

기후기술 출연 연구기관의 활동분석을 통한 과학외교 개선방안 연구*

김 태 건** · 이 계 영***

❖ 요약 ❖

본 논문은 기후기술과 관련된 과학외교 활동의 현황을 살펴보고 문제점에 대한 개선방안을 모색하였다. 과학과 외교의 관계에 따라 세 가지로 구분된 과학외교 영역에 기후기술 활동을 대비시켜 현황을 파악한 바, 과학을 위한 외교 영역은 공동연구 및 기술사업화 등의 양자 협력이, 외교 속 과학영역은 국제기구의 지원 프로그램을 통한 협력활동이, 외교를 위한 과학영역에는 ODA 사업 또는 남북 간 협력이 주로 추진되고 있었다. 조직-체계-전략으로 구

분하여 파악한 문제점으로는 과학외교 활동을 위한 유관인력의 전문성이 부족하고, 상호연계와 보완을 위한 추진체계가 미흡하며, 단기적 목표와 성과평가 등이 개선되어야 한다는 점이 대두되었다. 부처-연구기관 간 협력형 및 연구기관 자체 추진형으로 본 개선유형에는 사전논의 및 지속 모니터링을 통한 협력의제 발굴체계를 개선하고, 과학외교 채널·체계를 활용한 공동연구 및 인력교류를 증진하는 것이 각각 우선적으로 필요함을 확인하였다.

핵심어: 과학외교, 기후변화, 기후기술, 국제협력, 전문가 집단토론

I. 서론

과학외교는 과학기술 경쟁시대에 인류가 공동으로 직면한 문제를 해결하고 번영하기 위한 방향으로 발전되고 있으며, 이에 더욱 체계적이고 견고한 국가 간 협력관계가 중요해지고 있다(Fedoroff 2009; Kennedy 2018). 대표적인 글로벌 이슈로 지구온난화 문제가 심각해지면서 기후기술¹⁾은 국제사회 공동의 문제를 해결하기

DOI: 10.35390/sejong.26.3.202008.003

* 이 논문은 2019년 과기정통부(녹색기술센터)의 재원으로 수행된 연구의 일환으로 작성되었다.

** 녹색기술센터 선임연구원(제1저자 및 교신저자)

*** 녹색기술센터 연구원(공동저자)

1) 기후기술은 크게 풍력, 태양열, 수력과 같이 온실가스를 감축(mitigation)하는 신재생에너지원과, 가뭄저항성 작물, 조기경보시스템, 사회방조제와 같이 가뭄, 해일 등 기후변화가 초래하는 자연재

위한 핵심 수단으로 부상하였다. 기후변화의 영향력에 대한 과학적이고 객관적인 평가를 위해 1988년 설립된 기후변화 국제패널(IPCC: International Panel on Climate Change)에 의하면 기후변화는 특히 개발도상국의 지속가능한 발전을 저해하며, 기후변화가 초래하는 문제를 해결하는데 기술의 혁신과 이전, 이행이 핵심적 요소로 작용한다(IPCC 2018). 1992년 유엔기후변화협약(UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change)에 이어 2015년 파리협정(Paris Agreement)이라는 국제 거버넌스가 구축되고, 선진국뿐 아니라 개도국의 이행의무가 강화되면서 국제적 공조는 더욱 강화되고 있다(Minas 2016). 2021년 신기후체제의 발효를 앞둔 시점에서 재정, 기술, 시장 메커니즘을 활용한 대응이 본격적으로 진행되고 있으며 유엔 차원에서 합의된 내용들의 구체적 이행계획들이 수립되고 있다. 2015년 12월 UNFCCC의 국가지정기구²⁾로 지정된 과학기술정보통신부는 파리협정을 이행하기 위한 국가 거버넌스 체계로 2016년 기후기술로드맵(CTR: Climate Technology Roadmap)과 2018년 기후기술협력중장기계획을 각각 수립하였고, 후자의 경우 2020년 갱신을 준비하고 있다.

기후변화와 같은 국제사회 공동의 노력이 요구되는 문제에 효과적으로 대응하기 위해서는 과학기술에 기반한 국가 차원의 외교적인 노력이 필수적이다. 기후변화문제를 공동으로 대처하기 위한 기술개발 및 활용 제공, 그리고 이와 연관된 재원 및 시장영역의 협력모색도 UNFCCC의 기술-재정-시장 메커니즘 수립 및 운영을 통해 필요성이 확인되었다. 결국 문제해결의 주요수단 중 하나로 기후기술을 과학외교 영역에 대비시킨 대표적인 사례이다.

과학외교를 세 가지로 분류한 제안(Royal Society and AAAS 2010), 이를 세부적으로 분석한 연구(배영자 2015)를 본 논문이 다루는 과학외교 주제의 시작점으로 삼았다.³⁾ 또한 과학외교의 의미에 대한 고찰(유준구 2018), 파리협약을 위한 기후변화 분야의 과학외교 역할(Raphaël Ollivier-Mrejen 2018)을 통해 의미와 대표사례

난의 피해를 최소화하기 위한 적응(adaptation) 기술을 의미한다 (UNFCCC 2016).

- 2) 국가지정기구(NDE: National Designated Entity)란 UNFCCC하 기술이전과 협력 관련 국가소통을 담당하는 공식기관(주로 정부 부처)을 의미한다.
- 3) 과학기술을 포함한 학문이 글로벌 외교에서 수행해야 할 역할을 제시하는 측면이 있는 분류로 과학(Science)의 개념을 과학기술로 한정하여 이해하는 접근과는 상이하며 더 큰 포함관계를 가진다.

를 살펴보았다. 관련된 연구들이 학문적 차원의 과학 및 기술부문을 일반적으로 논했다면 본 논문에서는 기존의 전반적인 분석적 접근 또는 대표사례 중심의 분석과는 달리, 기후기술을 다루는 관련 정부 출연 연구기관의 활동을 중심으로 문제점을 분석하고, 주요 종사자를 대상으로 한 심층논의에 기반한 접근을 통해 차별성을 가진다. 정부의 출연연구기관은 과학기술을 연구하는 대표적인 집단으로 타 과학관련 조직보다 활동사례 조사분석이 용이하고 이를 통한 문제파악 및 개선보완의 시사점을 도출하는 것이 가능한 특징이 있다. 학술적 자료 확보 및 분석이 비교적 쉬우며 국가의 과학기술방향에 따라 연구를 수행하는 출연연구기관의 활동을 대상으로 국가 과학외교의 개선방안을 모색해보는 것이 본 논문이 가진 차별점이자 특이점이라고 볼 수 있다. 이를 위한 연구 방법 및 주요내용은 문헌조사와 함께 인터뷰 및 집단토론(Focus Group Discussion)을 진행하여 실제 사례들에 기초한 한국 과학외교의 문제점과 개선안을 수집하고, 계층분석조사(AHP: Analytic Hierarchy Process)를 통해 개선안에 대한 우선순위를 파악, 출연 연구기관의 기후기술 외교 활동 개선을 위해 가장 시급히 개선할 사안들을 도출하였다.

II. 배경, 대상, 체계

1. 과학외교의 배경

전통적인 의미에서의 외교는 군사침략과 영토분쟁 등 물리적인 공격으로부터 자국의 이익을 보호하고 최대화하기 위해 최고 권력자가 벌이는 협상 혹은 협상과정 등으로 이해되어 왔다(배영자 2011). 하지만 세계대전 이후 산업화와 세계화가 급속하게 진전되고 국가의 활동범위가 넓어지면서 소수의 엘리트 중심으로 진행되어 온 외교활동이 문화, 경제, 예술, 환경, 과학기술 등 많은 분야에서 전문가, 일반 시민을 포함한 다양한 참여자들에 의해 수행되는 양상으로 변모하여 왔다(배영자 2011). 이 중에서도 과학외교는 기술경쟁이 심화되고, 국경을 넘는 자본, 인력, 기술교류가 빈번해지면서 유럽, 미국 등 선진국을 중심으로 발전되어 온 새로운 형태의 외교로서 국가 간 갈등을 기술협력을 통해 해결하는 것을 주요한 목적으로

한다(유준구 2018; Royal Society and AAAS 2010; Krasnyak 2018).

관련 역사를 살펴보면 영국의 경우 과학기술의 발전과 필요성을 증진시키기 위해 1660년 왕립학회(Royal Society)를 설립, 1723년 자체적인 외무 장관직 지정과 함께 1940년부터는 해외에서 자국의 과학기술을 대변하고 홍보하는 전문직을 운영해 왔다(Royal Society and AAAS 2010). 미국도 냉전시기를 시작점으로 1970년 초반부터 핵개발, 우주협력 등 기술을 활용한 외교활동을 활발히 펼쳐오고 있다(Turekian et al. 2015; Krasnyak 2018; Lubell 2019). 프랑스와 독일의 경우, 21세기 초반에 국가 연구지원 전략을 수립하고 EU 연구지원프로그램(Horizon2020)과의 연계를 통해 과학외교를 추진하고 있다(Ruffini 2017). 유럽연합 단위에서는 유럽입자물리연구소(CERN: European Organization for Nuclear Research)나 국제열핵융합 실험로(ITER: International Thermonuclear Experimental Reactor) 등과 같이 대규모 공동연구를 주도하는 것이 특징적이다(Harding et al 2012; Moedas 2016).

