

과학기술정책 연구와 사회, 정부 : 과학기술의 사회이슈, 정부정책, 학술연구의 공진화 분석[†]

Science and Technology Policy Studies, Society, and the State :
An Analysis of a Co-evolution Among Social Issue, Governmental Policy,
and Academic Research in Science and Technology

권기석(Ki-Seok Kwon)*, 정서화(Seohwa Jeong)**, 이찬구(Yi, Chan-Goo)***

목 차

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| I. 서 론 | IV. 분석결과 : 학술연구, 사회이슈,
정부정책의 공진화 |
| II. 문헌검토 : 사회, 정부, 학술연구의
관계 | V. 결론 및 시사점 |
| III. 연구방법 및 데이터 | |

국 문 요 약

이 연구의 목적은 우리나라에서 과학기술정책 연구가 본격적으로 등장한 이래 과학기술을 둘러싼 사회이슈, 학술연구, 과학기술정책이 어떻게 상호작용해 왔는지 탐색하는 데에 있다. 과학기술정책 연구가 시대적 수요를 얼마나 수용해 왔는지, 문제해결을 위해 얼마나 적절하게 대응해 왔는지 분석하였다. 이를 위해 크게 사회이슈, 학술연구, 그리고 과학기술정책의 텍스트에 대한 네트워크분석과 군집분석을 실시하였다. 먼저, 과거 20년 동안 과학기술 관련 언론 기사를 중심으로 사회이슈를 분석하였다. 다음으로, 과학기술정책 연구논문과 정부문서를 각각 분석해봄으로써 사회문제로 제기된 과학기술 관련 정책수요들이 연구를 통해 정부정책으로 이어졌는지 분석하였다. 분석 결과, 과학기술정책 연구는 통합적인 시각보다는 주로 급변하는 기술혁신에 발 빠르게 움직이는 단편적 연구가 많다고 할 수 있다. 그러나 다음 시기에서는 연구주제의 성숙도를 높이면서, 사회적 반응성을 높이는 공진화 경향을 보여 주었다. 이러한 과정에서 삼자간 시차 현상 또한 확인할 수 있었다. 향후 과학기술정책 연구는 기존의 미시수준의 연구에서 중범위와 거시수준으로 확장되어야 할 것이다. 특히 과학기술의 정책과정과 공공 관리에 관심을 가져야하며, 사회적 이슈에 대한 민감성을 높이는 정책의제설정 등에 대한 연구가 필요하다는 시사점을 도출하였다.

핵심어 : 과학기술정책, 공진화, 시차이론, 텍스트마이닝, 사회연결망분석

※ 논문접수일: 2018.3.5, 1차수정일: 2018.3.19, 게재확정일: 2018.3.28

* 한밭대학교 공공행정학과 교수, kiseok@hanbat.ac.kr, 042-821-1786, 공동 주저자

** 한국행정연구원 정부혁신연구실 초청연구위원, jsh@kipa.re.kr, 02-2007-0617, 공동 주저자

*** 충남대학교 행정학부 교수, changoo@cnu.ac.kr, 042-821-5849, 교신저자

† 이 논문은 2017년도 충남대학교 학술연구비에 의해 지원되었으며(과제번호 : 2017-1578-01), 논문의 작성과정에서 '과학기술정책 과학화 이론 및 활용연구 활성화 지원'(한국과학기술기획평가원, 2017.11.)의 일부 내용을 인용하거나 수정·보완하였습니다. 또한, 한국기술혁신학회의 2017년 추계 학술대회(2017.11.02.; 제주)에서의 발표와 토론을 통해 보완 및 발전이 이루어졌습니다.

ABSTRACT

This study explores the interactive pattern among social issue, academic research, and governmental policy on science and technology during the last 20 years. In particular, we try understand whether the science and technology policy research and governmental policy meets social needs appropriately. In order to do this, we have collected text data from news articles, papers, and governmental documents. Based on these data, social network analysis and cluster analysis has been carried out. According to the results, we have found that science and technology policy researches tend to focus on fragmented technological innovation meeting urgent practical needs at the initial stage. However, recently, the main characteristics of science and technology policy research shows co-evolutionary patterns responding to society. Furthermore, time lag also has been observed in the process of interaction among the three bodies. Based on these results, we put forward some suggestions for upcoming researches in science and technology policy. Firstly, analysis levels are needed to be shifted from micro level to mezo or macro level. Secondly, more research efforts are required to be focused on policy process in science technology and its public management. Finally, we have to enhance the sensitiveness to social issues through studies on agenda setting in science and technology policy.

Key Words : Science and Technology Policy, Co-evolution, Time Lag Approach, Text Mining, Social Network Analysis

I. 서론

이 연구에서는 우리나라에서 과학기술정책 연구가 본격적으로 등장한 이래 과학기술정책 연구가 과학기술의 사회이슈, 학술연구와 어떻게 상호작용해 왔는지 탐색하고자 한다. 즉, 과학기술정책 연구가 시대적 수요를 얼마나 수용해 왔는지, 문제해결을 위해 얼마나 적절하게 대응해 왔는지를 분석하는 것이다. 특히 장기간에 걸친 과학기술의 사회이슈, 학술연구, 관련 정책의 상호관계에서 나타나는 다양한 행위자 간 공진화 과정을 파악하는 작업은 과학기술정책 연구뿐만 아니라 학문공동체, 국가, 그리고 사회의 상호작용 탐구에도 새로운 시사점을 제공할 것이다.

정부, 사회, 그리고 학문은 어떻게 상호작용하는가? 이에 답하기 전에 이들이 어떻게 생성되었는지 살펴볼 필요가 있다. 정부 또는 국가와 사회와의 관계는 현대정치학의 오랜 연구주제이다(이정식 외, 1993). 정치사적으로는 서구와 동양에서 하나의 세습군주가 절대 권력을 소유하는 왕정은 근대를 거쳐 다수의 국민이 지배하는 공화정으로 보편화되었다. 국민의 지배 또는 국가권력으로부터의 보호를 위한 장치로서 입법, 사법, 행정부의 권력이 분할되는 견제와 균형의 원리가 도입되었다.¹⁾ 이러한 정치영역에서의 분화를 넘어서, 현대사회는 이보다 더 넓은 의미에서 고유한 원리에 기반을 둔 다양한 영역을 발전시켰다고 할 수 있는데, 국가, 시장, 시민사회, 과학 등이 그것이다.

Habermas(1973)는 경제, 정치, 사회문화 세 하위 체제로 구성된 현대 자본주의체제는 각 하위 체제가 고유한 기능을 조화롭게 잘 수행하는가가 전체 체제의 안정적 유지에 중요하다고 지적한 바 있다. Schumpeter(1964)는 사회 내 하위체제 사이의 상호작용이나 진화적 동학을 더욱 강조하였다. Leydesdorff(2011)에 따르면, 근대 이후 정부와 시장은 규제(regulation)와 부의 창출(wealth creation)을 그 근본적인 기능으로 발전시켜 왔으며, 최근 지식기반사회(knowledge-based economy)의 등장으로 학문사회(academic community)의 지식 생산이 또 다른 하위체제로 등장하였다. 이러한 각 영역의 상호작용은 사회발전의 원동력으로 기능하게 된다. 특히 국가영역과 시장영역의 수요를 반영한 지식생산이 혁신의 중요한 원천이 된다.

한편 최근 기술혁신분야 연구에서도 대학, 기업, 정부, 시민사회 사이의 공진화(co-evolution)에 초점을 맞추는 사중나선(Quadruple Helix)이론이 주장하는 바와 같이, 사회체제 내 다양한 행위자 간 상호작용에 따른 혁신이 중요한 요인이라 할 수 있다(Cavallini et al., 2016). 또한 과학기술이 점차 사회적 지식 및 의미와 상호작용하는 것에 주목하는 사회혁신(social innovation)의 관점에서 모드 2의 지식생산, 개방형 혁신(open innovation), 사용자 주도 혁신(user-driven

1) 이는 대한민국의 헌법 제40조, 제66조 4항, 제101조에도 명문화 되어 있다.

innovation) 등의 이론이 등장하고 있다.

과학기술정책 연구, 사회이슈, 정부정책 사이의 상호작용을 탐구하고자 하는 본 연구는 크게 세 부분으로 진행되는데, 첫 번째는 과학기술분야의 정책수요 측면으로서 과거 20년 동안 과학 기술 관련 언론 기사의 주요 키워드를 도출하여 관련된 시대별 사회이슈를 살펴본다. 다음으로 과학기술정책 분야 학술연구의 변화를 확인하고자 이를 대표하는 <한국기술혁신학회>와 <기술경영경제학회> 발간 학술지의 국문초록을 분석한다. 아울러 학술연구에서 사회이슈가 얼마나 반영되고 있는지에 대해 검토한다. 세 번째로 사회문제로 제기된 과학기술 관련 사회이슈가 실제로 얼마나 정책결정으로 이어졌는지 분석한다. 이를 위해 정책목표가 제시되어 있는 과학 기술 전담부처의 업무보고 및 주요 계획들의 주제어를 분석함으로써 정책결정 및 집행에 반영된 과학기술정책의 특성을 파악하고자 한다.

II. 문헌검토 : 사회, 정부, 학술연구의 관계

학술연구가 정책이나 사회이슈와 어떻게 상호작용하는가에 대한 지금까지의 연구는 크게 두 가지 관점에서 정리해 볼 수 있다. 먼저 정책에 보다 주목하는 정책학적 관점과, 지식의 생산에서 초점을 맞추는 혁신이론 관점을 제시해 볼 수 있다. 먼저 정책학 관점에서는 정책의 형성과정, 정책 아이디어, 시차이론 등에 대하여 살펴보고자 한다. 다음으로 지식생산에 대한 혁신이론 관점에서는 모드 2, 사중나선, 사회혁신 등에 대하여 정리해 볼 것이다. 또한 방법론적 측면에서 행정학 및 정책학 분야의 연구경향을 분석한 연구들에 대한 검토 결과를 제시하였다. 이를 바탕으로 하여 본 논문의 연구문제를 도출해 보고자 한다.

1. 정책과정에서의 사회이슈, 학술연구, 정책형성

정책학 관점에서 사회이슈 및 학술연구, 정책형성의 상호작용을 설명하는 논의는 다음과 같이 정책의제설정, 정책레짐, 시차이론 등으로 제시해 볼 수 있다.

