

기술협력 활동이 기업의 제품혁신 성과에 미치는 영향: 전유성의 조절효과를 중심으로

황남웅* · 이정민** · 김연배***

<목 차>

- I. 서 론
- II. 문헌 고찰
- III. 연구 가설
- IV. 연구 방법
- V. 분석 결과
- VI. 결 론

국문초록 : 본 연구는 기업의 제품혁신 과정에서 기술협력 활동과 전유성의 확보가 제품혁신 성과에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보았다. 추가적으로 협력활동과 전유성의 상호작용 효과 (전유성의 조절효과)에 대하여 분석하였다. 과학기술연구원에서 조사한 2010년 한국 제조업의 기술혁신조사 자료를 이용한 실증분석 결과 고객과의 협력활동과 계열사와의 협력활동이 제품혁신에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 전유성의 그 자체로 제품혁신에 긍정적인 영향을 줄 뿐만 아니라 고객과의 협력활동이 제품혁신에 주는 긍정적인 영향을 배가시키는, 다시 말해 제품혁신에서 전유성의 중요성이 확인되었다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 제품혁신 성과를 높이기 위한 전략적 시사점을 도출하였다. 제품혁신에서는 기술협력활동뿐만 아니라 전유성의 확보가 혁신성과를 결정하는 중요한 요인이기에 기업에서

* 현대엔지니어링 경영지원실 정보기술지원팀

** 서울대학교 기술경영경제정책대학원 박사수료, 교신저자 (ejjs1928@snu.ac.kr)

*** 서울대학교 기술경영경제정책대학원 교수 (kimy1234@snu.ac.kr)

는 기술협력활동의 활성화 및 기술의 전유성 확보에 힘써야 할 것이며 이러한 전유성의 확보를 위한 기술보호 수단의 전략적 활용에 대한 통찰이 필요하다.

주제어 : 기술협력, 제품혁신, 전유성, 기술혁신조사

Effect of Technological Collaboration on Firm's Product Innovation Output: The Moderating Roles of Appropriability

Namwoong Hwang · Jung Min Lee · Yeunbae Kim

Abstract : This paper focuses on effect of technological collaboration and securement of appropriability on product innovation performance. Additionally, moderating effect of appropriability on technological collaboration is investigated by using Korean Innovation Survey 2010 conducted by the Science and Technology Policy Institute in Korea. Result shows that technological collaboration with customer and affiliate affects product innovation performance positively. Appropriability, in addition, not only gives positive effect on product innovation performance by itself, but also it augments the positive effect of technological collaboration on product innovation performance. The results imply that technological collaboration and appropriability are the key determinant for the increase of the product innovation performance; therefore, firms need higher level of technological collaboration invigoration and possession of appropriability. at last, firms require profound insight concerning strategic use of technology protection methods to secure appropriability.

Key Words : Technological collaboration, Product innovation, Appropriability, Korean Innovation Survey

I. 서론

오늘날의 시장 환경과 기술변화의 속도는 과거와 비교할 수 없을 만큼 빠르게 가속화되고 있다. 이렇게 급변하는 환경에서는 기업이 시장의 요구를 반영한 신제품을 신속히 개발하는 능력이 성공을 결정하는 주요 요인 중 하나라 할 수 있다. González and Palacios(2002)에 따르면 1970년대에는 신제품이 기업 이익의 20%를 차지했으며 1980년대에는 기업 이익의 30%를, 1980년대에는 33%를 차지하였다. 1990년대 들어서는 이 수치가 50%에 육박하게 되었다. 하지만 성공하는 제품의 비율은 전체 출시된 신제품 중 60%가 채 되지 않는 것으로 나타났다. 따라서 급변하는 시장환경과 치열한 경쟁에서 살아남고 지속적인 성장을 하기 위해서는 신제품의 성공을 가져오는 요인들이 무엇인지 파악하여 그에 필요한 역량을 갖추고 제품혁신의 성공에 노력을 기울이는 것이 중요하다.

제품혁신을 성공시키기 위한 요인 중 하나는 바로 외부와의 기술협력이다. 기업들 간의 경쟁이 치열해지는 환경, 그리고 가속화되는 기술 진보의 흐름 속에서 많은 기업들은 그들의 혁신역량을 강화하여 제품혁신을 위한 시장에서의 지배력과 경쟁력을 강화하기 위해 과거 폐쇄형 혁신 시스템에서 탈피하여 외부와의 기술협력이 활발히 일어나는 개방형 혁신시스템으로 진화하기 위해 노력하고 있으며 (Chesbrough, 2003a), 그러한 노력 중 하나가 바로 외부 기술의 활용, 즉 기술협력이다. 기술협력을 통하여 많은 기업들은 다양한 외부 기관으로부터 얻은 전문 지식과 기술을 접목하여 기술혁신을 할 수 있다 (Chesbrough, 2003). 특히 연구개발 비용의 증가, 연구 개발 인력의 부족 등 내부 역량만으로는 새로운 기술을 개발하고 제품을 생산하는데 한계가 있기 때문에 기술협력은 연구 개발에 따른 위험 및 비용을 분담하고 시장 변화에 빠른 대응을 가능하게 하여, 기업의 시장 지배력과 경쟁력을 강화할 수 있는 주요 수단이다.

제품혁신에 도움을 주는 기술협력의 대상으로 고객, 계열사, 경쟁사, 그리고 연구기관이 있다. 제품혁신에 주는 기술협력 자체의 긍정적 효과에 대한 검증은 많이 이루어졌으나, 각각의 대상들의 긍정적 효과에 대해선 의견이 갈리고 있는 부분이 있는 것도 사실이다 (Belderbos, Carree, and Lokshin, 2004; Arora and Gambardella, 1990; Gomes-Casseres, 1994; Tether, 2002; Atuahene-Gima, 1995; Ottum and Moore, 1997; Bidault and Cummings, 1994; Bruce et al., 2007).

제품혁신성공에 영향을 미치는 요인으로 기술협력 외에 전유성을 꼽을 수 있는데 전유성이 높을수록 제품혁신으로부터 파생되는 수익을 보장해 주기 때문이다. 기업이 지속

적인 연구개발 활동을 수행하기 위한 유인을 제공하려면 해당 기업이 연구개발에 투자할 가치가 있다고 느낄 만큼의 충분한 수익의 전유성이 보장되어야한다 (Levin et al., 1987). 기업이 높은 수준의 기술적 전유성을 보유하고 있는 경우 기술협력을 통해 얻은 수익을 독점적으로 누릴 수 있어 혁신투자가 활발한 반면 이러한 전유성을 확보하지 못한 경우 기술을 모방으로부터 보호할 수 없게 되고 기업은 수익을 독차지할 수 없게 되어 결국 기업의 혁신투자를 저해하게 된다(Malerba and Orsenigo, 1996).

이와 같은 제품혁신에 대한 전유성의 직접적인 영향 외에도 제품혁신은 외부와의 기술협력을 통한 제품혁신의 성공에도 간접적인 영향, 즉 조절 효과가 있을 수 있다. 과거에 기술 협력이 활발하게 일어나지 못한 중요한 이유는 바로 기술의 유출이다 (Chesbrough, 2003b; Kline, 2003). 외부와의 기술협력이 활성화 될수록 자신의 기술이 유출될 가능성도 높아질 것이고 이는 해당 기술에서 얻을 수 있는 수익의 감소로 이어질 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 기업은 특허나 시장선점 등의 수단을 통하여 자신의 기술을 보호하여 전유성을 높일 수 있다. 뒤집어 말하자면 전유성이 잘 확보된 기업일수록 외부와의 기술 협력을 통하여 잃는 것보단 얻는 것이 더 많음을 시사하고 이는 기술협력이 제품혁신성과 주는 영향력의 증가로 이어질 것이다. 이러한 전유성의 중요성은 공정혁신보다 제품혁신에서 더욱 두드러지는데 공정혁신은 제품혁신보다 낮은 수준의 협력을 필요로 하기에 공정혁신은 일반적으로 비밀로 유지하는 것이 용이하지만 (Criscuolo, Laursen, Reichstein, and Salter, 2011), 제품은 일반적으로 시장에 출시되어야 하고 그 결과 역공학(reverse engineering)의 대상이 되기도 하기에(Leiponen and Byma, 2009) 공정혁신에 비해 제품혁신이 기술협력단계에서 유출될 수 있는 가능성이 높다 할 수 있다. 또한 Gallié and Legros(2012)에 따르면 제품혁신이 공정혁신에 비해 정형화 및 유형화된 기술이 더욱 많이 포함되어 있다. 이처럼 정형, 유형화된 기술을 가지는 제품혁신의 경우 모방 및 유출이 상대적으로 쉽기에 전유성의 확보, 즉 기술의 보호가 공정혁신성과에 비해 제품혁신성과의 개선에 더욱 효과적이라 할 수 있다.