2. 기후기술 분야의 과학외교

영국의 왕립학회 및 미국과학진흥회(AAAS: American Association for the Advancement of Science)는 과학외교 개념을 국가 정책 기조에 의해, 혹은 개인·기관 차원에서 국제협력을 확대하기 위한 일환으로 추진하는 공동연구와 인력교류인 ‘과학을 위한 외교(Diplomacy for science)’, 국제협의체에서 과학기술 관련 전문 지식을 통해 자문과 협력활동을 펼치는 ‘외교 속 과학(Science in diplomacy)’, 과학기술 협력을 통해 외교적 마찰을 해결하기 위한 ‘외교를 위한 과학(Science for diplomacy)’이라는 세 가지 영역으로 정리하며 재조명하였다(Royal Society and AAAS, 2010). 이 중에서도 ‘외교를 위한 과학’ 영역이 전반적으로 확대되고 있는 추세인데 이는 강대국들이 정치적 이념이나 체제가 다른 국가이더라도 과학기술이라는 소프트파워를 활용하여 외교관계를 강화하고 국제사회에서 자국의 위상을 제고하고자 하는 노력인 것으로 분석된다⁴⁾. 예를 들면 미국의 경우 외교부 내 과학기

4) 과학기술은 “보편성”과 “객관성”에 기반하여 기후변화, 핵비확산, 빈곤격차 등 21세기에 인류가 공통적으로 대면하게 된 문제들을 함께 해결하는 소프트파워의 수단이라는 인식이 강화되고 있다 (배영자 2011).

술 자문관직을 설치하여 중동국가와의 과학기술 협력을 강화하고 있으며, 영국은 뉴턴펀드(Newton Fund) 운영을 통해 전략적인 공적개발원조(ODA: Official Development Assistance)를 추진하고 있고, 일본은 외무성에 과학기술 고문직을 신설, 과학기술 외교 네트워크 구축·운영과 함께 공공외교를 통한 소프트파워를 강조하고 있으며, 독일도 외교부 중심의 과학기술 협력 사업을 추진하고 있다(배영자 2015; 유준구 2018).

한국의 경우 연구기관, 연구자 차원에서 다양한 공동연구와 양자·다자형 네트워크 구축 활동이 진행되고 있고 국제기구에 대한 참여도 증가하고 있지만, 연구협력에 의한 결과물이 적고, 국제기구 활동의 모니터링이 어려우며, ODA 거버넌스 체계가 미흡한 점 등 다양한 문제점이 존재하고 있다(배영자 2015; 권혁주 외 2020). 한국의 국력에 맞는 과학기술 글로벌 리더십 제고를 위해 과학외교의 추진·평가체계가 개선되어야 하는 상황으로 정부는 최근 혁신적 포용국가를 목적으로 하는 과학기술외교 전략⁵⁾을 발표하였으며, ‘인류 미래 공동 개척,’ ‘글로벌 동반성장,’ ‘우리 국민의 안전한 삶’이라는 3대 목표를 제시(과학기술정보통신부, 외교부 2019)하고, 구체적인 이행방안을 모색 중이다.

결국 과학기술이라는 국가의 기본인프라를 가지고 외교채널을 통해 국익을 추구하는 정책과 전략이 어느 때보다 많이 요구되고 있으며, 한국은 연구개발에 대한 투자 및 보유 기술수준과 함께 국력에 맞게 제고해야할 학문/학술적 역량수준에 상응하는 과학외교 추진이 시급한 실정이다. 과학외교는 경제적 수준이나 기술력과 같이 가시적인 지표로 드러나지는 않지만 중장기적인 국익과 글로벌 번영에 이바지할 수 있는 주요방법인 바, 개선보완의 논의에 기반한 체계적인 변모를 꾀하고 이에 상응하는 전략적 접근이 시급한 상황이다.⁶⁾

본 논문은 과학외교에 대해 영국 왕립학회가 제시한 세 가지 영역에 근거, 한국

5) 제목은 “혁신적 포용국가를 위한 과학기술외교 전략”으로 외교부와 과학기술정보통신부가 공동으로 수립, 제9회 과학기술관계장관회의(2019년 10월 31일)에서 발표하였으며, ‘글로벌 의제 선도 및 국익 창출’, ‘국제사회 지속가능발전 기여’, ‘국가안보와 국민 삶의 질 제고’, ‘추진체계 정비’라는 4대 전략을 포함한다.

6) 최근 코로나사태에 대한 한국의 대처가 세계 각국의 조명을 받은 바 있다. 전 세계적으로 인정받은 한국의 전염병 대응 의로보건체계가 과학강국 이미지 제고 및 자타가 공인하는 선진국으로의 자리매김에 크게 이바지하였다. 이를 계기로 한 국제협력 및 외교활동의 수준향상 및 전략적 접근이 시급하며, 과학외교 필요성이 시의성을 갖는 중요한 상황이라고 볼 수 있다.

과학외교의 현황과 특징을 세부적으로 분석한 연구(배영자 2015)를 바탕으로 기후 기술 분야의 과학외교 현황을 <표 1>과 같이 정리하였다. 이는 글로벌 문제해결이라는 목표를 가진 기후기술 분야를 과학외교의 구분틀에 적용하여 주제대상을 규정하며, 구분화에 따라 구성내용을 정리하는 의미가 있으며, 궁극적으로 개선보완을 위한 영역 별 대상영역을 살펴보는 작업이기도 하다.

‘과학을 위한 외교’ 영역은 주로 기관 대 기관 간의 양자, 다자형으로 추진되는 공동연구 및 인력교류가 주요하며, 전통적인 과학협력과 다르지 않다. 특이한 점은 UNFCCC와 같은 국제기구의 협력지원 프로그램을 전후로 한 개발협력사업이 해당 영역에서 추진되고 있는 경향이 있다.⁷⁾

‘외교 속 과학’의 영역은 UNFCCC에 근거한 국제기구 활동이 대표적으로, 기술메커니즘⁸⁾ 상의 협상 및 협력프로그램 중심의 활동이 주를 이룬다. 기술메커니즘 중 정책수립을 맡고 있는 기술집행위원회(TEC: Technology Executive Committee)에 전문위원⁹⁾을, 개도국 기술이행을 맡고 있는 기후기술센터네트워크(CTCN: Climate Technology Center & Network)에 전문가를 파견¹⁰⁾하고 기술지원(Technical Assistance) 프로그램에 참여하는 것 등이 그 예이다. 또한 지속가능발전의 국제적 협의를 도모하기 위한 유엔 과학기술혁신(STI: Science, Technology and Innovation) 포럼 등에 정부 대표단과 함께 참여하여 한국의 대응방안을 소개·논의하고 네트워크를 구축하는 활동도 ‘외교 속 과학’의 영역으로 구분될 수 있다.¹¹⁾

7) 개도국의 수요발굴, 매칭, 사전타당성 조사 등 일련의 사전 협력활동이나 공공의 지원사업 이후에 진행되는 대규모 협력사업이 해당된다.

8) UN 당사국들은 1992년 UNFCCC는 수립 당시 기후변화 대응을 위해 기술과 기술협력의 중요성을 강조하고(“The developed country Parties...shall take all practicable steps to promote, facilitate and finance, as appropriate, the transfer of, or access to, environmentally sound technologies and know-how to other Parties, particularly developing country Parties, to enable them to implement the provision of the Convention...” UNFCCC 1992, Article 4, para 5), 다수의 논의를 거쳐 2010년 TEC, CTCN으로 구성된 기술메커니즘(Technology Mechanism)을 수립하였다(UNFCCC 2010, para 117).

9) TEC 위원회는 부속서 I(Annex I) 국가 9인, 아프리카, 아시아태평양, 남미·캐리비언 국가 각각 3인, 소도서국가 1인, 최빈국가 1인 등 선진국과 개발도상국 기술전문가 20인으로 구성되며 한국의 경우 2015년부터 전문가를 파견, 현재는 광주과학기술원(GIST) 국제환경연구소 강수일 국장이 2018년부터 활동 중에 있다(임기 기간은 3년).

10) 과학기술정보통신부는 CTCN간 협력의 일환으로 산하 연구기관인 녹색기술센터의 인력을 2017년부터 1년 주기로 1인씩 파견하고 있다.

11) 사례로 2019년 5월 과학기술정책연구원이 유엔 아시아태평양경제사회위원회(UNESCAP)와 제

마지막으로 ‘외교를 위한 과학’은 개도국을 대상으로 한 ODA가 포함되며 특히 한국에서는 남북협력이 좋은 예로서, 2018년 남북정상 판문점 선언 이후 첫 협력사업으로 선정된 ‘남북산림협력사업(산림청)이 장기간 교착되어 있는 북한과의 외교관계를 완화¹²⁾하고 남북 간 기술협력의 기반을 다진 하나의 사례로 볼 수 있을 것이다.

본 논문은 기후기술 분야의 연구개발을 담당하는 과학기술 출연연구기관의 활동을 중심으로 관계부처, 유관기관을 대상으로 과학외교 영역에 대한 문제요소를 파악하여 개선보완을 위한 제안내용을 도출하고자 한다. 실무를 담당하는 연구기관의 사례를 바탕으로 출연 연구기관 및 관계부처까지 같이 고려되어야 할 활동방식, 거버넌스, 주요내용 등에 대한 개선점을 제시하는 것이 목표이다.

