

일본의 북극정책: ‘연구개발’ 부문의 인문·사회 분야 중요성 평가*

서현교**

| 목 차 |

I. 서론	사회 분야 분석
II. 일본의 북극정책 연혁	IV. 결론
III. 일본 북극연구프로그램의 인문·	

| 논문요약 |

일본은 1990년 아시아 최초로 북극연구 활동을 시작하면서 비로소 북극활동의 포문을 열었으며, 1990년대부터 2000년대 이르기까지 북극항로에 중점을 둔 국제공동연구 프로그램(INSROP, JANSROP) 등을 기반으로 점차 북극활동 영역을 넓혀 나갔다. 그리고 2000년대 일본 총리를 위원장으로 하는 종합해양정책본부가 설치되고 이후 북극이사회 잠정옵서버, 정식옵서버 등의 지위 확보와 이후 국가 차원의 북극정책 수립을 통해 분야별 체계적인 정책을 추진해 나갔다.

이러한 일본의 북극정책은 ‘연구개발’, ‘국제협력’, ‘지속가능한 활용’이라는 3대 키워드를 정책 축으로 세부과제를 수행하였는데, 연구개발 부문에서는 문부과학성(MEXT)이 주도하는 ArCS I(2015-2019)이 일본의 대표적인 북극 국가 브랜드 프로그램으로 자리매김하며 성과를 주도해 나갔다. 그리고, 후속 프로그램인 ArCS II가 2020년 새롭게 출범되면서 그 연구범위나 전략목표, 책임기관 확대 등 기존보다 프로그램을 더욱 체계화하였다. 본 연구에서는 일본의 북극 활동 및 정책 연혁을 조망하고, 그 안에서 일본의 북극정책 중의 한 축인 연구개발 부문을 담당하는 MEXT 주도 북극연구 프로그램의 발전과정을 검토하였

* 이 논문은 극지연구소 정책연구사업인 ‘극지연구소 정책지원 및 연구결과 확산 체계 강화’(PE19540) 지원으로 연구되었고, 『북극연구』 22호(2020. 11)에 실린 원고인 “일본 북극정책 상의 융복합 연구프로그램 체계와 성과 분석”을 기초로 문헌검토, 내용 보강과 분석 등을 거쳐 완성되었음.

** 극지연구소 정책개발실 책임기술원(연구기술직)

다. 그리고 그 프로그램 안에서 점차 비중과 범위를 확대하고 있는 인문·사회 분야의 비중과 주제 범위를 분석하고 전반적인 특징을 제시하였다. 이러한 분석결과를 바탕으로 한국의 북극 융복합 연구프로그램의 발전방향도 제안하였다.

- 주제어: 일본의 북극정책, 북극인문·사회 연구, ArCS I, ArCS II, 일본종합해양 연구본부

I. 서론

일본은 1990년 국제 북극과학위원회(IASC)¹⁾ 가입을 기점으로 한·중·일 아시아 3국 중 가장 먼저 북극활동을 시작하였다. 우리나라가 북극다산기지를 2002년에 개소한 점을 고려하면 일본이 우리나라보다도 10여 년 이상 북극활동에서 앞선 셈이다. 또한 1990년대 중반부터 일본은 북극항로에 관심을 두고 국제사회와 함께 북극항로 프로그램을 추진하면서 북극에 대한 관심 범위를 점차 넓혀 나갔고 북극정책을 위한 국내 정비와 함께 국제사회에서 활동을 점차 확대해 나갔다.

일본은 2013년 5월 우리나라 및 중국과 함께 북극이사회 옵서버 회원국이 되었고, 그 후 2년이 지난 2015년에 일본의 첫 북극정책(Japan's Arctic Policy)을 국제사회에 발표하였다. 이 북극정책에서 일본은 '연구개발', '국제 협력', '지속가능한 활용'이라는 3대 정책 축을 기반으로 각 세부사업을 추진하여 '국제사회에 공헌하는 국가로 도약'한다는 정책목표를 내세웠다. 특히 이 정책에서 일본 정부는 '연구개발' 부문 과제 수행을 통해서 글로벌 기후 변화 및 북극권 환경변화 등의 이슈 해결에 기여하고, 국가 정책수립 및 결정에 기여하는 것을 제시하고 있다. 이러한 연구개발 부문에서 사회과학 분야에 해당하는 과제도 제시됐는데 바로 북극권의 환경변화가 인간/사회 및 경제에 주는 영향(Socio-Economic Impact) 분석과 정책결정자 및 이해당사

1) 국제북극과학위원회(International Arctic Science Committee: IASC)의 구체적 내용은 다음을 참조. 국제북극과학위원회(IASC), <https://iasc.info/>. (2020년 11월 3일 검색)

자에게 연구성과 및 정보소통 역할,²⁾ 그리고 자연과학 분야와 함께 젊은 과학자의 양성·훈련 등이 정책과제로 제시되었다.

이러한 정책을 근거로 하여 일본 문부과학성(MEXT)은 대표 국가 프로그램을 구성·주도하면서 일본 북극정책에서의 '연구개발' 부문의 사업프로그램을 구체화하고 연구범위를 다양화하면서 연도별 성과를 국제사회와 공유하고 있다. 그리고 그 프로그램 내에서 일본의 북극인문·사회 분야도 그 연구범위를 점차 확대하면서, 자연과학 분야와의 협력을 통한 융복합 체계를 구축해 나가고 있다.

일본의 북극정책과 관련된 기존 국내연구를 살펴보면, 김정신(2012)은 일본의 북극정책을 전반적인 분야에서 정책방향을 분석하였고 김정훈·백영준(2017)은 한국과 일본의 북극연구 경향 및 전략을 포괄적인 시각으로 비교하였다. 서현교(2018)는 아시아국 중 북극활동 선도국인 중국과 일본의 북극정책의 전반적인 내용을 비교분석하였다. 송주미(2012)와 정태권(2015)은 북극항로 이용현황과 정책방향, 그리고 항해안전 관련 국제연구 동향을 분석하였으며, 박영준(2013)은 북극안보에 대한 일본전략을 전망하였다.

해외연구로는 Aki Tonami 외(2012)는 일본의 북극정책 연혁과 전망을 평가하였고, Taisaku Ikeshima(2016)는 일본의 북극경제 분야와 국제협력 등 두 가지 관점에서 일본의 북극정책을 평가하였다. Valeriy P. Zhuravel(2016)은 북극의 정치, 경제, 안보 관점에서 한·중·일 3국의 북극정책과 활동 현황 등을 분석·전망하고, 이에 기반하여 러시아의 대응 방안을 제안하였다. 이처럼 기존의 연구는 대부분 일본 북극정책의 전반적인 평가나 우리나라와 중국과의 비교평가나 국제협력이나 경제(항로) 등 특정 분야에 대한 분석이 주를 이뤘다. 그러나 일본의 북극정책 내에서 수행하는 연구개발 부문에 관한 분석 연구는 없는 실정이다.

이에 본 연구는 일본의 북극정책 전개과정을 조망하고, 북극정책 내에서 제시된 과제들이 어떻게 국가연구프로그램으로 실현되었는지를 검토할 것이다. 구체적으로, MEXT가 주도한 3대 프로그램인 GRENE, ArCS I과

2) 일본의 북극정책 본문에서 “convey robust information to stakeholders to enable appropriate decision-making and problem solving”으로 제시. 일본의 북극정책은 다음을 참조. 일본 정부, “일본의 북극정책 영문본 PPT (2015)”, https://www8.cao.go.jp/ocean/english/arctic/pdf/japans_ap_e.pdf. (2020년 9월 30일 검색)

ArCS II 프로그램을 중심으로 하여 국가 주도 연구사업의 발전과정과 주제 범위, 과제 주도기관 등의 변화를 인문·사회 분야 입장에서 분석할 것이다. 이러한 분석결과를 바탕으로 한국의 북극 인문·사회 분야의 북극연구프로그램 참여확대 방안과 함께 이러한 북극 융복합 프로그램의 발전방향을 제시하고자 한다.

II. 일본의 북극정책 연혁³⁾

일본의 북극정책 역사는 우리나라와 마찬가지로 북극연구에서 시작되었다. 1990년 비정부 국제 북극과학기관 및 소속과학자 협의체인 ‘국제북극과학위원회(IASC)’에 일본은 정식 가입하고, 같은 해 일본국립극지연구소(National Institute of Polar Research: NIPR)⁴⁾ 내에 북극연구센터가 출범하면서 북극연구가 공식화되었다. 일본은 다음해인 1991년 노르웨이령 스발바르 제도(Svalbard Archipelago) 니알슨(Nyalesund) 국제과학기지촌에 아시아 국가 중 최초로 북극과학연구기지를 개소하며 일본의 북극연구를 독자적으로 수행할 수 있는 기반을 마련하였다.

이와 같은 과학활동을 시작으로 일본은 1990년대에 이미 북극항로의 상업적 활용 가능성 등의 경제적 활동에도 관심을 두기 시작했다. 1993년 일본의 선박해양재단(현 일본해양정책연구소: OPRI)³⁾이 국제 북극해 프로그램(1993-1999, International Northern Sea Route Programme: INSROP)을 통해 러시아 북쪽의 북극해를 지나는 북동항로(NSR: Northern Sea Route)의 상업적 활용의 기술적 타당성을 검토하는 첫 번째 북극 국제 공동연구를 추진하였다. 이어 일본의 입장에서 북극항로 활용성과 안전성 등을 자체 평가하기 위해 JANSROP(2002-2006, Japan Northern Sea Route Programme)이라는 일본 북극항로 조사 프로그램을 추진하여 북동항로(NSR)의 경제성,

3) 본 논문에서 ‘일본의 북극정책 연혁’ 파트는 서현교(2019)의 내용을 기반으로 추가·보완함.

