

후발기업의 내부 R&D와 모방 경험이 혁신에 미치는 영향: 한국 제약산업을 중심으로*

민병준(주저자)

서울대학교 경영대학원 전략/국제경영 박사과정
(hellombj@gmail.com)

김초월(공저자)

서울대학교 경영대학원 전략/국제경영 박사과정
(trudykim@snu.ac.kr)

송재용(교신저자)

서울대학교 경영대학 교수
(jsong@snu.ac.kr)

이 논문은 후발기업의 내부 R&D 투자와 선도기업 제품, 기술에 대한 모방 경험이 점진적 혁신과 급진적 혁신 성과에 미치는 영향에 대해 실증적으로 연구한다. 후발기업은 기술, R&D 인력, 투자 재원, 시장 접근성 등 경쟁우위 확보에 필요한 주요 자원이 부족한 상태에서 산업에 진입한다. 따라서 후발기업은 시장에서의 생존과 경쟁우위 확보를 위해 선도기업의 제품과 기술을 모방하기도 하고 내부 R&D 투자를 통해 자체적으로 혁신역량을 구축하기도 한다. 우리는 후발기업의 혁신에 대한 기존 연구를 바탕으로 후발기업의 내부 R&D 투자가 기업 수준의 점진적 혁신과 급진적 혁신에 독립적인 영향을 미치며 모방 경험의 지식 다양성이 이러한 효과를 조절한다는 가설을 수립하였다. 가설 검증을 위해 전형적인 후발기업에 해당하는 58개 한국 제약 기업을 표본으로 10년 간(2006~2015년)의 패널데이터를 구성하고 확률효과 패널 포아송 모형을 사용하여 연구 가설을 검증하였다. 분석 결과 후발기업의 내부 R&D 투자는 점진적 혁신에 독립적으로는 영향을 미치지 않지만 급진적 혁신에는 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 한편, 후발기업의 모방 지식의 다양성과 내부 R&D 투자가 점진적 혁신에 긍정적 상호작용을 미친 반면 내부 R&D 투자가 급진적 혁신에 미치는 긍정적 영향은 모방 지식의 다양성에 의해 완화되었다. 실증 분석 결과는 후발기업이 점진적 혁신에 성공하기 위해서는 다양한 지식 영역에서 모방을 하는 동시에 내부 R&D 투자도 함께 늘리는 전략을 취해야 하는 반면, 급진적 혁신을 추구할 경우에는 내부 R&D 투자를 증가시키면서 선택과 집중의 모방 전략을 취해야 한다는 점을 시사한다. 우리는 이 연구 결과를 바탕으로 내부 R&D 투자와 기업 수준에서의 적절한 모방 포트폴리오 전략 수립과 실행이 후발기업의 유용한 혁신 전략이 될 수 있음을 제시한다.

주제어: 후발기업 전략, 모방과 혁신, 점진적 혁신과 급진적 혁신, 한국 제약 산업

1. 서론

기술 변화가 빠르게 일어나는 지식 집약적 산업에서 기업의 혁신 창출 능력은 기업의 지속가능한 경쟁우위 확보에 중요한 영향을 미친다(Christensen, 1997; D'Aveni, Dagnino, and Smith, 2010;

Tushman and Anderson, 1986; Barney, 1991; Dierickx and Cool; 1989). 21세기 이전 시대에 지식 집약적 산업의 혁신은 주로 선진국에 본사를 두고 있는 다국적 기업과 기술 기반 벤처 기업이 선도해왔다. 신흥공업국이나 신흥국에서 사업을 시작한 후발기업(latecomer firm)은 선도기업이 출시한 혁신적인 제품이나 기술을 모방하여 산업에 진입

하고, 선도기업과 차별화된 역량을 기반으로 글로벌 시장에서 선도기업과 경쟁하였다(Cho, Kim, and Rhee, 1998; Song and Lee, 2014; Kim, 1997; Mathews, 2002; Mathews and Cho, 1999). 그러나 21세기 이후 반도체, 스마트폰, 제약, 바이오, 나노기술 등 대표적 지식 집약적 산업에서 일부 후발기업이 자체 역량으로 개발한 혁신적 기술이나 제품을 기반으로 선도기업과 치열한 혁신 경쟁을 펼치기 시작하였다(Kale and Little, 2007; Khanna, Song, and Lee, 2011; Li and Kozhikode, 2008; Luo, Sun, and Wang, 2011; Choi, 2016).

기업이 혁신에 필요한 아이디어를 개발하고 이를 혁신 성과로 구현하는 것은 매우 어려운 일이다. 모방기업에 불과했던 후발기업이 혁신에 성공할 수 있었던 이유는 모방 과정에서 혁신에 기초가 되는 지식과 역량을 확보하고 혁신기업으로 진화하기 위한 엄청난 R&D 노력을 병행했기 때문이다(Kim, 1997). 그러나 여전히 모방을 통해 성장한 대부분의 후발기업이 혁신기업으로의 진화에 실패하고 있으며(Luo, Sun, and Wang, 2011), 일부의 후발기업은 전략적 선택(Hamel and Prahalad, 1992)의 결과 맹목적 모방(blind imitation)을 지속하기도 한다(Li and Kozhikode, 2008).

후발기업의 모방과 혁신 간의 메커니즘을 다룬 기존 문헌들은 대부분 혁신에 성공한 일부 기업의 사례 분석에 기반해 있다. 이러한 문헌들은 후발기업의 자원과 역량, 전략적 의도 등에 따라 달라지는 모방 전략과 내부 R&D 투자의 차이가 후발기업의 혁신 가능성에 영향을 미칠 수 있다고 주장하였다(Kim, 1997, 1998; Li and Kozhikode, 2008; Luo, Sun, and Wang, 2011; Hobday, 1995; Choung, Hwang, and Choi, 2000; Kale and Little,

2007; Chung and Lee, 2015; Fan, 2006). 그러나 기업 수준에서 후발기업의 혁신에 미치는 선행요인의 효과에 대해 실증적 분석을 바탕으로 체계적인 이론적 모형을 제시한 연구는 매우 제한되어 있다. 본 연구에서는 이와 같은 기존 연구의 한계에 대한 인식을 바탕으로 기업 수준에서 후발기업의 내부 R&D 투자와 모방 전략의 이질성이 혁신 성과에 주는 영향을 실증적으로 규명함으로써 후발기업의 혁신메커니즘에 대한 이론의 발전에 공헌하고자 한다. 첫째, 기업 수준에서 후발기업의 내부 R&D 투자가 혁신에 미치는 독립적인 영향과 모방 전략이 이러한 인과 관계에 미치는 조절 효과에 대해 설명하고자 하였다. 둘째, 기존 문헌과 달리 후발기업의 혁신을 점진적 혁신(incremental innovation)과 급진적 혁신(radical innovation)으로 구분하고 혁신의 유형에 따라 내부 R&D 투자와 모방 전략이 혁신에 미치는 영향이 달라질 수 있다는 점을 규명하고자 하였다. 이와 더불어 본 논문의 표본으로 삼은 한국 제약 기업이 복제의약품만 생산하는 모방 기업에서 개량신약과 신약을 개발하는 혁신 기업으로 전환하는 과정에서 취해야 할 전략에 대해 논의함으로써 후발기업 경영자, 실무자에게도 유용한 시사점을 제공하고자 하였다.

한국 제약 산업의 58개 상장기업에 대한 최근 10년간의 패널데이터를 기반으로 가설을 검증한 결과 후발기업의 내부 R&D 활동과 모방 활동이 점진적 혁신과 급진적 혁신에 미치는 영향에 큰 차이가 있음을 밝혀낼 수 있었다. 후발기업의 내부 R&D 투자가 증가할수록 급진적 혁신에 성공할 가능성은 높아지지만 점진적 혁신에는 유의미한 영향이 없는 것으로 나타났다. 하지만 모방 경험의 지식 다양성이 증가할수록 내부 R&D 투자가 점진적 혁신에 도움이 되는 것으로 나타났다. 반대로 모방 지식의 다양

성은 내부 R&D 투자가 급진적 혁신에 미치는 긍정적인 영향을 약화시키는 것으로 나타났다. 다시 말하면 후발기업이 점진적 혁신에 성공하기 위해서는 다양한 지식 영역에서 모방을 하는 동시에 내부 R&D 투자도 함께 늘리는 전략을 취해야 하는 반면, 급진적 혁신에 대한 R&D투자의 효과를 높이기 위해서는 선택과 집중의 모방 전략이 더 나올 수 있다는 점을 시사한다.

본 연구는 총 6장으로 구성되어 있다. 제 1장에서는 연구의 배경 및 목적, 논문의 구성에 대해 설명한다. 제 2장에서는 후발기업의 모방, 내부 R&D와 혁신 간의 인과 관계, 점진적 혁신과 급진적 혁신에 대해 다룬 기존 문헌을 검토하여 본 연구의 이론적 배경을 제시한다. 또한 본 연구의 배경인 제약 산업의 모방, 점진적 혁신, 급진적 혁신에 대해 소개한다. 제 3장에서는 기존 문헌과 이론을 바탕으로 후발기업의 내부 R&D 투자와 모방 전략이 점진적 혁신과 급진적 혁신에 미치는 영향에 대한 연구 가설을 설정한다. 제 4장에서는 가설 검증에 사용한 자료, 변수 측정 방법 및 분석 방법론에 대해 밝힌다. 제 5장에서는 가설에 대한 통계적 분석 결과를 서술하고 가설 검증 여부와 분석 결과가 갖는 이론적 의미를 설명한다. 마지막으로 제 6장에서는 본 연구의 의의, 기존 이론에 대한 공헌점, 연구의 한계점, 향후 연구 방향에 대하여 논의한다.

II. 이론적 배경

2.1 후발기업의 모방, 내부 R&D, 혁신

후발기업은 산업에 늦게 진입한 후발 진입기업

(late entrant)이나 신생 벤처기업과 본질적으로 다른 개념의 주체이다(Mathews, 2002; Cho, Kim, and Rhee, 1998; 이윤철·이동현, 1999). Mathews(2002)는 후발기업의 특징을 네 가지로 요약하였다. 후발기업은 1) 전략적 선택이 아닌 역사적 필요성에 의해 산업에 늦게 진입하고, 2) 진입 초기에 기술, 시장 접근성 등의 전략적 자원이 결핍되어 있으며, 3) 기업의 우선 목표가 선도 기업을 따라잡는 것(catch-up)이고, 4) 저비용과 같이 자신의 산업 내 위치를 활용할 수 있는 경쟁우위를 보유하고 있다. 따라서 후발기업의 개념은 글로벌 시장에서 신흥공업국이나 신흥국 기업들의 경쟁우위 확보 메커니즘을 설명하는 데 적합한 이론적 개념이라고 할 수 있다.

