젝트를 더 발전시켜 나가는데 있어서 데이터를 제공할 용의가 있음을 밝혀 여러 국가의 호응을 얻었다.

남극프로그램국가운영자위원회(COMNAP)의 제3차 수색구조워크숍 소개를 시작으로, 칠레의 해양구조협력센터(MRCC), 국제수로기구(IHO) 등이 남극활동 안전보장을 위한 실적 보고와 함께 수색 및 구조 활동 및 국제협력의 중요성을 강조하였으며, 특히 남극해양생물자원보존위원회(CCAMLR)는 수색 및 구조 활동 지원을 위한 노력의 일환으로, MRCC가 선박 감시 시스템(VMS : Vessel Monitoring System) 데이터에 신속히 접근할 수 있는 시스템 구축을 위하여 최근 남극 지역에서 활동하는 5개의 MRCC와 협약을 체결하였음을 보고하였다.

COMNAP은 무인항공시스템 작업반(Unmanned Aerial Systems-Working Group)이 구성되었음을 보고하고, 남극 무인항공시스템 운영자 핸드북의 형태로 그간 논의를 보고하면서, ATCM이 동 핸드북의 유용성을 지지할 것과, 당사국들이 남극조약 지역에서 무인항공시스템 기술 이용시 동 핸드북이 제공하는 지침을 고려할 것을 요청하였고, 이에 우리나라를 비롯한 다수 국가들이 무인기 사용의 안전 문제 및 남극 환경에의 영향과 관련하여 추가적인 연구가 필요함에 동의하였다.

남극 관광문제도 매우 뜨거운 이슈로 다루어졌다. 뉴질랜드는 남극관광에 대한 전략적 접근의 개발에 관한 회기간 협의그룹(ICG) 토론 결과를 보고하면서(WP 28), 남극 관광의 공동비전 발굴, 남극관광에 대한 다년도 사업계획(multi-year work plan) 추가 등을 제안하였다. 다수 국가들이 남극에서 활동하는 과학자보다 5배나 많은 남극 관광객이 존재하므로 전략적 비전 개발, 관광 유형 및 관광 지침에 대한 고려가 필요하며, 관광활동의 (환경 및 안전의) 위험성을 고려하여 남극이 산업적 관광지역이 되어서는 안 된다는 프랑스의 주장에 동의하였다. 아직까지 남극관광에 관한 새로운 규제 설정에 대하여 컨센서스가 이루어진 것은 아니지만, 남극관광의 부작용과 위험을 고려하여 각국의 국가프로그램에 의한 관리와 정보공유가 필요하다는 데에는 공감대가 이루어진 것으로 보인다.

무허가 남극활동 역시 중요한 이슈이다. 당사국들이 자국민의 남극활동에 앞서 정부의 허가를 받도록 규제하고 있으나, 다른 나라의 남극관광 프로그램 등에 참여하는 경우 위반자들을 파악하고 관련 정보를 통보 받을 방법이 사실상 없기 때문에 기소 등과 같은 실질적인 조치를 취하기가 어렵다. 우리나라 역시 무허가 남극활동은 범죄로 형사처벌의 대상이 되지만, 외국의 여행상품으로 남극에 출입하는 경우에는 대처가 어렵다. 이에 각국 권한당국간의 정보공유를 위하여 남극조약사무국(ATS) 웹사이트상의 권한당국 연락당사자 목록 작성 및 권한당국을 위한 토론 포럼을 설립하자

는 노르웨이의 제안(WP 35)이 다수 국가와 남극관광 사업자협회(AATO)로부터 지지를 얻었다.

#### IV. 맺음말

제39차 ATCM의 최대 현안을 하나만 꼽자면, 단연 환경보호의정서 제7조의 '남극광물자원활동 금지'의 취지와 각국 준수 의지의 재확인이었다. ATCM은 2048년이 되면 남극에서 광물자원을 캐낼 수 있다는 일반 대중의 오해가 우려되기 때문에, 환경보호의정서 제7조에 관한 결의(Resolution)를 채택한다 하였다. 그러나 문제는 일반대중과 미디어(Media)의 오해가 아니라 그러한 오해가 가능할 정도로 남극조약과 환경보호 의정서의 취지와 내용이 홍보·교육되지 않았다는 점이다.

우리나라 「남극활동 및 환경보호에 관한 법률」은 제22조에서 “정부는 국민에게 남극의 가치를 알리고 남극환경보존의 중요성을 일깨우기 위한 홍보 및 교육에 관한 시책을 강구하여야 한다.”고 규정하고 있다. 따라서 우리 정부도 국민 모두가 기후변화, 생태계보존 등 지구환경문제를 풀기 위해 얼마나 중요한 지역인지, 척박하기 그지없는 극한의 공간에서 우리의 과학자들이 왜 위험을 감수해가며 무엇을 연구하고 있는지, 그리고 그 성과가 무엇인지 등의 정보에 접근할 수 있는 기회와 통로가 필요하다.

이번 ATCM에서 논의 되었듯이 가장 접근성이 좋은 홍보수단은 웹사이트를 통한 정보공유다. 우리나라의

경우 최근 들어 북극에 대한 관심이 고조되면서 북극 과학 및 북극정책에 관한 웹사이트가 급증하고 있는 반면, 남극에 대한 웹사이트는 외교부와 극지연구소의 홈페이지가 전부인 상황이며 그마저도 최신 정보의 업데이트가 부족하다. 국민을 남극으로 초대하기 위하여 과학관, 체험관 또는 교육관과 같이 쉽게 남극을 경험할 수 있는 시설에 대한 투자도 필요하고, 가칭 '극지의 날'을 제정하여 1년의 하루쯤은 일반 대중이 남극과 북극을 알아가는 문화행사를 개최하는 것도 방법일 것이다.