4) 일본국립극지연구소(NIPR) 관련 정보는 다음을 참조. 일본국립극지연구소(NIPR), <https://www.nipr.ac.jp/english/>. (2020년 10월 31일 검색)

그리고 에너지, 광물, 수산자원 등의 데이터 구축과 세계 최초의 북극항로 GIS시스템 구축(JANSROP-GIS) 등의 성과를 도출하였다.⁵⁾

<표 1> 한국과 일본의 북극활동 및 정책 연혁⁶⁾

연도	우리나라	일본
1990	1988년 세종기지 개소(1988) 및 독자적인 남극연구 추진과 연구노하우 축적	국제북극과학위원회(IASC) 가입, NIPR 내 북극연구센터 신설
1991		니알슨 국제기지촌 내 과학기지 개소
93-99	한국과학자 2인 승선(1999년 첫 탐사)	INSROP 프로그램(1993-1999) JANSROP I기 프로그램(1993-1999)
02-04	북극다산기지 개소, IASC 가입(2002)	JANSROP II기 프로그램(2002-2006)
2007		총리 주관 종합 해양 정책본부 설치
2008	북극이사회 잠정읍서버	제1차 해양기본계획(북극정책 미포함)
2009	쇄빙선 아라온 건조	북극이사회 잠정읍서버
2010	아라온 북극연구 항해 시작	외무성 내 북극 TFT설치
2011		북극환경연구건설소사업 출범(JCAR), GRENE프로젝트(2011-2016) 내 기후연구 프로젝트 추진
2012	스발바르 조약가입/극지(연) 해수부 이관	북극의 지속가능한 이용을 위한 추진시책(OPRF)발표
2013	북극이사회 정식읍서버, 제1차 북극정책기본계획(2013-2017) 발표	제2차 해양기본계획 발표(북극파트 첫 포함) 북극이사회 정식읍서버
2015	한국북극연구건설소사업(KoARC) 출범	일본의 북극정책 발표, 문부성 ArCS 프로그램(2015-2019) 출범
2018	'북극활동진흥기본계획'(2018-2022) 및 '2050 극지비전' 발표	제3차 해양기본계획 발표(북극 별도 챕터) '북극정책', '해양상황감시(MDA)', '해양플라스틱' PT 각각 구성 및 활동(7월)
2019		북극정책PT 보고서 발표 및 채택(6월)
2020	차세대쇄빙선 예타 진행 중	ArCSII 프로그램 착수(6월)

5) 일본해양정책연구소(OPRI), "일본 북극항로 프로그램 INSROP, JANSROP", <https://www.spf.org/en/opri/projects/arctic.html>. (2020년 11월 8일 검색)

6) 이 비교표는 서현교(2018, 138 <표 2>)의 연구 내용을 기반으로 추가·보완됨.

2007년 일본 정부는 일본 내각에 일본 종합 해양 정책본부(본부장 일본 총리, 이하 정책본부)를 설치하고 이 본부를 중심으로 해양 및 북극정책을 총괄하고 결정하는 각료급회의 체제를 구축하였다. 2009년에는 일본이 북극 이사회 옵서버 가입신청을 하여 잠정(Ad-hoc) 옵서버 지위를 획득하였다. 이어 외무성 내에 북극 태스크포스(TF)를 구성하여 북극 이슈에 대한 범부처 대응을 시작하였다.

그리고 2011년 NIPR, 일본해양지구과학기술기구(Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology: JAMSTEC), 홋카이도대학 등 3개 기관과 일본 내 대학 등의 연구진을 중심으로 북극환경연구컨소시엄(JCAR)을 조직하고, NIPR 내 사무국을 두어 북극연구 전문가 네트워크의 구심점 역할을 하였다. 그리고 같은 해 MEXT가 지원하는 융복합 연구프로그램인 GRENE (Green Network of Excellence) 내 북극기후변화연구 프로젝트(Arctic Climate Change Research Project)를 출범시켰다. 이 프로젝트는 북극기후변화와 관련하여 온난화 증폭 메커니즘 규명, 북극 환경변화의 일본 내 기상과 기후의 충격 평가, 북극 해빙 분포와 북극항로 전망, 글로벌 기후변화와 연계된 북극 시스템의 이해 등 4대 전략목표 아래 자연과학 중심의 세부과제를 수행하였다.

이와 같은 북극연구사업의 출범과 함께, 2012년 일본의 해양 분야 싱크탱크인 해양 정책연구재단(OPRF)은 북극의 9대 정책제언을 포함하는 ‘북극의 지속가능한 이용을 위한 추진시책’을 발표하여 일본 북극정책의 토대를 마련하였다. 그리고 정책본부는 2013년에 제2차 해양기본계획(2013-2018)을 발표하였는데, 이 기본계획에서 일본의 북극정책이 처음 언급되면서 공식화되었다. 이 기본계획에는 북극기후변화에 따른 해빙감소와 환경변화의 관측·예측, 북극항로 활용가능성 연구, 북극 환경보존, 국제협력 및 조율(Coordination) 등 4대 전략과제가 제시되었다.

이어 2013년 3월 북극이사회 업무와 일본의 북극 이슈를 공식 대표하는 첫 북극 대사를 공식 임명하였고, 같은 해 5월 스웨덴 키루나에서 열린 북극 이사회 각료회의에서 일본은 우리나라, 중국 등과 함께 북극이사회 정식옵서버 지위를 획득하였다. 그리고 북극 이슈에 대한 종합적 대응을 위해 부처 연락회의를 구성하여 정책본부를 중심으로 국토교통성 등 10개 부처가

참여하는 범부처 북극정책 대응 협의체를 발족시켰다.⁷⁾

이어 정책본부는 2013년 제2차 해양기본계획 내의 북극 전략과제를 기반으로 하여 2015년 10월 일본의 첫 북극정책을 공식 발표하였다. 이 북극정책은 북극에서 적극적 평화주의를 기본원칙으로 하여, 자국을 비북극권 국가로서 국제사회에 공헌하는 중요 주체로 도약하는 것을 정책목표로 하였다. 그리고 정책 추진 방향으로 △북극의 연약한 환경생태계의 충분한 고려 및 이슈 해결에 기여, △북극 이슈 해결에 일본 과학기술 활용, △기후 및 환경 변화 영향과 함께 북극의 경제적·사회적 양면성, △북극 자원개발 및 북극항로 등의 경제기회 추구, △북극에서 법치주의 보장과 평화적 방식의 국제협력 추진, △북극 원주민의 권리 및 전통적인 경제·사회 기반의 지속성 존중, △북극의 안전에 기여 등으로 각각 설정하였다. 그리고 '연구개발', '국제협력', '지속가능한 활용'이라는 3대 정책 축을 중심으로 각 세부과제를 제시하였다.⁸⁾

먼저 연구개발 부문에서는 '정책결정과 글로벌 문제 해결에 기여하는 북극연구 증진'을 위해 ArCS I 프로그램(지속가능성을 위한 북극의 도전: Arctic Challenge for Sustainability)⁹⁾의 성공적 수행과 위성, 연구기지 및 연구선 등 연구 인프라를 활용한 북극관측 강화 및 극한환경용 첨단 관측장비 개발, 일본 내 북극연구 네트워크 구축, 북극권국가 내 협력연구기지 구축(미, 러 등), 신규 쇄빙연구선 설계 추진 등을 담았다. 두 번째 국제협력 부문에서는 극지규정(Polar Code)과 같이 국제규범의 형성에 기여하는 과학적 발견에 대한 소통(Communicate), 북극이사회 활동에 적극적인 기여, 북극권 및 비북극권 국가와의 양자 및 국제협력 강화 등을 제시하였다. 마지막으로 지속가능한 활용 부문에서는 북극항로의 일본 업계의 본격 활용에

7) 연락회의(The Liaison Conference)에는 내각사무국(Cabinet Secretariat, 내각부(Cabinet Office), 내무성(Ministry of Internal Affairs and Communications), 외무성(Ministry of Foreign Affairs), 문부성(Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology), 농수산성(Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries), 경제무역성(Ministry of Economy, Trade and Industry), 국토교통성(Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism), 환경성(Ministry of the Environment), 방위성(Ministry of Defense) 등 10개 부처가 참여하고 있음.

8) 일본 내각부, "일본 북극정책 발표자료," https://www8.cao.go.jp/ocean/english/arctic/pdf/outline_japans_ap_e.pdf. (2020년 9월 30일 검색)

9) ArCS I 프로그램의 세부적인 내용은 다음을 참조. 일본국립극지연구소 외, "ArCS I 프로그램 세부내용", <https://www.nipr.ac.jp/arcs/e/>. (2020년 11월 7일 검색)

대비한 준비 강화(항로예측시스템 구축 등), 자원의 협력적 개발(광물, 해양 생물자원) 등이 포함되었다. 즉, 연구추진부터 인프라 구축, 국제협력까지 정책에 포괄적으로 제시되어 있다.

그리고 이러한 정책을 기반으로 MEXT는 2015년 북극 대형 융복합사업인 ‘ArCS I’을 출범시켰다. 이 프로그램은 일본 NIPR과 JAMSTEC, 홋카이도 대학이 주도하는 대형 융복합 과제로 2019년까지 진행된 일본의 대표적인 정부 주도 북극연구 프로그램(National Flagship Program)이다.¹⁰⁾

한편 정책본부는 2018년 제3차 해양기본계획(2018-2022)을 발표하였는데, 기존과 달리 북극정책 파트가 독립항목으로 제시되면서 해양계획 내 주요계획으로 자리매김하였다. 그럼에도 이 북극정책 내용은 여전히 2015년 북극정책의 주요 내용을 답습하고 있다. 즉, 연구개발과 국제협력, 지속가능한 활용 등 3대 정책 축과 내용이 기존 북극정책과 거의 유사하다. 정책본부는 이러한 북극정책추진의 중간 점검과 함께 향후 10년간 3대 정책 축 내에서 우선순위 발굴 및 대책 마련을 위해 민간연구 프로젝트팀(PT)을 출범시켰다. 그래서 해양상황감시(Maritime Domain Awareness: MDA) PT, 해양플라스틱 PT(이상 일본해역 이슈팀)와 함께 북극정책 PT 등이 구성되어 연구에 착수했고, 북극정책 PT는 1년 후인 2019년 6월 보고서를 정책본부에 제출하였다. 이 보고서는 미국, 중국, 러시아, 캐나다 등 주요국 북극 동향과 함께 일본의 북극정책을 점검하고, 일본 북극정책 3대 정책 축에서 일본의 국익을 고려한 우선 추진과제를 각각 1개씩 제안하였다.