대부분의 후발기업은 리버스 엔지니어링(reverse engineering), 라이선스 인(license-in), OEM(original equipment manufacturing), ODM(original design manufacturing), 기존 제품의 미미한 개선 등의 방식으로 선도기업 제품과 기술을 모방하여 산업에 진입한다(Kim, 1997; Li and Kozhikode, 2008; Lieberman and Montgomery, 1988; Shankar, Carpenter, and Krishnamurthi, 1998; Zander and Kogut, 1995). 모방은 후발기업이 시장 리더를 따라잡기 위해 취하는 효과적이고 효율적인 경쟁 전략 수단이 될 수 있으며(Posen, Lee, and Yi, 2013; Lee, 2003; Schnaars, 1994; 이문성·최이규, 2002; Yoo et al., 2009; Yoo and Reed, 2015), 조직 학습의 관점에서 후발기업이 선도기업에 비해 뒤쳐진 역량이나 지식을 확보하는 방법이기도 하다(Kim, 1997, 1998). 특히 축적된 기술적 역량, 혁신 역량이 기업의 경쟁우위 확보에 중대한 영향을 미치는 지식집약적 산업에서 후발기업이 경쟁력을 확보하기 위해서는 장기

적인 모방의 단계를 먼저 거쳐야 한다(Hobday, 1995; Kim, 1997, 1998; Li and Kozhikode, 2008; Luo, Sun, and Wang, 2011).

그러나 대부분의 후발기업은 글로벌 시장에서 선도기업을 따라잡거나 뛰어넘지(leapfrogging) 못한 채 사업에서 철수하거나 파산한다(Luo, Sun, and Wang, 2011). 후발기업이 아무리 빠르게 선도기업의 혁신을 모방하더라도 선도기업 또한 새로운 혁신을 지속하므로(Jiang, Tan, and Thursby, 2011), 모방에만 의존하는 후발기업은 선도기업을 기술적으로 따라잡을 수 없기 때문이다(Chang, Kim, Song, and Lee, 2015). 따라서 후발기업이 선도기업과의 경쟁에서 살아남기 위해서는 모방기업에서 혁신기업으로 진화해야 한다.

모방기업이 혁신기업으로 변모하기 위해서는 혁신에 도움이 되는 모방 경험과 별도의 내부 R&D 노력이 필요하다. 맹목적 모방에 의존하는 후발기업은 조직 내부에 혁신에 필요한 유연한 루틴을 구축하기 어렵기 때문에 혁신기업으로 진화하기 어렵다. 반면 선도기업 제품의 본질적인 특성과 작동 원리를 학습하는 창조적 모방(creative imitation) 전략을 취하는 후발기업은 유연한 루틴을 구축함으로써 혁신에 성공할 가능성이 높아진다(Kim, 1997, 1998; Li and Kozhikode, 2008). 모방기업이 혁신기업으로 도약하기 위해서는 조직 구성원의 엄청난 R&D 노력 또한 필수적이다(Kim, 1997, 1998). Fan (2006)은 통신장비산업의 글로벌 리더로 성장한 중국 기업인 화웨이(Huawei)에 대한 사례 연구를 통해 후발기업이 혁신기업으로 성장하기 위해서는 내부 R&D를 통해 조직 내부에 선도기업 지식에 대한 흡수역량(Cohen and Levinthal, 1990; Zahra and George, 2002)과 새로운 지식을 창조할 수 있는 혁신 역량을 구축해야 한다고 주장하였다. Choi

(2016)는 한국 기업의 나노기술(nano technologies) 개발 사례 분석을 통해 후발기업이 내부 R&D와 외부 R&D 네트워크로부터의 학습을 병행함으로써 신생 기술(emerging technology) 영역에서도 혁신에 성공할 수 있었다고 하였다. 한편 선도기업 모방의 방식에 따라 내부 R&D와 선도기업 모방이 혁신에 미치는 영향은 상호 보완적 관계일 수도 있고 대체되는 관계일 수도 있다(Chung and Lee, 2015).

종합해 보면, 후발기업이 모방기업에서 혁신기업으로 진화하는 메커니즘을 다룬 기존 연구들은 후발기업의 모방 전략과 내부 R&D를 혁신 창출에 중요한 영향을 미치는 요인으로 보았다. 그러나 모방 전략과 내부 R&D가 혁신 창출에 미치는 독립적 영향과 두 변수 간의 상호작용 등에 대해서 체계적으로 규명한 연구는 매우 제한되어 있다. 또한 후발기업에 대한 대부분 연구들이 일부 기업에 대한 사례 분석에 치중하고 있어 후발기업 간 모방 전략과 내부 R&D의 이질성이 혁신에 미치는 효과를 객관적으로 검증하는 실증 연구의 필요성이 제기된다.

2.2 점진적 혁신과 급진적 혁신

앞서 살펴 본 후발기업의 모방과 혁신에 대한 문헌에서는 대부분 혁신의 유형을 구분하지 않았다. 그러나 산업, 기업 관점에서 기술 혁신 메커니즘을 다룬 기존 문헌들은 혁신의 본질적 특성에 따라 다양한 유형의 혁신을 정의하고 혁신 유형에 따른 차이를 연구하면서 발전하였다(Abernathy and Clark, 1985; Henderson and Clark, 1990; Tushman and Anderson, 1986). 점진적 혁신과 급진적 혁신은 가장 대표적인 혁신 유형의 구분 체계로 볼 수 있다. Henderson and Clark(1990)은 제품, 기술의 기술적 특성에 따라 혁신을 점진적 혁신과 급

진적 혁신으로 구분하였다. 점진적 혁신은 산업에 이미 존재하고 있는 기술의 핵심 개념이 일부 변화되거나 개선된 것을 의미하는 반면 급진적 혁신은 기존 기술과 완전히 다른 새로운 기술이나 공정을 개발한 것으로서 기존에 없던 새로운 시장을 개척한다고 주장하였다. 즉 제품이나 기술의 혁신성, 참신성, 급진성 등이 점진적 혁신과 급진적 혁신을 구분하는 기준이 된다(Cardinal, 2001; Garcia and Calantone, 2002).

기업이 점진적 혁신과 급진적 혁신을 창출하는 데 필요한 역량과 지식에는 차이가 있다. 문성욱(2011)은 한국 제조 기업을 대상으로 실증 분석한 결과 외부 지식의 활용이 점진적 혁신에는 효과적이거나 급진적 혁신에는 효과적이지 않다는 것을 발견하였고, Laursen and Salter(2006)는 점진적 혁신의 경우와 달리 외부지식 탐색에 있어서 지식의 넓이를 추구하는 것보다 지식의 깊이를 추구하는 것이 급진적 혁신에는 더 효과적인 전략임을 증명하였다. Zhou and Li(2012)는 기업의 내부 지식 기반과 지식 통합 메커니즘 간 조화의 필요성을 주장하면서 다양한 내부 지식 기반을 가진 기업일수록 기업의 조직구성원 간에 지식을 공유하는 것이 외부에서 지식을 획득하는 것보다 급진적 혁신에 더 효과적임을 증명하였다. 비슷한 맥락에서 Leiponen and Helfat(2011)은 기업 연구소의 지리적 다양성이 점진적 혁신에는 긍정적인 영향을 미치지만 급진적 혁신에는 영향을 미치지 않는다는 것을 발견하였다. 이러

한 선행연구들로부터 추론해 보면 후발기업이 내부 R&D 활동을 통해 혁신을 추진할 때 선도기업 모방을 통해 기업 내부에 확보한 지식의 양상에 따라 점진적 혁신과 급진적 혁신에 미치는 영향에 차이가 있을 것으로 예상할 수 있다.

2.3 제약 산업의 모방, 점진적 혁신, 급진적 혁신

제약 산업은 의약품을 연구, 개발, 제조, 유통하는 산업으로서 대표적인 R&D 기반, 지식 집약적 산업이다(강경남 외, 2015). 제약기업 주가 변동의 3분의 1이 R&D 투자에 의해 결정될 만큼 혁신은 제약기업의 경쟁 우위 원천으로서 결정적 역할을 한다(Burns, 2012). 제약 산업에서의 혁신은 일반적으로 신약개발을 의미한다. 제약 산업은 다른 산업과 달리 기업이 출시하는 제품이 모방 제품과 혁신 제품으로 명확히 구분되는 독특한 특성을 보인다. 의약품은 혁신성의 정도에 따라 신약(Original), 개량신약(IMD, Incrementally modified drug), 복제의약품(Generic)으로 구분되는데 신약과 개량신약은 혁신 제품, 복제의약품은 혁신 제품에 대한 모방 제품으로 볼 수 있다.¹⁾ 제약 산업의 맥락에서 기술 혁신을 연구한 기존 문헌에서는 신약을 급진적 혁신으로, 개량신약을 점진적 혁신으로 보았으며(Achilladelis and Antonakis, 2001; Cardinal, 2001), 본 연구에서도 이러한 관점을 적용하였다.

제약기업이 신약 개발에 성공하기 위해서는 약학,

1) 신약은 지금까지 없었던 새로운 구조의 약물(NCE, new chemical entity)로서 신물질 탐색 작업(discovery), 전임상시험(pre-clinical research), 임상시험(clinical studies) 등을 거쳐 개발되며 특허에 의해 지적재산권을 보호받는다. 개량신약은 기존 신약의 구조나 제제, 용도 등을 약간 변형한 약물로서 안전성, 유효성, 유용성 등에 있어 기존 신약에 비해 개량되었거나 기술적 진보성이 있을 경우 보건 당국에서 개량신약 허가를 부여한다. 개량신약 또한 신약과 같이 개발자가 특허 획득을 통해 물성, 제제에 대한 독점권을 보장받을 수 있지만 전임상, 임상시험 등의 개발 과정이 신약에 비해 짧고 R&D 투자비용이 적게 드는 것이 특징이다. 한편 복제의약품은 신약이나 개량신약을 모방한 제품이다. 복제의약품은 보건 당국으로부터 복제 대상 약물과 용량, 안전성, 품질, 용도 등의 생물학적 동등성을 인정받은 의약품으로서 기존 약물의 특허가 만료된 이후 라이선스인(license-in), 리버스엔지니어링(reverse engineering) 등을 통해 개발된다.

화학, 생물학, 의학 등 여러 과학 분야에 대한 전문적 지식과 임상시험 수행에 필요한 막대한 비용, 시간, 프로젝트 수행 역량 등이 요구된다. 제약 산업에서 1개의 글로벌 신약 개발에 평균적으로 소요되는 R&D 비용은 약 1조원, R&D 기간은 10~17년 정도에 이른다(Burns, 2012). 그럼에도 불구하고 신약 개발 R&D의 성공률은 매우 낮아 유전 개발 성공률에 비유될 정도이다. 신물질 탐색을 통해 도출된 새로운 구조의 약물이 최종적으로 신약 허가를 받을 확률은 5% 미만이며(김대권, 2015), 심지어 제약기업의 신약 R&D 생산성은 지속적으로 하락하는 추세이다(Achilladelis and Antonakis, 2001; Burns, 2012).

이러한 이유로 제약 산업에서 신약 개발은 역사적으로 주로 미국, 유럽, 일본 등 선진국 기반의 대형 다국적 제약기업이나 투자 재원이 충분한 바이오벤처가 주도해왔다. 반면 한국을 포함한 신흥공업국이나 중국, 인도, 남미 등 신흥경제권의 후발기업은 축적된 지식, 역량, 자원의 부족으로 인해 주로 복제의약품 개발에 주력해온 것이 사실이다. 하지만 최근 인도의 Ranbaxy와 Dr. Reddy's, 이스라엘의 Teva, 한국의 보령제약 등 후발 제약 기업이 혁신 제품의 자체 개발에 성공하여 글로벌 시장에서 다국적 제약기업과 경쟁하는 사례가 나타나고 있다. 본 연구에서는 이러한 현상에서 착안하여 후발기업의 혁신 메커니즘을 연구하기 위해 한국의 제약산업을 연구 대상으로 삼았다.