첫째, 정책학 분야에서는 정책과정의 정책의제설정(policy agenda setting)에서 사회이슈의 정부정책 진입에 대한 방대한 연구가 있다. Cobb and Elder(1983)는 사회의 수요가 정책문제로 전환될 때 사회문제(social problem), 사회적 쟁점(social issue), 공중의제(public agenda), 정부의제(governmental agenda)의 과정을 거친다고 하였다. 사회문제는 보통 “사회적 영향력 있는 구성원들이 문제의식을 느끼고 있으며, 이것이 해결되어야 한다고 인식하고

있는 경우”라고 정의할 수 있다(권기훈, 2008). 이러한 문제가 갈등의 발생 등으로 대중의 관심을 끌면 사회적 쟁점의 단계로 넘어가게 된다. 사회적 쟁점 중 정부가 개입하여 문제를 해결하는 것이 타당하다고 인정되면 공중의제로 발전하며, 최종적으로 정부가 공중의제의 해결을 공식적으로 의사결정하면 정부의제가 된다(정정길 외, 2010). 이러한 과정에 있어 관료, 국회의원, 비영리단체, 정당, 일반국민 등 다양한 공식적 비공식적 이해관계자의 개입과 이들의 상대적인 참여 정도, 정치적 환경, 문제의 특성에 따라 단계의 생략이나 역행 등 상이한 과정을 거치며, 경우에 따라 정부의제화에 실패하는 경우도 발생한다. 이 연구에서 제시한 정부, 학술 연구자, 언론 내지 일반국민 등도 중요한 정책의제 설정과정의 참여자가 되는 것이다. 관련하여 주로 생명공학이나 나노과학 등 사회적 관심이 높은 과학기술 이슈의 정책의제 설정과정에 대한 몇몇 연구가 있다 (이은경, 2007; 송성수, 2005; 김동광, 2002). 그러나 과학기술정책의 연구 내용과 사회이슈, 정부정책의 상호관계를 분석한 연구는 찾아보기 어렵다.

둘째, 과학기술정책의 윤곽을 규정짓는 정책레짐(policy regime)과 정책 아이디어(policy idea) 개념에 대하여 검토할 필요가 있다. 김정수(1996)는 정책레짐에 대해 개별적인 정책문제 해결과정에 있어 정책목표와 수단의 결정, 참여자의 도출 등 기본적인 윤곽을 잡는 길잡이 역할을 하는 것으로 정의하고 있으며, 송성수(2002)는 정책레짐을 구성하는 하위 요소로 정책목표, 정책수단, 정책문화를 제시하고, 한국의 과학기술정책의 특징을 설명한 바 있다. 한편 한 국가 내에서 점진적으로 일어나는 정책 변화 양상을 설명하기 위한 중요한 분석변수로 ‘정책아이디어(policy idea)’가 주목을 받고 있다(하연섭, 2006; Hall, 1993; Blyth, 1997; Lieberman, 2002; Béland, 2005). 제도변화의 내생적 원천으로 행위자의 아이디어 변화에 주목하기 시작한 것이다. 특히 Hall(1993)은 사회 학습이 정책의 아이디어 변화를 일으켜 중국에는 정책 패러다임의 전환으로 이어진다고 주장한다. 사회·정치적 공간에서 시민사회, 학계, 정부 등 주요 행위자 간 아이디어 변화가 행위자의 선호와 상황에 따른 행동이 변함에 따라 제도 변화를 이끌어 간다는 논리이다(Berman, 2001; Blyth, 2002). 이러한 관점은 본 연구가 장기간에 걸친 사회, 학술연구, 정책 아이디어 간 상호작용과 진화를 추적하는 이론적 배경이 된다.

셋째, 시차이론은 사회현상을 발생시키는 주체, 즉 개인, 집단, 조직, 사회 또는 국가의 속성이나 행태가 주체에 따라 시간적 차이를 두고 변화되는 사실을 사회 현상 연구에 적용하는 연구 방법을 의미하며(정정길 외, 2010), 시간 또는 순서라는 요소가 정책과정에서의 성공과 실패를 설명할 수 있다고 보고 있다. 즉 “각 정책단계에서 문제인식, 정의 결정, 집행, 평가에 있어 시차가 발생하는데 이를 고려해 정합성을 확보한다면 정책성공에 도움이 될 것”이란 정책적 시사점을 얻을 수 있다(김태승, 2017: 96). 이러한 접근은 본 연구가 20년이라는 장기간을 대상으로 하고 있기 때문에, 정부, 사회, 학문의 상호작용에 있어 정책내용의 시간적 격차가

발생하는지, 그리고 어떻게 정책의 성공과 실패에 영향을 주는지 파악할 수 있는 틀을 제공해 준다.

2. 혁신 관점의 지식생산과 사회, 정부의 상호작용

유럽에서는 몇몇 학자들이 사회적으로 새로운 학문의 방식, 지식생산 과정이 도래하고 있다고 주장한 바 있다(Gibbons et al., 1994). 이들은 새로운 지식생산의 방식으로 모드 2(mode 2)를 기존의 지식생산 양식인 모드 1(mode 1)과 구별한다. 이들은 지식 생산 배경, 학제적 기반, 지식 생산 사회적 조직, 사회적 책임성, 지식의 질에 대한 관리 측면에서 차이가 있다.

첫째, 모드 1이 실용적인 응용과는 거리가 있는 과학자커뮤니티에서 수행된다면, 모드 2는 유용한 지식을 추구하며 특정한 이슈나 문제에 대한 응용의 맥락에서 생산된다. 둘째, 단일 학문적(disciplinary) 기반을 가지고 있는 모드 1에 비해, 모드 2는 학제적 벽을 넘어 여러 이해관계자가 소통하고 융합하여 혁신하는 초학제적(transdisciplinary) 특징이 있다. 셋째, 지식생산 참여 조직에서 모드 1은 대학에, 모드 2는 대학, 연구기관, 정부기관, 기업 등의 연결망에 존재한다. 넷째, 책임성에서 모드 1의 경우, 동료 전문가로부터 평가를 받지만, 모드 2는 사회적 책임성이 더욱 중요하다. 마지막으로, 연구의 질을 평가하는 기준도 모드 1은 전문 분야에의 기여도가, 모드 2는 지적 탁월성 뿐 만 아니라 비용효과성이나 경제적, 사회적 영향이 중요하다.

모드 2가 대학-기업-정부의 네트워킹이나 상호작용을 강조했다면, 이를 더 확장한 모드 3은 학술커뮤니티는 민간과 공공 영역을 넘어서 시민, 문화, 자연과 상호작용할 수 있어야 한다고 강조하고 있다(Carayannis and Campbell, 2012). 비슷한 관점에서 3중 나선(Triple Helix)에서 4중 나선(Quadruple Helix)으로의 확장 논의 또한 활발해 지고 있다. 모드 3의 지식생산 방식은 대학, 기업, 정부의 하향적인 정책 및 실천과 더불어 시민사회와 풀뿌리 운동의 상향적 주도권과의 상호작용 및 학습을 강조하고 있다. 유사한 맥락에서 대학(제1나선), 기업(제2나선), 정부(제3나선), 시민사회(제4나선)가 서로 영향을 주고받으면서, 사회적으로 책임성 있는 정책을 산출한다는 접근방법이 제안되었다. 이러한 의사결정을 통해 혁신이 민주적인 접근(democratic approach to innovation)을 기반으로 진화해간다는 것이 모드 3과 4중 나선(Quadruple Helix) 논의가 갖는 특징이다.

한편 다양한 행위자들의 상호작용의 확대는 과학기술의 사회적 수용성을 높이는 측면이 강조되면서 자연스레 사회혁신 논의로 이어졌다. 사회혁신은 넓게는 사회적 가치를 추구하는 일련의 혁신 과정을 통칭하며 좁게는 사회문제를 해결하기 위한 다양한 방법론을 뜻하기도 한

다.2) 하지만 공통적으로 기존의 행위자뿐 아니라 시민사회가 적극적으로 참여해 새로운 아이디어와 방식을 ‘함께 만들어 나가는 과정(co-creation)’에 집중한다(Voorberg et al., 2015). 정부, 기업, 시민사회 등 다양한 행위자간 지식의 상호작용이 참신한 아이디어를 낳으며 사회문제의 결정적 돌파구를 마련한다고 보기 때문이다. 혁신의 흐름이 점차 사회적 적시성을 고려하면서 좀 더 적극적이고 실천적인 사회문제 해결을 위한 논의로 이어지고 있는 것이다.

3. 행정학 및 정책학 분야 학술동향 분석에 대한 기존연구3)

행정학 및 정책학 분야의 지식생산의 구조와 그 특징 등을 밝히려는 다양한 학술적 시도가 있었다. 예를 들면, 행정학 분야의 공동논문저술에 대한 분석으로 연구협업의 구조를 밝히거나(최영훈·이강춘, 2009), 행정학 분야의 연구경향을 파악하기 위해 논문의 연구방법론이나 주제어 등을 분석하는 연구들이 있다(허만형, 2009; 최영출·박수정, 2011). 또한 행정학의 연구영역, 연구주제, 연구방법을 분류하여 연구의 동향이나 추이를 분석하는 데에 초점을 맞춘 연구들도 있었다(정용덕, 2010; 이우권, 2008; 박순애, 2007; 조홍순·전상훈, 2011; 이민창·최성락, 2013; 김건위 외, 2015). 이러한 연구들은 주로 빈도수 등 서술적인 통계를 기반으로 행정학 지식생산구조를 탐색하였다고 할 수 있으며 보다 심층적인 구조의 탐색에는 한계를 가진다.

한편 최근 10여 년부터 행정학 분야에 사회네트워크분석 방법론을 도입되면서 다양한 분야에 적용되고 있다(박치성, 2010; 이창길, 2010). 사회네트워크분석 방법론을 공저현상에 적용하면 지식생산 주체간의 네트워크(예를 들면, 기관 간 협력네트워크)는 물론 지식생산 주체의 속성 간 어떤 관련성을 가지는 지(예를 들면, 연구 분야간 네트워크) 파악할 수 있다. 특히 비공식적인 보이지 않는 대학(invisible college)의 구조를 파악할 수 있게 해주면 이를 통해 학자들 사이의 사회적 관계와 학술적 영향관계를 파악할 수 있다.

행정학 이외의 분야에서는 사회네트워크분석 방법론을 학문의 생산구조의 분석에 폭넓게 활용해 왔으며 이는 최근의 일이다. 학술지 논문의 공저네트워크 분석은 Kretschmer(1994, 1997)에 의해서 수행된 것이 효시라고 할 수 있다. 네트워크과학에서 Barabasi et al.(2002)은 공저네트워크가 저자간 거리가 멀지않은 ‘좁은 세상의 구조’를 가지는 것을 밝혔다. 한국의 학자사회에 대한 공저네트워크 분석으로 김용학 외(2007)는 자연과학 공저네트워크는 좁은 세상, 사회과학의 경우 결속집단의 특성을 가진다고 하였다.

2) 후자의 경우 시민참여를 통한 여러 방법론적인 접근을 강조하기 위해 사회혁신보다 사회적 혁신이라는 표현을 더 선호하기도 한다.

3) 행정학과 정책학 분야의 연구경향 분석에 대한 문헌검토는 권기석 외(2012)가 2012년 하계 한국정책학회에서 발표된 내용을 수정하고 보완한 것이다.

