

SCIENCE
AND
TECHNOLOGY
POLICY
INSTITUTE

한국 기술혁신연구의 현황과 과제

INNOVATION STUDIES IN KOREA: ACHIEVEMENTS AND CHALLENGES

STePI 30th Anniversary

과학기술정책연구원
기술경영경제학회

한국 기술혁신연구의 현황과 과제

역은이 | 송위진

지은이 | 김남수 · 김선영 · 박상문 · 박희제 · 성지은 · 송민근 · 송완흡 · 송위진
이병헌 · 임재성 · 정재용 · 정준호 · 정윤성 · 조현대 · 한재희 · 황혜란

발행일 | 2017년 11월 30일

발행인 | 송종국

발행처 | 과학기술정책연구원

등 록 | 2003년 9월 8일 제2015-000014호

주 소 | 30147 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 과학·인프라동 5-7층

전 화 | 044-287-2000

팩 스 | 044-287-2068

홈페이지 | www.stepi.re.kr

편집디자인 | (주)디자인집

정책연구 2017-02

ISBN 978-89-6112-478-2 93300

비매품 | 이 책은 저작권법에 의해 보호를 받는 저작물이므로 저작권자의 서면 동의 없이 무단 전재하거나 무단 복제하는 것은 법으로 금하고 있습니다.

한국 기술혁신연구의 현황과 과제

INNOVATION STUDIES IN KOREA: ACHIEVEMENTS AND CHALLENGES

과학기술정책연구원
기술경영경제학회

발간사

과학기술정책연구원은 올해로 창립 30주년을 맞았습니다. 그동안 본원은 경제부흥과 국민행복에 이바지하는 국책연구기관으로서 자리매김하기 위한 연구를 해왔습니다. 정책 현안을 다루는 정책연구와 함께 기술혁신 관련 학술연구를 수행하면서 기술혁신연구 공동체의 일익을 담당했습니다. 다양한 주제의 연구를 통해 과학기술정책연구원은 한국 과학기술정책과 기술혁신연구의 발전에 일조해왔다고 생각합니다.

현재 한국의 혁신체제는 전환기에 직면하고 있습니다. 그 동안 성공적인 과학기술발전을 이끌었던 추격형 체제가 한계에 도달해서 이제는 그것을 넘어서는 새로운 내용의 혁신체제가 요청되고 있기 때문입니다. 이 시스템은 새로운 관점의 혁신이론과 정책을 필요로 합니다. 새로운 이론과 정책을 개발하기 위해서는 무엇보다도 추격형 체제를 대상으로 수행된 연구와 정책을 비판적으로 성찰하는 것이 필요합니다. 그리고 이를 바탕으로 새로운 프레임으로 문제를 정의하고 대안을 모색하는 작업을 수행해야 합니다.

본 연구는 그것을 위한 출발점이라고 할 수 있습니다. 창립 30주년을 맞이하여 그 동안 수행된 학술적·정책적 연구를 정리하고 앞으로 수행해야 할 새로운 연구영역을 발굴하는 것을 목표로 하고 있습니다. 과학기술정책연구원의 연구원과 기술경영경제학회의 전문가가 공동으로 과학기술과 경

제 · 경영, 과학기술과 정부 · 공공부문, 과학기술과 사회 분야에서 수행된 연구를 비판적으로 리뷰하고 새로운 연구방향을 논의합니다.

아무쪼록 본 연구가 다음 세대의 기술혁신연구를 발전시키는 초석이 되기를 기대합니다. 감사합니다.

2017년 9월
과학기술정책연구원
원 장 송 종 국

서문

한국의 기술혁신연구는 성년기에 접어들었다. 1980년대 중반 태동한 이후 지난 30년 동안 다양한 연구들이 수행되고 연구 인력이 양성되면서 기술혁신연구는 이제 명실상부한 전문 학문 분야로 자리 잡게 되었다. 기술경영, 경제학회, 한국기술혁신학회, 한국과학기술학회, 한국혁신학회 등 여러 학회가 만들어지고 전문 학술지들이 발간되고 있다.

이 시기는 우리나라의 과학기술혁신 역량이 급속도로 발전하면서 선진국 추격이 성공적으로 이루어진 기간이다. 삼성전자, 현대자동차와 같은 유수의 세계적 기업이 등장하고 산업의 선두그룹으로 활동하고 있다. 또 그 동안 꾸준히 증가해온 정부의 연구개발투자는 약 20조원에 육박하면서 GDP 대비 세계 최고 수준의 투입이 이루어지고 있다. 성공적인 추격이 이루어지면서 과학기술혁신 활동의 선두 그룹에 진입하게 된 것이다.

이론과 현실은 상호작용하면서 공진화한다. 그 동안 이루어진 기술혁신 연구는 이런 맥락을 배경으로 진행되었다. 한국 혁신체제의 다양한 구성요소와 활동을 분석하고 혁신역량이 축적되는 과정을 논의하는 이론연구와 함께 선두 그룹을 따라잡기 위해 기업과 정부가 취해야할 전략을 제시하는 정책연구들이 이루어졌다. 한국 혁신체제가 보여준 ‘기술추격의 성공학’은 핵심 키워드였으며 그와 관련된 다양한 연구들이 수행되었다.

그러나 한국 사회는 2000년대를 거치면서 전환의 소용돌이에 빠지기 시작했다. 추격의 성공학을 가능하게 했던 기존 시스템이 한계에 도달했기 때

문이다. 기존 궤적을 따라가는 추격형 기술혁신 전략으로는 중국, 인도와 같은 후발국의 추격을 따돌릴 수 없게 되었다. 새로운 궤적과 전략에 입각한 기술혁신이 요구되고 있다. 그리고 추격을 위해 그 동안 취해온 선택과 집중, 불균형 전략으로 인해 산업, 지역, 소득의 양극화가 심화되어 사회통합을 위한 획기적인 노력이 없으면 사회의 지속가능성이 위협받을 상황이 만들어지고 있다. 또한 그 동안 경험하지 못한 고령화 문제, 미세먼지 등과 같은 기후·환경문제, 안전 문제가 분출하면서 새로운 도전 과제들이 나타나고 있다. 한국 사회가 지속가능하기 위해서는 추격형 시스템을 넘어서는 새로운 시스템으로의 전환이 요구된다.

이에 대응하기 위해서는 한국 사회의 지속가능성에 대한 깊이 있는 성찰과 함께 새로운 과학기술혁신 이론과 정책이 필요하다. 기존에 수행된 연구를 비판적으로 검토하고 연구문제를 재정의하여 새로운 전망을 보여주는 기술혁신연구가 논의되어야 한다. 새로운 문제는 새로운 프레임과 이론을 필요로 하기 때문이다.

본 연구는 이러한 문제의식을 가지고 지난 30여 년간 수행된 기술혁신과 혁신정책 연구를 체계적으로 정리하고 이를 비판적으로 리뷰하여 새로운 주제와 연구방향을 제시하는 것을 목표로 한다. 새로운 혁신체제로의 전환을 위한 이론적·실천적 기반을 모색하는 작업을 할 것이다.

이는 탈추격(post catch-up) 시대의 혁신이론과 정책을 개발하는 활동이라

고 할 수 있다. 기술과 함께 사회를 동시에 구성하면서 새로운 궤적의 기술과 사회를 형성하는 이론과 정책을 만드는 것이다. 이미 존재하고 있는 사회에 가격이 저렴하거나 기능을 향상시키는 제품·서비스를 공급하는 추격형 혁신방식을 넘어 새로운 기술·제품·서비스와 새로운 제도·시장을 형성하는 접근을 탐색한다. 추격형 시스템의 키워드인 선택과 집중, 중앙통제, 일사불란, 속도전, 위계형·폐쇄형 시스템, 성장지상주의를 넘어서는 시스템 혁신(system innovation)의 필요성과 방향, 방법론을 검토하는 활동이 될 것이다.

또 기술혁신연구에서 ‘사회의 귀환(societal turn)’을 이끄는 논의를 할 것이다. 불균형 발전전략 때문에 심화된 사회적 격차를 해소하고 새로운 사회적 문제를 기술혁신을 활용해서 해결하는 논의를 다룰 것이다. 초창기의 혁신연구가 진화적·제도주의적 접근을 하면서 ‘과학기술과 사회연구(STS)’와 긴밀한 협력을 했던 것처럼 사회적 도전과제에 대응하기 위해 사회적 요소들을 혁신이론에서 재해석하는 작업을 할 것이다.

궁극적으로 본 연구는 이런 작업을 통해 한국적 상황에 부합하는 혁신이론을 만드는 것을 지향한다. 외국이론의 단순한 적용이 아니라 추격에 성공해서 탈추격 전략을 모색하고 있는 한국 혁신활동의 특성을 체계적으로 정리해서 특수성과 보편성을 동시에 담고 있는 새로운 이론을 개발하는 계기를 마련하고자 한다.

본 연구는 4부로 구성되어 있다. 제1부에서는 서지학적 분석을 통해 우리나라 기술혁신연구의 특성을 살펴본다. 이어서 제2부에서는 과학기술과 경영·경제, 제3부에서는 과학기술과 공공·행정, 제4부에서는 과학기술과 사회에 대한 연구들을 검토하고 향후 연구방향을 제시한다. ‘과학기술과 경제’, ‘과학기술과 정부’, ‘과학기술과 시민사회’와 관련된 연구들이 순서대로 검토될 것이다.

제1부는 국내 혁신연구 전문 학술지를 중심으로 한국 기술혁신연구의 특성을 분석한다. 제1장에서는 학술지 ‘기술혁신연구’에 게재된 논문들을 대상으로 국내 기술혁신연구의 특징이 무엇인가를 논의하고 새로운 연구 과제를 제시한다. 제2장에서는 네트워크 텍스트 분석을 활용하여 기술혁신 연구 동향을 고찰한다. 국내 기술혁신 분야의 저자 및 키워드를 중심으로 네트워크 구조를 확인하는 작업을 수행한다.

제2부는 경영·경제와 한국 기술혁신 연구의 현황과 과제를 논의한다. 제3장은 한국기업의 기술혁신과 전략을 다룬다. 국내 기업들의 기술혁신 활동의 특성과 원인을 탐구한 연구를 검토한다. 또 각 연구 주제별로 기존 연구의 성과와 한계점을 규명하고 향후 연구과제를 제시한다. 제4장에서는 우리나라 산업의 발전과정과 기술혁신에 관한 학술연구를 분석한다. 이를 통해 탈추격 산업혁신체제 구축방안에 대한 연구성과를 집약하고, 향후의 연구과제를 살펴본다. 제5장에서는 경제성장에서 혁신의 역할을 다룬다. 신고

전파의 성장론, 국가혁신체제론, 기술역량론, 경제추격론 등을 비판적으로 검토하고 향후 연구과제들을 다룬다.

제3부는 공공부문과 기술혁신 연구의 현황과 과제를 논의한다. 제6장에서는 대학과 출연연구소로 대표되는 공공연구기관의 연구활동과 정책에 대한 기존 연구를 체계적으로 정리한다. 그리고 급변하는 환경변화에 대응하기 위한 앞으로의 연구 방향을 검토한다. 제7장에서는 우리나라의 과학기술 행정체제와 거버넌스의 특성을 다룬 연구들을 살펴보면서 연구경향을 정리한다. 이와 함께 불확실성과 복잡성이 증가되는 정책환경 변화에 대응하여 주목해야할 연구방향을 제시한다.

제4부에서는 과학기술과 사회의 상호작용에 대한 연구 현황과 과제를 검토한다. 제8장에서는 그 동안 수행된 과학기술자 사회에 대한 연구, 과학기술과 사회의 상호작용에 대한 연구를 체계적으로 정리하고 주요 연구주제들을 살펴본다. 과학기술혁신정책에서 사회의 귀환과 관련된 논의가 다루어진다. 제9장에서는 과학기술과 사회적 도전과제 대응과 관련된 연구들을 검토하고 향후 연구방향을 제시한다. 이를 통해 사회문제 해결형 혁신을 통해 과학기술혁신정책을 혁신해야 함을 주장한다.

본 연구를 수행하는 과정에서 연구 결과들을 검토하고 공유하기 위한 토론의 장이 마련되었다. 필자들이 참여한 연구 기획 회의, 과학기술정책연구

원 내부 세미나, 일반 연구자들을 대상으로 하는 심포지엄을 통해 한국 기술혁신연구에 대한 진지한 토론이 이루어졌다. 시간을 내서 토론과 심포지엄에 참석한 분들께 감사의 말씀을 드린다. 아무쪼록 본 연구가 한국의 기술혁신연구를 한 단계 진화시키는 작업이 될 수 있기를 기대한다.

2017년 9월
필자들을 대표해서
송 위 진

목 차

제1부 ‘기술혁신연구’를 통해 본 한국 기술혁신연구의 특성

제1장	‘기술혁신연구’를 통해 본 한국의 기술혁신연구 동향과 과제	16
	1. 분석의 틀	18
	2. ‘기술혁신연구’의 변천과정	24
	3. ‘기술혁신연구’ 주제별 연구동향	30
	4. ‘기술혁신연구’ 향후 연구과제	46
제2장	텍스트 분석을 통한 ‘기술혁신연구’의 네트워크 구조 분석	56
	1. 분석 방법 및 절차	58
	2. 자료 수집 및 분석	59
	3. 연구 결과 및 해석	61
	4. 결론	82

제2부 경영·경제와 한국의 기술혁신연구

제3장	한국 기업 기술혁신전략 연구의 현황과 과제	88
	1. 기술혁신전략연구 분석 연구방법론	90
	2. 분석결과	94
	3. 국내 기술혁신전략 주요 연구결과	107
	4. 기술혁신전략 연구의 향후 과제	114
	5. 결론	116
제4장	한국 산업혁신연구의 현황과 과제	122
	1. 한국의 산업혁신연구 리뷰의 관점과 주요 질문	125
	2. 한국 산업혁신 연구의 진화과정과 주요 이슈별 검토	128
	3. 한국 산업혁신연구 주요 이슈별 비판적 검토	139
	4. 향후 연구 과제 및 방향성	152

제5장	기술혁신과 경제성장 연구의 현황과 과제	167
	1. 기술혁신과 경제성장에 관한 주요 연구현황	169
	2. '경제 추격론'에 대한 비판적 평가	187
	3. 향후 과제	194

제3부 공공부문과 기술혁신연구

제6장	공공연구시스템 연구의 현황과 과제	204
	1. 공공연구시스템	205
	2. 공공연구시스템에 대한 기존연구들의 특징과 연구이슈	209
	3. 대학에 대한 연구들	212
	4. 출연(연) 및 여타 국공립연구소에 대한 연구들	223
	5. 연구과제 및 맺음말	235

제7장	과학기술행정체제 연구의 현황과 과제	246
	1. 과학기술행정체제 연구의 특징	248
	2. 과학기술행정체제 연구의 주요 쟁점	256
	3. 과학기술행정체제 연구의 비판적 고찰	263
	4. 과학기술행정체제 연구의 향후 방향	267
	5. 맺음말	273

제4부 과학기술과 사회의 상호작용 연구

제8장	과학기술자 사회, 과학기술과 사회 연구의 현황과 과제	282
	1. 과학기술자사회 관한 연구 현황	285
	2. 과학기술과 사회 연구 현황	303
	3. 결론	320

제9장	사회문제 해결과 과학기술혁신 연구의 현황과 과제	331
	1. 연구의 현황	334
	2. 주요 이슈와 향후 연구 방향	346
	3. 맺음말	358

제1부

‘기술혁신연구’를 통해 본 한국 기술혁신연구의 특성

INNOVATION STUDIES IN KOREA: ACHIEVEMENTS AND CHALLENGES



‘기술혁신연구’를 통해 본 한국의 기술혁신연구 동향과 과제

이병현(광운대학교) / 송민근(광운대학교) / 김남수(광운대학교)

임재성(광운대학교) / 한재희(광운대학교)

지난 30여 년 동안 학술지 ‘기술혁신연구’에서는 다양한 연구가 진행되어 왔다. 2000년 이후 연구의 범위는 더 다양해지고, 논문의 수 또한 증가 추세를 보이고 있다.

최근 과학기술과 ICT의 융합이 빠른 속도로 광범위하게 기존산업을 변화시키는 4차 산업혁명시대가 전개되고 있고, 빅데이터분석과 클라우드 컴퓨팅기술을 활용한 새로운 비즈니스모델이 쏟아지고 있다(고재창 외, 2013). 4차 산업혁명과 탈추격 혁신에 대응하기 위해 다양한 분야에서의 체계적인 연구가 필요하다(배종태, 2016; 송위진 외, 2006; 성지은 · 송위진, 2010; 정재용, 2015).

하지만 사회가 요구하는 과학기술정책의 내용이 급속도로 변화하고 있는데 반해 해당 분야에 관한 연구는 아직 많이 부족한 실정(김인수, 2000)이다. 이를 개선하고 향후 우리나라의 과학기술정책이나 국가혁신시스템, 기

업의 기술혁신 전략에 관한 새로운 연구과제를 제시하기 위해 한국의 과학 기술혁신 분야의 논문들을 정리하고 체계적으로 분류하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 과학기술혁신 분야의 대표적인 학술지인 ‘기술혁신연구’가 창간된 후 30여년이 지난 시점에서 현재까지의 연구활동을 되돌아보고 연구 흐름을 분석하려 한다.

본 연구의 목적은 지난 30여 년간 한국의 과학기술정책과 기업의 기술경영을 다룬 ‘기술혁신연구’ 학술지의 연구들을 분석하고 집대성하여, ‘기술혁신연구’에 게재된 논문들의 연구 성과를 비판적으로 고찰하는 것이다. 더불어 최근의 대내외적인 환경 변화로 인해 새롭게 부각되는 연구과제를 제시하고 기존의 이론과 연구성과에 토대를 둔 새로운 연구들이 가능토록 하여 한국의 과학기술혁신 이론이 체계적으로 발전할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

연구들을 집대성하고 분석하기 위해서는 그 기반이 되는 문서를 수집하는 것이 필요(Blei, 2012)하며, 연구에 담겨있는 의미를 발견하기 위해서는 각 논문의 텍스트를 파악하는 것이 필수적인 작업이다(Blei, 2012; Tang et al., 2013; Yan, 2014). 이를 위하여 1993년 창간된 1권부터 2016년에 발간된 24권까지 ‘기술혁신연구’ 학회지에 게재된 총 527편의 논문을 대상으로 연구 주제, 연구방법론, 저자, 배경학문별로 구분하여 연구내용과 특성을 파악하고 연구들의 흐름과 동향을 살펴보면서 시대별로 연구들이 어떻게 변해왔는지 검토할 것이다.

본 연구에서는 연구주제와 연구방법을 구분하기 위해 기존문헌에 사용된 연구주제와 연구방법 분류방식을 살펴보고, 이를 더 세분화하여 6개의 분석 수준과 29가지의 연구주제, 그리고 9가지의 연구방법을 바탕으로 ‘기술혁신연구’에 실린 논문을 분류하였다. 이렇게 구성된 데이터베이스를 바탕으로 시대별로 연구가 어떻게 변해왔는지를 알기위해 빈도분석과 교차분석을

실시하여 각 논문들을 살펴보았다. 또한 연구주제별로 논문을 나누어 각 연구주제별 동향도 파악했다. 이를 통해 기술혁신연구가 전반적으로 어떻게 이루어져 왔으며, 향후 기업의 전략과 정부의 정책이 어떤 방향으로 발전해야 하는지에 대해 논의할 것이다.

1. 분석의 틀

1) 시대별 구분

‘기술혁신연구’의 연구 동향을 살펴보기 위해 시대별로 나눠 연구 흐름을 파악해보고자 한다. 본 연구에서는 정권의 변화에 따라 시기를 나눈다.

한국의 경우 새로운 정권이 들어서면 과학기술행정체제와 출연(연)의 거버넌스 개편, 단기성과 창출을 목적으로 하는 정책기조 변경 때문에 5년마다 정책이 바뀌는 현상이 발생하고 있다. 따라서 한국은 정권이 바뀌에 따라 과학기술정책에 큰 변화가 생긴다.

1993년 김영삼 정부는 ‘신경제 5개년 계획’을 내세우며, 경제행정규제 완화를 통해 기업활동의 자율성을 제고하고, 외국인투자 허용범위를 늘려 국내 경제의 국제화 등을 촉진함으로써 경제성장의 새로운 동력 창출을 목표로 하였다.

1998년 김대중 정부는 ‘구조조정 정책’을 통해 그동안 재벌이 갖고 있던 여러 문제점을 제거·보완함으로써 사회·경제적 기능을 정상화하는 것을 목표로 하였다. 2003년 노무현 정부는 ‘참여정부’를 내세우며 중소기업 및 서비스업 등의 동반성장 추구하고 지역클러스터 조성 등 지역혁신체제의 정립에 주력했다.

2008년 이명박 정부에서는 ‘녹색성장’ 과 ‘신성장산업 육성’이라는 정책이 등장했고, 2012년 세계적 장기 경제침체 극복을 위한 신성장동력 창출과 일자리문제 해소가 주요 의제가 되었다. 2013년 등장한 박근혜 정부는 ‘창조경제’를 내세운 경제정책을 시행했다.

이런 흐름에서 본다면 ‘기술혁신연구’도 1993년 발간 이후 정책이 변함에 따라 시대별로 연구의 주제가 변화하고, 각 정책과 관련된 연구가 진행되어 왔을 것이라고 예상 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 시대를 5단계로 나누어 1993-1997, 1998-2002, 2003-2007, 2008-2012, 2013-2016으로 구분하였다.

2) 연구주제별 구분

연구주제의 분류를 위해서 우선적으로 분석수준을 어떻게 나눌 것인가의 문제부터 정리했다. 논문의 분석수준을 크게 국가, 산업, 기업/조직, 프로젝트/팀, 개인의 연구로 나누어 그 분석수준에 맞는 연구주제를 선정하였다.

〈국가수준〉의 연구에서는 국가차원에서 연구개발이 요구되는 분야의 문제를 해결하기 위해 특정한 지향성과 목표를 설정하고, 연구 개발비의 전부 또는 일부를 출연, 또는 지원하거나 연구개발자원을 전략적으로 집결하여 추진하는 사업 혹은 프로그램을 국가연구개발정책으로 보았다. 법·제도·정책 등과 관련하여 연구개발의 표준을 제정하거나 이와 관련된 주제를 다루는 연구를 기술표준이라는 항목으로 나누어 분류했다.

국가차원에서 각 기관들의 경쟁력을 강화시키기 위한 지원정책을 다룬 연구들은 대학·출연연 육성정책, 중소·벤처기업 육성정책 등으로 세분화하여 분류했다.

기업·대학·연구소 등 혁신주체들의 새로운 지식 창출, 학습, 확산, 활

용을 극대화하여 경제·사회 발전과 국가경쟁력을 제고하기 위한 민간 및 공공조직과 제도들의 네트워크를 다룬 연구는 국가혁신시스템으로 분류하였으며, 지리적으로 인접한 대학·연구기관·기업·지자체 등 혁신주체가 상호 네트워킹을 통한 공동학습·공동연구개발 등을 실시하여 지역발전을 도모하는 지역수준의 협력체계를 다룬 연구는 지역혁신시스템으로 분류하여 살펴보았다.

국가의 R&D투자에 따른 경제 성장 기여도를 분석하거나 R&D투자에 의한 경제성장을 다룬 연구 등 R&D투자에 따른 결과를 분석한 연구들과 정부의 지원금을 받아 연구개발에 사용한 기업의 성과를 분석하는 연구들에 대해서는 R&D정책의 효과성 분석으로 분류했다.

또한 기업의 재무 상태가 아닌 보유한 기술을 평가해 자금을 지원하는 정책 연구에 대해서는 기술금융정책, 국가수준에서 지원하는 인력의 전문화나 경쟁력을 갖추기 위한 교육프로그램이나 정책 등을 다룬 연구에 대해서는 인력양성/교육으로 분류하였다. 과학기술인의 사회적 역할이나 인식, 기대 등과 국가차원에서 육성하는 과학기술문화사업과 같은 주제를 다룬 연구들에 대해 과학문화로 분류하여 분석에 사용하였다. 이렇게 국가수준에서는 연구주제를 총 11개로 분류했다.

〈산업수준〉에서는 신성장동력 산업의 특성에 관해 분석한 연구나 국가차원에서 육성하고 지원하는 산업의 정책을 다룬 연구는 산업혁신정책으로 분류하였다. 산업 간 혁신활동이나 패턴 등의 차이를 규명하는 산업혁신시스템에 관한 주제와 특정산업이 다른 산업에 어떤 영향을 미치는지에 대해 연구한 논문들은 산업 연관/파급효과로 보았으며, 특정 산업의 혁신·발전전략과 산업이 시대에 따라 진화하는 형태를 다룬 연구는 산업진화 패턴으로 분류했다.

〈기업/조직 수준〉에서는 기업이 경쟁력을 갖추기 위해 자체적으로 실행

하는 글로벌/전사적/사업부전략 등과 그것의 효과, 차이를 규명하는 연구를 기업혁신전략으로 분류하였고, 기업이 보유하고 있는 내부 자원과 기업이 필요로 하는 외부의 자원을 서로 공유함으로써 역량을 강화하는 기술이 전이나 공동연구, 제휴전략 등을 다룬 연구를 조직간 기술협력으로 분류하여 살펴보았다.

조직구조, 조직문화 등을 다룬 연구조직관리, 그리고 보상체계, 인센티브 등을 다룬 연구인력관리에 대해서도 분류체계를 세워 분석에 사용하였다.

〈프로젝트/팀 수준〉의 연구는 프로젝트의 기획, 예산관리, 수행관리 등을 R&D사업/프로젝트 관리로 분류하고, 프로젝트/팀 내의 커뮤니케이션 등을 다룬 R&D프로젝트/팀 관리와 프로젝트/팀의 비교우위나 경쟁력을 다룬 연구는 R&D프로젝트/팀 성공요인으로 분류하여 분석에 이용했다.

〈기술수준〉에서는 기술예측, 기술평가, 기술기획, 기술수용, 기술동향으로 주제를 나눠 이에 적합한 연구를 찾아 분류하였으며, 〈개인수준〉에서는 R&D인력의 창의성 및 생산성을 다룬 R&D인력의 역량과 그들이 진출하는 경로를 다룬 R&D인력의 경력경로를 나누어 연구에 활용했다.

각 분석수준에 따른 연구주제에 관한 세부적 내용을 <표 1-1>에 정리했다.

표 1-1 연구주제의 분류 기준

분석수준	연구주제	
국가	- 국가연구개발정책 - 대학·출연원 육성정책 - 기술금융정책 - 국가혁신시스템 - 정보화/정보유통 - 과학문화	- 기술표준 - 중소·벤처기업 육성정책 - R&D 정책의 효과성 분석 - 지역혁신시스템 - 인력양성/교육
	- 산업혁신정책 - 산업연관효과/파급효과	- 산업혁신 시스템 - 산업진화패턴
기업·조직	- 기업 혁신전략 - 연구조직관리	- 조직간 기술협력 - 연구인력관리

분석수준		연구주제
프로젝트/팀	- 연구개발 사업/프로젝트의 관리	- 연구개발 팀 관리
기술	- 기술예측 - 기술기획	- 기술평가 - 기술수용
개인	- R&D인력의 역량	- R&D인력의 경력경로

3) 연구방법별 구분

논문을 분류할 때 사용되는 연구방법의 유형은 수집된 자료의 형태에 따라 양적 연구와 질적 연구로 구분하기도 하고, 연구의 목적과 초점에 따라 탐색적 연구, 기술적 연구, 인과관계 연구로 나누기도 한다. 또한 연구를 분석하는 방법에 따라 통계적 분석연구와 사례연구로 구분하기도 한다. 본 연구에서는 연구방법을 배종태·차민석(2005)의 연구에 사용된 틀을 활용해서 구성하였다. 이는 심층적인 연구를 위해 단일사례연구보다는 다중사례연구가 필요하고, 횡단적 설문보다는 종단적 설문분석이 필요하다는 제안(Chandler & Lyon, 2001)을 반영한 것이다. 또한 사회에 존재하는 현상을 보다 더 잘 규명하기 위한 다중방법연구가 필요하다는 의견(Brewer & Hunter, 1989)과 연구분야가 더 성숙해지기 위해서는 이론적 연구가 필요하다는 요구(Shane & Venkataraman, 2000)도 반영했다. 이를 통해 연구방법 유형을 (1) 이론적 연구, (2) 기술적 연구, (3) 횡단적 설문분석, (4) 종단적 설문분석, (5) 통계DB분석, (6) 단일사례연구, (7) 다중사례연구, (8) 실험연구, (9) 다중방법연구로 구성했다. 각 연구방법에 관한 세부적 내용은 <표1-2>에 나타냈다.

표 1-2 연구방법의 분류 기준

구분	특징
(1) 이론적 연구	- 해당 연구주제에서 필요한 개념을 정의하고, 논리적으로 이론을 구축하며 기존 이론을 비판적으로 고찰하는 접근 - 실제적인 자료의 기술이나 실증 분석은 포함하지 않음
(2) 기술적 연구	- 연구대상(사회적 현상)의 환경이나 특성을 체계적으로 기술 - 현상 분석보다는 단편적인 정보(실제 및 시뮬레이션)나 실태를 파악하여 그들이 지니는 속성을 밝히는 것을 목적으로 함 - 가설을 설정하고 검증하는 연구는 제외
(3) 횡단적 설문분석	- 한 시점에서 표본을 수집해 변수간의 상관관계를 통계적으로 분석하여 보여주는 연구로 간단하고 비용 절감의 효과가 있으나 현상의 변화나 진행 과정은 측정 불가능
(4) 종단적 설문분석	- 두 시점 이상의 시간에 걸쳐 변수를 반복적으로 측정해 시간의 흐름에 따른 변수의 변화와 인과관계에 대한 가설을 검증 - 두 개 이상의 시점에서 같은 표본에 대한 자료를 수집함
(5) 통계DB분석	- 이차자료분석의 의미를 가지며, 연구자가 수행한 설문이나 아닌 외부기관에서 일정기간동안 모집단에 대해 모아둔 자료를 활용하여 분석 - 공개된 자료를 활용하거나, 정부기관, DB업체 등에서 자료 사용에 대한 허가를 받거나 구매하여 분석해야 함
(6) 단일사례연구	- 가설을 도출하거나 사회 현상을 분석하기 위해 하나의 사례를 분석 - 하나의 사례만을 선정해야 하며, 단순히 사례에 대해 묘사하거나 기술하기만 하는 연구가 아니라 의미를 도출하는 연구를 의미함
(7) 다중사례연구	- 여러 개의 사례를 표본으로 구성하여 사례 간 비교분석으로 가설을 도출하거나 검증 - 2개 이상의 사례가 포함되어야 하며, 이들 간에 비교분석이 포함되어야 함
(8) 실험연구	- 연구자가 임의로 실험환경을 설계하여 일정한 조건을 부여하고 피실험자의 반응을 조사, 분석하는 방식 - 변수들 간의 인과관계를 규명하기 위해 실험집단과 통제집단을 구성한 후 일정한 자극을 투사하여 두 집단의 차이를 통해 자극의 효과를 규명
(9) 다중방법연구	- 위에서 열거한 실증적 연구방법들 중 2개 이상을 활용한 연구 · 설문조사+추가 사례연구, 실험연구+사례연구, 설문조사+통계DB분석 등

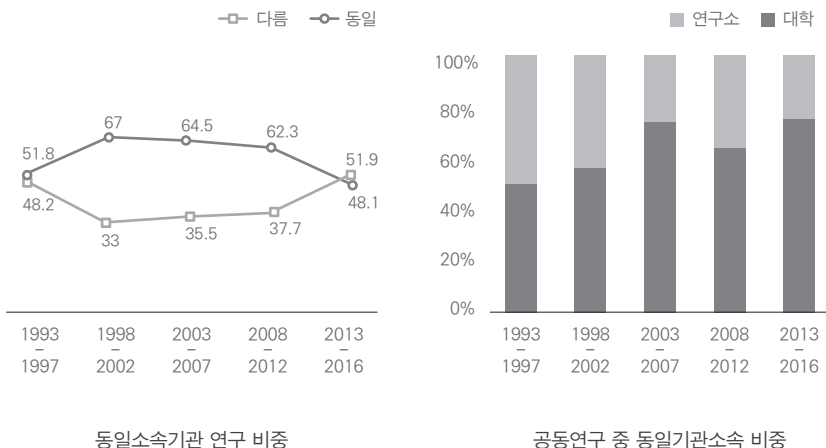
자료: 배종태 · 차민석(2005: 69-70)의 내용을 표로 정리

2. ‘기술혁신연구’의 변천과정

1) 연구자들의 변화

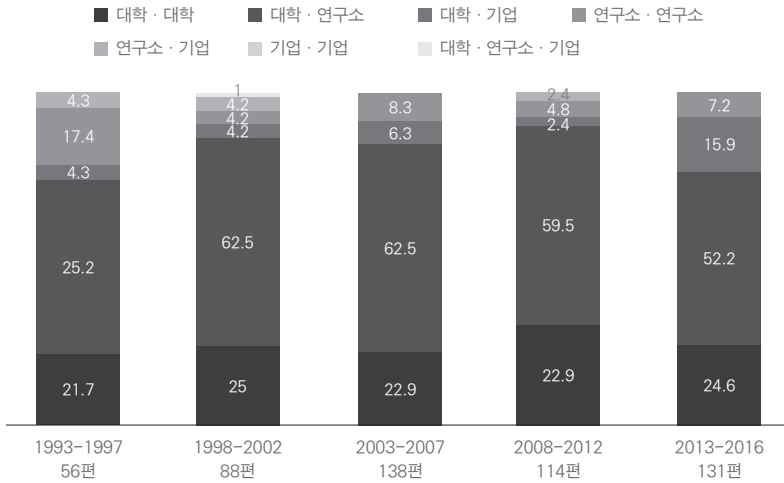
기술혁신연구에 게재된 연구의 저자들의 동향을 살펴보면 [그림 1-1]에서 보듯이 동일소속기관 내의 연구비중은 점차 줄어들고 있다. 동일기관의 경우 대학의 비중이 큰 것으로 나타났다.

그림 1-1 동일소속기관 연구비중



반면에 소속기관이 다른 기관과의 협력연구는 증가하고 있으며 [그림 1-2]에서처럼 대학과 연구소 간의 협력연구와 대학과 대학 간의 연구가 주를 이루고 있다는 것을 확인할 수 있다. 외부 기관과의 협력연구가 증가하는 것을 알 수 있는데, 복잡해지는 사회현상을 분석하기 위해 다양한 학문 분야의 협업이 이루어지고 있다는 결론을 도출할 수 있다.

그림 1-2 소속이 다른 경우 협력기관의 비중



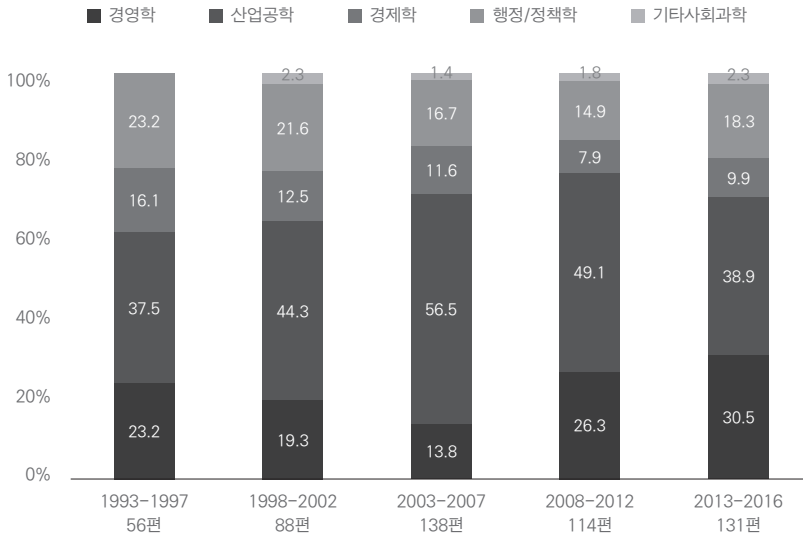
또한, <표 1-3>에서처럼 저자의 수가 1인 인 단독연구의 비중은 2003년-2007년을 기점으로 점차 감소하고 있는 반면에 2인 저자, 3인 저자의 연구는 증가하는 추세를 확인할 수 있다. 복잡한 사회 현상을 이해하고 파악하기 위해서는 다양한 관점의 분석이 필요하기 때문에 단독연구의 비중은 점차 줄고 협력연구가 증가하는 것을 알 수 있다.

표 1-3 '기술혁신연구'의 저자 현황

	1993-1997	1998-2002	2003-2007	2008-2012	2013-2016
1명	41.10%	34.10%	37%	28.90%	16%
2명	35.70%	38.60%	38.40%	34.20%	48.90%
3명	14.30%	19.30%	16.70%	28.90%	32.10%
4명이상	9.00%	8.00%	7.90%	7.90%	3.10%

2) 배경학문의 변화

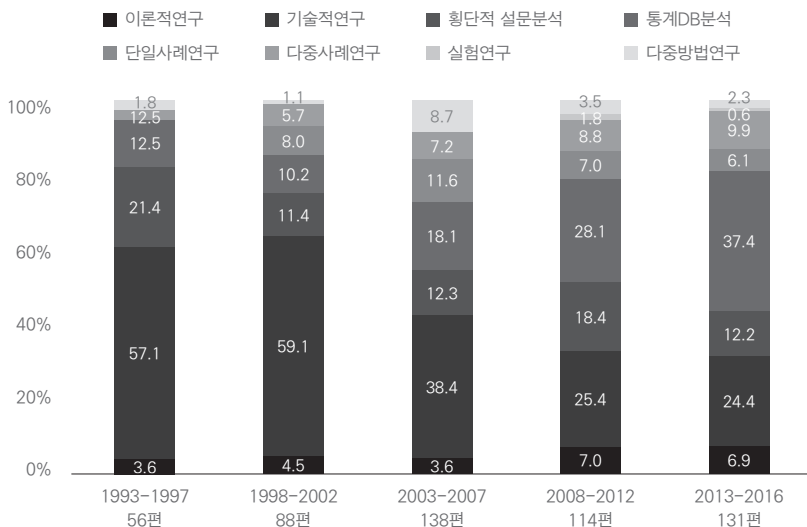
그림 1-3 배경학문의 비중 변화



연구의 이론적 배경을 뒷받침해주는 배경학문을 살펴봤을 때 [그림 1-3]에서 보듯이 산업공학이 주를 이루고 있다. 산업공학은 기술을 전략적으로 활용하여 새로운 사업 기회를 창출하거나 혁신적 제품을 고안하는 것을 중점적으로 다루기 때문이다. 그 뒤로 경영학 기반 연구가 많은 것을 확인할 수 있으며 최근 그 비중이 증가하는 추세임을 확인할 수 있다. 행정/정책학 기반 연구가 낮은 비중을 차지하고 있으며, 그 비중이 90년대에 비해 다소 감소한 것을 확인할 수 있다.

3) 연구방법의 변화

그림 1-4 연구방법의 비중 변화



[그림 1-4]의 ‘기술혁신연구’에 사용된 연구방법을 살펴봤을 때, 초기에는 기술적 연구가 가장 높은 비중을 차지했으나 시간이 지날수록 큰 폭으로 감소하고 있는 것을 확인할 수 있다. 반면에 통계DB분석을 이용한 연구는 점점 증가하는 추세를 보이고 있으며, 횡단적 설문분석도 높은 비중은 아니지만 꾸준히 증가하고 있다. 이론적 연구는 낮은 비중을 차지하고 있는데, 이는 기존 이론에 대한 비판적 고찰이나 새로운 이론 개발을 위한 개념적 연구와 정책제안 등의 연구가 부족함을 보여주고 있다.

4) 연구주제의 변화

〈표 1-4〉의 ‘기술혁신연구’ 주제를 보면 다양한 종류의 연구가 진행되고 있는 것을 확인할 수 있다. 연구주제의 비중으로 볼 때 기업혁신전략, 기술 평가, 조직간 기술협력이 높은 비중을 차지하고 있다. 국가수준에서는 R&D 투자에 의한 경제성장을 다룬 R&D투자의 효과성 분석에 관한 연구와 산학연 혁신주체들 간의 협력 정책과 관련된 국가혁신시스템 연구가 높은 비중을 차지하고 있다. 산업수준에서는 특정산업의 발전 전략이나 진화 경로를 다룬 산업진화패턴에 관한 연구가 많이 이루어졌다.

기업수준에서는 기업혁신전략과 조직간 기술협력의 주제를 다룬 연구가 증가하는 추세를 볼 수 있으며, 그 비중 또한 높다.

프로젝트/팀 수준의 연구에서는 프로젝트의 기획, 평가, 관리를 다루는 R&D사업/프로젝트 관리에 관한 연구가 큰 비중을 차지하고 있으며, 기술 예측과 기술평가 주제를 다룬 연구들은 꾸준히 진행되어 온 것을 확인할 수 있다. 또한 개인수준의 연구는 간헐적으로 연구가 되고 있지만 그 비중은 미미한 정도이다. 전체적으로 국가수준의 정책을 다룬 연구들은 꾸준히 연구가 진행되고 있지만, 그 비중이 기업/조직 수준의 연구에 비해서 낮은 편이며 특별한 변화의 양상을 보이지 못하고 있는 것을 확인할 수 있다.

표 1-4 연구주제 현황

	1993- 1997	1998- 2002	2003- 2007	2008- 2012	2013- 2016	합계
기업혁신전략	4	13	18	27	30	92
기술평가	8	11	19	8	11	57
조직간 기술협력	4	4	13	11	11	43
산업 진화 패턴	1	8	8	9	4	30
R&D투자의 효과성 분석	1	6	9	4	8	28

	1993- 1997	1998- 2002	2003- 2007	2008- 2012	2013- 2016	합계
국가혁신시스템	2	8	6	3	4	23
국가연구개발정책	6	4	2	5	5	22
연구조직관리	3	6	6	2	3	20
R&D 사업/프로젝트 관리	3	3	4	5	4	19
기술예측	4	1	6	5	2	18
지역혁신시스템		2	12	2	1	17
기술동향		2	4	2	8	16
기술표준	1		3		11	15
과학문화		3	4	2	5	14
산업 연관/파급효과	3	3	2	2	2	12
정부지원효과			1	4	7	12
산업혁신정책	2	2	1	3	3	11
산업혁신시스템	1	2	4	3	1	11
연구인력관리	4	2	1	4		11
기술기획	3	1	2	4	1	11
R&D인력의 역량	1	2	2	2	4	11
R&D 프로젝트/팀 성공요인	1	2	2	3	2	10
기술수용	1		5	1		7
기술 금융 정책	2		1	1		4
중소·벤처기업 육성정책		1	1		1	3
인력양성/교육	1		1			2
R&D 프로젝트 팀 관리			1		1	2
R&D인력의 경력경로				1	1	2
기타				1	1	2
대학·출연연 육성정책		1				1
정보화/정보유통		1				1
합계	56	88	138	114	131	527

3. ‘기술혁신연구’ 주제별 연구동향

1) 국가 수준의 연구동향

가. 국가연구개발 정책

국가 분석수준에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 연구주제 중 하나가 국가연구개발 정책에 관한 연구이다. 국가연구개발 정책에 관한 연구는 2000년을 중심으로 하여 그 전과 그 후로 나뉘 분류할 수 있다. 2000년 이전에는 주로 산업정책과 과학기술정책과 관련된 논문이 주를 이뤘으나, 2000년 이후에는 과거의 패러다임에서 벗어나 새로운 패러다임을 제시하는 시스템 전환 연구가 진행되고 있다.

1990년대에는 각 시기의 필요성에 따라 임시방편적인 과학기술정책이 추진되어 왔으며, 각 부처의 정책의욕으로 인해 충돌되고 모순되는 정책이 많아 정책의 실효성이 낮았다. 1994년 송중국과 오준근은 이를 개선하고자 특성에 맞고, 서로 연계되는 법과 정책이 제시되어야 하며, 법과 제도가 명료성, 객관성, 투명성의 관점에서 체계화되고 재정비되어야 한다고 주장했다. 90년대 후반에는 과학기술정책을 효과적으로 수행하기 위해 국가학습생명체라는 틀을 제시하여 현실 문제를 진단하고 해결책을 제시하는 국가학습조직모형에 관한 연구(오형식 · 신상문, 1997)가 있었다.

2000년대에 들어 산업 생산력에 의존한 국가발전 패러다임의 비 효과성을 지적하고, 이를 대체할 새로운 패러다임의 필요성을 주장하는 연구가 수행되었다. 패러다임의 전환을 위해서는 과학기술력의 질적 고도화가 필요하다고 주장하는 연구(채영복 · 조현대, 2002)와 정부R&D 전략성 강화를 위해 미래주도기술에 관한 과학지도를 작성하고, 정부R&D의 동적 투자포트폴리오를 마련함으로써 정부R&D의 효율성 제고방안을 제시하는 연구(양혜영

외, 2011)가 발간되었다.

최근 과학적·산업적 목표를 넘어 여러 이해관계가 복잡하게 얽혀있는 사회문제 해결이라는 사회적 목표를 내세우는 정책이 등장하고 있다. 사회문제 해결형 연구개발사업을 대중적 접근이 아니라 문제를 근원적으로 해결할 수 있는 시스템 전환 차원에서 접근하는 연구(송위진·성지은, 2014)가 논의되고 있다.

사회문제뿐만 아니라 석유와 같은 화석연료 에너지원의 대외의존도가 높은 우리나라의 에너지 전환이 핵심과제로 부각되고 있다. 네덜란드의 전환 관리 모델과 에너지 전환사례를 기반으로 우리나라 장기 에너지 정책의 시스템 전환적 특징을 분석하고 평가하여, 대안을 제시하는 연구(이영석·김병근, 2015) 또한 최근 진행 중이다.

나. R&D투자의 효과성 분석

R&D정책의 효과성 분석에 관한 연구주제는 크게 두 가지로 나뉘볼 수 있다. 첫 번째로 국가차원에서 정부 R&D투자의 효과성을 분석한 연구와 두 번째로 개별 기업이나 조직에 대한 정부지원의 효과를 분석한 연구다.

우선 국가 수준에서 R&D투자의 효과성 분석에 관한 연구를 살펴봤을 때 정부 R&D투자의 효과성을 측정하기 위한 분석의 틀로 사례연구와 통계분석을 많이 이용하고 있는 추세를 보인다.

90년대 말 IMF 구제금융이라는 위기상황에서 저비용, 고효율 구조를 추구하는 연구개발 투자의 효율성 제고에 관심이 집중되었다. DCF모델을 이용하여 개발예정인 초전도 한류기 연구과제에 대해 실증적 경제성평가를 실시하여 R&D투자에 대한 기대이익의 확률분포를 도출하고, 달성 확률 및 실패확률을 구하는 연구(조현춘 외, 1998)와 종단적 설문분석을 통해 기업 연구소의 비용효과분석에 관한 연구(서현진, 1998)가 진행되었다.

2000년에는 99년도 ‘국가연구개발사업 조사·분석·평가’ 결과를 바탕으로 보다 체계적이고 종합적인 결과를 도출하여, 여러 부처에서 시행되고 있는 국가연구개발사업의 의사결정지원 자료를 제공하는 연구(손병호·양희승, 2000)가 진행되었다. 또한, 단순히 정부 R&D투자의 효과에 대한 분석을 넘어 CGE(Computable General Equilibrium)모형을 이용하여 28개 산업별 R&D투자액의 GDP 파급효과를 추정한 뒤, 그 결과로서 GDP의 R&D투자 탄력성을 계산해 산업별 R&D 투자 우선순위를 제시하는 연구(임병인·안승구, 2011)도 수행되었다.

2013년에는 정부 R&D투자에 관한 여러 가지의 연구가 있었는데, 제조업의 고용창출효과에 관한 연구(하태정·문선용, 2013), 농업 R&D투자의 형평성 분석에 대한 연구(김재경, 2013), 보건의료 산업의 정부 R&D투자의 경제성 분석에 관한 연구(정군오 외, 2013)와 정부의 재정지원이 기업과 대학의 연구개발 투자에 미치는 영향에 관한 연구(김종희, 2013)가 발표되었다.

일반적으로 연구개발투자는 제품혁신과 공정혁신을 유발하고, 매출증대와 비용저감 효과를 견인하는 것으로 알려져 있지만, 위의 연구를 살펴보면, 대부분이 연구개발투자의 매출증대 기여부분에 초점을 두고 있다. 그에 반해 2016년 ICT산업을 중심으로 한 연구(박철민 외, 2016)에서는 SUR기법을 이용하여 연구개발투자의 비용저감 효과를 분석하였다.

두 번째로 기업수준에서 정부 R&D지원의 효과를 분석한 연구를 살펴봤을 때, 연구개발 중요성이 부각되면서 기업/조직의 연구개발을 장려하기 위한 각종 지원제도에 대한 연구가 다수 수행되었다. 무분별한 지원 보다 기업/조직의 경영 여건에 맞는 투자 및 지원이 중요하다는 연구가 진행되었고, 꾸준한 지원이 성과에 영향을 미친다는 연구(이병헌·김선영, 2009)들이 2000년대 주를 이루었다. 이후 2010년대에는 성장단계별, 고용 성과별, 산학협력별, 지역별로 더 세분화하여 정부 R&D 지원 효과를 연구하였다. 연구개

발투자의 효과를 대기업과 중소기업으로 나눠 살펴보면 중소기업은 연구원 수가, 대기업은 매출액이 증가되는 효과가 나타났다(오윤정 · 용태석, 2014). 또한 기술 능력의 편차가 R&D 매출성장에 영향을 미친다는 연구(김선영 외, 2014)도 진행되었다. 정부지원의 효과에 대한 연구는 그 비중은 작지만 국가 경쟁력 향상과 관련된 중요한 이슈라고 볼 수 있다. 또한, 각 기업/조직이 처한 환경이나 상황적 특성을 고려하여 정부의 지원효과를 정확하고 심도 있게 평가하고 해석해야 함을 지적하고 있다.

다. 국가혁신시스템

기업 · 대학 · 연구소 등 혁신주체들의 새로운 지식 창출, 확산, 활용을 극대화하고 국가경쟁력을 제고하기 위한 국가 차원의 제도들을 다룬 국가혁신시스템에 관한 연구는 꾸준히 진행되어왔다. 또한 2000년 이후 공동연구의 증가에 따라 거버넌스 관점에서의 연구가 많아진 것이 특징이라 할 수 있다.

1994년 김범환은 정부 지원에 따른 연구개발의 유형을 제시하고, 공동연구개발사업의 바람직한 협력을 가능하게 하는 순기모형을 제시하고 있다. 1998년 박승덕의 연구에서는 출연연구기관 중 과학기술관련 출연(연)의 통폐합과 구조조정에 따른 변천과정을 살펴보았으며, 과학기술환경의 변화에 부응하기 위한 앞으로의 과제에 대해 고찰하였다. 또한, 이공래와 송위진(1998)은 국가혁신체제론에 기초하여 우리나라가 갖는 취약점과 강점을 분석하고, 그 결과를 토대로 지식기반경제를 구축하기 위한 정책방향을 제시하였다.

2000년 이후 미국의 SEMATECH와 한국의 VLSI 프로그램을 비교 분석한 연구와(성태경, 2001) 한국, 일본 및 대만 기술혁신체제의 거버넌스 비교를 통해 동아시아 국가 및 민간부문 기술혁신체제의 변화를 분석한 연구(김혁래

외, 2002)가 진행되었다.

2008년 정선양과 김기동의 연구에서는 국가혁신체제를 이루고 있는 각 혁신주체들의 핵심역량 강화를 언급하면서 혁신주체들의 유기적인 협력체제 구축을 위한 구체적 계획을 도출했다. 또 지속가능한 사회·기술시스템 전환을 거버닝하기 위한 거버넌스 유형을 도출하여 각각의 특징과 사례를 논의하는 연구(이영석·김병근, 2014)가 진행되었다. 2009년에는 T-50 고등훈련기 개발사례를 전략모형에 적용함으로써 국방연구개발 사업추진의 성공요소를 도출하고, 국방연구개발 사업의 효율성 및 파급효과 증대를 위한 민·군 협력 전략을 수립하여, 국방산업의 연구개발 성과 제고 방안을 제시하는 연구(이주성 외, 2009)가 진행되었다.

최근에는 영국의 시민참여형 과학기술 거버넌스 담론의 형성과정과 실험을 분석하여 시민참여 논리가 갖는 정책적 함의를 고찰하는 연구(이윤정, 2015)가 수행되었다. 방사성폐기물 관리방안 모색을 위한 공론화 프로그램에서 ‘누가 어떤 역할을 할 것인가’를 분석하여 기술위험 거버넌스를 위한 정책도구를 정교화 하는 연구(이윤정, 2016)가 최근 발표되었다.

라. 지역혁신시스템

국가혁신시스템이 국가적 차원의 효율성을 강조한다면, 지역 내 효율과 지역 간 형평을 강조하는 지역혁신시스템에 관한 연구도 2000년 이후 증가해왔다. 그러나 2010년 이후 단 한편의 연구 밖에 진행되지 않았다.

2004년 연구(최지선, 2004)는 당시 공공연구기관의 지방이전이 가시화되면서, 지역혁신체계에서 공공연구기관의 역할에 대한 관심을 반영했다. 국내 공공연구기관 산학연 협력의 권역 내·외 연계 실태를 공동연구와 연구개발비 조달·지출의 패턴을 통해 정량적으로 분석하고, 공공연구기관의 내적·외적 속성이 각각의 패턴에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하였다.

2008년에는 세계 각국의 클러스터에 대한 관심이 증가함에 따라, 혁신클러스터 정책의 근간이 되고 있는 지리적 클러스터가 갖는 문제점은 무엇인지, 그리고 그것이 성과변수에 어떤 영향을 미치는지를 실증적으로 다루는 연구(이재훈 · 김기근, 2008)가 진행되었다.

대다수의 벤처기업들이 새롭게 자리 잡은 성남 지역의 기업 군집은 자생적이고 자기조직화의 과정을 통해 성장하였는데, 이는 복잡성 이론의 관점에서 설명될 수 있다. 이에 2009년 홍재근 외의 연구에서는 복잡성 이론의 관점에서 지역의 시스템 요소들 간의 복잡한 상호작용을 이해하고, 지속적인 성장과 효율적 발전에 대한 정책적 시사점을 제시했다.

이 이후에는 한동안 지역혁신시스템에 관한 연구가 이루어지지 않았는데, 2016년 우리나라의 대표적인 혁신클러스터인 대덕연구개발특구를 대상으로 혁신클러스터의 성장에 미치는 영향요인을 제도적 · 물리적 · 사회적 요인으로 구분하고, 그 중요도를 도출함으로써 지역혁신 및 혁신클러스터의 정책적 시사점을 다룬 연구(정영철 · 이선제, 2016)가 수행되었다.

2) 산업 수준의 연구동향

가. 산업혁신정책

국가 수준의 산업 혁신정책을 다룬 연구는 2000년 이후 드물었다. 국가 수준에서 산업 혁신정책에 관한 연구는 국가차원에서 육성해야 하는 신성장 동력이나 정책 등을 주로 다뤘다. 대부분의 연구는 이론적 연구 혹은 기술적 연구였는데, 최근 들어 통계분석과 사례연구를 통한 연구도 진행되고 있다.

1996년 백관호와 이규현의 정보산업기술에 대한 투자전략 연구와 박병무의 건설기술개발 정책 방향에 관한 연구가 진행되었다. 2000년 초반에는 그 시대의 기술정책에 관한 이론 및 현실을 고찰하고 통합적인 접근을 통해

문제 해결책을 도출하는 연구(한윤환 외, 2001)가 진행되었다. 인문사회 - 과학 기술 융합연구에 대한 관심이 증대함에 따라 사회문제 해결형 인문사회 - 과학기술 융합연구의 특성을 정리하고 이를 활성화하기 위한 연구도 수행되었다(송위진, 2012). 또한 2014년에는 지속가능한 사회·기술시스템을 위한 국내외 전환 실험 사례를 비교·분석하여 시스템 전환을 위한 정책적 시사점을 제시하는 연구(성지은·조예진, 2014)가 진행되었다.

나. 산업진화패턴

산업 수준에서는 산업의 혁신/발전 전략과 산업의 진화 경로를 다룬 연구가 가장 많이 진행되어 왔다. 2000년 이전의 연구에서는 국내 제조업이나 디지털 산업의 구조적 특성이나 변화를 분석한 연구가 많았다. 2000년 이후에는 산업계의 기술추격에 관한 연구가 진행되었고, 2010년 이후에는 기술추격을 넘어 탈추격에 관한 연구가 수행되고 있다. 1998년 김문수 외는 한국 제조업 세부 산업들간의 기술 지식의 흐름관계를 네트워크로 보고, 체화지식을 대상으로 하여 구조적 변화의 특성을 파악하는 연구를 발표했다.

2002년 포항제철의 사례를 통하여 포항제철의 기술능력 발전과정을 기술습득, 기술추격, 기술창출의 단계로 체계적으로 구분해서 한국 철강 산업의 기술능력 발전과정을 검토하는 연구(송성수, 2002)가 진행되었다.

2003년 당시 반도체산업을 넘어 급부상하고 있는 디지털이동통신산업에서의 기술역량 축적과정과 기술추격과정을 사례연구방법을 통해 논의한 연구(이재근·김한주, 2003)가 진행되었으며, 제조업의 근간이 되는 기계산업 분야 기업들이 기술 추격을 할 때 제약 요인과 그로 인해 ‘중진국 함정’에 빠지는 과정을 기술추격론의 관점에서 분석한 연구(김윤지, 2006)가 발표되었다. 또한 후발업체로 선진국 기업을 모방하였지만 현재는 MIS 분야에서 선도적인 위치에 서게 된 POSCO를 사례로 선정하여 소프트웨어 기술인 경

영정보시스템(MIS)의 발전과정을 기술추격 관점에서 분석한 연구(박재민 외, 2011)도 있었다.

마지막으로 모방학습 기제에 기초한 추격형 혁신체제에서 벗어나 스스로 개념과 새로운 가치를 창출하는 탈추격형 혁신체제에 관한 연구가 최근에 진행되고 있다. 황혜란 외(2012)는 규범적, 선언적 수준의 논의를 넘어 후발산업국인 한국에서의 탈추격 혁신활동을 분석하는 새로운 이론들과 향후 연구 과제를 도출했다.

3) 기업/조직 수준의 연구동향

가. 기업 혁신 전략

‘기술혁신연구’에 게재된 논문들 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 연구 주제는 기업 혁신 전략이다. 전략이란 기업의 기본적인 장기 목표나 목적을 결정하고 이를 달성하는데 필요한 활동 방향과 여러 가지 자원을 배분하는 것(chandler, 1994)으로 정의한다. 기업/조직들의 혁신전략에 관한 연구는 1990년대 후반부터 활발히 진행되었다. 요인분석을 통해 신생기업의 전략적 행태를 설명하는 변수를 도출하고, 각 환경특성 중 기술발전단계가 신생기업의 전략결정에 미치는 영향을 분석하는 연구가 있었다(백경래 외, 1996). 또한, 외부 네트워크 활용도가 높을수록 기업의 성과가 높다는 연구가 진행되었다. 기회를 포착하여 외부자원을 적극적으로 활용하는 것이 기업의 성과를 높이는데 영향을 준다는 결과를 도출했다(박상문·배종태, 1998).

2000년대 중반에는 중소기업이 우리나라 고용, 생산 등의 경제시스템에서 중요하게 부각되면서 중소기업의 역량 등 경영성과에 미치는 요인에 관한 연구가 상당히 많이 이루어져 왔다. 중소기업의 성장을 위해 전문기술인력 확보와 독자적 지적재산권 보유가 중요하다는 연구가 진행되었다(이병현

외, 2008). 또한, 급변하는 기술과 시장의 변화에 대응하여 기업의 생존 및 지속적인 경쟁우위 확보를 위해 다양한 파트너들과의 전략적인 제휴를 통한 탐색과 활용이 이루어져야 한다는 연구가 진행되었다(정도범·곽주영, 2012).

2010년대에는 글로벌 전략에 초점을 맞춘 연구들이 진행되었다. 중소기업의 글로벌 기술 사업화를 위한 중요 요인을 실증적으로 분석하고 기업역량, 맞춤형 지원전략 및 글로벌 생태계 역량 강화 전략을 분석한 연구(김장엽 외, 2012)가 있었으며, 실질적 경쟁은 기업의 R&D 투자를 감소시키지만, 잠재적 경쟁은 R&D 투자를 증가시킨다는 분석을 통해 R&D 투자의사결정을 이해하는데 도움을 준 연구도 있었다(구본진 외, 2016).

전체적으로 종합적인 관점에서 목표를 설정하고 경영자원을 배분하고 조정하는 기업경영전략과 기업의 생존과 경쟁우위의 지속적인 확보를 위해 필요한 사업전략을 다룬 연구가 활발히 진행되었다. 또한 세부 분야들, 즉 R&D, 생산, 마케팅, 인사, 재무 등의 기능별로 특화된 논문들이 발표되었다.

나. 조직간 기술협력

기업들은 시장경쟁력을 확보하고, 지속적으로 생산성 향상과 혁신을 위해 협력이나 제휴 전략 등을 실행하고 있다.

2000년대 초반의 연구(심상완·이공래, 2000)에서는 자동차 부품기업과 완성차기업 간에 형성된 협력관계가 연구개발을 효과적으로 수행하고, 기술능력을 발전시키는데 중요한 요소로 작용한다는 점을 밝혔다. 또한, 정보기술의 비약적인 발전으로 기술과급효과가 크고 기술 인력의 의존도가 높은 기술집약적 산업에서는 외부협력을 통한 기술이전이 활발하게 진행되었다. 이로 인해 기술이전에 관한 전략들이 이슈화 되면서 기술 정보 유통 체계 확립, 기술의 완성도를 높일 수 있는 지원 구축 등에 관한 기초적인 연구가(김영웅 외, 2003) 발표되었다.

2000년대 후반에 접어들면서 특허정보를 이용하여 공공연구기관의 기술이전 전략을 분석하고, 기술이전 과정을 단계별로 구분한 연구가 진행되었다(이윤준, 2008). 또한 기술이전의 효율성을 높이기 위한 방안을 제시한 연구(옥주영·김병근, 2009)에서는 연구개발비가 성과에 가장 큰 영향을 준다는 것을 실증하였다.

그 동안 기술이전의 성과관리, 활용 실적에 관한 연구는 상당히 저조하였다. 하지만 최근 기술이전 성과관리, 활용 역량과 관련해서 전담조직 운영과 기술이전 및 사업화 예산이 기술이전 성과에 영향을 미친다는 사실을 밝힌 연구(정도범 외, 2012)가 진행되었다. 과거에는 기술이전 성공 요인을 분석하거나, 효율성을 높이기 위한 연구가 진행되었지만, 최근에는 사업화와 관련하여 실무적인 개선방안 연구가 활발히 진행되고 있다.

다. 연구 조직 관리

기업/조직 차원에서 연구 조직 관리의 대한 연구는 다양한 방면에서 진행되었다. 1990년대 말에는 산업별의 특성에 맞게 연구조직 시스템을 설계하는 연구(박용태 외, 1999)가 나타나기 시작했다.

2000년대 들어서면서 조직운영의 효율성 제고를 목적으로 문제를 개선하려는 연구들이 진행되었다. 기업/조직에 적합한 관리통제 방식을 다룬 2000년 이민형과 김계수의 연구에서는 결과의 측정가능성이 높은 경우에는 결과통제가, 과업의 불확실성이 낮은 경우는 과정통제가 적합한 관리통제방식이라고 밝힌바 있다.

이후 2000년대 말에 산업, 규모별로 그룹을 세분화하여 혁신관리의 성공요소를 다루는 연구(위정현, 2006)들이 나타나기 시작했다. 더 나아가 2010년대에는 탈주격 혁신 상황에 맞는 평가 체계 및 프로세스 개선 방안 연구(성지은, 2012)와 리더십 등 개인적인 역량이 조직에 영향을 미치는 연구(권혁

재·윤재홍, 2015)가 진행되었다.

라. 연구 인력 관리

1990년대 초반에는 일본기업의 R&D 인적자원관리방법을 소개하고 우리나라와 일본이 당면하고 있는 인적자원관리 문제점과 개선방안을 찾는 연구(한인수, 1994)와 생산성 제고를 위한 인력관리 개선방안 등을 찾는 연구(정진화, 1994)가 진행되어왔다.

1990년대 후반에는 우리나라의 기업/조직에서 나타나는 연공서열을 기반으로 한 임금제도와 선진국의 연봉제를 비교하는 연구(이원영·임윤철, 1996)가 있었으며, 연구개발인력의 다양한 경력 지향성을 제시하고 리더와 구성원 간 경력 지향성 적합도와 연구성과 변수들과의 관계를 규명하는 연구(차종석·김영배, 1998)도 진행되었다.

2000년대에 들어와 산업기술인력 부족 문제가 심각해지면서 기업/조직들뿐만 아니라 정부까지 그 문제점과 원인을 파악하는데 관심을 가지게 되었다. 2000년대 후반 산업기술인력 부족의 결정요인 분석을 한 연구(엄미정·박재민, 2007)와 수급구조 특징 등을 연구하는 논문(홍성민·장선미, 2008)이 발표되었다. 이후 2010년대에는 고급과학기술인력의 유치를 위한 보상 수준이나 보상 만족도의 결정요인을 탐색하는 연구(민철구, 2010)등 기업/조직 내에서 교육·훈련과 관련된 다양한 요소들을 연구하는 논문들이 발간되고 있다.

4) 프로젝트/팀 수준의 연구동향

프로젝트/팀 수준의 연구는 대부분 R&D 프로젝트의 성공 요인을 규명하는 연구들로서, 정부지원사업의 성과 영향 요인 연구와 공동기술개발과 기

업 내부 프로젝트의 성공 요인에 관한 연구가 이루어져 왔다.

정부지원사업의 성과 향상 요인에 대한 논문들은 총 4편이다. TDX사업을 다룬 조국현(2004)은 정책결정조직의 개발의지, 생산업체와 구매조직의 참여, R&D조직의 지원, 교환방식과 기중선택의 경제성, 기술이전도, Fixer의 지원, 품질관리 등 7가지 요인을 중심으로 국가 프로젝트의 정책집행에 대해 사례연구를 수행했다. 김윤선과 김병근(2009)은 수요자 차원에서 외형적 안정성과 흡수능력, 공급자 차원에서 책임자 역량, 정책 차원에서 과제선정의 적절성이 성과에 정(+)의 영향을 미친다는 것을 실증했다. 장금영(2010)은 사업 수행 주관기관의 유형(대기업, 중소기업, 벤처기업, 연구소, 대학)과 공동 연구 여부, 과제 규모, 특히 민간의 적극적 참여가 특허와 논문 성과에 영향을 미침을 보였다. 고은옥 외(2014)는 정부지원금 규모가 성과에 영향을 주며, 산업 유형과 기업 유형에 따라 개발기간이나 참여기업의 기술개발비, 참여기관 수 등이 영향 요인으로 작용함을 논의했다.

기업을 대상으로 내부 연구개발의 성공 요인에 관한 연구는 2편이 있다. 홍종원과 용세중(1994)은 아이디어 창출 유형이 신제품 성패와 어느 정도 관련이 있는지 분석했다. 또한, 박경환(2005)은 환경 성숙도, 인지적 다양성, 정서적 수용 등이 성과에 영향을 준다는 것을 밝혔다.

기업의 공동기술개발의 성과 영향 요인을 연구한 이광희와 김영배(1998)는 주요의사결정 변수(과제/파트너/관리/문제해결 특성)가 성과에 영향을 미치는 데, 개발동기(기술적/수요적)와 과제제안자(자체/파트너)의 불확실성이 그 관계를 조절함을 실증했다. 이정원(1999)은 중소기업이 정부지원을 받아 자동화를 도입하는 과정과 그 성과를 4개 기업을 대상으로 분석했다. 김성준과 용세중(2011)은 중소기업과 대학 간 협력에서 동반자 특성과 관리 특성, 관계 특성이 성과에 미치는 영향을 실증했다. 분석 결과, 참여 주체에 따라 영향 요인에 차이가 있었으며 종합적 차원에서 연구시설장비, 과제관리 충실성,

참여(commitment)가 영향요인으로 나타났다.

5) 기술 수준의 연구동향

가. 기술예측

1994년도를 시작으로 기술 예측과 관련된 연구가 진행되었다. 전력수요 예측, 정보통신기술 예측, 유망통합기술 예측 등이 이루어졌는데, 1997년 홍순기와 오정목은 델파이 기법을 활용하여 한국, 일본, 독일, 프랑스 4개 국가 간의 국제비교분석을 하고 정보통신기술이 더욱 가속화 될 것이라는 연구결과를 도출했다.

통신기술은 음성 혹은 단순한 데이터 전송만이 가능했던 수준에서 2000년대 이후 화상 통화, 홈 네트워킹 등의 고차원적인 수준으로 발전했다. 이에 따라 제품의 수명이 단축되었고 소비자 선호의 움직임도 이에 맞추어 더 좋은 제품과 혁신적인 기술로 쉽게 이동하고 있어 제품·기술의 경쟁이 심화되었다. 컨조인트 방법을 통해 차세대 무선 이동 통신 단말기를 구성하는 주요 속성들에 대한 소비자 선호 분석 연구(김연배 외, 2004)가 진행되었고, 시장에 출현하지 않은 기술을 대상으로 과거의 판매량 자료가 아닌 진술 선호(stated preference)자료에 기반해서 수요 예측 분석을 하는 연구(이철용 외, 2005)도 이루어졌다.

2000년대 후반 우리나라는 미래 시장에서 주도권을 선점하기 위한 융합 기술인 IT, BT, NT 등 신기술에 적극적인 투자를 했다. 국제적인 최신 기술개발 동향을 객관적으로 파악할 수 있는 특허 데이터를 활용하여 유망융합기술을 예측하는 방법을 제안한 연구(강희종 외, 2006)가 진행되었다. 또한, 최근 기술경쟁은 기업이 시장 내 경쟁우위를 선점하기 위한 필수요소로서, 그 중요성이 커지고 있다. 김다슬 외(2014)는 범선희효과를 기술경쟁의 결과

로 보고 기술, 시장 환경, 경쟁기업을 고려한 새로운 분석 모형을 제안하였고, 세 가지 사례를 분석 모형에 적용해서 구기술의 퇴출이 지연되는 경우를 설명했다.

나. 기술평가

경영환경이 급변하는 시대에서 R&D과제 선정은 신중히 검토되고 합리적으로 이루어져야 한다. 1990년대 초·중반에는 연구과제의 선정 및 평가 체계를 개발하여 확립하는 연구들이 진행되었다.

용세중 외의 1994년 연구에서는 평가단계 및 목적, 평가주체 및 조직, 평가대상 과제, 평가기준 및 모형, 평가형식 및 절차의 다섯 가지 요인의 특성을 고려하여 상호적합성이 있도록 해야 한다는 결과를 도출했다. 또한, 대학에서는 논문평가, 산업체에서는 정량적, 정성적인 평가기법을 도입해서 연구평가를 고도화해야 한다고 주장하는 연구(이병민·윤석기, 1995)도 진행되었다.

2000년대 들어 기술을 강조한 벤처 기업의 활발한 창업이 일어나고, 정부나 은행에서 벤처 기업을 지원하기 위한 각종 정책을 시행하면서 평가 기준으로 재무분석 항목을 강조하고 있다. 또한, 정부출연연구소나 대학 등 공공연구기관이 보유한 기술이 민간 기업으로 이전될 때 기술이용자인 기업들은 어떠한 경우에 그들이 참여한 기술 이전 활동이 성공적이라고 판단하는지에 대한 기준을 도출한 연구(이진규, 2002)가 진행되었다.

2000년대 중반에는 중소기업 기술신용평가모델 표준화안이 개발되었고 그것의 실용성을 검증하고 개선하는 연구(조근태 외, 2006)가 진행되었다. 2000년대 후반 정보통신기술이 국가나 지역의 경쟁력을 좌우하는 혁신역량이 되면서 정보화 수준 또한 중요한 세부지표로 평가되었다. 또한 개방성 지표를 지식원천의 활용뿐만 아니라 내부 활용체계, 투입자원, 성과 등 다양한 관점에서 도출하고 이를 한국과 일본의 중소기업 비교에 적용한 연구

(김창완 외, 2012)가 진행되었다.

2010년대에는 국가연구개발사업 성과평가의 진화과정을 조사·분석·평가로 나누어 제반 법·제도, 평가체제 및 내용, 평가의 활용 등의 요소를 비교분석하는 연구(배정희 외, 2014)가 수행되었다. 여기서는 성과평가제도가 연구사업의 다각적 측면을 평가하기 위한 수단으로 진화했다는 결과를 도출했다. 또한 실무 차원의 벤처기업 투자 평가를 위한 투자평가지표를 도출하고, 지표별 해석을 통하여 벤처캐피탈은 물론 투자유치 희망기업들에게 투자유치 정보를 제공하는 연구도 이루어졌다.

다. 기술기획

국가가 연구개발방향을 설정하고 재원을 부담하는 공공부문의 연구개발은 기술개발계획 수립 시 연구 과제를 발굴 및 선정하는 적절한 세부 절차가 필요하다(임명환, 1997).

2002년 이용길 외는 Ronde(2001)의 기술군집분석 모형을 변형하여 국내 출연연구기관의 전략적 연구영역을 도출하는 모형을 개발하였다. 정부출연연구기관이 포괄하고 있는 연구영역의 기술들에 기술군집분석을 적용하여 7개의 주요 기술그룹을 도출했다.

2008년 손권중 외는 국가 주도로 수행 중인 산·학·연 협력연구 과제가 성공적으로 수행되기 위해 철저한 목표관리와 연구 수행자간 원활한 정보교환이 중요하며 매개체로서 정보시스템이 반드시 필요하다고 주장했다.

2010년도에는 민간 정보기술 활용을 위해 30개의 정보기술 분야를 선정하고, 산·학·연·군 전문가들의 과학적·전략적 평가를 통해 국내 정보기술의 수준을 평가하여 국방분야에 도입하는 방안을 제시한 연구(서민우·권경용, 2011)가 있었다. 세계 5강의 원자력에너지기술 강국인 한국이 4세대 원자력에너지기술 시대에도 지속가능한 경쟁력을 유지하기 위한 전략을 다

론 연구(박시훈·정선양, 2016)도 발표되었다.

6) 개인 수준의 연구동향

2000년대 중반부터 2010년대 초반까지는 R&D인력에 관해 주로 리더십 행위와 구성원들의 조직몰입에 관한 연구가 이루어졌다. 대표적으로 벤처 기업 CEO의 자기희생적 리더십과 구성원의 조직몰입간의 관계에 있어서 구성원 성취욕구의 조절효과를 살펴보는 연구(서정하, 2005)가 있다. 2012년 차중석은 고성과 R&D인력의 특성을 규명하고, 리더-멤버 교환(LMX)과 변혁적 리더십(TFL)이 직무만족 및 조직몰입에 미치는 영향력을 분석했다. 연구 결과, 고성과 R&D인력은 인성 측면에서 위험감수성향, 자기효능감, 성취욕구가 더 높으며, 직무만족과, 조직몰입에 긍정적인 관계가 있는 것으로 나타났다.

최근 연구로는 이공계 대졸자가 초기 노동시장에서 과학기술인력으로 커 나가는 경력개발 경로를 분석한 연구(홍성민·장선미, 2016)가 있다. 분석 결과 경력개발에는 초기 안착이 중요하게 나타났고, 취업 촉진 정책이 필요하며, 취업 보다 자격증 취득 등에 노력할 경우 과학기술인력으로서의 전문적인 경력개발이 저해된다는 결과를 도출했다. 또한, 대학 신진연구자를 중심으로 논문 성과와 공저자 관계로 나타나는 지식이전 활동에 영향을 미치는 요인을 분석한 연구(고윤미, 2016)에서는 포닥 기간의 경험 중 기관의 다양성이 논문 성과와 연구 네트워크 형성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4. ‘기술혁신연구’ 향후 연구과제

본 연구는 ‘기술혁신연구’ 1993년 제1권부터 2016년 24권 4호까지에 실린 총 527편의 논문을 바탕으로 분석수준을 나누고, 분석수준별 주제를 세분화하여 연구 현황 및 동향을 살펴봤다. 이를 통해 각 연구들이 같은 분류에 속할지라도 개별 연구가 내포하는 세부적인 주제가 산발적으로 분산되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 이는 각 연구들의 연계성이 부족함을 나타내는 지표이기도 하다. 연구자들의 개인적 관심에 의한 주제 설정도 좋지만, 각 시기별 정책이나 동향과 상호연관성이 높은 주제를 발굴해서 집중적인 연구를 수행 한다면 이론과 정책 개발이 활성화 될 것이다. 본 연구에서는 다음과 같은 향후 연구과제를 제시하고자 한다.

1) 이론, 개념연구 및 사례연구의 활성화

지난 20여 년 동안 ‘기술혁신연구’에서 많은 연구들이 다루어져왔지만 이론적 연구는 다소 작은 비중을 차지하고 있으며, 특히 한국 상황에 적합한 이론을 모색하는 연구는 상당히 미미하다. 또한 사례연구의 비중을 보면, 그 비중은 매우 작으며 증가폭 또한 매우 낮은 것을 확인할 수 있다. 2000년 김인수 연구에서 지적한 한국 경영학연구의 문제점이 아직 해결되지 않은 것이다.

이론연구와 사례연구가 부족하면 이론과 실제 현상간의 차이를 확인하는 데 어려움이 있으며, 계량적 방법에만 의존하는 연구로는 밝히지 못하는 사회현상을 접근하는 데 어려움이 있다.

이론연구, 개념연구는 현실세계에서 발생하는 현상에 대해 설명하고 그 원인을 밝히는 것뿐만 아니라 향후의 연구들이 어떻게 발전해야하는지에

대해 제안하고 방향을 제시하는 기능이 있다. 또한, 사례연구는 대상의 특성을 밝히고 그것을 상세하고 심층적으로 연구하는 데 매우 유용한 연구방법이다. 단순히 그 대상만의 특성을 밝히는 데 그치지 않고, 조사대상간의 차이를 규명하고 각 대상이 갖고 있는 특징과 성향을 파악하여 현상의 인과관계를 도출할 수 있는 장점이 있다.

이는 한국 기술혁신연구의 지속적인 발전에 필수적인 부분으로서, 연구자들이 이러한 부족한 면을 연구하고 보완한다면, 기존 이론의 확대·반박을 통한 새로운 가설 및 이론을 정립하는 데 크게 기여 할 것이다.

또한, 한국의 문제점들과 현재 당면하고 있는 이슈를 분석하고, 해결방안을 제시한다면 많은 기업과 조직들이 실제 상황을 파악하여 적절한 전략을 수립하는 데에도 도움을 줄 수 있을 것이다.

기존 연구에 대한 비판적인 고찰을 통해 개선해야할 문제점을 지적하고, 급변하는 시대에 적응할 수 있는 실질적이고, 현실직시적인 연구 또한 반드시 진행되어야 한다. 미국이나 유럽 및 일본과의 비교를 통해 한국 상황에 맞는 독창적인 이론을 개발하여 한국 ‘기술혁신연구’의 정체성을 확립하고, 기업이나 정부 정책에 실질적인 도움을 줄 수 있는 연구가 필요하다.

2) 연구의 현실지향성 제고

본 연구를 통해 ‘기술혁신연구’에서 기업수준의 연구가 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 현재 한국의 기업은 급변하는 환경으로 인하여 기존에 수립한 전략으로는 경쟁우위를 확보하는데 어려움이 있으며, 기업이 목표로 삼고 추격할 대상 또한 불분명해지고 있다. 따라서 현재 한국의 기업은 기술추격을 넘어 탈추격형 기술혁신전략을 모색할 시기가 도래한 것을 알 수 있다. 하지만 최근의 연구를 살펴보면 이와 관련된

주제는 연구의 발전이 상당히 더딘 것을 확인할 수 있다. 이는 현실에 뒤처지는 흐름이며 이러한 이슈와 관련된 연구가 더 심층적으로 다루어져야 할 필요가 있다.

다음으로 연구의 비중이 높은 국가수준의 연구에서는 각 연구주제들이 산발적으로 분산되어 있는 것을 확인할 수 있다. 각 연구들과 시대별 정책의 연계가 다소 불분명하며, 정책의 실효성을 분석하거나 정책이 가지는 한계점이나 문제에 대한 분석이 꾸준하게 나타나지 못하고 있다. 이는 국가의 정책에 관한 연구가 부족한 현실을 대변한다고 할 수 있다. 다양한 정부정책이 시행되고 있기 때문에 이에 대한 효과성 검증과 관련된 연구, 제도적 요인과 기술혁신간의 관계를 규명하는 연구, 정책의 실효성을 분석하고 비판적인 접근을 통해 국가정책의 개선방안을 제시하는 연구들이 추후 더 활발하게 진행될 필요가 있다.

3) 연구의 다양화

현재까지의 ‘기술혁신연구’를 살펴봤을 때 기업혁신전략, 기술평가, 조직간 기술협력 등 몇몇의 주제가 큰 비중을 차지하는 것을 확인할 수 있었다. 반면에 어떤 연구주제들은 거의 다루지지 않았다. 이는 ‘기술혁신연구’가 다양한 방면의 연구주제를 다루지 못하고 있다는 것을 말해주는 것이기도 하다. 향후 지금까지 많은 연구가 진행되었던 인기 있는 분야뿐만 아니라 그동안 거의 다루지 못했던 분야에 대해서도 관심을 갖고 새로운 연구를 시도할 필요가 있다. 연구주제뿐만 아니라 연구방법론에서도 비슷한 양상을 보이고 있다. 대부분의 연구들은 2차 자료에 의한 통계검증을 통해 연구들을 수행하고 있다. 반면에 현실의 현상에 대해 기술하고, 그 현상에 관하여 심층적인 분석을 요하는 사례연구와 현실세계에서 발생하는 현상에 대한 인

과관계를 밝히고 향후 연구방향을 제시해주는 이론연구와 개념연구가 매우 부족한 실정이다. 획일적인 방법론을 이용한 실증분석보다는 다양한 분석 방법을 통해 사회현상을 밝힐 것을 기대해본다.

그리고 그동안 다소 산만하게 진행되어온 과학기술혁신 분야의 연구들을 주요 이론과 연구 분야별로 종합하여 향후 한국의 과학기술혁신 연구가 체계적으로 발전하도록 하는 연구가 필요하다.

앞에서 제시한 연구동향에 대한 이해를 바탕으로 다양한 분야의 시대상황에 부합하는 연구가 진행되어 기술혁신 연구가 발전하기를 기대한다.

참고문헌

- 강희종 · 임미정 · 김동명 (2006), "특허분석을 통한 유망융합기술의 예측", 「기술혁신연구」, 제14권 제3호, pp. 93-116.
- 고윤미 (2016), "신진연구자의 연구 성과 및 연구 네트워크 규모에서 포닥 경험의 역할: 이공계 박사학위 취득자를 대상으로", 「기술혁신연구」, 제24권 제4호, pp. 1-26.
- 고은옥 · 장필성 · 김연배 (2014), "정부연구개발사업의 성과창출요인에 관한 연구: IT 와 CT 산업을 중심으로", 「기술혁신연구」, 제22권 제3호, pp. 261-286.
- 고재창 · 조근태 · 조윤희 (2013), "키워드 네트워크 분석을 통해 살펴본 기술경영의 최근 연구동향", 「지능정보 연구」, 제19권 제2호, pp. 101-123.
- 구분진 · 배종태 · 김용식 (2016), "실질적 경쟁과 잠재적 경쟁이 기업의 R&D 투자에 미치는 영향: 목표대비 성과 수준의 조절 효과를 중심으로", 「기술혁신연구」, 제24권 제2호, pp. 177-205.
- 권혁재 · 윤재홍 (2015), "산학협력단 책임역량이 기술이전과 교육성과에 미치는 영향에 관한 연구", 「기술혁신 연구」, 제23권 제2호, pp. 55-80.
- 김다슬 · 김경호 · 전승표 (2014), "기술경쟁에서 구기술의 퇴출 지연 현상에 관한 연구: 범선 효과를 중심으로", 「기술혁신연구」, 제22권 제1호, pp. 119-147.
- 김문수 · 오형식 · 박용태 (1998), "한국 제조업의 산업간 체화지식흐름구조 변화의 특성", 「기술혁신연구」, 제6권 제2호, pp. 32-53.
- 김범환 (1994), "공동연구개발과 순기모형 (부: 정보통신분야의 협력과 경쟁관계를 중심으로)", 「기술혁신연구」, 제2권, pp. 256-276.
- 김선영 · 배국진 · 박상문 · 최윤정 (2014), "제품개발공정의 기술능력이 R&D 매출 성과에 미치는 영향: 성장단계별 정부지원의 조절효과를 중심으로", 「기술혁신연구」, 제22권 제4호, pp. 235-259.
- 김성준 · 용세중 (2011), "중소기업과 대학 간의 산학 공동기술개발 성과의 결정요인에 대한 연구", 「기술혁신연구」, 제19권 제1호, pp. 145-175.
- 김연배 · 이정동 · 고대영 · 김태유 (2004), "소비자 선호 관점에서 본 차세대 무선 이동통신 단말기의 미래", 「기술혁신연구」, 제12권 제1호, pp. 189-218.
- 김영웅 · 문태희 · 손소영 (2003), "정보통신기술의 효과적인 기술이전 전략", 「기술혁신연구」, 제11권 제1호, pp. 51-77.
- 김윤선 · 김병근 (2009), "정부기술지원사업의 성과영향요인에 관한 실증 연구: 光산업 기술력향상사업의 사례를 중심으로", 「기술혁신연구」, 제17권, pp. 267-293.
- 김윤지 (2006), "기계산업에서의 중진국 함정과 기술추격: 한국 기계산업의 사례", 「기술혁신연구」, 제14권 제1호, pp. 147-175.
- 김인수 (2000), "한국의 경영학연구", 「경영학연구」, 제29권 제3호, pp. 293-314.
- 김장엽 · 최지석 · 이석준 (2012), "한국산업기술진흥원 (KAIT) 기술경영우수논문 공모전 수상작: 중소기업의 글로벌 기술경영을 위한 요인분석 및 전략연구", 「기술혁신연구」, 제20권 제1호, pp. 169-198.
- 김재경 (2013), "농업 R&D 투자의 형평성 분석: 농가단위 효율성에 미치는 영향의 소득계층별 차이를 중심으로

- 로”,『기술혁신연구』, 제21권 제1호, pp. 27-57.
- 김중희 (2013), “정부의 재정지원이 기업과 대학의 연구개발투자 (R&D) 에 미치는 영향: 비대칭성을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제21권 제2호, pp. 137-167.
- 김창완 · 이희상 · 유재영 · 손종구 · 박선영 (2012), “개방형 혁신 지표 개발 및 한국과 일본 기업의 개방형 혁신 비교연구”, 『기술혁신연구』, 제20권 제3호, pp. 199-228.
- 김혁래 · 오인규 · 박헌준 (2002), “신기술 출현과 동아시아 기술혁신체제의 변화: 한국, 일본 및 대만 기술혁신 체제의 거버넌스 비교”, 『기술혁신연구』, 제10권 제2호, pp. 45-68.
- 민철구 (2010), “고급 과학기술인력의 보상 수준과 포트폴리오에 관한 분석”, 『기술혁신연구』, 제18권 제1호, pp. 219-245.
- 박경환 (2005), “연구개발팀의 환경 성숙도 및 인지적 다양성과 정서적 수용이 연구개발 성과에 미치는 영향”, 『기술혁신연구』, 제13권 제1호, pp. 141-167.
- 박상문 · 배종태 (1998), “우리나라 벤처기업의 네트워크 활동 특성: 영향요인 및 성과간의 관계 분석”, 『기술혁신연구』, 제6권 제2호, pp. 101-121.
- 박승덕 (1998), “출연연구기관의 역할: 과거, 현재, 미래”, 『기술혁신연구』, 제6권 제1호, pp. 30-50.
- 박시훈 · 정선양 (2016), “원자력 기술혁신에 대한 고찰: 4세대 원자력 에너지기술 전환 이슈를 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제24권 제4호, pp. 221-248.
- 박용태 · 강인태 · 윤영호 (1999), “산업별 연구조직특성에 의한 기술지식관리시스템의 설계”, 『기술혁신연구』, 제7권 제2호, pp. 119-144.
- 박재민 · 성태경 · 박원구 (2011), “MIS 분야의 기술추격 과정 연구: POSCO 사례”, 『기술혁신연구』, 제19권 제1호, pp. 203-228.
- 박철민 · 한정민 · 구본철 (2016), “R&D 기여율 차등적용에 관한 탐색연구”, 『기술혁신연구』, 제19권 제1호, pp. 29-47.
- 배정희 · 정선양 · 성지은 (2014), “한국의 국가연구개발 성과평가 (1999~ 2013) 전개와 특징”, 『기술혁신연구』, 제22권 제4호, pp. 165-198.
- 배종태 (2016), “기술학습역량 강화를 통한 추격 및 탈추격 혁신 촉진”, 『기업가정신과 벤처연구』, 제19권 제2호, pp. 53-69.
- 배종태 · 차민석 (2005), “학술연구: 기업가정신과 벤처경영 부문의 연구동향: 한국과 미국의 학술지 비교분석 (1998-2004)”, 『기업가정신과 벤처연구』, 제8권 제3호, pp. 57-94.
- 백경래 · 박상문 · 배종태 (1996), “신생모험기업의 전략유형에 관한 연구”, 『기술혁신연구』, 제4권, pp. 1-26.
- 백관호 · 이규현 (1996), “LP 모형에 의한 한국 정보산업기술의 R&D 투자규모 결정사례”, 『기술혁신연구』, 제4권, pp. 27-47.
- 서민우 · 권경용 (2011), “국방정보화 전망과 미래 유망 국방정보기술 발굴”, 『기술혁신연구』, 제19권 제2호, pp. 77-97.
- 서정하 (2005), “자기희생적 리더십과 조직몰입: 국내 벤처기업 CEO 의 리더십을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제

- 13권 제3호, pp. 51-76.
- 서현진 (1998), "연구개발 프로젝트의 비용효과분석 활용실태-주요 기업연구소의 조사결과를 중심으로", 「기술혁신연구」, 제6권 제2호, pp. 208-237.
- 성지은 (2012), "탈추격 혁신을 위한 출연(연)의 구조적 한계와 과제: ETRI를 중심으로", 「기술혁신연구」, 제20권 제2호, pp. 1-28.
- 성지은 · 송위진 (2010), "탈(脫)추격형 혁신과 통합적 혁신정책", 「과학기술학연구」, 제10권 제2호, pp. 1-36.
- 성지은 · 조예진 (2014), "지속가능한 사회 · 기술시스템으로의 전환 실험 비교: 지역 기반의 녹색전환을 중심으로", 「기술혁신연구」, 제22권 제2호, pp. 51-75.
- 성태경 (2001), "미국의 SEMATECH 와 한국의 VLSI 프로그램 비교 분석: 기술시스템의 관점에서", 「기술혁신연구」, 제9권 제1호, pp. 37-75.
- 손권중 · 유왕진 · 이철규 (2008), "국가 산, 학, 연 협력 연구개발을 위한 과제목표관리 정보시스템의 설계 및 효과 분석", 「기술혁신연구」, 제16권 제1호, pp. 107-139.
- 손병호 · 양희승 (2000), "국가연구개발사업 투자현황 분석결과와 정책적 시사점: 99년도 조사, 분석, 평가 결과를 중심으로", 「기술혁신연구」, 제8권 제2호, pp. 67-96.
- 송성수 (2002), "기술능력 발전의 시기별 특성: 포항제철 사례연구", 「기술혁신연구」, 제10권 제1호, pp. 174-200.
- 송위진 (2012), "사회문제 해결형 인문사회-과학기술 융합연구의 특성과 발전 방향", 「기술혁신연구」, 제20권 제3호, pp. 129-151.
- 송위진 · 성지은 · 김연철 · 황혜란 · 정재용 (2006), "탈추격형 기술혁신체제의 모색", 「과학기술정책연구원」, 제25호.
- 송위진 · 성지은 (2014), "시스템 전환론의 관점에서 본 사회문제 해결형 연구개발사업의 발전 방향", 「기술혁신연구」, 제22권 제4호, pp. 89-116.
- 송종국 · 오준근 (1994), "과학기술관계법제의 정비방안 연구", 「기술혁신연구」, 제2권, pp. 142-169.
- 심상완 · 이공래 (2000), "한국 자동차부품산업의 기술능력 형성과 연구개발 네트워크의 변화", 「기술혁신연구」, 제8권 제1호, pp. 49-71.
- 양혜영 · 손석호 · 한민규 · 한종민 · 임현 (2011), "과학지도 작성을 통한 미래기술 발굴 및 정부 R&D 의 동적 투자방향성 설정 연구", 「기술혁신연구」, 제19권 제3호, pp. 1-29.
- 엄미정 · 박재민 (2007), "산업기술인력 부족의 결정요인 분석", 「기술혁신연구」, 제15권 제2호, pp. 25-40.
- 오윤정 · 용태석 (2014), "정부의 중소기업에 대한 연구개발투자 효과: 대기업과의 비교분석을 통하여", 「기술혁신연구」, 제22권 제3호, pp. 37-63.
- 오형식 · 신상문 (1997), "과학기술정책을 위한 국가학습조직모형", 「기술혁신연구」, 제5권 제2호, pp. 22-47.
- 육주영 · 김병근 (2009), "국내 공공 연구기관들의 기술이전 효율성 분석", 「기술혁신연구」, 제17권 제2호, pp. 131-158.
- 용세중 · 최덕출 · 한종우 · 정용훈 · 이원영 (1994), "연구과제 선정, 평가 체계설계에 관한 연구", 「기술혁신연구」, 제2권, pp. 116-141.
- 위정현 (2006), "신규 제품아키텍처 개발을 위한 기업조직의 설계: PDA 개발에 있어 사프와 카시오의 개발조직 비교 분석", 「기술혁신연구」, 제14권 제1호, pp. 1-30.
- 이공래 · 송위진 (1998), "한국 국가혁신체제의 구조와 특성", 「기술혁신연구」, 제6권 제2호, pp. 1-31.

- 이광희 · 김영배 (1998), “공동기술개발 프로젝트의 성패요인: 우리나라 전자부품 중소기업 분석”, 『기술혁신연구』, 제6권 제2호, pp. 122-158.
- 이민형 · 김계수 (2000), “연구개발활동과 관리통제시스템의 적합성 분석-정부출연연구기관을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제8권 제1호, pp. 155-172.
- 이병민 · 윤석기 (1995), “연구조직 평가기법의 실증적 활용에 관한 연구”, 『기술혁신연구』, 제3권, pp. 133-154.
- 이병헌 · 김선영 (2009), “기술혁신 지원사업이 중소 · 벤처기업 경영 및 고용 성과에 미치는 영향”, 『기술혁신연구』, 제17권 제3호, pp. 321-343.
- 이병헌 · 김영근 · 박상문 (2008), “중소기업의 사업영역과 기술역량이 경영성과에 미치는 영향”, 『기술혁신연구』, 제16권 제1호, pp. 23-46.
- 이영석 · 김병근 (2014), “지속가능한 사회-기술 전환을 위한 정책 거버넌스 유형에 관한 연구”, 『기술혁신연구』, 제22권 제3호, pp. 193-223.
- 이영석 · 김병근 (2015), “우리나라 에너지 정책의 전환적 특성: 전환관리 이론을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제23권 제4호, pp. 89-121.
- 이용길 · 이세준 · 박성배 · 원유형 (2002), “기술군집분석을 활용한 전략적 연구영역 도출”, 『기술혁신연구』, 제10권 제1호, pp. 22-37.
- 이원영 · 임윤철 (1996), “연구부문의 연봉제 도입에 관한 탐색적 연구”, 『기술혁신연구』, 제4권, pp. 83-128.
- 이윤정 (2016), “기술위험 거버넌스에서의 역할분담: 영국과 한국의 방사성폐기물 관리 공론화 사례”, 『기술혁신연구』, 제24권 제4호, pp. 159-191.
- 이윤정 (2015), “시민참여형 과학기술 거버넌스의 논의와 실험에 내재된 도구적 관점: 영국 공론화 사례 중심”, 『기술혁신연구』, 제23권 제2호, pp. 1-31.
- 이윤준 (2008), “공공연구기관의 기술이전 활성화 전략”, 『기술혁신연구』, 제16권 제1호, pp. 141-163.
- 이재근 · 김한주 (2003), “경험있는 기술추격국의 기술역량 축적과정: 한국의 이동통신산업”, 『기술혁신연구』, 제11권 제1호, pp. 215-236.
- 이재훈 · 김기근 (2008), “지리적 클러스터의 문제점과 성과간의 관련성에 관한 연구: 구미국가산업단지를 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제16권 제1호, pp. 165-190.
- 이정원 (1999), “생산자동화의 성공요인에 관한 연구: 중소기업에 대한 사례분석”, 『기술혁신연구』, 제7권 제2호, pp. 101-118.
- 이주성 · 백종호 · 남미영 (2009), “국방연구개발 전략 수립을 위한 R&D 거버넌스 연구”, 『기술혁신연구』, 제17권 제1호, pp. 149-177.
- 이진규 (2002), “한국 중소기업의 공공연구기관으로부터의 기술도입에 대한 성공 판단 기준”, 『기술혁신연구』, 제10권 제2호, pp. 149-163.
- 이철용 · 이정동 · 김연배 (2005), “소비자 선택을 고려한 신기술 혁신의 확산 예측: 한국의 홈네트워킹 시장을 대상으로”, 『기술혁신연구』, 제13권 제1호, pp. 1-24.
- 임명환 (1997), “중점연구개발과제 도출을 위한 기술기획 모델-공공부문의 정보통신기술개발계획을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제5권 제1호, pp. 266-287.
- 임병인 · 안승규 (2011), “CGE 모형 추정결과를 이용한 국가 R&D 투자 우선순위 설정”, 『기술혁신연구』, 제19권 제3호, pp. 57-83.

