



No.9 (제9호)

Polar Brief

제9호 2016년 2월 1일 | 발행 : 극지연구소 미래전략실

(21990) 인천광역시 연수구 송도미래로 26 | Tel. 032-770-8400 | www.kopri.re.kr

Snapshot



○ 북극해항로 관련 러시아 국내법제 동향 분석

(박성욱/한국해양과학기술원 해양정책영토연구실) 3면

지구온난화로 인해 북극해항로 개발이 현실화됨에 따라 러시아는 연방정부 주도하에 북극해항로에 대한 러시아의 관할권을 확고히 하고 북극해항로를 이용한 상선항해를 활성화하기 위해 북극해항로 연방법 및 북극해항로 수역 운항규칙을 제정하였다. 이러한 목적 이외에 러시아는 동법률을 통해 북극해에서의 자원개발 및 환경보호에 대한 러시아의 국익을 극대화하려는 의도를 가지고 있는바, 이들 법률의 주요내용과 제정의의에 대해 알아본다.

○ 북극 해양생물자원 관리 - EBM(생태계기반관리)을 중심으로 -

(서현교/극지연구소 미래전략실) 6면

생태계기반관리(EBM: Ecosystem-Based Management)는 생태계의 완전성(Integrity) 및 생산성을 회복·유지하도록 인간의 경제활동을 통합적으로 관리하는 원리이며, 미국, 노르웨이 등 북극권 국가는 물론 EU나 HELCOM 등의 국제기구도 이를 도입하여 해양자원 지속가능성을 추구하고 있다. 북극이사회도 개념정립 후 실행 프레임워크를 구축해나가고 있다.

○ 일본의 극지연구 체계 및 남극연구 중장기 계획과 시사점

(김유하/극지연구소 미래전략실) 11면

일본은 아시아에서 가장 먼저 극지와 남극에 진출한 나라다. 60년에 달하는 유구한 역사에 걸맞게 일본은 남극연구에 있어 선진국 대열에 진입하였으며 현재도 꾸준한 투자를 이어가고 있다. 이 글에서는 일본의 극지연구 체계를 살펴보고 2015년 11월 발표된 남극지역관측 제9기 6개년 계획('16~'21)을 중심으로 일본의 남극연구 중장기 계획을 분석한다. 더불어 우리나라 남극연구 기본계획과의 비교를 통해 시사점도 도출해 보고자 한다.

KOPRI
극지연구소





북극해항로 관련 러시아 국내법제 동향 분석

박성욱 (한국해양과학기술원 해양정책영토연구실)

지구온난화로 인한 전지구적 환경변화는 인류의 생존을 결정하는 국제사회의 가장 큰 관심사항중 하나로 부각되고 있다. 이러한 환경변화는 특히 남극과 북극지역을 포함하는 극한지역에서 그 영향이 더욱 커지고 있기 때문에 이러한 환경변화에 어떻게 대응하는가 하는 것이 개별국가들 뿐만 아니라 국제적인 관심사항이 되고 있다. 특히, 지구온난화로 인해 북극의 해빙이 급격하게 진행되면서 북극해 항로의 이용이 현실화되고 있으며, 이러한 현실을 반영하여 북극해의 주요 연안국 중의 하나인 러시아는 연방정부 주도하에 북극해항로에 대한 러시아의 관할권을 확고히 하고 북극해항로를 이용한 상선항해를 활성화하기 위해 ‘북극해항로 연방법 및 북극해항로 수역 운항규칙’을 제정하였다.

I. 연방법 제정 이전까지의 북극해항로 관련 러시아 국내법령

‘북극해항로 연방법’이 제정되기 전까지 러시아는 북극해항로에 관한 단일법령이나 통일법령을 가지고 있지는 않았으며, 북극해항로와 관련된 구체적인 사항들이 필요함에 따라

- ① 「북극해항로관리국규정」(1971년 제정),
- ② 「북극해항로 운항규칙」(1990년 제정),
- ③ 「북극해항로를 항해하는 선박의 쇄빙선 도선 규칙」(1996년 제정),

- ④ 「북극해항로 운항선박의 구조, 장비 및 보급을 위한 요건에 대한 규정」(1996년 제정),
- ⑤ 「러시아연방의 내수, 영해 그리고 접속수역에 관한 연방법률」(1998년 제정),
- ⑥ 「러시아연방 배타적경제수역에 관한 연방법률」(1998년 제정) 등 여러 개의 법령을 통하여 북극해항로와 관련한 사항을 규율하여 왔다.

이러한 법령 중 1990년 「북극해항로 운항규칙」은 북극해항로의 선박의 항행과 관련한 사항을 규율하는 기본적인 법령으로서, 북극해항로의 관리조직(북극해항로 사무국, Administration of Northern Sea Route)에 대한 사항과 북극해항로를 항행하는 선박과 선장이 지켜야 할 사항 등에 대하여 구체적인 규정들을 두고 있었다.

II. ‘북극해항로 연방법’¹⁾ 제정

‘북극해항로 연방법’은 2012년 7월 28일자로 제정되어 2013년 1월 27일부로 시행되었으며, 북극해항로의 상선 운항에 관련된 일부 연방법률의 개정을 주요내용으로 하고 있다. 이러한 연방법률로는

첫째, 「자연독점에 관한 연방법률」 제4조 제1항을 개정하는

1) 공식명칭은 「북극해항로 수역에서의 상선 항해에 대한 정부규제 부분에 관련된 러시아연방의 일부 법령의 개정에 관한 2012년 7월 28일 러시아연방법률 제132-FZ호 (Федеральный закон Российской Федерации от 28 июля 2012 г. N 132-ФЗ “О внесении изменений

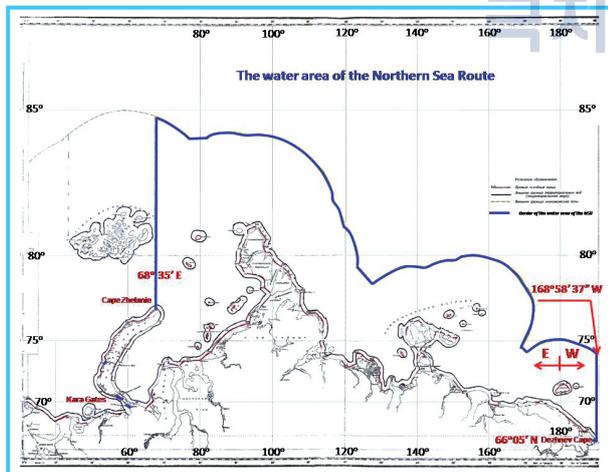
в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственного регулирования торгового мореплавания в акватории Северного морского пути”)이다.

