

산업별 혁신시스템과 R&D 지원서비스 : 엔유씨전자 사례를 중심으로

Sectoral System of Innovation and R&D Support Service:
Focused on the Case of NUC Electronics

김용열(Yong-yul Kim)*

목 차

- | | |
|---------------|----------------|
| I. 서론 | III. 엔유씨전자의 사례 |
| II. 두 가지 영향요인 | IV. 시사점 |

국문 요약

본 논문에서는 기술혁신에 영향을 미치는 요인 중 산업별 혁신시스템과 R&D 지원서비스의 요인이 엔유씨전자의 사례에서 어떻게 작용하는지 살펴보았다. 엔유씨전자는 투입구 변경과 착즙률 개선의 기술혁신을 통해 높은 혁신성과를 달성하였다. 이는 산업별 혁신시스템의 각 구성요소가 엔유씨전자의 기술혁신과 부합하는 측면이 있었기 때문이다.

엔유씨전자의 성과향상은 자체적인 혁신노력과 함께 정부출연연구소의 R&D 지원서비스가 있었기 때문에 가능했다. 기술혁신 과정에서 제품설계와 가상실험 등 기업 스스로 해결할 수 없는 영역의 고차원적인 서비스를 받을 수 있었다. 중소기업에게 부족한 부분을 보완해주는 정부와 공공기관의 지원 역할이 중요했다고 할 수 있다.

산업별 혁신시스템의 각 구성요소별로 보면 새로운 기술기회가 많은 만큼 지속성이 낮다, 모방이 쉽고 전유성이 낮지만 복합적인 측면도 있다, 기술축적의 누적성은 비교적 높은 편이다, 외부지식의 활용 가능성이 높다, 주체와 네트워크 모두 중요한 역할을 하였다, 시장여건이 매우 유리하였다 등으로 요약될 수 있다.

R&D 지원서비스의 측면에서는 직접적인 효과로서 스크류의 재질과 형상에 대한 가상실험을 통해 엄청난 시간과 비용의 절약이 이루어졌다는 점을 들 수 있다. 간접적인 효과로서는 외부지원에 의한 기술개발을 계기로 엔유씨전자의 자체적인 핵심역량이 크게 강화되었고 혁신의 선순환구조가 정착되었다는 점을 들 수 있다.

핵심어 : 착즙기 산업, 연구개발서비스, 기술체제, 기술혁신 성과, 한국과학기술정보연구원

※ 논문접수일: 2019.2.19, 1차수정일: 2019.3.20, 게재확정일: 2019.4.10

* 홍익대학교 글로벌경영학과 교수, yykim@hongik.ac.kr, 044-860-2482

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine how two factors among various affecting factors of technological innovation, i.e. sectoral system of innovation and R&D support service, were actually applied in the case of NUC Electronics. This company has achieved high level of innovation performance through change of injection port and improvement of extracting rate. This was possible because each component of sectoral system of innovation system was matched with the innovation activity.

The improvement of the performance in NUC Electronics was attributable to its own innovation efforts and R&D support service of government research institute. In the process of technological innovation, the company could receive high-level services in areas such as product design and virtual experiments that companies can not solve themselves. It can be said that the role of government and public institutions to support the shortage of SMEs was important.

In terms of each component of sectoral system of innovation, we found that there were many opportunities of new technology; sustainability was low; imitation was easy; appropriability was low but it has dualily; accumulation of technology was relatively high, availability of external knowledge was high. At the same time, both of the company and the network played an important role, and market conditions were very favorable.

In terms of R&D support services, it is a direct effect that a great deal of time and cost savings have been achieved through virtual experiments on the material and shape of the screw. As an indirect effect, the core competence of the company has been greatly strengthened by utilizing the momentum of technology development through external support, hence the company could establish the structure of virtuous circle of innovation.

Key Words : Extractor Industry, R&D Service, Technology Regime, Performance of Technological Innovation, KISTI

I. 서 론

신정부 들어 중소기업의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 중소기업청이 중소벤처기업부로 확대 개편된 데 이어 중소기업이 중심이 되는 경제구조로의 이행이 정책노선으로 천명된 바 있다. 이를 위해 중소기업 자체의 경쟁력이 강화되어야 할 뿐 아니라 정부나 공공기관의 중소기업 지원이 더욱 활성화되어야 한다. 더 많은 강소기업이 나올 수 있도록 정책과 여건을 정비할 필요가 있다.

그간 강소기업의 육성을 위한 수많은 정책이 시행되어왔다. 강소기업과 함께 많이 쓰인 지원제도의 개념으로서 히든챔피언, 월드클래스 등이 있었고 최근에는 중소기업의 혁신성장, 네트워크 형 중소기업 등이 강조되고 있다. 많은 지원정책과 육성노력이 지속되어 왔음에도 불구하고 중소기업들의 경쟁력과 기술혁신이 소정의 기대성과를 거두었다고 말하기는 어려울 듯하다.

중소기업의 경쟁력 강화를 위해서는 다양한 방안이 강구될 수 있지만 무엇보다 기술혁신이 기본적인 조건이라고 할 수 있다. 본 논문은 중소기업의 기술혁신을 촉진하고 활성화함에 있어서 영향을 미치는 여러 가지 요인 가운데 산업별 혁신시스템과 R&D 지원서비스를 중심으로 연구를 진행하게 될 것이다. 이들 요인을 실제 사례인 엔유씨전자에 적용해봄으로써 기술혁신의 추진 과정과 성과 그리고 한계에 대해 분석할 수 있을 것이다.

신정부의 정책목표 중 하나인 혁신성장은 개념이 모호하다는 비판에도 불구하고 혁신을 통한 성장이라는 취지로 이해할 수 있다. 여기에는 단순히 기업들이 혁신을 하도록 유도한다는 측면과 함께 주체의 혁신노력을 뒷받침할 수 있는 정책적인 지원이 필요하다는 의미가 내포되어 있다. 이런 맥락에서 본 논문은 우리나라 중소기업의 기술혁신에 영향을 미치는 두 가지 요인이 실제로 어떻게 작용하고 어떠한 의미를 가지는지 살펴보게 될 것이다.

기술혁신의 영향요인이나 결정요인에 관해서는 많은 기존연구가 있지만 본 논문의 연구대상이나 연구방법과는 다르다고 할 수 있다. 먼저 연구대상에 있어서 기존연구의 대부분은 다수의 표본기업들로 대량의 데이터셋을 구성하여 검증을 시도하는 반면 본 연구는 하나의 특정기업을 대상으로 보다 상세한 내용들을 분석하게 된다. 또한 연구방법에 있어서 많은 기존연구들이 계량분석을 시행하는 데 반해 본 논문은 사례연구의 방법론을 동원하게 된다.

사례연구의 방법론은 정형화된 이론의 검증이나 분석이 아닌 정성적인 접근방법으로서 유용성을 갖는다. 다만 단일 사례로부터의 발견을 일반화할 수 있는가의 문제가 제기될 수 있다. 본 연구에서는 두 개의 요인에 초점을 맞춰 특정 기업의 사례를 농밀하게 기술하는 한편 상황에 따라 경쟁상대 또는 비교대상인 업체의 내용을 간략히 언급하게 될 것이다.

사례연구의 대상으로서 엔유씨전자를 선택하였는데 이 기업이 대규모 R&D나 설비를 요구하는 첨단산업은 아니지만 일반 주방가전 분야에 속해 있으면서 혁신적인 성과를 거둔 기업이고 기술혁신의 과정에서 공공재 서비스인 R&D 지원을 받은 기업이라는 점이 고려되었다. 동시에 많은 관련자료를 확보할 수 있다는 점도 고려되었는데 회사 내부의 비공개 자료 및 CEO를 비롯한 관계자 인터뷰와 이메일 연락 그리고 다수의 발간 및 공개 자료를 활용하였다.

II. 두 가지 영향요인

1. 기술혁신의 영향요인

기술혁신에 영향을 미치는 요인은 매우 다양하다. Schumpeter 가설 이래 수많은 연구에서 기술혁신 영향요인 또는 결정요인을 규명하고자 하였다. 몇 가지만 보면, 기술혁신의 영향요인에 관한 광범위한 문헌리뷰는 Becheikh et al.(2006)를 참고할 수 있고 이와 약간 다른 시각에서 Keizer et al.(2002)는 기술혁신에 영향을 미치는 다양한 요인을 내부요인과 외부요인으로 구분하여 탐색적 연구를 진행하였다.