여러 학문분야별로 다양한 공저네트워크에 대한 국내외 연구가 있다(Wagner and Leydesdorff, 2005; 남수현·설성수, 2007; 강현무 외, 2010; 김태훈, 2010; 이수상, 2010). 이들은 공저네트워크를 통해 학술동향을 파악하고자 하였으며 행정학 분야만을 살펴보면, 주로 기술통계에 의존하여, 공저자의 지역적 편중, 공저의 대부분이 대학교수간 공저인 것과 여성간 그리고 사제지간 공저가 증가하는 것을 밝혀낸 최영훈·이강춘(2009)의 연구가 대표적이다. 윤석경(2007)은 단순 기술통계가 아닌 인용분석을 통해 행정학 분야 학술지별 인용현황과 상호관계를 파악하였다. 보다 진일보한 방법론으로 텍스트 마이닝과 네트워크 분석을 활용한 최영철·박수정(2010)은 행정학 분야 논문의 주제어 연결망을 분석하여 조직, 행정, 사회, 제도, 구조 등의 단어가 행정학 연구의 중심이 되고 있는 것을 보여주었다. 하선권·김성준(2016)은 주제어 연결망의 시계열 분석을 통해 2003년부터 2015년 동안의 국내 규제 연구 동향분석을 시도하여 규제연구가 주로 정책과 대안 연구에 편향되었음을 지적하고 정부별 규제연구의 차이점을 정리하였다.

한편 최근에는 학술동향 연구에 있어 학술적 생산구조를 넘어 지식의 사회적 상호관계 연구도 존재한다. 박치성·정지원(2013)은 IT 산업정책을 둘러싼 이해관계자들 간에 공유된 의미를 파악하고자 하였다. 서로 다른 가치들 속에서 어떻게 상호이해를 도출할 수 있는가에 대한 문제의식 속에서 텍스트 네트워크 분석을 통해 이해관계자들의 인지지도(cognitive map)를 그려보고자 한 것이다. 최현도(2014)는 과학기술혁신정책의 이슈와 학술연구 간 상호관계를 보고자 더욱 광범위한 데이터를 활용했으며 2008년부터 2011년까지 주요 일간지와 학술지에 대한 질적 내용분석을 수행하였다. 이를 통해 과학기술혁신정책 이슈가 학술영역에서의 이슈로 뒤이어 등장하거나 학술연구들이 과학기술혁신정책의 이슈형성에 직간접적으로 반영되고 있음을 밝혔다.

학술동향 연구는 해당 학문의 지식생산 구조와 특성을 정리하는 것을 목표로 꾸준히 진행되고 있으며 사회와의 상호관계로까지 그 관심이 확대되고 있음을 알 수 있다. 이와 함께 그 방법론으로는 사회네트워크 분석의 활용도가 높아지고 있는데 이는 사회네트워크 분석이 네트워크가 담고 있는 의미를 구조적이면서도 선명하게 시각화하는 데 탁월하기 때문이다. 즉 사회네트워크 분석은 사회이슈를 포함한 다양한 영역 간 상호작용 관계나 지식생산 구조를 밝히고 설명하려는 데에 유용한 방법론이라고 할 수 있다.

4. 연구문제의 도출

앞에서의 문헌검토를 통해서, 정책과정에서 학술연구가 사회이슈와, 정부정책과 상호작용하는 것이 사회 발전과 혁신, 지속가능성에 매우 중요한 역할을 하는 것을 알 수 있었다. 특히

과학기술정책은 전문적 지식과 사회적 수용성을 함께 포괄하는 정책 분야로 사회, 정부 부문과의 공진화를 통한 지식생산이 중요하며 나아가 시민사회의 수요를 적극적으로 반영해 나가야 할 것이다. 그러나 이러한 문제의식에 대한 경험적 증거나 연구방법론은 매우 미흡한 형편이다. 따라서 본 논문에서는 다음과 같은 연구문제를 제시하고자 한다.

첫째, 우리나라에서 과학기술정책 연구는 정부, 사회 부문과 어떻게 얼마나 상호작용하고 있는가?

둘째, 연구, 정부, 사회 부문과 이들 사이의 관계와 이슈는 무엇이며 부문별, 시차별로 어떠한 차이점과 공통점이 있는가?

III. 연구방법 및 데이터

이 논문은 과학기술 관련 사회이슈와 학술연구, 정책 간 상호작용에 초점을 맞추어 정부정책과 과학기술정책 연구가 사회적 수요에 어떻게 얼마나 반응해 왔는지, 문제해결을 위해 어떤 방식으로 대응해 왔는지를 분석하는 데 목표를 두고 있다. 이를 위해 언론기사, 과학기술정책 분야 학술지, 정부업무 보고문건 등 비정형데이터를 추출하고 숨겨진 관계를 해석하는 텍스트 마이닝 기법을 통해 지난 20여 년간의 과학기술정책을 둘러싼 사회이슈와 학술연구의 흐름을 살펴본다. 특히 텍스트 네트워크 분석을 활용해 과학기술에 대한 이슈인식의 구조 및 시기별 연구 변화 등을 공진화 관점에서 분석을 진행하였다.

분석기간은 사회이슈와 학술연구, 정부정책의 흐름과 상호성을 효과적으로 보여주고 이들 간 상관관계를 밝힐 수 있도록 최대한 넓게 설정하였다. 그리하여 비교적 언론기사의 데이터 구축이 잘 되어 있는 2000년대부터 현재까지 대략 20년간의 과학기술의 사회이슈와 정부정책, 그리고 관련 학술연구 자체는 물론 이들의 상호작용의 정도를 분석하였다.

먼저 언론 기사를 통한 과학기술분야의 정책수요 분석에 있어 기사의 검색어는 ‘과학기술’로 지정하여 최대한 다양한 주제의 기사가 추출되도록 하였다. 이는 과학기술과 관련된 기사 중 과학기술을 통해 해결하고자 하는 사회문제를 넓게 보고자 함이다. 실제로 수집된 기사는 미세 먼지나 탈원전, 인공지능 등 과학기술과 직결되는 기사도 있지만 비정규직, 노동시간 축소 등 국민의 삶의 질을 저해하는 요소와 과학기술이라는 검색어가 연계된 기사도 상당 수 존재했다.

이때 사회이슈를 반영하는 기사의 대표성을 고려하여 선정한 언론사는 조선일보와 한겨레이다. 또한 칼럼과 논설과 같은 주관적 기사도 배제하지 않고 포함시켜 과학기술에 대한 국민의 수요를 최대한 포함시키고자 하였다. 기사수집 기간이 긴 까닭에 균형 있는 기사 수집을 위해

분석 기간을 크게 세 시기로 나누되 3개년씩 수집을 실시하였다. ‘과학기술’로 검색되는 기사는 상당하지만 각 시기별 기사 수 균형을 맞추기 위해 각 언론사당 연도별 1,000여건으로 비중을 조정하여 총 12,885건의 기사를 분석하는 데 활용하였다. 한겨레는 정보수집 정책상 2005년부터 수집이 가능하였기에 이를 보완하고자 조선일보의 기사 수를 조정해 수집된 데이터의 신뢰성과 타당성을 확보하고자 하였다. 우선 시기별 수집 량의 균형을 맞추기 위해 부득이하게 조선일보 기사량을 늘렸다. 두 번째로 1시기 조선일보 기사의 구체적 내용보다는 전체적인 이슈에 초점을 맞추고자 주로 제목을 중심으로 수집해 어느 정도 시기 내 편향성을 보완하고자 노력하였다.

다음으로 과학기술정책 연구 분석을 위해 과학기술정책 분야의 대표적인 학회지로 기술혁신학회지와 기술혁신연구를 선정하였다. 2000년부터 2016년까지 발간된 학회지 각각 595건, 413건으로 총 1,008건의 학회지를 수집하였다. 또 논문 제목이나 논문 키워드보다 더 상세한 텍스트를 얻기 위해 국문초록을 수집해 분석하였다.

마지막으로 과학기술정책 의제분석은 각 시대별 과학기술 전담부처의 업무보고 자료들을 중심으로 이루어진다. 이를 통해 사회문제로 제기된 과학기술 관련 정책수요들이 연구를 통해 실제적으로 정책결정으로 이어졌는지 분석한다. 과학기술 업무보고는 2000년부터 2017년까지 총 18건이다. 업무보고는 전체 텍스트를 대상으로 분석을 실시하여 시기별 과학기술정책의 정책설계 방안을 상세하게 살펴보고자 하였다. 과학기술정책 전담부처는 현재 과학기술정보통신부를 대상으로 삼았다. 해당부처는 여러 정권을 거치며 과학기술부, 교육과학기술부, 미래창조과학부를 거쳐 현재는 과학기술정보통신부로 그 업무의 성격과 범위가 조금씩 상이하지만 전담부처라는 것은 이의가 없으므로 단일 분석 대상으로 통일시켰다.

분석방법과 절차는 다음과 같다. 우선, 단순빈도분석을 위하여 텍스트 생산자의 본래 의미를 훼손하지 않는데 주의를 기울여 데이터를 정제(cleaning)하였다. 동사 및 형용사를 제외한 명사를 기준으로 분리하였고, 복합명사는 가능한 한 분리하지 않았다.⁴⁾ 분석의 시기적 구분은 사회·정치·경제적 맥락에 대한 연구자의 주관을 배제하고 최대한 객관성을 확보하기 위해 6개년씩 동일한 년도로 구분 지어 총 세 시기, 즉 ① 2000년-2005년, ② 2006년-2011년, ③ 2012년-2017년으로 구성하였다. 텍스트에 내재된 의미구조를 분석하기 위해 유형화된 단어들의 묶음을 하나의 text파일에 취합한 후, KrKwic에서 획득한 단어-단어 동시출현행렬을 통해 NodeXL을 이용하여 연결중심성(degree centrality)을 도출하였다.⁵⁾ 또한 일차적인 시대구분

4) 예를 들면, ‘과학기술체제’, ‘첨단기술’ 등이 있다.

5) 연구대상이 되는 텍스트를 분석하여 자료화하고 유형화하기 위하여 네덜란드 암스테르담 대학교의 Loet Leydesdorff 교수가 개발한 Full Text 소프트웨어를 한국어 분석을 위해 변형한 KrKwic(Korean Key Words In Context)을 사용하였다. NodeXL은 사회연결망 분석을 위하여 개발된 엑셀 기반의 오픈소스 소프트웨어로 단어들 간의 관계를 나

으로 유형화된 단어묶음의 의미를 파악하기 위하여 군집(cluster)분석을 실시하였고, 네트워크 지도는 VOSviewer와 NodeXL을 활용해 시각화하였다.⁶⁾ 단, 지면상의 한계로 3시기를 중심으로 네트워크 지도를 제시하였다.