남극관광의 허가문제도 교육·홍보로 접근할 수 있다. 이번 ATCM에서도 남극관광에 대한 새로운 규제에 앞서 관광객들에 대한 남극 교육 및 홍보로 접근하자는 의견(아르헨티나, 칠레, 뉴질랜드, 이탈리아 등)이 있었다. 우리나라도 일반 대중에게 「남극활동 및 환경보호에 관한 법률」의 내용을 미리 확인하여 사전 허가를 받을 것을 기대하기보다, 남극여행 프로그램을 운영하는 주요 국가에 방문하는 우리 국민들에게 항공편 E-Ticket 하단에 관련 정보를 기재한다거나, 해당 국가 입국 시 문자를 보내주는 것도 대국민 홍보 및 정보제공의 수단이 될 수 있을 것이다.

우리나라는 세종과학기지, 장보고과학기지, 쇄빙연구선 아라온호 등 적극적인 연구인프라 투자와 세계적인 수준의 연구 성과를 통하여 남극조약협약당사국 지위와 함께 남극활동 중견국의 반열에 올라 있다. 그러나 중견국을 넘어 남극을 리드하는 선도국이 되기 위해서는 과학과 인프라에 걸 맞는 국민적 관심과 의식수준이 고취될 수 있는 정책마련이 필요하다.





## 우주환경과 우주기상, 그리고 극지연구소 지건화 (극지연구소 극지기후과학연구부)

### I. 머리말

1957년 인류가 인공위성을 처음 발사기전까지 우주는 인간의 손길이 닿지 않는 거의 마지막 영역이었다. 그러나 2013년 현재 우주에는 약 1,000여대의 인공위성이 활동하고 있으며, 노후나 고장 등으로 활동이 정지된 인공위성까지 포함하면 약 3,600여대가 지구 주위를 돌고 있다(그림 1). 잠시 우리 주위를 한 번 둘러보자. 요즘 거의 모든 사람들이 사용하고 있는 휴대폰과 자동차 네비게이션에 사용되고 있는 GPS 수신기는 이제 없어서는 안되는 필수적인 기술이 되었다. 날씨 예보는 어떻게? 인공위성에서 관측한 기상 자료 없이는 불가능하다. 통신은 어떤가? 역시 인공위성이 없는 원거리 통신을 생각하기 어렵다. 이와 같은 일상에서의 경험 이외에도 과학관측, 자원탐사, 군사정보수집 등과 같은 분야에서 이제 인공위성은 필수적이다. 그리고 이제는 단순히 인공위성을 활용하는 수준에 머물지 않고 우주공간을 직접 활용하는 단계로 나아가고 있다. 예를 들면, 국제 우주정거장은 무중력, 고진공 등의 특수 환경을 요구하는 각종 실험에 활용되고 있고, 나아가 지상에서는 제작이 불가능한 재료나 물질 생산을 위해 우주 공간을 활용하려는 계획이 진행되고 있다. 그리고 민간기업에서는 우주여행을 상품화하려는 노력이 적극적으로 진행되고 있다. 놀랄 일이 아닐 수 없다. 우주는 이제 더 이상 멀리서 바라보기만 했던 손에 닿지 않는 미지의 영역이 아닌 것이다. 이와 같은 우주의 활용에는 물론 이를 뒷받침하기 위한 과학연구가 선행되어야 함은 물론이다. 이를 위한 과학연구가 바로 우주과학

(Space science)이며, 우주과학의 배경이 되는 공간이 우주환경(Space environment)이다.

### II. 우주환경

그러면 우주환경이란 무엇일까? 우주과학은 지구 주변의 우주환경, 즉 태양(Sun), 행성(Planet), 행성들 사이의 공간(Interplanetary Space)을 채우고 있는 태양풍(Solar wind), 그리고 지구 주위의 자기권(Magnetosphere)과 고층대기(Upper atmosphere: 약 60~1,000km 고도의 대기)를 포함하는 우주 공간을 연구하는 분야이며, 이 영역을 근 지구 우주환경(Near Earth's space 또는 Geospace)이라고도 한다. 태양(Sun)은 태양계내 모든 에너지의 근원이다. 따라서 우주환경에서 일어나는 어떤 변화도 근본적으로는 태양에서 기인된다고 할 수 있다. 태양에너지는 우리에게 익숙한 다양한 파장대의 빛 에너지 이외에도, 전자와 양성자 등의 입자 형태로도 방출되고 있다. 태양에서 끊임없이 방출되고 있는 태양풍(Solar Wind)이 바로 이 입자들(i.e., 플라스마)과 자기장(Interplanetary Magnetic Field: IMF)으로 이루어져 있다. 태양풍은 태양계 전체를 채우고 있으며, 평균 400 km/sec의 속도로 태양에서 방출되고 있다. 태양풍의 속도는 태양 표면의 흑점 위치나 크기 등의 상태 변화에 따라 크게 변하는데 약 200~800km/sec의 속도 편차를 가지고 있다고 알려져 있다. 지구와 같이 자체 자기장을 가지고 있는 행성의 경우, 태양풍