본 연구는 후발기업의 혁신 관련 연구에 다음과 같이 공헌하고자 한다. 첫째, 후발기업의 내부 R&D 투자와 모방 전략의 차이가 혁신에 미치는 영향에 대한 이론적 모형을 제시하고 이를 실증 분석을 통해 검증하고자 한다. 둘째, 혁신의 유형을 점진적 혁신과 급진적 혁신으로 구분하여 내부 R&D 투자와

모방 전략의 차이에 따라 혁신에 미치는 효과에 차이가 있음을 증명하고자 한다. 셋째, 한국 제약기업을 대상으로 실증 분석을 실시함으로써 한국 제약기업의 혁신 전략 수립에 실질적인 시사점을 제공하고자 한다.

III. 연구 모형 및 가설

후발기업이 어떻게 하면 모방 기업에서 혁신 기업으로 거듭날 수 있는가? 후발기업이 새로운 지식을 창출하기 위해서는 모방과는 별개로 내부 R&D를 수행해야 한다(Li and Kozhikode, 2008). 후발기업은 모방과 내부 R&D를 병행하는 과정에서 확보한 지식, 기술적 역량, 흡수역량, 유연한 루틴, 혁신 역량 등에 기반하여 혁신에 성공한다. 주로 선도기업을 대상으로 진행된 혁신에 대한 기존 연구들은 내부 R&D와 이를 기반으로 한 외부 지식 확보가 혁신에 미치는 긍정적 영향을 증명하였다. 그러나 이러한 이론적 모형은 자원과 역량의 부족 때문에 내부 R&D 확대에 제한이 많은 후발기업의 혁신에 대해서는 적절한 시사점을 제공하지 못하고 있다. 우리는 이러한 문제의식 하에서 후발기업의 내부 R&D활동이 혁신성과에 어떤 영향을 미치는지 그리고 내부 R&D 투자를 증가시킬 때 모방의 지식적 다양성에 의해 R&D투자의 효과가 어떻게 조절되는지에 대해 연구 가설을 세우고 한국 제약기업을 대상으로 이를 실증적으로 검증하고자 한다.

3.1 후발기업의 내부 R&D 활동과 혁신

기업의 내부 R&D 활동은 기술적 혁신을 성공시

키는데 필수적인 조건이며 가장 중요한 결정 요인 중의 하나이다. Becheikh, Landry, and Amara (2006)은 1993년부터 2003년까지 진행된 기술혁신 관련 실증 연구들을 체계적으로 검토하였는데 80%가 넘는 연구들에서 내부 R&D 투자가 기술적 혁신에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 기업의 내부 R&D 활동은 내부적으로 새로운 지식을 창출하거나 이미 존재하는 외부 지식이나 기술을 흡수하는 두 가지 역할을 하게 된다(Cohen and Levinthal, 1990).

일반적으로 후발기업은 선도기업에 비해 내부 기술적 역량의 수준이 낮은 상태에서 사업을 시작하기 때문에 새로운 지식을 창출하는 것보다는 우선적으로 선도기업과의 협력을 통해 외부에 이미 존재하는 자원과 지식을 이용하는 전략을 취하게 된다(Mathews, 2002). 그러나 기술 추격에 성공한 후발기업들을 살펴보면 내부 혁신역량이 어느 정도 구축되어 있을 경우에 한하여 외부 지식이 보완적인 역할을 하는 것으로 나타났다. Kim(1997)은 한국 기업이 기술 집약적 산업에서 선도 기업을 추격할 수 있었던 데에는 선도 기업으로부터의 기술 라이선싱 또는 지식 이전이 중요한 역할을 했지만 정부 및 기업 차원의 R&D에 대한 지속적인 대규모 투자가 없었다면 기술을 선도하는 혁신기업으로 성장하지 못했을 것이라고 주장하였다. Fan(2006)은 중국의 통신장비산업에 대한 사례연구를 통해 화웨이와 같은 중국기업이 글로벌 선도기업으로 성장한 원인은 내부 R&D 활동을 통해 혁신역량을 구축하는 것을 우선시하고 다른 기업과의 제휴를 보완적인 수단으로 삼은 전략에 있다고 분석하였다. 중국의 최대 가전기업 중 하나였던 TCL이 Alcatel, Qualcomm과 같은 글로벌기업과 합작투자와 제휴를 통해 선진 기술과 R&D 역량을 확보하려고 했지만 실패했던 이

유도 내부적인 R&D 역량이 부재했기 때문에 풀이된다(Li and Lozhikode, 2008). 즉 후발기업이 선도기업과의 협업을 통해 외부지식을 확보하려고 하더라도 내부 R&D활동을 병행할 때에만 조직 내부의 혁신역량과 외부 지식에 대한 흡수역량이 서로 선순환으로 상호작용하여 혁신기업으로 나아갈 수 있는 것이다. 따라서 후발기업이 모방에서 벗어나 혁신에 성공하려면 내부 R&D 투자를 늘려야 할 것이다.

내부 R&D 투자의 중요성은 혁신 유형에 따라서도 크게 다르지 않다. 후발기업이 점진적 혁신 성과를 내기 위해서는 기존에 산업에 존재하던 기술의 핵심 개념을 이해하고 여기에 일부 변형을 가할 수 있어야 한다(Henderson and Clark, 1990). 후발기업의 경우 산업 내 기존 기술의 개념 자체는 모방을 통해 학습할 수 있지만(Kim, 1997), 전술한 바와 같이 기존 기술을 개선, 변화시키는 데 필요한 혁신역량과 흡수역량은 내부 R&D투자를 통해서만 확보할 수 있다. 후발기업이 기존 산업 내 기술과 기술적으로 거리가 먼 급진적 혁신 성과를 내고자 할 때는 점진적 혁신의 경우에 비해 더 강력한 혁신역량과 흡수역량이 요구될 것이다. 이러한 논리를 바탕으로 다음의 가설을 수립하였다.

- 가설 1-1: 후발기업의 내부 R&D 투자는 점진적 혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- 가설 1-2: 후발기업의 내부 R&D 투자는 급진적 혁신에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

3.2 후발기업의 모방 지식 다양성의 조절 효과

후발기업은 전략적 선택에 따라 사전에 성공가능성이 높은 소수 제품 또는 기술을 선별적으로 모방

하는 선택과 집중 전략을 취할 수도 있고 최대한 다양한 제품과 기술을 모방하여 개별 제품이나 기술의 실패에 따른 위험을 줄이는 전략을 취할 수도 있다. 이러한 모방 전략의 차이에 의해 기업 간 모방 경험의 다양성에 차이가 발생하게 된다. 후발기업은 모방을 통해 산업의 기존 기술, 지식을 확보할 수 있는데(Kim, 1997), 다양한 분야에서 모방을 한 기업은 다양한 영역의 기존 기술, 지식을 보유하게 되는 반면 개별 영역별로는 기술, 지식을 적게 보유하게 된다. 반면 소수의 영역에서 모방을 한 기업은 기업 전체적으로 볼 때 다양하지는 않지만 특정 영역에서는 많은 기술, 지식을 보유하게 된다.

모방 경험을 통해 확보한 기술이나 지식(이하, '모방 지식')은 혁신에 직접적인 영향을 미치기 어렵다. 이는 기업이 모방 경험에서 확보할 수 있는 지식이 암묵적 지식과는 거리가 멀기 때문이다(Kim, 1998). 후발기업은 내부 R&D(Chung and Lee, 2015), 외부 엔지니어의 채용(Song et al., 2003), 기술 추구형 M&A(Luo and Tung, 2007; 송재용·윤우진, 2005; 송재용, 2016) 등을 통해 혁신에 필수적인 암묵적 지식을 조직 내부에 확보할 수 있다. 또한 모방 경험만으로는 후발기업이 혁신 창출에 필요한 유연한 루틴(Li and Kozhikode, 2008), 혁신 역량(Fan, 2006) 등을 확보하기도 어렵다.

그러나 후발기업의 모방 지식은 내부 R&D를 통한 후발기업의 학습 과정에 영향을 미칠 수 있다. 후발기업은 모방 지식을 활용(exploitation)하는 학습을 하거나 모방 지식과 기술적으로 거리가 먼 지식을 탐험(exploration)하는 학습을 한다(March, 1991; Sohn, Chang, and Song, 2009). 점진적 혁신은 산업 내에 지배적 디자인(dominant design)이 확립된 이후 핵심 기술을 근간으로 미세한 개선을 통해 창출되는 것이므로(Henderson and Clark,

1990), 후발기업은 조직 내부의 모방 지식을 활용하는 학습을 통해 점진적 혁신 가능성을 높일 수 있다. 예를 들어 제약산업에서 점진적 혁신에 해당하는 개량 신약의 R&D는 기존에 제약 산업에 존재하고 있었던 특정 약의 구조나 제제, 용도 등에 약간의 변형을 가함으로써 기존 약의 안전성, 유효성, 유용성 등을 개선시키는 과정이다. 즉, 제약산업의 후발기업이 모방을 통해 특정 약의 특성에 대해 학습하게 되면 이를 기반으로 별도의 내부 R&D를 통해 해당 약의 개량신약을 만들어낼 수 있는 것이다. 이때 기업 전체적으로 후발기업이 다양한 기술 분야의 모방 지식을 보유하고 있으면 다양한 분야에서 모방 지식을 활용하는 학습이 가능해진다. 점진적 혁신 또한 모방과 달리 실패의 위험이 따르기 때문에 후발기업이 전략적으로 다양한 기술 분야에서 모방 포트폴리오를 구성하고 있을 경우 기업 수준에서 내부 R&D 활동을 통한 점진적 혁신의 성공 가능성이 높아질 것이다. 특히 제약산업의 경우 기업이 특정 적응증 영역의 개량 신약 개발 과정에서 터득한 노하우나 지식을 다양한 적응증 영역에 공동으로 적용할 수도 있기 때문에 다양한 모방지식으로부터 범위의 경제 효과를 누릴 수도 있다(김별아·이종국·송상영, 2014).

반면 급진적 혁신은 기존의 기술 궤적을 벗어나는 불연속적 특성(discontinuity)을 가지며 그 자체가 새로운 지배적 디자인이라고 할 수 있다(Henderson and Clark, 1990). 따라서 급진적 혁신을 추구하는 후발기업은 모방 지식과 기술적으로 거리가 먼 지식을 탐색, 확보, 창출하는 탐험적 학습을 할 것이다. 그러나 후발기업이 탐험적 학습 결과로 만들어진 아이디어를 급진적 혁신 성과로 구현하기 위해서는 혁신을 시도하는 분야에 대한 깊은 이해, 노하우, 전문 지식을 보유하고 있어야 한다(Zhou and Li,

2012). 기업이 급진적 혁신의 아이디어를 기술, 제품 등으로 구현하는 과정에서 복잡하고 특이한 문제들이 지속적으로 발생하게 되는데 이를 해결하기 위해서는 기업이 해당 분야에서 충분한 전문성을 보유하고 있어야 하기 때문이다(Katz and Du Preez, 2008). 따라서 후발기업이 특정 분야에서 모방 경험을 집중적으로 쌓아 전문성을 확보하게 되면 해당 분야의 급진적 아이디어를 실제 급진적 혁신 성과로 구현하는 데 도움이 될 수 있다. 이러한 메커니즘을 기업 수준으로 확장해보면 후발기업이 모방을 소수 분야에 집중할수록 기업이 탐험적 학습을 통해 급진적 혁신 성과를 낼 수 있는 가능성이 높아지게 된다.