〈표 1〉 분석대상의 시기별 수집량

시기	연도	언론분석		학술연구		정부정책
		조선일보	한겨레	기술혁신학회지	기술혁신연구	과학기술전담부처 각년도 업무보고
1시기	2000	54	0	28	17	1
	2001	1,028	0	24	16	1
	2002	1,044	0	34	19	1
	2003	199	0	27	22	1
	2004	394	0	30	34	1
	2005	407	893	53	34	1
	소계(b)	3,126	893	196	142	6
2시기	2006	283	343	39	29	1
	2007	373	295	34	19	1
	2008	520	521	27	19	1
	2009	336	308	35	16	1
	2010	463	289	37	19	1
	2011	433	349	45	21	1
	소계(c)	2,408	2,105	217	123	11
3시기	2012	430	289	39	27	1
	2013	410	381	49	31	1
	2014	341	325	34	36	1
	2015	281	345	28	33	1
	2016	405	319	32	21	1
	2017	405	422	-	-	1
	소계(d)	2,272	2,081	182	148	6
총계		7,806	5,079	413	595	18
		12,885		1,008		

타내는 값에 따라 네트워크를 시각화해준다. 시각화 기능이 뛰어나고 엑셀기반의 오픈소스인 까닭에 사용이 편리한 장점으로 네트워크 분석 분야에서 사용이 점차 늘고 있다.

- 6) VOSviewer와 NodeXL은 같은 시각화 도구이지만 프로그램의 개방성에 따라 쓰임새를 약간 달리할 수 있다. 전자는 후자보다 전체적인 군집형태의 개략적인 묘사가 강한 반면 프로그램의 탄력적 활용이 약하다. 후자는 엑셀기반의 열린 체계로 단어 간 의미망의 해석 여지에 있어 더욱 효율적인 시각화가 가능하다. 이러한 특성을 통해 전체적인 연구주제 및 이슈인식의 지형도 묘사가 필요한 사회이슈 및 학술연구는 VOSviewer를 사용하였다. 반면 정책적 맥락을 전체로 해석이 필요한 정부업무보고 문건은 NodeXL을 사용해 군집화 하였다.

한편 클러스터분석 알고리즘은 집단 분류 방법의 하나로 Newman과 Girvan의 식을 이용하였다. 이들이 개발한 modularity Q 는 부하를 이용하는 것으로 주어진 네트워크에서 링크 부하를 계산하여 modularity가 최고가 될 때의 네트워크 구조를 집단구조로 선택한다. modularity Q 는 집단구조 내부에서는 노드들이 서로 조밀하게 연결되어 링크의 밀도가 높은 반면, 집단 간에는 연결이 드물기 때문에 집단 간을 연결하는 링크에 걸리는 부하가 크다는 논리이다 (Newman and Girvan, 2004). 이를 통해서 텍스트들의 시기별 세부 군집화를 알아볼 수 있다. 이제까지의 논의를 종합하여 분석대상의 시기별 자료수집량을 제시하면 <표 1>과 같다.

IV. 분석결과 : 학술연구, 사회이슈, 정부정책의 공진화

과학기술을 중심으로 사회이슈와 학술연구 및 정부정책 간 상호작용을 실증하기 위해 시기별로 주제어의 군집과 그 내용을 비교하여 삼자 간의 차이를 보고자 하였다. 군집분석을 위해 우선 데이터를 명사 형태로 전환하여 빈도분석과 연결중심성 등의 기초분석을 실시하였다. 이를 기반으로 군집분석을 실시하였으며 이 장은 시기별 주제어 군집을 중심으로 서술하고자 한다.

이 분석은 기본적으로 긴밀한 주제어로 이루어진 군집의 의미집단을 해당 시기별, 각 영역별 주된 인식의 구조 또는 인식, ‘프레임(Frame)’이라고 명명하고 이들 간 상호작용 정도를 군집의 우선순위 비교를 통해 유추한다. 상호작용의 정도가 높으면 동시대에 비슷한 이슈가 등장할 것이라고 가정하였다. 첫째로 영역 간 상호작용의 정도를 보기 위해 주제어 군집을 분석한다. 동 시기에 특정 군집이 동일한 우선순위에 있다면 이것은 사회이슈, 학술연구, 그리고 정부정책 간 과학기술에 대한 프레임이 매우 유사하다고 보았다. 반면에 어느 영역에서도 주제어의 주요 군집의 우선순위가 비슷하지 않다면 과학기술에 대한 프레임이 영역마다 매우 상이하다고 볼 수 있으며 이는 이들 간 상호작용이 거의 이뤄지지 않고 있다고 해석하였다. 둘째로, 학술연구와 정부정책의 사회적 적시성을 확인하기 위해 주제어 군집들 사이에 시차가 발생하고 있는지에 대해 검토한다. 이를 통해 학술연구가 사회적 요구에 얼마나 민감하게 반응하였고 정부정책의 흐름에 어떻게 대응해 왔는지 살펴보았다.

1. 시기별 텍스트 네트워크 군집분석

1) 제1시기(2000년-2005년)

이 시기의 과학기술 관련 사회이슈 주제어는 <표 2>에 제시한 바와 같이 크게 성장동력과

국가혁신체제, 과학윤리, ICT, 젠더 등의 이슈가 군집화 되었다. 우선 정부가 신성장 동력을 화두로 한 국가연구개발에 초점을 두기 시작하면서 우주, IT, 생명공학 등의 분야에 관한 사회적 관심이 높아졌음을 의미하는 군집이 우선적으로 등장하였다. 또한 연구개발에 관한 관심이 지속적으로 늘어남에 따라 이공계 인력 양상과 물리 및 수학 교육 강화에 대한 요구도 지속적으로 다루어지고 있다. 다음으로 이른바 황우석 사태로 비롯된 과학윤리 논의는 노벨상, 줄기세포, 난자와 같은 생명공학과 관련된 주제어와 더불어 생명윤리와 임신중단 등 젠더관련 군집이 눈에 띄게 출현한 계기가 되었다.

이 시기의 과학기술정책 연구는 공공기술 사업화, ICT 산업, 혁신클러스터, 조직역량 등의 주제가 군집이 주요 프레임인 것으로 나타났다. 이에 따라 정보통신을 둘러싼 “클러스터”, “벤처기업”, “네트워크”, “디지털”, “모바일” 등의 주제어와 “공공연구기관”, “기술이전”, “중소기업”, “연구개발투자”, “기술상용화” 등의 주제어가 등장하였다. 특히 구체적인 분석을 위한 여러

〈표 2〉 영역별 군집 프레임 비교(2000년-2005년)

군집	사회이슈	학술연구	정부정책
1	성장동력과 NIS	공공기술 사업화	과학기술인력
	정부/대학/산업/기업/국민/과학기술부/이공계/나노/로봇/IT산업/벤처/반도체	연구개발투자/민간/공공연구개발투자/공급/자동차/환경/원자력/로열티/기술이전/상업화/정부출연연구기관	인력양성/이공계/나노기술/인프라/국가경쟁력/인재육성/기초과학/과학교육/창의적/기초연구
2	과학윤리	ICT 산업	출연연중심 연구개발
	줄기세포/황우석/서울대/생명/연구원/검증/논란/인간/배아/난자	네트워크/소비자/인터넷/TV/진화/예측/전자/고객/디지털/융합방송서비스/홈네트워크/위성DMB/통신/생산/생산성/기술상용화/정보통신산업/정보통신기술/중소기업/농업	대덕연구개발특구/과학기술인력/연구인력/벤처기업/산학연/정부출연연구기관/공동연구/실용화/지역균형발전/범부처
3	ICT	혁신클러스터	국가혁신체제
	정보통신부/서비스/국회/장관/이동전화/감청/인터넷/요금/한나라당	클러스터/경쟁/미국/TQM/혁신클러스터/하이테크/대학/BSRC/지역혁신/공공연구기관/싱가포르/기술추격	국가연구개발사업/과학기술혁신본부/제도개선/과학기술기본법/국가과학기술심의회/반도체/고부가가치
4	젠더이슈	조직역량	과학기술 인프라설계
	교육/여성/임신/낙태/태아/수술	회사/조직/비즈니스/벤처/기업성과/기술역량/기업가정신/DFC/PDA/리더십/기업가정신/특허/마케팅	장비/원자력/원자로/공동활용/안정성/과학기술기본계획/방사선

주 : 군집 프레임은 클러스터 크기 순으로, 해당 주제는 연결중심성 순으로 나열되었음

연구방법론이 주제어로 출현하고 있는 것도 확인할 수 있다.

마지막으로 이 시기 과학기술정책의 군집 프레임을 살펴보면, 과학기술인력, 출연연 중심의 연구개발, 국가혁신체제, 과학기술 인프라 설계 등이 주를 이루고 있는 것을 볼 수 있다. 특히 정부출연연구기관을 중심으로 연구개발사업을 운영함에 따라 자연스럽게 대덕 연구개발특구를 중심으로 하드웨어적인 인프라뿐 아니라 과학기술인력이 밀집되었음을 알 수 있다.

2) 제2시기(2006년-2011년)

이 시기의 과학기술 관련 사회이슈는 앞 시기에 비해 이동전화에 관한 주제어가 눈에 띄게 증가한 것을 볼 수 있다. 2000년대 후반 스마트폰 등장에 따른 사회 관심의 폭발적인 증가는 연구개발의 흐름을 콘텐츠 등 소프트웨어 중심으로 그 관심을 옮기는 역할을 한 것이다. 모바일과 구글 및 스마트폰으로 대변되는 사회이슈는 정보통신 관련 연구개발에 집중되어 나타나고 있다. 이에 따라 콘텐츠, 게임, 서비스 등 ICT산업 전반의 주제어들이 상위에서 랭크되면서 관련 논의들이 군집화 되고 있음을 알 수 있다. 이에 따라 ICT 관련 산업에 대한 논의는 대선 등의 선거이슈와 직결되었다.

과학기술정책 연구는 “기술이전”, “기술협력”, “산학연”, “IT”, “데이터” 등 여전히 공공기술 사업화와 ICT 산업에 관한 연구가 가장 중요하게 다루어졌다. 그러나 학술적, 방법론적 변화가 일어났는데 “네트워크”, “기술가치평가”, “메타평가”와 같은 주제어가 나타난 것으로 보아, R&D 평가에 관한 방법론적 논의가 활발해졌음을 알 수 있다. 또한 “특허”, “기술료” 등의 주제어가 주로 출현하면서 국가 R&D사업의 성과 이전에 따른 지식재산권 논의도 활발하다. 즉 공공기술 사업화에 따른 연구생산성 및 지식재산권이나 이를 측정하기 위한 분석 방법론에 치중하였다.