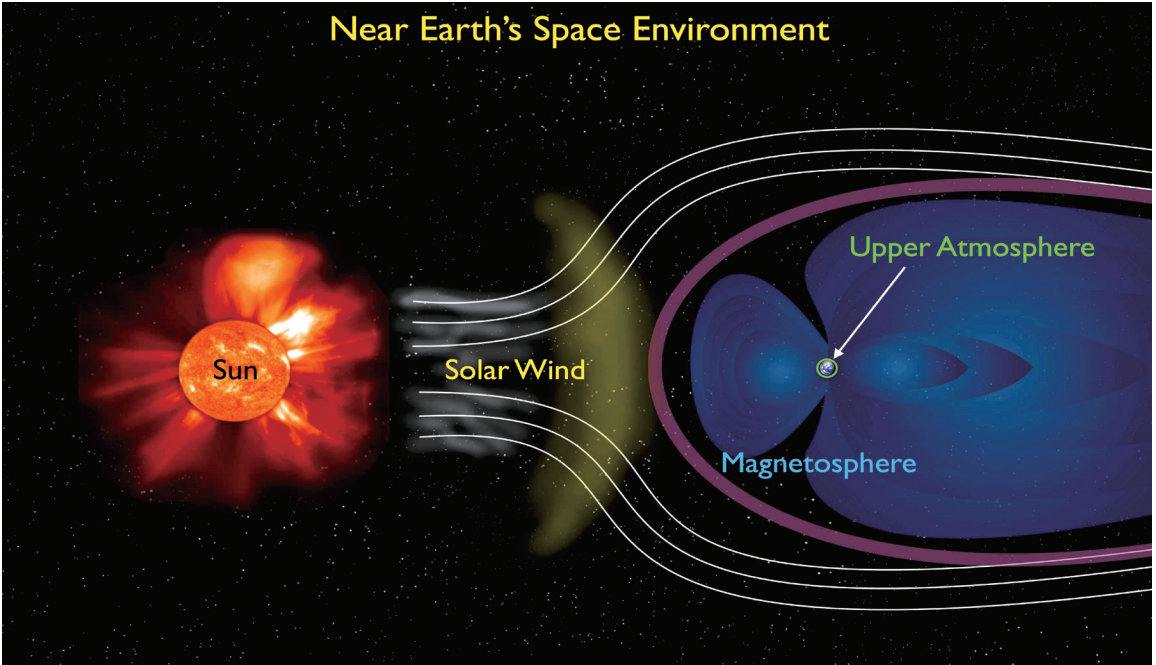
〈그림 1〉 지구 주위를 돌고 있는 우주물체. 현재 운영되고 있는 인공위성 뿐만 아니라 노후화, 고장 등으로 활동이 정지된 위성, 위성 잔해 등 다양한 물체들이 지구 주위를 돌고 있다. (출처 미상)

이 행성 자기장을 변형시켜 자기권 (Magnetosphere) 을 형성시킨다. 그림 2에서 보이는 것처럼 태양 방향의 자기권은 태양풍의 압력에 의해 눌려있는 모양 이고, 태양 반대편은 길게 늘어져 자기권 꼬리를 형성한다. 그리고 마지막으로 지구에서 가장 가까운 우주환경인 고층대기(Upper Atmosphere)가 있다. 고층대기는 약 60~1000km고도의 대기영역으로 중간권, 열권, 전리권으로 구성되어 있다. 특히 고층대기 전리권은 전자와 이온으로 이루어진 대기영역으로 외부 우주환경과 지구 대기를 연결시켜주는 역할을 하는 영역으로 우주환경변화에 가장 민감하게 반응하는 영역이다. 우리에게 잘 알려져 있는 국제우주정거장(International Space Station, ISS; ~350km), 허블 우주망원경(~570km) 등과 대부분의 저궤도 위성들이 활동하는 우주공간이 바로 고층대기 영역이다. 또한 20,000~35,000km 고도에서 활동하는 GPS 위성이나 군사/기상 위성과 같은 인공위성들이 지상과 교신하기 위해서 사용되는 전파가 반드시 통과해야 하는 영역이기도 하다.

태양, 태양풍, 자기권, 고층대기로 이루어져 있는 우주 환경은 태양활동, 계절, 시간 등에 따라 뚜렷한 변화를 보이며, 특히 태양 플레어(Solar Flare), 코로나 질량 방출(Coronal Mass Ejection: CME) 등의 태양폭발 현상이 일어나면 지구 자기권과 고층대기에서는 강력한 자기폭풍이 발생하며, 이때 자기권이 크게 교란되고 극지 고층대기에서 전리권-열권의 갑작스러운 변화와 함께 전지구적인 고층대기 변화가 일어나게 된다. 이와 같은 우주환경변화를 우주기상 또는 우주날씨(Space Weather)라고 한다. 태양폭발과 함께 자기폭풍이 발생하면, 태양으로부터 지구에 도달하는 전자와 양성자와 같은 입자의 에너지가 크게 증가하고, 이 고에너지 입자들은 지구 주위를 돌고 있는 인공위성 내 전자부품에 치명적인 손상을 입혀 위성의 오작동 등을 유발시킬 수 있다. 또한 우주에서 활동 중인 우주인이나 극항로 항공기 승무원의 건강에 치명적인 영향을 미칠 수 있다. 한편 고층대기 전리권 전자밀도의 급격한 변화는 전자기파를 이용하는 위성통신 및 위성항법 시스템에 심각한 장애를 일으킬 수 있다. 이와



## Near Earth's Space Environment



〈그림 2〉 근 지구 우주환경은 태양, 행성간 공간을 채우고 있는 태양풍, 자기권, 그리고 고층대기로 이루어져 있으며, 우주기상 현상이 일어나는 영역이다.