제약산업의 경우 급진적 혁신 프로세스에 해당하는 신약 R&D는 기존에 산업에 없었던 약의 구조를 새롭게 만들어 내고 이를 임상시험을 통해 검증하는 과정이다. 따라서 우선 새로운 약의 구조를 발견하기 위해 기존에 해당 분야에 이미 존재하는 약의 구조를 모두 알고 있어야 하고 반복되는 실험과 실패를 통해 새로운 약의 구조를 개발해내야 한다. 따라서 모방 경험의 축적을 통해 특정 분야에 대한 이해도가 높아질수록 해당 분야에서 신약 개발 성공의 가능성이 높아질 수 있는 것이다. 실제로 국내 개발 신약의 대표적 성공 사례인 고혈압 치료제 ‘카나브’를 개발한 보령제약은 카나브 개발 성공 이전에 혈압/순환기계의 적응증 영역에서 다른 영역에 비해 훨씬 많은 빈도의 복제의약품 개발 경험을 쌓은 것으로 나타났다.²⁾ 즉 혈압/순환기계 적응증에 특화된 의학, 약학, 화학, 생물학, 병리학 등의 전문 지식이 없이 다양한 질현과 약효에 대한 얕은 지식만 가진

제약기업이 고혈압 신약을 개발하는 것은 불가능할 것이다. 따라서 후발기업이 거액의 R&D 투자를 단행하면서 신약 개발에 성공하기 위해서는 무엇보다 특정 적응증에 대한 해박한 지식을 축적하는 것이 필수적일 것이다.

종합해 보면, 후발기업이 보유한 모방 지식의 다양성에 따라 점진적 혁신과 급진적 혁신에 미치는 내부 R&D 투자 증대의 효과는 달라질 수 있다. 후발기업의 모방 지식이 다양할수록 내부 R&D 투자가 점진적 혁신에 미치는 긍정적인 영향은 증폭되는 반면 급진적 혁신에 미치는 영향은 약화될 것으로 볼 수 있다. 따라서 다음과 같이 가설을 수립하였다.

가설 2-1: 후발기업의 모방 지식이 다양할수록 내부 R&D 투자가 점진적 혁신에 미치는 긍정적인 영향이 강화될 것이다.

가설 2-2: 후발기업의 모방 지식이 다양할수록 내부 R&D 투자가 급진적 혁신에 미치는 긍정적인 영향이 약화될 것이다.

IV. 연구 방법

4.1 자료 수집 및 표본

한국 제약 기업은 복제의약품 개발, 생산에 의존하여 산업에 진입하고 성장한 전형적인 후발기업이

2) 2016년 3월 11일 자 조선일보 기사 ‘18년 한우물 보령제약, 고혈압 치료제 카나브 대박, 29개국 수출 이어 미국 진출 눈앞에 따르면 보령제약이 1992년에 개발을 시작한 고혈압 신약 ‘카나브’는 2010년 식품의약품안전처로부터 신약 허가를 획득하였다. 카나브정은 국내 시장에서 2011년 연매출 100억원, 2012년 182억원, 2013년 218억원, 2014년 345억원의 매출을 달성하였다. 또한 2016년 3월까지 중남미 13개국, 동남아시아 13개국, 러시아, 중국 등 전 세계 29개국에 약 3억 2000만달러(약 3888억원)가 수출됨으로써 카나브는 한국 제약 기업이 개발한 글로벌 신약의 대표적 성공사례가 되었다.

다. 대부분의 한국 제약 기업은 여전히 모방 제품에 의존하는 비즈니스 모델을 유지하고 있으나 일부 혁신 의지가 있는 기업들이 자체적으로 신약, 개량신약 등의 혁신 제품을 개발하여 국내 시장에 출시하고 해외 시장에 기술 수출(license-out)도 진행하고 있다. 한국제약협회가 발간한 '한국제약산업길라잡이'에 따르면 한국 제약 산업은 1960~70년대 정부 주도의 의약품 국산화 정책 하에 미국, 유럽, 일본과 같은 제약 산업 선진국 제약 기업 제품의 리버스 엔지니어링, 라이선스 인, OEM을 통한 제품 개발, 생산에 의존하여 성장하였으며 1990년대부터 자체적인 신약을 개발하기 시작하였다. 따라서 한국 제약 기업은 Mathews(2002)가 제시한 후발기업의 요건에 잘 부합되며 본 논문의 가설을 검증하기 위한 연구 표본으로 적합하다고 판단된다.

가설 검증을 위하여 한국 식품의약품안전처, 보건복지부, 보건산업진흥원 등 한국 정부 기관이 집계, 발표하는 데이터를 활용하여 2015년 한국 증권거래소에 상장된 한국 제약 기업 58개에 대한 10년 간(2006 ~ 2015년)의 패널데이터를 구성하였다. 한국 제약 기업의 제품 허가 정보는 식품의약품안전처에서 운영하는 온라인 의약도서관(<http://drug.mfds.go.kr>)을 활용하였다. 온라인 의약도서관은 한국 제약 기업이 식품의약품안전처로부터 의약품으로 허가 받은 모든 제품의 제품명, 성분명, 품목코드, 적응증(therapeutic domain) 기준 분류번호, 효능/효과, 용법/용량, 제조업체명, 제품 허가일, 전문의약품/일반의약품 여부 등에 대한 종합적인 정보를 제공한다. 한국 제약 기업이 허가받은 의약품으로부터 혁신으로 구분할 수 있는 신약, 개량신약 제품을 식별하기 위하여 한국 식품의약품안전처가 발행한 2014, 2015년 식품의약품통계연보, 한국 보건복지부 및 한국 보건산업진흥원에서 발간한 2013년 한국 제약

기업체 디렉토리북(directory book), 한국 식품의약품안전평가원에서 발간한 2014, 2015년 의약품 허가보고서에 수록된 국내개발 신약, 국내개발 개량신약 목록을 참고하였다. 표본 기업의 사업 내용 및 재무 정보는 한국 금융감독원 전자공시 시스템(<https://dart.fss.or.kr>), TS-2000(한국 상장회사 협의회 유료 데이터베이스), Kind(<http://kind.krx.co.kr>), 한국 증권거래소 온라인 상장기업 정보 검색 사이트), 스마트 기업 검색(한국기업데이터 모바일 기업 검색 정보 애플리케이션)에서 수집하였다.

58개의 표본 기업은 3단계에 걸쳐 선정하였다. 첫째, 2015년 8월 기준 한국 증권거래소에서 의약품 제조업으로 분류한 101개의 상장 기업을 선정하였다. 둘째, 금융감독원 전자공시시스템에서 검색되는 101개 한국 제약 기업의 연도별 사업보고서 내용을 바탕으로 표본 기업들을 일반 제약 기업, 동물의약품 전문 기업, 원료의약품 전문 기업, 의료 기기 전문 기업, 바이오 의약품 전문 기업, 치료 전문 기업으로 구분하였다. 셋째, 이 중에서 선도 제품 모방과 자체적인 혁신 창출 빈도가 높고 모방, 점진적 혁신, 급진적 혁신 여부를 정부 기관의 특허, 허가 데이터를 기반으로 판단할 수 있는 일반 제약 기업 58개만을 분석 표본으로 선정하였다.

데이터 분석의 시계열 기간은 한국 제약 산업의 고유한 특성을 고려하여 설정하였다. '한국제약산업길라잡이'에 따르면 한국 제약 기업은 2000년 의약분업 실시 이후에서야 본격적으로 신약, 개량신약 제품 개발을 추진하였다. 우리는 한국 제약 기업의 내부 R&D 투자와 모방 지식이 점진적 혁신과 급진적 혁신 성과 창출에 어떠한 영향을 미쳤는지를 분석하기 위해 신약, 개량신약 개발 사례가 급격하게 증가하기 시작한 2006년 이후를 혁신 성과 측정 기간으로 보았다.

4.2 변수의 조작화 및 측정

4.2.1 종속 변수

1) 점진적 혁신

후발기업의 점진적 혁신은 후발기업이 해당 연도에 한국 식품의약품안전처로부터 개량신약 허가를 받은 개량신약 개수로 측정하였다.

2) 급진적 혁신

후발기업의 급진적 혁신은 후발기업이 해당 연도에 한국 식품의약품안전처로부터 신약 허가를 받은 신약 개수로 측정하였다.

4.2.2 독립 변수

한국신약개발연구조합이 발간한 '2015년 한국 제약 산업 연구개발 백서'에 따르면 한국 제약 기업은 신약 개발에 평균 380억원의 R&D 투자와 9.1년간의 R&D 기간, 개량 신약 개발에 평균 27억원의 R&D 투자와 3.1년간의 R&D 기간을 필요로 한다. 따라서 우리는 내부 R&D 투자 규모와 모방 지식 다양성의 측정 기간을 종속 변수가 점진적 혁신인 모델에서는 3년으로, 종속 변수가 급진적 혁신인 모델에서는 9년으로 설정하였다.

1) 내부 R&D 투자 규모

제약 산업에서 후발기업이 개량신약이나 신약 개발에 성공하기 위해서는 장기적 관점에서 R&D 투자의 누적 규모가 일정 수준을 넘어서는 것이 중요하다. 따라서 점진적 혁신의 경우 종속 변수 측정 시점 이전 3년간의 누적 R&D 비용을, 급진적 혁신의 경우 9년간의 누적 R&D 비용을 후발기업의 내부

R&D 투자로 측정된 뒤 자연로그 값을 취하여 모델에 투입하였다.

4.2.3 조절 변수

1) 모방 지식의 다양성

한국 제약 기업이 허가 받은 신규 의약품 중 신약 혹은 개량신약 허가를 부여 받지 못한 모든 의약품은 리버스 엔지니어링, 라이선스인, OEM 등을 통해 오리지널 제약사의 제품을 모방한 복제의약품으로 간주할 수 있다. 한국식품의약품안전처는 이러한 복제의약품에 대한 허가 시 의약품의 적응증에 따라 제품 카테고리를 구분하여 3자리수의 코드를 부여한다(예, 232 = 소화성궤양용제). 본 논문에서는 이 코드의 앞 두 자리를 기준으로 의약품을 재분류하여 이를 해당 제품이 속해 있는 지식 영역으로 정의하고(Ethiraj and Zhu, 2008), 다음과 같이 허핀달 지수(Herfindahl index)를 계산하여 해당 기업의 모방 지식의 다양성을 측정하였다.

$$\text{모방 지식의 다양성} = 1 - \sum_{i=1}^n \left(\frac{C_i}{C_n}\right)^2,$$

n = 해당 기업의 의약품 적응증 카테고리 개수

C_n = 해당 기업이 허가를 받은 전체 복제의약품 개수

C_i = 해당 기업이 허가를 받은 전체 복제의약품 중 적응증 i 카테고리에 속하는 의약품 개수

이 지수 값은 0에서 1 사이의 값을 취하는데 1에 가까울수록 모방 지식의 다양성이 높은 수준임을, 0에 가까울수록 다양성이 낮은 수준임을 나타낸다.