이 팀은 ‘지속가능한 활용’ 부문에서 우선 추진과제로 ‘북극항로 활성화 대응’을 제안했다. 연구개발 부문에서는 MEXT의 대표 프로그램인 ‘ArCS I’의 후속 프로그램 개발, 마지막 국제협력 부문의 우선과제로 ‘제3차 북극과학장관회의’의 성공적 개최를 제시하였다. 이 같은 제안을 주축으로 하여 MEXT는 연구개발 부문에서 2019년 ArCS I 프로그램이 성공적으로 완료된 것을 기반으로 2020년 6월 ArCS II(2020.6-2025.3)를 출범시켰다. 이 같은

10) 이 프로그램에서 3개 기관이 ArCS I을 구성하는 8개 주제(Theme1-Theme8)를 분담하여 주도하고, 일본 내 기타미 기술연구소, 토호쿠대, 츠쿠바대, JAXA(일본 우주항공연구개발기구), 도쿄대, 도쿄해양과학기술대, 요코하마국립대, 니가타대, 나고야기술대, 토야마대, 오사카대, 나고야대, 고베대, 큐슈대 등 14개 기관이 참여기관(Participating Institute) 형태로 프로그램에 참여함.

일본의 북극정책 및 활동 연혁에 대해 다음 장에서는 MEXT가 주관한 북극 연구 프로그램들의 세부 내용을 비교검토하고, 그 안에서 사회과학 분야가 프로그램에서 차지하는 비중과 세부 주제 등을 분석하였다.

Ⅲ. 일본 북극연구프로그램의 인문·사회 분야 분석

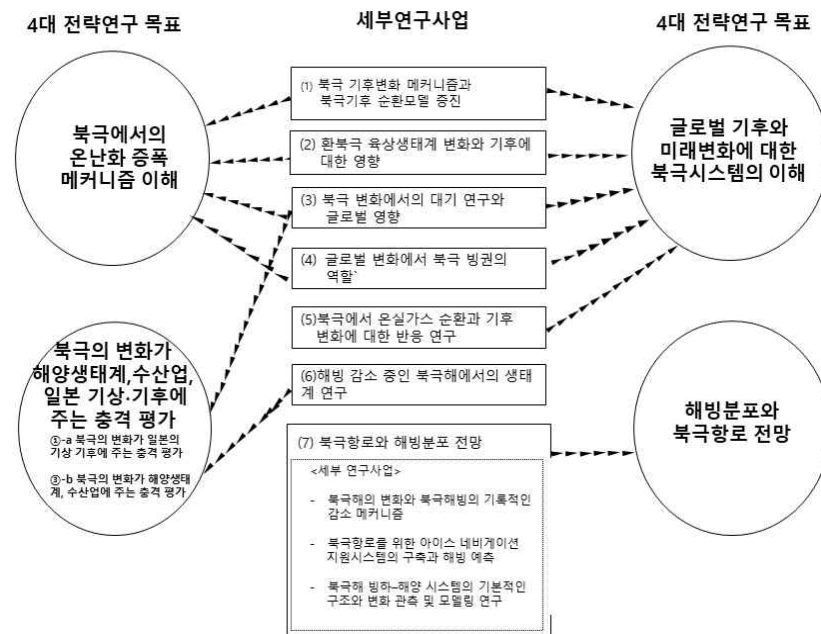
앞서 기술한 대로 일본의 북극연구 프로그램은 북극정책에 기반을 두고 3대 정책 축의 하나로 자리잡았다. 그리고 그 안에서 연구 사업은 물론 인프라 구축과 활용 등 포괄적으로 연구정책이 추진되고 있음을 앞 장에서 확인하였다. 이번 장에서는 일본의 북극정책 상에서 제시된 MEXT 주도 연구프로그램의 구체적인 내용을 시기적으로 검토하면서 인문·사회 분야가 어떠한 위치를 차지하고 있는지와 그 주제 내용을 세부적으로 분석하여 제시하고자 한다.

1. GRENE 내 자연과학 중심 연구

먼저 2011년부터 MEXT가 국가 정책적인 사업의 일환으로 출범시킨 GRENE 프로그램에서 '북극기후변화연구 프로젝트(Arctic Climate Change Research Project)'라는 연구사업이 하위 과제로 처음 포함되었다. NIPR과 JAMSTEC을 주도기관으로 하고, 일본 내 연구기관들의 참여로 시작되었다. 이 프로젝트는 <그림 1>과 같이 4대 전략(그림 원형 부문) 아래 7대 연구과제(중간 박스 부문)를 제시하고 있는데, 7대 과제를 살펴보면 △글로벌 변화에서 북극 빙권의 역할, △해빙 감소 중인 북극해에서 생태계 연구, △북극 항로와 연관된 북극해빙 관측과 예측, △북극에서 온실가스 순환 및 기후변화와 연관성 연구, △북극 변화에서 대기연구, △북극 육상생태계의 변화와 기후에 대한 영향, △북극 순환기후 모델 및 북극 기후변화 메커니즘 분석 등이다. 이 7개 연구주제를 살펴보면 대부분 북극의 기후(대기), 해양/생태

계, 생물, 빙권/해빙 등의 자연과학 중심의 주제로 프로젝트가 구성되어 있고, 해빙연구의 북극항로 활용이나 북극의 변화가 일본의 기상 및 기후에 미치는 영향, 생태계 변화에 따른 수산업 영향 등의 과학연구 성과의 산업활용 부분이 일부 포함되어 있다. 즉, 정부 주도의 대형 프로젝트가 북극정책 발표 전인 2011년 첫 출범은 하였으나, 기존 북극 자연과학연구 분야가 전통적인 연구주제로 관심을 가져온 기후변화, 해빙, 환경·생태계 변화 등의 주제들을 중심으로 하여 ‘북극기후변화 사업군’이라는 과제군이 대형 프로그램 안에 포함되었고, 과학연구와 그 연구성과를 활용하는 부분이 세부과제들로 구성됐다.

<그림 1> 일본 GRENE 내 북극기후변화연구사업 4대 전략연구 목표(원형 부문)와 7대 세부 연구과제¹¹⁾



11) 본 그림은 다음을 참조, 일본국립극지연구소(NIPR), “일본 GRENE 프로그램 내 북극기후변화연구사업 개요도”, <https://www.nipr.ac.jp/grene/e/research.html>. (2020년 10월 25일 검색). 4대 전략연구 목표 중 북극항로 전망은 항로 경제성 등 사회과학분야가 아닌 해빙분포 예측에 따른 최적항로 제안 등 과학연구 성과 응용에 초점이 맞춰져 있음.

2. ArCS I 프로그램: 기후·환경 변화와 인간사회

북극기후변화연구 프로젝트를 추진 중이던 지난 2015년에 일본 정부가 북극정책을 발표했고, MEXT는 이 정책을 기반으로 기존 프로젝트 내용을 포괄하면서도 대형 융복합 프로그램으로 규모를 키운 'ArCS I'(2015-2019) 프로그램을 같은 해에 출범시켰다. 이 프로그램은 글로벌 기후시스템에서 북극이 큰 역할을 차지하고 있고, 따라서 글로벌 규모의 지속가능성을 확보하기 위해 북극연구가 중요함을 그 출발점으로 삼았다. 이런 개념 아래 북극의 변화가 북극권 및 일본 자국을 포함한 비북극권 지역의 인간사회에 주는 영향을 분석하고, 미래를 전망하여 관련 정책결정에 기여하고, 대국민 정보 공유 등 자연과학부터 인간·사회 및 정책분야까지 포괄적 주제를 프로그램에 담았다.¹²⁾

이 ArCS I의 구조를 살펴보면, <그림 2>와 같이 북극 자연과학뿐만 아니라 사회과학과 데이터 구축까지 총 8대 주제(Theme: T)가 포함되어 있다. 이 8대 주제는 △T1: 기상과 해빙에 대한 예측,¹³⁾ △T2: 그린란드 빙상, 빙하, 기후변화,¹⁴⁾ △T3: 북극대기 영향 인자,¹⁵⁾ △T4: 북극해 환경변화 관측,¹⁶⁾ △T5: 북극기후변화 예측 연구,¹⁷⁾ △T6: 북극 환경변화에 따른 생태계변화 연구¹⁸⁾ 등 6개의 자연과학 주제와, 이러한 자연과학 연구성과를 통해 도출되는 결과와 연계된 인간·사회부문 주제, 즉 △T7: 사회&인간과학(북극 원주민) 연구,¹⁹⁾ 마지막으로 연구를 통해 획득한 데이터의 구축과 공

12) 일본국립극지연구소 외, "ArCS I 프로그램 소개", <https://www.nipr.ac.jp/arcs/e/about/pamphlet/pamphlet201712.pdf>. (2020년 11월 7일 검색)

13) 원과제명은 "Predictability study on weather and sea-ice forecasts linked with user engagement"이며 NIPR 주도.

14) 원과제명은 "Variations in the ice sheet, glaciers, ocean, climate and environment in the Greenland region"이며 NIPR 주도.

15) 원과제명은 "Study atmospheric climate forcers in the Arctic"이며 NIPR 주도.

16) 원과제명은 "Observational research on Arctic Ocean environmental changes"이며 JAMSTEC 주도.

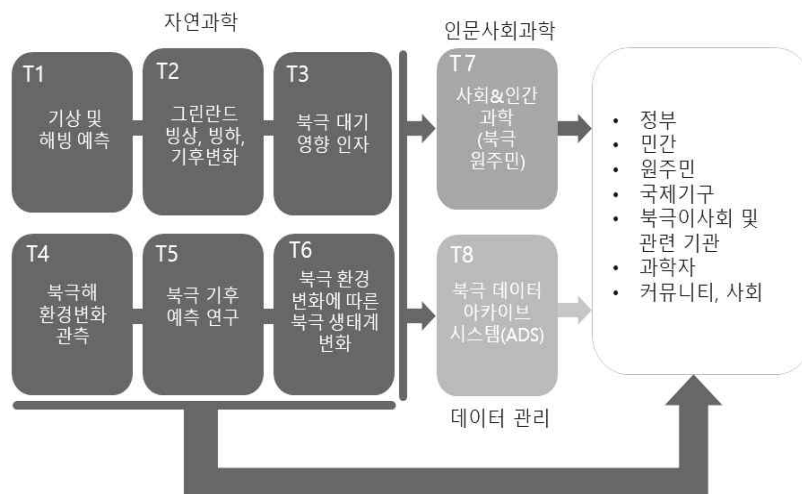
17) 원과제명은 "Study on Arctic climate predictability"이며 JAMSTEC 주도.

