

대전지역 뿌리산업 업체들의 혁신활동 특성과 정책적 시사점: 대전테크노파크 뿌리산업 지원사업 참여 업체에 대한 혁신활동 조사를 중심으로

임종일¹, 지일용^{2*}

¹대전테크노파크 및 한국기술교육대학교 IT융합과학경영학과, ²한국기술교육대학교 IT융합과학경영학과

The Characteristics of Firms' Innovative Activities in the 'Ppuri Industries' of Daejeon: Focusing on Firms in Ppuri Industries that Participated in Daejeon Technopark's Supporting Programs

Jong Il Lim¹, Ilyong Ji^{2*}

¹Daejeon Technopark, Department of IT Convergence and Management, Korea University of Technology and Education

²Department of IT Convergence and Management, Korea University of Technology and Education

요약 최근 국가 차원에서는 물론 지방자치단체 차원에서도 뿌리산업 육성을 위한 노력이 진행되고 있으며, 대전지역 역시 이 분야를 육성할 필요성이 존재한다. 그간 뿌리산업에 대한 많은 연구가 진행되어 왔으나, 대전지역 뿌리산업의 혁신활동 및 실제 기업들의 애로사항 등에 대한 조사보고는 많지 않아 정책적 방안 마련에 어려움이 존재하였다. 이에 본 연구에서는 대전지역 뿌리산업 업체들의 혁신활동 동향 및 문제점을 파악하고, 정책적 시사점을 제시하고자 한다. 이를 위해 과학기술정책연구원의 한국기업혁신조사 설문지를 사용하여 대전테크노파크의 뿌리산업 관련 사업의 지원을 받은 적이 있는 기업들을 대상으로 설문을 실시하였다. 본 논문에서는 이 기업들을 대전지역 뿌리산업 업체들로서 혁신의도가 높은 기업들로 가정하였으며, 이들 기업들에 대한 혁신활동 조사 결과는 과학기술정책연구원의 2014년 한국기업혁신조사와 비교하여 대전지역 뿌리산업 업체들의 혁신의 특성 및 문제점을 도출해 보았다. 연구 결과 대전 뿌리산업 업체들은 많은 설문항목에서 전산업과 비슷한 맥락을 가지고 있는 가운데, 뿌리산업으로서의 특징과 대전이라는 지역 특유의 특성을 모두 보여주는 것으로 나타났다. 또한 혁신 미완 비율이 높으며 혁신활동 저해요인으로 내부 자금부족이 높게 나타난다는 특징이 있었다. 이에 따라 본 연구에서는 산업적 특징이 반영된 정책, 동일 산업 내에서도 지역성이 반영된 정책, 혁신 미완율 제고를 위한 지원방안 마련 등 정책적 시사점을 제시하였다.

Abstract The national government, as well as many regional governments, have supported the 'Ppuri industries', and the Daejeon region is in need of developing these sectors. Various research studies have examined the ppuri industries. However, there are limited studies concerning innovative activities and difficulties in the industries. Therefore, this paper focuses on firms' innovative activities and difficulties in the ppuri industries in the Daejeon region and provides policy implications. For this purpose, we surveyed firms supported by Daejeon Technopark's Ppuri industries programs, utilizing an innovation survey questionnaire developed by STEPI. We assumed that these firms have high intention for innovation among firms in the Daejeon's ppuri industries, and tried to identify characteristics and problems of innovative activities by comparing results with those of STEPI's Korean Innovation Survey. The results show that the overall pattern of innovative activities of Daejeon's ppuri industry firms do not differ from those found in the Korean Innovation Survey. However, there are a few notable differences. The rate of aborted innovation in the Daejeon's ppuri industries was higher than those found in the Korean Innovation Survey. Lack of financing was a major factor hampering innovation. These results provide policy implications that industrial and regional characteristics of ppuri industries must be reflected in the policy, and also policy measures for lowering the rate of aborted innovation.

Keywords : ppuri industry, daejeon, innovation, innovation survey, innovation policy

본 연구는 정부 재원에 의한 과학기술정보통신부(2017K000455) 사업 및 연구재단 사업(NRF-2014S1A5B8061859)의 지원을 받아 수행되었습니다.