한편 이 시기는 이른바 ‘녹색성장정책’으로 요약되는데, 친환경, 지속가능한 과학기술에 관한 관심이 높았다. 이에 따라 “녹색성장”, “원자력” “나노기술” 등의 친환경과학기술혁신과 그에 따른 응용기술과 관련된 군집이 형성되고 있음을 알 수 있다. 또한 2008년 이명박 정부가 들어서면서 과학기술정책 전담부처인 과학기술부가 교육과학기술부로 개편되던 시기를 포함하고 있다. 이에 따라 초중고 및 대학의 교육과 연계된 방식으로 과학기술정책 전반의 정책설계가 이루어졌다. “대학”, “교육과정”, “창의적” 등의 교육 관련 주제어가 출현하며 전체적으로 교육과 관련된 주제어의 빈출 정도가 높게 나오는 것이 특징이다. 이를 통해 이 시기 과학기술정책은 교육관련 정책이 상대적으로 중요하게 인식되고 있었음을 유추해 볼 수 있다.

〈표 3〉 영역별 군집 프레임 비교(2006년-2011년)

군집	사회이슈	학술연구	정부정책
1	교육시스템과 혁신	공공기술 사업화	친환경 과학기술혁신
	교육/기술/개발/평가/환경/돈/글로벌/등록금/일본/로봇/인간/영국/독일/바이오/이공계/수확/고교	역량/한국/대학/기술이전/지역/기술협력/산학연/연구인력/실증분석/ 기술사업화	녹색성장/인프라/원천기술/나노기술/생명공학/연구비관리/핵심기술/핵융합/우주/원자력/공동연구
2	ICT	ICT 산업	기술실용화와 인력양성연계
	정보/모바일/앱/운영체제/컴퓨터/대전/언론/휴대전화/유통/구글/안드로이드	IT/효율성/데이터/제조업/대기업/생산성/경쟁력/DIT/ITL/오픈/중간재	인력양성/연구성과/연구개발투자/기술사업화/연구개발사업/과학기술문화/범부처/연구개발서비스업/이공계/일자리창출
3	선거 이슈	신재생에너지	교육시스템혁신
	시장/대통령/선거/국회/서울대/한나라당/청와대/서울시장/박원순/박근혜	환경/예측/에너지/시나리오/상용화/융복합/RFID/로열티/신재생에너지/온실가스	대학/교육과정/특성화/내실화/창의적/전문대학/체험/지자체/과학영재
4	우주과학	R&D 평가	-
	지구/우주/위성/북한/우주인/	평가/네트워크/프로젝트/예산/기술거래/국방R&D사업/연구기관/기술가치평가/메타평가/TRL	-
5	-	국가R&D사업과 지식재산권	-
	-	특허/연구개발사업/지식재산권/기술료/주가수익률/국제표준	-

주 : 군집 프레임은 클러스터 크기 순으로, 해당 주제어는 연결중심성 순으로 나열되었음

3) 제3시기(2012년-2017년)

이 시기는 “빅데이터”, “클라우드”, “인공지능”, “사물인터넷”, “4차 산업혁명”, “일자리” 등의 주제어가 주로 출현하면서 첨단 ICT와 경제·사회 전반의 융합에 따른 급격한 변화가 이뤄진 때이다. 이에 따라 이른바 4차 산업혁명에 대비하는 혁신체제로의 전환을 요구하는 목소리가 높았다.

우선 이 시기에 과학기술을 둘러싼 사회이슈는 4차 산업혁명과 인공지능, 알파고 등이 크게 주목을 받았으며 이에 따라 로봇에 대한 관심이 크게 증가하였다. 언론기사에서는 해양환경개선과 해양과학 발전을 위한 수색로봇이나 무인로봇, 로봇기술자 등 다양한 분야에서의 로봇이 소개되고 있었다. 이외에도 “중소기업”, “벤처”, “창업”, “생태계” 등의 주제어가 군집되어 있으며 대통령을 중심으로 4차 혁명과 관련 정책논의가 자리를 잡고 있다. 다음으로 4차 산업혁명을 둘러싸고 “시스템”, “인간”, “로봇”, “AI”, “뇌” 등의 신기술 분야를 나타내는 주제어들이 군집을 형성하고 있다. 이외에도 후쿠시마 사고와 관련된 주제어 더불어 융합교육과 관련된 “교육”, “현장”, “학생”, 등의 주제어가 군집되어 있으며 현장 기반의 인문과학, 융합교육 관련 논의가 자리 잡고 있다.

이 시기의 과학기술정책 연구는 “중소기업”, “기술사업화”, “특허”, “논문”, “R&D투자” 등 기업 수준의 지식재산권 관련 연구와 실증분석에 따른 분석방법론 관련 주제어 등이 가장 크게 군집화 되어 있음을 알 수 있다. 또한 전 시기와 달리 벤처, 개방형, 융합 등의 관련 주제어가 상위에 위치한 것을 볼 수 있다. 이는 추격형 혁신에서 탈추격형 혁신으로의 전환을 추구하는 연구주제로 이와 관련된 클라우드, ICT, 그린카와 같은 ICT 기반의 신산업 분야 주제어도 점차 의미 있게 다루어지고 있다. 이는 신재생에너지 연구를 필두로 사회문제를 해결하는 과학기술에 관한 주제어 중심의 군집으로도 해석할 수 있다.

한편 이 시기는 박근혜 정부가 들어서면서 교육과학기술부에서 미래창조과학부로 부처개편이 이루어진 시기이다. 또한 2010년 초부터 불어온 ICT 발전에 따른 디지털 혁명은 국내 과학기술계에 큰 영향을 미쳤다. 이에 관련해 과학기술정책도 큰 변화를 불러왔으며 정보통신기술, 소프트웨어, 창조경제, 창업 등의 주제어의 출현빈도가 폭발적으로 증가하는 계기를 불러왔다. ICT 기반의 창조경제 활성화의 흐름뿐 아니라 기후변화, 고령화, 지속가능 성장, 에너지 문제 등 전 세계적으로 나타나는 사회난제의 심각성을 과학기술을 통해 해결하려는 움직임이 있으며 이를 지원하기 위한 정책도 나타나기 시작하였다. 사회문제 해결을 위한 과학기술은 국가연구개발사업뿐 아니라 일자리 창출 및 사회적 가치를 추구하는 기업이 정신과 맞물려 기술을 활용한 다양한 창업 활동지원으로 나타나고 있다.

군집 프레임을 보면 크게 ICT 기반의 사회문제해결, 공공기술 사업화 플랫폼, 창업 생태계, SW/ICT 인프라 구축 등으로 1시기와 비슷하게 국가차원의 혁신체제를 꾸려나가는 것을 알 수 있는데, 다른 것이 있다면 SW/ICT 인프라 구축에 더욱 힘을 쏟았다는 것이다. 우선 가장 큰 군집 프레임은 ICT를 기반으로 일자리 창출, 사이버 범죄, 환경호르몬 등의 사회문제를 해결하려는 정부정책으로 나타나고 있다. 즉 과학기술정책의 패러다임이 기술성장에서 사회문제의 직접적 해결로 확대되고 전환되고 있음을 나타내고 있다.

‘공공기술사업화 플랫폼’과 ‘창업생태계 조성’ 군집은 과학기술 공공관리 부문을 나타내는 군집으로 크게 공공기술의 사업화를 위한 출연연 중심의 여러 공공기관 사업과 창업 생태계를 활성화하기 위한 여러 시도를 보여주고 있다. 기술사업화의 활성화를 위해 창조경제타운, 창업 교육시스템, 국제과학비즈니스벨트 등 물리적 공간을 활용한 공공기술과 민간기업간 연계 노력을 보여주고 있다. 또한 창업생태계 조성을 위한 창조경제혁신센터, 연구소기업, 기술지주회사 등의 사업을 통해 특히 청년 일자리 창출을 위한 여러 노력을 기울이고 있음을 나타낸다.

마지막으로 ‘SW/ICT 인프라 구축’ 군집은 SW/ICT 관련 사업의 활성화를 지원하기 위한 인적·디지털 인프라를 구축하는 시도를 나타내는 군집이다. 이에 따라 국내 콘텐츠 및 인력의 해외진출을 위해 국제협력사업 등의 여러 사업을 나타내는 주제어가 등장한다.

〈표 3〉 3시기 영역별 군집 프레임 비교(2012년-2017년)

군집	사회이슈	학술연구	정부정책
1	ICT와 창업	지식재산권	ICT 기반의 일자리 및 사회문제 해결
	IT/혁신/일자리/의료/글로벌/청와대/규제/R&D/사회적/창업/특허/벤처/산업혁명/대기업/문제인/차유통계/복지/아이디어/중소기업/생태계/비정규직	한국/특허/데이터/미국/글로벌/표준/자동차/특허출원/일본/표준화/연구개발비/기술경쟁력/중국/바이오	ICT/소프트웨어/ 정보보호/ 빅데이터/클라우드/인력양성/사물인터넷/법부처/시범사업/사회문제/클러스터/비타민사업/사이버/사회문제해결형/제조업/규제개선
2	4차 산업혁명	분석방법론	공공기술 사업화
	시스템/인간/로봇/영화/컴퓨터/뇌/AI/스마트폰/KAIST/데이터/소프트웨어/구글/인공지능/게임/디지털/모바일/페이스북/범죄/알파고	실증분석/중소기업/설문조사/회귀분석/제조업/R&D투자/재무적/기술협력/프로젝트/다중회귀분석/클러스터/제품혁신/로지스틱/기술혁신조사	기술사업화/중소기업/출연연/중견기업/나노기술/플랫폼/원천기술/에너지/기초연구/생명공학/기초과학/국제과학비즈니스벨트/바이오/창업교육/창조경제타운/융합연구
3	융합교육	추격과 탈추격	창업생태계
	교육/현장/학생/대학/서울대/여성/카이스트/논문/온라인/소통/수학/연세대/예술/디자인/이공계/태아	조직/프로세스/마케팅/개방형/기술기획/추격/사례연구/혁신체제/프레임워크/불확실성/화학/거버넌스/탈추격/소프트웨어/시나리오/아키텍처/리더십/반도체/로드맵/기술역량/디자인	창업/창조경제/벤처/일자리창출/엑셀러레이터/기업가정신/연구소기업/창조경제혁신센터/청년/기술창업/벤처캐피탈/스타트업/무한상상실/기술지주회사/공공기술
4	우주과학과 복핵	산학연 협력	SW/ICT 인프라
	실험/지구/우주/발사/러시아/북한/로켓/미사일/궤도/핵실험/나로호	논문/협력/기술사업화/인력/네트워크/기술이전/대학/연구기관/출연연/벤처기업/산학연/공공연구기관/산학협력	해외진출/콘텐츠/생태계/디지털/공동연구/국제협력
5	사회적 위험	사회문제와 융합	-
	사고/일본/위험/원자력/원전/세월호/후쿠시마/핵발전소/갈등/기후변화	융합/IT/에너지/인프라/융합기술/신재생에너지/사회문제/융합연구/태양광/핵융합/기술과급도/산업융합/인문사회/과학기술	-

주 : 군집 프레임은 클러스터 크기 순으로, 해당 주제어는 연결중심성 순으로 나열되었음

2. 영역별 군집 프레임 비교

시기별·영역별로 세분화된 군집 프레임의 차이를 요약하면 다음과 같다. 우선 1시기로 분류된 2000년부터 2005년까지는 사회이슈가 주로 신성장동력과 국가혁신체제, 생명과학과 윤리, ICT, 센터를 중심으로 다양한 군집을 형성하고 있는 반면 정부정책은 주로 국가과학기술 성장

을 위한 국가대형연구개발사업, 하드웨어인프라 구축, 과학기술인력양성 등에 초점을 맞추고 있다. 이를 통해 신성장동력과 생명과학 등 경제성장과 관련된 논의는 정부정책에서도 중요하게 다뤄지고 있지만 아직까지 생명윤리나 젠더 이슈에 대한 정책적 접근이 이뤄지고 있지 않았음을 알 수 있다.