〈표 1〉 기후기술 분야 과학외교의 세 가지 영역

	① 과학을 위한 외교 (Diplomacy for Science)	② 외교 속 과학 (Science in Diplomacy)	③ 외교를 위한 과학 (Science for Diplomacy)
내용	기후기술분야 국제협력, 국제공동연구(양자/다자, 정부/기업/대학)	기후기술분야 국제기구활동(기후기술전문기구, 국제기구 등등)	주요 외교문제해결 위해 기후기술 활용
목적	기후기술역량강화(선진기술 습득, 개발 및 훈련, 정보교환 등)를 통한 기술력 증진, 산업육성 및 일자리 창출	환경, 에너지 영역 등에서 발생하는 문제해결 위해 전문 지식 제공, 국제기구 아젠다 형성에 참여	외교적 긴장 및 교착상태나 어려움 해결의 돌파구로 기후변화 대응기술 활용 국제사회에서 자국 위상 강화
과학기술 성격	경제성장 및 이윤증가의 원천	국제 현안에 대한 진단 및 해결에 필요한 전문지식	탈이념적, 합리적, 보편적, 관계의 가교 역할
기후기술 분야 사례	선진국, 개발도상국 대상 양·다자간 기후기술협력, 공동연구, 인력교류 등	IPCC, UNFCCC (CTCN, TEC 등) 국제기구 활동 및 협력지원 프로그램 참여, OECD, UN 자문활동 등	ODA 사업, 한국과 북한 기후기술협력: 북한 산림조성, 남북한 미세먼지 대책 등

출처: 김태건 외(2019), 배영자(2015)에 근거하여 저자가 작성

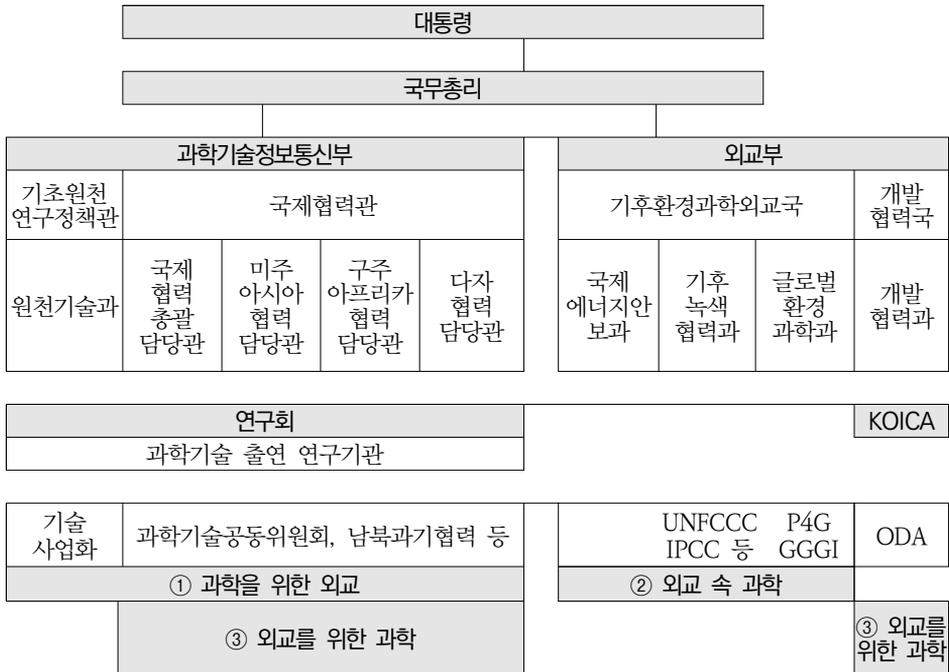
4차 STI 포럼(주제: Technology Deployment for the SDGs, 미국 뉴욕)의 부속행사를 공동 개최하여 “과학기술과 사회문화의 연계”를 주제로 예술과 인류의 발전에 있어 과학기술혁신의 중요성에 대해 논의하였다.

12) 산림청은 2019년 9월 동 협력사업의 거점이 될 남북산림협력센터를 경기도 파주에 건설하기 시작하였으며, 남북의 정치적 이념에 상관없이 기술협력을 증진한다는 점에서 의미 있는 외교 수단이라 할 수 있다.

3. 기후기술 분야의 국가 과학외교 체계

국가 차원에서 기후기술 분야를 담당하는 과학외교 주체로는 과학기술정보통신부와 외교부를 들 수 있다. 각각은 ‘과학을 위한 외교’ 및 ‘외교를 위한 과학’에 대한 주도적인 역할을 수행하고 있으며, ‘외교 속 과학’ 영역에는 두 부처의 직접적인 협력이 진행되고 있다.

〈표 2〉 기후기술분야의 과학외교 체계 (과학기술정보통신부, 외교부 중심)



출처: 김태건 외(2019)에 근거하여 저자가 일부 변형

‘과학을 위한 외교’ 영역의 활동은 과학기술정보통신부를 중심으로 한 정부 대 정부 간 과학외교 활동과 함께, 산하 과학기술 연구기관의 해외 공동연구, 인력교류 등이 핵심이다. 정부 간 활동으로는 양자형 과학외교인 과학기술공동위원회를 통한 협력의 제 논의, 성과공유가 대표적이다. 연구기관 간의 협력으로는 선진기술 개발 및 확보를

위한 선진기관과의 공동연구와 함께, 개도국 문제해결형 기술사업화가 주요한 활동이다. 특히 기술사업화 활동은 국제기구인 UNFCCC의 체계 하에 선진국-개도국 간의 기후기술협력을 위한 국가지정기구(NDE: National Designated Entity) 간의 협력에 기반하여 산하 연구기관, 대학, 기업 등이 참여하는 형식을 가진다.

‘외교를 위한 과학’은 외교부(KOICA)에서 운영하는 ODA 사업, 외교부 및 과학기술정보통신부에서 모색하는 남북협력 등이 해당되는 영역이다. 특히 ODA사업은 과학기술정보통신부의 지원 하에 산하기관의 과학기술 ODA 사업에 대한 제안·이행이 진행된다.

‘외교 속 과학’은 외교부와 과학기술정보통신부 및 산하기관들이 직접적으로 상호협력하는 영역으로 국제기구인 UNFCCC 하 기술메커니즘에서의 협상업무, CTCN(Climae Technology Centre & Network) 및 TEC(Technology Executive Committee)의 위원활동 및 과학기술정보통신부의 국가지정기구(NDE)로서의 활동이 해당된다. 또한 국제이니셔티브인 P4G(Partnering for Green Growth and the Global Agenda 2030)¹³⁾에 외교부를 창구로 한 국가적인 참여활동, 국제기구인 GGGI(Global Green Growth Institute)¹⁴⁾와의 부처 및 산하 기관차원의 협력활동 등도 있다.

III. 연구방법

1. 개관

연구대상인 기후기술 분야의 과학외교 활동을 파악하기 위한 방법으로 질적 방법론을 선택하였다. 해당주제 분야가 충분한 조사를 통해 구체화되어 있지 않고 문헌조사 기반으로 문제파악이 쉽지 않고 개선을 위한 시사점 도출이 어려운 관계로,

13) 녹색경제 관련 5대 분야(물, 에너지, 순환경제, 도시, 식량/농업)에서 민관협력을 촉진, SDGs와 파리협정 이행을 위해 수립된 협력체로 2017년 9월 UN 총회에서 덴마크 주도로 출범하여 현재 한국, 덴마크, 네덜란드, 멕시코, 베트남, 에티오피아, 칠레, 케냐, 콜롬비아, 방글라데시, 인도네시아, 남아공 등 12개국 정부가 참여하는 대규모 국제포럼으로 발전하였다.

14) 개발도상국의 녹색성장 전략 지원을 목적으로 설립된 국제기구로서 자문 제공, 경험 공유, 연구활동을 통한 모델 제시를 주요업무로 하고 있다. 비영리재단으로 한국에 설립(‘10.6)된 후, RIO+20을 통해 국제기구화 되었다(‘12.6).

활동내용 및 특징 파악과 함께 문제인식 및 개선방안을 도출하기 위한 목적에 부합되는 접근법이다.¹⁵⁾ 또한, 정량화된 통계자료가 미흡한 상황에서 해당분야에 대한 이해도가 높은 전문가를 대상으로 한 현황파악 및 분석치를 바탕으로 문제에 접근하는 것이 더 효과적이다.¹⁶⁾

〈표 3〉 활용 연구방법



본 논문에서는 세 가지의 연구방법을 활용하였다: 심층인터뷰, 집단토론, 계층분석조사(AHP: Analytic Hierarchy Process) 세 가지 방법의 선택은 각각의 단계별 목적에 부합하기 위함으로, 첫째 연구대상에 대하여 기초조사를 통해 구체화하는 작업이 선제되어야 했다. 두 번째는 조사된 내용의 검증 및 심층화를 통한 분석치가 요구되었다. 마지막으로 우선적인 방안 도출을 위한 순위 조사가 가능한 연구방법의 필요성에 따라 계층분석조사(AHP)를 활용하였다.