18) 원과제명은 "Response and biodiversity status of the Arctic ecosystems under environmental change"이며 홋카이도대 주도.

19) 원과제명은 "People and Community in the Arctic: Possibility of Sustainable Development"이며 홋카이도대 주도.

유, 즉 △T8: 북극 데이터 아카이브 시스템(ADS) 구축 등으로 구성되어 있다. 이를 그림으로 나타내면 <그림 2>와 같다. 이 그림에서도 알 수 있듯이 인간·사회 연구 주제는 ArCS I을 구성하는 8대 연구주제 중 1개 주제를 구성하고 있다. 또한, 인간·사회 연구 주제는 △6개의 과학성과와 정책결정자 간 소통역할, △북극의 변화가 인간 사회(원주민 포함)에 미치는 영향 평가, △북극항로의 현황 및 전망 연구, △정부 간 국제협력 기여 및 북극 변화에 대한 대국민 이해 제고와 교육, △커뮤니티와 사회에 정보를 제공해주는 가교 역할의 기능 등을 하고 있음을 알 수 있다.²⁰⁾

<그림 2> 일본 MEXT의 ArCS I 프로그램 구조²¹⁾



그밖에도 북극연구관측기지 등의 인프라 구축도 ArCS I의 과제로 제시되어 있으며, 동 프로그램을 통해 환북극해 인접 5개국에 각 2개 관측 기지씩 총 10개의 연구관측기지를 구축하는 성과를 거뒀다.²²⁾

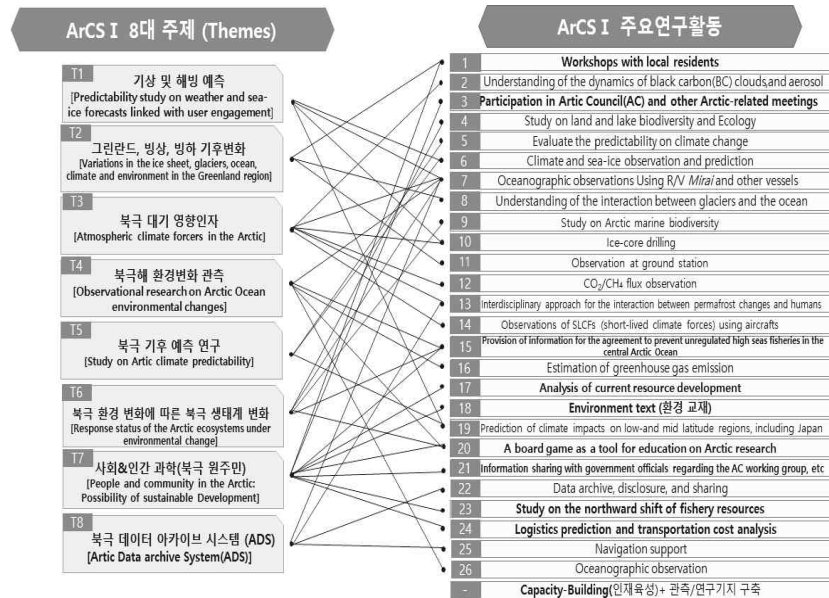
20) 일본국립극지연구소 외, “ArCS I 프로그램 소개”, <https://www.nipr.ac.jp/arcs/e/about/pamphlet/pamphlet201712.pdf>. (2020년 11월 7일 검색)

21) 이 그림은 다음을 참조. 일본국립극지연구소 외, “ArCS I 프로그램 소개”, <https://www.nipr.ac.jp/arcs/e/about/pamphlet/pamphlet201712.pdf>. (2020년 11월 7일 검색); MEXT(2017, 12).

22) 일본은 환북극해 국가인 미국, 캐나다, 러시아, 노르웨이, 덴마크(그린란드)에 각 2개씩 총 10개 연구관측기지(또는 시설)를 구축함. 미국에는 알래스카 페어

MEXT는 ArCS I의 사업 연구성과 요약보고서²³⁾에서 8개 주제와 관련된 28개 세부 연구 활동을 그림으로 제시하였는데, 그 관련 연구활동 중에서 사회과학 분야의 활동을 구분하면 <그림 3>과 같다.

<그림 3> 'ArCS I'의 8대 주제(Theme)와 관련 주요 연구활동 간 연계도²⁴⁾



뱅크스대 국제북극연구센터(IARC)와 Poker Flat Research Range(PFRR) Flux super site, 캐나다에는 Canadian High Arctic Research Station과 CEN(노르딕연구센터) field Station, 러시아에는 Baranova station과 Spasskaya Pad Scientific Forest station, 노르웨이는 니알슨 연구기지와 룡이어비엔의 UNIS 대학교, 그린란드에는 East Greenland Ice Core Project(EGRIP)와 Greenland Institute of Natural Resource(GINR) 등임.

23) ArCS I 성과요약보고서 “Arctic Challenge for Sustainability 2015-2020 Report”의 구체적인 내용은 다음을 참조. 일본국립극지연구소 외, “ArCS I 프로그램(2015-2020) 성과요약보고서”, https://www.nipr.ac.jp/arcs/about/pamphlet/arcs_summary.pdf. (2020년 10월 31일 검색)

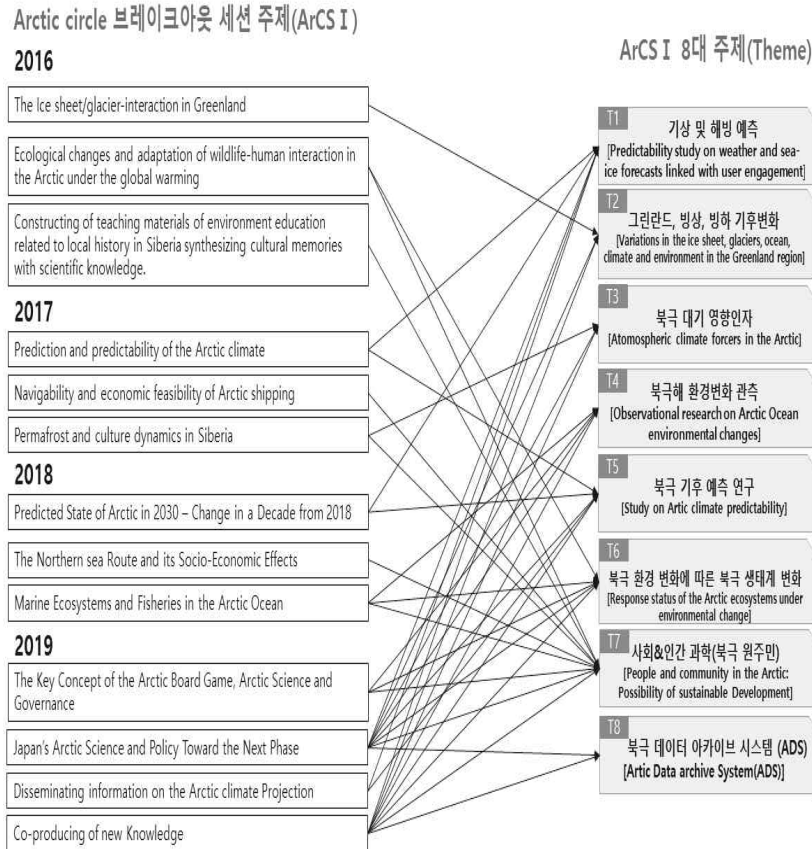
24) 이 그림은 “Arctic Challenge for Sustainability 2015-2020 Report (Summary)”에 제시된 프로그램 인포그래픽 체계도를 도식화하여 나타낸 것임. 여기서 연구활동 중 (3)번의 북극이사회 회의 참여는 인간사회 부문 참여로 표시되어 있으나, 북극이사회 과학환경분야 워킹그룹 회의는 자연과학 전문가 회의로서 인간사회그룹 고유의 연구활동으로 보기는 어려워 제외함. 일본국립극지연구소 외, “ArCS I 프로그램(2015-2020) 성과요약보고서”, <https://www.nipr.ac>.

이 <그림 3>을 보면, 그림 왼쪽 박스의 T7의 사회&인간과학 주제와 연계된 연구 활동(그림 오른쪽 박스)을 굵은 볼드체로 표시하였다. 그 구체적인 내용을 분석하면, (1) 북극 거주민과 워크숍 개최, (3) 북극이사회 및 관련 회의의 참가, (15) 북극 중앙공해 비규제어업 관련 정보제공, (17) 북극자원개발 분석, (18) 환경교재 제작, (20) 교육용 보드게임 제작, (21) 북극이사회 워킹그룹 관련 정부와 정보 공유, (23) 수산자원의 북쪽이동 연구, (24) 북극 물류 전망 및 수송비용 분석, 등이 포함되었다. 즉, 자원과 물류, 수산업, 그리고 북극 중앙공해 비규제어업 대응과 인재 육성 및 대중 소통, 정부 간 회의의 참가 및 워크숍 등이 주를 이뤘다. 또한 이 표 오른쪽의 26개 연구활동 중 ‘물류전망 및 비용분석’, ‘수산자원의 북쪽 이동 연구’, ‘북극이사회 워킹그룹 관련 정보공유’, ‘환경교재 제작’, ‘북극자원개발 분석’ 등 5개 연구활동은 인간·사회 분야의 고유 영역에 해당하는 활동으로 분석되었다.

또한 MEXT는 ArCS I의 성과를 국제사회와 공유하고 일본의 대표 북극 융복합 프로그램으로 자리매김하기 위해, 매년 10월 아이슬란드 레이캬비크에서 열리는 세계 최대 규모의 북극 컨퍼런스인 북극서클 총회의 브레이크아웃 세션을 주관하여 ArCS I을 브랜드화시켰으며, 8개 주제별로 순환하며 성과 발표를 하였다. 이 프로그램의 8개 주제와 일본 MEXT가 주최한 연도별 브레이크아웃 세션 주제를 연계하면 <그림 4>와 같다.