한편 학술연구는 사회이슈에서 빈번하게 다루어진 과학윤리에 관한 논의보다 공공기술사업화와 산업혁신체제에 따른 조직역량 등 산업부문에 집중된 경향을 보인다. 즉 사회이슈의 정부정책화를 위한 학술적 역할이 산업부문의 경제적 성장에 맞추어 진행되고 있다고 해석할 수 있겠다.

〈표 4〉 제1시기(2000년-2005년)의 군집 프레임 비교

군집	사회이슈	학술연구	정부정책
1	신성장동력/NIS	공공기술 사업화	과학기술인력
2	과학윤리	ICT산업	출연연중심 연구개발
3	ICT	혁신클러스터	국가혁신체제
4	젠더이슈	조직역량	과학기술 인프라설계

다음으로 제2시기에 해당하는 2006년부터 2011년까지의 군집 프레임별 관계를 요약하면 다음과 같다. 우선 이 시기는 기초과학보다 지속가능성을 증대시키기 위해 신재생에너지 융합 기술 중심으로 연구개발투자정책이 활성화되었다. 앞 시기가 하드웨어적 기반을 구축하던 시기였다면 이 시기는 소프트웨어 중심의 기반 고도화를 이루고자 한 것이다. 이에 따라 국가 차원의 과학기술혁신체제를 구상하던 정부정책과는 달리 산업발전을 위한 응용기술의 군집 프레임이 증가하였다. 이러한 맥락에서 본다면 사회적으로 우주과학에 대한 관심이 여전히 높은 반면 과학기술정책은 우주과학에 대한 로드맵이 선명하지 않은 것에 대한 설명이 어느 정도 가능하다.

한편 새롭게 등장한 과학기술 전담부처의 개편에 따라 ‘녹색성장’에 기반을 둔 정책 아이디어는 지속가능한 과학기술혁신을 강조하며 창의적 교육시스템과 과학기술 인력 양성을 매개하는 쪽으로 정책을 설계하였다. 교육과정의 개편, 교육의 특성화, 내실화, 체험 교육을 강조하는 이른바 창의적 교육을 강조하는 교육시스템 혁신 노력이 구체화됨에 따라 이에 대한 사회적 관심이 쏟아지게 된 것이다. 이는 앞 시기와 달리 정부정책이 사회이슈에 영향을 미치고 있는 것으로 해석할 수 있다.

이러한 인력양성 정책이 과학기술 관련 사회이슈뿐 아니라 학술연구 주제에도 영향을 미침에 따라 기술 실용화 및 사업화 중심의 실증 분석과 더불어 친환경의 지속가능한 과학기술혁신

에 대한 인식 틀이 형성되고 있음을 볼 수 있다. 그러나 이러한 인식 틀이 주로 ICT를 포함한 기술개발에 국한되면서 우주과학, 과학기술교육 등에 대한 주요 사회이슈들을 통합적으로 다루지 못하였고, 결과적으로 정부정책의 편향에 대한 제언이 부족했다고 볼 수 있다.

〈표 5〉 제2시기(2006년-2011년) 군집 프레임 비교

군집	사회이슈	학술연구	정부정책
1	교육시스템과 혁신	공공기술 사업화	친환경 과학기술혁신
2	ICT	ICT산업	기술실용화와 인력양성 연계
3	선거이슈	신재생에너지	교육시스템혁신
4	우주과학	R&D 평가	-
5		국가R&D사업과 지식재산권	

끝으로 제3시기인 2012년부터 2017년 사이의 과학기술 관련 사회이슈는 ICT산업과 일자리, 4차 산업혁명과 과학기술, 인문사회와 과학기술의 융합교육 등 하나에 집중하기보다 여러 주제를 통합적으로 다루기 시작하였다. 또한 나로호 등 우주과학에 대한 관심도 여전히 높으며 후쿠시마 사고를 기점으로 과학기술의 사회적 위험에 대한 주제어도 매우 증가하였다.

이때 정부정책은 ICT 기반의 일자리 창출, 사회문제 해결형 최첨단 ICT R&D, 공공기술사업화 등에 관심을 갖기 시작하였다. 이로써 국가차원의 혁신체제 운영에 있어 하드웨어 보다는 상대적으로 SW/ICT 인프라 구축에 더욱 힘을 쏟았다고 볼 수 있다. 4차 산업혁명의 대응책으로 창업생태계를 조성하고 SW/ICT 인프라 구축에 힘을 쏟은 결과이다. 이러한 정책 방향은 과학기술혁신을 통한 일자리 창출이라는 큰 임무와 이에 파생되는 여러 군집의 형태로 나타나고 있었다. 또한 ICT를 기반으로 일상생활 속 사회문제 해결을 위한 정부정책이 본격적으로 등장하기 시작하였다. 그러나 사회이슈와 대비시키면 여전히 경제성장 중심의 정책레짐이라고 평가되며, 과학기술에 따른 위험에 대한 명확한 대책을 제시하지 못하고 있어 사회 불안에 대한 정부의 대응이 미흡했다고 볼 수 있다.

한편 학술연구는 이 시기 들어 추격과 탈추격 논의와 사회문제와 융합의 군집 프레임을 통해 미래사회를 대비하는 기술혁신이나 사회문제 해결을 위한 R&D 연구가 진행되고 있음을 미루어 짐작할 수 있다. 그러나 4차 산업혁명에 대응하기 위한 국가 수준의 혁신체제 논의보다는 지식재산권, 분석방법론이 우선적 군집 프레임으로 나타나면서 기업 수준의 미시 연구에 집중하는 경향이 여전히 크다는 것을 확인할 수 있다. 이로써 사회이슈나 정부정책이 미래사회에 대한 불안, 저성장, 일자리 문제 등 사회문제 해결을 위한 실질적 문제에 답을 요구하고 이에 대한 대응책을 마련하려는 움직임이 강한 반면, 학술연구는 지식재산권이나 기술개발의 성과에

다른 분석방법론 등 기업 수준의 미시적 연구에 편향된 모습을 보이고 있어 정책수요를 포함하는 폭넓은 주제를 다루고 있다고 평가하기는 어렵다고 할 수 있겠다.

〈표 6〉 제3시기(2012년-2017년) 군집 프레임 비교

군집	언론이슈	학술연구	정부정책
1	ICT와 창업	지식재산권	ICT 기반 일자리 및 사회문제 해결
2	4차 산업혁명	분석방법론	공공기술 사업화
3	융합교육	추격과 탈추격	창업생태계
4	우주과학과 북핵	산학연 협력	SW/ICT 인프라
5	사회적 위험	사회문제와 융합	-

3. 영역별 군집 프레임의 시차 비교

여기에서는 과학기술을 둘러싼 사회이슈, 학술연구, 그리고 정책결정 간 시차를 비교함으로써 각 시대별로 과학기술정책 연구가 국가와 사회의 요구에 얼마나 적시성 있게 대응하였는지를 분석하고자 한다. 이러한 시차분석은 정책문제의 발생과 변화에 대하여 정책관련자들이 인지하는 데에 시간적 격차가 존재하고, 이러한 정책 관련자들의 인지 속도의 차이는 정책과정의 영향력이 달라짐에 근거한다. 이러한 세 가지 연구내용을 통해 궁극적으로 과학기술정책 연구가 우리 사회의 수요를 반영하고, 정책문제를 해결하기 위해 얼마나 선도적인 연구가 진행되었는지 살펴보고자 하였다.

이를 본 연구의 맥락에서 다시 해석해보면 인식 시차는 곧 사회이슈와 정부정책의 관심도와 사회문제의 이해도의 차이를 뜻한다. 결정 시차와 집행 시차는 정부 정책 계획의 시기를 뜻한다. 이 세 변수가 정합성을 확보할 때 정책이 성공적으로 집행된다는 것이다. 이때 학술연구가 정합성을 확보할 수 있도록 사회문제를 적절히 연구 주제로 삼아 과학기술정책의 사회적 대응성을 높이는 데 역할을 수행해야 한다는 것이 본 연구가 지닌 문제의식이자 주장이라고 할 수 있다.

사회이슈, 정부정책, 그리고 학술연구의 군집 주제어를 비교한 〈표 7〉을 보면 공통된 군집 프레임을 표시된 것을 볼 수 있다. ICT산업이 활발한 논의주제로 등장했던 제1시기(2000년-2005년)는 세 영역 모두 신성장동력과 이에 따른 시스템 구축에 관심이 높았음을 알 수 있다. 이에 관련하여 학술연구가 더욱 선제적으로 인식하고 관심을 쏟았음을 확인할 수 있다. 정부정책은 ICT산업 이전에 국가 수준의 기술혁신체제를 구축하는 데 전력을 다하고 있다고 말할 수 있다. 다만 경제적 성장을 위한 정책레짐이 강하고, 학술연구 역시 경제성장을 위한 학술적·

정책적 연구를 진행하는 데 주력하여 과학윤리와 젠더이슈 관련 사회적 요구에 대해 적절한 대응이 이루어졌다고 보기는 어렵다.

제2시기(2006년-2011년) 역시 스마트폰의 등장과 함께 ICT 산업에 대한 논의가 더욱 활발해졌던 시기이다. 또한 이 시기는 소위 한국형 스티브잡스 양성을 위한 창의교육과 이공계인력에 대한 관심이 큰 화두였다. 특히 교육과학기술부의 등장으로 과학기술과 교육의 융합 양상에 관한 사회적 관심과 요구가 새로이 등장하던 시기였다. 이때 정부정책 역시 창의교육을 위한 교육시스템의 혁신을 위해 매진하고 있음을 알 수 있다. 주목할 점은 정부정책에서 가장 우선순위에 위치한 친환경 과학기술혁신에 관한 주제가 사회이슈에서는 현저하게 나타나지는 않았다는 것이다. 이러한 점은 오히려 친환경 과학기술혁신이나 교육시스템혁신과 같은 정책레짐의 형성이 오히려 사회이슈에 영향을 미치고 그 중 교육시스템혁신 주제가 시민사회의 관심을 받고 있었다고 유추할 수 있다. 이때 학술연구에 있어서는 ICT 산업 관련 연구가 활발하게 진행되고 있었다. 그러나 연구 대상은 주로 기업에 초점을 맞춘 연구로 공공기술 사업화에 따른 R&D 평가, 지식재산권 등 경제적 효과에 한정된 연구가 주를 이루고 있다. 교육시스템 혁신에 따른 인문·과학의 융합형 인재를 위한 정책적 과제, 우주과학에 관한 주제 등 과학기술정책의 사회적 수요를 다 담아내고 있다고 보기 어렵다.