2. 전문가 심층인터뷰

전문가 심층인터뷰는 반구조화(semi-structured) 형식으로 디자인하여 구체화가 필요한 과학외교 개념, 전략·현황·이슈, 문제·개선에 대한 기본 골격 확보와 함께 관련된 내용의 보완·심층·전환 등을 위한 가능성을 마련하였다.

15) 국가 과학외교 활동사례에 대한 실제적인 경과 및 성과는 문헌 및 통계성 자료로 파악하기에는 제한성이 있다.

16) 신혜란(2007)은 심층인터뷰의 특징으로서, 타인에게 배우는 데이터수집분석기법으로 타 연구 기법으로는 산출이 불가능한 결과를 만들어 낼 수 있으며, 역동성 있는 내용 파악이 가능함을 강조한다.

〈표 4〉 전문가 심층인터뷰 기본질문

구분	주요 질문
개념	<ul style="list-style-type: none"> - 과학외교의 배경 및 목적 - 과학외교가 국제협력과 다른 점 - Royal Society와 AAAS가 New Frontiers in Science Diplomacy(2010)에서 제시한 과학외교의 세 가지 영역에 대한 동의 여부 및 개선점
전략·현황·이슈	<ul style="list-style-type: none"> - 공공(국가), 민간 차원에서 과학외교의 위상은 어떻게 평가하는가 - 과학외교의 주요 전략과 활동 - 과학외교 관련 주요이슈
문제·개선	<ul style="list-style-type: none"> - 과학외교의 좋은 사례와 나쁜 사례 - 국내의 사례의 차이 - 국내의 사례를 비교함으로써 얻을 수 있는 시사점 - 한국의 과학외교를 개선하기 위한 제안사항

* 모든 질문에 대해서 기후기술에 관한 내용을 추가로 질의

본 조사의 대상자 선정 시에는 조사결과의 전문성, 객관성과 함께 구체성을 보장할 수 있는 유관분야의 종사자를 대상기준으로 하였다. 민·관, 학·연, 국내·외의 다양한 전문가의 의견을 수렴하기 위해 국내·외 대학교수, 과학기술 출연 연구기관 국제협력분야 종사자, 전·현직 과학외교 관련부처의 공무원, 주한 해외공관 과학기술협력 담당자, 국제기구 유관분야 종사자를 선정하였다.

인터뷰는 1-1.5시간 정도의 분량으로 기획·운영하고, 일정조율 시 사전 언급을 통해 심층 인터뷰의 형태로 진행됨을 고지하였다. 또한, 인터뷰 내용의 신뢰성 확보를 위하여, 대상자가 언급하는 활동현황, 문제점 및 개선점에 대해서는 관련사례의 서술을 요청하여 인터뷰 참여자가 발언되는 내용을 확인하고 사실 기반의 정보 및 의견을 수집하였다.

〈표 5〉 전문가 심층인터뷰 참여자 구성

구분	민간	공공	정부
기관 / 인원(인)	대학 / 4	연구기관, 진흥원 / 5 국제기구 / 1	정부 부처 / 4 주한 해외공관 / 6

3. 전문가 집단토론

전문가 집단토론은 심층인터뷰를 통해 파악된 현황에 대한 검증 및 신규정보 수집, 대상 정보에 대한 심층논의를 목적으로 진행하였다. 연구의 대상영역인 기후 기술과 과학외교가 중첩되는 영역의 국내기관 활동이 정량적으로 적고, 유관분야 인력 또한 한정적이기에 관련지식과 경험 확보가 어려움 점을 고려하면, 집단토론의 방법을 통해 상호작용을 통한 검증과 주제에 대한 심화논의를 통해 참여자들의 경험과 지식에 대한 통찰력을 효과적으로 활용할 수 있다.¹⁷⁾

실질적인 결과물 도출 및 결과물의 향후 활용도를 고려하여 참여자의 선정기준은 과학기술 출연 연구기관에서 과학외교 및 기후기술과 관련한 업무를 수행한 인력을 대상으로 하였다: 국제협력 업무를 5년 이상 수행한 실무급 종사자를 대상으로 하였으며, 5인 안팎의 규모로 다수의 집단토론을 통해 각 회차 당 목표를 단계적으로 이행하는 방식으로 기획하였다.¹⁸⁾

〈표 6〉 전문가 집단토론 참여자 기준

기준	대상자
(소속) 과학기술 출연 연구기관 (업무) 과학외교, 기후기술 관련 활동 수행 (경력) 국제협력 담당업무 5년 이상 (지위) 실무급 종사자	총 4인

집단토론은 총 3회를 기획하여 집단토론 기획안에 대한 공동검토 및 의견개진, 참여기관의 기후기술 관련 과학외교 활동현황 공유 및 검토, 조사내용 구분화를 통한 정리작업을 수행하였다. 추가 2회는 심층인터뷰에 참여한 전문가들과 함께하

17) Nyumba et al(2018)은 전문가 집단토론에 대한 역사와 학술적 방법으로서 필요한 가이드라인을 모색하면서, 사회적 이슈에 대한 심도 있는 이해를 위해 사용되는 본 연구법이 가지는 특징으로 학술연구와 지식의 연계, 비용대비 효과성, 미래지향적인 대안성을 언급하며 집단실험적 성격, 참여자의 통찰력 발현, 상호작용을 통한 결과물 도출을 제시한다.

18) 과학기술정보통신부 산하의 출연 연구기관 몇 곳을 대상으로 기후기술 협력활동(공동연구, 개도국 개발협력 등)에 대한 이력과 함께 과학외교의 활동 성격을 고려하였으며, 해당기관 종사자의 참여의사를 확인하여 최종 선정하였다.

는 중간·최종 조사내용에 대한 전체검증과 논의의 자리로 진행하였다.¹⁹⁾ 집단토론은 2시간 정도로 기획하여 다양한 의견들이 상호 논의되고, 핵심이슈에 대한 심화논의도 가능하도록 구성하였으며, 연구기획자는 촉진자·사회자의 역할을 수행하였다.

〈표 7〉 전문가 집단토론 구성 (정부 출연 연구기관의 국제협력 전문가 대상)

회차	내용
1차	전문가 집단토론 기획안과 내용 공유
2차	참가 출연 연구기관의 과학외교 활동 현황 검토
3차	제1차 전체토론: 중간 조사내용 공유 및 검증 (심층인터뷰 대상자 참여: 교수, 주한공관 과학관, 전직 공무원)
4차	전체토론 내용 검토, 조직-체계-전략 대비 개선-문제점 정리
5차	제2차 전체토론: 최종 조사내용 공유 및 검증 (심층인터뷰 대상자 참여: 교수, 주한공관 과학관, 전직 공무원)

4. 계층분석조사(AHP)

AHP는 전문가 집단토론을 통해 파악된 개선내용에 대한 우선순위를 지정하기 위해 시행되었다. 심층인터뷰 및 집단토론의 결과물을 정리·구분하여, 비교 가능한 개선사안들로 질문내용을 구성하고, 사안 간의 쌍대비교를 통해 시급성·문제정도 등을 고려한 중요도 순위를 조사할 수 있도록 기획하였다.

본 조사는 심층인터뷰 및 집단토론에 참여한 전문가 및 동료, 그리고 과학기술 출연 연구기관의 유관분야 종사자를 대상으로 하였다. 총 100명의 대상명단을 만들고, 대학 4인, 주한 해외공관 12인, 정부부처 2인, 해외기관 1인, 국내 연구기관 81인으로 구성하였다. 조사기간은 총 2주(2019.12.30.-2020.1.15.)로 지정하였다.²⁰⁾

19) 본 연구에서 실시한 전문가 인터뷰 대상은 i) 기후기술 분야 과학외교를 직접적으로 수행하고 있거나 ii) 한국에서 수행되어온 과학외교에 대한 배경과 지식을 보유하고, iii) 국제적으로 수행되고 있는 과학외교, 개발협력에 대한 학문적이고 객관적인 견해를 공유, iv) 외국인으로서 한국 과학외교 실무과정에 대한 문제점과 개선안을 제시해 줄 수 있는지의 여부를 기준으로 선정하여 진행하였다.

〈표 8〉 AHP 참여자 (최종)

	대학	주한 해외공관	연구기관(국내)	연구기관(국외)	부처	계
대상자(인)	4	12	81	1	2	100
참여자(인)	2	0	21	1	1	25

IV. 결과분석

1. 전문가 심층인터뷰

전문가 심층인터뷰는 약 7개월 간(2019.2-8) 진행하였다. 과학외교 개념, 활동현황, 문제점, 개선안에 대해 수집한 내용은 코드화 및 범주화를 통해 높은 빈도수를 가진 내용으로 추려서 결과화 하였다.

〈표 9〉 코드화, 범주화, 빈도 분석

질문 구성	코드화, 범주화	빈도에 따른 핵심결과
과학외교에 대한 •개념 현황 •문제점 •개선안	•주체: 전문성 부족·주체간 협력 부족 •접근: 단기성 업무, 전략·투명성 부족, 후속조치 부재, 기존 체계 활용도 부족 •구성: 전략·체계적 활동 부족, 부처 간/기관 간/ 부처-기관 간 협력 부족, 융합·종합적 협력 부족 •기타: 부처 담당자의 빈번한 교체, 단기 평가 체계	•주체: 부처 내/간, 부처-기관 간, 기관 간 신뢰도 및 투명성 문제 대두 필요, 상하·수평형 업무협력 미비 •접근: 의제발굴 과정의 효율성·투명성 미흡, 중장기적 전략적 접근 필요, 기존 체계 활용도 강화 필요 •구성: 전략·체계 기반 융합활동 강화 필요 •기타: 담당자 전문성 확보 필요

20) 짧은 조사기간 및 조사 프로그램의 영문화가 제한되어 주한 해외공관 인력의 답변은 결과에 반영하지 않는 것으로 결정하였다.