이 <그림 4>에서 확인할 수 있듯이, 그림 오른쪽 부분의 ‘T7’의 인문·사회 분야 연구주제와 연계된 그림 왼쪽의 연도별 ArCS I 브레이크아웃 세션 발표 주제를 보면 거의 매년 인문·사회 분야 주제의 연구 성과가 발표되고 있음을 알 수 있다. 즉, 북극 대형 융복합 프로그램 내에서 인간·사회 주제가 국제사회에서 발표된 주제로 보면 거의 매년 인간(원주민)·사회 주제가 다뤄진 점에서 ArCS I 프로그램 내에서 인문·사회 분야의 중요성을 확인할 수 있다. 또한 나머지 다른 주제들도 순차적으로 다뤄지면서, 그 성과를 국제사회와 공유하고 있다.

<그림 4> 일본의 연도별 북극서클 브레이크아웃 세션 발표주제와 ArCS I 8대 주제 간 연계도²⁵⁾



이상의 ArCS I 프로그램의 북극서클에서 다뤄진 주제 등을 분석해보면, 북극 환경변화가 북극권 인간사회(원주민 포함)에 미치는 영향과 북극의 자원과 북극항로/물류, 수산자원 이동 등의 경제 주제가 많이 등장하고 있다. 즉 인간·사회 연구는 △북극의 환경변화가 북극의 사회 및 경제 및 원주민에 미치는 영향 연구로 귀결되고, △이러한 연구에 기반한 북극이사회 대표

25) 본 그림에서 북극서클총회 브레이크아웃 세션 주제는 북극서클 웹사이트에서 확인하여 수록하였음. 자세한 내용은 다음을 참조. 북극서클 사무국, <http://www.arcticcircle.org/>. (2020년 11월 2일 검색)

활동 등의 국제사회 전문가 활동, △북극 중앙공해 비규제 어업협정 등의 국제적인 제도 형성에 기여 등의 법·제도 및 자국 내 정책형성 기여, △마지막으로 교재 제작이나 인재 육성 등의 훈련 및 교육 기여 등 당초 북극정책이 제시한 세부과제들을 이 ArCS I 프로그램을 통해 이행하였음을 알 수 있다.

다만 인간·사회 주제가 8대 주제 중의 1개 주제를 차지한 점과 <그림 2>를 통해 확인하였듯이, 인문·사회 주제가 자체적인 중요성보다는 6개의 자연과학 주제와 정책 및 이해당사자를 연결하는 가교역할을 하고 있다. 그리고 대표적인 26개 연구활동 중 5개의 연구활동에 대해 인간·사회 분야가 고유영역으로 활동을 하였다. 이와 함께, 일본 내 NIPR과 JAMSTEC, 홋카이도대학 등 3개 대표기관을 중심으로 도쿄대, 니가타대, 큐슈대 등 자국 내 연구기관들이 참여기관으로 프로그램을 수행하는 형태를 취하였다.

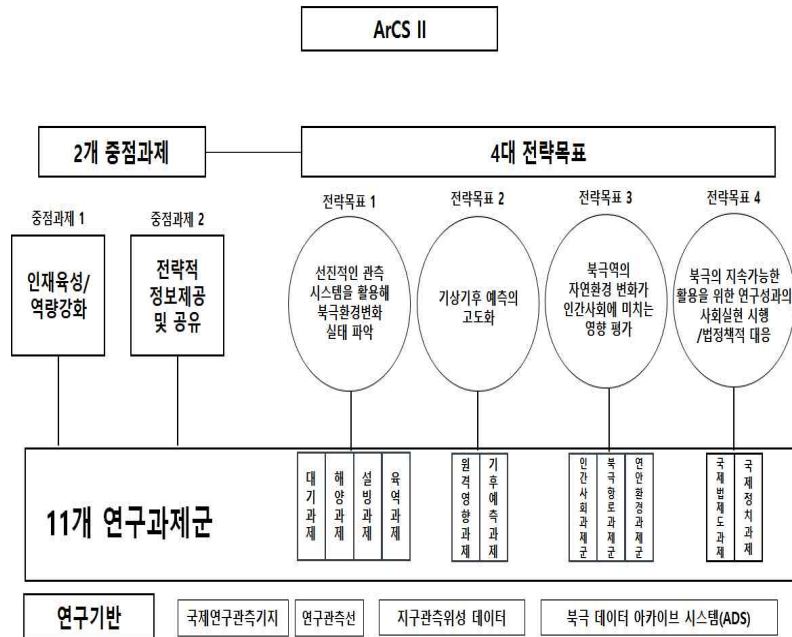
결국 기존의 GRENE 내 북극기후변화연구 프로젝트에서는 과학연구 중심 및 이에 대한 활용에 중점을 두었고 인간·사회분야가 별도의 독립된 부문으로 제시되지 않았다. 그러나 ArCS I에서는 인간사회 부문이 8대 연구주제 중 1개 주제로 공식 자리를 잡았고, 26개 연구활동 중에 5개의 연구활동(5/26: 즉 20% 미만의 연구활동 비중)에 대한 고유활동을 수행하여 법제도 등의 규범 형성에 기여, 국제활동과 교육 기여, 워킹그룹 결과의 공유 등 성공적인 활동을 통해 후속 프로그램인 ArCS II 출범에 기여했다고 평가할 수 있다.

또한 북극기후변화연구 프로젝트에서 제시된 수산업, 항로·물류 등은 ArCS I에서도 여전히 인간사회 부문의 중요한 주제로 다뤄졌고, 특히 자원, 물류 등의 주제를 포함되면서 기존보다 연구 범위가 더 넓어졌다. 특히 수산업 연구 등을 통해 북극 중앙공해 비규제 어업 협정 대응활동의 법제도 형성까지 이바지하였음을 알 수 있다. 그럼에도 ArCS I에서 인간사회 부문은 주제(T)나 연구활동 측면에서 그 비중이 과학연구 부문에 비해 작고, 그 역할 면에서도 독립적인 역할보다 교재 개발이나 북극이사회 워킹그룹 정보 공유처럼 과학연구 성과 기반 정책형성이나 이해당사자에 대한 과학정보 제공 등의 연계 또는 지원 기능에 중점을 두는 구조를 갖고 있는 점을 확인하였다.

3. ArCS II 프로그램: 자연과학과 인문·사회 간 조화

이상으로 MEXT가 주도한 ArCS I 프로그램의 구성 체계와 내용, 그 속에서 인문·사회 분야의 연구내용과 특징 등을 살펴보았다. MEXT는 이러한 ArCS I의 성과를 계승하면서 후속 성과를 이어가고자 올해 6월 'ArCS II' 프로그램(2020.6.-2025.3)을 출범시켰다. 먼저 이 프로그램의 개요를 살펴보면 <그림 5>와 같다.

<그림 5> ArCS II 프로그램 개요도²⁶⁾



이 ArCS II 프로그램은 ArCS I와 마찬가지로 지속가능성 실현을 목표로 북극 환경변화 관측 및 기후예측 등을 통해 북극 환경변화가 인간사회에 미치는 영향을 평가하고 연구성과의 사회구현 및 북극에서 법·정책적 대응을 위한 과학적 지식을 국내 이해당사자에게 전달을 목표로 하고 있다. 그리고

26) 다음을 참조함. 일본극지연구진흥회, “ArCS II 프로그램 개요도”, https://kyokuchi.or.jp/?page_id=11323. (2020년 11월 2일 검색)

이러한 목표 아래 4대 전략목표와 11개 연구과제군을 제시하고 있다. 4대 전략목표는 △(전략목표 1) 선진적인 관측시스템을 활용한 북극의 환경변화 실태 파악, △(전략목표 2) 기상기후 예측 고도화, △(전략목표 3) 북극지역의 자연환경 변화 인간사회에 미치는 영향, △(전략목표 4) 북극의 지속가능한 활용을 위한 연구성과의 사회실현 및 법·정책적 대응 등이다.

전략목표 1의 연구과제에는 대기 과제, 해양 과제, 빙설 과제(눈과 빙하), 육상과제 등 4개 과제, ‘전략목표 2’의 연구과제에는 원격영향과제와 기후 예측과제 등 2개 과제로 전략목표 1과 전략목표 2의 총 6개 연구과제 모두 자연과학 분야 과제임을 알 수 있다. 반면 ‘전략목표 3’의 연구과제에는 사회 문화 과제, 북극항로 과제, 연안환경 과제 등 3개 과제이고, ‘전략목표 4’의 연구과제는 국제법·제도 과제, 국제정치 과제 등 2개 과제로 구성되었다. 이 전략목표 3과 전략목표 4의 총 5개 연구과제 중 연안환경 과제를 제외하면 모두 인문·사회 분야 연구과제이다. 따라서 전략목표 1과 전략목표 2는 자연과학과제로 구성되어 있고, ‘전략목표 3’과 ‘전략목표 4’는 인문·사회 분야 과제로 대부분 구성되어 전략목표 기준으로 볼 때 북극 인문·사회 분야 과제가 거의 절반(전략 목표 4개 중 2개를 차지)의 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다. 다음으로 <그림 5>의 11개 연구과제군을 구성하는 세부과제 리스트는 <표 2>와 같이 요약된다.