- 장금영 (2010), "연구개발투자의 성과에 영향을 미치는 요인에 관한 연구: 정부의 산업기술개발사업을 중심으로", 『기술혁신연구』, 제18권 제1호, pp. 75-98.
- 정군오 · 임응순 · 송재국 (2013), "국가 R&D 투자의 경제효과 분석: 보건 의료 산업을 중심으로", 『기술혁신연구』, 제21권 제1호, pp. 59-83.
- 정도범 · 고윤미 · 김경남 (2012), "중소기업의 산학연 연구개발 (R&D) 협력과 기업 성과 분석", 『기술혁신연구』, 제20권 제1호, pp. 115-140.
- 정도범 · 광주영 (2012), "양손잡이 제휴(Ambidextrous Alliance)가 기업 성과에 미치는 영향", 『기술혁신연구』, 제20권 제1호, pp. 17-43.
- 정선양 · 김기동 (2008), "산학연 협력의 새로운 방향: 산학연 협력연구실 구축을 중심으로", 『기술혁신연구』, 제16권 제2호, pp. 17-40.
- 정영철 · 이선제 (2016), "혁신클러스터의 성장에 영향을 미치는 구성요인 분석: 대덕연구개발특구를 중심으로", 『기술혁신연구』, 제24권 제1호, pp. 189-219.
- 정진화 (1994), "R&D 생산성 제고를 위한 인력관리방안", 『기술혁신연구』, 제2권, pp. 191-218.
- 정재용 (2015), "추격혁신을 넘어: 탈추격의 명암", 『신서원』.
- 조국현 (2004), "과학기술혁신을 위한 National Project의 성공적 정책집행의 요인", 『기술혁신연구』, 제12권 제3호, pp. 73-96.
- 조근테 · 조용곤 · 김재범 · 양동우 (2006), "중소기업 기술신용평가모델 표준화안의 구조 타당성 검증 및 개선", 『기술혁신연구』, 제14권 제1호, pp. 177-199.
- 조현준 · 김재천 · 박상덕 (1998), "R&D 투자에 대한 경제성 분석의 사례연구-초전도 한류기 개발을 중심으로", 『기술혁신연구』, 제6권 제2호, pp. 159-177.
- 차종석 (2012), "리더-멤버 교환(LMX)과 변혁적 리더십(TFL)이 직무태도에 미치는 영향: 고성과 vs. 저성과 R&D 인력 비교", 『기술혁신연구』, 제20권 제3호, pp. 153-180.
- 차종석 · 김영배 (1998), "R&D 전문가들의 경력 지향성에 관한 실증적 연구", 『기술혁신연구』, 제6권 제1호, pp. 215-249.
- 채영복 · 조현대 (2002), "특별기고: 새로운 과학기술정책 패러다임 모색과 정책방향: 양에서 질적 발전으로", 『기술혁신연구』, 제10권 제1호, pp. 1-21.
- 최지선 (2004), "공공연구기관 산학연 협력의 공간적 특성 분석", 『기술혁신연구』, 제12권 제3호, pp. 179-203.
- 하태정 · 문선웅 (2013), "정부연구개발투자의 제조업 고용창출효과에 관한 실증분석", 『기술혁신연구』, 제21권 제1호, pp. 1-26.
- 한운환 · 유평일 · 이상식 (2001), "기술혁신과 혁신 유인-기술 정책에 관한 통합적 접근", 『기술혁신연구』, 제9권 제1호, pp. 77-93.
- 한인수 (1994), "일본기업의 R&D 인적자원관리의 현황과 과제", 『기술혁신연구』, 제2권, pp. 89-115.
- 홍성민 · 장선미 (2008), "기술집약도별 산업기술인력 수급구조의 특징과 정책적 시사점", 『기술혁신연구』, 제16권 제2호, pp. 201-221.
- 홍성민 · 장선미 (2016) "과학기술인력의 경력개발 촉진 요인에 대한 분석", 『기술혁신연구』, 제24권 제3호, pp. 139-159.
- 홍순기 · 오정목 (1997), "정보통신분야의 텔파이 기술예측 국제비교분석-한국, 일본, 프랑스, 독일", 『기술혁신연구』, 제5권 제1호, pp. 223-248.

- 홍재근 · 차명수 · 정선양 (2009), “복잡성 이론의 관점에서 본 지역 기업생태계의 변화 연구: 성남지역을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제17권 제3호, pp. 70-97.
- 홍종원 · 용세중 (1994), “신제품 아이디어 창출유형과 개발 및 사업화 성패에 관한 연구”, 『기술혁신연구』, 제2권, pp. 219-241.
- 황혜란 · 정재용 · 송위진 (2012), “탈추격 연구의 이론적 지향성 및 과제”, 『기술혁신연구』, 제20권 제1호, pp. 75-114.
- Blei, D. M. (2012), “Probabilistic topic models”, *Communications of the ACM*, Vol. 55, NO. 4, pp. 77-84.
- Brewer, J., & Hunter, A. (1989), “*Multimethod research: A synthesis of styles*”, Sage Publications, Inc.
- Chandler, Alfred D. (1994), “*Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*”, Belknap Press.
- Chandler, G. N., & Lyon, D. W. (2001), “Issues of research design and construct measurement in entrepreneurship research: The past decade”, *Entrepreneurship: Theory and Practice*, Vol. 25, NO. 4, pp. 101-114.
- Ronde, P. (2001), “Technological clusters with a knowledge-based principle: evidence from a Delphi investigation in the French case of the life sciences”, *Research Policy*, Vol. 30, No. 7, pp. 1041-1057.
- Shane, S., & Venkataraman, S. (2000), “The promise of entrepreneurship as a field of research”, *Academy of management review*, Vol. 25, NO. 1, pp. 217-226.
- Tang, J., & Zhang, M., & Mei, Q. (2013), “One theme in all views: Modeling consensus topics in multiple contexts”, *ACM*, Chicago, Illinois, USA, pp. 5-13.
- Yan, E. (2014), “Research dynamics: Measuring the continuity and popularity of research topics”, *Journal of Informetrics*, Vol. 8, NO. 1, pp. 98-110.

텍스트 분석을 통한 ‘기술혁신연구’의 네트워크 구조 분석

김선영(광운대학교)

이병현(광운대학교)

기술혁신에 대한 이론적·실천적 연구 실행과 기술혁신연구의 정체성 및 발전방향에 대한 고민이 이루어지고 있는 현 시점에서 기술혁신연구라는 학문 분야가 ‘무엇’을 연구하고 있는지에 대한 확인이 우선적으로 요구된다. 학문 분야가 독자성을 확보하기 위해서는 그 분야를 연구하는 학문적 공동체가 존재하면서 그 학문이 어떤 주제에 대해 연구하는지를 설명할 수 있어야 하기 때문이다(정승환 외, 2014). 그렇지만 기술혁신 분야의 경우 국내에서 이루어진 연구들이 구체적으로 어떠한 주제들을 다루고 있는지를 체계적인 방법을 적용하여 분석한 연구는 드물다. 국내 기술혁신의 연구동향을 제시하고 있는 일부 연구들(김도연, 2013; 장환영, 2014) 역시 기술적인 분석에 그치고 있어 연구내용들 간의 관련성을 파악하는 데에는 한계가 있다.

본 연구에서는 네트워크 텍스트 분석(network text analysis)을 활용하여 학술지 ‘기술혁신연구’에서 다루어지고 있는 주요 내용들을 확인하고 연구내

용들 간의 관련성을 탐색하고자 한다. 네트워크 텍스트 분석은 텍스트에 존재하는 단어나 개념 사이의 관계를 링크(link)로 표시하고 연계된 단어와 단어 또는 개념과 개념들 간의 관계를 해석하는 분석기법(Popping, 2000)이다. 특정 학문분야의 연구동향에 대한 분석들은 주로 전통적인 내용 분석과 같이 사전에 설정한 범주에 해당하는 연구주제들의 출현 빈도를 확인하는 방법들을 활용하는데, 네트워크 텍스트 분석은 특정 단어와 동시에 출현하는 단어가 무엇인가에 보다 무게 중심을 둬으로써 단어들 간의 관계성을 파악할 수 있도록 한다(최영철 · 박수정, 2011). 즉, 네트워크 텍스트 분석은 분석대상이 되는 텍스트에 나타난 단어나 개념들 사이의 관계 양상이나 강도를 파악할 수 있다는 점에서 특정 연구분야에 대한 전체적인 지적 구조를 잘 드러내 줄 수 있다(감정기 외, 2016; 조규락 · 김찬희, 2016). 따라서 기술혁신 관련 연구들에 대한 네트워크 텍스트 분석은 연구동향 뿐만 아니라 주요 개념들 간의 관계 구조와 연구의 지향점도 확인할 수 있다. 또한, 전체 네트워크에 대한 분석과 관련된 국지적 네트워크의 분석을 의미하는 예고 네트워크 분석을 실시하여 기술혁신 연구에서 주요하게 다루어지는 내용들과 하위범주를 파악할 수 있다.

본 연구는 네트워크 텍스트 분석을 통해 국내 기술혁신 관련 연구에서 다루어지는 주요 개념들 간의 관련성을 확인하고(김연경 외, 2017) 국내 기술혁신 분야의 저자 및 키워드의 커뮤니티 구조를 확인하고자 한다. 이와 같이 네트워크 텍스트 분석으로 기술혁신 관련 연구의 주요 내용을 규명하는 것은 기술혁신연구 분야의 정체성을 확립하고 기술혁신의 지속적인 발전을 위해 학문적 공동체 안에서 추진되어야 할 연구에 대한 중요한 시사점을 제공해 줄 수 있을 것이다. 본 연구의 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

1. 전체 네트워크 분석을 활용하여 저자의 키워드간의 관계를 분석

하였을 때 기술혁신연구의 저자 및 연구주제의 커뮤니티는 어떠한 구조를 가지는가?

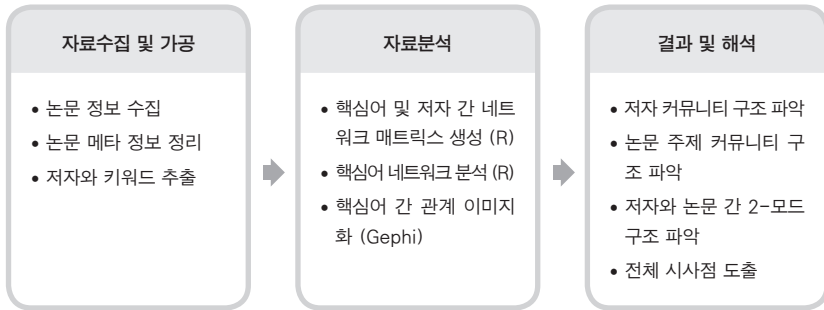
2. 예고 네트워크 분석을 활용하여 특정한 노드와 관련된 국지적 네트워크 구조를 탐색함으로써 확인되는 국내 기술혁신의 하위 커뮤니티의 구성은 어떠한 특징을 가지는가?

1. 분석 방법 및 절차¹

본 연구에서는 국내 기술혁신의 연구동향과 하위 연구주제를 규명하기 위해 네트워크 텍스트 분석(network text analysis) 기법을 사용하여 연구논문에 등장한 핵심어(key words)들 간의 관계를 네트워크로 확인하였다. 이는 문헌자료와 같은 텍스트를 계량적/구조적으로 분석하여 질적자료 분석의 타당성과 신뢰성을 높이는 연구방법이다(김준현, 2015; 박수정·박선주, 2013; 박한우·Leydesdorff, 2004; 김연경 외, 2017). 기존 문헌연구에서는 주요 개념과 관련된 어휘나 서술을 빈도 분석하거나 연구자의 주관에 따라 분석하는 것에 그쳤으나, 네트워크 텍스트 분석은 주요 핵심어와 핵심어 간 관계의 강도를 과학적으로 분석하여 핵심어 사이의 관계를 시각화하여 제시한다(이수상, 2014). 이를 통해 주요 핵심어 파악은 물론 핵심어 간의 구조적 관계를 파악할 수 있으며(정덕호 외, 2013), 관계의 근접성을 근거로 하여 자주 함께 출현하는 핵심어를 군집화하거나 네트워크로 연결하여 파악해볼 수 있다(김혜영 외, 2011). 국내 기술혁신 연구의 동향을 분석하기 위한 네트워크 텍스트 분석은 [그림 2-1]과 같이 자료 수집, 자료 분석, 결과 및 해석의 과정을 거쳐 수행되었다.

1 분석 방법 및 절차는 김연경 외(2017)의 “네트워크 텍스트 분석(network text analysis)을 통한 국내 수송공학의 연구동향 탐색”연구를 참고하여 작성됨

그림 2-1 자료 수집과 분석, 해석 절차



2. 자료 수집 및 분석

1) 논문 정보 수집

자료수집 단계에서는 기술경영경제학회 데이터베이스에서 논문 서지를 조회하였다. 그리고 엑셀 파일에 검색한 데이터의 논문명, 논문 외국어명, 저자, 공동저자, 학술지명, 발행년, 권(호), 페이지, 키워드(한국어), 키워드(외국어), 주제분야 등의 정보를 저장하였다(김연경 외, 2017). 최종 수집된 학술지 논문은 1993년-2016년까지 ‘기술혁신연구’에 발표된 총 527편이며, 각 논문에서 추출된 저자의 수는 704명, 그리고 키워드는 1,211개였다. 본 연구의 범위는 저자 및 키워드를 사용하여 코딩 구조를 설정하였고 이에 대한 네트워크 분석을 실시하였다.

2) 저자 및 키워드 추출 코딩

527편의 논문에서 추출된 저자는 국문과 영문이 혼용되어 있었다. 이에

국내 저자는 모두 국문으로 통일하였고, 동명이인이 있는지 확인하였으나 동명이인은 없었다. 추출된 키워드는 같은 개념이 연구자에 따라 다르게 표현되거나, 비슷한 개념이 다양한 용어로 사용되는 경우가 많아 데이터 정제 작업이 요구되었다. 본 연구에 해당된 키워드 코딩기준은 <표 2-1>과 같다. 본 연구의 데이터 정제 결과, 판단근거와 상세기준에 해당되는 내용만 사용되어 <표 2-1>에서는 해당 기준과 예시만 정리하였다.

3) 네트워크 자료 구성 및 네트워크 분석

코딩작업으로 저자 및 키워드가 엑셀에 정리 및 도출되었고, R 언어를 이용하여 네트워크 분석에 맞는 포맷으로 정형화하였다. 즉, 엑셀 파일을 R에서 읽어 들이고, igraph 패키지를 이용하여, vertex(node) 및 edge(link) 목록 및 인접 매트릭스를 작성하였다. 그리고 네트워크 분석에는 오픈 소스 네트워크 분석 프로그램인 Gephi를 사용하여, 여러 가지 네트워크 지표 및 네트워크 구조의 시각화에 이용하였다. 이렇게 프로그래밍(R)을 통한 분석 처리 과정은 연구자가 데이터를 처리하여 자료를 정제하는 과정에서 작업 시간의 효율성을 높이고 오류를 방지할 수 있기 때문에 연결망 분석 및 서지 분석이 필요한 연구에서 많이 사용되고 있다(김영환 외, 2015; 손미 외, 2016; 조규락·김찬희, 2016).

분석 절차의 개요를 살펴보면 다음과 같다. 우선, 추출된 저자 및 키워드에서 큰 흐름을 볼 수 있도록 워드클라우드 분석을 하였다. 그리고 전체 네트워크를 분석하여 저자 및 키워드의 커뮤니티 구조를 시각화 하였다.

다음으로 2모드(bipartite) 네트워크 분석을 실시하였다. 앞서 실시한 단일 노드(예를 들면 저자)의 커뮤니티 구조 확인과 같은 분석은 단일 모드 네트워크 분석으로 저자의 키워드라는 속성을 고려하지 않고 개별 논문에서 나타

난 저자만을 분석한 것이다. 하지만 저자의 키워드 속성을 고려한 2모드 네트워크를 실시하면 주요 특정 키워드와 관련된 저자들의 관계 구조나 반대로 특정 연구자와 관련된 키워드의 관계 구조를 에고 네트워크(ego network analysis)를 통해 확인할 수 있다. 에고 네트워크 분석이란 특정한 노드와 관련된 국지적 네트워크 구조에 내재되어 있는 구성요소들 간의 특성을 확인하는 기법이다(김연경 외, 2017). 에고 네트워크는 개인 네트워크라고도 하는데 여기서 에고(ego)는 개인, 집단, 조직, 커뮤니티 등을 의미한다(이수상, 2013). 에고 네트워크는 연구자가 보려는 핵심어에 해당하는 초점 노드(focal node)와 이들과 이웃한 타자 노드(alter node) 간의 링크로 형성된다. 그리고 타자 노드들 중 초점 노드와 연결거리가 1이하인 집합을 이웃(neighborhood)의 개념으로 묶어 형성된 네트워크를 분석하는 것이다(김연경 외, 2017).

3. 연구 결과 및 해석

1) 저자 및 키워드 워드클라우드

주요 저자 및 키워드를 확인하기 위해 워드클라우드를 통한 시각화를 실시하였다. 저자에 대한 결과는 [그림 2-2]와 같다. 저자의 수는 총 704명으로 나타났으며, 2회 이상 투고한 저자는 180명으로 나타났다. 가장 많이 논문을 투고한 저자 10명은 정선양(빈도 수: 13), 김병근(12), 박용태(12), 송위진(12), 조성표(11), 김영배(10), 성태경(10), 조근태(9), 박상문(7), 배종태(7) 순으로 나타났다.

그림 2-4 저자의 주요 커뮤니티 구조

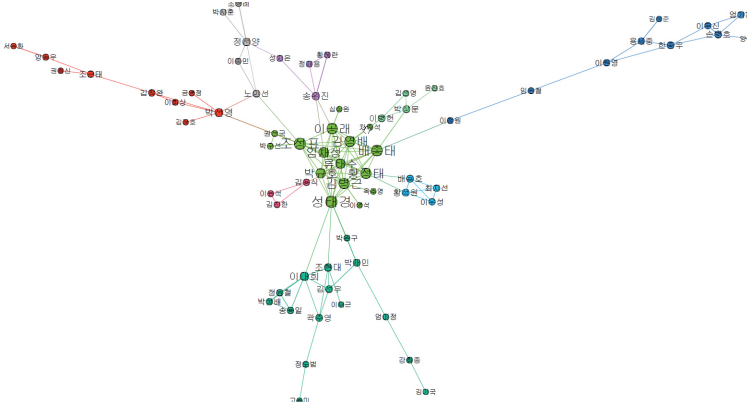
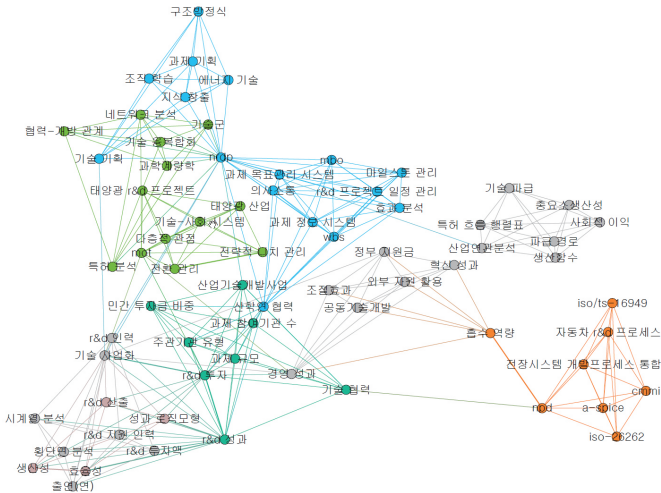


그림 2-5 키워드의 주요 커뮤니티 구조



그 다음으로 어떤 키워드들이 함께 연구되는지를 살펴보면 [그림 2-5]와 같다. 저자의 경우와 마찬가지로 주요 커뮤니티에 연결되지 않는 소규모 커

뮤니티는 제외하였다. 기술 협력, 흡수 역량, R&D 성과 등의 키워드는 커뮤니티를 서로 연계하는 위치에 있는 것으로 나타나, 학제 간 연구에서 많이 쓰이는 키워드임을 확인 할 수 있다.

3) 저자 및 키워드의 2모드 네트워크 분석 결과

앞서 분석한 저자 및 키워드 네트워크 구조는 두 속성의 관련성을 배제하고 오직 단일 액터(노드) 중심의 관계를 분석한 것이다. 따라서 본 연구에서는 저자와 키워드를 동시한 고려한 2모드 네트워크 분석을 실시하였다. 2모드 네트워크를 분석하기 위한 원 자료인 엑셀의 서지 정보는 [그림 2-6]과 같다. 이를 bipartite 형태로 바꾸기 위해 다음과 같은 절차를 실시하였다.

그림 2-6 저자 및 키워드 서지 정보

No.	A	B	C
1	No.	저자명	키워드
143	142	이태준, 이광석	후행력주기, 기술학습정책, 기술 경제적 환경요인, 국제 정치적 요인, 원자력정책
144	143	이진규	기술도입, 공공연구기관, 한국, 중소기업, 성공판단기준, 기술이전촉진
145	144	원정욱, 진학성, 박태웅	특허가치 평가, 이득개수평가방법, 특허료, 옵션가치평가방법, 특허물
146	145	김홍수	무형자산, 기술가치평가, 기술등급평가, 수익접근법, 평가체제
147	146	엄기용, 최민석, 어윤봉, 유영	기술로드맵, 기술기획, 정보통신, 기술예측, 기술평가
148	147	김영웅, 문태희, 손소영	IT, technology transfer, R&D, governmental funds, technology commercialization
149	148	송종국, 서환주	기술혁신 정책, 밀어내기 효과, 대체 효과, R&D 지출 구조의 변화
150	149	이공래, 이정협	기술혁신, 기술혁신정책, 지방정부, 지역혁신정책, 과학기술예산
151	150	박광만, 신준석, 박용태	기술지식지표, 지표 통합, 경쟁력 지수, 요인분석, 주성분 분석
152	151	임양택, 송중환	Science and Technology, S&T, Basic Science and Research Capacity, BSRC, BSRC Progress

첫째로, 엑셀에서 키워드 변수를 엑셀 기능 중 텍스트 나누기를 적용하면, 키워드 변수가 가장 많은 키워드 수만큼 변수가 [그림 2-7]과 같이 확장이 된다.

그림 2-7 텍스트 나누기 적용 후 키워드 자료

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	No.	저자명	키워드						
2	142	이태준, 이광석	후행핵주기	기술학습	기술 경제	국제 정치	원자력정책		
3	143	이진규	기술도입	공공연구	한국	중소기업	성공판단	기술이전촉진	
4	144	원정욱, 전학성, 박	특허가치 평가	이득개수	특허료	윤선가치	특허물		
5	145	김홍수	무형자산	기술가치	기술등급	수익접근	평가체제		
6	146	염기용, 최민석, 어	기술로드맵	기술기획	정보통신	기술예측	기술평가		
7	147	김영웅, 문태희, 손IT		technolog	R&D	governme	technology commercialization		
8	148	송종국, 서환주	기술혁신 정책	밀어내기	대체 효과	R&D 지출	구조의 변화		
9	149	이공래, 이정협	기술혁신	기술혁신	지방정부	지역혁신	과학기술예산		
10	150	박광만, 신준석, 박	기술지식지표	지표 통합	경쟁력 지	요인분석	구성분 분석		

둘째로, 확장된 변수의 자료를 R로 가져와 melt함수를 이용하여 [그림 2-8]과 같은 long-format으로 변환한다.

그림 2-8 R에서 melt적용 후의 long-format 자료

	A	B	C
1	no	저자	키워드
137	163	이종호, 이철우	클러스터 정책
138	163	이종호, 이철우	학습 공동체
139	163	이종호, 이철우	네트워크
140	163	이종호, 이철우	사회적 자본
141	163	이종호, 이철우	지역 혁신 거버넌스
142	164	배영자	인터넷
143	164	배영자	PC 산업
144	164	배영자	가전 산업
145	164	배영자	기술 혁신
146	164	배영자	디지털 기술
147	165	김영배, 전호일	ADSL

세 번째로, 다시 결과를 엑셀로 불러오고 저자 변수를 콤마(,)로 텍스트 나누기를 적용하여 저자 변수를 확장한다. 위의 과정과 동일하게 long-format으로 변환한다. 이렇게 2번에 걸친 melting 작업으로 2-mode 네트워크를 위한 기반 자료 형태를 완성하였고 그 결과는 [그림 2-9]와 같다.

마지막으로, 엑셀로 완성한 목록을 R의 igraph 패키지의 객체로 불러와 bipartite 형식으로 바꾸어 주면 된다.

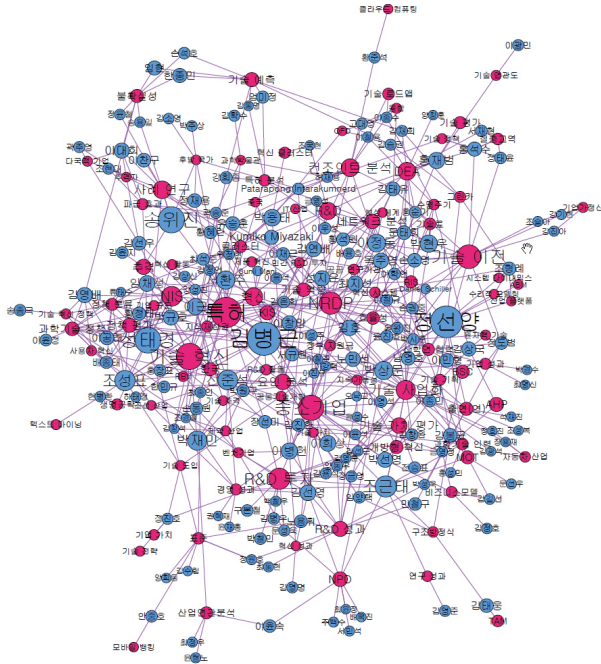
그림 2-9 2모드 자료를 위한 edges 테이블 자료

	A	B
1	키워드	저자
2	지식기반서비스	박재민
3	산업연관분석	박재민
4	산업연계구조	박재민
5	기술 파급 효과	박재민
6	투입-산출 모형	박재민
7	기술 라이선싱	박중복
8	공공 연구기관	박중복
9	기술료	박중복
10	기술 이전	박중복
11	보상 체계	박중복
12	동아시아	김혁래
13	NIS	김혁래
14	PIS	김혁래

가장 큰 규모의 2-모드 네트워크의 전체 구조는 [그림 2-10]과 같다. 그리고 간명성을 위해 연결정도가 6이상인 노드만을 표기하도록 하였다. 네트워크 레이아웃은 Gephi의 모듈 중 ‘Force Atlas 2’²⁾를 이용하였다. 본 연구의 2모드의 전체 네트워크에서는 매우 광범위하기 때문에 의미 있는 패턴을 발견하기가 어렵다. 따라서 [그림 2-10]은 가장 큰 네트워크만을 선별한 것이며, 이 네트워크에 연결되지 않은 무수히 많은 작고 고립된 네트워크는 표시하지 않았다.

2 Force Atlas 2는 연결 정도(Degree)를 전하 입자로 간주하고, 노드와 노드끼리는 밀어 내며, 연결(edges) 강도는 끌어당기는 힘을 가지고 균형을 꾀하는 시뮬레이션 알고리즘이다.

그림 2-10 2모드 네트워크의 거대 컴포넌트(giant component)



우선, 주요 키워드를 살펴보기 위해 논문 편수가 높은 순으로 5개를 <표 2-1>과 같이 제시하였다. 더불어 키워드 노드에 대한 가중 연결 강도도 표시하여 키워드가 얼마나 다른 연구자로부터 관심이 있는지 알아보기 용이하게 하였다.

표 2-1 주요 키워드 (논문 편수 순)

키워드	논문 편수	가중 연결 정도
특허	22	275
기술혁신	21	359
중소기업	16	209
R&D 투자	15	245
혁신	13	304

‘특허’에 관한 연구가 가장 많이 이루어졌으며, 그 다음으로 ‘기술혁신’ 및 ‘중소기업’ 순으로 나타났음을 확인할 수 있다. 여기서 주목할 만한 사항은 특허라는 키워드를 가지는 논문 편수가 22편으로 가장 많지만, 가중 연결 정도는 ‘기술혁신’ 및 NRDP에 비하여 상대적으로 작다. 이는 특허가 투고 편수는 많지만 다른 연구자에 의한 연구는 상대적으로 적은 것을 알 수 있다.

전체 네트워크 구조를 확인 후 각각의 주요 키워드에 대한 세부 네트워크, 즉 에고 네트워크를 알아볼 필요가 있다. 이에 가중 연결 정도와 관계 강도를 함께 제시하여 서로 비교가 용이하도록 하였다.

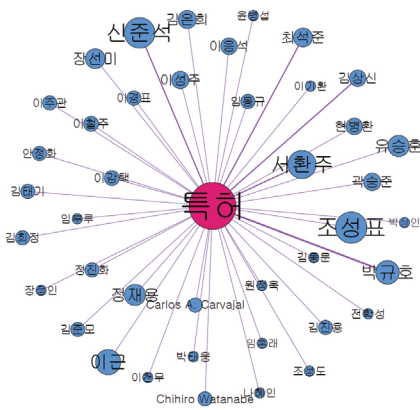
표 2-2 ‘특허’와 관련된 주요 키워드

키워드	관계 강도	가중 연결 정도
박규호	3	17
신준석	2	26
서환주	2	23
최석준	2	11
김상신	2	8

첫째로 ‘특허’ 액터(키워드)에 대한 저자 알터(alterns)와의 관계 강도 및 가중 연결 정도를 <표 2-2>에 제시하였다. 저자 박규호의 관계 강도가 가장 높게 나타났으며 조성표, 김준모 순으로 나타났다. 여기서 특이한 점은 ‘특허’ 키워드는 연구자 박규호와의 관계에서 높게 나타났지만, 박규호의 가중 연결 정도는 신준석, 서환주의 것보다 상대적으로 낮게 나타났다. 이는 연구자 박규호가 다른 저자에 비하여 특허 연구에 관심이 편중되었다고 해석할 수 있다.

‘특허’의 에고 네트워크를 시각화하면 [그림 2-11]과 같다.

그림 2-11 ‘특허’의 에고 네트워크



둘째로 ‘기술 혁신’에 대한 에고 네트워크의 알터들(alters), 즉 다른 노드들의 순위를 <표 2-3>에 제시하였다. 연구자 성태경의 연결 정도가 가장 높게 나타났으며, 박재민, 홍장표 순으로 나타났다. 연구자 김병근은 관계 강도가 1로 낮게 나타났지만, 가중 연결 정도는 53으로 다른 저자에 비해 상당히 높은 것으로 나타났다. 이는 기술 혁신 이외의 연구에 더 관심이 많다고 할 수 있다. 연구자 홍장표의 경우에는 관계 강도가 2이지만, 가중 연결 정도가 10으로 많이 낮다. 이는 상대적으로 기술 혁신 연구에 더 집중한다고 해석할 수 있다.

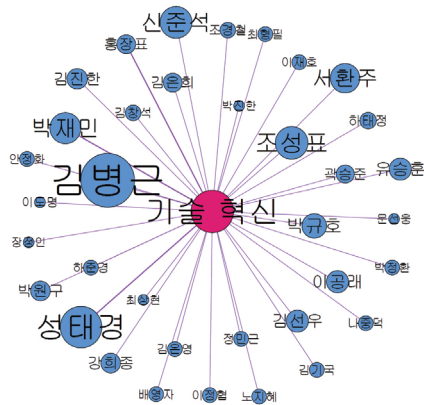
표 2-3 ‘기술 혁신’ 키워드와 관련된 주요 연구자

키워드 ‘기술 혁신’	관계 강도	가중 연결 정도
성태경	2	38
박재민	2	25
홍장표	2	10

키워드 '기술 혁신'	관계 강도	가중 연결 정도
김병근	1	53
조성표	1	27

‘기술 혁신’의 에고 네트워크를 시각화 하면 [그림 2-12]와 같다.

그림 2-12 ‘기술 혁신’의 예고 네트워크



마지막으로 ‘중소기업’에 대한 예고 네트워크의 알터들(alters)의 순위를 <표 2-4>에 제시하였다. 저자 박선영의 연결 정도가 가장 높게 나타났으며, 정선양, 송위진 순으로 나타났다. 연구자 박선영 간의 관계는 2로 저자 중에 가장 높지만, 가중 연결 정도가 다른 저자보다 상대적으로 상당히 낮기 때문에 ‘중소기업’ 주제의 연구에 집중한다고 볼 수 있다.

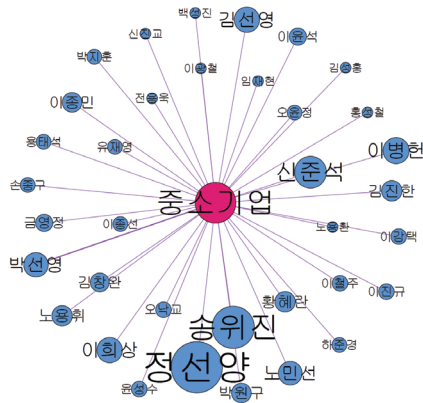
표 2-4 '중소기업' 키워드와 관련된 주요 연구자

키워드 '중소기업'	관계 강도	가중 연결 정도
박선영	2	17
정선양	1	50

키워드 '중소기업'	관계 강도	가중 연결 정도
송위진	1	39
신준석	1	26
이병현	1	19

‘중소기업’의 예고 네트워크를 시각화 하면 [그림 2-13]과 같다.

그림 2-13 ‘중소기업’의 예고 네트워크



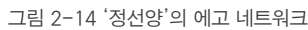
그 다음으로, ‘저자’ 관점에서의 2모드 네트워크 결과를 제시하고자 한다. 주요 저자를 확인하기 위해 <표 2-5>와 같이 두고 논문 편수가 높은 순으로 5명의 저자를 제시하였다. 또한, 가중 연결 정도도 함께 제시하였다.

표 2-5 주요 저자 (논문 편수 순)

저자	논문 편수	가중 연결 정도
정선양	13	48
김병근	12	53
박용태	12	20
송위진	12	39
조성표	11	27

정선양, 김병근, 박용태 순으로 투고 논문 편수가 높게 나타났다. 본 연구에서는 상위 3명의 저자를 중심으로 예고 네트워크를 살펴보았으며, 관계 강도 순으로 정렬을 하였다. 더불어 가중 연결 강도도 함께 표시하여 관계 강도와 서로 비교가 용이하도록 하였다.

표 2-6 '정선양' 저자와 관련된 주요 키워드



‘정선양’ 연구자는 RIS, 중소기업, NRDP 등등의 핵심 주제에 대하여 관

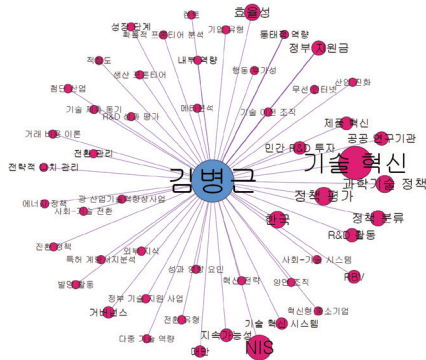
심이 있음을 확인할 수 있다. 여기서 특이한 점은 정선양 저자와 RIS의 관계 강도는 높게 나타났으나, RIS의 가중 연결 정도가 제시된 상위 키워드 중에서 가장 낮게 나타났다. 이는 RIS 주제는 다른 연구자의 관심이 상대적으로 적다고 볼 수 있으며 ‘정선양’ 저자가 다른 저자보다 상대적으로 더 연구되어 전문성을 더 지니고 있다고 해석할 수 있다. ‘정선양’ 저자의 예고 네트워크는 [그림 2-14]와 같다.

둘째로, ‘김병근’ 저자의 예고 네트워크 주요 키워드를 <표 2-7>과 같이 제시하였다.

표 2-7 ‘김병근’ 저자와 관련된 주요 키워드

저자 ‘김병근’	관계 강도	가중 연결 정도
기술 혁신	2	39
NIS	1	26
정책 평가	1	15
과학기술 정책	1	14
한국	1	13

그림 2-15 ‘김병근’의 예고 네트워크



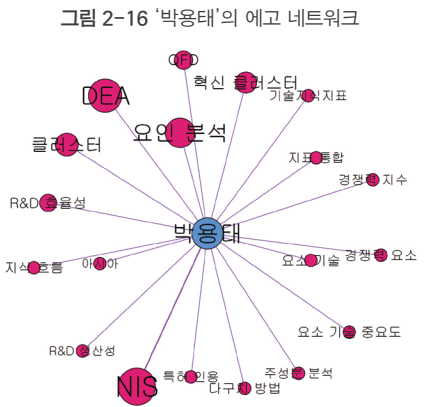
‘김병근’ 연구자는 기술 혁신, NIS, 정책 평가 순으로 핵심 주제를 연구하였음을 확인할 수 있다. 이에 대한 예고 네트워크는 [그림 2-15]와 같다.

마지막으로, ‘박용태’ 저자의 예고 네트워크 주요 키워드를 <표 2-8>와 같이 제시하였다.

표 2-8 ‘박용태’ 저자와 관련된 주요 키워드

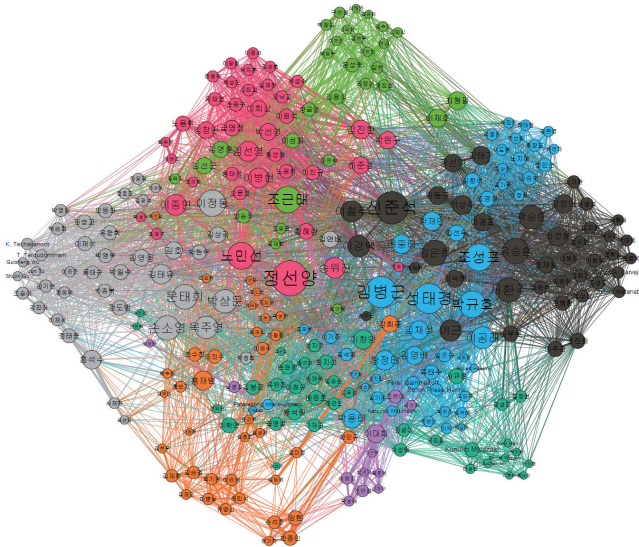
저자 ‘박용태’	관계 강도	가중 연결 강도
NIS	2	26
DEA	1	20
요인분석	1	18
클러스터	1	11
QFD	1	6

‘박용태’ 연구자는 NIS, DEA, 요인분석 순으로 핵심 주제를 연구하였음을 확인할 수 있다. 이에 대한 예고 네트워크는 [그림 2-16]과 같다.



2모드 네트워크 자료를 단일 모드 분석으로 접근하면, 관심이 되는 단일 모드 간의 관계를 분석할 수 있다. 즉, 직접 연결되지 않은 노드들의 관계를 생성할 수 있는 장점이 있다.

그림 2-17 저자 거대 네트워크



우선, 저자를 중심으로 한 1모드 변환 분석을 실시하였다. 여기서 저자 관점 1모드 네트워크의 분석 결과의 의미는(앞서 분석한 저자 간 네트워크는 공동 저자의 관계를 도출) 특정 저자와 같은 주제들로 관심이 많은 연구자를 탐색할 수 있다는 것이다. 단일 모드 변환 결과 [그림 2-17]과 같은 거대 컴포넌트(giant component) 네트워크를 확인하였다. 그리고 간명성을 위해 연결 정도가 20이상인 노드만을 표기하도록 하였다. 네트워크 레이아웃은 Gephi의 Force atlas2를 이용하였다. 이에 따른 커뮤니티 구조를 바탕으로, 연구 논문의 실제 협업 뿐만 아니라 자신과 비슷한 연구 주제에 관심을 가지는 연

구자들의 연결 구조를 확인할 수 있다. 저자에 대한 1모드 변환 네트워크의 유형을 살펴보면 6개의 큰 커뮤니티³(모듈)가 형성 되어 있는 것을 볼 수 있다. 특히 중앙에 있는 저자들은 서로 다른 커뮤니티를 연결해 주는 매개 역할을 한다고 볼 수 있다. 정선양, 신준석, 김병근, 성태경, 조성표, 노민선, 조근태 등의 저자가 연구자 커뮤니티의 중앙에서 중계하는 역할을 한다고 해석할 수 있다.

주요 저자의 에고 네트워크를 파악할 수 있도록 가중 연결 정도가 높은 주요 저자 5명을 <표 2-9>와 같이 제시하였다. 또한 논문 편수도 표에 제시하여 비교할 수 있도록 하였다.

표 2-9 연결 정도가 높은 주요 저자

저자	가중 연결 정도	논문 편수
정선양	252	13
신준석	230	5
김병근	216	12
성태경	206	10
조성표	180	11

연구자 ‘신준석’은 논문 편수가 상대적으로 적음에도 불구하고 논문의 주제(키워드)가 다른 연구자로부터 많이 연구가 되었음을 시사하고 있다. 이는 상위 순위를 가지는 ‘특허’ 및 ‘중소기업’에 대한 에고 네트워크를 기술한 <표 2-2~3>에서 살펴볼 수 있듯이 ‘신준석’ 저자와 각 ‘특허’ 및 ‘중소기업’의 연결 정도가 높은 것으로 나타나 투고 편수가 적은 데 비해 연결 정도

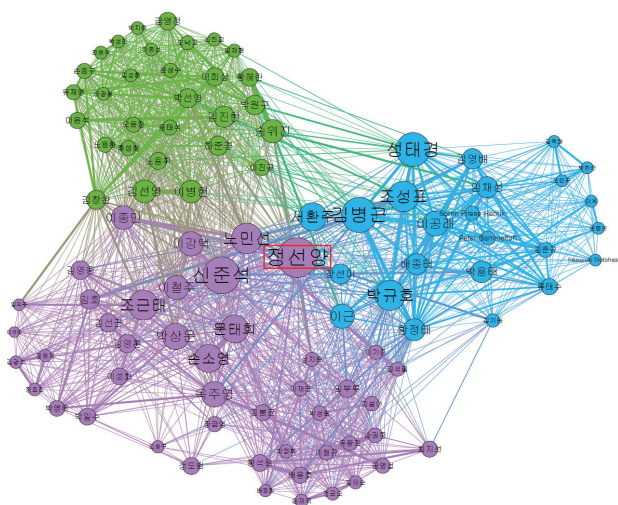
3 Modularity: 네트워크의 밀도가 높은 것끼리의 그룹을 형성해 주는 알고리즘이며, 클러스터 혹은 커뮤니티라고도 한다.

가 높은 이유를 설명해 주고 있다.

세부적인 네트워크 구조를 확인하기 위해, 가중 연결 정도가 높은 순으로 3명의 주요 저자의 에고 네트워크를 제시하였다.

첫째로, ‘정선양’ 저자의 에고 네트워크는 [그림 2-18]과 같다.

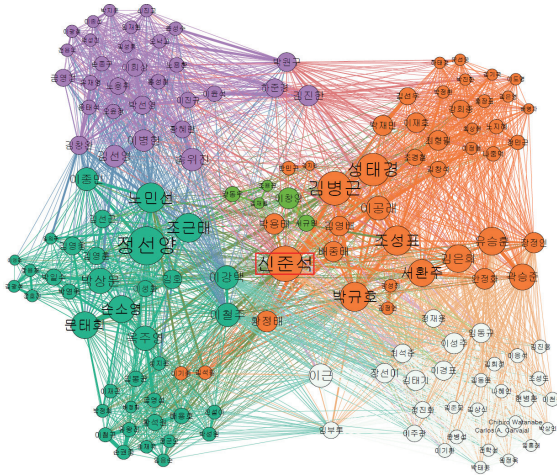
그림 2-18 ‘정선양’의 에고 네트워크



‘정선양’ 저자는 3개의 커뮤니티의 중심에 있는 것으로 나타났으며, 신준석, 노민선, 서환주, 장선미 등등의 저자가 최근접하고 있어, 이들이 공통의 주제에 관심을 가지는 그룹으로 해석할 수 있다.

둘째로, ‘신준석’ 저자의 에고 네트워크는 [그림 2-19]와 같다.

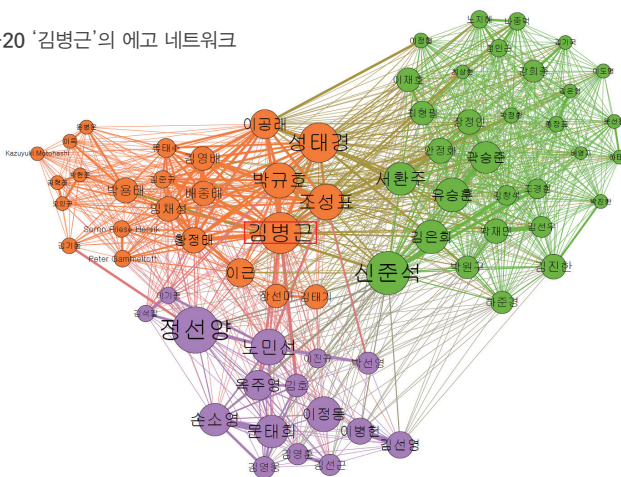
그림 2-19 '신준석'의 예고 네트워크



‘신준석’ 저자의 예고 네트워크 경우에는 4개의 뚜렷한 커뮤니티가 있음을 확인 하였고, 조근택, 박용태, 이강택, 배종태, 이창양 등등의 저자가 근접 하는 것으로 확인 되어 공통의 관심 주제를 가지는 그룹임을 확인할 수 있다.

마지막으로 ‘김병근’ 저자의 예고 네트워크는 [그림 2-20]과 같다.

그림 2-20 ‘김병근’의 예고 네트워크

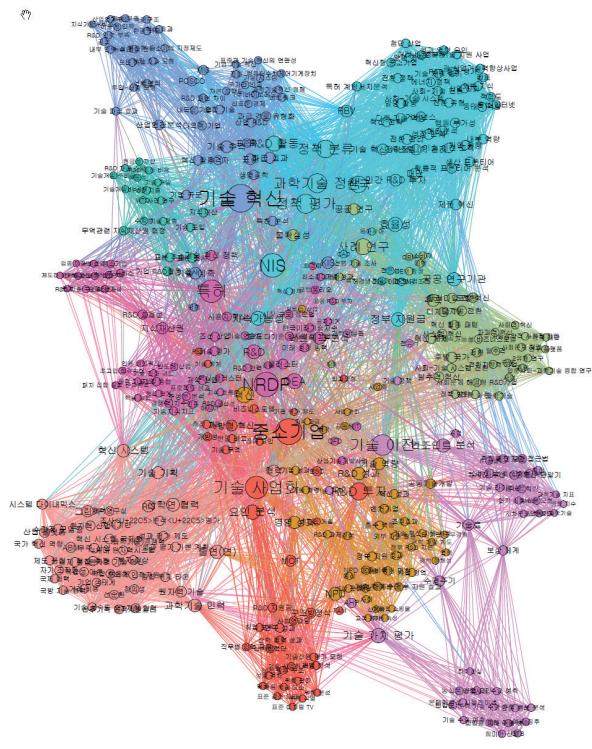


김병근 저자의 경우에는 3개의 뚜렷한 커뮤니티가 생성되었음을 확인할 수 있으며, 정선양, 신준석, 박규호, 성태경, 조성표 등등의 저자가 근접하게 관계되어 있어 공통의 주제를 가진 저자 그룹으로 추측할 수 있다.

표 2-10 연결 정도가 높은 주요 키워드

키워드	논문 편수	연결 정도
특허	275	47
기술 혁신	359	39
중소기업	330	37
기술 이전	245	34
NRDP	304	31

그림 2-21 1모드 변환 키워드 네트워크



저자에 이어서, 키워드 중심의 1모드 변환 네트워크 분석을 실시한 결과는 [그림 2-21]과 같다. 이는 어떤 키워드가 저자들에게 함께 연구되는가를 확인할 수 있다. 이에 주요 키워드를 파악할 수 있도록 연결 정도가 높은 주요 키워드 5개를 <표 2-10>과 같이 제시하였다. 단, 간명성을 위하여 연결 정도가 20이상인 노드만 표현 되도록 필터 처리하였다. 분석 결과, 키워드 중 ‘특허’가 가중 연결 정도가 가장 높게 나타나 다른 키워드들과 함께 많은 연구자들에게 연구되고 있음을 확인하였고, ‘기술 혁신’, ‘중소기업’이 그 뒤를 따르고 있다.

키워드 상위 3개의 예고 네트워크를 살펴보고자 한다. 마찬가지로 연결 정도가 20이상인 노드만 표시하도록 하였다.

첫째로, ‘특허’ 키워드의 예고 네트워크는 [그림 2-22]와 같다.

그림 2-22 ‘특허’의 예고 네트워크

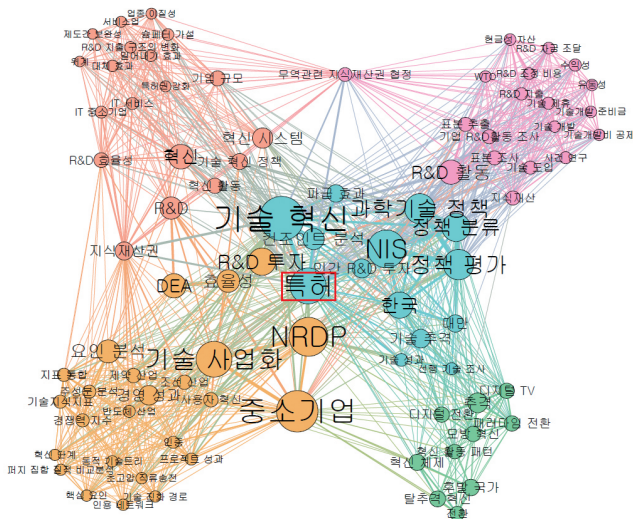
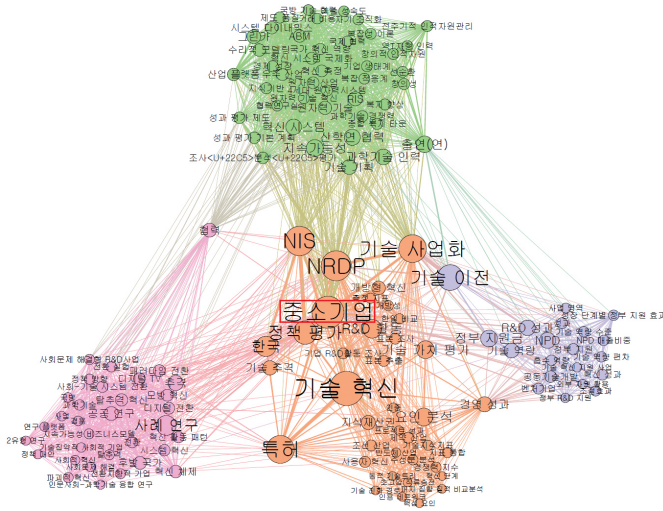


그림 2-24 '중소기업'의 예고 네트워크



‘중소기업’은 ‘기술 혁신’, ‘DRDP’, ‘NIS’ 및 연결정도가 작은 군소 주제와 관련이 깊은 것으로 나타났으며, 뚜렷하게 구분되는 4개의 주제 커뮤니티를 연계하는 것으로 나타났다.

4. 결론

본 연구는 창간호부터 2016년까지 ‘기술혁신연구’에 게재된 논문을 대상으로 연구동향을 파악하고 향후 기술혁신 분야의 연구방향에 시사점을 제시하고자 했다. 이를 위해 네트워크 분석을 활용하여 주요 주제들과 저자들에 대해 관계론적 측면에서 탐색하고, 선행연구를 토대로 분석 기준을 도출하여 해당 분야에서 중요하게 다루는 하위 범주와 주요 핵심어, 주요 저자

들에 대한 예고 네트워크 분석을 수행하였다. 네트워크 텍스트 분석은 기존의 기술적 방식으로 수행된 연구의 대안으로서 텍스트 분석을 통해 학문 분야 내에서 어떤 연구가 이루어지는지를 알 수 있고, 논문에서 사용된 핵심어(주요 개념 혹은 주제)들이 어떤 관계를 이루고 있는지를 시각적으로 보여준다(조규락·김찬희, 2016).

연구문제별 분석결과를 바탕으로 도출한 국내 기술혁신 분야의 연구동향 및 특성은 다음과 같다.

추출된 핵심어에서 총 키워드의 종류는 1,211개이며, 2번 이상 언급된 키워드는 232개 이다. 투고 시 가장 많이 연구된 키워드 순위 10개는 특허(22), 기술 혁신(21), 중소기업(16), R&D 투자(15), 혁신(13), 기술 이전(13), National Research and Development Projects(NRDPS)(13), 사례연구(10), DEA(10), R&D 성과(10) 순으로 나타났다. 저자의 수는 총 704명으로 나타났으며, 2회 이상 투고한 저자는 180명으로 나타났다. 가장 많이 논문을 투고한 10위 저자는 정선양, 김병근, 박용태, 송위진, 조성표, 김영배, 성태경, 조근태, 박상문, 배종태 순으로 나타났다. 또한, 저자들 간에 공저 관계를 확인해보니 ‘권선국, 김병근, 김영배, 류태수, 박규호, 박주선, 배종태, 성태경, 이공래, 임채성, 조성표, 차종석, 황정태(이상 가나다순)’를 중심으로 공동연구가 진행되고 있었다. 키워드 간에 연결성을 확인한 결과, 기술 협력과 흡수 역량이 학제 간 연구에서 많이 쓰이는 키워드임을 확인했다.

다음으로 예고 네트워크 분석을 활용하여 기술혁신연구 분야에서 중요하게 다루는 하위 범주와 주요 내용들을 분석했다. 분석 결과, ‘특허’가 가장 많은 연구자에게서 연구되고 있다. 그 다음으로 ‘R&D 투자’ 및 ‘중소기업’ 순으로 주요 연구가 집중됨을 확인할 수 있었다.

마지막으로 이 연구의 방법론상 한계와 후속 연구 방향을 제언한다. 첫째, 이 연구의 목적은 국내 기술혁신연구의 연구동향과 특성을 파악하는 것

이었다. 이를 위해 게재된 논문들의 핵심어를 추출하여 분석하였는데, 연구 결과를 함축적으로 제시하는 초록을 활용하거나 인용한 논문들에 대한 연결을 분석하는 연구 정교화와 범위 확장이 필요하다.

둘째, 연구자가 핵심어를 코딩, 정제, 범주화하는 방법에 따라 네트워크 텍스트 분석의 결과가 다르게 나올 가능성이 크다(김연경 외, 2017).

셋째로, 2모드 네트워크를 1모드 네트워크로 전환하여 분석한 키워드 네트워크의 경우에, 군집한 주제들의 토픽분석을 실시하여 큰 범주의 의미를 부여할 수 있는 작업이 가능하나, 그 단계까지 분석을 하지 못하였다. 따라서 군집을 이루는 토픽분석을 통하여 새로운 학제간 시사점을 도출하는 논의가 필요하다.

넷째로, 서브 네트워크를 정교하게 도출하여 활용하는 방안을 충분히 논의하지 못했다. 예를 들면, 2모드 네트워크에서 저자의 에고 네트워크를 활용하여 관련 주제에 대한 논문 심사자를 선정하거나 저자에 대한 1모드 변환 네트워크에서 향후 협업이 가능한 저자를 탐색한다면 연구활동에 많은 도움이 될 것으로 보인다.

끝으로 이 연구는 네트워크 텍스트 분석을 통해 지금까지 이루어진 기술혁신 연구의 동향에 초점을 두었다. 후속 연구에서는 주제어 간의 구조적 공백(structure hole)을 파악하여 상대적으로 적게 다루어진 연구주제를 확인하고, 연구가 필요한 영역을 보다 구체적으로 규명하는 작업이 필요하다(김연경 외, 2017).

참고문헌

- 김정기 · 감미아 · 박미희 (2016), “사회복지학 연구동향에 관한 키워드 네트워크 분석: 「한국사회복지학」 게재 논문(1979-2015)을 중심으로”, 「한국사회복지학」, 제68권 제2호, pp. 185-2.
- 김도연 (2013), “수행공학 접근을 통한 리더십 요구분석 및 운선순위 결정방안”, 「직업교육연구」, 제32권 제2호, pp. 135-163.
- 김연경 · 신선애 · 송해덕 (2017), “네트워크 텍스트 분석(network text analysis)을 통한 국내 수행공학의 연구 동향 탐색”, 「HRD연구」, 제19권 제1호, pp. 35-64.
- 김영환 · 정주훈 · 강두봉 · 박경민 · 김상미 (2015), “평생학습사회의 연구주제 변화 동향 분석: 네트워크 텍스트 분석방법의 적용”, 「평생학습사회」, 제11권 제1호, pp. 291-315.
- 김준현 (2015), “네트워크 텍스트 분석결과 해석에 관한 소고”, 「인문사회과학연구」, 제16권 제4호, pp. 247-279.
- 김혜영 · 이도길 · 강범모 (2011), “사건명사의 공기어 네트워크 구성과 분석”, 「언어와 언어학」, 제50권 pp. 81-106.
- 박수정 · 박선주 (2013), “지방교육 거버넌스의 특성: 교육감 관련 신문 사설을 중심으로”, 「교육정치학연구」, 제20권 제2호, pp. 129-155.
- 박한우 · Leydesdorff, L. (2004), “한국어의 내용분석을 위한 KrKwic 프로그램의 이해와 적용: Daum.net에서 제공된 지역혁신에 관한 뉴스를 대상으로”, 「Journal of The Korean Data Analysis」, 제6권 제5호, pp. 1377-1388.
- 손미 · 정주훈 · 김영한 (2016), “「교육정보미디어연구」의 역대 정부별 연구주제 변화 동향 분석: 20년간, 네트워크 텍스트 분석을 적용하여”, 「교육정보미디어연구」, 제22권 제1호, pp. 31-53.
- 이수상 (2013), 네트워크 분석 방법론, 논형.
- 이수상 (2014), “도서관과 빅데이터 - 도서관과 빅데이터 분석”, 「도서관문화」, 제55권 제8호, pp. 14-25.
- 장환영 (2014), “Human Performance Technology: 수행공학인가? 성과공학인가?”, 「기업교육연구」, 제16권 제2호, pp. 199-219.
- 정덕호 · 이준기 · 김선은 · 박경진 (2013), “언어네트워크분석을 이용한 교육과정 목표와 교과서 학습목표와의 일치성 분석: 2009개정 교육과정의 지구과학 I 을 중심으로”, 「한국지구과학회지」, 제34권 제7호, pp. 711-726.
- 정승환 · 호예담 · 송영수 (2014), “핵심어 네트워크 분석(network analysis)을 통한 국내 HRD 연구동향 탐색”, 「The Korean Journal for Human Resource Development」, 제16권 제3호, pp. 1-33.
- 조규락 · 김찬희 (2016), “국내 교육공학 학문공동체의 지식 구조의 모습과 특성 탐색: 네트워크 텍스트 분석을 통한 「교육공학연구」와 「교육정보미디어연구」의 비교를 중심으로”, 「교육공학연구」, 제32권 제2호, pp. 571-609.
- 최영철 · 박수정 (2011), “한국행정학의 연구경향분석: 네트워크 텍스트 분석방법의 적용”, 「학국행정학보」, 제45권 제1호, pp. 123-139.

Popping, R. (2000), *Computer-assisted text analysis*. London, Thousand Oaks: Sage Publications.

제2부

경영 · 경제와 한국의 기술혁신연구

INNOVATION STUDIES IN KOREA: ACHIEVEMENTS AND CHALLENGES



한국 기업 기술혁신전략 연구의 현황과 과제

박상문(강원대학교)

이병현(광운대학교)

우리나라의 압축적인 고속 경제성장은 국내기업들의 글로벌 기술경쟁력 확보와 기술역량 강화를 위한 혁신전략에 기인하고 있다. 기술적 기반과 역량이 취약한 상황에서 국내 기업들은 빠른 추종자 및 기술추격전략을 통해 글로벌 시장에서 기술력을 확보하고 경쟁력을 갖춘 기업들로 자리 잡고 있다.

그러나 최근의 기술혁신은 기존의 기술변화와는 비교할 수 없을 정도로 빠르고 영향력 있는 모습으로 출현하고 있으며, 급변하는 기술변화 속에서 국내 기업들은 새로운 도전에 직면하고 있다. 그동안 국내 연구자들은 국내 기업들의 기술혁신전략에 대한 다양한 연구들을 통해 관련 지식과 이론을 개발하고 실무적으로 적용하였다. 그러나 최근의 기술혁신 환경은 기존 지식을 넘어 기술혁신전략에 대한 새로운 이론과 지식을 창출할 것을 요구하고 있다.

기존 연구들의 주요 현황과 특징을 리뷰하고 향후 연구과제를 제시하는 것은 해당 분야에서의 주요 연구결과를 정리하고 미래 연구방향을 설정한다는 측면에서 매우 중요하다. 국내의 경우, 기업가정신과 벤처경영(배종태 · 차민석, 2005), 거시조직 및 전략경영(신동엽 · 김영규, 2015), 경영학(김희천 외, 2016; 한정석 외, 2016) 등의 분야에서 선행연구들에 대한 비판적 검토와 향후 연구과제들을 제시함으로써 학문분야의 발전을 추구하고 있다.

기술혁신과 기술경영 분야에서 관련 선행연구에 대한 검토와 향후 연구 아젠다를 제시하는 연구들은 해외 연구자들에 의해 활발하게 전개되어 왔다. 기술경영 측정(Adams et al., 2006), 기술혁신의 투자 및 결과 영향요인(Ahuja et al., 2008), 동태적 역량관점에서의 기술경영(Cetindamar et al., 2009), 가족기업에서의 기술혁신(De Massis et al., 2013), 마케팅 관점에서의 기술혁신(Hauser et al., 2006), 기술경영 주요 주제(Pilkington & Teichert, 2006; Shafique, 2013)에 대한 연구들이 대표적이다. 최근 기술경영 및 기술혁신과 관련된 리뷰 논문들은 광범위하고 포괄적인 연구영역에 대한 리뷰보다는 특정 세부 주제 수준에서의 리뷰에 초점을 맞추고 있다. 대표적으로는 R&D 아웃소싱(Hsuan & Mahnke, 2011), 비즈니스 모델 혁신(Schneider & Spieth, 2013), 급진적 기술혁신(Slater et al., 2014), 특허(Somaya, 2012), 개방형 혁신(West & Bogers, 2014), 파괴적 기술혁신(Yu & Hang, 2010)에 대한 연구들이 존재한다. 국내 연구자들도 기술경영 및 기술혁신 연구동향에 대한 조사와 분석을 시도하고 있는데 텍스트 마이닝을 통한 해외 기술경영 연구(정효정, 2016), 키워드 네트워크 분석을 통한 해외 기술경영 연구동향(고재창 외, 2013)이 대표적이다. 기술혁신 관련 선행 리뷰논문들은 대부분 기술혁신 전반이나 특정 세부주제를 중심으로 선행 연구들을 검토하고 향후 연구과제를 제시한다는 공통점을 가지고 있다. 이들 연구들은 전체적인 관점에서 방향성을 제시한다는 차원에서는 유용하나, 대부분 이론적인 관점에서 접근하고 있으며 기업차원

의 구체적인 기술혁신 연구에 특화하여 살펴보고 있지 못하고 있다.

본 연구에서는 국내 기업수준의 기술혁신 전략들에 대한 국내외 연구들의 현황들을 분석하고 향후 국내 기업 기술혁신 연구의 주요 연구방향을 제시하는 것을 목적으로 한다. 본 연구에서는 국내논문으로는 「기술혁신연구」가 창간된 1993년부터 2016년까지 게재된 기업단위의 학술연구와 해외 논문으로는 2016년 말까지 SSCI 해외저널에 게재된 국내 기업대상의 학술 논문들을 대상으로, 기술혁신 연구의 전반적인 현황과 특성을 분석하고 향후 기업단위 기술혁신 연구의 방향을 제안하는데 초점을 맞춘다. 이를 위해 본 연구에서는 다음과 같은 세부적인 연구문제를 다루고자 한다. 첫째, 국내 기업대상 기술혁신 연구들의 연구방법론적 특성은 무엇이며 어떤 변화를 보이고 있는가? 둘째, 국내 기업수준 기술혁신 연구들의 주요 연구주제는 무엇이며 어떤 변화를 보이고 있는가? 셋째, 국내와 해외에 게재된 학술 논문들의 특성 차이는 무엇인가? 넷째, 향후 국내 기업수준의 기술혁신 연구가 나아갈 방향과 아젠다는 무엇인가?

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 한국 기업수준의 기술혁신 연구들에 대한 리뷰를 위한 연구방법론을 소개하고 자료수집 및 세부적인 분석방법을 제시한다. 주요 분석의 내용으로 기업수준 기술혁신전략 연구들의 방법론적 특성과 연구주제, 현황을 정리하였다. 마지막으로 한국 기업수준 기술혁신 연구를 위한 향후 연구과제와 연구방향을 제시하였다.

1. 기술혁신전략연구 분석 연구방법론

본 연구는 국내 기업수준의 기술혁신전략을 다룬 학술논문들을 분석하기 위해 다음과 같이 자료를 수집하였다. 수집대상은 국내학술지와 SSCI급 해

외학술지에 게재된 국내 기업을 연구대상으로 하는 학술논문이다. 국내 논문은 기술혁신 연구에 대한 국내 최초 전문학술지인 「기술혁신연구」의 창간호인 1993년부터 2016년까지 게재된 학술논문을 대상으로 기업수준의 연구들을 선정하였다. 지난 24년간 「기술혁신연구」는 연간 2-3회 학술지를 발행하였으며 창간이후 2016년까지 390편의 기업 수준 연구 논문이 게재되었다. 이 중에서 제목, 키워드 및 요약문에 대한 검토를 통해 총 125편의 학술논문을 검토대상으로 선정하였다. 「기술혁신연구」에 게재된 학술논문 이더라도 국내 기업들을 연구대상으로 하지 않고 해외 기업들을 연구대상으로 한 학술논문들을 제외하였다.

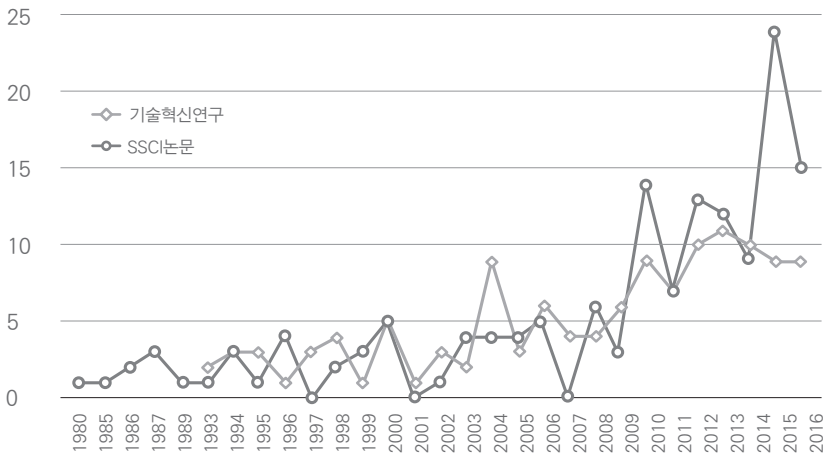
해외학술지에 게재된 국내 기업수준의 기술혁신전략에 대한 학술논문은 다음과 같은 방식으로 선정하였다. 우선 글로벌 학술논문 데이터베이스인 Proquest와 ABI/INFORMS 데이터베이스에 등록된 학술지를 대상으로 다음 조건을 충족하는 논문들을 1차적으로 조사하였다. 대상기간은 해당 데이터베이스에서 검색이 가능한 1946년부터 2016년까지를 설정하고 논문의 제목과 요약 및 키워드에서 특정조건¹을 충족하는 학술논문들을 일차적으로 선별하였다. 1차적으로 검색된 학술자료들은 총 4,387건이며 이 중에서 비영어권 학술자료와 학술논문으로 보기 어려운 책 소개 자료 등을 제외하고 4,266건을 산출하였다. 이들 학술논문들을 대상으로 2016년 12월 기준으로 경영 및 경제분야 SSCI 저널리스트에 포함된 학술논문들을 추가적으로 선별하여 총 2,219편의 학술논문들을 확인하였다. 해당 학술논문들이 국내 기업들의 기술혁신전략과 관련성이 있는지 확인하기 위해 논문 제목과 연구저자 및 요약문들을 개별적으로 확인해서 총 148편의 학술논문들을 선별하

1 학술논문의 검색을 위해 국가와 기술혁신 및 기업특성을 고려한 검색조건을 AB(korea OR korean) AND (innovation OR technology OR Research) AND (firm OR firms OR organization OR organizations OR venture OR SME OR start OR chaebol OR business))와 같이 검색하였음

였다. 또한 기술경영경제학회에 SSCI학술지인 Asian Journal of Technology and Innovation에 게재된 국내 연구자에 의한 국내 기업들의 기술혁신 연구 주제를 다룬 37편의 논문을 추가하였다. 본 연구에서는 SSCI급 학술지에 게재된 논문 총 185편을 분석대상으로 선정하였다. 국내 기업들을 연구대상으로 하더라도 해외연구자들에 의해 작성된 논문들은 분석에서 제외하였다.

국내 및 해외학술지에 게재되어 본 분석에 포함된 논문들은 최소 1명 이상의 한국 연구자들이 저자로 포함되어 있고 국내 기업들의 기술혁신 및 기술혁신전략을 다룬 연구들로 국한하였다. 우리나라의 산업이나 국가차원의 기술혁신을 다룬 논문들이나 해외연구자들만이 작성한 논문들과 국내 연구자들에 의한 해외 기업들에 대한 연구논문들은 모두 분석에서 제외했다.

그림 3-1 기업수준 기술혁신전략 학술논문 건수



[그림 3-1]은 「기술혁신연구」와 해외학술지에 게재된 국내 기업수준의 기술혁신전략에 대한 학술논문들의 연도별 발표건수를 보여주고 있다. 국내 기업들의 기술혁신전략에 대한 연구들은 1980년대부터 해외학술지에 발

표되기 시작하였으며 이는 국내 기술혁신 전문학술지인 「기술혁신연구」의 창간이전부터 기술혁신전략에 대한 연구가 상당기간 진행되었음을 알 수 있다. 2010년 이전까지는 국내 게재 학술논문의 수와 해외학술지에 게재된 학술논문의 수가 비슷한 수준을 보이고 있으나, 2010년 이후에는 국내보다는 해외학술지에 국내 기업들의 기술혁신 전략 관련 학술논문들이 더 많이 게재되고 있음을 보여주고 있다.

국내 및 해외학술지에 게재된 학술논문에 대한 분석은 크게 연구자들과 관련된 서지적 특성, 연구방법론적인 특성, 연구주제로 나누어 수행했다. 서지적 특성은 해당 학술논문의 저자의 수, 저자소속기관 수를 중심으로 살펴 보았다. 연구방법론 특성에서는 연구형태(실증연구, 사례연구, 이론연구), 자료원천(사례, 1차자료, 2차자료)으로 구분하였다. 또한 자료의 속성(횡단자료, 종단자료), 분석업종(전산업, 제조업, 서비스업), 기업규모(전체, 대기업, 중소기업) 및 분석방법(단순통계/집단분석, 회귀분석, 범주형분석 및 패널분석)과 같은 연구방법론적 특성을 분석하였다.

연구주제의 경우 기술혁신전략에 대한 연구주제가 광범위하고 연구자들마다 다양한 세부 연구주제들을 제시하고 있어 보편적인 연구주제를 설정하는 것은 쉽지 않다. 이에 본 연구에서는 선행연구들의 제시한 주요 연구주제들을 참고하여 기술혁신전략에 대한 연구주제를 크게 투입(Input), 과정(Process) 및 결과(Output)로 나누고 하위 10개 세부주제를 도출하였다. 투입 요소에는 R&D투자영향요인 관련 연구들을 포함시켰다. 과정에 대한 연구는 7개의 세부주제들을 구분하였으며 혁신전략, 기술추격 및 기술학습, 지식탐색과 창출, 혁신 및 사업화역량, 혁신조직운영, 기술협력 및 신제품개발에 대한 주제로 세분화하였다. 결과에 대한 연구에서는 기술혁신에 따른 기업가치와 관련된 연구들을 분류하였다. 또한 전반적인 혁신활동에 영향을 주는 제도적 특성으로 정부지원정책과 관련된 주제들을 별도로 분류하였다.

개별논문들은 여러 주제들을 다루고 있으므로 주 연구목적이나 연구내용을 기준으로 가장 적합한 주제로 분류하였다.

그림 3-2 기업수준 기술혁신전략 연구주제 분석틀



2. 분석결과

1) 서지적 특성 분석

국내 기업 기술혁신전략 논문들의 저자구성은 <표 3-1>과 같다. 국내외 모두 2인 공저 논문들이 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 국내 논문들의 경우에는 2인 이하 저자들이 작성한 논문들이 많은 반면, 해외학술지에 게재된 논문

들이 경우에는 3인 이상 저자들이 참여한 논문들이 많은 것으로 나타나고 있다. 최근으로 올수록 평균 저자의 수는 증가하는 경향을 보이고 있으며 국내 보다는 해외학술지에서 저자수의 증가가 높게 나타나고 있다. 특히, 해외학술지의 경우 단독 저자가 작성한 논문의 비율은 감소하는 모습을 보이고 있다.

표 3-1 논문 저자수

구분	저자수	~1999년		2000-2009		2010-2016		전체	
기술 혁신 연구	1명	3	17.6%	12	27.9%	10	15.4%	25	20.0%
	2명	8	47.1%	22	51.2%	37	56.9%	67	53.6%
	3명	5	29.4%	6	14.0%	15	23.1%	26	20.8%
	4명이상	1	5.9%	3	7.0%	3	4.6%	7	5.6%
	합계	17	100.0%	43	100.0%	65	100.0%	125	100.0%
	평균저자수	2.29		2.00		2.18		2.14	
해외 논문	1명	7	31.8%	6	15.4%	10	8.1%	23	12.4%
	2명	8	36.4%	17	43.6%	55	44.4%	80	43.2%
	3명	7	31.8%	10	25.6%	46	37.1%	63	34.1%
	4명이상	0	0.0%	6	15.4%	13	10.5%	19	10.3%
	합계	22	100.0%	39	100.0%	124	100.0%	185	100.0%
	평균저자수	2.00		2.41		2.56		2.45	

공동연구로 작성된 연구논문의 경우 저자들의 동일기관 소속여부는 다음과 같다. 기술혁신연구에 게재된 공동연구 중에서 동일기관 소속 연구자들의 논문은 1990년대 35.7%에서 2000년대에는 41.9%, 2010년대에는 47.3%로 증가하는 모습을 보이고 있다. 이에 비해 해외학술지에 게재된 공동연구의 동일기관 소속비중은 1990년대 53.3%에서 2000년대 33.3%, 2010년대에는 28.1%로 감소하는 추세를 보이고 있다.

2) 연구방법론적 특성 분석

국내 기업들의 기술혁신전략에 대한 연구들은 대부분 실증분석에 기반하고 있다. 국내 기업들을 대상으로 한 사례연구는 기술혁신연구에서는 최근 들어 증가하는 모습을 보이나, 해외학술지에서는 감소하는 추세를 보이고 있다. 기술혁신 관련 이론적 연구들은 기술혁신연구 및 해외학술지 게재 논문 모두에서 매우 제한적으로 나타나고 있으며 특히 2010년 이후에는 전무한 것으로 나타나고 있다.

표 3-2 연구 유형별 분류

구분	유형	~1999년		2000-2009		2010-2016		전체	
기술 혁신 연구	사례연구	3	17.6%	9	20.9%	16	24.6%	28	22.4%
	해외논문	13	76.5%	32	74.4%	49	75.4%	94	75.2%
	이론연구	1	5.9%	2	4.7%	0	0.0%	3	2.4%
	합계	17	100.0%	43	100.0%	65	100.0%	125	100.0%
실증 연구	사례연구	7	31.8%	13	33.3%	10	7.4%	30	18.2%
	해외논문	14	63.6%	26	66.7%	114	8.1%	154	16.2%
	이론연구	1	4.5%	0	0.0%	0	91.9%	1	83.2%
	합계	22	100.0%	39	100.0%	124	0.0%	185	0.5%

자료원천에 따른 분류를 살펴보면 기술혁신연구에 게재된 논문들은 2000년대 이전까지는 1차자료가 많았으나 2000년 이후부터는 2차자료들을 활용한 논문들이 많아진 것으로 나타나고 있다. 해외학술지에 게재된 논문들은 2009년까지는 1차자료를 활용한 논문들이 대부분을 차지하고 있었으나, 2010년 이후부터는 2차자료를 활용한 논문이 더 많은 것으로 나타나고 있다.

표 3-3 연구자료 속성별 분류

구분	유형	~1999년		2000-2009		2010-2016		전체	
기술 혁신 연구	1차자료	9	69.2%	8	25.0%	12	26.1%	29	31.9%
	2차자료	4	30.8%	24	75.0%	34	73.9%	62	68.1%
	합계	13	100.0%	32	100.0%	46	100.0%	91	100.0%
해외 논문	1차자료	14	100.0%	20	74.1%	43	37.7%	77	49.7%
	2차자료	0	0.0%	7	25.9%	71	62.3%	78	50.3%
	합계	14	100.0%	27	100.0%	114	100.0%	155	100.0%

기업의 기술혁신전략과 관련된 연구에서 주로 활용된 2차자료들을 살펴보면 다음과 같다. 기술혁신연구와 해외학술지 모두에서 가장 많이 활용된 2차자료들은 STEPI에서 실시하고 공유하는 ‘기술혁신조사’와 상장기업들에 대한 데이터베이스, 정부사업조사 및 평가관련 데이터로 조사되고 있다. 2차자료를 활용한 학술논문 중에서 상위 3개 자료원이 차지하는 비중은 기술혁신연구에서는 72.1%, 해외학술지에서는 81.7%로 나타나고 있다. 정부사업 관련 데이터는 비공개 성격이 대부분이고 상장기업 데이터베이스는 공시된 자료들을 포함하는 일반적인 성격의 데이터이기 때문에, STEPI의 기술혁신조사는 기술혁신에 특화된 데이터로 국내 기업들의 기술혁신전략 연구에 중요한 역할을 담당하고 있음을 알 수 있다.

이 외에도 특허, 연구개발활동조사, 중소기업기술통계조사, 인적자본기업패널, 통계청기업활동조사, 공장등록정보 등과 같이 다양한 2차자료들이 기술혁신전략 연구에서 활용되는 것으로 나타났다. 일부 2차자료들은 공개되어 외부 연구자들이 데이터를 확보할 수 있지만, 일부 데이터들은 비공개로 외부 연구자들에게 공유되지 않는다.

표 3-4 2차자료 원천별 분류

기술혁신연구			해외학술지		
2차자료 종류	논문수	비율	2차자료 종류	논문수	비율
기술혁신조사	19	31.1%	상장사D/B	28	37.8%
상장사D/B	15	24.6%	기술혁신조사	25	33.8%
정부사업	10	16.4%	정부사업	6	8.1%
연구개발활동조사	3	4.9%	민간D/B	4	5.4%
중소기업기술통계	3	4.9%	특허	4	5.4%
벤처실태조사	2	3.3%	벤처실태조사	3	4.1%
산업기술진흥협회	2	3.3%	공장등록정보	1	1.4%
특허	2	3.3%	업종특화	1	1.4%
민간D/B	2	3.3%	인적자본기업패널	1	1.4%
STEPI 바이오패널	1	1.6%	중소기업기술통계	1	1.4%
인적자본기업패널	1	1.6%			
통계청기업활동조사	1	1.6%			
합계	61	100.0%	합계	74	100.0%

기술혁신전략 실증연구에서는 횡단자료를 활용한 논문의 비중이 기술혁신연구와 해외학술지 모두에서 높게 나타나고 있다. 그러나 최근 들어 종단적 데이터를 활용한 논문들이 증가하고 있다. 실증연구의 대부분을 차지하는 기술혁신조사 데이터는 기본적으로 횡단적인 자료로 구성되고 있으며 최근 사용되기 시작한 상장기업들의 데이터는 종단적으로 구성된 데 영향을 받은 것으로 여겨진다.

표 3-5 연구자료의 시간적 분류

구분	유형	~1999년		2000-2009		2010-2016		전체	
기술 혁신 연구	종단자료	2	15.4%	7	21.9%	16	33.3%	25	26.9%
	횡단자료	11	84.6%	25	78.1%	32	66.7%	68	73.1%
	합계	13	100.0%	32	100.0%	48	100.0%	93	100.0%

구분	유형	~1999년		2000-2009		2010-2016		전체	
해외 논문	중단자료	0	0.0%	3	11.1%	40	35.1%	43	27.7%
	횡단자료	14	100.0%	24	88.9%	74	64.9%	112	72.3%
	합계	14	100.0%	27	100.0%	114	100.0%	155	100.0%

기술혁신전략의 주요 분석대상이 되는 산업측면에서는 전산업 또는 제조업을 대상으로 한 연구들이 대부분을 차지하고 있다. 기술혁신연구에 게재된 논문들의 경우에는 2000년 이전에는 전산업의 데이터 활용비율이 높았으나 2000년 이후에는 제조업을 대상으로 한 연구의 비중이 높게 나타나고 있다. 해외학술지에 게재된 논문들의 경우에는 2009년까지는 제조업에 대한 연구가 많았으나 2010년 이후에는 전산업에 대한 연구비중도 높아지고 있다. 전산업이나 제조업의 기술혁신연구가 활발한 것에 비해, 서비스업에 대한 연구는 최근 증가는 하고 있으나 여전히 미흡한 상태인 것으로 나타났다.

표 3-6 분석대상 업종별 분류

구분	유형	~1999년		2000-2009		2010-2016		전체	
기술 혁신 연구	전산업	9	60.0%	11	30.6%	21	34.4%	41	36.6%
	제조업	5	33.3%	24	66.7%	35	57.4%	64	57.1%
	서비스업	0	0.0%	0	0.0%	4	6.6%	4	3.6%
	기타	1	6.7%	1	2.8%	1	1.6%	3	2.7%
	합계	15	100.0%	36	100.0%	61	100.0%	112	100.0%
해외 논문	전산업	5	33.3%	9	29.0%	48	39.7%	62	37.1%
	제조업	9	60.0%	19	61.3%	62	51.2%	90	53.9%
	서비스업	1	6.7%	3	9.7%	10	8.3%	14	8.4%
	기타	0	0.0%	0	0.0%	1	0.8%	1	0.6%
	합계	15	100.0%	31	100.0%	121	100.0%	167	100.0%

기업규모별 분류에서는 국내의 논문 모두 기업규모에 관계없이 모든 규모의 기업들에 대한 연구들이 많은 것으로 나타났다. 기술혁신연구에 게재된 논문들에서는 최근 들어 중소기업에 대한 연구비중이 높아지고 있으나, 해외 학술지에 게재된 논문들에서는 중소기업 연구논문 비중의 변화는 없다. 국내 중소기업들에 대한 기술혁신 연구의 증가는 이들 기업들에 대한 정책적 지원의 확대와 대기업에 비해 상대적으로 용이한 자료접근에 기인한 것으로 여겨진다.

표 3-7 분석대상 기업규모별 분류형

구분	유형	~1999년		2000-2009		2010-2016		전체	
기술 혁신 연구	모든 규모	9	60.0%	25	69.4%	25	42.4%	59	53.6%
	대기업	2	13.3%	0	0.0%	8	13.6%	10	9.1%
	중소기업	4	26.7%	11	30.6%	26	44.1%	41	37.3%
	합계	15	100.0%	36	100.0%	59	100.0%	110	100.0%
해외 논문	모든 규모	10	62.5%	21	63.6%	79	66.4%	110	65.5%
	대기업	2	12.5%	5	15.2%	12	10.1%	19	11.3%
	중소기업	4	25.0%	7	21.2%	28	23.5%	39	23.2%
	합계	16	100.0%	33	100.0%	119	100.0%	168	100.0%

기술혁신전략 분석방법론의 현황을 살펴보면 다음과 같다. 기술혁신연구에 게재된 논문들의 경우 회귀분석이 가장 많이 활용되고 있다. 2000년 이전에는 단순통계분석이나 집단 간 차이에 초점을 둔 논문비중이 높았으나 이후 회귀분석이나 범주형 데이터 분석이 빠르게 증가하고 있다. 해외학술지에 게재된 논문들에서는 2000년 이전에는 국내논문들과 유사하게 단순통계나 집단간 차이를 분석한 논문들의 비중이 높았으나 이후 회귀분석을 포함한 계량분석이 증가한 것으로 나타났다. 특히, 2010년 이후에는 패

널분석을 이용한 논문의 비중이 높게 나타나고 있다. 범주형 데이터 분석이나 패널분석의 증가는 관련 방법론을 적용한 논문들에 대한 관심이 국내외적으로 증가한데 기인한 것으로 보인다. 이는 기술혁신전략에 대한 연구방법론이 최근 들어 보다 다양한 데이터를 이용한 정교한 분석기법을 활용하는 형태로 변화하고 있음을 보여주는 것이며 향후에도 이러한 경향은 더욱 강해질 것으로 여겨진다.

표 3-8 분석방법론 분류

구분	유형	~1999년		2000-2009		2010-2016		전체	
기술 혁신 연구	기초(집단)	9	69.2%	4	12.5%	2	4.1%	15	16.0%
	구조방정식	0	0.0%	3	9.4%	5	10.2%	8	8.5%
	회귀분석	3	23.1%	9	28.1%	16	32.7%	28	29.8%
	범주형분석	0	0.0%	8	25.0%	15	30.6%	23	24.5%
	패널분석	1	7.7%	5	15.6%	8	16.3%	14	14.9%
	기타	0	0.0%	3	9.4%	3	6.1%	6	6.4%
	합계	13	100.0%	32	100.0%	49	100.0%	94	100.0%
해외 논문	기초(집단)	11	78.6%	6	21.4%	8	7.1%	25	16.1%
	구조방정식	0	0.0%	5	17.9%	19	16.8%	24	15.5%
	회귀분석	3	21.4%	9	32.1%	31	27.4%	43	27.7%
	범주형분석	0	0.0%	5	17.9%	26	23.0%	31	20.0%
	패널분석	0	0.0%	2	7.1%	22	19.5%	24	15.5%
	기타	0	0.0%	1	3.6%	7	6.2%	8	5.2%
	합계	14	100.0%	28	100.0%	113	100.0%	155	100.0%

3) 연구주제 특성 분석

국내 기업들을 대상으로 한 기술혁신전략과 관련된 연구주제들의 분포는 다음과 같다. 기술혁신연구에 게재된 전체 논문들 중에서는 기술협력과 관련된 논문이 가장 많은 것으로 나타나고 있으며 그 다음으로는 지식탐색과

창출, 혁신조직운영, 정부지원효과 관련 주제들이 주요 연구주제로 다루어져 왔다. 발표논문들은 전체 10개 세부주제 중에서 상위 3개 주제에 42.5%, 상위 5개 주제에 62.3%가 집중되고 있는 것으로 나타났다.

시기별로는 2000년 이전에는 기술협력에 대한 논문이 가장 많이 발표되었으며, 2000~2009년까지는 기술추격과 기술학습, 지식탐색과 창출, 기업가치에 대한 연구들이 많이 발표되었다. 2010년 이후에는 기술협력과 혁신전략, 지식탐색과 창출에 대한 주제들이 다수 발표되었다.

국내에 발표된 기술협력에 대한 논문들의 상당수는 산학연 협력에 대한 논문들이다. 해외 기술혁신연구들이 기업 간 전략적 제휴를 다룬 논문들이 대부분을 차지하고 있는 것과 비교할 때 차이를 보이고 있다. 지식탐색과 창출에 대한 논문들은 2000년대 중반이후 급증하고 있는데 이는 개방형 혁신에 대한 연구들이 활발하게 진행되면서 국내에서도 이와 관련된 연구들이 많이 이루어지고 있기 때문이다.

표 3-9 기술혁신연구 게재된 연구주제별 분류

영역 구분	세부연구주제	~1999년	2000-2009	2010-2016	전체
과정 (Process)	기술협력	6	5	12	23
과정 (Process)	지식탐색/창출	0	7	9	16
과정 (Process)	혁신조직운영	4	2	8	14
상황 (Context)	정부지원효과	1	4	8	13
과정 (Process)	혁신전략	1	2	10	13
과정 (Process)	혁신/사업화역량	1	3	8	12
투입 (Input)	R&D투자영향요인	2	2	7	11
과정 (Process)	기술추격/기술학습	0	7	2	9
결과 (Output)	기업가치	0	7	0	7
과정 (Process)	신제품 개발	2	4	1	7
합계		17	43	65	125

또한 국내 기술혁신 전략 연구에서 정부지원효과에 대한 연구들이 다수 발표되고 있는데, 이는 국내 기업들의 기술혁신에 대한 정부지원정책의 효과성에 대한 관심때문이다.

해외학술지에 게재된 기술혁신전략 연구들에서는 혁신전략, 지식탐색과 창출, 기술협력, 기술추격과 기술학습 및 신제품 관련 논문들이 많이 발표되고 있다. 전체 논문을 기준으로 10개 세부주제 중에서 상위 3개 주제와 관련된 논문비중은 49.7%, 상위 5개 주제에 대한 논문은 전체의 69.7%를 차지하고 있다. 해외학술지에 게재된 논문들은 국내 기술혁신연구에 게재된 논문들보다 세부주제의 집중도가 더 높은 것으로 나타나고 있다.

시기별로는 2000년 이전에는 혁신전략과 혁신조직 운영에 대한 논문이 많이 발표되었으며, 2000~2009년까지는 혁신전략, 신제품 및 기술추격과 기술학습 대한 주제들이 많이 발표되었다. 2010년 이후에는 지식탐색과 창출, 혁신전략 및 기술협력에 대한 주제들이 다수 다루어졌다.

해외학술지에 발표된 혁신전략과 관련된 논문들은 혁신성과의 영향요인이나 기술혁신과 관련된 전략적 의사결정에 대한 이슈를 검토하고 있으며 기업단위의 기술혁신활동에 대한 주제들을 다양하게 다루는 것으로 나타나고 있다. 지식탐색과 창출에 대한 주제들은 국내 학술논문들과 유사하게 개방형 혁신 하에서의 기술혁신 활동 특성에 대한 연구가 주를 이루고 있다. 기술협력에 대한 연구들에서는 역시 국내 학술논문들과 유사하게 기업 간 전략적 제휴보다는 산학연 협력 관련 주제들을 다루는 경향이 나타나고 있다. 신제품개발에 대한 연구들은 국내 학술논문보다는 해외학술지에서 다수 나타나고 있는데 이는 주로 국가 간 신제품개발활동에 대한 비교논문들이 많기 때문이다. 정부지원효과를 다룬 해외학술논문은 국내 학술논문에 비해 상대적으로 적다.

표 3-10 해외학술지 게재된 연구주제별 분류

영역 구분	세부연구주제	~ 1999년	2000-2009	2010-2016	전체
과정 (Process)	혁신전략	5	9	26	40
과정 (Process)	지식탐색/창출	1	2	26	29
과정 (Process)	기술협력	2	5	16	23
과정 (Process)	신제품 개발	3	7	10	20
과정 (Process)	기술추격/기술학습	5	6	6	17
투입 (Input)	R&D투자영향요인	0	3	12	15
과정 (Process)	혁신/사업화역량	1	4	10	15
과정 (Process)	혁신조직운영	5	1	9	15
결과 (Output)	기업가치	0	2	5	7
상황 (Context)	정부지원제도	0	0	4	4
합계		22	39	124	185

주요 시기별 국내 기업 기술혁신 연구들의 세부 연구주제와 방법론적 특성을 살펴보면 다음과 같다. 1990년대 국내연구들에서는 기술협력이나 혁신조직운영에 대한 연구들이 많았다. 기술협력 연구들의 대부분은 산학연 기술협력에 대한 연구들로 동기요인이나 성과에 미치는 영향에 초점을 두고 있다. 혁신조직운영 연구들에서는 주로 R&D프로젝트 관리에 대한 연구들을 수행하였다. 동 시기 해외학술지에 게재된 논문들은 주로 국내기업들의 기술추격과 기술학습, 혁신전략에 연구들에 대한 관심이 많았다. 한국기업 및 주요 산업의 발전과정에 대한 국내외 연구자들의 관심 증가로 기술추격과 기술학습 연구들이 활발히 진행되었다. 혁신전략 연구에서는 전략유형 특성 및 중소기업들의 혁신전략에 대한 연구결과들이 소개되었다. 이 시기 학술논문들은 대부분 소규모 표본의 설문조사나 사례연구를 바탕으로 한 연구들이 많았으며 분석기법에 있어서도 기초분석이나 집단 간 차이분석 및 회귀분석을 활용했다.

2000년대 들어서 국내 기술혁신전략에 대한 연구들은 기술추격과 기술

학습, 기업가치에 대한 이슈들을 논의했다. 기술추격과 기술학습에 대한 논문들은 1990년대 연구들이 주로 기술추격과 기술학습의 거시적 시각을 제시하고 있는 것에 비해 2000년대에는 세부적인 프로세스에 대한 연구와 다양한 업종과 제품시장영역에서의 기술추격과 기술학습에 대한 연구로 확장되었다. 기업가치 연구에서는 혁신활동과 기업성과간의 관계에 대한 논문들이 증가하였다. 해외 학술지에 게재된 논문들에서는 혁신전략, 신제품 개발 및 기술추격과 기술학습에 대한 연구가 증가하였다. 혁신전략에서는 기술혁신을 기반으로 한 전략적 의사결정 특성과 성과의 관계에 대한 연구에 관심이 높아졌다. 기술추격 연구에서는 국내 연구처럼 보다 세분화된 특정 제품시장 내에서의 기술추격과 기술학습 과정에 대한 연구가 증가하였다. 신제품 개발에 대한 연구들은 주로 신제품개발과정에 대한 연구나 다른 국가들과의 국제비교 연구들이 증가하였다.

이 시기 연구들에서 나타나는 방법론적 특성을 살펴보면 국내 연구들에서는 STEPI 기술혁신조사를 활용한 연구결과들이 본격적으로 증가하기 시작했으며, 해외 학술지에 게재된 논문들은 여전히 1차자료를 활용한 연구들이 다수를 차지하고 있었다. 분석기법 측면에서는 다변량 회귀분석이 활발하게 사용되었으며 범주형 데이터 분석도 증가하는 모습을 보였다.

2010년 이후 연구들의 특성을 살펴보면, 국내 연구에서는 기술협력, 혁신전략과 같은 주제들에 대한 연구가 활발하게 나타나고 있다. 기술협력에서는 대학, 연구소를 포함한 다양한 외부 기술협력 파트너의 선정과정과 그 성과에 대한 연구들이 증가하였다, 혁신전략에서는 기술혁신과정이나 조직 특성과 혁신활동간의 관계에 대한 관심이 증가하였다. 해외 연구에서는 지식탐색과 창출 및 혁신전략에 대한 연구가 증가하였다. 지식탐색과 창출연구에서는 조직 내 지식탐색과 창출 영향요인 및 성과간의 관계에 대한 연구가 활발하였으며 혁신전략에서는 비즈니스 모델, 서비스 혁신, 시장진입 연

구와 같이 다양한 전략적 의사결정 이슈들이 다루어졌다.

이 시기 주요 방법론적 특성을 살펴보면 국내 및 해외연구 모두에서 2차 자료 중심의 연구가 대부분을 차지하고 있으며, 분석기법에 있어서도 회귀 분석이나 범주형 데이터 분석뿐만 아니라 종단적 데이터 분석을 위한 패널 분석이 증가하는 모습을 보이고 있다.

4) 기술혁신전략 연구현황 분석결과

지난 20여년 국내 기업들을 대상으로 한 기술혁신전략 연구에서는 다양한 주제들에 대해 활발한 연구들이 진행되었다. 본 연구를 통해 확인된 국내 기업대상 기술혁신전략 연구들의 주요 특징을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 한국적 기술혁신 이론개발과 연구가 제한적이다. 국내 기업들의 기술혁신에 대한 연구의 초기에는 국내 기업 및 산업의 기술학습이나 기술추격에 대한 현상중심의 연구를 바탕으로 한국적 기술혁신 모델에 대한 관심이 많았다. 그러나 2000년대 중반이후에는 이러한 한국기업 특유의 기술혁신 모델에 대한 이론적 연구들이 정제되어 있는 것으로 나타나고 있다. 최근 기술혁신에 대한 연구들이 양적으로 급속히 확대된 모습을 보이고 있으나 상당수의 연구들이 해외 연구모형들을 국내 기업데이터로 재검증하거나 부분적으로 변형 또는 확장된 연구모형을 반복 연구하는 형태를 띠고 있다.

둘째, 제한적인 공개데이터를 활용한 분석기법의 고도화가 이루어지고 있다. 최근 기술혁신 연구들에서는 2차자료를 토대로 계량적 분석기법을 활용한 실증연구들이 증가하고 있다. 특히, STEPI에서 지속적으로 수집하고 공개하는 기술혁신조사 데이터는 국내 기술혁신 연구에 있어서 매우 중요한 역할을 담당하고 있다. 제조업과 서비스에 대한 주기적인 대규모 설문조사자료는 해당 데이터의 여러 한계에도 불구하고 국내 기업들의 기술혁신

현상에 대한 이해와 연구를 위한 가장 중요한 정보원천으로 자리 잡고 있다. 또 본 연구에서 논의된 다양한 2차자료는 자료들의 외부공개나 접근이 가능해지면, 기술혁신연구의 양적 확대와 연구기반의 확대에 기여할 수 있을 것으로 예상된다. 계량적 분석기법의 발전으로 인해 그동안 연구가 어려웠던 새로운 현상들에 대해서도 실증적 분석이 가능해지고 있으며 이는 향후 기술혁신연구의 다양성을 확보하는 데 기여할 것으로 예상된다.

셋째, 새로운 기업사례나 산업차원의 동태적 데이터 개발이 미흡하다. 정량적 분석연구가 증가함에 따라 상대적으로 기술혁신의 심층적 사례나 프로세스에 대한 연구는 미흡한 것으로 나타나고 있다. 또한 특정 제품시장이나 산업수준의 동태적 기술혁신 변화과정에 대한 데이터 개발이나 연구는 여전히 미흡한 상태이다.

3. 국내 기술혁신전략 주요 연구결과

본 장에서는 국내 기술혁신전략에 대한 연구들 중에서 대표적인 연구들을 소개하고자 한다. 앞서 제시한 [그림 3-2]와 같이 기술혁신을 투입요소(input), 과정(process), 결과(output) 및 상황여건(context)으로 구분하고, 10가지 연구주제 영역에서 국내 기술혁신연구와 SSCI 학술지에 게재된 주요 국내 기술혁신전략 연구들을 살펴본다.

1) 기술혁신 투입요소 측면에서의 연구

기술혁신을 촉진하기 위한 시장구조와 기업규모간의 관계에 대한 Schumpeter 가설은 여러 학자들에 의해 끊임없이 연구되어 온 주제이다.

기업대상 연구에서는 기업규모와 기술혁신의 관계에 대한 실증연구들이 이러한 연구에 포함된다. 이지훈과 서환주(2013)는 서비스 업종에서 기업규모와 기술혁신 활동 간의 관계를 실증적으로 살펴봄으로써 기존 제조업중심의 논의를 확대하였다. 이들의 연구결과에 의하면 서비스분야의 세부업종에 따라 기술혁신활동의 특성이 이질적인 모습을 보이고 있으며, 기업규모는 측정변수에 따라 차이를 나타낸다.

