

## 한국 산업혁신연구의 현황과 과제\*

정재용\*\* · 황혜란\*\*\*

### <목 차>

- I. 서론
- II. 한국의 산업혁신연구 리뷰의 관점과  
주요 질문
- III. 한국의 산업혁신연구의 진화과정과  
주요 이슈별 검토
- IV. 한국 산업혁신연구 주요 이슈별  
비판적 검토
- V. 향후 연구 과제 및 방향성

**국문초록 :** 한국이 산업혁신에 성공한 대표적인 국가의 하나로 주목받아 혁신연구의 사례로 연구되기 시작한 이래 30여 년이 되어 가고 있다. 그간 한국의 산업혁신에 관한 연구는 성공적 산업 추격을 진화적 관점에서 이해하는 데 초점이 맞추어져 왔다. 성공적 추격을 위한 진입전략, 추격을 가능하게 한 학습의 메커니즘 등에 관한 다양한 연구들이 수행되었다. 그러나 최근 추격체제의 성장 잠재성이 한계에 이른 여러 징후들이 나타남에 따라 새로운 관점의 산업혁신 연구의 필요성이 제기되고 있다.

본 논문은 이러한 문제의식 하에 이제까지의 한국 산업혁신 연구를 주요 연구주제별로 리뷰하고, 현재의 상황변화에 비추어 앞으로 요청되는 연구주제를 도출하는데 목적을 두고 있

\* 이 논문은 2017년 STEPI 정책연구 “한국 기술혁신연구의 현황과 과제”의 일환으로 작성된 글을 발전시킨 것이다.

\*\* KAIST 경영대학 기술경영학부 교수 (jychoung@kaist.ac.kr)

\*\*\* 대전세종연구원 선임연구위원 (hrhwang@djdi.re.kr)

다. 특히 한국의 산업혁신 연구를 산업혁신시스템과 추격이라는 두 가지 관점을 기반으로 추격국 산업혁신의 특성 및 패턴, 기술능력 축적과 추격과정, 추격혁신과 제도, 성장동학의 형태 등을 중심으로 기존 연구성과를 리뷰했다. 또한 한국 산업혁신의 진화적 특성, 산업의 기술적 특성과 추격의 용이성, 산업혁신에서의 제도의 중요성, 산업혁신의 지향성 등의 논점을 중심으로 기존 연구성과를 비판적으로 검토하였다. 기존 연구성과의 검토와 현재 한국 산업혁신이 직면한 환경 변화를 고려하여 향후 국민경제 차원에서 산업혁신 고도화에 대한 고찰 필요성, 산업혁신 고도화와 전환 가능성, 추격의 그늘에 대한 검토 필요성, 산업혁신의 비기술적 요인에 대한 검토와 산업혁신연구에서의 다양한 가치의 통합 필요성 등을 중심으로 향후 연구과제를 도출하였다.

주제어 : 한국 산업혁신, 추격혁신, 탈추격혁신, 산업혁신시스템

---

---

## Sectoral Innovation Studies: A Review of the Literature and Its Implications

Jae-Yong Choung · Hye-Ran Hwang

---

---

**Abstract :** This article offers a review of the major literature about sectoral innovation studies of Korea and its implications over the past 30 years. The literature on the sectoral innovation studies in Korea has focused on analysing successful technological catch-up from an evolutionary perspective and most of research has centered on the issues about entry strategies, learning mechanisms. Recently “Emerging economies” like Korea in the 2000s face major challenges as they make a transition from (a) a phase of economic development characterised by ‘catching up’ with the global technological frontier, involving technological “imitation”, to (b) a phase of continuing development based on the development of new knowledge for globally leading (post catch-up) product and process innovation. This paper reviews those bodies of literature of patterns of sectoral innovation, technological capability accumulation and catch-up process, catch-up innovation and institutions, and patterns of growth dynamics. Finally, given the importance of sectoral innovation studies, we suggest that industrial upgrading, transition towards leadership, dark side of catch-up issues are needed for future research directions.

Key Words : Sectoral innovation, Catch-up innovation, Post catch-up innovation,  
Sectoral innovation system

# I. 서론

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 거론된 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 연구대상으로 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 자릿수 성장률을 기록한 이래 지속적으로 하락하였으며, 특히 2008년 글로벌 금융위기 이후 저성장이 2%에 고착화되는 모습을 보이고 있다. 주력산업 부문에서조차 2011년을 기점으로 성장세가 크게 낮아지거나 감소하는 양상을 보이고 있어, 2011~15년 기

간 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 다양한 차원에서 논의되고 있으나, 산업혁신의 관점에서도 제조명될 필요가 있다. 국가 경쟁력은 산업수준에서의 혁신역량에 의해 결정된다고 해도 과언이 아니다. 개별 기업 수준에서의 혁신역량도 중요하지만, 이들 기업이 활동하는 산업구조의 고도화와 산업 환경 내의 기업 간 관계가 이루어 내는 구조적 경쟁력은 개별 기업 혁신역량의 합 이상의 의미를 갖기 때문이다.