데, 국영기업을 통한 관리를 나타내는 ‘자연독점’의 개념에 쇄빙선 파견 및 결빙구역 도선사 파견 내용을 추가하였다.

둘째, 「러시아연방 상선항해법」을 일부 개정하였다. 북극해항로상의 상선항해에 관한 제반사항을 연방법률의 형태인 러시아연방 상선항해법상에 규정하였는데 구체적으로 보면 북극해항로 수역의 범위 규정(제5조의1 제1항), 하위법령으로서 「북극해항로수역운항규칙」 제정(제5조의1 제2항), 북극해항로 관리를 위한 연방정부조직인 북극해항로사무국의 설립(제5조의1 제3항), 해상감독관의 선박 통제(제79조), 침몰자산 처리(제107조), 해상보험(제247조 및 제249조) 등이다.

셋째, 「러시아 내수, 영해 및 접속수역에 관한 연방법률」 제14조(북극해항로 항해)²⁾의 내용을 변경하였는데 북극해항로에 대한 관할권이 러시아에 있음을 선언하였다.

넷째, 북극해항로 운항에 관련된 새로운 운항규칙을 제정하였다. 즉, 본 연방법률을 근거로 이전까지 북극해항로 운항에 관한 사항을 규율하던 1990년 「북극해항로 운항규칙」을 대신하여 「북극해항로 수역 운항규칙」을 새로 제정하고, 새로운 운항규칙을 위한 연방법률상의 법적 근거를 마련하였다.



〈그림 1〉 「러시아연방 상선항해법」에 따른 북극해항로 수역의 범위³⁾

2) 제14조(북극해항로 항해) 러시아연방의 역사적인 민족 교통수단이 북극해항로 수역에서의 항해는 국제법상 일반적으로 인정되는 원칙과 규범, 러시아연방이 체결한 조약, 본 연방법률, 기타 법령에 의거하여 제정된 다른 연방법률 및 하위법령에 의거하여 수행된다.

3) 북극해항로사무국(The Northern Sea Route) 홈페이지(URL : <http://www.nsr.ru/>, 검색일 2016. 01. 18).

III. ‘북극해항로 수역 운항규칙’⁴⁾ 제정

‘북극해항로 수역 운항규칙’은 2013년 1월 17일자로 제정/시행되었으며, ‘북극해항로 연방법’을 근거로 하여 북극해항로의 선박운항을 위해 필요한 세부사항을 규율한 러시아연방 교통부장관령(시행규칙)이다.

동 운항규칙의 주요 내용은

- ① 북극해항로 수역 선박운항 절차,
- ② 북극해항로 수역 쇄빙선 도선규칙,
- ③ 북극해항로 수역 결빙구역 도선규칙,
- ④ 북극해항로 수역 항로 도선규칙,
- ⑤ 북극해항로 수역 선박항행을 위한 수로 및 수문기상 서비스제공 규정,
- ⑥ 북극해항로 수역 운항선박에 대한 무선통신 규칙,
- ⑦ 항행안전 및 선박기인 해양오염보호에 대한 선박요건,
- ⑧ 북극해항로 수역 선박운항 담당기구에 관한 기타사항 등이다.

IV. ‘북극해항로 연방법’ 및 ‘북극해항로 수역 운항규칙’ 제정의 의의

첫째, 북극해항로에서의 운항에 필요한 구체적 사항을 규율하였다. 즉, 상선항해에 필요한 사항을 규율한 러시아연방 상선항해법상 항구 국가관리(선박 통제), 침몰자산, 해상보험계약 등의 부분에 북극해항로 수역이 포함되도록 구체적으로 명시하였다. 이를 통해, 북극해항로 수역에서 운항하는 상선들을 대상으로 하는 요구사항과 선박기인 오염과 같은 문제 발생시 처리 및 책임에 대한 법적 근거를 마련하였다.

둘째, 북극해항로사무국의 지위 변경이다. 러시아연방 교통부 해운·하천교통국의 한 부서로 운영되고 있던 북극해항로사무국을 독립된 연방정부기구 형태로 지위를 격상시켰다. ‘북극해항로사무국’은 2013년 3월 총리의 명령(Decree)을 통해 사무국이 설립·완료되었다.

4) 공식명칭은 「북극해항로 수역 운항규칙의 승인에 관한 2013년 1월 17일 러시아연방 교통부 명령 제7호 (Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 17 января 2013 г. “Об утверждении Правил плавания в акватории Северного морского пути”）」이다.

셋째, 북극해항로의 관리·운영 및 이에 대한 자금지원을 위한 법적 근거를 마련하였다. 자연독점법 개정을 통해 북극해항로에 대한 관리 및 운영을 국가가 독점할 수 있는 사회기반시설로서 법적 권한을 부여하여 북극해항로의 관리 및 운영에 필요한 비용에 대해 러시아정부의 재정투입에 대한 법적 근거를 마련하였다.

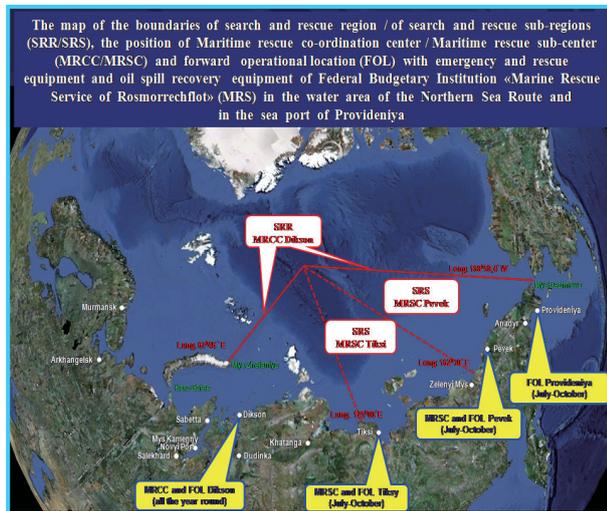
넷째, 과도한 수수료 부과 문제를 해결할 수 있을 것이다. 북극해항로 수역에서 러시아가 제공하는 쇄빙선 도선 및 결빙 구역 도선에 대한 비용은 선박의 용적톤수, 대빙등급, 해당 선박의 도선거리, 항해 기간에 따라 결정되며 실제 제공된 서비스의 양에 결정하도록 하였다(러시아연방 상선항해법 제5조의1 제5항). 이에 따라, 이전 법령상의 문제점으로 지적되어 왔던 과도한 수수료 부과에 대한 문제가 해결될 것으로 보인다.