서구의 연구에서 중요한 것으로 밝혀진 요인들이 우리나라 기업의 현실에서 다르게 나타날 수 있다. 최석봉·하귀룡(2011)은 국내 제조기업의 기술혁신에 있어서 중요성을 갖는 요인을 내부역량과 외부환경으로 나누고 내부역량의 경우 리더십, 조직구조, 조직문화, 조직지원의 네 가지에 대해, 그리고 외부환경의 경우에는 정부지원, 기술환경, 수요조건, 경쟁자의 네 가지에 대해 실증분석을 수행하였다.

또한 대기업과 중소기업은 기술혁신의 양태나 요인이 다를 수 있다는 점도 중요하다. 이에 착안하여 신진교 외(2009)는 국내 중소기업의 기술혁신 결정요인으로서 규모, 핵심능력, 최고경영자 특성, 전략, 조직구조, 문화의 다섯 가지 내부요인과 기술적 기회, 외부 네트워크, 정부정책지원의 세 가지 외부요인을 사용하여 150개 중소기업에 대해 가설검증을 시도하였다.

이밖에도 기술혁신 영향요인의 기존연구로서 몇 가지 더 참고할 수 있다. 박태훈·박경혜(2012)는 IT산업을 대상으로 기술혁신 영향요인에 대한 모형연구를 시도하였다. 송상호(2006)는 기술혁신 영향요인의 중요성이 기술혁신 유형별로 다르게 나타날 수 있음을 밝혀냈다. 성태경(2002)은 기술혁신 활동의 결정요인들을 자원기반 관점에 입각하여 탐색적 연구를 진행하였다.

본 논문은 많은 기존연구에서와 같이 기술혁신의 영향요인을 망라하여 계량분석을 하려는

것이 아니고 여러 요인 중에서 소수의 요인에 대해, 실증분석이 아닌 사례연구를 하려는 것이다. 따라서 어떤 요인을 선택할 것인지가 중요한데 앞의 Keizer et al.(2002), 신진교 외(2009)에 사용된 변수 가운데 기술적 기회에 해당하는 요소를 산업별 혁신시스템으로, 정부 정책지원에 해당하는 요소를 R&D 지원서비스로 부분 변형하여 이들 두 요인에 대해서만 논의를 하게 될 것이다.

사례의 설명변수를 두 개의 요인에 초점을 맞추게 된 이유는 다음과 같다. 첫째, 본 연구가 기술혁신의 포괄적인 요인을 다시 검증하려는 목적이 아니라는 점이다. 둘째, 산업별 혁신시스템의 경우 개별기업의 혁신사례에 적용한 기존연구가 별로 없어서 차별화의 가치가 있다고 판단하였기 때문이다. R&D 지원서비스의 경우 이미 많은 기존연구가 있음에도 불구하고 본 사례의 분석에서 빼놓을 수 없는 요인이라고 판단하였기 때문이다. 셋째, 사례연구의 대상으로 선택한 기업에 관련된 자료와 정보를 풍부하게 접할 수 있고 이들이 분석목적에 부합하는 것으로 판단하였기 때문이다.

산업별 혁신시스템의 개념은 Lee(2013), Lee and Malerba(2017) 등의 기술추격 이론에서 매우 중요하게 다루어지고 있다. 다만 이들에서는 철강, 반도체, 항공기, 게임 등 산업 차원을 분석대상으로 하고 있어서 개별기업 사례에 초점을 맞추는 본 연구와 차별화된다. 한편 정부의 정책지원에 해당하는 여러 가지 활동 가운데 R&D 지원서비스는 특히 중요성을 갖는다고 할 수 있다. 서창적·이찬형(2007), Kang and Park(2012)에서 보듯이 중소기업의 기술혁신 촉진을 위해 R&D 지원제도가 매우 중요한 역할을 해왔기 때문이다.

2. 산업별 혁신시스템

산업별 혁신시스템(sectoral system of innovation)의 이론은 Malerba(2002, 2004), Breschi et al.(2000) 등에 의해 정립되었고 이후 Lee(2013), Lee and Malerba(2017) 등으로 발전하였다. 산업 차원의 혁신활동에 영향을 미치는 구성요인의 수는 시기별로 다소 달라지기는 했지만 대체로 지식·기술·학습의 속성, 주체와 네트워크, 수요, 제도 등 네 가지가 주요한 것으로 정리되기에 이르렀다.

첫 번째 요인인 지식·기술·학습의 속성은 다른 연구에서도 많은 관심이 기울여졌고 Breschi et al.(2000)가 말하는 기술체제(technological regime)와 같은 개념으로 이해할 수 있다. 기술체제의 이론에 의하면 기술기회, 혁신의 전유성, 기술발전의 누적성, 지식기반의 특성이 산업별로 다르기 때문에 혁신의 진행방향이나 도출결과가 다르게 나타날 수 있다.

먼저 유사한 기술기회가 많으나 적으냐에 따라 특정기업의 혁신 성과는 영향을 받는다. 그

산업에서 계속하여 혁신이 이루어질 가능성이 있다면 해당산업의 특정기업이 혁신의 우위를 지속하기는 어렵게 된다. 혁신의 전유성이란 모방가능성과 비슷한 개념으로서 남이 모방하지 못하는 혁신을 하였다면 혁신의 우위가 지속될 것이고 쉽게 모방가능하다면 혁신의 성과가 오래 가지 못하게 된다.

기술발전의 누적성은 현재의 혁신성고가 과거의 기술이나 지식이 오랫동안 축적되어온 결과에 의해 가능해진 것인지 아니면 누적된 기존지식이 없어도 당시의 기술이나 아이디어에 의해 쉽게 달성될 수 있는지의 여부를 말한다. 마지막으로 지식기반의 특성이란 외부지식의 도입으로 혁신이 가능해질 수 있는지 아니면 자체적인 기술축적에 의해 현재의 혁신활동이 가능해지는 것인지를 여부를 가리킨다.

두 번째 요인은 기술혁신의 직접적인 주체인 기업과 함께 기업을 둘러싼 네트워크 즉 정부를 비롯한 유관기관이 중요한 역할을 수행한다는 것을 나타낸다. 과거의 경험에서 보듯이 미래 유망산업이나 초기 유치산업에 대해 정부가 다양한 육성정책을 시행해왔는데 이런 산업들에서는 상대적으로 혁신이 유발될 가능성이 높고 가시적인 성과를 거두기 용이할 수 있다.

혁신의 네트워크로서 중앙정부가 직접적인 역할을 하는 경우도 있지만 지방정부, 정부산하 기관, 협회, 연구소, 대학 등 다양한 조직이 동원될 수 있다.¹⁾ 직접적 주체인 기업과 각종 네트워크 사이에 긴밀한 상호작용이 이루어지게 되는데 우리나라 중소기업 혁신활동의 경우에 있어서 보조적 역할인 네트워크가 주도적 역할의 기업을 오히려 리드해나가는 현상이 발생하기도 한다.

세 번째 요인은 기술혁신의 공급측면이 아닌 수요 또는 시장의 측면 역시 중요하다는 점을 의미한다. 시장과 수요의 조건이 혁신활동에 영향을 미친다는 것으로서 다양한 세부요소가 포함될 수 있다. 먼저 시장의 규모나 성장성에 따라 혁신에 참여하는 기업들의 유인구조가 달라질 것이고 해당시장에서의 경쟁상황 즉 치열한 경쟁시장인가 아니면 독점이나 과점적 성격이 있는 가도 중요하다.

업체 간 경쟁구도 뿐 아니라 대기업과 중소기업의 관계 또는 하청·분업의 구조도 혁신활동에 영향을 미친다. 이밖에 시장과 수요의 조건으로서 신규진입의 가능성, 경쟁기업들의 경영자원 상황이나 경쟁우위 원천이 고려될 수 있다. 중요한 것은 시장의 요소가 혁신의 여부나 성과에 영향을 미친다는 점이고 이는 Hippel(1988)이 말하는 수요기반의 혁신과 일맥상통하는 것이라고 볼 수 있다.