4.2.4 통제 변수

1) 모방 경험

후발기업이 축적한 모방 경험은 기업의 사전 지식 기반을 형성하여 혁신에 긍정적 영향을 미칠 수 있지만(Kim, 1997) 동시에 모방에 특화된 루틴(Nelson and Winter, 1982)을 만들어 냈으로써 혁신을 방해하는 요소가 될 수도 있다. 따라서 종속 변수가 점진적 혁신인 경우 종속변수 측정시점 이전 3년 간 후발기업이 허가 받은 복제의약품 수를, 종속변수가 급진적 혁신인 경우 이전 9년 간 후발기업이 허가 받은 복제의약품 수를 통제 변수로 투입하였다.

2) 기업의 전략적 혁신 의도

후발기업은 전략적 선택에 따라 의도적으로 혁신을 기피하면서 선도 기업 모방만을 추구할 수 있다(Hamel and Prahalad, 1993). Li and Kozhikode (2008)가 제시한 맹목적 모방기업은 의도적으로 혁신을 추구하지 않는 기업이다. 우리는 표본 기업 중에 맹목적 모방기업이 있을 경우 후발기업의 모방 지식과 혁신 간의 관계에 혼동을 줄 수 있다고 판단하여 기업의 전략적 혁신 의도를 통제 변수로 포함시켰다. 본 연구에서는 표본 기업의 사업보고서를 전수 조사하여 신약 혹은 개량신약 개발을 위한 신규 약물 R&D 파이프라인을 적어도 하나 이상 수행한 경우 해당 기업이 전략적 혁신 의도를 갖고 있다고 보았다. 변수 값으로는 당해 직전년도에 전략적 혁신 의도가 있는 경우 '1', 그렇지 않은 경우 '0'을 부여하였다.

3) 외부 조직과의 R&D 제휴

종속 변수 측정 시점 이전 5년 동안 발생한 표본

기업과 외부 조직과의 R&D 제휴 건 수를 통제하였다. 해당 기업이 국내외 제약 기업, 바이오벤처, 전문 연구기관, 대학, CRO(Contract Research Organization) 등의 외부 조직과 R&D 목적의 조인트벤처, 지분 투자, 공동 연구, 기술 교환, 기술 이전을 한 경우 해당 연도에 R&D 제휴를 했다고 보았다(Hagedoorn, 1993). 단, 표본 기업이 글로벌 선도 제약 기업으로부터 오리지널 제품의 라이선스를 받은 경우는 그 자체가 본 연구에서 모방으로 간주되고 있으므로 R&D 제휴에서 제외하였다. R&D 제휴에 대한 자료는 금융감독원 전자공시 시스템, SDC Platinum, 기업 홈페이지 등에서 취합하였다.

4) 프로젝트 수행 역량

개량신약 또는 신약 개발 프로세스에서는 복제의약품과는 달리 신물질 구조 설계 역량, 전임상 시험, 임상 시험, 신약 승인 등 신약개발 프로세스 수행 역량 등이 필요하다. 이러한 역량은 모방 경험에서는 얻을 수 없으며 여러 번의 혁신 프로젝트를 성공시킨 경험이 축적되면서 기업 내부에서 정형화된다. 따라서 기업 설립년도부터 종속변수 측정 시점 1년 전까지 표본 기업의 신약, 개량신약 누적 허가 획득 수를 프로젝트 수행역량으로 측정하여 통제변수로 포함시켰다.

5) 기업 규모

기업의 규모는 혁신에 필요한 연구개발비 투자에 강력한 영향을 미칠 수 있는 요인이기 때문에 통제 변수로 투입하였다. 본 연구에서는 기업 규모를 매출액으로 측정할 경우 연구개발비 투자와의 높은 상관관계로 인해 다중공선성 문제가 발생할 수 있으므로 직전년도 기업의 전체 종업원수로 기업 규모를

통제하였다.

6) 기업의 이전 성과

기업의 과거 경영 성과는 현재의 의사결정에 영향을 미칠 수 있으므로 직전년도 자산순이익률(ROA)를 계산하여 통제변수로 삽입하였다.

7) 여유 자원

여유 자원을 많이 보유하고 있는 기업은 경영자 재량(discretion)에 따라 혁신을 위해 투입할 수 있는 자원이 많기 때문에 혁신을 추구할 가능성이 높다. 본 연구에서는 직전년도 기업의 유동비율을 계산하여 여유자원으로 통제하였다(옥지호·백유진, 2015).

8) 기업 연령

기업 연령은 기업의 축적된 경험을 통제하기 위해 기업의 창립년도와 종속 변수 측정 시점 1년 전까지의 차이로 계산하였다.

9) 연도 더미

연도별 특성을 통제하기 위하여 각 연도별 연도 더미 변수도 포함하였다.

4.3 통계 분석 모형

본 연구에서는 개별 기업이 해당 연도에 허가 받은 개량신약 및 신약 개수로 종속변수인 후발기업의 점진적 혁신과 급진적 혁신을 각각 측정하였다. 따라서 종속변수가 양의 정수 값을 지니는 경우에 적합한 모형인 패널 포아송 회귀분석(panel Poisson regression)을 사용하였다. 패널 데이터 분석을 할 때에는 패널의 개체 특성 고려 여부에 따라 고정효과 모형과 확률효과 모형을 선택할 수 있다. 하우스-

만 테스트(Hausman test) 결과 점진적 혁신 모델에서는 고정효과 모형이 통계학적으로 더 우월한 것으로 나타났으나 급진적 혁신의 경우에는 확률효과 모형이 더 적합한 것으로 나타났다. 점진적 혁신 모델에서는 고정효과 모형을 사용할 경우 58개의 패널 중 34개의 패널이, 급진적 혁신 모델에서는 46개의 패널이 종속변수가 0으로 고정됨에 따라 분석에서 탈락이 된다. 이와 같이 표본이 충분하지 못한 경우 자유도 상실의 위험이 크다는 문제가 발생할 수 있다. 또한 고정효과 모형이 통계학적으로 더 오차가 적은 결과를 산출하는 경우에도 연구 주제의 관점에서 기업 간 이질성 분석이 더 중요할 경우 확률효과 모형을 사용하는 것이 더 바람직하다는 주장도 있다(Song, 2002). 본 연구에서는 기업 간 내부 R&D투자와 모방 지식의 이질성이 기업의 혁신에 미치는 영향을 검증하는 연구 주제의 특성을 고려하여 확률효과 모형을 바탕으로 실증분석 결과를 해석하였다. 한편, 본 연구의 관측치는 같은 기업에 대해 연도별로 반복적으로 측정된 데이터이기 때문에 자기상관성(autocorrelation) 문제가 생길 수 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위해 일반화추정식(generalized estimating equations, GEE)을 이용하여 추가분석을 진행하였다(Liang and Zeger, 1986).

V. 분석 결과

5.1 기술통계치 및 상관관계

〈표 1〉은 변수들의 기술통계량과 상관관계를 보여 준다. 한국 제약기업은 한 해 평균 약 0.12건의 개

〈표 1〉 기술통계량: 평균, 표준편차 및 Pearson 상관 계수 (N=536)

변수	평균	표준 편차	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
(1) 점진적 혁신	0.119	0.457	1														
(2) 급진적 혁신	0.031	0.201	0.2416*	1													
(3) 모방 경험 (3년)	40.162	22.076	0.0981*	0.011	1												
(4) 모방 경험 (9년)	110.038	54.228	0.0932*	0.037	0.7186*	1											
(5) 모방 지식의 다양성(3년)	0.828	0.087	0.078	0.054	0.4563*	0.3490*	1										
(6) 모방 지식의 다양성(9년)	0.870	0.048	0.049	0.031	0.3361*	0.4415*	0.7025*	1									
(7) 내부 R&D 투자 규모(3년)	9.286	1.545	0.2511*	0.1536*	0.013	0.0967*	0.062	0.061	1								
(8) 내부 R&D 투자 규모(9년)	9.984	1.519	0.2526*	0.1556*	0.052	0.1209*	0.068	0.048	0.9642*	1							
(9) 전략적 혁신 의도	0.623	0.485	0.1864*	0.070	0.1830*	0.1285*	0.2429*	0.1757*	0.5234*	0.5227*	1						
(10) 외부 조직과의 R&D 제휴	1.281	1.897	0.025	0.054	0.1433*	0.2423*	0.1383*	0.1673*	0.3568*	0.3648*	0.1997*	1					
(11) 프로젝트 수행 역량	0.998	1.937	0.2696*	0.049	0.2481*	0.3129*	0.1062*	0.1142*	0.5495*	0.5514*	0.2735*	0.2694*	1				
(12) 기업 규모	5.994	0.864	0.2169*	0.1369*	0.2048*	0.1950*	0.2652*	0.1942*	0.7860*	0.7984*	0.4630*	0.3186*	0.4017*	1			
(13) 기업의 이전 성과	0.033	0.171	0.042	0.003	-0.025	-0.043	-0.003	-0.026	0.2442*	0.2241*	0.1490*	0.0875*	0.0966*	0.1118*	1		
(14) 여유 자원	309.133	287.280	-0.026	-0.036	-0.1473*	-0.1861*	-0.1449*	-0.2295*	-0.069	-0.073	-0.054	-0.060	-0.005	-0.3231*	0.0847*	1	
(15) 기업 연령	47.586	19.072	-0.009	0.1199*	0.1001*	0.1245*	0.1159*	0.1465*	0.3357*	0.3910*	0.3485*	0.2353*	0.1512*	0.4543*	0.0586	-0.1539*	1

주) * p < 0.05

량신약과 0.03건의 신약을 출시한다는 것을 알 수 있다. 내부 R&D 투자, 모방 지식의 다양성, 모방 경험 모두 3년 단위, 9년 단위로 측정된 값 사이에 0.7 이상의 상관 관계를 보였다. 통제변수와 종속변수간의 상관관계 중 기업 규모와 내부 R&D 투자 규모 간의 상관관계가 0.7 이상 0.8 미만으로 상당히 높게 나타났는데 이는 기업 규모가 큰 기업일수

록 내부 R&D 투자를 많이 한다는 것을 보여준다. 하지만 VIF(Variance Inflation Factor)테스트 실시 결과 VIF 평균값은 점진적 혁신 모델에서 10보다 낮은 2.00, 급진적 혁신 모델에서도 10보다 낮은 2.11의 수치를 보였다. 따라서 분석 모델의 다중공선성 문제는 심각하지 않다고 판단하였다.