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 연구주제별로 어떤 연구들이 진행되어 왔는가를 리뷰하고, 한국 산업혁신 진화과정에 비추어 이제까지의 연구에서 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 하는 목적을 가지고 있다.

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 Scholar 등의 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.

특히 본 논문이 초점을 맞추고 있는 산업혁신시스템 관점과 추격 관점에서 리뷰 대상이 되는 논문을 선별하였다. 한국의 산업화는 추격과 모방을 기반으로 이루어졌다. 이에 따라 산업혁신연구의 중요한 주제가 추격을 중심으로 한 산업혁신을 가능하게 한 제도적 요인 (발전국가)과 추격을 가능하게 한 혁신의 메카니즘 (모방과 학습)을 중심으로 이루어졌다. 본 논문은 추격을 중심으로 한 산업화 과정에 대한 이제까지의 연구성과가 정리될 필요가 있다는 문제의식 하에 관련 논문들을 선별하여 리뷰하였다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. II장에서 한국 산업혁신 연구 리뷰의 관점을 제시하고 주요한 연구 질문들을 정리한다. III장에서 지난 30여 년간의 한국 산업혁신 연구의 주요 성과를 핵심 연구의 이슈별로 정리한 후, IV장에서 주요 쟁점별로 연구성과들을 대비하여 비판적으로 검토한다. 이를 기반으로 마지막 V장에서 향후 산업혁신 이론의 발전과 정책적 차원에서 탐구될 필요가 있는 주요 연구주제를 도출하는 순서로 구성하고자 한다.

## II. 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 산업혁신 연구를 진행해 왔다. 산업별 기술혁신패턴의 차이를 분석한 Pavitt(1984)의 연구, 산업별 혁신패턴 차별성의 원인을 기술체제의 특성으로부터 도출한 Malerba & 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 제공한다고 할 수 있다. 첫째, 혁신은 개별 혁신주체의 활동일 뿐 아니라, 혁신주체 내·외부의 상호작용에 의해 형성된다는 것이다. 따라서 혁신정책은 개별 주체의 혁신활동을 고무시키는 것 뿐 아니라 주체 간 상호작용의 촉진을 주요한 목표로 삼아야 한다.

둘째, 혁신활동은 이를 둘러싼 조직과 제도를 포함한 시스템 내에서의 상호작용의 결과이기 때문에, 시장뿐 아니라 비시장 제도에 의해 조정, 통제되는 특성을 지니고 있다

는 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 & Mani, 2009). 따라서 혁신이 이루어지는 메커니즘, 혁신주체의 특성, 혁신지원제도설계에서 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 연구함에 있어 ‘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 초기 혁신연구에서 기술혁신의 블랙박스를 이해하기 위한 매우 중요한 연구주제로 다루어져 왔다.

혁신시스템의 관점에서 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 산업혁신시스템은 어떻게 진화하고, 어떤 환경이 진화를 촉진하거나, 단축시키는가 등의 연구질문이 중요한 의미를 지닌다.

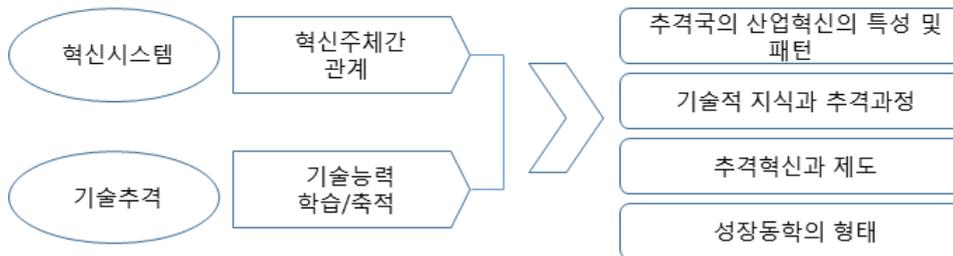
또한, 혁신시스템 관점에서 발전을 고려한다는 것은 경제성장이 시장 메커니즘에 의해 조정되는 자원의 투입에만 의존하는 것은 아니며, 경제과정과 정치, 사회적 제도와와의 상호작용 속에서 이해될 수 있다는 것을 의미한다. 후발산업국 경제성장 논의에서 국가의 역할이 매우 중요하게 고려(장하준, 2010; 로드릭, 2011)되고 있는 것은 이러한 맥락에서 이해될 수 있다.