최근 기술혁신활동 영향요인에 대한 연구들은 기존의 기업규모 중심의 틀을 벗어나 기업의 내부적 특성이나 상황여건을 다루는 연구로 확장되고 있다. 기업내부 특성변수와 관련해서 현금과 같은 재무적 여유자원과 R&D 투자의 관계에 대한 연구들이 다수 발표되고 있다. Kim et al.(2008)은 1998년부터 2003년까지 기술집약적 국내 제조업체들을 대상으로 개별기업들의 주주구조에 따른 재무적 여유자원과 R&D투자 간의 관계를 실증적으로 살펴해보았다. 재무적 여유자원과 R&D투자 간의 역U자형 관계가 있음을 보였다. 나아가 주주구조에 따라 재무적 여유자원과 R&D투자 간의 관계가 달라짐을 보여주고 있는데, 외국인과 기관투자자 보유비중이 높을수록 재무적 여유자원과 R&D투자 간의 관계가 부정적인 조절관계가 나타남을 논의하고 있다.

기술혁신 투입요소에 대한 연구에서는 향후 다양한 기업 내부적 특성요인들과 기술혁신활동 간의 관계 및 상황요인들의 효과에 대한 연구가 더욱 증가할 것으로 예상된다.

2) 기술혁신 과정 측면에서의 연구

기술학습과 기술추격에 대한 연구들은 기술학습과 빠른 기술추격에 성공한 국가수준(Lee et al., 1988) 및 국내 산업 또는 대표기업들의 성공사례

(Kim, 1997)를 논의해 왔다. 이를 통해 기술추격의 경로와 패턴들을 살펴보고 여러 업종과 제품시장으로 일반화를 추구하였다(Lee & Lim 2001). Park and Lee(2006)는 한국과 대만의 미국특허등록 데이터를 대상으로 기술적 레짐(technological regime)의 세부 차원들과 기술추격간의 관계를 실증적으로 살펴보았다. 기존 연구들이 성공적 기술추격을 살펴본 것에 비해 Lim(2007)과 광기호와 김원준(2016)은 기술후발국가의 기업들이 기술추격에 항상 성공적이지 않음을 보여주고 있다. 핵심기술의 모듈화 및 제품아키텍처의 특성에 따라 성공적인 기술학습과 빠른 기술추격이 어려울 수 있음을 공작기계 사례를 통해 살펴봄으로써 기술학습과 기술추격의 다양성을 논의하고 있다. 또한 중국을 포함한 후발 기업들의 기술추격 현상이 증가하면서 후발 기업들의 기술학습과 기술추격 일반 모델에 대한 논의가 더욱 증가할 것으로 여겨진다.

개방형 혁신활동에 대한 관심 증가는 다양한 관련 연구들로 나타나고 있다. 초기 국내 개방형 혁신 연구들은 Laursen and Salter(2006)의 연구에 따라 외부정보의 폭(breadth)과 깊이(depth)가 혁신활동에 미치는 영향이나 상황적 관계에 대한 연구를 수행했다. 최근에는 내부 R&D 활동과 외부 R&D 활동 간의 상호작용에 대한 논의가 증가하고 있다. 즉, 내부 R&D투자와 외부 R&D협력은 상호 대체적인 관계인지 아니면 보완적인 관계인지에 대한 검토가 이루어지고 있다. 최은영과 박정수(2015)는 국내 기술혁신조사 데이터를 활용하여 내부 R&D투자와 외부 R&D협력간의 상호작용에 대해 실증적으로 분석하였다. 내부 R&D투자와 외부 R&D협력은 모두 제품혁신을 촉진시키며, 내부 R&D투자와 외부R&D협력은 상호보완적인 역할을 한다는 것을 보였다.

김선영과 이병현(2016)은 상대적으로 자원이 부족한 중소기업에서 외부 자원활용과 흡수능력이 기업성가에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다.

분석결과 흡수능력의 측정방법에 따라 상이한 결과가 나타나고 있음을 지적하고 외부자원의 활용방법에 따라 효과성을 높이기 위한 조직 내 역량특성이 달라질 수 있음을 보여주고 있다.

Lee et al.(2010)은 국내 중소기업들의 개방형 혁신 협력모델에 대한 사례 연구를 통해 대기업 중심의 논의를 넘어 국내 중소기업들의 기술협력 네트워크 모델들을 제시하였다.

Choi and Phan(2014)은 국내 중소기업들의 기업특성이 탐색과 활용 및 신제품성가에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 신생기업일수록 탐색적인 혁신을 하며 기술학습의 균형성이 높을수록 신제품 성과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 기업들의 업력과 환경특성에 따라 혁신활동과 신제품개발이 성장에 미치는 영향이 달라질 수 있음을 보여주면서 기술전략의 상향적 관계에 대한 이해가 필요함을 논의하고 있다.

Kim et al.(2015)은 R&D 프로젝트 단위에서 개방형 혁신의 인바운드와 아웃바운드 영향요인에 대해 실증적으로 분석하고 프로젝트 팀의 특성과 프로젝트의 과업적 특성이 영향을 미치고 있음을 논의하였다. 이들의 연구는 기업 수준이 아니라 개별 프로젝트 수준에서 개방형 혁신의 특성을 살펴본다는 데서 의의를 찾을 수 있다.

제품시장 및 산업의 발전단계에 따른 기술혁신의 특성과 혁신전략의 변화는 매우 중요한 연구 주제다. 그러나 국내 제품시장을 대상으로 분석한 연구는 많지 않다. 유재홍과 김병근(2010)은 국내 무선인터넷 산업을 대상으로 산업 진화과정이 기업의 제품혁신 유형에 미치는 영향에 대한 심층 사례 연구를 진행하였다. 산업진화과정에 따라 기업들의 혁신전략과 역량의 변화가 중요함을 제시하였다.

Kim and Lee(2016)는 신생기업들의 진입시기, 진입규모 및 진입 후 학습노력이 이후 기업의 생존에 미치는 영향에 대해 실증적으로 분석하였으며,

기술적 레짐에 따라 나타나는 차이에 주목하였다. 기술적 기회가 적고 전유성이 높은 산업에서는 진입규모가 생존확률을 높이는 반면, 기술적 기회가 많고 전유성이 낮은 산업에서는 진입 후 학습노력(R&D투자)이 생존확률을 높이는 것으로 나타났다.

전략적 제휴, 기술협력과 산학연 협력은 급변하는 환경에 대응하기 위한 기업들의 대표적인 기술혁신전략으로 다루어져왔다. 해외연구에서는 기업 간 전략적 제휴에 대한 연구가 많은 것에 비해 국내에서는 민간부문에서의 전략적 제휴 연구는 미미하며, 산학연 기술협력 상황에 대한 연구가 많다. 공공연구기관을 포함하여 기술협력 파트너의 선정 영향요인들에 대한 연구가 다수를 차지하고 있으나 최근에는 공공기술이전 및 사업화에 대한 연구도 증가하고 있다. 대표적으로 Min and Kim(2014)는 공공연구기관에서 민간기업으로 이전된 기술의 사업화 영향요인에 대해 실증적으로 분석하였다. 분석결과, 공공기관 연구자의 추가적 노력, 이전기업의 흡수능력, 이전 R&D협력 경험이 이전 기술 사업화에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면 공공연구기관의 사업화 성과나 중개기관의 참여는 이전기술의 사업화에 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다.

신제품개발에 대한 연구는 기술혁신 뿐만 아니라 마케팅 분야에서도 오랫동안 연구되어온 주제중의 하나이며 신제품 성공요인, 신제품개발단계, R&D와 마케팅 통합 등이 대표적인 연구주제로 여겨져 왔다. 최근 해외 신제품개발에 대한 연구에서는 급진적 신제품개발과 개발역량, 신제품개발과정에서 사용자참여, Fuzzy Front End와 같은 주제가 다루어지고 있으나 국내의 이러한 연구는 미흡한 상황이다. Kim and Shim(2016)은 국내 신제품개발 팀에서 챔피언의 역할에 대해 실증적으로 분석하였다. 분석 결과, 국내 신제품개발에서의 챔피언의 역할구조는 크게 6가지 유형으로 세분화되고 있음을 보이고 챔피언 역할구조의 다양성과 상황적 효과성에 대해 제시하였다.

3) 기술혁신 결과 측면에서의 연구

기술혁신의 결과나 파급효과는 기업차원에서는 기술적 성과나 재무적 성과로 나타나고 있다. 기존 연구들은 기업들의 R&D투자와 성과간의 관계에 대해 다양한 업종과 기업들을 대상으로 실증연구결과들을 제시해 왔다. 정의영과 백철우(2015)는 성과에 영향을 미치는 적정 R&D 투자수준에 대해 연구하였다. 국내 제조 중소기업들의 경우 R&D투자와 성과간의 관계가 비선형적 관계임을 확인하고, 시차효과를 고려해서 적정 R&D투자수준을 실증적으로 도출하였다. 이들의 연구결과는 R&D투자와 성과 사이의 비선형적인 관계를 실증적으로 확인하고 적정 R&D 수준을 추정하였다는 데 의의를 찾을 수 있다.

Sohn et al.(2010)은 국내 벤처기업들을 대상으로 R&D투자와 특허가 재무적 성과에 미치는 영향을 분석했다. R&D투자는 매출액 증가율에 정의 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 수익성에 대해서는 R&D투자와 특허 모두 유의한 영향관계를 보이지 않는 것으로 나타났다. 이는 기술혁신활동과 기업의 재무적 성과간의 관계가 일관되거나 단방향적인 관계가 아니라 상황적이고 복잡한 관계로 구성되어 있을 수 있음을 보여주고 있다.

Lee et al.(2012)은 기업들의 외부기술획득 활동이 기업의 주가에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 이들의 연구결과에 의하면 기술도입이나 Joint R&D활동 정보발표는 기업의 주가에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이업종보다는 동종업계 기업들과 기술협력을 할 때 주가수익률이 높은 것으로 나타나고 있다. 이는 기업의 기술혁신활동의 특성과 내용이 기업가치에 직접적인 영향을 미치고 있음을 보여주고 있다.

이외에도 기술혁신은 기업의 생존여부나 해당 제품시장에서의 진입과 퇴출과 같은 의사결정에도 영향을 미칠 수 있으며 이와 관련된 연구들이 지속

적으로 증가할 것으로 예상된다.

4) 기술혁신 상황 측면에서의 연구

기업의 기술혁신활동에 대한 연구들은 기업내부의 의사결정이나 기술혁신 특성에 초점을 두고 있으나, 외부 상황적 특성들도 기업의 기술혁신활동에 상당한 영향을 미치기 때문에 이에 대한 고려가 필요하다.

Kim and Lee(2011)는 정부의 기술혁신에 대한 지원이 혁신성파에 미치는 영향을 분석하였다. 일반적인 정부 R&D지원은 기업의 성과를 높이고 있으나, 혁신성파에는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 정부 R&D지원과 기업의 혁신특성의 관계가 일반적인 기대나 방향성과 다른 모습을 보일 수 있음을 제시하고 있다.

노용환과 홍성철(2016)은 정부 R&D지원사업의 효과를 개별 기업 수준에서 분석하였다. 분석 결과, 정부 R&D투자는 국내 특허등록에 정의 영향을 미치고 기업규모가 클수록 특허성파가 높으며 주관기업의 경우에는 특허성파가 낮은 것으로 나타났다. 정부 R&D투자는 민간 R&D를 유인하며 고용효과에 있어서는 기업규모와 기술수준에 따라 차이가 있음을 제시하고 있다. 국내의 경우, 정부의 다양한 R&D지원사업들의 효과성에 대한 분석이 늘고 있으며 보다 정교하고 과학적인 분석방법론들의 활용이 증가할 것으로 예상된다.

지역특성과 산업특성이 기업들의 기술혁신활동에 미치는 영향들은 산업혁신시스템이나 지역혁신시스템의 관점에서 많은 연구들이 진행되고 있다. 기업의 기술혁신전략과 지역 특성, 산업 특성의 연관성에 대한 연구도 심도 있게 추진될 필요가 있다.

4. 기술혁신전략 연구의 향후 과제

본 연구에서는 국내 기업수준 기술혁신전략 연구의 현황과 특징을 바탕으로 향후 연구과제를 기술혁신 주제별 심화연구, 이론기반 연구 활성화, 한국형 기술혁신 이론 개발, 새로운 데이터와 연구방법론 개발 등 4가지 관점에서 제시하고자 한다.

첫째, 기술혁신의 주제별 심화 연구가 필요하다. 기술혁신을 투입, 과정 및 결과의 영역으로 구분할 때 각 영역에서 주요 해외 연구흐름과 최근 연구동향을 고려한 심화된 연구들이 필요하다. 기술혁신 투입관련 연구에서는 기업의 행태적 관점(behavioral perspective)을 반영한 성과피드백(performance feedback), 지배구조(governance structure)와 같은 다양한 조직특성에 대한 관심을 가질 필요가 있다. 또한 기업의 기술혁신은 자체적인 노력뿐만 아니라 산업 및 지역 내 내재화된 지식기반의 영향을 받기 때문에 산업이나 지역과의 연관성에 대한 논의도 필요하다. 기술혁신 과정(process)연구에서는 기업간 전략적 제휴에 대한 연구가 해외연구에서는 활발한 것에 비해 국내에서는 상대적으로 미흡하다. 기업 간 제휴에 대한 연구를 활성화하는 것이 요구된다. 개방형 혁신에 대한 관심증가로 인해 외부지식탐색에 대한 연구가 증가하고 있으나 외부지식과 내부지식의 조화나 활용에 대한 연구도 관심을 가져야 한다. 기술혁신 결과(output) 측면에서는 기술혁신 성과에 대한 변수측정과 영향 요인에 대한 다양한 연구가 필요하다.

둘째, 기술혁신과 관련된 이론기반 연구의 활성화가 필요하다. 기존의 기술혁신 연구의 상당수가 명확한 이론적 기반을 제시하지 않고 현상중심의 연구나 해외 선행연구들을 반복 연구하는 모습을 보이고 있어 개선이 필요하다. 해외에서는 기술혁신 관련 다양한 이론들이나 현상들이 출현하고 이에 대한 연구가 활발한 것에 비해 국내 연구들에서는 이러한 흐름을 반영

하지 못하고 있다. 대표적으로 급진적 혁신(radical innovation)이나 파괴적 기술(disruptive technology), 사용자혁신(user innovation), 보완자산(complementary asset), 혁신생태계(innovation ecosystem), 비즈니스 모델 혁신(business model innovation)과 같이 다양한 기술혁신 관련 개념과 이론들이 제시되고 있으나 이와 관련된 국내 연구들은 매우 제한적이다. 나아가 기술혁신 현상에 대한 타 학문분야에서의 연구나 이론들을 활용한 접근들도 나타날 수 있으나 학제 간 이론기반 기술혁신 연구는 미흡한 상태에 있다. 또 기존 국내기업들에 대한 기술혁신 이론들을 확장하는 연구도 취약한데 국내기업들의 기술학습 및 기술추격과정에 대한 이론적 모형을 일반화하는 후속 연구들이 필요하다.

셋째, 한국형 기술혁신 연구 및 모델 개발에 대한 연구가 필요하다. 2000년대 중반까지 국내 기업들의 기술학습과 기술혁신에 대한 이론적 연구들이 활발했지만 최근에는 이러한 한국형 기술혁신 연구에 대한 연구가 교착 상태에 있다. 지난 10여년간 담론수준에서 많이 제시된 탈추격 전략의 구체적인 이론이나 실무적 방법론에 대한 연구는 정체되어 있는 상황이다. 또한 재벌구조나 가족기업과 같은 한국 기업의 경영특성과 기술혁신의 관계에 대한 연구가 필요하다. 기술창업이나 중소기업들의 기술혁신에 대한 고유한 이론연구가 필요하다. 최근 4차 산업혁명으로 표현되는 새로운 기술혁신이 출현하고 벤처캐피탈, 크라우드펀딩, 엑셀러레이터와 같은 새로운 기술혁신 방법론들이 등장하는 상황에서 국내 기업들이 기술혁신전략에 대한 이론적이고 실무적 연구가 필요하다. 국내 기업들의 기술혁신에 영향을 미치는 정부정책이나 제도적 특성에 대한 연구들도 보다 심층적으로 진행할 필요가 있다. 우리나라의 경우, 정부의 기술혁신 지원정책은 지원규모나 범위에 있어서 다른 국가들에 비해 다양하고 규모가 크다. 이러한 지원정책들과 기술혁신간의 관계에 대한 연구는 많지 않기 때문에 이에 대한 추가적

인 연구가 필요하다.

마지막으로 기술혁신 연구를 위한 새로운 데이터 개발과 연구방법론의 정교화가 필요하다. 정부 및 공공기관들이 보유하고 있는 기업들의 기술혁신 관련 데이터들의 공개와 연구목적에서의 접근허용이 필요하다. 기술혁신에 대한 이해증진이나 새로운 이론 개발을 위해서는 양질의 데이터의 수집과 활용이 중요하다. 기존 공공데이터의 광범위한 개방은 국내 기술혁신 연구를 활성화하는데 기여할 것으로 보인다.

기존 데이터를 활용한 새로운 변수개발과 측정은 관련 분야 연구 활성화에 매우 중요하다. 지식탐색에 대한 국내외적 연구들의 양적 확대는 CIS데이터를 활용한 새로운 변수개발과 측정 방법론 개발에서 출발하고 있다. 기존의 데이터를 활용한 새로운 변수와 측정도구 개발은 기술혁신 연구의 새로운 방향성을 제시하는 데 중요한 기여를 할 수 있다.

국내 기업들의 기술혁신전략에 대한 새로운 이론개발과 심층적 연구를 위해서는 기존과는 다른 새로운 기술혁신 관련 데이터 개발이 중요하다. 새로운 기술혁신 이론들은 대부분 기업내부 또는 제품시장이나 산업수준에서 양질의 신규 데이터를 개발하고 활용한 연구들에 기인하고 있다. 국내 기업들의 기술혁신 연구에서도 동일한 관점에서 국내 기업들의 기술혁신에 대한 새로운 심층적 사례연구나 산업수준에서의 데이터 개발이 필요한 상황이다. 기술혁신 관련 신규 데이터 개발은 많은 시간과 자원의 투자가 필요하므로 관련 기관들의 정책적 지원이 요구되고 있다.

5. 결론

본 연구는 지난 20여 년간 수행된 국내 기업수준의 기술혁신전략에 대

한 연구흐름과 주요 특성을 분석하고 향후 연구과제를 제시하였다. 국내 기업수준 기술혁신 연구들은 다양한 연구주제들을 대상으로 양적으로 증가하고 있으며 방법론적으로도 정교한 분석기법들을 적용하고 있는 것으로 나타나고 있다.

기술혁신 연구의 양적확대에도 불구하고 한국형 기술혁신 모델과 같은 이론개발 측면에서는 2000년대 중반이후로 정체된 모습을 보이고 있으며 해외연구모형들의 반복연구나 대규모 공개데이터를 활용한 계량분석 논문에 치중되어 있는 모습을 보이고 있다. 과거와 다른 새로운 기술들이 빠르게 출현하면서 기술혁신의 중요성이 더욱 커지고, 기술혁신을 위한 정부지원은 매년 증가하고 있으며, 기술경영전문대학원의 설립과 같이 관련 연구기반이 확대되는 상황에서 한국형 기술혁신 연구가 질적 측면에서 정체되고 있다는 것은 아쉬운 점이다.

본 연구에서는 국내 기업수준의 기술혁신연구 활성화와 질적 도약을 위해서 향후 연구과제들을 제시하였다. 기술혁신의 세부 주제에 있어서 심층적 연구, 이론기반 연구 활성화, 한국형 기술혁신 이론 개발, 새로운 데이터 개발의 주요 방향과 세부적인 이슈들을 제시하였다.

기술혁신 관련 연구들은 기업이나 산업수준에서의 실천적 이슈들에 대한 심층적인 이해와 분석을 바탕으로 발전되어 왔다. 국내 기업이나 산업에서의 기술혁신 활동이 새로운 특성을 보일 때 관련 이론의 개발과 연구가 활성화될 수 있다. 글로벌 기업으로 성장한 국내 대기업들이나 기술기반 창업 및 벤처기업과 중소기업들이 최근 직면하는 이슈에 대한 경영자들과 학술연구자들간의 정보공유와 교류확대가 필요하다. 이는 관련 분야 연구를 확대하고 이론적 측면 뿐만 아니라 실무적 관점에서도 유용한 결과를 창출할 수 있다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 국내 기업수준의 기술혁신전략

에 대한 연구를 살펴보고 있으나 분석대상으로 설정한 연구논문이 제한적이다. 국내연구에서는 「기술혁신연구」에 게재된 논문들만을 대상으로 하고 있어 다른 국내 학술지에 게재된 다수의 기술혁신 관련 연구들을 함께 검토하지 못했다. 해외학술지에 게재된 논문들 중에서도 분석에서 누락되거나 제외된 논문들이 존재할 수 있다. 또한 연구대상을 학술지에 게재된 논문으로 제한하고 있어 학위논문, 단행본이나 관련 연구보고서들을 포괄하지 못했다.

둘째, 국내 기업을 대상으로 한 기술혁신을 해외 기업수준 기술혁신 연구들과 비교분석하지 못하고 있다. 국내 연구자들의 학술연구만을 살펴보고 있어 본 연구에서 분석한 결과들의 일반화가 쉽지 않은 문제점을 갖고 있다.

셋째, 본 연구에서는 학술논문들의 주요 연구결과들을 심층적으로 다루지 못하고 있다. 학술논문의 방법론적 특성과 연구주제의 특성을 중심으로 시기별 주요 특징을 살펴보는데 초점을 두고 있어, 실질적인 연구내용이나 연구결과의 일관성과 같은 이슈들을 충분히 검토하지 못하고 있다.

참고문헌

- 고재창 · 조근태 · 조운호 (2013), "키워드 네트워크 분석을 통해 살펴본 기술경영의 최근 연구동향", 「지능정보 연구」, 제19권 제2호, pp. 101-123.
- 곽기호 · 김원준 (2016), "제품 아키텍처가 추격 성과에 미치는 영향에 대한 탐색연구: 우리나라의 공작기계 수 치제어장치개발 사례를 중심으로", 「기술혁신연구」, 제24권 제2호, pp. 21-56.
- 김선영 · 이병현 (2016), "외부 자원 활용 전력과 흡수능력이 중소기업 성과에 미치는 영향: 전자부품, 통신 장비 업체를 대상으로", 「기술혁신연구」, 제24권 제1호, pp. 1-24.
- 김희천 · 김영규 · 김태경 (2016), "경영학연구 키워드를 통해 본 한국 경영학연구의 흐름", 「Korea Business Review」, 제20권 제3호, pp. 101-130.
- 노용환 · 홍성철 (2016), "정부지원 R&D의 중소기업 기술 및 고용 성과에 대한 연구", 「기술혁신연구」, 제24권 제2호, pp. 57-89.
- 배종태 · 차민석 (2005), "기업가정신과 벤처경영 부문의 연구동향: 한국과 미국의 학술지 비교분석 (1998-2004)", 「기업가정신과 벤처연구」, 제8권 제3호, pp. 141-177.
- 신동엽 · 김영규 (2015), "한국의 거시조직 및 전략경영 연구 현황: 한국형 거시조직 및 전략경영 이론의 개발을 위한 선행 연구", 「인사조직연구」, 제23권 제1호, pp. 23-65.
- 유재홍 · 김병근 (2010), "산업진화단계와 동태적역량에 따른 제품혁신전략의 변화: 한국 무선인터넷 산업을 중심으로", 「기술혁신연구」, 제18권 제2호, pp. 253-288.
- 이지훈 · 서환주 (2013), "서비스기업의 기업규모와 기술혁신활동의 상관관계에 대한 숨페터가설 연구: 업종이 질성 중심으로", 「기술혁신연구」, 제21권 제2호, pp. 1-24.
- 정의영 · 백철우 (2015), "문턱회귀모형(threshold regression)을 활용한 중소기업의 적정 R&D 투자수준 분석", 「기술혁신연구」, 제23권 제1호, pp. 87-105.
- 정효정 (2016), "텍스트 마이닝을 이용한 혁신 분야의 국외 연구 동향 분석", 「기술혁신연구」, 제24권 제4호, pp. 249-276.
- 최은영 · 박정수 (2015), "기술혁신성과에 있어서 R&D협력과 내부R&D투자의 역할에 관한 연구", 「기술혁신연구」, 제23권 제1호, pp. 61-86.
- 현정석 · 고창열 · 이경은 (2016), "한국 경영학 연구동향과 미래 연구방향-KBR을 중심으로", 「Korea Business Review」, 제20권 제3호, pp. 131-153.
- Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R. (2006), "Innovation management measurement: A review", *International Journal of Management Reviews*, Vol.8, No.1, pp. 21-47.
- Ahuja, G., Lampert, C. M., & Tandon, V. (2008), "1 moving beyond Schumpeter: management research on the determinants of technological innovation", *Academy of Management Annals*, Vol.2, No.1, pp. 1-98.
- Cetindamar, D., Phaal, R., & Probert, D. (2009), "Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities", *Technovation*, Vol.29, No.4, pp.

- Cho, Y. R., & Phan, P. H. (2014), "Exploration, exploitation, and growth through new product development: The moderating effects of firm age and environmental adversity", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol.61, No.3, pp. 428-437.
- De Massis, A., Frattini, F., & Lichtenthaler, U. (2013), "Research on technological innovation in family firms: Present debates and future directions", *Family Business Review*, Vol.26, No.1, pp. 10-31.
- Hauser, J., Tellis, G. J., & Griffin, A. (2006), "Research on innovation: A review and agenda for marketing science", *Marketing Science*, Vol.25, No.6, pp. 687-717.
- Hsuan, J., & Mahnke, V. (2011), "Outsourcing R&D: a review, model, and research agenda", *R&D Management*, Vol.41, No.1, pp. 1-7.
- Kim, H., Kim, H., & Lee, P. M. (2008), "Ownership structure and the relationship between financial slack and R&D investments: Evidence from Korean firms", *Organization Science*, Vol.19, No.3, pp. 404-418.
- Kim, L. (1997), *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*, Harvard Business Press.
- Kim, J., & Lee, C. Y. (2016), "Technological regimes and firm survival", *Research Policy*, Vol.45, No.1, pp. 232-243.
- Kim, M., & Lee, S. Y. (2011), "The effects of government financial support on business innovation in South Korea", *Asian Journal of Technology Innovation*, Vol.19, No.1, pp. 67-83.
- Kim, N., Kim, D. J., & Lee, S. (2015), "Antecedents of open innovation at the project level: empirical analysis of Korean firms", *R&D Management*, Vol.45, No.5, pp. 411-439.
- Kim, Y., & Shim, D. (2016), "Division of labour in championing activities for technological innovations in Korea: patterns and performance consequences", *Asian Journal of Technology Innovation*, Vol.24, No.1, pp. 1-21.
- Laursen, K., & Salter, A. (2006), "Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms", *Strategic Management Journal*, Vol.27, No.2, pp. 131-150.
- Lee, H., Kim, S., & Kim, J. (2012), "Open technology innovation activity and firm value: evidence from Korean firms", *Applied Economics*, Vol.44, No.27, pp. 3551-3561.
- Lee, J., Bae, Z. T., & Choi, D. K. (1988), "Technology development processes: a model for a developing country with a global perspective", *R&D Management*, Vol.18, No.3, pp. 235-250.
- Lee, S., Park, G., Yoon, B., & Park, J. (2010), "Open innovation in SMEs—An intermediated network model", *Research policy*, Vol.39, No.2, pp. 290-300.
- Lee, K. & Lim, C. (2001), "Technological Regimes, Catching-up and Leapfrogging: Findings from the Korean Industries", *Research Policy*, Vol.30, No.3, pp. 459-483.
- Lim, C. (2007), "Catch-up Failure in Core IT Components: The Case of Numerical Controllers", *Asian Journal of Technology Innovation*, Vol.15, No.2, pp. 101-124.
- Min, J. W., & Kim, Y. (2014), "What affects corporate commercialization of public technology transfer in

- Korea?", *Asian Journal of Technology Innovation*, Vol.22, No.2, pp. 302-318.
- Park, K. H., & Lee, K. (2006), "Linking the technological regime to the technological catch-up: analyzing Korea and Taiwan using the US patent data", *Industrial and Corporate Change*, Vol.15, No.4, pp. 715-753.
- Pilkington, A., & Teichert, T. (2006), "Management of technology: Themes, concepts and relationships", *Technovation*, Vol.26, No.3, pp. 288-299.
- Schneider, S., & Spieth, P. (2013), "Business model innovation: Towards an integrated future research agenda", *International Journal of Innovation Management*, Vol.17, No.1, pp. 1340001-1-1340001-34.
- Shafique, M. (2013), "Thinking inside the box? Intellectual structure of the knowledge base of innovation research (1988–2008)", *Strategic Management Journal*, Vol.34, No.1, pp. 62-93.
- Slater, S. F., Mohr, J. J., & Sengupta, S. (2014), "Radical product innovation capability: Literature review, synthesis, and illustrative research propositions", *Journal of Product Innovation Management*, Vol.31, No.3, pp. 552-566.
- Sohn, D. W., Hur, W., & Kim, H. J. (2010), "Effects of R&D and patents on the financial performance of Korean venture firms", *Asian Journal of Technology Innovation*, Vol.18, No.2, pp. 169-185.
- Somaya, D. (2012), "Patent strategy and management: An integrative review and research agenda", *Journal of Management*, Vol.38, No.4, pp. 1084-1114.
- West, J., & Bogers, M. (2014), "Leveraging external sources of innovation: a review of research on open innovation", *Journal of Product Innovation Management*, Vol.31, No.4, pp. 814-831.
- Yu, D., & Hang, C. C. (2010), "A reflective review of disruptive innovation theory", *International Journal of Management Reviews*, Vol.12, No.4, pp. 435-452.

한국 산업혁신연구의 현황과 과제

정재용 (KAIST)

황혜란 (대전세종연구원)

산업화 개시 이후 지금까지 한국의 산업은 괄목할 만한 성장을 이루었다. 2016년 현재 GDP 규모 세계 11위, 수출 8위, 무역 9위를 차지하는 세계 주요 경제국의 하나로 성장하였다. 산업규모의 성장 뿐 아니라 산업고도화 과정을 통해 노동집약적 가공산업으로부터 중화학공업, 석유화학, 반도체, 휴대폰, 디스플레이 등 첨단 기술집약형 산업으로까지 질적 성장을 지속해 왔다. 이러한 산업의 양적, 질적 성장에는 혁신능력이 기반이 되어 왔다고 할 수 있다. 특히 선진국으로부터 도입된 기술을 재빨리 습득하고 이를 개선, 개량하여 생산성을 증대하고 기능적으로 차별화된 제품을 개발하는 추격 혁신능력과 이를 지원하는 혁신시스템은 한국의 산업화를 성공으로 이끈 독특한 산업발전 모델로 인식되어 왔다.

한국의 비약적 성장은 국내·외 혁신연구자들의 관심을 모아왔다. 1980년대 세계은행에서 수행한 후발국 정책연구의 주요 성공사례로 한국이 거

론된 이래 한국의 성공적 추격은 혁신연구자들의 주요 연구 대상이 되어 왔다. 한국 산업기술 발전과정에서의 진화적 특성과 학습 메커니즘은 초기 혁신연구자들의 관심사 중 하나였던 혁신의 블랙박스를 이해하는 주요 연구 대상으로 주목받기도 하였다. 이들이 천착한 연구 질문은 한국을 비롯한 특정국가의 성공적 산업 추격요인은 무엇인가 하는 것이다. 대부분의 연구들은 기술능력축적 관점에서 어떻게 생산과정에서 효과적으로 학습을 달성했는가 하는데 초점이 맞추어졌으며, 성공적 추격을 달성한 대량생산제조업 분야를 중심으로 연구가 이루어졌다. 이상의 연구들은 선진국으로부터 도입된 기존 기술적 지식의 효율적 습득, 활용, 개선을 통한 제조 기술능력의 축적이 주요한 성공요인임을 밝혀내었다.

1990년대 이후 한국의 산업혁신 환경은 단순 생산역량으로부터 기술적 지식의 창출을 가능하게 하는 혁신역량으로까지 진화하고 있다. 주요한 지식생산 지표의 하나로 간주되는 미국특허 등록에서 한국은 1990년에 225건으로 등록 국가 순위 16위를 차지하였으나, 2015년 현재 17,924건으로 3위를 기록하고 있다.

그러나 2000년대 이후 성장의 정체 현상이 나타나면서 추격형 산업혁신 모델의 지속가능성에 대한 의문이 지속적으로 제기되고 있다. 한국의 경제성장률은 1970~1980년대 두 자리 수 성장률을 기록한 이래 지속적으로 하락하였으며, 특히 2008년 글로벌 금융위기 이후 성장률이 2%에 고착화되는 모습을 보이고 있다. 주력산업 부문에서조차 2011년을 기점으로 성장세가 크게 낮아지거나 감소하는 양상을 보이고 있어, 2011~15년 기간 동안 자동차, 조선, 석유화학, 섬유, 통신기기, 디스플레이, 가전 등 다수의 업종에서 생산과 수출이 모두 감소하고 있다(조철 외, 2016).

이러한 성장률의 정체는 글로벌 경제환경의 구조적 저성장 기조, 국내 거시경제환경의 악화, 소득불평등 심화에 따른 내수시장 성장 정체 등 다양

한 차원에서 논의되고 있으나, 산업혁신의 관점에서도 재조명될 필요가 있다. 특히 2000년대 이후 연구개발투자 규모의 지속적 증가로 OECD 국가 중 가장 높은 GDP 대비 R&D투자집약도를 나타냄에도 불구하고 혁신성과, 혁신주체 간 기술이전 및 협력, 사업화 성과 등에 있어서 정체 현상을 보이는 ‘한국형 패러독스’ 현상도 지속되고 있다. 이에 따라 한국의 산업혁신을 둘러싼 시스템의 지속가능성과 혁신성에 대해 근본적인 질문을 던져볼 필요성이 제기되고 있다.

본 연구는 지난 30여 년간의 주요 한국 산업혁신 연구가 어떻게 변화되어 왔으며, 주요 연구주체별로 어떤 연구들이 진행되어 왔는가를 리뷰하고, 한국 산업혁신 진화과정에 비추어 어떤 연구쟁점이 도출될 수 있는지를 비판적으로 검토하는데 일차적인 목적을 지니고 있다. 더불어 최근의 산업경쟁력과 혁신능력 정체 현상에 비추어 향후 어떠한 연구 주제가 더 탐구되어야 하고, 어떠한 연구 방향성이 고려될 필요가 있는지를 고찰하고자 한다.

연구의 방법은 한국의 기술혁신 관련 주요 학술지인 「기술혁신연구」, 「한국기술혁신학회지」의 모든 권·호와 과학기술정책연구원, 한국과학기술기획평가원, 산업연구원 등 산업혁신관련 주요 정부출연연구기관의 보고서, 이 외에 네이버 전문정보, 구글 Scholar등의 학술정보전문 포털사이트에서 ‘한국’, ‘산업’, ‘혁신’의 키워드 검색을 통해 추출한 서지 정보를 기반으로 본 연구의 문제의식에 비추어 의미 있는 주요 논문과 보고서들을 리뷰하고 비판적으로 검토하였다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 1절에서 한국 산업혁신 연구 리뷰의 관점을 제시하고 주요한 연구 질문들을 정리한다. 2절에서 지난 30여 년간의 한국 산업혁신 연구의 주요 성과를 핵심 연구 이슈별로 정리한 후, 3절에서 주요 쟁점별로 연구성과들을 대비하여 비판적으로 검토한다. 이를 기반으로 마지막 4절에서 향후 산업혁신 이론의 발전과 정책적 차원에서 탐구될 필

요가 있는 주요 연구주제를 도출하고자 한다.

1. 한국의 산업혁신연구 리뷰의 관점과 주요 질문

1) 한국의 산업혁신연구 리뷰의 관점

산업별 혁신의 패턴은 혁신연구의 흐름 중 중요한 연구주제의 하나로 다루어져 왔다. 혁신과정의 블랙박스에 대한 탐구를 기본적인 문제의식으로 삼고 있는 혁신연구 진영은 각 산업의 혁신과정과 기술적 레짐의 특성, 혁신 원천의 차별성 등에 관심을 두고 산업별 혁신 연구를 진행해 왔다. 산업별 기술혁신패턴의 차이를 분석한 Pavitt(1984)의 연구, 산업별 혁신패턴 차별성의 원인을 기술체제의 특성으로부터 도출한 Malerba and Orsenigo(1997)의 연구 등이 대표적인 연구이다. 산업혁신연구는 혁신연구의 시스템적 관점을 기반으로 ‘산업혁신체제(Sectoral Innovation System)’론으로 발전하면서 이론과 정책적 함의를 확대하고 있다. 산업혁신체제론은 특정 산업 내 기업, 기업 외 혁신주체와 이들 간의 상호작용 및 네트워크, 그리고 이를 둘러싼 제도의 영향을 분석한다(Malerba, 2004; Malerba and Mani, 2009). 산업혁신체제론은 기본적으로 각 산업부문의 기술적 특성, 즉 기술레짐(technological regime)이 산업의 조직과 구조, 변화의 동학에 영향을 미친다고 본다.

산업혁신체제 관점의 산업연구는 다음과 같은 이론적, 정책적 함의를 제공한다. 첫째, 혁신은 개별 혁신주체의 활동일 뿐 아니라, 혁신주체 내·외부의 상호작용에 의해 형성된다는 것이다. 따라서 혁신정책은 개별 주체의 혁신활동을 고무시키는 것 뿐만 아니라 주체 간 상호작용의 촉진을 주요한 목표로 삼아야 한다.

둘째, 혁신활동은 이를 둘러싼 조직과 제도를 포함한 시스템 내에서의 상호작용의 결과이기 때문에, 시장 뿐 아니라 비시장 제도에 의해 조정, 통제되는 특성을 지니고 있다는 것이다. 따라서 혁신정책은 시장의 효율적 기능을 지원하는 것을 포함하여 혁신활동을 둘러싼 다양한 제도의 수립과 개선을 통해 혁신활동을 고무하는 것이 필요하다.

셋째, 산업혁신체제론은 개별 산업/제품은 기술적 레짐, 지식기반, 학습과정 등에서 차이를 보인다는데 주목한다. 특히 한 섹터의 지식기반은 혁신활동의 조직과 네트워크 형태에 영향을 미친다(Malerba and Mani, 2009). 따라서 혁신이 이루어지는 메커니즘, 혁신주체의 특성, 혁신지원제도 설계에서 산업적 특성을 반영한 차별적 접근이 이루어져야 한다는 것이다.

그러나 후발국의 산업연구는 선진국의 산업연구와 다른 환경과 맥락을 가지고 있기 때문에 선진국 산업연구에 더해 ‘추격’의 관점이 함께 고려될 필요가 있다. 혁신을 위한 자원과 능력의 한계라는 후발국의 맥락을 반영하여, 후발산업국의 산업발전을 연구할 때에는 ‘학습’과 ‘능력 축적’이 주요한 관심사로 자리 잡아 왔다. 선진국의 산업과 기술을 추격하는 과정에서 어떠한 능력이 축적되고, 어떠한 학습 메커니즘이 주효하게 작동되어 왔는지에 대한 탐구가 추격의 블랙박스를 이해하기 위한 중요한 연구주제로 다루어져야 한다.

혁신시스템의 관점에서도 후발산업국들은 자원과 역량 부족에 따라 혁신시스템의 형성이 미흡할 수도 있으며, 시스템이 갖추어졌다 하더라도 성숙의 단계나 특성에서 선진국과는 다른 형태로 나타날 가능성이 높다. 이에 따라 선진국의 혁신시스템이 후발국에 직접 적용가능하지 않으며(Viotti, 2002), 오히려 ‘시스템 구축’ 자체를 위한 전략이 더 필요하다는 주장도 제기되고 있다(Arocena and Sutz, 2000). 따라서 후발국의 산업혁신시스템 연구는 어떻게 산업별 혁신시스템이 등장하며, 어떤 환경 하에서 조성되는가, 또 산

업혁신시스템은 어떻게 진화하고, 어떤 환경이 진화를 촉진하거나, 단축시키는가 등의 연구질문이 중요한 의미를 지닌다.

또한, 혁신시스템 관점에서 발전을 고려한다는 것은 경제성장이 시장 메커니즘에 의해 조정되는 자원의 투입에만 의존하는 것은 아니며, 경제과정과 정치, 사회적 제도와와의 상호작용 속에서 이해될 수 있다는 것을 의미한다. 후발산업국 경제성장 논의에서 국가의 역할이 매우 중요하게 고려(장하준, 2010; 로드리크, 2011)되고 있는 것은 이러한 맥락에서 이해될 수 있다.

산업혁신시스템이 발전경제학에 주는 주요 함의는 급속한 성장과정이 특정 섹터를 중심으로 일어나는 현상을 설명할 수 있는 프레임を提供한다는 것이다. 후발산업국의 성장을 견인하는 핵심적 섹터를 이해하는 것이 국가성장과 혁신활동의 패턴을 이해하는데 중요(Malerba and Mani, 2009)하다고 할 수 있다.

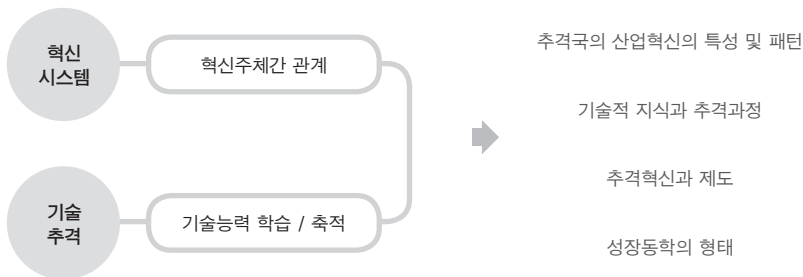
2) 주요 연구질문

이상에서 살펴본 산업시스템적 관점과 후발국 추격의 두 가지 관점에서부터 도출될 수 있는 주요한 연구 질문은 아래 [그림 4-1]과 같이 정리할 수 있다. 산업혁신시스템 관점에서는 산업별 핵심 혁신주체와 혁신주체 간 관계의 특성, 산업별 기술지식기반의 특성, 기술지식의 특성이 혁신조직과 산업구조에 미치는 영향, 산업의 시스템 특성을 고려할 때 산업혁신에 영향을 미치는 제도의 역할, 산업시스템의 진화와 변환 등이 핵심적인 연구질문이라 할 수 있다. 추격 관점에서는 추격국 기술능력 축적의 메커니즘은 무엇이며, 어떤 패턴으로 능력축적이 일어나는가, 추격 성과에 차별성을 가져오는 요인은 무엇인가, 추격혁신에 영향을 미치는 제도적 특성은 무엇인가, 추격을 넘어선 새로운 성장 동학 창출을 위해 필요한 기술적/제도적 능력은

무엇인가 등이 주요한 연구질문이라 할 수 있다.

이 두 가지 관점을 결합하여 본 논문에서는 다음과 같은 네 가지 주요 연구질문을 중심으로 이제까지 한국의 산업혁신 연구를 리뷰하고, 향후 연구과제를 도출하고자 한다. 첫째, 추격국 산업혁신 과정에서 능력축적 과정의 특성은 무엇이며 어떤 패턴으로 일어났는가? 둘째, 제품 및 산업의 기술적 지식기반의 특성이 추격과정에 어떤 영향을 미치는가? 셋째, 추격 혁신에 영향을 미치는 제도적 특성은 무엇인가? 마지막으로 추격을 넘어선 성장동학(Growth Dynamics) 창출은 어떠한 형태로 시도되고 있으며, 이에 영향을 미치는 요인은 무엇인가?

그림 4-1 한국 산업혁신 리뷰연구의 주요 질문



2. 한국 산업혁신 연구의 진화과정과 주요 이슈별 검토

한국 산업혁신 연구는 1980년대부터 본격적으로 시작되었다. 지난 30여년간 한국 산업혁신연구는 크게 다음과 같은 흐름 속에 변화되어 왔다. 첫째, 한국 산업혁신 연구는 주요 산업에서의 기술능력 축적과정과 제품수명

주기에 따른 진화 패턴을 규명하고자 하는 데서 출발하였다. 산업혁신 연구 초기에는 기술도입, 도입된 기술의 습득과 개량 과정에 초점이 맞추어졌으며, 이후 기술학습의 과정을 성공적으로 달성한 산업에서 기술창출 단계까지 진화해 나가고 있다는 점을 밝히는데 많은 연구의 관심이 모아졌다. 특히 제품주명수기 상 성숙기에 있는 제품에 진입하여 기술학습을 통해 점차 유동기까지 진화해 나가는 역제품수명주기 모델이 한국 산업발전의 주요한 모델로 제시되었다. (Kim, 1997a; Lee et al., 1988)

둘째, 한국의 산업혁신에 대한 연구는 2000년대 들어 시스템적 관점이 도입되기 시작한다. 과학기술정책 영역에서 혁신시스템의 관점이 도입되면서 산업발전의 패턴 또한 시스템적 관점에서 고찰하고자 하는 시도들이 나타나기 시작하였다. 산업의 기술적 지식기반에 따라 혁신조직, 경영전략, 혁신 정책에 나타나는 차별성에 주목하게 된 것도 이 시기 이후의 일이다.

셋째, 한국의 산업혁신 발전에 따라 전통적 전략산업부문에서의 성공을 넘어 다양한 산업부문으로의 다각화가 일어나면서, 산업혁신 연구에서도 부문의 확대가 일어난다. 초기 전자, 자동차, 철강, 조선, 반도체 등의 연구에서 소프트웨어, 복합시스템제품(Complex product systems), 서비스, 지속가능성 관련 산업 영역까지 연구의 대상이 되는 산업연구의 부문 다각화와 확대의 모습을 보여주고 있다.

넷째, 민간부문과 공공부문에서 모두 추격형 혁신을 넘어서기 위한 다양한 시도들이 나타나면서, 산업혁신연구에 있어서도 탈추격으로의 전환 시기에 나타나는 조직 및 전략변화, 시스템 성공과 실패 요인 등에 주목하기 시작하는 연구 흐름이 형성되고 있다. 이하에서는 앞에서 도출한 주요 연구질문을 중심으로 기존 연구들을 리뷰하고 향후 연구과제를 도출하도록 하겠다.

1) 추격국 산업진화의 메커니즘: 학습과 능력축적

한국 산업기술혁신 연구에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것이 산업기술 능력의 축적과정과 발전경로의 패턴에 관한 연구 흐름이다. 서구 학자들은 1970년대 중반부터 남미와 아시아의 두 축을 중심으로 개발도상국의 산업발전과정 연구를 진행하였다. 아시아에 대한 연구는 주로 한국의 경험에 집중되어 진행되었으며(Westphal et al., 1981; Kim, 1980), 세계은행의 연구 프로그램의 일환으로 지속되었다(Dahlman et al., 1985; Amsden and Kim, 1985).

혁신연구자들은 후발국의 추격을 가능하게 한 핵심적 요인으로 학습과 기술축적과정에 관심을 두어왔다.¹ 기술능력은 좁은 의미로는 기존 지식을 습득, 활용, 채택, 변화시키기 위해 효과적으로 기술지식을 활용하는 능력, 더 나아가 신제품과 공정을 개발하여 신기술을 창출하는 능력(Kim, 1997a)으로 정의되는 반면, ‘기술변화를 창출하고 경영하는데 필요한 자원들로 구성되어 있으며, 숙련, 지식 및 경험, 제도적 구조와 연계를 포함’하는 광의의 의미로 정의되기도 한다(Bell & Pavitt, 1997).

한국 산업의 기술학습과 능력에 대한 연구는 점진적 추격을 가능하게 한 흡수능력(absorptive capacity)의 증대와 사전적 지식기반의 확보 차원에서 연구가 시작되었다. 자동차 산업에서의 기술발전과정(김견, 1994), 반도체 산업에서의 기술능력 축적 과정에 대한 연구(최영락, 1991; 배용호, 1995; Kim, 1997b; 조현대, 2000), 한국 주요 산업의 기술혁신 전략에 관한 연구(박용태 외, 1995), 포항제철 사례연구를 통한 철강산업에서의 기술능력 축적 과정에 대한 연구(송성수, 2002), 신발산업에서의 기술학습 메커니즘(김석관, 2000), CDMA 기술개발 사례연구(송위진, 2001), Sung and Carlsson(2003)의 기계산업, 제약산

1 최근 후발국의 학습이론에 대한 리뷰는 Bell and Figueiredo(2012)를 참조

업 기술혁신패턴과 발전전략(김석관, 2004) 등 산업별로 기술축적 과정에서 나타난 기술학습과 능력축적에 대한 연구가 진행되었다.

또한 지식경영의 관점에서 조직능력과 조직학습을 분석한 일련의 연구 흐름도 있었다. 제약산업 항생제 개발 사례에서의 효과적 지식창출을 위한 조직능력(이춘근·김인수, 2001), 현대자동차 사례를 통한 조직학습 과정(Kim, 1998; 이홍, 2003), 중소반도체 장비제조업체의 기술능력 축적과정(김왕동·김인수, 2002) 등이 산업별 기술능력 축적 과정에서 조직능력의 중요성을 강조한 대표적 연구 성과이며, 이러한 연구성과들을 집대성한 『지식과 학습, 그리고 혁신』이라는 단행본이 출간되기도 하였다.

한편, 학습과 기술능력 축적 관련 연구의 주요 주제 중 하나로 성공적인 추격을 가능하게 한 학습의 메커니즘 규명을 들 수 있다. Mathew and Cho(1999)는 한국 반도체 산업의 사례연구를 통해 후발국이 도입된 기술의 일차적 ‘실행학습(learning-by-doing)’을 과정을 거쳐 축적된 역량을 기반으로 학습을 가속화시키는 ‘결합능력(combinative capability)’을 주요한 메커니즘으로 주장하고 있다. 또한 Amsden and Hikino(1994)에서는 한국 재벌 대기업의 다각화 과정에서 ‘프로젝트 실행능력(project execution capability)’이 도입된 기술을 경쟁자산을 변환시키는 중요한 요소였음을 주장하고 있다.

학습과 능력축적의 메커니즘 탐구의 일환으로 지식흡수와 창출을 위한 네트워크의 연구도 활발히 진행된 연구주제의 하나이다. 우선, 한국의 산업 기술 추격과정에서 글로벌 지식원천에의 접근의 중요성을 주장한 일군의 연구들이 있다. 산업에의 초기 진입 및 기술능력 축적에 있어 선진국으로부터의 기술이전 및 이전된 기술의 습득을 위한 협력의 중요성이 강조되었다(Kim, 1997a; Lee and Lim, 2001; Lee et al., 2005). 한편, 기술추격 과정에서 활용되는 지식네트워크는 기술의 특성 및 성숙도에 기반하여 차별성을 나타낼 수 있다는 점도 지적되었다(Cho and Lee, 2003; 이근, 2007; 홍장표·김은영, 2009). 또

한 국내 혁신주체 간 지식네트워크에 관한 연구도 진행되었다. 조선산업에서의 대기업과 하청기업간 기술협력네트워크를 다룬 우연섭(2003)의 연구와 기계제어컴퓨터 산업에서의 사용자-생산자 관계를 통한 기술축적과정(임채성, 2001) 등이 여기에 포함된다.

2) 추격국 산업진화의 패턴: 추격의 경로와 주기 이론

학습과 능력축적을 중심으로 한 연구와 연계하여 한국 산업혁신 연구의 주요한 흐름을 이루고 있는 것 중 하나가 제품사이클과 추격국 산업진화 패턴에 관한 연구이다. 기술혁신연구의 1세대 연구자들을 중심으로 우리나라의 주요 전략산업에서의 기술능력 진화과정에 대한 연구가 진행되었다. Utterback and Abernathy(1975)의 제품사이클 이론에 입각하여 발전도상국 기술발전 경로의 모형화를 시도한 이래 제품사이클론에 입각한 추격과정의 산업진화에 대한 연구가 활발하게 진행되었다. 전자산업, 자동차 산업 등 다양한 산업을 사례로 기술발전 경로에 대한 연구가 축적되었고, 이의 종합으로 Kim(1980, 1997a, 1997b)과 이진주 외(1989), Lee et al.(1988)의 역제품사이클 이론이 탄생하였다.

역제품사이클 이론은 후발국의 기술발전은 제품수명주기의 역방향으로 일어난다는 논의이다. 즉 선진국의 제품수명주기는 새로운 제품 개발 후 지배적 모델이 출현하기 이전까지의 유동기(fluid stage), 지배적 모델 출현 후 고정형신이 활발히 일어나는 과도기(transition stage), 시장이 완전히 성숙한 경화기(specific stage)의 과정을 거치는데 반해 개발도상국의 경우 이 과정이 역방향으로 진행된다는 것이다. 김인수는 한국의 기술개발단계는 획득기(Acquisition)→소화기(Absorption)→개선기(Improvement)로 구분하였다(Kim, 1980). 이후 연구성과의 종합을 통해 한국의 기술발전 단계를 복제적 모방, 창조적

모방, 혁신의 단계로 재구성하였다(Kim, 1997a).

이와 같은 역제품사이클 이론은 Lee et al.(1988)에서 국가적 수준에서 다차원적으로 정교화된다. 이들은 개발도상국 기술발전의 동태적 특성을 국가, 산업 및 단위기술 차원에서 구분하여 모델화하고 있다. 개발도상국의 경우 산업 및 기업차원에서는 도입기→내재화기→창출기, 단위기술의 차원에서는 획득기→모방기→개량기, 국가차원에서는 저개발국→신흥공업국→선진국으로 각각 발전한다는 것이다. 도입기(initiation) 단계에서 저개발국 기업은 공식적 경로를 통해 선진국으로부터 성숙기술을 도입하는데 이 때 가장 효율적인 기술개발 방법은 모방이다. 내재화기(internalization) 단계에서 기업은 습득된 운영기술을 바탕으로 제조설비, 플랜트엔지니어링 등 생산관련 기술과 설계 기술에 습득에 초점을 맞추게 된다. 이러한 기술능력을 바탕으로 기존 제품을 급속히 개량할 수 있게 되며, 내재화 단계 후기에 이르면 자체 연구개발 능력을 축적하게 된다. 창출기(generation)에는 자체 연구개발 능력을 확립하게 되고, 이 단계에 이르면 그 국가는 선진국으로 볼 수 있다.

다른 한편, Hobday(1995)는 동아시아 후발기업의 추격과정을 제품수명주기이론과 수출전략을 결합하여 유형화하고 있다. 후발기업의 기술능력이 진화해가는 과정에 따라 수출전략도 변화한다. 단순 OEM(Original Equipment Manufacturer)에서 ODM(Original Design Manufacturer), 최종적으로 OBM(Original Brand Manufacturer)으로 발전해 나간다는 것이다(송위진 외, 2006). 즉 생산기술의 습득에서 설계능력의 획득, 자체 설계와 브랜드에 의한 제품개발과 생산으로 진화한다는 것으로, 역제품사이클 이론과 맥락을 함께 하는 주장이라고 볼 수 있다.

한편, 제품사이클 이론과 후발국 기업의 추격전략을 연계하여 유형화하려는 일련의 시도들 또한 한국 산업혁신연구의 중요한 흐름을 이루고 있다. Lee and Lim(2001)에서는 후발자의 추격전략을 세 가지로 유형화하고 있다.

첫째, 경로추종형 추격(Path following catch-up)으로, 선발주자가 거쳐 간 경로상의 단계를 후발자가 그대로 따라가는 것이다. 한국의 PC산업, 일부 소비재, 기계산업을 여기에 해당되는 사례로 제시하고 있다. 둘째, 단계생략형 추격(Path skipping catch-up)으로 이는 후발자가 선발자가 거친 경로상의 단계 중 일부를 생략함으로써 추격의 시간을 단축하는 것을 의미한다. 여기에 해당하는 산업으로 한국 현대자동차의 엔진개발, 삼성전자의 DRAM개발, 중국의 디지털 전화교환기 개발 등을 들고 있다. 셋째, 경로창출형 추격(Path creating catch-up)으로 후발자는 처음에는 선발자의 기술경로를 따라가다가 어느 시점부터 선발자의 기술경로와 다른 경로를 창출하는 것을 의미한다. 이 때 후발자의 기술은 선발자의 기술에 경쟁적인 대안기술이 된다. 여기에 해당하는 산업사례로 한국의 CDMA와 디지털 TV 개발을 예로 들고 있다². 후속연구인 이근(2007, 2014)에서는 두 번째 단계인 단계생략형 추격부터 기술비약으로 규정하고 있다. 특히 경로창출형 추격전략은 선발주자가 갔던 길과는 다른 경로를 만들어 내는 과정으로, 선진국의 경로인 A단계 → B단계 → C단계 → D단계가 아닌 A단계 → B단계 → C'단계 → D'³단계로 진화하는 것이다. 즉 선발주자의 기술을 습득한 후 이를 응용하여 선발주자와는 다른 변형된 경로를 만들어 낸다는 측면에서 넓은 의미의 추격으로 파악할 수 있다.

수명주기이론에 근거한 후발주자의 추격 경로에 대한 연구는 다양한 산업군 사례연구와 추격 경로의 다양성에 대한 발견적 연구로 이어져 왔다. 한재민 · 이홍(1999)은 현대자동차 사례연구를 통해 역제품사이클 이론에 입각하여 기술진화 과정을 연구하였다. 이재근 · 김한주(2003)에서는 한국 이

2 후발기업의 추격전략에 관해서는 Lee & Lim (2001), 이근(2014).

3 C 단계에서 두 개의 기술 C와 C'는 경쟁적 · 대안적 기술을 나타낸다(이근, 2014).

동통신산업을 사례로, 추격국 기술진화의 경로가 경로모방적 단계→경로이탈적 단계→경로발생적 단계로 이진해 왔음을 주장했다. 송성수·송위진(2010)에서는 포스코의 사례연구를 기반으로 경로추종형 기술혁신과 경로창출형 기술혁신의 중간단계이자 독자적 유형으로 경로실현형(Path-revealing)⁴ 기술혁신 유형을 제출하고 있다. 최영락 외(2008)에서는 그간의 후발국 산업혁신의 진화 유형을 종합하여 경로추종형 → 경로실현형 → 경로창출형으로 유형화하였다.

3) 산업의 기술적 특성과 추격의 용이성: 추격국의 산업특화

전통적으로 개발도상국의 산업특화 논의는 비교우위론에 입각하여 전개되었다. 자원과 기술역량이 부족한 개발도상국은 저임노동력을 기반으로 한 산업군에 특화하는 것이 경쟁력 확보에 유리하다는 주장이다. 비교우위론을 제품수명주기론의 입장에서 재해석하면 개발도상국은 제품수명주기의 성숙기 기술분야에 특화하는 산업전략이 유리하다는 결론에 이르게 된다. 그러나 앞서의 추격 사이클 이론에서 살펴본 바와 같이 추격국은 저위, 성숙기 기술에 특화한 산업발전에 고착화되지 않고, 역동적 기술능력의 축적을 통해 점차 기술과 산업을 고도화시켜 나간다. 비교우위론에 입각한 개발도상국의 산업특화 이론으로 설명되지 않는 후발국의 산업고도화 과정을 설명하기 위해 산업의 기술적 특성과 개발도상국의 산업특화를 설명하는 연구들이 시도되었다.

산업의 기술적 특성과 추격전략을 연계시킨 시도로서 송위진 외(2004)와

4 경로추종형 기술혁신이 해결해야 할 문제와 그것을 해결하기 위한 대안이 모두 알려져 있는 상황에서 기술혁신이고, 경로창출형 기술혁신이 해결해야 할 문제도 설정되어 있지 않고, 문제해결을 위한 대안도 매우 불확실한 상황에서의 기술혁신이라면, 경로실현형 기술혁신은 무엇을 해결해야 하는지는 알고 있지만 그 대안이 불확실한 상태에서 이루어지는 기술혁신이다(송성수·송위진, 2010).

Lee et al.(2005)을 들 수 있다. 이들은 누적적 특성을 갖는 자동차나 기계산업에서는 기존 기술패러다임 내에서 기술추격이 이루어지면서 이행기에서 유동기 단계로 진화하는 반면, 새로운 기술패러다임이 등장하는 급진적 혁신기의 경우, 후발국이 유동기에 진입하는 양상을 나타내게 된다고 보고 있다. 아날로그에서 디지털 기술로의 급진적 혁신의 시기에 오히려 이런 기술적 불확실성이 추격국에게는 기회의 창으로 작용할 수 있다는 것이다.

한편, 추격과정에서의 산업특화를 설명하고자 하는 일군의 연구도 있다. Choung(1998)과 박규호(2003)에서는 우리나라의 추격과정에서 반도체, 정보저장, 전기조명 등을 중심으로 기술적 전문화 양상을 나타내고 있음을 특히 RTA(Revealed Technology Advantage) 지수를 통해 실증 분석하였다. Choung and Hwang(2013)에서도 특허분석을 통해 반도체 제조공정, 정보저장, 능동고체소자, TV, 자기저장장치, 디지털 커뮤니케이션 등의 분야를 중심으로 산업혁신특화가 일어나고 있음을 분석하였다.

후발산업국 맥락에서 왜 특정산업분야에의 특화가 일어나는가를 연구한 일련의 성과들도 있다. 황혜란(2005)에서는 한국 IT산업의 사례연구를 통해 특정 후발국의 추격과정에서 산업적 특화현상이 발견되며, 이는 해당 국가의 혁신시스템 특성과 특화된 산업의 기술적 기반 간에 선택적 친화성에서 원인을 찾을 수 있다는 논지를 전개하고 있다. Hwang and Choung(2014)에서는 기술의 특성과 해당 후발산업국의 산업구조와 기업조직 특성 간의 공진화 현상으로 인해 후발국의 산업특화 현상과 추격의 다양성이 나타날 수 있음을 사례연구를 통해 밝히고 있다.

이와 같이 추격국의 국가 수준에서의 혁신시스템의 특성은 특정 산업군에의 특화와 산업적 성과의 차별성을 가져올 수 있다. 몇몇 산업에서 나타나는 추격 실패의 사례에 대한 연구는 추격국 산업특화에 대한 흥미로운 논점을 제공하고 있다. 추격실패의 사례들은 특정산업의 기술체제 특성에 따

라 추격모델의 형태와 추격의 성공가능성이 달라질 수 있음을 시사하고 있다(김윤지, 2006; 임채성, 2006).

한편, 추격이론에서 검토된 대량생산 제품이 아닌 복합제품시스템(Complex product systems)에서의 불균형적인 성과에 대해 설명하고자 하는 일련의 연구 시도들도 있다. 송위진 외(1999)에서는 우리나라 복합시스템 제품 개발의 한계는 시스템 개발의 조직과 활동의 취약성으로 인해 진화가 제약되었음을 지적하였다. 이 외에도 황진영 외(2003), Lee(2004), Choung and Hwang(2007), 정재용과 황혜란(2013), Park(2013), Son and Choung(2014) 등에서도 한국의 복합시스템 제품개발은 사전 지식기반의 축적 하에 기술개발에는 성공했으나, 복합제품시스템의 시장특성에 부합하기 위한 제도적 역량 부족이 글로벌 시장 진입에의 실패로 귀결되었음을 다양한 사례를 통해 밝혀내고 있다.

4) 탈추격(Post Catch-up)

추격을 넘어서는 새로운 성장 패러다임의 필요성이 제기되기 시작한 2000년대 중반 이후 ‘탈추격’ 혹은 ‘창조형’ ‘선도형’ 혁신체제로의 전환에 대한 논의가 개시되었다. 이는 한편으로는 한국 대기업들이 몇몇 제품군에서 글로벌 리더십을 획득함에 따라 신기술, 신제품 창출능력을 필요로 하게 되었다는 문제의식 하에 출발하였다. 다른 한편, 추격을 지원하던 혁신시스템의 잠재성 고갈에 따라 새로운 성장 체제에 대한 요청이 증가하고 있는 것도 전환 논의의 배경이 되고 있다.

후발국 및 신흥국의 약진을 연구한 해외 학자들의 연구(Hobday et al., 2004; Dutrénit, 2007)와 함께 국내 연구자들도 추격의 단계를 넘어서 탈추격으로의 전환 필요성에 대한 문제의식에 기반하여 연구를 진행하고 있다(이장재 · 이

장춘, 2010; 송위진 외, 2006; 이공래 외, 2008). Choung et al.(2000)에서는 한국반도체산업의 사례를 통해 후발산업국인 한국이 기술사용자에서 기술창출자로서의 전환의 과정에 있음을 주장하고 있다. 기술추격의 유형을 연구한 Lee and Lim (2001)에서 제시된 경로창출형 추격발전 패턴 또한 단순추격과는 질적으로 달리 새로운 경로를 만들어 내는 활동이라는 측면에서 추격을 넘어선 혁신활동으로 이해할 수 있다.

‘탈추격’ 개념을 중심으로 한 전환 논의는 과학기술정책연구원에서 기획한 「탈추격형 기술혁신체제의 모색」 이후 본격화되었다고 할 수 있다. ‘탈추격’ 개념은 논자에 따라 지향성의 차이를 나타내고 있어, 추격형 성장체제로부터 창조형 혹은 선도형 체제로의 전환을 의미하기도 하고, 이와 달리 추격형 성장체제의 유제를 극복하기 위한 성찰적 개념으로 이해되기도 한다. 잠정적으로 산업혁신 차원에서의 탈추격 혁신활동은 ‘후발산업국가의 기술능력 축적으로 인해 모방이나 추격대상이 존재하지 않게 됨에 따라 스스로 새로운 기술궤적을 형성하는 혁신활동’으로 정의할 수 있다(황혜란 외, 2012).

탈추격형 혁신활동은 송위진 외(2006), 송위진과 황혜란(2006), Choung et al.(2014), 정재용과 황혜란(2013)에서 제시된 바와 같이 심화형, 아키텍처 혁신형, 신기술기반 유동기 진입형 등으로 유형화되고 있다. 이후 ‘탈추격형’ 혁신활동에 대한 산업차원에서의 연구에는 최지선·김형진(2010), 조성재(2014), 배종태 외(2016) 등 다양한 산업에서의 사례연구가 진행되었다. 최근 탈추격 연구 성과는 정재용과 황혜란(2013), 정재용 편(2015), Choung et al.(2016)의 『Asian Journal of Technology Innovation』의 특집호 등으로 정리되고 있다.

한편, ‘탈추격형’ 혁신활동은 신기술의 개발이나 제품의 생산과 더불어 후발국 맥락에서의 특수한 지역적 수요에 기반하여 새로운 궤적을 만들어 내는 ‘사회적 혁신’활동(성지은·송위진, 2010)까지 그 연구의 범위를 넓혀 나

가고 있다. 이러한 지역성(locality)을 고려한 탈추격 논의는 최근 지속가능성을 염두에 둔 신산업 분야의 연구로 확장되고 있다. 박상욱(2013)의 연료전지자동차 산업연구, 김봉균 외(2014)의 해상풍력기술체제 전환 사례 연구, 정유한과 송위진(2014)의 고령친화산업의 혁신체제 전환에 관한 연구 등은 지속가능한 사회-기술시스템과 관련하여 부상하고 있는 신산업부문의 혁신시스템 전환의 현황과 잠재성을 고찰하고 있다.

3. 한국 산업혁신연구 주요 이슈별 비판적 검토

앞의 3절에서는 지난 20여 년간 진행되어온 한국 산업혁신 관련 연구 흐름을 개략적으로 살펴보았다. 4절에서는 산업혁신체제와 추격관점에서 도출하였던 주요 질문, ① 추격국 산업혁신의 진화과정의 특성은 무엇인가?, ② 제품 및 산업의 기술적 특성이 추격의 용이성에 어떤 영향을 미치는가?, ③ 추격혁신에 영향을 미치는 산업혁신시스템 및 제도적 특성은 무엇인가?, ④ 추격을 넘어선 성장동학 창출에 영향을 미치는 요인을 무엇인가? 등을 중심으로 주요 연구성과를 비판적으로 고찰해 보도록 하겠다.

1) 한국 산업혁신의 진화적 특성: 단선적 vs. 복합적

앞서 살펴본 바와 같이 한국 산업혁신의 진화적 특성을 둘러싸고 가장 지배적인 담론은 역제품사이클 이론에 근거한 논의들이다. 역제품사이클론의 1세대 연구자(Kim, 1980; Lee et al., 1988)들의 경우 후발국 추격사이클의 획득기(도입기)→소화기(내재화기)→개선/혁신기(창출기)로의 이전이 단선적(linear)으로 상정되어 있다고 볼 수 있으며, 이에 따라 이전 단계의 역량이 축적

되면 다음 단계로 자동적으로 이전될 수 있는 것으로 해석될 여지가 있다.

그러나 이미 혁신이론에서 지적된 바와 같이 기술 및 경제적 변화는 단선적으로 진행되는 것이 아니라 질적인 변형이나 불연속성, 단절이나 역방향 등 다양한 형태로 진행될 수 있다. 후발국 기술혁신 발전단계의 진화에 있어 단계 이동의 불연속성이 존재한다. 즉 진화과정에서 다음 단계로 나아가고자 할 때 기술적/조직적/제도적 역량의 한계가 있을 수 있으며 이는 이동의 불연속성이 존재한다는 것을 의미한다.

앞에서 서술한 바와 같이 후속연구에서는 단선적 추격 사이클 진화의 형태와는 다른 추격 경로의 다양성이 나타날 수 있음(Lee & Lim, 2001; 이재근 · 김한주, 2003)을 지적하고 있다. 더 나아가, 이전 단계의 기술역량이 축적되어어도 조직적 · 제도적 역량이 결여되면 다음 단계로의 이전이 일어나지 않을 수 있다(Choung et al., 2014)는 주장도 제기되고 있다.

추격경로에 초점을 맞춘 연구들에서는 추격사이클 상에서는 다양한 경로가 나타날 수 있음을 주장하고 있다. 1세대 연구자들이 제출한 역사이클 이론은 경로추종형 혁신에 해당할 수 있으며, 이 외에도 경로생략형 및 경로창출형(Lee and Lim, 2001), 경로이탈형(이재근 · 김한주, 2003), 경로실현형(최영락 외, 2008; 송성수 · 송위진, 2010) 등 추격 경로 상에서 다양한 추격 전략의 형태가 나타날 수 있다는 것이다.

한편, 진입시점에 초점을 맞춘 연구들에서는 선진국 기술의 성숙기에 진입해 프론티어 제품까지 진화해 나가는 공정기술 심화형(Deepening process innovation), 제품사이클 상에서 지배적 설계가 출현한 직후 진입하는 아키텍처혁신형(architecture innovation), 제품 사이클 유동기에 진입하는 급진적 혁신형(radical innovation) 등의 혁신활동의 유형이 나타날 수 있음을 지적하였다(송위진 외, 2006; Choung et al., 2014).

즉 1세대 역제품사이클 이론 연구자들과 달리 후속연구들은 단선적 역

진화의 가능성보다는 추격의 진화경로 상 발생할 수 있는 복잡성과 진입시점의 차이에 따라 나타나는 혁신활동의 다양성에 주목하고 있다고 할 수 있다. 특히 초기 발전단계를 지나 산업고도화를 추구하면서 단계별 불연속성이 발생할 가능성은 더욱 커진다고 볼 수 있다. 진화단계별 불연속성에 대한 이해는 탈추격 논의로 연결된다.

한편, 이러한 논의들은 다음 절에서 살펴볼 제품과 산업의 기술적 특성과 연관하여 재해석될 필요가 있다. 1세대 역제품사이클 논자들과 경로중심의 추격전략 논의에서 사례로 언급한 산업군들은 대부분 대량생산제품군에 해당한다고 볼 수 있으며, 이와는 다른 특성을 갖는 제품 및 산업군에는 적용에 한계가 있는 것으로 나타나고 있기 때문이다.

2) 산업의 기술적 특성과 추격의 용이성 : 특화(specialization) vs. 다변화(diversification)

추격국의 맥락에서 산업특화(전문화)에 대한 연구가 중요한 이유는 추격국이 산업기술역량 축적 이후에 산업고도화나 다변화가 가능한가를 판단하는데 핵심적인 의미를 지니기 때문이다. 추격국의 산업화는 국제분업구조 내의 가치 연쇄상의 특정 기능에 특화하여 진행되는 경우가 많고, 이로 인해 추격국 산업화 과정에서 특화 현상이 발생하게 된다. 그러나 기존 국제분업론에서는 생산요소 상의 비교우위에 집중함으로써 추격국의 추격을 넘어선 혁신이나 산업고도화 현상을 설명하기 어려운 한계가 존재한다. 따라서 추격국의 역량축적과 이후 나타나는 산업고도화 과정을 설명할 수 있는 진전된 논의가 필요하다.

우리나라의 산업화 과정에서 나타난 특징 중 하나는 특정 전략 산업부문에의 특화현상이다. 우리나라 주력산업은 일반적으로 자동차, 철강, 조선,

석유화학, 가전, 통신기기, 디스플레이, 반도체 등이라고 할 수 있으며, 이들 산업은 수출시장을 중심으로 성장해 왔다. 2014년 기준 세계시장에서 우리나라 기업들의 시장점유율은 자동차 9.2%, 조선 28.6%, 디스플레이 32.8%, 반도체 9.2% 등으로 나타나고 있다. 그러나 수출시장에서의 높은 시장점유율이 반드시 해당 산업의 기술적 경쟁력을 의미하는 것은 아니다. 엄익천·김봉진(2016)은 우리나라 4대 전략산업 부문에 대한 30년 이상의 장기 시계열 특허 분석을 통해, 반도체와 통신기기 부문에서는 산업진화 과정에서 기술경쟁력도 꾸준히 개선되어 왔으나, 자동차 산업에서는 양적 성장이 기술적 지식의 질적 성장으로 연결되고 있지 못함을 밝히고 있다.

다른 한편, 앞서 검토한 역제품사이클 이론이나 추격 사이클 논의에서 주로 사례로 삼고 있는 산업은 대량생산제품군이다. 성공사례로 주로 연구된 산업군들은 메모리반도체산업 (최영락, 1991; Mathews and Cho, 1999; 신장섭·장성원, 2006), 자동차 (Kim, 1997a; 현영석·이종환, 2013) 철강(송성수·송위진, 2010), 조선(배용호, 2008), 디지털TV(송위진 외, 2004), 이동통신기기(오길환, 2001; 박철순, 2007), 디스플레이(Park et al., 2008; Hu, 2012) 등이다.

그러나 대량생산제품군과는 다른 특성을 갖는 산업군에서의 추격의 경로와 성과는 매우 다른 특성을 보이고 있다는 점에 주목할 필요가 있다. 추격의 실패사례의 연구들, 기계제어컴퓨터산업의 추격 실패(임채성, 2006), 기계산업에서의 중진국 함정(김윤지, 2006), 무선인터넷서비스 산업혁신시스템 실패(이경애, 2008), 국내 IT SoC산업의 한계(민완기 외, 2008, Hwang and Choung, 2014), 이동통신산업(IMT-2000, Wibro)(Choung et al., 2016) 등에서는 추격에 실패하거나 낮은 혁신 성과에 머무르는 사례들을 다루고 있다. 또한, 한국의 복합제품시스템을 연구한 일군의 연구에서도 복합제품시스템 개발에는 성공했으나, 글로벌 시장 확산에 실패한 다양한 사례들을 제시하고 있다 (Choung et al., 2011).

이러한 산업진화의 특성, 즉 산업부문 간 혁신성과의 차이, 그리고 수출 시장에서의 점유율 확대와 기술경쟁력 사이의 괴리 등의 문제를 설명할 필요가 있다. 이를 이해하기 위해서는 우리나라 산업발전 과정을 제품의 기술적 특성과 글로벌 생산체제와의 연계 하에 분석한 몇몇 논의들을 살펴보는 것이 필요하다.

햇포리(2007)는 후발국가가 산업화에 진입할 당시의 기술적 조건에 초점을 맞추어 성장모형을 구분하고 있다. 즉 기술을 첨단기술/성숙기술, 가공기술/조립기술이라는 두 가지 차원으로 구분하고, 한국의 산업화는 NC기계가 도입된 이후 산업화가 본격 진행됨에 따라 이를 적극적으로 도입, 습득한 ‘첨단 조립형 공업화’ 모델에 가깝다고 주장하고 있다. 한국이 수출지향적 공업화를 지향했기 때문에 소재나 자본재는 수입에 의존하여 제품의 고도화를 도모하여 수출시장에서의 제품 경쟁력을 확보했다는 것이다. 정준호(2016)도 같은 맥락에서 한국의 ‘조립형 산업화’ 모델은 핵심중간재 수입에 의존한 단기적 제품수준에서의 신속한 고도화가 가능하지만, 중장기적 차원의 기술과 숙련의 축적은 요원하다고 보고 있다. 이러한 논의는 ‘조립형 공업화’ 패턴은 ‘기술기능축적 절약형’ 공업화의 특징을 갖기 때문에(햇포리, 2007) 부품 및 소재의 수입에 의한 무역적자의 심화, 고용 없는 성장패턴으로 귀결된다는 점을 강조하고 있다.

또한 제품의 기술적 특성, 특히 설계특성인 아키텍처(architecture)와 후발국의 비교우위를 연계시킨 논의들도 있다. 후지모토(2006)는 제품의 설계 특성인 아키텍처 유형과 개방성 여부에 따라 산업유형을 분류하고 있다. 아키텍처 유형을 통합형과 모듈형으로 구분하고, 아키텍처의 개방성 여부에 따라 폐쇄형과 개방형으로 나누어서 이의 조합에 따라 모듈러-폐쇄형(메인프레임, 공작기계, 레고), 모듈러-개방형(PC, 자전거, 패키지소프트웨어), 통합형-폐쇄형(오토바이, 승용차, 가전, 게임SW)으로 분류하고 있다. 이러한 아키텍처의 유형

은 산업구조와의 연관성을 발견할 수 있는데, 통합형 아키텍처의 경우, 시스템 통합기업과 부품 공급기업의 상호간 긴밀한 연계관계를 필요로 하는 반면, 모듈형 아키텍처의 경우 시장거래관계에 기반한 부품 외부 조달을 통해 제품생산이 가능하다. 후지모토에 따르면 일본은 폐쇄형·통합형 분야에 경쟁력이 있고, 미국기업은 개방형 모듈형 제품에서 경쟁우위를 가지고 있다. 한국은 최신자본장비의 도입과 습득을 통한 자본집약적 모듈형 제품 생산에 강점이 있다고 보고, 이러한 제품의 사례로 범용철강, DRAM, 디스플레이 등을 들고 있다. 이는 재벌 대기업의 자금동원력과 신속한 의사결정 등 집중성에 기인하는 것으로 보고 있다.

기존 국제분업이론에서 제시한 후발국의 단순 저임 노동력 기반 산업화를 벗어나 첨단제품에서의 글로벌 리더십 확보현상을 설명함과 동시에 특정 분야에의 산업혁신의 추격 성공 현상을 설명할 수 있는 이론적 논의가 필요하다. 위에 제시한 바와 같이 제품의 기술적 특성이나 글로벌 생산시스템에서의 지위 등과 연계하여 이해하려는 시도가 필요할 것으로 보인다.

제품의 기술적 특성과 산업혁신의 고도화를 연계한 연구가 중요한 이유는 이미 우리 정부가 장기간 산업정책으로 지향해 왔던 부품소재 산업의 육성 등에서 뚜렷한 성과를 거두고 있지 못하며, 정부의 육성 의지에도 불구하고 추격의 실패를 경험한 다기한 산업부문이 존재하기 때문이다. 이러한 산업별 혁신성과 편차에 대한 연구는 향후 신산업으로 육성하려는 의지를 가지고 있는 바이오의약, 나노 등 지식집약적 분야에서의 산업정책의 방향성을 제시하는데도 중요한 정책적 함의를 제시할 수 있을 것이다.

3) 산업혁신에서 제도의 중요성: 투자 vs. 제도

전통적 신고전파 경제이론에서는 물리적, 인적 자본과 같은 생산요소에

의 투자와 이에 따른 생산력의 확장이 경제성장을 가져온다는 기계론적 접근을 취하고 있다. 그러나 진화경제학이나 신습페티주의 입장에서는 비록 생산요소への 투자가 성장의 주요 동인이지만 학습을 통한 생산과정への 적용이 경제의 성과를 창출하는 핵심요인이라는 점을 강조하고 있다(Nelson, 1998; 2008). 특히 경제성장의 동학은 학습과 능력축적을 기반으로 한 혁신 활동을 통해 생겨난다는 입장을 취하고 있다. 추격국의 경제 성장에 있어서도 생산요소への 투자가 자동적으로 성장을 추동하는 것이 아니라, 비교우위를 창출할 수 있는 분야를 선택하고 전략적으로 투자할 수 있는 능력, 도입된 기술을 학습하고 내재화할 수 있는 능력, 신제품이나 고부가제품으로 고도화 할 수 있는 혁신 능력 등 다양한 차원의 능력이 축적되어야 성공적인 추격이 가능하다. 특히 초기 산업혁신 과정에서의 생산능력의 습득 시기와는 달리 산업혁신의 고도화를 추구하는 단계에서는 제도적, 시스템적 요인의 중요성이 더욱 부각된다.

2000년대 이후 우리나라 연구개발투자 대비 성과가 정체 혹은 감소 추세가 나타나고 있다는 ‘코리언 패러독스’ 현상은 혁신시스템적 차원에서 이해될 필요가 있다. GDP 대비 연구개발투자 비중은 4.23%(2015년 기준)로 세계 최고 수준이지만, 연구생산성 측면에서 2000년대 이후 연구원 1인당 논문발표 수, 연구개발비 대비 산출 논문수, 연구개발비 대비 특허출원 건수 등의 지표가 정체되거나 감소되는 경향을 보이고 있다(홍성주·이정원, 2016). 2014년 OECD 한국경제보고서는 혁신제도의 구조적 취약성으로 인해 높은 R&D 투자에도 불구하고 경제성장의 기여도가 충분히 나타나고 있지 않음을 지적하고 있다.

과학기술혁신에 대한 투자 뿐 아니라 경제전반의 투자 효율성 또한 떨어지고 있는 것으로 나타나고 있다. 정준호(2016)에서는 우리나라 제조업은 고투자 모형에 기반하여 성장해 왔으며, 그러나 2010년 이후 높은 투자율

에도 불구하고 그 이전 시기에 비해 투자의 성장기여도는 매우 떨어졌다고 분석하고 있다.

즉, 2000년대 이전까지 한국의 경제 성장은 높은 투자율과 이에 따른 생산력에서의 규모 경제 달성이 주요한 영향을 미쳤다고 볼 수 있었으나, 2000년대를 기점으로 높은 투자율이 더 이상 충분한 경제적 효과 및 혁신 성과를 담보하지 못하는 패러독스 현상이 나타나고 있다고 할 수 있다. 이러한 문제의식 하에 이제까지의 투자 중심의 기술혁신 정책에서 제도와 시스템 중심의 정책으로의 전환이 필요하다는 의견이 개진되고 있다(홍성주·이정원, 2016).

후발국 산업혁신에서 제도의 중요성은 전통적으로 ‘발전국가론’으로부터 논의되기 시작하였다. 발전국가론은 동아시아 국가들의 급속한 산업화를 고도의 국가자율성에 기반하여 금융통제, 지원 및 규율체계, 선별적 산업정책 등의 다양한 정책수단을 구사해서 성공적 산업화를 달성하도록 한 ‘발전국가’의 존재로부터 찾을 수 있다는 일련의 논의들이다(Johnson, 1982; Amsden, 1989; Wade, 1990; 윤상우, 2005). 그러나 1980년대 이후 산업화 초기에 발견되었던 경제성장의 견인차로서의 ‘발전국가’의 쇠퇴가 진행되면서, 탈발전국가(윤상우, 2005; 김윤태, 2012) 혹은 제한된 발전국가(이연호, 1999)로의 변환이 일어났다고 볼 수 있다. 이는 대기업 집단을 중심으로 한 기업의 성장, 글로벌 경제체제 내에서의 시장주의적 경제운용 원칙과 경제자유화 압력, 노동자 계급의 성장 등 국내·외 경제체제의 변화와 맞물려 있다고 볼 수 있다.

신자유주의 기조의 확산으로 인해 주춤했던 발전국가 논의는 1990년대 말 동아시아 외환위기와 2008년 글로벌 금융위기로 인해 재해석되고 있다. 국가의 역할에 주목하는 새로운 산업정책 논의에서는 기존의 국가와 시장의 이분법을 넘어, 공공과 민간의 수평적이고 전략적 협력에 초점을 맞추고

있다고 할 수 있다. 산업정책을 핵심으로 하는 국가역할의 새로운 복원(장하준, 2006), 공공과 민간의 협력에 의해 비교우위산업과 승자를 선택, 구성하는 ‘자기발전의 과정’으로서의 산업정책(로드릭, 2011), 신성장분야 창출에서의 공공부문의 한계를 극복하기 위한 기업가형 국가(마추카토, 2013) 등이 대표적인 논의라고 할 수 있다.

특히 초기 산업화 과정에서 나타난 발전국가 형태는 쇠퇴했으나, 산업고도화 과정에서의 혁신정책, 산업혁신 활동을 둘러싼 규제와 규율 등 제도의 역할은 여전히 매우 중요하다. 후발국이 산업고도화를 지향하는 혁신활동을 수행하면서 직면하게 되는 어려움은 기술 및 시장의 불확실성과 연관되어 있다고 할 수 있다. 원천기술의 사업화, 지적재산권, 표준설정, 초기 시장 창출 등 추격기 단계에서 경험하지 못했던 기술과 시장의 불확실성이 높아진다. 표준설정이나 초기 시장 확보 문제 등은 개별 기업의 문제라기보다는 해당 국가의 혁신체제 내의 제도적 자산 보유 여부와 밀접히 연관되어 있다(황혜란 외, 2012).

4) 산업혁신의 지향성: 추격 vs. 탈추격

앞에서 살펴본 바와 같이 1세대 산업혁신 연구들은 한국에서 추적이 어떻게 가능했으며, 추격의 진화과정의 특성은 무엇인가에 초점이 맞추어져 있다. 그러나 2000년대 이후 신흥국을 둘러싼 일련의 환경변화는 추격연구를 넘어서는 새로운 이론적 모색의 필요성을 제기하고 있다. 먼저, 추격을 넘어 글로벌 시장에서 프론티어 제품을 생산함으로써 특정 분야에서 글로벌 리더십을 획득한 신흥국 기업들이 등장하고 있다. 이에 따라 특정 제품군에서 나타내는 이들의 비약과 추월에 대해 설명할 필요성이 등장하고 있다.

또한, 아시아의 네 마리 용으로 불렸던 한국, 대만, 싱가포르, 홍콩과 같은

1군 신흥국의 성장세 둔화와 함께 중국, 인도 등과 같은 후발 신흥국의 추격이 가속화되고 있다. 1990년대 후반부터 등장한 동아시아 신흥공업국 외환위기 및 산업고도화 위기는 투자자원과 시장을 선진국에 의존하는 수출 주도형 추격 경제의 일반적 위기로 인식되고 있다.

신흥국의 혁신환경 변화를 설명하기 위해서 기존의 추격이론을 넘어선 이론적 시도들이 나타나고 있다. 먼저, 최근 추격의 경제학을 추격 사이클 이론(Catch-up cycle)으로 종합하려는 일련의 이론적 시도가 나타나고 있다(이근, 2014; 2016). 이근(2016)에서는 ‘통합적 경제추격론’ 구성의 관점에서 추격국의 경제추격 과정을 진입구론→우회론→비약론으로 재구성하고 있다. 틈새 진입구론은 후발자가 국제분업구조 내에서 자기 진입위치를 어떻게 찾아가 하는 문제이다. 우회론은 후발국이 낮은 역량이라는 초기 조건 때문에 선발국과는 다른 우회전략을 통해 성장방식을 추구해야 하고, 이러한 과정을 통해 역량을 구축해야 한다는 측면을 강조한 것이다. 마지막으로 비약론은 적절한 기회의 창이 발생했을 때 후발국이 이전 단계에서 구축한 역량을 바탕으로 비약을 시도하고, 선발국과의 격차를 축소한다는 것이다.

또한, ‘추격의 역설(paradox)’을 염두에 둔 추격 전략을 취해야 한다는 논지를 전개한다. 즉, 선발국 경제도 성장이 멈추어 있는 것이 아니고 계속 성장해 나가기 때문에 후발국이 선발국보다 더 빠르게 성장하거나 아니면 시간을 단축할 새로운 경로, 혹은 우회로를 찾아야 한다는 것이다. 이와 같이 선진국과 같아지기 위해 선발국과 똑같이 해서는 안 되고 오히려 다르게 해야 한다는 점에서 이는 ‘추격의 역설’이라고 부를 수 있다는 것이다(이근, 2016).

이런 관점에서 후발국 산업이나 기업은 기술 수명이 짧은 단명기술(short-cycle)에 선택, 집중함으로써 추격의 성공 가능성을 높일 수 있는데, 이는 기술의 수명이 짧아 선진국이 장악하고 있는 기존 기술의 우위가 오래

가지 못하고 금방 소멸된다는 면에서 후발자가 덜 불리하고, 진입장벽이 낮거나 진입의 틈새가 있는 영역이기 때문이라는 것이다. 여기에서 역설적 측면은 후발국이 선진국과 같은 장수기술(long-cycle) 산업으로 바로 가지 말고, 그 반대인 단명기술 산업으로 먼저 가야 한다는, 즉 선진국과 반대로 해야 한다는 점이라고(Lee, 2013) 본다.

추격단계 이후의 추월, 즉 비약의 조건에 대한 탐색은 Lee and Malerba(2016)에서 보다 구체화되고 있다. 추격을 선진국 기업과 후발국 기업 간 시장점유율 갭을 축소하는 것으로 정의하고, 추격단계 이후의 추월, 그리고 추락에 이르는 추격 사이클 모델을 제출하면서 일반이론으로의 도약을 모색하고 있다. 추격사이클 이론은 산업혁신시스템의 동역학(dynamics) 관점에서 기존 기업으로부터 후발기업으로 산업리더십이 이전되는 현상⁵을 설명하기 위한 시도이다. 산업혁신시스템 동역학의 불연속성을 ‘기회의 창(windows of opportunities)’으로 개념화하고, 기회의 창에 대한 후발 기업과 시스템의 ‘대응(response)’을 다른 축으로 하여 기회의 창이 열릴 때 후발기업이 어떻게 대응하느냐에 따라 추월이 성공하며, 글로벌 리더십을 확보할 수 있다는 논지를 전개한다. 즉, Perez and Soete(1988)에서 제출된 ‘기회의 창’ 개념을 기술, 수요, 제도의 세 가지 차원으로 확대하여, 신기술 또는 급진적 혁신기에 열리는 기술적 기회의 창, 새로운 시장이나 비즈니스 사이클에서의 개편기에 열리는 수요차원의 기회의 창, 공공개입 등 제도적 조건의 급격한 변화기에 열리는 기회의 창 등으로 개념화하고 있다. 이러한 기회의 창이 열릴 때 대응할 능력과 준비가 된 기업은 추격과 추월에 성공할 수 있다는 것이다(Lee and Malerba, 2016).

5 Lee and Malerba (2016)에서는 기존 기업으로부터 후발기업으로 산업리더십이 이전되는 현상의 사례로서, 미국 철강산업이 일본으로부터 추월당하고, 이후 한국기업이 일본 기업을 추월한 사례, 자동차 산업에서 독일, 미국, 일본, 한국, 중국의 순으로 산업추월이 일어난 사례 등을 예로 들고 있다.

경제 추격사이클 이론에서 논의하는 후발국 기업의 추월/비약은 추격을 넘어서 글로벌리더십의 확보가 가능했던 산업혁신에 대한 분석이라고 할 수 있다. 후발국 추월이 가능했던 한국 산업으로 철강산업, 메모리반도체산업, 휴대폰 산업 등을 분석대상으로 하고 있으며, 분석의 단위는 기업수준, 추월의 지표로는 글로벌 시장 매출액을 기준으로 하고 있다. 이상의 논의는 후발국 기업의 산업주도권 추격과 추월이라는 현상을 후발기업의 관점에서 해석하기 위한 유용한 이론 틀을 제공하고 있다고 할 수 있다.

그럼에도 불구하고, 특정 산업군에서의 개별 기업 혹은 소수 기업군의 추월이 전체 국민경제에 갖는 의미, 국가 차원에서의 혁신능력 및 산업경쟁력 차원에서 해석되기는 어렵다는 한계가 존재한다. 정준호(2016)는 한국의 성장패턴은 자동화를 위한 대규모 투자에 기반한 기술과 숙련 분리, 핵심부품 소재와 기계류의 수입에 의한 대외의존적 수출산업화를 내장한 성장모형이며, 이에 따라 불균형적 이중구조가 상존하는 특징을 지니고 있음을 지적하고 있다. 즉, 고도의 완제품의 생산이 가능한 대기업과 기술수준이 높지 않은 부품 소재를 생산하는 중소기업의 공존이라는 비대칭적이고 위계적 기업 간 관계, 제조업 대·중소기업 간 임금격차 지속, 막대한 자동화 투자로 인한 노동의 대체와 중간숙련의 협소화 등을 특징으로 한다는 것이다.

또한, 현재와 같은 추격형 기술혁신활동과 추격시스템의 성숙으로 인한 부분적 추월현상이 지속가능할 것인가 하는 문제를 국가 혁신역량의 차원에서 접근할 필요가 있다. 대규모 투자에 의한 자본재 및 핵심부품의 수입 의존과 공정기술 중심의 기술역량 축적, 수직위계적 기업간 관계로 인한 중소기업 혁신의 위축 등의 불균형적 성장 패턴은 산업혁신 역량의 고도화에 부정적인 영향을 미칠 것으로 예상된다.

한국의 성공적 추격과 추월의 사례로 언급되는 산업들의 기술적 측면의 공통점은 대규모 자본집약적 특성과 높은 공정기술역량 의존도로 요약될

수 있으며, 이러한 특성은 기업 수준의 조직역량과 일정한 조응관계를 형성한다. 즉 수직계열화 기업집단의 자원 동원 능력, 규모경제 달성을 통한 공정기술의 빠른 학습과 개선 등이 한국 기업의 추월을 가능하게 한 조직역량으로 작동하였다는 것이다. 후지모토(2006)의 분류에 의거하자면 한국 기업들은 범용메모리, 범용장 등 자본집약적 개방형 모듈제품에 비교우위를 가지고 있다. 특히 추격과 비약(추월)에 강점으로 작용했던 기술역량은 ‘공정 모듈 아키텍처 혁신’이라고 할 수 있다. 메모리 반도체 산업에서 추월기에 당시 기존 기업들이 채택하지 않았던 신기술이었던 스택(Stack) 방식의 신 공정기술의 채택(최영락 외, 2008), 현대자동차의 경우 공정의 모듈화를 도입하면서 글로벌 기업으로 성장한 사례(김철식 외, 2011), 철강 산업에서의 공정 혁신인 파이넥스 공법을 통한 일본업체의 추월(송성수·송위진, 2010), 조선산업에서의 육상건조공법, 플로팅도크공법 등 새로운 건조기법의 도입(배용호, 2008)등은 한국 기업의 기술강점이 공정 모듈 아키텍처 혁신에 있음을 확인해 주는 사례다.

앞서 밝힌 바와 같이 공정 모듈 아키텍처 중심의 혁신역량 축적은 수직계열화 대기업 조직과 조응성을 가지고 있으며, 이에 따라 개별 대기업과 계열화된 중소 공급업체를 중심으로 하는 폐쇄적 기업 간 관계가 주된 혁신네트워크의 형태로 자리 잡았다. 추격단계에서 빠른 성장을 가능하게 했던 이와 같은 형태의 특화된 기술역량과 혁신조직의 특성이 추격 단계 이후의 산업고도화 과정에서 ‘성공의 덫’으로 작용할 가능성에 대한 심도 있는 연구가 필요하다.

후발국의 추격 단계 이후의 산업고도화⁶에는 저부가가치 산업으로부터 고부가가치산업으로의 산업간 고도화, 동일산업의 가치연쇄 내에서 보다

6 김계환 외(2014)에서는 산업고도화를 산업간 고도화, 생산요소의 고도화, 수요의 고도화, 기능의 고도화, 전후방 연관관계의 발전 등 다섯 가지 차원으로 유형화하고 있다.

고부가가치 활동 중심으로 이동하는 기능의 고도화, 그리고 연관 제조업으로 발전하는 전후방 연관관계의 고도화가 중요한 의미를 가질 수 있다. 즉, 첫째, 대규모 자본집약적 조립형 산업군에서의 추월 성공이 다른 기술적 특성을 갖는 보다 고부가가치 산업분야에서도 재현될 수 있을 것인가 하는 문제이다. 예를 들어 현재 특화되어 있는 대량생산 범용 산업군에서 축적된 기술 및 조직역량으로 복합제품시스템과 같이 기술적 통합도와 커스텀화된 시장특성을 갖는 산업군이나 기초연구역량에 기반한 의약바이오산업과 같은 분야에서도 성공의 재현이 가능할까 하는 문제이다(Choung et al., 2011; 김석관 외, 2013). 둘째, 동일 산업 · 제품군 내에서 보다 고부가가치 활동으로 이전할 수 있을 것인가의 문제이다. 예를 들어 현재 메모리 반도체에 특화된 반도체 산업 내에서 보다 고부가가치 분야인 시스템IC 등으로 이전가능할 것인가 하는 문제이다(황혜란, 2005; 민완기 외, 2008). 마지막으로, 첨단자본재 도입과 공정기술에서의 아키텍처 혁신에 기반한 첨단조립형 산업화 경험의 자본재와 핵심부품, 첨단 소재 등 전후방 연계산업의 동반 성장을 가능케 하는 복선형 산업고도화가 가능할까 하는 문제이다.

이제까지의 한국 산업혁신 연구들은 위의 질문에 대해 충분한 검토와 전망을 내놓고 있지는 못하다. 따라서 다양한 추격과 추월 실패 사례에 대한 연구와 현재의 추격형 기술-조직-제도의 혁신시스템이 국민경제 차원에서 갖는 함의에 대한 연구가 필요하다고 할 수 있다.

4. 향후 연구 과제 및 방향성

이상에서 한국의 산업혁신연구의 진화과정과 특징을 살펴보고, 산업혁신체제와 추격의 관점에서 도출될 수 있는 주요 논점별로 주요 연구성과를

리뷰하였다. 한국 산업혁신연구의 리뷰를 통해 향후 연구의 방향과 과제를 제시하면 다음과 같다.