다섯째, 북극해항로 관련 국제법상 문제점으로 지적되어 온 이전 러시아 국내법령상의 문제점을 해소하였다. 러시아 EEZ 외측까지 북극해항로로 규정하여 문제가 되었던 과거 법령상의 문구를 수정하여 러시아 EEZ까지로 북극해항로 수역의 범위를 규정하였다. 북극해항로상의 일부 해협에 대하여 해당 해협의 법적 지위⁵⁾에 관하여 논쟁의 소지가 되었던 문구(“역사적으로 ‘유일한’ 민족 교통수단”)를 수정하였다.

V. 맺음말

북극해 항로에 대한 국제사회의 관심이 증대하는 가운데, 러시아는 연방정부의 주도하에 북극해항로에 대한 러시아의 관할권을 확고히 하고 북극해항로를 이용한 상선항해를 활성화하기 위하여 ‘북극해항로연방법’ 및 ‘북극해항로 수역 운항규칙’을 제정하였다. 동 법률을 통해 러시아는 국내는 물론 외국선박의 항로이용을 활성화하고 자원개발 및 환경보호에 대한 러시아의 국익을 극대화하려는 의도를 가지고 있다.

북극해항로 개척 및 항로이용 활성화는 박근혜 정부의 국정 과제 중 하나로서 국내선사에서도 북극항로 개발을 위한 움직임이 가시화되고 있다. 우리나라의 북극해항로 개척 및 항로이용을 위해서는 북극해항로에 관련된 러시아의 국내법과 제도에 대한 연구와 함께 항로의 안전한 이용을 위한 기술확보가 필수적이라 할 수 있다. 또한, 정부의 국정과제 이행을 위한 실질적이고 종합적인 지원책이 마련되어야 할 것이다.



〈그림 2〉 북극해항로 수색구조대의 수색/구조작업 주요 거점⁶⁾

5) 빌키츠키해협, 쇼갈스키해협, 드미트리랍테브해협, 사니코프해협 등 4개 해협에 대한 국제해양법상 지위문제로서 러시아는 내수라고 주장한데 반해 미국 등 다른 국가들은 국제항행용해협으로 주장하였다. 금번 개정에서 문제가 되었던 4개 해협에 대한 표현은 삭제하였다고 하나 러시아가 동 해협에 대한 ‘역사적 수역’, ‘내수’ 등의 주장을 철회한 것은 아니다.

6) 북극해항로사무국(The Northern Sea Route) 홈페이지(URL : <http://www.nsr.ru/>, 검색일 2016. 01. 18).



북극 해양생물자원 관리 -EBM(생태계기반관리)을 중심으로- 서 현 교 (극지연구소 미래전략실)

해양생태계에 영향을 주는 인간의 활동은 어업, 양식업, 해상플랜트 건설 및 운영, 해상항로 활용(해운), 선박 평형수(Ballast Water) 배출, 해상관광 등 다양하다. 또한 인간의 이런 직접적인 활동 외에도 인간활동에 기인한 기후변화, 해양산성화, 해양오염(기름유출) 등도 해양생태계에 영향을 주는 요인이다. 따라서 북극해¹⁾ 해양생물자원의 서식 환경인 '북극 해양생태계'를 북극권 각 국가들과 북극이사회는 생태계 기반관리(EBM: Ecosystem Based Management)²⁾를 원리로 하여 인간의 경제활동으로부터 보호하고 있다.

EBM의 역사를 보면, 초기 자원관리문제를 해결하기 위한 방안으로 활용되어 왔는데, 육상생태계에는 1995년 첫 적용되었고, 이어 해양(Marine), 해안(Coastal) 생태계로 확대되었다. 이는 해양 및 해양생태계 상태 악화가 육상보다 비교적 뒤늦게 진행됐기 때문이다.³⁾ 현재 미국, 캐나다, 노르웨이 등 북극권 국가는 물론 EU, UNEP 등의 대표적 국제기구에서도 도입하고 있다.

I. EBM의 정의

EBM은 비교적 새로운 개념으로 현재도 계속 진화되고 있으며, 또한 각기 정의가 조금씩 다르지만 각 개념은 동일한 구성요소를 가지고 있다.⁴⁾ 먼저 북극권 국가간 장관급 포럼인 북극이사회(Arctic Council) 산하 작업반(Working Group)인 '북극해양환경보호'(PAME⁵⁾)는 2007년부터 '전문가 작업반(EA Expert Group)'을 구성하여 EBM 작업을 주도해 왔다. 그리고, 2013년 북극이사회 장관회의에서 PAME이 제안한 EBM의 개념을 채택하였다. 그 개념은 △생태계와 그것의 다이내믹스(Dynamics)에 관한 최선의 이용가능한 과학적 지식에 기반하여 △인간활동에 관한 광범위한 통합적 관리, △생태계가 주는 재화와 서비스의 감소 없이 지속가능한 활용 및 생태계 완전성(Integrity) 유지, △해양생태계 건강에 민감한 영향 인자에 대한 구별 및 조치(Measure)' 등 4개 조건을 포함한다. 즉 EBM은 생태계의 지속가능한 활용(Sustainability)을 위해 생태계 완전성(건강성)을 회복·유지하도록 인간의 경제활동을 통합적으로 관리하는 것을 의미한다.⁶⁾

※ 본 원고는 극지연구소의 정책과제(PE-15310) 지원으로 작성됨.

1) 북극해는 지구 5대양 중 가장 작은 크기인 약 1,556만km²로 전세계 바다 면적의 4.3%를 차지하고 있으며, 연어, 대구, 고등어, 참어, 넙치, 송어, 빙어, 대구, 가오리, 상어 등의 어류와 바다새(Sea-bird), 벨루가 고래와 같은 해양포유류 등이 서식하고 있다.

2) EBM은 EA(the Ecosystem Approach to management)라고도 한다. PAME, The Ecosystem Approach to Management of Arctic Marine Ecosystems CONCEPT PAPER, 2014,p1 참조.

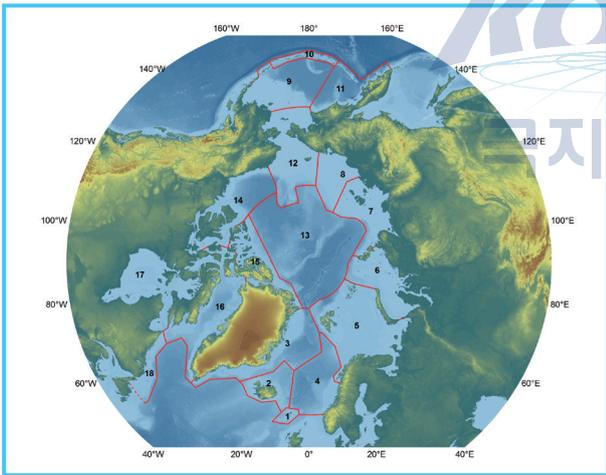
3) UNEP, Taking Steps toward Marine and Coastal Ecosystem-Based Management-An Introductory Guide, 2011. p11

4) Mark T. IMPERIAL, Institutional Analysis and Ecosystem-Based Management: The Institutional Analysis and Development Framework, Environmental Management Vol. 24, No.4, pp449-465, p451 참조.