네 번째 요인은 기술혁신에 직간접적으로 관련되는 지적재산권, 금융, 교육, 규제 등 각종

1) 이런 점에서 산업별 혁신시스템의 요인에 R&D 지원서비스의 요소가 일부 포함되어 있다고 볼 수도 있다. 그러나 본 연구의 경우 전자에서는 기술체제를 비롯한 특성적 요소에 초점이 맞추어져 있고 후자에서는 네트워크 중 외부 협력을 제외한 순수한 정부 정책지원에 초점이 맞추어져 있다는 점에서 구분하기로 하였다.

제도가 중요할 수 있다는 것을 나타낸다. 제도 자체가 매우 포괄적이기 때문에 모든 것이 혁신에 영향을 미칠 수 있다고도 할 수 있으나 너무 의미를 확대해서는 안 될 것이다. 최근 진행되고 있는 4차 산업혁명의 예에서 보듯이 직접적인 지원정책 이외에도 간접적인 여건에 해당하는 관련제도들이 상당한 중요성을 가질 수 있다.

3. R&D 지원서비스

중소기업의 경쟁력 강화를 위한 지원정책 및 관련제도는 매우 다양하고 오랫동안 시행되어 왔다. 근년 여러 가지 지원대상 가운데 R&D 지원서비스의 중요성이 더욱 강조되고 있다.²⁾ 현 정부 들어서도 중소기업 R&D 지원정책이 계속 강화되고 있는 추세이고 최근 다시 중소기업 R&D 혁신방안이 발표되었다(중소벤처기업부, 2018). 중소기업 R&D 지원은 우리나라뿐만 아니라 각국에서 정부의 고유역할이라고 할 수 있다.

과학기술정책연구원(2017)에 의하면 2011-2015년의 5년간 14개 관련부처로부터 중소기업 R&D 지원서비스를 받은 사업은 235개이고 과제 수 54,031개, 혜택기업 수 73,475개에 이른다. 이들 사업이 얼마나 성과를 거두었는지 분석한 결과 중소기업의 R&D 기반조성, 성장 촉진, 글로벌 시장 진출 등에서 약간의 플러스 효과가 있는 것으로 나타났다.

그런데 양적인 측면에서의 가시적인 성과에도 불구하고 질적인 측면에서는 그간의 지원서비스를 통해 중소기업의 성장성이나 혁신성이 크게 향상된 경우가 별로 없다는 점이 지적되었다. 이를 바탕으로 향후 중소기업 R&D 지원정책이 보완될 필요가 있다는 점이 지적되었다. 즉 기존의 지원규모나 대상을 유지, 확대하는 한편 기업성장의 전주기에 걸쳐, 보다 종합화된 서비스로 개편되어야 한다는 것이다.

정부 차원의 지원과 함께 각종 공공기관에 의한 중소기업 R&D 지원서비스도 활발하게 전개되었다. 특히 산업별 혁신시스템의 네트워크 부분에 해당하는 유관기관 중 정부출연연구소(GRI: government-funded research institute)가 큰 역할을 했다고 볼 수 있다. 현재 국가과학기술연구회에 속해 있는 25개 과학기술분야 출연연구기관은 모두 기관의 미션으로서 중소기업 R&D 지원을 하도록 명시되어 있다.

이들 정부출연연구소는 대기업에 비해 자체적인 혁신능력이 부족한 중소기업이 R&D를 원활

2) 본 논문 전체에 걸쳐 사용되고 있는 R&D 지원서비스의 '서비스'는 정부, 공공기관, 협회, 민간회사 등 모든 주체가 중소기업의 R&D에 도움을 주는 행위를 지칭한다. 실제로 출연연구기관의 하나인 한국과학기술정보연구원 실적보고서에서는 기관의 미션이 '연구개발 지원서비스 프로그램과 시스템 개발을 통한 중소기업 사업화 촉진'에 있다고 되어 있다. 그간 정부나 공공기관에 의한 서비스가 많았지만 향후 연구개발서비스업 협회와 소속 회사와 같은 민간의 기능이 활성화될 것으로 보인다.

히 수행할 수 있도록 도와주는 기능을 수행한다. 최근에는 출연연구소의 지원을 받은 중소기업이 R&D를 성공적으로 수행하여 혁신활동이 추진되고 그 결과로서 매출액 증가나 신규 고용이 있는지에 의해 기관의 실적을 평가하는 제도도 시행되고 있다.

중소기업의 경쟁력 향상이나 R&D 지원이 정부 또는 공공기관과 같은 공적 서비스에 의해 이루어지는 데는 한계가 있을 수밖에 없다. 따라서 이러한 업무를 주요사업으로 하는 민간의 기능을 활용해야 한다는 점이 오래 전부터 제기되었고 광의의 지식서비스, 비즈니스서비스, 제조업지원서비스라는 개념이 지속적으로 대두되었다. OECD(1999)는 이러한 논의의 대표적인 연구라고 할 수 있다.

우리 정부도 이러한 점을 인식하여 지금까지 공적 서비스를 중심으로 정책을 시행해왔던 구조에서 탈피하여 점차 민간 기능을 확대하는 방향으로 변화를 모색하고 있다. 그 일환으로 최근 들어 중소기업의 R&D 지원을 업무영역으로 하는 민간회사를 연구개발서비스업으로 지정할 수 있도록 하였고 여기에 포함되는 몇 가지 세부업종을 구체적으로 제시한 바 있다.

이에 의하면 연구개발서비스업은 연구개발 자체와 연구개발지원 업무 등 두 가지로 나누어지고 각각 상세한 업무영역으로 구분이 된다. 연구개발업의 경우 기술개발, 소프트웨어 개발, 계약연구 등이 속해 있고 연구개발지원업의 경우 기술기획과 평가, 국내외 특허분석, 시장·기술조사, 디자인, 시험분석, 기술사업화 등 다양한 영역이 포함되어 있다.

연구개발서비스업에 속하는 개별기업들은 담당업무나 경쟁우위 측면에서 매우 다양한 스펙트럼을 보이고 있는데 전반적인 추세로서 향후 높은 성장률이 전망되고 있다. 해당기업들은 연구개발서비스협회(www.rndservice.or.kr)라는 업계단체를 만들어 활동하고 있다. 민간 서비스기능을 담당하는 기업이나 협회가 중소기업의 R&D 지원과 관련하여 점차 정부와 공공기관을 대체 내지 보완하는 역할을 하게 될 것으로 기대되고 있다.

III. 엔유씨전자의 사례

1. 회사 및 업계 개요

엔유씨전자는 주방가전 분야의 중소기업으로서 주력제품인 착즙기³⁾(브랜드명 쿠빙스)를 비롯하여 믹서기, 녹즙기, 발효기, 블렌더 등을 생산·판매하고 있다. 그간 업계 저널에 몇 번 소개된

3) 과거 주서기라는 명칭이 많이 쓰였고 최근에는 원액기로 불리기도 한다. 모두 유사한 개념으로 볼 수 있는데 이하 착즙기라는 명칭으로 통일한다.

것을 제외하고 거의 알려지지 않았다가 2014년 9월 창조경제 성공사례로 선정된 데 이어 2016년 1월 YTN의 방송프로그램(강소기업이 힘이다 시리즈)에 방영됨으로써 지명도가 크게 높아졌다.

1978년 설립된 한일내셔널을 거쳐 1990년 엔유씨전자가 설립되고 1997년 주식회사로의 법 인화 및 현 김종부 회장의 대표이사 취임으로 본격적인 사업확대가 이루어졌다. 현재 기준으로 종업원은 200여명이고 이 가운데 30명 가량이 연구개발 인력으로서 첨단산업이 아닌 일반 소비재산업이라는 점에 비추어보면 상대적으로 높은 비율이라고 할 수 있다.