**<표 2> ArCS II의 11개 연구과제군을 구성하는
세부과제 리스트(괄호 안은 책임연구기관)²⁷⁾**

전략 목 표 ①	대기과제군	북극대기환경연구(도쿄대)
		-세부과제1 북극기후에 관한 에어로졸·구름·방사연구(도쿄대) -세부과제2 북극권 저위도 지역을 중심으로 하는 대기물질 라이프 사이클의 규명: 아시아·북방 삼립 화재와의 연결고리(JAMSTEC) -세부과제3 북극기후에 연계되는 온실기체 연구(토호쿠대)
	해양과제군	북극해 환경 변화와 상태의 규명과 범용 데이터세트 구축(JAMSTEC)
	-세부과제1 계절 해빙 지역에서 다년빙 지역에 도달하는 해양열·담수수송 및 물질순환(JAMSTEC) -세부과제2 급격한 해빙 후퇴에 의한 해양생태계의 취약성 평가(홋카이도대) -세부과제3 해빙을 통한 대기-해양(파도 포함) 상호작용(JAMSTEC)	

27) ArCS II 프로그램의 구체적 내용은 다음을 참조. 일본국립극지연구소 외, “ArCS II 세부과제 리스트”, <https://www.nipr.ac.jp/arcs2/e/goals/>. (2020년 10월 30일 검색)

	빙설과제군	급격한 온난화에 따른 빙권 변동 실태파악과 변동 메커니즘 규명(NIPR)
	-세부과제1 빙상·빙하·계절적설 변동의 실태파악과 메커니즘 규명 (기상연) -세부과제2 과거에 일어났던 온난화의 실태와 환경에 미치는 영향 (NIPR) -세부과제3 계절 해빙 지역에서의 빙설-대기 간의 물질·물순환 규명과 기후에 미치는 영향평가(홋카이도대)	
	육역(육상) 과제군	육상생태계와 동토·빙하 환경의 통합관측에 의한 물질순환과정 규명(JAMSTEC)
	-세부과제1 툰드라 생태계 물질 순환(NIPR) -세부과제2 북방림 생태계 물질 순환(JAMSTEC) -세부과제3 동토·산악빙하 물질 순환(NIPR)	
	원격영향 과제군	기상 기후의 원격 영향과 예측 가능성(니가타대)
	-세부과제1 한기를 수반하는 극단 현상의 발현 메커니즘(니가타대) -세부과제2 환북극지역의 계절-10년 규모 변동과 온난화에 의한 변화(토야마대) -세부과제3 북극 온난화 증폭의 메커니즘(도쿄대) -세부과제4 육상 지역 프로세스를 통한 기상·기후 변화의 이해(홋카이도대)	
전략목표 ②	기후예측 과제군	기상 기후 예측과 예측 방법의 고도화(도쿄대)
	-세부과제1 기후 모델에서의 북극지역 프로세스의 고도화(JAMSTEC) -세부과제2 층의 고도화(도쿄대) -세부과제3 바다의 기상 상황 예측의 고도화(도쿄대)	
	인간사회 과제군	북극 온난화로 바라본 에너지 자원과 먹거리와 관련된 인간의 안전보장(도호쿠대)
전략목표 ③	-세부과제1 동토·생태계의 평가(미에대) -세부과제2 에너지 자원과 지역 경제(홋카이도대) -세부과제3 먹거리·정체성·원주민사회(동북대)	
	북극항로 과제군	북극해 환경변화를 고려한 지속가능한 항로 이용의 탐구(공학원대)
	-세부과제1 북극항행 지원에 기여하는 해빙 정보 생성 방법의 개발(공학원대) -세부과제2 가까운 미래의 북극 환경을 고려한 빙해선박의 리스크 평가와 규범화(오사카대) -세부과제3 북극해에서의 기름 유출 사고의 리스크 평가 및 대책·대응 검토(해기연) -세부과제4 기후 변화를 고려한 북극항로 이용의 경제성 평가(도쿄대)	
	연안환경 과제군	북극지역에서의 연안환경의 변화와 사회 영향(홋카이도대)
	-세부과제1 해양환경과 생태계의 변화(홋카이도대) -세부과제2 빙하·빙상의 변동(홋카이도대) -세부과제3 육상·대기·해빙 변동(키타미공대) -세부과제4 공학적 접근(홋카이도대) -세부과제5 인문·사회학적 접근(홋카이도대)	

전략목표 ④	국제법제도 과제군	북극지역 지속가능성을 위한 강력한 국제 규범의 설계와 일본의 기여(고베대)
	-세부과제1 북극 국제 과학 협력의 촉진에 이바지하는 국제제도 구축·강화를 위한 국제법정책 연구(고베대) -세부과제2 북극해의 지속가능한 이용을 촉진하는 이상적인 해양법·해양법에 대한 연구(토호쿠대) -세부과제3 원주민의 권리와 북극의 지속가능한 발전에 기여할 관련 국제법의 통합적 연구(츠크대)	
	국제정치 과제군	북극지역의 정치의 종합적 규명과 일본 북극정책에 기여(홋카이도대)
	-세부과제1 북극지역에서의 협력적 국제관계의 역사적 전개 및 현황 분석(홋카이도대) -세부과제2 북극의 자원을 둘러싼 국가·기업의 정치와 글로벌경제(츠크바대) -세부과제3 국가·원주민의 정치의 전개(홋카이도대) -세부과제4 비국가 주체(지자체 등)에 의한 양립외교(Paradiplomacy)의 전개(홋카이도대) -세부과제5 북극지역에 관한 일본의 국민적 인식의 형성과 변천(홋카이도대, 츠크바대) -세부과제6 전략적 정책 과제에 대한 경제적 분석(도쿄대)	

<표 2>에서 볼드체로 된 11개 연구과제군 아래 세부과제들을 살펴보면, ‘전략목표 1’과 ‘전략목표 2’에서 대기, 해양, 육상, 빙권 등과 같이 ArCS I과 비교하여 북극권역을 보다 세밀하게 나눠 과학적 접근을 하도록 자연과학 과제들이 구성되었다. 또한 전략목표 3의 인간사회 과제군은 북극권 먹거리, 정체성, 원주민 사회, 에너지 등 경제 분야를 포함한 인문·사회 과제들이 기존보다 더 세분되고 추가되었으며, 동토층·생태계 평가 등 자연과학 주제들이 동일 과제군에 포함되어 상호협력을 이루도록 설계되어 융복합 연구 틀을 추구하고 있음을 확인할 수 있다.

또한, 북극항로 과제군에서도 항로 활용부터 해빙 정보, 유류 유출, 기술 개발 등 항로를 실질적으로 활용하기 위해 분야별로 필수적인 세부과제들로 구성되어 있음을 알 수 있고, 연안환경 과제군에서도 자연과학 과제와 공학 과제, 그리고 인문·사회분야 과제들이 세부과제들로 구성되어 있다. 끝으로 ‘전략목표 4’의 국제법제도 과제군에는 원주민 권리와 해양법 연구, 과학협력 촉진을 위한 제도 연구, 그리고 마지막 국제정치 과제군에는 정치/거버넌스와 글로벌 경제, 국민 인식과 정책 분석 등 최근에 북극권의 주요 이슈로 부각되는 안보와 거버넌스, 국제관계와 이에 대한 국민인식과 정책과제의 경제성 분석 등 기존 ArCS I에서는 볼 수 없었던 과제들이 추가되어 더욱

다양한 세부과제들이 과제군 아래에 포함되었다.

인문·사회분야 연구주제를 세부적으로 살펴보면, 인가사회 과제군에서 에너지자원 부문은 ArCS I에서 다뤄진 주제이나 북극권 먹거리, 정체성, 원주민 사회(전통)와 같은 인문·사회 분야는 북극권 자체의 지속가능발전을 위해 일본이 별도 과제로 추가된 주제이다. 또한 항로 과제군에서도 해빙정보 개발 등은 2019년 북극정책 PT팀이 '지속가능한 활용'의 정책 축에서 우선 순위 과제로 제시한 내용으로 역시 북극항로 과제군 맨 앞에 포함되었으며, 선박 리스크 평가, 유류유출 대책 등 본격적인 북극항로 활성화에 대비를 하는 과제들로 과제군의 틀을 구성하고 있음을 알 수 있다. 또한 연안환경 과제군에서도 인문·사회적인 접근 연구를 추가하여 기후변화로 인한 연안환경이 변화하면서 그곳의 원주민이나 거주민에 미치는 영향을 보다 구체적으로 분석하려고 세부과제들을 구성하였음을 알 수 있다.

그리고 전략목표 4의 국제법제도과제군에서도 ArCS I 프로그램이 북극 중앙공해 비규제어업 방지협정에 주로 초점을 맞추고 있었다면, ArCS II에서는 북극과학협력과 북극해의 지속가능한 활용(경제활동)을 넘어서 북극권 원주민의 권리 신장까지 추구하는 법제도 연구를 새롭게 포함하여 북극권 자체의 지속가능발전에 기여하려는 일본의 정책적인 노력을 확인할 수 있다.

또한, 국제정치 과제군을 별도로 분리하여 북극 자원경쟁 환경과 국가-원주민 정치 분석, 일본국민의 북극에 대한 인식과 각 정책의 경제성 분석 등 ArCS I에서 제시되지 않은 새로운 과제들이 포함되었다. 이는 최근 북극에서의 러시아, 미국 등의 북극권 국가 간 안보이슈 강화 및 글로벌 파워 간 경쟁 우려²⁸⁾ 등에 대한 일본의 대비와 정책과제의 경제성 분석을 통한 정책의 실효성과 정책과제 실행의 피드백을 통해 과제를 평가하려는 일본 정부의 노력을 볼 수 있다.

한편, 개별과제군 및 세부과제의 책임기관을 살펴보면 기존에 ArCS I의

28) 2019년 5월 핀란드 로바니에미에서 열린 북극이사회 각료회의에서 미국 폼페이오 국무부 장관은 북극을 기존의 평화와 국제협력의 시대에서 글로벌 파워(미, 중, 러)와 경쟁의 지역(arena of global power and competition)으로 선포하며 북극권 8개국은 이제 새로운 환경에 적응해야 한다고 발언함. 이러한 미국의 반대로 각료회의 사상 처음으로 장관선언문(Declaration)이 아닌 성명(Statement) 채택으로 막을 내림. 그리고 북극이사회가 안보이슈를 다룰 수 있는지 여부를 놓고 국제사회가 다양한 의견을 내놓는 실정임(CBC 2019/05/06 참조).

NIPR, JAMSTEC, 홋카이도대학이 8대 주제(Theme)에 대해 책임을 맡은 것에서 더 발전하여, ArCS II에서는 전략목표별 11개 연구과제군 중 대기과제군(도쿄대), 원격영향 과제군(니가타대), 인간사회 과제군(도호쿠대), 북극항로 과제군(공학원대), 국제법제도 과제군(고베대) 등에서 알 수 있듯이 앞의 3개 기관 외에 다양한 연구기관들이 과제군별 책임기관으로 하위 세부과제를 주도하게 되었고, 하위 세부과제 자체에서도 이러한 경향이 더욱 두드러지고 있다. 특히, 사회과학 분야에서 국제법과 제도, 북극권 국제정치 연구 등을 통해 기존의 자연과학 연구성과의 정책반영과 사회적 실현을 넘어서 자체의 연구성과를 통한 국제정세 대응이나 정책 추진에도 초점을 맞추고 있다는 점이 주목할 만하다. 이상의 GRENE 내 북극연구사업부터 ArCS I, ArCS II까지 이어지는 MEXT의 북극정책상의 대표 연구프로그램의 특징을 상호 비교하여 제시하면 <표 3>과 같다.