5) Protection of the Arctic Marine Environment(www.pame.is 참조)

6) PAME, supranote 2. p1; 서현교 외, 북극이사회 정책동향과 시사점, KIEP, 2014, pp29-31 참조.

이 EBM의 적용 조건은 △생태적 기능·서비스 유지를 위한 생태계 회복(Ecosystem Resilience) 지원, △인간과 그들의 활동은 생태계의 통합적 일부, △시공간적 범위(단기·중기·장기) 및 지리적 구역 고려, △생태계와 그 구성 요소(Components)의 보존과 지속가능한 활용 간 통합과 균형, △인간 활동의 누적적이고 통합적인 충격 고려, △과학적·전통적·지역적 지식 통합 반영, △다양한 이해당사자(중앙정부, 지자체, 원주민, 북극 거주민 등)의 관련 절차 및 협의과정 참여, △생물의 월경성(Trans-boundary) 고려 및 관련 이해당사자간 파트너십 구축, △북극의 다이나믹하고 빠른 변화를 고려한 정책의 유연성(Flexible)·적응성(Adaptive) 확보 및 연구와 모니터링을 통한 피드백 등이다.⁷⁾ 이와 함께 북극이사회는 EBM을 적용하기 위해 사회경제적 조건 및 거버넌스, 어종 및 어업, 오염 및 생태계 건강 등을 기준으로 북극해를 18개로 나눈 해양생태계권역(LMEs: Large Marine Ecosystems)을 아래 <그림 1>과 같이 채택하여 EBM 적용을 위한 구역설정을 하였다.⁸⁾ 현재 북극이사회는 '전문가 작업반'을 중심으로 EBM실행 프레임워크를 구축해나가고 있다.



<그림 1> 북극해에서 EBM 적용을 위한 18개 LME 구역⁹⁾

이보다 앞서 미국생태학회(The Ecological Society of America)는 1995년 EBM의 개념적 요소로 8가지를 제안했는데 이는 △장기적인 지속가능성, △명확한 목표, △건전한 생태 모델과 이해, △생태계의 복잡성 및 상호연계성, △생태계의 다이나믹 특성, △구역적 조건 및 특성 고려, △인간도 생태계의 일부, △정책에서 피드백 수단 포함 등으로, 북극이 사회의 EBM 정의와 유사하다.¹⁰⁾

UNEP(UN환경계획)도 EBM의 개념을 △해양, 해안, 육상시스템 간 연계 및 생태계와 인간사회 간 연계, △생태계 서비스(수산물 등의 재화나 어메니티)의 활용, △인간활동의 누적 충격, △상호 다른 생태계 편익과 생태계 서비스간 균형 및 관리, △정책실행 과정에서의 이해 증진 및 관리 프로세스 개선(피드백) 등의 요소들로 정의했다. 그래서 UNEP는 EBM의 개념과 원리는 해양생태계의 경우 해당 지역의 수산정책, 해사정책, 해양에너지정책, 양식 정책, 해안개발 및 환경정책 등 다른 섹터와 정책적인 조화를 이루며, EBM의 성공은 이런 정책 연계 외에도 과학적인 모니터링과 관련 데이터 구축 및 관리, 그리고 이에 기반한 과학적 예측에 기반을 두고 있음을 강조한다. UN 생물다양성협약(UNCBD)에서는 EBM이 평등한 방식으로 보존 및 지속가능한 활용을 증진하는 '육지', '수역'(Waters), '생물자원'의 통합관리 전략으로 정의된다.¹¹⁾

II. 각국 사례

미국은 해양관리 정부기관인 미국국립해양대기청(NOAA)를 통해, EBM에 입각한 생태계기반어업관리(EBFM: Ecosystem Based Fisheries Management)¹²⁾를 베링해 및 알류산 열도(Aleutian Islands)에 적용·시행하고 있다.

7) 서현교 외, supranote 6, p31

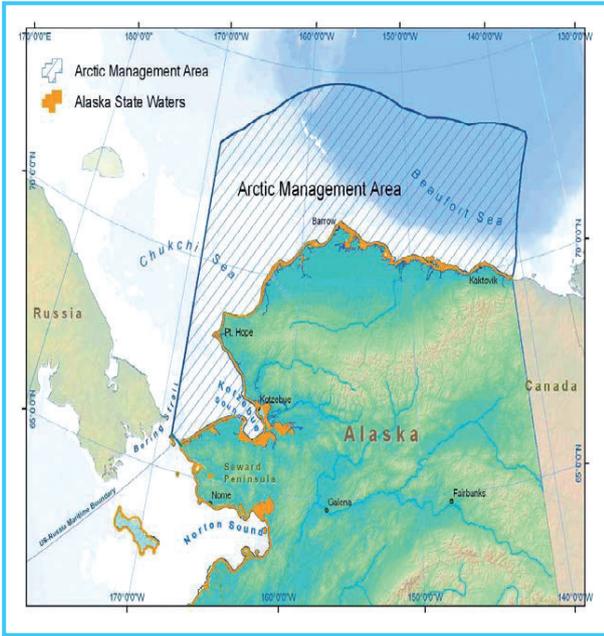
8) 2006년 북극이사회 장관회의에서 북극해를 17개 권역으로 나눈 LME 경계지도가 채택되었으나 2013년 장관회의에서 18개 권역으로 변경된 LME 경계지도가 다시 채택되었다. LME는 EBM 활용뿐만 아니라 북극이사회 산하 AMAP(북극해양환경보호) 작업반의 오일·가스평가(Oil and Gas Assessment) 등의 작업에서도 활용되고 있다.(<http://www.pame.is/index.php/projects/ecosystem-approach/arctic-large-marine-ecosystems-lme-s>)

9) https://www.afsc.noaa.gov/Arctic_fish_stocks_third_meeting/meeting_reports/3rd_Arctic_Fish_Final_Report_10_July_2015_final.

10) Mark T.(1999; 451~452) Imperial, Institutional Analysis and Ecosystem-Based Management: The Institutional Analysis and Development Framework, Environmental Management Vol 24, pp449-465, pp451-452 참조.

11) UNEP, supranote 3, pp10-12; PAME supranote 2, p1 참조.