1) 국민경제 차원에서의 산업혁신 고도화에 대한 고찰

한국의 산업혁신연구는 그간 대기업 집단의 혁신활동에 기반한 한국의 성공적 추격 모델을 발굴, 모형화하는데 주요 초점이 맞추어져 왔다. 그러나 대기업 집단의 성공적 추격과 글로벌 시장에서의 시장지배력 확대만으로 국민경제 전반의 성장을 담보하기 어려운 단계로 진입하고 있다. 대기업 집단을 중심으로 한 산업의 수직계열구조, 공정 중심의 모듈형 아키텍처에 특화된 산업혁신, 첨단자본재와 핵심부품소재의 수입의존구조 지속 등의 산업혁신 패턴은 국가 전체의 혁신능력 고도화에 한계로 작용하고 있다. Ernst(2001)는 특화제품에의 고착, 좁은 국내 지식기반, 대기업집단의 미흡한 조직 내부혁신, 불균형적 산업구조 등이 한국 산업 고도화를 저해하는 요인이며, 이에 따라 제품 디자인, 주요 부품의 설계, 고부가가치 제품으로의 확장이 지체되고 있음을 지적하고 있다.

따라서 개별 기업의 관점을 넘어 혁신시스템의 능력 관점에서 한국의 추격과 탈추격을 분석하는 심도 있는 논의가 필요하다고 할 수 있다. Lall(1992)은 개별기업의 경쟁력과 추격과정을 지원하는 ‘국가기술능력’의 역할을 강조하였다. ‘국가기술능력’은 한 국가의 개별 기업의 능력의 합이 아니라 혁신시스템으로서의 학습과정, 비즈니스의 방식, 연관제도들에 체화된 지식과 숙련 등에 의해 창출되는 외부성과 시너지를 포괄하는 개념이다. Lall(1992)은 인센티브 레짐(무역정책, 국내산업정책), 요소시장(숙련, 금융), 산업기술지원 제도(교육 훈련, 표준, 측정, 기술서비스, R&D)가 국가기술능력을 형성하고, 이것이 다시 기업 수준의 능력축적과정에 영향을 미친다고 보고 있다.

특히 추격기를 벗어나 혁신역량과 기반을 확충한 후발국들은 추격기와는 다른 능력과 제도를 필요로 한다. 한국은 선진지식을 도입하여 이를 개선, 생산에 적용하는데 적합한 혁신시스템을 발달시켜 왔으나, 산업고도화 단계에서는 이전 시기와는 다른 기술적, 조직적 역량을 필요로 한다. 즉, 국내 혁신주체 간 지식협력과 내부 개방성 등을 통한 내부지식기반의 확충과 글로벌 혁신 네트워크 내에서의 상호협력을 통한 표준설정 및 시장형성 등 이전 단계와는 다른 역량이 필요하다. 따라서 산업 내 혁신주체 간 관계, 산업구조, 글로벌 혁신 네트워크에서의 지위 등 새로운 지식과 산업창출에 필요한 역량의 축적 관점에서 산업혁신 연구를 심화해 나가는 것이 필요하다.

또한, 이제까지와 같은 연구개발 자원의 투입관점을 벗어나 산업혁신시스템적 관점에서 산업정책에 대한 비전을 정립하기 위한 정책연구도 필요하다. 이제까지 한국의 과학기술정책은 크게 보아 투입중심적, 기술공급적 관점에 의해 추동되어 왔다고 볼 수 있으나, 2000년대를 넘어오면서 연구개발투자 대비 성과창출은 지체되는 현상을 나타내고 있다. 이와 같은 지체 현상은 추격형 산업혁신시스템의 성장 잠재성이 고갈되면서 나타나는 현상으로, 앞으로의 정책기획은 산업혁신의 ‘시스템 문제(실패)’의 관점에서 이루어져야 한다.

따라서 산업혁신연구 또한 시스템 관점에 기반해 혁신역량을 높이기 위한 산업조직의 설계, 혁신주체 간 연계협력, 혁신주체 간 조정을 위한 제도적 기반의 축적 등의 문제로 연구범위를 확대할 필요가 있다.

2) 산업혁신의 고도화와 전환가능성

추격형 산업화의 결과로 특정 제품, 혁신 가치연쇄에서의 특정 기능에 특화된 산업혁신활동이 이루어져 왔다. 주로 첨단 장비 및 핵심 부품의 수입

을 통해 공정기술의 모듈형 아키텍처 혁신에 집중함으로써 범용제품 수출 시장에서 글로벌 리더십을 확보하는 단계로까지 성장하였다. 이러한 추격형 산업혁신 패턴은 대기업 집단의 폐쇄적 수직계열화 조직구조와 일정 정도 조응관계를 형성함으로써 단기간에 성과를 창출할 수 있는 ‘추격형 레짐’을 형성하였다고 할 수 있다.

그러나 이와 같은 산업혁신 패턴과 성공이 다른 기술적 특성을 갖는 산업에서도 재생산 가능할 것인가 하는 것은 산업고도와 차원에서 매우 중요한 질문이라고 할 수 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 기계산업을 포함한 복합시스템제품산업, 시스템반도체산업, 소프트웨어산업, 의약바이오산업 등 정부와 민간기업이 오랜 기간 육성의 의지가 있었음에도 불구하고 뚜렷한 성과를 거두지 못한 산업들도 존재한다. 이러한 산업들은 국가 차원의 산업혁신 능력의 고도화 과제에 있어서도 중요한 의미를 갖는 산업들이기 때문에 왜 이런 현상이 나타나는가에 대한 다각도의 연구가 필요하다.

발전과정에서 특화된 산업으로부터 다른 산업으로의 전환가능성에 대한 이론적 논의의 실마리로 삼을 수 있는 몇 가지 가설들은 다음과 같다. 첫째, 산업의 기술적 특성에 따라 후발국의 진입 용이성은 달라진다는 것이다. 후지모토(2006)는 기술의 모듈적 특성이 높을수록 후발국의 진입 용이성은 커질 수 있다고 주장한다. 그러나 이러한 논의가 모든 국가에 적용되는 것은 아니고, 기술의 모듈화 정도와 해당국가의 기업 및 산업조직 형태에 따라 국가별 차별성이 나타나는 것으로 보인다. 한국의 경우에 비추어 보면 대기업집단들이 공정기술의 모듈화에 적극적으로 대응하여 공정기술에서의 아키텍처 혁신능력을 축적해 왔지만, 제품기술에서는 다른 특성을 보이고 있다. 예를 들어, PC산업이나 시스템반도체처럼 제품기술의 모듈화가 진행되었지만 이러한 기술변화에도 불구하고 글로벌 시장에서 특별한 성과를 도출하지 못한 경우가 그 예이다. 따라서 추격에 성공한 산업군과 그렇지 못

했던 산업군 간의 비교를 통한 폭넓은 사례연구가 필요하다.

둘째, 기술적 특성과 산업생태계의 구조 사이에 정합성이 높은 국가가 그 산업을 주도하며(김석관, 2016), 후발국의 경우도 산업조직의 특성과 추격의 성과 간에는 선택적 친화성이 존재한다(황혜란, 2005). 이러한 논의는 자본주의 다양성(VOC: Variety of Capitalism) 관점에서 선진국가들의 산업특화를 설명하기 위해 발전하였다. 향후 후발국 산업고도화의 관점에서 기술특성을 고려한 진입의 용이성, 해당 후발국 산업생태계와의 정합성, 기술환경의 변화 등의 관점에서 심층적 연구가 필요하다.

셋째, 발전과정에서 형성된 기업 및 산업 조직특성이 산업전환과 고도화에 제약요인으로 작용할 수 있다는 것이다. 앞서 살펴본 PC산업이나 시스템 반도체 산업과 같이 제품기술의 모듈화가 진행된 산업에서 우리나라가 글로벌 시장에서 뚜렷한 성과를 창출하지 못한 원인의 하나는 바로 이러한 기업 및 산업 조직특성과 긴밀히 연관되어 있다. 중소기업 혁신 풀의 미흡과 중소기업의 다각화된 전문성을 통합하기 위한 대기업-중소기업 관계의 개방성 부족 등이 위와 같은 산업에서의 한계로 작용한다. 따라서 추격단계에서 형성된 기업 및 산업의 조직특성의 경로의존성과 새로운 경로 창출의 가능성에 대한 연구가 필요하다고 볼 수 있다.

3) 추격의 그늘(dark side)에 대한 검토의 필요성

성공적 추격을 가능하게 한 이면에는 성공의 그늘이 존재한다. 대기업 집단을 중심으로 단기간에 자원을 집중시키는 동원적 방식의 산업화 과정은 지속적 산업혁신을 위해 필요한 또 다른 차원의 역량형성과 과정이 생략된 채 진행되었다. 이제 단기간의 추격 성과가 아닌 지속적인 산업혁신과 산업 고도화를 추구해야 하는 시점에서 이제까지 추격의 그늘에 가려졌던 혁신

요인들에 대해 연구와 정책적 고려가 필요하다.

우선, 수요 측면에 대한 연구이다. 혁신과정에서 수요자가 차지하는 중요성은 혁신이론에서 이미 지적된 바와 같다(Lundvall, 1988; von Hippel, 2009). 그러나 한국은 이미 형성되어 있는 글로벌 수출시장에 집중함에 따라 기 형성되어 있는 수요와 기존 기술의 빠른 적용과 개선이 보다 중요했으며, 이에 따라 기술 공급중심적 개발행태가 자리 잡아 왔다. 이러한 혁신환경을 반영하여 산업혁신연구 내부에서도 수요자 측면의 산업혁신연구들이 일부 이루어졌음에도 불구하고(김영배, 2008) 아직까지 매우 미흡한 형편이다. 특히 추격 이후 단계에서는 새로운 시장을 개척하거나 새로운 기술을 개발할 때 수요자의 새로운 수요나 잠재적 수요를 발굴, 명확화 하는 능력이 매우 중요하다. 또한, 혁신과정에 수요자를 참여시켜 새로운 제품을 설계하고 이의 사용에서 나타나는 문제점을 개선하는 개방형 혁신 조직 운영도 중요한 의미를 지닌다. 이에 따라 향후 산업혁신의 주요한 주제로서 수요자 참여의 개방형 혁신 활동과 수요 추동형 혁신조직의 설계 등이 다루어질 필요가 있다.

둘째, 고용, 숙련형성, 노동과정 등과 혁신활동의 관계에 대한 연구이다. 숙련과 노동과정은 혁신활동에 직접적으로 영향을 미치지만 지금까지 매우 제한적으로만 연구⁷⁾되어져 왔다. 혁신과 고용의 관계에 대해서는 최근 4차 산업혁명의 부상과 함께 연구필요성이 제기되고 있지만 이제까지는 혁신연구의 영역에서 거의 다루어지지 않은 분야이다. 앞서 지적한 바와 같이 혁신의 국민경제적 영향을 파악하기 위해서 가장 중요하게 다루어져야 할 부분의 하나가 혁신이 고용과 숙련형성, 노동과정에 미치는 영향에 대한 분석이라고 할 수 있다. 이미 서구 혁신연구자들도 지식기반사회에서 노동

7 조형제(2005), 조형제·이병훈(2008) 등 사회학자들의 생산방식과 노동조직에 대한 일련의 연구들을 통해 한국의 산업진화 과정에서 노동과정이 어떻게 조직화되고 이것이 기술혁신의 패턴과 연결되었는가 하는 문제들이 탐구되었으나, 기술혁신연구 공동체 내부에서의 노동 및 생산조직에 대한 과정적 관점의 연구는 거의 진행되지 못하고 있다.

과 사회보장의 문제가 혁신과 학습의 잠재성을 최대화하는 방식으로 조직되어야 하며, 다른 한편, 혁신이 지속될수록 저숙련 직업의 불안정성을 발생시킬 수 있는 측면들에 대한 고려가 이루어져야 한다는 점을 지적하고 있다(Fagerberg et al., 2013). 후발국 산업혁신의 과정에서 어떻게 노동과정의 조직과 숙련형성이 이루어져 왔으며, 이것이 국민경제 차원에서 어떤 영향을 미칠지에 대한 보다 심층적인 연구가 산업혁신연구의 주요 주제로 다루어져야 할 필요가 있다.

셋째, 서비스 부문에 대한 연구이다. 생산의 서비스화가 진행되고, 4차 산업혁명의 도래와 함께 서비스산업에 대한 중요성은 가속화될 전망이다. 이제까지 혁신연구 영역 내에서 서비스산업에서의 혁신과정에 대한 연구는 매우 제한적으로만 다루어져 왔다. 그러나 상당한 혁신이 서비스 부문에서의 혁신활동, 비즈니스의 재조직화와 경영혁신과 같은 보이지 않는 혁신(hidden innovation)의 형태로 일어나고 있기 때문에 차세대 연구자들은 이와 같은 부문의 혁신에 주목해야 한다고 지적하고 있다(Martin, 2016). 한국의 산업혁신연구도 이제까지 추격에 성공한 제조업을 중심으로 진행되었고, 서비스산업에 대한 연구는 게임산업의 기술발전과정(노상규 · 위정현, 2007; 최지선 · 김형진, 2010), MIS 분야 기술추격 과정(박재민 외, 2011), 오픈소스 소프트웨어 산업의 기술추격연구(주철휘 · 이희상, 2013) 등 2000년대 후반 이후 개시되고 있으나, 아직까지는 매우 미흡한 실정이다.

4) 산업혁신의 비기술적 요인에 대한 검토

앞서 지정한 바와 같이 산업혁신의 경쟁력은 기술적 요인 뿐 아니라 비기술적 요인, 즉 포괄적인 제도적 요인에 의해서도 결정된다. 제도의 범위에는 i) 정부정책, 교육시스템, 금융시스템, 노동시장, 지적재산권, 시험 ·

인증 등의 공식적 수준의 제도들과, ii) 시장과 산업 내 경쟁규율, 국가의 조정 기제, 노동조합 등의 활동양식과 같은 공식적 제도가 운영되는 방식, iii) 이들의 작동방식이 진화되어 오면서 정착한 규범, 관습, 신념, 동기, 비전, 신뢰감, 커뮤니케이션과 같은 개별 주체의 행동양식의 규준 등이 포함될 수 있다(황혜란 외, 2012).

특히 후발국의 추격 및 탈추격 혁신활동에 영향을 미치는 제도적 맥락은 정부의 정책, 금융, 시험·인증·표준화, 지적재산권, 교육, 노동조합 등과 관련된 공식적 제도와 이의 운용규율이라고 할 수 있다. 추격기에는 선진국의 기술표준을 따라 이미 형성되어 있는 시장을 목표로 한 생산성 향상이 중요한 의미를 갖지만, 추격할 대상이 없는 신기술과 신시장을 형성해 나가야 하는 탈추격기에는 개발을 위한 조직구조의 설계, 표준의 설정, 프로젝트 파이낸싱, 시장의 형성을 위한 시험·인증 등의 제도적 요인이 매우 중요하게 작용한다. 따라서 향후 신시장과 신기술 개발에 따르는 산업혁신과정의 비기술적, 제도적 요인에 대한 연구가 활성화될 필요가 있다.

5) 산업혁신연구에서의 다양한 가치의 통합

마지막으로 산업혁신연구에 새로운 가치들을 통합할 필요가 있다는 점을 지적하고 싶다. 이제까지의 산업혁신연구는 경제적 가치의 창출 여부를 최우선 가치로 고려해 왔다. 그러나 지난 2008년의 글로벌 금융위기 이후 서구 혁신연구 공동체 내에서는 혁신연구에 대한 자성의 목소리가 높아지고 있다. 우선, 경제 생산성을 최우선 가치로 삼던 연구에서 지속가능성을 위한 ‘그린 혁신’에 대한 관심이 높아지고 있다. 또한 경제적 부의 창출을 목표로 하는 혁신에서 ‘삶의 질’을 위한 혁신으로, ‘승자독식’으로부터 ‘모두를 위한 공정한’ 혁신으로 눈을 돌려야 할 필요가 있다는 것이다(Martin, 2016).

즉 산업혁신을 항상 진보적인 것으로 파악하던 기존 시각을 확장하여 혁신이 초래할 수 있는 부정적 영향에도 주목할 필요가 있다. 즉, 금융위기를 초래했던 금융부문의 혁신이나 지속가능성에 위배되는 제품의 생산, 탈숙련화와 실업을 초래하는 혁신 등은 슈페터가 명명했던 ‘창조적 파괴(creative destruction)’가 아닌 ‘파괴적 창조(destructive creation)’가 될 수 있다(Soete, 2013). 따라서 ‘좋은 혁신’을 가려낼 수 있는 가치판단이 필요한 시점이며, 연구자들 또한 경제적 가치 창출과 함께 ‘사회적 목표’를 통합한 산업혁신, 승자독식의 혁신이 아닌 ‘포용적 혁신(inclusive innovation)’에 대한 관심이 필요하다.

특히 한국의 추격형 혁신모델이 대기업 집단 집중, 중소기업 혁신의 단기성 소모, 높은 자동화율에 따른 숙련의 배제 등을 빠른 추격을 가능하게 했던 내재적 메커니즘으로 활용했기 때문에, 이런 추격형 모델로의 지속성에 대한 ‘사회적 가치’ 관점에서의 문제제기가 필요한 시점이다. 산업혁신연구 공동체에서도 혁신이 성장에 가져오는 효과에 대한 관심을 넘어 고용창출, 혁신으로부터 창출된 이익에 대한 분배 구조, 지속가능한 성장모델 등의 차원에서 ‘좋은 산업혁신’을 고민할 필요가 있다.

참고문헌

- 김건 (1994), "기술능력발전 관점에서 본 자동차산업의 성장구조", 「사회경제평론」, 제7호, pp. 316-350.
- 김계환 · 노영진 · 정영화 · 안현호 · 김지혜 · 윤정현 (2014), 「산업고도화를 위한 제도와 정책: 한국의 경험과 개도국에 대한 시사점」, 산업연구원.
- 김봉균 · 김덕영 · 김경남 · 김동환 (2014), "해상풍력 기술의 사회-기술시스템 전환과정에 관한 탐색적 사례연구", 「기술혁신연구」, 제17권 제2호, pp. 335-379.
- 김석관 (2000), "미완의 기술학습: 한국 신발산업의 성장과 쇠퇴", 「기술혁신연구」, 제8권 제2호, pp. 203-230.
- 김석관 (2004), 「계약산업의 기술혁신 패턴과 발전전략」, 과학기술정책연구원.
- 김석관 (2016), "STEPI 산업혁신 연구의 모색", STEPI 혁신정책 지식발전 포럼(2016.9.7).
- 김석관 외 (2013), 「한국 바이오벤처 20년」, 과학기술정책연구원.
- 김영배 (2008), 「사용자 혁신과 기술혁신 시스템」, 과학기술정책연구원.
- 김왕동 · 김인수 (2002), "응용 및 사례: 기술능력의 축적과정 및 영향요인에 대한 연구: 중소 반도체 장비 제조 업체를 중심으로", 「지식경영연구」, 제3권 제2호, pp. 49-72.
- 김윤지 (2006), "기계산업에서의 중진국 함정과 기술추격: 한국 기계산업의 사례", 「기술혁신연구」, 제14권 제1호, pp. 147-175.
- 김윤태 (2012), 「한국의 재벌과 발전 국가: 고도 성장과 독재, 지배 계급의 형성」, 한울 아카데미.
- 김철식 · 조형제 · 정준호 (2011), "모듈 생산과 현대차 생산방식", 「경제와사회」, 제92호, pp. 351-385.
- 노상규 · 위정현 (2007), 「한국 온라인게임산업의 발전과정과 향후 과제」, 서울대학교출판부.
- 로드릭 (2011), 「더 나은 세계화를 말하다」, 제현주 옮김, 북돋움.
- 마추카토 (2013), 「기업가형 국가」, 김광래 감역, 매일경제신문사.
- 민완기 · 오완근 · 황진영 (2008), "국내 IT SoC 산업의 혁신체제 발전방안", 「기술혁신연구」, 제17권 제4호, pp. 565-591.
- 박규호 (2003), "한국의 기술적 전문화와 혁신활동 패턴", 「기술혁신연구」, 제11권 제2호, pp. 1-25.
- 박상욱 (2013), "도로교통분야에서의 사회·기술시스템 전환", 「과학기술정책」, 제23권 제4호, pp. 17-26.
- 박용태 · 외 (1995), 「주요 산업의 장기발전을 위한 기술혁신전략」, 과학기술정책관리연구소
- 박재민 · 성태경 · 박원구 (2011), "MIS분야의 기술추격 과정 연구: POSCO 사례", 「기술혁신연구」, 제19권 제1호 pp. 203-228.
- 박철순 · 김성훈 (2007), 「한국 이동통신 서비스 및 단말기 산업의 변천과 발전 방향」, 서울대학교출판부.
- 배용호 (1995), 「한국 반도체산업의 기술흡수와 연구개발」, 서울대 경제학과 박사학위 논문.
- 배종태 이종선 구분진 (2016), "기술학습역량 강화를 통한 추격 및 탈주격 혁신 촉진", 「기업가정신과 벤처연구」, 제19권 제2호, pp. 53-68.
- 성지은 · 송위진 (2010), "탈(脫)추격형 혁신과 통합적 혁신정책", 「과학기술학연구」, 제10권 제2호, pp. 1-36.
- 송성수 (2002), "기술능력 발전의 시기별 특성: 포항제철 사례연구", 「기술혁신연구」, 제10권 1호, pp. 174-200.
- 송성수 · 송위진 (2010), "코렉스에서 파이렉스로: 포스코의 경로실험형 기술혁신", 「기술혁신연구」, 제13권 4호, pp. 700-716.

- 송위진 (2001), "기술의 사회적 선택과 기술학습", 『과학기술학연구』, 제1권 제1호, pp. 179-200.
- 송위진 · 이근 · 임채성 (2004), "디지털 전환기의 후발국 기술추격 패턴 분석: 디지털 TV 사례", 『기술혁신연구』, 제12권 제3호, pp. 205-227.
- 송위진 · 황혜란 (2006), "기술집약적 중소기업의 탈추격형 기술혁신 특성 분석", 『기술혁신연구』, 제17권 제1호, pp. 49-67.
- 송위진 · 성지은 · 김연철 · 황혜란 · 정재용 (2006), "탈추격형 기술혁신체제의 모색", 과학기술정책연구원.
- 송위진 · 황혜란 · 조항희 (1999), "우리나라 복합시스템 제품의 기술혁신 특성에 대한 탐색적 연구: 통신시스템 사례를 중심으로", 『기술혁신학회지』 제2권 제2호, pp. 275-289.
- 신장섭 · 장성원 (2006), "삼성 반도체 세계 일등 비결의 해부: '선발주자 이점' 창조의 전략과 조직", 삼성경제연구소.
- 엄익천 · 김봉진 (2016), "미국특허등록 분석을 통한 한국의 기술경쟁력 개선방안", 『Issue Paper』, 2016-12, 한국과학기술기획평가원.
- 오길환 (2001), "새로운 모형에 의한 CDMA 산업의 성공요인 분석", 『기술혁신학회지』, 제4권 제3호, pp. 291-310.
- 우연섭 (2003), "논문: 조선산업의 성공적 거래관계를 위한 하청기업의 협력전략특성", 『국토지리학회지』, 제37권 제4호, pp. 355-371.
- 윤상우 (2005), 『동아시아 발전의 사회학』, 나남출판.
- 이경애 (2008), "무선인터넷서비스 산업혁신시스템 실패 메커니즘의 분석", 『기술혁신학회지』, 제11권 제1호, pp. 46-71.
- 이공대 외 (2008), "한국 선도산업의 혁신경로 창출능력", 과학기술정책연구원.
- 이근(2007), 『동아시아와 기술추격의 경제학』, 박영사.
- 이근(2014), 『경제추격론의 재창조』, 오래.
- 이근(2016), "삼단계로 재구성한 '통합적 경제추격론'", 『학술원논문집』 제55집 제1호, pp. 509-525.
- 이연호 (1999), "김대중 정부의 경제개혁과 신자유주의적 국가등장의 한계: 동아시아 개발도상국의 한 사례", 『한국정치학회보』, 제33권 제4호, pp. 289-307.
- 이장재 · 이강춘 (2010), "탈추격형 과학기술전략과 정부의 역할", 『한국기술혁신학회 학술대회』, pp. 223-239.
- 이재근 · 김한주 (2003), "경험 있는 기술추격국의 기술역량 축적과정: 한국의 이동통신 산업", 『기술혁신연구』, 제11권 제1호, pp. 215-236.
- 이진주, 배종태, 최동규 (1989), "세계적 관점에서 본 개발도상국의 기술발전과정", 『과학기술정책』 Vol. 1 No. 2, pp.16-35.
- 이춘근 · 김인수 (2001), "사례: 효과적 지식창출을 위한 조직능력 요건: 퀴놀론계 향상제 개발 사례를 중심으로", 『지시경영연구』, 제2권 제1호, pp. 109-132.
- 이흥 (2003), "현대자동차의 기술발전: 조직학습 관점에서의 이해", 『조직과 인사관리연구』, 제27권 제4호, pp. 85-112.
- 임채성 (2001) "기술축적과정에서의 사용자-생산자 관계: 우리나라 기계제어컴퓨터 사례", 『기술혁신연구』, 제9권 제1호, pp. 149-165.
- 임채성 (2006) "왜 기술추격은 어려운가?: 한국 기계제어컴퓨터 사례", 『경영연구』, 제21권, pp. 61-96.
- 장하준 (2010), "그들이 말하는 않는 23가지", 김희정 · 안세민 옮김, 부키.
- 장하준 (2006), 『국가의 역할』, 이종태 · 황혜선 옮김, 부키.
- 정유한 · 송위진 (2014), "국내 고령친화산업 혁신체제의 형성과 진화 분석", 『기술혁신학회지』, 제17권 제1호,

- pp. 219-241.
- 정재용 편 (2015), 「추격혁신을 넘어: 탈추격의 명암」, 신서원.
- 정재용 · 황혜란 엮음 (2013), 「추격형 혁신시스템을 진단한다」, 한울아카데미.
- 정준호 (2016), “한국산업화의 특성과 글로벌 가치사슬”, 이병천 외 엮음, 「한국의 민주주의와 자본주의: 불화와 공존」, 돌베게, pp. 70-111.
- 조성재 (2014) “추격의 완성과 탈추격과제: 현대자동차그룹 사례 분석”, 「동향과전망」, 제91호, 136-168.
- 조철 외 (2016), 「한국 주력산업의 미래비전과 발전전략」, 산업연구원.
- 조현대 (2000), “기술역량의 네 가지 요소와 기술추격 주자의 기술역량 발전양상: 분석의 틀과. 한국 반도체 산업의 기술발전사례”, 「기술혁신연구」, 제8권 제2호, pp. 171-202.
- 조형제 (2005), 「한국적 생산방식은 가능한가」, 한울아카데미.
- 조형제 · 이병훈 (2008), “현대자동차 생산방식의 진화: 일본적 생산방식의 도입을 중심으로”, 「동향과 전망」, 제73호, pp. 231-264.
- 주철휘 · 이희상 (2013), “소프트웨어 기업의 기술추격 과정연구: 한국과 미국의 오픈소스 소프트웨어 기업의 사례를 중심으로”, 「기술혁신연구」, 제21권 제1호, pp. 109-139.
- 최영락 (1991), 「반도체기술 발전을 위한 자체기술능력 축적에 관한 연구」, 과학기술정책연구원.
- 최영락 · 송위진 · 황혜란 · 송성수 (2008), 「차세대 기술혁신시스템 구축을 위한 정부의 지원시책」, 한국공학한림원.
- 최지선 · 김형진 (2010), “게임산업 선도기업의 혁신역량 분석과 시사점 : 엔씨소프트를 사례로”, 「한국게임학회지」, 제10권 제5호, pp. 51-63.
- 한재민 · 이홍 (1999), “현대자동차 성장의 진화적 경로”, 「Korea Business Review」, 제3권 제3호, pp. 81-104.
- 햇토리 타미오 (2007), 「개발의 경제사회학」, 유석춘 · 이사리 옮김, 전통과 현대.
- 현영석 · 이종환 (2013), “현대자동차의 경쟁력 원천으로서의 동태적 혁신”, 「한국생산관리학회지」, 제24권 제1호, pp. 111-132.
- 홍성주 · 이정원 (2016), 「전환기의 한국형 과학기술혁신 시스템」, 과학기술정책연구원.
- 홍장표 · 김은영 (2009), “한국 제조업의 산업별 기술혁신패턴 분석”, 「기술혁신연구」, 제17권 2호, pp. 25-53.
- 황진영 · 최수미 · 정성훈 (2003), “우리나라 항공기 부품산업의 현황과 발전전략”, 「기술혁신학회지」, 기술.정책 동향 특집호, pp. 551-568.
- 황혜란 (2005), “국가혁신체제와 산업혁신체제의 연계: 한국 IT 산업혁신체제를 중심으로”, 「과학기술정책」, 제15권 제3호, pp. 18-31.
- 황혜란 · 정재용 · 송위진 (2012), “탈추격 연구의 이론적 지향성과 과제”, 「기술혁신연구」, 제20권 제1호, pp. 75-114.
- 후지모토 다카히로 (2006), 「모노즈쿠리」, 박정규 옮김, 월간조선.

- Amsden, A. (1989), *Asia's next giant: South Korea and late industrialization*, Oxford University Press.
- Amsden, A. H., & Hikino, T. (1994), “Project Execution Capability, Organizational Know-How and Conglomerate Corporate Growth in Late Industrialization”, *Industrial and corporate change*, Vol.3, No.1, pp.111-147.
- Amsden, A. H., & Kim, L. (1985), *The Acquisition of Technological Capability in Korean industries*, World Bank. Mimeograph.

- Arocena, R., & Sutz, J. (2000), "Looking at National Systems of Innovation from the South", *Industry and Innovation*, Vol.7, No.1, pp.55-75.
- Bell, M., & Figueiredo, P. N. (2012), "Innovation Capability Building and Learning Mechanisms in Latecomer Firms: Recent Empirical Contributions and Implications for Research", *Canadian Journal of Development Studies/Revue Canadienne Detudes du Developpement*, Vol.33, No.1, pp.14-40.
- Bell, M., & Pavitt, K. (1997), "Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries", In: Archibugi, D. and Michie, J. (eds), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University Press, pp.83-137.
- Cho, H. D., & Lee, J. K. (2003), "The Developmental Path of Networking Capability of Catch-Up Players in Korea's Semiconductor Industry", *R&D Management*, Vol.33, No.4, pp.411-423.
- Choung, J. Y. (1998), "Patterns of Innovation in Korea and Taiwan", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol.45, No.4, pp.357-365.
- Choung, J. Y., & Hwang, H. R. (2007), "Developing the Complex System in Korea: The Case Study of TDX and CDMA Telecom System", *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, Vol. 1, No.2, pp.204-225.
- Choung, J. Y., & Hwang, H. R. (2013), "The Evolutionary Patterns of Knowledge Production in Korea", *Scientometrics*, Vol.94, No.2, pp.629-650.
- Choung, J. Y., Hwang, H. R., & Choi, J. K. (2016), "Post Catch-Up System Transition Failure: The Case of ICT Technology Development in Korea", *Asian Journal of Technology Innovation*, Vol.24(sup1), pp.78-102.
- Choung, J. Y., Hwang, H. R., & Song, W. (2014), "Transitions of Innovation Activities in Latecomer Countries: An Exploratory Case Study of South Korea", *World Development*, Vol.54, pp.156-167.
- Choung, J. Y., Hwang, H. R., Choi, J. H., & Rim, M. H. (2000), "Transition of Latecomer Firms from Technology Users to Technology Generators: Korean Semiconductor Firms", *World Development*, Vol.28, No.5, pp.969-982.
- Choung, J. Y., Ji, I., & Hameed, T. (2011), "International Standardization Strategies of Latecomers: The Cases of Korean TPEG, T-DMB, and Binary CDMA", *World Development*, Vol.39, No.5, pp.824-838.
- Dahlman, C. J., Ross-Larson, B. C., & Westphal, L. E. (1985), *Managing Technological Development : Lessons from the Newly Industrializing Countries*, World Bank, No.717.
- Dutrénit, G. (2007), "The Transition from Building-Up Innovative Technological Capabilities to Leadership by Latecomer Firms", *Asian Journal of Technology Innovation*, Vol.15, No.2, pp.125-149.
- Ernst, D. (2001), "Catching-Up and Post-Crisis Industrial Upgrading. Searching for New Sources of Growth in Korea's Electronics Industry", *Economic governance and the challenge of flexibility in East Asia*, No. 2, pp.137-164.
- Fagerberg, J., Martin, B. R., & Andersen, E. S. (2013), "Innovation Studies: Towards a New Agenda", *Innovation Studies: Evolution and Future Challenges*, pp.1-20.
- Hobday, M. (1995), "East Asian Latecomer Firms: Learning the Technology of Electronics", *World Development*, Vol.23, No.7, pp.1171-1193.
- Hobday, M., Rush, H., & Bessant, J. (2004), "Approaching the Innovation Frontier in Korea: The Transition

- Phase to Leadership", *Research Policy*, Vol.33, No.10, pp.1433-1457.
- Hu, M. C. (2012), "Technological Innovation Capabilities in the Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display Industries of Japan, Korea, and Taiwan", *Research Policy*, Vol.41, No.3, pp.541-555.
- Hwang, H. R., & Choung, J. Y. (2014), "The Co-Evolution of Technology and Institutions in the Catch-Up Process: The Case of The Semiconductor Industry in Korea and Taiwan", *The Journal of Development Studies*, Vol.50, No.9, pp.1240-1260.
- Johnson, C. (1982), *MITI and the Japanese Miracle: The Growth of Industrial Policy: 1925-1975*, Stanford University Press.
- Kim, L. (1980), "Stages of Development of Industrial Technology in a Developing Country : A Model", *Research policy*, Vol.9, No.3, pp.254-277.
- Kim, L. (1997a), *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*, Harvard Business Press.
- Kim, L. (1997b), "The Dynamics of Samsung's Technological Learning in Semiconductors", *California Management Review*, Vol.39, No.3, pp.86-100.
- Kim, L. (1998), "Crisis Construction and Organizational Learning: Capability Building in Catching-up at Hyundai Motor", *Organization Science*, Vol.9, No.4, pp.506-521.
- Lall, S. (1992), "Technological Capabilities and Industrialization", *World Development*, Vol.20, No.2, pp.165-186.
- Lee, J., Bae, Z. T., & Choi, D. K. (1988), "Technology Development Processes: A Model for a Developing Country with a Global Perspective", *R&D Management*, Vol.18, No.3, pp.235-250.
- Lee, K. (2013), *Schumpeterian Analysis of Economic Catch-Up: Knowledge, Path-Creation, and the Middle-Income Trap*, Cambridge University Press.
- Lee, K., & Lim, C. (2001), "Technological Regimes, Catching-Up and Leapfrogging: Findings from the Korean Industries", *Research Policy*, Vol.30, No.3, pp.459-483.
- Lee, K., & Malerba, F. (2016), "Catch-Up Cycles and Changes in Industrial Leadership: Windows of Opportunity and Responses of Firms and Countries in the Evolution of Sectoral Systems", *Research Policy*, Vol. 46, No. 2, pp. 338-351.
- Lee, K., Lim, C., & Song, W. (2005), "Emerging Digital Technology as a Window of Opportunity and Technological Leapfrogging: Catch-Up in Digital TV by the Korean Firms", *International Journal of Technology Management*, Vol.29, No.1-2, pp.40-63.
- Lee, T. J. (2004), "Technological Learning by National R&D: The Case of Korea in CANDU-Type Nuclear Fuel", *Technovation*, Vol.24, No.4, pp.287-297.
- Lundvall, B. A. (1988), "Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National System of Innovation", in *Technical Change and Economic Theory*, chapter 17.
- Malerba, F. (Ed.) (2004), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge University Press.
- Malerba, F., & Mani, S. (Eds.) (2009), *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries: Actors, Structure and Evolution*, Edward Elgar Publishing.
- Malerba, F., & Orsenigo, L. (1997), "Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities",

- Industrial and corporate change*, Vol.6, No.1, pp.83-118.
- Martin, B. R. (2016), "wenty Challenges for Innovation Studies", *Science and Public Policy*, Vol.43, No.3, pp.432-450.
- Mathews, J. A., & Cho, D. S. (1999), "Combinative Capabilities and Organizational Learning in Latecomer Firms: The Case of the Korean Semiconductor Industry", *Journal of World Business*, Vol.34, No.2, pp.139-156.
- Nelson, R. R. (1998), "The Agenda for Growth Theory: A Different Point of View", *Cambridge Journal of Economics*, Vol.22, No.4, pp.497-520.
- Nelson, R. R. (2008), "Economic Development from the Perspective of Evolutionary Economic Theory", *Oxford Development Studies*, Vol.36, No.1, pp.9-21.
- Park, T. Y. (2013), "How a Latecomer Succeeded in a Complex Product System Industry: Three Case Studies in the Korean Telecommunication Systems", *Industrial and corporate change*, Vol.22, No.2, pp.363-396.
- Park, T. Y., Choung, J. Y., & Min, H. G. (2008), "The Cross-Industry Spillover of Technological Capability: Korea's DRAM and TFT-LCD Industries", *World Development*, Vol.36, No.12, pp.2855-2873.
- Pavitt, K.(1984), "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy*, Vol.13, No.6, pp.343-373.
- Perez, C. and Soete, L. (1988), "Catching up in Technology: Entry Barriers and Windows of opportunity", *Technical Change and Economic Theory*, pp.458-479.
- Soete, L. (2013) "Is innovation always good?", in J. Fagerberg, B. R. Martin and E. S. Andersen (eds), *The Future of Innovation Studies: Evolution and Future Challenges*, Oxford, UK: OUP, pp. 134-144.
- Son, C., & Choung, J. Y. (2014), "Platform Design and Imitative Innovation Inside the Transition Black-Box: Korean Nuclear Power Plant APR1400 Case. *Asian Journal of Technology Innovation*, Vol.22, No.1, pp.67-85.
- Sung, T. K., & Carlsson, B. (2003), "The Evolution of a Technological System: The Case of CNC Machine Tools in Korea", *Journal of Evolutionary Economics*, Vol.13, No.4, pp.435-460.
- Utterback, J. M., & Abernathy, W. J. (1975), "A dynamic model of process and product innovation", *Omega*, Vol.3, No.6, pp.639-656.
- Viotti, E. B. (2002), "National Learning Systems: A New Approach on Technological Change in Late Industrializing Economies and Evidences from the Cases of Brazil and South Korea", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.69, No.7, pp.653-680.
- Von Hippel, E. (2009), "Democratizing Innovation: The Evolving Phenomenon of User Innovation", *International Journal of Innovation Science*, Vol.1, No.1, pp.29-40.
- Wade, R. (1990), "Governing the Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization", Princeton University Press.
- Westphal, L. E., Rhee, Y. W., Pursell, G., & Mundial, B. (1981), *Korean Industrial Competence : Where it Came from*, Vol.1, Washington, DC: World Bank.

기술혁신과 경제성장 연구의 현황과 과제

정준호(강원대학교)

세계 제2차 대전 직후 우리나라는 후진국의 대명사였다. 하지만 우리나라는 현재 세계 5위의 제조업 규모를 가진 국가로 1인당 소득수준을 구매력 평가기준으로 환산하면 거의 일본의 그것에 근접함으로써 제2차 대전 이후 선진국 문턱까지 추격한 몇 안 되는 국가들 중의 하나이다(정준호, 2016). 한국, 홍콩 싱가포르, 대만 등 동아시아 국가들은 이러한 경험을 공유하고 있다. 이처럼 역사적으로 놀랄만한 경제성장을 거듭한 동아시아의 경험에 대한 연구는 소위 ‘개발국가론’으로 정리되어 있다(Johnson, 1982; Amsden, 1989; Wade, 1990; Kim, 1997; Kim and Nelson, 2000).

경제학 논의에서 경제성장은 장기적으로는 기술진보에 의해 결정된다. 그러나 기술혁신이 경제성장에 영향을 미치는 경로에 대한 해석들은 다양하다. 신고전파 경제학의 Solow(1956) 성장론과 Romer(1986) 및 Agion and Howitt(1992)로 대표되는 내생적 성장론은 기술진보가 장기적으로 경제성

장의 핵심요인이라고 주장한다. 하지만 그것이 경제성장에 미치는 경로에 대한 이해는 상이하다. 전술한 개발국가론에서는 저발전국이 선진국을 따라잡는 ‘추격’(catch-up)의 문제가 관심거리인데, 이 논의에서 기술은 공공재가 아니라 학습을 통해 획득되는 것으로서, 이는 비용과 노력을 수반한다. 신고전파 경제학은 기술(이전)의 외부효과로 인한 ‘시장실패’를 문제시하지만, 추격에 관한 연구는 역량 형성의 불충분으로 인한 ‘역량실패’를 문제 삼는다. 진화주의 입장에서는 혁신에 대한 시스템적인 사고와 기술변화에 영향을 미치는 사회경제적·제도적인 상이한 구성요소들의 상호작용이 강조된다. 기술은 누적적·집합적인 것으로 기술주의적 사고가 지양된다(Dosi, 1982; Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993). 이러한 관점에서는 ‘시스템 실패’가 주요한 논의의 초점이다.

이처럼 기술혁신과 경제성장에 관한 다양한 견해들이 제출되어 있다(Verspagen, 2005; Fagerberg et al., 2010). 본고는 경제학에서 논의되는 기술혁신과 경제성장에 관한 다양한 견해들을 정리하고 이를 비판적으로 고찰하는 것에 직접적인 관심을 두지는 않는다. 이러한 작업은 기존 연구인 Verspagen(2005) 및 Fagerberg et al.(2010)을 참조한다. 그 대신에 경제학 내 이러한 다양한 논의들의 프레임 속에서 우리나라를 대상으로 한 기술혁신과 경제성장에 관한 연구현황을 비판적으로 검토하고 이를 토대로 향후 연구과제들을 제시하는 것이 본고의 목적이다.

본고는 다음과 같이 구성된다. 2절은 경제학 내 경제성장에서 혁신의 역할에 대한 여러 가지 입장들을 개관한 후에, 이러한 프레임 속에서 우리나라를 대상으로 한 연구동향을 정리하고 이에 대한 비판적 평가를 수행한다. 3절에서는 우리나라 맥락에서 경제 추격론 논의가 매우 중요한 위상을 갖고 있기 때문에 절을 달리하여 이에 대한 비판적 검토가 이루어진다. 마지막 절은 이러한 비판적 검토와 성찰을 통해 앞으로의 연구과제들을 제시한다.

1. 기술혁신과 경제성장에 관한 주요 연구현황

이 절은 우리나라에서 수행된 기술혁신과 경제성장에 대한 연구현황을 검토한다. 이를 본격적으로 시작하기에 앞서 경제학에서 기술혁신이 어떻게 이해되고 있는지를 간략히 개관하고자 한다. 각 경제학 유파의 기술혁신과 경제성장에 관한 사고방식과 프레임에 따라 우리나라에서 수행된 기술혁신과 경제성장에 관한 연구현황을 분류하고 검토한다.

1) 기술혁신과 경제성장

기술혁신과 경제성장에 관한 이론적·경험적 논의는 Verspagen(2005) 및 Fagerberg et al.(2010) 등의 논의를 참조하여 슈페터 경제학, 신고전파 경제학의 솔로우 성장모형과 내생적 성장론, 진화주의 경제학, 추격 경제학의 시각에서 다루어질 것이다. 본고는 기존 경제학 논의에서 기술혁신의 역할을 비판적으로 검토하는 것이 아니라 우리나라 사례를 대상으로 기술혁신과 경제성장에 관한 연구현황을 비판적으로 검토하는 것이기 때문에, 경제성장에서 기술혁신의 역할에 대한 이하의 논의는 심층적이라기보다는 개괄적이다.

아담 스미스(A. Smith)나 칼 마르크스(K. Marx)와 같은 고전파 경제학자들은 기술변화가 경제성장에 핵심적인 역할을 한다고 생각하였다. 이러한 사고는 조셉 슈페터(J. Schumpeter)에 의해 명료하게 계승되었는데, 그는 『자본주의, 사회주의 그리고 민주주의(Capitalism, Socialism and Democracy)』이란 책에서 경제성장에서 ‘기업가의 파괴적(disruptive) 활동’과 ‘대기업’이 주요한 역할을 수행한다는 점을 강조하였다(Schumpeter, 1942).

신고전파 경제 성장론을 정초한 Solow(1956)는 완전경쟁 하에서 자본과

노동의 비율이 일정하다면 생산성 향상이 멈추게 되며 경제성장이 외생적인 요인인 기술진보에 의해 장기적으로 결정된다고 주장했다. 이러한 사고에서 기술은 ‘마지막’(last resort) 설명요인으로 성장은 궁극적으로 기술진보에 의해 좌우된다.

경험적 차원에서 기술진보의 결과는 ‘잔차(residual)인 총요소생산성’(Total Factor Productivity, 이하 TFP)로 파악된다(Solow, 1957; Nelson, 1981). TFP는 생산성 증가에서 요소성장을 “압축하고 남은 것”(squeeze down the residual)으로 볼 수 있다. 이처럼 생산성 증가에서 자본, 노동 등의 요소성장과 잔차 요인의 기여도를 추정하는 작업을 ‘성장회계’(growth accounting)라고 한다. 통상적으로 TFP는 기술변화가 성장에 미친 효과를 근사하는(proximate) 지표로 수용되고 있다. 이러한 논의에서 기술은 누적적이고 암묵적인 특성을 가져 그것의 획득과 사용에 노력과 비용이 수반되는 것이 아닌 ‘공공재’로서 이해된다.

1980년대와 1990년대에 기술혁신의 복잡성이 인식되면서 신고전과 경제학 내에서 새로운 성장론이 제출되었다. 이를 가리켜 ‘내생적 성장론’이라고 한다(Romer, 1986, 1990; Agion and Howitt, 1992). Romer(1986; 1990)는 R&D를 내생화하여 ‘자본에 대한 한계수익 체감’을 가정하는 기존 Solow 성장론을 수정·보완하였다. Agion and Howitt(1992)는 새로운 혁신이 기존 혁신을 능가하는 혁신과정을 ‘질의 사다리’(ladder of quality)라고 명명했다. 여기서 R&D는 본질적으로 성공적인 혁신에 대한 보상을 수반하는 ‘로또’(lottery)로 이해되고, 이는 비용과 확률적 계산이 가능한 ‘약한’ 불확실성을 수반한다고 가정한다(Verspagen, 2005).

내생적 성장론은 부분적인 공공재로서 기술을 바라보기 때문에, 기술변화의 외부효과와 확산효과(spillovers)에 따라 총계수준에서 ‘규모에 대한 수확체증’이 나타난다. 국가별 경제성장의 차이는 국가 내 내생적인 지식축적

차이의 결과로 해석된다. 국가 간에 기술이 확산될 수 있지만, 이러한 과정에는 예를 들면, 지식 재산권, 비공식적인 무역장벽 등의 방해요소들이 있다. 장기적으로 경제성장은 기술혁신 성과의 전유성(appropriability) 조건과 지식 재산권의 행사(enforcement)에 의존한다(Fagerberg et al., 2010).

진화주의 입장은 지식의 확산효과에 따른 혁신의 시스템적인 성격과 역사적 시간상에서 기술과 사회적 요인들 간의 상호작용을 중시한다. 경제성장은 ‘선택과 새로움의 창출’에 의해 이루어지는데, 혁신은 바로 새로운 것을 창출하는 과정이고 시장과 기타 제도는 중요한 선택기제들 중의 하나이다. 기술은 암묵적이고 누적적이기 때문에 ‘인지실패’가 발생하고 이에 따라 R&D의 효율성이 저하될 수가 있다(Lundvall, 1992; Nelson, 1993).

진화주의는 기술과 경제에 대해 역사적으로 접근하여 이론적·경험적인 차원에서 ‘발견적’ 도구를 제공하였다. 예를 들면, Dosi(1982)의 “선택된 기술문제에 대한 해결 모형이나 패턴”을 지칭하는 ‘기술패러다임’과 혁신이 시간상에서 고르게 분포하는 것이 아니라 일정 시기에 집중하는 경향을 지칭하는 ‘혁신의 시간적 클러스터링’ 등이 그것이다(Verspagen, 2005). 따라서 경제성장에서 기술혁신은 불균등한 시간적 패턴을 보여주기 때문에 경제는 언제나 균제상태, 즉 균형에서 벗어나 있다는 주장이 제기된다.

또한 기술, 경제, 제도 간의 상호작용이 기술변화를 이해하는 데 중요하다. 특히 제도적 배치에 대한 이해는 ‘기술 결정론’을 넘어서는 데 적실성이 있다. 이러한 사고는 확대되어 ‘국가혁신체제’의 개념화로 나아갔다(예: Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993). 그러나 국가혁신체제의 비교 경험 연구 방법론은 논쟁거리로 남아있다(Fagerberg et al., 2010). 국가혁신체제는 통상적으로 혁신의 개발, 확산, 사용에 영향을 미치는 중요한 경제, 사회, 정치, 조직, 제도, 그리고 기타 요인들을 포함하고 이들 간의 상호작용 시스템으로 이해된다.

후발국가와 선발국가 간에 1인당 소득과 생산성 격차가 좁혀지는 ‘추격’ 과정에서 기술혁신의 역할을 탐색하는 ‘추격의 경제학’ 논의(Fagerberg and Godinho, 2005)는 우리나라에서 기술혁신과 경제성장 간의 관계를 이해하는데 적실성이 매우 크다. 예를 들면, 미국, 독일, 일본과 같은 후발국들은 각각 대량생산과 규모의 경제, 화학과 엔지니어링 산업에서의 R&D와 연관된 생산조직의 혁신, 적기생산방식과 같은 조직적 혁신을 통해 그 당시 선진국을 따라잡았다.

이러한 논의에서 유럽에서 독일의 영국 추격과정과 한국, 일본, 대만, 홍콩, 싱가포르 등과 같은 동아시아 국가들의 서구의 추격과정이 중요한 역사적 사례들로서 제시된다. 전자에 대해서는 Veblen(1915)과 Gerschenkron(1962)의 추격조건에 대한 논의가 대표적이고, 반면에 개발주의 국가론(예: Johnson, 1982; Amsden, 1989; Wade, 1990; Lall, 2000)이 후자의 사례를 다루었다.

Veblen(1915: 191-192)은 ‘기계기술’(machine technology)의 진보는 국가 간 기술이전, 즉 추격과정을 용이하게 만들었으며, 따라서 추격은 ‘금전적’ 요인과 신산업에 의한 ‘기회’에 좌우된다고 주장했다. 그는 기술이 쉽게 가용하기 때문에 숙련과 인프라 측면에서 기술이전은 힘들지 않고 외부기관의 적극적 개입이 없이도 시장이 필요한 조정 역할을 수행할 수 있다고 생각했다. 반면에, Gerschenkron(1962)은 성공적 추격을 위한 역량(capabilities) 형성의 필요성을 제기했다. 그는 독일이 영국을 추격할 당시 자본과 기술집약적인 기술이 일반적이었기 때문에 자원을 동원하기 위한 새로운 ‘제도적 수단’으로서 투자는 행에 주목했다. Gerschenkron(1962)은 Veblen(1915)과 달리 기술이전은 쉽지 않으며, 성공적인 추격을 위해서는 외부기관의 시장에 대한 적극적 개입이 필요하다고 생각했다. 추격을 위한 제도적 수단은 “선진기술과 시장(및 사용자)과의 연계, 필요한 숙련, 서비스, 기타 투

업요소의 공급, 지역혁신체제·네트워크” 등을 포함한다(Fagerberg and Godinho, 2005: 536). 반면에, 동아시아 사례에 대해서는 베블렌 유형의 시장 친화적인 추격과정으로 동아시아 국가의 경제적 기적을 설명하는 World Bank(1993)의 입장과 정부의 적극적인 개입으로 추격 성공을 파악하는 거센크론 유형의 입장(예: Johnson, 1982; Amsden, 1989, Wade, 1990)이 있다.

거센크론과 발전국가론에 따르면, 추격은 자동적인 것이 아니고 많은 노력과 ‘역량 구축’이 필요한 과정으로 이해된다. 지식과 기술은 공공재가 아니라 학습 또는 조직된 R&D를 통해 창출된 것이고, 이는 민간기업과 이들 간 네트워크의 특정 역량에 깊이 착근되어 있기 때문에 쉽게 이전하기가 힘들다. 이를 위해서는 전술한 외부기관의 개입에 의한 제도적 수단의 지원이 필요하다는 것이다.

Abramovitz(1986)는 거센크론과 유사한 입장을 견지하며 전후 유럽의 미국 추격과정 연구를 통해 역량 형성을 통한 추격의 가능성을 제기하였다. 그는 기술체제가 시장규모, 요소 공급요인들과 일치하는 정도를 일컫는 ‘기술적 일치’(congruence) 개념과 추격을 위해 후발국가가 개발해야 하는 역량(예: 교육수준, 금융시스템과 같은 사업 인프라 등)을 지칭하는 ‘사회적 역량’(social capabilities)의 개념을 고안했다. 그는 전후 유럽이 미국을 추격할 수 있었던 것은 유럽의 경제적 통합으로 가능해진 규모 집약적인 기술의 도입, 교육수준의 전반적 증가와 효과적인 금융체제 덕분이었다고 설명한다.

2) TFP 추정과 내생적 성장론: ‘요소주도형’ 對 ‘혁신주도형’ 성장

신고전과 성장론에서 자본과 노동 등의 생산요소의 성장 기여로 설명되지 않는 잔차(residual)로서 정의되는 TFP는 그 개념의 모호성으로 인해 ‘기술 블랙박스’(Solow, 1957) 또는 ‘무지의 척도’(measure of ignorance)로 일

떨어지기도 한다(Abramovitz, 1956). 내생적 성장론이 R&D와 인적자본 스톱을 내생화하여 이 부분을 설명하고자 한 시도라고 이해한다면 TFP의 의미는 과소평가될 수가 없다.

우리나라에서 TFP는 거시경제의 기술혁신 지표, 즉 경제성장이 양적 성장인가, 아니면 질적 성장인가를 가늠하는 지표로 중요하게 받아들여지고 있다. 이러한 계기는 Krugman(1994), Young(1995), Kim and Lau(1994), Crafts(1999) 등 일련의 서구학자들이 TFP 추정결과를 통해 동아시아 성장의 한계를 지적한 것에서 비롯되었다. 이들은 한국을 포함한 동아시아 국가들의 고도성장이 지식자본 축적이나 기술진보에 의한 ‘혁신주도형’ 성장이 아니라 자본과 노동 등의 ‘요소투입형’ 성장에 기인하고 이러한 양적 성장은 머지않아 한계에 도달할 것이라고 예측하였다. 1997년 동아시아 금융위기가 고도성장의 원동력으로 거론됐던 과도한 자본축적에 의해 야기됐다는 반성이 일어나면서 Krugman(1994)으로 대표되는 이들의 연구는 더욱더 주목을 받게 되었다. 이러한 맥락에서 TFP는 ‘혁신주도형’ 경제로의 이행을 가늠하는, 즉 기술진보와 생산효율성을 나타내는 중요한 지표로 인식되었다.

성장회계를 통해 TFP를 추정하는 연구들은 무수히 많으며, KDI와 KIET 등 국책연구기관 연구자들이 이를 주도하여 왔다고 볼 수 있다. 외환위기 이전 기간을 대상으로 한 연구들은 전술한 서구학자들의 분석결과와 크게 다르지 않다. 외환위기 이전 한국의 경제성장은 대체적으로 자본과 노동투입에 힘입은 바가 크고, TFP의 성장 기여는 작아 질적 성장으로 이어지지 않았다는 것이다. 김적교 외(1984), 이성순(1992), 김종일(1998)은 각각 1969-79년, 1970-87년, 1970-86년 기간을 대상으로 제조업의 성장이 물리적 자본 축적 등의 요소투입형 성장에 의해 주도되고 있음을 보여주었다. 김원규 외(2000)는 1970-1996년 기간을 대상으로 1970년대는 자본의 성장기여도가, 1980년대에 TFP 기여도가, 1990년대에는 다시 자본의 기여도가 크게 증가

했다는 분석결과를 내놓았다.

외환위기 이후를 대상으로 한 연구결과들은 대체적으로 1990년대에 비해 2000년대 초반에는 TFP 증가율이 상승했으나 2000년대 후반 이후 하락하는 추세를 보여준다. 하지만 이러한 추세에 대한 반론들도 존재한다. 따라서 외환위기 이후에는 TFP 증가율 추세를 일률적으로 재단하기는 어렵다. 한진희 외(2002)는 TFP의 성장 기여도가 1980년대에 1.7%p 수준에서 1990년대 전반기에 0.4%p로 크게 떨어졌으나 1990년대 후반기에는 1.7%p로 상승했다는 분석결과를 내놓았다. 1990년대 전반기의 물적 자본 증가율의 상승 및 TFP 증가율의 하락은 외환위기 이전의 과잉투자를 뒷받침하는 증거로, 1990년대 후반 물적 자본 증가율의 하락 및 TFP 증가율의 상승은 외환위기 이후 기존 ‘요소투입형’ 성장방식에 변화가 발생하고 있는 것으로 해석했다. 1991-2005년 기간을 분석한 김종일(2006)에 따르면, TFP의 증가율이 1990년대 1.7%에서 2000년대 전반에 2.2%로 상승했다. 한진희·신석하(2008)의 연구도 TFP 증가율이 2000년대 전반기에 2.0%로 1990년대 전반기의 0.8%보다 높았다는 점을 보여주었다. 남광희(2012)의 연구결과는 TFP 증가율이 1991-2000년 2.1%에서 2001-2007년 2.7%로 상승했다는 분석결과를 내놓았다. 박노선(2007)의 분석결과에 따르면, TFP 증가율이 1980년대 3.3%, 1990년대 1.4%, 2000년대 전반기에 1.5%로 나타났다. 김동석 외(2012)는 외환위기 이후 TFP 증가율이 다소 커지고 있음을 보여주었다. 신석하(2013)는 2000년대 TFP 증가율이 1990년대와 유사한 수준이라는 분석결과를 내놓았다.

한국생산성본부(2012)는 TFP 증가율이 1990년대 0.33%, 2000년대 전반 0.31%, 2000년대 후반 0.13%로 추정되어 2000년대 이후 둔화되고 있다는 분석결과를 보여주었다. OECD(2012)의 추정결과에 따르면, 1985-2010년 기간 한국의 TFP 증가율이 3.8%로 OECD 국가들 중에 가장 높았으며, 이

는 1990년대에 비해 2000년대에 다소 하락했다. 반면에, 조태형 외(2012)는 2000년대 후반기의 TFP 증가가 전반기에 비해 요소투입의 그것을 능가했다는 것을 보여주었다.

기존의 추정방식과는 달리 정교한 방법론을 사용한 연구는 기존 연구결과와 상이했다. 장인성(2015)은 경쟁형태와 규모수익 가정의 완화를 통해 기존 방식과는 달리 정교하게 TFP를 추정하였다. 그에 따르면, TFP 증가율이 1980년대에 2.2%로 정점이었으나 그 이후로 점차 감소하여 2000년대에는 1.3%에 이르렀다. 또한 그는 이러한 TFP 증가가 체화되지 않은(disembodied) 기술진보보다는 규모에 대한 수익의 증가에 기인하는 바가 더 크다는 점을 보여주었다.

R&D가 혁신을 통해 경제성장에 정(+)의 기여를 한다는 주장은 이론의 여지가 없으나 R&D 투입과 TFP 증가율 간의 구체적 관계를 일률적으로 판단할 수는 없다(하준경, 2005). Jones(1995)는 R&D 활동은 지속적으로 늘어나지만 TFP 증가율은 거의 일정하게 유지되는 현상을 관측하고는 내생적 성장론의 경험적 적실성에 이의를 제기하였다. R&D 수준과 TFP 증가율 간의 정(+)의 관계를 가정하는 기존의 제1세대 내생적 성장론과 달리, R&D가 경제성장에 정(+)의 영향을 미치는 전달경로에 대해 상이한 견해를 가지는 제2세대 내생적 성장론에는 ‘준내생적’(semi-endogenous) 성장론과 ‘완전한 내생적’(fully-endogenous) 성장론이 있다. 전자는 R&D 투자의 수익체감을 가정하고 이를 상쇄하기 위한 R&D 투자수준의 지속적인 증가를 주장하는 반면에, 후자는 R&D 투자의 수익불변을 가정하며 생산물의 확산에 따른 R&D 투자의 희석효과를 강조한다(Aghion and Howitt, 1992; 하준경, 2005).

Ang and Madsen(2011)은 중국, 인도, 일본, 한국, 싱가포르, 대만 등 동아시아 국가들을 대상으로 완전한 내생적 성장이론이 강력히 지지되지만 준내생적 성장이론은 제한적으로 지지된다는 분석결과를 내놓았다. 하준경

(2005)은 전술한 제2세대 내생적 성장론의 두 모형 모두가 우리나라에 적용되지 않는다는 분석결과를 제시하였다. 반면에 김시원(2016)은 내생적 성장론의 관점에서 1980년대 중반 이후 TFP 증가율의 하락세가 R&D 투입과 인적자본에 기인한다는 점을 밝혀내고자 하였다. 즉 1980년대 이후 TFP 증가율의 하락세는 신고전파가 가정하는 장기균형 수렴과정에서 나타난 현상이 아니라 R&D 투입의 효율성 둔화와 인적자본의 추격효과 소진에 기인한다는 것이다. 후자는 1980년대 중반 이후 선도기술과의 격차가 줄어들면서 인적자본 스톡의 증가에 의한 기술추격 효과가 점차 사라지고 있다는 것을 의미한다. 따라서 신고전파 모형과 제1세대 내생적 성장모형이 아니라 R&D 투입의 한계수익 체감을 가정하는 준내생적 모형과 인적자본 효과와 관련한 추격효과 모형이 우리의 경험에 부합된다는 것이다.

이제까지 TFP 추정과 내생적 성장론에 관한 주요 연구들을 검토했다. 결론적으로 신고전파 사고에서 기술혁신이 장기 경제성장의 핵심 결정요인이라는 것에는 이론의 여지가 없다. 그러나 이제까지의 TFP 추정 작업은 몇 가지 문제들을 제기하고 있다. 첫째, 자료와 방법론에 따라 상반되는 TFP 추정 결과가 나와 기술진보의 추이에 대한 정확한 평가를 내리기가 어렵다는 것이다. 이러한 점에서 과연 TFP가 현실 적합성이 있는 거시경제의 대표적인 기술혁신 지표인가에 대한 의문이 제기될 수 있다. Griliches(1979)는 TFP를 '사후'(ex-post)지표로서 과거 경제성장을 분석하는 회계적인 방법으로서 받아들이고 있다. 둘째, 성장회계에서 측정하는 기술진보는 자본재에 체화되어 있지 않은 협소한 의미의 기술발전을 의미한다는 점이다. 기술진보에 따른 자본재의 질적인 변화가 자본스톡의 증가에 반영되는 경우 성장회계를 통해 추정된 기술진보의 효과는 제한적일 수밖에 없다. 예를 들면, 기술·자본집약적인 산업(예: 반도체)의 기술혁신 활동이 설비투자(자본투입 증대)와 밀접한 연관을 가질 경우 TFP 기여도는 예상보다 작을 수 있다. 우리나라의

경우 설비투자 또는 자본집약적인 산업들이 경제성장을 지탱하여 왔기 때문에 TFP의 추정결과는 신중하게 해석될 필요가 있다. 셋째, TFP를 추정하는 기존 연구들은 완전경쟁과 규모에 대한 수익불변을 가정함으로써 독점과 규모의 경제가 나타나는 경제현실을 제대로 반영하지 못하였다는 점이다.

TFP의 변동 추이가 대체적으로 경제성장률의 그것과 유사하다면 장인성(2015)과 김시원(2016)의 분석 결과대로 1980년대 중반 이후 성장률의 둔화를 어떤 경제성장 모형으로 설명하는가에 따라 상이한 정책적 시사점이 도출될 수 있다. 예를 들면, 김시원(2016)은 R&D 투입 증가의 한계수익체감 효과와 인적자본스톡 증가의 추격 소진효과를 이야기하면서 R&D의 효율화와 인적자본의 질적 전환을 통해 탈추격의 정책적 시사점을 제기하고 있다. 하지만 기술진보에 영향을 미치는 구조적·제도적 요인은 체계적으로 고려되지 못하였다. 향후 R&D, 인적자본, 구조적·제도적 요인 등을 모두 반영하고 어느 요인이 더 중요한지를 구분하는 연구가 요구된다. 특히 우리나라의 혁신투자 경험에 부합되는 거시경제의 성장모형에 대한 연구의 축적이 일천하여 이에 대한 심도 있는 연구가 요구되고 있다.

3) 기술역량과 국가혁신체제: 기술추격과 시스템 전환

우리나라에서 기술추격에 대한 기술역량(technological capabilities) 접근을 체계적으로 정립한 이는 김인수 교수이다. 한국의 기술추격에 대한 그의 이론적·경험적 연구는 선구적이었을 뿐만 아니라 경제개발 초창기 우리의 기술학습 경험에 대한 성찰적인 자화상을 그려내고 있다. 이러한 점에서 이하에서는 김인수 교수의 학습과 경제발전 간의 관계에 대한 그의 기술역량론을 중심으로 논의를 전개할 것이다.

전술한 바와 같이, 추격에 대한 유럽 사례(예: Gerschenkron, 1962; Abromov-

itz, 1986)와 동아시아 발전국가에 대한 논의들(예: Johnson, 1982; Amsden, 1989; Wade, 1990; Kim, 1997; Kim and Nelson, 2000)은 의식적 ‘역량 형성’(capability building)과 관련되어 있다. Kim(1980, 1997)은 기술역량 개념을 통해 한국의 급속한 기술추격을 설명하고자 하였다. 그는 기술역량을 “기존 지식을 소화, 사용, 그리고 변화시키기 위해 효과적으로 기술지식을 사용할 수 있는 능력”으로 정의하였다(Kim, 1997). 이는 “생산역량”, “투자역량”, “혁신역량” 등으로 구성되며, R&D와 기술의 상업적 이용을 위한 기타 능력들을 포함한다.

외국기술에 대한 의존에서 벗어나 선진기술을 추격하기 위한 맥락에서 Kim(1980)은 주로 우리의 경험을 토대로 개도국 기술발전의 세 단계를 제시했다. 첫째는 외국 수입기술의 ‘실행’(implementation)으로 외국 전문가들에 의존하는 단계이다. 둘째는 외국 수입기술의 ‘소화’(assimilation)로 내부역량의 형성을 토대로 제품의 다각화가 가능한 단계이다. 셋째는 국제시장에서 경쟁력을 높이기 위해 제품과 공정기술 측면에서 기술을 ‘개선’(improvement)하는 단계이다. 즉 그는 후발국의 기술발전 단계를 “복제적 모방, 창조적 모방 및 혁신적 단계”로 구분한 것이다. Kim(1997)은 삼성전자를 사례로 ‘실행-소화-개선’의 연쇄로서 ‘수입기술의 도입 → 점진적 개선 → 혁신기반 경쟁’으로 진화하는 과정을 보여주었다. 그의 논지는 이러한 일련의 단계를 거쳐 국내의 과학과 엔지니어링 역량이 형성될 수 있다는 것이다. 따라서 기술추격 전략이 성공하기 위해서는 국내 인적자원이 제품수명주기 초기단계에서 나타나는 숙련 집약적인 활동으로 전환해야 한다는 것이다.

외국기술을 단지 사용하는 것이 아니라 그 기술을 습득해야만 진정한 기술추격이 가능하기 때문에(Perez and Soete, 1988) 그는 다양한 유형의 기술학습 채널들을 제시하였다. 그는 우리나라 기업들이 자본재 수입, 기술 라이선싱, 역엔지니어링, 무역정책, 엄격하지 않은 지식재산권 규범 등 여러 채널

널들을 통해 선진기술을 학습하고 획득했다는 것을 예증하였다(Kim, 1997; 2003), 또한 그는 외국기술을 소화하기 위한 기업능력으로서 R&D 및 기업들 간의 긴밀한 상호작용(연계)도 강조했다(Kim, 1980). 경제개발 초창기 우리나라 기업들의 성공적인 추격은, 그의 해석에 따르면, 외국기업과의 거리두기(arm's length), 국내 대기업의 역량 형성, 기술학습을 위한 정책(예: 교육, 산업, 무역, 기타정책)과 같은 여러 요인들의 결합의 산물이다.

국가혁신체제 논의는 STEPI로 대표되는 국책연구기관의 연구자들을 중심으로 이루어졌으며 혁신정책의 정책적 수요와 조응하였다. 국가혁신체제는 정책적 담론으로 유통되고 소비되면서 대중적으로 확산되었다. 한국의 국가혁신체제의 구조와 특성에 관한 정책적 연구가 이루어졌다. 주요 연구들로 이공래·송위진(1998), 이공래 외(1999), 송위진 외(2004), 송위진 외(2006) 등을 거론할 수 있다.

이공래·송위진(1998)과 이공래 외(1999)는 출연(연), 대학과 기업 간 관계, 교육훈련체제, 금융시스템 등 국가혁신체제의 구성요소들을 개별적으로 분석하였다. 의도하든 의도하지 않든 국가혁신체제는 이러한 요소들의 단순한 결합으로 이해된 셈이다. 이들은 한국혁신체제의 단점과 장점을 제시하고 있는데, 전자는 미약한 혁신주체 간의 연계, 기술혁신 메커니즘의 취약, 취약한 대학의 연구기능, 기초과학능력의 부족 등에 따른 국가과학기술 기반의 취약성을 지적하고 있으며, 후자로는 고학력 인력의 왕성한 공급, 양호한 기업의 생산기반, 증가하는 기업연구소, 대학의 연구 잠재력 등으로 인한 기술혁신 잠재력을 제시하고 있다.

송위진 외(2004)는 국가혁신체제를 구성하는 개별 요소들에 대한 분석을 수행하고 그것을 병렬적으로 열거하는 기존 연구와는 달리 기술혁신 모형을 중심으로 이들 구성요소들의 기능과 역할을 구조적으로 접근하는 방식을 취하였다. 그들은 한국혁신체제가 '모방형·각개약진형' 기술혁신 모

형에 기반하고 있으며 새로운 기술과 경제 환경의 변화에 대처하기 위해서는 ‘창조형 · 혁신공동체형’ 기술혁신 모형으로의 시스템 전환이 필요하다고 주장하였다. 그들의 분석에 따르면, 과거 요소주도형 고도 성장기에 형성되어 1980년대 말에서 1990년대 초에 완성된 ‘모방형 · 각개약진형’ 한국의 국가혁신체제는 외국 원천기술과 핵심 부품소재의 도입을 통한 조립 · 생산에 부합되는 것이었다.

송위진 외(2006)는 기존 연구가 한국혁신체제가 앞으로 창조형 · 선도형으로 전환해야 한다고 하지만 이에 대한 구체적인 모습을 제시하지는 못했다는 점을 비판하고 탈추격형(post catch-up) 국가혁신체제의 조감도를 그려내고자 시도하였다. 여기서 탈추격형 혁신은 “추격형 혁신활동과 구분되고 또한 선진국형 혁신활동과도 차이가 있는” 것을 지칭한다. 그들은 탈추격형 혁신활동의 패턴을 파악하기 위해 대학 · 출연연구소의 연구팀, 기업, 일본, 핀란드, 한국의 정부 및 행정체제에 대한 사례연구를 수행하였다. 예를 들면, 기업차원에서 나타난 탈추격형 혁신유형으로 “기존에 축적된 능력을 바탕으로 원천 기술개발”을 하는 경우(예: 고압소화용기, 나노 섬유, 반도체 등 자본 집약적인 주력산업), “지배적 설계 설정 직후 진입하여 아키텍처 혁신”을 수행하는 경우(예: 휴대폰 칩, 셋톱박스 등 IT산업), “원천기술을 보유하고 제품 유통기에 진입”한 경우(예: 바이오 신약과 마이크로 프로세서) 등을 제시하였다. 각 개약진형 혁신주체들이 공진화하는 모습이 나타나 추격형 혁신체제와 구별된다고 지적하였다.

국가혁신체제의 국제 비교연구가 이루어졌다. 대표적인 연구로는 한국과 대만의 제도적 연계와 혁신성과를 비교한 Choung and Hwang(2000)과 추격형과 선진국형 국가혁신체제의 특성을 도출한 이근(2014a)과 Lee(2013)를 들 수가 있다. Choung and Hwang(2000)는 특허와 과학출판물 자료를 통해 민간부문 기술역량의 강화가 국가혁신체제 강화의 원동력으로 작용했

으며, 이는 또한 과학기술지식의 창출에서 민간과 공공부문 간의 연계를 강화시켰다는 분석결과를 제시하였다. 이근(2014a)은 미국의 특허인용 자료를 가지고 혁신체제의 국가 간 비교를 위한 “지식생산의 토착화, 집중도, 독창성, 기술수명주기, 기술다각화” 등의 조작적 변수들을 제안하였다. 이들 변수들을 가지고 Lee(2013)는 한국과 대만의 국가혁신체제를 다른 중진국 및 선진국과 비교하여 추격형 국가혁신체제의 특성들을 규명하였다. 분석결과에 따르면, 성공적인 기술추격 국가는 기술수명주기가 짧은 분야(예: IT)에 특화하여 성장했다는 것이다. 그는 한국의 경우 2000년대 이후 기술수명주기가 긴 분야(예: 바이오, 의료, 소재 등)로 진입하고 있지만 성공적인 상업화로 이어지지 못하는 못했으며, 선진국보다 상대적으로 낮은 지식생산의 토착화와 기술다각화 정도와 선진국보다 과도하게 높은 집중화의 정도가 개선되어야 선진국형 국가혁신체제로의 전환이 가능하다고 제안하였다(이근, 2014a).

김인수 교수의 기술역량론은 외환위기 이전 우리나라 기업들의 기술학습에 기반한 선진기술의 추격과정을 잘 보여주고 있다. 이 논의에 대한 평가를 해보면 다음과 같다. 첫째, 기술역량론은 신고전파 경제학의 기술에 대한 이해와 차이가 있다. 신고전파 경제학에서는 기술이 공공재 또는 부분적 공공재로 인식되고 기술 확산과 이전이 강조되지만 그것이 작동하는 채널들에 대한 논의가 거의 없다. 하지만 기술역량론은 추적이 외국기술의 수입과 사용에 의한 학습이 가능한 자동적인 과정이 아니라 많은 노력과 ‘역량형성’을 필요로 한다는 점을 명확히 인식하고 있다. 그리고 그러한 기술학습의 다양한 채널들을 예증하고 있다.

둘째, 기술역량론은 단계론적 사고에 기반하여 있다. 즉 일련의 단계들을 통해 기술역량이 누적되고 확대·심화된다. 이러한 사고방식에 대해 이근(2014b)은 선진국의 제품수명주기에 기반한 누적적·선형적인 기술 인식(Perez and Soete, 1988)이라고 비판했다. 이렇게 사고할 경우 개도국이 선진국

을 따라잡기는 사실상 불가능하다. 비선형적인 과정으로 기술혁신을 이해해야 단계를 생략하거나 넘어설 수 있는 여지가 있다는 것이다.

셋째, 기술역량론은 과학지식과 엔지니어링 역량 형성에 초점이 맞추어져 있다. 기업의 혁신역량을 전방위적으로 구축하기 위해서는 R&D, 엔지니어링, 작업장 수준의 숙련(제조역량) 등이 유기적으로 연계되고 결합되어야 한다. 기술역량론은 R&D와 엔지니어링 역량의 형성에 관심을 두고 있지만, 작업장 수준의 숙련형성에 대해서는 그다지 초점을 두지 않는다. 생산과정에서 나타나는 ‘실행에 의한 학습’이 여전히 중요한 학습기제이고, 일본의 경우 현장숙련과 엔지니어링 간의 유기적 연계에 의해 형성된 ‘조직적 학습’이 기업 경쟁력 원천의 일부라는 점을 인식한다면, 그리고 기계, 자동차 등 점진적 혁신이 주가 되는 산업들이 우리나라 산업경쟁력의 중추를 형성하고 있다는 점에서도, 작업장 수준에서 숙련형성의 역할과 학습메커니즘에 관한 관심은 중요하다.

국가혁신체제론은 정부정책에서 기술혁신정책의 위상을 높이는 계기를 마련했다. 이는 기술주의적인 시각을 지양하고 시스템적이고 역사·제도적인 접근을 택하기 때문에 다른 부문정책들과의 연계 또는 대화의 가능성을 높였다. 하지만 국가혁신체제론에 대한 연구에서 한국 혁신체제의 특성과 구조에 대한 심층적인 역사·제도적인 비교 분석이 요구되고 있다. 기술변화와 연관된 국가혁신체제 구성요소들과의 상호작용은 긴장과 갈등을 수반하기도 하고 이들의 제도적인 배치 변화를 통해 보완적으로 연계되기도 한다. 하지만 혁신체제를 구성하는 각 요인들 간의 ‘제도적인 보완성’에 대한 연구는 문제의식의 단계에 머물러 있다. 예를 들면, ‘독일형’의 제도적 배치를 가정하는 주력기간산업과 ‘미국형’의 제도적 배치를 가정하는 IT 산업의 혁신체제 내 공존과 병행은 어떻게 이해해야 하는가에 대한 정교한 분석은 걸음마 단계이다(송위진, 2009).

다른 한편으로, 국가혁신체제의 비교연구에서 이근(2014a)과 Lee(2013)는 미국 특허인용 자료를 활용하여 조작적 변수들을 생성하고 ‘기술수명주기’ 가설에 따라 국가혁신체제의 특성을 규명하였다. Fagerberg et al.(2010)이 지적한 바와 같이, 국가혁신체제의 비교연구 방법은 논쟁거리로 남아있는 상황에서 이근(2014a)과 Lee(2013)의 작업은 이 분야에서 매우 진일보한 연구라고 생각한다. 하지만 그는 국가혁신체제를 “지식의 습득·창조·확산·사용에서의 효율성에 관한 개념”으로 이해하고 있어 이에 대한 인식이 다소 협소한 것으로 보인다. 그의 작업은 한국의 혁신체제를 규정짓는 새로운 유형의 기술학습 채널을 발견하고 개념화하는 데까지 이르지 못한 것으로 보인다. 국가혁신체제론이 기본적으로 기술변화에 부합되는 제도적인 배치의 동학(dynamics) 또는 메커니즘을 강조한다면, ‘조직적 루틴’ 또는 ‘조직적 학습’ 개념을 통해 일본이 자동차 및 반도체 분야에서 급성장을 했던 과정을 분석한 Freeman(1987)과 같은 연구가 요구된다.

4) 슝페터적 개발론: 경제 추격론

이근 교수와 그 사단은 우리나라에서 경제추격에 대한 논의를 통해 ‘슝페터적 개발론’을 체계화하였다. 이들은 국가, 산업, 기업수준에서 기술추격에 관한 다양하고 광범위한 연구를 통해 ‘추격의 경제학’을 심화시켰다. 동 분야에서 연구범위와 업적을 고려하면 이근 교수와 그 사단에게 무한한 경의를 표하지 않을 수 없다.¹ 이하에서는 이근 교수의 ‘경제 추격론’을 중심으로 논의를 전개한다. 그와 그의 사단의 연구 성과가 방대하고 국내·외적으로 영향력이 매우 크기 때문에 이에 대한 비판적 평가는 다음 절에서 따

1 ‘추격의 경제학’에 관한 그와 그의 사단의 주요 저서들은 다음을 참조할 수 있다. 이근(2007, 2014b), 이근 편(2005, 2007, 2008, 2013), 이근·박태영 편(2014), Lee(2013) 등이 그것이다.

로 수행하기로 한다.

Lee and Mathews(2010)는 워싱턴 컨센서스(Washington Consensus)에 대한 대안으로 ‘북경-서울-동경’(Beijing-Seoul-Tokyo; BeST), 즉 ‘역량형성 중심 발전론’인 베스트 컨센서스를 제시하였다. 이는 개방, 외자도입, 특화 對 다각화 등에 대한 이분법적 논리와 서구 중심적인 경제 성장론을 넘어서고자 한다. 후발국의 역량 형성에 도움이 되는지의 여부가 중요시되어 이 논의에는 실용적인 사고가 깃들여 있다. Lee and Kim(2009)은 경제성장 단계별로 상이한 제약요인들(binding constraints)이 존재하지만, 특히 중진국에서 선진국으로의 이행에서 핵심 요인은 고등교육과 혁신능력이라는 것을 경험적으로 보여주었다.

중진국에서 선진국으로 이행하기 위한 처방전으로서 베스트 컨센서스는 민간기업과 정부 간의 연계를 통한 역량 형성의 과정으로 ‘외부지식 학습 채널의 다양화’, ‘수출주도의 개방전략(규율과 학습효과)’, ‘핵심기술과 산업의 수입대체’, ‘동적 비교우위를 위한 단계적 업그레이딩(관련, 비관련 다각화)’을 제시하고 있다. 또한 외부환경을 정비하여 역량을 형성하기 위해 정부는 ‘인적 자본 육성’, ‘추격 친화적인 금융시스템’, ‘거시 안정성’, ‘비시장적 개입의 단계적 축소’ 등과 역할을 열거하고 있다(Lee and Mathews, 2010). 베스트 컨센서스는 혁신역량의 차이가 국가 간의 장기 경제성장을 좌우하기 때문에 후발국의 역량 형성을 통한 경제추격 전략이 적실성이 있다고 주장하고 있다.

Lee and Lim(2001)에 따르면, 경제추격은 ‘경로추종형’, ‘단계생략형’, ‘경로창출형’으로 유형구분이 가능하며 성공적 추격은 ‘단계생략’이나 ‘경로창출’을 요구한다. 이는 신기술의 출현[예: 디지털 기술(Lee, 2013)], 경기변동이나 시장수요 변화[예: 불황기(이근, 2014b)], 정부개입이나 규제변화(이근, 2014) 등과 같은 ‘기회의 창’을 적극적으로 활용한 결과이다.

Lee(2013)는 중진국에서 선진국으로의 이행에서 기술수명주기가 짧은 단명기술[예: IT 부문(Park and Lee, 2006)] 분야에의 특화가 유효한 전략이라고 주장한다. 저소득국에서 중소득국으로의 이행에서는 역(逆)제품수명주기론의 적실성이 인정되지만, 중소득국에서 고소득국으로의 이행에서는 기술수명주기론이 더 적실성이 있다는 것이다. 여기서 기술수명주기는 미국의 특허인용 자료를 사용하여 “해당 특허가 인용한 특허들의 평균 출원(등록) 연도를 가지고 측정한다” 것으로서 기술사용의 단명과 장수의 정도를 의미한다(이근, 2014b).

그는 ‘누적적’·‘단선적인’ 과정으로 기술추격을 암묵적으로 가정하는 역(逆)제품수명주기론에 입각한 기술역량의 형성으로는 중진국 함정을 벗어날 수가 없다고 단언한다(이근, 2014b). 전술한 바와 같이, 경로창출과 단계축약, 즉 ‘비약’을 동반해야 경제추격이 가능하기 때문이다. 중진국 함정의 탈출을 위한 ‘틈새기술’의 선택 기준은 기술수명주기가 적합하며(Lee et al., 2013), 한국과 대만은 1980년대 중반에 단명기술 분야로 전환하여 성공적인 추격을 이룩했으며 2000년대 이후 선진국형 장수기술 분야로 진입하기 위해 노력하고 있다. 우리나라의 경제추격은 기술수명주기가 긴 기술에서 짧은 기술로 이행해 온 과정으로 이해될 수 있다. 예를 들면, 1960년대 저부가치형 기술수명주기가 긴 분야(예: 의류), 1970년대 중반 이후 중간 정도의 기술수명주기 분야(예: 자동차, 조선 등), 1980년대 중반 이후 짧은 기술수명주기(예: TDX, 반도체, 이동전화, 디지털TV 등) 분야의 특화로 이어졌다(이근, 2014b).

이근(2014b)과 Lee(2013)는 다각화는 추격형 성장의 수단이 아니라 결과라고 주장하면서 Hausmann et al.(2007)의 ‘제품공간론’을 비판하고 있다. 또한 그는 대기업 집단의 위험공유 기능의 편익을 강조하고 있으며, 성공적인 추격을 위해서는 능력 배양 후 인센티브 제공을 통한 ‘우회’와 ‘비약’ 전략이 필요하다고 주장한다. 즉 성공적 추격은 ‘추격의 역설’을 대면한다는

것이다. 그는 세 가지 추격의 역설을 이야기한다. 첫째, 선발자의 경로를 답습해서는 성공적인 추적이 가능하지 않다는 것이다. 둘째, 성공적인 추적을 위해서는 우회 전략이 요구된다는 것이다, 셋째, 기술패러다임의 변동과 같은 기회의 창은 후발자의 비약적인 추격을 이끌어내기도 하지만 후발자 추격의 진입장벽 또는 장애요인으로 작용할 수도 있다는 것이다.

요약하면, 이근의 숨페터적 추격 성장론의 핵심 키워드들은 ‘경로창출과 비약’, ‘기회의 창’, ‘틈새’, ‘기술수명’이고, 이러한 개념적 장치들은 국가, 산업, 그리고 기업차원에 적용될 수 있다. 그는 한국과 대만의 경험을 바탕으로 기술수명주기론을 정초한 것이다.

2. ‘경제 추격론’에 대한 비판적 평가

1) 추격의 기본 특성: ‘단순 조립’ 對 ‘첨단 조립’, ‘연속성’ 對 ‘단절성’

Lee(2013)의 기술수명주기 가설에 의하면 1980년대 후반 이후 특히 한국과 대만은 기술수명주기가 짧은 IT 부문에 특화하여 성공적인 경제추격을 이루어냈다. 그렇다면 이러한 성공적인 추격의 기본적인 특성은 무엇인가? 이에 대한 논의를 진행하기 위해 우리나라의 공업화를 다룬 기존 연구들을 검토해 볼 필요가 있다.

햇토리 타미오(2005)는 대만이 IT 분야에 진입하면서 한국처럼 ‘조립형 공업화’의 경로에 밟고 있다는 견해를 피력하였다. 그의 조립형 공업화 가설은 기계장비, 소재·부품 분야에서 한국의 만성적 대일무역수지 적자를 설명하기 위한 것이었다. 그의 논지는 1970년대 NC 자동화기계의 일반화와 가격하락, 냉전에 따른 국제 분업체제, 그리고 정부의 적극적인 산업정책 등

삼자의 결합으로 핵심 부품·소재와 기계장비를 수입하여 가공보다는 조립에 초점을 맞추는 조립형 공업화 기반이 한국에 구축되었다는 것이다. 이는 지경학적인(geo-economic) 기술적 조건(예: 일본) 하에서 누적적인 기술 축적이 더딘 공업화 패턴을 의미하며, Veblen(1915)이 언급한 ‘기계기술’의 기술적 조건에 따른 용이한 추격효과를 연상시킨다. 우리나라의 공업화는 1970년대 중반 이후에 도입되어 확산된 NC 자동화기계, 1980년대 중반 이후에 이루어진 노동배제적인 자동화 설비투자, 1990년대 중반 이후의 IT기술 기반의 생산 모듈화의 경로를 밟아 왔다. 누적적인 기술역량의 축적이 필요한 분야보다는 제품수준의 고도화가 가능한 분야(예: 전자, 반도체, 휴대폰)에 특화했으며, 최근에는 자동차산업에서도 생산의 모듈화가 광범위하게 이루어지고 있다(정준호, 2016). Levy and Kuo(1991)는 한국기업의 전략을 ‘조립형 전략’(assembly strategy)라고 명명하였다. 이 전략에 따르면, 기업이 시장가격을 초과하는 단위비용에 직면하더라도 일단 조업을 감행하고 규모의 경제와 실행에 의한 학습으로 기술경험을 기업내부에 축적하여 제품설계와 조업역량을 확보한다. 또한 생산성 증대와 경쟁력을 확보하기 위해 단순기술에서 복잡기술로 상향하는 기술학습 과정을 거쳐서 최신 공정기술을 확보해야 한다. Fujimoto(2006)는 한국기업은 반도체나 범용강, 범용석유화학제품 등과 같은 자본 집약적인 개방형 모듈제품에 경쟁우위를 보유하고 있다고 지적하는데, 그 이유는 재벌대기업이 가진 자금동원력과 의사결정의 신속성과 집중성이 뛰어나기 때문이라는 것이다.

이들의 논리를 정리하면, 규모의 경제를 향유하기 위한 대규모 설비투자, 공정기술의 중시와 작업장 숙련의 경시, 표준화, 위험 공유수단으로서 재벌과 정부의 산업정책 등을 언급하고 있다. 즉 베블렌의 ‘기계기술’의 효과와 거센크론의 ‘제도적 수단’의 결합으로서 한국의 공업화 전략을 설명하고 있다. 기술수명주기론이나 조립형 공업화 가설이나 결국은 추격을 위한 기

술학습의 난관이 상대적으로 덜했다고 파악한다. 그렇다면 남은 문제는 투자문제와 시장수요의 문제이다. 위험공유수단으로서 재벌체제와 정부정책은 이를 해결하기 위한 제도적 수단이다. 예를 들면, 철강, 조선, 반도체, 휴대전화, 디지털 TV 등은 표준화와 모듈화를 통한 적기의 투자 타이밍 덕분에 경쟁력을 확보한 것이다. R&D역량과 작업장의 제조역량과 비교해 보면 엔지니어링 역량의 내부 축적은 성공적인 추격에 중요한 역할을 수행하였다(Amsden, 1989).

표 5-1 제조업 종사자 만명당 운영 중인 로봇대수(로봇밀도)의 국제 비교

(단위: 대수)

	1990	1994	1998	2002	2006	2010	2013
일본	182.7	252.7	298.8	292.1	303.2	270.1	293.2
미국(북미)	19.6	30.1	41.5	60.1	59.6	76.2	88.9
독일	30.9	50.4	90.0	129.8	171.6	191.5	214.7
이탈리아	25.7	41.6	64.7	96.6	129.7	148.0	144.7
프랑스	17.5	28.7	38.6	57.3	80.5	102.0	102.0
영국	10.0	16.9	24.8	35.8	46.5	47.5	53.4
스페인	7.3	17.3	31.8	60.5	83.8	121.9	136.4
한국	6.1	26.7	80.2	104.4	168.6	250.9	373.1

주: 1) 2006년 이후 미국은 북미(미국, 캐나다, 멕시코) 기준임.

2) 로봇밀도는 ILC의 제조업 고용 자료와 IFC가 발표하는 연말기준 운영 중인 산업로봇대수를 이용하여 산정한 것임.
자료: 정준호(2016).

이러한 공업화 경로는 기업규모에 따른 이중구조, 막대한 설비투자에 따른 장시간 노동, 기술과 숙련의 분단으로 인한 조직적 혁신의 저해를 야기했다. 즉 숙련기반의 기능적·계층적 통합의 기반이 매우 협소하고, 미국처럼 작업장을 배제한 엔지니어와 경영자가 주도하고, 중간 엔지니어가 현장노동의 역할을 적극적으로 보완한다(조성재 외, 2006; 김철식 외, 2011). <표 5-1>에

서 보는 바와 같이, IT 분야에 특화되면서 로봇에 대한 의존도는 점차로 높아졌으며, 현재는 확고한 세계 1위이다.

1970년대 이후 공업화 궤적에서 성공요인들이 크게 변하지 않았다면, 이영훈(2014)이 언급한 바와 같이, 한국의 공업화는 ‘단순 조립’에서 ‘첨단 조립’으로 이행한 것이 아닐까하는 의심이 든다. 경제추격은 기술추격의 문제보다는 투자와 시장을 뒷받침하는 제도적 수단의 배치 문제로 소급되는 것이 아닐까하는 생각도 든다. 이처럼 R&D, 엔지니어링, 작업장 숙련 등 가치사슬 구성요소들 간의 불비례적인 학습능력 제고를 수반한 기술추격과 1인당 소득의 증가를 수반한 경제추격 간의 괴리가 심하다면 이러한 추격은 어떻게 이해되어야 하는 것일까?

성공적인 추격을 설명하는 기술수명주기론은 기술추격이 작동하는 새로운 유형의 기술학습 유형이나 채널을 보여주지 못하였다. 기존의 ‘실행’에 의한 학습기제 이외에 ‘사용’이나 ‘상호작용’ 또는 ‘모니터링’에 의한 학습기제의 작동방식 발견 또는 이의 구체화로 나아가지 못하였다. 교역재, 인력의 이동성, 기술제휴, 클러스터 내의 ‘분위기’ 등과 같은 기술이전이나 학습의 기반들이 단명기술로의 전환 이후 어떻게 결합이 되고 새로운 유형으로 변화하는지에 대한 논의가 거의 없다. 기술수명주기론이 기술에 대한 누적적이고 단선적인 이해를 비판하고 있지만, 우리나라 기술추격 과정에서 기술학습의 연속성과 단절성에 대한 문제의식이 두드러지지 않는다는 점 또한 바와 같이, 최근의 정교한 방법론에 입각한 TFP 추정결과는 1980년대 중·후반 이후 TFP 증가율이 둔화되고 있다고 논의하고 있다. 하지만 우리나라는 1980년대 중반 이후 단명기술에 특화하여 성공적인 추격을 이루어 내었다. 이 둘을 어떻게 연관을 지어 이해하는가는 기술추격 과정에서 연속성과 단절성의 문제의식과 맞닿아 있다.

2) ‘추격의 역설’을 넘어서는 ‘탈추격’의 문제

성공적인 추격을 위해서는 비약 전략이 요구된다. 하지만 여기에는 “초기 시장의 확보와 올바른 기술표준 선택”이라는 두 가지 위험이 도사리고 있다. 대기업 재벌체제와 정부의 각종 정책수단들(예: 산업기술정책, 정책금융 등)은 집합적 위험공유 기능을 제공하는 제도적 수단들이다. 전술한 바와 같이, Veblen(1915)은 국가기구의 개입에 의한 제도적 수단의 구축에 대해 비판적이었다. 이것이 가져오는 비민주주의적인 폐쇄성을 인식하였기 때문이다.

우리나라 대기업 재벌체제는 폐쇄적인 기술학습, 즉 기술적 분업의 심화와 기술확산 효과의 제한으로 특징지어진다. “○○동물원”이라는 비유는 이를 잘 예증한다. 재벌대기업은 수직적 계열화를 통해 지대를 전유하고 있으며 이익을 사유화하고 비용을 빈번하게 사회화하고 있다. 반면에, 정부정책은 도덕적 해이, 지대추구, 시장관리주의(market managerialism) 문제 등에 직면하여 있다. 특히 혁신과 관련하여 시장관리주의 문제가 심각한 것으로 보인다. 형용모순적인 용어들로 구성된 이 개념은 O’Riain(2011)이 아일랜드의 금융위기를 기술혁신의 입장에서 설명하기 위해 사용되었다. 이는 중앙집권적인 성과관리와 시장선별, 즉 수월성의 원리에 따른 연구과제 선정의 결합을 일컫는 것이다. 혁신은 이중 간 결합을 전제로 한다. 하지만 양적 지표 중심의 형식적인 성과 지상주의는 과도한 경쟁에 따른 과제 선정, 유지, 그리고 생존이 1차적 과제로 내몰기 때문에 혁신의 토양인 비시장적인 수평적 네트워크의 구축을 저해한다. 따라서 연구 과제가 다분히 형식적으로 폐쇄적으로 수행되면서 혁신의 확산효과가 제한된다. 이는 혁신투자의 장기적인 경제적 성과를 끌어내린다.

역량 형성에서 능력 배양 후 시장 인센티브로 전환하는 ‘우회 전략’이 추격에 효과적이라고 하지만, 경로의존성, 지대추구, 시장관리주의 등의 문제

가 발생하면서 ‘전환의 역설’이 발생하고 있다. 단명기술과 장수기술에 대한 추격에서 기술학습 유형들이 상이하다면 단명기술에 적합한 기존 제도적 수단들은 ‘창조적 파괴’를 거쳐야 선진국형 장수기술로의 추적이 가능한 것이 아닐까 생각한다. 왜냐하면, 이근(2014b)이 강조하고 있듯이, 추격은 기존의 순차적이고 누적적이고 선형적인 발상으로는 가능하지 않기 때문이다. 따라서 비약 전략에 수반되는 리스크 헤징, 우회 전략의 전환 역설, 기회의 창이 갖는 이중성 등 추격의 역설을 넘어서는 소위 ‘탈추격’의 문제의식이 미흡한 것으로 보인다.

3) 추격모형의 일반화 문제

Lee and Mathews(2010)는 단명기술의 혁신을 통한 동아시아 국가들의 성공적인 추격 경험에 기반하여 ‘역량 형성 중심의 ‘BeST Consensus’를 제안하였다. 이는 특히 한국과 대만의 추격 사례들을 일반화하려는 시도로 볼 수 있다. 한국의 놀랄만한 추격에 대해 많은 논란이 있지만 Khan and Jomo(2000)은 한국은 특수한 성공사례로 정리하고 있다. 그의 주장에 따르면, 인도의 경우 경제발전 초기에 한국과 거의 동일한 정책수단과 산업을 선택했으나 지대의 전유와 배분이 자본축적과 기술혁신으로 이어지지 못하였다. 이는 이를 둘러싼 다수의 이해관계의 분과가 존재하였기 때문이다. 반면에 한국은 독재를 통한 탈정치화 기제가 작동하고 있었다. 이러한 점에서 한국의 모형은 모범사례로 수용되기에는 한계가 있을 수밖에 없다.

베스트 컨센서스는 민주화 이후의 한국의 추격 경험에 기반하고 있다는 점에서 Khan and Jomo(2000)의 비판에서 벗어날 수 있을지 모르겠다. 그렇다면 베스트 컨센서스의 구성요소가 추격모형의 일반화 문제를 판단하는데 중요한 단서가 될 수 있을 것으로 보인다. 이근(2014b: 17)은 민간과 정부

간의 긴밀한 대화, 즉 ‘기업기적 자기발전’을 통해 제약요인을 확인하고 이를 해결하고자 하는 Rodrik(2009)의 ‘신산업정책론’은 개도국의 추격에는 적합하지 않는다고 비판하고 있다. 왜냐하면 너무나 많은 제약요인들이 있기 때문에 그것의 우선순위를 정하는 것이 쉽지 않기 때문이다. 베스트 컨센서스는 서구의 ‘제도 중시론’의 대표주자인 Rodrik(2009)을 겨냥해 서구중심주의를 넘어서려 한다. Rodrik(2009)도 워싱턴 컨센서스를 비판하여 양질의 성장을 위해 마땅히 갖추어야 할 제도들의 목록을 제시하고 있다. ‘재산권’, ‘규제제도’, ‘거시안정화를 위한 제도’, ‘사회적 보장을 위한 제도’, ‘갈등관리를 위한 제도’ 등이 그것이다.