과학외교 개념에 대한 인터뷰 결과내용은 기존 문헌조사의 결과를 검증·보완하여 <표 1: 기후기술 분야 과학외교의 세 가지 영역>과 같이 정리되었다.²¹⁾ 현황 및 의견수집 기반의 문제파악 및 개선의견 수렴과 관련하여, 인터뷰를 통해 파악된 문제점을 키워드 빈도(3회 이상)에 따라 정리한 결과, ‘부처 담당자의 전문성 미흡’, ‘부처와 출연 연구기관 간 협력과정의 투명성 부족’, ‘부처-기관 간 신뢰도 부족’, ‘기관 간 협력 미미’, ‘상하 및 수평형 업무 협력 미미’, ‘의제 발굴 과정의 효율성 및 투명성 미흡’, ‘단기적 성과 추구’, ‘중장기형 전략 미흡’, ‘기존 체계 활용성 강화 필요’, ‘확보된 인프라의 유기적 활용도 낮음’ 등의 내용이 도출되었다.

<표 10> 기후기술 분야 과학외교의 주요 문제점

문제점
<ul style="list-style-type: none"> - 단기성 업무주기, 상이한 인수인계 방식에 따른 과학외교에 대한 이해 및 전문성 부족 - 실무자의 상향식 업무제안이 드물고, 상위자의 관심사에 치중 - 상하·수평 간 업무협력이 원활하지 않으며 국가·지역별 구분으로 업무 불균형 존재 - 부처-출연 연구기관 간 상이한 이해관계로 인해 협의과정의 투명성과 상호 신뢰도 부족 - 고위급 순방을 위한 출연 연구기관의 의제 안건 후속조치 확인 체계 부재 - 부처 간 이해관계가 있으나 접근방법, 관점 등 차이로 협력부진 - 행사중심의 단기적 성과 추구, 지속성 있는 융합·다학제형 협력기반 부족 - 양자·다자형, 기후기술 분야별 추진체계 부재 - 국제 네트워크 구축 전략 부족 - 시스템 구축, 다각적 접근, 장기적 목표 달성을 위한 전략 부재 - 국제사회에서 활성화되고 있는 협력에 접근 전략 수립 부족 - 구체적인 목표, 재원이 확보된 실질적 기획 부족 - 한국이 국제사회를 주도할 수 있는 기술협력 분야 모색 노력 부족

3회 이상 빈도의 기준에 따라 파악된 문제점들은 정보의 누락을 방지하고, 문제로써 인식하게 된 구체적인 배경을 제시하는 세부 내용으로 <표 10>과 같이 정리하였다. 전문성, 협력, 투명성, 신뢰도, 후속조치, 융합·다학제형, 추진체계, 전략 등이 문제의 핵심 키워드로 파악되었으며 전략 및 협력은 반복되는 중점 키워드였다. 파악된 문제에 대한 보완과 개선을 고려하면, 문제를 내포하고 있는 기관 자체의

21) 과학외교 활동 중 기후기술 분야로의 구분화 작업은 좀 더 많은 사례를 수집·분석하는 기술적인 접근법이 필요하며, 이는 과학외교 자체와 함께 그 속의 기후기술 영역의 비중이 크지 않음을 반증하는 결과이기도 하다.

노력에 따라 해결이 가능한 부분이나 영역들이 있는 반면, 타 기관과의 협력구도 하에서 개선이 가능한 사안이나 영역들이 상당히 많은 부분을 차지한다. 협력, 투명성, 신뢰도, 융합·다학제형, 협력체계 등은 이러한 협력 기반의개선을 요구하는 키워드들이다.

위에서 파악된 문제점들을 유사 사안끼리 묶어내면, 조직-체계-전략의 세 가지 구분으로 정리될 수 있다.²²⁾ 조직의 범주는 조직을 구성하는 인력, 조직체, 조직문화 등에 해당되는 내용을 포함하고 있으며, 체계 하에는 의제 발굴, 협의·합의방식, 평가체계, 업무 추진체계, 의제의 후속조치 등이 주요한 구성내용이다. 전략 분야는 다각도의 접근, 제도, 중복문제, 국제기구 참여, 참여형 방식, 장기적 목표, 해외협력, 혁신기술 발굴, 중장기 협력, 실효성 등을 포함하고 있다.

2. 전문가 집단토론

전문가 집단토론은 세 차례에 걸친 논의를 통해 얻은 의견을 조직-체계-전략의 구분과 문제점-개선안으로 <표 11>과 같이 정리하였다.

<표 11> 조직-체계-전략 상의 문제·개선사안

조직	<ul style="list-style-type: none"> - 국가 이슈에 따른 부처연계·범부처형 조직체 구성 및 운영 - 기관 내 공동 활동 활성화로 협력분위기 필요(예: 남극대상 국제협력) - 지역별이 아닌 개도국·선진국 하의 개발·혁신 중심의 전략적 조직화 - 기관 내 해외유학·활동 등 국제협력 유경험 인력의 근무를 의무화 - 업무인수 인계 및 의제발굴 방식의 정형화, 담당자의 잦은 변경은 소관기관의 전문 인력 활용으로 보충(전문위원 파견, 소관기관과의 협의 증진 등) - 협력이력의 내부 공유 및 분석 추진, 형식적 미팅 지양, 심층형 논의 추진
체계	<ul style="list-style-type: none"> - 사전 이력 확인·분석, 현황 업데이트, 의제발굴과 같은 기본체계의 정형화 - 유관 부처와 사전 협의하여 이해관계와 기본방향성에 대한 합의점 확보 필요 - 장기형 접근을 통한 성과물에 대한 평가체계 마련 - 협력대상별 운영, 융합·다학제형 추진체계의 정착을 위한 조직문화 정착 필요 - 과학기술공동위원회 의제 추적을 통해 문제점 영역 접근 및 문제해결 모색

22) 3회 이상 빈도수를 고려하여 결과물을 정리하는 과정에서, 코드화·범주화 작업 상에 내용이 누락되는 오류를 방지 및 보완하고자 유사내용을 조직-체계-전략의 요소로 재정리하고 해당내용의 배경정보를 추가하는 작업을 수행하였다.

전략	<ul style="list-style-type: none"> - 시장, 사회 등을 고려한 다각도의 접근 및 철학과 근간 필요 - 정례화된 논의에 근거한 중장기형 결과물이 성과로 인정받을 수 있는 제도 마련 - 중복 예산 삭감을 통해 부처 업무 중복문제를 개선 - 목적에 따라서 조직된 국제기구·이니셔티브에 참여를 통한 전략 추진 - 지속적인 협력, 헤커톤 형식·참여형 방식 추진 - 기후기술 분야에 전략적으로 접근하고 있는 국가와 협력 강화 및 4차혁명, 기후변화 견인을 위한 혁신기술 발굴형 전략 추진 - 중장기 기관 협력에 기반한 전략 모색으로 범국가적 전략 마련의 실효성 확보
----	---

출처: 김태진 외(2019)

조직 부문에서 문제와 개선해야할 점은 빈번한 교체로 인해 야기되는 담당자의 전문성을 파견 등 출연 연구기관의 인력을 활용하여 업무를 보충·지원하고, 기존의 단기성 업무에서 탈피하여 중장기적 업무 제도를 마련하는 것이었다. 체계 요소의 경우, 부처·기관 간의 중복업무 및 과학외교 채널 활용의 미흡이 주요 문제점으로 지적되었고, 협력의제 발굴, 공동연구 등 협력활동을 위한 협의절차를 정례화하고, 과학기술공동위원회²³⁾, 주한 공관, 재외과학기술협회 등 기존 외교채널과 더불어 UNFCCC 협의체 등 신규 외교채널을 활용하여 효율성 있는 협력체계를 구축해야 한다는 개선의견을 수렴할 수 있었다. 마지막으로 전략 요소는 단기성 이행 및 평가, 수시로 변하는 국가적 요구와 실제 수행되는 연구과제 간의 괴리가 파악되었다. 사전협의 과정을 포함한 의제 발굴절차를 개선하며, 국가 과학외교 정책수립/변경/이행과정에 출연 연구기관의 인력이 참여하여 국가 목표와 이행 간의 간극을 완화할 수 있다는 의견도 파악되었다.

23) 과학기술공동위원회(Joint Committee Meeting on Science and Technology)는 과학기술정보통신부가 과학기술 협력협정을 맺은 36개 주요 국가 및 유럽연합(EU)과 추진하고 있는 회의로서 해당 양국의 관련 정계, 학계, 산업계 인사 등이 모여 각국의 기술연구 현황을 공유하고 향후 협력방안을 논의하며, 격년으로 개최된다.