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

## 2. 주요 연구질문

이상에서 살펴본 산업시스템적 관점과 후발국 추격의 두 가지 관점으로부터 도출될 수 있는 주요한 연구 질문은 아래 <그림 1>과 같이 정리할 수 있다. 산업혁신시스템 관점에서는 산업별 핵심 혁신주체와 혁신주체 간 관계의 특성, 산업별 기술지식기반의 특성, 기술지식의 특성이 혁신조직과 산업구조에 미치는 영향, 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 창출은 어떠한 형태로 시도되고 있으며, 이에 영향을 미치는 요인은 무엇인가?



<그림 1> 한국 산업혁신 리뷰연구의 주요 질문

### Ⅲ. 한국 산업혁신연구의 진화과정과 주요 이슈별 검토

한국 산업혁신 연구는 1980년대부터 본격적으로 시작되었다. 지난 30여 년간 한국 산업혁신 연구는 크게 다음과 같은 흐름 속에 변화되어 왔다. 첫째, 한국 산업혁신 연구는 주요 산업에서의 기술능력 축적과정과 제품수명주기에 따른 진화 패턴을 규명하고자 하는 데서 출발하였다. 산업혁신 연구 초기에는 기술도입, 도입된 기술의 습득과 개량 과정에 초점이 맞추어 졌으며, 이후 기술학습의 과정을 성공적으로 달성한 산업에서 기술 창출 단계 까지 진화해 나가고 있다는 점을 밝히는데 많은 연구의 관심이 모아졌다. 특히 이러한 진화의 과정은 제품수명주기 상 성숙기에 있는 제품에 진입하여 기술학습을 시작하여 점차 유동기까지 진화해 나가는 역제품수명주기(reverse product life cycle)를 한국 산업발전의 주요한 모델로 제시하였다 (Kim, 1997; 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 산업부문의 다각화가 일어나면서, 산업혁신 연구에서도 부문의 확대가 일어난다. 초기 전자, 자동차, 철강, 조선, 반도체 등의 연구에서 소프트웨어, 복합시스템제품(Complex product systems), 서비스, 지속가능성 관련 산업 영역으로 까지 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 전략 변화, 시스템 성공과 실패 요인 등에 주목하기 시작하는 연구 흐름이 진전되고 있다. 이하에서는 앞에서 도출한 주요 연구질문을 중심으로 기존 연구들을 리뷰하고 향후 연구 과제를 도출하도록 하겠다.

#### 1. 추격국 산업진화의 메카니즘: 학습과 능력축적

한국 산업기술혁신 연구에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것이 산업기술 능력의 축

적과정과 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 연구프로그램의 일환으로 지속되었다(Dahlman et al, 1985; Amsden and Kim, 1985).

혁신연구자들은 후발국의 추격을 가능하게 한 핵심적 요인으로 학습과 기술축적과정에 관심을 두어왔다.<sup>1)</sup> 기술능력은 좁은 의미로는 기존 지식을 습득, 활용, 채택, 변화시키기 위해 효과적으로 기술지식을 활용하는 능력, 더 나아가 신제품과 공정을 개발하여 신기술을 창출하는 능력(Kim, 1997)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, 1993).

한국 산업혁신의 기술학습과 능력에 대한 연구는 점진적 추격을 가능하게 한 흡수능력(absorptive capacity)의 증대와 사전적 지식기반의 확보 차원에서 연구가 시작되었다. 자동차 산업에서의 기술발전과정 (김건, 1994), 반도체 산업에서의 기술능력 축적 과정에 대한 연구 (최영락, 1991; 배용호, 1995; Kim(b),1997;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 & Carlsson (2003)의 기계산업, 제약산업 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 메카니즘 규명을 들 수 있다. Mathew & Cho (1999)는 한국 반도체 산업의 사례연구를 통해 후발국이 도입된 기술의 일차적 “실행학습(learning-by-doing)”을

---

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

과정을 거쳐 축적된 역량을 기반으로 학습을 가속화시키는 ‘결합능력(combinitive capability)’을 주요한 메커니즘으로 주장하고 있다.

학습과 능력축적의 메커니즘 탐구의 일환으로 지식흡수와 창출을 위한 네트워크의 연구도 활발히 진행된 연구주제의 하나이다. 우선, 한국의 산업기술 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, 1997; Lee & Lim, 2001; Lee, Lim & Song, 2005). 한편, 기술추격 과정에서 활용되는 지식네트워크는 기술의 특성 및 성숙도에 기반하여 차별성을 나타낼 수 있다는 점도 지적되었다(Cho & Lee, 2003; 이근, 2007; 홍장표·김은영, 2009). 또한 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 김인수(1980;1997)와 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 공정혁신이 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, 창

조적 모방, 혁신의 단계로 재구성하였다 (Kim, 1999).

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 도입하고, 이때 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 있다는 것이다.