Lee and Mathews(2010)와 Rodrik(2009)의 양질의 성장을 위한 목록들을 직접 비교할 수는 없으나, 전자의 경우 ‘재산권’ 항목이 목록에서 빠져 있다. 워싱턴 컨센서스에서 ‘재산권 보호’ 항목은 매우 중시된다. 이근(2014b)과 Kim et al.(2012)은 기술혁신과 연관된 지재권 보호에 대해서 능력 배양 후 인센티브로의 전환이라는 우회 전략의 시각에서 ‘시장실패’가 아니라 ‘역량 실패’를 중시하여 접근해야 한다고 주장한다. 즉 엄격한 지재권 보호는 추격단계에 적합하지 않고 추적이 완료된 선진국에 부합된다는 것이다. 반면에, Rodrik(2009)은 재산권이 형식적·법률적 소유권이 아니라 실질적 통제권이 중시되어야 하고, 중국의 사례에서 보듯이, 통제권은 무조건 사적일 필요가 없으며 다양한 형태의 병존이 가능하고, 공공의 이익을 위해 사유재산권이 제한될 수 있다고 생각한다. 그의 주장은 소위 보편적이고 무차별적인 적용을 강조하는 워싱턴 컨센서스의 ‘재산권 보호’ 내용과는 사뭇 다르다.

재산권 문제는 혁신에 대한 보상 또는 인센티브의 문제이기도 하지만 권력 배분의 문제이기도 하다. 이는 단순히 우회 전략의 옵션으로 다룰 수 있는 차원의 문제가 아니라 그것을 넘어서는 금융억압 또는 금융제약 등과 같은 투자자금 조달의 문제, 재산권 제약, 기업 지배구조 등과 관련된 제도

적 수단의 배치를 둘러싸고 경쟁과 갈등이 벌어지는 장이다. 이러한 점에서 성장강화적인 제도 형성에서 핵심 요소로 거론되는 이 조항이 베스트 컨센서스 목록에서 왜 빠졌는지가 의아할 뿐이다.

앞으로의 기술추격 과제가 바이오와 같은 장수기술로 나아가는 것이라고 한다면, 재산권 문제는 더욱더 중시되어야 한다. 특히 바이오 분야에서 과도한 특허 때문에 권리들의 다양한 조합이 힘들어 혁신이 지체되는 ‘반공유지의 비극’(the Tragedy of the Anti-Commons) 현상이 나타날 수 있다(Heller and Eisenberg, 1998). 따라서 재산권 제도에서 실질적인 통제권과 잔여 사용권에 대한 혁신적인 ‘제도적 수단’의 도입이 필요하다. 이러한 문제의식이 베스트 컨센서스에서는 누락되어 있는 것으로 보인다. 따라서 베스트 컨센서스를 일반화하기 위해서는 핵심 제도들의 제안과 그것들의 재배치가 필요할 것으로 보인다.

3. 향후 과제

이제까지 본고는 기술혁신과 경제성장 간의 관계에 대한 연구동향을 비판적으로 검토하였다. 경제성장에서 혁신의 역할에 대한 여러 가지 입장들이 존재하는데, 이러한 입장들에 따라 그러한 연구동향을 정리하였다. 신고전파의 성장론, 국가혁신체제론, 기술역량론, 경제추격론 등의 관점에 따라 우리나라를 대상으로 기술혁신과 경제성장에 관한 주요 국내·외 연구가 본고의 검토대상이었다. 이러한 비판적 검토와 성찰을 통해 얻어진 앞으로의 연구과제들을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 신고전파 성장론에서 기술혁신이 경제성장의 궁극적 요인이라는 것에는 이론의 여지가 없다. Solow의 성장회계 방식에 따라 추정된 TFP는

거시경제의 기술혁신 지표로 이해되는 경향이 있다. 그러나 사용되는 자료와 방법론에 따라 상반되는 추세의 TFP 추정 결과가 나오고 있다. TFP가 가지는 이론적·경험적 한계에도 불구하고 그것의 의미는 부정될 수가 없기 때문에 현실과 좀 더 부합되는 모형에 기반한 추정 작업이 필요할 것으로 보인다. 그리고 이에 대한 추정 결과는 신중하게 해석될 필요가 있을 것이다. 다른 한편으로, 혁신투자가 성장에 영향을 미치는 전달경로에 따라 상이한 해석이 제기될 수 있다. 따라서 앞으로 우리나라의 혁신투자 경험에 부합되는 거시경제의 성장모형에 대한 연구의 진전이 요구된다.

둘째, 기술은 공공재나 부분적 공공재가 아니라면 이것의 습득에는 비용과 노력이 들어간다. 따라서 기술역량론은 기술혁신 연구에서 중요한 위치를 차지하고 있다. 가치사슬 전반에서 보면 역량은 R&D역량, 엔지니어링 역량, 작업장 수준의 숙련형성으로 구성되어 있다. 역량 관련 연구는 주로 R&D와 엔지니어링 역량 형성을 중심으로 이루어져 왔다. 앞으로는 각 영역에서의 역량 형성에 관한 풍부한 연구뿐만 아니라 세 가지 영역을 통합하는 역량 형성에 관한 연구가 진행되어야 할 것이다. 또한 역량은 학습을 통해 형성된다. 다양한 학습 채널에 대한 경험 연구가 필요하다. 즉 ‘실행-사용-상호작용-모니터링’ 등에 의한 학습 유형들과 교역재, 인력의 이동성, 기술제휴, 클러스터 내 분위기 등과 같은 학습 채널들이 어떻게 현실에서 지배적으로 나타나고 그것들이 상호 결합되는지에 관한 중범위 수준의 연구가 필요하다.

셋째, 국가혁신체제론은 정책 쉼클에서 기술혁신이 국가경쟁력에서 차지하는 위상에 대한 대중적 인식을 제고하는 데에 기여하였다. 하지만 국가혁신체제론에 대한 연구에서 한국 혁신체제의 특성과 구조에 대한 보다 심층적인 역사·제도적인 비교 연구가 요구되고 있다. 국가혁신체제론이 기본적으로 기술변화와 부합되는 제도적 배열의 동학 또는 그 기제에 관심을

두는 것이라면, 예를 들면 ‘조직적 루틴’ 개념을 통해 일본의 성장과정을 해부한 Freeman(1987)과 같은 연구가 필요하다.

마지막으로, 한국을 비롯한 동아시아 국가들의 단명기술 기반 추격 경험을 일반화한 기술수명주기에 입각한 경제추격론은 혁신연구에서 소중한 성과이자 자산이다. 우리나라의 추격과정에서 저부가가치형 장수기술에서 중간 수명기술로의 전환, 그리고 다시 중간 수명기술에서 단명기술로의 전환이 1980년대 중반에 일어났다. 그렇다면 1980년대 중반 전후로 시기별 기술추격의 특성에 관한 연구, 즉 기술추격의 연속성과 단절성에 관한 연구가 보완되어야 한다. 최근 정교한 방법론에 따른 TFP 추정결과는 1980년대 중·후반 이후 TFP 증가율이 둔화되고 있다. 이를 보면 성공적인 추격 시기에 TFP 증가는 둔화됐다. 이 둘을 연관 지어 해석하는 작업이 필요할 것으로 보인다.

기술수명주기에 입각한 경제 추격론 연구에 따르면, 우리나라는 2000년대 이후 단명기술에서 장수기술로의 제2의 기술적 도약에 직면하여 있다. 진정한 추격은 비약이나 단계를 생략해야 가능하다. 단명기술과 장수기술에 대한 추격에서 기술학습 유형들이 상이하다면 단명기술에 적합한 기존 제도적 수단들은 ‘창조적 파괴’를 거쳐야 선진국형 장수기술로의 추적이 가능하다는 추론에 이르게 된다. 그렇다면 비약 전략에 수반되는 리스크 헤징, 우회 전략의 전환 역설, 기회의 창이 갖는 이중성 등 추격의 역설을 넘어서는 소위 ‘탈추격’의 문제를 제기하고 이에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다. 이와 관련하여 재벌체제와 정부정책과 같은 기존의 위험공유수단, 즉 제도적 수단의 재배치를 가정하면 탈추격을 위한 제도적 수단은 무엇인지에 대한 연구도 필요할 것으로 보인다.

역량 형성 중심의 발전론인 베스트 컨센서스는 핵심적인 요인, 예를 들면, 재산권, 갈등, 복지 등의 요인들을 목록에 포함하여 이를 좀 더 일반화하

는 것이 필요하다. 특히 재산권 문제는 혁신에 대한 성과 배분의 인센티브를 넘어서 권력 배분의 추동력으로 작용하는 이슈이다. 바이오와 같은 장수 기술 분야에서 혁신을 촉진하기 위해서는 다양한 권리들의 조합을 가능케 하는 제도적 수단의 창안이 필요하다. 이러한 문제의식을 가지고 경제 추격론이 확장될 필요가 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

- 곽노선 (2007), "성장회계를 이용한 외환위기 전후의 성장요인 분석과 잠재성장률 전망", 『경제학연구』, 제55권, 제4호, pp. 549-588.
- 김동석·김민수·김영준·김승주 (2012), 「한국경제의 성장요인 분석: 1970-2010」, 한국개발연구원.
- 김시원 (2016), "우리나라 총요소생산성 증가를 하락추세에 대한 실증분석: 신고전학과, 내생적 또는 준내생적 성장모형?", 『국제경제연구』, 제22권 제4호, pp. 1-32.
- 김원규 외 (2000), 「한국산업의 생산성 분석」, 산업연구원.
- 김적교 · 유지성 · 황규호 (1994), 「한국 · 대만 · 일본의 제조업 생산성 분석」, 서울: 한양대학교.
- 김종일 (1998), "한국의 산업별 성장요인 분석과 생산 효율성 비교", 『경제학연구』, 제46권, 제1호, pp. 3-24.
- 김종일 (2006), 「구조적 관점에서 본 한국의 주요 경제정책」, 중소기업연구원.
- 김철식 · 조형제 · 정준호 (2011), "모듈 생산과 현대차 생산방식: 현대모비스를 중심으로", 『경제와 사회』, 92호, pp. 352-385.
- 남광희 (2012), "경제위기 이후 한국경제의 성장 둔화에 대한 신고전파 성장모형의 일 해석", 『국제통상연구』, 제17권 제1호, pp. 75-99.
- 송위진 외 (2004), 「한국 국가혁신체제의 발전방안 연구」, 과학기술정책연구원.
- 송위진 (2009), "국가혁신체제론의 혁신정책", 『행정논총』, 제47권 제3호, pp. 79-104.
- 송위진 · 성지은 · 김연철 · 황혜란 · 정재용 (2006), 「탈추격형 기술혁신체제의 모색」, 과학기술정책연구원.
- 신석하 (2013), 「성장회계 분석방법 비교를 통한 2000년대 생산성 증가세 평가」, 한국개발연구원.
- 이공래 외 (1999), 「한국의 국가혁신체제 -경제기 극복을 한 기술신정책의 방향」, 과학기술정책관리연구소.
- 이공래 · 송위진 (1998), "한국 국가혁신체제의 구조와 특성", 『기술혁신연구』, 제6권 제2호, pp. 1-31.
- 이근 (2007), 「동아시아와 기술추격의 경제학: 신순페터주의적 접근」, 서울: 박영사.
- 이근 (2014a), "한국의 국가혁신체제: 국제비교와 추격형에서 선진국형으로의 전환", 이영훈 편, 『한국형 시장경제체제』, 서울: 서울대학교출판문화원, pp. 58-75.
- 이근 (2014b), 「경제 추격론의 재창조: 기업 · 산업 · 국가 차원의 이론과 실증」, 서울: 오래.
- 이근 편 (2005), 「중진국 함정과 2만불 전략」, 서울: 이투스서.
- 이근 편 (2007), 「해방 이후 한국기업의 진화 1: 1976-2005년간의 통계의 구축과 기초분석」, 서울: 서울대학교출판부.
- 이근 편 (2008), 「기업 간 추격의 경제학」, 서울: 21세기북스.
- 이근 편 (2013), 「국가의 추격, 추월, 추락」, 서울: 서울대학교출판문화원.
- 이근 · 박태영 편 (2014), 「산업의 추격, 추월, 추락: 산업주도권과 추격사이클」, 서울: 21세기북스.
- 이성순 (1992), 「한국 · 일본 제조업의 생산성 변화와 기술수준 분석」, 한국경제연구원.
- 이영훈 (2014), "한국형 시장경제체제를 찾아서", 이영훈 편, 『한국형 시장경제체제』, 서울: 서울대학교출판문화원, pp. 2-55.
- 장인성 (2015), "경쟁형태와 규모보수 가정의 완화를 통한 총요소생산성의 측정", 『경제학연구』, 제63권 제1호, pp. 93-127.

- 정준호 (2016), "한국 산업화의 특성과 글로벌 가치사슬", 이병천 · 유철규 · 전창환 · 정준호 엮음, 「한국의 민주주의와 자본주의: 불화와 공존」, 서울: 돌베개, pp. 70-111.
- 조성재 · 장영석 · 오재현 · 박준식 · 善本哲夫 · 折橋伸哉 (2006), 「동북아 제조업의 분업구조와 고용관계(Ⅱ)」, 한국노동연구원.
- 조태형·김정훈.Paul Schreyer (2012), "1980-2010년 중 우리나라 실질소득의 증가요인 분석", 「금융경제연구」, 제480호, 한국은행.
- 하준경 (2005), "연구개발의 경제성장 효과 분석", 「경제 분석」, 제11권 제2호, pp. 83-105.
- 한국생산성본부 (2012), 「총요소생산성 국제비교」, 한국생산성본부.
- 한진희·신석하 (2008), "경제위기 이후 한국경제의 성장: 성장회기 및 성장회기 분석", 「한국개발연구」, 제30권 제1호, pp. 33-70.
- 한진희·최경수·김동석·임경목 (2002), 「한국경제의 잠재성장률 전망: 2003~2012」, 한국개발연구원.
- 햇토리 타미오 (2005), 「북동아시아에서의 중국경제 출현 그 충격과 장래」, 김흥중 · 박성훈 · 페터 가이 편, 「세계화의 새로운 국면과 도전: 한국과 독일의 경험을 중심으로」, 대외경제정책연구원, pp. 80-115.
- Abramovitz, M. (1956), "Resource and Output Trends in the United States Since 1870", *American Economic Review*, Vol.46, No.2, pp. 5-23.
- Abramovitz, M. (1986), "Catching up, Forging Ahead, and Falling Behind", *The Journal of Economic History*, Vol.46, No.2, pp.385-406.
- Aghion, P., & Howitt, P. (1992), "A Model of Growth through Creative Destruction", *Econometrica*, Vol. 60, pp. 323-351.
- Amsden, A. (1989), *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*, Oxford: Oxford University Press.
- Ang, J. B., & Madsen, J. B. (2011), "Can second-generation endogenous growth models explain the productivity trends and knowledge production in the Asian miracle economies?", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 93, pp. 1360-1373.
- Choung, J.-Y., & Hwang, H.-R. (2000), "National Systems of Innovation: Institutional Linkages and Performances in the Case of Korea and Taiwan", *Scienometrics*, Vol. 48, No.3, pp. 413-426.
- Crafts, N. (1999), "East Asian Growth Before and After the Crisis", *IMF Staff Papers*, Vol. 46, pp. 139-166.
- Dosi, G. (1982), "Technological paradigms and technological trajectories: as suggested interpretation of the determinants and directions of technical change", *Research Policy*, Vol. 11, No. 3, pp. 147-162.
- Fagerberg, J., & Godinho, M. (2005), "Innovation and Catch-up", in J. Fagerberg, D. C. Mowery and R. Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, pp. 514-542.
- Fagerberg, J., Srholec, M., & Verspagen, B. (2010), "Innovation and Economic Development", in B. H. Hall and N. Rosenberg (eds.), *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol. 2, Amsterdam: Elsevier, pp. 833-872.
- Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London:

- Pinter.
- Fujimoto, T. (2006) "Architecture-Based Comparative Advantage in Japan and Asia", in K. Ohno and T. Fujimoto (eds), *Industrialization of Developing Countries: Analysis by Japanese Economics*, Tokyo: National Graduate Institute of Policy Studies, pp. 1-10.
- Gerschenkron, A. (1962), *Economic Backwardness in Historical Perspective*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Griliches, Z. (1979), "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth," *Bell Journal of Economics*, 10, pp. 92-116.
- Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007), "What You Export Matters", *Journal of Economic Growth*, Vol. 12, No. 1, pp. 1-25.
- Heller, M. A., & Eisenberg, R. S. (1998), "Can Patents Deter Innovations?: The Anti-commons in Biomedical Research", *Science*, 280(5364), pp. 698-701.
- Johnson, C. (1982), *MITI and the Japanese Miracle: The Growth of Industrial Policy, 1925-1975*, Redwood City: Stanford University Press.
- Jones, C. I. (1995), "Time Series Tests of Endogenous Growth Models," *Quarterly Journal of Economics*, 110(2), pp. 495-525.
- Khan, M. H., & Jomo K. S. (2000), *Rents, Rent-Seeking and Economic Development: Theory and Evidence in Asia*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Kim, J. I., & Lau, L. J. (1994), "The Sources of Economic Growth in the East Asian Newly Industrialized Countries", *Journal of Japanese and International Economics*, Vol. 8, pp. 235-271.
- Kim, L. (1980), "Stages of development of industrial technology in a less developed country : a model", *Research Policy*, Vol.9, No.3, pp. 254-277.
- Kim, L. (1997), *Imitation to Innovation: the Dynamics of Korea's Technological Learning*, Boston: Harvard Business School Press.
- Kim, L. (2003), "The dynamics of technology development: lessons from the Korean experience", in S. Lall, and S. Urata (eds), *Competitiveness, FDI and technological Activity in East Asia*, Cheltenham: Edward Elgar, pp. 143-167.
- Kim, L., & Nelson, R. (2000), *Technology, Learning, and Innovation: Experiences of Newly Industrializing Economies*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Kim, Y. K., Lee, K., Park, W. G., & Choo, K. (2012), "Appropriate Intellectual Property Protection and Economic Growth in Countries at Different Levels of Development", *Research Policy*, Vol. 41, pp. 358-375.
- Krugman, P. (1994), "The Myth of Asia's Miracle", *Foreign Affairs*, Vol.73, pp. 62-78.
- Lall, S. (2000), "The Technological Structure of Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-1998", *Oxford development studies*, 28(3), 337-369.
- Lee, K., & Kim, B-Y. (2009), "Both Institutions and Policies Matter but Differently for Different Income Groups of Countries: Determinants of Long-Run Economic Growth Revisited", *World Development*, Vol. 37, No. 3, pp. 533-549.

- Lee, K., & Lim, C. (2001), "Technological regimes, catching-up and leapfrogging : the findings from Korean industries", *Research Policy*, Vol. 30, No. 3, pp. 459-483.
- Lee, K. (2013), *Schumpeterian Analysis of Economic Catch-up: Knowledge, Path-Creation, and the Middle-Income Trap*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Lee, K. & Mathews, J. A. (2010), "From Washington Consensus to BeST Consensus for world development", *Asian Pacific Economic Review*, Vol. 24, No. 1, pp. 86-103.
- Lee, K., Kim, B-Y, Park, Y-Y., & Sanidas, E. (2013), "Big businesses and economic growth: Identifying a binding constraint for growth with country panel analysis", *Journal of Comparative Economics*, Vol. 41, No. 2, pp. 561-582.
- Levy, B., & Kuo, W.-J. (1991), "The Strategic Orientations of Firms and the Performance of Korea and Taiwan in Frontier Industries: Lessons from Comparative Case Studies of Keyboard and Personal Computer Assembly", *World Development*, Vol. 19, No. 4, pp. 363-374.
- Lundvall, B. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Interactive Learning*, London: Pinter.
- Nelson, R. (1981), "Research on Productivity Growth and Productivity Differences: Dead Ends and New Departures", *Journal of Economic Literature*, Vol. 19, No. 3, pp. 1029-1064.
- Nelson, R. (1993), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, New York: Oxford University Press.
- O'Riain, S. (2011), "From developmental network state to market managerialism", In F. Block and M. R. Keller (eds.), *State of Innovation: The US Government's Role in Technology Development*, Boulder: Paradigm Publishers, pp. 196-216.
- OECD (2012), *OECD Compendium of Productivity Indicators 2012*, Paris: OECD.
- Park, K., & Lee, K. (2006), "Linking Technological Regimes and Technological Catch-up: Analysis of Korea and Taiwan using the US Patent Data", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 15, No. 4, pp. 715-753.
- Pérez, C., & L. Soete (1988), "Catching up in technology: Entry barriers and windows of opportunity", in G. Dosi, C. Freeman, R., Nelson, G., Silverberg & L. Soete (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter Publishers, pp. 458-479.
- Rodrik, D. (2009), *One Economics, Many Recipes: Globalization, Institutions, and Economic Growth*, New Jersey: Princeton University Press.
- Romer, P. M. (1986), "Increasing Returns and Long-run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5, pp. 1002-1037.
- Romer, P. M. (1990), "Endogenous technological change", *Journal of political Economy*, Vol. 98, No. 5(Part 2), S71-S102.
- Schumpeter, J. A. (1942), *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper and Row.
- Solow, R. M. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1, pp. 65-94.
- Solow, R. M. (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics*

- and Statistics*, Vol. 39, pp. 312-320.
- Veblen, T. (1915) *Imperial Germany and the Industrial Revolution*, New York: Macmillan.
- Verspagen, B. (2005), "Innovation and Economic Growth", in J. Fagerberg, D. C. Mowery and R. R. Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, pp. 487-513.
- Wade, R. (1990), *Governing the market: Economic theory and the role of government in East Asian industrialization*, Princeton: Princeton University Press.
- World Bank (1993), *The East Asian Miracle : Economic Growth and Public Policy*, Oxford: Oxford University Press.
- Young, A. (1995), "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, No. 3, pp. 641-680.

제3부

공공부문과 기술혁신연구

INNOVATION STUDIES IN KOREA: ACHIEVEMENTS AND CHALLENGES



공공연구시스템 연구의 현황과 과제

조현대(STEPI) / 송원흠(포스텍 산학협력센터)

정윤성(STEPI)

본 연구는 국가연구개발에서 핵심 역할을 하는 공공연구시스템에 대해 그동안 다루어진 이슈와 연구들을 비판적으로 고찰하고 향후 연구과제를 제시하는 것을 목적으로 하고 있다.

우리나라의 경우 천연자원이 부족하고, 국토가 좁으며, 인구가 많은 고 유한 여건때문에 인적자본과 연구개발·기술혁신은 매우 중요하다. 따라서 정부·공공영역의 지원을 통해 기술집약적 인적자본 개발과 정부연구 개발을 수행하는 대학과 정부출연연구소와 같은 공공연구시스템은 그 역할이 크다.

우리나라는 현재 선진국 과학기술의 모방을 넘어서 선도적 혁신으로 전환해야하는 상황에서 초연결, 초지능 등으로 대변되는 소위 4차 산업혁명의 물결에 직면하고 있다. 하지만 기업들은 본질적으로 위험도가 높고, 짧은 시간에 투자회수가 되지 않는 기초원천연구와 장기대형연구는 기피하

기 때문에, 또한 4차 산업혁명으로 대변되는 급속한 첨단신기술들의 변화는 이러한 기술들에 잘 대응할 수 있는 창의적 인력개발을 요구하고 있기 때문에 공공연구시스템 분야에서 새로운 노력이 필요하다. 뿐만 아니라 국민들도 과거에 비해 안전, 보건의료, 삶의 질 향상 등과 같은 공공복지에 대한 요구를 강하게 표출하고 있어 이에 대응하기 위한 공공연구시스템의 진화가 필요하다.

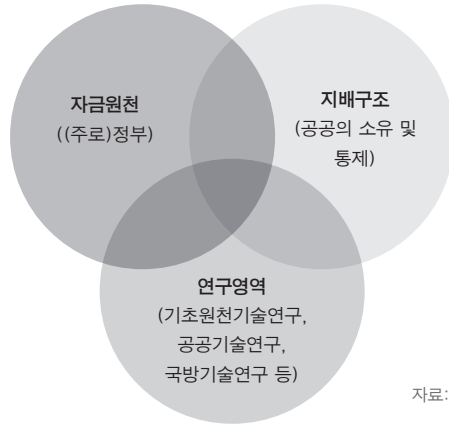
그동안 우리나라 공공연구시스템은 정부의 연구개발 투자에 힘입어서 발전을 해 왔지만, 한 단계 더 도약하기 위해서는 공공연구시스템이 안고 있는 문제의 개선이 필요하다. 이를 위해 그 동안 수행된 연구를 리뷰하고 어떤 과제들이 있는지 논의한다. 본 연구는 향후 우리나라 공공연구시스템과 관련한 연구의 나침반 및 지도의 역할을 함으로써 국내 공공연구시스템에 대한 연구를 발전시키고 국내 공공연구시스템을 진화시키는 계기를 마련하는 것을 목표로 하고 있다.

1. 공공연구시스템

1) 공공연구시스템의 개념

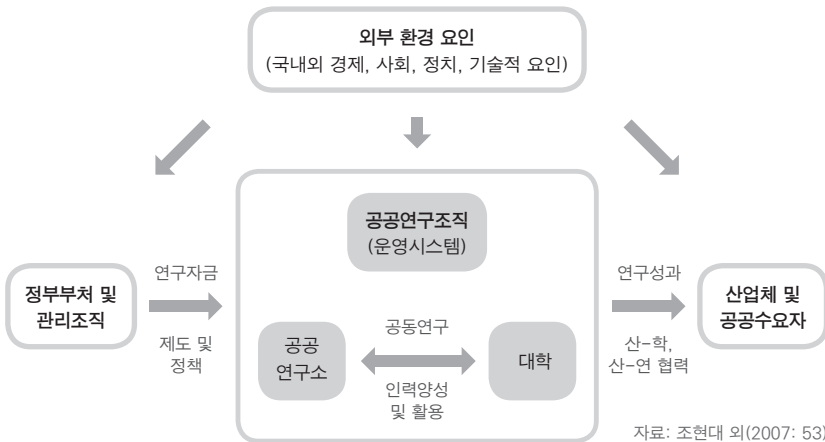
공공연구시스템이란 아래 [그림 6-1]과 같이 주로 정부의 자금지원을 받아 공공의 소유 및 통제하에 기초원천, 공공기술, 국방기술 등과 같은 영역에서 연구를 수행하는 것을 말한다. 공공연구시스템은 아래 [그림 6-2]와 같이 구성된다.

그림 6-1 공공연구의 개념



자료: 조현대 외(2007: 47) 수정

그림 6-2 공공연구 시스템



공공연구시스템은 여러 영역에서 다양한 역할을 수행한다(조현대 외, 2006). 첫째, 유용한 지식 스톡의 증가다. 공공연구는 국가의 지속 가능한 경쟁력을 담보하는 활동으로 전세계적 무한 경쟁시대에서 경쟁력의 원천인 지식재산

을 창출하며 이를 통해 과학적 정보와 지식을 확대시켜 사회와 기업들이 이용할 수 있는 기술적 기반을 확대한다.

둘째, 공공문제 해결 능력의 향상이다. 공공연구는 민간영역에서 해결하지 못하는 국가적 문제들을 과학적, 기술적 관점에서 해결하는 미션을 수행한다.

셋째, 과학기술(연구개발) 인력 양성이다. 공공연구를 통해 훈련된 새로운 과학기술(연구개발) 인력들은 복잡한 문제를 해결하고 연구를 수행하며 새로운 아이디어와 과학적 지식을 창출한다.

넷째, 네트워크의 형성과 사회적 상호작용의 촉진이다. 공공연구시스템은 조직과 개인에게 연구개발 공동체에 참여할 수 있는 수단을 제공한다. 특히 개방형 혁신의 확산추세에 따라 민간에서 수행하지 못하는 기초, 원천 분야, 장기연구를 수행하여 혁신주체들간의 네트워크 형성을 촉진한다.

다섯째, 새로운 장비와 도구 및 방법론의 창출이다. 새로운 장비와 도구, 방법론은 공공연구의 핵심적 산출물의 하나이다. 이를 통해 선진국의 공공연구 방법론과 차별적인 한국만의 방법론 개발(추격자형 압축 성장발전전략, 선도기관형 발전전략, 기업관련 지원형 전략)이 가능하다.

마지막으로 새로운 기업(일자리)의 창출이다. 공공연구기관 설립·운영, 연구자 기반 창업, 공공연구기관 기술기반 신산업 창출(연구소 기업, 기술지주회사, 산학연공동연구법인)을 통해 새로운 일자리의 창출이 가능해 진다(조현대 외, 2006).

또한 정부의 공공연구(시스템)지원 이유는 일반적인 시각(정치적 이유 등)과 이론적 관점에서 찾아볼 수 있다. 일반적 시각(정치적 이유 등)에서 보면 정부의 공공연구(시스템)지원 이유는 첫째, 국부 창출 및 복지향상과 같은 경제적 성과 창출, 둘째, 과학기술 자체의 발전과 같은 지식증진 때문이다. 셋째, 국가안보 강화의 목적이 있으며 넷째, 사회문제 해결의 수단으로 공공연구

를 지원한다. 이론적 관점에서의 정부의 공공연구(시스템)지원 이유는 공공 연구에서 나타나는 시장실패(무임승차, 스피로버 효과와 시장적·기술적 불확실성, 지식 및 공공연구의 공공적 성격) 때문이다.

2) 한국의 공공연구시스템

우리나라 연구개발비를 재원별로 구분하면 민간, 정부·공공, 외국 재원으로 나눌 수 있으며 그 중 정부·공공재원의 경우 2010년~2015년까지 총 연구개발비 중 24.7%~28%를 차지하고 있다. 이를 수행주체별로 구분하면 아래와 같다.

표 6-1 우리나라 연구수행주체별(출연(연), 대학, 기업 등) 국가 연구개발비 추이 및 비중

구분	2011년		2012년		2013년		2014년		2015년	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
국공립 연구소	7,319	4.9	7,701	4.8	8,198	4.8	8,788	5	9,579	5.1
출연(연)	57,009	38.4	64,268	40.4	69,923	41.3	74,966	42.5	78,235	41.4
대학	37,672	25.4	37,214	23.4	39,718	23.5	41,023	23.3	42,617	22.6
대기업	13,861	9.3	14,397	9.1	8,608	5.1	6,923	3.9	6,278	3.3
중견 기업	-	-	-	-	6,608	3.9	5,437	3.1	6,130	3.2
중소 기업	18,469	12.4	20,956	13.2	21,926	13	24,150	13.7	27,902	14.8
정부 부처	3,744	2.5	4,280	2.7	4,477	2.6	4,473	2.5	6,181	3.3
기타	10,363	7	10,230	6.4	9,681	5.7	10,635	6	11,825	6.3

주) 2015년도 기준 출연(연)의 경우 상기 [표 6-1]에는 약 7.8조(41.4%)의 연구비가 투입되는 것으로 나타나 있으나 그 중 미래부 산하 국가과학기술연구회 소관 이공계 출연(연)의 경우 약 4.6조(24.2%)를 차지하고 있음
 자료: 한국과학기술기획평가원(2017)

상기에서 보는바와 같이 우리나라 공공연구활동은 출연(연)과 대학이 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났으며 이에 따라 본 연구는 출연(연)과

대학연구에 초점을 맞추어 분석한다. 또한 출연(연), 대학을 제외한 공공연구기관들에는 다음과 같은 다양한 기관들이 있다.

표 6-2 공공연구조직의 유형

구분		정의	예시
연구연구조직	정부출연 연구기관	정부출연연구기관육성법에 의거한 기관	생기(연), ETRI 등
	전문생산기술 연구소	해당분야의 기술개발, 개발된 기술을 토대로 한 기술 및 시험분석 지원 등 기업 측면의 경쟁력 제고를 위해 산업 기술촉진법에 의해 설립된 연구기관	자동차부품연구원, 한국조선해양기자재 연구원 등
	공공연구기관 (국립)	국가의 필요에 의해 정부에서 직접 운영하는 연구기관으로 중앙행정기관에 속한 국립연구기관이나 국가가 연구 수행을 위해 민법에 의해 재단법인이나 (비영리)사단법인으로 설립한 연구기관	국립축산과학원, 국립문화재연구소 등
	공공연구기관 (공립)	국가의 필요에 의해 지자체에서 직접 운영하는 연구기관으로 지방행정기관에 속한 공립연구기관이나 지자체에서 연구수행을 위해 민법에 의해 재단법인이나 (비영리)사단법인으로 설립한 연구기관	강원발전연구원 등
	공공연구기관 (기타)	국공립연구기관으로 연구기능을 수행하거나 주된 기능에 시험이나 인증 등의 기능이 강한 연구기관	-

자료: 박동배 외(2015)

2. 공공연구시스템에 대한 기존연구들의 특징과 연구이슈

1) 특징

학술 논문들과 연구기관 발간 연구보고서들을 중심으로 살펴보았을 때, 그동안 우리나라 공공연구시스템에 대한 연구들은 대학과 출연(연)을 중심으로 이루어져 왔음을 알 수 있다.

그러나 출연(연) 보다 수적으로 더 많은 국공립연구소들(전문생산기술연구소, 국립연구기관들, 공립연구기관들, 시험인증 공공연구기관들)에 대해서는 상대적으로 연구가 많이 이루어지지 않았다. 이와 같은 현상은 앞서 본 바와 같이 출연(연)은 정부연구개발비의 약 40% 수준을 사용하고 있는데 비해 국공립연구소들은 약 5% 수준 정도만 사용하고 있는 것과도 관련이 있다. 출연(연)과 국공립연구소들간 역할 및 연구영역의 유사성이 있다는 점 등을 감안할 때, 국공립연구소들에 대한 연구가 활성화될 필요가 있다.

또한 대학과 출연(연), 그리고 국공립연구소들은 상호 영향을 주고받으며 공진화(co-evaluation) 함에도 대학, 출연(연), 국공립연구소들을 함께 연구하는 작업도 많이 이루어지지 않은 것으로 나타났다. 특히 출연(연)과 생기(연)들의 경우 역할·연구영역이 상관성이 높다는 점을 고려할 때 출연(연)을 연구하는 경우, 생기(연)들도 함께 포함해서 연구를 해야 출연(연)의 발전 방향에 대한 해답을 찾을 수 있을 것으로 보인다.

2) 연구이슈(영역)

그 동안 진행되어 온 우리나라 공공연구시스템에 대한 연구들을 정리하면 아래와 같이 분류될 수 있다. 먼저 대학의 경우 아래 표에서 보는 바와 같이 크게 운영시스템, 연구비 지원체계, 연구 성과의 사업화, 산학연 협력, 관련 선진국 사례분석을 중심으로 연구되어 온 것을 알 수 있다.

표 6-3 그동안 진행되어온 대학연구 이슈(영역)

이슈(영역)	세부내용
운영시스템	- 연구지원을 위한 산학협력단 등과 같은 조직과 소속인력, 대학의 특성화 발전전략 등 대학의 운영시스템에 관한 연구

이슈(영역)	세부내용
연구비 지원체계	- 대학의 연구비 관련 중앙관리체계, 연구비 내 간접비와 인건비 비중 · 편성 등과 관련된 대학 연구비 지원체계에 관한 연구
연구성과 사업화	- 대학연구성과의 기술이전, 사업화에 대한 연구
산학연 협력	- 대학의 산연 협동연구, 산연 파트너십에 관한 연구
선진국 사례분석	- 상기와 관련된 주제들에 대해 연구하는 과정에서 선진국 사례들을 분석함으로써 시사점과 벤치마킹할 점들을 도출하는 내용을 포함하고 있는 연구

표 6-4 그동안 진행되어온 출연(연)연구 이슈(영역)

이슈(영역)	세부내용
거버넌스	- 출연(연)들이 소속되어 있는 연구회(현행 국가과학기술연구회) 체제와 역할, 그리고 연구회가 소속되어 있는 정부의 부처가 어디이고 어떤 역할을 하는지, 이로 인한 출연(연)들이 어떤 영향을 받고 어떻게 반응하는지 등 출연(연) 거버넌스에 대한 연구들
PBS 등 펀딩 시스템	- 출연(연)의 연구비, 인건비, 기관운영비 등 필요한 예산 조달 방식과 이로 인한 파생효과 등에 관한 연구
연구성과 사업화	- 출연(연)의 연구 성과의 기술이전, 사업화 등에 대한 연구
산학연 협력	- 출연(연)의 산학협동연구 및 산학 파트너십에 관한 연구
운영시스템	- 출연(연)의 인력 및 조직 운영, 연구자 개인 및 기관의 성과평가 등 출연(연)의 기관 · 운영시스템에 대한 연구
선진국 사례분석	- 상기와 같은 주제 · 연구영역에 대한 연구를 함에 있어 선진국 사례분석을 통한 시사점이나 벤치마킹할 점들을 도출하는 내용을 포함하고 있는 연구

주) <표 6-3>과 <표 6-4>를 비교해 보면 대학과 출연(연)의 연구영역이 거버넌스를 제외하고는 같음. 이것은 대학의 거버넌스는 비교적 안정적이라서 그에 대한 연구는 별로 없었던 반면에 출연(연)의 거버넌스는 많은 변동이 있어 그것에 대한 연구가 상대적으로 중요했다는 점을 반증하고 있음

그리고 아래 <표 6-5>와 같이 대학과 출연(연)을 포함하는 공공연구시스템에 대한 연구들과 국공립연구소들에 대한 연구들은 상대적으로 많지 않은 것으로 나타났다. 대학과 출연(연)을 포함하는 공공연구시스템에 대한 연구들은 공공연구시스템의 전반에 대한 연구와 국공립연구소에 대한 연구로 구분할 수 있다.

표 6-5 그동안 진행되어온 여타 공공연구시스템에 대한 연구

이슈(영역)	세부내용
대학과 출연(연)을 포함하는 공공연구시스템	- 공공연구시스템을 분석, 발전방안을 제시함에 있어 대학 및 출연(연)의 역할을 포함하여 제시하는 연구
국공립연구소	- 대학, 출연(연)을 제외한 국공립연구소, 특히 전문생산기술연구소의 역할에 관한 연구

3. 대학에 대한 연구들

앞의 <표 6-3>에서 설명한 바와 같이 그동안 대학연구에 대한 연구들을 크게 대학연구 운영시스템, 연구비 지원체계, 대학연구성과 사업화, 대학의 산학연 협력, 이와 관련된 선진국사례 분석 등으로 구분할 수 있다. 이하에서는 이와 같은 분류에 따라 그동안 어떤 연구들이 있었고 어떠한 방향으로 연구가 이루어졌는지 살펴보고 이를 분석한다.

1) 운영시스템

대학 운영시스템 관련 연구들 중 정윤수(1999)의 연구는 학술연구비 정책이 정보비대칭(학술진흥재단이 연구자의 연구수행능력을 정확하게 파악하지 못할 경우 재정적 낭비 요인 발생)때문에 대학의 경쟁력 강화에 효과적으로 기여하지 못한다는 문제의식에서 출발하였다. 분석결과 정보비대칭이 전반적으로 줄고 있으나 제도적 장치가 미비함을 지적하고, 평가체계 및 선정기준의 합리성 제고방안을 제안하였다. 민철구 · 이춘근(2000)의 연구는 BK21 사업의 배경 및 현행 평가체계의 한계를 지적하고 이의 개선안으로 장기적 육성목표 제정립, 단기적 사업 내실화와 효율성 제고, 국가혁신체제와의 연계 강화, 교

육과 연구의 결합촉진 등을 제시하였다.

민철구 외(2003)의 연구는 대학의 기능을 연구중심체제로 전환하기 위해 필요한 연구지원시스템 개선 방안을 논의하였다. 구체적으로 산학연 협력 활성화를 위한 인센티브제도 도입, 교류 인프라 확대 조성, 연계 집적화 개발, 대학연구에 대한 재정지원시 대학평가에 의한 지원, 자율성 보장, 연구역량에 기초한 지원, 유형별 차별화 지원, 기초과학 분야 투자 확대, 연구행정체계 개선방안으로 혁신자, 협력자, 지원자, 창출자 관점에서의 지원을 제시하였다.

유현숙·박상완(2003)의 연구는 대학연구지원체제 개선방안으로 대학연구 투입자원 확대, 부처별 지원체제에서 분야별 지원체제로 전환을 주장하고 있으며, 대학운영의 자율성 보장, 수월성 촉진을 위한 연구사업 추진, 국가차원의 연구비 산출지침 제정, 연구비 중앙관리제의 정착 지원 등을 제안하고 있다.

박희제(2006)의 연구는 대학의 연구활동에 대한 사회적 인식이 대학연구에 대한 국가적·사회적 지원방식에 어떠한 영향을 미쳤는지에 초점을 맞추어 1950년대부터 현재까지 대학정책에서 연구영역의 변화 과정을 분석하였다. 태동기에는 교육활동에 전념하기도 벅찬 상황이었기 때문에 연구활동은 극히 미진했다. 준비기에는 대학이 인력양성에 집중하여 대학의 연구체계가 형성되지 못하였고 연구는 교수 개인의 사적인 활동차원에서 이루어졌다. 대학에 연구체제가 자리잡으면서 정책결정자들은 대학에서의 과학연구를 산업발전에 직접적으로 도움이 되는 응용 및 개발연구로 만들려는 경향이 나타나고 있음을 지적하고 있다.

김민희(2007)의 연구는 학술진흥재단 학술연구지원사업의 효율성 분석연구로 학술연구과제수, 금액은 선정율이 낮아 개선이 요구되며 성과지표는 전반적으로 개선 추세이나, 사업간 상대적 효율성 분석시 선도연구사업, 협

동연구사업 보다는 낮게 나타남을 지적하고 있다. 임홍수·박송춘(2008)의 연구는 산단 회계 관련 문제점 개선방안을 제시하면서 비영리회계의 지침서 제도 도입, 수익사업 면세혜택 도입 등을 제안하고 있다. 윤종민(2013)의 연구는 기술이전 전담조직의 발전 및 운영성과제고와 관련된 법제도적 문제점을 검토하고 개선방안으로 관련 정책의 중복과 제도운영의 혼란 해결, 재정기반 확보, 전담조직의 전문성 및 독립성 제고 등을 제안하고 있다.

권기석(2013)의 연구는 대학 유형별 산학협력 활동을 분석하여, 대학규모와 산단의 규모가 비례하고 산학협력 관련 대형대학의 경우 기술이전을 가장 중요시하며 중소형 대학은 창업보육에 집중하고 있음을 제시하고 있다. 맹수석(2014)의 연구는 기술지주회사 관련 쟁점으로 인가주의, 현물출자 문제, 공정거래법 적용의 문제, 정부의 중복관리 문제 등을 지적하고 이의 개선안을 제시하고 있다. 황광명(2016)의 연구는 네트워크(지원과 협력)요인은 해외특허등록건수에 유의적 영향을 미치고 지역의 경제환경과 BK사업의 부합정도가 잘 이루어질수록 산학협력 수익, 기술이전 건수가 높으며, 지역의 경제환경과 LINC사업이 부합되는 경우 기술지원건수가 높다는 것을 밝혔다.

상기에서 살펴본 바와 같이 그동안의 대학의 운영시스템과 관련된 연구들은 2000년 초기의 경우, 학술연구비 효율성 제고 관점, 대학의 연구능력 확충 관점, 연구중심대학 육성 관점의 연구가 다수 발표되었다. 이는 당시 교육부의 BK 사업이 시작되면서 대학의 연구역량을 확충하고 대학의 고급인적자산을 활용하기 위한 2차 대학혁명의 흐름에 따라 나타난 경향이다. 연구지원 체계의 혁신방안으로 당시 대표적 학술사업인 학술연구지원사업 효율성 제고 연구가 수행되었고, 정윤수(1999)의 연구, 김민희(2007) 연구도 이와 관련한 것이라 할 수 있다.

2003년도 이후의 경우 산측법 개정으로 산학협력단이 대학내 연구지원

조직으로 설립됨에 따라 관련 연구들이 다양하게 발표되었다. 상기에서 살펴본 임흥수·박송춘(2008)의 연구는 기존 대학회계와 상이한 회계제도의 문제점 개선 등 제안하였으며, 황광명(2016)의 연구, 권기석(2013)의 연구도 산학협력단의 역량 제고방안을 다루고 있다.

2005년 이후의 경우 산학협력단의 성과에 기반하여 산학협력단이 출자하여 설립하는 기술지주회사 관련 연구, 기술이전 전담조직 연구(윤종민, 2013)가 발표되었다. 특히 산학협력기술지주회사 설립시 쟁점사인 인현물출자비율과 자회사 출자지분 보유 비율 개선방안 관련 연구들과 기술이전 및 기술사업화 전담조직에 대한 연구(송완흠, 2008a)가 발표되었다. 구체적으로 TLO 사업의 도입에 따라 산학협력단내 기술이전역량 제고, 전담조직 운영성과 향상 관련 연구(손영옥, 2008)도 발표되었다.

2) 연구비 지원체계

대학 연구비 지원체계 관련 연구들 중 박상대·정일환(1998)는 연구비 중앙관리제도의 개념과 유형분석, 효율적 운영방안을 제시하였다. 구체적으로 연구비 중앙관리제도 정착을 위한 평가내용 공개, 평가등급 확대, 간접연구비 배분비율 간극 조정, A등급 대학 간접비율 상향, 간접연구비 사용지침 마련 등을 제안하였다.

이민형(2000)의 연구는 대학연구비 관리시스템 개선을 위한 방안을 제안하였다. 연구관리시스템에서의 자원사용 투명성 및 효율성 개선, 성과중심의 연구관리체제로의 전환을 제시하고 관련 하위 관리시스템으로 예산편성시스템, 원가계산시스템, 평가시스템, 보상시스템 등을 제안하였다.

서관길·송완흠(2003)의 연구는 미국의 간접비 제도를 분석하고 국내 주요 대학별 실소요원가에 의한 간접비 산출 예상비율을 산정하였다. 구

체적으로 2002년 주요 8개 대학의 간접비 원가비율 산정시 27-52% 수준의 원가보상비율을 제시하고 간접연구비율 현실화를 위하여 전담추진팀 구성, 실소요 간접연구비율 계상기준 마련, 배분방식 개선 등을 제안하였다.

서판길·송완흡(2006)의 연구는 대학 연구비 관리체계 개선을 위하여 연구비 중앙관리 강화를 위한 제도 개선(안)을 제시하였다. 특히 연구비 관련 통일된 회계기준 제정방향과 원가보상 개념에 의한 간접연구비 계상기준을 제시하였다. 이는 대학 연구비의 상당부분을 점유하고 있으나 그동안 인식 부족으로 인정받지 못한 간접연구비에 대해 원가계상에 의한 실소요를 보상할 수 있도록 관련 기준을 마련한 연구로 간접비 원가보상 기준 제정을 통하여 대학 연구경쟁력 제고에 실질적으로 기여했다.

이호갑(2007)의 연구는 연구비 카드제의 문제점을 분석하고 개선방안을 제시하고 있다. 연구결과 연구비 카드제가 투명성을 제고시키고는 있으나 행정업무부담을 가중시키는 것을 문제점으로 지적하고 있다. 한동성(2008)의 연구는 정부의 연구비 지원이 연구자의 논문성과에 얼마나 영향을 미치는 지에 대한 실증 연구로 정부 연구비는 연구자들의 연구성과 제고에 기여하고 있으며, 연구비 규모가 SCI급 학술지 게재성과에 영향을 미치는 것을 보여주고 있다.

송완흡(2008b)의 연구는 대학 연구비 관리제도에서 쟁점이 되고 있는 인건비, 간접비 등 비목별 관리제도를 연구특성에 따라 차별적으로 제안하고 있다. 해외 선진국들의 연구비 관리제도를 비목 중심으로 분석하고 개선 방안으로 연구성격별로 Grant성 사업과 Contract 사업으로 구분하여 직접비, 간접비, 인건비의 비중 및 기준을 차별적으로 제시하고 있다. 또 연구개발 단계별(기초, 응용, 개발), 사업 목적별, 지원분야별 차별적 연구비 비목별 관리체계를 제시하고 있다.

송완흡(2009)의 연구는 연구비 중앙관리제도 평가지표 개선방안 도출, 연구비 중앙관리 가이드라인 제시를 통한 중앙관리제도 체계화 방안을 논의하고 있다. 산단 역량에 기반한 운영모델과 평가지표 연계방안 개발, 연구비 중앙관리의 근거체계 마련을 위한 가이드라인 제정 등을 제시하고 있다. 한승환(2009)의 연구는 대학의 특성과 연구비 구조가 특허, 기술이전 등 산학성과에 어떠한 관계가 있는지 분석하였다. 국립대학의 경우 산학성과가 높게 나타났으며 산업계 연구비가 산학성과와 유의적 관계가 있음을 지적하고 있다.

심우중(2010)의 연구는 NTIS자료에 근거해서 연구개발비의 투입대비 성과를 다각도로 분석하고 있다. 총 연구비 투입비용은 1년 뒤 성과와 관련성을 가지며 과학기술정책에 대한 연구비 증감이 3년 뒤 성과와 높은 관련성이 있음을 보이고, 주체별로는 대학은 학술적 성과가 높으며 기업은 사업화 성과, 공공연구기관은 학술적 성과와 사업화성과가 고르게 나타남을 제시하고 있다.

손충근(2010)의 연구는 정부지원 연구비와 대학의 연구성과간의 관계에서 연구비 중앙관리제도의 조절효과를 다루었다. 분석결과 연구비 중앙관리수준이 높을수록 연구성과(KCI 등재 건수, SCI등재건수, 특허출원 건수)에 미치는 영향력이 커지는 것으로 나타났다. 김양선(2012)의 연구는 연구비용합수를 이용하여 연구생산성에 따른 학과별 연구비를 추정하였다. 학과의 연구비 규모에 영향을 미치는 변인으로는 대학소재지, 학과 교수 수, 참여프로젝트 수 등이 있으며 국제학술지 게재논문이 국내학술지 논문보다 연구비용이 높게 산출되고, 국립대학보다 사립대학이, 연구중심대학이 교육중심대학보다 논문 생산 시 더 많은 연구비용을 사용함을 보였다.

상기에서 살펴본 바와 같이 연구비 지원체계와 관련된 연구들은 2000년대 초에는 연구비 중앙관리 관련 연구가 다수였다. 2000년대 초에는 대학의

연구비관리시스템이 정착이 미진한 시기(교수중심의 관리체계, 학과중심의 관리체계, 대학중심의 관리체계가 병존), 정부에서는 중앙관리제도 정착을 정부 대학연구비정책의 핵심과제로 설정하였고 이에 대학별로 연구처 신설, 연구비 중앙관리제도의 제도화를 추진하였다. 상기에서 살펴 본 박상대·정일환(1998)의 연구, 서판길·송완흡(2006)의 연구도 중앙관리정착화 방안을 제시한 연구이다.

2005년경에는 대학간접비 원가계상기준 도입에 따라 관련 연구보고서, 정책보고서들이 다수 발표되었다. 대학간접연구비 원가계상제도는 출연(연)의 PBS 제도 수준으로 대학연구비시스템에 지대한 영향을 미쳤다. 연구비 간접비 원가계상기준에 따라 대학별 간접비가 차등 지급되면서 대학별 연구제도의 선진화가 이루어졌다. 서판길·송완흡(2003)의 연구는 대학 간접비 원가계산 제도 도입의 사전적·실증적 연구 성격이 강하며 이를 발전시킨 서판길·송완흡(2006)의 연구보고서에 의거해서 간접비 계산제도가 정부정책으로 도입되었다.

2006년 이후에는 연구비 중앙관리 제도 정착 및 간접비 제도 확산에 따라 대학연구비 관리방안, 성과관련 연구들이 다수 발표되었다. 송완흡(2008b)의 연구는 Grant 와 Contract에 따라 직접비, 간접비, 인건비 비목을 차별적으로 적용하도록 제안하였으며 심우중(2010)의 연구는 정부연구개발비의 투입대비 성과분석 연구의 성격을 나타내고 있다. 김양선(2012)의 연구는 연구생산성에 따른 학과의 연구비추정, 한승환(2009)의 연구는 대학특성에 따른 연구비구조 분석, 한동성(2008)의 연구는 연구비지원이 논문성과에 미치는 영향 분석 연구이고, 이호갑(2007)의 연구는 연구비 카드제 관련 투명성 확보를 다루었다. 손충근(2010)의 연구는 정부지원연구비와 연구성과 간 조절효과를 분석했다.

3) 연구성과 사업화

연구성과 사업화 관련 연구들 중 김경환·현선훈(2006)의 연구는 대학기술이전에 영향을 미치는 요인들을 전략적 자원요인과 제도적 요인으로 분류하여 연구를 수행했다. 연구결과 금전적 보상은 기술이전에 통계적 유의성이 없고 전략적 자원중 구성원의 학력이 유의한 정의 영향이 있고, 특허수도 유의한 정의 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 장기술(2008)의 연구는 대학기술지주회사 제도 도입 시 산단의 출자행위와 기술의 소유권 이전행위가 특허법상 자기실시로 간주될 것인가에 대한 연구다. 산단을 통한 기술지주회사와 자회사의 실시행위는 동일기관의 실시로 간주하고 개량발명이나 공동소유 발명에 대한 실시에서 재정실시권과 통상실시권을 허용하여 심판의 신청요건을 완화할 필요성이 있음을 논의하였다.

김은영(2013)의 연구는 정부의 연구비지원이 기술이전 및 확산에 미치는 영향을 분석하였다. 연구개발 인센티브와 정부의 이공계부문 재정지원이 기술이전성가에 중요한 영향을 미치며, 산단의 규모와 전문성, 기술이전 전담조직이 기술이전 수입증대에 중요한 요인이라는 것을 확인하였다. 도계훈(2013)의 연구는 산학협력기술지주회사의 운영현황 설문조사 및 개선방안 도출연구로 대학의 기술사업화 기반 확충, 법적·제도적 지원제도 개선, 우수인력 확충 등을 제안하였다.

김치환(2013)의 연구는 대학의 내부역량요인들과 기술분야별 특성에 관한 요인들이 기술이전성가에 미치는 영향을 분석하였으며 특허출원건수와 기술사업화 인력수가 기술이전성가에 정의 영향을 끼침을 보여주었다. 나상민(2014)의 연구는 기술이전, 창업실적 대학의 현황 파악 및 영향요인 분석연구다. 전임교원 1인당 국내외 특허출원건수는 기술이전사업화 성과에 많은 영향을 미치지만, 창업성과에는 영향이 없고, 산학전문인력은 창업성

과에 양의 영향을 미치고 있고 기술지주회사는 기술이전사업화 성과에 높은 영향을 미침을 논의하였다. 윤용중(2015)의 연구는 대학의 산학협력 역량이 기술사업화 성과에 미치는 영향을 분석한 연구로 특허전수는 기술이전 성과와 창업성과에 영향을 미치며, SCI 논문수는 기술이전 성과에 영향을 미친다는 것을 보여주었다.

상기에서 살펴본 바와 같이 연구성과 사업화와 관련된 연구들은 2000년대 초반 참여정부에서 대학 기술이전 전담조직 지원사업이 실시되면서 시작되었다. 2005년 이후에는 기술이전 전담조직 성과 관련 보고서, 연구논문들이 발표되었다. 김경환·현선해(2006)의 연구는 대학기술 이전조직의 제도적 환경을 다룬 대표적 연구다.

2007년 이후 기술지주회사 관련 사업화 관련 연구들이 다수 발표되었다. 장기술(2008)의 연구도 기술지주회사 관련 산단의 출자 및 사업화관련 연구이다. 2010년 이후 대학 기술이전 및 기술지주회사 관련 성과창출분석, 영향요인 분석, 창업성과 분석 등이 발표되었다. 이 때는 기술이전 및 기술지주회사의 제도가 정착화되는 시기로 그동안의 사업성과를 기반으로 성과확산 요인분석, 개선방안 연구, 대학의 역량요인 비교연구, 기술가치평가의 역할, 산학협력역량이 기술사업화에 미치는 영향을 다루면서 연구가 질적으로 발전한 시기로 평가할 수 있다. 상기에서 살펴 본 윤용중(2015)의 연구, 김은영(2013)의 연구, 도계훈(2013)의 연구, 나상민(2014)의 연구, 김치환(2013)의 연구 등이 이에 해당 된다고 할 수 있다.

4) 산학연 협력

김갑수 외(2000)의 연구는 산학연 공동연구의 발전 방향을 모색하는 연구다. 연구기관베이스의 협동연구로의 전환, 첨단 소형 공동연구소 방식 도입,

대학과 지역 협력거점의 연계활동 지원, 상호작용 촉진형 사업 등을 대안으로 제시하였다. 송완흡(2003)의 연구는 산학협력단 관련 법제, 회계제도, 운영모델 등을 검토하고 산학협력의 거점기관으로 산단이 설립될 수 있도록 근거를 마련한 연구다. 이 연구를 토대로 2003년 산학협력단이 태동되었으며 대학연구 및 산학협력에 대한 연구가 시작되었다.

황용수(2003)의 연구는 신기술 변화에 대응하는 혁신주체들의 효과적인 연구개발 파트너십 형성 전략에 대한 연구다. 파트너십 강화방안으로 상호간 지식학습 강화, 상호간 관계 개선을 통한 과정적 통합 도모, 출연(연)의 유연성 제고 등을 제시하고 있다. 장병진(2005)의 연구는 산단의 효율적 운영을 위한 공식화, 연구행정의 시스템화, 재정안정 방안 등을 제안하고 있다. 송종국(2009)의 연구는 학연간 연구협력의 개념, 협력 강화 방안을 제시하고 있다. 구체적으로 특화 전문대학원 설립, 대학과 출연(연)간 인력교류 촉진, 학연연구협력 관련 제도 정비, 연구주체의 상호의존 촉진, 유사한 연구문화 공유 등을 제안하고 있다.

문혜선(2014)의 연구는 대학, 기업간 협력은 관계적 불확실성이 높으며 주로 원천기술분야의 초기 기술개발 단계에서 협력이 이루어지기에 기술적 불확실성도 높음을 지적하고 있다. 통제시스템보다는 상호조정시스템이 성과에 미치는 영향이 높으며 책임자 간 비공식적 상호작용의 활성화가 성과 창출에 중요함을 논의하고 있다. 권민정(2014)의 연구는 과학기반기업의 혁신성장에 산학연 협력이 미치는 영향을 분석하였다. 대학 또는 연구소와 공동 연구개발을 실시하는 기업들이 그렇지 않은 기업보다 혁신성과(종업원인당 부가가치, 특허)가 높게 나타났음을 지적하고 있다.

상기에서 살펴본 바와 같이 산학연 협력과 관련된 연구들은 2000년 초반에는 산학협력 관련 시책이나 발전 방향에 대한 연구가 다수였다. 이 시기는 대학의 산학협력이 본격적으로 시작하기 이전 단계로 산학공동 연구관

런 이론적 논의들이 다루어졌다(김갑수 외, 2000).

2003년 이후에는 대학 산학협력단이 설립·운영되면서 산학연 협력을 다룬 연구들이 발표되기 시작하였다. 특히 산학연 연구개발 파트너십 연구, 산단의 효율적 운영을 위한 연구 등 산단의 제도적 개선 방향 연구, 파트너십 연구 등이 발표되었다. 송완흡(2003)의 연구, 황용수(2003)의 연구, 장병진(2005)의 연구 등이 산학협력단 설립초기의 연구다.

2008년 이후 이명박 정부의 학연협력 강화, 산학협력단 활성화, 기술사업화의 다양한 방식 도입에 따라 여러 산학협력 연구보고서가 발표되었다. 교육과학기술부의 출범에 따라 대학과 연구기관간 협력에 관한 연구보고서가 다수 발표 되었다. 산학협력단의 정착 및 기술사업화(기술이전, 기술지주회사 등)의 도입 및 정착에 따라 산학연 협력이 과학기반기업에 미친 영향, 산학협력의 상호조정시스템 연구가 발표되었다. 상기에서 살펴본 연구들 중 송종국(2009)의 연구는 학연협력을, 문혜선(2014)의 연구, 권민정(2014)의 연구는 산학협력의 다양성을 다루고 있다.

5) 선진국 사례 분석

선진국 사례 분석연구들 중 홍성욱(2002)의 연구는 서구의 대학은 2차에 걸친 대학혁명을 통하여 대학의 기능이 교육, 연구, 경제발전예의 기여로 변화하고 있음을 지적하고 있다. 2차 대학혁명의 결과로 기업가적 대학이 등장하고 대학의 역할 변화에 따라 대학연구체계의 필요성이 대두되었음을 논의하고 있다. 선진국 대학의 경우 교육, 연구외에 지식창출과 상업화를 통해 직접적으로 경제발전예 기여하는 것을 대학의 고유기능으로 인정하고 있다. 대학간, 대학내 다양한 경쟁 시스템을 통하여 대학연구투자의 효율성 극대화를 추진하고 있음을 논의하고 있다. 국내 대학의 발전과

제로 대학연구체제의 활성화와 효율성 제고를 위한 경쟁체제 도입, 우수 인력확보를 위한 유연한 임용체제 구축, 기술사업화를 위한 전담조직 구축 등을 제언하고 있다. 전승준(2011)의 연구는 선진국 연구중심대학의 발전 역사를 기술(독일은 연구조직 중심, 미국은 대학원 중심)하고, 국내 대학의 변천과정을 논의하고 있다. 우리나라 연구중심대학의 발전을 위한 핵심 요소로 학문적 역량과 열정을 가진 교수, 비전과 추진력을 가진 대학 행정가, 재원의 다양성 및 안정성, 연구와 교육의 결합, 인력과 지식의 사회적 활용 등을 제시하고 있다.

상기에서 살펴본 바와 같이 대학 관련 해외 사례 연구는 주로 선진국의 대학연구기능의 변화, 연구중심대학의 역할 및 기능에 대한 조사, 분석이다. 2차 대학혁명 결과 대학의 기능이 교육, 연구에서 벗어나 경제사회 발전에 기여하여야 한다는 학문자본주의 관점의 연구보고서가 주를 이룬다. 2000년대 이후 대학 연구경쟁력을 획기적으로 강화시킨 BK 사업의 시행에 따라 연구중심대학의 개념이 도입되고, 관련된 연구보고서 다수 발표되었다. 홍성욱(2002)의 연구는 선진국 사례를 통해 국내대학의 발전 방향을 제시했고, 전승준(2011)의 연구는 연구중심대학의 발전과정을 분석하였다.

4. 출연(연) 및 여타 국공립연구소에 대한 연구들

앞의 <표 6-3>에서 설명한 바와 같이 그동안 출연(연) 연구들은 거버넌스, PBS 등 펀딩시스템, 연구성과 사업화, 산학연 협력, 운영시스템, 이와 관련된 선진국 사례분석 등으로 구분할 수 있다.

1) 거버넌스

출연(연) 거버넌스 관련 연구들 중 한영성(1993)의 연구는 출연(연) 설립 배경을 분석한 연구다. 출연(연)의 설립, 확대로 정부가 국가차원의 연구개발을 주도하는 시대로 진입하고 있으며 기존의 국공립시험연구기관시대에서 출연(연) 중심체제로 정부연구개발체제의 전환이 이루어졌다고 논의한다. 또 연구사업 중심의 출연방식, 이사회중심 연구기관 운영 등을 새로운 변화로 파악하고 있다.

이철원(2000)의 연구는 연구회 기능에 부합하는 연구회 평가제도를 모색함으로써 연구회 체제의 안정적 정착을 도모하기 위하여 시행되었다. 연구회 평가체계 개선방안으로 단기 평가로는 수행 과정의 건전성을 중점으로 평가하고, 중기 평가는 사회적 성과에 초점을 두고 평가하는 방안을 제시하고 있다. 장기평가는 국가혁신주체로서 연구회가 과학기술을 둘러싼 국내의 사회경제적 환경과 기술환경 변화에 적응을 잘 하고 있는지, 연구회 기능의 변화를 모색하고 있는지에 주안점을 두고 있다.

출연(연) 거버넌스 관련 연구들의 경우 1990년 초반에 출연(연) 중심의 국가차원 연구개발이 정착해가는 과정을 분석했다. 한영성(1993)의 연구는 이러한 시대현상을 담은 연구이다.

2000년 이후 연구회 제도가 도입됨으로써 관련 제도와 평가 방안이 논의되었다. 연구회 관리체계의 도입에 따라 과학기술계 3개 연구회의 설치, 연구회 평가 체계 개선, 연구회 체제의 안정적 정착 관련 연구들이 발표되었다. 이철원(2000)의 연구는 연구회 설립 초기 평가제도 관련 연구이다.

2) PBS 등 펀딩시스템

PBS 및 연구펀딩 관련 연구들은 출연(연) 연구에서 다수를 차지하는 분야다. 조서린(2002)의 연구는 1996년부터 시행된 PBS 제도 관련 연구직 노동의 특수성과 연구소 조직의 특수성을 분석한 연구다. 이 연구는 제도적 여건을 마련하지 못한 상황에서 시행된 PBS 제도는 기존 연구활동의 특수성과 연구자들의 내적자율성에 의해 변형, 왜곡되거나 노동 강도를 강화해서 효율성 제고나 연구성과 향상이라는 당초의 목적달성에는 한계점을 노출하고 있음을 지적했다. 개선(안)으로 연구자들은 통제의 대상이면서 동시에 통제의 주체로 자리매김 되어야 하며 과학기술의 공공성을 중심으로 출연(연)의 위상 재정립이 필요함을 논의하고 있다.

이민형(2003)의 연구는 출연(연) 예산구조 및 관리시스템의 문제점을 분석하고 대안을 제시하고 있다. 개선방안으로 PBS 제도 관련 시스템의 정합성 제고, PBS 제도 핵심장치 지속적 개선, 투명성 확보를 위한 회계시스템 혁신 등을 제안하고 있다. 김병태(2007)의 연구는 출연(연) 및 대학의 연구비관리 인증제에 기반하여 연구비관리시스템의 특성을 분석했다. 연구비 중앙관리는 대학이 출연(연) 보다 우수하고 자체감사시스템은 출연연이 대학보다 우수하며, 사전통제시스템의 경우 출연(연)이 대학보다 우수하고 연구관리조직의 경우 출연(연)이 대학보다 우수함을 지적하고 있다. 또한 연구관리시스템을 대학, 출연(연) 특성에 맞추어 설계할 필요성이 있음을 주장하고 있다.

길종백(2009)의 연구는 1996년부터 도입된 PBS제도는 경쟁적 예산제도로 경쟁을 통한 운영효율화 및 성과향상을 목적으로 추진되었으나 대리인 문제 해결에는 한계점이 있음을 지적하고 있다. 출연(연) 대리인 문제 해결을 위해서는 연구과제 수주 이후의 유인부재 문제 해결과 평가와 보상의 연

계가 필요함을 제시하고 있다. 이주량(2015)의 연구는 PBS 제도의 장단점을 분석하고 해외 선진국 사례를 통한 PBS 제도 개선(안)을 제시하고 있다. 국가적 문제 해결형 과제의 경우 묶음예산으로 지정해서 안정적 사업으로 지원하고, 산업기술형과 같이 민간수탁의 활성화가 요구되는 경우 민간수탁과 연계하여 성과출연금을 도입하도록 제안하고 있다.

상기에서 살펴본바와 같이 PBS 제도 도입에 따라 이와 관련한 연구가 다수 진행되었다. 조서린(2002)의 연구는 PBS제도가 연구직 종사자에게 미친 영향을 분석하였고, 이민형(2003)의 연구는 PBS 제도를 시스템 관점에서 접근하여 정합성 제고방안을 제안하였으며, 이주량(2015)의 연구는 기관별 고유임무에 따른 PBS 차별화 등을 제시하였다. 길종백(2009)의 연구는 PBS제도가 대리인 문제 해결에 한계가 있음을 지적하고 있다. 전체적으로 PBS 제도는 출연(연)의 운영시스템에 큰 영향을 미쳤고, 문제점 개선을 위해서는 단기간 해결보다는 지속적 개선이 필요하다는 연구가 발표되고 있다.

연구비 편당 연구로 당시 시행된 연구비관리 인증제 관련 연구도 발표되었다. 출연(연)이 전반적으로 대학보다 연구비관리시스템이 잘 정비되었음을 보여주고 있다. 김병태(2007)의 연구가 그러한 연구다.

3) 연구성과 사업화

이윤준(2008)의 연구는 공공연구기관 기술이전의 성공 및 실패요인 분석을 통해 기술이전 활성화 전략을 도출한 연구다. 기술이전에 있어 협동연구의 경험, 연구기관의 연구포트폴리오 구성(연구전문화)이 중요하며, 조직 및 제도적 측면에서 기술이전 수입의 분배 확대와 기술이전 사무소의 확대 등이 필요함을 지적하고 있다.

또한 전문성을 갖춘 TLO 전담자 확보, 특화된 연구영역에 집중하는 기

술이전, 기업과의 협력연구 확대, 연구소기업의 기술사업화 확대 등을 제안하고 있다.

정도범(2013)은 공공연구기관의 성과관리 활동이 기술이전 성과에 미치는 영향에 대한 실증적 분석을 통해, 전담조직 운영과 사업예산은 기술이전 성과에 정의 영향, 사전심의 및 사후관리 수행은 기술이전 성과에 정의 영향을 미친다는 것을 보여주고 있다.

황현덕(2014)의 연구는 공공연구기관 기술사업화 프로세스 효율화 개선 방안으로 기술사업화 전주기 기획 강화, 기술이전 프로세스 구축 강화, 기업의 기술이해도 점검 체크리스트 운영, 출연(연) 연구자 단기과전, 컨설팅 등을 제시하고 있다. 임인종(2015)의 연구는 공공연구기관의 기술이전 효율성 분석 연구다. 기술이전 효율성 제고를 위해서는 연구기관 지방이전 시 인프라 환경 조성이 필요하며 연구기관별 목적에 맞는 R&D 수행이 필요하고, TLO 인력에게 직접적 동기를 부여하는 장치가 필요함을 주장하고 있다.

조병휘(2016)의 연구는 공공연구기관 이전 기술의 사업화 성패요인을 분석하여 이전 기술의 사업화 활용도를 높일 수 있는 실천방안을 제시하고 있다. 이전된 기술이 기업의 사업화에 실질적 도움이 되도록 하기 위하여 기업이 요구하는 수준에 맞는 기술준비도를 제안하고 있다. 또 기술을 수용하고 사업화할 수 있는 역량이 있는 기업을 선별하여야 하고 실용화연구를 촉진하여야 함을 제시하고 있다.

상기에서 살펴본 바와 같이 출연(연) 연구성과 사업화 연구들은 기술이전 활성화를 위한 요인분석, 성과관리 역량 및 활동이 기술이전 성과에 미치는 영향, 기술사업화 프로세스 개선 방안, 기술이전 효율성 분석을 위한 DEA 활용, TLO의 역할 제고를 다룬 연구들이 진행되었다. 상기에서 언급한 이윤준(2008)의 연구는 성공 및 실패요인 분석을 통한 기술이전 활성화 연구, 정도범(2013)의 연구는 성과관리 활용역량 및 활동이 기술이전 성과에 미치

는 영향에 대한 연구, 황현덕(2014)의 연구는 프로세스 관점의 연구, 임인중(2015)의 연구는 효율성 분석기법인 DEA 기법을 활용한 연구이다.

4) 산학연 협력

출연(연)의 산학연 협력 관련 연구들 중 민철구(2008)의 연구는 학연간 미래협력 방안 도출을 위한 목표 및 기본방향을 제시한 연구다. 교육과 연구와의 연계를 통한 인재양성, 인력교류 강화, 개방적 연구협력 확대를 통한 연구경쟁력 제고, 연구 연합체 결성 등을 제안하고 있으며 공동학위연구센터 설치, 대학 내 출연(연) 거점 연구소 설치, 공동연구기관 설치, 학연협력을 통한 연구성과의 실용화 촉진, 학연협력 관련 법령 정비, 성과 지표 개발 등을 제안하고 있다.

박일수(2012)의 연구는 중소기업과 출연(연)이 수행한 공동연구개발과제의 성과에 영향을 주는 요인들을 분석(772개 기업 대상 설문조사 시행, 149개 응답치 중심 분석)한 연구다. 실증분석 결과 연구책임자의 역량과 산연 연구주체 간 연구성과에 대한 시각차 등으로 인하여 발생하는 갈등을 해소시켜 주는 정서적 통합, 과정적 통합, 계약적 통합 등의 파트너십 통합이 경제적 성과와 기술적 성과에 영향을 미침을 분석하였다.

이인우(2015)의 연구는 출연(연)의 생산현장 종합지원사업을 분석한 연구로 중소·중견기업 기술지원사업의 지속성에는 코디네이터, 연구책임자, 사업내용상의 만족도가 영향을 미침을 논의하였다.

상기에서 살펴본바와 같이 산학연 협력연구는 이명박 정부 정부조직개편에 따라 교육과학기술부가 출범하면서 대학과 연구기관간 협력이 시대적 방향으로 대두되었다. 이에 학연협력을 위한 다양한 정책들이 개발되었으며 관련 정책보고서 및 연구 보고서들이 발표되었다.

그 중 민철구(2008)의 연구는 학연협력 활성화를 위한 제도적 개선방안, 법령 정비 등 다양한 관점에서 정책적 제언 등을 수행하였다. 박근혜정부 이후 출연(연)의 임무로 중소기업 지원업무가 추가됨으로써 산연협력 정책들이 시행되었으며 관련 정책, 연구보고서들이 발표되었다. 이 중 박일부(2012)는 공동연구개발 성과 결정요인 연구이며, 이인우(2015)의 연구는 산연협력의 지속성을 분석했다.

5) 운영시스템

출연(연)의 운영시스템 관련 연구들 중 정용일(2000)의 연구는 1999년 출범한 연구회 체제의 평가관리체계 개선방안을 모색한 연구다. 개선방안으로 평가결과에 대한 공개성을 높이고 평가결과의 활용계획 및 이의 신청 등의 규정을 제도화하고 피평가기관들이 제기한 이의 신청에 대한 신속한 구제절차 확립 등을 제안하고 있다. 이민형(2001)의 연구는 출연(연) 기관평가에 BSC 기법을 적용하여 출연(연)의 성과를 균형적 관점에서 평가하기 위한 체계를 제시하고 있다. 기관성과평가의 방향으로 공공연구기관의 책임이행과 관리환경변화를 고려하여 공공적 임무달성과 생존 및 발전이라는 두 가지 핵심측면에서 균형적 접근방법을 제시하고 있다. 또 BSC 관점의 성과평가에서 고객 시각, 비재무적 시각, 재무적 시각, 학습 및 성장 시각, 내부 프로세스 시각, 구성원 만족 시각의 관점에서 평가지표 등을 제시하고 있다.

최재철(2004)의 연구는 정부 출연연구기관의 기관고유사업을 연구과제의 기획, 선정에서부터 중간점검, 결과의 산출, 성과관리에 이르기까지 단계별 모형을 구축하여 평가, 관리하는 시스템을 제안하고 있다. 연구기획 및 연구관리 전문가와 연구자를 중심으로 연구관리 흐름 단계별 평가 항목과 이들 간의 상호 중요도 값을 도출하여 적용하는 방안을 제안하고 있다. 임환

(2008)의 연구는 BSC 관점을 국가R&D 조직에 적용한 사례를 검토하고 있다. 미션 설정, 비전 재설정, 전략방향과 목표 수립, 핵심성과지표 도출, 전략지도 설정, 모니터링 구축 등 BSC 관점에서 운영사례들을 논의하고 있다.

최영훈(2009)의 연구는 과학기술계 정부출연(연)의 성과를 검토할 때, 산출로는 논문, 저서, 기술보고서, 특허, 알고리즘, 설계정보, 기술지원 등을 제시하고 있고 판단기준으로는 적합성, 질적 우수성, 리더십, 성과로는 새로운 지식 창출, 공공재 공급 등을 제시하고 있다. 박재민(2011)의 연구는 공공연구기관의 창의적 연구환경 조성과 인적자원관리를 통한 이직방지 전략을 탐색했다. 연구결과 직무 및 역할 특성은 연구원의 조직몰입과 경력몰입에 유의한 영향을 미치고 고용안정성은 조직몰입과 경력몰입에 유의한 영향을 미치며 조직몰입과 경력몰입이 연구원의 직무태도에 유의한 영향을 미침을 분석하였다. 연구원으로 경력성취도가 높아짐에 따라 기관 내에서의 새로운 역할이나 새로운 경력목표에 대한 추구도 엿보이며 연구자로서 안정기에 들어서는 40대 이후에 경력몰입 수준이 낮아지는 것을 감안해서 이를 배려하는 정책개발이 필요함을 주장하고 있다. 공공연구기관의 역할이 시대적으로 변화해서 인적구조 변화나 기관 통폐합이 요구될 시 적절한 대응방안이 필요함을 주장하고 있다.

정황모(2011)의 연구는 정부출연연구기관 연구자의 개인성과평가 결과가 연구환경 만족 및 연구성과의 가치인식에 미치는 영향을 다루었다. 개인 성과평가결과는 연구성과의 가치 인식에 직접 영향을 미치며, 평점제도 공정성은 연구성과의 가치 및 연구환경 만족 측면에 유의미한 영향을 미침을 분석하였다. 결론적으로 개인성과 평점제도는 공정성 인식이 가장 중요함을 제시하고 있다. 최호영(2011)의 연구는 연구개발성과를 높이는 요인을 분석하였다. 논문 성과의 경우 총연구비, 비정규직 연구인력비율, 훈련비 지출여부, 연구책임자의 전년도 논문실적이 주요 성과 요인임을 지적하고 특허등

록 및 기술이전 성과의 경우 총연구비, 기자재 지출비율, 위탁과제 포함 여부가 주요 성과 요인임을 밝히고 있다.

정용남(2012)의 연구는 경제인문사회 연구회소속 출연(연) 연구직 직급제도 정합성을 분석하고 개선방안을 도출하고 있다. 분석 결과 직급제도 개선, 연구직 직급단계 축소, 내부 충원과 외부 충원방식 조화, 역량중심의 채용과 승진 제도 운영, 직위분류제 개념 도입 등을 제안하고 있다. 백승희(2013)의 연구는 4개 공공연구기관 사례연구를 시행하였고 이를 통하여 연구성과 활용을 위한 전주기적 관점에서의 프로세스 구축, 기술마케팅 강화, 성과관리 역량 확보가 필요함을 지적하고 있다. 구체적으로 연구자 보상 표준화 양식 마련, 외부전문가 풀 활용 등을 제안하고 있다. 민철구(2013)의 연구는 출연(연)의 연구성과에 영향을 미치는 요인을 분석하였으며 연구인력, 연구지원인력, 연구비 순으로 유의도의 상관계수가 높음을 발표하였다.

상기에서 살펴본바와 같이 출연(연)의 운영시스템 관련 연구들은 주로 성과평가 관련 연구가 다수다. 1999년 연구회 출범 이후 기관평가 도입 시 종합평가관련 연구가 다수 발표되었으며 출연(연) 기관평가에 있어 BSC 기법 적용 성과평가 방법 개선, 기관고유사업 단계 별 성과평가 모형 등이 제시되었다. 성과개념 재구성 제안 연구, 연구성과에 미치는 요인 분석, 성과 결정요인 분석 연구도 논의되었다. 전반적으로 초기에는 성과평가 모델 관련 연구보고서가 주류를 이루었고, 2010년 이후에는 다양한 성과평가 영향요인 분석 연구가 발표되었다. 정용일(2000)의 연구는 종합평가 관련 연구, 이민형(2001)의 연구와 임환(2008)의 연구는 BSC 기법 도입 관련 연구이다. 최재철(2004)의 연구는 기관고유사업 단계별 평가모형 연구이며, 최영훈(2009)의 연구는 성과 개념 관련 연구, 백승희(2013)의 연구는 성과 우수사례 연구, 민철구(2013), 최호영(2011)의 연구는 요인분석 연구들이다. 연구인력관련 연구도 다수 발표되었다. 2010년 이후 연구원 대상 인적관리 관련 연구가 발

표되었으며 조직몰입과 경력몰입 분석 및 이직방지 연구, 연구자의 개인성과 평가결과가 연구 환경 만족도에 미치는 영향분석 연구가 수행되었다. 박재민(2011)의 연구는 연구원의 연구개발노력, 경력변경 및 이직의도에 대한 연구이며, 정황모(2011)의 연구는 연구자의 성과가 연구환경 만족에 미친 영향과 관련된 연구이다.

6) 선진국 사례 분석

출연(연)의 선진국 사례분석 연구들 중 김성수(2000)의 연구는 독일의 프라운호퍼 연구회 사례를 검토하고, 공공연구시스템 평가 동향을 분석하였으며 연구소 운영에 있어 자율성과 탄월성 기반 원칙, 경영진의 적극적 역할 등을 강조하였다. 홍형득(2001)의 연구는 국가대형연구개발프로그램 평가시스템 개발을 위하여 선진국에서 시행하고 있는 영국의 Alvey, 미국의 ATP, 유럽연합의 Framework 프로그램을 분석하였다. 선진국 공공연구개발평가시스템의 특징을 지속적이고 체계적인 평가로 정리하고, 사후결과에 대한 종합평가보다는 프로그램의 과정평가에 그리고 평가결과의 피드백에 평가의 많은 비중을 두고 있음을 지적하면서, 이러한 선진국 공공연구개발 프로그램의 특징점에 기반한 국가연구개발사업평가체계 구축을 제안하고 있다.

황용수(2001)의 연구는 선진국 공공연구기관들의 연구분야 및 연구영역 분석 및 운영체제의 구성 요소 파악(예산 및 인력, 구조 등), 향후 국내에서의 활용방안 등을 제시하고 있다. 미국, 일본, 독일, 네덜란드 공공연구기관 대상 심층분석을 실시하고 미국의 경우 임무에 따라 조직구조를 최적화함과 동시에 자금원과 관리 형태를 다양화해서 공공연구기관의 효율성과 효과를 증진하고 있음을 지적하고 있다. 또한 일본 이화학연구소의 경우 같은 연구

소 안에서도 연구조직 운영방식을 이원화(일반연구실체제, 유동연구체제 등)하고 있으며 평가모델 및 연구자 구성방식도 다르게 적용하는 등 연구목적에 따라 평가의 합목적성을 지향함을 논의하고 있다. 이찬구(2002)의 연구는 영국의 연구회와 산하 공공 연구기관 운영체제 평가결과에 대한 벤치마킹 연구다. 영국 연구회의 활동은 창의성과 자율성에 기반하고 있으며, 과학기술 활동의 안정성 보장을 위하여 3년 단위로 예산을 배분하고 있음을 지적하고 있다. 선선양(2003)의 연구는 연구회 체제의 운영원리, 조직구조, 재정, 정부와의 관계 등에 대해 분석하고 연구회의 미션과 목표 명확화, 자율성 제고를 위한 세계적 수준의 원장 임용을 주장하고 있다. 또 출연금의 안정적 지원, 인력 증대, 연구회 책임경영 등에 대해 제언하고 있다.

조현대(2008)의 연구는 해외 선진국(미국, 독일, 영국, 일본)들의 공공연구시스템들의 변천과정 및 특성을 비교분석함으로써 우리나라 공공연구시스템에 대한 시사점을 도출하는 연구다. 공공연구시스템의 위상·비중 제고 및 역할 명확화가 필요하며, 거버넌스의 경우 급격한 구조조정 보다는 출연(연)과 대학간 실질적인 연계를 높이고 자율과 책임을 강화하는 방향으로 개선이 필요함을 제시하고 있다. PBS제도 완화와 연구·교육의 연계강화를 시사점으로 제안하고 있다. 고영주(2015)의 연구는 공공연구기관의 자율성을 구성하는 요인을 기관장 선임 및 거버넌스, 연구전략 및 목표관리, 예산, 인력, 평가로 구분하여 ARoW 모델을 적용하고 있다. 선진국(독일, 영국, 미국)의 공공연구기관을 벤치마킹하여 비교분석하고 있으며, 분석 결과 우리나라가 자율성이 상대적으로 약한 것으로 나타났음을 지적하고 있다.

상기에서 살펴본 바와 같이 출연(연) 선진국 사례분석 연구의 경우 2000년대 초기에는 선진국 공공연구시스템 평가, 거버넌스 관련 사례분석 연구들이 발표되었다. 김성수(2000)의 연구는 독일의 공공연구시스템 평가, 홍형득(2001)의 연구는 영국, 미국, 유럽연합의 평가시스템 비교분석, 이찬구

(2002)의 연구는 영국의 연구회 분석, 정선양(2003)의 연구는 독일의 연구회 체제 분석을 수행했다. 2000년대 중반이후 공공연구시스템의 진화와 자율성에 대한 연구가 수행되었다. 조현대(2008)는 공공연구시스템의 진화적 특징 연구, 고영주(2015)는 자율적 운영체제 관련 조사 연구를 시행하였다.

7) 여타 국공립연구소에 대한 연구

국공립연구소 관련 연구 중 엄수홍(2015)의 연구는 전문생산기술연구소 기능과 역할에 관한 연구보고서이다. 전문생산기술연구소(전문(연))은 산업기술혁신법 제 42조에 의하여 설립, 허가된 기관으로 1990년 2월 최초 설립된 이래 2014년 3월 현재 15개 기관이 운영되고 있다. 산업통상자원부 산하인 전문(연)은 중소기업의 생산기술에 대한 기술개발, 이전, 지원 등의 사업을 수행하고 있다.

공공연구기관인 전문(연)은 중소기업 기술지원을 중심으로 연구개발 활동을 수행하고 있으며 2012년 국공립연구기관 총 투자금액의 59.6%를 점유하고 있다. 국가 R&D 예산에서 전문(연) 전체가 차지하는 규모는 4,593억 원으로 2.9% 수준이다.

전문(연)은 공공연구기관으로 국가연구개발사업에 참여하고 있으나 연구기관으로서의 정체성이 약한 조직적 위상을 갖고 있으며, 외부로부터의 감시가 어려운 상황에서 자체적 관리시스템도 체계적으로 작동이 되고 있지 않음을 지적받고 있다. 또한 기관운영 자료가 공개되지 않아 선행연구가 부족하다.

김선우(2014)의 연구는 중소기업 R&D의 투자수익률을 높이기 위한 전문생산기술연구소 역할강화를 다룬 연구다. 전문(연)은 산업기술연구회 소속 정부출연(연)과 비교 시 재무적, 인적, 기술적 역량이 부족하나 중소기업 지

원측면에서는 차별성과 경쟁력이 있다. 중소기업, 전문(연) 공동연구의 시장성, 사업성 강화, 업종별 생태계 중심의 사업 구성 및 지원, 지속적 파트너십 체제 구축 관련 제도 및 규제 개선 등을 제안하고 있다.

국공립연구소 관련 연구는 자료가 공개되지 않기에 근본적으로 정책과 연구논문 자체가 부족한 실정이다. 전문생산기술연구소의 경우도 중소기업 기술지원 목적으로 설립 및 운영되고 있으나 모호한 법률적 위상 등에 따라 그동안 관심이 부재하였다. 그러나 김선우(2014)의 연구에 의하면 전문생산기술연구소의 경우 중소기업 R&D지원 측면에서 차별성을 가지고 있기 때문에 향후 체계적 분석 및 연구가 필요하다.

5. 연구과제 및 맺음말

앞서 살펴본 바와 같이 우리나라 공공연구시스템, 특히 대학연구시스템과 출연(연) 시스템에 대한 연구들은 중요한 이슈들을 다루면서, 우리나라 공공연구시스템 발전에 기여했다고 볼 수 있다.

대학공공연구시스템 관련 연구는 시대별 정책 및 사회적 이슈에 따라 진화·발전하였다. 1999년 두뇌한국 21사업(BK21) 사업이 시작되면서 국가차원의 연구인력 양성이 추진되었고 2003년 대학의 연구지원 전담조직 및 산학협력의 거점조직으로 산학협력단이 설립, 운영됨으로써 본격적인 대학연구시스템이 작동되었다. 또한 2008년 기술지주회사 설립 등에 따라 대학연구성과 사업화를 위한 다양한 정책과 관련 연구보고서들(임흥수, 2008; 송완흠, 2008a; 윤종민, 2013)이 발표되었다.

세부적으로 대학운영시스템 관련 연구는 2003년도 산측법 개정으로 산학협력단이 대학내 연구지원조직으로 설립됨에 따라 관련 연구(임흥수,

2008)가 발표되었고, 기술지주회사와 기술이전 전담조직 관련 연구(윤종민, 2013)가 수행되었다. 연구비 관련 연구는 2005년 대학간접비 원가계상기준 도입에 따라 관련 연구(서판길 · 송완흡, 2003; 서판길 · 송완흡, 2006)들이 발표되었고, 2006년 이후에는 연구비 중앙관리 정착 및 간접비 제도 확산에 따라 대학연구비 관리방안 관련 제도개선, 성과관련 연구(송완흡, 2009; 심우중, 2010; 김양선, 2012; 한승환, 2009 등)들이 수행되었다.

연구성과 사업화 관련 연구는 2007년 이후 기술지주회사 관련 사업화 관련 연구(장기술, 2008)가 발표되었으며, 2010년 이후 대학 기술이전 및 기술지주회사 관련 성과창출분석, 영향 요인 분석, 창업성과 분석 등이 연구 · 발표되었다(김은영, 2013; 도계훈, 2013; 나상민, 2014; 윤용중, 2015).

산학협력력 관련 연구는 2003년 이후 대학 산학협력단이 설립, 운영됨으로써 대학중심 산학협력 연구(송완흡, 2003; 황용수, 2003; 장병진, 2005)가 발표되었고, 2008년 이후 학연협력 강화, 산학협력단 활성화 및 정착화, 기술사업화 관련 산학협력 연구보고서(송종국; 2009; 권민정, 2014; 문혜선, 2014) 등이 발표되었다.

대학공공연구시스템 연구는 연구 주제의 다양화가 필요하다. 그 동안의 대학연구시스템 연구는 제도 개선, 활성화 방안 등이 중심을 이루었다. 연구의 성격상 시대적 상황을 무시할 수는 없지만 향후 연구방향은 기존의 정책의 제도화 기간을 감안하여 정책의 효과성, 효율성을 검증하는 측면에서 연구가 필요하다.

대학공공연구시스템 연구는 향후 운영시스템보다는 연구성과 사업화, 산학협력분야 연구가 강화될 필요성이 있다. 2000년대는 대학연구시스템이 갖추어지는 시기로 운영시스템, 연구비 제도관련 연구가 활성화된 시기였다. 앞으로는 연구성과 사업화 관련 연구와 산학협력력 관련 연구가 확대될 전망이다. 또 대학 연구비관련 연구는 기존보다 정교화된 활동기준원가

연구, 실소요원가 등의 연구가 대두될 전망이다. 선진국의 동향에 맞추어서 기업가적 대학, 학문자본주의, 3차 대학혁명, 4차 산업혁명 등과 관련한 연구도 다양하게 시행될 전망이다.

출연(연) 연구시스템 관련 연구는 시대별 정책 및 사회적 이슈에 따라 진화·발전 하였다. 1996년 PBS 제도가 도입 되면서 연구비 펀딩체계의 변화 관련 연구들이 발표되었으며 1999년 연구회 체계가 도입되면서 자율성과 관련된 거버넌스 연구가 시작되었다. 연구회평가 체계 개선, 연구회 체계의 안정적 정착 관련 연구(한영성, 1993; 이철원, 2000)가 다수 발표 되었고, PBS 등 펀딩시스템과 관련한 연구(조서린, 2002; 이민형, 2003; 길종백, 2009; 이주량, 2015)는 1996년 PBS 제도가 시행된 이후 최근까지도 지속되고 있다.

연구성과 사업화 관련 연구는 출연(연)의 성과확산 관련 기술이전 연구(이윤준, 2008; 정도범, 2013; 황현덕, 2014 등)가 이루어졌다. 산학연협력 연구는 이명박 정부의 교육과학기술부 출범에 따라 대학과 연구기관간 협력이 강조되면서 관련 연구(민철구, 2008)가 활성화되었다. 박근혜 정부이후 출연(연)의 임무로 중소기업 지원업무가 추가되어 관련 정책들이 확산, 시행되면서 산학협력 연구(박일수, 2012; 이인우, 2015)가 진행되었다.

운영시스템 관련 연구는 주로 성과평가 관련 연구가 다수 이루어졌다. 특히 2010년 이후에는 다양한 성과평가 영향요인 분석 연구(정용일, 2000; 이민형, 2001; 임환, 2008; 민철구, 2013; 백승희, 2013 등)가 발표되었다.

출연(연) 연구시스템 연구의 경우 자율성 제고 관련 거버넌스 연구가 확산될 전망이다. 거버넌스가 정권 변경시 마다 변화하고 있기 때문에 조직 안정성과 자율성 관련 연구가 활성화 될 것으로 전망된다.

출연(연)의 연구성과 사업화, 산연, 산학협력 연구도 강화될 전망이다. 공공연구시스템에서 핵심적 주체는 출연(연)과 대학으로 향후 4차 산업혁명의 시대에서 두 주체간 협력의 필요성은 더욱 강화될 예정이다. 이에 지금

까지 소홀한 학연협력의 재활성화와 산연협력 강화를 위한 정책, 연구등이 확대될 전망이다.

PBS 제도 개선 관련 연구도 계속 진화할 전망이다. 지금까지 20년간 PBS 제도가 운영되면서 많은 수정, 보완, 개선 노력이 있었으나 여전히 문제가 되고 있다. 선진국의 공공 연구동향에 맞추어서 국가차원의 임무지향적 연구기관으로의 미션 재정립 연구, 선진국의 연구회 발전 등 추세관련 관련 연구도 다양하게 진행 될 것이다.

하지만 상기의 기존 연구들은 여전히 미흡한 점들이 있으며, 보완 작업이 필요하다. 앞으로의 과제를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 대학과 출연(연) 등에 대한 기존연구들을 유형화해서 해당 유형에 속하는 연구들을 간단히 리뷰하고 있는데, 해당 연구영역별로 어떤 연구과제들이 있는지도 세밀하게 분석하는 연구가 필요하다. 그렇게 해야 공공연구시스템에 대한 세부적인 문제점들을 연구하게 되고 그것을 개선하는 데 도움을 줄 수 있다.

둘째, 우리나라 공공연구시스템과 관련한 이론적, 분석적, 행태적 연구들이 필요하다. 현재 공공연구시스템 연구들은 주로 정부 출연연구기관에서 정책연구 중심으로 이뤄지고 있으나 최근 대학에서도 새로운 연구들이 많이 진행되고 있다. 이를 기반으로 보다 분석적, 이론적, 학술적 연구들을 수행할 필요가 있다.

셋째, 증거(evidence)에 기반한 연구를 활성화할 필요가 있다. 기존의 정책연구들은 주로 증거에 기반을 두기보다는 관련 내용들의 분석을 통해 새로운 방안을 제시하는 연구들이 많았다. 보다 학술성이 높은 정책연구 및 연구결과를 도출하기 위해서는 기존의 이론·개념들을 정리하고 문제의식을 확립하여 연구의 가설을 세우고 증거에 기반하여 가설을 검증하는 연구를 할 필요가 있다.

넷째, 앞서 국내 공공연구시스템에 대한 연구의 특징에서도 언급한 바와 같이 그동안 출연(연)에 대한 연구들은 많았지만 국공립연구소들에 대한 연구는 상당히 부족하다. 그러나 전문생산기술연구소의 경우 중소기업 R&D 지원 측면에서 차별성을 가지고 있기에 향후 체계적 분석 및 연구가 필요하다. 그리고 국립축산과학원 등 국가중앙행정기관에 속하는 국립공공연구기관들, 지방행정기관들에 속해서 운영되고 있는 연구기관들과 지자체에서 민법에 따라 재단법인이나(비영리) 사단법인으로 설립한 연구기관들, 연구기능도 수행하지만 주로 시험이나 인증 등의 기능을 수행하는 기타 공공연구기관들에 대해서 운영상황, 문제점, 개선 방안들을 체계적으로 분석할 필요가 있다.

다섯째, 공공연구시스템을 구성하는 주된 주체들, 즉 대학, 출연(연) 뿐만 아니라 국공립연구소를 모두 포함시킨 즉 우리나라 공공연구시스템 전체에 대한 연구들이 필요하다. 산학연 연구개발주체들은 상호 공진화하는 것이고, 특히 공공연구시스템을 구성하는 대학과 출연(연), 국공립연구소들의 상호 의존성과 협력성은 당연히 높아야 하는데, 우리나라의 경우 강한 섹터리즘과 높은 벽 때문에 상호 협력성과 연계성이 낮다. 이를 극복하기 위해 공공연구시스템 전체를 조망하면서 대안을 찾는 활동이 필요하다.

여섯째, 선진국 공공연구시스템들을 조사, 분석해서 우리나라의 경우와 비교하면서, 우리 공공연구시스템의 과제와 발전방향을 모색하는 연구도 필요하다. 선진국 공공연구시스템이 어떤 연구들을 하고 있는지, 그 추세와 방향은 어떠한지, 그것과 비교할 때 우리나라 공공연구시스템 연구들은 어떤 차이가 있고 문제가 있는지 등을 파악, 분석하는 연구가 필요하다.

일곱째, 우리나라 특유점과 관련된 연구가 필요하다. 즉 국가들마다 특유점들이 있고, 이는 국가 간 차이점을 발생시킨다. 따라서 우리나라가 선진국 공공연구시스템들을 똑같이 따라 갈 필요가 없고, 또 선진국들에서 이

루어지는 공공연구시스템에 대한 연구들을 답습할 필요는 없다. 우리나라 특유점에 기반을 두는 우리나라 특유의 공공연구시스템은 무엇인가(선진국들과 차이 나는, 또 차이가 나야 하는, 차이가 나도 괜찮은 점은 무엇인가)에 대한 연구가 필요하다.

여덟째, 공공연구시스템의 대한 지원자(주로 정부 및 지자체)와 수요자(주로 기업) 입장에서 문제점들을 해결하는 연구가 필요하다. 왜냐하면 공공연구시스템이 존재하는 이유가 공공연구시스템 자체만을 위한 것은 아니기 때문이다. 공공연구시스템에서 속해 있는 연구자들의 자율적 활동을 통한 국가연구개발·과학기술 발전도 중요하지만 사회적·산업적·경제적·안보적 기여도 그 만큼 중요하다. 수요자인 우리나라 기업들(기업의 유형에 따라서)과 국민이 우리나라 공공연구시스템에 어떤 요구를 하고 있는지, 이러한 요구·니즈들이 정당하고 타당한지(즉 공공연구시스템에서 해야 할 역할인지, 이러한 역할을 담당하는 것이 국가적으로 효과적인지, 이러한 역할을 수행하는 것을 정부와 사회가 인정하는지), 우리나라 공공연구시스템은 얼마나 그 요구에 부합하고 있는지에 대한 연구가 필요하다.

또한 공공연구시스템이 유지될 수 있도록 지원하는 정부와 공공연구시스템 주체·구성원들간 문제인식이 어떤 차이가 있는지를 연구하는 것도 필요해 보인다. 우리나라 공공연구시스템이 점차 고도화될수록 정부의 지시보다는 자율성에 입각한 운영이 필요하기 때문이다. 그리고 공공연구시스템 주체·구성원들의 입장·시각에서 우리나라 공공연구시스템 연구를 리뷰해서 발전방향을 제언하는 연구도 필요하다.