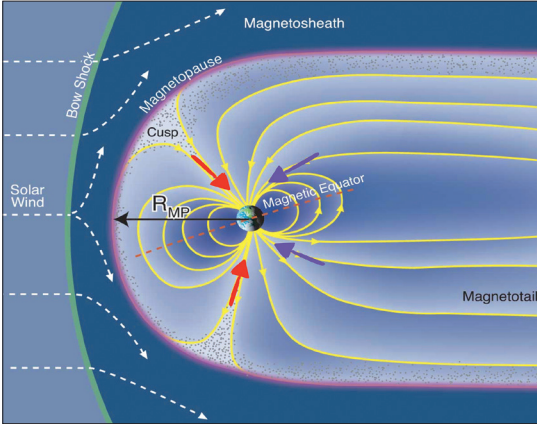
같은 우주기반 기술에 대한 영향이외에도, 우주기상은 지상에 있는 산업시설에도 영향을 미칠 수 있다. 예를 들면, 우주환경 변화로 인한 지구 자기장의 갑작스러운 변화는 지상 송전시스템에 유도전류를 발생시켜 시설의 노후화를 촉진시키고, 심할 경우 시스템에 치명적인 문제를 일으킬 수 있다. 이와 같은 예에서 볼 수 있듯이, 태풍이나 홍수와 같은 기상재해에 대비하기 위해서 정확한 일기예보가 필요하듯이, 우주환경 변화로 인한 산업시설의 피해에 대비하기 위해서는 정확한 우주기상예측이 필요하다. 물론 이를 위해서는 태양, 태양풍, 자기권, 고층대기에 이르는 전체 우주환경 영역, 그리고 각 영역 간 상호작용 연구 등을 바탕으로 하는 정확한 우주기상예측모델 개발이 필수적이다.

### III. 극지 우주과학

지구에는 막대 자석이 지구 자전축에 놓여 있을 때 생기는 자기장과 비슷한 형태의 자기장이 존재한



〈그림 3〉 근 지구 우주환경 변화로 일어나는 우주기상 현상. 인공위성 운영이나 위성통신, 우주인의 건강, 지상 송전 시스템 등에 심각한 영향을 미칠 수 있다(출처: 미국 NASA).



〈그림 4〉 지구 자기장의 구조적 특성으로 극지에서는 외부 우주환경과 지구대기가 자기력선에 의해 연결되어 있다. 이 자기력선을 따라 전류가 흐르고, 고에너지 입자가 고층대기로 유입되어 오로라가 발생한다.

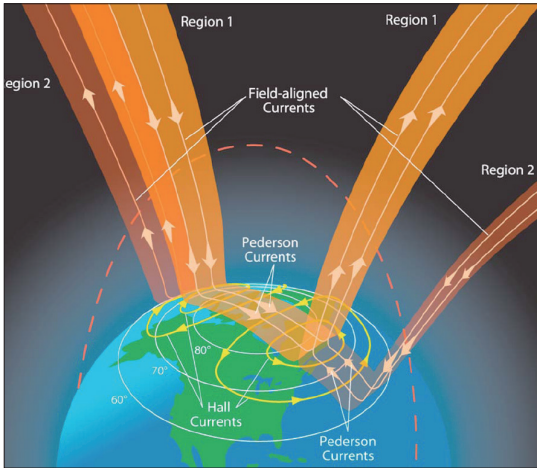
다. 태양풍과 함께 지구에 도달하는 행성간 자기장 (Interplanetary Magnetic Field: IMF)과 플라즈마 입자들은 지구 자기장을 만나 지구 자기권을 형성하는데, 그림 4에서처럼 지구 자기장의 구조적 특성으로 극지에서는 외부 우주와 지구 대기가 자기력선에 의해 직접 연결되어 있다. 따라서 극지 고층대기는 자기권과 전기적으로 연결되어 있을 뿐만 아니라, 고에너지 입자들이 자기력선을 따라 극지 고층대기로 유입되어 오로라를 일으키기도 한다. 이와는 달리 중저위도 고층대기는 지구 자기장에 의해 둘러싸여져 있기 때문에, 전자기적으로 외부 우주환경과 거의 단절되어 있으며, 고에너지 입자들도 자기력선을 가로질러 고층대기로 들어올 수 없다.

### 오로라(Aurora)

오로라는 자기권 꼬리 쪽에 머물러 있던 전자들이 자기력선 재결합 과정에서 에너지를 얻어 지구 쪽으로 가속되어 자기력선을 따라 극지 고층대기로 유입되는 과정에서 발생한다. 고층대기로 들어온 전자들은 대기 중 산소원자나 질소분자와 충돌하면서 에너지를 전달하고, 이 에너지가 다시 빛의 형태로 방출되는 것이 바로 오로라이다. 자기권 꼬리는 자기력선에 의해 태

양 반대편, 즉 밤 쪽 고층대기와 연결되어 있기 때문에 오로라는 주로 밤 시간대에 발생한다. 이 영역은 오로라 타원체(Auroral ova)라고 부르는데, 자기장의 극점을 중심으로 밤 시간대에 넓게 분포하며 낮 시간대에는 상대적으로 좁은 영역만을 차지하고 있다. 태양폭발 등에 의한 자기폭풍이 발생하면 이 오로라 타원체가 평소보다 훨씬 넓게 확장되는데, 이때 오로라 타원체내에서는 오로라 뿐만 아니라 강한 열이 함께 발생하여 고층대기 온도가 크게 상승하게 된다. 지구 자기장의 자기력선이 자기권으로 완전히 열려 있는 낮 시간대 쪽에서는 전자 뿐만 아니라 양성자들이 자기력선을 따라 극지 고층대기로 직접 유입되어 양성자에 의한 오로라가 발생하기도 한다.