본 연구에서는 한국의 제조업체를 대상으로 기술협력과 전유성이 기업의 제품혁신에 미치는 영향에 대해 실증적 분석을 하고자 한다. 또한 기술협력과 제품혁신성과 간의 관계에서 전유성의 조절 효과를 살펴보고자 한다. 이를 분석하기 위한 자료로 국내 제조업체를 대상으로 조사한 과학기술정책연구원(STEPI)의 ‘2010년도 한국의 기술혁신조사’를 활용하였다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기술혁신과 기술협력에 대해 연구한 기존 논문들을 고찰하였고 3장에서는 연구 가설을 설정하였다. 4장에서는 이 논문에서 사용한

자료를 분석하고 연구 방법을 설명하였다. 5장에서는 회귀분석을 통해 기술협력과 기업의 혁신성과 간에 영향과 전유성의 효과를 분석하고 가설을 검증하였다. 마지막으로 6장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대하여 언급하였다.

II. 문헌 고찰

1. 신제품과 제품혁신의 개념

Crawford (1987)는 신제품이란 기업에게 새로운 마케팅이 필요한 제품으로 단순한 촉진 상에서의 변화를 제외하고 실질적인 변화가 있는 제품이라고 정의하였다. 일반적으로 신제품에 대한 개념은 신제품을 바라보는 관점에 따라서 크게 고객의 입장과 기업의 입장으로 나누어 볼 수 있다.

고객의 관점에서 보면 신제품은 고객들에게 새롭다고 인식되는 제품으로 정의 된다 (Kotler, 2000). 고객의 입장에서는 신제품이 보다 나은 편익을 제공하는지 여부가 신제품을 결정하는 주요 기준이다. 따라서 기업의 입장에서는 신제품으로 정의되어도 고객의 입장에서는 기존 제품과 별다른 새로움을 느끼지 못하여 신제품으로 분류될 수 없는 경우도 얼마든지 존재할 수 있다.

기업의 관점은 고객의 관점과는 다소 차이를 보인다. 기업의 관점에서는 해당 제품이 기업에 새로운 시장이나 기술 또는 새로운 생산 공정을 필요로 하는지 여부에 따라 신제품을 정의한다. Cooper (1980)는 신제품이란 기존 시장에 유사한 제품이 존재하는지 여부와는 상관없이 특정기업에게 새로운 제품으로, 특정기업에 의해 새로운 제품으로 상업화된 제품으로 정의하였다. 따라서 순수 독창적인 제품이나 기존 제품의 상당한 보완을 통해 이루어진 제품, 또는 기존 제품을 새로운 시장에 출시하는 것 모두가 신제품으로 정의될 수 있으며 다만 매우 사소한 보완이나 스타일의 변화는 고려 대상에서 제외된다고 하였다.¹⁾

이처럼 기업이 이와 같은 신제품을 개발하는 행위 또는 그 과정을 제품혁신이라고 한

1) 본 연구에서는 개별 기업이 신제품 개발의 주체인 점, 그리고 연구 자료 활용의 한계상의 이유로 기업관점에서의 신제품에 대한 정의를 사용하고자 한다. 따라서 신제품이란 특정기업이 기존 제품과는 다른 새로움이 존재하는 제품으로 정의한다.

다. 제품혁신은 공정혁신과는 차이점을 가진다. 제품혁신은 기술적으로 새로운 제품을 만드는 것을 이야기하는 반면 공정혁신은 제품의 질을 향상시키거나 비용을 절감하기 위해 조직의 작업과 제품 공정에 새로운 요소를 도입하는 것을 말한다(Freeman, 1997; Rosenberg, 1976; Utterback, 1996). 제품혁신은 연구소나 시장을 선도하는 사용자(lead user) 등의 협력을 통해 주로 이루어진다(Von Hippel, 1988). 또한, 제품혁신은 다양한 지식의 원천들과 폭넓은 교류와 조율을 필요로 한다(Brown and Eisenhardt, 1995). 반면 Tushman and Rosenkopf (1992)에 따르면 공정혁신은 가장 기초적인 형태의 혁신으로 기업 외부에서의 연구는 별로 필요하지 않다. 공정혁신은 주로 기업 내부에서 새로운 기술을 사용하며 쌓인 경험과 학습의 결과라고 일컬어진다(Hatch and Mowery, 1998; Rosenberg, 1983). 이러한 이유로 공정혁신은 주로 기업 내부 절차의 효율성을 극대화하기 위한 경영자의 판단에 의해 결정된다(Damanpour and Gopalakrishnan, 2002; He and Wong, 2004; Jansen, George, Van den Bosch, and Volberda, 2008). 그 결과 공정혁신은 제품혁신보다 낮은 수준의 협력을 필요로 한다(Criscuolo, Laursen, Reichstein, and Salter, 2011). 또한, 공정혁신은 일반적으로 비밀로 유지하는 것이 용이하지만 제품은 일반적으로 시장에 출시되어야 하고 그 결과 역공학(reverse engineering)의 대상이 되기도 한다(Leiponen and Byma, 2009).

2. 기술협력과 제품혁신성과

소비자의 요구가 급변하고 제품수명주기도 급속히 짧아지는 오늘날의 치열한 경쟁 환경 속에서 기업이 기술경쟁력을 확보하기 위해서는 다양한 분야의 전문 지식과 기술을 융합하고 새로운 기술과 지식을 빠르게 습득해야 한다. 그러나 기술경쟁력을 유지하는데 필요한 다양한 분야의 최신 기술을 개별 기업이 모두 보유하는 것은 현실적으로 어렵기 때문에 이를 극복하기 위한 전략적 방안으로 다양한 형태의 기술협력이 활발히 이루어지고 있다. Teece (1992)에 따르면 이러한 협력의 증가는 기업의 규모 또는 시장의 구조와 기술혁신 간의 관계를 논하는 기존의 이론은 시대착오적이며 기업의 경계선은 불분명해졌음을 나타내는 것이라고 한다. 또한, von Hippel (2005)은 혁신과정에 대한 기업의 접근방식이 개방적으로 변화해야 하며 기업이 스스로 새로운 기술을 만드는 기존 방식에서 벗어나 고객으로부터 지식을 획득하고 활용해야 한다고 말했다.

기존문헌에 따르면 기업이 혁신을 위해 기술협력을 하는 기본적인 이유는 혁신에 따

르는 위험을 줄이고 싶어 하기 때문이다. 예를 들어 기업이 고객과 협력을 하면 다른 고객들도 혁신을 받아들일 가능성이 커질 것이다. 그 결과 고객과 협력하는 기업은 고객의 요구에 귀를 기울이게 되고 고객은 해당 기업의 제품에 확신이 커지며 결국 혁신에 따르는 위험을 줄일 수 있다(Tether, 2002). 또한, 기술협력은 참가자들이 주요 정보에 접근할 수 있는 가능성을 높여준다. 기술혁신은 정보 집약적인 활동인데 개별 기업은 제한된 기술과 연구 능력을 보유하고 있다. 따라서 기업들은 외부 네트워크를 통해 정보교환 및 지식교환을 수행하여 기술혁신의 성공 가능성을 높일 수 있다. 외부 네트워크는 새로운 기술 동향에 대한 정보, 여러 연구 활동의 성공과 실패에 대한 정보 그리고 기술의 궤적이나 기술의 하락세 등 다양한 정보를 조기에 수집할 수 있도록 도와주는 등 정보교환 채널로서의 역할을 담당한다(Ahuja, 2000).

이와 같은 기술협력활동이 제품혁신성과에 미치는 긍정적인 영향을 산업별로 나누어 살펴본 연구도 있었다. 성태경 (2005)은 산업을 고기술 산업과 저기술 산업으로 나누어 살펴본 결과, 산업의 기술수준과 관계없이 기업 간 네트워크는 모든 유형의 기술혁신활동에 대해 양의 효과를 나타내어, 혁신활동에서 협력 자체의 중요성을 확인하였다. 홍장표·김은영 (2009)은 산업을 공급자지배산업, 과학기반산업, 그리고 생산집약적산업으로 분류하여, 공급자지배산업에서는 기술협력의 혁신 기여도가 높은 반면, 생산집약적 산업에서는 그 기여도가 떨어지며, 공급자지배산업에서는 공급업체, 생산집약적산업에서는 고객, 그리고 과학기반산업에서는 대학 및 연구기관과의 기술협력이 혁신성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 최명신·윤진효·박경수 (2006)는 IT와 BT산업에 속해 있는 중소기업들을 대상으로 기술협력이 혁신성과에 미치는 영향을 연구한 결과, 기술적 초기단계를 벗어난 IT산업에 반해 BT산업은 이제 산업형성 단계에 있기 때문에, 그리고 BT산업의 특성상 초기 역량을 내부적으로 조기 구축하는데 한계가 있기 때문에 외부와의 기술협력이 IT산업에 비해 더 효과적이라 하였다. 또한 미국 BT산업을 살펴본 노영진·김진웅·이상규 (2010)에서도 외부 기술협력은 혁신성과 개선에 도움을 주며, 초단기적으론 제약회사와, 단기적으론 타 바이오기업과, 그리고 장기적으론 공공기관 및 대학과의 기술협력이 제품혁신성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

3. 기술협력 대상에 따른 특징

기술협력의 대상은 계열사, 공급업체, 경쟁업체, 연구기관 그리고 고객 등 5가지 형태로 구분할 수 있다. 공급업체와의 협력은 아웃소싱을 통해 기업이 핵심 역량에 집중하기

위해서 이루어진다. 또한, 공급업체와의 긴밀한 협력은 제품 생산에 필요한 부품의 품질을 향상시키고 안정적으로 공급받아 장기적으로 비용을 절감하고 경쟁력을 강화하기 위해서 이루어지며 점진적인 혁신에 기여한다(Belderbos, Carree, and Lokshin, 2004).