12) EBFM은 레저 및 상업적 수산업을 포함하는 생태계의 수산업 섹터에 초점을 맞추고 있으며 이런 생태계에 영향을 주는 물리적, 생물학적, 경제적 사회적 상호작용 인진하고, 사회가 약속한 목표에 달성하도록 수산업을 관리하는 것을 말한다.(http://www.nmfs.noaa.gov/sfa/management/councils/training/2014/o_p1_ecosystem_based_fisheries_management.pdf)



〈그림 2〉 미국 NOAA가 EBFM으로 수산업 관리하는 자국 북극수역 및 알류산 열도 지역¹³⁾

정책 지원 프로세스로서 통합적 과학 지식을 해양 관리에 적용하도록 도와주는 프레임워크 역할을 한다.

IEA 프로그램의 적용 과정은

- ① EBM의 목표(Goal)와 대상(Target)을 정하고,
- ② 평가를 위한 관련 지표(Indicator)를 개발하여,
- ③ 대상 생태계를 평가한 후,
- ④ 불확실성 및 리스트를 분석하여,
- ⑤ 전략을 평가한 후,
- ⑥ 관리조치 실행을 통한 생태계 지표 모니터링 및 결과를 분석하고,
- ⑦ 피드백을 거쳐 다시 처음의 EBM 목적을 조정하는 일련의 순환 프로세스이며, 위의 〈그림 2〉와 같이 현재 알래스카 등을 대상으로 EBM을 근간으로 하는 IEA를 실행하고 있다.

노르웨이는 2002년 3월 노르웨이 국회(Storting)에 제출된 백서¹⁴⁾에는 EBM에 기반한 해양환경의 통합적이고 포괄적인 정책을 담았다. 이 정책은 해양(Oceans), 해안(Coastal areas), 담수지역(Freshwater areas)에서 EBM 수행을 위한 톨과 프로세스를 제공하고 있는데, 이 내용이 바렌츠해(Barents Sea) 및 르포텐(Lofoten) 지역 통합관리계획(2006) 및 동 계획 업데이트(2011, 2015), 노르웨이해 통합관리계획(2009), 북해(North Sea-Skagerrak) 통합관리계획(2013) 등의 기반이 되었다. 각 통합관리계획은 해당 지역으로부터 자연자원 및 재화의 지속가능한 활용과 생태계의 생산성, 기능, 구조 등의 유지를 목적으로 한다. 바렌츠해 통합관리계획을 예로 들면, △오염 관리, △안전한 해산물, △급성 오염에 따른 충격 리스크, △생물다양성 유지 등을 목표로 세우고, 이를 위해 수산업 및 석유개발, 해상 신재생에너지, 해상 수송 등을 경제활동 관리대상으로, 그리고 기후변화와 해양산성화, 해양침전물, 해양쓰레기 관리 등을 환경오염 관리대상으로 구분하고 있다. 또한 생물다양성 유지를 위해 외래종 유입 차단을 대상으로 하며, 미국과 같이 달성목표 설정 및 모니터링, 평가, 조치 등의 단계로 관리한다.¹⁵⁾

EU는 EBM과 유사한 개념을 채택하여 인간 경제활동을 관리한다. EU는 2008년 6월 ‘해양전략프레임워크강령’(MSFD: Marine Strategy Framework Directive)을 채택·시행하고 있다. MSFD¹⁶⁾란 육·해·공의 모든 생물(인간·제도 포함) 간 연계를 하는 통합계획·관리 접근법으로, EU 회원국 영해 내 해양환경을 보다 효율적으로 관리하는 도구 역할을 한다. 구체적으로 MSFD는 28개 EU 회원국 관할 해역¹⁷⁾에 대하여 2020년까지 인간 활동을 통한 지속가능한 해양활용을 목표로 하는 GES(Good Environmental Status)¹⁸⁾ 달성을 위해 EBM의 원리를 활용하고 있다. 적용단계는 다음과 같다. 먼저 △GES에 대한 정성적 기술어구(Qualitative Descriptors)를 확정하고, △각 기술어구를 충족하는 지 여부를 평가할 수 있는 지표(Indicators) 및 척도(Criteria)를 확

13) http://www.pame.is/images/06_Protected_Area_EA/2015/5th_EA_workshop_Bergen/Presentations/US_presentation_ecological_objectives_BOEM_NOAA_5th_EA.pdf

14) White Paper: Protecting the Riches of the Sea (2001~ 2002-Report) No.12 to the Storting, 2002.3.15.

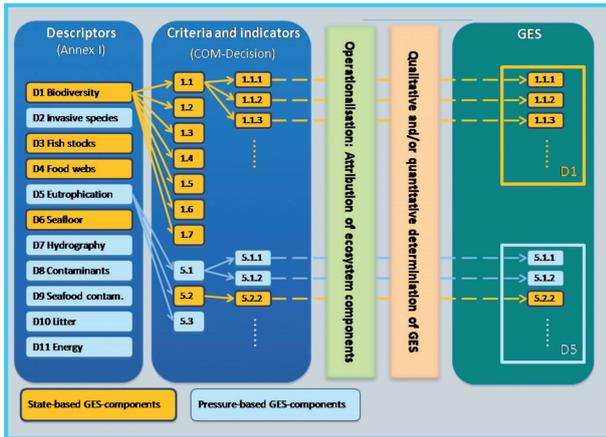
15) http://www.pame.is/images/06_Protected_Area_EA/2015/5th_EA_workshop_Bergen/Presentations/EcoQO_in_Norway_and_new_developments_under_the_IMP_for_Norwegian_Seas.pdf

16) MSFD의 영문 정의는 다음과 같다: Integrated resource planning

and management approach that recognizes the connections between land, air, and water and all living things, including people, their activities and institutions.

17) 발틱해, 북동대서양해, 지중해, 흑해 등이 포함된다.

18) GES의 영문 정의는 다음과 같다: the environmental status of marine waters where these provide ecologically diverse and dynamic oceans and seas which are clean, healthy and productive within their intrinsic conditions, and the use of the marine environment is at a level that is sustainable by current and future generations.



〈그림 3〉 EU의 MSFD의 GES 척도/지표 체계 및 흐름도

정한 후, △각 지표의 모니터링 및 데이터 확보를 통해 정성/정량적 평가를 실시하고, △척도 기준을 고려하여 GES 도달 여부를 판별한다. 현재 EU는 GES를 설명할 정성적 기술어구로 11개 분야¹⁹⁾를 위 〈그림 3〉의 맨 왼쪽 셀과 같이 선별하여 6년 주기(1차 수행기간 2012–2018; 2차 수행기간 2018–2024)로 2차에 나눠 중간평가 및 정책적 피드백을 통해 인간 활동을 관리함으로써 최종 목표 달성을 추구하고 있다.