아홉째, 우리나라의 구조적 문제점 해소와 소위 4차 산업혁명 등 미래 대응 관점에서 공공연구시스템에 대한 연구가 필요하다. 최근 AI 등 미래사회를 변화시킬 핵심 기술들이 급속히 발전하고 있을 뿐만 아니라 노령화, 저출산, 인구감소, 저성장 등 구조적 문제점들이 심화되고 있다. 이러한 도전

들을 해결하고 개선하는데 공공연구시스템은 어떤 역할과 기술개발을 해야 하는지에 대한 연구가 필요하다.

열째, 본 연구는 공공연구시스템에 대한 기존의 연구들을 찾아서 그것들을 사후적으로 분류·유형화해서 정리하는 연구다. 하지만 사전적·개념적·연역적으로 공공연구시스템의 역할과 연구영역·주제를 도출하고, 이러한 연구영역·주제들과 관련된 기존의 연구들은 어떤 것들이 있고 어떤 내용들을 다루는지, 과제는 무엇인지(어떤 영역들에는 연구가 많고, 어떤 영역들에는 연구가 부족하고, 어떤 영역들에서 새로운 연구들이 필요하고 등)를 분석, 제시하는 연구도 필요하다.

끝으로 본 연구가 수행한 공공연구시스템 연구에 대한 현황 분석과 제언을 통해 우리나라 공공연구시스템이 한 단계 더 발전할 수 있는 계기가 마련되기를 기대해 본다.

참고문헌

- 고영주 (2015), "선진 공공연구기관의 자율적 운영체제 조사 연구", 「한국기술혁신학회 2015년도 추계학술대회」, pp. 789-797.
- 권기석 (2013), "대학유형별 산학협력단 특성과 활동에 관한 연구", 「한국지사결정학회 의사결정학연구」, 제21권 제2호 pp. 61-74.
- 권민정 (2014), "산학연 협력이 과학기반기업에 미치는 영향 고찰", 「사회과학연구」, 제40권 제1호, pp. 1-20.
- 김종백 (2009), "정부출연(연)의 대리문제와 PBS의 한계", 「한국조직학회보」, 제6집 제2호, pp. 179-202.
- 김갑수 · 서정해 · 한상영 (2000), 「산학연 공동 협력연구 관련 시책의 현황과 과제」, 과학기술정책연구원.
- 김경환 · 현선해 (2006), "대학기술이전조직 제도적환경과 전략적자원이 기술이전에 미치는 영향", 「기업가정신과 벤처연구」, 제9권 제1호, pp. 87-110.
- 김민희 (2007), "한국학술진흥재단 학술연구지원사업의 효율성 탐색", 「교육재정경제연구」, 제16권 제2호, pp. 25-75.
- 김병태 (2007), "공공연구기관의 연구비관리시스템 특성분석", 「한국행정학회 추계학술대회 발표논문집」, pp. 443-459.
- 김선우 (2014), "전문생산기술연구소의 중소기업 지원현황과 과제", 「STEPI Insight」, 138호, 과학기술정책연구원.
- 김성수 (2000), "독일의 공공연구시스템 평가", 「과학기술인력정책」, 제10권 제3호, pp. 142-147.
- 김양선 (2012), "연구생산성에 따른 대학 학과의 연구비 추정", 「교육행정학연구」, 제30권 제4호, pp. 535-563.
- 김은영 (2013), "대학의 기술이전 및 성과 확산의 영향 요인 분석", 「산업경제연구」, 제26권 제2호, pp. 983-1008.
- 김치환 (2013), "대학의 기술이전 성과와 기술가치 평가의 역할", 「한국기술혁신학회지」, 제16권 제3호, pp. 754-783.
- 나상민 (2014), "기술이전사업화 및 창업성과에 미치는 대학의 역량요인 비교연구", 「대한산업공학회 춘계공동학술대회」, pp. 1307-1337.
- 도계훈 (2013), "산학협력기술지주회사의 운영현황과 개선방안 연구", 「기술혁신학회지」, 제16권 제1호, pp. 367-389.
- 맹수석 (2014), "기술지주회사의 법적 쟁점에 관한 연구", 「기업법연구」, 제28권 제1호, pp. 233-258.
- 문혜선 (2014), "대학기업간 연구협력에서 불확실성, 협력 관리시스템, 기업의 혁신성 간 관계에 대한 연구", 「경영학연구」, 제43권 제2호, pp. 415-441.
- 민철구 · 송완흠 · 박상완 (2003), 「대학의 연구능력 확충을 위한 연구지원체계의 혁신」, 과학기술정책연구원.
- 민철구 (2008), 「미래 학연협력 활성화 방안」, 과학기술정책연구원.
- 민철구 (2013), "정부출연(연) 연구성과에 영향을 미치는 요인 분석", 「기술혁신연구」, 제21권 제3호, pp. 121-140.
- 민철구 · 이춘근 (2000), 「연구중심대학의 효과적 육성방안」, 과학기술정책연구원.
- 박동배 · 홍사균 · 이주량 · 심성철 (2015), 「지역 공공연구조직 활성화 방안: 국내의 지역 공공연구 조직 분포 및 현황 조사연구」, 과학기술정책연구원.

- 박상대 · 정일환 (1998), “연구비 중앙관리제도의 개선방향”, 『고등교육연구』, 제10권 제1호, pp. 53-76.
- 박일수 (2012), “산연 협력 공동연구개발 과제의 성과 결정요인에 관한 연구”, 『기술혁신학회지』, 제15권 제4호, pp. 783-814.
- 박재민 (2011), “공공연구기관 연구원의 연구개발노력, 경력변경 및 이직의도에 관한연구”, 『한국기술혁신학회 2011년 춘계학술대회』, pp 363-378.
- 박희제 (2006), “국대학에서의 과학연구의 성격과 변화”, 『사회이론』, 가을호, pp 213-244.
- 백승희 (2013), “국내 공공연구기관의 성과관리 활용에 관한 우수사례”, 『기술혁신학회지』, 제16권 제4호, pp 1032-1054.
- 서판길 · 송원훈 (2003), 「대학간접연구비 산정을 위한 대학별 실증연구」, 교육인적자원부.
- 서판길 · 송원훈 (2006), 「대학 연구비 중앙관리 강화를 위한 제도 개선방안」, 교육인적자원부.
- 손영욱 (2008), “대학 TLO의 성장과정과 전망”, 『대학교육』, 153호, pp. 43-49.
- 손충근 (2010), “정부지원연구비와 연구성과간의 관계에서 연구비관리시스템의 조절효과”, 『한국산업정보학회 논문지』, 제18권 제5호, pp. 107-117.
- 송원훈 (2003), 「산학협력단 운영모델 개발 연구」, 교육인적자원부.
- 송원훈 (2008a), 「산학협력 기술지주회사 활성화를 위한 정책방향」, 한국과학기술기획평가원.
- 송원훈 (2008b), 「정부의 대학 연구개발 사업비 관리제도 개선방안」, 한국산업기술재단.
- 송원훈 (2009), 「연구비 중앙관리 체계 분석을 통한 모델 개발 및 종합관리 방안」, 교육과학기술부.
- 송종국 (2009), 「과학기술기반 강화를 위한 학·연 연구협력 활성화 방안」, 과학기술정책연구원.
- 심우중 (2010), “우리나라 국가연구개발사업 정부연구비의 투입 대비 성과의 다각적 분석”, 『기술혁신학회지』, 제13권 1호, pp. 1-27.
- 임수홍 (2015), “전문생산기술연구소와 정부출연연구기관의 기능 비교분석”, 『한국행정학회 제2015년 하계학술발표논문집』, pp 3481-3501.
- 유현숙 · 박상원 (2003), “고등교육의 경쟁력 강화를 위한 연구지원체제 개선 방향”, 『교육행정학연구』, 제21권 제2호, pp. 407-430.
- 윤용중 (2015), “대학의 산학협력 역량이 기술사업화 성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 『사회과학연구』, 제26권 3호, pp. 157-177.
- 윤종민 (2013), “대학 기술이전, 사업전담조직 운영제도의 성과와 과제”, 『기술혁신학회지』, 제16권 제4호, pp. 1055-1089.
- 이민형 (2000), 「대학의 연구비관리 시스템」, 과학기술정책연구원.
- 이민형 (2001), 「정부 출연연구기관 기관성과평가 지표체계 분석」, 과학기술정책연구원.
- 이민형 (2003), 「정부출연연구기관 출연예산관리시스템 개선방안」, 과학기술정책연구원.
- 이윤준 (2008), 「공공연구기관의 기술이전 활성화 전략」, 과학기술정책연구원.
- 이인우 (2015), “중소·중견기업 기술혁신 지원사업의 지속성 분석”, 『경영교육연구』, 제30권 제3호, pp. 111-132.

- 이주량 (2015), 「출연(연)의 효율적 임무수행을 위한 PBS 운영 현황 분석 및 제도 개선방안」, 과학기술정책연구원.
- 이찬구 (2002), 「영국의 연구회 및 산하 공공연구기관의 운영시스템 분석연구」, 과학기술정책연구원.
- 이철원 (2000), 「과학기술계 정부출연연구기관 경영체제 분석」, 과학기술정책연구원.
- 이호갑 (2007), 「정부지원 연구비 집행의 투명성 확보방안」, 「회계연구」, 제1권 제3호, pp. 189-209.
- 임환 (2008), 「정부출연연구기관 전략적 성과관리체계 구축사례」, 「기술혁신학회지」, 제11권 제4호, pp. 639-670.
- 임인중 (2015), 「공공연구기관의 기술이전 효율성 분석 및 향상방안에 관한 연구」, 「한국기술혁신학회 2015년도 추계학술대회」, pp 884-906.
- 임흥수 (2008), 「산학협력단 관련회계의 비교분석」, 「국제회계연구」, 제24권, pp. 199-223.
- 임흥수 · 박송춘 (2008), 「산학협력단 관련회계의 비교 분석」, 「국제회계연구」, 제24권, pp. 199-223.
- 장기술 (2008), 「대학기술의 사업화방안」, 「법학연구」, 제11집 제3호, pp 1-22.
- 장병진 (2005), 「국내 산학협력체제의 활성화방안에 관한 연구」, 「산업경제연구」, 제18권 제1호, pp. 553-576.
- 전승준 (2011), 「연구중심대학의 발전 과정과 육성방향」, 「과학기술정책」, 제21권 제2호, pp. 27-41.
- 정도범 (2013), 「공공연구기관의 성과관리 활용 역량 및 활동이 기술이전 성과에 미치는 영향」, 「기술혁신연구」, 제21권 제2호, pp 119-223
- 정선양 (2003), 「독일 공공연구기관의 연구회 체제 분석연구」, 과학기술정책연구원.
- 정용남 (2012), 「정부출연(연) 연구직 직급제도 운영의 정합성 운영」, 「한국공공관리학보」 제26권 제4호, pp 181-218.
- 정용일 (2000), 「출연연구기관 종합평가의 평가와 과제」, 「한국기술혁신학회 2000년 춘계학술대회」, pp 443-459.
- 정운수 (1999), 「학술연구비 지원정책의 정보비대칭 분석」, 「한국행정학보」, 제33권 제3호, pp. 111-127.
- 정형모 (2011), 「정부출연연구기관 연구자의 성과가 연구환경 만족 및 성과의 가치 인식에 미친 영향」, 「한국정책과학학회보」, 제15권 제4호, pp. 1-31.
- 조병휘 (2016), 「공공기술의 사업화 제고를 위한 출연(연) TLO의 역할」, 「한국에너지학회 춘계학술발표회」, pp. 21-38.
- 조서린 (2002), 「과학기술관리정책의 변화와 연구직 종사자의 대응에 관한 연구」, 「정보와사회」, 제4호, pp 33-62.
- 조현대 · 장영배 · 이민형 · 이주연 (2006), 「기초과학 전문연구기관의 효율적 운영 및 육성방안」, 국가과학기술자문회의.
- 조현대 (2007), 「국내외 공공연구시스템의 변천과 우리의 발전과제」, 과학기술정책연구원.
- 조현대 (2008), 「해외 주요국 공공연구시스템의 진화적 특징과 시사점」, 「과학기술정책」, 제18권 제2호, pp. 63-78.
- 최영훈 (2009), 「과학기술계 정부출연연구기관의 성과개념의 재구성을 위한 논의」, 「한국공공관리학보」, 제23권 제4호, pp. 401-430.
- 최재철 (2004), 「이공계 정부출연연구기관의 연구생산성 제고를 위한 기관고유사업 성과평가 모형 설계 및 활용 방안」, 과학기술정책연구원.
- 최호영 (2011), 「과학기술계 정부출연연의 연구개발성과 결정요인」, 「기술혁신학회지」, 제14권 제4호, pp. 791-812.
- 한국과학기술기획평가원 (2017), 「2015년도 연구개발활동조사보고서」, 미래창조과학부.

- 한동성 (2008), “정부의 연구비 지원이 대학연구자의 논문성과에 미치는 영향 분석”, 『한국행정정보』, 제42권 제4호, pp 265-290.
- 한승환 (2009), “대학의 특성 및 연구비구조와 산학 성과와의 관계”, 『한국행정정보』, 제43권 제3호, pp. 307-325.
- 한영성 (1993), 「연구개발 환경변화와 출연(연)의 역할 변천」, 한국방위산업진흥회.
- 황광명 (2016), “대학 산학협력단의 핵심역량요인, 네트워크 요인, 외부 환경적 요인이 경영성과에 미치는 영향”, 『경영경제연구』, 제38권 제2호, pp. 175-201.
- 황용수 (2001), 「선진국 공공연구기관의 중점연구영역 및 운영체제」, 과학기술정책연구원.
- 황용수 (2003), 「신기술 변화에 대응한 산학연 연구개발 파트너십의 강화방안」, 과학기술정책연구원.
- 황현덕 (2014), “정부출연연구기관의 기술이전, 사업화 활성화 방안”, 『2014년도 추계학술대회』, pp 303-315
- 홍성욱 (2002), 「선진국 대학연구체계의 발전과 현황에 대한 연구」, 과학기술정책연구원.
- 홍형득 (2001), “선진국 공공연구개발프로그램 평가시스템의 비교분석”, 『기술혁신학회지』, 제4권 제3호, pp. 275-290.

과학기술행정체제 연구의 현황과 과제

성지은(STEPI)

우리나라 과학기술행정체제는 1990년대와 2000년대를 거치면서 지속적으로 변화하면서 이론적 · 실천적 관심의 대상이 되었다.¹

이론적 측면에서 과학기술행정체제에 대한 논의는 주로 조직학 · 행정학적인 관점에서 접근했다. 2000년대 이후 과학기술과 사회의 상호작용이 커지고 다양한 사회주체들의 혁신활동 참여가 확대되면서 개방과 연계 · 협력에 기반을 둔 혁신 거버넌스 개념이 도입되기 시작했다(성지은 외, 2009; 2010; 2012).²

1 그동안 정부조직 및 행정체제 개편은 중요한 정치적 상징 및 정책 수단이 되어 왔다. 각 정부는 국정 비전 및 전략에 맞춰 크고 작은 조직개편을 시도해 왔으며, 이러한 시도가 국가정책을 개선할 수 있을 것이라고 기대했다(조성한, 2007; 문명재, 2009).

2 과학기술행정체제는 과학기술정책을 수립 · 집행 · 평가하는 유기적 시스템이자 제도적 플랫폼(홍형득, 2013) 또는 과학기술혁신에 영향을 미치는 일련의 정책을 수립 · 관리 · 조정하는 행정의 기능적 구조라 할 수 있다(임상규, 2006). 한편, 과학기술혁신 거버넌스(이하 혁신 거버넌스)는 연구 · 혁신에서 우선순위, 전략, 활동, 결과를 함께 결정하는 다양한 행위자 간의 상호작용에 초점을 맞추고 있다. 정책

그러나 실천적인 측면에서 과학기술행정체제에 대한 논의는 이와는 다른 방식으로 진행되었다. 이들 논의는 주로 정권말기에 이루어졌으며 차기 정부의 과학기술행정조직을 어떻게 개편할 것인가가 주를 이뤘다. 여러 조직들이 제시한 다양한 논의에서는 신공공관리론에 기반을 두고 행정체제 개편의 원칙으로서 행정의 능률성·효율성을 강조하였다. 그리고 과학기술 행정체제의 설계도 과학기술주무부처 중심의 조직 구성 및 기능 개편, 관련 기관 통폐합 개편 논의와 동일시했다. 때문에 행정체제에 대한 거버넌스 접근이 전제하는 이해당사자의 자율성과 정부·민간의 연계·협력 논의는 미흡하게 다루어져 왔다.

2000년대 중반을 거치면서 한국사회에서 저성장·양극화, 고령화, 미세먼지, 식품안전성, 환경·에너지 문제 등 과학기술을 둘러싼 사회적 이슈가 일상화되고, 그것을 둘러싼 논쟁들이 복잡하게 진행되고 있다. 이로 인해 과학기술부문과 효율성 중심의 과학기술행정체제 논의가 한계에 부딪히고 있다. 복잡성, 불확실성, 거버넌스, 정부-민간 간의 협력, 참여와 사회와의 소통 등이 과학기술행정체제 논의에서 고려해야할 핵심어가 되고 있다.

본 연구는 이러한 문제의식을 바탕으로 기존에 수행된 과학기술행정체제 연구를 살펴보고, 비판적 성찰을 통해 향후 과학기술행정체제 연구가 나아가야 할 방향을 제시하고자 한다. 본 연구에서는 과학기술행정체제를 다룬 「한국행정학회보」, 「한국정책학회보」, 「거버넌스학회보」 등 행정학, 조직학 분야와 「기술혁신연구」, 「기술혁신학회지」, 「과학기술학연구」 등 기술혁신 분야의 논문을 분석하였다. 또 주요 저서 및 각 학회 학술대회 발표 논

자체의 내용보다는 정책형성 및 집행의 과정에 초점을 두고 있으며, 근본적으로 정부와 이해당사자, 시민사회의 상호의존, 연계, 네트워크, 파트너십, 공진화, 상호작용을 강조한다(Arnold et al., 2003). 과학기술정책 연구에서는 2000년대 후반 들어 민주화·전문화·다원화가 진전되면서 기존의 정부주도식 독점적·폐쇄적·일방적 국정운영방식에서 시민사회가 적극적으로 참여하는 협력적·분권적 거버넌스로의 전환이 논의되기 시작했다(장영배 외, 2007).

문, 과학기술정책연구원, 한국행정연구원 등 국책 연구원에서 발표된 보고서, 정부 문건 자료도 분석 대상에 포함하였다. 이를 통해 과학기술행정체제 연구 주제와 연구방법, 주요 쟁점을 검토하고 향후 주목해야할 연구 이슈 영역을 논의할 것이다.

연구의 구성은 다음과 같다. 1절에서는 과학기술행정체제 연구의 변화 과정을 분석하고 특징을 도출한다. 연구가 어떻게 세분화·다양화되었으며, 주요 이슈 및 관점이 어떻게 변화해 왔는지를 정리한다. 2절에서는 그동안 과학기술행정체제 연구에서 나타난 주요 쟁점을 분석한다. 정권 변화에 따라 다양한 논쟁이 이루어졌는데 몇 가지 핵심 주제를 검토할 것이다. 3절에서는 과학기술행정체제 연구를 비판적으로 고찰하고, 4절 향후 연구방향과 함께 5절 맺음말을 제시한다.

1. 과학기술행정체제 연구의 특징

과학기술행정체제 연구는 과학기술정책 관련 주요 연구기관인 STEPI와 일부 행정학자를 중심으로 꾸준히 진행되어 왔다. 2000년대 들어 과학기술부총리체제가 출범하고 과학기술중심사회 구축이 과학기술행정의 중요한 비전으로 설정되면서 많은 논의들이 이루어지기 시작했다. 이로 인해 과학기술정책 및 행정체제 논의는 그야말로 백화제방의 양상을 보여주고 있다. 그 내용을 살펴보면 다음과 같다.

1) 정부조직 개편의 하위범주에서 독자 영역으로 진화

정부조직개편의 일부로서 과학기술행정체제에 대한 연구이다. 정부조직

개편에 관한 연구는 행정학과 행정이론에서 꾸준히 이루어져 왔다. 서울대 행정대학원, 한국행정연구원, 행정안전부 등을 중심으로 진행되었으며(강신태 · 김광웅, 1993; 한국행정연구원, 2003; 행정안전부, 2008; 한국행정학회, 2012), 연구 주제는 정부조직 개편의 이념과 논리부터 바람직한 방향에 이르기까지 방대하게 다루어졌다(박대식, 2008; 이창원 · 임영제, 2009). 전통적으로 행정학과 행정이론의 논리가 관료주의적 계층제의 능률성 · 합리성에 기반을 두고 있어 행정체제에서 유사기능 간 조정 및 통합 문제는 오래전부터 다루어졌다. 이 과정에서 능률논리, 정치논리, 문화통합논리 등이 제시되어 왔으며(최성욱, 2001a; 2001b), 과학기술행정체제는 그 하위단위로 다루어져 왔다.

2000년대 들어 과학기술정책에서 과학기술혁신정책으로 그 범위와 역할이 확장되면서 독자적인 범주로서 과학기술행정체제에 대한 연구가 늘어났다. 과학기술혁신본부, 교육과학기술부, 미래창조과학부 등 정권별로 새롭게 조직개편이 이루어지면서 개편의 의의, 운영 방향, 성과 및 향후 과제에 대한 연구가 꾸준히 진행되었다(성지은, 2006; 2013; 김성수, 2013).

이와 함께 정책조정체계 및 기구, 연구회 등 중간조직, 정부출연연구소에 관한 세분화된 연구(황용수 · 김갑수, 1999)와 특정 시기나 특정 조직 · 사례를 중심으로 심도 깊은 연구가 이루어져 왔다. 「과학기술혁신본부와 정책조정 방식 변화」(김성수, 2005), 「이명박 정부의 중앙정부조직개편 사례연구: 2008년 2월 사례를 중심으로」(민진, 2008), 「박근혜 정부 과학기술 거버넌스 개편에 대한 연구: 미래창조과학부를 중심으로」(박수경 · 이찬구, 2015) 연구가 대표적이다. 또한 정책 과정에 따라 연구주제도 기획, 조정, 평가체제로 세분화되었고(김성수, 2000; 김광구, 2009; 성지은 · 정연진, 2013), 지방 · 지역의 과학기술정책 및 혁신을 다루는 행정체제도 독자적으로 다루어지기 시작했다(하규만, 2000; 최영훈 외, 2001; 이공래 · 이정협, 2003; 천세봉 외, 2012).

2) 역사적·규범적·비교분석 연구

과학기술행정체제의 초기 연구는 역사적·규범적·기능적 접근방법이 주류를 이루었다. 행정조직을 담당한 행정안전부나 이를 주로 연구하는 한국행정연구원에서 나온 「한국행정60년」, 「정부조직개편백서」 등을 통해 정부조직개편의 역사나 논거가 제시되었으며, 그 중 하나로 과학기술주무부처 중심의 조직개편이 다루어졌다. 여기서는 정권이 바뀔 때마다 변화된 행정조직도 및 체계, 행정부처의 명칭과 기능, 관련 기관 및 위원회의 신설·통폐합을 역사적으로 분석하고 있다(한국행정연구원, 2003; 행정안전부, 2008).

과학기술 주무부처에서 발표한 백서나 과학기술정책연구원에서 이뤄진 연구는 과학기술행정체제의 변화 및 진화적 특성을 다루었다. 주요 연구로는 과학기술처가 1987년에 발표한 「과학기술행정 20년사」, 1997년과 2008년에 발표한 「과학기술 30년사」, 「과학기술 40년사」가 있다. 여기에는 과학기술행정체제 및 주무부처의 변화가 각 시대별로 정리되어 있다(과학기술처, 1987; 1997; 교육과학기술부, 2008).

이와 함께 과학기술부, 교육과학기술부, 미래창조과학부로 이어지는 행정체제 및 주무부처의 역사적 형성 및 변화 과정에 대한 신제도주의적 분석 연구가 꾸준히 이루어졌다(김미나, 2005; 임상규, 2006; 천세봉·하연섭, 2013). 김성수(2013)는 한국의 과학기술행정체제 변화의 큰 방향성을 ‘집행부서의 분화 및 다원화, 전담조정기구의 제도화 및 전문화, 공공연구기관 관리의 자율성과 책임성’을 제시하고 있다.

역사적인 고찰과 함께 새 정부의 바람직한 행정개편 및 운영체제에 관한 규범적 연구가 정권 말에 진행되었는데 상당수가 정부 수탁과제로 이뤄졌다(김광웅 외, 1992; 강신택·김광웅, 1993; 오연천 외, 2007; 국가미래전략연구팀, 2012). 학계를 중심으로는 정부조직 개편의 실효성과 그 한계에 대한 비판적 고찰

도 꾸준히 이루어졌다(김영평, 1993; 이창원, 2001; 박천오, 2011a; 2011b).

이와 함께 정부조직변화의 동인과 발전 방향을 지식정보화, 글로벌화 · 민주화 · 지방화, 신기술의 등장, 저성장 · 양극화, 저출산 · 고령화 등 대내외 환경 변화에서 찾으려는 노력도 꾸준히 이루어졌다(박기영, 2006; 윤종용 외, 2010; 윤종민, 2012; 성지은, 2013; 성지은 외, 2013).

또한 주요국의 과학기술행정체제나 정부행정개편 과정을 비교 · 분석하는 연구도 꾸준히 진행되었다. 일본, 미국, 독일 등 주요국의 과학기술행정체제에 대한 동향 분석이 지속적으로 이뤄졌으며, 이를 통해 제3세대 혁신정책의 등장, 정책 정합성(Coherence)의 강조, 정부 · 민간의 협력 등의 변화 흐름을 분석하고 정책적 시사점을 도출하고자 했다(장영배 외, 2007; 성지은 외, 2009; 2012). 이와 함께 주요 선진국의 과학기술 주무부처, 보좌 · 자문 · 조정 기구, 부처산하 독립기관 등을 비교분석하여 각 국가별 고유한 제도적 특성과 함께 R&D조정기능의 강화, 교육과 연구개발 부처의 통합 등 최근 변화 추세를 파악하는 연구도 수행되었다(황용수 외, 2004; 박기영, 2006; 염제호, 2009; 성지은, 2009). 황용수 외(2004)는 주요국의 과학기술행정체제를 비교 · 분석 후에 각 국가행정의 지배원리, 관련 제도의 역사적 맥락, 과학기술 발전의 단계별 특성을 다루고 각 국가의 행정체제가 서로 다른 모습으로 진화하고 있음을 주장했다.

3) 과학기술정책의 조정·통합 및 최고 통치자의 과학기술 리더십 연구

과학기술정책의 종합조정은 과학기술처 출범 직후부터 중요한 과제였다. 이에 따라 조정 체계 및 원리에 대한 연구가 다방면으로 진행되었다. 국가 과학기술 종합조정시스템(김계수 · 이민형, 2003), 다부처 참여 사업의 종합조정(양희승, 2004), 국가과학기술위원회의의 조정 · 통합(김성수, 2000), 정책조

정의 방식으로 정책 통합(성지은·송위진, 2008) 연구가 대표적이다.

2000년대 들어 거의 모든 부처가 R&D를 진행하면서 과학기술정책의 조정·통합 문제가 더욱 뜨거운 과제로 등장하였다. 과학기술기본법 제정, 신성장 동력사업 선정 등 핵심 이슈를 둘러싸고 과학기술, 산업, ICT 관련 부처의 갈등이 노골화되면서 이에 대한 연구가 진행되었다(박정택, 2003; 김상봉·이상길, 2007). 이와 함께 정책 수행주체의 다양성과 자율성을 기반으로 하되, 개별 정책을 전체 목표에 부합되게 하는 조정 방식으로 정책통합(policy integration)을 강조하는 연구가 진행되기도 했다. 정책통합은 정책들이 특정 방향을 향해 질서정연하게 위계적으로 배열되거나, 개별적으로 질서 없이 각개약진하는 것을 넘어 공통된 비전을 향해 함께 진화해 나간다는 점에서 계서제나 전체주의 개념과 차이가 있다(성지은·송위진, 2007; 2008; 2010).

한편, 과학기술은 ‘통치자의 몫’이라 불릴 만큼 과학기술 발전에서 국가 최고책임자의 판단과 리더십이 매우 중요하다. 대통령을 비롯한 정치가들은 첨단과 미래를 상징하는 과학기술에 대한 적극적인 리더십 행사를 통해 국민의 지지뿐만 아니라 정권의 정당성을 확보하고자 했다(성지은·조황희, 2005). 한국 과학기술사를 일별해 보면, 과학기술에 대한 통치자의 관심도에 따라 정책의 강조점이 다르게 나타나며, 대통령의 리더십 특성이 정책 방향과 성과를 크게 좌우해 왔다(정정길, 1994; 강신구, 2002).

이 때문에 대통령의 과학기술 리더십 연구가 꾸준히 진행되었다. 각 정권별로 대통령이 과학기술발전을 위해 어떤 역할을 하였는지를 분석하거나 정치·경제·사회의 변화에 따라 대통령의 리더십이 어떻게 변화했는가에 관한 연구가 주를 이루었다(송하중 외, 2000; 윤진호, 2002; 함성득, 2002; 성지은·조황희, 2005; 함성득·양다승, 2012). 이와 함께 대통령을 보좌하는 과학기술 담당 비서실·비서관, 과학기술 조정 및 자문기구의 바람직한 역할과 그 변화 과정에 관한 연구가 꾸준히 진행되었다(함성득, 1998; 염재호 외, 2004). 윤진호

(2002)와 김혁·함성득(2004)은 대통령이 행정부 수장으로서의 역할뿐만 아니라 정치권과의 상호작용을 통해 과학기술정책의 수립·집행, 그리고 이행여부에 대한 평가 등을 지시하고, 과학기술 발전을 효과적으로 추진할 수 있는 행정조직개편, 법제도 정비, 과학기술 예산배정 등을 결정하여 막강한 영향력을 미쳤다고 주장하고 있다.

4) 혁신체제론(NIS) 및 거버넌스 관점의 연구

1990년대 후반부터 국가혁신체제론(NIS: National Innovation System)이 과학기술정책 및 거버넌스 연구에 반영되기 시작했다(이공래·송위진, 1998; 김성수, 2000; 송위진, 2002; 구영우 외, 2012). 이공래·송위진(1998)의 「한국 국가혁신체제의 구조와 특성」, 송위진(2002)의 「혁신체제론의 과학기술정책」이 대표적이다. 이들의 관점은 기술의 선택·개발·확산·활용이 규칙적으로 이루어지며, 과학기술지식의 효과적인 창출·확산·활용을 위해서는 이를 위한 시스템 구축이 중요하다는 것이다. 조직루틴과 제도를 중시하고 관련 혁신주체들의 상호작용, 제도 간 보완성, 그리고 기술과 혁신체제의 선택적 친화성 등을 주장한다. 기존 전통적인 정책의 관점에서는 연구개발투자를 어디에 얼마나 해야 하는지가 중요한 의제였다면, 국가혁신체제론에서는 연구개발 투자를 결정하는 조직루틴이 어떻게 되어야 하는지, 효과적인 혁신을 위해서는 조직과 제도가 어떻게 배열되어야 하는지를 강조한다(송위진 외, 2004; 송위진, 2006; 송위진 외, 2007; 성지은·송위진, 2007; 송위진, 2015).

이와 함께 거버넌스 개념이 과학기술정책 및 과학기술행정체제와 결합하기 시작했다. 초기의 과학기술행정체제 연구는 과학기술정책의 일사불란한 기획·집행·관리 차원에서 논의되었으나, 2000년대 접어들면서 정부와 민간의 협력을 강조하거나 정책결정과정에서 사용자, 시민 등의 참여 확대

를 논의해 왔다(송위진, 2003; 권기창 · 배귀희, 2004; 박진희, 2004; 박상옥, 2005; 홍형득, 2007; 김성수, 2007; 조현석, 2008). 해결해야 할 문제가 복잡해지고 환경이 불확실해지면서 정부, 기업, 시민사회 간의 협력적 거버넌스나 관련 부처, 관련 사회집단들과 의견을 조율하고 합의를 형성해나가는 숙의적 거버넌스가 중요해진 것이다(홍성만, 2006; 박희제 외, 2014).

2010년도 들어 사회문제 해결형 혁신정책이 정책영역으로 부상하면서, 정책 기획 · 집행 · 평가과정에서 이해당사자의 효과적인 참여를 이끌어낼 수 있는 참여형 · 수요지향적 거버넌스 구축이 강조되고 있다(송위진, 2012). 최근에는 사용자 주도형 혁신모델, 과학기술과 사회 · 현장의 통합 모델, 공공-민간-시민 간의 협력 모델 등 다양한 의미를 가진 리빙랩에 대한 논의가 진행되고 있다. 중앙정부 주도의 획일적인 지역개발, 경제성장 중심의 산업혁신의 한계를 넘어 사회 주체(주민, 사용자 등) 주도형 혁신모델이자 지역 · 현장 기반형 혁신의 장으로서 리빙랩을 강조하고 있는 것이다(성지은 외, 2014; 성지은 · 박인용, 2016). 이와 함께 참여형 거버넌스가 명시적으로는 강조되고 있지만, 실질적으로 그러한가에 대한 성찰적 연구도 꾸준히 이루어졌다(조현석, 2008; 이영희, 2011).

5) 정권 교체기의 행정체제 개편 연구

2000년대 들어 과학기술행정체제를 연구하는 주체도 소수의 행정학자 및 정책 연구기관을 넘어 전문가 협의체 및 집단으로 확대되었다. 한국과학기술한림원('94년), 한국공학한림원('96년)이 설립되었는데, 두 조직 모두 과학기술정책 관련 학술활동을 해 왔다. 2002년에는 한국과학기술인연합(scieng)이 설립되어 병역대체복무제, 기술유출방지법, 이공계 대학원 처우 개선 등 각종 현안에서 과학기술인의 목소리를 표출했다. 2005년에는 바른

과학기술사회 실현을 위한 국민연합(과실연)이 설립되어 과학기술 현안 이슈에 대해 활발한 활동을 벌였다.

과학기술 관련 단체들이 활성화되고 이들이 적극적으로 행정체제 개편 논의에 참여하면서 관련 정책연구가 본격적으로 진행되기 시작했다. 김대중 정부 말기에는 차기정부의 행정체제 개편 연구로 오연천 외(2004), 황용수 외(2004) 등이 진행되었고, 참여정부 말기인 2007년에는 조만형(2007), 오연천 외(2007)의 연구가 이루어졌다. 과학기술 주무부처의 폐지를 경험한 이명박 정부 말기에는 이런 유형의 정책연구가 대폭 확대되어, 한국공학한림원(2012), 과실연(2012), 국가미래전략연구팀(2012), 한국행정학회(2012), 대한민국과학기술대연합(2012) 등에서 각각 차기정부의 과학기술행정체제 개편 방향을 발표하였다. 이는 박근혜 정부 말기인 2016-2017년에도 반복되었으며, 차기 정부의 과학기술행정체제 개편안을 제시하는 연구나 행사 횟수는 더욱 늘어났다.

6) 한국적 이론 개발

과학기술혁신 연구에서는 일부 학자를 중심으로 한국적 이론 및 모델을 개발하려는 노력이 이루어지기 시작했다. 그동안 과학기술이 선진국의 모방·학습을 통해 빠르게 발전한 것처럼 과학기술행정체제 또한 외국의 모델을 빠르게 모방·학습해 왔다(송위진 외, 2007; 성지은·송위진, 2010). 그러나 2000년대 들어 한국의 독특한 제도적 특징과 맥락을 기반으로 한국적 이론과 모델을 만들어가려는 노력이 이루어지기 시작했다. 대표적인 예로는 탈추격 연구이다. 송위진, 정재용을 비롯한 몇몇 학자들이 ‘탈추격론’을 개발하고 이를 정책연구와 행정체제 개편에 활용하였다. 이들의 문제의식은 선진국 모방이 쉽지 않고 중국 등 후발국의 추격이 진행되는 상황에서 추격형

시스템은 더 이상 유효하지 않다는 데에서 출발한다. 탈추격론은 기존 추격체제의 한계를 지적하며 새로운 일하는 방식, 정책, 행정체제, 제도, 기술, 지식, 가치, 절차, 인식체계 등이 필요함을 강조하고 있다(송위진 외, 2007; 정재용·황혜란 편저, 2013; 정재용 편저, 2015).

최근 들어 많은 학회에서 한국의 현실에서 이론을 도출하려는 노력이 체계적으로 진행되고 있으며, 한국적 이론을 국제무대에 소개하려는 노력이 이루어지고 있다. 이와 함께 통합적 혁신정책, 정책통합 등 외국의 이론을 한국적 상황에서 재해석하거나 사회·기술시스템 전환론을 우리의 맥락에 맞춰 새롭게 고찰하려는 노력도 꾸준히 진행되고 있다(Kim, 1997; Seong and Song, 2008; Choung et al., 2014; Seong et al, 2016).

전환이론은 현 사회·기술시스템으로는 더 이상 지속가능하지 않다는 관점 하에 사회통합·환경보호·경제발전이 통합된 지속가능한 시스템으로의 전환을 주장한다(송위진, 2016). 과학기술행정체제의 경우 강력한 정부 주도의 하향적 정책 추진, 물리적 투입요소에 의존하는 경제성장 모델, 추격형·모방형의 기술혁신 모델, 기술 공급자 위주의 정책 기획 및 연구개발 등 그동안 형성되어 온 제도적 틀을 어떻게 지속가능한 모델로 전환해 나갈 것인가를 논의하고 있다(송위진 외, 2007; 성지은 외, 2009; 성지은·송위진, 2010; 성지은 외, 2012; 송위진, 2013).

2. 과학기술행정체제 연구의 주요 쟁점

과학기술행정체제 연구는 정치 환경 및 철학, 사회·경제적 맥락 등에 따라 작은 정부론이나 큰 정부론이나, 컨트롤타워나 거버넌스나 등 다양한 논점을 형성해 왔다. 본 절에서는 그동안 과학기술행정체제 연구에서 제기된

주요 쟁점들을 분석한다.

1) 작은 정부론과 큰 정부론

그동안 과학기술행정체제를 포함하여 정부조직 개편을 지배해 온 논리는 효율성과 능률성에 기반을 둔 ‘작은 정부론’이었다. 1980년대 이후 신자유주의의 영향으로, 전문성과 자율성 중심의 조직분화 원리보다는 조직통합을 통한 정책의 조정력 확보와 그에 따른 시너지 효과가 강조된 것이다. 이러한 원리는 조직개편의 정당성을 설명하는 정부의 정책 문건뿐만 아니라 정치·행정가들에게도 큰 비판 없이 받아들여졌으며, 과학기술행정체제 개편에도 주요 논거로 작용하였다(기획예산처, 2002; 정정길 외, 2007; 국가미래전략연구팀, 2012). 이에 따라 과학기술행정체제에서도 관련 영역과의 연계 및 시너지 창출을 위해 여러 개를 묶는 ‘대부처주의’가 조직개편의 주요 원리로 작동했다(조태준·황혜신, 2009). 교육과 과학기술 분야의 시너지 창출을 위해 교육과학기술부로, 과학기술과 ICT 분야의 시너지 창출을 위해 미래창조과학부로의 통합이 대표적인 예이다.

그러나 작은 정부론은 가시적 효과를 보여주는 정치적 슬로건으로서 조직통합을 통해 부처의 수를 줄이는 논거로 작용했을 뿐, 작은 정부가 표방하고 있는 민간 자율성 확대나 정부 역할 및 규모 축소를 이끌지 못했다(김근세·권순정, 1997; 김근세, 2005; 하태수, 2007). 학계에서도 작은 정부론 적용이 의미 있는 성과를 거두었다고 보기 힘들다고 평가하고 있다(정정길 외, 2007; 이창원·임영제, 2009; 배종윤, 2010). 또한 작은 정부론의 개념이나 실제 적용 방식에 대한 엄밀한 학술적·실증적 논의도 미흡했다(박동서 외, 1992).

실제로 과학기술계의 경우 지속적인 정부 R&D 투자 확대, 연구비 배분을 위한 정부중심의 획일적 평가방식의 확대에서 볼 수 있듯이 과학기술행정

에서 정부주도의 전통이 강하게 유지·확장되어 왔다. 이는 우리나라의 독특한 제도적 특성인 국민의 행정의존 및 행정만능사상 등 적극적이고 능동적인 정부관에 기반을 두고 있으며, 정부주도의 경제개발을 거치면서 구축된 과대성장국가론의 틀이 여전히 유지되는 것으로 볼 수 있다(최장집, 1985; 박동서 외, 1992). 또한 1960년대 이후 과학기술 및 산업발전을 국가 경제발전이자 국익과 동일시하는 국가주의적 과학관도 이를 촉진시켰다(박희제, 2006; 박희제 외, 2014). 정부 개입에 의한 비약적인 과학기술 발전 경험은 정부 주도성을 더욱 견고하게 했으며, 연구개발투자 확대, 출연(연) 설립 및 적극적인 지원, 연구개발 주체 육성과 인프라 구축 등 정부가 추진해 온 일련의 정책 및 행정수단을 정당화시켜 왔다(성지은 외, 2013).

2) 컨트롤 타워와 거버넌스

그동안 우리나라 과학기술정책은 행정 관료와 엘리트 전문가 중심의 빠른 결정과 강한 집행력을 기반으로 하향식으로 추진되어 왔다. 이로 인해 과학자들의 상향적 참여 체제가 형성되지 못했을 뿐만 아니라 일반인들의 과학기술 결정과정에서의 참여가 부족했다(성지은 외, 2009; 2012).

과학기술 분야 협회·단체의 경우에도 정부에 의해 조직화되어 정부주도의 정책추진과 기술개발에 필요한 주체들을 육성하고 동원하는 활동을 했다. 정부가 과학기술정책을 결정하면 이를 집행하기 위해 관련 조직들을 엮어내고 그 과정에서 발생하는 회원들 간의 갈등을 조정하는 역할을 중간조직이 권한을 위임받아 수행하였다. 한국과학기술단체총연합회(과총)는 가장 크고 오래된 과학기술계의 대표 단체로 1966년에 설립되었다. 과학대중화, 학술교류 등 다양한 사업을 추진해 왔으나 하향식 통치를 위한 준정부 행위자로 정부의 수요와 필요성에 의해 동원·통제되어 왔다. 조직 예산을 정부

에 상당부분 의존하고 있으며, 인사권도 실제적으로 정부가 행사하는 경우가 많았다(성지은 외, 2008).

2000년대를 거치면서 과학기술의 역할 변화와 함께 과학기술정책의 위상과 범위가 크게 변화하였다. 이를 적극적으로 다룬 논의가 제3세대 혁신정책, 통합형 혁신정책, 수요 기반형 혁신정책, 사회문제 해결형 혁신정책, 사용자 주도형 혁신정책 등이다(성지은 외, 2010; 2012).

그동안 과학기술이 경제발전과 국가경쟁력 제고를 위한 수단에 머물렀으나, 삶의 질 및 국민행복 제고, 일자리 창출 및 양극화 해소 등의 목표를 포괄하는 것으로 그 역할과 기능이 확대되고 있다. 이에 따라 지속가능한 사회·기술시스템 전환, 과학기술과 사회와의 소통, 기술과 사회의 동시 구성 등이 중요한 과제가 되었다(성지은 외, 2009; 2010; 2012). 이와 함께 황우석 사태, 광우병 위험 미국산 쇠고기 수입사태, 새만금과 4대강 사업 등 과학기술을 둘러싼 논쟁이 치열해지면서 시민참여와 과학기술 민주주의에 대한 논의가 활발하게 진행되었다. 특히 핵폐기물 처리장, 광우병, 밀양송전탑 등 정치적 갈등이 노정되면서 새로운 방식의 거버넌스가 요구되고 있다(박희제 외, 2014).

이처럼 과학기술혁신정책이 다양한 사회영역을 포괄하는 기반형(generic) 정책으로 확대·진화하고, 시민사회와 여러 사회 주체와의 협력을 강조하는 거버넌스 논의가 확대되고 있지만, 정책현장에서는 기존 R&D 중심의 과학기술정책과 산업혁신 일변도의 혁신정책 프레임이 여전히 강력하게 작동하고 있다. 또한 정부조직이 하향식으로 문제를 정의하고 해결하는 활동이 여전히 주를 이루면서, 관련 주체에게 권한을 위임하거나 네트워크 및 견제·균형을 지향하는 거버넌스 관점은 부족한 상황이다.

이로 인해 과학기술행정체제 개편 논의의 대부분이 과학기술 주무부처

중심으로 이루어지고 있으며³, 조정이나 문제해결 방식이 수직적 통제 개념이 강한 컨트롤타워 강화론에 머물러 있다(성지은 외, 2009; 2010; 2012; 성지은·송위진, 2010). 행정체제 개편 논쟁에서 거버넌스라는 표현을 쓰고 있지만 이는 정부와 이해관계자 및 시민이 수평적으로 상호작용하면서 정책을 결정하는 진정한 의미의 ‘협치’와는 거리가 있다. 즉 혁신주체, 사용자, 시민들은 사라지고 기술지식과 예산 공급을 누가 통제할 것인가 즉 컨트롤 타워의 위치를 거버넌스로 이해하고 조직개편을 논의하고 있다(파실연, 2010; 교육과학기술부·기획재정부·행정안전부, 2010.11.23).

3) 조직 개편의 효과

그동안 우리나라 정부조직개편은 행정부처의 명칭과 구성을 바꾸고, 인력을 감축하여 관련기관들을 통폐합하는 방식이 주를 이루어왔다. 조직의 신설, 개명, 통폐합, 지위격상, 강화 및 축소 등을 포함하는 구조적 조직개편이거나 새로운 기능 추가 및 권한 부여, 기능 축소 및 타조직 이관과 같은 기능적 조직개편이 다루어졌다(김영평·최병선, 1993; 최성욱, 2012). 교육과학기술부, 미래창조과학부가 이러한 능률 논리에 의해 개편된 조직의 산물로 볼 수 있다. 그러나 당초에 기대했던 시너지 효과나 전략적 목적을 달성하지 못한 채 부정적인 측면이 더 크게 부각되었다. 조직개편 단행 후 구성원 간의 반목과 질서, 스트레스, 심리적 퇴행, 냉소와 무관심, 정책노선의 분열 등의 부정적 행태가 나타났다(최성욱, 2001; 2004; 박천오, 2011b; 성지은, 2009).

그 결과 정권 초 조직 통합이 단행되지만 정권이 바뀌면서 조직이 다시

3 김성수(2013)는 집행부처를 과학기술행정체제 개편의 일차적 혹은 우선적인 대상으로 여기는 이유를 관료주도성에서 찾고 있다. 조정기구, 연구회 등 과학기술행정체제와 관련된 중층적인 제도설계를 소홀히 하고 있는데, 여기에는 조정기구나 연구회는 부처조직이 관리하는 대상이라는 인식이 자리 잡고 있다.

분리되는 과정이 반복되고 있다. 조직 통합이후 미묘한 알력이 생기거나 업무의 성격에 따라 정책 우선순위가 달라지면서 조직의 화학적 융합이 어려워지기 때문이다. 또 관심의 우선순위가 달라지는 것도 조직 통합을 저해하는 요소가 된다. 예를 들어 현안 업무로 인해 미래지향적 업무가 순위에서 밀리거나, 1차관과 2차관 사이의 실질적 계급 차가 존재할 경우 두 조직간의 독자성과 힘의 균형이 깨질 수 있다. 이러한 이유로 조직 통합이 실질적 시너지 효과를 담보하지 못하는 경우가 생기기도 했다(문명재, 2009). 대표적인 예로, 교육과학기술부의 경우 교육인적자원부와 과학기술부를 통합해서 교육과 과학기술의 만남에 따른 시너지 효과를 기대하였으나, 실제로는 현안 중심의 교육부 업무 때문에 미래지향적이고 전략적 접근이 필요한 과학기술부의 업무가 상대적으로 소외되었다는 평가를 받았다(성지은 외, 2009; 문명재, 2009).⁴

또한 하드웨어적인 조직 개편 이후 ‘조직 내 주도권 다툼’이나 ‘한지붕 두가족’이 유지되면서 조직 화합 및 시너지 창출에서 한계가 나타났다. 이와 함께 조직 통합시 고려되어야 할 업무에 대한 주요 인식, 의사결정 관행, 일상근무생활, 인사, 조직문화에 대한 연구도 상당히 미흡했다(최성욱, 2001a; 2004; 박천오, 2011a; 2011b; 성지은 외, 2012). 하드웨어적 조직개편을 뒷받침하는 조직관리와 문화 등 소프트웨어적 측면은 행정체제 개편에서 충분히 논의되지 못했다.

4) 상징정책과 반복적 조직 개편

일반적으로 대대적인 정부조직 개편은 국민들에게 긍정적인 비전과 전

4 미래창조과학부의 경우에는 과학기술의 미래지향성 또는 장기적 특성으로 인해 교육, IT 등 단기 기능과 통합될 때 장기 기능이 죽거나 밀린다는 비판도 받았다.

락을 보여줄 있는 정치적 상징이다. 정부조직 개편은 기존 정부와 차별화되면서 새로운 정부의 정통성과 지지를 공고화하려는 정치적 목적과 함께, 특정한 행정 가치나 정부 운영의 방향을 제시하는 행정적 목적을 동시에 가지고 있다(문명재, 2009). 즉 새로운 정부가 앞으로 어떤 구체적인 행동을 취할 것인가에 대한 지침을 제공해 국민의 관심을 유발하고 정당성을 부여함으로써 정치적 동원을 시도하게 된다. 심지어는 같은 정권 내에서도 정부조직개편이 반복적으로 이루어지면서 조직개편이 국민의 지지를 얻기 위한 하나의 의례로 자리 잡았다.

거의 모든 정부가 이러한 과정에 많은 시간과 노력을 투자하여 왔다(김병섭 외, 2007). 그러나 후임 정부는 이런 개편의 가시적인 성과가 나오기도 전에 전임 정부가 실패한 것으로 평가하고, 전임 정부와의 차별성을 부각시키는 수단으로서 행정체제를 또 다시 개편했다(성지은 외, 2009).

그러나 정부조직 개편은 기대했던 시너지 효과나 전략적 목적을 달성하지 못하고 부정적인 측면이 더 크게 드러나는 경우가 많았다. 하드웨어적 접근에 따른 조직 통합 시도가 조직의 화학적 융합에 한계를 보이며 정권 초에 조직개편이 단행되나 정권이 바뀌면 서로 분리되는 과정이 반복되었다. 이러한 특성이 과학기술행정체제 개편에도 그대로 나타나고 있다.

과학기술행정체제는 1990년대까지 과학기술처, 과학기술부로 이어지는 주무부처를 중심으로 비교적 안정적으로 유지되었으나, 김대중 정부를 기점으로 거의 정권 교체기마다 변화되었다. 과학기술이 희망과 미래라는 담론을 바탕으로 대규모의 투자를 수반하는 정치과정을 거치면서 과학기술은 각 정권의 국정외제로 부각되어 왔다(정병걸·성지은, 2005). 참여정부의 과학기술중심사회구축, 박근혜 정부의 창조경제가 대표적인 예이다. 그러나 대통령 5년 단임제의 영향으로 정권 초기에는 강한 추진력을 기반으로 진행되지만 정권 말에는 레임덕 현상으로 인해 추동력이 약화되는 일이 반복

되었다. 더구나 새 정부가 들어서면 기존 정책과 조직은 없어지거나 급격하게 힘을 잃게 되면서 장기적인 일관성과 지속성을 확보하기 어려워졌다. 이와 함께 과학기술 주무부처의 위상이 높아지고 그 역할이 확대됨에 따라 과학기술행정체제 논의도 더욱 정치화되고 있다(성지은 외, 2009; 2010; 2012).

3. 과학기술행정체제 연구의 비판적 고찰

본 절에서는 그동안 진행되어 온 과학기술행정체제 연구를 비판적으로 평가한다. 문제 정의와 해결 방안 도출이 올바르게 진행되었는지, 실질적인 문제 해결에 기여하였는지, 그리고 다양한 관점 및 방법론을 반영하였는지 등을 중심으로 성찰적인 고찰을 하고자 한다.

1) 귀인 오류

그동안 과학기술행정체제 관련 연구의 상당수는 과학기술행정체제 개편이 국가발전과 정책 개선으로 이어진다는 믿음과 기대에서 진행되었다. 다양한 문제의 원인을 행정체제 설계 및 작동 메커니즘의 잘못으로 보고 있으며, 해결 대안 또한 쉽게 접근할 수 있고 가시성이 큰 하드웨어적인 조직개편에서 찾고 있다. 문제의 원인과 대안 도출을 정답이 없는 행정개편에서 찾는 전형적인 인식과 설계 오류가 나타나고 있는 것이다. 많은 학자들이 현재 동원되는 조직개편의 논리는 20세기 초 규력(L. Gulick) 등이 제시한 감독과 통제, 분화와 통합의 원리를 적용하는 수준이라고 평가한다(조성한, 2007; 박천오, 2011a; 최성욱, 2012).

이런 점을 고려하면 행정조직 개편이 현재 당면한 문제점을 해결하고 미

래의 바람직한 사회를 건설할 수 있다는 논의는 신화이자 정치적 상징에 불과하다(김영평 · 최병선, 1993; 조성한, 2007). 그럼에도 불구하고 대안으로서 행정체제 개편 논의가 반복해서 이루어지고 있는 것은 가시성 있는 정치적 성과를 단시일 내에 보여줄 수 있기 때문이다.

2) 합리적 모형의 지배

그 동안 진행된 과학기술행정체제 연구는 과학기술정책의 결정주체와 결정 과정을 단순화하고 선형 모형에 입각해 행정체제를 환경과의 상호작용이 없는 폐쇄적 시스템으로 상정했다. 주어진 체제하에서 이미 정해진 정책 목표 달성을 위한 자원의 최적배분 또는 정책수단 간의 조화를 도모하려는 합리적 결정모형이 거의 정답처럼 받아들여져 왔다. 과학기술행정체제 관련 논쟁에서 컨트롤 타워에 대한 지속적인 관심과 담론은 이것을 잘 보여주고 있다. 여기서는 과학기술분야의 자원배분에 초점을 맞추어 정책의 불확실성이나 복잡성에 대한 고려 없이 단순 명쾌한 정답을 추구하고자 했으며, 합리성 · 효율성 등의 정책 목표를 위해 윤리적, 사회적 가치들은 논의에서 거의 배제해 왔다(김영평 · 성지은, 2005).

그러나 과학기술행정을 둘러싼 현실은 복잡 · 다양해지면서, 단선적 선형 모형에 기반을 둔 틀로는 이해할 수 없는 수준에까지 이르렀으며, 새로운 대안적 설명방식이 필요하게 되었다. 미세먼지, 녹조, 메르스, 생활 및 식품 안전 등으로 발생하는 문제는 과학기술 자원의 합리적 배분만으로는 해결할 수 없고 정치적 설득과 사회적 협력이 필요한 사안이다.

과학기술행정체제를 새롭게 재조직하는 경우에도 설계 과정에서 고려되는 내용과 실제 실행과정은 예상과 전혀 다르게 전개되는 경우가 많다. 이명박 정부 때 관련 정책 간의 시너지 창출을 위해 교육과학기술부가 등장했

지만 실제 조정 과정에서 수많은 문제가 발생하면서 상설 국가과학기술위원회가 만들어진 것은 이런 측면을 잘 보여주고 있다. 따라서 과학기술행정체제를 개편하거나 개선하는 연구를 할 때에는 조직 전반에 걸쳐 문제점을 점검하고 이것이 피드백 될 수 있도록 지속적인 학습 및 개선 노력이 필요하다(김영평·성지은, 2005).

3) 처방위주 연구와 연구의 쏠림

과학기술행정체제 연구는 과학기술 주무부처 중심의 하드웨어 개편에 기반을 둔 단기적인 처방에 치중해 왔다. 단편적·대증적·수단적 처방 위주의 연구는 견고한 이론이나 철학으로 진화할 수 있는 힘을 충분히 확보하지 못했다. 정부나 몇몇 소수 학자가 정권 차원의 정책 의제 형성을 주도해 왔으며, 연구와 실천이 서로 별개로 이뤄지고 정책비판과 토론이 원활히 진행되지 않았다. 이런 상황에서 정책 연구의 적실성·실효성은 떨어질 수밖에 없었다. 새로운 시각에 대한 논의와 비판, 새로운 도전과 시행착오로부터의 학습이 활발하지 않는 상태에서 새로운 정책 연구에 대한 실험과 개선 작업은 부족할 수밖에 없었다.

또한 연구의 쏠림 현상이 두드러지게 나타났는데, 이는 연구 유형, 연구비, 방법론, 정보의 가용성 등을 그 원인으로 들 수 있다. 과학기술행정체제 연구 상당수는 정부 지원의 위탁 과제로 진행되었으며, 정권말 차기 정부의 조직개편 방향 연구에 집중되어 왔다. 유사한 주제와 내용을 중심으로 여러 연구들이 우후죽순 식으로 진행되었으며, 유행처럼 연구 경향이 쏠림에 따라 정책연구의 유용성과 현실 적용성은 떨어질 수밖에 없었다(김영평·성지은, 2005). 특히 과학기술행정체제 연구 상당수가 거시적 관점에서 조직을 진단하고 이를 구조적·기능적·수단적 차원에서 설계하는데 집중되어 실제

일하는 주체에 대한 이해가 부족했다. 연구 방법론 또한 역사적 · 규범적 · 제도적 연구에 집중되어 일하는 주체의 주관적 의식과 행동을 해석하고 간주관적으로 이해하려는 해석학적 접근이 부족하였다(최성욱, 2012).

4) 거대 및 세부 담론의 부재

과학기술행정체제 연구는 단순한 조직개편이 아닌, 현재 우리 혁신체제의 현주소와 문제점은 무엇이며, 어떤 점이 변화되어야 하는가, 그리고 과학기술을 통해 해결할 수 있는 문제는 무엇이며, 어떻게 사회에 기여할 수 있는가를 고민하는 것과 맞물려 있다. 즉 우리 혁신체제에 대한 성찰과 함께 변화한 상황에 어울리는 새로운 문제해결 방식과 체제를 찾아가는 과정인 것이다.

각 권경별로 정부조직 및 과학기술행정체제 개편에 대한 연구는 매우 다양하게 진행되었으나 과학기술계를 포함해 사회 전체가 나아가야 할 방향에 대한 거대 담론은 매우 미흡했다. 대부분 일회적인 논의나 보여주기 식의 행사로 끝나 버렸으며 급변하는 사회 속에서 과학기술의 사회적 책임과 새로운 해결책에 대한 체계적이고 지속적인 연구가 부족했다. 당면한 환경 · 경제 · 사회 · 정책 문제를 진단하고 중장기적으로 혁신전략 및 과학기술행정체제개편을 어떻게 진화 · 발전시켜 나갈 것인가에 대한 국가적 차원의 전망과 비전은 수사 차원에서만 논의되었다. 우리 사회의 문제해결을 통해 지향하고자 하는 사회 · 기술 시스템에 대한 상상력이 부재했다.

거대 담론이 논의되지 않는 상황에서 하위 · 세부 담론 또한 거의 다루어지지 않았다. ‘과학기술중심사회’나 ‘녹색성장’, ‘창조경제’를 이야기했지만 과학기술과 복지 · 노동, 에너지 · 환경, 안전 등 과학기술을 둘러싼 세부 이슈와 조정체제에 대한 논의가 활발하게 진행되지 못했다(김영평 · 성지은, 2005).

4. 과학기술행정체제 연구의 향후 방향

본 절에서는 그동안 과학기술행정체제 연구에서 제기된 한계점을 기반으로 향후 연구방향을 장기적 관점에서 제시하고자 한다.

1) 진화적 합리성의 강조

한국사회는 급격하게 변화되고 있으며 과거 경험하지 못한 여러 사건들이 나라 안팎에서 끊임없이 발생하고 있다. 이런 상황에서 정책 선택이 전혀 예측하지 못했던 결과를 발생하기도 한다. 불안정, 복잡성, 혼동, 변화로 표현되는 이러한 환경 하에서 정책연구의 초점을 ‘과학성’에서 ‘탐구성(inquiry)’으로 이전할 필요가 있다. 즉 정책연구의 객관성, 중립성을 강조하는 방식에서 적응성, 응용성을 강조하는 탐구 행태로 인식을 전환할 필요가 있다는 것이다(김영평 · 성지은, 2005).

무엇보다도 지금까지 효율성, 합리성, 일관성, 종합성으로 나타나는 중앙집권적 통제위주의 발상에서 벗어나 관련 정책 주체들의 자발적 조직화(self-organization)를 강조하는 진화적 합리성에 주목해야 한다. 즉 과학기술 혁신 정책에 참여하는 각 주체간의 상호작용을 통해 새롭게 형성되는 메커니즘과 관계를 파악하는 것이 무엇보다 중요하다는 것이다. 과학기술정책과 관련된 현장의 주체들은 국지적인 적응과 학습을 통해 변화하고 있으며, 여기서 정책은 어느 특정인의 설계대상이 아니라 관련 정책 당사자들의 상호 적응적 행동에 따른 진화의 산물이다. 각 정책 주체는 창조적인 상호작용을 통해 공진화할 수 있으며, 지속적인 학습과 오차 수정을 위한 적응력을 갖출 수 있다(김영평, 1991; 김영평 · 최병선, 1993; 김영평 · 성지은, 2005). 그리고 이를 통해 장기적이고 구조적인 변화가 이루어진다.

이런 관점에서 보았을 때 최근에 과학기술혁신정책에서 부상하고 있는 실험(experiment)과 실험실(Lab)에 대한 논의는 과학기술행정체제 개선과 정책개발에 구체적인 도움이 될 수 있다.⁵ 리빙랩, 크리에이티브 랩은 혁신 주체들의 상호작용을 통해 새로운 기술과 정책과 비즈니스, 일하는 방식을 탐색하는 수단이다(성지은 외, 2014; 성지은 · 박인용, 2016). 소규모의 실험과 시행착오를 통한 지속적인 학습을 통해 새로운 대안과 조직화 방식을 진화적으로 탐색해가는 것이다. 발전국가에 대비되는 개념으로 다양한 혁신주체들의 실험과 상호학습을 촉진하는 실험국가(experimental state)에 대한 논의도 이런 측면에서 주목할 필요가 있다(Bakhshi et al, 2011).

2) 다차원적 연구 방법론

지금까지 행정체제 개편 연구는 경제적 · 기술적 · 조직적 · 기능적 시각에서 접근해 왔다(최성욱, 2001a; 200b; 김영평 · 최병선, 1993). 1980-90년대 들어 오면서 사회적 · 법적 · 정치적 · 윤리적 합리성을 포괄하는 접근이 논의되었으나, 여전히 합리성이 지배 이념으로서 작동하면서 정책 현상의 다양성을 설명하는데 한계를 보여 왔다(김영평 · 성지은, 2005).

이제 과학기술행정체제 연구도 다학문적이고 학제적인 접근이 필요하다. 그동안 연구자들은 전공에 따른 학문적 관심에서, 그리고 자기가 전공한 학문의 기법이나 방법론으로 사회문제를 분석하고 처방을 제시해왔다. 앞으로 일어날 많은 정책 사례는 과거의 경험이나 규칙만으로 해결할 수 없는 일들이 많다. 새로운 대안이나 아이디어를 개발하거나 창조성을 발휘하기

5 영국의 혁신지원 기관인 NESTA는 효과적인 정책 추진 방법론으로 실험을 강조하고 있다. 불확실성이 높은 상황에서는 전략기획보다는 다양한 실험을 빨리 수행하고 학습하면서 대안을 찾아나가는 것이 훨씬 합리적이라는 것이다. 이들은 RCE(Randomized Controlled Experiment) 방법론을 통해 학습지향적 정책 실험을 추진하고 있다(www.nesta.org.uk).

위해서는 다양한 연구방법이 활용될 필요가 있다.

이와 함께 정책발전에 실질적인 도움을 줄 수 있도록 다방면의 정책행위자들이 팀을 이루어 토론과 정보교환을 연구방식이 요청된다(정정길, 1994). 특히 연구자, 공무원과 민간 혁신주체, 시민사회가 만나고 공동으로 연구를 추진하는 리빙랩 방법론(성지은 외, 2014; 성지은 · 박인용, 2016)이나 초학제적 연구방법(transdisciplinary research)도 도입할 필요가 있다(임홍탁 · 송위진, 2017).⁶ 한국 사회가 고도의 과학기술기반 사회가 되면서 과학기술이 생활세계 전반에 영향력을 미치고 있다. 때문에 과학기술 분야에만 한정된 협업과 학습이 아니라 사회의 전 영역을 포괄하고 일반 시민도 참여하는 정책학습 및 연구 시스템이 필요한 것이다.

3) 한국적 이론 개발과 보편화

각 국가의 혁신 거버넌스는 고유한 제도적 맥락이 존재하므로 이식이나 모방이 쉽지 않다. 따라서 이제는 기계적인 모방을 벗어나 우리 상황을 해결하기 위한 성찰적 고찰이 필요한 시점이다. 최근 혁신 거버넌스 연구에서 한국적 이론을 도출하려는 노력이 시도되고 있기는 하나 여전히 외국에서 제시된 이론을 우리나라 사례에 적용하는 경우가 대부분이다(송위진 외, 2007; 성지은 외, 2009). 이런 점에서 한국적 이론의 개발 및 토착화는 중요한 과업 중 하나이다.

그러나 이론의 토착화 과정에서 비롯되는 위험성이 함께 고려될 필요가 있다. 이미 세계는 정보화 · 글로벌화의 진전으로 공동체로서 변화의 물결

6 학제간 연구(interdisciplinary research)와 초학제적 연구(transdisciplinary research)는 다음과 같은 차이가 있다. 학제간 연구는 문제해결을 위해 둘 이상의 분과학문 학자들이 수행하는 연구이며, 초학제적 연구는 학제 전문가뿐만 아니라 정부, 기업, 시민단체, 일반시민 등 다양한 주체들이 함께 지식을 창출 · 통합해 나가는 고도의 협력 연구를 말한다(임홍탁 · 송위진, 2017).

을 공유하고 있다. 이에 따라 각국의 경제·사회 정책과 제도는 유사한 형태를 띠게 되는 수렴적(convergence) 양상이 나타나고 있다(송위진 외, 2007). 이런 상황에서 우리의 이론이 보편성을 갖추지 못한다면 이론으로서의 지위를 갖기 어려울 것이다. 이런 점에서 국내뿐만 아니라 국제간 교류가 활성화되어야 하며 기존의 선진국인 미국이나 유럽뿐만 아니라 동아시아 국가 간의 학술 교류도 중요하다(김영평·성지은, 2005).

4) 거버넌스 관점의 주류화

산업화 과정에서 경제성장과 효율성은 정책의 최우선 목표였다. 따라서 그것을 벗어나는 정책 아이디어 받아들여지기 어려웠다. 개발 연대에 형성되어 온 권위주의적 의식 구조나 관행인 일사불란함과 통제적 발상은 여전히 지배적이다. 광범위하고 복잡 다양한 정책현상에 대해 일관성과 통일성이 강조되고 있으며 창발적 아이디어가 발휘될 수 있는 환경은 여전히 부족하다(김영평, 1991; 김영평·최병선, 1993; 김영평·성지은, 2005).

한국사회가 민주화·전문화·다원화됨에 따라 정책의 내용도 복잡화·다양화·전문화되어가고 있다. 예전에는 중앙집권적이고 권위주의적 방법에 따른 강력한 정책조정이 가능했으나, 정책의 복잡성과 불확실성이 증가하면서 문제해결이나 조정이 대단히 어려워졌다. 가치의 다양화에 따라 정책을 보는 시각도 다양해졌으며, 종래의 합리적·기술적·공급자적 패러다임으로는 더 이상 문제를 해결할 수 없다(성지은 외, 2010; 2012).

과학기술행정체제와 혁신정책 연구에서도 기존 패러다임을 넘어 수요자, 시민, 해결해야 할 문제를 중심에 두고, 만나고 논쟁하고 상호 학습하는 진정한 의미의 거버넌스적 접근이 필요하다(송위진, 2015; 성지은·박인용, 2016). 거버넌스적 관점을 통해서만 현재 한국 사회에서 치열한 논쟁이 되고 있는

핵에너지, 식품안전, 인수공통전염병과 같은 과학기술 관련 이슈와 그 대안들을 다룰 수 있다.

5) 조직문화 등 소프트웨어 측면에 관한 연구

행정부처의 구성을 바꾸고, 인력을 감축하고 기관들을 통폐합하는(김영평, 1993) 정부조직개편에서는 조직 내부를 블랙박스(암흑상자)로 처리할 뿐 세심하게 들여다보지 않는다. 이는 구성원들 간에 존재하는 사회심리학적 역학 관계를 고려하지 않는다는 의미이다.

현재 논의되고 있는 상당수의 연구가 실효성을 갖기 위해서는 하드웨어적인 조직개편만이 아니라 조직문화, 활동 등의 소프트웨어 측면까지 포괄할 필요가 있다. 이를 위해서는 조직구조 및 기능재편에 맞춰진 연구에서 블랙박스로 처리되었던 실제 운영 과정과 조직 구성원에 대한 연구가 필요하다(최성욱, 2012). 업무에 대한 인식과 일하는 방식, 조직 구성원이 느끼는 감정, 심리 등 조직 구성원을 심층적으로 해석하고 이해할 필요가 있다. 이에 따라 리더십, 사기(morale), 커뮤니케이션, 조정과 협력, 평가 및 인센티브 체계, 조직 역량 제고, 변화 관리 및 조직 학습 등에 관한 다양한 경험적·심층적 연구가 필요하다.

6) 점진적 개혁과 시스템 전환

이제까지 과학기술행정체제 개혁에 대한 논의는 정부조직구조 개편에 초점을 두었다. 조정기구를 신설 혹은 강화하거나 특정 장관을 부총리급으로 격상시키는 것을 통해 행정체제가 고도화될 거라고 보았다. 하지만 앞서 논의했듯이 단순한 물리적 해법인 조직 구조개편으로 정책 결정 및 조

정과정과 복잡다단한 행정체제 문제를 개선하기는 쉽지 않다. 조직 개편은 즉각적이고 가시적이지만 정책효과나 문제해결은 오랜 시간이 걸리고 비가시적인 경우가 많다(최병선·최종원, 2008). 새로운 시스템 설계가 당초 의도된 방향으로 진행된다는 보장이 없기 때문에 기존의 혁신 시스템과 거버넌스가 갖고 있는 진화적 합리성을 유지하면서 지속적인 수정·보완이 필요하다(성지은 외, 2010).

과학기술행정체제 설계가 아무리 정교하다 할지라도 당초 의도하는 바와 이후 진행되는 과정은 서로 다를 수밖에 없다. 이러한 괴리 현상을 줄여나갈 수 있도록 정부조직의 급진적인 개편보다는 과거에 활용되었거나 현재 활용되고 있는 여러 방법 중 가장 효과가 높았고 기능을 잘 했던 기제를 중심으로 변화시켜 나가는 것도 한 방법이다(최병선·최종원, 2008). 이 과정에서 형식보다는 내용, 양보다는 질, 정태적이라기보다는 역동성, 계층보다는 네트워크, 요소와 함께 전체 질서가 강조될 필요가 있다(성지은 외, 2010).

그리고 이 과정은 ‘시스템 전환론(sustainability transition)’의 관점에서 조망할 필요가 있다. 시스템 전환은 시스템 차원의 문제해결 방향과 비전을 전망하면서 점진적 변화를 추구하는 전략적 니치 관리에 기반하고 있다. 작은 실험을 통해 성공의 경험을 쌓고 그것이 조직화되면서 규모가 커지고 결국에는 사회·기술시스템 전체 차원의 전환을 이끌어내는 논의이다(송위진 역음, 2017). 시스템 전환론은 점진주의 접근이 소홀히 하고 있는 거시 차원의 변화 전망을 논의하면서, 거시적·구조적 전환과 미시적·국지적 변화를 통합하는 방안을 제시하고 있다. 또 그동안 R&D와 산업경쟁력 중심의 과학기술정책이 관심을 기울이지 않았던 지속가능성을 핵심 개념으로 도입하여 과학기술과 사회의 공진화를 적극적으로 논의하고 있어 과학기술행정체제 논의를 풍부히 하고 있다. 사회·기술시스템 전환론의 활용을 통해 점진적 변화를 통한 시스템 전환을 논의하면서 과학기술행정과 정책의 새로운 기

능과 역할을 살펴보는 것도 생산적 연구 영역이 될 수 있다.

5. 맺음말

한국의 과학기술행정체제 연구는 새로운 혁신이 필요하다. 정부조직 개편을 다루는 다수의 과학기술행정체제 연구는 과학기술의 자원 배분에 초점을 맞춰 누가 어떤 방식으로 자원 배분권을 행사할 것인가에 관심을 기울였다. 이러한 논의에서는 과학기술과 경제·사회의 상호작용과 공진화에 대한 비전과 전망이 자리 잡기 어렵다. 또 자원배분에 필요한 전문 지식이 강조되면서 이해당사자와 시민사회의 참여는 자연스럽게 배제되는 경향이 있다. 이는 정부와 전문가가 주도했던 산업화 시기에 형성된 정부주도형 과학기술혁신정책의 유산으로 볼 수 있다. 이러한 관점에서 다뤄지는 과학기술행정체제 논의는 정부 내 하위조직 설계에 머물면서 복잡하고 불확실한 변화 상황을 따라가지 못하고 있다.

최근 과학기술행정을 둘러싼 환경은 급변하고 있다. 저성장 탈피, 저출산·고령화, 에너지·환경문제, 전염병 문제, 생활안전 문제 등 과거 과학기술정책에서 고려되지 않았던 새로운 도전과 사회적 난제들을 다루어야 한다. 과학기술행정은 우리 사회의 다양한 문제들을 직·간접적으로 대면해야 하는 상황에 있다.

새로운 환경은 새로운 프레임을 필요로 한다. 과학기술행정체제 연구도 조직설계를 넘어 과학기술과 관련된 사회문제를 어떻게 정의하고 정책을 집행해야 하는지, 그 과정에서 발생하는 조정문제를 어떻게 해결해야 하는지, 정부주도의 하향식 방식을 넘어 다양한 관련 주체와 어떻게 연계·협력해야 하는지 등을 다루어야 한다. 이 과정에서 정책의 수요자인 이해당

사자와 시민사회는 어떤 역할을 가지고 어떻게 참여할 것인지도 적극적으로 논의해야 한다.

과학기술행정체제 연구는 과학기술 분야의 행정에 대한 연구를 넘어 과학기술과 사회의 상호작용을 위한 거버넌스와 제도를 다루는 논의가 되고 있다. 이제 사회와 함께 하는 과학기술행정체제가 탐구되어야 한다.

참고문헌

- 강신구 (2002), “국내 역대대통령의 과학기술 정책”, 『과학과 기술』, 8월호.
- 강신타 · 김광웅 (1993), 『행정조직 개혁: 새정부의 개편방안』, 서울대학교 행정대학원.
- 과실연 (2010), “국가과학기술 컨트롤타워 다시 세워야 한다”, 『성명서 31호』, 바른 과학기술사회 실현을 위한 국민연합.
- 과실연 (2012), 『2013 차기 정부를 위한 국정과제 및 정부 조직 제안-지식창조사회 실현을 위하여』.
- 과학기술처 (1987), 『과학기술행정 20년사』.
- 과학기술처 (1997), 『과학기술 30년사』.
- 교육과학기술부 (2008), 『과학기술 40년사』.
- 교육과학기술부 · 기획재정부 · 행정안전부 (2010.11.23), 『국가과학기술위원회 위상 및 기능 강화를 위한 주요 개편 내용』.
- 구영우 · 조성복 · 민완기 (2012), “혁신체제론의 진화 및 주요 논점”, 『기술혁신학회지』, 제15권 제2호, pp. 165-174.
- 국가미래전략연구팀 (2012), 『차기정부의 국정과제: 미래 과학기술행정체제 연구』, 서울대학교.
- 권기창 · 배귀희 (2004), “과학기술정책과 거버넌스”, 『한국행정학회 학술대회』 발표문.
- 기획예산처 (2002), 『국민의 정부 공공개혁 백서』, 서울: 기획예산처.
- 김계수 · 이민형 (2003), 『국가 과학기술 종합조정시스템과 연구회 운영시스템 발전방안』, 과학기술정책연구원 정책연구.
- 김광구 (2009), “과학기술정책의 분석 · 평가 체제 강화 방안연구”, 『한국정책학회 세미나』 발표문.
- 김광웅 · 정정길 · 방석현 (1992), “새정부의 정부형태와 정부조직”, 『한국행정학회』, 제26권 제4호, pp. 1393-1428.
- 김근세 (2005), “김대중 행정부의 정부규모에 관한 실증 분석”, 『행정논총』, 제43권 제2호, pp. 33-62.
- 김근세 · 권순정 (1997), “작은 정부?: 김영삼 행정부의 정부규모에 관한 실증적 분석”, 『한국행정학회』, 제31권 제3호, pp. 275-293.
- 김미나 (2005), “과학기술행정의 시스템 전환 및 컨텍스트의 변화: 과학기술부의 역사적 형성과정을 중심으로”, 『행정논총』, 제44권 제2호, pp. 98-130.
- 김병섭 · 박광국 · 조경호 (2007), 『우리 정부조직 이야기』, 서울: 법문사.
- 김상봉 · 이상길 (2007), “국가R&D사업 정책결정과정에 있어서 정부부처간 갈등조정에 관한 연구”, 『정책분석 평가학회보』, 제17권 제3호, 161-192.
- 김성수 (2000), “한국 과학기술 정책과정의 조정과 통합 : 체제이론에 의한 국가과학기술위원회 운영 분석”, 『한국정책학회보』, 제9권 2호, pp. 216-236.
- 김성수 (2005), “과학기술혁신본부와 정책조정 방식 변화”, 『기술혁신연구』, 제13권 제2호, pp. 153-173.
- 김성수 (2007), “과학기술 정책네트워크와 정부-민간 관계”, 『한국행정학회 학술대회』 발표문.
- 김성수 (2013), “미래창조과학부: 과학기술 행정체제의 진화와 역행”, 『한국사회와 행정연구』, 제24권 제2호, pp. 509-539.

- 김영평 (1991), 「불확실성과 정책의 정당성」, 서울: 고려대학교 출판부.
- 김영평 (1993), 「행정개혁의 논리와 방향」, 김영평 · 최병선 편저, 「행정개혁의 신화와 논리」, 서울: 나남, pp. 21-48.
- 김영평 · 성지은 (2005), 「한국 정책학 연구의 어제와 오늘, 그리고 내일」, 「고려대학교 50주년 논문 발표집」.
- 김영평 · 최병선 편저 (1993), 「행정개혁의 신화와 논리」, 서울: 나남.
- 김혁 · 함성득 (2004), 「새로운 거버넌스하의 미국 대통령-의회 관계의 발전적 변화」, 「한국행정논집」, 제16권 제1호, pp. 1-28.
- 대한민국과학기술대연합 (2012), 「지속가능한 발전을 추구하는 과학기술행정체제 방향」.
- 문명재 (2009), 「정부조직개편의 정치주기적 반복성과 실제」, 「한국공공관리학보」, 제23권제4호, p. 23-41.
- 민진 (2008), 「이명박 정부의 중앙정부조직개편 사례 연구: 2008년 2월 사례를 중심으로」, 「한국조직학회보」, 제5권 제2호, pp. 267-292.
- 박기영 (2006), 「과학기술혁신을 위한 정부조직개편의 배경과 의미」, 「한국기술혁신학회 추계발표대회 논문집」.
- 박대식 (2008), 「정부조직개편 접근법 비교분석: 미국과 한국 사례를 중심으로」, 「한국조직학회보」, 제5권 제3호, pp. 103-126.
- 박동서 · 최병선 · 이달곤 · 권해수 (1992), 「작은 정부의 개념 논의」, 「한국행정학보」, 제26권 제1호, pp. 39-55.
- 박상욱 (2005), 「혁신주체의 참여를 통한 과학기술 거버넌스 구축방안」, 과학기술정책연구원.
- 박수경 · 이찬구 (2015), 「박근혜 정부 과학기술 거버넌스 개편에 대한 연구: 미래창조과학부를 중심으로」, 「사회과학연구」, 제26권 제4호, pp. 195-216.
- 박정택 (2003), 「부처간 정책갈등과 조정에 관한 연구: 과학기술기본법 제정과정을 중심으로」, 「과학기술학연구」, 제3권 제1호, pp. 105-156.
- 박진희 (2004), 「과학기술 관련 시민사회운동의 역사와 그 역할」, 「과학기술학연구」, 제4권 제1호, pp. 111-140.
- 박천오 (2011a), 「한국 정부조직개편에 대한 비판적 고찰」, 「한국조직학회보」, 제8권 제1호, pp. 1-30.
- 박천오 (2011b), 「이명박 정부의 조직개편에 대한 공무원 인식: 통합부처 소속 공무원을 중심으로」, 「행정논총」, 제49권 제2호, pp. 1-30.
- 박희제 (2006), 「과학의 상업화와 과학자사회 규범구조의 변화」, 「한국사회학」, 제40권 제4호, pp. 19-47.
- 박희제 · 김은성 · 김종영 (2014), 「한국의 과학기술정치와 거버넌스」, 「과학기술학연구」, 제14권 제2호, pp. 1-47.
- 배종윤 (2010), 「국정개혁과 정부조직 효율화」, 「한국정치학회보」, 제44권 제4호, pp. 73-95.
- 성지은 외 (2013), 「저성장 시대의 효과적인 기술혁신지원제도」, 과학기술정책연구원.
- 성지은 (2006), 「과학기술정책결정구조의 변화: 참여정부 과학기술행정체제개편을 중심으로」, 「행정논총」, 제44권 제1호, pp. 243-264.
- 성지은 (2009), 「교육과 과학기술 기능 통합 국가의 과학기술행정체제 비교분석: 일본, 독일, 영국을 중심으로」, 「행정논총」, 제47권 제2호, pp. 375-404.
- 성지은 (2013), 「과학기술혁신 패러다임 변화와 거버넌스 개편 방안」, 「기술혁신학회지」, 제16권 제1호, pp. 199-229.
- 성지은 · 박인용 (2016), 「시스템 전환 실험의 장으로서 리빙랩: 사례분석과 시사점」, 「기술혁신학회지」, 제19권 제1호, pp. 1-28.

- 성지은 · 송위진 (2007), 「총체적 혁신정책의 이론과 적용: 핀란드와 한국의 사례」, 『기술혁신학회지』, 제10권 제3호, pp. 555-579.
- 성지은 · 송위진 (2008), 「정책 조정의 새로운 접근으로서 정책 통합: 과학기술혁신정책을 중심으로」, 『기술혁신학회지』, 제11권 제3호, pp. 352-375.
- 성지은 · 송위진 (2010), 「탈추격형 혁신과 통합적 혁신정책」, 『과학기술학연구』, 제10권 제2호, pp. 1-36.
- 성지은 · 송위진 · 박인용 (2014), 「사용자 주도형 혁신모델로서 리빙랩 사례 분석과 적용 가능성 탐색」, 『기술혁신학회지』, 제17권 제2호, pp. 309-333.
- 성지은 · 송위진 · 장영배 · 정병걸 · 한재각 (2009), 「통합적 혁신정책 구현을 위한 정책조정방식 설계」, 과학기술정책연구원.
- 성지은 · 송위진 · 정병걸 · 김민수 · 박미영 · 정연진 (2012), 「지속가능한 과학기술혁신 거버넌스 발전 방안」, 과학기술정책연구원.
- 성지은 · 송위진 · 정병걸 · 장영배 (2010), 「미래지향형 과학기술혁신 거버넌스 설계 및 개선방안」, 과학기술정책연구원.
- 성지은 · 송위진 · 하대청 (2008), 「세계 각국 과학기술단체 현황 및 역할」, 한국과학기술단체총연합회.
- 성지은 · 정연진 (2013), 「과학기술혁신정책 기획의 추진 현황과 실효성 제고 방안: 과학기술기본계획과 중장기 계획을 중심으로」, 『한국정책학회보』, 제22권 제2호, pp. 313-340.
- 성지은 · 조황희 (2005), 「대통령과 과학기술 리더십」, 『한국행정학회 춘계학술대회』발표논문집.
- 송위진 (2002), 「혁신체제론의 과학기술정책: 기본 관점과 주요 과제」, 『기술혁신학회지』, 제5권 제1호, pp. 1-15.
- 송위진 (2003), 「과학기술관련 의사결정구조의 변화: '사용자'와 '시민'의 새로운 참여방식 모색」, 『기술혁신학회지』, 제6권 제2호, pp. 159-174.
- 송위진 (2006), 「기술혁신과 과학기술정책」, 르네상스.
- 송위진 (2012), 「사회문제 해결형 인문사회-과학기술 융합연구의 특성과 발전 방향」, 『기술혁신연구』, 제20권 제3호, pp. 129-151.
- 송위진 (2013), 「사회 · 기술시스템론과 과학기술혁신정책」, 『기술혁신학회지』, 제16권 제1호, pp. 156-175.
- 송위진 (2015), 「사회문제 해결형 혁신정책과 혁신정책의 재해석」, 『과학기술학연구』, 제15권 제2호, pp. 135-162.
- 송위진 (2016), 전환연구와 탈추격론의 확장. 『Working Papers Series』, 과학기술정책연구원.
- 송위진 외 (2004), 「한국 국가혁신체제의 발전 방안 연구」, 과학기술정책연구원.
- 송위진 외 (2007), 「탈추격형 기술혁신체제의 모색」, 과학기술정책연구원.
- 송위진 엮음 (2017), 「사회 · 기술시스템전환: 이론과 실천」, 한울아카데미.
- 송하중 외 (2000), 「과학기술발전을 위한 최고정책결정자의 역할」, 국가과학기술자문회의.
- 양희승 (2004), 「다부처 참여사업 종합조정 정책적 의미」, 『한국 정책학회 추계학술대회발표논문집』.
- 염재호 외 (2004), 「과학기술자문회의 운영활성화 방안」, 국가과학기술자문회의.
- 염재호 (2009), 「한일 행정개혁의 비교연구: 정부조직개편의 제도론적 접근」, 『정부학연구』, 제15권 제2호.
- 오연천 외 (2004), 「과학기술혁신체제 개편방안 연구」, 과학기술부.
- 오연천 외 (2007), 「과학기술혁신정책의 기획 및 정책 조정력 강화를 위한 제도 개선」, 과학기술부.
- 윤종민 (2012), 「과학기술 환경 변화와 과학기술 법제 개편 방향」, 『기술혁신학회지』, 제15권 제4호, pp. 881-915.

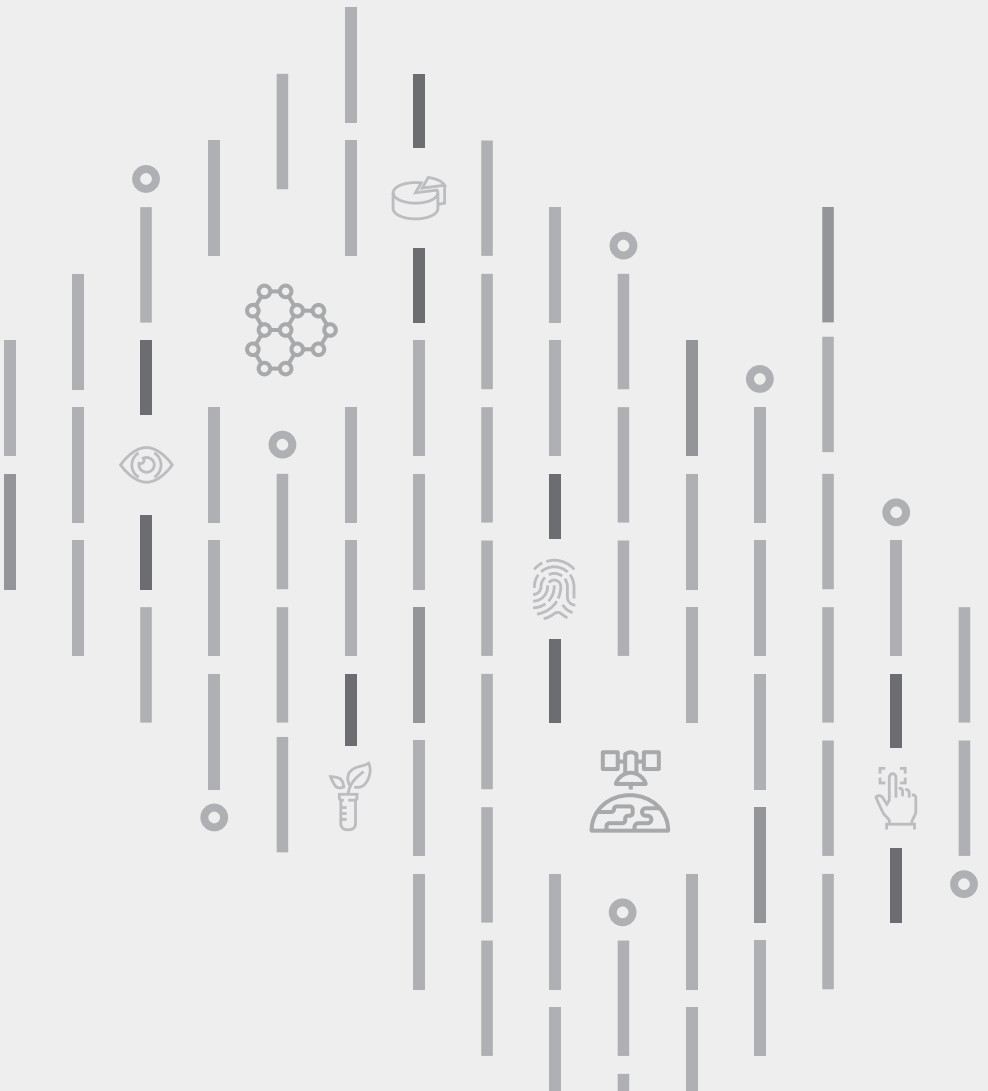
- 윤종용 외 (2010), 「국민소득 4만 달러 시대를 향한 새로운 국가과학기술시스템 구축과 출연(연) 발전방안」, 과학기술 출연(연) 발전 민간위원회.
- 윤진호 (2002), “한국의 대통령별 기술발전 리더십 분석: 정치체제 변화 맥락을 중심으로”, 「한국 과학기술학 연구회 여름학술대회 발표 자료집」.
- 이공래 · 송위진 (1998), “한국 국가혁신체제의 구조와 특성”, 「기술혁신연구」, 제6권 제2호, pp. 1-31.
- 이공래 · 이정협 (2003), “지역별 기술혁신정책의 패턴과 과제 : 지방정부 및 중앙정부 예산투입을 중심으로”, 「기술혁신연구」, 제11권 제1호, pp. 99-123.
- 이영희 (2011), 「과학기술과 민주주의: 시민을 위한, 시민에 의한 과학기술」, 서울: 문학과지성사.
- 이창원 (2001), “우리나라 정부기구 개편에 관한 비판적 고찰: 김대중 정부 3년을 중심으로”, 「한국행정연구」, 제10권 제2호, pp. 128-151.
- 이창원 · 임영제 (2009), “우리나라 민주화 이후의 정부조직 개편의 특성에 관한 고찰: ‘작은 정부론’적 시각을 중심으로”, 「한국정책과학학회보」, 제3권 제4호, pp. 1-17.
- 임상규 (2006), 「우리나라 과학기술행정체제의 진화에 관한 연구」, 중앙대학교 박사학위논문.
- 임홍탁 · 송위진 (2017), “사회문제 해결을 지향하는 초학제적 연구의 특성”, 「동향과 이슈」 제39호, 과학기술정책연구원.
- 장영배 외 (2007), 「권역별 과학기술정책 동향조사 분석사업」, 과학기술정책연구원.
- 정병걸 · 성지은 (2005), “과학기술과 상징정치: 참여정부의 과학기술정책을 중심으로”, 「한국정책과학학회보」, 제9권 제1호, pp. 27-48.
- 정재용 편저 (2015), 「추격 혁신을 넘어: 탈추격의 명암」, 신서원.
- 정재용 · 황혜란 편저 (2013), 「추격형 혁신시스템을 평가한다」, 한울 아카데미.
- 정정길 · 김성수 · 김재훈 · 김찬동 · 하정봉 (2007), 「작은 정부론」, 서울: 부키.
- 정정길 (1994), 「대통령의 경제리더십」, 서울: 한국경제신문사.
- 조만형 (2007), “과학기술정책 추진체제의 발전방향”, 「한국행정학회 추계학술대회 발표 논문집」.
- 조성한 (2007), “정부조직구조의 영향요인”, 「한국조직학회보」, 제4권 제2호, pp. 1-18.
- 조태준 · 황혜신 (2009), “대부처주의(부처통합)의 효과와 성공요인에 관한 연구」, 한국행정연구원.
- 조현석 (2008), “우리나라 과학기술 거버넌스 연구: 참여정부의 개혁을 중심으로”, 「과학기술학연구」, 제11권 제1호.
- 천세봉 · 장용석 · 이삼열 (2012), “지방과학기술정책 거버넌스 분석”, 「지방정부연구」, 제15권 제4호, pp. 81-108.
- 천세봉 · 하연섭 (2013), “과학기술정책 거버넌스 변동에 관한 신제도주의 분석 -노무현 정부와 이명박 정부를 중심으로”, 「한국정책학회보」, 제22권 제4호, pp. 87-113.
- 최병선 · 최종원 (2008), 「국가운영시스템 과제와 전략」, 서울: 나남.
- 최성욱 (2001a), “정부조직개편에 있어 문화통합 논리의 모색”, 「한국정책학회보」, 제10권 제3호, pp. 17-42.
- 최성욱 (2001b), “조직문화를 통해서 본 통합관료조직: 스키마 중심의 인지해석적 접근”, 「한국행정학회보」, 제35권 제3호, pp. 127-145.
- 최성욱 (2004), “조직문화의 관점에서 본 정부조직개편논리”, 「서울행정학회 포럼」.
- 최성욱 (2012), “정부조직개편의 논리와 방향”, 국민대학교 국정관리전략연구소 편저, 「효율적 국정관리를 위한 정부조직」, 서울: 오래.

- 최영훈 · 신열 · 김재관 (2001), “과학기술정책 관리의 변화와 대응: 지역협력센터 사업을 중심으로”, 『한국정책학회보』, 제10권 제3호, pp. 155-176.
- 최장집 (1985), “과대성장국가의 형성과 정치균열의 구조”, 『한국사회연구』, 한길사.
- 하규만 (2000), “지방 과학기술의 행정학적 분석: 광역자치단체를 중심으로”, 『한국행정학회 학술대회발표논문집』.
- 하태수 (2007), 「세계화 이후 한국 정부 규모 및 기능 변화에 대한 실증 분석」.
- 한국공학한림원 (2012), 「국민의 행복을 창조하는 과학기술」, 정책총서 IV.
- 한국행정연구원 (2003), 「정부조직개편의 논리와 대안」.
- 한국행정학회 (2012), “차기 정부 과학기술행정체제 개편 방안”, 『한국행정학회 기획 심포지엄』.
- 함성득 (1998), “우리나라의 국가과학기술 종합조정 및 자문기구의 변천사”, 『과학과 기술』, 제31권 제7호.
- 함성득 (2002), “통치자의 과학기술 리더십”, 『과학과 기술』, 8월호.
- 함성득 · 양다승 (2012), “한국 대통령의 과학기술 리더십 연구”, 『한국정치학회보』, 제46권 제1호, pp. 141-173.
- 행정안전부 (2008), 「정부조직개편 백서」.
- 홍성만 (2006), “과학기술정책에서 신거버넌스의 가능성”, 『한국정책연구』, 제6권, pp 109-124.
- 홍형득 (2007), “거버넌스 관점에서 우리나라 국가혁신체제(NIS)의 변화와 특징 분석”, 『한국행정논집』, 제19권 제3호, pp. 555-579.
- 홍형득 (2013), “우리나라 과학기술 행정체제 변화와 쟁점: 2012년 개편논의 과정을 중심으로”, 『한국행정과 행정연구』, 제11권 제2호, pp. 1-22.
- 황용수 외 (2004), 「과학기술행정체제의 발전방향 연구」. 과학기술정책연구원.
- 황용수 · 김갑수 (1999), 「과학기술정책 조정기구 운영체계 확립에 관한 연구」. 과학기술정책연구원.
- Arnold, Erik et al. (2003), *Research and Innovation Governance in Eight Countries: A Meta-Analysis of Work Funded by EZ(Netherlands) and RCN(Norway)*. Technopolis.
- Bakhshi, H., Freeman, A., & Potts, J. (2011), *State of Uncertainty: Innovation Policy through Experimentation*, NESTA.
- Choung, J.-Y., Hwang, H.-R., & Song, W. (2014), “Transitions of Innovation Activities in Latecomer Countries: An Exploratory Case Study of South Korea”, *World Development*, Vol.54, pp.156-167.
- Kim, L. (1997), *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*, Boston: Harvard Business School Press.
- Seong, J., & Song, W. (2008), “Innovation Policy and Administration System in the Era of Post Catch-up: The Case of the Roh Moo-hyun Administration's Innovation Policy”, *Asian Journal of Technology Innovation Journal*. Vol. 16 No. 2.
- Seong, J., Cho, Y., & Song, W. (2016), “Korea's transition experiments as a post catch-up project”, *Asian Journal of Technology Innovation Journal*. Vol. 24(sup1), pp. 103-122.

제4부

과학기술과 사회의 상호작용 연구

INNOVATION STUDIES IN KOREA: ACHIEVEMENTS AND CHALLENGES



과학기술자 사회, 과학기술과 사회 연구의 현황과 과제

박희제(경희대학교)

20세기 중반이후 혁신연구는 주변의 많은 학문분과들로부터 이론적 지원을 공급받으며 학제적 연구로 성장해왔고, 어느덧 하나의 독립된 학문분과로 확고하게 자리매김하고 있다. 그러나 그동안 혁신의 사회적 성격이나 혁신에서 사회의 역할은 혁신연구에서 별다른 주목을 받지 못했다. 초기 혁신연구에서는 특히 기술의 확산에 대한 설명에 사회학적 접근이 중요한 기여를 해왔고 기술사회학과 혁신연구의 교류도 활발히 이루어졌던 반면, 기술경제학, 기술관리학, 연구정책 등이 혁신연구의 주축으로 자리매김하면서 사회적 요소에 대한 관심은 혁신연구에서 부차적인 위치에 머물게 된 것이다(Martin, 2012).