〈표 12〉 조직-체계-전략별 과학외교 문제점과 개선안

구분	조직	체계	전략
문제	<ul style="list-style-type: none"> - 담당인력 전문성 부족 (담당자 빈번한 교체) - 담당부서/인력 활용도 미흡 - 부서 간/내 협력 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> - 부처 간/기관 간/부처-기관 간 업무 중복 및 회색지역 존재 - 기존 국가 과학외교 채널 활용 미흡 (양자형 과학기술공동위원회, 주한 해외공관·재외과학과의 협력등) 	<ul style="list-style-type: none"> - 단기형 목표 설정, 이행 및 평가 - 연구과제와 국가 과학외교정책의 목표 간 괴리
개선	<ul style="list-style-type: none"> - 부처인력 전문성 확보는 산하 싱크 탱크 전문인력 활용도 제고(직간접 파견 확대) - 부처/기관인력 전문성 확보는 중장기 업무형태도 마련(기간 지정 등) 	<ul style="list-style-type: none"> - 협력활동(공동연구, 인력교류, 학술행사 등) 시 유관부처 및 기관과의 협의체 활성화 (공동 과학기술개발·협력, 기술이전, ODA 등) - 기존 국가 과학외교 채널 활용도 제고 (과학기술공동위원회 기후기술의제 제언, 주한 공관과의 기후변화대응/기후 기술활용 관련 협력논의 증진, 재외과학 전문가 활용도 제고) - 기존/신규 국제 과학외교 채널 활용도 제고(UN SDGs 2030, UNFCCC, P4G 등) 	<ul style="list-style-type: none"> - 협력의제 발굴절차 개선 (사전 논의/협의 기반의 의제 선정, 조율 등) - 국가 과학외교 정책 수립/변경/이행에 싱크탱크 인력의 참여도 제고 지원

출처: 김태건 외(2019)

인터뷰와 집단토론을 통해 취합한 7개의 개선사안은 유형별로 ㉠정부부처와의 협력증진형, ㉡대외 연구활동 추진형이라는 두 가지 형태로 구분할 수 있었다. 첫 번째 유형인 ‘㉠정부부처와의 협력증진형’은 정부부처와 산하 기관 간의 협력을 통해 개선이 가능한 사안들로 구성되어 있다. 첫 번째로는 해외 국가와 협력 네트워크 구축 및 증진·확대를 위한 과학기술 의제 발굴과정 상의 절차를 개선하여 top-down 과 bottom-up이 조화롭게 반영된 협력의제가 좀 더 효율적인 방식으로 도출될 수 있도록 하자는 내용이다. 두 번째 사안은 부처의 전문성 보완에 대한 것으로, 산하 연구기관의 전문성을 직간접으로 활용하는 방안이다. 세 번째로는 과학기술에 대한 연구활동이 국가차원에서 외교적 이슈로 발전할 수 있도록 양자형 과학기술외교의 정례화된 채널인 과학기술공동위원회의 활용도를 증진한다는 내용으로 구성되었다.²⁴⁾

24) 이에 대한 구체적인 방식은 bottom-up의 사전준비 과정 보완과 함께 top-down형 의사결정 및 후속조치의 투명성 확보가 제기되었다.

〈표 13〉 2개 유형 별 7개 개선 사안 구분

유형	개선사안	세부 설명
㉠ 정부부처와의 협력증진형	① 협력의제 발굴 개선	해외협력국과의 의제 발굴 과정에 대한 절차 개선 및 보완
	② 부처의 전문성 보완·확보	산하 출연 연구기관 전문인력 활용, 자체 파견인력 대상의 국제협력 업무 추진
	③ 과학기술공동위원회 활용	연구활동이 국가 차원의 과학외교 이슈로 발전할 수 있도록 채널 활용
㉡ 대외 연구활동 추진형	④ 과학외교형 공동연구, 인력교류 추진	과학외교 인지도 제고를 위한 지명도 있는 연구기관과의 전략적 협력 강화
	⑤ 주한 해외공관과의 지속적인 협력	국내 과학참사관/담당자와의 네트워크 강화로 협력이슈 발굴 및 모니터링
	⑥ 재외과학 학술행사 활용	해외 한인과학자 활용도 제고
	⑦ 국제기구/이니셔티브 활동 제고	기후변화, 기후기술 관련 국제활동 참여 제고

출처: 김태건 외(2019)

두 번째 형태인 ‘㉡대외 연구활동 추진형’은 기관 자체적인 개선보완의 사안들로 구성되어 있다. 첫 번째, 과학외교 인지도 제고를 위해 지명도 있는 우수 연구기관과의 전략적 공동연구와 인력교류를 증진하는 것은 자연스러운 연구협력의 형태이며, 동시에 국가의 과학외교 국격을 높이는 방법이라고 볼 수 있다. 두 번째로 제시된 주한 해외공관의 과학기술 참사관 및 담당자와의 네트워크 및 장기적인 협력기반 구축의 건은 이미 한국에 존재하는 과학외교의 채널을 통해 상호 필요한 수요를 효율적으로 파악하고 매칭하며, 연구성과를 홍보하여 네트워크를 확보할 수 있는 내용이다. 세 번째는 해외에 존재하는 과학외교 채널의 활용에 대한 것으로, 해외 한인과학자의 협력채널인 재외과학기술협회의 학술행사를 활용하는 사안이다.²⁵⁾

25) 한국과 해외의 과학자를 연계하는 큰 자산인 해외 한인과학자의 잠재력과 역량을 활용할 수 있는 방안을 제기하고 있으며, 해당사안의 구체적 추진방안 마련을 통해 협력증진을 위한 한국과 해외의 과학기술 연구문화에 대한 차이를 해소하는 접근 또한 모색될 수 있을 것이다.

마지막으로 기후변화 및 기후기술 관련 국제기구와 이니셔티브에 대한 참여를 확대하는 방안은 기관 내부 정책 및 전략에 따라 기관의 과학자·연구자가 대외적인 과학외교를 수행할 수 있는 대표적인 방식으로 파악되었다.

유형별로 구분한 개선사안을 과학외교 세 가지 영역에 맞춰 분류하면 해당영역의 문제요소에 대비된 개선점을 모색할 수 있다. 분류 결과, 영역별 개선점 이외에도 공통으로 적용되는 영역을 파악할 수 있었다. 정부부처와의 협력기반으로 추진할 내용인 유형 1은 공통적용이 대부분이고, 유형 2는 개별형으로 구분되어진다.

〈표 14〉 과학외교의 세 가지 영역별 개선 사안 구분

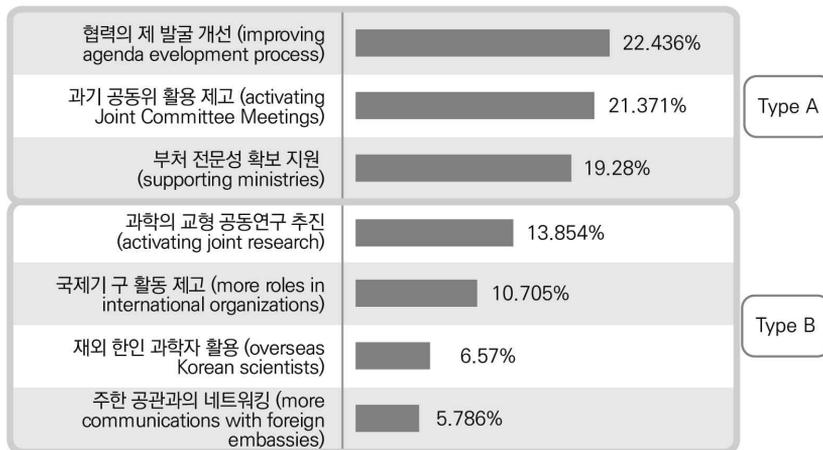
	① 과학을 위한 외교 (Diplomacy for Science)	② 외교 속 과학 (Science in Diplomacy)	③ 외교를 위한 과학 (Science for Diplomacy)
내용	<ul style="list-style-type: none"> • (과기공동위) 사전논의에 기반한 기후기술협의체 참여로 과학외교행사 지원 • (재외학술행사) 기후변화 관련 주제에 대한 과학외교 협력 논의의 장 마련 (연례적인 양국 간 대응현황 공유 및 현안 논의 등) • (주한공관) 활발한 커뮤니케이션을 통해 현황 공유 및 사전적인 협력의제 논의기반 마련 	<ul style="list-style-type: none"> • (국제기구) SDGs 2030 U N FCCC의 기술메커니즘에 대한 활발한 참여를 통해 기후기술 협력논의 및 협력활동을 견인·지원 • (국제 이니셔티브) P4G와 같은 국제 이니셔티브에 적극 참여하여 협력국가들과의 이익그룹 형성 및 핵심가치 제공(개도국 지원 사업 수주참여 등) 	<ul style="list-style-type: none"> • (부처간 협력) 녹색 ODA와 같은 국가 프로그램/프로젝트를 지원하여 부처/기관 간 융합적인 협력 지원(범부처형 협력 사업 지원) • (국가 정책/전략) 신남방/신북방/북한과의 협력 등을 지원
핵심 내용 (개별)	<ul style="list-style-type: none"> ③ (유형A) 과기공동위 활용 (체계) ⑥ (유형B) 주한 공관과의 네트워크 활성화 (체계) ⑦ (유형B) 재외과학 학술행사 활용 (체계) 	<ul style="list-style-type: none"> ⑤ (유형B) 국제기구 이니셔티브 활동 (체계) 	<ul style="list-style-type: none"> * 부처 간 협력 (체계)
핵심 내용 (공통)	<ul style="list-style-type: none"> ① (유형A) 의제발굴 개선 (전략) ② (유형A) 부처의 전문성 확보 지원 (조직) ③ (유형B) 공동연구·인력교류 (체계) 		

출처: 김태건 외(2019)에 근거하여 저자가 일부 변경

3. 계층분석조사(AHP)

〈표 13〉과 같이 두 개의 유형 및 하부의 개선사안들로 상호비교를 위한 계층을 구성한 후, AHP 조사를 통해 우선순위를 조사하였다.²⁶⁾ 총 25인의 답변자 중 21인(84%)이 과학기술 출연 연구기관 종사자이며, 대학교수 2인(8%), 해외연구기관 및 부처 종사자가 각 1인(각 4%)이었다. 유형별 쌍대비교를 실시한 결과, ㉠ 정부부처와의 협력증진형(63%)이 ㉡ 대외 연구활동 추진형(출연 연구기관 자체개선형)(37%)보다 시급한 것으로 파악되었다.