한편, 1974년 발틱해 해양환경보호 협정(Convention for the protection for the Baltic Sea Marine Environment)에 의거하여 창설된 정부간 위원회인 HELCOM²⁰⁾은 2007년 발틱해 조치계획(HELCOM Baltic Sea Action Plan(BSAP))을 발표하고 현재 수행 중에 있다. 이 조치계획의 비전은 건강한 발틱해 환경 유지 및 이를 통한 인간의 지속가능한 경제사회활동 지원이며, 이를 위한 4대 목표(Goal)로 발틱해에서의 △부양영양 방지, △유해물질 유입 억제, △생물다양성 건전성 유지, △친환경적 해사 활동 등을 수립했다. 그리고 각 목표에 대한 세부 목적(Objectives)을 〈그림 4〉와 같이 설정하고, 목적에 맞는 지표(Indicators) 설정 및 모니터링·데이터 수집 등 통해 발틱해의 생태적 건강성이 유지되는지를 평가하

여 해당 항목에 영향을 주는 인간의 경제활동을 관리하여 발틱해의 해양환경을 보호하고 있다.

이외에도 EBM은 유엔환경계획(UNEP)이나 남극해양생물자원보존위원회(CCAMLR) 등에서 해양생물자원을 보호하는 원리로 활용되고 있다.²¹⁾

OBJECTIVES	
EUTROPHICATION	<ul style="list-style-type: none"> • Concentrations of nutrients close to natural levels • Clear water • Natural level of lgal blooms • Natural distribution and occurrence of plants and animals • Natural oxygen levels
BIODIVERSITY	<ul style="list-style-type: none"> • Natural marine and coastal landscapes • Thriving and Balanced communities of plants and animals • Viable populations of species
HAZARDOUS SUBSTANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Concentrations of hazardous substances close to natural levels • All fish are safe to eat • Healthy wildlife • Radioactivity at the pre-Chernobyl level
MARITIME ACTIVITIES	<ul style="list-style-type: none"> • Enforcement of international regulations - no illegal discharges • Safe maritime traffic without accidental pollution • Efficient emergency and response capabilities • Minimum sewage pollution from ships • No introductions of alien species from ships • Minimum air pollution from ships • Zero discharges from offshore platforms • Minimum threats from offshore installations

〈그림 4〉 HELCOM의 BSAP의 4대 목표(Goal)별 달성 목적(Objectives)²²⁾

19) 11개 기술어구는 △생물다양성 유지 △비토착종의 유입 및 생태계 변화 방지 △상업용 어종 개체수의 건전성 △먹이사슬 요소의 장기적 풍부성과 재생산성 보장 △부영양화 최소화 △해저(Sea floor) 생태계 기능 보장 △수문학적 조건의 변화 방지 △오염 농도의 영향 최소화 △해산물이 오염원 안전 기준 범위 내로 유지 △해양 쓰레기(폐트병 등)의 유해성 방지 △에너지 도입(Introduction)의 생태계 영향 방지(Underwater noise) 등이며 각 기술어구별 척도는 웹사이트([http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010D0477\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010D0477(01))) 참조.

20) HELCOM의 정식 명칭은 Baltic Marine Environment Protection

Commission – Helsinki Commission이다.(<http://helcom.fi/about-us> 참조) 회원국은 덴마크, 에스토니아, EU, 핀란드, 독일, 라트비아, 리투아니아, 폴란드, 러시아, 스웨덴이며, 사무국은 헬싱키에 위치한다.

21) UNEP는 2011년 EBM 관련 보고서(보고서명: Taking Steps toward Marine and Coastal Ecosystem-Based Management)를 발간하였고, CCAMLR는 남극 크릴어업 관리를 위해 EBM 적용을 하고 있다.(<https://www.ccamlr.org/en/wg-enn-12/19>)

22) <http://helcom.fi/baltic-sea-action-plan> 참조.

III. 결론

미국, 노르웨이 등 북극권 국가는 물론 EU, HELCOM도 자국 또는 회원국 영해 내에 해양생태계 지속가능성을 위한 원리로 'EBM'을 채택하고 있으며, 이를 기반으로 통합관리계획을 수립·시행해 나가고 있다. 북극이사회도 2013년 PAME이 2014년 발간한 EBM 개념보고서(Concept Paper)에 근거하여 북극해 생태계의 완전성/생산성 유지 및 생태계 구성요소(어족자원 등) 보호를 위한 실행방안으로 EBM의 실행 프레임워크를 전문가 작업반을 중심으로 구축하고 있다. 이에 앞으로 시간이 걸리겠지만 2011년 수색·구조협정(SAR agreement)²³⁾, 2013년 유류오염대비대응협정(Oil Spill Agreement)²⁴⁾과 같이 북극이사회가 EBM의 원리 및 실행계획을 8개 회원국 간 또하나의 강제 규정으로 채택할 것으로 예상된다.

우리나라는 북극이사회 옵저버 국가로서 향후 EBM의 실행 프레임워크 구축 논의동향을 파악하고, 실제 EBM의 실행에서 북극해 생태계의 과학 모니터링 및 데이터 구축과 미래 예측 등의 과학연구 활동에 아라온을 기반으로 적극 참여할 수 있도록 대비해야 하겠다. 이는 북극 지속가능성의 한축을 차지하는 'EBM 이슈'에 적극 참여를 통해 정부 '북극정책 기본계획(2013)'의 과학분야 아젠다 추진 및 성과 창출은 물론 우리나라의 북극 과학위상을 제고하는 지름길이라 하겠다.



23) 수색·구조협정의 영문 명칭은 the Agreement on Cooperation on Aeronautical and Maritime Search and Rescue in the Arctic 이다.

24) 유류오염대비·대응협정 영문 명칭은 the Agreement on Cooperation on Marine Oil Pollution, Preparedness and Response in the Arctic 이다.