다른 한편, Hobday (1995)는 동아시아 후발기업의 추격과정을 제품수명주기이론과 수출전략을 결합하여 유형화하고 있다. 후발기업의 기술능력이 진화해 나가는 과정에 따라 수출전략은 단순 OEM(Original Equipment Manufacturer)에서 ODM (Original Design Manufacturer), 그리고 최종적으로 OBM (Original Brand Manufacturer)으로 발전해 나간다는 것이다. 즉 생산기술의 습득에서 설계능력의 획득, 자체 설계와 브랜드에 의한 제품개발과 생산으로 진화한다는 것으로, 역제품사이클 이론과 맥락을 함께 하는 주장이라고 볼 수 있다<sup>2)</sup>.

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 거쳐간 경로상의 단계를 후발자가 그대로 따라간다는 의미이다. 한국의 PC산업, 일부 소비재, 기계산업을 여기에 해당되는 사례로 제시하고 있다. 둘째, 단계생략형 추격(Path skipping catch-up)으로 이는 후발자가 선발자가

---

2) 위에서 살펴본 역제품사이클 이론에 입각한 초기 논의들은 제품사이클 상의 진입전략이나 수출전략을 학습과정과 연계시켜 개발도상국 기술발전의 진화과정을 살펴보고 있다. 이들 연구는 특정 산업을 대상으로 한 산업혁신연구임을 명시하고 있지 않지만, 한국의 산업화를 이끌었던 대표 산업인 자동차, 철강, 전자 등의 산업군에서의 경험을 연구대상으로 하고 있다. 따라서 산업화를 대표한 특정 산업군에서의 학습 메커니즘을 중심으로 논의를 전개하고 있다는 점에서 산업혁신연구의 범주에 포함시킬 수 있다.

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 따라가지만 어느 시점부터 선발자와 다른 기술경로를 창출하는 것을 의미한다. 이 때 후발자의 기술은 선발자의 기술에 대해 경쟁적인 대안기술이 된다. 여기에 해당하는 산업사례로 한국의 CDMA와 디지털 TV 개발을 예로 들고 있다<sup>3)</sup>. 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' 4) 단계로 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 이동통신산업을 사례로, 추격국 기술진화의 경로가 경로모방적 단계→경로이탈적 단계→경로발생적 단계로 이전해 왔음을 주장했다. 송성수·송위진 (2010)에서는 포스코의 사례연구를 기반으로 경로추종형 기술혁신과 경로창출형 기술혁신의 중간단계이자 독자적 유형으로 경로실현형 (Path-revealing)<sup>5)</sup> 기술혁신의 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

개발도상국의 산업특화를 설명하는 전통적 접근의 하나인 비교우위론을 기술혁신 관

3) 후발기업의 추격전략에 관해서는 Lee & Lim (2001), 이근(2014)을 참조.

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

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

점에서 재해석한 것이 역제품수명주기 이론이라고 할 수 있다. 기술혁신을 위한 자원과 역량이 부족한 개발도상국은 상대적으로 기술지식에의 접근이 용이한 제품수명주기의 성숙기 기술분야에 특화하여 산업화에 진입하는 전략이 유리하다는 것이다. 그러나, 앞서의 추격 사이클 이론에서 살펴본 바와 같이 추격국은 저위, 성숙기 기술에 특화된 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 설명하고자 하는 연구들이 시도되었다.

산업의 기술적 특성과 추격전략을 연계시킨 시도로서 송위진·이근·임채성(2004)과 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 특허 RTA(Revealed Technology Advantage) 지수를 통해 실증 분석하였다. Choung & 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 & 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 사례

들은 특정산업의 기술체제 특성에 따라 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·황혜란·조황희(1999)에서는 우리나라 복합시스템 제품 개발의 한계는 시스템 개발의 조직과 활동의 취약성으로 인해 진화가 제약되었음을 지적하였다. 이 외에도 황진영 외(2003), Lee(2004), Choung & Hwang (2007), 정재용(2013), Park (2013), Son & Choung (2014) 등에서도 한국의 복합시스템 제품개발은 사전 지식기반의 축적 하에 기술개발에는 성공했으나, 복합제품시스템의 시장특성에 부합하기 위한 제도적 역량의 부족이 글로벌 시장 진입에의 실패로 귀결되었음을 다양한 사례를 통해 밝혀내고 있다.

#### 4. 성장동학: 추격을 넘어 탈추격 (Post Catch-up)으로

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 신흥국 연구성과의 약진에 대해 연구할 필요성에 대한 논의 (Hobday et. al, 2004; Dutrenit, 2007)와 함께 국내 연구자들도 추격의 단계를 넘어선 탈추격으로의 전환 필요성에 대한 문제의식에 기반하여 연구를 진행하고 있다 (이장재·이강춘, 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 혁신활동에 대한 논의로 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 전