일례로 초기 혁신이론은 ‘기초연구 → 응용 및 개발연구 → 확산’이라는 선형적 관계를 가정하면서 투입, 산출, 경제성장이라는 경제학적 개념으로 기술혁신을 설명하려 했다. 여기에서 과학기술자집단은 혁신의 주체로 인

식되었지만 이들은 대체로 설명의 대상이라기보다 연구비처럼 혁신과정에 투입되는 하나의 추상적인 요소로 간주되었다. 초기 과학사회학이 천착했던 과학기술자 ‘사회’의 구조나 특성은 별다른 주목을 받지 못한 채 과학기술자는 추상적인 과학기술하부구조의 하나로만 다루어져 온 것이다. 이후 혁신체제이론이 분석단위를 국가, 지역, 산업섹터로 확장해 나갔을 때도 (시민)사회는 혁신연구에서 중요하게 다루어지지 않았다(송위진, 2006; 송위진·성지은, 2013).

반면 최근 혁신연구의 발전과정에서 두드러진 변화의 하나는 사회의 발견이라고 할 수 있다. 지난 10여년사이 혁신정책은 산업발전·경제성장이라는 경제적 목표를 넘어서 더 나은 사회(better society)라는 사회적 가치와 목표를 강조하기 시작했고, 혁신이론 역시 기술과 산업의 테두리를 넘어 사회-기술시스템을 강조하면서 혁신연구에서 과학기술과 사회의 관계가 중요하게 부각되고 있는 것이다(박희제·성지은, 2015; 송위진, 2006, 2008; 송위진·성지은, 2013; 한재각 외, 2013). 이와 더불어 그동안 상대적으로 간과해 온 과학기술사회학과 과학기술학에 대한 관심 역시 커지고 있다. 혁신연구가 새로운 환경을 반영하며 지속적으로 발전하기 위해서는 기존의 경제학, 행정학뿐 아니라 주변의 사회과학 분야들과 더욱 활발하게 교류하고 융합해 나가는 것이 중요한데, 과학기술과 사회의 관계를 주된 연구주제로 삼아온 과학기술사회학과 과학기술학이 그 대상으로 유력하게 등장한 것이다(Martin, 2012).

이러한 맥락에서 이 글은 혁신연구의 관점에서 과학기술자사회와 과학기술과 사회에 대한 국내 연구동향을 정리하여 한국의 기술혁신 연구가 과학기술사회학 나아가 과학기술학과 접점을 넓히는데 기여하고자 한다. 한국의 혁신연구와 과학기술과 사회에 대한 연구는 상대적으로 역사가 짧고 연구자의 수도 한정되어 있기 때문에 오히려 서구보다 혁신연구, 과학기술 사

회학, 과학기술학 연구가 중첩되어 발전하기에 더 좋은 토양을 갖추었다고도 할 수 있지만 아직 이들 분야에서 실질적인 지적 교류가 이루어지고 있다고 보기 어렵기 때문이다. 또한 과학기술자사회와 과학기술과 사회 연구에 대한 비판적인 접근을 통해 향후 기술혁신연구가 진전할 방향을 모색하는데도 기여할 것이다.

국내의 연구동향을 대표할 연구결과는 다음의 과정을 통해 선택되었다. 먼저 한국에서 과학기술혁신을 다루고 있는 대표적인 학술지인 「과학기술학연구」, 「기술혁신연구」, 「기술혁신학회지」의 창간호부터 2016년까지 발간된 모든 호의 목차를 참조하여 이 글의 주제와 관련된 모든 논문을 살펴보았다. 또한 이들 논문의 참고문헌과 저자의 전문성에 비추어 기타 국내의 학술지에 발표된 논문들이 보완되었다. 보완된 논문들은 주로 과학기술사회학 분야 논문이 다수 발견되는 사회학분야의 대표적인 학술지인 「한국사회학」과 「경제와 사회」에 발표된 글과 영문저널에 실린 글이다. 연구보고서는 많은 경우 주요 내용이 추후 학술지에 게재된다는 점을 고려하여 특별한 경우를 제외하면 포함시키지 않았다. 그러나 이 논문이 포함하는 광범위한 연구범위로 말미암아 최종적인 취사선택은 저자의 전문성과 연구관심에 기초해 정성적으로 이루어질 수밖에 없었다. 일례로 관련주제에 관한 논문이라도 이론적인 논의나 개념소개가 초점인 논문은 리뷰에서 생략되었고 경험적 연구를 중심으로 연구동향을 정리하였다.

이후의 글은 다음의 순서에 따라 전개된다. 먼저 다음절은 제도주의 과학사회학의 핵심주제인 과학자사회에 대한 경험적 연구들을 리뷰 하여 한국 과학자사회의 제도적 특성을 살펴보고 이러한 특성이 혁신연구에 주는 함의를 살펴본다. 이어 과학기술학의 핵심주제라고 할 수 있는 과학기술과 사회의 관계에 대한 경험적 연구들에 대한 리뷰를 통해 사회에 대한 관심이 혁신연구에 어떻게 기여할 것인지를 살펴볼 것이다. 이들 주제에 대한 연구

들이 기대고 있는 이론과 개념들이 대체로 서구에서 수입된 것이라는 점을 고려하여 각 질은 먼저 서구에서 이러한 주제가 연구된 배경을 간단히 설명하고, 이어 같은 주제에 대한 국내 연구결과의 특징을 논의한 후, 마지막으로 혁신연구의 관점에서 미진했던 연구영역과 앞으로 요구되는 연구의 방향에 대해 논의하는 형식을 취할 것이다.

1. 과학기술자사회 연구의 현황

혁신은 과학지식과 기술의 생산뿐 아니라 혁신을 위한 정책과 자원의 동원, 혁신의 결과물의 이용과 확산, 그리고 이 모든 과정을 뒷받침하는 정치, 경제, 문화적 인프라를 포함한 매우 광범위한 활동이다. 한 사회의 혁신능력은 이러한 다양한 요소들이 얼마나 체계적으로 작동하느냐에 달려있다. 그럼에도 불구하고 만약 혁신과정에서 가장 핵심적인 활동을 뽑으라면 많은 이들이 과학지식의 생산을 떠올릴 것이다. 실제로 혁신에 대한 전통적인 시각은 지식의 생산을 혁신과정의 핵심으로 간주했고, 같은 맥락에서 과학기술자를 혁신과정에서 중추적인 역할을 수행하는 주체이자 혁신을 위한 핵심적인 자원으로 간주했다(송위진·성지은, 2013).

그런데 과학기술자는 단지 연구비나 정책적 지도에 따라 자동적으로 유용한 지식을 생산하는 집단이 아니다. 전문가 집단으로서 이들은 업무와 평가에 상대적으로 높은 수준의 자율성을 갖고 있고, 이러한 특징은 다른 사회집단과 구별되는 독특한 규범과 내부질서를 만든다(송위진 외, 2003). 동시에 과학기술자는 스스로의 활동에 필요한 비용을 연구 활동의 결과물에서 직접 창출하지 못하고 외부(국가, 기업, 대학 등)의 지원에 의존하고 있기 때문에 이들의 자율성은 과학기술에 대한 사회의 지원이 이루어지는 양상에 영

향을 받을 수밖에 없다. 이러한 상황 때문에 과학지식의 보편성에도 불구하고 과학기술자 집단을 둘러싼 사회적·역사적 환경에 따라 국가별로도 과학기술자의 집단적 성격이나 과학기술의 제도적 성격에 차이가 발생한다(Ben-David, 1971). 혁신을 위한 정책적 지원이 보다 효과적으로 이루어지기 위해 이러한 과학기술자 집단의 사회적·제도적 성격에 대한 이해가 요긴함은 두말할 나위가 없다.

반면 한국의 혁신 연구는 주로 대학, 연구소, 정부의 정책 등과 같은 거시적 관점의 연구가 주를 이루었고 개별연구자 또는 과학기술자집단에 대한 관심은 상대적으로 적었다. 최근까지 한국 혁신연구와 혁신정책에서 과학기술자에 대한 관심은 대체로 경제성장을 위한 인력자원으로서의 과학기술자에 대한 관심에 머물렀다.¹ 즉 과학기술인력을 어떻게 체계적으로 양성하고 관리할 것인가가 최대의 정책적 관심사였고 학술적 연구 역시 주로 여기에 집중되어 있었다(송하중 외, 1995; 엄미정·박재민, 2007; 민철구, 2010; 정경자 외, 2010). 대조적으로 과학기술자 집단의 가치관이나 행동양식에 대한 이론적·경험적 분석을 통해 한국과학기술자 집단의 특징을 포착하려는 시도는 드물었다.

1990년 말부터 과학기술자 집단에 대한 서구의 사회학적 연구가 국내에 본격적으로 소개되기 시작했다. 1998년 머튼(R. Merton)의 『과학사회학』번역본이 대우학술총서로 두 권으로 나뉘어 출판되었고, 이듬해 오진곤이 『과학자와 과학자집단: 그들의 역할과 사회적 책임』이라는 제목으로 관련 연구들을 발췌·번역하여 출판하였다. 이후 2000년대 초부터 서구이론의 소개를 넘어 한국의 과학기술자집단에 대한 논의가 비로소 이루어지기 시작했다(윤정로, 2000; 송위진 외, 2003; 김환석 외, 2010). 이에 이 절은 과학기술자

1 헌법 제127조 제1항은 “과학기술의 혁신과 정보 및 인력의 개발을 통해 국민경제의 발전에 노력해야 한다.”고 적시하여 과학기술의 기여를 경제분야로 한정하고 있다.

사회에 대한 연구를 크게 과학기술자의 규범과 가치관 연구, 보상체계에 관한 연구, 연구생산성과 계층화에 관한 연구로 나누어 이들 연구가 서구에서 이루어진 배경과 한국에서의 경험적 연구현황을 비교하며 살펴볼 것이다.

1) 과학기술자사회의 규범과 가치관

전문가 집단으로서 과학기술자사회는 다른 사회집단과 구별되는 독특한 규범과 보상구조 그리고 계층질서를 갖고 있고, 이러한 과학기술자사회의 독특한 성격에 대한 이해는 혁신활동의 근간인 연구 활동을 효율적으로 조직하기 위한 정책 활동에 필수적이다. 이러한 과학기술자사회 자체의 성격에 대한 연구는 과학사회학 분야에서 가장 활발하게 이루어져왔다. 특히 머튼은 지난 수세기에 걸친 과학의 비약적 발전을 과학의 제도적 특성이라는 사회학적 요인에서 찾고자했다(머튼, 1998). 그는 과학자사회를 계약관계가 지배하는 사회가 아니라 내부의 비공식적인 사회적 규범이 지배하는 ‘공동체(community)’로 보았고 이러한 규범질서로부터 과학제도의 비약적인 성공의 단초를 찾으려 했다. 즉 과학자사회 내에서 공유되고 과학자들의 행동을 지배하는 독특한 규범구조는 과학의 발전에 필수적인 구성요소라는 것이다. 머튼은 과학의 규범구조로 경험적 증거, 논리적 일관성, 체계적인 예측과 같은 인지적 규범과 공유성, 보편성, 탈이해관계, 조직화된 회의라는 사회적 규범을 제시했다(머튼, 1998).²

2 공유성(communion) 규범은 과학적 발견은 과학자 공동체의 집단적 노력의 산물이며 따라서 모든 과학적 발견은 다른 과학자들과 공유되어야 한다는 것이고, 보편성(universalism) 규범은 과학자의 주장이 인종, 성, 국적, 소속기관의 명성과 같은 과학자의 귀속적 지위와 무관하게 비인격화된 정당화 기준에 따라 평가되어야 한다는 것이다. 탈이해관계 또는 이해관계의 초월(disinterestedness) 규범은 연구관련 활동의 동기를 통제하는 규범으로 연구수행과정 또는 동료의 연구를 평가함에 있어 과학 이외의 이해관계에 영향을 받아서는 안 된다는 것이며, 조직화된 회의(organized skepticism) 규범은 과학적 증거에 입각하여 확실한 지식에 도달할 때까지 모든 주장에 대해 그 출처의 권위와 상관없이 비판적이고 회

한동안 연구자들의 관심에서 멀어졌던 과학의 규범구조는 최근 과학의 상업화와 과학자의 일탈이 중요한 논쟁거리로 등장하면서 재조명을 받게 된다. 20세기 후반 이후 과학은 경제성장의 엔진 역할을 요구받고 있고, 이를 위해 상아탑이라 불리던 대학에서도 지적재산권, 기술이전사무소, 산학 클러스터 같은 새로운 제도와 조직이 속속 도입되고 있다(배태섭, 2011; 윤종민, 2013; 홍성욱, 2004; Etzkowiz et al., 1998; Slaughter and Rhoades, 2004; Crossant and Smith-Doerr, 2008; Berman, 2012). 이에 기업가 대학(entrepreneurial university) 혹은 학술자본주의(academic capitalism)로 불리는 이러한 변화가 연구자들의 가치관과 행동을 어떻게 바꾸고 있는가를 이해하기 위한 비교 준거(reference)로 머튼이 제기했던 과학의 규범구조가 재조명을 받게 된 것이다.

많은 연구들은 특히 공유성과 탈이해관계의 약화를 보고하고 있다(서이중, 2000; 박희제, 2006a, 2013; 크립스키, 2010; Bok, 1982; Rosenzweig, 1985; Etzkowitz, 1989; Blumenthal et al., 1996a, 1996b; Ziman, 2000). 이에 대해 과학의 상업화에 비판적인 학자들은 과학의 규범에서 벗어나는 행위는 일탈적인 행위로 인식하고 과학의 상업화가 공유성이나 탈이해관계 규범을 약화시켜 과학의 발전을 저해할 것으로 우려한다(크립스키, 2010; Bok, 1982; Rosenzweig, 1985; Sismondo, 2004). 반면 일부 연구자들은 과학의 상업화에 대한 가치판단은 뒤로하고 규범구조를 과학제도의 변화를 설명하기 위한 준거로만 사용한다. 이들에 따르면 과학의 상업화로 인한 공유성과 탈이해관계 규범의 약화는 일탈이라기보다 변화하는 과학제도를 반영하는 자연스러운 과정일 뿐이고 이것이 과학의 발전을 저해한다는 주장은 과장된 것이다(Etzkowitz, 1989; Ziman, 2000).

지난 10여 년 동안 과학기술자의 규범과 가치관에 대한 국내의 경험적 연

의적인 태도를 견지해야 한다는 것을 뜻한다. 머튼이 주장한 네 가지 규범은 각 규범의 영문 머리글자를 따 흔히 CUDOs라고 불리운다 (박희제, 2006a, 2007, 2008).

구들이 주로 과학사회학자들에 의해 이루어져왔다. 일례로 박희제(2006a)는 물리학과 생물학 분야의 교수들에 대한 심층인터뷰를 통해 한국의 과학자들이 공유성이나 탈이해관계 같은 전통적인 규범의 통제력이 확립되지 못한 상황에서 지적재산권의 추구나 상업적 응용성의 강조와 같은 새로운 규범이 별 저항 없이 확산되고 있음을 주장한다. 또한 설문조사 분석 결과들은 상업화와 거리가 먼 기초연구자들이 응용연구자들보다 공유성을 더 강조하고, 주로 평가를 받는 입장의 젊은 과학자들이 기성 과학자들보다 보편성과 조직화된 회의를 더 강조하는 모습을 보고하고 있다(박희제, 2007, 2008). 전체적으로 한국의 과학자집단에는 확고한 규범이 지배적이라기보다 연구자가 처한 환경과 제도적 위치를 반영하여 다양한 양상을 보이고 있지만, 대체로 연구의 상업적 적용성에 대한 강조를 규범적 가치로 광범위하게 인정하는 모습이 나타나고 있다. 한편 머튼의 규범을 과학기술자의 연구부정과 연결시켜 연구한 김환석과 김명심(2010)은 공유성과 탈이해관계 규범이 약할수록 증거의 날조와 변조, 그리고 표절이 증가한다고 보고하여 과학자사회의 규범과 일탈의 관계를 증명하고 있다.

한국 과학기술자사회의 규범적 특징과 관련해 가장 흥미로운 점은 국가주의 혹은 민족주의적 가치의 역할이다. 한국의 산업발전 과정에서 과학기술이 핵심적인 도구로 동원되어 왔다는 점은 많은 학자들이 지적하고 있는 바이다. 특히 급속한 산업화를 통해 정권의 정당성을 확보하려고 했던 박정희 정부는 과학기술을 경제성장의 도구로써 국가적으로 동원했다. 이 시기에 산업화와 경제성장은 단지 경제적으로 잘 사는 문제가 아니라 ‘민족중흥’의 과제로서 제시되었고, 같은 맥락에서 과학기술은 산업화를 통한 ‘조국근대화’를 위한 도구이자 자원으로 여겨졌으며 과학기술자들은 ‘애국자’로 호명되었다(문만용 2006; 박진희 2006; 김동광 2010; Kim and Leslie 1998; Kim, S-H, 2014). 과학기술자 단체들도 이러한 국가와 사회의 호명에 적극 호응해 국가

발전에 대한 기여를 과학연구와 기술혁신의 임무로 제시했고, 이 과정에서 국가가 필요로 하는 분야에서 연구하고 개발하는 것을 당연하게 생각하는 풍조가 형성되었다(김동광, 2010; 한경희 · 최문희, 2014).

물론 과학에 대한 도구주의적 관점은 한국사회에만 독특한 것이 아니다. 상아탑적인 전통이 남아있는 서구의 경우도 대부분의 국가들은 경제성장의 도구라는 가치 때문에 과학기술을 지원하고 있고, 따라서 산업발전에 도움이 되는 과학기술혁신에 높은 가치를 부여하는 것은 보편적인 현상이다(Berman, 2012). 그러나 한국의 경우 단지 과학기술에 대한 도구주의적 시각을 넘어 자신의 연구 또는 과학 발전과 국가의 이익을 하나로 바라보는 국가주의 혹은 민족주의적 시각을 과학기술자뿐 아니라 일반시민들에게서 쉽게 찾아볼 수 있다는 점에서 서구의 경험과 차이를 갖는다(박희제, 2013). 한국사회에 만연한 과학기술에 대한 국가주의적 시각은 황우석이 자신의 연구를 생명공학의 고지에 태극기를 꽂은 ‘Made in Korea’ 생명공학으로 포장하고 국민들의 열광적인 반응을 이끌어 낸 중요한 배경이다(Kim, 2008; Kim, 2009).

이처럼 과학기술에 대한 국가주의적 가치관은 과학기술자를 넘어 한국사회 전반에 깊숙이 존재하는 심상이고(Kim, S-H, 2014), 따라서 이것이 특정 과학연구와 기술혁신 과정에 어떻게 동원되는가를 살펴보는 것은 혁신연구의 중요한 과제임에 틀림없다. 즉 혁신연구와 관련해 중요한 것은 과학기술에 대한 국가주의 시각을 드러내는 것 이상으로 그것이 한국의 혁신과정에 어떤 역할을 수행하는가이다. 그러나 지금까지의 연구들이 한국의 과학기술자사회 혹은 한국사회 전반에 깔려있는 과학기술에 대한 국가주의적 가치관을 성공적으로 드러낸 반면 과학기술에 대한 국가주의적 시각이 기술혁신과정에 어떤 영향을 미치는지에 대해서는 아직 논의가 부족하다.

이점에서 한국 엔지니어들의 사회적 역할과 정체성을 다룬 한경희와 최문희의 연구가 주목할 만하다. 이들은 그동안 정부가 정책적 목적의 실현을

위해 기술을 활용함으로써 정치가 기술을 압도하는 형태의 기술개발경험을 갖게 되었고 이로 인해 한국의 엔지니어들이 탈정치화와 과도한 정치화의 모순된 경향을 갖게 되었다고 진단한다. 즉 한국의 엔지니어들은 한편으로 자신의 역할을 “정치 및 행정분야 엘리트들이 의사결정의 주요 축을 담당하고 공학 전문직은 국가가 필요로 하는 분야의 임무를 충실히 수행”하는 것으로 한정짓는 탈정치화된 모습을 보이는 반면 다른 한편으로 정부정책의 흐름에 부합해 국가가 필요로 하는 분야에서 연구하고 개발하는 것을 당연하게 여기는 과도한 정치화 경향을 갖는다는 것이다(한경희 · 최문희, 2014: 198-199). 결국 이러한 모순된 정체성을 통해 국가주의적 가치관은 한국 엔지니어의 역할을 기술적 영역에 제한시키면서 정부 정책에 순응적인 태도를 강화하는 것으로 보인다. 자연과학자와 엔지니어의 차이가 고려되어야 하겠으나 한국 엔지니어 집단의 국가주의적 가치관을 이들의 행위적 특성과 연결시켜 논의했다는 점에서 이들의 연구는 앞선 연구들보다 진일보한 연구결과를 보여줄 뿐 아니라 향후 연구가 나아갈 방향을 제시하고 있다.

여기에서 한 가지 주목할 점은 국가주의 혹은 민족주의는 다양한 집단에 의해, 다양한 유형으로 정의되고 동원될 수 있다는 것이다(Gottweis and Kim, 2010). 예를 들면 과학에 대한 국가주의적 시각은 과학기술분야로의 인재유입을 위해 국가가 동원하는 자원일수도 있고 한 연구자가 자신의 연구에 대한 국가의 지원을 확보하기 위한 도구일 수도 있다(Kim, 2008). 또한 과학 발전과 국가적 이익을 하나로 바라보는 시각은 한국의 과학자들이 산업발전에 도움이 되는 지식을 생산하는 것에 높은 가치를 부여하도록 돕고 나아가 학술과학에서 과학의 상업화를 더 손쉽게 수용하고 정당화하도록 유도할 가능성이 큰 반면, 과학의 공익성을 강조하여 과학의 사유화나 상업화에 저항하는 도구로 사용될 수도 있다(박희제, 2013; Kim and Leslie, 1998). 따라서 한국에서 국가주의 혹은 민족주의적 과학관이 어떻게 연구자들에게 내

면화되고 또 어떤 방식으로 활용되는지를 이해하는 것은 기술혁신에 필요한 자원을 동원하고 이를 정당화하는 과정을 설명하는데 중요한 기여를 할 수 있을 것이다.

2) 과학의 보상체계

과학사회학자들은 일반적으로 과학이 동료들의 인정의 배분이라는 과학 내부의 제도적 보상체계에 따라 작동한다고 주장해왔다. 대표적으로 헉스트롬은 과학의 보상구조를 과학자들이 연구결과와 과학자집단의 인정(scientific recognition)을 교환하는 선물교환(gift-exchange) 메커니즘으로 이론화했는데, 여기에서 주목할 점은 동료들의 인정은 단순히 과학적 지식의 확대에 기여했기 때문이 아니라 다른 과학자들에게 유용한 정보를 대가없이 제공했기 때문에 주어진다는 것이다(Hagstrom, 1975). 머튼 역시 과학규범의 준수, 동료의 인정, 보상구조가 서로를 강화하는 형태로 제도화되었다고 설명한다. 일례로 과학자는 자신의 연구결과를 학술지 게재 및 학회발표 제도를 통해 대가없이 공유함으로써 동료들의 인정을 얻게 되는데 여기서 과학의 공유성 규범과 동료의 인정이라는 보상이 서로를 강화하는 방식으로 작동하고 있다(머튼, 1998; Gaston, 1978).

물론 과학에서 동료인정만 중요한 보상인 것은 아니다. 최근 연봉이나 연구비 같은 경제적 보상을 중심으로 과학제도를 설명하는 과학경제학이 잘 보여주듯 과학자 역시 동료인정 이외의 다양한 보상에 반응한다(스테판, 2013). 다만 과학자사회를 자율적인 공동체로 인식하던 초기 연구자들은 동료과학자들의 인정과 평가가 곧 좋은 대학이나 연구소의 직위, 연구비, 학술원 회원과 같은 명예직, 정년보장 등 다양한 보상에 대한 분배를 결정하게 된다고 보았다. 반면 부루디외는 과학제도에서 연구비 배분이나 다른 학

자의 임명권을 결정할 수 있는 정치적·제도적 권력과 동료집단에게 학문적 능력을 인정받는 데서 비롯되는 상징적 권력을 구분한다. 두 권력 모두 많은 시간투자를 요구하기 때문에 한 과학자가 이 둘을 모두 갖기는 어렵고 결국 이 둘의 비중에 따라 과학자의 위치가 결정된다. 결국 과학제도는 상징적 권력과 제도적 권력의 역학관계에 의해 그 특징이 결정된다. 특히 특정한 사회의 과학자사회가 갖는 자율성은 제도적 권력과 상징적 권력의 상대적인 영향력을 결정하는데, 자율성이 제한적일수록 과학 외부의 이해관계와 권력이 보상에 큰 영향력을 행사하게 되고 이를 매개하는 제도적 권력의 영향이 커지게 된다(김환석, 2002; Bourdieu, 1975).

반면 과학제도에 비판적인 학자들은 과학의 보상체계를 과학제도 밖의 이해관계와 권력에서 찾는다. 이들은 과학연구가 점점 더 많은 자원을 요구하게 되면서 과학연구를 위한 연구비의 출처에 과학자가 봉사할 수밖에 없다고 주장한다. 최근 대학 교수나 공공부문 연구자들의 업적평가에 논문발표 실적 외에 연구비 수주나 기술이전료 수입이 중요하게 등장하는 것을 동료 과학자들에게 유용한 정보를 대가없이 제공했기 때문에 얻어지는 인정으로 설명할 수는 없다는 것이다. 일례로 2007년 미국 뉴욕대의 순로열티 수입은 약 2조원(18억 8천만 달러)이었고, 교수들은 이 중 약 7,000억 원(6억 5천만 달러)을 받았다(스테판, 2013: 99). 따라서 이들의 연구는 과학의 규범, 보상구조, 연구행위가 연구비를 제공하는 기업의 이해관계(크립스키, 2010; 클로펜버그, 2007)나 정부의 이해관계와 정책(Berman, 2012)에 의해 결정되는 모습을 강조한다.

과학의 보상구조에 대한 연구는 과학의 보상구조가 얼마나 동료 과학자들에 의해 자율적으로 분배되는지 아니면 과학제도 밖의 이해관계가 보상을 결정하는지를 통해, 또한 과학제도 내의 상징적 권력과 제도적 권력의 상대적인 영향력의 크기를 통해 특정한 시점, 사회, 분야의 과학제도가 어

떻게 작동하고 있는가를 이해할 수 있도록 돕는다. 그러나 이처럼 풍부한 이론적 자원들은 여러 경로를 통해 국내에 활발히 소개된 반면 과학자사회의 보상구조를 탐구한 경험적 연구에서 선물교환, 과학장, 상징적 권력, 제도적 권력, 이해관계 등의 개념이 제대로 활용된 경우는 찾아보기 어렵다.

국내 혁신연구 분야에서 과학자사회의 보상에 관한 연구는 주로 이공계 위기와 관련해 과학기술자들의 보상만족도를 중심으로 이루어졌다. 일례로 민철구(2010)는 대학의 연구자는 보나 나은 연구 환경을, 정부 출연연 연구자는 직업 안정성 개선을, 기업 연구자의 경우 더 높은 금전적 보상을 선호하고 있다고 보고하고 있고, 정경자 외(2010)은 과학기술자들의 보상만족도 결정요인은 직무성취도, 경제적 위상, 사회적 위상 순으로 중요하다고 주장한다. 그러나 이들 연구들은 강한 정책적 함의를 갖는 대신 한국 과학자사회의 특징을 드러내고 이를 이론적으로 논의하지는 못하고 있다.

과학의 보상체계와 관련해 한국과학자사회의 특징은 강한 국가의 영향에서 찾을 수 있다. 지난 10여 년 간 연구자들은 과학기술에 대한 국가의 영향에 주목해왔고 그 결과로 형성된 낮은 자율성과 강한 외부의 영향이라는 특징에 천착해왔다. 한국 과학자사회의 보상구조에 대한 국내의 경험적 연구들은 공통적으로 한국 과학자사회의 보상구조 결정에 국가가 핵심적인 역할을 수행해왔다고 주장한다. 김동광과 홍윤기는 한국에서 시행되는 과학상의 제도적 변화와 특징을 분석한 연구에서 한국의 과학상이 과학자사회나 민간보다 정부에 의해 주도되었고, “과학자사회 내부의 인정확산이라는 기능보다는 정부의 과학정책이라는 외부적 목표를 실현하기 위한 통제방식으로 기능”해왔다고 주장한다(김동광·홍윤기, 2010: 195). 결국 김동광과 홍윤기는 과학상을 통해 한국의 과학자사회가 국가라는 외부의 힘이 강하게 작용하는, 다시 말해 자율성이 작은 공동체라고 강조하고 있다.

특히 정부의 경제개발 계획에 발맞추어 산업에 필요한 기술을 도입하고

개량하는데 초점이 맞추어져 발전해온 출연연은 제도적으로 국가의 영향이 클 수밖에 없다(송위진 외, 2003). 실제로 연구주제 선택 결정요인을 분석한 경험적 연구는 국가의 통제가 강한 출연연의 연구자들이 연구주제의 선택에 있어 상대적으로 자율성을 크게 제약받고 있음을 보여준다(박희제, 2013). 결국 한국의 연구생태계는 국가주도의 연구개발을 통해 정부에 대한 높은 의존도를 특징으로 발전해왔고 이는 특히 대학보다 출연연에서 두드러지게 나타난다.

국가주도의 연구개발은 필연적으로 연구자에 대한 보상구조를 결정하는데도 국가의 역할을 늘리는데 이는 학술과학이 상업화되는 과정에서도 잘 나타난다. 즉 서구의 대학에서 과학의 상업화는 공공부문 과학연구에 대한 국가의 지원 약화를 산학연계 강화를 통해 보완하는 과정에서 진전되었다면 한국의 경우 국가지원의 지속적인 확대와 국가의 지도가 맞물리는 형태로 공공부문 과학의 상업화를 견인하고 있는 것이다(박희제, 2006b, 2013, 배태섭, 2011, Bak, 2014). 경험적 연구들은 국가의 대학연구 지원정책이 한국 대학을 어떻게 변화시키고 있는지를 살펴봄으로써 간접적으로 국가에 의한 과학자사회 보상구조의 변화를 시사하고 있다. 일례로 박희제(2006b)는 최근까지 한국정부의 대학에 대한 연구비 지원 증가가 한국 대학의 연구를 기초연구에서 응용연구로 변환시키고 있음을 보여주며, 황혜란·윤정로(2003)와 한경희(2006)는 정부의 대형 연구비지원 제도로 인해 대학의 정부 지원에 대한 의존도가 커지면서 한국 대학연구가 정부의 정책지향에 따라 획일화, 동형화되는 모습을 보이고 있다고 주장한다. 각 대학이 자신의 특장점을 살리는 방향으로 다양하게 발전하지 못하고 정부의 대형연구비지원 정책에 맞추다보니 모든 대학이 비슷한 시기에 유사한 연구조직과 보상체계를 갖추고 비슷한 방식으로 연구를 수행하게 된다는 것이다. 결국 국가의 연구비 지원이라는 외부의 보상이 커짐에 따라 연구 활동의 자율성이 약화

되고 연구생태계가 다양한 모습으로 발전하지 못하고 있는 것이다.

한편 21세기 들어 과학연구의 보상구조에 전면적인 변화를 야기하는 사회적 힘으로 연구 활동을 관리하려는 노력이 주목받고 있다. 비록 한국에서 과학이 국가에 의해 지도되는 경향이 크다고는 하지만 전문인으로서 연구자들은 다른 직업군과 비교할때 ‘상대적인’ 자율성을 누려왔다고 할 수 있다. 그러나 최근 과학기술과 경제성장과의 관계가 뚜렷해지고 과학기술 연구에 투자되는 연구비 규모가 기하급수적으로 커지면서 과학을 과학자사회에 맡겨 놓기보다 과학자사회 밖에서 연구 활동을 감독하려는 노력이 증가하고 있다(Strathern, 2000; Whiteley and Glaser, 2007). 이러한 성과관리 노력은 무엇보다 과학자와 과학기관의 연구생산성을 다양한 방법으로 측정하고 평가하여 그 결과에 따라 보상을 분배하려는 시도로 나타나고 있다. 각 학술지가 저널 영향력 지수(Journal Impact Factor)에 의해 순위가 매겨지고, 각 논문의 인용도와 인용패턴이 손쉽게 계산되며, 각 개별 학자의 연구생산성이 지표로 계산되어 인터넷에서 쉽게 확인되고, 각 대학과 연구소의 글로벌 순위가 매년 발표되면서 동료평가 중심의 인정과 보상체계가 빠른 속도로 행정가와 정책결정자의 손으로 이동하고 있는 것이다.

이러한 평가형식의 변화는 연공서열형 보상구조에 익숙한 한국의 연구집단에 특히 큰 충격을 줄 수밖에 없다. 그러나 아직 새로운 보상체계가 연구자들의 혁신활동에 어떤 영향을 미치고 있는지에 대한 경험적 연구는 크게 부족하다. 정부출연연의 연구과제중심운영제도(PBS)가 대표적인 예다. 그동안 PBS 제도의 성과와 한계에 대한 분석과 평가는 많았지만(장창구, 2006; 길종백 외, 2009; 김계수 · 이민형, 2005; 김민수, 2008; 김석현, 2008; 김왕동, 2008; 이민형, 2003; 최인이, 2017), 대부분 연구관리 · 기관운영 차원의 이론적 · 추론적 주장에 머물고 있고 연구자들의 연구활동에 어떤 실질적 변화를 가져왔는지에 대한 경험적 연구는 드물다. 대학의 경우도 최근 연구업적에 따른 인센티브

나 성과연봉제가 도입되고 있으나 이것이 연구자들의 구체적으로 연구활동에 어떤 영향을 미치고 있는지에 대한 경험적 연구는 크게 부족하다. 일부 연구 결과는 대학의 연구자들이 성과제 도입에 순응하는 모습을 보여주고 있지만(Kim and Bak, 2016), 다른 한편으로 성과제는 측정지표에 유리한 방향으로 연구의 주제, 연구행동, 연구규범이 치우치는 부작용을 불러온다고 보고하고 있다(Bak and Kim, 2015). 이처럼 연구활동을 계량화하여 보상을 차등적으로 분배하려는 노력이 빠르게 과학제도에 확산되고 있는 상황에서 이것이 어떤 집단에 어떠한 영향을 미치고 있는지, 나아가 한국의 기술혁신에 어떤 영향을 미치고 있는지에 대한 경험적 연구가 시급하다.

아울러 기업과학이 연구인력이나 연구비 규모 면에서 대학이나 출연연의 공공과학보다 훨씬 빠르게 발전하고 있고, 어쩌면 실제 사회에 미치는 영향력도 더 클 수 있음에도 불구하고 지금까지 한국의 과학자사회에 대한 연구들은 기업의 혁신현장을 담당하고 있는 연구자집단에 대한 탐구를 통한 시해왔다는 한계점을 지적할 수 있다. 그동안 혁신연구자들은 대체로 대학, 연구소와 기업의 기술협력이나 기업단위의 혁신이 어떻게 이루어지고 있는지에 관심을 기울여 왔지만(성태경, 2008; 송위진 · 황혜란, 2009; 송성수, 2010; 양희승, 2010; 정도범 외, 2012), 학술과학(academic science)과 기업연구의 차이에 초점을 맞춘 연구는 찾아보기 어렵다. 쉽게 예상할 수 있듯 기업과학의 규범, 연구방식, 보상구조가 학술과학과 크게 다르고(Blisset, 1972; Krohn, 1971), 산학연 협력이 성공적으로 이루어지기 위해서는 이러한 차이가 협력과정에서 조정되어야만 한다(Etzkowitz, 1989). 실제로 최근 연구들은 학술과학과 기업과학의 연계가 증대하면서 두 과학의 문화와 조직이 유사해져 간다고 보고하면서도 그 방향은 기업과학의 영향이 훨씬 큰 비대칭적인 것이라고 강조한다(Vallas and Kleinman, 2008). 그러나 한국 기업의 연구개발비가 국가 전체 연구개발비의 3/4을 차지하고 있음에도 불구하고 아직까지 기업의 연구나

기업의 과학기술자들의 특성에 초점을 맞춘 연구는 매우 드물다. 상품화라는 기업의 지배적인 가치, 한국의 독특한 기업문화와 지배구조, 소수 기업·분야에 집중된 연구역량, 재벌중심의 산업정책 등이 한국 기업과학의 어떤 제도적 특징을 만들고 있는지 그리고 이러한 특징들이 산학연 연구에 어떤 영향을 미치고 있는지에 대한 연구는 앞으로 한국의 혁신연구가 큰 기여를 할 수 있는 핵심 영역일 것이다.

3) 과학기술자사회의 연구생산성과 계층화

논문, 특허, 기술이전 등으로 나타나는 연구생산성은 기술혁신의 중요한 지표이고 따라서 과학기술자의 연구생산성 역시 혁신연구에서 중요한 주제이다. 그동안 한국의 혁신연구는 연구생산성을 주로 개인의 성과 차원에서 다루어 왔고, 주로 특정 제도나 정책의 성과와 연결해 논의해왔다(류희숙·배종태, 1997; 조슬아 외, 2011). 반면 과학사회학과 과학학에서의 연구생산성 연구는 연구생산성과 그에 따른 보상의 불평등에 초점을 맞추어 왔다.

과학자사회에서 이루어지는 차별적 보상은 과학자사회의 계층화를 낳는다. 과학자사회의 보상이 얼마나 동료과학자들에 의해 자율적으로 분배되는지에 대한 이견은 크지만 과학자사회의 연구생산성이나 보상이 매우 차별적으로 이루어지고 있다는 점에는 대부분의 학자가 동의하고 있다. 과학문헌지표분석(scientometrics)에 따르면 과학은 급속도로 발전하고 있을뿐더러 매우 엘리트중심으로 발전하고 있다. 이 분야를 개척한 대표적인 학자인 프라이스는 그의 책 『작은 과학, 거대 과학(Little Science, Big Science)』에서 과학학술지, 이공계 학위 소지자, 학술논문 수가 매 10-15년 마다 두 배로 증가하는 등 과학은 지수법칙에 따라 발전하고 있다고 주장한다. 그 결과 역사상 존재했던 과학자의 80-90%가 현존하며 대략 10%의 학자들이 전체 과

학논문의 절반을 생산하고 있다(Price, 1986). 생산뿐 아니라 동료인정도 마찬가지로 약 20%의 논문이 총인용의 80%를 차지한다(Cole and Cole, 1973). 또한 과학은 업적에 따른 보상의 차이가 극단적인 지위의 불평등을 낳는 사회이다. 노벨상 수상자가 누리는 보상과 무명 연구자가 얻을 수 있는 보상의 차이는 비교가 불가능할 정도로 크다.

이러한 맥락에서 보상분배의 공정성과 업적주의의 효율성에 대한 관심은 오랫동안 과학자기술자사회 연구의 핵심적인 아젠다를 형성해왔다. 연구업적에 대한 인정이 보편성 규범에 따라 이루어지는 것은 업적주의에 기반한 과학의 보상체계가 정당성을 확보하기 위한 전제조건이다. 그러나 과학자사회 연구자들은 연구생산성과 이에 대한 보상에 여러 사회적 요인들이 영향을 미치고 있다고 보고 이들 영향의 메커니즘을 탐구해왔다. 머튼이 “마태효과(Matthew effect)”라고 명명한 누적이익효과가 대표적이다(머튼, 1998). 마태효과란 저명한 과학자들은 그들의 저명함 때문에 그들의 업적이 큰 인정을 얻는 반면 이름 없는 과학자들의 경우 뛰어난 연구성과를 내놓아도 상대적으로 작은 인정밖에 얻지 못하는 현상을 말한다. 즉 연구업적에 대한 인정이 연구자체의 질에 의해서라기보다 이미 얻어진 동료의 인정에 의해 강화되는 것이다. 이처럼 연구업적의 인정에 영향을 미치는 사회적 요인에 주목한 연구들은 동료 과학자들의 인정이 순수한 과학적 기여 외에 젠더, 인종, 지도교수, 출신 학교의 위신과 같은 다양한 귀속적 요인들의 영향을 받고 있음을 보고하고 있다(헤스, 2004; Long, 1978, 1990; Allison et al., 1982; Xie and Shauman, 2003).

가장 뛰어난 연구자들에게 가장 많은 자원이 투입되는 것은 기술혁신이 효율적으로 이루어지도록 하는 핵심적인 조건이다. 보상과 자원이 보편적인 기준에 의해 나누어지지 못한다면 뛰어난 연구자들의 사기가 떨어지고 자원배분의 비효율을 초래한다. 따라서 과학자사회에 대한 연구들은 단지

규범적 이유뿐 아니라 정책적인 이유에서 연구생산성과 과학자사회의 계층화가 공평한 보편적 잣대에 의해 이루어지는지 여부에 주목해왔다. 특히 한국의 경우 남녀차별이 심하고 출신대학에 따른 연고주의가 강할뿐더러 대학의 위상이 위계적으로 층화된 학벌사회이다 보니 그동안 이러한 귀속적 지위가 보상의 분배에 어떠한 영향을 미치고 있는지에 대한 경험적 연구도 활발하게 이루어져왔다.

먼저 한국 과학자사회의 구조적 불평등과 누적이익의 현황을 분석한 조혜선(2007)에 따르면 누적이익효과에 따라 경력초기보다 경력이 쌓일수록 생산성, 인용수, 연구비에서의 불평등의 차이가 커져가는 모습을 보여주는 데, 미국과 비교할 때 한국은 경력초기에는 불평등수준이 낮으나 경력이 쌓일수록 불평등이 매우 급격하게 커지는 추세를 보이고 있다. 또한 소속기관의 명망이 생산성이 인용수, 연구비에 모두 유의미한 영향을 미치고 있어 제도적 차원에서 작동하는 후광효과가 한국 과학자사회의 구조적 불평등과 누적이익의 추세를 설명한다. 유사하게 류희숙과 배종태(1997)은 한국 이공계 대학의 전임교수들을 대상으로 한 연구에서 개인의 초기 연구생산성과 소속기관의 명성 사이에 유의미한 상관관계가 나타나지 않는 반면 시간이 지날수록 소속기관의 명성이 높은 연구자의 연구생산성이 높게 나타났다고 보고하고 있어 누적이익의 역할을 증명하고 있다. 또한 학위 후 국내 상위 3개 대학원에서 학위를 받은 연구자의 생산성과 동료인정은 해외 대학원 학위자와 차이가 없는 반면 국내 기타 대학원에서 학위를 받은 연구자 그룹의 생산성과 인정은 시간이 지날수록 그 격차가 커지고 있다(김명심·박희제, 2011).

한편 김용학 외(2007)에 따르면 출신 학부의 명망과 대학원의 명망을 함께 통제했을 때, 출신 학부의 명망은 연구비 수혜에 영향을 주는 반면 출신 대학원의 명망은 발표 논문 수에만 영향을 준다. 교수임용에 대한 연구는

다른 결과를 보여주는데 생화학 분야 여성과학자의 교수임용과정에 대한 연구에서는 연구생산성을 통제했을 때 대학원 명성 순위나 외국 대학에서의 학위 여부가 교수임용 가능성에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다(박찬웅, 2006). 유사하게 연구자의 출신 대학교 명성은 대형연구과제 수주 여부에 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다(조혜선·김용학, 2005). 그러나 이들의 연구에서도 연구생산성은 각각 교수임용과정이나 대형연구과제 수주에 유의미한 영향을 주고 있었기 때문에 소속 대학이나 출신 대학의 명망이 연구생산성을 매개로 간접적으로 교수임용이나 연구과제 수주에 영향을 미치고 있다고 추론할 수 있다. 따라서 전체적으로 한국사회에서 귀속적 지위의 영향은 점차 연구생산성을 매개로 간접적으로만 발현되는 방향으로 움직이고 있는 것으로 보인다. 이외도 조혜선과 김용학은 성이라는 귀속지위가 과학자사회 계층화에 미치는 영향을 실증하고 있다(조혜선, 2003; 조혜선·김용학, 2005).

한국과학자사회의 연구생산성과 계층화에 관한 연구들은 대개 한국과학자사회에서 연구생산성과 보상이 일치하는지 유무를 중심으로 이루어지고 있다. 앞서 언급한 연구활동을 관리하려는 노력의 증대와 함께 한국에서도 연구생산성이 과학자사회의 보상과 위계적 위치에 미치는 영향이 커지고 있다는 것은 많은 경험적 연구에서 증명되고 있다. 그런데 이들 연구에서 연구생산성을 어떻게 측정할 것인가에 대한 고민이 부족한 것은 커다란 한계로 남는다. 연구생산성은 논문 수, 논문 인용도, 저널 영향력지수(impact factor), 특허 수, 기술이전 수, 기술이전료, 동료의 담론적 평가, 저자의 수에 따른 조정여부, 사회적 책임성에 대한 고려 등에 따라 매우 다르게 측정될 수 있고 이에 따라 상이한 평가결과가 도출되기도 한다(김기형·설성수, 2015; Lee and Bozeman, 2005). 특히 최근에는 정량지표 외에 연구성과의 질적 수준과 연구의 사회적 책임성 같은 새로운 차원의 평가기준이 고려되어야 한다

는 목소리가 높다(박희제·성지은, 2015). 이처럼 평가방법의 한계에 대한 고민이 없이 이루어지는 연구생산성과 보상의 관계에 대한 연구는 새로운 형태의 혁신활동의 가치를 제대로 평가하지 못하는데 그치지 않고 자칫 이러한 활동의 발전을 방해할 수도 있다는 점을 명심할 필요가 있다.

아울러 국내 연구들은 연구성과와 그 영향을 평가함에 있어 장기적 영향에 대한 연구가 부족하다는 한계를 보인다. 마치 단기간에 가시적 성과를 요구하는 사회적 특징을 반영이라도 하듯 국내의 연구들은 대체로 횡단적인 연구나 시간적으로 짧은 범위의 영향에 머무는 경향이 있다. 주요 혁신정책의 장기적 영향에 대한 연구와 더불어 연구자집단의 분화, 계층화에 대한 시계열적인 경험적 연구를 통해 연구자들의 생애주기적 변화와 과학제도의 구조적 변화의 영향을 구분해 파악할 필요가 있다.

마지막으로 연구수행과정과 과학자사회의 계층화 과정에서 연구자와 소속 기관의 네트워크가 어떤 역할을 수행하는지에 대한 분석이 좀 더 정치하게 수행될 필요가 있다. 지금까지 혁신연구는 네트워크가 혁신을 매개 또는 촉진하는 요인이라는 전제 아래 혁신에 영향을 주는 네트워크의 형태와 구조를 찾는데 초점을 맞추어 왔다(정태원 외, 2014; 김민기 외, 2015; 고윤미, 2016). 그런데 여기에서 흔히 간과된 것은 한국의 강한 연고주의 문화로 인해 네트워크가 혁신과정에 부정적인 영향을 미칠 가능성이 있다. 네트워크가 연구과정과 연구를 평가하고 보상을 분배하는 과정에 어떻게 영향을 미치는지, 그리고 그 과정에서 공정한 평가를 저해하고 있지는 않는지에 대한 연구는 거의 이루어지지 않은 것이다. 강한 연고주의 문화를 가진 한국에서 네트워크가 혁신과정에 미치는 영향에 대한 양적·질적 연구는 혁신연구가 학문적으로 기여할 수 있는 좋은 소재임에 틀림없다.

2. 과학기술과 사회 연구의 현황

과학기술과 사회의 상호작용은 과학기술학의 핵심 연구 주제이다. 이중 혁신연구와 깊은 관련이 있는 연구 질문은 “과학기술정책 결정과정 혹은 혁신과정에서 시민의 역할은 어떠해야 하는가?”이다. 그동안 과학지식이 요구하는 전문성 때문에 과학기술에 관련된 정책결정이나 과학지식 생산은 전문가에게 위임되었고, 과학지식이 부족한 일반시민들은 수동적인 기술의 수용자 역할에 머무는 것이 당연시되어 왔다. 이러한 상황은 전문가에게 위임된 과학기술이 모든 시민들에게 풍요와 편리를 가져다준다는 계몽주의적 믿음에 의해 정당화되어 왔고, 나아가 비전문가인 일반시민이 과학기술정책 결정과정이나 과학기술 생산과정에 참여하는 것은 비효율과 왜곡을 낳는다는 관념으로 발전했다.

그러나 20세기 후반 과학기술 전문가주의의 정당성이 도전받으며 일반 시민을 과학기술정책 결정과정 나아가 기술혁신과정의 중요한 주체가 되어야 한다는 주장이 확대되고 있다(송성수, 2003; 김환석, 2010; 이영희, 2012). 이러한 주장은 밀접하게 연관된 두 가지 시각에서 제기되는데 첫째는 강한 민주주의의 전통에서 시민들이 자신의 삶에 영향을 미치는 사안의 의사결정에 스스로 참여해 자신의 선호를 표시할 수 있어야 한다는 시각이다(Baber, 1984; Sclove, 1995). 기술의 발전경로가 필연적이 아니라 사회적 개입을 통해 다르게 만들어질 수 있다는 구성주의적 시각의 확산과 함께 이러한 시각은 기술시민권, 전문성의 정치, 기술 거버넌스라는 개념으로 발전했다(이영희, 2012; Feenberg, 1999). 둘째는 지식생산에 보다 방점을 둔 시각으로 과학기술 생산과정에 일반시민들이 참여하는 것이 지식을 왜곡시키거나 비효율을 낳는 것이 아니라 현실적합성이 뛰어난 과학기술의 생산에 기여할 수 있다는 시각이다(어윈, 2011; Irwin and Wynne, 1996; Callon et al., 2009). 20세기 후반 이후

이루어진 과학기술과 사회에 관한 국내의 연구들은 대부분 이 두 가지 시각을 암묵적으로 전제하고 이루어졌지만 전자는 민주주의와 정당성의 문제를 후자는 과학지식의 생산과 완결성을 좀 더 강조한다는 점에서 차이가 있다.

국내에서도 지난 30여년간 시민을 단순히 기술의 수용자로만 상정할 것이 아니라 기술혁신의 한 주체로 시민이 참여시켜야 한다는 목소리가 이론적, 규범적 주장으로써 제기되어 왔고 이러한 주장은 일부분 기술영향평가라는 방식으로 제도화되었다(김환석, 1999, 2010; 이영희, 2000). 나아가 일부 학자들은 기술혁신에서 시민참여를 사회 전반의 혁신능력 향상과 사용자, 생활인으로서의 시민이 갖는 창의성 활용이라는 차원에서 바라봄으로써 혁신 이론과 시민참여를 연결시키려고 시도해왔다(송위진 외, 2004; 송위진, 2006; 임홍택, 2014). 한편 기술혁신에의 시민참여는 단지 학술적인 주장에 그치지 않고 실천적인 성격을 갖는다. 따라서 일부 학자들은 시민참여 방식에 대해 관심을 갖고 또 이를 실천하는데 참여해왔고, 이는 시민과학센터와 시민참여연구센터라는 시민운동단체 활동과 맞물려 합의회, 과학상점, 시민회의 등의 방식으로 시민참여가 실천되는 결과를 낳았다(김환석, 2010). 이 시기 과학기술과 시민참여를 주제로 한 많은 저서들이 번역되어 소개되었을 뿐만 아니라 2002년 참여연대시민과학센터가 편집한 『과학기술 · 환경 · 시민참여』는 다양한 시민의 참여방식을 종합적으로 소개하고 있다(참여연대시민과학센터, 2002). 그러나 국내의 경험적 연구는 대체로 민주주의라는 시각에서 시민참여를 다루어 온 반면, 지식의 생산자로서의 시민이라는 시각에서 시민참여를 다룬 연구는 아직 많지 않다.

이에 이 절은 기술혁신과 시민참여를 주제로 한 국내의 연구들을 기술혁신과 민주주의라는 시각과 시민의 지식생산 참여라는 시각의 연구로 나누어 살펴보고 시민참여가 기술혁신에 주는 함의를 논의하고자 한다. 물론 기술혁신과 시민참여를 다루고 있는 많은 연구들이 민주주의와 지식생산이라

는 두 차원을 모두 고려하고 있으므로 이 글에서의 분류는 절대적인 차이에 근거한다기보다 상대적인 강조점을 기준으로 한다.

1) 기술혁신과 과학기술 민주주의

과학기술혁신과 민주주의의 관계는 크게 규범적 시각과 정책적 시각으로 구분해 볼 수 있다. 규범적 시각은 과학기술혁신이 일반시민들의 삶에 중요한 영향을 미친다는 사실과 민주주의의 이념적 원리에 기초한다(Sclove, 1995). 과학기술이 우리의 삶에 미치는 커다란 영향은 과장이 불가능할 만큼 자명하고 따라서 과학기술 혁신이 어떤 목표를 갖고 어떤 방향으로 이루어지는가에 따라 시민들의 삶 역시 크게 달라질 수밖에 없다. 또한 민주주의는 시민들의 삶에 영향을 미치는 사안들에 대해 시민들이 직접 혹은 그들의 대표를 통해 간접적으로 선호를 표시하고 입법부와 행정부는 이들의 선호를 반영하여 정책을 입안하고 실행하는 정치체제이다. 따라서 민주주의 사회라면 조세, 복지, 환경정책 등과 마찬가지로 과학기술정책 역시 시민들의 선호를 반영하여 이루어져야 한다는 주장이 자연스럽게 대두된다(Sclove, 1995, Feenberg, 1999; Fischer, 2009).

그러나 대부분의 사회에서 그동안 과학기술정책은 시민들의 선호와는 무관하게, 심지어 시민들의 대표자인 의회의 통제마저 미약한 상태로 소수의 관료와 과학자들에 의해 만들어져왔다. 이에 일군의 학자들과 사회운동가들은 이러한 상황에 반기를 들고 과학기술정책결정 과정에 시민들의 참여를 요구하기 시작했다. 물론 시민들이 다양한 분야에서 이루어지는 과학 연구와 기술혁신 과정에 모두 관심을 갖고 참여하는 것은 불가능하다. 따라서 이들은 주로 사회적 논쟁이 불거진 과학기술혁신의 방향을 결정하는데 시민들의 목소리를 반영시키려고 노력해왔고 이러한 노력은 기술에 대한

시민의 권리를 강조하는 기술시민권론으로 발전했다(Frankenfeld, 1992; Irwin, 2001; Arnason, 2012).

과학기술 민주주의를 반영한 정책들은 기술혁신에 대한 시민들의 관심과 숙의를 유도하고 이들의 의견을 반영한 혁신활동을 목표로 한다. 대표적인 사례로 네덜란드를 중심으로 서유럽에서 발전한 기술영향평가 제도를 들 수 있다. 흔히 구성적 기술영향평가라 불리는 유럽의 기술영향평가제도는 일반시민들이 기술영향평가에 직접 참여하는 것을 원칙으로 삼을뿐더러 이들의 의견을 반영한 대안적인 기술 창출을 모색한다는 점에서 특징적이다(이영희, 2007). 이후 이 분야의 많은 연구들은 시민들의 참여를 유도하고, 이들의 숙의를 촉진하며, 이들의 의견을 혁신과정에 반영하는 효율적인 방식에 대한 논의와 실험들로 채워져 갔다(Rowe and Frewer, 2000).

한편 소수 학자들과 사회운동가들의 전유물에 머물러 왔던 과학기술 민주주의에 대한 주장이 정책적인 관심의 대상으로 중요하게 대두된 것은 20세기 말 일부 과학기술에 대한 시민들의 우려와 저항이 심각한 사회정치 문제로 등장하면서이다. 특히 서구에서는 1980년대 말 체르노빌 사건 이후 유럽을 중심으로 원자력발전에 대한 시민들의 우려가 원자력발전 정책에 대한 재검토와 신재생에너지에 대한 연구 및 지원 확대를 중요한 정치적 의제로 만들었고, 1990년대에는 유전자변형농산물의 시장출시가 이루어지기 시작하면서 이에 대한 저항 역시 크게 확대되었다. 이처럼 특정 과학기술에 대한 시민들의 저항이 사회운동 차원으로 발전해 나가면서 일반시민이 기술혁신에 미치는 영향의 양태도 과거와는 크게 달라졌다. 특정 과학기술에 대한 시민들의 저항이 정치권과 관료들은 물론이고 이를 연구하는 연구자들과 관련 제품을 생산하는 기업들의 활동에 무시할 수 없는 영향을 미치게 되었고, 따라서 시민들이 이들 분야에서 혁신활동의 방향을 결정하는 중요한 요인으로 떠오르게 된 것이다(Yearley, 2000a).

이러한 맥락에서 특히 서유럽을 중심으로 일반시민들의 과학기술인식에 대한 연구가 20세기 말부터 정책적인 지원 하에 크게 확대되었고 흔히 대중의 과학이해(Public Understanding of Science, PUS)라는 학문분야의 출현을 낳았다. PUS 연구는 두 가지 축에 따라 발전해왔는데 하나는 주로 사회적 논쟁의 대상이 된 특정 연구와 관련 기술에 대한 대중의 인식을 조사하는 것이고 다른 하나는 이들 연구와 기술과 대해 대중이 왜 저항하는지를 사회과학적으로 탐구하는 것이다(Yearley, 2000b). 전자의 경우 특히 생명공학과 나노기술의 경우 국가연구비지원의 일환으로 ELSI(Ethical, Legal and Social Implications) 연구가 정착되면서 이들 신기술에 대한 시민들의 인식이 활발하게 연구되어 왔고, 유로바로메타 조사연구의 형태로 시계열적인 데이터가 축적되고 있다(Durant et al., 1998; Gaskell and Bauer, 2001). 후자의 경우 일반시민의 저항이 기술에 대한 무지에서 비롯된다는 소위 결핍모형에 대한 검증과 비판이 주를 이루어왔다. 경험적 연구들은 기술위험에 대한 시민의 판단에서 중요한 것은 과학적 정보 자체보다 안전성에 대한 판단을 내리는 학자나 기관의 가치중립성에 대한 신뢰, 이들의 능력과 의지에 대한 신뢰, 위험판단에서 실제 그 기술이 사용되는 사회적 맥락에 대한 고려가 이루어졌는지 유무 등이라고 밝히고 있다(그레고리 · 밀러, 2001; 어윈, 2011; Wynne, 1995; ESRC, 1999).

국내에서도 민주주의라는 이념에 비추어 과학기술정책과정에 일반시민이 참여할 수 있도록 제도적 장치가 이루어져야 한다는 목소리가 오래전부터 제기되어왔다. 이미 1980년대부터 일부 학자들과 시민단체를 중심으로 시민들의 참여가 포함된 기술영향평가가 제도화되어야 한다는 주장이 제기되었고 최근에는 기술시민권 개념을 중심으로 논의가 전개되고 있다(강윤제 외, 2015). 특히 2001년 발효된 「과학기술기본법」을 통해 제도화된 기술영향평가는 시행령을 통해 일반시민의 참여를 명시하고 있고, 해당 기술의 긍정적 기여뿐 아니라 부정적 영향을 미리 파악해 대처함으로써 새로운 기술에

대한 시민사회의 수용성을 높이는 것을 목적으로 하고 있다. 따라서 이후 유비쿼터스 컴퓨팅 기술, 기후 변화 협약 대응 기술 등에 관하여 합의회의의 혹은 시민배심원제 형식의 시민참여가 기술영향평가의 일부로 시행되어왔다(김환석, 1999, 2010; 이영희, 2000, 2007, 2009).

제도화된 기술영향평가뿐만 아니라 시민단체를 중심으로 한 시민참여가 1990년대 말부터 이루어졌는데 여기서는 전문가가 아니라 일반시민이 평가의 중심 주체로 활약하였다. 1998년과 1999년 유네스코 한국위원회와 당시 참여연대 과학기술민주화를 위한 모임(현 시민과학센터)이 유전자조작식품과 생명복제기술을 주제로 수행한 비공식적 기술영향평가가 합의회의의 형태로 이루어졌고, 2004년에는 시민과학센터 주도로 전력정책과 원자력발전의 미래를 주제로, 2007년에는 유네스코 한국위원회와 이화여자 대학교 생명윤리법·정책 연구소가 동물장기이식을 주제로 시민 합의회의를 개최한 바 있다(김명진·이영희, 2006; 김환석, 2010; 참여연대 과학기술민주화를위한모임, 1999). 이 외에도 과학상점의 형식을 통한 시민참여가 전북대학교와 시민참여연구센터(참터) 등을 통해 실험된 바 있고 2015년에는 기후변화를 주제로 시민회의의 형태로 시민참여가 이루어졌다(김환석, 2010; 이영희·정인경, 2015).

그동안 과학기술과 사회에 대한 국내 연구들은 이처럼 다양한 방식으로 시도되어 온 과학기술 시민참여가 어떻게 이루어졌는지를 소개하는 사례 연구에 집중되어 있다. 이 외에도 기술영향평가제도 자체에 초점을 맞추어 기술영향평가의 합의에 대한 이론적 논의나 기술영향평가를 어떻게 개선할 것인가에 대한 방법론적인 논의들이 꾸준히 발표되었다(김태희, 2015; 김환석, 2010; 박병무·고대승, 2002; 이영희, 2007; 오동훈, 2005).

한편 GMO, 배아줄기세포, 새만금, 원자력발전, 사대강, 삼성백혈병 등 기술위험과 관련한 사회적 논쟁에 관한 경험적 연구 역시 광범위하게 이루어졌다(김명심, 2015; 김종영, 2011; 김종영·김희윤, 2013, 2016; 박희제, 2009). 앞서

언급했듯 서구에서 이러한 과학기술관련 사회적 논쟁에 주목하는 이유는 이러한 논쟁에 따른 시민사회의 저항이 특정 기술혁신의 성패 혹은 방향을 좌우하기 때문이다. 그러나 아직 국내에서는 과학기술에 대한 시민들의 저항이 일으킨 사회적 반향이 기술혁신에 어떠한 영향을 미치고 있는지에 대한 경험적 연구는 매우 드물다. 부분적으로 이는 선진국의 논란을 간접 경험한 정부가 이를 반영한 정책을 도입했기 때문이기도 한데, GMO 표시제가 큰 논란 없이 정책적으로 수용된 것이 그 예다(E. Kim, 2014). 그러나 최근에는 선진국도 아직 해결하지 못한 기술위험을 둘러싼 논쟁이 주목을 받고 있다. 가축분뇨, 음식물 폐기물 등에서 나오는 바이오매스를 발효시켜 얻는 바이오가스가 그 예인데 친환경적인 에너지원 개발이라는 대의에도 불구하고 생산과정에서 발생하는 악취문제와 액체비료 사용에 따른 토양의 과잉 양화문제 때문에 기술의 사회적 수용이 제약받고 있다(송위진, 2011). 한국의 기술혁신이 선진국의 기술을 답습하고 개량하는 추격형 연구에서 선진국도 경험하지 못한 영역을 다루는 탈추격형 연구로 변화하면서 앞으로 이러한 문제는 더 자주 부딪치게 될 개연성이 높다. 이러한 현상은 한국의 연구자들에게 도전이자 기회로, 영미권의 이론과 한국의 사례를 조합하던 연구를 넘어 새로운 개념과 이론들로 한국의 사례를 분석할 것을 요구하고 있다.

지난 1~20여 년간 과학기술 시민참여에 대한 풍성한 논의만큼이나 법·제도·관행에서 시민참여가 반영되었고, 과학기술 민주화라는 개념도 비록 주류 담론으로 성장하지는 못했지만, “더 이상 이상주의적이라거나 비현실적이라고 간단히 무시될 수 없는, 현실적인 힘”을 갖게 되었다(박진희 외, 2011: 125). 이러한 모습은 기술영향평가의 일부로 제도화된 시민참여나 정부의 각종 심의위원회나 자문위원회에 시민 사회 대표의 참여가 일상화된 모습에서 찾을 수 있다. 그러나 다른 한편으로 그동안 한국에서 과학기술 시민참여가 이론적으로 방법론적으로 얼마나 발전해왔느냐는 질문에는 선뜻

긍정적인 평가를 하기 어렵다. 그동안 과학기술과 관련해 공론조사, 합의회의, 시민배심원제, 과학상점 등의 다양한 시민참여 방식이 실행되어 왔지만 (김명진 · 이영희, 2006; 김환석, 2010; 이영희, 2008, 2009; 정복철 · 손혁상, 2008; 조현석, 2006), 각 독립된 사례에 대한 소개와 기술을 넘어 왜, 어떤 방식의 시민참여가 어떤 의미에서 더 효과적이었는지에 대한 비교검토가 아직 제대로 이루어지지 못하고 있는 것이다.

특히 혁신연구와 기술민주주의와 관련해 기술영향 평가방법 혹은 시민참여 방법만큼이나 중요한 것은 이러한 활동을 통해 시민들의 목소리가 기술혁신 현장에 전달되어 반영되도록 유도하는 통로를 어떻게 만들 것인가이다. 기술혁신과 관련해 중요한 점은 기술영향평가나 일반시민의 목소리가 실제 과학기술정책 나아가 혁신과정에 영향을 미치는 정도이기 때문이다. 그러나 제도화된 기술영향평가와 비제도적인 영역에서의 시민참여 경험에도 불구하고 아직까지 그 결과가 과학기술정책에 나아가 기술혁신에 어떻게 반영되었는지 또는 어떻게 반영시킬 것인지에 대한 연구는 제대로 이루어진바 없다. 이러한 한계는 기술위험을 둘러싼 논쟁을 다룬 연구에서도 마찬가지로 발견되는데, 기술위험 논쟁을 다룬 많은 경험적 사례연구들에서 이러한 논쟁이 실제 기술혁신과정에 어떻게 영향을 미쳤는지는 크게 주목을 받지 못하고 있다.

물론 일반시민들의 목소리가 과학기술정책이나 기술혁신 과정에 직접적으로 영향을 미치지 못한다고 해서 과학기술 관련 이슈에 대한 시민들의 참여를 폄하할 수만은 없다. 최근 일부 학자들은 과학기술정책이나 기술혁신 과정에의 직접적인 합의보다 복잡한 과학기술 관련 이슈를 시민들이 논의하고 토론하는 과정을 통해 향상된 사회적 학습능력에 초점을 두기도 한다. 일례로 이영희와 정인경(2015)은 2015년 여름 파리에서 열린 유엔기후변화협상에 지구촌 시민사회의 목소리를 전달해 기후변화와 관련된 국제

적 의사결정에 영향을 미치고자 했던 ‘유엔기후변화협상에 관한 세계시민 회의’가 한국에서 어떻게 전개되었는지를 설명하고 그 의미를 평가한 바 있다. 여기서 이들은 세계시민회의가 직접적으로 정책결정에 미친 영향을 측정하기는 어렵지만 숙의과정을 통해 복잡한 정책결정에 참여할 수 있는 일반시민들의 능력을 보여주었다는 상징적 가치를 갖고 있다고 평가하고 있다. 또 송위진(2006)의 주장처럼 이러한 시민들의 학습능력을 기술의 생산자와 수용자의 상호작용적 학습능력을 통한 사회 전반의 혁신능력이라는 차원에서 해석할 수도 있다. 그럼에도 불구하고 기술혁신 과정에서 시민참여가 기술혁신의 과정과 결과를 어떻게 바꾸었는지에 대한 경험적 연구의 부족은 시급히 보완되어야 할 것이다.

이때 또 하나 눈여겨 볼 점은 시민운동단체를 비롯한 전문가 단체의 역할이다. 현대사회의 많은 사회운동은 이슈를 발굴하고 인적·상징적 자원을 동원해 권력기관과 협상하는 시민운동단체를 중심으로 이루어진다. 지금까지 논의된 합의회의, 시민배심원제, 과학상점 등이 혁신의 결과에 영향을 미치는 시민참여가 되기 위해서는 시민의 의사를 지속적으로 확인하고 이를 정책이나 제도에 반영시키려고 노력하는 긴 호흡의 노력이 필요하고 이를 위해 조직화된 시민참여가 필요하다. 또한 정부나 관련 단체와의 협력도 필수적이다. 이런 점에서 주목해볼 만한 사례는 생명윤리법 제정과 개정 과정에서 보여준 시민과학센터나 생명윤리학회의의 역할이다. 이들은 여성운동단체, 종교계, 보건복지부와 과학기술부 등 정부부처와 연합하고 타협해 가며 생명윤리를 과학기술정책의 쟁점으로 만들었고 생명윤리법의 제정에 개입함으로써 인간배아연구 같은 관련 기술의 혁신과정에도 커다란 영향을 미쳤다(Yoon et al., 2010; Hwang and Sleeboom-Faulkner, 2014). 생명윤리법 제정 과정에 대한 상세한 사례연구들은 특히 사회적으로 쟁점이 될 가능성이 높은 기술혁신의 경우 과학기술자들뿐만 아니라 이들 시민운동단체와 관

런 전문가 단체의 역할이 기술혁신의 방향에 중요한 영향을 미칠 수 있을
을 잘 보여준다. 이처럼 기술혁신이 연구단계에 머물지 않고 실제로 사회에
영향을 미치기 위해서는 사회적 논쟁을 예상하고 관련 사회집단과 함께 그
기술과 관련된 사회적 우려에 대처해가며 기술개발을 하는 과정이 필요하
고 이때 시민참여의 한 방식으로 시민운동단체의 활발한 역할이 중요해 보
인다. 따라서 이들 시민운동단체와 관련 전문가 단체가 기술혁신의 어떤 지
점에서, 어떤 방식으로, 어떻게 역할 하는지에 대한 연구가 보다 주의 깊게
이루어질 필요가 있다.

마지막으로 과학기술 시민참여에 관한 연구에서도 그동안의 국내외 연구
가 공통적으로 지적하는 문제에 대해 주목할 필요가 있다. 즉 기술을 둘러
싼 사회적 논쟁에서 일선의 연구자들이나 정책조정자들은 이를 기술의 문
제 혹은 경제성의 문제로 파악하는 경향이 있으나 일반 시민들은 그보다 훨
씬 넓은 사회문화적, 윤리적, 정치경제적 관심사로 고려한다는 것이다(박희
제 2004, 2009; ESRC, 1999). 따라서 이를 고려하지 못한 채 이루어지는 형식적
인 시민참여는 기술의 정당성을 얻는데도 기술의 사회적 수용성을 높이는
데도 별다른 도움이 되지 못할 것이다. 일례로 조홍섭은 새만금 논쟁에서 민
관공동조사단이 “컴퓨터로 예측된 미래에 조성될 저수지의 수질은 논농사
에 적당할가?”라는 기술적 논쟁으로 문제를 축소했다고 비판하고 있다(조홍
섭, 2004: 25). 혁신과정에서의 시민참여는 기술이 사회적 정당성과 수용성을 획득
하기 위해서 고려되어야 할 다양한 사회문화적, 윤리적, 정치경제적 요인
들을 점검하는 장이어야 하고, 시민참여에 대한 연구들 역시 이점에 주의를
기울일 때 시민참여가 기술혁신에 기여하는 바를 드러낼 수 있을 것이다.

2) 기술혁신과 시민지식의 활용

혁신과정에 시민이 참여해야 하는 또 다른 근거는 전문가들만으로 만들어지는 과학적 지식이 갖는 한계를 시민참여를 통해 보완할 수 있다는 인식이다. 이는 시민참여가 직접적으로 지식의 생산, 즉 기술혁신에 기여할 수 있다는 주장으로 이어지며 과학기술 민주주의 논의보다 혁신연구에 보다 직접적인 연관이 있다고 할 수 있다(송위진 2006; 임흥택 2014).

지식생산과 관련해 전문가 지식의 한계와 시민참여의 필요성은 크게 세 가지 측면에서 지적되어 왔다. 하나는 많은 현대의 과학연구와 기술혁신이 충분한 이론적, 경험적 증거가 쌓이기 전에 문제해결을 위해 동원될 수밖에 없고 그 결과 시민들의 기대와는 다르게 높은 불확실성 갖게 된다는 것이다. 과학은 근본적으로 현지식의 부정을 통해 발전하고 기술 역시 늘 현재 기술의 부족을 개선하며 발전해간다. 그런데 현대사회에서 정책적 판단의 시급성이나 자본의 논리 등의 이유로 이러한 과정이 충분한 시간을 두고 누적된 연구를 기초로 이루어지지 못하는 경우가 늘어나면서 소위 탈정상과학(Post-normal science)의 등장이 확대되는 것이다(Funtowicz and Ravetz, 1999). 특히 지식의 생산이 주변 환경을 통제할 수 있는 실험실이 아니라 다양한 변수가 결과에 영향을 미칠 수 있는 실제 세계에서 이루어져야 할 때 이러한 과학지식의 불확실성은 더욱 커진다(Callon et al., 2009). 이 경우 전통적으로 혁신을 담당하던 과학기술자가 갖고 있는 지식의 불확실성이 두드러지고 전문가와 일반시민의 간극이 크게 좁혀지며, 일반시민의 지식생산에의 참여가 불확실한 지식을 보다 완전하게 만드는데 기여할 여지가 크게 확장된다. 새롭게 등장하는 기술위험에 관한 연구가 대표적인 예인데, 많은 학자들은 이러한 경우 과학지식의 생산과 지식의 타당성 평가를 일반시민들이 포함된 확장된 동료공동체(extended peer community)가 맡아야 한다고 주장한

다(Funtowicz and Ravetz, 1999).

두 번째는 전문가의 과학지식이 흔히 기술이 적용되는 맥락을 배제한 채 일반화된 추상적인 지식만을 추구하기 때문이다. 반면 일반시민들은 과학처럼 일반화·추상화할 수는 없지만 자신들의 생활하는 환경에 적합한 국지적인 지식(local knowledge)을 갖고 있고 이러한 시민지식은 추상적인 전문가의 지식생산을 보완한다는 것이다(어원, 2011). 화학과 생물학에 대한 전문적 훈련은 받지 않았지만 특정 지역의 토양과 기후에 대한 지식 그리고 오랜 작물재배의 경험을 통해 얻은 지식을 갖춘 농민들이나, 비록 생리학이나 병리학에 대한 지식은 부족하지만 질병과 약에 대한 내 몸의 반응을 통해 얻어진 지식을 갖춘 환자들이 대표적인 예다. 이들의 국지적 지식이 작물의 개량이나 의약품 개발에 요긴하게 사용될 수 있음은 의심의 여지가 없다. 실제로 목양농민들이 특정 지역의 토양 조건이나 양의 행동 방식에 대한 지식을 통해 체르노빌 사건 후 방사능 낙진의 영향에 대한 전문가의 판단오류를 규명하거나, 에이즈 활동가들이 에이즈 환자로서의 경험을 발휘하여 임상 실험 방법 개선에 기여한 예 등 국지적 지식을 이용해 과학지식 생산에 기여한 많은 사례들이 보고되고 있다(Epstein, 1996; Wynne, 1989).

마지막으로 현재 생산되는 지식이나 혁신이 사회전체의 공익을 대변하지도 가치중립적이지도 못하다는 인식이다. 이러한 시각은 혁신활동이 전개되는 사회의 역학구조가 혁신의 내용에 영향을 미칠 수밖에 없다는 전제에서 시작한다. 우리가 살고 있는 사회는 권력과 자본이 불평등하게 분배되어 있고 혁신활동은 정책과 자본의 지원이 요구된다. 따라서 혁신활동은 사회에 불평등하게 분배된 권력과 자본의 이해관계에 복무하는 경향이 크고, 권력과 자본에 이익이 되지 못하는 기술의 개발과 발전은 크게 제약되기 쉽다. 예를 들면 개도국에 더 많은 환자가 고통 받는 질병이 있더라도 선진국의 부유한 이들이 자주 걸리는 질병 치료제에 더 많은 연구가 이루어지고,

GMO나 나노기술 같은 새로운 기술혁신이 출현할 때 안전성보다는 활용에 관한 연구가 훨씬 더 많이 이루어진다. 이러한 맥락에서 일부 학자들은 일반시민 또는 사회적 약자에게 필요한 기술이 시장의 논리 또는 정치적 논리에 의해 개발되지 못하는 경우에 주목하고 이를 수행되지 않은 과학(Undone science)으로 개념화해 왔다(Hess, 2007). 혁신과정에서의 시민들의 참여는 이처럼 수행되지 않은 과학을 수면위로 드러내고 이 분야의 혁신을 견인하기 위한 사회운동을 만들어갈 수 있다. 비록 앞서 논의한 두 예에 비해 수행되지 않은 과학 연구에서 시민참여가 지식생산에 기술적으로 기여하는 바는 적다고 할지라도 이러한 시민사회의 개입이 새로운 기술혁신을 만드는 생산적인 힘임에 틀림없다.

국내에서도 시민들의 참여가 지식생산과 기술혁신에 기여하는 사례들에 대한 논의는 계속되어 왔으나 대부분 이론적 주장을 위해 사례연구를 나열하는 정도에 머무는 경우가 많았고 본격적인 경험적 연구는 소수에 머물고 있다. 그중 시민들이 갖고 있는 국지적인 지식이 지식생산에 기여하는 모습은 아토피 연구의 사례가 가장 잘 드러내고 있다(이정, 2010; 한재각 · 장영배, 2009). 이정은 국제의학계는 아토피와 환경의 관계에 대해서는 유보적인 결론을 내리고 있고 오히려 유전적 질환의 성격을 강조하는 반면 유독 한국에서는 아토피가 환경병으로 널리 인정받고 있다는 점에 주목하고, 왜 유독 한국에서 아토피가 환경병의 지위를 갖게 되었는지를 탐구하였다. 그는 아토피에 대한 국제 과학계의 설명들이 모두 높은 수준의 불확실성을 안고 있는 상태에서 불확실한 과학지식에 만족하지 않은 아토피 환자와 가족들이 아토피의 원인을 내분비계장애물질로 보는 ‘아직 검증되지 않은’ 과학이론을 정립하는데 큰 기여를 했다고 주장한다. 즉 아토피 환자와 부모들은 스스로 학습을 통해 병의 원인과 치료법에 대한 깊은 이해를 갖추고 있었으며, 인공식품첨가물 섭취를 피하고 자연적 환경에 따르는 생활을 통해 아토피 증

세를 완화시키는 체험을 갖게 되었고, 이를 통해 아토피와 환경의 밀접한 관계에 대한 대안적 지식을 형성했고 이렇게 축적된 지식을 인터넷과 출판을 통해 한국사회에 확산시켰다. 이들의 주장은 곧 같은 이해관계를 갖는 한의 학계와 환경운동가들과의 협력적 네트워크를 통해 더욱 강력해졌고, 결국 아토피는 환경질환이라는 등식을 한국사회에 성립시키고 환경부가 환경보건정책을 새롭게 정립하는데 큰 역할을 한 것이다(이정, 2010).

또 다른 예는 수행되지 않은 과학의 국내 사례를 다룬 한재각과 장영배의 연구에서 찾을 수 있다. 이들은 사회의 “지배적인 이해관계 때문에 연구 개발투자가 이루어지지 않아서, 사회운동·시민단체가 유용하고 바람직하다고 간주하는 영역(부문)의 과학기술적 지식이 창출되지 않고” 있는 예로 근골격계 직업병을 분석하였다(한재각·장영배, 2009: 6). 이들은 한국에서 장기간에 걸친 지속적인 반복 동작으로 인한 신체손상을 의미하는 근골격계 직업병이 사회적 의제로 떠오르게 되고 이에 대한 조사가 이루어지는데 노동조합이 결정적인 역할을 했다고 보고하고 있다. 일례로 근골격계 직업병의 하나인 경견완장애가 주목받게 된 계기는 한국통신노조가 여성 전화안내원의 잦은 병가에 주목하고 조사를 연구를 통해 그 원인이 경견완장애라는 것을 밝히면서이다. 이후 노동조합은 산업보건분야 단체와 연합하여 다양한 작업장에서의 근골격계 질병 실태를 조사하고, 정부가 근골격계 질병의 범위를 정의하고 원인을 규명하는 방법 등을 결정하는 과정에 영향을 미침으로써 근골격계 질병에 관한 과학지식의 생산에 핵심적인 역할을 수행하였다.

아토피 질병의 예는 일반시민이 체험을 통해 갖게 되는 지식이 과학지식의 생산에 기여하는 모습을 통해 시민참여가 불확실한 과학적 지식을 보완하는 역할을 할 수 있음을 증명하고 있다. 반면 기술혁신을 지식생산과정으로 좁게 해석한다면 아토피 사례에서 환자와 가족의 역할에 비해 근골

격계 직업병 사례에서 노동자와 노동조합의 역할을 제한적인 것으로 이해할 수도 있다. 이들이 지식생산에 직접적으로 기여한 것이 아니라 자신이 경험하고 있는 건강상의 정보를 제공하는 것으로 역할이 제한되었기 때문이다(한재각 · 장영배, 2009: 25). 그러나 사회가 어떤 지식, 어떤 기술혁신을 필요로 하는지를 고민하게 했고, 실제 직업병에 대한 조사연구가 이루어지는데 주도적인 역할을 수행했으며, 조사연구에서 가장 중요한 건강정보를 제공하는 등 노동조합과 근로자들의 역할은 넓은 의미에서 혁신활동으로 볼 수 있을 것이다.

세 번째 사례는 최근 주목을 받고 있는 리빙랩을 들 수 있다. 리빙랩은 폐쇄된 실험실을 벗어나 기술이 구현될 실제 현장에서의 실증을 통해 이루어지는 혁신활동을 의미하며, 이때 기술을 실제로 사용하는 사용자들의 생활 현장 경험에서 나오는 통찰을 혁신과정에 반영하는 것을 주된 목표로 한다(성지은 외, 2014; 성지은 외, 2016). 리빙랩은 주로 사용자의 행동을 관찰하여 기업의 제품개발을 돕기 위한 도구로 시작되었으나 최근에는 기업의 제품개발뿐 아니라 공공부문의 혁신활동이나 지역문제 해결에도 광범위하게 이용되고 있고, 특히 한국에서는 최근 사회문제해결형 연구개발사업의 일환으로 도입되고 있다는 특징을 갖는다. 이처럼 리빙랩은 밑으로부터의 독립적인 시민참여라기보다 기업이나 정부의 연구개발사업에 의해 기획된 하위사업이 많다는 한계를 갖지만 이러한 한계는 역으로 시민들의 체험과 선호가 기술혁신에 곧바로 영향을 미칠 수 있는 여지가 확대되는 장점을 낳기도 한다. 이러한 역동성은 실제 리빙랩을 혁신활동의 일부로 활용한 연구자들의 고백에서 잘 드러난다. 많은 연구자들은 리빙랩을 통해 자신들이 실험실에서 최선이라고 생각했던 시제품이 실제 제품이 활동될 현장의 조건과 맞지 않는다는 점을 알게 되었고, 이에 따라 제품을 크게 개선할 수 있었다고 고백한다(이레나, 2016; 임태호, 2016). 경험으로부터 축적된 일반시민들의 지식

이 시민들이 필요로 하는 혁신을 낳는데 중요한 기여를 하고 있는 것이다.

이러한 흥미로운 사례연구들에 불구하고 일반시민들이 참여를 통해 새로운 지식이 생산되고 새로운 기술혁신의 결과를 가져온 예들에 대한 국내 연구는 아직 크게 부족하다. 이는 무엇보다 그동안 과학기술과 사회에 대한 국내 연구의 초점이 과학기술 민주화에 맞추어져 있기 때문일 것이다. 하지만 과학기술 민주화라는 규범적 주장을 넘어서 시민참여의 생산적 기능을 잘 드러낸 사례연구의 누적이야 말로 과학기술과 사회 연구의 가장 시급한 현안이다. 시민들은 자신의 체험과 지식을 통해 혁신이 필요한 영역을 드러내고(근골격 직업병 사례), 새로운 지식을 실질적으로 생산하고 확산시키며(아토피 사례), 전문가의 기술혁신을 이용자의 환경에 맞도록 개선하는데(리빙랩 사례) 크게 기여할 수 있는 것이다. 이처럼 시민참여가 혁신에 기여하는 바를 잘 드러내기 위해서는 무엇보다 일반시민이 지식이 경험을 통해 나뉘는 전문성을 갖기에 용이한 분야에 좀 더 주의를 기울일 필요가 있다. 일례로 농업분야에서는 농사과정에서 마주치는 기술적 문제들을 해결한 선배 농민이 자신의 경험을 통해 습득한 지식과 기술을 다른 농민들에게 교육하는 형태로 지식의 생산과 전파가 이루어지는 사례, 산업질병을 위시해 다양한 질병으로 고통 받는 환자와 가족들의 경험이 질병치료를 위한 기술혁신에 기여하는 사례, 각종 제품의 동호회 회원들이 그 제품의 사용경험에서 우려난 피드백을 통해 제품 향상에 기여하는 사례 등에 주목할 필요가 있는 것이다. 물론 시민참여의 의의를 전문가의 지식생산을 보완하는데 국한할 필요는 없다. 어떤 면에서 전문가와 다른 시각에서 기술혁신을 바라봄으로써 전문가주의를 극복하는 것이 더 중요할 수도 있다(Stilgoe et al., 2014). 그럼에도 불구하고 시민참여가 혁신과정에서 전문가 지식을 보완하고 새로운 지식을 낳는 좋은 사례들에 대한 연구의 축적은 시민참여가 민주주의라는 규범적 차원뿐 아니라 혁신을 위한 실질적 필요라는 차원에서도 그 가치를 인정받

고 혁신현장에서 널리 수용되는데 기여할 것이다.

이 분야 국내 연구의 또 다른 한계는 기술혁신과정에서의 시민참여 사례를 탐구한 연구들조차 대체로 시민참여가 어떤 지식을 생산하는데 기여했는지를 경험적으로 분석하기보다 시민참여가 어떤 방식으로 이루어졌는지를 소개하고 그 의의를 추론하는데 머물고 있다는 점이다. 최근 큰 주목을 받고 있는 리빙랩의 경우도 마찬가지인데, 리빙랩이 갖고 있는 잠재력과 최근 국내에서 전개되고 있는 다양한 시도들에도 불구하고 아직 리빙랩 수행 과정과 결과를 치밀하게 분석한 사례연구는 드물다. 일례로 최근 성지은과 동료들은 북촌 한옥마을의 사물인터넷 사업, 성대골의 에너지전환 사업, 대전의 스마트폰을 이용한 하천범람경보시스템 사업이라는 세 지역문제 해결 사업에 리빙랩이 어떻게 도입되었는지를 설명한바 있다(성지은 외, 2016). 그러나 각 사례들의 형식적인 특징은 자세히 설명되고 있으나 구체적으로 지역주민들의 어떤 체험, 지식, 선호가 어떤 지식을 생산했고, 이렇게 생산된 지식이 기술혁신과정에 어떻게 반영되었는지에 대한 설명이 부족하다는 아쉬움이 남는다. 리빙랩의 의의가 시민참여의 규범적 성격보다는 기술혁신에 어떻게 기여하는가에 있다는 점에서 앞으로 이 부분에 초점을 둔 사례연구의 축적이 리빙랩의 정당성 확보와 확산에 중요할 것이다.

마지막으로 시민들의 지식이 전문가의 지식을 보완할 때 이러한 과정은 개인적인 활동의 결과가 아니고 전문적인 집단과의 협력이 요구된다는 점을 기억할 필요가 있다. 앞선 예들에서 시민들은 개인으로뿐 아니라 사회집단으로서 혁신활동에 참여하고 있다. 또한 아토피 질병의 예에서는 한의학계와 환경전문가를 통해 또 근골격계 직업병의 예에서는 산업보건의라는 전문가 그룹과의 협력을 통해 자신들의 체험과 지식을 과학적 용어로 정당화하고 있었고, 리빙랩의 경우 흔히 중간지원조직이 구성되어 시민과 전문가 사이에 가교 역할을 수행한다. 시민참여를 통한 시민지식의 활용이 아

직 혁신과정 속에 제도화되지 않은 상태에서 시민참여가 의미 있게 이루어지기 위해서는 개별적, 단발성 참여가 아니라 집단적이고 지속적인 사회운동의 형태가 되어야하고 이 과정에서 이들의 체험 지식을 추상적인 과학기술의 언어로 번역할 전문가 그룹과의 협력이 요구되는 것이다. 그러나 시민에 초점이 맞추어진 지금까지의 연구는 대체로 이러한 협력의 중요성을 제대로 드러내는데 실패해 왔다. 시민들의 지식생산과 기술혁신을 매개하는 이들 전문가 그룹의 활동 역시 앞으로 혁신연구가 주목해야 할 중요한 주제이다.

3. 결론

지금까지 한국의 과학자사회와 과학기술과 사회에 관한 경험적 연구들의 성과와 앞으로의 과제를 살펴보았다. 한국의 과학자사회에 관한 다양한 경험적 연구들이 있어 왔지만 크게 두 가지 점에서 큰 한계를 안고 있음을 확인할 수 있었는데, 하나는 연구의 범위가 제한되어 있다는 점이고 다른 하나는 서구와 구분되는 ‘한국’ 과학자사회의 특징과 그 역할에 대한 탐구가 부족하다는 점이다.

그동안의 연구는 대학의 연구자들에게 집중되어 있었고 출연연 연구자들은 훨씬 적은 관심을 받고 있었으며, 기업의 연구자들에 대한 연구는 거의 찾아보기 어려웠다. 또한 연구의 관심이 규범, 과학의 상업화, 계층화 등 서구의 연구를 한국에 이식하는 형태가 대다수를 차지하였다. 반면 최근 진행되는 대학평가, PBS 제도 등의 영향이나 학벌 네트워크의 영향에 대한 경험적 연구가 오히려 한국 과학자사회의 독특한 특징을 보여주며 관련 연구에 기여할 여지가 큼에도 아직 이러한 주제에 대한 경험적 연구가 크게 부

족한 상황이다.

한편 과학자사회에 대한 경험적 연구들은 한국사회에서 혁신을 담당하는 연구기관과 연구자들은 오랜 국가주도의 연구개발 경험과 국가주의적 시각으로 인해 정부의 지도에 순응하는 성향을 보여준다는 한국적 특징을 보고하고 있다. 이러한 경향은 제도적으로는 연구기관의 동형화를 낳고, 개인적으로는 연구자들은 자신의 연구 목적에 대해 고민할 여지를 축소한다. 그동안 한국의 국가적 혁신정책이 산업성장을 위한 기술혁신에 초점이 맞추어져 있기 때문에 이러한 성향은 혁신과정에서 시민이나 사회의 필요를 고민하기보다 경제적·기술적 고려에만 매몰될 가능성을 높인다.

이러한 문제를 해결하기 위해서도 한국사회에서 혁신과정에의 시민참여는 더욱 권장될 필요가 있다. 과학기술 민주주의에 대한 시민들의 목소리는 시민들이 기술의 발전을 기술 자체의 고유한 논리에 따라 발전하는 것으로 여기지 않고 기술 발전에도 다른 대안이 존재할 수 있다는 인식을 하게 되면서 점점 커질 수밖에 없다. 특히 기술혁신이 단지 기술적 의미만을 갖는 것이 아니라 다양한 사회적 가치와 이해관계에 결부될 수밖에 없다는 점에서 기술혁신에의 시민참여를 주장하는 목소리의 확대는 필연적이다. 기존의 연구들에 대한 리뷰는 이미 한국사회에서도 다양한 방식의 시민참여가 시도되고 있음을 보여준다. 그러나 아쉬운 점은 아직 이러한 시민참여가 어떻게 기술혁신의 방향과 내용에 영향을 미쳤는지 또 미치도록 할 것인지에 대한 연구가 상대적으로 적다는 점이다.

한편 시민의 기술혁신 참여는 단지 민주주의라는 규범적 요구에만 기초하지 않는다. 시민들의 참여는 그들의 삶을 통해 형성한 지식과 가치를 통해 한편으로 보편적 지식을 추구하는 과학지식의 한계를 보완하고 다른 한편으로 사회적으로 필요하나 수행되지 못했던 혁신을 견인할 수 있는 생산적인 잠재력을 갖고 있다. 이에 대한 혁신연구자 공동체 나아가 사회 전반

의 인정을 이끌기 위해서는 이러한 잠재력이 혁신현장에서 잘 구현된 좋은 사례들이 많이 발굴되고 이를 통해 각 상황에 맞는 최적의 유형이 다른 혁신현장에 확산될 수 있어야 한다. 새로운 혁신 시스템의 맹아를 정책실험을 통해 발전시켜 나가는 작업이 필요한 것이다(송위진·성지은, 2013). 이런 점에서 과학기술과 사회, 기술혁신에의 시민참여, 사회·기술 시스템론 등의 이론적 논의와 외국 사례 소개에 비해 실제 한국의 혁신현장에서 시민참여가 혁신의 방향 결정이나 지식생산에 기여하는 경험을 살펴본 연구가 적다는 점은 무척 아쉽다. 그동안 시민들이 과학기술정책 결정과정에 참여하는 다양한 방식의 시민참여를 과학기술의 민주주의를 강조하던 학자들이 실천적으로 실험해 온 것처럼, 시민들의 지식과 가치가 기술혁신에 기여할 수 있는 다양한 방식의 시민참여를 고안하고 구현하는데 혁신연구자들의 실천적인 노력이 요구되는 시점이다.

참고문헌

- 강운재 · 김지연 · 박진희 · 이영희 (2015), “한국사회에서 과학기술 시티즌십의 현주소와 전망”, 『과학기술학연구』, 제15권 제1호, pp. 3-43.
- 강창구 (2006), “출연연 연구결과의 실용화 제고방안”, 『과학기술정책』, 제16권 제5호, pp. 72-78.
- 고윤미 (2016), “신진연구자의 연구 성과 및 연구 네트워크 규모에서 포닥 경험의 역할: 이공계 박사학위 취득자를 대상으로”, 『기술혁신연구』, 제24권 제4호, pp. 1-26.
- 그레고리 · 밀러(J. Gregory and S. Miler) (2001), 「두 얼굴의 과학: 과학은 대중과 어떻게 커뮤니케이션하는가」, 지호.
- 길종백 · 정병길 · 엄재호 (2009), “정부출연연의 대리문제와 PBS의 한계”, 『한국조직학회보』, 제6권 제2호, pp. 179-202.
- 김계수 · 이민형 (2005), “정부출연(연)구기관의 연구과제중심 운영체제(PBS) 개선방안 연구, 과학기술정책연구원.
- 김기형 · 설성수 (2015), “이공계 분야별 연구생산성 분석”, 『기술혁신학회지』, 제18권 제1호, pp. 98-125.
- 김동광 (2010), “박정희 시대의 과학과 동원된 계몽”, 김환석 · 김동광 · 조혜선 · 박진희 · 박희제 저, 『한국의 과학자사회』, 궁리, pp.105-125
- 김동광 · 홍윤기 (2010), “우리나라 과학상을 통해서 본 보상체계의 특성”, 김환석 · 김동광 · 조혜선 · 박진희 · 박희제, 『한국의 과학자사회』, 궁리, pp.259-297.
- 김명심 (2015), “한국 줄기세포연구정책 거버넌스의 특성”, 『과학기술학연구』, 제15권 제1호, pp. 181-214.
- 김명심 · 박희제 (2011), “한국 과학자의 경력초기 생산성과 인정의 결정요인들-대학원 위신과 지도교수 후광효과와 영향을 중심으로”, 『한국사회학』, 제45권 제5호, pp. 105-142.
- 김명진 · 이영희, “합의회의”, 참여연대시민과학센터(엠클) (2006), 『과학기술 · 환경 · 시민참여』, 한울아카데미, 제2장.
- 김민기 · 김동현 · 조근태 (2015), “연구비 지원 여부에 따른 공동연구의 네트워크구조와 연구성과 관계 분석: CT분야를 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제23권 제4호, pp. 63-87.
- 김민수 (2008), “현장에서 바라본 이공계 출연연 정책의 문제점과 개선방향”, 『과학기술정책』, 제18권 제4호, pp. 63-75.
- 김석현 (2008), “한국의 국가혁신체제의 전환, 해석, 그리고 방향”, 『과학기술정책』, 제18권 제4호, pp. 32-47.
- 김왕동 (2008), “출연연 정책의 패러다임 전환: 창의적 연구문화 조성”, 『과학기술정책』, 제18권 제4호, pp. 94-104.
- 김용학 · 윤정로 · 조혜선 · 김영진 (2007), “과학기술 공동연구의 연결망 구조”, 『한국사회학』, 제41권 제4호, pp. 68-103.
- 김종영 (2011), “대항지식의 구성: 미 쇄고기 수입반대 촛불운동에서의 전문가들의 혼성적 연대와 대항논리의 형성”, 『한국사회학』, 제45권 제1호, pp. 109-126.
- 김종영 · 김희윤 (2013), “삼성백혈병의 지식정치: 노동보건운동과 현장 중심 과학”, 『한국사회학』, 제47권 제2호, pp. 267-318.

- 김종영 · 김희운 (2016), “반올림 운동과 노동자 건강의 정치경제학”, 『경제와사회』, 제109권, pp. 113-152.
- 김태희 (2015), “과학기술과 사회 연계에 대한 담론: 사회참여형 과학기술 평가방법의 적용가능성 모색”, 『과학기술학연구』, 제15권 제2호, pp. 163-189.
- 김환석 (1999), “과학기술의 민주화란 무엇인가”, 참여연대 과학기술민주화를위한모임(약음), 『진보의 패러독스』, 당대.
- 김환석 (2002), “부르디외의 과학사회학”, 『경제와 사회』, 제56호, pp. 242-263.
- 김환석 (2010), “과학기술 민주화의 이론과 실천-시민참여를 중심으로”, 『경제와 사회』, 제 85호, pp. 12-39.
- 김환석 · 김동광 · 박진희 · 조혜선 · 박희제 (2010), 『한국의 과학자사회』, 궁리.
- 김환석 · 김명심 (2010), “한국 과학자사회에서의 규범과 연구부정행위의 관계”, 김환석 · 김동광 · 조혜선 · 박진희 · 박희제, 『한국의 과학자사회』, 궁리. pp. 347-372.
- 류희숙 · 배종태 (1997), “이공계 대학교수의 연구생산성 영향요인 분석”, 『기술혁신연구』, 제5권 제1호, pp. 44-66.
- 머튼(R. Merton) (1998), 『과학사회학 I, II』, 석현호 · 양종희 · 정창수 역, 민음사.
- 문만용 (2006), 『KIST의 설립과 변천, 1966-1980』, 서울대학교대학원 협동과정 과학사 및 과학철학 전공 박사 학위논문.
- 민철구 (2010), “고급 과학기술인력의 보상 수준과 포트폴리오에 관한 분석”, 『기술혁신연구』, 제18권 제1호, pp. 219-245.
- 박병무 · 고대승 (2002), 『기술영향평가 제도운동을 위한 제도연구』, 한국과학기술정책기획평가원.
- 박진희 (2006), “연구자 집단의 성장과 변천: 정부 출연 연구 기관을 중심으로”, 『과학기술학연구』, 제6권 제1호, pp. 119-151.
- 박진희 · 김명진 · 조아라 (2011), “한국의 과학 기술 시민 참여”, 시민과학센터, 『시민의 과학: 과학의 공공성 회복을 위한 시민사회의 전략』, 사이언스북스.
- 박찬웅 (2006), “여성 고학력자들의 취업: 생화학 분야 여성과학자 교수임용과정을 중심으로”, 『한국인구학』, 제 29권 제1호, pp. 157-183.
- 박희제 (2004), “농업생명공학기술에 대한 한국인의 인식과 태도 연구”, 『농촌사회』, 제14권 제1호, pp. 43-84.
- 박희제 (2006a), “과학의 상업화와 과학자사회 규범구조의 변화”, 『한국사회학』, 제40권 제4호, pp. 19-47.
- 박희제 (2006b), “한국대학에서의 과학연구의 성격과 변화: 1980년대 이후 연구개발비 흐름을 중심으로”, 『사회이론』, 제30권, pp. 213-244.
- 박희제 (2007), “한국 과학자들의 과학자사회 규범에 대한 인식과 평가: 물리학 · 화학 · 생물학을 중심으로”, 『과학기술학연구』, 제7권 제2호, pp. 91-124.
- 박희제 (2008), “연구규범과 가치관을 통해 본 한국 과학기술자사회의 성격”, 『기술혁신연구』, 제16권 제1호, pp. 81-106.
- 박희제 (2009), “미국산 쇠고기 파동과 대중의 위험인식의 합리성: 대중의 과학이해(PUS) 관점”, 『현상과 인식』, 제33권 제4호, pp. 91-116.
- 박희제 (2013), “국가주도 과학의 상업화와 그 문화적 영향”, 『담론201』, 제16권 제4호, pp. 5-31.
- 박희제 · 성지은 (2015), “더 나은 사회를 위한 과학을 향하여: 사회에 책임지는 연구혁신(RRI)의 현황과 함의”, 『과학기술학연구』, 제15권 제2호, pp. 99-133.
- 배태섭 (2011), “대학의 특허 출원 증가와 국가의 역할”, 『과학기술학연구』, 제11권 제1호, pp. 31-59.