일본의 극지연구 체계 및 남극연구 중장기 계획과 시사점

김 유 하 (극지연구소 미래전략실)

I. 일본의 남극진출 및 연구 역사

일본은 아시아에서 극지와 남극에 가장 먼저 진출한 나라이다. 노르웨이의 아문센은 1911년 12월 14일 인류 역사상 남극점에 가장 먼저 도달했다. 뒤이어 영국의 스콧은 아문센과의 경쟁 끝에 1912년 1월 17일 남극점에 도달했으나 귀환 도중 사망했다. 여기까지는 일반 대중에게 잘 알려지지 않았지만, 거의 비슷한 시기 1912년 1월, 일본의 탐험가인 시라세 노부(1861~1946)가 남극 탐험에 도전한 사실은 거의 알려져 있지 않다. 비록 남극점에 도달하지는 못했지만 인적·물적으로 전폭적인 국가적 지원을 받았고 경험이 훨씬 풍부한 구미의 탐험가들과 어깨를 나란히 했다는 점에서 그의 남극 도전정신을 엿볼 수 있다.¹⁾

시라세의 탐험이 일본 극지역사에 중요한 획을 그었지만, 본격적인 남극탐험과 연구활동은 세계 2차 대전 패전 후 시작되었다. 1956년 11월 쇠빙선 소야(Soya)호를 통해 첫 남극 탐험에 나섰으며, 이듬해인 1957년 1월 동남극에 연구기지인 쇼와 기지(Syowa Station)를 세웠다. 1965년에는 남극 전용 연구선인 후지(Fuji)호를 건조했고 1983년 11월에는 시라세의 이름을 그대로 딴 쇠빙연구선 시라세(Shirase)호를 건조하였으며, 2009년 새로운 쇠빙연구선을 건조(이름은 시라세로 동일)하여 지금까지 활용하고 있다. 또한 1995년에는 남극 내륙에 돔 후지(Dome Fuji) 기지를 만들어 대륙연구까지 그 기반을 확장하였다.

이와 같은 연구인프라의 확장과 더불어 올해까지 제57차 남극연구대를 파견하는 등 꾸준한 연구활동을 수행해 왔다. 그 결과 1980년대 오존 구멍(Ozone Hole) 관련 연구와 남극운석 연구, 그리고 3000m 급 심부 빙하 시추 등 세계 최고 수준의 남극연구 성과를 나타내고 있다.²⁾

II. 일본의 극지연구 체계

일본의 극지연구는 극지전문 연구기관인 일본국립극지연구소(이하 NIPR, National Institute of Polar Research)를 중심으로 수행되고 있지만 일본 내 대학, 관련 연구소 등에 상당 부분 연구기능이 분산되어 있다. 먼저 NIPR은 1959년 일본이 남극조약에 원초서명국으로 참여한 것을 계기로 1961년 당시 일본과학위원회에 의해 “극지연구소(Institute of Polar Research)”라는 이름의 정부소속 연구기관으로 설립되었다. 이후 1973년 9월 정식으로 NIPR이라는 이름으로 설립되었고, 일본 극지연구 인프라를 관리하고 연구를 총괄하는 역할을 맡게 된다.

극지연구와 극지연구 인프라의 설치·운영이 비교적 극지연구소에 집중된 우리나라와 달리 일본 극지연구소는 극지연구본연의 기능과 함께 일본 내 타 극지연구 주체들의 허브 역할을 수행하고 있다. 극지연구 인프라인 쇠빙연구선 시라세호는 일본 해상자위대 소속으로 운영되며 NIPR과 협력 하에

1) 김예동, 남극을 열다 - 아시아 최초의 남극 탐험가 시라세 노부, 지식노마드, 18~38면.

2) National Institute of Polar Research, at <http://www.nipr.ac.jp>.

운영되고 있다. 또한 일본해양연구개발기구(JAMSTEC)을 비롯하여 홋카이도 대학, 도쿄대학 등 일본 전역의 수십개 대학에서 극지방 과학연구가 활발히 진행되고 있다.

III. 일본 남극연구 중장기 계획 : 남극지역관측 제9기 6개년 계획(‘16~‘21)³⁾

일본은 남극연구 기본계획의 성격을 띤 중장기계획을 ‘남극지역관측 계획’이라는 이름으로 매 6년마다 수립하여 시행하고 있다. 이 계획은 일본 정부 문부과학성 내 남극지역관측 통합추진본부에서 수립한다. 여기에서 ‘관측계획’이란 통합적인 의미에서 우리나라의 ‘연구계획’과 비슷한 의미로 사용

되고 있다.

2015년 11월 발표된 제9기(‘16~‘21) 계획의 기본 방향은 전 지구규모의 기후변화 시스템을 이해하는데 남극연구가 필수불가결한 점을 명확히 인식하고, 제8기 계획에서 중점 연구된 남극지역의 현재와 과거를 통한 남극지역 변동과 지구 시스템 변동의 변화에 대한 연구를 지속적으로 추진하는 의미로 제9기의 메인 테마를 “남극으로 보는 지구시스템의 변동”으로 제시하였다.⁴⁾

제9기 계획은 크게 연구계획에 해당하는 ‘관측계획’과 연구 인프라의 운영·관리에 관한 ‘시설운영계획’, 그리고 그 밖의 추진사항 등 3개 분야로 구분되며, 각각의 핵심 내용은 다음 표와 같다.

구분	분류		세부계획 및 특징	비고	
관측계획(연구계획) : 남극으로 보는 지구시스템의 변동	연구관측	중점연구관측	남극대기 정밀관측을 통한 전 지구 대기시스템 빙상 및 해수통합관측으로 보는 대기-빙상-해양의 상호작용 지역 시스템 변동의 해명을 위한 남극 고환경 복원	연구분야를 초월한 횡단적인 발상으로 제안·기획된 대형공동연구(6년)	
		일반연구관측	남극의 특색을 살린 비교적 단기간에 집중 실시하는 연구		2년 이내
		맹아연구관측	남극연구의 새로운 연구주제 발굴		1~2년
시설운영계획	쇼와기지 및 내륙기지, 쇄빙연구선 등		재생가능 에너지의 이용촉진, 환경보전 대책, 노후시설 개선 등		
기타	연구지원 체계 구축 고도화(항공기 및 해양관측선 활용 등)				
	국제적 공동관측 추진				
	대국민 정보제공, 교육활동 및 인재육성 등				

〈표 1〉 남극지역관측 제9기 6개년 계획(‘16~‘21)

3) 南極地域観測統合推進本部, 南極地域観測第Ⅸ期6か年計画, 2015.11.

4) KISTI 미리안 글로벌동향 브리핑 at http://mirian.kisti.re.kr/futuremonitor/view.jsp?record_no=259808&cont_cd=GT.



제9기 계획에서는 메인 테마인 ‘남극으로 보는 지구시스템의 변동’ 연구를 위해 하부에 3개의 서브 테마를 제시했다. 3개 서브테마는 크게 대기, 빙하 및 빙상, 고기후 복원으로 구분할 수 있으며 이에 대한 종합적인 연구를 통해 궁극적으로 남극이라는 지역적 시스템의 변화가 지구 전체의 기후·대기·해양 시스템에 미치는 영향과 그 과정을 과학적으로 규명하고자 한다. 이 3개의 테마는 이른바 대형연구과제로 제9기 계획이 진행되는 6년에 걸쳐 중·장기적으로 집중 연구되는 분야이다. 또한 일반연구는 비교적 단기간(기본 2년 이내)의 연구를 진행하는 중·소규모의 연구과제이며, 맹아연구는 아직 본격적인 연구가 시작되지 않은 새로운 남극연구 영역을 개척에 관한 연구과제라고 볼 수 있다.