환을 의미하기도 하고, 이와 달리 추격형 성장체제의 유제를 극복하기 위한 성찰적 개념으로 이해되기도 한다. 잠정적으로 산업혁신 차원에서의 탈추격 혁신활동은 ‘후발산업국의 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), 송위진·황혜란(2009), Chong, Hwang and Song (2014), 정재용·황혜란(2013)에서 제시된 바와 같이 심화형, 아키텍처혁신형, 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 정재용·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 나가고 있다. 이러한 지역성(locality)를 고려한 탈추격 논의는 최근 지속가능성을 염두에 둔 신산업 분야의 연구로 확장되고 있다. 박상욱(2013)의 연료전자자동차 산업연구, 김봉균 외(2013)의 해상풍력기술체제 전환 사례 연구, 정유한·송위진(2014)의 고령친화산업의 혁신체제 전환에 관한 연구 등은 지속가능한 사회-기술시스템과 관련하여 부상하고 있는 신산업부문의 혁신시스템 전환의 현황과 잠재성을 고찰하고 있다.

## IV. 한국 산업혁신연구 주요 이슈별 비판적 검토

앞의 III장에서는 지난 20여 년간 진행되어온 한국 산업혁신 관련 연구 흐름을 개략적으로 살펴보았다. IV장에서는 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

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 축적되면 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 축적되었어도 조직적·제도적 역량이 결여되면 다음 단계로의 이전이 일어나지 않을 수 있다(Choung, Hwang and Song, 2014)는 주장도 제기되고 있다.

추격경로에 초점을 맞춘 연구들에서는 추격사이클 상에서는 다양한 경로가 나타날 수 있음을 주장하고 있다. 1세대 연구자들이 제출한 역사이클이론은 경로추종형 혁신에 해당할 수 있으며, 이 외에도 경로생략형 및 경로창출형(Lee & 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), 제품사이클 유동기에 진입하는 급진적 혁신형(radical innovation) 등의 혁신활동의 유형이 나타날 수 있음을 지적하였다(송위진 외, 2006; Choung, Hwang and Song, 2014).

즉 1세대 역제품사이클 이론 연구자들과 달리 후속연구들은 단선적 역진화의 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

추격국의 맥락에서 산업특화(전문화)에 대한 연구가 중요한 이유는 추격국이 산업기술역량 축적 이후에 산업고도화나 다변화가 가능한가를 판단하는데 중요한 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 성장해왔다. 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 메모리반도체

산업 (최영락, 1991; Mathews & Cho, 1999; 신장섭 · 장성원, 2006), 자동차 (Kim, 1997; 현영석 · 이종환, 2013) 철강(송성수, 2002; 송성수 · 송위진, 2010), 조선(배용호, 2008, Song, 2011), 디지털TV(송위진 외, 2004), 이동통신기기(오길환 · 설성수, 2001; 박철순 · 김성훈, 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, 2008, Hwang & Choung, 2014), 이동통신산업(IMT-2000, Wibro)(Choung, Hwang and Choi, 2016) 등에서는 추격에 실패하거나 낮은 혁신 성과에 머무르는 사례들을 다루고 있다. 또한, 한국의 복합제품시스템을 연구한 일군의 연구에서도 복합제품 시스템 개발에는 성공했으나, 글로벌 시장 확산에 실패한 다양한 사례들을 제시하고 있다 (Choung et al, 2011).

이러한 산업진화의 특성, 즉 산업부문 간 혁신성과의 차이, 그리고 수출시장에서의 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 살펴보도록 하겠다. 핫토리 (2007)는 후발국가가 산업화에 진입할 당시의 기술적 조건에 초점을 맞추어 성장모델을 구분하고 있다. 즉 기술을 첨단 기술/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(핫토리, 2007) 부품 및 소재의 수입에 의한 무역적자의 심화, 고용없는 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 나누고, 이의 조합에 따라 모듈러-폐쇄형(메인프레임, 공작기계, 레고), 모듈러-개방형(PC, 자전거, 패키지소프트웨어), 통합형-폐쇄형(오토바이, 승용차, 가전, 게임SW)로 분류하고 있다. 이러한 아키텍처의 유형은 산업구조와의 연관성을 발견할 수 있는데, 통합형 아키텍처의 경우 시스템 통합기업과 부품 공급기업은 상호간 긴밀한 연계관계를 필요로 하며, 반면 모듈형 아키텍처의 경우 시장거래관계에 기반한 부품 외부 조달을 통해 제품생산이 가능하다. 후지모토에 따르면 일본은 폐쇄형·통합형 분야에 경쟁력이 있고, 미국기업은 개방형 모듈형 제품에 경쟁우위가 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 리더쉽 확보를 설명함과 동시에 특정 분야에의 산업혁신의 추격 성공 집중 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 산업 부문이 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

전통적 신고전파 경제이론에서는 물리적, 인적 자본과 같은 생산요소への 투자와 이에 따른 생산력의 확장이 경제성장을 가져온다는 기계론적 접근을 취하고 있다. 그러나 진화경제학이나 신슈페터주의 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 기반으

로 한 혁신활동을 통해 생겨난다는 입장을 취하고 있다. 추격국의 경제 성장에 있어서도 생산요소예의 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% (2015년기준)로 세계 최고 수준이지만, 연구생산성 측면에서 2000년대 이후 연구원 1인당 논문발표수, 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 투자율에도 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 구사하여 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; 김운태, 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. 또한 최근 논의되는 녹색성장, 전환과정에서 부상하는 신성장동력 산업의 창출과 육성에 있어서도 발전국가의 논의가 재해석될 필요가 있다. 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 문제라기 보다는 해당 국가의 혁신체제 내의 제도적 자산 보유 여부와 밀접히 연관되어 있다(황혜란 외, 2012).