<표 3> MEXT 주도 북극연구프로그램 간 비교표

구분	GRENE 내 북극기후변화연구사업	ArCS I	ArCS II
연구기간	2011-2016(1기)	2015-2019(2기)	2020-2025(3기)
특징	<ul style="list-style-type: none"> 초기 과제 자연과학연구(기후변화) 대형 프로그램(GRENE) 내 '북극기후변화연구 프로젝트'라는 제목의 한 개 과제군과 그 아래 7개 세부과제로 구성 인문·사회과제는 별도 구성되지 않음. 북극항로, 기후영향, 수산업 등 과학연구 성과 활용 부문 포함 	<ul style="list-style-type: none"> 일본 북극정책 발표와 함께 추진 자연과학연구 중심의 융복합 프로그램 인간·사회 분야 연구주제 포함: 8개 주제 중 1개 인간·사회 분야가 자연과학과 정책결정자 간 가교 및 교육(교재) 등 역할 26개 연구활동 5개 연구활동을 인간사회분야가 담당 	<ul style="list-style-type: none"> 자연과학과 인문·사회 분야 간 동일 비중 전략 목표와 구성(4대 전략과제 중 2개 전략목표) 과제 주제의 다양화 및 인문사회 신규과제 추가(북극 먹거리, 원주민 권리·정체성, 자원경쟁, 북극정치/거버넌스, 전략과제 경제성 분석 등) 인문사회 과제군이 자연과학 과제군과 동일한 독립과제군으로 제시
과제 주도기관	<ul style="list-style-type: none"> NIPR, JAMSTEC이 1개 과제군의 공동책임 기관이고 나머지 일본 내 기관이 참여기관 자격으로 세부과제에 참여 	<ul style="list-style-type: none"> NIPR, JAMSTEC, 홋카이도대가 8개 주제(Theme)의 개별 책임기관, 나머지 일본 내 기관은 참여기관 자격으로 과제 참여 	<ul style="list-style-type: none"> 11개 과제군에 대해 NIPR, JAMSTEC, 홋카이도대 외에 고베대, 공학원대, 도쿄대, 니가타대, 도호쿠대 등 다양한 연구기관이 연구과제군 책임기관 역할

요약하면, ArCS II 내 인문·사회 분야의 체계와 세부과제를 분석한 결과, 4대 전략목표나 11개 연구과제군을 고려하였을 때 기존의 ArCS I 프로그램보다 그 비중이 더 높아졌다. 즉, 4개의 전략목표를 살펴보았을 때, 전략목표 3과 전략목표 4 등의 2개 전략목표가 인문사회 분야에 해당하고, 전체 11개 연구과제군 중 이 전략목표 4의 2개 연구과제군(국제법제도 과제군, 국제정치 과제군)이 순수 인문사회 연구분야에 해당된다. 그리고 전략목표 3의 인간사회 과제군은 인문사회 과제를 중심으로 자연과학 분야와 융복합되어 구성되었고, 북극항로 과제군과 연안환경 과제군은 자연과학, 공학, 인문사회 과제 등이 골고루 분포하면서 학제 간 융복합 형태 특성을 나타냈다. 즉, 11개 연구과제군 중 3개 연구과제에서 인문사회 주제가 전부 또는 대부분 반영되어 있고, 나머지 2개 연구과제군은 융복합 형태로 구성되어 다른 분야와 함께 세부과제로 참여하고 있음을 알 수 있다.

IV. 결론

본 연구에서 일본의 북극정책 연혁을 살펴본 결과, 일본의 북극활동은 과학연구를 중심으로 시작하여 점차 INSROP, JANSROP 등 북극권 경제 분야로 국가적 관심을 확대하였고, 이어 북극이사회 옵서버 가입을 기점으로 그 활동이 광범위해졌음을 알 수 있었다. 일본정부는 이처럼 다양한 분야 진출에 대한 체계적 정책 추진을 위해 2015년 첫 북극정책을 수립하였다. 이어 해양기본계획이나 북극정책PT 보고서 등을 통해 그 내용을 더욱 정교화하면서 정책 우선순위를 구체화하였다.

이러한 정책적 노력과 함께, 일본 문부과학성은 북극정책 내에서 국가 북극연구 프로그램을 체계화하면서 연구범위와 내용을 자연과학 중심에서 사회과학까지 포함하는 융복합 프로그램으로 점차 범위를 확대하여 나갔다. 즉, 첫 단계의 GRENE 사업 내 북극기후변화연구 프로젝트에서는 자연과학 연구 및 연구성과 활용(예: 항로활용, 기후대응, 수산업 등) 중심으로 세부과제를 구성하여 추진하였으나, 두 번째 단계인 ArCS I 프로그램에서는 북극항로나 기후변화의 인간사회 영향, 그리고 자연과학 성과를 정책 결정과 연

결하는 정책정보 전파역할, 교육, 국제활동, 국제규범 형성 기여 등의 역할로 확대하여 나갔다. 그럼에도 ArCS I에서 6개의 과학연구 주제와 비교하여 사회과학 주제의 비중은 1개에 불과하고 연구활동에서도 연구활동 분야를 계량적으로 확인하였을 때, 고유 연구활동의 비중이 20%를 넘지 않아 수치면에서는 활동이나 역할이 크지 않았다고 평가할 수 있다. 다만, 북극이사회 등 정부 간 회의 국가대표 역할이나 교육 기여 등 활동의 역할이나 중요도 자체가 낮다고 평가할 수는 없다.

이어, ArCS I을 기반으로 2020년 새롭게 출범한 ArCS II 프로그램을 살펴보면, 4대 전략목표 중 2개의 전략목표(환경변화가 인간사회에 미치는 영향, 연구 성과의 사회실현 및 법·정책적 대응)가 인문·사회 분야로 구성되어 표면적으로 절반의 비중을 차지하고 있으며, 이 2개 전략목표 아래 5개 연구과제군의 경우 앞서 3장에서 살펴보았듯이 연안환경 및 생태계 변화, 육상 해양변화, 공학적 접근 등의 일부 세부과제들을 제외하면, 에너지, 자원, 원주민사회, 북극항로, 연안 환경변화의 인문·사회적 접근, 법제도 및 국제정치/정책 분석 등 다양한 연구분야들이 세부과제들로 구성되어 ArCS I보다 더욱 짜임새 있는 인문사회 분야 연구가 추진되고 있다. 이처럼 인문사회 분야가 고유의 연구과제군 및 세부과제로서 일본의 대형 프로그램 안에 크게 비중을 높여가고 있다는 점은 고려해야 할 사항이다.

또한, ArCS I에서는 그 구성 8개 주제(T)군에 대해 NIPR, JAMSTEC, 홋카이도대 등 3개 기관이 책임기관이 되고, 나머지 14개 연구기관이 해당 주제 아래 세부과제 참여기관이 되는 형태를 띠었다. 그런데 ArCS II에서는 4대 전략목표 아래 11개 연구과제군에 대해 이 3개 주요기관 외에 다양한 기관들이 책임기관으로 참여하고 있으며, 구성 세부과제에 대해서도 일본 내 다양한 연구기관이 주도하도록 함으로써 실질적인 연구저변을 더욱 넓혀나가고 있음을 확인하였다. 그리고 ArCS II에서는 인간사회 과제군과 북극항로 과제군, 연안환경 과제군에서 볼 수 있듯이 인문·사회 분야와 공학, 자연과학 분야가 서로 어우러져 융복합 연구 형태로 나아가고 있다. 또한, ArCS I의 경우 지난 2016년부터 2019년까지 매년 성과를 문부과학성이 북극서클 총회 세션을 기반으로 국제사회와 그 성과들을 매년 공유하며 ‘ArCS’를 일본의 북극연구의 상징으로 브랜드화시켰다. 즉, 북극연구의 연속성을 통한

북극연구의 전통(legacy)을 이어가고, 북극 프로그램을 브랜드화를 위해 동일 이름의 'ArCS II' 프로그램을 출범시켰고 인문사회 과제군 규모를 키워나갔다.

이처럼 일본의 인문사회 분야에 대한 확대는 사람이 살지 않는 남극과 달리 거주민과 원주민들이 살고있는 북극권의 이슈를 해결하려면 자연과학과 인문사회 분야 간 협력 없이는 이뤄낼 수 없다는 사실을 국가 북극연구 프로그램을 통해 증명한 것이라고 볼 수 있다. 또한 북극이슈가 점차 복잡해지면서, 자연과학, 공학, 인문사회과학이 상호 교류하며 협력하는 융복합 형태의 연구수행을 하지 않으면 당면 이슈를 해결하기 어렵다는 점을 대변해 주고 있다.

그리고, ArCS II 프로그램에서 인문·사회 분야 신규과제로 북극권 먹거리나 원주민 권리 신장과 정체성, 원주민 사회 등 북극권 자체의 지속가능 발전을 위한 과제들이 정부 프로그램 내에서 추진되고 있다. 이러한 원주민 및 북극의 전통 유지에 기여하려는 일본의 노력은 결국 일본이 해당 북극권 국가들과의 양자 협력이나 해당국과의 경제협력 등에서 우위나 이점을 가질 수 있는 요소가 될 것이다. 그리고 전략정책과제의 경제성 평가를 통해 과제를 재편하고 개선하려는 노력도 본받을 점이다.

이와 함께, 북극항로의 본격 활용에 대비하여 경제성 분석부터 운항 안전을 위한 사고예방·대응 기술 개발, 항로예측 지원, 사고에 따른 기름유출 대응 등 폭넓은 연구주제를 연구과제군 안에 세부과제로 포함한 점을 주목해야 한다. 이는 북극항로 운항에 대해 아직도 미온적인 우리나라 해운업계와 정부 입장과는 다소 대조적이다. 이미 일본은 러시아 Arctic LNG 2 프로젝트의 지분을 확보하고, 2023년부터 이 기지에서 LNG가 본격 개발되기 전에 종합 대응 차원의 일환이며, 여기에 ArCS II가 사실상 기여를 하는 셈이다.