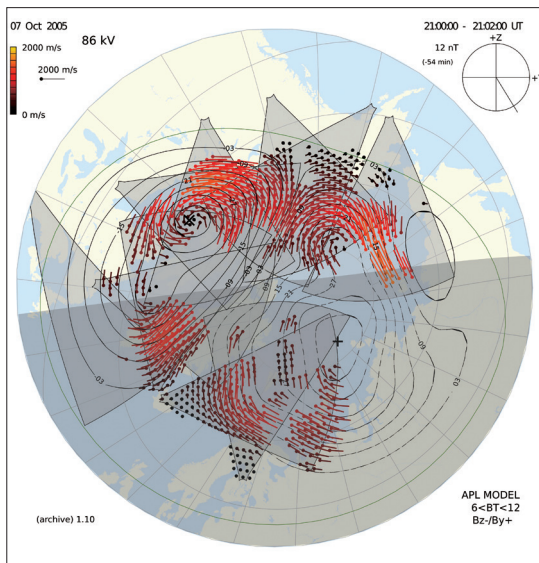
극지 고층대기로 유입되는 고에너지 전자와 양성자는 오로라를 발생시킬 뿐만아니라, 대기 중 원자나 분자를 이온화 시켜 전리권 플라즈마 밀도를 크게 상승시킨다. 즉 극지 고층대기에서는 태양 극자외선에 의한 이온화이외에도 고에너지 입자에 의한 추가적인 이온화로 인해 극지 전리권 플라즈마 밀도는 중저위도와는 크게 다른 고도 별 특성을 보인다. 또한 에너지가 큰 전자나 양성자는 중간권, 성층권까지 진입하여 대기의 화학적 특성에까지 영향을 미쳐 NOx, HOy, O<sup>3</sup> 등의 대기 구성입자 성분 변화를 일으키기도 한다.



〈그림 5〉 자기권과 극지 고층대기 전리권은 자기력선에 의해 전기적으로 매우 밀접하게 연결되어 있다(Le et al., 2009).

## 플라즈마 대류(Plasma convection)

극지 전리권은 자기력선에 의해서 자기권과 전기적으로 직접 연결되어 있는데, 태양풍과 자기권과의 상호 작용 과정에서 자기권에 축적되는 전기적 에너지는 자기력선을 따라 극지 전리권에 전달되어 수평방향의 플라즈마 대류를 일으킨다. 이때 전리권 플라즈마 속도는 400m/sec에 달하며 주변 대기 밀도에 비해 훨씬 낮은 밀도에도 불구하고 마찰 및 충돌에 의해 중성입자들을 가속시켜 강력한 바람을 일으킨다. 즉 극지 고층대기에서는 대기 온도 및 압력 차에 의한 바람보다는 플라즈마 대류에 의해 생기는 바람이 훨씬 강력하다. 따라서 극지 고층대기에서 바람은 플라즈마 대류와 매우 비슷한 구조적 특성을 갖게 된다. 자기폭풍이 발생하면 이 플라즈마 대류는 더욱 강력해지며, 주변 중성대기와의 마찰에 의해 바람 뿐만 아니라, 강한 열이 동시에 발생하여 극지 고층대기에서 중저위도 고층대기로의 전지구적 대류현상이 발생된다. 이 대류는 고층대기에서의 전지구적 대류를 변화시켜 고층대기의 역학적 특성에 큰 영향을 미친다.



〈그림 6〉 전리권 레이더에 의해 관측된 극지 전리권 플라즈마 대류 현상.

## IV. 맺음말

21세기에 들어서 위성통신, GPS위성항법 등의 우주기반 기술이 우리 실생활에 깊숙이 자리잡게 되면서, 태양, 태양풍, 자기권, 고층대기 등의 지구 주변 우주환경 변화를 예측하는 우주기상예측의 필요성이 크게 대두되었다. 정확한 우주기상예측은 우주기반 산업시설이나 첨단기술에 영향을 미쳐 천문학적 손실이 발생할 수 있는 우주기상의 피해를 최소화시킬 수 있도록 해 줄 것이다. 극지 고층대기는 외부 우주환경과 지구 대기를 직접 잇는 창구와 같은 영역으로 우주환경 변화에 의한 우주기상예측 연구를 위해서 필수적으로 선행되어야 하는 영역이다. 극지연구소 남북극 기지에서 수행중인 다양한 극지 우주환경 관측은 국내외 우주환경 연구자들에게 필수적인 관측데이터를 제공하여 우주기상예측연구 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다.

### 참고문헌

Le, G., J. A. Slavin, and R. J. Strangeway – Space Technology 5 observations of the imbalance of regions 1 and 2 field-aligned currents and its implication to the cross-polar cap Pedersen currents, J. Geophys. Res., 115, A07202, doi:10.1029/2009JA014979, 2009

John Keith Hargreaves, The Solar-Terrestrial Environment: An Introduction to Geospace – the Science of the Terrestrial Upper Atmosphere, Ionosphere, and Magnetosphere, Cambridge Atmospheric and Space Science Series, 1995

Gerd Pröls, Physics of the Earth's Space Environment: An Introduction, Springer, 2004

안병호, 태양-지구계 우주환경, 시그마프레스, 2009

안병호, 지건화, 극지과학자가 들려주는 오로라 이야기, 지식남매, 2014



## 극지연구소의 시작과 제1차 대한민국 남극연구단의 이야기

박 병 권 (한국극지연구위원회 고문)

필자가 1972년 미국 유학에서 귀국하여 육사교수로 봉직 중에, KIST에 근무하시던 김춘수 박사님의 소개로 KIST의 최상 박사님을 만나게 되었다. 최상 박사님은 정부의 해양연구소 설립 계획을 소개하며 필자의 참여를 권유하였다. 그래서 1974년 초부터 현역 장교로서 KIST 위촉연구원으로 발령을 받고 해양연구소 설립을 위한 일을 시작하였다. 20여일이 지났을 때, 최상 박사께서 갑자기 혈액 암으로 입원하게 되었고 몇 주 후에 고인이 되셨다. 그 당시 KIST 선박연구소의 김훈철 박사께서는 선박연구소를 만들려고 준비 중이었다. 그래서 나와 김 박사님은 연구소 설립을 위한 예산을 확보하기 위해 경제기획원 예산과에 찾아가 예산내역을 설명하고 1차년도 예산을 확보하게 되었다. 이런 과정을 거쳐 KIST 부설 해양개발연구소가 창설되었다. 그 후 해양개발연구소는 통폐합과 분리 과정을 거쳐 현재의 한국해양과학기술원으로 발전하였다.