*Corresponding Author : Ilyong Ji (KOREATECH)

Tel: +82-41-560-1418 email: iyji@koreatech.ac.kr

Received August 31, 2017

Revised (1st September 20, 2017, 2nd October 17, 2017)

Accepted November 3, 2017

Published November 30, 2017

1. 서론

국내의 『뿌리산업 진흥과 첨단화에 관한 법률』에 의하면, 뿌리산업은 주조, 금형, 용접, 소성가공, 열처리, 표면처리 등의 공정기술을 활용하여 사업을 영위하는 업종을 의미한다[1]. 겉으로 드러나 보이지는 않으나, 나무 뿌리와 같이 제조업 경쟁력의 근간을 형성한다고 하여 뿌리산업으로 명명되었고, 이 산업은 우리나라뿐만 아니라 세계적으로도 산업 전반의 발전 기반으로 작용해 왔다.

이러한 상황에서 세계 각국은 제조업 혁신을 달성하고 국가 경쟁력 향상을 위해 뿌리산업을 육성하고자 노력하고 있다. 일본은 전통적인 장인문화(모노즈쿠리)를 기반으로 한 기술고도화 및 인력양성을 추진하고 있으며, 독일은 뿌리기술을 포함한 첨단기술 분야를 지원하고, 미국은 제조업 증강법을 시행하여 뿌리산업에 기반한 산업발전을 촉진하고자 하고 있다[2].

우리나라 역시 지난 2012년부터는 관련 법령을 제정하여 뿌리산업 분야에 대한 육성을 추진하기 시작하였다. 그러나 현재 국내의 뿌리산업은 양적인 성장에도 불구하고, 그 성장률이 매년 하락해 지난 2006년부터는 한 자릿수 성장률에 머물고 있으며, 기술력 미흡, 기술 선도 기업 부족 등 문제점을 겪고 있다[3][4]. 이에 정부는 뿌리산업 2차 계획을 수립 중이며[5], 관련 기관 및 지방자치단체들 역시 뿌리산업 진흥을 위한 각종 시책을 마련 중이다.

이러한 상황에서 국내, 특히 대전지역 뿌리산업의 문제점은 무엇이며 향후 발전을 위해서는 어떠한 정책적 방안이 마련되어야 하는가? 대전은 한국을 대표하는 연구개발특구가 위치해 있으며, 20여 개의 정부출연연구기관이 입주해 있는 등 첨단과학의 산실로 알려져 있다. 그러나 현재는 국제과학비즈니스벨트 등의 사업에서 볼 수 있듯 첨단과학 이외에 기술 사업화와 산업 육성도 중요한 이슈로 등장하고 있는 현실이다. 현재 대전은 제조업 사업체수, 종사자수, 특허 등의 집중도를 살펴볼 때 『의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업』, 『의료용 물질 및 의약품 제조업』, 『화학물질 및 화학제품』, 『전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업』 등 과학 기반의 첨단산업이 잘 발달되어 있는 반면, 『금속가공제품 제조업』 등 뿌리산업이 속할 수 있는 분야는 취약한 상황이다[6]. 첨단 과학기반 산업의 사업화와 발전을 위해서도 뿌리산업이 필수적인 만큼, 대전지역 뿌리

산업 육성을 위한 정책적 대응이 필요하다.

그간 뿌리산업에 대한 많은 조사와 연구가 진행되었고, 지역별 뿌리산업의 일반현황에 대한 조사도 이루어져 왔다. 산업통상자원부에서는 2016년부터 『뿌리산업 실태조사』를 실시하고 있어, 사업체 수 및 규모 등 기초 정보를 제공하고 있다. 또한 중앙정부는 물론 지방자치단체 단위에서도 지역별 뿌리산업 현황과 육성방안에 대한 연구가 다수 이루어져 왔다. 그러나 산업통상자원부의 실태조사는 사업체 기초현황, 인력현황, 연구소 운영 여부, 연구인력 수, 과제수행 경험 여부, 인증획득 여부 등 정량적 요소에 대한 통계자료로서, 혁신활동 조사와는 거리가 멀다. 또한 대전지역 뿌리산업의 혁신활동 및 실제 기업들이 체감하는 애로사항 등에 대한 조사보고는 많지 않아 정책적 방안 마련에 어려움이 존재한다.