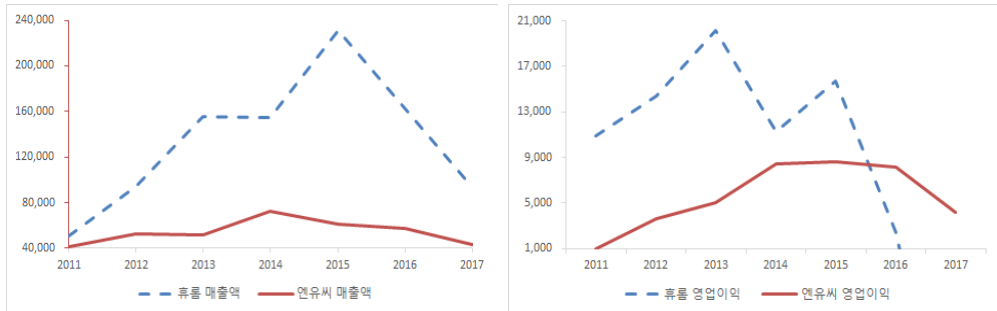
가장 높았던 2014년 매출액은 720억여 원이고 연도별 차이는 있지만 대략 80% 정도를 해외 시장에 수출하고 있다. 글로벌 경쟁이 치열한 동 업계에서 높은 수출비율을 시현하는 것은 큰 성과라고 볼 수 있다. 다만 엔유씨전자가 설립 후 오랜 기간이 지나 불과 몇 년 전부터 수출을 개시하였기 때문에 누적 수출금액은 그리 많지 않은 편이다. 수출시장은 미국, 유럽, 아시아, 중동 지역의 수십 개국에 이른다. 또한 미국, 유럽, 중국, 일본에 4개의 해외지사를 갖고 있다.

엔유씨전자의 기술력이나 기술혁신에 대해서는 뒤에서 살펴보겠지만 중소기업으로서 드물게 많은 지식재산을 보유하고 있다. 회사 내부자료에 의하면 실용신안, 디자인, 상표 등이 최근 4년간 합계로 국내의 경우 출원 91건, 등록 68건이고 해외의 경우 출원 589건, 등록 427건이다. 특히 보유도 매우 많은데 최근 6년간 합계로 국내의 경우 출원 45건, 등록 41건이고 해외의 경우 출원 468건, 등록 81건에 달한다.

세계 착즙기 시장의 규모나 업체별 점유율은 고가의 시장보고서에서 구할 수 있는데⁴⁾ 어느 자료에도 착즙기 시장 세계 1위 휴롬, 2위 엔유씨전자로 집계되어 한국의 중견·중소기업이 주도한다고 할 수 있다. 본 논문은 착즙기 산업의 1위 기업인 휴롬이 아니라 2위 엔유씨전자를 사례연구 대상으로 하고 있는데⁵⁾ 그 이유는 엔유씨전자가 자체적인 혁신활동과 함께 정부나

4) 예를 들어 TechNavio(2015)가 발행한 Global Juice Extractor Market 2015-2019를 들 수 있다.

5) 참고로 휴롬과 엔유씨전자의 경영성과는 다음과 같다(단위 : 백만원). 그림에서와 같이 휴롬이 엔유씨전자에 비해 훨씬 큰 매출액과 영업이익을 보이고 있다. 이는 휴롬의 사업범위가 상대적으로 넓기 때문인데 공식적인 통계는 없지만 착즙기 사업만 보면 약간 큰 수준이라고 한다. 양사의 경영성과는 최근 들어 격차가 크게 축소되고 있다.



자료 : 금융감독원 전자공시시스템(DART)에서 추출; 2017 휴롬 영업이익 -21,194백만원

공공기관의 R&D 지원을 받아 큰 성과를 거둔 기업이기 때문이다. 관련된 내용은 뒤에서 설명하게 될 것이다.

그간 세계 착즙기 시장은 꾸준히 성장해왔고 향후 4.52%의 연평균성장률이 기대되고 있다(TechNavio, 2015). 특히 중국시장의 신장세가 뚜렷한데 소득의 증가와 함께 웰빙시장 유망상품으로서 착즙기 수요가 급증하고 있다(국제무역연구원, 2016). 미국, 유럽, 일본, 중국 등 주요 시장에서 휴롬, 엔유씨전자의 착즙기는 고가격대의 프리미엄 제품으로 자리매김하고 있다.

성장을 지속하던 착즙기 업계에 최근 들어 심상치 않은 변화가 감지되고 있다. 영양과 신선도 보존을 위해 채용돼왔던 저속착즙 기술을 대체하여 고속착즙 제품들이 속속 나타나면서 시장의 판도가 바뀌기 시작한 것이다. 이런 제품들은 착즙기나 원액기 계열이 아니라 블렌더라고 하는 새로운 영역을 차지하게 되었고 휴롬, 엔유씨전자와 같은 기존 주력사가 아닌 해피콜, 한샘 등 신규 업체들이 이 분야의 국내시장에서 두각을 나타내고 있다(머니투데이, 2017).

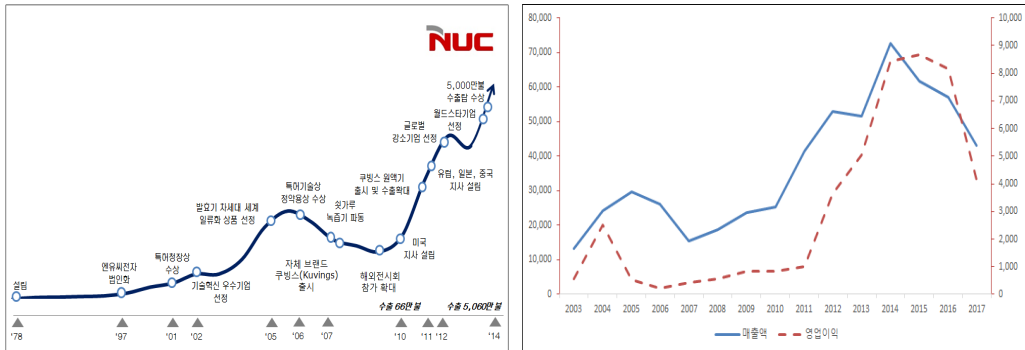
관련 제품 또는 기술의 변화는 국내시장 뿐 아니라 세계시장의 판도에도 크게 영향을 미치게 될 것이다. 당장 기존 주력사의 세계시장 매출액에 상당한 변화가 나타나고 있다. 휴롬의 경우 2015년을 기점으로 2016년 이후 매출액이 30%, 43% 감소하였고 영업이익은 85% 감소한 데 이어 2017년 대폭의 적자를 기록하였다. 엔유씨전자의 경우 2014년을 기점으로 2015년 이후 매출액이 15%, 7%, 25% 감소하였고 영업이익은 대체로 비슷한 수준을 유지하다가 2017년 50% 가까이 감소하였다.

업계 1위 휴롬에서 더욱 큰 폭으로 시장성고가 하락하였고 2위 엔유씨전자는 조금 나은 편이지만 상황의 심각성은 거의 비슷하다고 할 수 있다. 이러한 변화는 단순히 경기변동의 영향이라기보다 구조적인 요인에 기인한다고 보아야 할 것이다. 그간 전성기를 구가하던 저속 착즙기 시장이 성숙기를 맞이하고 대체 기술인 블렌더 시장에서 신규 업체들이 진입하여 급성장을 하고 있기 때문이다. 이에 관해서는 뒤에서 약간의 부연설명을 하게 될 것이다.

2. 시장성과와 해외진출

(그림 1)은 엔유씨전자의 성장과정을 보여주고 있다. 왼쪽은 회사 내부자료로서 설립 후 30여년의 기간에 걸쳐 주요 사건이 무엇이고 규모가 얼마나 증가했는지 표시한 것이다. 오른쪽은 감사보고서를 통해 재무제표 공시 이후 최근까지 매출액과 영업이익의 변화 추이를 정리한 것이다. 양쪽 그림이 대체로 비슷한 추세를 보이는데 초기 성장기를 거쳐 2010년 이후 매출액이 크게 증가하였음을 알 수 있다.⁶⁾

6) 2010년대 전반 비약적 성장을 하였지만 중반 이후 시장성고가 크게 감소하게 되는데 이 점은 앞에서 업계 전체의 추세로 설명하였고 뒤에서도 부연설명을 한다.