KIST 해양개발연구소가 안산에 자리를 잡은 1987년 10월 전두환 정부는 남극에 과학기지를 건설하는 계획을 확정하였고, 남극기지 건설과 남극에 관한 연구를 KIST 부설 해양개발연구소에 임무를 부여하였다. 이로 인해 해양개발연구소에 극지연구실을 만들 필요성이 발생하였다. 해양개발연구소 설립 과정에 참여하였던 필자는 육사 교수에서 전역하여 남극연구에 참여기로 마음먹었다. 1987년 9월 해양개발연구소에 입소하게 되었고, 극지연구실장 보직과 함께 새로 시작하는 우리나라 극지연구의 제반 사항들을 준비하게 되었다. 1987년 3월 극지연구실은 처음 한국해양개발연구소

의 조직으로 출발하였다. 초기에는 해양지질연구실에서 자리를 옮긴 장순근 박사와 남상헌 연구원이 있었고, 필자에 더하여 미국에서 귀국한 김예동 박사가 9월 1일자로 부임하였다. 위촉연구원으로 이방용 석사, 정호성 석사 그리고 사무 보조원으로 김영애 씨가 근무하고 있었다. 그 후 윤호일 석사, 강영철 석사가 계약직 연구원으로 참여 하였고 극지지원실에 정희철 씨가 한 식구가 되었다. 김동엽 박사는 해양개발연구소 연구원으로 제1차 월동대에 참여하였으며 귀국 후 1989년 8월에 극지연구실에 합류하였다. 그 후 세종과학기지가 건설되면서 극지관련 조직은 확대되어 극지연구부, 극지지원실이 만들어 지고, 제1차 세종기지 월동대가 결성되었다. 그 때 필자는 극지연구실장, 극지연구부장, 극지지원실 실장을 겸직하고 제1차 대한민국 남극연구단 단장을 맡게 되었다. 그 후 해양연구소의 박진균 행정실장이 극지지원실 실장을 맡게 되었다.

남극과학기지 건설은 연구소 차원에서 시작되었고, 제1차 대한민국 남극연구단구성은 극지연구부를 중심으로 구성되었다. 따라서 극지연구실의 여러 연구원이 제1차 월동대로 참여하게 되었다. 당시 대부분의 연구원과 연구소 간부들은 남극에 경험이 전무하였고, 유일하게 김예동 박사가 미국 유학시절 학생 신분으로 남극에 하계연구원으로 다녀온 것이 유일한 남극의 경험이었다. 그래서 동계대 및 하계대 피복 준비는 김 박사가 주관하여 만들게 되었다. 그 때 만들었던 복장들은 현재 극지연구소 전시관에 전시 되어있다.



남극에 관한 사항은 우리나라에서는 처음 있는 일들이었기에, 정부의 관심이 많았고 일반 언론에서도 관심이 컸다. 그래서 제1차 남극 연구단은 남극으로 출발 직전 과학기술처 장관께 신고하는 절차가 있었고 우리들도 하계대와 동계대에 참여하는 연구원들이 남극에서 착용할 복장으로 과거처로 가서 과거처 장관에게 신고하였던 일이 기억이 난다.

우리나라 남극과학연구기지를 바톤 반도 킹 조지 섬에 건설하기로 결정하였고, 기지를 건설하기 위해서는 남극조약 체결 이전 그 지역의 영유권을 주장하였던 영국, 아르헨티나와 칠레 정부의 양해를 받아야 하는 절차가 있었다. 그래서 본인과 장순근 박사와 홍승용 계획과장이 함께 3개국을 방문하여 각국의 양해를 받았고, 그 후 남극과학기지 건설을 위해 현대건설의 2만5천 톤 급의 배가 남극을 향해 떠나게 되었다.

당시 남극 킹 조지 섬을 가 본 사람은 장순근 박사가 기지 후보지 답사를 위해 잠시 다녀 온 것이 유일한 경험이었다. 그래서 남극연구단이 이동하고 주변 해양조사를 할 수 있는 선박을 구하고, 필요한 장비를 갖추고 준비하는 일은 우리에게서는 처음으로 개척해야 하는 일이었다. 당시 해양개발연구소에는 일반 해양연구에 사용할 선박이 있을 뿐이었다. 따라서 선박을 구하고 준비하는 것이 큰 문제 중의 하나였다. 당시 우리나라 선박회사들은 남극에 경험이 전무 하였으므로 우리와의 선박 사용 계약에 난색을 표하고 있었다. 그러던 중 어느 날 서울에 있는 한 해운회사로부터 전화를 받았다. 칠레에서 온 선박회사 사람이 남극으로 이동할 선박을 소개하겠다는 내용이었다. 그래서 본인과 김예동 박사가 서울에 있는 아스토리아 호텔에서 칠레서 온 사람과 만났고 그렇게 하여 남극으로 이동할 선박을 구하게 되었다.