반면 연구기관은 주로 시장에 완전히 새로운 기술과 지식을 얻기 위한 협력 파트너로 급진적 혁신활동의 주요 원천이다. 연구기관은 주로 기초연구에 집중하는데 기업은 해당 분야에 정통한 연구원들과 교류하면서 필요한 지식을 습득할 수 있다(Arora and Gambardella, 1990; Belderbos et al., 2004).

경쟁업체와의 협력은 주로 두 업체가 공동의 문제에 직면해 있을 때 이루어지는데 특히 이러한 문제가 경쟁의 대상이 아니라 협력을 통해서 오염방지에 대한 규제와 같은 규제 환경에 영향을 미치는 경우 또는 특정 기술의 표준화 전쟁에서 이기기 위해서 서로 경쟁업체라고 하더라도 협력을 한다(Gomes-Casseres, 1994; Tether, 2002).

고객과의 협력은 기업 내부에 없는 자원과 역량을 제공하고 시장 정보를 보다 효과적으로 수집할 수 있게 하며 이러한 시장정보는 신제품 개발에 긍정적인 영향을 주는 것으로 알려졌다(Atuahene-Gima, 1995; Ottum and Moore, 1997). 반면 고객과의 협력은 소유권 문제 등 긴장 관계를 유발하기도 하고 고객의 제한된 전문성은 비효율성을 야기한다는 연구결과도 있다(Bidault and Cummings, 1994; Bruce et al., 2007). 이처럼 고객과의 협력이 기업의 혁신성과에 미치는 영향에 대한 실증분석 결과는 혼재되어 있다.

4. 전유성(Appropriability)

기업이 연구개발 활동을 수행하기 위한 유인을 제공하려면 해당 기업이 연구개발에 투자할 가치가 있다고 느낄 만큼의 충분한 수익을 차지할 수 있도록 기술적 전유성이 확보되어야 한다(Levin et al., 1987). 전유성이란 기술혁신을 모방으로부터 보호하고 혁신활동으로부터 수익을 올릴 수 있는 가능성을 뜻한다(Breschi, Malerba, and Orsenigo, 2000). Teece (1986)에 따르면 기업이 혁신제품을 통해 상업적 성공을 거두기 위해서는 보완자산을 보유해야 할 뿐만 아니라 필요한 기술을 전유해야 한다. 또한, 일반적으로 기업이 자신의 지적 재산을 경쟁자로부터 잘 보호할수록 혁신제품으로부터 더 높은 수익을 얻을 수 있다(Katz, 2003). 따라서 기업은 다양한 방법을 활용해 전유성을 확보하기 위해 노력하고 있다.

전유성 확보를 위한 수단으로는 다양한 방법이 존재하는데 기업에서 널리 사용되는

방법은 특허이다. Cohen et al. (2000)는 기업들이 혁신으로 인한 이익을 보호하기 위해서 특허, 기밀 유지, 시장선점, 마케팅이나 제조 능력의 보완 등의 방법을 사용한다고 하였는데 특히 이 중에서 대기업들이 과거 1980년대에 비해서 전유성 확보를 위한 전략으로 특허에 의존하는 수가 비약적으로 늘어났다.

제품 혁신의 보호 및 전유성 확보를 위한 전략 중 하나인 기밀 유지 또한 다양한 산업에서 과거보다 현저히 증가하였다 (Cohen et al., 2000). Leiponen and Byma (2009)에 따르면 작은 기업일수록 대기업에 비해 특허보다는 시장 선점이나 비밀유지 방식을 선호하는데 특히 시장선점 방식에 더 의존한다고 한다. 그 이유는 작은 기업은 특허를 획득하고 지켜낼 자원이 충분하지 않고 긴밀할 협력관계에서는 기술을 비밀로 유지하는 것이 어렵기 때문이라고 하였다. 또한, Cohen et al. (2000)의 연구에 따르면 특허가 기업의 연구개발로 인한 수익을 전유하기 위한 적절한 수단이 아니며 기밀을 유지하거나 시장을 선점하는 것이 수익을 전유하는데 더 유리하다고 지적하기도 하였는데 이는 Leiponen and Byma (2009)에서 논의 된 것처럼 특허의 획득 및 유지 비용이—물론 산업과 기업의 규모에 따라 차이는 존재하나—높기 때문이다.

이처럼 더 효과적인 전유수단을 찾기 위한 논의는 계속 진행되고 있으며 이를 위해 산업별로 살펴본 연구도 있었다. 산업의 기술수준에 따른 전유수단과 제품혁신성과를 살펴본 김상신·최석준 (2009)에서는 고기술을 요구하는 산업일수록 특허를 활용하여 기업의 이익을 추구하는 것이 제품혁신성과 개선에 다른 전유수단에 비하여 더 긍정적이라 하였다. Gallié and Legros(2012)에서는 이전 연구보다 좀더 종합적인 분석을 실시하였다. 그 결과, 전유 수단의 효과는 해당 기업이 속한 산업적 특색뿐만 아니라 혁신의 종류, 시장의 성격, 기업 성격, 그리고 인적자원전략에 따라 차이를 보임을 확인했다.

이와 같이 전유성의 확보와 더불어 혁신성과에 더 효과적인 전유 수단에 대한 논의도 있었으나 전유성이 사회전체의 혁신성과에 미치는 영향에 대한 논의도 필요하다. 이는 혁신성과에 전유성이 미치는 서로 다른 두 가지 효과가 있기 때문이다. 높은 전유성은 개별 기업의 R&D 투자를 증가시키는 효과가 있는 반면, 동시에 높은 전유성은 다른 기업이 기술 발전으로부터 얻는 편익을 감소시켜서 해당 영역에서 발생하는 기술 진보를 저해하기도 한다(Breschi et al., 2000).

Ⅲ. 연구 가설

1. 기술협력과 제품혁신성과

오늘날의 기업 환경에서 기술협력이란 기술혁신에 있어서 피할 수 없는 선택이 되었다. 소비자의 요구가 급변하고 제품의 수명주기도 급속히 짧아지는 지금의 치열한 경쟁 환경에서 기업이 기술경쟁력을 확보하고 우위를 선점하려면 기술경쟁력을 확보하고 유지하는데 필요한 다양한 분야의 새로운 기술과 지식을 개별 기업이 모두 보유해야 하나 이는 현실적으로 쉽지 않다. 이러한 한계점을 극복하기 위한 전략적 수단으로 최근 다양한 형태의 기술협력이 이루어지고 있는 것이다(김영조, 2005).

이러한 기술협력은 공정혁신보다 제품혁신에서 더욱 활발히 일어나고 있다. 공정혁신과는 달리 제품혁신은 기술적으로 새로운 제품을 만드는 것을 이야기하기에 제품혁신은 외부와의 기술적 협력을 통해 이루어지는 경우가 상대적으로 많으나(Von Hippel, 1988) 공정혁신은 기업 내부에서 새로운 기술을 사용하며 쌓인 경험과 학습의 결과라고 일컬어지기에 (Hatch and Mowery, 1998; Rosenberg, 1983) 외부에서의 연구가 크게 영향을 주지 않는다 (Tushman and Rosenkopf, 1992). 본 연구의 목적은 기술혁신과 기술협력의 관계를 알아보기 위함에 있기에 제품 혁신만을 연구대상으로 삼으려 한다. 제품혁신은 외부 협력이 필수적인 반면 공정혁신은 외부 협력이 상대적으로 중요치 않은 것이 그 이유이다.

기업은 제품혁신성과를 고양시키기 위하여 다양한 협력대상과의 기술협력을 통해 협력대상이 보유하고 있는 지식과 내부적으로 보유하고 있는 지식을 활용하여 기업의 기술혁신 성과에 긍정적 효과를 줄 수 있으나 (Caloghirou, Kastelli, and Tsakanikas, 2004) 각각의 협력대상의 영향력에는 정도에는 위에서 논의된 것처럼 많은 이견이 존재한다(Belderbos, Carree, and Lokshin, 2004; Arora and Gambardella, 1990; Gomes-Casseres, 1994; Tether, 2002; Atuahene-Gima, 1995; Ottum and Moore, 1997; Bidault and Cummings, 1994; Bruce et al., 2007). 이처럼 기술협력 자체뿐만 아니라 각각의 협력대상이 제품혁신성과에 주는 영향을 확인하기 위하여 다음과 같은 가설을 제안한다.