제3시기(2012년-2017년)는 이른바 4차 산업혁명이라 불리는 융합형 혁신이 등장하고 다양한 사회 니즈를 충족시키고 지속가능한 발전을 위해 정부, 기업, 과학기술계, 시민사회의 참여가 동시에 이뤄지는 글로벌 변화가 찾아오고 있는 시기이다. 이때 과학기술의 사회적 수요 역시 이러한 특징을 드러내고 있는데 전 시기와 달리 다양한 주제가 융합된 형태로 군집 프레임이 형성되고 있다. 단일 주제만을 다루는 시기를 벗어나 다양한 관점과 인식이 교차되어 나타나고 있는 것이다. 정부정책 역시 이러한 흐름에 발 빠르게 반응하고자 ICT를 활용하여 다양한 일자리를 창출하고 일상생활 속 사회문제를 해결하는 노력, 창업생태계 등의 주제를 담은 정책을 설계하고 진행하고자 하였다. 그러나 여전히 경제성장에 초점을 맞추고 있어, 우주과학과 같은 기초과학, 북핵 및 원전사고와 같은 사회적 위협과 불안에 적절한 대응책을 마련하는 노력이 부족하다고 볼 수 있다.

한편 과학기술정책 연구는 사회이슈나 정부정책의 우선순위와 달리 지식재산권이나 R&D 평가와 같은 경제적 성과를 측정하는 분석방법론 등 기술적인 측면에 더 몰두하고 있음을 알 수 있다. 또한 산학연 협력 등 여전히 기업 수준의 연구에 초점을 맞추어 진행하고 있음을 볼 수 있다. 이는 과학기술정책 연구가 사회적 요구에 즉각적인 반응을 보이는 데 한계를 보이는 주된 원인일 가능성이 높다.

실제로 사회이슈는 경제저성장, 일자리 부족, 기후변화 등 점차 심각한 사회문제를 해결하기

위해 과학기술을 활용하고, 기초연구도 지속적으로 이루어져야 함을 보여주고 있다. 즉 융합교육, 우주과학, 과학기술의 사회적 위험과 같은 사회이슈에 과학기술정책 연구가 적절한 대응을 하지 못하였다고 볼 수 있다.

〈표 7〉 사회이슈, 학술연구, 정부정책 간 시차

	군집	사회이슈	학술연구	정부정책
제1시기 (2000-2005)	1	신성장동력/NIS	공공기술 사업화	과학기술인력
	2	과학윤리	ICT산업	출연연중심 연구개발
	3	ICT	혁신클러스터	국가혁신체제
	4	젠더이슈	조직역량	과학기술 인프라설계
제2시기 (2006-2011)	1	교육시스템과 혁신	공공기술 사업화	친환경 과학기술혁신
	2	ICT	ICT산업	기술실용화와 인력양성 연계
	3	선거이슈	신재생에너지	교육시스템혁신
	4	우주과학	R&D 평가	-
	5	-	국가R&D사업과지식재산권	-
제3시기 (2012-2017)	1	ICT와 창업	지식재산권	ICT 기반 일자리 및 사회문제해결
	2	4차 산업혁명	분석방법론	공공기술 사업화
	3	융합교육	추격과 탈추격	창업생태계
	4	우주과학과 복핵	산학연 협력	SW/ICT 인프라
	5	사회적 위험	사회문제와 융합	-

V. 결론 및 시사점

시기별 군집 프레임 비교를 통해 검토해 본 결과, 과학기술정책 연구는 주로 급변하는 기술 혁신에 발 빠르게 움직이는 미시적 연구가 많았다. 그러나 단편적인 연구에서 멈추는 것이 아니라, 다음 시기에는 전 시기의 연구주제의 성숙도를 높여 더 높은 수준의 연구를 꾸준히 진행하고 있다는 점은 20여 년의 과학기술정책 연구의 고무적인 특징이라고 할 수 있다. 예를 들어, 제1시기와 제2시기에 학술연구가 발 빠르게 ‘기업가 정신’과 ‘개방형 혁신’에 관한 탐색 연구를 진행한 바 있다. 이 연구가 그 시기에 그치는 것이 아니라 다음 시기인 제3시기에 본격적으로 과학기술 공공관리 영역인 산학연 협력과 기술이전, 기술창업 등의 기술혁신 토대를 마련한 것이다. 이러한 점을 미루어보건대 과학기술정책 연구가 기술혁신에 있어 활발한 지식생산과 확산에 기여하고 있다는 것을 확인할 수 있다. 한편 과학기술정책의 사회적 대응성 강화를 위한

연구자와 정부의 이제까지의 노력은 어느 정도 결실을 맺고 있음을 알 수 있었다. 학술연구와 정부의 업무보고 분석 결과, 국가 연구개발체제의 변화가 이루어지고 있었음을 알 수 있었다. 즉, 2000년대 초반 경제성장을 위한 지식창출에서 2010년대 후반에 가까워질수록 국민의 삶의 질 향상을 위한 지식활용으로 과학기술정책의 영역이 확장되고 있었다. 국가대형연구개발사업과 하드웨어적 인프라 구축에서 창업 생태계 활성화 및 빅데이터, AI 등 신기술에 기반을 둔 새로운 지식활용 혁신을 강조하고 있는 것이다.

그러나 여전히 과학기술정책의 전반을 통합적이고 균형적인 시각으로 조망하는 연구는 많지 않다. 이러한 까닭에 4차 산업혁명이라는 큰 사회적 변화 속에서 한국의 과학기술이 가야 할 방향과 바람직한 혁신체제에 대해 사회이슈와 정부정책의 방향이 전환되고 있음에도, 학술연구는 여전히 기업 혹은 산업 수준의 미시적 연구가 주를 이루고 있다고 볼 수 있다. 물론 최근 들어 지속가능한 환경을 위한 신재생에너지, 사회문제를 해결하려는 연구가 진행되고 있으나, 기술 자체에 초점을 두는 경향이 강하며, 통합적 시각을 제공하는 연구는 부족하다. 정책은 복잡하게 얽혀있는 경우가 많아 사회과학적 시각과 과학기술의 전문성이 융합적 접근을 필요로 한다. 이제 과학기술의 발전만을 위한 정책이 아닌 사회문제를 해결하는 정책의 적실성 있는 과학기술정책 연구가 되기 위해서는 통합적인 시각을 견지한 연구에 더욱 매진해야 할 것이다. 사회적 수요에 기민하게 반응하고 정책의 편향성을 비판하여 과학기술의 사회적 대응성을 높이는 역할을 수행하기 위해서는 폭넓은 시각이 더욱 필요한 것이다.

이제까지 살펴본 과학기술 사회이슈의 흐름은 학술연구가 사회적 대응성을 높이는 데 있어 다음과 같은 시사점을 제공한다. 먼저 학술적, 정책적 기여를 높이기 위해 균형 잡힌 과학기술 정책 연구에 더욱 힘쓸 필요가 있다. 앞서 제시한 바와 같이 과학기술정책의 사회적 수요는 국가경쟁력 제고의 관점뿐 아니라 점차 일상생활의 크고 작은 사회문제까지 확장되는 경향을 보인다. 이를 고려해 향후 과학기술정책 연구는 지속가능한 사회를 지향하고 사회문제 해결을 위한 정책 수요기반의 수요 발굴 및 탐색형 연구, 기업차원의 미시 분석을 통한 증거기반 정책 연구, 국가차원의 과학기술정책의 로드맵을 제시할 수 있는 거시적 담론이 제시되어야 한다. 다음으로, 과학기술의 사회적 수용성을 높이기 위해 사회적 파급효과(윤리, 문화, 인식 등)까지 고려한 통합적인 연구시각이 필요하다. 즉 기술위험까지 고려한 과학기술정책으로의 패러다임 전환이 필요하며, 과학기술뿐만 아니라 그에 따른 사회적인 파급효과까지도 고려한 통합적인 대응을 위한 연구를 강화할 필요가 있는 것이다. 특히 언론 분석을 통해 국민들은 과학기술혁신 뿐 아니라 그에 따른 사회적 파급효과도 고려한 통합적 대응을 요구하고 있음이 드러났다. 예를 들어 2000년 초반의 언론 분석 시 황우석 사태를 통해 생명공학뿐 아니라 그에 따른 생명윤리에 관한 논의가 지속적으로 등장하였다. 또한 더 나아가 임신중단과 여성의 낙태 권리까지도

관련 논의가 확대되면서 과학기술의 사회적 과급력이 크다는 것을 확인하였다. 마지막으로, 사회문제 해결을 위한 다학제적 융합연구의 확산이 필요하다. 사회문제는 기술과 제도 등 다차원적인 측면에서 복잡하게 얽혀있는 경우가 많으므로 사회 문제의 정확한 진단과 해결책을 제시하기 위해, 여러 학문적 시각의 융합이 요구되는 것이다. 앞서 제시한 바와 같이, 과학기술혁신과 더불어 생명윤리와 관련된 위험을 통합적으로 다루기 위해서 위험커뮤니케이션, 과학기술 문화 등 사회문화적 요소를 고려한 학제간 연구가 필요하다.

결론적으로 이 연구는 다음과 같은 의의를 지닌다. 첫 번째로 각 시대별로 과학기술정책 연구가 국가와 사회의 요구에 얼마나 적시성 있게 대응하였는지를 확인함으로써 이제까지의 학술 연구가 과학기술정책에 어떻게 그리고 얼마나 이론적으로 기여를 하고 있는지에 대한 계량적인 진단을 가능케 하였다. 두 번째로 과학기술에 대한 사회의 정책적 요구와 정책결정과의 상호작용을 살펴봄으로써 정책 패러다임의 사회적 학습 과정을 탐색해 볼 수 있었다. 과학기술을 통한 사회혁신 과정에 점차 시민과 사용자의 참여 공간이 확대되면서 이른바 모드 3 또는 공동창조(co-creation)의 지식생산 방식이 중요하게 다루어지고 있다는 것이다. 이러한 점에서 과학기술정책 아이디어의 형성에서 사회적 학습 혹은 사회와 학술연구, 정책 간 공진화에 따른 혁신성에 관한 논의는 유의미하다. 세 번째로 20년 동안의 과학기술정책 연구의 학문적 발전 과정을 돌아보고 앞으로 나아가야 할 방향을 새로이 정립하는 성찰의 기회를 제공하였다. 과거 과학기술정책 연구 및 정책성과를 학술적으로 정리하는 작업은 향후 학술적 방향정립을 위한 기초 자료 및 방법론으로 활용될 수 있다.