5.2 실증분석 결과

〈표 2〉는 점진적 혁신과 급진적 혁신에 대해 확률 효과 패널 포아송 회귀분석을 이용하여 도출한 통계

학적 결과를 보여준다. 모델 1, 2, 3은 점진적 혁신, 모델 4, 5, 6은 급진적 혁신에 대해 분석한 모델이다. 모델 1과 모델 4는 통제변수만을 투입한 모델, 모델 2와 모델 5는 통제변수에 독립변수인 내부

〈표 2〉 확률효과 패널 포아송 회귀분석 결과

변수	점진적 혁신			급진적 혁신		
	모델 1	모델 2	모델 3	모델 4	모델 5	모델 6
모방 경험	0.0004 (0.0086)	-0.0007 (0.0088)	-0.0001 (0.0087)	0.0001 (0.0069)	0.0043 (0.0058)	0.0030 (0.0055)
전략적 혁신 의도	1.9897*** (0.6678)	1.7401** (0.6724)	1.8561*** (0.6899)	-0.2005 (0.8079)	-0.6764 (0.8070)	-0.8455 (0.8325)
외부조직과의 R&D 제휴	-0.1554* (0.0876)	-0.1819** (0.0886)	-0.1815** (0.0876)	0.0101 (0.1347)	-0.0886 (0.1088)	-0.1442 (0.1249)
프로젝트 수행 역량	-0.0369 (0.0951)	-0.0440 (0.0968)	-0.0293 (0.0945)	-0.0897 (0.1650)	-0.2689 (0.1703)	-0.2716 (0.1837)
기업 규모	1.3530*** (0.3747)	0.7441 (0.5542)	0.6429 (0.5391)	1.3000** (0.5810)	-1.3348 (1.0049)	-1.3311 (1.0750)
기업의 이전 성과	2.5917** (1.0924)	1.8457 (1.1326)	1.6874 (1.1466)	-1.3488 (1.9447)	-1.3211 (2.8726)	0.5338 (5.4797)
여유 자원	0.0005 (0.0009)	0.0004 (0.0008)	0.0003 (0.0008)	-0.0001 (0.0018)	-0.0020 (0.0016)	-0.0017 (0.0016)
기업 연령	-0.0358*** (0.0132)	-0.0328** (0.0127)	-0.0319*** (0.0121)	0.0147 (0.0144)	0.0219 (0.0135)	0.0311** (0.0143)
모방 지식의 다양성	4.4965 (2.9933)	4.5283 (2.9752)	2.1280 (2.8363)	1.2923 (8.6668)	4.0997 (9.8763)	37.0445* (19.8184)
내부 R&D 투자 규모		0.3798 (0.3068)	0.3567 (0.2985)		1.7482*** (0.6072)	2.0507*** (0.6603)
모방 지식의 다양성 X 내부 R&D 투자 규모			2.4514* (1.4041)			-21.1513** (9.1891)
상수항	-11.1143*** (2.3581)	-14.4996*** (3.3525)	-11.6988*** (3.1221)	-12.6244*** (3.4249)	-16.9044* (9.0803)	-49.8692** (19.7460)
연도 더미 변수	포함	포함	포함	포함	포함	포함
Likelihood ratio test of alpha=0	0.034**	0.048**	0.065*	0.417	0.500	1.000
Log likelihood	-167.8420	-165.9047	-164.8422	-64.9060	-60.6124	-57.7789
Wald Chi-square	53.10	58.40	63.58	19.51	26.01	29.41
N	536	536	536	536	536	536

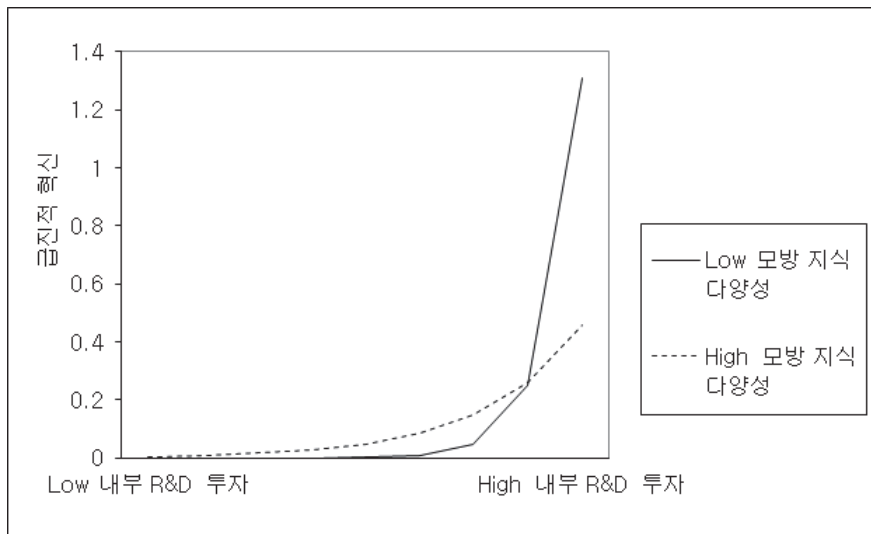
주) * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01

R&D 투자 규모를 추가로 투입한 모델이다. 모델 3과 모델 6은 각각 모델 2와 모델 5에 모방 지식 다양성의 조절효과를 검증하기 위해 모방 지식의 다양성과 내부 R&D 투자 규모의 상호작용항을 추가한 전체 모델이다. 조절효과를 분석하는 과정에서 발생할 수 있는 다중공선성 문제를 해결하기 위해 상호작용항을 계산하는 과정에서 평균 중심화 방법을 이용하여 계산하였다. 가설 1-1과 가설 1-2에 대한 지지여부는 모델 2와 모델 5를 기준으로, 가설 2-1과 가설 2-2에 대한 지지여부는 모델 3과 모델 6을 토대로 논의할 것이다.

가설 1-1에서는 내부 R&D 투자가 점진적 혁신에 긍정적인 영향을 미친다고 예측하였고 가설 1-2는 내부 R&D 투자가 급진적 혁신에 긍정적인 영향을 미친다고 주장하였다. 분석 결과, 내부 R&D 투자는 점진적 혁신에는 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으나(모델2) 급진적 혁신에는 정(+)
의 영향($p=0.004$)을 미치는 것으로 나타났다(모

델5). 따라서 가설1-1은 지지되지 않았고 가설1-2는 지지되었다. 이 결과는 모든 조건이 같은 상황에서 내부 R&D 투자를 늘리게 되면 급진적 혁신 창출에 한하여 직접적 도움이 된다는 것을 보여준다.

가설 2-1은 모방 지식의 다양성이 내부 R&D 투자와 점진적 혁신간의 긍정적 관계를 강화한다고 주장하였다. 모델 3에서는 모방 지식의 다양성과 내부 R&D 투자 규모와의 상호작용항이 점진적 혁신에 정(+)
의 방향으로 유의한($p=0.08$) 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하지만 가설 1-1의 검정 결과 내부 R&D 투자 규모가 점진적 혁신에 미치는 긍정적인 영향이 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다기 때문에 가설2-1은 지지되었다고 하기 어렵다. 하지만 모방 지식의 다양성과 내부 R&D 투자가 독립적으로 점진적 혁신에 영향을 미치는 것이 아니라 둘 사이의 상호작용이 유의미한 영향을 미치므로 흥미로운 발견이라고 할 수 있겠다. 즉 후발기업은 모방을 다양하게 하면서 동시에 내부 R&D 투자를 늘



〈그림 1〉 모방 지식 다양성의 조절효과

〈표 3〉 일반화 추정식(generalized estimating equations) 분석 결과

변수	점진적 혁신	급진적 혁신
모방 경험	0.0011 (0.0069)	0.0027 (0.0054)
전략적 혁신 의도	1.7385** (0.7174)	-0.8616 (0.8113)
외부조직과의 R&D 제휴	-0.1835** (0.0860)	-0.1444 (0.1239)
프로젝트 수행 역량	-0.0089 (0.0640)	-0.2555 (0.1767)
기업 규모	0.6796 (0.5052)	-1.2963 (1.0649)
기업의 이전 성과	1.5997 (1.0905)	0.5510 (5.4372)
여유 자원	0.0004 (0.0007)	-0.0017 (0.0016)
기업 연령	-0.0324*** (0.0099)	0.0307** (0.0140)
모방 지식의 다양성	2.3707 (2.7315)	36.7111* (19.3274)
내부 R&D 투자 규모	0.3192 (0.2763)	2.0216*** (0.6482)
모방 지식의 다양성 X 내부 R&D 투자 규모	2.5834* (1.3303)	-21.1165** (8.9627)
상수항	-11.7328*** (2.8870)	-49.4514** (19.2293)
연도 더미 변수	포함	포함
Wald Chi-square	77.33	30.39
N	536	536

주) * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01

려야 점진적 혁신에 성공할 수 있음을 시사한다.

가설 2-2는 모방 지식의 다양성이 내부 R&D 투자와 급진적 혁신 간의 긍정적 관계를 약화시킨다고 주장하였다. 모델 6에서는 모방 지식의 다양성과 내부 R&D 투자 규모와의 상호작용항이 급진적 혁신에 부(-)의 유의한(p=0.02) 영향을 미치는 것으로

나타났다. 내부 R&D 투자가 급진적 혁신에 정(+)의 유의한 영향을 미치므로 후발기업의 모방 지식이 다양할수록 내부 R&D 투자가 급진적 혁신에 미치는 긍정적인 영향이 약화될 것이라는 가설 2-2는 지지되었다. 다시 말하면 후발기업이 급진적 혁신을 이루기 위해서는 소수의 지식 영역에 대한 선택과

집중의 모방 지식 전략이 효과적일 가능성이 높다고 할 수 있다. 그림 1은 모델 6에서 나타난 조절효과의 분석결과를 도식화하여 보여주고 있다. 모든 통제변수들을 평균 값으로 고정시켰을 경우, 모방 지식 다양성이 평균값보다 1 표준편차 만큼 증가한 경우(점선, High 모방 지식 다양성)든 1표준편차 감소한 경우(실선, Low 모방 지식 다양성)든 내부 R&D 투자가 증가할수록 급진적 혁신이 일어날 가능성이 증가하지만 모방 지식의 다양성이 높은 경우에 모방 지식의 다양성이 낮을 때보다 내부 R&D 투자가 급진적 혁신에 미치는 긍정적인 효과가 훨씬 약하게 나타난다는 점을 확인할 수 있다.

〈표 3〉은 GEE방식을 이용하여 점진적 혁신과 급진적 혁신을 추정한 통계적 결과를 보여준다. 이러한 추정방식은 매년 같은 기업에 대해 반복적으로 측정된 데이터가 가지고 있을 수 있는 자기상관성 문제를 해결하는 한가지 방법이다(Liang and Zeger, 1986). GEE 모형에 기반한 결과를 확률효과 모형과 비교하였을 때 독립변수 계수의 방향성은 일치한 결과를 나타냈으며 유의수준은 대부분 경우 증가하는 것으로 나타났다. 즉 점진적 혁신에 대한 모방 지식의 다양성과 내부 R&D 투자 간의 긍정적 상호작용, 급진적 혁신에 대한 내부 R&D 투자의 긍정적 영향, 급진적 혁신에 미치는 내부 R&D 투자의 긍정적 효과에 대한 모방 지식 다양성의 부정적 조절 효과가 안정적이고 견고함을 확인할 수 있었다.