가설1: 기술협력은 기업의 제품혁신 성과에 긍정적인 영향을 미치며 기술 협력의 대상에 따라 그 영향력엔 차이가 있을 것이다.

2. 전유성과 제품혁신성과

Levin et al. (1987)에 따르면 기업이 연구개발 활동을 수행하기 위한 유인을 제공하기 위해서는 해당 기업이 연구개발에 투자할 가치가 있다고 느낄 만큼의 수익을 차지할 수 있도록 기술적 전유성이 확보되어야 한다고 말했다. Cohen et al. (2000)의 연구에 따르면 기업이 특허를 등록하는 가장 큰 이유는 바로 다른 기업이 자신의 기술을 모방하는 것으로부터 보호하기 위해서라고 한다. 이처럼 개발된 기술이 특허 등을 통해 법적인 재산권 보호가 어렵거나 내부 기밀로 유지하기 어려운 경우 기술 개발의 성과를 독자적으로 누리기가 어렵거나 (최형필·이재호, 2010) 혁신기술이 쉽게 모방 가능하다면 기업은 이로부터 충분한 이익을 창출할 수 있는 기간이 줄어들게 된다(Reed and DeFillippi, 1990). 이처럼 기업들은 기술혁신에 대한 수익을 확보할 수 있는 능력인 전유성에 집중해야 한다(Teece, 1986).

전유성의 확보는 공정혁신과 비교하여 제품혁신성과에 더 큰 영향을 미치게 된다. 이는 제품혁신에서 기술협력이 더욱 활발히 일어나고 있다는 점(Von Hippel, 1988), 그리고 일반적으로 기술의 보안이 용이한 공정혁신에 비해 제품혁신은 그 결과가 신제품이란 형태로 시장에 공개되며 그 결과 역공학의 대상이 되는 일이 발생하기에(Leiponen and Byma, 2009) 여러 보호수단을 활용한 전유성의 확보가 더욱 중요하다. 따라서 기업이 전유성을 확보, 즉 자신의 기술을 모방의 위협으로부터 보호할 수 있으면 제품혁신으로부터 더 높은 수익을 얻을 수 있으므로 다음과 같은 가설을 제안한다.

가설2: 기술에 대한 전유성 확보는 제품혁신 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

3. 기술협력과 전유성의 상호작용

제품혁신성과에 대한 전유성의 직접적인 긍정적 영향 외에도 제품혁신은 외부와의 기술협력을 통한 제품혁신의 성공에도 간접적으로 긍정적인 영향을 줄 수 있다. 과거 기술협력이 활발하게 일어나지 못한 원인을 기술의 유출에서 찾을 수 있다(Chesbrough, 2003b; Kline, 2003). 외부와의 기술협력이 일어나면 자신의 기술이 유출될 가능성도 높아지고 이는 해당 기술을 통한 독점적 수익을 올리지 못하게 하는 문제를 야기할 수 있기 때문이다(Malerba and Orsenigo, 1996). 이러한 문제점을 해결하기 위해서 기업은 특허나 시장선점 등의 수단을 통하여 자신의 기술을 보호하여 전유성을 높일 수 있다. 다시 말해,

여러 보호수단을 동원하여 전유성을 확실히 가진 경우 여러 기술 협력을 통하여 잃는 것 보단 얻는 것이 더 많음을 시사하고 이는 제품혁신성과의 증가로 이어질 것이다.

이처럼 기업의 제품혁신성과에 기술협력이 미치는 영향이 전유성에 정도에 따라 좌우될 수 있음을 시사한다. Cassiman and Veugelers (2002)에 따르면 기술의 전유성이 낮으면 협력 기업은 상대방 기업의 연구개발 투자에 무임승차하려는 경향이 증가하며 전유성을 확보한 기업일수록 다른 파트너와 연구협력을 수행하는 경향이 증가한다고 하였다. 제품혁신 과정에서 기술협력으로 인해 발생하는 모방의 위험으로부터의 기술적 보호가 잘 될수록, 즉 전유성이 확보될수록 기술협력이 제품혁신 성과에 미치는 긍정적인 영향을 증폭시킬 수 있는 조절효과를 가지므로 다음과 같은 가설을 제안한다.²⁾

가설3. 전유성이 높을수록 제품혁신성과에 긍정적인 영향력을 미친 기술협력활동의 효과가 더 커질 것이다.

IV. 연구 방법

1. 자료

본 논문에서는 제품혁신 활동에서 외부와의 기술협력이 제품혁신 성과에 미치는 효과를 분석하기 위해 과학기술정책연구원(STEPI)에서 제공한 ‘2010년도 한국의 기술혁신 조사: 제조업 부문(Korea Innovation Survey: KIS 2010)’ 자료를 사용하였다.³⁾ 전체 3,925개의 설문응답 기업 중 제품혁신을 수행하고 협력파트너와 공동으로 제품개발을 한

2) 선행문헌들을 살펴보면 외부 기술협력활동과 혁신성과와의 관계, 또는 전유성의 확보가 혁신 성과에 미치는 영향에 대한 연구가 기업 특성, 혁신의 종류, 산업별 특성 등 다양한 각도에서 조명되었다. 본 연구에서는 기술협력과 전유성 각각이 혁신성과에 미치는 영향뿐만 아니라 기술협력이 혁신성과에 미치는 영향력에 대한 전유성의 조절효과를 동시에 확인 하려 한다는 점이 본 연구의 차별성이라 할 수 있겠다.

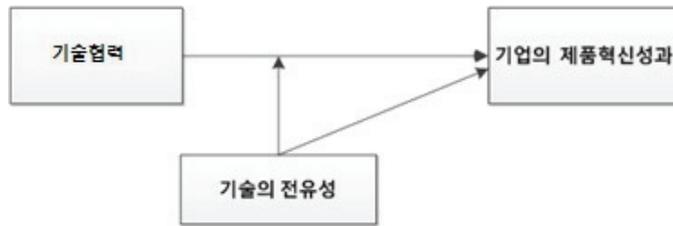
3) KIS 2010의 분석기간은 2007년부터 2009년으로 3년 동안 국내 제조업체들이 수행한 기술혁신 활동에 대해 설문조사를 실시한 것이다. 모집단은 총 41,485개 기업이며, 이중 표본으로 추출된 7,692개 기업을 대상으로 조사가 진행되었으며, 최종적으로 3,925개 기업이 조사에 응답하여 51.03%의 응답률을 나타내었다. KIS 2010은 OECD의 Oslo Manual에 기반을 두어 조사된 것으로 연구개발 지출금액, 기술혁신 정보의 원천, 기술혁신의 보호 등의 자료를 포함하고 있다. 또한, 설립연도, 자본금, 총 매출액, 상시 종업원 규모 등의 일반적인 기업 정보 자료도 포함하고 있다.

기업만을 대상으로 하였고, 결측값이 있는 기업들은 분석 대상에서 제외하여 총 474개 기업이 분석에 활용되었다.

2. 모형

본 논문에서 활용한 모형은 <그림 1>과 같다.

<그림 1>과 같이 본 모형을 통하여 기술협력과 전유성 각각이 제품혁신성과에 주는 영향을 검증하고 협력과 제품혁신성과 사이에서 전유성의 조절효과 또한 검증하도록 한다.



$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 z_6 + \beta_7 z_7 + \beta_8 z_8 + \beta_9 k_9 + \beta_{10} x_i k_9$$

- | | |
|-------------------|--|
| y_i : 제품혁신성과 | z_6 : 업령 (<i>years of operation</i>) |
| x_1 : 고객과의 협력 | z_7 : 기업 규모 |
| x_2 : 계열사와의 협력 | z_8 : 연구인력비중 |
| x_3 : 공급업체와의 협력 | k_9 : 전유성 |
| x_4 : 경쟁사와의 협력 | $x_i k_9$: 기술협력과 전유성의 상호작용 |
| x_5 : 연구소와의 협력 | |

<그림 1> 연구 모형

3. 변수

3.1. 제품혁신성과

본 연구에서는 제품혁신활동의 성과를 측정하는 종속변수로 지난 3년 사이 출시된 제품혁신으로 인한 매출액을 사용하였다. KIS 2010의 설문 중에서 제품혁신으로 인한 매출의 기여도를 측정한 항목을 사용하여 제품혁신으로부터 발생한 매출액을 구하였다. 이와 같은 종속변수를 연구에 활용할 때 두 가지 문제점이 발생하는데 하나는 해당기간동안 제품혁신활동은 수행하였지만 그 결과물이 시장에 출시되지 못함으로서 제품혁신성과가 발생하지 못하는 경우가 발생할 수도 있다는 점과 다른 하나는 기업의 규모에 따라

제품 혁신의 결과물이 소개되어 지는 시장의 규모 차이에 따라 매출액이 크게 차이날 수 있다는 점이다(권영관, 2010).