자료 : 회사 내부자료로부터 인용

자료 : 각 년도 감사보고서에서 작성

(그림 1) 엔유씨전자의 성장추이

CEO 인터뷰, YTN 방송 등에 따르면 엔유씨전자의 성장 모멘텀은 2007년 무렵에 있었던 녹즙기 파동이라고 한다. 당시 웰빙 트렌드의 사회 분위기에서 규모가 커지던 녹즙기 시장이 섯가루 검출 뉴스로 인하여 급전직하하게 되었고 절반 이상의 업체가 파산하는 사태를 맞이하였다. 엔유씨전자도 영향이 있었지만 다른 업체에 비해 크지 않았고 오히려 반전의 계기가 마련되었다.

평소 R&D 중시의 경영철학이 강했던 만큼 기존제품의 결함을 빠른 시일 내에 보완할 수 있었을 뿐 아니라 시대 변화에 맞는 신상품을 출시하게 되었던 것이다. 이후 김종부 회장, 김용범 사장, 이광현 기술연구소장 등 주요 임원들이 중심이 되어 R&D 강화를 통한 품질개선, 제품 개발을 추진하여 지속적인 기술혁신이 이루어지게 되었고 이와 함께 해외시장 개척을 위한 노력이 경주되기에 이르렀다.

기술혁신 부분은 뒤에서 언급하게 될 것이고 여기서는 해외시장 진출에 대해 살펴보기로 하자. 녹즙기 파동 이후 신제품 개발과 신시장 개척을 위해 노력하던 엔유씨전자는 그간 개발된 신제품과 기술력을 바탕으로 2007년부터 미국 가전제품 박람회에 출품하게 되었다. 중소기업으로서 거액인 25만 달러를 내고 참가하였으나 매출로 이어진 것은 하나도 없었다.

2008년과 2009년 다시 도전하였으나 3년 연속 판매실적을 달성하지 못하였다. 제품 자체는 좋을지 몰라도 브랜드 인지도가 없었을 뿐 아니라 가격이 낮지 않았기 때문이다. 당시 개당 45달러를 제시했으나 17달러 정도 하던 중국제품에 비해 너무 비싸다는 평가가 많았다고 한다. 그만큼 해외시장 진출이 어렵다는 뜻이고 글로벌 기업들과의 경쟁이 치열했음을 의미하는 것이다.

4년 차인 2010년에 해외전시회에 참여하여 비로소 관심을 받게 되었고 최초로 미국 바이어로부터 8만 5천 달러의 수주가 이루어졌다. 지난 4년간 매년 참가비 25만 달러씩 총 100만

달러를 투자하고 겨우 얻은 8만 5천 달러 매출은 경제성이 없다고 볼 수 있지만 이후 수주가 큰 폭으로 늘어나게 되었다. 앞의 (그림 1)에서 보듯이 2010년 이후 매출액이 급성장하게 된 것은 바로 해외시장 진출에 기인한다고 할 수 있다.

엔유씨전자의 해외진출에 있어서 고급화 내지 프리미엄 전략에 주목할 필요가 있다. 후발 중소기업으로서 택하기 어려운 대안이지만 엔유씨전자는 해외진출 초기부터 고가격대의 제품으로 승부를 걸었다. 일본의 경우 백화점 매장에만 입점한다는 원칙이고 경쟁제품이 2만엔 대인 반면 엔유씨전자는 4만엔 대로 높은 가격임에도 불구하고 시장점유율 1위를 지키고 있다.

유럽이나 미국시장의 경우 엔유씨전자의 경쟁상대는 월풀, 델롱기, 테팔, 필립스 등 글로벌 대기업들인데 이들의 제품이 199-299달러 수준인 반면 엔유씨전자는 최저 429달러, 높게는 천 달러 이상의 고급제품으로 승부를 걸고 있다. 이러한 전략이 효과를 거두기 위해서는 기술력이 뒷받침되어야 하고 브랜드 가치가 인정받아야 하는데 이는 뒤에서 보는 기술혁신에 의해 가능해졌다고 해석할 수 있다.

3. 기술혁신과 R&D 지원활동

엔유씨전자가 녹즙기 과동 이후 해외시장을 개척하고 매출액을 늘리게 된 이면에는 탄탄한 기술력이 자리 잡고 있었고 이를 가능케 한 혁신활동이 큰 역할을 하였다. 엔유씨전자의 R&D와 기술혁신은 주력제품인 착즙기 부문에서 두드러진 성과를 가져왔는데 그 과정은 과일을 통째로 넣는 투입구 변경과 스크류 개선에 의한 착즙률 향상의 두 가지로 나누어 볼 수 있다.

먼저 투입구 방식의 변경에 대해 살펴보기로 하자. 이는 일종의 발상의 전환이라고 할 수 있는데 지금까지 과일을 잘라 넣어서 즙을 짜는 방식으로 제품이 설계되고 사용되어왔다. 이렇게 하면 과일의 색이 변하고(갈변 현상) 맛이 떨어진다는 단점이 있어서 엔유씨전자의 경영진과 기술연구소는 과일을 자르지 않고 통째로 넣을 수 없는지 검토하기 시작하였다.

기술적으로 가능한 것 같지만 투입구를 크게 하면 실수로 사용자의 손이 들어가서 크게 다칠 수 있기에 그간 출입구의 규격을 제한해왔다. 이를 회피하기 위해 아이디어를 낸 것은 투입구를 크게 하되 곡선형으로 투입되도록 하여 손이 들어갈 염려가 없도록 한 것이었다. 수많은 설계와 실험의 결과 투입구 변경에 성공하게 되었는데 이는 업계 최초의 기술개발이었다고 한다.

물론 이 과정에서 몇 가지 부수적인 어려움을 해결해야 했는데 대표적인 예를 들면 통째로 넣어 갈다보니 소음이 매우 심하다는 것이었다. 오랜 시간의 시행착오를 거쳐 소음저감 기능이 나 장치를 개선하여 이 역시 극복할 수 있었다. 이 모든 과정이나 활동이 지속적이고 과감한 R&D 투자로 가능할 수 있었다. 엔유씨전자의 적극적인 투자는 부채비율로부터 간접적으로 확

인할 수 있다.

〈표 1〉에서 보는 것처럼 엔유씨전자는 해외시장 진출을 시도하던 2007년부터 200% 이상의 부채비율을 시현하였다. 부채가 늘어난 요인은 대부분 시장개척과 제품개발을 위한 R&D 때문이라는 것이 관계자의 설명이다. 2007-2015년의 기간 중 대구경 투입구의 신제품 개발이 진행되고 마무리되던 2011-2013년 사이에 높은 부채비율이 기록되었고 특히 2012년에는 유례없이 높은 부채비율을 감수했다는 것을 알 수 있다.

〈표 1〉 엔유씨전자의 부채비율 추이

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
자기자본(A)	4,308	6,406	6,885	7,326	7,884	3,483	9,409	17,793	2,4665
부채(B)	11,353	14,464	15,820	18,524	22,804	30,417	32,143	34,766	31,262
부채비율(B/A)	263.5	225.8	229.8	252.8	289.2	873.3	341.6	195.4	126.7

자료 : 금융감독원 전자공시시스템(DART)으로부터 계산

또 하나의 기술혁신은 착즙률 향상을 위해 새로운 방법을 개발했다는 것이다. 엔유씨전자는 투입구 변경의 기술혁신과 거의 궤를 같이 하여 착즙률의 획기적 개선이 가능한지 검토하게 되었다. 착즙률 자체의 문제도 있었지만 투입구를 크게 하여 과일을 통째로 넣게 되면 착즙의 효율이 더욱 중요한 문제가 되기 때문이다. 여기서 중요한 것은 스크류의 설계라고 할 수 있다.

실제 착즙을 담당하는 스크류의 재질이나 형상을 어떻게 하는가에 따라 차이가 있을 뿐 아니라 스크류가 돌아가는 속도도 착즙 효율은 물론 맛, 영양에 영향을 미칠 수 있다. 스크류 설계에 관한 R&D나 기술개발은 쉬운 과제가 아니었다. 자체 기술진으로 오랜 시행착오를 거쳤지만 별로 진전이 없었는데 우연히 정보탐색을 통해 알아낸 외부기관 지원서비스의 도움을 얻어 반전의 계기가 마련되었다.