#### 4. 산업혁신의 지향성: 추격 vs. 탈추격

Ⅲ장에서 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 투자자 원과 시장을 선진국에 의존하는 수출주도형 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; 2017). 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 똑같이해서는 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) 보고 있다.

추격단계 이후의 추월, 즉 비약의 조건에 대한 탐색은 Lee and Malerba (2017)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 현상<sup>6)</sup>을 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 대응하는가에 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, 2017).

경제 추격사이클 이론에서 논의하는 후발국 기업의 추월/미약은 추격을 넘어서 글로벌 리더십의 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 이론틀을 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 완제품을 생산할 수 있는 대기업과 기술수준이 낮은 부품소재를 생산하는 중소기업의 공존이라는 비대칭적이고 위계적 기업간 관계, 제조업 대·중소기업 간 임금격차 지속, 막대한 자동화 투자로 인한 노동의 대체와 중간숙련의 협소화 등을 특징으로 하고 있다는 것이다.

또한, 현재와 같은 추격형 기술혁신활동과 추격시스템의 성숙으로 인한 부분적 추월

---

6) Lee & Malerba(2017)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.

현상이 지속가능할 것인가 하는 문제를 국가 혁신역량의 차원에서 접근할 필요가 있다. 대규모 투자에 의한 자본재 및 핵심부품의 수입의존과 공정기술 중심의 기술역량 축적, 수직위계적 기업간 관계로 인한 중소기업 혁신의 위축 등의 불균형적 성장 패턴은 산업 혁신 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, 범용강 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 신공정기술의 채택(최영락 외, 2008), 현대자동차의 경우 공정의 모듈화를 도입하면서 글로벌 기업으로 성장한 사례(김철식 외, 2011), 철강 산업에서의 공정혁신인 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 확인해주는 사례이다.

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 기업간 관계가 주된 혁신네트워크의 형태로 자리잡았다. 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 산업고도화<sup>7)</sup>에는 저부가가치 산업으로부터 고부가가치 산업으로의 산업간 고도화, 동일산업의 가치연쇄 내에서 보다 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

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

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 경험이 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.

## V. 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, 모형화하는 데 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 내부 혁신, 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 국가기술능력의 발전과 특성을 형성하고, 이것이 다시 기업 수준의 능력축적과정에 영향을 미친다고 보고 있다.

그러나 선진국의 경험을 바탕으로 발전한 혁신시스템 관점을 후발산업국과 개발도상국에 적용하기 위해서는 별도의 노력이 필요하다. 혁신주체의 능력, 자원, 제도 및 혁신시스템의 미흡 등 후발국 조건을 고려한 혁신시스템론의 재정립이 필요하다. 특히 추격기를 벗어나 혁신역량과 기반을 확충한 후발국들은 추격기와는 다른 능력과 제도를 필요로 한다. 한국은 선진지식을 도입하여 이를 개선, 생산에 적용하는 데 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 산업조직

의 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 수입을 통해 공정기술의 모듈형 아키텍처 혁신에 집중함으로써 범용제품 수출시장에서 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 산업고도화 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 산업혁신능력의 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 못했던 산업군 간의 비교를 통한 폭넓은 사례연구가 필요하다.

둘째, 기술적 특성과 산업생태계의 구조 사이에 정합성이 높은 국가가 그 산업을 주도

하며(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 시스템반도체 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 역량과 과정이 생략된 채 진행되었다. 이제 단기간의 추격 성과가 아닌 지속적인 산업혁신과 산업고도화를 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 자리잡아왔다. 이러한 혁신환경을 반영하여 산업혁신연구 내부에서도 수요자 측면의 산업혁신연구들이 일부 이루어 졌음에도 불구하고(김영배, 2008) 아직까지 매우 미흡한 형편이다. 특히 추격 이후 단계에서는 새로운 시장을 개척하거나 새로운 기술을 개발할 때 수요자의 새로운 수요나 잠재적 수요를 발굴, 명확화하는 능력이 매우 중요하다. 또한, 혁신과정에 수요자를 참여시켜 새로운 제품을 설계하고 이의 사용에서 나타나는 문제점을 개

선하는 개방형 혁신 조직을 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 노동 과정은 혁신활동에 직접적으로 영향을 미치지만 지금까지 매우 제한적으로만 연구<sup>8)</sup>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 노동과 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, Martin & Anderson, 2013).