선박 계약을 체결하기 위하여 김예동 박사를 칠레로 보내 검증한 후 계약 여부를 결정하기로 하였다. 하지

만 그 때는 이 선박이 우리가 계약할 수 있는 유일한 선박이었다. 예산이 한정되어 있었고 선박에 관해 아는 사람도 없었고, 더구나 당시는 칠레 사정을 아는 사람이 전무하였다. 다행히 칠레 출장을 가서 선박을 직접 확인한 김예동 박사로부터 긍정적인 회신이 왔고 계약을 하게 되었다. 그때 해양개발연구소는 세종기지 건설에 필요한 물자보급과 건설에 관한 일들로 여념이 없었다. 극지연구부는 남극연구사업의 규모를 정하고, 이를 위한 준비에 모든 책임을 지고 있었다. 연구비는 당시 과거처 박금식 장관께서 구두로 정해 주신 약 2억원 의 예산으로 시작하였다.

제1차 대한민국남극연구단은 제1차 세종기지 월동대원과 하계대원인 극지연구실 연구원과 해양개발연구소 연구원 약 20여명으로 구성되어 있었다. 1987년 12월 서울을 떠나 미국을 경유 칠레 수도 산티아고를 거쳐 폰타아레나스에 도착하였다. 도착 후 선박 대리점 comapa를 찾아가 배를 점검하니 배는 Cruz de Froward의 이름을 가진 500톤 규모의 타그 보트였다. 알고 보니 comapa는 우리나라 말로 '회사'라는 뜻인데 그것을 모르고 대리점의 뜻으로 사용하고 있었다. 그 곳 사정을 몰라 처음에는 차용한 선박에 필요한 시설을 만들거나, 필요한 물품 구입 시 '바가지'를 많이 썼다.

배의 운항에 관한 모든 것을 칠레회사에 의지하고 있었다. 당시에는 연구단과 세종기지 건설 현장과의 통신수단이 전혀 없는 상태였다. 그래서 임차한 선박이 언제 출발하는지 언제 도착하는지를 서로 모르고 있는 상태였다. 연구단 자체도 언제 출발하는지 모르고 있는 상태로 막연하게 칠레 선박회사의 통지만을 기다리고 있었다. 그러던 어느 날 갑자기 2시간 후 배가 떠난다는 통지를 받았다. 그래서 시장에 가서 필요한 식품을 사서 배에 싣고 출항을 기다리고 있었다. 남극으로 향할 선박에는 배의 선장 이외에 남극 항해에 경험이 있는 예비역 해군 대령이 동승하기로 하였다. 폰타아레나스 항구를 떠날 시간이 다가왔다. 폰타아레나스



에는 우리나라 교포가 한 사람도 없었고 항구에는 우리를 환송하는 사람이 한 명도 없었다. 저녁이 되어 출항한다는 연락을 받고 우리들은 각자 맥주 한 병씩 들고 선상으로 올라가 감격하여 큰 소리로 애국가를 부르며 400톤 급의 Cruz de Froward를 타고 남극으로 출발 하였다.

오랫동안 인간에게 발견되지 못했던 남극을 가기 위해서는 세계에서 가장 험하다고 알려졌으며 마제란(Margellan)도 항해를 중단해야 했던 드레이크 해협(Drake Passage)을 건너야 했다. 우리들은 벅찬 감정에 쌓여 있었고, 서로 얘기도 하지 못하는 상태의 묘한 기분으로 항구를 떠나게 되었다.

퐁타아레나스를 떠나 남극으로 가는 길은 여러 길이 있다. 그 중 아름다운 길이 Beagle 해협을 통과하는 길이다. 그러나 이 해협은 좁아 일정한 크기 이하의 선박만 항해가 가능하며 또한 외국 선박은 통과 항해비가 비싸 항해하는 선박이 적은 편이다. 우리들은 어두운 밤에 마제란 해협을 거쳐 태평양으로 빠져 나온 후 다시 아름다운 좁은 비글 해협의 경치를 감상하며 수시간을 항해하였다. 저녁시간이 되어 우리들은 잠자리에 들기 시작하였다. 사방이 캄캄하고 적막에 쌓여 있을 때 갑자기 배의 엔진 소리가 낮아지기 시작하였다. 그래서 본인은 선장실로 급히 올라갔다. 선장실에 있던 자문역으로 승선한 칠레 해군 예비역 대령인 분이 영어로 현재 파도가 높아 항해가 불가능하여 남미대륙 제일 남쪽에 위치한 Cabo de Hornos 섬 뒤에 피해서 파도가 낮아지기를 기다리고 있다는 설명이었다. 그래서 객실에서 걱정하고 있던 연구단 연구원들에게 설명하고 안심시켰던 일이 인상적인 일로 기억이 난다. (퐁타아레나스에서 제일 큰 호텔 Hotel Cabo de Hornos 는 이 섬의 이름을 따서 지은 것이라고 한다). 파도가 조금씩 낮아져 다시 항해를 시작하였고 4일간 항해하여 세계에서 가장 험한 Drake 해협을 통과하였다. 대부분의 연구원들이 침대에서 일어나지 못하는, 처음으로 경험하는 고통스런 항해 후에 갑자기 배의

무전기를 통해 우리를 찾는 소리가 들려 왔을 때 우리들이 느끼는 감정은 말로 설명하지 못할 정도의 환희의 순간이었다. 세종기지의 응답소리를 들을 때 우리들이 '이제 살았구나' 하고 느꼈던 안도의 마음은 지금도 생생하고 그때 느낄 수 있었던 환희의 감정은 지금까지 오래 남아 있다. 험한 항해 중에도 유일하게 식사도 잘하고 침대에 쓰러지지 않고 굳건히 이겨내던 배세진 연구원이 인상적이었다. 그는 이 세상을 혼자 살며 해양연구에 몰두하다 몇 년 전 우리 곁을 떠나간 마음씨 좋은 친구였다.