VI. 토의 및 결론

과거 한국, 홍콩, 싱가포르, 대만 등 동아시아 국가의 후발기업은 빠른 추종자(fast follower) 전략

을 바탕으로 선도 기업을 기술적으로 추격하였다(Cho, Kim, and Rhee, 1998; Hobday, 1995; Mathews, 2002; Mathews and Cho, 1999). 그러나 모방에만 의존하고 자체적으로 혁신 기술과 제품을 개발하지 못하는 후발기업은 지속적으로 혁신을 추구하는 선도 기업 추격에 실패할 가능성이 높다(Chang et al., 2015; Sohn et al., 2009). 특히, 반도체, 제약, 바이오, 휴대폰 등 기업 간 혁신 경쟁이 치열한 지식 집약적 산업에서 빠른 추종자 전략을 고수하는 후발기업은 장기적 생존을 담보할 수 없을 것이다(Song and Lee, 2014). 우리는 본 연구에서 글로벌 선도 기업에 비해 전략적 자원이 절대적으로 부족한 후발기업이 단순한 모방기업에서 혁신기업으로 변모하기 위해 기업 수준에서 어떠한 전략이 필요한 지에 대해 다루고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 지식 집약적 산업에서 후발기업의 내부 R&D 투자와 모방 경험이 점진적 혁신과 급진적 혁신에 미치는 영향에 대한 가설을 수립하고 한국 제약산업의 맥락에서 이를 실증적으로 검증하였다.

본 연구는 후발기업의 혁신에 대해 다룬 기존 문헌에 세 가지 공헌을 한다. 첫째, 기존 문헌(Kim, 1997, 1998; Li and Kozhikode, 2008; Luo, Sun, and Wang, 2011)의 이론적 모형과 다른 관점에서 후발기업의 모방 전략을 연구하였다. 기존 문헌에서는 후발기업을 모방을 통한 학습 방식 차이에 따라 맹목적 모방 기업과 창조적 모방 기업으로 구분한 반면 본 연구에서는 기업 수준에서 모방 포트폴리오의 지식적 다양성에 따라 후발기업 간 모방 지식의 이질성이 나타나는 점에 주목하였다. 둘째, 후발기업의 모방 지식 다양성이 내부 R&D 투자에 혁신에 미치는 영향을 조절하는 메커니즘에 대해 가설을 수립하고 실증적으로 이를 검증하였다. 모방

지식과 내부 R&D 활동이 각각 후발기업의 혁신 창출에 영향을 미칠 수 있다는 점은 기존 문헌(Kim, 1997, 1998; Li and Kozhikode, 2008; Fan, 2006; Chung and Lee, 2015)을 통해 추론할 수 있다. 그러나 후발기업의 혁신에 대한 내부 R&D 투자의 효과가 기업 수준의 모방 지식 이질성에 따라 달라지는 메커니즘을 다룬 연구는 아직까지 없었다. 셋째, 본 연구에서는 후발기업의 혁신을 점진적 혁신과 급진적 혁신으로 구분하여 각각의 경우에 내재된 메커니즘에 어떠한 차이가 존재하는지를 검증하고자 하였다. 기존 문헌(Kim, 1997, 1998; Li and Kozhikode, 2008; Luo, Sun, and Wang, 2011)에서는 후발기업의 모방에 대해서만 맹목적, 창조적 모방으로 구분한 반면 혁신은 별도의 구분을 하지 않았다. 기존 모형에서 후발기업의 혁신을 단순하게 정의한 이유는 과거에는 후발기업의 혁신이 매우 드물게 일어나는 현상이었기 때문으로 추측된다. 그러나 전술한 바와 같이 지식 집약적 산업에서 후발기업의 혁신 사례가 증가하는 최근의 현상을 고려해볼 때 후발기업의 혁신에 대해서도 좀 더 구체적인 이론적 모형을 도입할 필요가 있다. 후발기업의 점진적 혁신과 급진적 혁신이 각각 기업의 장기적인 생존과 기업가치에 다른 영향을 미친다는 최근의 연구(김별아·이종국·송상영, 2014) 또한 후발기업의 혁신에 대한 구체적 접근의 필요성을 제기하고 있다.

본 연구는 실무적 차원에서도 시사하는 바가 크다. 전술한 바와 같이 후발기업은 선도기업에 비해 인적, 물적, 재무적 자원이 절대적으로 부족한 경우가 대부분이다. 따라서 혁신에 도움이 되는 모방 전략이 존재한다면 혁신기업으로의 변화를 추구하는 후발기업에게는 가장 쉽고, 실천 가능하며, 실패의 위험이 적은 혁신 전략이 될 수 있을 것이다. 본 연

구 결과에 따르면 제약 산업을 포함한 지식 집약적 산업에서 후발기업의 경영자는 전략적 모방 포트폴리오 관리를 통해 혁신을 위한 내부 R&D 투자의 생산성을 높일 수 있다. 여기서 중요한 점은 경영자가 점진적 혁신과 급진적 혁신 중 어느 방향을 중점적으로 추진하느냐에 따라서 모방 포트폴리오 관리 전략도 달라져야 한다는 점이다. 점진적 혁신을 추구하는 후발기업 경영자에게는 되도록 다양한 제품과 기술에 대한 모방 경험을 축적하면서 동시에 내부 R&D 투자를 강화하는 것이 효과적인 혁신 전략이 될 수 있다. 반면 급진적 혁신에 도전하는 후발기업 경영자는 내부 R&D 투자를 늘리면서 선택과 집중의 모방 전략을 실행하는 것이 혁신의 성공 가능성을 높여줄 것이다. 본 연구의 표본으로 삼은 한국 제약기업의 맥락에서 보면 경영자가 내부 R&D 투자를 통해 개량신약이나 신약 개발을 추진하는 경우 각각에 대해 복제의약품 포트폴리오의 관리를 전략적으로 다르게 하는 것이 신약 개발 성과를 높이는 효과적 방법이 될 것이다.

본 연구에서는 기업 수준에서 모방 지식의 다양성에 초점을 맞추었다. 그러나 모방 지식의 복잡도(complexity) 또한 후발기업의 혁신에 영향을 미칠 수 있다. Lall(1992)은 후발 기업이 보유한 기술의 복잡도가 높을수록 해당 기업의 기술적 역량, 혁신 역량이 높아진다고 보았다. 우리는 본 연구의 가설과 함께 후발기업이 모방을 통해 학습한 지식의 복잡도가 혁신에 미치는 영향에 대해서도 연구하고자 하였으나 자료의 한계, 측정 방법 개발의 어려움으로 인해 다루지 못하였다. 앞으로 이와 관련된 연구가 이어지기를 기대한다. 덧붙여, 점진적 혁신의 경우 후발기업이 외부 조직과의 R&D 제휴 경험이 많을수록 혁신이 적게 일어난다는 통계 분석 결과에 대해 좀 더 정밀한 연구가 필요할 것으로 보인다. 후

발기업의 외부 지식 확보와 혁신에 대한 기존 연구들은 선도 기업, 대학, 연구소 등으로부터의 지식, 기술, 역량 확보가 후발기업의 혁신에 매우 중요하다고 보고 있기 때문이다(Kale and Little, 2007; Kim, 1997; Lamin and Ramos, 2015; Luo, Sun, and Wang, 2011; Song, Almeida, and Wu, 2003). 앞으로 R&D 제휴 파트너 특성, 지분 투자 여부, 반복 제휴 형성 여부 등 R&D 제휴의 질적 특성을 고려하여 어떠한 조건 하에서 후발기업이 R&D 제휴를 통해 혁신에 유용한 지식, 기술을 확보할 수 있는 지에 대해 연구할 필요가 있다. 또한 후발기업의 모방 지식과 외부 조직과의 R&D 제휴 간 상호작용이 후발기업의 점진적, 급진적 혁신에 각각 어떠한 영향을 미치는 지에 대한 연구도 이어져야 할 것이다. 마지막으로 검증에 필요한 표본 수집이 가능해질 경우 어떠한 후발 기업들이 점진적 혁신 기업에서 급진적 혁신 기업으로 진화할 수 있는 지, 그리고 이러한 진화 과정에서 어떠한 요인들이 결정적인 작용을 하는지에 대한 연구도 가능할 것으로 기대된다.

참고문헌

- 강경남 · 임소진 · 최서희 · 김규환 · 이민정 (2015), **지식재산과 경영전략 - 기업의 IP전략에 따른 생존 및 성과 분석**, 한국지식재산연구원
- 김대권 (2015), "거시적 관점에서 바라본 신약개발 생산성 개선 방안," **한국제약협회 정책보고서**, 5, 21-24.
- 김별아 · 이종국 · 송상영 (2014), "제약산업에서의 신제품 개발이 기업가치에 미치는 영향 - 신제품의 혁신 유형에 따른 기업평판의 조절효과," **경영학연구**, 43, 433-453.
- 문성욱 (2011), "외부 지식 활용이 한국 제조 기업들의 혁신에 어떤 영향을 미치는가?" **기술혁신학회지**, 14, 711-735.
- 송재용 (2016), "기업의 글로벌 네트워크 상에서의 지식 소싱과 혁신 모드의 진화," **경영학연구**, 45, 1069-1088.
- 송재용 · 윤우진 (2005), "지식집약적 하이테크 산업에서의 인수합병을 통한 지식 이전에 관한 연구," **경영학연구**, 34, 349-373.
- 옥지호 · 백유진 (2015), "벤처기업의 여유자원이 국제화 수준에 미치는 영향: 국내산업 특성의 조절효과," **국제경영연구**, 26, 1-35.
- 이문성 · 최이규 (2002), "후발기업의 모방전략, 환경특성 및 경영성과의 상호관련성 연구," **경영학연구**, 31, 405-429.
- 이윤철 · 이동현 (1999), "침단 기술산업에서 후발기업의 catch-up 전략에 관한 연구," **전략경영연구**, 2, 23-46.
- Abernathy, W. J., and K. B. Clark (1985), "Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction," *Research Policy*, 14, 3-22.
- Achilladelis, B., and N. Antonakis (2001), "The Dynamics of Technological Innovation: the Case of the Pharmaceutical Industry," *Research Policy*, 30, 535-588.
- Barney, J. (1991), "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage," *Journal of Management*, 17, 99-120.
- Becheikh, N., Landry, R. and Amara, N. (2006), "Lessons from Innovation Empirical Studies in the Manufacturing Sector: A Systematic Review of the Literature from 1993-2003," *Technovation*, 26, 644-664.
- Burns, L. R. (2012), *Business of Healthcare Innovation*, 2nd Ed., Cambridge, GB: Cambridge University Press.
- Cardinal, L. B. (2001), "Technological Innovation in