본 연구에서는 위와 같은 문제점을 해결하기 위한 방법으로 권영관(2010)을 참고하여 제품혁신성과가 해당기간동안 발생하지 않는 경우를 없애기 위하여 지난 3년 사이 출시된 제품혁신으로 인한 매출액을 활용하였다. 또한, 기업 규모에 따른 차이를 보정하기 위해 제품혁신으로 인한 매출액을 직원의 수로 나눈 값을 자연로그 변환하여 이를 기업의 제품혁신 성과를 나타내는 지표로 사용하였다.

3.2. 기술협력

기술협력은 협력대상에 따라 그룹계열사, 공급업체, 수요기업 및 고객, 경쟁사, 그리고 연구소로 구분하였다. KIS2010에서 각각의 협력파트너와의 기술협력 여부와 제품혁신에 기여한 정도를 5점 척도로 조사한 항목을 사용하여 협력의 정도를 측정하였다. 제품혁신 활동에서 각각의 협력파트너와 제품혁신 과정에서 기술협력을 수행하지 않았으면 0의 값을 갖고 값이 5인 경우 해당 파트너와 협력이 제품혁신에서 매우 중요하게 작용하였다는 것을 의미한다.

3.3. 전유성

전유성의 경우 KIS 2010의 제품혁신 보호방법 항목을 사용하여 Lee (2003)가 사용한 방식으로 값을 구하였다.⁴⁾ KIS 2010에서는 제품혁신 보호방법을 특허권, 실용신안권, 의장권, 상표권, 사내 기밀로 유지, 복잡한 설계방식 선택, 경쟁기업에 앞서 시장 선점 등 7가지로 나누어 각 방법의 활용여부와 중요도를 조사하였다. 이 보호방법을 특허 방법과 비특허 방법 두 그룹으로 나누어 각 그룹의 평균값을 구하고 두 평균값 중 큰 값을 전유성을 나타내는 값으로 채택하여 사용하였다.

3.4. 통제변수 (control variables)

연령 (years of operation): 기존의 연구에 따르면 기업의 연령에 따라 혁신활동에 차

4) Lee(2003)에서는 industry subclass 수준에서 전유성을 측정하였으나, 본 연구에서는 개별 기업별 전유성을 측정하여 독립변수로 활용하였다.

이가 있다는 결과가 존재한다(Deeds and Hill, 1996). 설립된 지 오래된 기업일수록 더 많은 제품을 만든 경험이 있기 때문에 풍부한 기술적 노하우와 인적 자원을 축적하고 있을 것으로 예상할 수 있다. 또한, 오랜 기업 활동으로 쌓인 네트워크와 폭넓은 인프라는 기술협력을 활용하여 혁신성과를 달성하는데 유리하게 작용할 가능성이 높다. 반면 설립되지 얼마 안 된 기업은 더욱 의욕적으로 혁신을 추진하는 경향이 있다. 이러한 기업의 연령에 대한 혁신성과 차이를 통제하기 위하여 기업의 연령을 통제변수로 사용하였다. 기업의 연령은 기준년도인 2010년에서 설립연도를 차감한 값을 사용하였다.

기업 규모: 기업의 규모는 혁신 관련 연구들에서 통제변수로 고려되는 중요한 변수 중의 하나다(Cohen, Nelson, and Walsh, 2002; Fontana, Geuna, and Matt, 2006; Scherer, 1965). 기업 규모 변수로는 종업원의 수에 로그를 취한 값을 이용하였다. 기업이 클수록 그 기업은 다양하고 풍부한 자원을 보유하여 협력으로부터 기술을 습득하는데 유리하지만 동시에 작은 기업에 비해 의사결정 속도가 느리다고 판단된다. 이러한 기업의 규모에서 기인하는 차이가 기업의 제품혁신에 미칠 수 있는 영향을 통제하기 위하여 기업의 규모를 통제변수로 사용하였다.

연구인력 비중: 연구인력 비중은 상시종업원 수 대비 전담 연구인력을 말한다. 연구인력 비중은 기업의 흡수능력을 측정하는 여러 방법 중 한 가지다. 기업이 연구인력을 많이 보유하고 있을수록 외부 기술을 받아들일 수 있는 역량이 커진다고 할 수 있다(김영조, 2005). 기술협력을 하는데 있어 기업의 흡수능력(absorptive capacity)이 높아야 외부의 기술혁신 정보를 충분히 받아들일 수 있다. 흡수능력이 높은 기업은 다양한 외부 기술을 이용하고자 하는 유인이 강하다고 할 수 있다.

V. 분석 결과

1. 기술통계량

<표 1> 기술통계량

변수	관찰	평균	표준편차	최소값	최대값
혁신성과	474	17.94	1.19	14.30	20.72
고객과 협력	474	2.22	1.89	0	5
계열사와 협력	474	0.56	1.36	0	5
공급업체와 협력	474	1.82	1.80	0	5
경쟁사와 협력	474	1.31	1.61	0	5
연구소와 협력	474	2.35	1.86	0	5
기업의 연령	474	21.45	14.24	4	73
기업의 규모	474	4.75	1.50	1.79	10.29
연구인력 비중	474	12.58	12.59	0	91.66
전유성	474	2.81	1.23	0	5

<표 1>은 본 연구에서 사용된 모든 변수들에 대한 기술통계량을 나타낸다. 연구협력 변수들은 기술협력이 제품혁신에 기여한 정도를 5점 척도로 측정하였으므로 최소값(해당파트너와 협력을 하지 않은 경우)은 0 최대값(해당파트너와 협력이 매우 유용했을 경우)은 5을 갖는다. 전유성 역시 마찬가지로 5점 척도로 측정한 값을 사용한 것을 확인할 수 있다. 조사의 사용된 기업의 평균연령은 21.45을 보이고 있는데 표준편차가 14.24로 다소 큰 것으로 보아 다양한 연령의 기업이 조사에 사용된 것을 의미하고 있다.

2. 다중공선성과 이분산성 검증

회귀분석에서 다중공선성이 의심되는지를 확인하기 위해 변수들의 VIF(Variance Inflation Factor, 분산팽창계수)를 조사하였다. 이에 대한 결과는 [표2]에 나타나 있다. VIF의 값이 10 이상인 경우 변수 간 다중공선성이 있는 것으로 의심할 수 있고 또한, $1/VIF$ 라고 표시된 공차의 한계(tolerance) 값이 0.1이하라면 다중공선성으로 인해 분석 모형의 왜곡이 발생할 수 있음을 나타낸다(Myers, 1990). 확인결과 변수들의 VIF 값이 모두 2 미만이고 평균이 1.33의 값을 가지므로 변수 간에 다중공선성은 존재하지 않는 것으로 판단하였다.

<표 2> VIF 분석결과표

변수	VIF	1/VIF
기업의 규모	1.95	0.51
기업의 연령	1.39	0.72
연구인력 비중	1.28	0.78
계열사와 협력	1.25	0.80
경쟁사와 협력	1.25	0.80
전유성	1.24	0.81
공급업체와 협력	1.21	0.82
연구소와 협력	1.20	0.84
고객과 협력	1.19	0.51
평균 VIF	1.33	

횡단면자료 분석(cross section analysis) 시 문제가 될 수 있는 오차항의 이분산성(heteroskedasticity, Greene, 2003)을 검증하기 위하여 White test⁵⁾를 실시하였다. 확인해 검정 결과 1% 유의수준에서 이분산성이 없다는 귀무가설을 기각하여 이분산성이 있는 것으로 나타났다.

3. 추정방법

본 연구에서는 통상최소자승법 (Ordinary Least Squares Method, OLS)과 가능일반최소자승법 (Feasible Generalized Least Squares Method, FGLS) 두 가지 방법을 활용하여 결과를 서로 비교하였다. 본 연구에서와 같이 교란항에 이분산이 존재할 경우에도 OLS 방법은 여전히 유효하다. 이분산에서도 불편성(unbiased estimator)을 가지고 있기 때문이다. 다만 효율성(efficiency, 최소 분산 여부)은 낮아지게 되며, 추정치의 표준오차의 수정(보정, correction, White estimator, Greene 2003)이 필요하다. OLS 방법 외에 다양한 이분산 하의 추정 방법 중 하나인 FGLS도 점근적으로 효율적인 (asymptotically efficient) 추정치를 얻기 위해 사용되었고,⁶⁾ 추정된 결과를 수정된 오차를 가지는 OLS

5) 기본 회귀분석에서 따라가는 가정들 중엔 동분산성에 대한 가정이 포함되어 있다. 이 가정이 깨질 경우, 교란항은 설명변수에 의해 영향을 받게 되고 또 다른 함수로 나타나는 등의 문제가 발생한다. White (1980)에서 처음 소개된 이 검증법을 활용하여 기존 회귀분석에서 가정되어 있는 잔차의 분산의 일정함(homoskedasticity, Greene, 2003)을 검증해 볼 수 있다. 교란항의 분산이 같다는 귀무가설이 기각되는 경우엔 이분산성을 의심해 볼 수 있으며 이 경우 이분산성을 해결할 수 있는 추정방법으로 분석해야 한다.