- 서이종 (2000), “한국 산학관계의 구조와 문화”, 『한국사회과학』, 제22권 제2호, pp. 199-224.
- 성지은 · 송위진 · 박인용 (2014), “사용자 주도형 혁신모델로서 리빙랩 사례 분석과 적용 가능성 탐색”, 『기술혁신학회지』, 제17권 제2호, pp. 309-333.
- 성지은 · 한규영 · 정서화 (2016), “지역문제 해결을 위한 국내 리빙랩 사례 분석”, 『과학기술학연구』, 제16권 제2호, pp. 65-98.
- 성태경 (2008), “기업사례를 통한 과학기술혁신정책의 평가 및 시사점: ㈜바이로메드”, 『기술혁신연구』, 제16권 제2호, pp. 121-145.
- 송성수 (2003), “대중과 과학기술: 이론적 흐름과 정책적 이슈”, 『기술혁신학회지』, 제6권 제2호, pp. 137-158.
- 송성수 (2010), 「과학관의 사례와 발전방향」, 과학기술정책연구원.
- 송위진 (2010), “코렉스에서 파이넥스로: 포스코의 경로실현형 기술혁신”, 『기술혁신학회지』, 제13권 제4호, pp. 700-717.
- 송위진 (2006), 『기술혁신과 과학기술정책』, 르네상스.
- 송위진 (2008), “사회적 목표 지향적 혁신정책의 특성과 함의”, 『과학기술학연구』, 제8권 제1호, pp. 1-28.
- 송위진 (2011), “바이오가스 기술의 사회적 수용과정 분석”, 『과학기술학연구』, 제11권 제1호, pp. 1-29.
- 송위진 · 이은경 · 송성수 · 김병윤 (2003), 「한국 과학자사회의 특성분석- 탈 추경체제로의 전환을 중심으로」, 과학기술정책연구원.
- 송위진 · 성지은 (2013), 「사회문제 해결을 위한 과학기술혁신정책」, 한울아카데미.
- 송위진 · 황혜란 (2009), “기술집약적 중소기업의 탈추격형 기술혁신 특성분석”, 『기술혁신연구』, 제17권 제1호, pp. 49-67.
- 송위진 · 홍성만 · 김병윤 (2004), 「사용자 참여형 기술혁신모델 연구」, 과학기술정책연구원.
- 송하중 · 하태권 · 장지원 · 홍성만 · 김지현 (1995), 「과학기술활동 촉진을 위한 사회적 보상체계」, 과학기술정책관리연구소.
- 스테판 (P. Stephen) (2013), 「경제학은 어떻게 과학을 움직이는가」, 인ون희 역, 글항아리.
- 어윈(A. Irwin) (2011), 「시민과학: 과학은 시민에게 복무하고 있는가?」, 김명진 · 김병수 · 김병윤 역, 당대.
- 엄미정 · 박재민 (2007), “산업기술인력 부족의 결정요인 분석”, 『기술혁신연구』, 제15권 제2호, pp. 25-40.
- 오동훈, (2005), “한국형 기술영향평가의 모색”, 『과학기술정책』, 제15권 제2호, pp. 20-29.
- 윤정로 (2000), 「과학기술과 한국사회」, 문학과지성사.
- 윤종민 (2013), “대학 기술이전 · 사업화 전담조직 운영제도의 성과와 과제”, 『기술혁신학회지』, 제16권 제4호, pp. 1055-1089.
- 오진곤 편저 (1999), 「과학자와 과학자집단: 그들의 역할과 사회적 책임」, 전파과학사.
- 양희승 (2010), “LG화학의 개방형 혁신 도입과정과 우리나라 기업에서 적용에 관한 고찰”, 『기술혁신연구』, 제18권 제1호, pp. 124-152.
- 이레나 (2016), “보급형 소방-방호장비 및 응급구난장비 기술개발의 현황과 과제”, 『과학기술+사회혁신 포럼: 사회문제해결형 연구개발 이렇게 하고 있다!』, 2016.8.24.
- 이민형 (2003), “정부출연연구기관에서의 자급조달환경의 불확실성이 관리통제시스템에 미치는 영향: PBS 제도 도입을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제11권 제1호, pp. 177-194.
- 이영희 (2000), 「과학기술의 사회학」, 한울.
- 이영희 (2007), “기술의 사회적 통제와 수용”, 『경제와사회』, 제73호, pp. 246-268.

- 이영희 (2008), "과학기술 민주화 기획으로서의 합의회의: 한국의 경험", 「동향과 전망」 제73호, pp. 294-324.
- 이영희 (2009), "기술과 시민: '국가재난질환 대응체계 시민 배심원 회의'의 사례", 「경제와 사회」, 제82호, pp. 216-239.
- 이영희 (2012), "전문성의 정치와 사회운동: 의미와 유형", 「경제와 사회」, 제93호, pp. 13-41.
- 이영희 · 정인경 (2015), "지구적 속의 거버넌스'로서 유엔기후변화협상에 관한 세계시민회의", 「과학기술학연구」, 제15권 제2호, pp. 1-31.
- 이정 (2010), "아토피 질환의 '한국적' 탄생과 부상: 대중적 지식활동의 역할을 중심으로", 「과학기술학연구」, 제10권 제1호, pp. 107-152.
- 임태호 (2016), "맞춤형-보급형 표면소독 기술 및 기기개발의 현황과 과제", 「과학기술+사회혁신 포럼: 사회문제해결형 연구개발 이렇게 하고 있다」, 2016.8.24.
- 임홍탁 (2014), "국민의 창의성과 사용자/현장 중심 혁신: 창조경제 패러다임 정립을 위한 문헌 연구", 「기술혁신연구」, 제22권 제3호, pp. 135-166.
- 정경자 · 이주랑 · 이영민 (2010), "과학기술인력 보상 만족도 결정요인 탐색과 근속에 대한 영향 분석", 「기술혁신연구」, 제18권 제2호, pp. 1-32.
- 정도범 · 고윤미 · 김경남 (2012), "중소기업의 산학연 연구개발(R&D) 협력과 기업 성과 분석", 「기술혁신연구」, 제20권 제1호, pp. 115-140.
- 정복철 · 손혁상 (2008), "과학기술과 시민사회 정치패러다임: 과학상점의 대안가능성 탐색", 「아태연구」, 제15권 제2호, 246-268.
- 정태원 · 정동섭 · 김정흠 (2014), "공동논문 현황을 통한 정부출연(연)의 협력네트워크 구조와 논문성과와의 관계 분석", 「기술혁신학회지」, 제17권 제1호, pp. 242-263.
- 조슬아 · 강기현 · 강진아 (2011), "교수의 연구역량과 연구비 수혜가 대학스핀오프 기업 형성 속도에 미치는 영향", 「기술혁신연구」, 제19권 제2호, pp. 99-128.
- 조현석 (2006), "숙의적 시민참여 제도 연구: 울산시 북구 음식물자원화시설 건립 사례", 「과학기술학연구」, 제6권 제1호, pp. 1-30.
- 조혜선 (2003), "과학기술 연구인력 보상체계의 성 차별성", 「한국사회학」, 제37권 제3호, pp. 83-107.
- 조혜선 (2007), "한국 과학자사회의 불평등-마태효과", 「한국사회학」, 제41권 제6호, pp. 112-141.
- 조혜선 · 김용학. 2005. "과학기술자의 공동연구 네트워크: 성별 비교를 중심으로", 「한국사회학」, 제39권 제6호, pp. 119-158.
- 조홍섭 (2004), "새만금 논쟁과 과학기술의 역할", 「과학기술학연구」, 제4권 제1호, pp. 1-30.
- 참여연대시민과학센터 (2002), 「과학기술 · 환경 · 시민참여」, 한울아카데미.
- 최인이 (2017), "정부출연연구기관의 연구인력 비정규직화에 관한 연구: 대전지역 과학기술분야 정부출연연구 비정규직 연구노동자 사례를 중심으로", 「산업노동연구」, 제23권 제1호, pp. 85-127.
- 크림스키 (S. Krinsky) (2010), 「부정한 동맹」, 김동광 역, 궁리.
- 클로펜버그 (J. Kloppenberg Jr.) (2007), 「농업생명공학의 정치경제: 시작은 씨앗부터」, 허남혁 역, 나남.
- 한경희 (2006), "이공계 대학특성화의 기회와 제약", 「한국사회학」, 제40권 제1호, pp. 157-182.
- 한경희 · 최문희 (2014), "기술과 정치 사이에서 엔지니어의 사회적 역할과 책임성 변화-경부고속도로, 당산철교, 4대강 사업의 비교", 「한국사회학」, 제48권 제5호, pp. 173-210.
- 한재각 · 장영배 (2009), "과학기술 시민참여의 새로운 유형: 수행되지 않은 과학 하기", 「과학기술학연구」, 제9

- 권 제1호, pp. 1-31.
- 한재각 · 조보영 · 이진우 (2013), "적정 '기술'에서 적절한 '사회기술 시스템'으로", 『과학기술학연구』, 제13권 제2호, pp. 1-35.
- 헤스(D. Hess), (2004), 『과학학의 이해』, 김환석 역, 당대.
- 황해란 · 윤정로, (2003), "대학의 과학 기술 지식 생산구조의 변화", 한국사회사학회(역음), 『지식변동의 사회사』, 문학과지성사, pp.291-318.
- 홍성욱 (2004), 『과학은 얼마나』, 서울대학교출판부.
- 참여연대 과학기술의 민주화를 위한 모임 (1999), 『진보의 패러독스』, 당대.
- Allison, P. D., Long, J. S., & Krauze, T. K. (1982), "Cumulative Advantage and Inequality in Science," *American Sociological Review*, Vol. 47, pp. 615-625.
- Arnason, V. (2012), "Scientific citizenship in a democratic society", *Public Understanding of Science*, Vol. 22, No. 8, pp. 927-940.
- Baber, B. (1984), *Strong Democracy: Participatory Politics of New Age*, Berkeley: University of California Press.
- Bak, H.-J. (2014), "The Utilitarian View of Science and the Norms and Practices of Korean Scientists", in Kleinman, D. L., & Moore, K. (eds.), *Routledge Handbook of Science, Technology and Society*, London: Routledge, pp. 399-411.
- Bak, H.-J., & Kim, D. H. (2015), "Too much emphasis on research? An empirical examination of the relationship between research and teaching in multitasking environment", *Research in Higher Education*, Vol. 56, No. 8, pp. 843-860.
- Ben-David, J. (1971), *The Scientist's Role in Society: A Comparative Study*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Berman, E. P. (2012), *Creating the Market University*, Princeton: Princeton University Press.
- Blisset, M. (1972), *Politics in Science*, Boston: Little Brown.
- Blumenthal, D., Campbell, E. G., Causino, N., & Louis, K. S. (1996a), "Participation of Life-Science Faculty in Research Relationships with Industry", *The New England Journal of Medicine*, Vol.335, No.23, pp. 1734-1739.
- Blumenthal, D., Causino, N., Campbell, E. & Louis, K. S. (1996b), "Relationships between Academic Institutions and Industry in the Life Science-An Industry Survey", *The New England Journal of Medicine*, Vol. 334, No.6, pp. 368-373.
- Bok, S. (1982), "Secrecy and Openness in Science: Ethical Considerations", *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 7, No. 1, pp. 32-41.
- Bourdieu, P. (1975), "The Specificity of the Scientific Field and Social Condition of the Progress of Reason", *Social Science Information*, Vol.14, pp. 19-47.
- Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe, Y. (2009), *Acting in an Uncertain World*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Cole, J. R., & Cole, S. (1973), *Social Stratification in Science*, Chicago: The University of Chicago Press.

- Crossant, J. L., & Smith-Doerr, L. (2008), "Organizational Contexts of Science: Boundaries and Relationships between University and Industry" in Hackett, E. J., Amsterdamska, O., Lynch, M., & Wajcman, J. (eds.), *The Handbook of Science and Technology Studies (3rd Edition)*, Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 691-718.
- Durant, J., Bauer, M. W., & Gaskell, G. (1998), *Biotechnology in the Public Sphere: A European Sourcebook*, London: Science Museum.
- ESRC. (1999), "The Politics of GM Food: Risk, Science and Public Trust", *Special Briefing* No.5, University of Essex.
- Epstein, S. (1996), *Impure Science: AIDS, Activism, and the Politics of Knowledge*, Berkeley, CA: University of California Press.
- Etzkowitz, H. (1989), "Entrepreneurial Science in the Academy: A Case of the transformation of Norms", *Social Problems*, Vol.36, No.1, pp. 14-29.
- Etzkowitz, H., Webster, A., & Healey, P. (eds) (1998), *Capitalizing Knowledge*, Albany: SUNY Press.
- Feenberg, A. (1999), *Questioning Technology*, London: Routledge.
- Fischer, F. (2009), *Democracy and Expertise*, London: Oxford University Press.
- Frankenfeld, P. (1992), "Technological citizenship: a normative framework for risk studies", *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 17, No. 4, pp.459-484.
- Funtowicz, S., & Ravetz, J. (1999), "Post-Normal Science: An Insight Now Measuring", *Futures*, Vol. 31, pp.641-646.
- Gaskell, G., & Bauer, M. W. (2001), *Biotechnology 1996-2000*, London: Science Museum.
- Gaston, J. (1978), *The Reward System in British and American Science*, New York, NY: A Wiley-Interscience Publication.
- Gottweis, H., & Kim, B. (2010), "Explaining Hwang-gate: South Korean Identity Politics between Bionationalism and Globalization", *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 35, No. 4, pp. 501-524.
- Hagstrom, W. O. (1975), *The Scientific Community*, New York: Basic Books.
- Hess, D. (2007), *Alternative Pathways in Science and Industry: Activism, Innovation, and the Environment in an Era of Globalization*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Hwang, S., & Sleeboom-Faulkner, M. (2014), "Bioethical Governance in South Korea: Tensions between Bottom-Up Movement and Professionalization and Scientific Citizenship", *East Asian Science, Technology and Society*, Vol. 8, No. 2, pp. 209-228.
- Irwin, A. (2001), "Constructing the scientific citizen: science and democracy in the biosciences", *Public Understanding of Science*, Vol. 10, No. 1, pp.1-18.
- Irwin, A., & Wynne, B. (eds.) (1996), *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Kim, J. (2009), "Public Feeling for Science: The Hwang Affair and Hwang Supporters", *Public Understanding of Science*, Vol.18, No.6, pp. 670-686.
- Kim, D. H., & Bak, H.-J. (2016), "How do scientists respond to performance-based incentives?"

- International Public Management Journal*, Vol. 19, No. 1, pp. 31-52.
- Kim, D-W., & Leslie, S. W. (1998), "Wining Markets or Winning Nobel Prizes? KAIST and the Challenges of Late Industrialization", *Osiris*, Vol. 13, pp. 154-185.
- Kim, E-S. (2014), "Technocratic precautionary principle: Korean risk governance of genetically modified organisms", *New Genetics and Society*, Vol 33, No.2, pp. 204-224.
- Kim, S-H. (2014), "The Politics of Human Embryonic Stem Cell Research in South Korea: Contesting National Sociotechnical Imaginaries", *Science as Culture*, Vol. 23, No. 3, pp.293-316.
- Kim, T-H (2008), "How Could a Scientist Become a National Celebrity? Nationalism and Hwang Woo-Suk Scandal", *East Asian Science, Technology and Society*, Vol.2, No.1, pp. 27-45.
- Krohn, R. (1971), *The Social Shaping of Science: Institutions, Ideology, and Careers in Science*, Westport, CT: Greenwood.
- Lee, S., & Bozeman, B. (2005), "The Impact of Research Collaboration on Scientific Productivity", *Social Studies of Science*, Vol. 35, No.5, pp. 673-702.
- Long, J. S. (1978), "Productivity and Academic Position in the Scientific Career", *American Sociological Review*, Vol. 43, pp. 889-908.
- Long, J. S. (1990), "The Origins of Sex Differences in Science", *Social Forces*, Vol. 68, pp. 1297-1315.
- Martin, B. R. (2012), "The evolution of science policy and innovation studies", *Research Policy*, Vol 41, pp. 1219-1239.
- Price, D. J. S. (1986), *Little Science, Big Science*, New York: Columbia University Press.
- Rosenzweig, R. M. (1985), "Research as Intellectual Property: Influences Within the University", *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 10, No. 2, pp. 41-48.
- Rowe, G. & Frewer, L. (2000), "Public Participation Methods: A Framework for Evaluation", *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 25. No.1, pp.3-29.
- Sclove, R. (1995), *Democracy and Technology*, New York, NY: Guilford Press.
- Sismondo, S. (2004), *An Introduction to Science and Technology Studies*, Oxford: Blackwell Publishing.
- Slaughter, S., & Rhoades, G. (2004), *Academic Capitalism and the New Economy*, Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Stilgoe, J., Lock, S. J., & Wilsdon, J. (2014), "Why Should We Promote Public Engagement with Science?", *Public Understanding of Science*, Vol. 23, No. 1, pp. 4-15.
- Strathern, M. (ed). (2000), *Audit Cultures: Anthropological studies in accountability, ethics and the academy*, London: Routledge.
- Vallas, S. P., & Kleinman, D. L. (2008), "Contradiction, Convergence and the Knowledge Economy: the Confluence of Academic and Commercial Biotechnology", *Socio-Economic Review*, Vol. 6, No. 2, pp. 283-311.
- Whiteley, R., & Glaser, J. (2007), *The Changing Governance of the Sciences: The Advent of Research Evaluation Systems*, London: Springer.
- Wynne, B. (1989), "Sheep Farming after Chernobyl: A Case Study in Communicating Scientific Information", *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 31, No. 2, pp. 10-25.

- Wynne, B. (1995), "The Public Understanding of Science", in Jasanoff, S., Markel, G. F., Peterson, J. C., & Pinch, T. (eds.), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oak, CA: Sage, pp. 361-388.
- Xie, Y., & Shauman, K. A. (2003), *Women in Science*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Yearley, S. (2000a), "What does science mean in the 'public understanding of science'?", in Dierkes, M., & von Grote, C.(ed.), *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology*, Amsterdam: Harwood, pp. 217-236.
- Yearley, S. (2000b). "Making Systematic Sense of Public Discontents with Expert Knowledge: Two Analytical Approaches and a Case Study", *Public Understanding of Science*, Vol. 9, No. 2, pp. 105-122.
- Yoon, J-R, Cho, S. K., & Jung, K. W. (2010), "The Challenge of Governing Biotechnology in Korea", *East Asian Science, Technology and Society*, Vol.4, No.2, pp. 353-348.
- Ziman, J. (2000), *Real Science: What It is, and What It Means*, Cambridge: Cambridge Univ. Press.

사회문제 해결과 과학기술혁신 연구의 현황과 과제

송위진(STEPI)

2000년대 들어와 사회적 도전과제(Societal Challenge)에 대한 대응이 혁신 정책의 주요 이슈로 등장하고 있다. 전 세계적으로 양극화, 기후변화, 안전 문제, 환경·에너지 문제가 정책 의제가 되면서 이에 대한 대응이 요청되고 있기 때문이다(NESTA, 2007).

EU는 2009년 ‘룬드 선언(Lund Declaration)’을 발표하여 IT, BT, NT 등 특정 분야 기술개발에 초점을 맞추던 틀을 넘어 사회적 도전과제 중심으로 연구를 추진해야 한다고 천명했다. 이를 계승한 Horizon 2020 전략에서는 사회적 도전과제 대응을 중요한 연구영역으로 설정하고 상당한 예산을 배정하고 있다. 또 연구개발을 추진하는 과정에서 지켜야할 규율로 ‘사회에 책임지는 연구와 혁신(Responsible Research and Innovation: RRI)’ 개념을 제시하였다(박희제·성지은, 2015; Stilgoe et al., 2013; Sutcliffe, 2011). 여기서는 혁신 그 자체가 좋은 것이라는 관점을 비판하면서 혁신은 수단이며 사회를 위한 ‘좋은

혁신(good innovation)'이 필요함을 강조하고 있다(Mulgan, 2016; Soete, 2013). 또 '세계 최고의 과학(the best science in the world)'보다는 '세계를 위한 최고의 과학(the best science for the world)'을 연구해야 한다는 점을 주장하고 있다.'

사회문제 해결을 위한 혁신정책에 대한 연구도 2010년대 와서 본격화되고 있다. 우선 '제3세대 혁신정책'(EU, 1998; Smits et al., 2010), '혁신정책 3.0'(Schot, 2016; Schot and Steinmueller, 2016)과 같은 새로운 논의가 등장했다. 이들은 선형모델, 혁신체제 모델에 입각한 틀을 넘어 삶의 질 향상과 지속가능성을 지향하는 논의를 세 번째 단계의 혁신정책이라고 파악한다. 과학 기술 중심, 산업 중심의 혁신정책을 넘어, 사회 중심의 혁신정책이 논의되고 있는 것이다. 특히 혁신정책 3.0 논의는 우리사회가 접한 사회문제를 해결하기 위해서는 심도 깊은 변화(Deep Change)가 필요함을 주장한다. 같은 맥락에서 전환연구(Transition Studies)도 시스템 전환을 주장하면서 사회·기술시스템의 혁신을 논의한다. 사회문제 해결을 위한 혁신이론과 정책이 주요 연구분야로 등장하고 있다고 할 수 있다(Grin et al., 2010; Loorbach, 2007).

우리나라에서 사회문제 해결을 목표로 하는 혁신은 혁신정책의 잔여적 범주나 레토릭으로 다루어져왔다. 과학기술혁신정책의 출발서부터 산업 육성에 초점이 맞추어졌고 그것을 위한 제도와 문화, 이해관계자가 형성되어 산업혁신론 중심의 경로의존성이 존재하고 있기 때문이다. 2000년대 초반부터 과학기술기본계획과 같은 장기계획이나 미래 전망에서 사회문제 대응이 정책의 범주로 논의되었지만 실제로 연구개발사업이 추진되어 자원이 배분되는 경우는 드물었다.

그러나 2010년대에 들어와 예산이 배분되는 사회문제 해결형 연구개발

1 이 표현은 모르텐 스테가드(Morten Østergaard) 덴마크 고등교육연구부 장관이 2012년 4월 23일 덴마크 오덴세에서 열린 '대화하는 과학' 컨퍼런스 개막식 연설에 나온 것이다. 이는 사회에 책임지는 과학, 사회문제 해결형 혁신의 특성을 잘 드러낸 구절로 널리 회자되고 있다(<http://ufm.dk/en/the-minister-and-the-ministry/the-minister/speeches/2012/science-for-the-world>).

사업이 본격적으로 추진되기 시작했다(관계부처합동, 2013; 국가과학기술위원회, 2012). 2012년 대통령 선거 국면에서 경제민주화와 복지가 핵심의제로 등장하면서 그것이 연구개발사업에 반영되고 구체화되었기 때문이다. 현재 범 부처 사업으로 ‘과학기술기반 사회문제 해결 종합실천계획’, 과학기술정보통신부의 ‘사회문제 해결형 기술개발사업’ 등이 추진되고 있다.

이렇게 국내외에서 나타나고 있는 변화는 새로운 이론 개발을 요청하고 있다. 사회문제 해결형 혁신과 정책은 산업혁신과 비교할 때 혁신의 목표, 추진 방식, 생태계가 다르다. 현상을 정확히 이해하기 위해서는 산업혁신에 초점을 맞춘 ‘혁신체제론’을 넘어 사회문제 해결을 중심으로 하는 새로운 접근과 논의가 필요하다. 또 자신의 정체성을 반영한 이론적 틀이 구축되어야 관련 정책도 제대로 추진될 수 있다.

본 연구에서는 이를 위한 기초 작업으로서 사회문제 해결의 관점에서 과학기술혁신을 논의한 기존 연구를 검토하고 향후 연구의 발전 방향을 다룬다. 검토 대상은 『기술혁신연구』, 『기술혁신학회지』, 『과학기술학연구』 등 혁신연구 학술지 및 유관 학술지에 게재된 논문과 해외 학술지에 실린 관련 논문, 전문 저서이다. 연구가 초기 단계에 있기 때문에 서지학적 접근을 통해 관련 논문을 통계적으로 분석하기 보다는 주요 논문을 중심으로 논의의 내용과 특징, 과제들을 검토하는 방식으로 서술할 것이다.

이 글에서는 사회문제 해결형 혁신을 혁신이론과 정책을 접근하는 새로운 틀로 파악한다(송위진, 2015a). 사회문제 해결형 혁신을 특정 분야에서 적용되는 활동으로 논의하는 것이 아니라 혁신과 정책을 보는 새로운 프레임으로 접근한다는 것이다. 따라서 새로운 관점, 모델, 방법론의 관점에서 혁신을 논의하며 기존 혁신이론과 정책 이슈들을 새롭게 해석하고 신규 연구영역을 제시하는 작업을 할 것이다. 특정 연구주제나 영역에 한정되는 연구가 아니라 새로운 프레임으로서 갖추어야 하는 이론의 정체성과 연구 분야,

연구주제를 탐색하는 논의가 이루어질 것이다.

과거 혁신이론의 진화과정에서 2세대 모델인 혁신체제론은 1세대 모델인 선형모델을 특수 분야의 이론으로 상대화하면서 기존 이론과 정책을 재해석하고 새로운 관점, 이론, 연구 영역들을 제시했다. 이 글에서는 이런 접근을 취하여 3세대 모델인 사회문제 해결형 혁신론(Societal Challenge-based Innovation Theory)도 기존 혁신이론을 상대화하면서 새로운 관점과 이론, 연구영역을 개발하는 역할을 할 것이라는 전망을 가지고 논의를 다룰 것이다.

연구의 구성은 다음과 같다. 우선 1절에서는 기존에 수행된 사회문제 해결형 혁신에 대한 연구를 정리한다. 새로운 프레임으로서 혁신이론과 정책을 구성하는데 필요한 혁신을 바라보는 새로운 관점과 혁신 수행방법론을 다룬 논의들을 검토할 것이다. 2절에서는 주요 이슈와 향후 연구방향을 다룬다. 여기서는 기존 연구에서 다루어진 이론들의 개선에 대한 논의보다는 그동안 충분히 다루어지지 않은 이슈와 연구영역을 검토한다. 사회문제 해결형 혁신에 대한 연구가 초기 단계에 있어 연구의 양이 많지 않고 이론적 논의가 아직 단순한 형태를 띠고 있어 현재로서는 연구 영역과 주제를 확장하는 작업이 더 중요하기 때문이다. 이를 위해 새로운 프레임으로 사회문제 해결형 혁신론이 작동하기 위해서 갖추어야 하는 정체성에 대한 연구, 새로운 방식의 거버넌스, 사회문제 해결형 혁신 생태계, 기존 정책과의 연계 등을 주요 연구 영역으로 설정하고 향후 연구방향을 제시할 것이다. 맺음말에서는 이런 새로운 이론 형성 작업이 갖는 의미를 논의할 것이다.

1. 연구의 현황

1) 혁신을 바라보는 새로운 관점으로서의 사회문제 해결형 혁신

가. 수행되지 않은 과학

우리나라의 혁신정책은 산업발전과 경제성장에 초점을 맞추어왔다. 때문에 사회문제 해결형 혁신에 대한 정부와 민간의 관심은 크지 않았다. 사회적으로 필요한 연구개발임에도 불구하고 기업의 수익성 창출에 기여하지 않는 혁신활동에는 자원이 배분되지 않았던 것이다. 이로 인해 사회적으로 의미는 있지만 ‘수행되지 않은 과학기술(undone science)’ 영역이 존재하고 있다(Hess, 2007).

한재각·장영배(2009)는 과학기술학연구(STS)에서 논의된 수행되지 않은 과학기술의 개념을 가지고 아토피와 근골격계 질환의 사례를 분석하고 있다. 수행되지 않은 과학기술은 일종의 사회문제 해결을 위한 과학기술 분야이다. 생활 공간과 노동 공간에서 발생하는 위험과 질병은 삶의 질에 결정적인 영향을 미침에도 불구하고 산업발전을 중심으로 과학기술혁신활동이 진행되면서 그에 대한 자원배분과 혁신활동이 수행되지 않은 것이다. 반도체 공정에서의 화학제품 노출로 인한 질병 가능성(김종영, 2017: 1장-2장), 가습기 살균제로 인한 위험 등에 대해 많은 희생자가 나기 전까지는 과학기술 연구가 거의 이루어지지 않았던 것도 이런 상황을 반영한다.

수행되지 않은 과학기술에 대한 연구는 기술발전으로 인해 발생하는 위험과 생활영역에서 발생하는 사회문제에 대한 연구의 필요성을 환기한 논의이다. 그리고 과학기술계의 관점이 아니라 시민사회의 관점에서 과학기술활동이 필요한 영역을 탐색하는 접근이라고 할 수 있다. 과학기술의 최종 사용자인 시민사회의 관점에서 혁신을 바라보는 통로를 연 것이다.

나. 사회에 책임지는 연구와 혁신

2010년을 전후로 EU에서 등장한 ‘사회에 책임지는 연구와 혁신(Responsible Research and Innovation: RRI)’에 대한 논의는 과학기술활동을 통한 사회

의 주요 과제 해결, 그 과정에서 발생할 수 있는 기술위험에 대한 사전 대응을 강조한다. 과학기술의 사회적 구성과정을 탐구해온 과학기술학 논의와 혁신연구를 통합한 RRI론은 과학기술활동에서 개방·성찰·참여를 핵심어로 내세우면서 EU의 과학기술혁신을 가이드하는 중요한 원리가 되고 있다. 2014년에는 RRI를 전문적으로 다루는 학술지인 Journal of Responsible Innovation이 창간되었고 다양한 논의가 이루어지고 있다. RRI를 구현하는데 필요한 다양한 방법론을 정리하고 서비스 하는 www.rri-tools.eu도 만들어져 공무원, 시민사회, 연구자들의 RRI 구현활동을 지원한다. 국내에서도 박희재·성지은(2015)이 RRI론의 현황과 과제를 정리하면서 사회에 대한 책임의 관점에서 연구개발의 추진 방식을 논의하고 있다.

사회에 책임지는 연구와 혁신에 대한 논의는 연구를 위한 연구, 산업을 위한 연구를 넘어 사회에 책임지는 연구를 지향하면서 혁신활동의 새로운 지향점을 제시한다. 기존과 다른 프레임에서 연구개발과 혁신활동을 접근하고 그것을 현실에서 구현하기 위한 구체적인 프로그램을 다루고 있다.

다. 사회적 도전과제 대응을 위한 혁신정책

새로운 유형의 혁신정책으로서 사회문제 해결형 혁신정책을 다루는 연구도 이루어지고 있다. EU(1998)은 산업혁신 중심의 혁신정책을 반성하면서 사회적 과제의 해결에서 출발하는 혁신정책을 다루었다. 이를 통해 과학기술 그 자체의 발전, 산업의 경쟁력 강화를 지향하는 1세대, 2세대 혁신정책을 넘어 사회발전을 지향하는 제3세대 혁신정책을 논의하였다. 여기서는 부시의 ‘과학, 끝없는 프론티어(Science, The Endless Frontier)’를 패러디하여 ‘사회, 끝없는 프론티어(Society, The Endless Frontier)’를 주장하면서 사회발전을 혁신정책의 최우선 목표로 설정하고 있다.

이는 혁신정책의 이론화 작업을 촉발시켰다. 그 동안 혁신연구에서 기업

의 혁신활동과 혁신체제에 대한 연구는 활발히 진행되어왔지만 정부와 역할과 기능에 대한 논의는 상대적으로 부진했다. 그러나 과학기술과 사회발전에 대한 새로운 관점들이 제시되면서 혁신정책론에 대한 논의가 활성화되고 있다. 사회적 측면이 강조되면서 정부의 역할에 대한 새로운 논의가 이루어지고 있다. 혁신정책 교과서인 Smits et al.(2010)은 세 세대에 걸친 혁신정책의 진화과정과 제3세대 혁신정책의 특성을 다루고 있다. SPRU의 소장인 Schot(2016)와 Schot and Steinmuller(2016)의 혁신정책 3.0 논의도 같은 맥락에 있다. 여기서는 혁신정책의 목표가 성장을 넘어 경제발전·사회통합·환경보호가 융합된 지속가능성으로 진화하고 있음을 강조한다. 이러한 논의들을 바탕으로 ‘사회적 도전 과제 대응을 위한 혁신정책(Societal Challenge-based Innovation Policy, Challenge-driven Innovation Policy)’이 새로운 개념으로 등장하고 있다.²

국내에서도 이런 관점들이 2010년을 거치면서 본격적으로 다루어지기 시작했다. 김왕동 외(2013)에서는 사회문제 해결과 경제성장을 통합적으로 접근하는 논의를 검토하면서 사회문제 해결을 혁신정책의 주요 목표로 제시하고 있다. 송위진(2016)은 사회문제 해결형 혁신의 관점에서 산업혁신, 지역혁신, 거버넌스, 연구개발사업과 같은 정책요소들을 재해석하면서 혁신정책의 프레임 전환을 주장하고 있다.

라. 사회혁신론

그 동안 사회문제 해결과 혁신을 연결시키는 논의는 사회적 기업이나 비영리조직의 문제해결 활동을 다루는 ‘사회혁신(social innovation)’론에서 다루

2 International Journal of Foresight and Innovation Policy Volume 11, Issue 1-3, 2016에서는 이 주제를 특집으로 다루고 있다. Research Policy 41(2012)도 사회적 도전과제 대응을 위한 혁신정책을 특집 주제로 논의하고 있다.

어왔다(제프 멀진, 2011; 김병권, 2017; TEPSIE, 2012; 2014). 이들은 새로운 아이디어를 활용해서 기존 사회관계를 재편하면서 사회문제를 해결하는 활동의 필요성과 과정들을 분석하고 있다(장용석 외, 2015).

사회혁신론에서는 기술혁신을 중요하게 고려하지 않았는데 최근에는 사회혁신과 과학기술을 결합하면서 기술기반 사회혁신, 디지털 사회혁신을 논의하고 있다. 이는 그 동안 분리되어왔던 사회혁신론과 기술혁신연구를 연계하는 계기를 만들고 있다(송위진, 2016). 최근에 와서는 기술혁신연구에서도 사회혁신을 본격적으로 다루기 시작했다(Van der Have and Rubalcaba, 2016). ICT와 결합되어 추진되는 디지털 사회혁신(digital social innovation)은 기술기반 사회혁신의 대표 주자가 되고 있다(김종선 외, 2016; EU, 2015).

사회혁신론을 활용해서 기술기반 사회적 기업에 대한 논의가 이루어져 왔다. 박노윤 · 이은수(2015)는 기술기반 사회적기업인 딜라이트 사례를 바탕으로 기술을 활용해서 기업이 수행하는 사회혁신 활동을 다루고 있다. 손호성 · 이예원 · 이주성(2012)과 송위진 · 장영배(2009)는 기술집약적 사회적 기업의 혁신 특성을 논의하고 있다. 이를 통해 기술을 활용해 사회문제 해결 활동을 하는 사회혁신기업의 행태에 대한 연구가 축적되고 있다.

사회문제 해결의 관점에서 기업들의 공유가치창출형 혁신을 다루는 연구들도 활성화되고 있다(박홍수 외, 2014). 이들은 사회문제 해결활동이 새로운 비즈니스 기회가 된다는 점을 지적하면서 기업의 발전을 위해서라도 사회문제 해결형 비즈니스를 수행해야 한다고 주장하고 있다(후지이 타케시, 2016; Porter and Kramer, 2011). 이런 연구를 통해 사회적 기업이나 소셜벤처, 공유가치창출형 기업들은 사회문제 해결형 혁신활동을 수행하는 민간분야의 혁신 주체로 부상하고 있다.

사회혁신론은 과학기술혁신정책에서 깊이 고려하지 않았던 사회문제 해결을 위한 사회관계의 변화, 사람들의 행동변화를 강조하면서 사회문제 해

결형 혁신을 생활세계까지 확장해서 좀 더 폭넓은 틀에서 보고 있다. 더 나아가 사회혁신을 통한 시스템 전환까지도 다루면서 시야를 확대하고 있다(Haxeltine et al., 2013).

마. 시스템 전환론

시스템 전환론은 사회문제 해결을 통해 ‘지속가능한 시스템으로의 전환(Sustainability Transition)’을 지향하는 논의다(Geels, 2004; Grin et al., 2010; Loorbach, 2007). 우리사회의 문제는 구조적이고 시스템적 특성을 지니고 있기 때문에 개별 문제해결로는 대응할 수 없고 장기적 차원의 시스템 전환이 필요하다라는 것이다. 최근 혁신연구의 주요 패러다임으로 등장하고 있는 시스템 전환론은 전문 학술지인 Environmental Innovation and Societal Transitions(2011년 창간)를 창간하면서 세력을 확장하고 있다. 지속가능한 물·에너지·자원·교통·식량시스템을 구현하기 위해 새로운 사회·기술의 맹아를 어떻게 발전시킬 것인가를 다루고 있다(송위진 엮음, 2017; 사회혁신팀 편역, 2014). OECD도 System Innovation Project를 추진하면서 시스템 전환을 혁신정책을 분석하는 중요한 틀로 제시하고 있다(OECD, 2015).

우리나라에서도 2010년대에 들어서면서 시스템 전환론이 논의되기 시작했다. 송위진(2013), 이영석·김병근(2014), 황혜란·송위진(2014)은 시스템 전환론의 다양한 이론적 측면을 검토하고 있다. 정병걸(2015)은 시스템 전환론이 시작된 네덜란드의 시스템 전환 정책을, 이은경(2014)은 벨기에 플랑드르 지역의 전환정책을 분석하고 있다. 한재각 외(2013)는 시스템 전환론을 바탕으로 후발국에서 진행된 적정기술개발 사업을 분석·평가하고 있다. 성지은·조예진(2014)은 지역의 시스템 전환 사례를 다루고 있다.

시스템 전환론은 지속가능성을 정책의 핵심목표로 설정하여 사회문제 해결을 논의의 중심에 놓고 있다. 또 문제해결을 위해 대중적 접근이 아니라

장기적 차원의 전환을 주장하고 있다. 이를 위하여 전환의 관점에서 일련의 사업들을 연계·확장시키는 방법론도 다루고 있다. 또 전환실험(transition experiment), 전환실험화(transitioning)³ 등과 같은 개념을 도입하여 장기적 정책과 단기적 사업을 연계하는 작업을 하고 있다(사회혁신팀 편역, 2014; 송위진 엮음, 2017).

2) 사회문제 해결형 혁신과 새로운 혁신 방법론

가. 사용자 참여형 혁신모델과 리빙랩

사회문제 해결형 혁신은 산업혁신과 비교해볼 때 혁신의 목표, 주요 참여 주체가 다르다. 이로 인해 혁신이 수행되는 방식과 시스템에서도 새로운 접근이 필요하다.

사회문제 해결형 혁신에서는 현장 최종 사용자의 참여가 매우 중요하다. 때문에 사용자 참여형 혁신모델로서 ‘리빙랩(Living Lab)’은 여러 관심의 대상이 되고 있다. 현실 정책에서 일정한 성과를 얻었기 때문이다(Keyson et al., 2017).

리빙랩은 특정 공간에서 연구자와 최종 사용자가 참여하여 공동으로 문제를 정의하고 해결해가는 혁신방법론 또는 혁신 플랫폼이라고 할 수 있다. 여기서 강조되는 것은 공공부문-기업-시민의 파트너십이다. 과거에는 빠져있던 시민이 혁신과정에 주요 주체로 참여한다. 또 사용자의 의견을 조사하여 반영하는 것으로 그치는 것이 아니라 의견이 결집된 인공물(프로토

3 전환실험은 시스템 전환을 위한 프로젝트이다. 이것이 성공적으로 진행되면 시스템 전환의 정당성이 높아지고 관련 지식이 축적된다. 일반적인 연구개발사업은 문제해결에 초점이 맞추어져 있지만 전환실험인 연구개발사업은 전환의 전망을 염두에 두고 연구개발사업을 진행한다. 전환실험화는 일반적인 연구개발사업 프로젝트를 전환실험으로 변화시키는 것이다. 시스템 전환의 전망, 사용자들의 참여가 연구개발사업 내에 자리잡도록 해서 평범한 사업이 전환실험이 될 수 있도록 한다.

타입)을 제시하고 다시 피드백을 받아 인공물을 진화시켜 나가는 나선형적 접근이 이루어진다. 연구자, 시민, 공공부문이 사회문제 해결에 도움이 되는 인공물과 서비스를 구성하면서 혁신 생태계와 법·제도도 동시에 만들어간다(성지은 외, 2014).

사회문제 해결에서 최종 사용자의 중요성은 몇몇 연구에서 논의되어 왔다. 임홍택(2014)은 사용자·현장 중심 혁신에 대한 논의를 정리하여 기존의 혁신모델과는 차별화된 최종 사용자 중심 혁신의 특성을 분석했다. 윤진효·박상문(2007)은 개방형 혁신의 개념을 활용해서 재난대응 기술혁신에 대한 사례를 분석하고 있다. 사용자의 참여가 중요하기 때문에 사회문제 해결을 위해서는 개방적 접근이 필요함을 지적하고 있다.

리빙랩에 대한 연구도 본격적으로 이루어지고 있다. 성지은 외(2014), 성지은·박인용(2015)은 사용자 주도형 혁신모델로서 외국에서 추진된 리빙랩의 사례를 분석하고 그 시사점을 도출하고 있다. 또 성지은·박인용(2016)에서는 리빙랩을 시스템 전환을 위한 니치 공간으로서 정의하고 리빙랩에서 이루어진 혁신이 시스템 전환과정에서 갖는 의미를 논의하고 있다.

나. 사회문제 조사 및 구체화

우리가 접하는 사회문제는 매우 많고 다양하다. 또 시기적으로 변화하고 이해집단마다 문제의 중요성을 다르게 평가하며 문제의 원인을 파악하는 관점도 다르다. 때문에 기술혁신을 통해 해결해야 할 사회문제를 구체화하는 것은 의외로 쉽지 않다.

사회문제에 대해서는 사회학 응용 연구나 사회복지학에서 ‘사회문제론(social problems)’이라는 주제로 다양한 논의가 이루어져 왔다.⁴ 여기서는 개

⁴ 사회문제론은 사회복지사 자격을 취득하기 위해 이수해야 하는 선택 과목으로 지정되어 있다. 때문에 사회문제론이라는 제목으로 다양한 교과서와 수험서가 발간되어 있다. 이들은 사회문제 정의와 현황,

인적 문제가 아닌 사회적 문제로서 범죄, 약물 남용, 빈곤 및 실업, 여성, 노인, 가족문제, 교육문제, 건강문제, 환경문제 등 현재 우리사회가 직면한 다양한 문제들을 다룬다. 그리고 사회문제를 파악하는 다양한 관점들(기능주의론, 갈등이론, 상호작용론)을 제시하면서 사회문제를 진단하고 대안을 도출하는 프레임이 여러 가지가 있음을 지적하고 있다(박철현, 2016; 이창원 외 엮음, 2013)

사회문제 해결형 혁신에서는 기술을 통해 사회문제를 해결해야 한다. 그렇기 때문에 사회문제론에서 다루는 문제들 중 기술과 관련된 것을 도출하고 혁신활동을 수행해야 한다. 이와 관련해서 언론이나 소셜미디어에서 언급되는 키워드나 이슈를 중심으로 사회문제를 도출하는 방법론을 다루는 연구들이 이루어져 왔다. 정다미 외(2013)는 사회문제 해결형 기술수요 발굴을 위한 키워드 추출 시스템을 제안하고 있으며 최현도와 안중욱(2015)은 토픽 모델링을 활용해서 과학기술이슈에 대한 일반인의 인식을 분석하고 있다.

도출된 사회문제를 해결하기 위해 이해당사자를 정의하고 최종 사용자들의 니즈와 행태를 분석하기 위한 방법론 개발도 필요하다. 송위진 · 성지은(2012)은 사회 · 기술기획이라는 개념하에 사회문제에 대한 합의를 이끌고 문제를 정의하는 방법론들의 사례를 분석하고 있다. 박상혁 외(2016)는 디자인 씽킹과 액션러닝을 통합하는 모형을 통해 사용자들의 니즈 분석과 문제를 해결해가는 방법론을 제시하고 있다.

다. 새로운 연구개발사업 추진체제

사회문제 해결을 위한 국가연구개발사업의 추진체제에서도 변화가 필요

개괄적인 해결방향을 다루고 있기 때문에 사회문제 해결형 혁신을 기획 · 추진할 때 배경 지식으로 활용할 수 있다. 그러나 구체적으로 사업을 기획 · 추진하기 위해서는 추상수준이 높기 때문에 한 단계 더 들어가는 접근과 연구가 필요하다. 이를 위해서는 현장에서 경험을 축적하고 문제를 종합적으로 파악하고 있는 활동가와의 협업이 중요하다.

하다. 실무 차원에서는 이런 상황을 반영하여 기존 산업기술 연구개발사업과 차별화되는 연구개발 추진체제 구축 가이드라인을 개발·보급하고 있다(미래창조과학부·한국과학기술기획평가원, 2016).

학술연구에서는 해외 사례와의 비교를 통해 새로운 연구개발 추진체제를 모색하는 연구가 이루어지고 있다. 박인용·성지은·한규영(2015)는 한국과 일본의 사회문제 해결형 연구개발사업을 비교 분석하면서 사회문제 해결형 연구개발사업의 일반적 특성을 논의한다. 사회문제 해결이라는 사업의 특성 때문에 나타나는 연구개발사업 추진체제의 특성과 국별 차이를 다루고 있다. 박희제·성지은(2015)는 RRI론을 검토하면서 사회적 책임성을 높이기 위한 새로운 연구개발사업 추진체제에 대해서 논의하고 있다.

한편 사회문제를 궁극적으로 해결하기 위해서는 시스템 전환의 관점이 연구개발사업에 도입되어야 한다. 정병걸(2015)과 이은경(2014)은 네덜란드와 벨기에에서 추진된 전환기반 연구개발사업 사례들을 다루고 있다. 네덜란드에서 진행된 에너지 전환, 농업 전환과 관련된 연구개발사업에서는 이런 면들이 반영되어 장기적 전망 하에서 사업이 기획·추진되었다(송위진, 2009). 또 이를 위해 정부·연구기관·기업·시민사회가 참여하는 거버넌스가 구축되고 운영되었다. 여기서는 시스템 전환의 지향점을 숙의하고 그것을 기점으로 사업을 기획·추진하고 학습하여 사업의 방향을 조정해나가는 백캐스팅(backcasting) 방식을 활용하고 있다(성지은 외, 2012).

송위진·성지은(2014)은 사회문제 해결형 연구개발사업을 시스템 전환론의 관점에서 재해석하면서 새로운 추진방향을 논의하고 있다. 여기서는 개별 연구개발사업을 시스템 전환을 위한 전환실험으로 만들기 위한 추진체제 개편방안을 다루고 있다.

3) 연구들의 특성

사회문제 해결형 혁신에 대한 연구는 국내외적으로 아직 초기 단계에 있다. 심화된 이론 개발 보다는 산업혁신과 차별화되는 혁신의 목표와 과정, 주요 혁신주체, 정책 등에 대한 논의가 주로 이루어지고 있다. 그럼에도 불구하고 국내에서는 외국에서 논의되고 있는 사회에 책임지는 연구와 혁신, 사회적 도전 과제 대응을 위한 혁신정책, 사회혁신, 시스템 전환, 리빙랩 등의 개념을 소개하고 그것이 갖는 의미를 다루는 노력들이 활발히 이루어졌다.

그 이유는 우리나라 혁신이론의 지형과 관계가 있다. 우리나라는 산업 육성 중심의 혁신정책이 오랫동안 추진되고 경로의존성이 강하게 존재한다. 따라서 새로운 정책으로서 사회문제 해결형 정책이 시민권을 확보하기 위해서는 사회문제 해결형 혁신의 차별성과 정당성(legitimacy)을 보여주는 것이 무엇보다도 중요하다. 공무원들뿐만 아니라 혁신연구자, 일반 국민들도 과학기술혁신을 산업발전을 위한 활동으로 이해하고 있기 때문에 새로운 관점과 시각을 보여주기 위해 활발한 소개 작업이 이루어졌다.⁵⁾

이러한 노력은 정책적 측면에서 일정한 성과를 이루었다. 새로운 틀을 강조하는 사회문제 해결형 연구개발사업이 속도는 빠르지 않지만 계속 확대되고 있다. 또 정책과정에서도 사회문제 해결형 혁신정책과 연구개발사업

5) 2000년대를 거치면서 양극화, 고령화, 청년문제 등이 심화되고 안전문제가 핵심 이슈로 부각되면서 국가연구개발사업에서 다양한 노력이 진행되었다. 그러나 여전히 기술을 통한 문제해결에 초점을 맞추는 공급중심의 접근이 이루어지고 있다. 기술혁신을 통해 환경산업, 보건·바이오 산업, 농업이 발전하면 경제가 발전하고 고용이 창출되며, 문제 상황에 그 제품과 서비스가 적용되어 우리사회의 다양한 문제가 해결될 것이라는 것이다. 이런 논의의 밑바탕에는 혁신활동과 정책은 기업과 산업을 위한 것이라는 인식이 깔려 있다. 따라서 사회문제 해결은 부차적인 목표인 것이다. 이런 상황에서 해외의 사례를 활용해서 사회문제 해결형 혁신정책은 목표가 기존 정책과 다르고 상이한 추진체제와 생태계를 필요로 한다는 논의는 외국 연구를 소개하는 것 이상의 의미를 가졌다. 새로운 관점과 프레임을 보여주는 것이었기 때문이다. 따라서 외국의 연구도 초기 단계여서 이론이 많이 진전되지 못했음에도 불구하고 관련 논의의 소개와 정책사례에 대한 분석이 빠르게 이루어졌다. 현실의 문제 해결이 중요했기 때문에 이런 모습이 나타났다.

이 기존 사업과는 다르다는 점이 명확하게 지적되고 있으며 이를 구체화하기 위한 사회문제 해결형 R&D 가이드라인까지 만들어졌다(미래창조과학부 · 한국과학기술기획평가원, 2016).

또 사회문제 해결형 혁신연구는 실제 정책과 상호작용을 통해 공진화하면서 실천성과 정책지향성을 강하게 보여주고 있다. 혁신연구가 선도하면서 관련 논의를 만들어내고 정책과 사업이 그것을 반영하고 실천하여 피드백하면서 새로운 연구영역을 발전시키고 있다. 리빙랩에 대한 연구와 사회문제 해결형 연구개발사업에 대한 논의가 그 사례가 될 수 있다(미래창조과학부 · 한국과학기술기획평가원, 2016).

한편 사회문제 해결형 혁신연구의 정책지향성은 서로 다른 흐름에서 논의되고 있는 해외의 연구들을 통합적으로 접근하게 하는 동력이 되고 있다. 사회적 도전과제 대응을 위한 혁신정책, 시스템 전환론, 사회에 책임지는 혁신론을 동시에 도입 · 활용하면서 각자의 강점들을 필요에 따라 활용하는 연구들이 이루어지고 있다. 전환랩(transition lab)에 대한 논의, 사회적 도전과제 대응 정책과 시스템 전환론을 연계하는 논의는 각 이론을 정책개발에서 적극적으로 활용하고자 하는 노력에서 나온 것이라고 할 수 있다.

사회혁신론과 사회문제 해결형 혁신론을 통합하고자 하는 노력도 같은 맥락에서 이해할 수 있다. 이론과 정책의 출발점이 다르기 때문에 외국의 경우에 이런 노력은 제한적으로 이루어지고 있다. 그러나 한국의 경우에는 사회문제 해결형 혁신의 주체로서 노동 · 복지 · 지방자치 정책에서 새롭게 부상하고 있는 사회적 경제가 호명되면서 양자가 결합되고 있다. 이를 통해 정책과정에서는 사회문제 해결을 위한 혁신과정에 새로운 주체가 참여하고 또 사회혁신의 경우에는 그 동안 축적한 과학기술 기반을 활용할 수 있는 계기가 마련되고 있다. 이는 새로운 유형의 사회문제 해결형 혁신론을 창출할 수 있는 기회가 될 것으로 보인다.

2. 주요 이슈와 향후 연구 방향

다음에서는 사회문제 해결형 혁신에 대한 연구를 수행할 때 고려해야 할 주요 이슈와 연구방향을 제시한다. 다양한 방식으로 논의를 정리할 수 있는데 여기에서는 필자가 수행한 기존 연구의 틀을 활용할 것이다. 즉 사회문제 해결형 혁신의 관점에서 혁신정책의 여러 요소들을 재해석했던 틀과 관점을 도입해서 범주들을 분류하고 관련 이슈들을 다룰 것이다(송위진, 2015a). 이를 통해 앞서 살펴본 연구들에서 다루어지 못한 주제와 연구영역을 발견하고 연구 주제를 확장하는 작업을 할 것이다.

우선 새로운 프레임으로서 사회문제 해결형 혁신이 갖는 특성을 명확히 하기 위한 연구의 필요성과 방향을 다룬다. 그리고 이를 추진하기 위한 혁신 거버넌스 구조와 사회문제 해결형 혁신을 수행하는 혁신 생태계의 특성에 대한 연구 이슈들을 논의할 것이다. 이와 함께 사회문제 해결형 혁신과 기존 혁신의 연계하는 연구의 필요성을 검토할 것이다.

1) 사회문제 해결형 혁신정책의 특성

앞서 살펴본 연구들은 새로운 혁신정책으로서 사회문제 해결형 혁신정책의 필요성과 특성을 보여주는 데 초점을 맞추어왔다. 원론적인 수준에서 목표와 지향점, 혁신모델의 특성을 다루어왔기 때문에 앞으로는 좀 더 구체적인 주제를 다룰 필요가 있다. 이 과정에서 다른 혁신정책과의 차별성을 정리하는 작업도 필요하다.

가. 사회문제 해결형 혁신정책과 산업혁신정책의 차이

무엇보다도 공공적·사회적 문제를 직접적으로 해결하는 사회문제 해결

형 혁신활동과 보건·환경·의료·안전 관련 산업혁신을 활성화하면 사회 문제가 해결된다는 논의의 차이점을 명확히 하는 연구가 필요하다.

이들은 출발점이 다르다. 전자는 경제적 수익성이 떨어진다고 하더라도 사회적으로 필요한 혁신활동은 수행해야 한다는 관점이다. 따라서 재정이 투입되기도 한다. 후자는 수익성 중심으로 접근하며 산업이 발전하면 자동적으로 사회문제가 해결될 것으로 가정한다. 그러나 현실에서는 수익성이 떨어진다는 이유로 사회적으로 필요한 제품·서비스 분야에 대한 혁신이 제한되는 경우가 많다. 이들은 서로 대비되는 관점에 입각하고 있기 때문에 혁신의 목표·과정·주요 행위자·규율원리가 다른 혁신유형이다.⁶

사회혁신론은 이런 점을 명확히 하고 있는 논의이다. 따라서 산업혁신론이 지배해온 혁신정책 영역에서 사회혁신론의 문제의식과 틀을 효과적으로 활용할 필요가 있다(송위진, 2016; TEPSIE, 2012; 2014). 더 나아가 혁신활동과 정책을 사회문제 해결 중심으로 견인하기 위한 방안으로서 사회혁신주체들의 기능과 역할을 강화하는 논의도 발전시켜야 한다.

나. 사회문제 해결형 혁신정책과 임무지향적 정책의 차이

임무지향적 혁신정책과 사회문제 해결형 정책의 차이도 명확히 할 필요가 있다. 국방·보건과 같은 시장실패 영역의 경우에는 정부가 공공적 목표를 정하고 그것을 달성하기 위한 임무지향적 정책이 오래전부터 추진되어 왔다. 우주개발, 국방, 암정복 연구가 그런 정책이라고 할 수 있다. 국가의 문제를 해결하기 때문에 사회문제 해결형 연구와 임무지향적 연구가 유사하게 보일 수 있다. 그러나 임무지향적 정책은 기술관료와 전문가가 중심이

6 사회문제 해결 임무를 지닌 사회정책부처가 환경산업·안전산업·보건·의료산업을 육성하기 위한 사업을 취하고 있기 때문에 혼란이 나타나고 있다. 그러나 정확히 이야기하자면 이러한 사업은 산업혁신을 위한 사업이다. 혁신의 주체가 누구인가 중요한 것이 아니라 혁신이 무엇을 지향하며 어떤 의도로 진행되는가가 중요하다.

되어 문제를 정의하고 사업을 관리하는 하향식 틀을 취한다. 따라서 문제 정의 · 해결과정에서 최종 사용자인 시민사회의 참여가 이루어지는 사회문제 해결형 혁신과는 추진 방식과 체제가 다르다(Kuhlmann and Rip, 2014). 물론 문제해결을 지향한다는 점에서 공통점이 있기 때문에, 임무지향적 정책의 경험을 활용할 수 있다(Foray et al., 2012).⁷ 양자의 차이에 대해서 좀 더 깊은 연구가 필요하다. 이들의 차이를 명확히 하기 위해서, 정부와 시장을 넘어 시민사회의 참여를 통한 사회문제 해결 모델로서 사회문제 해결형 혁신이 가진 의미를 적극적으로 검토하는 연구가 필요할 것으로 보인다.

다. 혁신정책의 새로운 프레임으로서 사회문제 해결형 혁신정책

사회문제 해결형 혁신정책은 특정 부문 정책으로 파악되는 경향이 있다. 그러나 저성장과 양극화, 새로운 사회문제가 일상화된 현재 상황에서는 혁신과 혁신정책을 파악하는 새로운 프레임으로서 논의를 발전시킬 필요가 있다(Schot and Steinmuller, 2016; OECD, 2015; 송위진, 2015a).

기본적으로 사회문제 해결형 혁신정책은 생활세계에서 일하고 삶을 영위하는 시민사회의 렌즈로 정책을 본다. 그 동안 혁신정책이 과학기술계 렌즈와 기업 · 산업계의 렌즈로 혁신활동을 파악했다면 사회문제 해결형 혁신정책은 과학기술계에 자원과 인력을 공급하고 그것을 궁극적으로 활용하는 시민의 눈으로 혁신활동을 본다.⁸ 시민사회가 삶을 영위하는 과정에서 활용하고 향유하는 생활세계의 구성 요소로 과학기술을 파악하는 것이다. 그 동안 과학기술활동에의 시민참여에 대한 다양한 논의가 있었지만 과학기

7 Research Policy, Vol. 31, No. 10의 “The need for a new generation of policy instruments to respond to the Grand Challenges”는 이런 관점에서 구성된 특집호이다.

8 공공성에 입각해 연구개발을 지원해왔던 과학기술혁신정책에서 시민사회의 시각과 이해가 반영되지 않은 것은 어떤 측면에서 본다면 매우 이상한 일이다.

술 활동을 시민사회의 관점에서 접근하는 연구들은 상대적으로 적었다. 당연한 이야기임에도 불구하고 과학기술을 전문가의 활동으로만 보는 전문가주의가 강하게 자리 잡고 있었기 때문이다.

같은 맥락에서 지속가능한 시스템으로의 전환을 비전으로 설정하고 있는 시스템 전환론을 혁신정책의 새로운 프레임으로 발전시킬 필요가 있다 (Schot and Geels, 2008; Grin et al., 2010; Loorbach, 2007). 아직 다양한 이론이 개발되어 있지 않지만 시스템 전환론은 장기적인 시스템 혁신을 통한 사회문제 해결과 새로운 생활방식, 과학기술, 산업 형성을 지향하고 있다. 우리 사회 전체를 사회·기술시스템으로 개념화하면서 지속가능하지 않은 현 시스템을 지속가능한 시스템으로 전환시키는 틀 속에서 개별 정책을 파악한다. 이미 네덜란드와 플랑드르 정부는 이런 접근을 하고 있지만 좀 더 정교한 관점에서 혁신정책을 파악하는 논의로 발전시키는 연구가 필요하다(정병걸, 2015; 이은경, 2014). 현대 사회가 직면한 문제에 적극적으로 대응하면서 시스템 동학을 다루고 있는 시스템 전환론을 구체화하고 적용 영역을 확대시키는 노력이 요청된다.⁹

2) 사회문제 해결형 혁신 정책 거버넌스

가. 혁신 거버넌스

사회문제 해결형 혁신정책은 정책과정과 기술개발과정에 시민사회와 사용자 참여를 핵심 요소로 간주한다. 정책과 기술개발과정에 최종 사용자인 시민, 수요자인 사회정책부처와 지자체, 공공기관이 참여해서 민주주의를

9 제3세대 혁신정책을 주장하고 있는 연구자들이 모두 시스템 전환론을 기반으로 하고 있는 것은 아니다. 시스템 전환에 대한 논의 없이 거버넌스와 참여를 중심으로 새로운 혁신정책을 연구하는 흐름도 있다 (Kuhlmann and Rip, 2014).

고양하고, 현장에서 축적한 암묵지를 제공해서 혁신활동에 기여하는 참여형 거버넌스를 강조한다. 특히 그 동안 혁신활동의 객체로 있던 시민사회의 참여는 사용자 지향성을 강화한다는 측면에서 중요한 이슈다.

이렇게 원론적인 차원에서 참여가 강조되고 있지만 실제로 참여가 이루어지기 위해서는 다양한 연구와 노력이 필요하다. 의사결정 기구에 형식적으로 시민과 관련 조직이 참여하게 되는 경우가 많기 때문이다. 형식적 참여를 통해 절차적 정당성은 확보하지만 실질적 참여가 이루어지는 경우는 많지 않다.

이론적인 측면에서 볼 때 기술개발부처(부서)와 사회문제 해결을 위한 복지·환경·안전분야에서 정책사업을 전개하는 부처(부서)는 의사결정 과정에 같이 참여해서 서로 연계되는 것이 바람직하다. 이를 통해 기술개발사업은 테스트베드와 초기 시장을 확보해서 기술실용화에 도움을 얻을 수 있다. 정책사업부서는 기술개발 성과물을 활용해서 사업을 고도화 하여 효율성과 효과성을 향상시킬 수 있다. 그러나 많은 경우 기술개발부처(부서)와 정책사업부처(부서)는 각개약진하는 경향이 있다. 각 조직의 핵심 기준과 일하는 방식이 다르기 때문이다. 따라서 기술개발은 기술개발, 정책사업은 정책사업의 형태로 진행되는 경우가 많다. 이런 상황이 왜 발생하는지, 그리고 이것을 극복하기 위해서는 어떤 조직설계가 필요한 것인지에 대한 논의가 필요하다.

시민사회의 실질적인 참여방식도 논의가 필요하다. 다양한 층위의 정책과정과 기술개발과정에 참여하는 시민사회 인사가 개별 전문가가 아니라 시민사회의 대표성을 획득할 수 있는 방안에 대한 연구가 수행되어야 한다. 또 서로 이해관계가 상충하는 경우 이것을 조정하는 방식에 대한 논의가 필요하다. 합의회의 등에서 개발된 방법론, 참여형 정책결정과정에 대한 방법론들을 발전시키는 연구가 수행되어야 한다(이영희, 2013).

나. 연구개발사업에서의 최종 사용자 참여 방안

구체적인 기술개발사업인 사회문제 해결형 국가연구개발사업에 참여하는 방안에 대해서도 검토가 필요하다. 사회문제 해결형 국가연구개발사업에서는 최종 사용자가 참여하는 기획과정, 사업추진 방식, 평가방법의 필요성을 강조하고 있다(미래창조과학부·한국과학기술기획평가원, 2016). 이 때 최종 사용자인 시민사회의 지속적이고 안정적인 참여가 필요한데 이를 구현하는 방법이 필요하다. 단속적이고 일시적인 참여가 이루어지는 경우에는 민원을 제기하는 형태의 의견 표명이 이루어질 가능성이 높기 때문이다. 또 사적인 이해를 반영하기 위한 참여가 이루어질 수도 있다. 이를 극복하기 위한 참여방법론이나 ‘공공성을 갖는 조직화된 사용자 집단’의 참여를 제도화하는 방안을 연구해야 한다.

더 나아가 사회문제 해결을 위한 참여형 혁신플랫폼 구축 방안도 검토할 필요가 있다. 사업별·사안별로 참여형 과정을 설계하는 것이 아니라 복잡한 사회문제에 대응하기 위한 이해당사자들의 참여 플랫폼을 구축하고 운영하는 방안에 대한 연구이다. 네덜란드의 경우 지속가능한 에너지전환 정책을 추진하면서 혁신 플랫폼을 구축·운영했는데 이런 방식의 틀이 구현되는 방안에 대한 논의가 필요하다(송위진, 2009). 중간조직으로 운영되는 이 플랫폼은 다양한 이해를 조율하고 해결해야 할 문제와 방향을 공동으로 학습할 수 있는 기회를 제공한다(김종선 외, 2015).

3) 사회문제 해결을 위한 혁신생태계 구성

가. 사회문제 해결을 위한 혁신생태계의 구조

사회문제해결을 지향하는 혁신생태계 연구도 강조될 필요가 있다. 산업 혁신을 위한 혁신생태계나 분야별 혁신체제(sectoral innovation system)에 대한

그림 9-1 사회혁신 생태계

금융지원

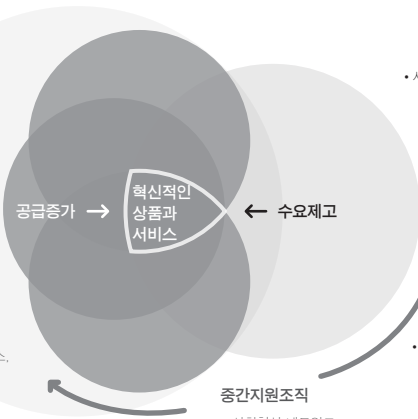
- 초기 단계의 개발을 위한 보조금
- 사회혁신 시상제도
- 장기자본 조달
- 벤처투자
- 크라우드 펀딩
- 대출
- 사회성파연계채권
- 벤처기반 자산 활동

비 금융지원

- 기업 인큐베이터
- 기술개발을 위한 안정적 공간
(예: 사회혁신을 위한 실험실)
- 사업 개발 지원
(예: 엑셀러레이션 프로그램)
- 멘토링 및 코칭
- 개인 상호간 지원
- 전문 서비스 지원 : 법률 자문,
마케팅 서비스, 재정 및 회계 서비스,
인사 상담, 컴버넌스 관리

혁신을 위한 숙련형성

- 사회적 기업과 관계자들을 위한 맞춤형 과정
- 사회적 기업가를 위한 대학 프로그램
- 전문가 파견근무 지원
- 직원 유동성 촉진



- 사업화 이전 공공구매(PCP)
- 혁신적인 제품과 서비스의 공공 조달과 시범사업 진행
- 세금혜택/보조금/맞춤예산을 통해 수요 창출지원
- 공개 데이터를 통한 정보의 새로운 흐름형성
- 지식 기반 확충 (사회적 영향 및 결과 측정)
- 시스템 전반의 기능 강화 (클러스터 정책, 네트워크 정책, 기술개발 협력 지원)
- 캠페인 및 지지

중간지원조직

- 사회혁신 네트워크
- 정보 및 기록 관리 센터
- 사회혁신 확산 허브
- 공개 데이터/아이디어 교환을 위한 플랫폼

프로그램 운영

- 네트워크 기회/이벤트
- 정보 및 공개 지원
- 지식전달 프로그램
- 학습 포럼

구조적 조건

- 금융/경제적 환경
- 인적 자원
- 법적/제도적 환경
- 정치적 맥락
- 사회적 맥락

사회 혁신에 대한
지식 전달

자료: TEPSIE(2014: 25)

연구는 상당히 진행되어 왔지만(Malerba, 2004) 사회문제 해결을 목표로 하는 혁신생태계에 대한 논의는 최근에 와서 시작되고 있다(TEPSIE, 2014)

산업혁신 중심의 혁신활동과 정책이 강한 한국의 경우에는 사회문제 해결을 위한 혁신생태계에 대한 논의는 거의 없었다고 해도 과언이 아니다. 최근에 와서 사회적 경제에 대한 논의가 활성화되면서 사회혁신 생태계가 이야기 되고 있다(장용석 외, 2015; 고동현 외, 2016).

사회문제해결을 위한 혁신생태계에는 사회문제 해결을 담당하는 비영리조직, 사회적 경제조직, 공공조직, 대학 · 출연연구기관이 참여한다. 이와 함께 공유가치 창출형(Creating Shared Value) 혁신활동을 수행하는 영리조직도 중요한 주체가 된다(Porter and Kramer, 2011; Christensen et al., 2006). 또 이

들의 사회문제 해결형 혁신활동을 활성화하기 위한 연구개발, 인력양성, 금융공급, 지식공급, 인프라, 공공구매 시스템 구축도 생태계의 중요한 요소이다(TEPSIE, 2014).

이론적인 차원에서 다양한 혁신주체와 제도에 대한 논의가 이루어지고 있지만 구체적인 작동 메커니즘에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 이들은 모두 새로운 연구주제가 될 수 있는 영역이다. 사회혁신론에서 논의하고 있는 사회혁신 생태계에 대한 논의는 이를 위한 출발점이 될 수 있다.

나. 사회적 경제조직의 혁신능력 강화

사회적 경제조직은 사회문제 해결형 혁신생태계에서 사회문제 해결을 주도하는 핵심 주체이다.¹⁰ 산업혁신 생태계에서 영리기업이 수행하는 역할을 사회혁신 생태계에서 담당한다. 사회적 경제조직은 연구기관과 협업을 통해 제품·서비스를 개발하거나, 영리기업이 개발한 제품을 최종 사용자에게 전달한다. 이들은 사회적 가치를 유지하면서 제품과 서비스를 제공하여 사회문제 해결에 참여한다.

기술기반 사회혁신을 추진하는 소셜벤처, 사회적 기업과 협동조합에 대한 연구는 사회문제 해결형 혁신을 활성화하기 위한 중요 주제이다(손호성 외, 2012; 박노윤·이은수, 2015). 이들의 혁신능력과 활동에 영향을 미치는 요인, 혁신활동과 사회적 가치를 조화시켜 나가는 방식, 사회문제 해결을 효과적으로 추진하는 방식 등은 깊이 있는 분석이 필요한 주제다. 또 이는 영리기업의 혁신에 천착해온 혁신연구의 폭과 깊이를 확장할 수 있는 논의가 될 수 있다. 사회적 가치를 추구하는 활동이 그것이 지닌 수요자 지향성 때문에 개발된 제품·서비스의 수용능력을 높일 것인지 아니면 경제적 비용을

10 사회적경제에 대한 논의는 김성기 외(2014), 장용석 외(2015)를 참조할 것

발생시켜 혁신에 부담을 줄 것인지에 대한 연구도 필요하다. 그리고 사회적 가치 추구가 혁신능력 향상에 도움을 주는 조건에 대한 분석도 사회적 경제조직의 혁신활동을 활성화하는데 매우 중요한 연구 주제라고 할 수 있다.

다. 공공부문의 사회문제 해결형 연구개발 제도화

사회문제 해결을 위해서는 전문성과 현장이 결합되는 ‘탈학제적(Trans-disciplinary Research)’ 연구가 필요하다. 문제와 거리를 두고 대안을 탐색하는 ‘1유형 연구’를 넘어 문제해결을 담당하는 주체와 같이 연구하고 대안을 모색하는 ‘2유형 연구’가 요청된다(Gibbons et al., 1994). 이를 위해서는 과학기술 분과간, 과학기술-인문사회 분야간의 학제적 연구뿐만 아니라, 전문가와 시민사회가 탈학제적 연구를 수행하는 방식에 대한 연구가 필요하다. 탈학제적 연구 방법론에 대한 다양한 연구들이 이루어지고 있지만 실제로 그것을 구현하는 것은 쉽지 않다(Bergmann et al., 2012; Hadorn et al., 2008). 성공적인 탈학제적인 연구의 특성과 운영과정에 대한 논의도 검토되어야 한다.

사회문제 해결형 연구개발사업을 촉진하기 위한 평가제도도 탐구되어야 한다(김왕동 외, 2014). 현재 한국의 평가제도는 논문·특허·기술료와 같은 과학적 성과·산업적 성과를 중심으로 운영되고 있다. 논문을 많이 쓰거나 기술료를 많이 받을 수 있는 연구 프로포절과 연구자가 높게 평가된다. 그러나 사회문제 해결형 연구는 문제 해결에 초점이 맞추어져 있다. 따라서 논문이나 특허보다는 문제해결 정도가 중요한 평가 기준이 된다. 그러나 사회문제 해결정도를 파악하는 평가지표나 분석 틀은 아직 마련되어 있지 않다. 또 지금과 같은 평가 방식이 적합하지 않을 수도 있다. 사회문제 해결형 연구개발사업의 적절한 평가방안에 대한 연구가 필요하다.

또 사회문제 해결형 연구개발은 문제해결을 목표로 하기 때문에 연구개발 이외의 다른 활동을 필요로 한다. 개발된 기술이 제품·서비스로 구현되

어 문제해결에 기여해야 하기 때문이다. 이를 위해서는 제품·서비스로 구현하는데 필요한 법·제도 순응 및 개선, 누가 어떤 방식으로 서비스로 구현하여 문제를 해결할 것인지에 대한 논의가 필요하다. 그 동안의 연구개발활동에 대한 연구에서는 이 측면에 대한 논의는 거의 없었는데 연구개발 활동과 이를 보완하는 활동을 통합적으로 수행하는 방안을 다루어야 한다.

대학의 사회문제 해결형 연구개발과 인력 양성에 대해서도 관심이 필요하다. 사회문제 해결형 연구는 개발·실용화 연구에 한정되지 않는다. 사회문제의 원인을 찾고 규명하는 기초·원천연구도 필요하다. 문제해결을 지향하는 ‘프스퇴르형 기초연구’가 그러한 사례가 될 수 있다(Stokes, 1997). 이것이 대학에서 어떤 방식으로 추진되는지, 또 수행되지 않은 과학과 어떠한 관련이 있는지도 의미 있는 주제가 될 수 있다. 또 대학에서 리빙랩을 활용한 연구가 많이 진행되고 있는데 이는 문제해결형 대학(challenge-driven university) 시스템을 구축하는 기반이 될 수 있다. 사회문제 해결형 연구가 대학연구시스템 혁신과 관련해서 갖는 의미도 좋은 연구주제가 될 수 있다 (Mulgan et al., 2016).

4) 사회문제 해결형 혁신과 다른 혁신과의 연계

가. 사회문제 해결형 혁신과 산업혁신

사회문제해결형 혁신은 사회문제 해결을 최우선 목표로 한다. 그렇지만 사회문제 해결형 혁신은 산업혁신과 연결될 수 있다. 사회문제 해결과정에서 새로운 시장이 창출될 수 있기 때문이다. 사회문제 해결형 혁신이 산업혁신으로 연결되면 경제적 지속가능성을 높이고, 사업이 확장되면서 문제 해결의 영역과 가능성도 더욱 확대할 수 있다. 따라서 사회문제 해결형 혁신과 산업혁신의 연계는 사회문제 해결을 위한 niches를 확장하는 전략을 개

발하는 데 중요한 연구주제이다.

사회문제 해결을 위한 시스템 전환이 이루어지기 위해서는 지속가능성을 지향하는 신산업 창출이 수반되어야 한다(Grin et al., 2010). 지속가능한 이동시스템(mobility), 재생가능에너지, 직주근접도시, 공유경제는 시스템 전환이 이루어지기 위해 발전해야 되는 산업영역이기도 하다. 어떤 측면에서 본다면 이 분야는 성숙단계에 도달한 기존 산업을 대체하는 새로운 파괴적 혁신의 영역이 될 수도 있다(Christensen et al., 2006). 따라서 사회문제 해결을 위한 시스템 전환과 새로운 산업 형성을 같은 맥락에서 접근하는 연구도 필요하다.

Porter and Kramer(2011)는 공유가치 창출 개념을 도입하여 비즈니스 혁신의 새로운 돌파구로서 사회문제 해결을 강조하고 있다.¹¹ 사회문제 해결이 비즈니스 차원에서도 매우 유망한 영역이라는 것이다. 현재 활동하고 있는 소셜벤처들은 이런 논리를 바탕으로 사업을 전개하고 있다. 그러나 항상 이런 상황이 전개되는 것은 아니기 때문에 어떤 조건에서 사회문제 해결을 통해 수익을 확보할 수 있는지, 또 사회문제 해결형 혁신을 추진하는 주체가 어떤 지향을 가져야만 이것이 가능한지에 대한 논의가 필요하다.

한편 국내 사회문제 해결 현장에서 전개되는 혁신활동은 산업을 형성하고 해외로도 진출할 수 있는 기회를 마련할 수 있다. 해외시장이나 외국 기술 추격에서 시작하는 것이 아니라, 우리사회의 문제해결을 위해 기술을 개발하고 재조합하는 수요지향적·사용자 지향적 혁신을 바탕으로 새로운 글로벌한 사업영역을 발굴할 수 있다는 것이다(후지이 타케시, 2016). 이는 고도의 소비사회이면서 복합적 사회문제가 비등하고 있는 한국사회의 문제를 해결하는 혁신으로서, 우리사회를 문제해결 아이디어의 원천과 테스트베드

11 이들은 과거 사회문제를 발생시키는 주체로서의 기업에서 이제는 사회문제 해결의 주체로서 기업의 변화가 필요하며 이것이 기업의 경쟁력 확보에도 도움이 된다고 주장한다.

로 활용하면서 글로벌화하는 전략이다. 이런 논리적 연계를 현실에서 어떻게 구현할 것인지도 의미 있는 연구주제가 될 수 있다.

나. 사회문제 해결과 지역혁신

사회문제 해결형 혁신의 관점에서 지역혁신론을 재해석하는 연구도 필요하다. 지역 산업육성의 관점이 아니라 지역문제 해결에서 지역 혁신정책의 새로운 근거를 마련할 수 있기 때문이다. 그 동안 지역혁신정책은 지역 과학기술 활동을 육성하기 위한 인프라 구축과 사업추진에 초점이 맞추어졌다. 그러나 지역의 지원을 받은 대학과 연구기관이 지역과 관계없는 국가적 또는 국제적 차원의 혁신활동을 수행하게 되면서 문제 상황에 직면하게 되었다. 지자체가 매칭펀드나 보조금을 지급해서 지역유치를 했지만 각 기관이 수행하는 산업혁신활동이나 연구개발 활동은 지역과는 연계가 없는 상황이 발생한 것이다.

사회문제 해결형 혁신은 이런 공급 중심의 지역혁신정책을 수요 중심으로 전환시킬 수 있는 계기를 마련할 수 있다. 사회문제 해결형 혁신의 관점에서 본다면 지역혁신의 목표는 지역의 사회·경제적 문제를 해결하고 지역의 지속가능성을 높이는 것이다. 지역의 사회문제, 환경문제, 경제문제를 해결하기 위해 지역 내·외부의 혁신자원을 조직화해서 문제를 풀고 관련 혁신주체들을 육성하는 것이다. 이를 통해 지역의 문제해결 능력이 향상되고 기업도 발전할 수 있다(송위진, 2015b).

사회문제 해결형 혁신의 관점에서 도시혁신, 농촌혁신 논의를 발전시키는 것도 필요하다. 공급중심의 관점에서 U-시티, 스마트 시티 개발을 주장하는 관점을 넘어 지역 도시문제 해결의 관점에서 혁신정책을 기획·추진하는 논의를 검토해야 한다(World Bank, 2015). 농촌혁신도 최첨단 기술시스템 구축에 초점을 맞추는 것이 아니라 농촌사회문제 해결을 위해 기술과 서

비스를 조직화하는 문제해결형 혁신을 연구해야 한다(송위진, 2015b).

앞서 논의한 리빙랩에 대한 연구는 이런 작업에 효과적으로 활용될 수 있다. 사용자 참여형 혁신모델인 리빙랩을 활용해서 스마트 도시, 스마트 농촌 관련 논의를 다룬다면 지역사회 문제해결을 지향하면서 기술과 사회가 공진화하는 새로운 도시혁신·농촌혁신에 대한 연구가 이루어질 수 있다(성지은·조예진, 2014).

더 나아가 이러한 논의는 글로벌 혁신네트워크 구축에도 도움을 줄 수 있다. 지역의 문제해결 경험을 바탕으로 글로벌한 문제해결 네트워크를 구축해서 자원과 경험을 공유하고 혁신을 확산시키는 방안에 대한 논의도 필요하다.

3. 맺음말

지난 50년간 진행되어온 혁신연구는 이제 성숙단계에 도달했다. 신고전파 경제학 논의를 비판하면서 진화적 접근과 제도주의적 접근을 바탕으로 혁신능력, 혁신체제, 혁신패턴과 같은 개념을 형성하고 실증연구를 발전시켜온 논의들이 이제는 주류 패러다임이 되었다(Tidd et al., 1997; Nelson, 1993). 이제 또 다른 이론의 혁신이 필요하다.

혁신연구자들은 이런 문제의식하에 혁신연구를 발전시키기 위한 새로운 이슈와 이론을 발굴하고 있다. 사회문제 해결형 혁신은 새로운 관점과 이론을 발전시킬 수 있는 하나의 계기가 되고 있다.

혁신연구 50년의 흐름을 정리하고 향후 혁신연구가 도전해야 할 주제를 정리한 Martin(2016)은 20여개의 새로운 이슈를 제시하고 있다. 이 중에서 사회문제 해결형 혁신과 관련된 이슈는 8개에 해당한다. 향후 혁신연구

의 이론개발에서 사회문제 해결형 혁신이 주요 영역이 되고 있음을 보여주는 것이다. 기존 혁신연구를 정리하고 연구방향을 제시한 Fagerberg et al.(2013), Fagerberg(2013)에서도 비슷한 논의가 이루어졌다. 사회적 도전과제 해결을 위한 혁신이 혁신연구의 주요 연구주제로 부상하고 있는 것이다

한국의 경우도 유사한 상황에 있다. 추격형 혁신정책과 이론을 개발해오면서 산업육성에 초점을 둔 과학기술혁신정책 논의와 제도들이 성숙단계에 도달했다. 공무원과 정책연구자, 혁신연구자들도 산업혁신 중심의 논의에 익숙해져 있다. 그러나 2000년대를 거치면서 추격형 · 공급중심 · 성장중심의 혁신이론과 정책은 교착상태에 빠지게 되어, 추격에서 선도로, 퍼스트 무버로의 전환 등 다양한 담론이 이야기되고 있다. 하지만 기존의 이론과 정책은 여전히 경로의존성을 지니며 작동하고 있다. 이를 돌파할 수 있는 새로운 이론과 정책이 필요한 상황이다.

사회문제 해결형 혁신에 대한 연구는 이런 추격 · 공급 · 성장중심의 경로의존성을 비판하고 새로운 관점의 논의들을 구체화하는 작업이 될 수 있다. 이는 추격형 · 성장중심형 혁신이론과 정책의 레짐을 뚫고 새로운 이론과 실천의 니치를 형성하여 그것을 발전시키는 이론의 시스템 전환을 수행하는 것이다. 사회문제 해결형 혁신에 대한 이론과 혁신정책을 실험하고 발전시키면서 전체 틀을 바뀌어나가는 것이다.

이는 새로운 이론개발에만 그치는 것이 아니라 우리사회의 문제를 실질적으로 해결하는 기회를 제공해줄 것이다. 이를 통해 국민들로부터 신뢰를 점점 잃고 있는 과학기술계를 혁신할 수 있는 계기를 마련할 수 있다. 연구를 위한 과학기술, 낙수효과가 사라지고 양극화를 심화시키는 산업혁신을 위한 과학기술은 이제 정당성을 확보할 수 없다. 사회문제 해결형 혁신은 저성장과 양극화가 구조화된 뉴 노멀시대에 필요한 과학기술혁신의 새로운 존재양식으로 가능성을 탐색해야 한다.

참고문헌

- 고동현 외 (2016), 「사회적 경제와 사회적 가치」, 한울아카데미.
- 관계부처합동 (2013), 「과학기술기반 사회문제 해결 종합실천계획(안)」.
- 국가과학기술위원회 (2012), 「신과학기술 프로그램 추진전략」, 국가과학기술위원회.
- 김병권 (2017), 「사회혁신」, 서울연구원.
- 김성기 외 (2014), 「사회적경제의 이해와 전망」, 아르케.
- 김왕동 · 성지은 · 송위진 (2013), “국민행복을 위한 창조경제: 특성과 함의”, 「기술혁신학회지」, 제16권 제3호, pp. 672-693.
- 김왕동 · 성지은 · 송위진 (2014), “사회문제 해결형 R&D를 위한 출연(연) 평가시스템 개선 방향”, 「과학기술학 연구」, 제14권 제1호, pp. 117-137.
- 김종선 외 (2016), 「디지털 사회혁신 전략 연구」, 과학기술정책연구원.
- 김종선 · 성지은 · 이정찬 (2015), 「사회적 경제의 혁신능력 향상 방안: 혁신연계조직을 중심으로」, 과학기술정책연구원.
- 김종영 (2017), 「지민의 탄생」, 휴머니스트.
- 미래창조과학부 · 한국과학기술기획평가원 (2016), 「사회문제 해결형 R&D 운영 · 관리 가이드라인」.
- 박노윤 · 이은수 (2015), “사회적 기업가정신과 기업가의 흡수능력: 딜라이트 사례를 중심으로”, 「사회적기업연구」, 제8권 제1호, pp. 39-75.
- 박상혁 · 오승희 · 박정선 · 이명관 (2016), “사회혁신을 위한 디자인 씽킹과 액션러닝의 통합모형”, 「벤처창업연구」, 제11권 제2호, pp. 89-100.
- 박인용 · 성지은 · 한규영 (2015), “한일 사회문제 해결형 연구개발사업 비교 분석”, 「과학기술학연구」, 제15권 제2호, pp. 191-227.
- 박철현 (2016), 「사회문제론」 제3판, 박영사.
- 박흥수 · 이장우 · 오명렬 · 유창조 · 전병준 (2014), 「공유가치창출 전략」, 박영사.
- 박희제 · 성지은 (2015), “더 나은 사회를 위한 과학을 향하여: 사회에 책임지는 연구혁신(RRI)의 현황과 과제”, 「과학기술학연구」, 제15권 제2호, pp. 99-133.
- 사회혁신팀 편역 (2014), 「지속가능한 사회 · 기술시스템으로의 전환: 이론과 실천」, 과학기술정책연구원, Sterrenberg L. et al.(2013), “Low-carbon transition through system innovation Theoretical notions and application”, Pioneers into Practice Mentoring Programme 2013.
- 성지은 · 박인용 (2015), “사용자 주도형 혁신모델로서 ICT 리빙랩 사례분석과 시사점”, 「과학기술학연구」, 제15권 제1호, pp. 245-279.
- 성지은 · 박인용 (2016), “시스템 전환 실험의 장으로서 리빙랩”, 「기술혁신학회지」, 제19권 제1호, pp. 1-28.
- 성지은 · 송위진 · 박인용 (2014), “사용자 주도형 혁신모델로서 리빙랩 사례분석과 적용가능성 탐색”, 「기술혁신학회지」, 제17권 제2호, pp. 309-333.
- 성지은 · 정병걸 · 송위진 (2012), “지속가능한 사회기술시스템으로의 전환과 백캐스팅”, 「과학기술학연구」, 제12권 제2호, pp. 81-116.

- 성지은·조예진 (2014), “지속가능한 사회·기술시스템으로의 전환실험 비교: 지역기반의 녹색전환을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제22권 제2호, pp. 51-75.
- 손호성·이예원·이주성 (2012), “기술기반 사회적 기업의 기술혁신 특성에 관한 연구”, 『사회적기업연구』, 제5권 제2호, pp. 39-64.
- 송위진 (2009), “지속가능한 사회·기술시스템으로의 전환과 정책통합: 네덜란드의 에너지 전환 사례”, 『한국혁신학회지』, 제4권 제2호, pp. 49-69.
- 송위진 (2013), “사회·기술시스템론과 과학기술혁신정책”, 『기술혁신학회지』, 제16권 제1호, pp. 156-175.
- 송위진 (2015a), “사회문제 해결형 혁신정책’과 혁신정책의 재해석”, 『과학기술학연구』, 제15권 제2호, pp. 135-162.
- 송위진 (2015b), “사회혁신과 시스템 전환”, 『농정연구』, 제53권, pp. 13-40.
- 송위진 (2016), “혁신연구와 사회혁신론”, 『동향과 전망』, 제98호, pp. 115-146.
- 송위진 엮음 (2017), 『사회·기술시스템전환: 이론과 실천』, 한울아카데미.
- 송위진·성지은 (2014), “시스템 전환론의 관점에서 본 사회문제 해결형 연구개발사업의 발전 방향”, 『기술혁신연구』, 제22권 제4호, pp. 89-116.
- 송위진·성지은 (2012), “사회문제 해결형 혁신 사회·기술기획: 현황과 과제”, 『과학기술학연구』, 제13권 제2호, pp. 111-136.
- 송위진·장영배 (2009), “사회적 혁신과 기술집약적 사회적 기업”, 『기술혁신연구』 제17권 특별호, pp. 191-215.
- 윤진호·박상문 (2007), “사회로부터의 기술혁신에 관한 연구: 재난영상전송시스템 사례를 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제15권 제2호, pp. 103-122.
- 이영석·김병근 (2014), “지속가능한 사회·기술전환을 위한 정책거버넌스 유형에 관한 연구”, 『기술혁신연구』, 제22권 제3호, pp. 193-223.
- 이영희 (2013), “서울시의 참여적 시정개혁 평가: 서울플랜 수립과정을 중심으로”, 『경제와 사회』, 제98호, pp. 106-133.
- 이은경 (2014), “벨기에 플랑드르 지역 전환정책”, 『STEPI Working Paper』, 과학기술정책연구원.
- 이창원 외 엮음 (2013), 『사회문제를 보는 새로운 눈』, 도서출판 선인.
- 임훈탁 (2014), “국민의 창의성과 사용자·현장 중심 혁신”, 『기술혁신연구』, 제22권 제3호, pp. 135-166.
- 장용석·김화성·황정운·유미현 (2015), 『사회적 혁신 생태계』, CS컨설팅&미디어.
- 정다미 외 (2013), “사회문제 해결형 기술수요 발굴을 위한 키워드 추출 시스템 제안”, 『지능정보연구』, 제19권 제3호, pp. 1-23.
- 정병걸 (2015), “이론과 실천으로서의 전환: 네덜란드의 에너지 전환이론과 정책”, 『과학기술학연구』, 제15권 제1호, pp. 109-143.
- 제프 밀건 (2011), Social Innovation What it is, Why it matters and How it can be accelerated, 김영수 역, 『사회혁신이란 무엇이며, 왜 필요하며, 어떻게 추진하는가』, 시대와창.
- 최현도·안종욱 (2015), “과학기술이슈에 대한 일반인의 인식분석: 토픽 모델링을 활용한 원자력 발전 사례”,

「기술혁신연구」, 제23권 제4호, pp. 152-175.

한재각 · 장영배 (2009), “과학기술 시민참여의 새로운 유형: 수행되지 않은 과학 하기: 한국의 두 가지 사례- 아토피와 근골격계 질환”, 「과학기술학연구」, 제9권 제1호, pp. 1-31.

한재각 · 조보영 · 이진우 (2013), “적정 ‘기술’에서 적절한 ‘사회·기술시스템’으로: 에너지 관련 기술 분야의 국제개발협력과 사회적 혁신”, 「과학기술학연구」, 제13권 제2호, pp. 1-35.

황혜란 · 송위진 (2014), “사회·기술시스템 전환과 기업의 혁신활동”, 「기술혁신연구」, 제22권 제4호, pp. 57-88.

후지이 타케시 (2016), 「CSV 이노베이션」, 이명현 옮김, 한언.

Bergmann, M., Jahn, T., Knobloch, T., Krohn, W., Pohl, C., Schramm, E., & Klein, J. T. (2012), *Methods for transdisciplinary research: a primer for practice*, NewYork: Campus Verlag.

Christensen, M., Baumann, H., Ruggles, R., & Sadtler, T. (2006). “Disruptive Innovation for Social Change”, *Harvard Business Review*, Vol. 84, No.12, PP. 94-101.

EU (1998), Society, *The Endless Frontier: A European vision of research and innovation policies for the 21st century*.

EU (2015), *Growing A Digital Social Innovation for Europe*.

Fagerberg, J., Mowery, D., & Nelson, D.(eds) (2005), *Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press.

Fagerberg, J. (2013), “Innovation: a New Guide”, *TIK Working papers on innovation studies*, No. 20131119, Centre for technology, innovation and culture, University of Oslo.

Fagerberg, J., Martin, B., & Andersen, E. (eds) (2013), *Innovation Studies: Evolution and Future Challenges*, Oxford: Oxford University Press.

Foray, D., Mowery, D., & Nelson, R. (2012), “Public R&D and Social Challenges: What lessons from Mission R&D Program”, *Research Policy*, Vol. 41, No. 10, pp. 1697-1702.

Geels, F. (2004), “From Sectoral Systems of Innovation to Socio-technical Systems Insights about Dynamics and Change from Sociology and Institutional theory”, *Research Policy*, Vol. 33, No. 6, pp. 897-920.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994), *The New Production of Knowledge: the Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London: Sage.

Grin, J., Rotmans, J., & Schot, J. (2010), *Transitions to Sustainable Development; New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*, New York: Routledge.

Hadorn, G. H., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Hoffmann-Riem, H., Joye, D., Pohl, C., ... & Zemp, E. (Eds.) (2008). *Handbook of transdisciplinary research*, Springer.

Haxeltine, A., Avelino, F., Wittmayer, J., Kemp, R., Weaver, P., Backhaus, J., & O’Riordan, T. (2013), “Transformative Social Innovation: A Sustainability Transitions Perspective on Social Innovation”, *Proceedings of the NESTA Conference Social Frontiers: The Next Edge of Social Science Research*, London UK.

Hess, D. (2007), *Alternative Pathways in Science and Industry: Activism, Innovation, and the Environment in an Era of Globalization*, MIT Press.

- Keyson, D., Guerra-Santin, O., Lockton, D.(eds) (2017), *Living Labs: Design and Assessment of Sustainable Living*, Springer.
- Kuhlmann, S., & Rip, A. (2014), "The challenge of addressing Grand Challenges", in R. von Schomberg (Ed.), *The Future of Research and Innovation*, European Commission.
- Loorbach, D. (2007), *Transition Management: New Mode of Governance for Sustainable Development*, Utrecht: International Books.
- Malerba, F.(ed) (2004), *Sectoral Systems of Innovation*, Cambridge University Press.
- Martin, B. (2016), "Twenty Challenges for Innovation Studies", *Science and Public Policy*, Vol. 43, No. 3, pp. 432-450.
- Mulgan G. Townsley, O., & Price, A. (2016), *The Challenge-driven University: How Real Life Problems can fuel Learning*, NESTA.
- Mulgan, G. (2016), *Good and bad innovation: what kind of theory and practice do we need to distinguish them*, NESTA.
- Nelson, R.(ed.) (1993), *National Innovation Systems*, Oxford University Press.
- NESTA (2007), "Innovation in Response to Social Challenges", *NESTA Policy Briefing*, NESTA.
- OECD (2015), *System Innovation: Synthesis Report*.
- Porter, M., & Kramer, M. (2011), "Creating Shared Value", *Harvard Business Review*, Jan-Fab.
- Schot, J. (2016), "Confronting the Second Deep Transition through the Historical Imagination", *Technology and Culture*, Vol. 57, No. 2, pp. 445-456.
- Schot, J., & Geels, F. (2008), "Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy", *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 20, No. 5, pp. 537-554.
- Schot, J., & Steinmueller, E. (2016), *Framing Innovation Policy for Transformative Change: Innovation Policy 3.0*, SPRU Science Policy Research Unit, University of Sussex: Brighton, UK.
- Smits, R., Kuhlmann S., & Shapira, P. (2010), *The Theory and Practice of Innovation Policy: A International Research Handbook*, Edward Elgar.
- Soete, L. (2013), "Is innovation always good?", in Fagerberg, J., Martin, B., & Andersen, E. (eds), *Innovation Studies: Evolution and Future Challenges*, Oxford: Oxford University Press.
- Stilgoe, J. Owen, R., & Macnaghten, P. (2013), "Developing a Framework for Responsible Innovation" *Research Policy*, Vol. 42, No. 9, pp. 1568-1580.
- Stokes, E. (1997), *Pasteur's Quadrant : Basic Science and Technological Innovation*, Brookings Institution Press.
- Sutcliffe, H. (2011), *A Report on Responsible Research & Innovation*, London: MATTER Business Group.
- TEPSIE (2012), *An Introduction to Innovation Studies for Social Innovation*.
- TEPSIE (2014), *Social Innovation Theory and Research: A Guide to Researchers*.
- Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (1997), *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, John Wiley & Sons.
- Van der Have, R. P., & Rubalcaba, L. (2016), "Social Innovation Research: An emerging area of innovation

studies?", *Research Policy*, Vol. 45, No. 9, pp. 1923-1935.

World Bank (2015), *Citizen-Driven Innovation: A Guidebooks for City Mayor and Public Adminstration*.

덴마크 고등교육연구부: <https://ufm.dk/en>