- the Pharmaceutical Industry: The Use of Organizational Control in Managing Research and Development," *Organization Science*, 12, 19-36.
- Chang, S., Kim, H., Song, J. and K. Lee(2015), "Imitation to Innovation: Late Mover's Catch-up Astrategy and Technological Leadership Change," Columbia Business School Research Paper No. 15-51. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2599140> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2599140>
- Cho, D., Kim, D. and D. Rhee(1998), "Latecomer Strategies: Evidence from the Semiconductor Industry in Japan and Korea," *Organization Science*, 9, 489-505.
- Choi, H.(2016), "Ready-steady-go for Emerging Technologies in Post Catch-up Countries: a Longitudinal Network Analysis of Nanotech in Korea," *Technology Analysis & Strategic Management*, DOI: 10.1080/09537325.2016.1260103.
- Christensen, C. M.(1997), *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Choung, J. Y., Hwang, H. R., Choi, J. H. and M. H. Rim(2000), "Transition of Latecomer Firms from Technology Users to Technology Generators: Korean Semiconductor Firms," *World Development*, 28, 969-982.
- Chung, M. Y., and K. Lee(2015), "How Absorptive Capacity is Formed in a Latecomer Economy: Different Roles of Foreign Patent and Know-how Licensing in Korea," *World Development*, 66, 678-694.
- Cohen, W. M., and D. A. Levinthal(1990), "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.
- D'Aveni, R., Dagnino, G. B. and K. G. Smith(2010), "The Age of Temporary Advantage," *Strategic Management Journal*, 31, 1371-1385.
- Dierickx, I., and K. Cool(1989), "Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage," *Management Science*, 35, 1504-1511.
- Ethiraj, S. K., and D. H. Zhu(2008), "Performance Effects of Imitative Entry," *Strategic Management Journal*, 29, 797-817.
- Fan, P.(2006), "Catching up through Developing Innovation Capability: Evidence from China's Telecom-equipment Industry," *Technovation*, 26, 359-368.
- Garcia, R., and R. Calantone(2002), "A Critical Look at Technological Innovation Typology and Innovativeness Terminology: A Literature Review," *Journal of Product Innovation Management*, 19, 110-132.
- Hagedoorn, J.(1993), "Understanding the Rationale of Strategic Technology Partnering: Inter-organizational Modes of Cooperation and Sectoral Differences," *Strategic Management Journal*, 14, 371-385.
- Hamel, G., and C. K. Prahalad(1993), "Strategy as Stretch and Leverage," *Harvard Business Review*, 71, 75-84.
- Henderson, R. M., and K. B. Clark(1990), "Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms," *Administrative Science Quarterly*, 35, 9-30.
- Hobday, M.(1995), "East Asian Latecomer Firms: Learning the Technology of Electronics," *World Development*, 23, 1171-1193.

- Jiang, L., Tan, J. and M. Thursby(2011), "Incumbent Firm Invention in Emerging Fields: Evidence from the Semiconductor Industry," *Strategic Management Journal*, 32, 55-75.
- Kale, D., and S. Little(2007), "From Imitation to Innovation: The Evolution of R&D Capabilities and Learning Processes in the Indian Pharmaceutical Industry," *Technology Analysis & Strategic Management*, 19, 589-609.
- Katz, N., and N. D. Preez(2008), "The Role of Knowledge Management in Supporting a Radical Innovation Project," In *Methods and Tools for Effective Knowledge Life-Cycle-Management*, Bernard A, Tichkiewitch S (eds). Springer: Amsterdam, the Netherlands: 331-346.
- Khanna, T., Song, J. and K. Lee(2011), "The Paradox of Samsung's Rise," *Harvard Business Review*, 89, 142-147.
- Kim L.(1997), *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kim L.(1998), "Crisis Construction and Organizational Learning: Capability Building in Catching-up at Hyundai Motor," *Organization Science*, 9, 506-521.
- Lall, S.(1992), "Technological Capabilities and Industrialization," *World Development*, 20, 165-186.
- Lamin, A., and M. A. Ramos(2015), "R&D Investment Dynamics in Agglomerations Under Weak Appropriability Regimes: Evidence from Indian R&D Labs," *Strategic Management Journal*, doi: 10.1002/smj.2351.
- Laursen, K., and A. Salter(2006), "Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance among U.K. Manufacturing Firms," *Strategic Management Journal*, 27, 131-150.
- Lee J.(2003), "Innovation and Strategic Divergence: An Empirical Study of the U.S. Pharmaceutical Industry from 1920 to 1960," *Management Science*, 49, 143-159.
- Leiponen A., and C. E. Helfat(2011), "Location, Decentralization, and Knowledge Sources for Innovation," *Organization Science*, 22, 641-658.
- Li, J., and R. K. Kozhikode(2008), "Knowledge Management and Innovation Strategy: The Challenge for Latecomers in Emerging Economies," *Asia Pacific Journal of Management*, 25, 429-450.
- Liang, K. Y., and S. L. Zeger(1986). "Longitudinal Data Analysis Using Generalized Linear Models," *Biometrika*, 73, 13-22.
- Lieberman, M. B., and D. B. Montgomery(1988), "First-mover Advantages," *Strategic Management Journal*, 9, 41-58.
- Luo, Y., Sun, J. and S. L. Wang(2011), "Emerging Economy Copycats: Capability, Environment, and Strategy," *Academy of Management Perspective*, 25, 37-56.
- Luo, Y., and R. L. Tung(2007), "International Expansion of Emerging Market Enterprises: A Springboard Perspective," *Journal of International Business Studies*, 38, 481-498.
- March, J. G.(1991), "Exploration and Exploitation in Organizational Learning," *Organizational Science*, 2, 71-87.
- Mathews, J. A.(2002), "Competitive Advantages of the Latecomer Firm: A Resource-based Account of Industrial Catch-up Strategies," *Asia Pacific Journal of Management*, 19, 467-488.

- Mathews, J. A., and D. Cho(1999), "Combinative Capabilities and Organizational Learning in Latecomer Firms: The Case of the Korean Semiconductor Industry," *Journal of World Business*, 34, 139-156.
- Nelson, R. R., and S. G. Winter(1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Posen, H. E., Lee, J. and S. Yi(2013), "The Power of Imperfect Imitation," *Strategic Management Journal*, 34, 149-164.
- Schnaars, S. P.(1994), *Managing Imitation Strategies: How Later Entrants Seize Markets from Pioneers*, New York, NY: Maxwell Macmillan International.
- Schumpeter, J. A.(1934), *The Theory of Economic Development*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Shankar, V., Carpenter, G. S. and L. Krishnamurthi (1998), "Late Mover Advantage: How Innovative Late Entrants Outsell Pioneers," *Journal of Marketing Research*, 35, 54-70.
- Sohn, E., Chang, S. and J. Song(2009), "Technological Catching-up and Latecomer Strategy: A Case Study of the Asian Shipbuilding Industry," *Seoul Journal of Business*, 15, 25-57.
- Song, J.(2002), "Firm Capabilities and Technology Ladders: Sequential Foreign Direct Investments of Japanese Electronics Firms in East Asia," *Strategic Management Journal*, 23, 191-210.
- Song, J., Almeida, P. and G. Wu(2003), "Learning-by-hiring: When is Mobility More Likely to Facilitate Interfirm Knowledge Transfer?" *Management Science*, 49, 351-365.
- Song, J., and K. Lee(2014), *The Samsung Way*, New York, NY: McGraw-Hill Education.
- Tushman, M. L., and P. Anderson(1986), "Technological Discontinuities and Organizational Environments," *Administrative Science Quarterly*, 31, 439-465.
- Yayavaram, S., and G. Ahuja(2008), "Decomposability in Knowledge Structures and Its Impact on the Usefulness of Inventions and Knowledge-base Malleability," *Administrative Science Quarterly*, 53, 333-362.
- Yoo, J., and R. Reed(2015), "The Effects of Top Management Team External Ties and Board Composition on the Strategic Choice of Late Movers," *Long Range Planning*, 48, 23-34.
- Yoo, J., Reed, R., Shin, S. and D. J. Lemak(2009), "Strategic Choice and Performance in Late Movers: Influence of the Top Management Team's External Ties," *Journal of Management Studies*, 46, 308-335.
- Zahra, S. A., and G. George(2002), "Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension," *Academy of Management Journal*, 27, 185-203.
- Zander, U., and B. Kogut(1995), "Knowledge and the Speed of the Transfer and Imitation of Organizational Capabilities: An Empirical Test," *Organization Science*, 6, 76-92.
- Zhou, K. Z., and C. B. Li(2012), "How Knowledge Affects Radical Innovation: Knowledge Base, Market Knowledge Acquisition, and Internal Knowledge Sharing," *Strategic Management Journal*, 33, 1090-1102.

The Effects of Internal R&D and Imitation Experiences on Latecomer Innovation: Evidence from the Korean Pharmaceutical Industry

Byungjun Min* · Chuyue Jin** · Jaeyong Song***

Abstract

This paper investigates how latecomer firms(latecomers)' internal R&D investment and imitation affect innovation. Most of latecomers entering industries are relatively lack of critical resources, such as technologies, financial resources, and R&D engineers or scientists compared to the industry incumbents. To survive and build competitive advantage, latecomers either imitate products and technologies of incumbent firms or invest in R&D activities to build their own innovation capabilities. Based on the literature of latecomers' innovation, we developed hypotheses regarding how the latecomer's R&D investment affect incremental and radical innovation and how knowledge diversity of imitation moderates the relationship between R&D investment and incremental and radical innovation performance, respectively. We constructed the panel dataset of 10 years(2006~2015) of 58 Korean pharmaceutical firms which can be seen as representative latecomer firms, and tested the hypotheses using random-effect panel Poisson model. We found that the knowledge diversity of imitation and R&D investment has a positive interaction effect on incremental innovation performance, but each has no independent effect. Meanwhile, the results show that the R&D investment has positive effect on the latecomer's radical innovation, but the knowledge diversity of imitation negatively moderates the positive effect of R&D investment on radical innovation. Such findings imply that latecomers would be better to increase the knowledge diversity of imitation and R&D investment simultaneously to promote incremental innovation, but to adopt more focused imitation strategy to pursue radical innovation.

* Ph. D Candidate, Graduate School of Business, Seoul National University, First Author

** Ph. D Candidate, Graduate School of Business, Seoul National University, Co-Author

*** Professor, Graduate School of Business, Seoul National University, Corresponding Author

Based on the results, we suggest that establishing strategic imitation portfolio at the firm level will be a feasible and useful innovation strategy for latecomers.

Key words: Latecomer strategy, Imitation and innovation, Incremental and radical innovation, Korean pharmaceutical industry

-
- 저자 민병준은 현재 서울대학교 경영대학원 전략/국제경영 전공 박사과정에 재학 중이다. 서울대학교 경제학부 및 경영대학원 석사과정을 졸업하였다. 현재 연구 중인 주제는 후발기업의 학습 및 혁신 창출 메커니즘이다.
 - 저자 김초월은 현재 서울대학교 경영대학원 전략/국제경영 전공 박사과정에 재학 중이다. 북경대학교 경제학부 및 서울대학교 경영대학원 석사과정을 졸업하였다. 현재 연구 중인 주제는 다국적기업의 혁신 활동, 자회사 간의 협업을 통한 혁신, 후발기업의 캐치업 등이다.
 - 저자 송재용은 서울대 경영대 교수로 2014년 아모레퍼시픽 석학교수로 임명되었다. Columbia대, 연세대 교수를 역임했으며 Academy of International Business의 석학종신회원(fellow)이다. 한국경영학회 SERI증건경영학자상, 미국경영학회 (AOM) 최우수박사논문상을 수상했고, Journal of International Business Studies의 에디터였다.