추정결과와 비교하였다. 본 연구는 실증분석 도구로 STATA 12를 활용하였고 연구 결과는 다음과 같다.

4. 가설 검증

본 연구에서는 기업의 연령, 연구인력 비중, 규모를 통제한 가운데 기술협력 활동과 제품혁신 성과 간의 관계 그리고 이들 사이에 기술의 전유성의 상호작용 항목이 갖는지를 살펴보고자 한다. <표 3-1>과 <표 3-2>에 교정된 표준오차 (white estimator, Greene, 2003)를 사용한 OLS와 FGLS를 이용한 회귀분석결과가 나타나 있다. Model 1은 여러 협력파트너와 혁신성과와의 관계를 보여주며 Model 2는 Model 1에 전유성 변수를, Model 3는 고객과의 협력과 전유성의 상호작용항을, Model 4는 계열사와의 협력과 전유성의 상호작용항을 추가한 분석결과를 보여준다.

4.1. 기술협력과 제품혁신성과

가설 1인 ‘기술협력은 기업의 제품혁신 성과에 긍정적인 영향을 미치며 협력 대상에 따라 그 영향력엔 차이가 있다’를 검증하기 위하여 제품혁신으로 인한 매출액을 종속변수로 하고 5 가지 형태의 기술협력(고객, 계열사, 공급업체, 경쟁사, 그리고 연구소)을 독립변수로, 그리고 연령, 기업 규모, 그리고 연구인력 비중을 통제변수로 설정하여 수정 표준오차(white estimator)를 사용한 OLS와 FGLS를 이용하여 회귀분석을 하였고, 그 결과는 <표 3-1>의 Model 1에 나타나 있다. Model 1에서 협력대상 중 고객과의 협력과 계열사와의 협력이 제품혁신 성과에 긍정적으로 유의한 영향을 미친다는 분석 결과가 나왔다. 이는 기술협력활동이 기업의 제품 혁신 성과에 긍정적인 영향을 미친다는 본 논문의 연구 가설 1을 부분적으로 지지해 주는 결과라 할 수 있다. 또한, 모든 협력이 아닌 고객협력과 계열사협력이 제품혁신 성과에 긍정적 영향을 미친다는 사실을 통해 각 협력 간 제품혁신에 미치는 영향의 정도 차이를 확인할 수 있다.⁷⁾

6) FGLS를 교정된 표준오차를 사용한 OLS와 동시에 활용한 이유는 FGLS가 표본이 충분치 않을 때 점근적으로 최소분산을 가지는 추정치의 효율성을 보장할 수 없기 때문이다 (Johnston and DiNardo, 1997)

7) 이와 같은 결과는 뒤에 나오는 Model 2에서도 일관성을 보이나, 전유성의 조절효과를 확인하기 위한 Model 3과 4에서는 다르게 나타남을 확인하였다. 이에 대한 내용은 뒤에서 Model 3과 Model 4를 소개한 후에 논하도록 한다.

<표 3-1> 회귀분석결과표

	Model 1		Model 2	
	OLS ⁸⁾	FGLS	OLS	FGLS
기업의 연령	-0.0032 (0.0042)	-0.0026 (0.0042)	-0.0040 (0.0041)	-0.0032 (0.0041)
기업의 규모	0.0693 (0.0468)	0.0734 (0.0468)	0.0410 (0.0460)	0.0457 (0.0463)
연구인력 비중	0.0166*** (0.0041)	0.0149*** (0.0040)	0.0135*** (0.0039)	0.0119*** (0.004)
고객과 협력	0.1048*** (0.0297)	0.1024*** (0.0294)	0.0900*** (0.0296)	0.0835*** (0.0291)
계열사와 협력	0.1715*** (0.0389)	0.1739*** (0.0381)	0.1620*** (0.0382)	0.1655*** (0.0374)
공급업체와 협력	0.0496 (0.0315)	0.0504* (0.0306)	0.0428 (0.0310)	0.0444 (0.0302)
경쟁사와 협력	0.0172 (0.0338)	0.0168 (0.0342)	0.0026 (0.0335)	0.0026 (0.0339)
연구소와 협력	0.0074 (0.0295)	0.0079 (0.0288)	-0.0303 (0.0303)	-0.0326 (0.0294)
전유성			0.2093*** (0.0468)	0.2170*** (0.0462)
전유성 × 고객과 협력				
전유성 × 계열사와 협력				
상수항	17.0123*** (0.2091)	17.0021*** (0.2201)	16.7733*** (0.2115)	16.7466*** (0.2242)
R ²	0.1299	0.1471	0.1679	0.1853
adj. R ²	0.1149	0.1325	0.1517	0.1695

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1, ()의 값은 표준오차.

8) 수정 표준오차 (white estimator)를 사용하여 추정하는 OLS 사용

<표 3-2> 회귀분석결과표(계속)

	Model 3		Model 4	
	OLS	FGLS	OLS	FGLS
기업의 연령	-0.0038 (0.0041)	-0.0030 (0.0041)	-0.0041 (0.0041)	-0.0033 (0.0041)
기업의 규모	0.0450 (0.0457)	0.0509 (0.0460)	0.0404 (0.0459)	0.0474 (0.0464)
연구인력 비중	0.0138*** (0.0039)	0.0127*** (0.0040)	0.0135*** (0.0039)	0.0118*** (0.0039)
고객과 협력	-0.0229 (0.0675)	-0.0291 (0.0712)	0.0901*** (0.0295)	0.0815*** (0.0290)
계열사와 협력	0.1583*** (0.0381)	0.1616*** (0.0374)	0.0628 (0.1021)	0.0366 (0.1165)
공급업체와 협력	0.0352 (0.0310)	0.0385 (0.0304)	0.0419 (0.0309)	0.0446 (0.0302)
경쟁사와 협력	-0.0054 (0.0338)	-0.0014 (0.0339)	0.0000 (0.0335)	-0.0013 (0.0339)
연구소와 협력	-0.0397 (0.0302)	-0.0418 (0.0298)	-0.0313 (0.0303)	-0.0332 (0.0295)
전유성	0.1268** (0.0642)	0.1293* (0.0669)	0.1999*** (0.0485)	0.2047*** (0.0479)
전유성 × 고객과 협력	0.0404* (0.0219)	0.0396* (0.0228)		
전유성 × 계열사와 협력			0.0315 (0.0292)	0.0393 (0.0351)
상수항	17.0092*** (0.2378)	16.9835*** (0.2610)	16.8095*** (0.2137)	16.7902*** (0.2291)
R ²	0.1734	0.1919	0.1690	0.1816
adj. R ²	0.1556	0.1744	0.1511	0.1639

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1, ()의 값은 표준오차.

4.2. 전유성과 제품혁신성과

가설 2인 ‘기술에 대한 전유성 확보는 제품혁신 성과에 긍정적인 영향을 미친다’를 검증하기 위하여 Model 1에 전유성 변수를 추가하여 분석한 결과가 <표 3>의 Model 2에 나타나 있다. 수정 표준오차(white estimator)를 사용한 OLS와 FGLS 회귀분석 결과 모두에서 전유성 변수의 계수가 양수이며 통계적으로 유의하게 나온 점, 그리고 adjusted R² 값이 증가한 점을 통하여 전유성이 제품혁신 성과에 긍정적으로 유의한 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있다. 이는 기술에 대한 전유성 확보가 제품 혁신 성과에 긍정적인 영향을 미친다는 본 논문의 연구 가설 2을 지지해 주는 결과라 할 수 있다.

4.3. 전유성과 기술협력의 상호작용

가설 3인 ‘전유성이 높을수록 제품혁신성과에 긍정적인 영향을 미친 기술협력활동의 효과가 더 커질 것이다’를 검증하기 위하여 본 연구에서는 <표 3-1>의 Model 2에 고객 협력과 전유성의 상호항을 추가한 <표 3-2>의 Model 3과 <표 3-1>의 Model 2에 계열사 협력과 전유성의 상호항을 추가한 <표 3-2>의 Model 4를 활용하여 추정해 보았다. 5가지 기술 협력(계열사, 공급업체, 경쟁사, 고객, 그리고 연구소) 중 고객과 계열사 협력과 전유성의 상호항만을 검증한 이유는 Model 1의 결과에서 보이듯 고객 협력과 계열사 협력만이 제품혁신성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나왔기에 다른 협력들과 전유성의 상호작용에 대한 검증이 불필요했기 때문이다. 검증 결과, Model 3에서 보이는 것처럼 고객 협력과 전유성의 상호항의 계수는 양수이며 통계적으로 유의하게 나왔으며 adjusted R2도 증가하였으나, 계열사 협력과 전유성의 상호항을 검증한 Model 4에서는 상호항의 계수는 양수로 나왔으나 통계적 유의성을 찾진 못하였다. 이러한 결과는 가설 3을 부분적으로 지지해 주는 결과이며, 전유성과 기술협력의 상호작용, 즉 제품혁신성과에 기술협력이 미치는 영향력에 대한 전유성의 조절효과는 기술협력의 대상에 따라 차이가 있음을 확인할 수 있다.