앞서 설명한 대로, 북극이 평화와 협력의 지역에서 글로벌 파워(미, 러, 중) 간 경쟁지역이나 군사안보 강화에 따른 긴장지역으로 전환된다면, 항로 안전성이나 자원개발협력 등에서 비북극권 국가에게 큰 위협요소가 될 것이다. 따라서 이에 대비하기 위해 국제정치 과제군을 별도로 신설하여 6개의 세부과제를 추진하고 있다는 점을 주목할 만하다. 이러한 연구는 국가차원에서 북극 사회과학 분야 전문가를 활용하여 북극 안보 전망 등 보다 심층

적인 연구를 통해 북극 경제활동이나 과학연구 활동에 지장이 없도록 정책적인 대비를 하는 입장에서 필수적인 연구라고 할 수 있다. 더욱이 이러한 인문·사회 분야 과제들이 북극의 자연과학 주제의 과제들과 같은 비중으로 어깨를 나란히 하며 ArCS II의 세부과제를 구성하고 있다는 점도 또 다른 특징이라 하겠다.

결국, 일본의 북극정책에서 연구개발 부문 프로그램을 분석해보면 초기에 인문·사회 분야의 중요성이 낮았고, 과제 구성에서 포함되지 않고 프로젝트 수준으로 추진하다가, 북극정책 수립 후 대형 프로그램으로 전환된 후 인문·사회 분야 비중이 점차 높아져 가고 있음을 앞서 분석을 통해 확인하였다. 특히, 세부과제에서 기후변화와 인간사회, 그리고 환경변화와 인간사회 등과 같이 연구개발 분야의 융복합 경향이 일본의 북극연구 프로그램에서 두드러지게 나타나고 있어 향후 우리나라의 북극연구 프로그램 개발에 좋은 시사점을 제공하고 있다.

우리나라는 북극과학연구는 극지연구소가 주도하고 있으며, 일부 대학들이 참여하고 있다. 그리고 북극 인문·사회 분야의 경우 세종대, 인천대, 한국외대 등이 특화된 학부 및 대학원 교육프로그램을 이미 운영 중이거나 운영을 추진 중이다. 또한 관련 북극 관련 자연과학, 공학, 인문·사회 분야 간 융복합 연구는 배재대, 경희대 등을 비롯한 한국북극연구컨소시엄(KoARC) 내 34개 회원기관을 중심으로 그 영역을 구축해 나가고 있다. 이러한 상황을 종합해 볼 때, 이제 융복합 프로그램 수행을 위한 기반은 마련되었다고 판단된다.

이러한 우리나라 북극 연구 분야 저변을 적극 활용하여, 현재 북극과학연구와 단일 대형 프로그램이 아닌 프로젝트 중심의 우리나라 북극연구사업의 형태에서 더 발전하여 앞으로 특정 이슈를 해결하기 위한 융복합 협력의 시각으로, 자연과학 분야의 주제 구성은 극지연구소가 담당하고 공학은 업계와 관련 연구소, 인문·사회 분야 프레임은 대학과 관련 정책연구기관들이 주도하고 협력함으로써, 한국의 대표적인 북극연구 프로그램을 기획하고 수행하는 노력이 필요하다.

정부의 이러한 정책적 노력이 뒷받침된다면, 국내 북극연구기관들이 각자 강점을 지닌 개별 세부과제를 주도하면서 상호 성과를 통한 시너지를 창출

하는 융복합적 성과를 통해 국가정책이 실현되고, 환경 및 인간·사회 이슈 해결에도 기여하며, 이것이 북극이사회 활동은 물론 후학양성으로 이어지는 전 과정의 '기획-수행-성과활용 및 확산 체계'가 구축될 것이다. 그리고 이러한 과정을 통한 대형 연구 프로그램을 일본과 같이 국가적으로 브랜드화 시키고 아라온 등 연구인프라 활용과 연계시켜서 한국의 북극연구의 우수성을 국제사회에 인지도시키는 계기를 마련해야 할 것이다.

| 참고문헌 |

1. 논문 및 단행본

- 김경신 (2012). “일본의 북극정책 방향-OPRF 북극제인을 중심으로.” 『한국해양항만학회 2012년도 추계학술대회 논문집』. 한국해양항만학회, pp. 60-62.
- 김정훈·백영준 (2017). “한국과 일본의 북극 연구 경향 및 전략 비교.” 『한국 시베리아연구』. 21권. 2호, pp. 111-146.
- 박영준 (2013). “일본의 북극해 진출 정책과 한국에의 시사점.” 『일본연구논총』. 제38호, pp. 5-28.
- 서현교 (2018). “중국과 일본의 북극정책 비교 연구.” 『한국 시베리아연구』. 22권. 1호, pp. 111-146.
- _____ (2019). “일본의 북극정책 우선순위과제 분석과 시사점.” 『북극연구』. 17호, pp. 28-40.
- _____ (2020). “일본 북극정책 상의 융복합 연구프로그램 체계와 성과 분석.” 『북극연구』. 22호, pp. 37-45.
- 송주미 (2012). “북극항로 이용현황과 러시아의 상업화 정책.” 『해양수산』. 2권. 3호, pp. 106-121.
- 정태권 (2015). “국내외 북극해항로 연구현황 및 전망.” 『2015년 한국항해항만학회 추계학술대회 논문집』. 한국항해항만학회, pp. 121-123.
- Aki, Tonami and Stewart Watters (2012). “Japan’s Arctic Policy: The Sum of Manay Parts.” *Arctic Yearbook* UArctic, pp. 93-103.
- Ikeshima Taisaku (2016). “Japan’s role as Asian Observer state within and outside the Arctic Council’s framework.” *Polar Science*. Vol. 10. Issue 3, pp. 458-462.
- Valeriy P. Zhuravel (2016). “China, Republic of Korea and Japan in the Arctic: politics, economy, security.” *Arctic and North* No. 24, pp. 99-126.

2. 기타

- MEXT (2017). *Arctic Challenge for Sustainability -The Arctic research project of Japan 2015-2020*.
- NIPR, JAMSTEC, Hokkaido University (2020). *Arctic Challenge for Sustainability*

2015-2020 Report.

- “2019년 북극이사회 각료회의.” *CBC*(캐나다). 2019년 5월 6일.
- 국제북극과학위원회(IASC). <https://iasc.info/>. (2020년 11월 3일 검색)
- 북극씨클 사무국. <http://www.arcticcircle.org/>. (2020년 11월 2일 검색)
- 일본 내각부. “일본 북극정책 발표자료.” https://www8.cao.go.jp/ocean/english/arctic/pdf/outline_japans_ap_e.pdf. (2020년 11월 5일 검색)
- 일본 정부. “일본의 북극정책 영문본 PPT (2015).” https://www8.cao.go.jp/ocean/english/arctic/pdf/japans_ap_e.pdf. (2020년 9월 30일 검색)
- 일본국립극지연구소(NIPR). “일본 GRENE 프로그램 내 북극기후변화연구사업 개요도.” <https://www.nipr.ac.jp/grene/e/research.html>. (2020년 10월 25일 검색)
- _____. <https://www.nipr.ac.jp/english/>. (2020년 10월 31일 검색)
- 일본국립극지연구소 외. “ArCS I 프로그램 세부내용.” <https://www.nipr.ac.jp/arcs/e/>. (2020년 11월 7일 검색)
- _____. “ArCS I 프로그램 소개.” <https://www.nipr.ac.jp/arcs/e/about/pamphlet/pamphlet201712.pdf>. (2020년 11월 7일 검색)
- _____. “ArCS I 프로그램(2015-2020) 성과요약보고서.” https://www.nipr.ac.jp/arcs/about/pamphlet/arcs_summary.pdf. (2020년 10월 31일 검색)
- _____. “ArCS II 세부과제 리스트.” <https://www.nipr.ac.jp/arcs2/e/goals/>. (2020년 10월 30일 검색)
- 일본극지연구진흥회. “ArCS II 프로그램 개요도.” https://kyokuchi.or.jp/?page_id=11323. (2020년 11월 2일 검색)
- 일본해양정책연구소(OPRI). “일본 북극항로 프로그램 INSROP, JANSROP.” <https://www.spf.org/en/opri/projects/arctic.html>. (2020년 11월 8일 검색)

| 논문투고일 : 2020년 11월 13일 |

| 논문심사일 : 2020년 11월 20일 |

| 게재확정일 : 2020년 11월 25일 |

| ABSTRACT |

**Research on Japan's Arctic Policy:
Focusing on Assessment of the Importance of
the Social Science**

Hyunkyo Seo

(Dept. of Polar Policy, Korea Polar Research Institute)

Japan commenced the Arctic activities by joining IASC which was the first Arctic activity of Asian Countries, and has expanded the interest areas by conducting international project for NSR in 1990s and 2000s.

And, 'Headquarter for Ocean Policy at the Prime Minister's Office' for managing the Japan's Ocean and Polar Policy was founded in 2007 and Japan got the ad-hoc observer state in 2009 and finally joined the observer group of Arctic Council in 2013. as an after-action of joining, the headquarter formally released the Japan's Arctic Policy in 2015 that was the first Arctic policy of the Japanese government. Japan's Government consisted of 3-axis of policy, that is △Research and Development (R&D), △International Collaboration. △Sustainable Development.

Regarding the R&D of Arctic Policy, MEXT organized the Arctic Climate Change Research Project (2011-2016) under GRENE programme. and as a second stage, MEXT initiated the interdisciplinary programme named "Arctic Challenge for Sustainability (ArCS I 2015-2019 leading by NIPR, JAMSTEC, Hokkaido Univ.)' in 2015 which was finished successively in 2019. MEXT had hosted the breakout session at Arctic Circle Assembly for sharing the accomplishments of the ArCS I. with international communities from 2016 to 2019. In 2020 MEXT, on the third stage, launched ArCS II programme which takes more multidisciplinary approach than ArCS I and more domestic research institutions (i.e. Univ.,

Institute) apart from 3 main institutions joined as the managing institutes of each sub-project.

This study conducted the comparative study on GRENE (Arctic Climate Change Research Project), ArCS I, and ArCS II in terms of research themes and the contents of sub projects, portion of Arctic Social science and its role and relations on Arctic natural science, etc. And the study reviewed the implications based on the outcomes of analysis and research and suggested the directions for the development of Korea's Arctic interdisciplinary programme collaborating Arctic Social Science, Natural Science and Engineering for addressing Arctic Issue and contributing to Policy-Decision.

- Key words: Japan's Arctic Policy, GRENE, ArCS I, ArCS II, Headquarter for Ocean Policy(Japan)