그 당시에는 남극연구단 구성에 필수 요원인 의사를 구하는 일이 쉽지 않은 일이었다. 동계대원 구성 시 지원하는 의사가 전혀 없었다. 그래서 국방부를 찾아가 동료들의 도움을 받아 제1차 세종기지 월동대원의 의사로 이장송 육군소령 군의관을 파견 받았고 그 후에도 의료요원 확보에 우여곡절이 많았고 현재는 극지연구소에서 해결하고 있는 것으로 알고 있다.

우리가 차용한 선박에는 해양연구에 필요한 장비가 전무한 상태였다. 연구에 필요한 기초 장비인 데빗(davit)이나 윈치(winch)가 없어 우리가 임시로 만들어 해양 조사에 사용해야 했었다. 그래서 남극에 도착한 후 마리안 코브(Marian Cove)에서 프랑크톤을 채취하기 위해 붓고 넷을 연구원들이 맨손으로 끌어 올려야 했었고 이렇게 채취한 프랑크톤 표본은 우리나라가 남극에서 채취한 최초의 프랑크톤 표본이었다. 이렇게 우리나라 남극 연구는 '무'에서 시작하였고 지금의 발전된 극지연구소를 보면 감개무량하다.

마지막으로 우리나라 역사상 처음으로 남극에 기지를 건설하고 아직 정리도 끝나지 않은 세종기지에 1년간 월동할 동료 연구원들을 남겨두고 우리를 하계대원들이 동계대원들과 작별 인사하던 일은 남아있는 연구원들이나 떠나는 대원들 모두에게 가슴 찡한 마음이었었고 그때 그 찡한 감정은 지금도 소중한 추억으로 다가 온다.

## Polar Brief 편집위원회

편집위원장 윤호일 (극지연구소, 부소장)

편집위원 김성중 (극지연구소, 극지기후변화연구부장)

신형철 (극지연구소, 국제협력실장)

이유경 (극지연구소, 북극환경·자원연구센터장)

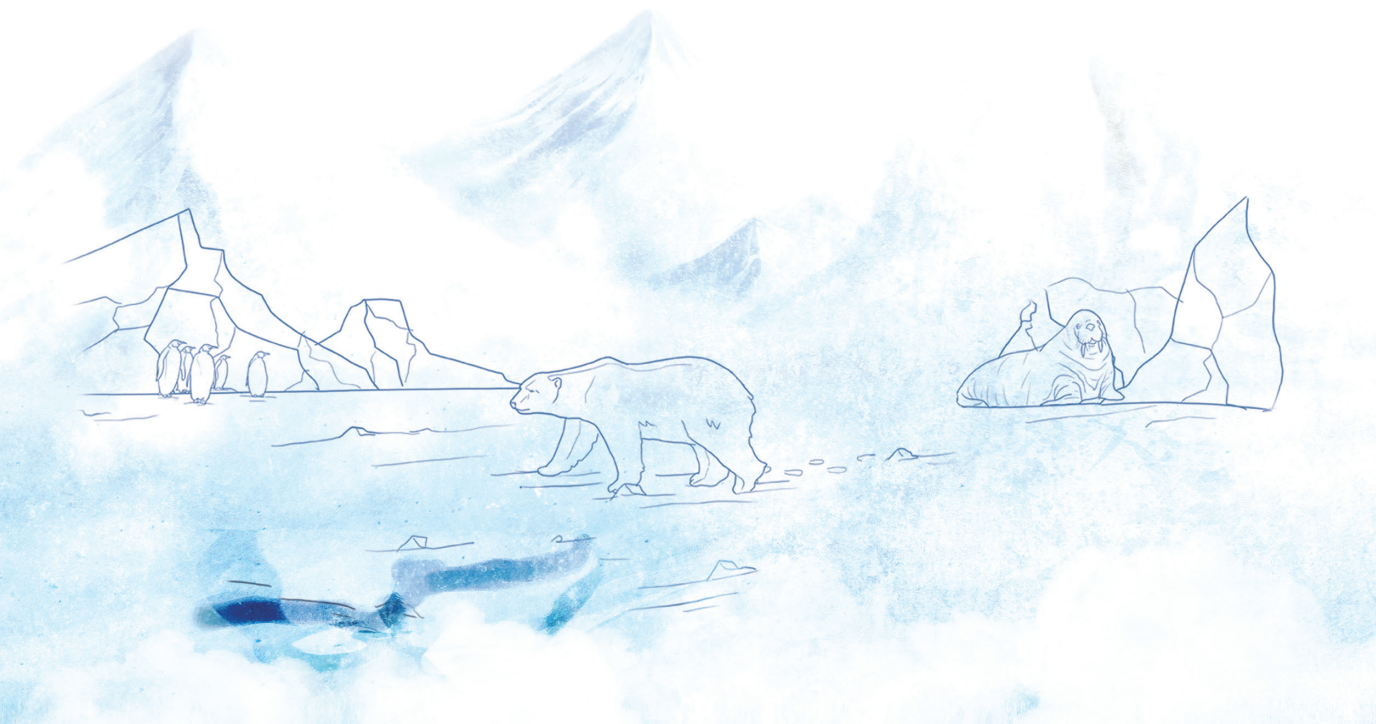
진동민 (극지연구소, 미래전략실장)

편집간사 서원상 (극지연구소 책임연구원)

**KOPRI**

「Polar Brief」에 게재된 원고는 극지연구소가 아닌 필자의 견해입니다.

본 간행물의 무단복제행위를 금합니다.





No. 14 (제14호)

# Polar Brief