Model 3에서는 고객과 협력의 계수가 유의하지 않으며 Model 4에서는 계열사와의 협력의 계수가 유의하지 않게 나온다. 이는 ‘고객과 계열사와의 협력이 제품혁신성과에 긍정적인 영향을 미친다.’라는 결과로 가설 1을 부분적으로 채택한 내용과 반하게 보일 수 있고 그 결과 전유성의 조절효과 자체를 의심해 볼 수 있다. 그러나 계열사와의 협력의 경우, Model 4에서 전유성의 조절 효과를 확인 할 수 없었기에 계열사와의 협력이 제품혁신성과에 미치는 영향력은 계열사와의 협력과 전유성의 상호작용 항이 제외된 Model 1과 2를 통하여 검증해야 한다고 판단했다. 고객과의 협력의 경우, 전유성의 조절효과를 확인하기 위한 전유성과 고객과의 협력의 교적변수의 계수가 유의미하게 나왔고 고객의 협력 변수의 계수가 유의하지 않게 나왔다. 전유성과 고객 협력의 상호작용 항이 유의하다는 것은 전유성의 조절효과를 통해 서지만 고객과의 협력이 제품혁신성과에 영향을 미치는 것을 의미한다. 또한 상호작용 항이 없는 Model 1과 2에서는 고객협력 변수가 유의하다. 따라서 고객과의 협력이 제품혁신성과에 미치는 영향은 Model 1, 2, 그리고 3의 결과를 종합적으로 판단해야 하며 이 경우 고객과의 협력이 제품혁신성과에 미치는 영향은 그 형태와는 관계없이 유의하다는 결론을 내렸고 이를 근거로 전유성의 조절효과가 고객과의 협력이 제품혁신성과에 미치는 영향에서 존재한다고 결론을 내릴 수 있다.⁹⁾

VI. 결론

1. 연구결과 요약 및 시사점

가속화하는 시장 환경과 기술변화는 혁신의 패러다임을 과거 폐쇄형(closed innovation)에서 개방형(open innovation)으로 바꾸어 놓았다. 이러한 혁신의 패러다임 안에서 기업은 단독으로 모든 것을 해결하는 방식에서 외부와의 협력을 통한 혁신을 필연적으로 선택하고 있는 바, 본 연구에서는 한국 제조기업들의 제품혁신에 관련된 자료를 활용하여 기술협력과 제품혁신 성과 사이의 관계에 대한 실증분석을 실시하였다. 기업의 전유성 확보가 제품 혁신성과에 미치는 영향에 대한 분석 또한 수행되었다. 기존 연구를 살펴보면 외부기술 협력이 기업의 혁신성과에 미치는 영향에 대한 실증분석은 많이 있었지만 제품혁신성과에 미치는 기술협력과 전유성과의 상호작용을 본 연구는 드물기에 이에 대한 추가적인 분석도 수행되었다.

본 연구에서 얻어진 결과들을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 여러 기술 협력 대상 중 고객과 계열사와의 기술협력이 기업의 제품혁신성과에 긍정적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이를 통해 기술협력이 제품혁신성과에 미치는 긍정적 영향력의 차이를 확인할 수 있었다. 둘째, 기업이 기술보호전략을 활용하여 제품혁신에 관련된 기술의 전유성을 확보하는 것이 제품혁신성과에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 마지막으로 고객과의 기술협력이 제품혁신 성과에 미치는 긍정적인 영향력에 대한 전유성의 조절효과를 확인할 수 있었다.

이와 같은 본 연구의 결과들은 다음과 같은 경영학적 시사점을 제공하고 있다. 첫째, 고객과의 협력을 통해 제품혁신성과를 올릴 수 있다는 결과를 통해 기업은 제품혁신의 결과물에 직접적인 사용자인 고객과의 협력을 통하여 그들의 니즈를 미리 파악하고 제품혁신 결과물에 미리 반영함으로써 제품혁신성과를 올릴 수 있겠다.

둘째, 계열사와의 협력을 통해 제품혁신성과를 올릴 수 있다는 결과를 통해 기업은 서로가 가진 역량을 정확히 파악하고 자신이 더 잘 할 수 있는 제품혁신에 더욱 역량을 투여하고 후에 이를 공유하는 등의 ‘선택과 집중’을 통하여 제품혁신성과를 높여야 할 것이

9) 협력과 제품혁신성과간의 내생성 문제도 의심해 볼 수 있으나 인과관계상 문제가 없는 것으로 판단 이에 대한 추가적인 검증은 이루어지지 않았다. 향후 연구에서는 내생성에 대한 검증이 들어가야 본 연구의 결과에 더욱 힘을 실어줄 것으로 기대한다.

다. 또한, 계열사와의 협력을 통하여 흘러들어온 기술 및 지식이 제품혁신에 긍정적인 영향을 주는 기술 및 지식의 스페illo버효과 (spill over effect)도 기대해 볼 수 있다. 셋째, 전유성이 제품혁신성가에 긍정적인 영향을 준다는 결과를 통해 기업은 제품혁신에서 충분한 수익, 즉 높은 성과를 영위하기 위하여 관련 기술들에 대한 보호수단이 필요하고 이를 위한 적절한 기술보호전략을 강구해야 할 것이다. 마지막으로 기술협력이 제품혁신 성과에 미치는 영향력에 대한 전유성의 조절효과의 확인을 통하여 기업은 전유성의 확보가 제품혁신성가에 직접적으로 미치는 영향 외에도 기술협력이 제품혁신성가에 미치는 영향을 개선시키는 간접적인 영향까지 함께 파악하고 있어야 할 것이다. 이러한 결과는 기업이 전유성을 확보를 통하여 기술협력의 과정에서 불가피한 기술의 유출(outflow)을 최소화하여 제품혁신성가를 더욱 높일 수 있음을 시사한다. 이는 모방의 위험이 상대적으로 높은 고객과의 협력에서 통계적으로 유의한 전유성의 조절 효과가 확인되었다는 점과 모방이나 유출로부터 상대적으로 자유로운 계열사와의 협력에서는 확인되지 않았다는 점과 일맥상통한다.

정리하자면, 기업이 혁신활동에 필요한 모든 지식을 내부에서 구할 수 없는 지금의 상황에서 다양한 외부 원천, 특히 고객과의 협력에 대한 접근을 높여 혁신성가를 극대화하는 전략을 구사하려면 성과에 대한 전유성 확보가 선행되어야 한다는 것이 본 연구의 종합적인 시사점이라 할 수 있겠다.

2. 한계점과 향후 연구방향

본 연구는 다음과 같은 한계점을 갖고 있으며 향후 연구에서는 이를 극복하는 방향으로 진행되어 할 것이다. 기술협력을 협력대상이 제품혁신에 기여한 정도를 사용하여 분석하였는데 기여도를 기술협력의 규모나 협력의 긴밀도 등 세부 항목으로 구분하여 그 정도를 고려한다면 보다 효과적인 분석이 가능할 것으로 사료된다.

데이터상의 한계점도 존재한다. KIS 2010은 기업수준의 미시적인 횡단면 자료로써 동적이고 장기적인 효과를 분석에 반영하기에는 다소 제한적인 자료이며 협력파트너의 대한 규모나 지식수준의 대한 정보를 사용할 수 없다. 또한, KIS 2010에는 총 3,925개의 기업이 응답했지만 그 중에서 제품혁신을 수행하고 협력대상과 공동으로 제품개발을 한 기업만을 분석 대상으로 사용했기 때문에 샘플의 수가 474개에 불과하다. 따라서 분석에 사용한 샘플이 전체 제조업을 대표한다고 보기는 어렵다. 나아가, 설문지의 구성상 제품

혁신을 수행하지 않은 기업은 분석에서 제외됨에 따라 선택편의 등의 문제가 발생할 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 향후 연구에서는 협력대상과의 협업 없이 단독으로 제품혁신을 이루어낸 기업들의 데이터와 비교분석을 통하여 기술협력 그 자체가 가지는 제품혁신 성과 개선의 효과를 알아볼 수 있을 것이다.