본 연구의 한계와 향후 연구 과제는 다음과 같다. 먼저, 분석 데이터의 범위가 가지는 한계이다. 제한된 언론사의 기사에서 사회연결망서비스 등으로 범위를 넓혀 연구를 수행해볼 필요가 있다. 한편 생명윤리 등 특정 분야나 주제에 초점을 맞춘 과학기술 세부 분야의 사회이슈, 정부 정책, 학술연구의 공진화를 분석해 볼 수도 있을 것이다. 다음으로, 과학기술정책 연구의 영역을 확대할 필요가 있다. 앞에서 언급한 통합적, 융합적 시각의 연구는 물론, 기존의 미시적 기술혁신과 관련된 연구에서 확장하여 과학기술 정책과정, 과학기술의 공공관리 측면에 대한 연구 성과를 축적해야 한다. 특히 앞서서도 언급한 과학기술정책 및 학술연구의 사회이슈에 대한 민감성을 높인다는 측면에서 과학기술 정책과정에서도 정책의제설정 등에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

강현무·김정식·이용순·노태천 (2010), “기술교육학 연구집단의 사회네트워크분석”, 「한국기술

- 교육학회지], 10(1): 47-69.
- 권기석·박한우·한승환 (2012), “한국 행정학/정책학 연구의 구조와 동향 : 공동저술에 대한 사회네트워크 분석을 중심으로”, 「2012년 한국정책학회 하계 학술대회발표논문집」, 575-585.
- 권기현 (2008), 「정책학」, 서울 : 박영사.
- 김권위·최인수·전대욱(2015), “[지방행정연구 지의 게재논문 분석 (1986-2014) 을 통한 지방사치 및 지방행정의 연구동향 분석”, 지방행정연구, 29(1): 33-62.
- 김동광 (2002), “생명공학과 시민참여 : 재조합 DNA 논쟁에 대한 사례 연구”, 「과학기술학연구」, 2(1): 107-134.
- 김용학·윤정로·조혜선·김영진 (2007), “과학기술 공동연구의 연결망 구조”, 「한국사회학」, 41(4): 68-103.
- 김정수 (1996), 「미국 통상정책의 정치경제학」, 일신사.
- 김태승 (2017), “시차이론의 숙성기에 대한 연구”, 「한국행정학보」, 51(1): 91-116.
- 김태훈 (2010), “[지역사회연구 학술지의 네트워크 분석에 관한 연구”, 「지역사회연구」, 18(4): 91-107.
- 남수현·설성수 (2007), “한국의 기술혁신 연구자 관계구조 분석 : 사회네트워크 관점”, 「기술혁신학회지」, 10(2): 605-628.
- 박순애 (2007), “행정학 연구분야의 시대적 적실성에 대한 시론적 연구”, 「한국행정학보」, 41(3): 321-344.
- 박치성 (2010), “기획특집호 : 한국의 행정학/정책학 연구에 있어서 사회네트워크 방법론의 자리 찾기”, 「한국정책학회보」, 19(4): 115-154.
- 박치성·정지원 (2013), “텍스트 네트워크 분석 : 사회적 인식 네트워크 (socio-cognitive network) 분석을 통한 정책이해관계자 간 공유된 의미 파악 사례”, 「정부학연구」, 19(2): 73-108.
- 송성수 (2005), “생명윤리 입법과정에 관한 정책네트워크 분석, 1997~2003”, 「한국기술혁신학회지」, 8(2): 702-731.
- 송성수 (2002), “한국 과학기술정책의 특성에 관한 시론적 고찰”, 「과학기술학연구」, 2(1): 63-83.
- 윤석경 (2007), “인용분석에 의한 행정학분야 학술지의 특성”, 「한국공공관리학보」, 21(3): 113-139.
- 이수상 (2010), “공저 네트워크 분석에 관한 기초연구”, 「한국도서관정보학회지」, 41(2): 297-315.
- 이민창·최성락 (2013), “한국의 규제연구 동향 분석(1990-2012)”, 「한국사회와 행정연구」, 24(2): 339-366.

- 이우권 (2010), “한국 인사행정의 연구경향 분석”, 『한국자치행정학보』, 24(1): 239-256.
- 이은경 (2007), “한국의 나노기술 : 초기 정책 형성과 사회적 수용을 중심으로”, 『과학기술학연구』, 7(1): 91-116.
- 이정식·안희수·안청시·손문호·김만흠·양재인·이남영·박종훈·정윤무·이정희·윤정석·유훈·김흥기·조찬래·손호철·정용길 (1993), 『정치학』, 대왕사.
- 이창길 (2010), “정권 초기의 가치지향과 정책우선순위 : 참여정부와 이명박정부의 언어네트워크 비교분석”, 『한국행정학보』, 44(3): 165-189.
- 정용덕 (2010), “한국행정학연구의 주제와 방법”, 『한국행정학회 동계학술대회 발표논문집』, 258-278.
- 정정길·최종원·이시원·정준금·정광호 (2010), 『정책학원론』, 대명문화사.
- 조홍순·전상훈 (2011), “한국 교육정책학의 최근 연구동향(2006-2010)”, 『한국교육학연구 (구 안암교육학연구)』, 17(3): 29-62.
- 최영출·박수정 (2011), “한국행정학의 연구경향 분석 : 네트워크 텍스트 분석방법의 적용”, 『한국행정학보』, 45(1): 123-139.
- 최영훈·이강준 (2009), “학술논문 공동저술 유형 분석 : 한국행정학보(1989-2008) 기고논문을 중심으로”, 『한국행정학보』, 43(3): 51-72.
- 최현도 (2014), “과학기술혁신정책 이슈와 학술연구 간의 상호관계연구”, 『기술혁신학회지』, 17(4): 763-785.
- 하선권·김성준 (2016), “한국의 규제연구 동향 분석-행정학과 정책학 분야의 키워드네트워크분석”, 『사회과학논집』, 47(1): 81-104.
- 하연섭 (2006), “정책아이디어와 제도변화 : 우리나라에서 신자유주의의 해석과 적용을 중심으로”, 『행정논총』, 44(4): 1-27.
- 허만형 (2009), “방법론적 관점에서의 한국정책학 연구경향에 관한 연구”, 『한국정책학회보』, 18(1): 29-47.
- Barabási, A. L., Jeong, H., Néda, Z., Ravasz, E., Schubert, A. and Vicsek, T. (2002), “Evolution of the Social Network of Scientific Collaborations”, *Physica A: Statistical mechanics and its applications*, 311(3-4): 590-614.
- Béland, D. (2005), “Ideas and Social Policy: An Institutional Perspective”, *Social Policy & Administration*, 39(1): 1-18.
- Berman, S. (2001), “Ideas, Norms, and Culture in Political Analysis”, *Comparative Politics*, 33(2): 231-250.

- Blyth, M. (2002), *Great Transformation: Economic Ideas and Institutional Change in the Twentieth Century*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Blyth, M. (1997), "Any More Bright Ideas?" The Ideational Turn of Comparative Political Economy", *Comparative Politics*, 29(2): 229-250.
- Carayannis, E. G. and Campbell, D. J. (2012), *Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems*, Springer.
- Cobb, R. W. and Elder, C. D. (1983), *Participation in American Politics: The Dynamics of Agenda-Building* (2d ed.), Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. and Trow, M. (1994), *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London: Sage.
- Habermas, J. (1973), *Legitimation Crisis*, Boston: Bacon Press.
- Hall, P. A. (1993), "Policy Paradigms, Social Learning, and the State: The Case of Economic Policymaking in Britain", *Comparative Politics*, 25(3): 275-296.
- Kretschmer, H. (1994), Coauthorship Networks of Invisible Colleges and Institutionalized Communities, *Scientometrics*, 30(1): 363-369.
- Kretschmer, H. (1997), Patterns of Behaviour in Coauthorship Networks of Invisible Colleges, *Scientometrics*, 40(3): 579-591.
- Leydesdorff, L. (2011), *The Knowledge-based Economy*, Florida: Universal Publishers Boca Raton.
- Lieberman, R. C. (2002), "Ideas, Institutions, and Political Order: Explaining Political Change", *American Political Science Review*, 96(4): 697-712.
- Newman, M. E. and Girvan, M. (2004), "Finding and Evaluating Community Structure in Networks", *Physical Review E*, 69(2): 1-16.
- Mahoney, J. and Thelen, K. (2009), "A Theory of Gradual Institutional Change", In *Explaining Institutional Change: Ambiguity, Agency, and Power*, Cambridge University Press, pp. 1-37.
- Schumpeter, J. A. (1964), *Business Cycles*, NY: Mc-Graw Hills.
- Voorberg, W. H., Bekkers, V. J. and Tummers, L. G. (2015), "A Systematic Review of Co-Creation and Co-Production: Embarking on the Social Innovation Journey", *Public Management Review*, 17(9): 1333-1357.

Wagner, C. S. and Leydesdorff, L. (2005), “Network Structure, Self-Organization, and the Growth of International Collaboration in Science”, *Research Policy*, 34(10): 1608-1618.

권기석

영국의 서섹스 대학(University of Sussex)에서 과학기술정책학 박사학위를 취득하고 현재 한밭대학교 공공행정학과 교수로 재직 중이다. 관심분야는 기초연구정책, 대학정책, 산학협력, 기술사업화, 사회네트워크 등이다. 한국기술혁신학회 학술위원장(2015년도, 2016년도)을 역임하였으며, 현재 편집위원장을 맡고 있다. 주요 논문으로는 “과학과 기술의 공진화를 통한 거대과학의 추격(2018)”, “The impact of graduate students on research productivity in Korea(2015)” “Has globalization strengthened South Korea’s national research system?(2012)” 등이 있다.

정서화

서울과학기술대학교에서 정책학 박사학위를 취득하고 현재 한국행정연구원 정부혁신연구실에서 초청 연구위원으로 재직 중이다. 관심분야는 공공혁신, 과학기술혁신정책, 협력적 거버넌스 등이며, 주요 논문으로는 “사회혁신의 이론적 고찰: 개념의 유형화와 함의”(2017), “한국사회에서 정부신뢰가 위험 인식에 미치는 영향에 대한 실증 연구”(2016, 공저) 등이 있다.

이찬구

영국의 맨체스터 대학교(The University of Manchester)에서 정책학 박사를 취득하고, 충남대학교 국가정책대학원장 겸 행정학부 교수로 재직하고 있으며, 한국기술혁신학회의 회장(2017년도)을 역임하였다. 연구 분야는 정책학이론, 혁신이론, 정책평가, 과학기술정책 등이며, 주요 논문으로는 “다중흐름모형을 이용한 과학기술 연구회제도의 정책변동 분석”(2017, 공저), “연구장비 공동활용 정책의 효율화 방안”(2016), “여성과학기술인 정책의 정책도구 적합성 분석”(2015, 공저) 등이 있다.