산업의 기술적 특성에 따라 노동과정과 숙련형성, 고용에 미치는 영향 등에 차별성이 나타날 수 있다는 점은 자본주의 다양성론에서 논의된 바 있다. 기술적 분절화가 용이하게 진행되는 IT, BT 등 모듈형 기술을 기반으로 한 산업군에서는 급진적 혁신을 위한 연구개발 연관 숙련, 유연한 노동시장 등을 특징으로 한다. 반대로 누적적 혁신의 중요성이 상대적으로 높은 자동차, 철강, 조선 등의 산업에서는 누적적 혁신을 가능하게 하는 안정된 고용시장과 기업특수적 숙련의 중요성이 높게 나타난다(Soskice and Hall, 2001; Amable, 2003).

따라서 후발국 산업혁신의 과정에서 주요 전략산업의 기술적 특성을 반영하여 어떻게 노동과정의 조직과 숙련형성이 이루어져 왔으며, 이것이 국민경제 차원에서 어떤 영향을 미칠지에 대한 보다 심층적인 연구가 산업혁신연구의 주요 주제로 다루어져야 할 필요성이 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. 그러

---

8) 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.

나 상당한 혁신이 서비스 부문에서의 혁신활동, 비즈니스의 재조직화와 경영혁신과 같은 보이지 않는 혁신(dark 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·성태경·박원구, 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 지적한 바와 같이 산업혁신의 경쟁력은 기술적 요인뿐 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 기준 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 등에 관련된 공식적 제도와 이의 운용규율이라고 할 수 있다. 추격기에는 선진국의 기술표준을 따라 이미 형성되어 있는 시장을 목표로 한 생산성이 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 싶

다. 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 창출의 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 산업혁신 연구에 있어서도 경제적 가치 창출과 함께 ‘사회적 목표’를 통합한 산업혁신, 승자독식의 혁신이 아닌 ‘포용적 혁신(inclusive innovation)(Heeks, Foster & Nugroho, 2014)’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 지속적 성장 가능성에 대한 ‘사회적 가치’ 관점에서의 문제제기가 필요한 시점이다. 산업혁신연구 공동체에서도 혁신이 성장에 가져오는 효과에 대한 관심으로부터 고용창출, 혁신으로부터 창출된 이익에 대한 분배 구조, 지속가능한 성장모델 등의 차원에서 산업혁신을 바라볼 필요가 있다.

# 참고문헌

## (1) 국내문헌

- 김건 (1994), “기술능력발전 관점에서 본 자동차산업의 성장구조”, 『사회경제평론』, 제7호, pp. 316-350.
- 김계환·윤정현·노영진·김지혜·안현호·정영화 (2014), “산업고도화를 위한 제도와 정책 한국의 경험과 개도국에 대한 시사점”, 『연구보고서』, 2014-741.
- 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”, 『정책연구』, pp. 1-229.
- 김석관 (2016), “STEPI 산업혁신 연구의 모색”, STEPI 혁신정책 지식발전 포럼 2016.9.7
- 김석관·정세권·신광수·송창현·황상연·송다운·임재혁 (2013), “한국 바이오벤처 20년”, 『정책연구』, pp. 1-381.
- 김영배 (2008), “사용자 혁신과 기술혁신 시스템”, 『정책자료』, pp. 1-259.
- 김왕동·김인수 (2002), “응용 및 사례: 기술능력의 축적과정 및 영향요인에 대한 연구: 중소 반도체 장비 제조업체를 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.
- 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 (2007), “한국 이동통신 서비스 및 단말기 산업의 변천과 발전 방향”, 제15권, 서울대학교 출판부.
- 배용호 (1995), “한국 반도체산업의 기술흡수와 연구개발”, 서울대학교 경제학과 박사학위논문.
- 배종태 · 이종선 · 구본진 (2016), “기술학습역량 강화를 통한 추격 및 탈추격 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 경로실현형 기술혁신”, 『기술혁신연구』, 제13권 4호, pp. 700-716.
- 송위진 (2001), “기술의 사회적 선택과 기술학습”, 『과학기술학연구』, 제1권 1호, pp. 179-200.
- 송위진 (2009), “기업 R&D 투자에 대한 정부지원정책 효과 분석”, 『기술혁신연구』, 제31권 제3호, pp. 34-45.
- 송위진 · 성지은 · 김연철 · 황혜란 · 정재용 (2006), “탈추격형 기술혁신체제의 모색”, 『정책연구』, pp. 1-530.
- 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.
- 신장섭 · 장성원(2006), 『삼성 반도체 세계 일등 비결의 해부: ‘선발주자 이점’ 창조의 전략과 조직』, 삼성경제연구소.
- 엄익천 · 김봉진(2016), “미국특허등록 분석을 통한 한국의 기술경쟁력 개선방안”, 『한국과학기술기획평가원 Issue Paper』, 2016-12.
- 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.
- 위정현 (2007), “온라인게임 개발의 성공 요인에 대한 탐색적 접근”, 『한국경영학회 통합학술발표논문집』, pp. 1-18.
- 윤상우 (2005), 『동아시아 발전의 사회학』, 나남출판.
- 이공래 · 배용호 · 김왕동 · 이광호 · 최지선 · 송선수 · 이원경 (2008), “한국 선도산업의 기술혁신경로 창출 능력”, 『정책연구』, 1-348.
- 이근 (2014), 『경제추격론의 재창조』, 오래.