중소기업 R&D 지원을 미션으로 하는 많은 출연연구기관 중 한국과학기술정보연구원(이하 KISTI)은 이러한 과제요구에 딱 들어맞는 서비스를 제공하였다. 중소기업의 R&D 전주기에 걸쳐 지원활동을 할 뿐 아니라 슈퍼컴퓨터를 이용하여 대형계산이나 가상실험을 대신해줄 수 있었기 때문이다. 당시 KISTI가 엔유씨전자에 제공한 서비스는 슈퍼컴퓨터 활용 중소기업 기술개발사업이었다(〈표 2〉 참조).

〈표 2〉에서 보는 바와 같이 KISTI의 R&D 지원은 수차례에 걸쳐 이루어졌다. 관련자료를 취합해보면 2007-2014년의 기간 중 5회 프로젝트가 시행되었다. 각 년도에 조금씩 중점이나 내용이 다르기는 하지만 모두 스크류 형상·재질 개선 및 착즙률 향상에 관한 것이다. 여기서 주목할 것은 개선 및 향상 프로젝트에 슈퍼컴퓨터가 활용되었다는 점이다.

〈표 2〉 KISTI의 엔류씨전자 R&D 지원활동

	기술개발 배경 및 목적	슈퍼컴퓨팅 기술개발 방법	기술개발 의의 및 결과
2014	<ul style="list-style-type: none"> - 해석을 전문적으로 다룰 수 있는 인원이 부족한 상태임 - 신규 시추기 개발 시 설계 조건 변경에 따른 구조 안전성 확인이 어려움 - 바이어들이 개발 시추기에 대한 분석자료를 요청할 경우 이에 대응할 기술 자료의 사전 준비 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 당근의 착즙 과정에 대한 구조해석적 모사 방법 수립(SPH와 ALE 방식) - 당근의 착즙률을 계산할 수 있는 방법 확인 	<ul style="list-style-type: none"> - 착즙기의 착즙 계산 방법을 확보함 - 착즙률 향상을 위한 스크류 최적 형상 설계에 관한 해석 적용 가능성 확인 - SPH 방법의 구조해석으로 당근에 대한 착즙 과정 모사 확인 및 착즙률 계산 방법 확보함
2012-2	<ul style="list-style-type: none"> - 원액기는 칼날의 스크류 압착을 활용한 지속 회전 방식의 제품 - 착즙률 개선을 위해서는 원액기의 스크류 형상의 최적화가 필요한 실정 - 개발된 스크류 형상을 바탕으로 제조단가 절감을 위한 소재변경 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 연성해석(유체/구조)을 활용하여 유체에 의한 압력을 구조해석으로 연계하는 방법으로 소재 변경에 대한 안정성 평가 - 설계된 스크류의 형상에 대한 구조해석으로 안정성 평가 - 설계된 요소들을 바탕으로 최적설계 및 데이터베이스화 	<ul style="list-style-type: none"> - 4종의 스크류에 대한 안정성 확보를 위한 설계보완 - 기존 설계안을 보완하여 개신사항 파악 및 보완 - 설계안에 대한 기본자료 수집 가능
2012-1	<ul style="list-style-type: none"> - 착즙용 스크류 해석결과에 대한 분석 및 자문 - 스크류 형상에 따른 성능 분석 및 개신 자문 	<ul style="list-style-type: none"> - 해석결과보고서에 대한 분석 및 자문 제공 · 4종의 모델 비교 및 개신안 · 스크류 표면 10 단계 구분분석을 통한 착즙률 예측 	<ul style="list-style-type: none"> - 스크류와 외형 사이에 작동하는 물질의 유동, 표면에 작용하는 압력분포와 착즙 방향에 미치는 압력 예측 - 회전체 유동해석을 위한 기초기법 학습
2011	<ul style="list-style-type: none"> - 원액기는 칼날의 스크류 압착을 활용한 지속 회전 방식의 제품 - 착즙률 개선을 위해서는 원액기 스크류 형상의 최적화가 필요한 실정 - 현재까지 개발사들은 시제품 생산을 통한 제품 개발이 대부분이며 많은 시간과 비용이 소요 	<ul style="list-style-type: none"> - 유동해석을 활용하여 착즙률과 밀접한 관계가 있는 핵심부품인 스크류의 형상 설계 및 최적화 - 최적 설계된 스크류를 바탕으로 재료 투입구의 크기, 착즙방의 구조, 회전수 등의 요소 변경에 따른 착즙률 비교 분석 - 설계된 요소들을 바탕으로 최적 설계 및 설계 데이터 베이스화 	<ul style="list-style-type: none"> - 4종의 스크류의 표면 및 착즙방에 작용하는 압력분포의 분석 및 비교 - 정상상태에서 해석 모델의 회전 효과를 모사하기 위해 MRF(Moving Reference Frame) 기법 사용 - 스크류 날의 형상 및 크기의 변화 - 착즙방 출구 형상의 변화
2007	<ul style="list-style-type: none"> - 웰빙이 사회적으로 큰 이슈가 되면서 소비자들 이 기존의 녹즙기 보다 영양소 파괴가 적고 튼튼한 녹즙기를 찾고 있음 - 착즙액의 품질과 스크류의 마모 및 녹즙기 Drum 내부에 걸리는 하중, 장시간 녹즙기 사용 시 발 생되는 열로 인한 생리활성 영양 물질의 파괴를 최소화 할 수 있는 녹즙기 개발이 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> - 녹즙기 내부의 스크류 재질 및 형상에 따른 구조 강도 해석 - 해석 결과로부터 Working Sample 제작 - 시작품의 실사용 테스트를 통한 개신 효과 입증 	

자료 : KISTI 각년도 자료집에서 발췌정리

저속압착 착즙방식을 가능케 하는 스크류 설계와 가상실험이 시뮬레이션 프로그램에 의해 진행되었다. 제반 상황을 수치화하여 개발된 A, B, M, S 네 가지 스크류 타입에 대해 수많은 실험을 거쳐 S 타입이 선정되었고 다양한 성능개선을 시도한 결과 당시 세계 최고수준인 75%를 상회하는 착즙률 82.6%를 달성하였다. 동시에 실험에 의한 소재변경을 통해 비용절감과 내구성 확보도 가능하게 되었다.

이러한 과정을 엔유씨전자 홀로 진행하였다면 기술과 자원의 부족으로 성과를 거두기 어려웠을 것이다. 고성능 컴퓨팅 장비와 소프트웨어를 갖고 있는 출연연구기관의 지원에 의해 비로소 결과가 도출된 것이라고 볼 수 있다. 엔유씨전자와 KISTI가 협력프로젝트를 실행하고 시너지효과를 발휘함으로써 R&D 지원의 성과가 극대화되고 혁신이 완성된 것이라고 해야 할 것이다.

4. 두 가지 요인의 적용

이상에서 살펴본 엔유씨전자의 경영상황 및 기술혁신 내용을 바탕으로 산업별 혁신시스템과 R&D 지원서비스의 두 가지 영향요인이 어떻게 적용될 수 있는지 해석해보기로 하자. 먼저 산업별 혁신시스템의 각 구성요소가 엔유씨전자의 사례에서 어떠한 영향을 미쳤는지에 대해서는 <표 3>과 같이 요약할 수 있다.

<표 3> 산업별 혁신시스템 구성요소의 영향 여부

산업별 혁신시스템 구성요소		엔유씨전자 사례
1 기술체제	1-1 기술기회	새로운 기술기회 많음/지속성 낮음
	1-2 혁신 전유성	모방 쉬움/전유성 낮음/복합적 측면도 있음
	1-3 기술발전 누적성	비교적 높은 편임
	1-4 지식기반 특성	외부지식 활용가능
2 주체와 네트워크		주체, 네트워크 양쪽 모두 중요한 역할
3 수요		시장여건 매우 유리
4 제도		관련사항 별로 없음

자료 : 필자 작성

첫째, 기술기회라는 측면에서 보면 착즙기 산업은 새로운 기술기회가 많다고 할 수 있다. 또한 착즙기 시장의 기술기회가 빈번하여 선행 혁신이 오래 지속되지 않는다고 할 수 있다. 앞에서 보았듯이 한때 저속착즙 기술이 유행하였다가 이후 고속착즙 제품들로 시장이 급속히 대체되는 현상이 관찰되었다. 이로 인하여 선발업체의 혁신 성과가 다시 저하하는 경향을 보이

고 있다. 또 다른 혁신기회가 쉽게 주어지지 않았다면 기존의 혁신기업이 상당한 기간 동안 우위를 지속했을 것이다.