〈그림 1〉 개선방안 우선순위 (타입 A, B)



출처: 김태건 외(2019)

두 개의 유형별로 개별 우선순위를 조사한 결과, ㉠ 정부부처와의 협력증진형 중에서는 ① 의제 발굴과정을 개선해야 하는 것이 가장 시급한 것으로 파악되었으며(가중치: 0.224), 다음으로 ③ 과학기술공동위원회라는 정부 외교채널의 활용을 제고하고(가중치: 0.214), ② 부처 담당자의 전문성을 확보하는 것(가중치: 0.192)

26) 본 조사는 온라인 조사서비스(i Make It)를 활용하여 진행하였으며, 분해과정, 비교판정, 우선순위 결합, 상대적 선호도, 중요도, 일관성 비율, 중요도 지수에 대한 수식, 최종 가중합계는 해당 프로그램의 산식을 활용하였다.

이 필요한 것으로 파악되었다. 특이점으로는, 본 유형의 세 가지 개선사안에 대한 우선순위 결과가 상호 근소하여 모두가 중요하게 인식되고 있음을 확인할 수 있었다 (①(35.55%) > ② (33.97%) > ③ (30.48%), 편차: 2.12).²⁷⁾

⑧ 대외 연구활동 추진형(출연 연구기관 자체개선형)으로는 ④ 공동연구와 인력 교류(가중치: 0.139)를 가장 우선적으로 추구해야하며 다음으로 ⑦ 국제기구와 이니셔티브 활동에 더욱 적극적으로 참여하고(가중치: 0.107), ⑥ 해외 한인과학자를 활용(가중치: 0.066), ⑤ 주한 공관과의 지속적 협력(가중치: 0.058)이 필요하다는 순서로 도출되었다. 본 유형의 개선사안에 대한 우선순위의 결과는 상호 편차가 있는 그래프 형태로 도출되었다(④ (37.57%) > ⑦ (28.92%) > ⑥ (17.83%) > ⑤ (15.68%), 편차: 17.66).

V. 결론

1. 요약 및 제언

기후기술을 수단으로 하는 과학외교는 공동연구와 인력교류(과학을 위한 외교), 국제기구구도 하에서의 전문성 발휘(외교 속 과학), 외교적 마찰을 해결하고 국가 위상을 높이기 위한 전략적 활동(외교를 위한 과학)의 세 가지 영역으로 구분되어 설명될 수 있다. 특히 기후기술의 분야에서 본다면, UNFCCC 등과 같은 거대한 국제 협의체의 틀 안에서 협력체계 구축 및 접근법 마련(관련 조직 마련, 지원 프로그램 수립 등), 이에 따른 양자·다자형 협력활동(조직 및 지원 프로그램을 통한 협력), 이러한 조직화와 프레임워크 구축, 지원 프로그램 이행에 대한 연계성을 가진 유관활동(ODA, 남북 협력 모색)으로 과학외교의 활동 추이가 파악된다.

2021년 파리협정의 발효를 앞둔 시점에서 P4G, 지속가능발전목표(SDGs: Sustainable Development Goals) 달성 등을 위해 기후기술을 활용한 외교활동은 그 수요가 더욱 증가하며 범 분야 차원에서 더욱 심도 있고 실질적인 접근과 이행이

27) 본 결과의 편차는 조사표본 1인의 변동에 따라 순위가 바뀔 수 있는 수준으로, 표본 수를 증가하여 추가조사를 수행하는 것도 고려될 수 있다.

추진될 것으로 예상된다. 과학기술 전문성을 가지고 국가의 협력의제 발굴 등 각자의 대외적인 과학외교 업무를 추진하고 있는 과학기술 출연 연구기관 연구자 및 담당자의 활동은 기후기술 관련 외교정책을 수립하고 국가 위상을 제고하는 데 실질적인 기여의 잠재력을 가지고 있다.

그러나 한국에서 과학기술 출연 연구기관을 중심으로 진행되고 있는 기후기술 분야의 외교활동은 조직, 체계, 전략의 영역에서 다양한 문제점을 내포하고 있는 것으로 파악되었다. 조직의 경우, 과학기술정보통신부 및 외교부의 국가 과학외교 담당인력의 전문성에 대한 문제가 제기되었고, 이는 빈번한 담당자 교체로 인해 중장기적 접근이 구조적으로 어려운 문제와 연계되어 있음을 파악할 수 있었다. 이러한 점을 보완하기 위해서는 직·간접적인 지원방법이 가능할 것으로 제시되었다. 유관분야에 종사하는 연구기관의 전문가를 활용하여 중장기적 정책과 접근을 확보하는 방법과 함께, 부처 내의 제도적 장치를 통해 해외파견/교육 수혜자에 대한 해당부서의 일정기간 근무를 정례화하는 방법도 가능할 것으로 제안되었다. 체계 영역의 문제로는 부처 간, 부처/기관 간 등의 협력활동 미흡 및 기존 과학외교 채널 활용도 부족이 지적되었다. 부처 간, 부처/기관 간의 협력 미흡에 대한 문제의 경우, 업무의 중복 및 회색지대가 파악되고, 주한 해외공관의 유관업무자들은 국내의 업무 파트너 파악 및 접촉에 대한 어려움을 다중으로 호소하였다. 이 문제의 개선방안으로는 실질적인 협력활동 체계가 구축되어야 하며 이를 위해서는 협의체 운영을 통해 상호 이해관계가 조정되어 균형있고 효율적인 과학외교 협력업무가 추진되어야 한다는 의견을 수렴하였다.

또 하나의 중요한 문제로서 기존의 과학외교 채널에 대한 활용이 미흡하다는 의견이 파악되었다. 양자형 과학기술공동위원회, 주한 해외공관, 재외과학 등 이미 구축되어 있는 채널과 협력체계가 있으나 이에 대한 활용은 형식적으로 개선보완요소를 찾아서 혁신적인 방식으로 운영되어야 한다는 지적이었다. 과학기술공동위원회의 경우는 파트너 국가와의 커뮤니케이션을 통한 의제 구체화 및 심화로 상호 수요를 효과적으로 충족시키는 실제적인 노력이 가능하도록 해야 한다는 제언이 있었으며, 주한 해외공관의 과학관/참사관과의 협력은 실질적이고 구체적인 방식으로 추진되어 형식에 그치지 않아야 한다는 지적도 있었다. 선진국/개도국형의 구분이 필요하며, 전 세계의 파트너 국가 전체를 대상으로 하기보다 선택과 집중을 통해

전략적인 중요도에 따른 국가 선정 및 협력방식과 내용을 단계화하여 성과가 도출될 수 있게 과학외교 활동을 추진해야한다는 의견이 제기되었다.

재외과학은 과학기술공동위원회 개최 등 타 행사와 연계하여 연례행사를 개최하는 등 목적성을 구체화하는 시도가 있으며, 이외에도 과학기술 출연 연구기관의 참여에 대응하여 재외과학의 한국기관에 대한 수요가 좋은 접점을 찾을 수 있도록 협력 프로그램의 형식과 내용에 대한 다양한 개선의 노력이 추진되어야 할 것으로 파악되었다.

전략 분야에서는 국가전략의 빈번한 변동, 유관인력의 단기성 평가체계에 기인한 단기형 목표 설정 및 이행·평가가 지적되었다. 또한 국가전략의 목표에 대비하여, 과학기술 산하기관이 추진하는 활동과의 부합성이 낮은 점이 비판되었다. 이를 해소하기 위한 개선방법으로 협력의제 발굴체계를 사전적으로 추진하여 협의, 조율 및 모니터링 과정이 증장기적으로 추진되고 이행과 평가가 이러한 체계와 연동이 되도록 추진해야 한다는 의견이 제시되었다. 또한 국가 과학외교 정책의 수립/변경·이행에 있어서 부처 산하 연구기관의 참여를 활성화하여 국가정책전략과 연구활동 간의 간극을 줄여야한다는 제안도 도출되었다.