- 이근 (2016), “삼단계로 재구성한 ‘통합적 경제추격론’”, 『학술원논문집』, 제55집 제1호, pp. 509-525.
- 이근 (2007), 『동아시아와 기술추격의 경제학』, 박영사.
- 이병천 외 엮음 (2016), 『한국의 민주주의와 자본주의: 불화와 공존』, 돌베개.
- 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), “경험있는 기술추격국의 기술역량 축적과정: 한국의 이동통신 산업”, 『기술혁신연구』, 제11권 제1호, pp. 215-236.
- 이진주, 배종태, 최동규 (1989), “세계적 관점에서 본 개발도상국의 기술발전과정”, 『과학기술정책』, 제1권 제2호, pp. 16-35.
- 이춘근 · 김인수 (2001), “사례: 효과적 지식창출을 위한 조직능력 요건: 퀴놀론계 향상제 개발 사례를 중심으로”, 『지시경영연구』, 제2권 제1호, pp. 109-132.
- 인문희 (2004), 『지식과 학습 그리고 혁신』, 시그마인사이트컴.
- 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 (2006), 『국가의 역할』, 이종태 · 황혜선 공역, 부키.
- 장하준 (2010), 『그들이 말하는 않는 23가지』, 김희정, 안세민 공역, 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』, 돌베개.
- 조성재 (2014), “추격의 완성과 탈추격과제: 현대자동차그룹 사례 분석”, 『동향과 전망』, pp. 136-168.
- 조철 외 (2016), 『한국 주력산업의 미래비전과 발전전략』, 산업연구원.
- 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·이중환 (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·정책동향 특집호, pp. 551-568.
- 황혜란 (2005), “국가혁신체제와 산업혁신체제의 연계: 한국 IT 산업혁신체제를 중심으로”, 『과학기술정책』, 15권 제3호, pp. 18-31.
- 황혜란·정재용·송위진 (2012), “탈추격 연구의 이론적 지향성과 과제”, 『기술혁신연구』, 제20권 1호, pp. 75-114.
- 후지모토 다카히로 (2006) 『모노즈쿠리: 제조업 세계 최강, 일본의 제조혼(魂)もの造り』, 박정규 옮김, 서울: 월간조선사.

## (2) 국외문헌

- Amable B. (2003), *The Diversity of Modern Capitalism*, Oxford University Press
- Amsden A. (1989), *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization, 1989*, Oxford University Press
- 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", *Technology, Globalisation and Economic Performance*, 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. (2016), "Editorial Paper: Transition: From Catch-Up to Post Catch-Up", *Asian Journal of Technology Innovation*, Vol. 24(sup1).
- 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.
- 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.
- Dahlman C.J., Ross-Larson B.C., & Westpha, 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*, pp.137-64.

- Fagerberg J., Martin B.R., & Andersen E.S. (2013), "Innovation Studies: Towards a New Agenda", *Innovation Studies: Evolution and Future Challenges*, pp. 1-20.
- Heeks R., Foster C., & Nugroho Y. (2014), "New Models of Inclusive Innovation for Development", *Innovation and Development*, Vol. 4, No. 2, pp. 175-185.
- 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. (1997), "The Dynamics of Samsung's Technological Learning in Semiconductors", *California Management Review*, Vol. 39, No. 3, pp. 86-100.
- Kim L. (1997), *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*, Harvard Business Press.
- 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*.
- 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", *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), "Twenty 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., Chung 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., & 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”, *Innovation Studies Evolution & Future Challenges*, Oxford University Press, 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.
- Song S.S. (2011), “Growth and Technological Development of the Korean Shipbuilding Industry”, *STI Policy Review*, Vol. 2, No. 4 (2011), pp. 55-63.
- Soskice D.W., & Hall P.A. (2001), *Varieties of Capitalism: The Institutional Foundations of Comparative Advantage*, Oxford: Oxford University Press.
- 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.

□ 투고일: 2017. 06. 07 / 수정일: 2017. 08. 02 / 게재확정일: 2017. 08. 10