둘째, 혁신의 전유성 측면에서 보면 착습기 업계는 일반 소비재산업으로서 개발된 기술의 전유성이 높지 않다고 할 수 있다. 마찬가지로 모방 가능성 역시 높은 편이라고 할 수 있다. 다만 엔유씨전자가 이룩한 혁신성과는 독자적인 기술개발과 함께 정부출연연구소의 R&D 지원에 의해 가능했었다는 점에서 통상적인 경우에 비해 약간의 전유성이 있었다고도 볼 수 있다. 이는 엔유씨전자의 혁신 전유성에 복합적인 성격이 있다는 것으로 해석될 수 있다.

셋째, 기술개발의 누적성 측면에서 보면 엔유씨전자의 기술개발과 혁신성과는 비교적 높은 누적성을 가지고 있다고 할 수 있다. 앞에서 설명하였듯이 엔유씨전자는 투입구 변경과 착습를 향상을 위해 오랜 기간 자체 R&D를 시행하였고 높은 부채비율에도 불구하고 투자를 지속하였다. 또한 시장개척을 위해 중소기업으로서는 상당한 수준의 자원을 투입하였다. 이러한 활동들이 종합적으로 작용하여 해외 마케팅에 있어서도 프리미엄 전략을 고수할 수 있었던 것으로 보인다.

넷째, 지식기반의 특성이라는 측면에서 보면 외부지식의 도입 가능성이 매우 높았다고 할 수 있다. 엔유씨전자는 오랜 기간의 기술개발을 통해 국내 및 해외에서 많은 지식재산을 보유하고 있었을 뿐 아니라 해외 R&D 동향에 대해서도 꾸준히 탐색활동을 하였다. 그러는 과정에서 외부기관 지원서비스의 정보를 접하게 되고 이를 적극적으로 활용하게 되었다. 외부지식을 통하여 기술혁신의 모멘텀을 극대화시킬 수 있었고 이는 그만큼 흡수역량이 있었기 때문이라고 볼 수 있다.

다음으로 산업별 혁신시스템의 두 번째 요인인 주체 및 네트워크에 대해 살펴보면 이 요인은 엔유씨전자의 사례에서 가장 중요한 역할을 했다고 할 수 있다. 당시의 경쟁구도에서 대용량 투입구로의 변경과 통째로 넣어 가는 기술은 매우 획기적인 공정혁신이었다. 단순히 핵심설계를 바꾼 것뿐 아니라 소음개선을 위한 부수적 노력 등 총체적인 혁신활동이 추진되었던 것이다. 이는 엔유씨전자의 경영진, 기술연구소가 이루어낸 성과라고 할 수 있다.

당시 엔유씨전자의 기술혁신은 선발업체들이 쉽게 하지 못했던 일종의 패러다임 전환에 해당한다고 볼 수 있다. 여기에 외부기관의 도움 즉 정부출연연구소의 R&D 지원이 가미되었다. 제품설계와 가상실험 등 기업이 스스로 할 수 없는 영역의 고차원적인 서비스를 받을 수 있었다. 혁신의 주체가 스스로 노력하지만 부족한 부분을 보완해주는 정부와 공공기관의 지원이 중요했었다는 것이다. 엔유씨전자의 기술혁신은 주체와 네트워크의 합동작품이라고 할 수 있다.

산업별 혁신시스템의 세 번째 요인인 수요의 측면에서 보면 당시의 시장조건이 엔유씨전자 기술혁신에 매우 유리하게 작용하였다고 할 수 있다. 물론 이는 엔유씨전자 만에 해당하는 것은 아니겠지만 착습기 제품의 국내 및 해외시장이 급속하게 성장하고 있었고 특히 중국시장은 새로운 성장기회를 제공해주었다. 이에 더하여 당시의 사회 분위기 상으로 웰빙 트렌드가 강화되

고 있었고 통제로 가는 기술이나 저속착즙으로 인해 맛과 영양이 파괴되지 않는 제품이 인기를 누렸던 것은 특히 엔유씨전자에 유리한 조건이었던 것으로 보인다.

마지막 넷째 요인인 관련제도는 산업 및 기업에 공통적인 요소로서 본 사례연구에서 특별히 고려할 부분이 없는 것으로 판단하였다. 이상에서 엔유씨전자의 기술혁신 사례를 산업별 혁신 시스템의 요인에 적용해본 결과와 같이 개별기업의 기술혁신 성과는 해당산업의 속성에 따라 달라질 수 있다고 할 수 있다.

이제 또 다른 요인의 하나인 R&D 지원서비스에 대해 살펴보기로 하자. 앞의 <표 2>에서 보듯이 엔유씨전자는 KISTI로부터 7년간에 걸쳐 5회의 R&D 지원을 받았다. 매번 세부내용이 조금씩 다르기는 하지만 슈퍼컴퓨터를 활용하여 모델링과 시뮬레이션을 했다는 점은 공통된 활동이라고 할 수 있다. 이들 프로젝트는 당시 중소기업청이 주관한 출연연구소·중소기업 공동 기술개발사업으로 시행되었다.

이 사업에서는 해당 중소기업이 신청을 하여 출연연구소가 선정하는 방식으로 기술개발이 추진되었고 지원대상으로 선정된 중소기업 측은 비용을 지불하지 않고 무상으로 지원서비스를 받을 수 있다. 다만 기술개발의 전 과정에서 자료, 협의 등 협력적인 관계가 요구되었고 긴밀한 상호작용이 이루어진다. KISTI 보유자원인 슈퍼컴퓨터와 관련전문가를 활용하여 개별기업의 기술혁신 성과를 획기적으로 제고시키는 데 있어서 KISTI의 역할은 매우 컸던 것으로 평가할 수 있다.

이 과정에서 실제로 정부출연연구소의 R&D 지원서비스가 어떠한 도움을 주었는지에 대해서는 직접적인 효과와 간접적인 효과로 나누어 보는 것이 유용할 것이다.⁷⁾ 먼저 직접적인 효과로는 스크류의 재질과 형상에 대한 가상실험을 통해 엄청난 시간과 비용의 절약이 이루어졌다는 것을 들 수 있다. 이를 엔유씨전자 혼자 힘으로 해내기는 불가능했을 뿐 아니라 가능했다 하더라도 매우 긴 시간과 높은 비용이 소요되었을 것이다.

그러나 슈퍼컴퓨터에 의한 가상실험은 비용과 시간 그리고 생산성의 획기적인 향상을 가져온 것으로 평가되고 있다. 앞 절에서 설명한 바와 같은 지원과정을 거쳐 당초 착즙률 목표 80%를 초과달성하였으며 소재변경을 통해 35%의 원가를 절감할 수 있었다. 이밖에도 KISTI 내부 보고서에 의하면 내구성을 측정하는 충격, 인장강도, 굽힘강도, 굽힘계수 등에 있어서 기존보다 100% 이상의 개선을 가져온 것으로 분석되고 있다.

다음으로 간접적인 효과는 이러한 기술개발을 계기로 하여 엔유씨전자의 자체적인 핵심역량이 크게 강화되었다는 점이다. 전 주기에 걸친 혁신활동 중에서 장애요소에 해당하는 부분을 외부지원에 의해 해결한 이후 엔유씨전자 내부에서는 혁신이 다른 혁신을 불러오는 선순환 구조가 정착된 것으로 평가할 수 있다. <표 4>는 외부 R&D 지원이 있었던 시기와 지원 종료

7) 이 점은 익명의 심사자에 의한 지적을 참고한 것이다. 이러한 설명이 추가됨으로써 보다 명확한 이해가 가능해졌다고 볼 수 있다.

이후의 시기에 각각 특허의 출원건수가 어떠한 추이를 보이는지 비교한 것이다.