이에 본 연구는 대전 지역 뿌리산업 업체들의 혁신활동을 살펴보고 문제점을 도출하며, 그에 대한 정책적 시사점을 도출하는 것을 목표로 한다. 즉, 대전지역 뿌리산업 업체의 혁신활동상 특징에 대한 일반화를 목적으로 이론적 연구를 실시하기보다는, 혁신활동을 수행하고자 하는 뿌리산업 기업들을 중심으로 현장의 이슈를 발굴하고 그에 대한 대응책을 논의하는 현장연구를 수행하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 지역별 산업과 혁신활동의 차별성

산업정책, 혁신정책 등의 기반으로 작용하였던 전통적인 경제학에서는 지역성이라는 것이 크게 고려되지 않았다. 경제학에서는 어디에서 생산되고 어디에서 소비되는지 등의 문제는 간과한 경우가 많으며, 이로 인해 운송비 등 거래비용은 없는 것으로 가정하고 이론이 전개되어 왔다[7]. 또한 혁신과 관련하여서도, 전통적인 경제학에서는 기술적 지식은 이미 주어진 것(given)으로서 누구나 손쉽게 이용 가능(freely available)하다는 완전정보(perfect information)를 가정하고 있다[8].

그러나 현실적으로 많은 산업활동 및 혁신활동에는 거래비용이 존재하며, 혁신을 위한 지식은 한 지역에서 쉽게 움직이지 않는 고착화(sticky) 특성을 보인다[7][8][9]. 따라서 최근에는 산업활동은 물론 혁신활동 역시 지역별로 차별화되며, 이에 따라 지역성을 고려한

정책과 전략이 강조되고 있는 현실이다.

이에 따라 최근에는 지역 관점의 프레임워크에 따라 산업정책, 혁신정책 등이 수립되는 경우가 많다. 지역혁신체제론은 Freeman & Soete[10], Lundvall [11]등이 제시한 국가혁신체제론의 지역 버전으로 볼 수 있는데, 한 지역의 생산 구조 내에 구축되어 있는 혁신을 위한 제도적 기반으로 이해될 수 있다.[12]이외에 지역 내 혁신주체의 집적(agglomeration)과 상호관계를 강조하는 혁신클러스터론(innovation cluster)[13], 한 지역 내 핵심기업(focal firm) 및 플랫폼과 기업들 간 네트워크에 초점을 두는 혁신생태계론(innovation ecosystem)[14] 등도 있으며, 이들 이론에 근거한 지역정책 연구도 등장하고 있는 추세이다[15][26].

2.2 산업별 혁신활동의 차별성

산업 간 차별성은 경제학, 경영학, 정책학 등 다양한 학문 분야에서 오랫동안 중요하게 다루어져 왔던 주제이다. 그런데 기존 연구에서는 주로 산업조직론적 관점에서 산업의 집중도, 수직통합, 다각화 등에 초점을 두고 산업별 차별성을 살펴보았으며, 이를 기반으로 국가정책이 논의되는 경우가 많았다[16]. 이로 인해 기업의 지식 및 학습 과정, 혁신역량, 기업과 산업의 진화 등 혁신활동에 대한 이해는 제한적이었다[16]. 이러한 상황에서 Utterback & Abernathy[17]는 제품수명주기 모델을 제시하면서 산업 내 혁신 패턴은 수명주기 상 위치에 따라 다음을 주장하였으며, 이는 수명주기 상 발전단계가 서로 다른 산업별 차별성을 시사하기도 하였다. 그러나 이들의 연구는 시간의 흐름에 따른 종단적 차별성을 의미한 것으로서, 혁신활동의 산업간 활동에 대한 본격적인 연구라고 보기는 어렵다.