연구 설계 단계에서의 한계점도 있다. 문헌고찰에서 살펴본 바와 같이 기술협력과 전유성 각각이 제품혁신성과에 미치는 직접적인 영향력이 산업별로 차이가 나는 실증 분석을 확인하였기에 전유성의 조절효과 또한 산업별로 차이가 날 수 있으나 본 연구에서는 충분히 고려되지 않았다. 향후 연구에서는 산업별 분석 혹은 산업별 특성을 통제하는 변수가 충분히 고려되어야 할 것이다.

마지막으로, 추후에는 연구의 목적에 맞게 조사되고 객관성을 확보할 수 있는 자료를 통해 기술협력과 혁신성과에 영향을 주는 다양한 조절변수들을 조사하고 제품혁신뿐만 아니라 공정혁신 활동 나아가 서비스업종에서의 조절 효과를 분석하여 이들과의 차이를 비교해보는 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

(1) 국내문헌

- 권영관 (2010), “학술연구: 개방형 혁신이 혁신성장에 기여하는가?: 한국 중소기업으로부터의 실증적 증거”, 『중소기업연구』, 32(2) : 145-168.
- 김상신·최석준 (2009), “혁신활동 결과의 전유방법에서 특허와 영업비밀의 상대적 선호”, 『기술혁신연구』, 17(2) : 159-186.
- 김영조 (2005), “기술협력 활동이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향: 지식흡수능력 (Absorptive Capacity)의 조절효과를 중심으로”, 『경영학연구』, 34(5) : 1365-1390.
- 성태경 (2005), “고기술산업과 저기술산업에서 기업의 혁신활동 결정요인 비교 분석”, 『산업경제연구』, 18(1) : 339-360.
- 최명신·윤진호·박경수 (2006), “산업간 비교를 통한 기술혁신주도형 중소기업의 성과분석”, 『기술혁신연구』, 14(1) : 119-146.
- 최형필·이재호 (2010), “기업의 연구협력 선택에 미치는 요인분석: 한국 제조업체를 대상으로”, 『기술혁신연구』, 18(1) : 153-175.
- 홍장표·김은영 (2009), “한국 제조업의 산업별 기술혁신패턴 분석”, 『기술혁신연구』, 17(2) : 25-53.

(2) 국외문헌

- Arora, A. and Gambardella, A. (1990), "Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology", *The Journal of Industrial Economics*, 38(4) : 361-379.
- Atuahene-Gima, K. (1995), "An exploratory analysis of the impact of market orientation on new product performance", *Journal of Product Innovation Management*, 12(4) : 275-293.
- Belderbos, R., Carree, M., and Lokshin, B. (2004), "Cooperative R&D and firm performance", *Research Policy*, 33(10) : 1477-1492.
- Bidault, F. and Cummings, T. (1994), "Innovating through alliances: expectations and limitations", *R&D Management*, 24(1) : 033-045.
- Breschi, S., Malerba, F., and Orsenigo, L. (2000), "Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation", *The Economic Journal*, 110(463) : 388-410.
- Brown, S. L. and Eisenhardt, K. M. (1995), "Product development: Past research, present findings, and future directions", *Academy of Management Review*, 20(2) : 343-378.
- Bruce, M., Leverick, F., Littler, D., and Wilson, D. (2007), "Success factors for collaborative

- product development: a study of suppliers of information and communication technology", *R&D Management*, 25(1) : 33-44.
- Caloghirou, Y., Kastelli, I., and Tsakanikas, A. (2004), "Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance?", *Technovation*, 24(1) : 29-39.
- Cassiman, B. and Veugelers, R. (2002), "R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium", *The American Economic Review*, 92(4) : 1169-1184.
- Chesbrough, H. W. (2003a), *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Cambridge, MA.: Harvard Business Review Press.
- Chesbrough, H. W. (2003b), "The Logic of Open Innovation: Managing Intellectual Property," *California Management Review*, 45(3): 33-58.
- Cohen, W. M., Nelson, R. R., and Walsh, J. P. (2000), "Protecting their intellectual assets: Appropriability conditions and why US manufacturing firms patent (or not)", *NBER*, Working paper No. 7552.
- Cohen, W. M., Nelson, R. R., and Walsh, J. P. (2002), "Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D", *Management Science*, 48(1) : 1-23.
- Cooper, R. G. (1980), "How to identify potential new product winners" *Research Management*, 23(5) : 10-19.
- Crawford, M. C. (1987), *New Products Management*. Homewood, IL: Irwin Publishers.
- Damanpour, F. and Gopalakrishnan, S. (2002), "The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations", *Journal of Management Studies*, 38(1) : 45-65.
- Deeds, D. L. and Hill, C. W. L. (1996), "Strategic alliances and the rate of new product development: An empirical study of entrepreneurial biotechnology firms", *Journal of Business Venturing*, 11(1) : 41-55.
- Fontana, R., Geuna, A., and Matt, M. (2006), "Factors affecting university-industry R&D projects: The importance of searching, screening and signalling", *Research Policy*, 35(2) : 309-323.
- Freeman, C. (1997), *The economics of industrial innovation*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Gallié, E. P. and Legros, D. (2012), "French firms' strategies for protecting their intellectual property", *Research Policy*, 41(4) : 780-794.
- Gomes-Casseres, B. (1994), "Group versus group: How alliance networks compete", *Harvard Business Review*, 72(4) : 62-74.
- González, F. J. M. and Palacios, T. M. B. (2002), "The effect of new product development techniques on new product success in Spanish firms", *Industrial Marketing*

Management, 31(3) : 261-271.

- Green, W. H. (2003), *Econometric Analysis*, fifth edition. Prentice Hall.
- Hatch, N. W. and Mowery, D. C. (1998), "Process innovation and learning by doing in semiconductor manufacturing", *Management Science*, 44(11.1) : 1461-1477.
- He, Z. L. and Wong, P. K. (2004), "Exploration vs. exploitation: An empirical test of the ambidexterity hypothesis", *Organization Science*, 15(4) : 481-494.
- Jansen, J. J. P., George, G., Van den Bosch, F. A. J., and Volberda, H. W. (2008), "Senior team attributes and organizational ambidexterity: The moderating role of transformational leadership", *Journal of Management Studies*, 45(5) : 982-1007.
- Johnston, J. and DiNardo, J. (1997), *Econometric methods*. McGraw Hill.
- Katz, R. (2003), *Managing technological innovation in business organizations*, London: Pergamon Press.
- Kotler, P. (2000), *Marketing Management, 10th ed*, Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall International.
- Lee, C. Y. (2003), "Firm Density and Industry R & D Intensity: Theory and Evidence", *Review of Industrial Organization*, 22(2) : 139-158.
- Leiponen, A. and Byma, J. (2009), "If you cannot block, you better run: Small firms, cooperative innovation, and appropriation strategies", *Research Policy*, 38(9) : 1478-1488.
- Levin, R. C., Klevorick, A. K., Nelson, R. R., Winter, S. G., Gilbert, R., and Griliches, Z. (1987), "Appropriating the returns from industrial research and development", *Economic Activity*, 1987(3) : 783-831.
- Malerba, F., and Orsenigo, L. (1996), "Schumpeterian patterns of innovation are technology-specific", *Research Policy*, 25(3) : 451-478.
- Myers, R. H. (1990), *Classical and modern regression with applications (Vol. 2)*, Belmont, CA: Duxbury Press.
- Ottum, B. D. and Moore, W. L. (1997), "The role of market information in new product success/failure", *Journal of Product Innovation Management*, 14(4) : 258-273.
- Reed, R. and DeFillippi, R. J. (1990), "Causal ambiguity, barriers to imitation, and sustainable competitive advantage" *Academy of Management Review*, 15(1) : 88-102.
- Rosenberg, N. (1976), *Perspectives on technology*, New York, NY: Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1983), *Inside the black box: technology and economics*, New York, NY: Cambridge University Press.
- Scherer, F. M. (1965), "Firm size, market structure, opportunity, and the output of patented

- inventions", *The American Economic Review*, 55(5) : 1097-1125.
- Teece, D. J. (1986), "Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy" *Research Policy*, 15(6) : 285-305.
- Teece, D. J. (1992), "Competition, cooperation, and innovation: Organizational arrangements for regimes of rapid technological progress" *Journal of Economic Behavior & Organization*, 18(1) : 1-25.
- Tether, B. S. (2002), "Who co-operates for innovation, and why: An empirical analysis" *Research Policy*, 31(6) : 947-967.
- Tushman, M. L. and Rosenkopf, L. (1992), "Organizational determinants of technological change: toward a sociology of technological evolution", *Research in Organizational Behavior*, 14 : 311-311.
- Utterback, J. M. (1996), *Mastering the dynamics of innovation*, Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Von Hippel, E. (1988), *The sources of innovation*, New York, NY: Oxford University Press.
- White, H. (1980), "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity", *Econometrica*, 48(4) : 817 - 838.

□ 투고일: 2013. 10. 07 / 수정일: 2014. 01. 22 / 게재확정일: 2014. 02. 06