외부지원을 기준으로 이전 4개년 통계와 이후 2개년 통계를 비교해보면 엔유씨전자의 경우 원래 국내특허에 비해 해외특허의 출원 수가 압도적으로 많은 편인데 국내특허는 지원 이전 시기 연평균 8건에서 이후 시기 6.5건으로 다소 줄어든 반면 해외특허는 이전 시기 연평균 47건에서 이후 시기 140건으로 비약적으로 늘어났다는 것을 알 수 있다. 이것이 직접적인 증거는 아니지만 그만큼 외부지원이 자체역량 강화로 연결된 징후라고 볼 수 있을 것이다.

〈표 4〉 기간별 특허출원 실적비교

	국내특허 출원건수		해외특허 출원건수	
	합계	평균	합계	평균
2010-2013	32	8	188	47
2014-2015	13	6.5	280	140

자료 : 엔유씨전자 내부자료에서 인용하여 집계 및 계산

IV. 시사점

앞에서 사례의 기술과 해석에 대해 상세히 언급하였기 때문에 마지막 결론 부분에서는 두 가지 설명요인을 중심으로 한 엔유씨전자의 사례연구를 바탕으로 이론적, 실무적인 시사점이 무엇인지 간략하게 살펴보기로 한다.⁸⁾ 먼저 이론적인 측면에서는 주로 산업 차원에 초점을 맞추어 분석이 이루어진 기존연구와 달리 개별기업 차원의 혁신사례에서도 이 이론이 상당한 설명력을 가질 수 있다는 점을 들 수 있다.

산업별 혁신시스템의 구성요소에 따라 관련성이나 영향력의 정도가 다소 다르기는 하지만 대체로 기술혁신의 과정이나 성과를 보는 데 있어서 유용한 시각이 된다는 점을 확인했다는 것이다. 나아가 개별기업이 기술혁신을 추진함에 있어서 해당산업 혁신시스템의 속성을 잘 파악하면 더욱 효과를 거둘 수 있으리라는 시사점이 도출될 수 있다. 기술혁신 기대효과가 산업의 속성에 따라 달라질 수 있기 때문이다.

다음으로 실무적인 측면에서는 혁신성과가 좋았던 시기에 대해 그 요인이 무엇인지 이해하는 데 그치지 않고 그렇지 않은 국면에 있어서도 시사점을 찾아볼 수 있을 것이다. 엔유씨전자는 2010년대 전반에 경쟁업체들이 하지 못했던 새로운 기술혁신을 이루어냈지만 이후 급격한 성과 저하를 경험하고 있다. 착잡기 업체들의 동태적인 혁신경쟁과 성과변화는 무엇을 말하는 것인가?

8) 시사점을 이론적인 측면과 실무적인 측면으로 나누어 기술하는 것이 좋겠다는 점도 익명의 심사자로부터 제안된 것임을 밝혀둔다.

엔유씨전자의 사례는 웬만한 노력과 지원이 없이는 경쟁이 치열한 산업에서 기술혁신을 통해 성장하기 어려울 뿐 아니라 일단 혁신우위를 갖게 되었다 하더라도 지속하기 쉽지 않다는 것을 여실히 보여준다. 특히 첨단산업에 비해 기술적 요구수준이 높지 않고 기술기회가 빈번하게 변화하는 일반 소비재 산업의 경우 혁신성과 이후 다시 성과의 저하를 맞이할 수 있다.

이런 상황을 타개하려면 중소기업 자체의 혁신노력이 배가되는 수밖에 없다. 혁신에 이은 재혁신의 선순환 구조가 정착되어야 한다는 것이다. 이는 결코 용이한 일이 아니지만 기술과 시장의 변화에 대응하기 위해서는 지속적인 혁신의 연쇄가 이루어져야 한다. 이 과정에서 산업별 혁신시스템의 구성요소에 대한 정확한 이해가 필요하고 개별기업의 상황에 맞는 차별화된 R&D 지원서비스가 요구될 것이다.

다만 중소기업의 기술혁신을 위해 정부와 공공기관의 R&D 지원이 중요한 역할을 해온 것이 사실이지만 언제까지 공적 조직에 의한 지원을 계속할 수는 없다. 점차 시장중심의 개방형 혁신이 중요시되어가는 상황에서 R&D 지원의 주체도 민간의 기능으로 옮겨갈 필요가 있고 중소기업 R&D 지원서비스의 활성화를 위한 역할분담이 논의되어야 할 시점이라고 할 수 있다.

참고문헌

- 과학기술정책연구원 (2017), “중소기업 R&D 지원의 현황과 성과 분석”, *STEPI Insight*, 211: 1-24.
- 국세무역연구원 (2016), “중국의 웰빙시장 유행상품 : 착즙기”, 「열린 시장 뜨는 품목」, 2: 1-18.
- 금융감독원 (2018), 전자공시시스템 (<http://dart.fss.or.kr>), 각 기업.
- 머니투데이 (2017), “천천히 짜내는 원액기 : 속도경쟁 밀렸다”, (2017.05.08.).
- 박태훈·박경혜 (2012), “IT산업의 기술혁신 영향 요인에 대한 모형 연구”, 「디지털 정책연구」, 10(5): 177-183.
- 서창적·이찬형 (2007), “정부의 연구개발지원제도가 중소기업 기술경영수준에 미치는 조절효과에 관한 연구”, 「한국생산관리학회지」, 18(3): 23-52.
- 성태경 (2002), “기업의 기술혁신 활동 결정요인 : 자원기반 관점에서 본 탐색적 연구”, 「기술혁신연구」, 10(2): 69-90.
- 송상호 (2006), “기술혁신 유형과 기술혁신 영향요인에 관한 상황론적 연구”, 「인사·조직연구」, 14(2): 177-213.
- 신진교·임재현·황수정 (2009), “중소기업의 기술혁신 결정요인에 관한 실증연구”, 「기업경영연구」, 16(4): 1-23.
- 엔유씨전자 (2018), 내부 자료·CEO 인터뷰·홈페이지, <http://www.nuc.co.kr>.

- 와이티엔 (2016), “주방가전의 혁신 엔유씨전자”, 강소기업이 힘이다 시리즈 32회, (2016.01.20.).
- 중소벤처기업부 (2018), “중소기업 R&D 혁신방안 발표”, 보도자료, (2018.04.17.).
- 최석봉·하귀룡 (2011), “국내 제조기업의 기술혁신 결정요인 중요도 분석 : 조직 내부역량과 외부환경을 중심으로”, 「산업경제연구」, 24(1): 1-24.
- 한국과학기술정보연구원 (2018), 미발간 자료·관계자 인터뷰·홈페이지, <http://www.kisti.re.kr>.
- 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(5): 644-664.
- Breschi, S., Malerba, F. and Orsenigo, L. (2000), “Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation”, *Economic Journal*, 110: 338-410.
- Hippel, E. A. (1988), *The Sources of Innovation*, Oxford, Oxford University Press.
- Kang, K. N. and Park, H. (2012), “Influence of Government R&D Support and Inter-firm Collaborations on Innovation in Korean Biotechnology SMEs”, *Technovation*, 32: 68-78.
- Keizer, J. A., Dijkstra, L. and Halman, J. I. M. (2002), “Explaining Innovative Efforts of SMEs: An Exploratory Survey among SMEs in the Mechanical and Electrical Engineering Sector in the Netherlands”, *Technovation*, 22(1): 1-13.
- Lee, K. (2013), *Schumpeterian Analysis of Economic Catch-up: Knowledge, Path-creation and the Middle Income Trap*, New York, Cambridge University Press.
- Lee, K. and Malerba, F. (2017), “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*, 46: 338-351.
- Malerba, F. (2002), “Sectoral Systems of Innovation and Production”, *Research Policy*, 31: 247-264.
- Malerba, F. (2004), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, New York, Cambridge University Press.
- OECD (1999), *Business Services: Trends and Issues*, Paris: OECD.
- TechNavio (2015), *Global Juice Extractor Market 2015-2019*, Market Report.

김용열

일본 Kobe 대학에서 경영학 박사학위를 취득하고 현재 홍익대학교 글로벌경영학과 교수로 재직 중이다. 관심분야는 기술추격, 기술다각화, 4차 산업혁명, 기술사업화, 창업과 벤처 등이다.