기본관측은 남극 연구의 성과를 극대화하기 위한 기본적인 데이터에 대한 모니터링을 말한다. 여기에는 전리층관측(정보통신연구기구), 기상관측(기상청), 측지관측(국토지리원), 해양물리·화학관측(문부과학성), 해저지형조사 및 조석관측(해상보안청)과 같이 남극 자연환경의 전 분야에 대해 관련된 부처 및 기구에서 기본적인 관측을 통한 데이터를 생산한다. 더불어 NIPR은 주공권, 기수권, 지권, 생태계, 지구관측 등 다양한 분야의 모니터링을 맡아 과학연구 활동에 필요한 데이터 생산을 맡고 있다.

시설운영분야에서는 다음과 같은 네 가지 중점 포인트가 제시되었다.

- ① 재생가능 에너지의 이용촉진과 환경보전대책
- ② 노후화된 기지설비의 개선
- ③ 안전하고 효율적인 기지유지와 대원의 부담경감
- ④ 내륙에서의 관측활동 전개를 대비한 수송능력향상 검토.

시설운영분야에서는 특히 매우 두껍게 얼은 해빙으로 인한 쇼와기지로의 접근성이 제한되는 사례가 반복됨에 따라 이에 대한 대책을 수립하는 것이 주요한 과제로 제시되었다.⁵⁾

기타 분야에서는 항공기와 해양관측선을 적극 활용하는 등 연구지원 체계를 고도화하고 남극조약체제 하에서 국제공동관측이나 시설운영 자원의 국제적인 상호 활용을 추진하고자 한다. 마지막으로 남극연구활동에 대한 대국민 홍보활동을 강화하고 대학생 등을 남극원정대에 적극 포함시키는 등 교육과 인재육성에도 주력하기로 하였다.

IV. 우리나라 남극기본계획과의 비교

우리나라는 남극활동 및 환경보호에 관한 법률에 따라 매 5년마다 남극연구활동진흥기본계획을 수립하도록 하고 있다. 현재 제2차 기본계획(‘12~‘16)이 시행되고 있으며, ‘17년부터 새로운 제3차 기본계획이 수립, 시행될 예정이다. 제2차 기본계획에서는 우리나라의 남극 연구를 ‘남극활동의 도약기’로 인식하고 남극대륙 진출, 기초과학 및 융복합 연구, 장보고과학기지 건설 등 인프라 확충, 국제프로그램 기획 확대 등을 주요 추진과제로 제시하고 있다.



5) 쇼와기지가 위치한 동남극 리저라센 반도는 여름철 기후가 좋지 않은 경우가 많아 시라세 호가 접안하지 못하는 문제가 종종 발생한다.

연구분야에서는

- ① 글로벌 이슈대응을 위한 남극 기후변화 연구
- ② 극지연구영역 다변화를 위한 남극대륙 연구
- ③ 실용 가능한 응용연구 및 미답지 조사
- ④ 극지 융·복합 연구 및 극한지 공학 기술 개발이 중점과제로 제시되었다.

앞서 살펴본 일본의 제9기 계획과 비교하면 먼저 전체적인 추진체계에서는 유사점이 드러난다. 즉 연구관측, 시설운영, 기타로 대별되는 일본의 계획과 연구, 인프라, 운영으로 구분된 우리나라의 추진체계는 거의 동일하다고 볼 수 있다. 단지 우리나라는 2014년 개소한 장보고과학기지 및 현재 건조를 추진하고 있는 제2 쇄빙연구선 등 첨단 인프라 확보 및 확장에 방점을 찍고 있다는 점은 차이가 난다. 또한 연구 및 인프라 뿐 아니라 국제협력, 대국민 홍보, 교육을 포함하는 종합계획의 성격을 띄고 있는 점도 유사하다고 볼 수 있다.

그러나 연구의 세부 내용에서는 적지않은 차이점이 드러난다. 일본은 남극을 경제적 활용대상보다는 기초과학 연구를 심화시키고 자연환경에 대한 기초적이고 장기적인 관측에 힘을 쏟고 있는 반면, 우리나라의 계획에서는 수산, 자원, 실용화, 극지공학 등 경제적인 활용에 대한 부분도 강조되고 있다. 우리나라에 비해 기초적 장기 관측에 참여하는 기관의 수와 범위 모두 일본이 앞서고 있다. 다행히 우리나라도 해양조사원이 남극장보고기지 해역 공간정보 제작⁶⁾에 나서는 등 기초관측 분야 확장에 힘을 쏟고 있다.

V. 맺음말

지금까지 일본의 남극진출 역사 및 극지연구 체계, 그리고 제9기 남극지역관측계획을 분석하고 우리나라 남극 기본계획과 간략히 비교해 보았다. 일본의 남극연구 역사는 우리나라에 비해 30년 이상 앞서는 만큼 아직 남극연구의 수준이나 성과에 있어 일정한 격차가 존재하고 있다. 우리나라 역시 쇄빙연구선 확보(2009), 남극 제2기지(장보고기지) 건설(2014) 등을 통해 남극 연구활동에 필요한 기초적인 인프라는 확보했다고 볼 수 있다. 그러나 선진 남극연구 영역인 빙하 심부시추, 우주기상 연구 등에서는 내륙기지인 Dome Fuji, 첨단 우주관측 장비인 PANSY 레이더를 보유한 일본에 미치지 못하는 면이 있다. 향후 제3차 남극기본계획에서는 구축된 기본 인프라를 바탕으로 코리안 루트 개척을 통한 내륙기지 건설지 탐색, 장보고과학기지 기반 첨단 우주관측 레이더, 빙저호 연구를 위한 관련 공학기술 개발 등 연구 수준을 고도화하기 위한 계획들이 포함되어야 할 것으로 보인다. 더불어 일본의 제9기 계획에서 언급하고 있는 남극과학위원회(SCAR)의 미래 연구방향성(Horizon Scan)을 적극 반영하고 장기적인 남극연구 발전 방향을 제시할 중장기 로드맵 개발도 필요할 것으로 보인다.

6) 디지털타임스, 해양부, 남극 장보고기지 해역 공간정보 제작 at <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=101&oid=029&aid=0002324988>.



KOPRI

극지연구소





No.9 (제9호)

Polar Brief

ISSN 2384-2946