거의 모든 문제에 대해서 전반적으로 통일성과 연계를 기반으로 증장기형 체계와 운영방식을 마련하지는 제언이 중첩되게 도출된 바, 국가의 기후기술 분야 과학외교 활동이 좀 더 의미 있고 실효성 있게 전개되기 위해서는 근본적이지만 반복적으로 발생하는 연결과 협력, 증장기형의 키워드가 자리 잡을 수 있도록 문제해결을 모색해야 할 것이다. 본 논문은 기후기술 분야의 출연연구기관 및 관계부처를 향한 과학외교 활동에 대한 제언을 제시하는 역할이며, 이에 대한 관계부처-전문가 간의 후속 논의를 통한 정책화로 실제적인 효과를 발휘하는 정책연구과제로서의 의미가 확보될 수 있을 것이다.

본 연구에서 정성적 방법에 기초한 실제적인 문제파악의 방법론을 적용한 점은 기존 연구들과 차별성을 가지는 반면, 정량적인 사례 미흡 및 정성적 사례조사에 참여한 관계인력 샘플 확보가 한정적인 점은 한계점으로 파악된다. 또한 정책연구과제로서 결과물을 반영할 채널확보가 안된 점 또한 보완이 필요한 것으로 판단된다. 이러한 한계들은 추후 관련연구를 통해 좀 더 다각적인 분석에 기반한 결과도출 및 정책화 채널확보로 정책반영의 궁극적 성과화 되기를 기대한다.

2. 논의

본 연구에서 도출된 결과물을 적용·활용하기 위해서는 관련부처 및 산하 연구기관들 간의 실제적인 논의가 필요하다. 특히 협력의제 발굴 과정을 개선하는 것이 가장 시급한 것으로 조사결과 파악된 바, 다각적인 논의를 통해 구체적인 방안을 모색하고 변화를 추구해야 할 것으로 판단된다. 협력의제는 대상국가별로 선진/개도국형 접근이 있을 수 있고, 지역별로 묶어내는 구분도 가능할 것이다. 이에 따라 유관기관들 간의 사전논의를 정례화하여 방향성을 설정·공유하고 이에 따른 협력구성요소들을 만들어서 대상협력국과의 의제발굴에 대한 기본틀을 구축할 수 있을 것이다. 정기적인 논의·협의를 통해 의제후보군을 구성하고 우선적으로 필요한 의제들을 모아, 협력국가와의 커뮤니케이션에 의미 있게 활용할 수 있을 것이며, 이를 통한 협력활동 수행은 다양한 이해관계를 두루 충족시키는 효과가 발생할 수 있을 것이다. 이외에도 부처의 전문성 확보 및 기존 과학외교 채널 활동은 제도적·전략적 보완으로 문제를 성과로 쉽게 바꿀 수 있는 부분인 바, 관계부처의 자체적인 노력과 상호 간의 보완적인 논의가 진행되기를 기대한다.

또한 출연 연구기관이 자체적으로 개선해야 할 내용 중에 기존에 단일 기관으로 추진하던 공동연구 및 인력교류를, 국제사회의 문제를 함께 해결하거나 과학을 통해 세계를 선도할 수 있는 융합형 연구활동으로 추진하는 것 또한 과학외교의 수준을 제고하기 위해 요구되는 중요사안이다. 국제기구/이니셔티브 활동 제고, 주한 해외공관과의 협력 증진, 재외과학 활용은 타성에 젖은 형식적 활동과 우물 안 개구리식 접근방식을 타파하고 국격에 맞는 국제기준에 부합되는 혁신적인 방법을 모색해야 하는 영역이다. 이를 위해서는 담당부처와 산하기관 간의 벽을 허물 수 있는 제도적인 기반 마련 및 추진, 산하기관을 아우르는 관리기관/조직의 혁신적인 문제해결 자세와 노력, 산하 유관기관 간의 실질적인 협력논의 활성화 등 다각적인 시도들이 요구된다.

위에서 언급된 문제와 개선사안들은 한국 기후기술 분야의 과학외교가 진일보할 수 있도록, 국내·외의 다양한 전문가들 간의 건설적인 고민과 논의의 결과물들로 국가 과학기술의 투자에 대비하여 성과창출이 이루어지는 선순환 구조 마련을 위해 정부부처와 산하 유관기관들 간의 지속적인 논의와 노력이 경주되어야 한다. 이를

위해서 정책적 반영을 위한 과기정통부-외교부 및 전문가문위원들 간의 후속논의의 장이 마련되고, 구체적인 개선보완의 전략이 수립되어 점진적인 개선의 이행활동이 추진되기를 기대한다.

투 고 일: 2020. 04. 19.

심사완료일: 2020. 05. 25.

계 재 일: 2020. 08. 30.

참고문헌

- 과학기술정보통신부. 2019. “정부, 혁신적 포용국가를 위한 과학기술외교 전략 발표.” 보도자료. 10월 31일.
- 권혁주, 김태균, 김성규, 김은주, 이수연. 2020. “새로운 국제개발협력 정책의 모색: 3차 국제 개발협력기본계획 수립을 위한 제언.” 『국제개발협력연구』. 12 (1): 1-17.
- 김태건, 이계영, 김미영, 강수일, 류소현. 2019. “과학외교를 통한 기후기술 협력활동 개선방안 및 사례연구.” 녹색기술센터, 연구보고서 2019-008.
- 배영자. 2011. “공공외교로서 과학기술외교: 이론적 이해와 현황.” 『국가전략』. 17 (1): 127-154.
- _____. 2015. “한국 과학기술외교를 생각하며.” 『과학기술정책』. 25 (9): 26-31.
- 신혜란. 2007. “심층인터뷰 연구방법론: 다인에게 배우는 데이터 수집분석기법.” 『국토』. 307: 60-68.
- 유준구. 2018. “과학기술외교의 부상과 우리의 대응.” 주요국제문제분석. 48호 외교안보연구소.
- AAAS Center for Science Diplomacy/Raphaël Ollivier-Mrejen, Pierre Michel, Minh-Hà Pham/2018.
- Fedoroff, Nina V. 2009. “Science Diplomacy in the 21st Century.” *Cell* (136): 9-11.
- Harding, Todd K., Khanna, Melanie J. and Orbach, Raymond L. 2012. “International Fusion Energy Cooperation: ITER as a Case Study in Science and Diplomacy.” *Science & Diplomacy* 1 (1).
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2018. “Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.”
- Kennedy, Matthew. 2018. “Climate technology diplomacy through the UNFCCC and beyond.” In: *EU Climate Diplomacy: Politics, Law and Negotiations*. Stephen

- Minas and Vassilis Ntousas (ed.). Routledge: New York.
- Krasnyak, Olga. 2018. *National Styles in Science, Diplomacy, and Science Diplomacy*. Boston: Brill.
- Lubell, Michael S. 2019. *Navigating the Maze: How Science and Technology Policies Shape America and the World*. London: Elsevier.
- Minas, Stephen. 2016. "The Future of EU Climate Change Technology & Sustainable Energy Diplomacy." *Foundation for European Progressive Studies*.
- Moedas, Carlos. 2016. "Science Diplomacy in the European Union." *Science & Diplomacy* 5 (1).
- Nyumba, Tobias O., Wilson, Kerrie, Derrick, Christina J. and Mukherjee, Nibedita. 2018. "The use of focus group discussion methodology: Insights from two decades of application in conservation." *Methods in Ecology and Evolution* 9(1).
- Royal Society and AAAS. 2010. "New frontiers in science diplomacy: Navigating the changing balance of power."
- Ruffini, Pierre-Bruno. 2017. *Science and Diplomacy: A New Dimension of International Relations*. New York: Springer: 50-71.
- Turekian, Vaughan C., Macindoe, Sarah, Copeland, Daryl, Davis, Lloyd S., Patman, Robert G. and Pozza, Maria. 2015. "The Emergence of Science Diplomacy." In: Lloyd S. Davis and Robert G. Patman (ed.). *Science Diplomacy: New Day or False Dawn?* Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.: 3-24.
- United Nations. 1992. United Nations Framework Convention on Climate Change.
- UNFCCC. 2010. Decision 1/CP.16. *The Cancun Agreements: Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention*.
- _____. 2016. "Technology and the UNFCCC: Building the foundation for sustainable development."

Suggestions for Improving Science Diplomacy Based on Analysis of Government-Funded Research Institutes' Activities in the Field of Climate Technologies

Taekun Kim and Kye Young Lee

This paper discusses science diplomacy played by Korea's government-funded research institutes (GFRI) in the field of climate technologies, and finds problems and suggestions for improvement. Reviewing the three science diplomacy dimensions identified by the Royal Society and AAAS in 2010, bilateral and multi-lateral technology transfer cooperation or national and institutional cooperation-based research activities should be categorized as "Diplomacy for Science", UNFCCC and IPCC-related activities as "Science in Diplomacy," and the recent case of inter-Korean cooperation on forest protection as "Science for Diplomacy." Problems and improvement factors were summarized in organization, system and strategies, based on the results of expert interviews and focus group discussions. Major problems included the lack of expertise of the civil servants due to frequent replacements, the lack of inter-Ministerial cooperation, the poor usage of existing diplomatic channels, short-term based implementation, and the inconsistencies between policies and research goals. The AHP methodology suggested improving agenda development processes, activating Joint Committee Meetings and securing expertise through the utilization of GFRI experts as primary ways to improve Korea's internal processes of science diplomacy. The results of this paper can be used in developing the practical application methods for the efficient and effective science diplomacy of Korea.

Keywords: Science Diplomacy, Climate Change, Climate Technology, International Cooperation, Focus Group Discussion