이와 달리 Pavitt[18]은 실질적으로 산업 간 기술혁신 패턴의 차별성을 연구하였다. Pavitt은 1945년부터 1979년까지 약 35년에 걸쳐 영국에서 만들어진 2,000여 건의 중대한(significant) 혁신 사례를 분석하여 혁신패턴에 있어서도 산업 간 차이가 있음을 제시하였다. 이 연구에 의하면, 산업분야들은 크게 ‘공급자 주도형(supplier dominated)’, ‘규모 집중형(scale intensive)’, ‘전문 공급자(specialized suppliers)’, ‘과학기반(science based)’ 등 4가지 산업군으로 구분될 수 있으며, 각각의 특징은 아래 Table 1과 같다.

Table 1. Pavitt’s Sectoral Patterns of Innovation

Category	Characteristics	
Supplier Dominated	Type of Sectors	Agriculture; housing; private services; traditional manufacturing
	Source of Tech.	Suppliers, big users
	Type of user	Price sensitive
	Tech. Trajectory	Cost-cutting
	Type of Innov.	Process
	Relative firm size	Small
Scale Intensive	Type of Sectors	Bulk materials (steel, gas); assembly(consumer durables, autos)
	Source of Tech.	Production Eng. Department, suppliers
	Type of user	Price sensitive
	Tech. Trajectory	Cost-cutting
	Type of Innov.	Process
	Relative firm size	Large
Specialized Suppliers	Type of Sectors	Machinery; Instruments
	Source of Tech.	Design and development; users
	Type of user	Performance sensitive
	Tech. Trajectory	Product design
	Type of Innov.	Product
	Relative firm size	Small
Science Based	Type of Sectors	Electronics/electrical; chemicals
	Source of Tech.	R&D; Public science, production engineering department
	Type of user	Mixed
	Tech. Trajectory	Mixed
	Type of Innov.	Mixed
	Relative firm size	Large

Source: Summarised from Pavitt[18]

이상과 같이 Pavitt이 제시한 산업분야들은 주로 산업 내 혁신의 특징에 따라 구분한 것으로, 산업별로 혁신 패턴에 차이가 있음을 시사한다. 본 연구의 주제인 뿌리산업의 경우 대략적으로 전문 공급자 산업군에 속하는 것으로 판단할 수 있으며, Table 1에서 보는 바와 같이 기업의 특징은 물론 기술궤적 등 혁신 패턴에 있어서 많은 차이점을 보여주고 있다. 그리고 특히 뿌리산업은 금속 가공을 통한 부품 및 소재분야에 많이 분포해 있는 관계로, 전문 공급자 산업군 내에서도 다른 분야와 많은 차별성이 있을 것으로 볼 수 있다.

이외에 Breschi et al.[19]등도 산업 간 기술 및 혁신의 차이가 존재함에 주목하여, 기술체제(technological regime)라는 개념을 제시하기도 하였다. 기술체제란 한 산업분야 내 혁신활동의 패턴을 설명하는 것으로서, 기회성(opportunity), 전유성(appropriability), 축적성

(cumulativeness), 지식기반(knowledge base)의 조합으로 구성된다.

Malerba[16]는 이상과 같은 산업간 차이에 주목하여 산업혁신체제론을 제시하였다. 산업혁신체제는 혁신을 위한 제도적 네트워크로서, 특정 지역이나 국가가 아닌 특정 산업 내에 구축된 것을 의미한다. 산업혁신체제는 크게 기술 및 지식, 제도, 혁신주체와 네트워크 등 세 개의 요소로 구성된다. 산업혁신체제가 의미하는 것은 산업 분야별로 혁신주체 간 네트워크, 제도, 혁신 패턴이 다르게 나타나고 있으며, 이로 인해 산업별로 차별화된 혁신전략과 정책이 필요하다는 것이다. 이는 혁신체제론 관련 개념들 중 가장 근래의 것으로서, 최근에는 산업혁신체제론을 활용한 산업별 연구가 증가되고 있는 추세이다[20][21].

2.3 연구의 목적

이상의 문헌들을 종합해 보면 혁신 패턴은 지역별, 산업별로 다르게 나타날 수 있으며, 이로 인해 특정 지역의 지역성과 산업분야별 특성을 고려한 전략 정책이 필요하다는 시사점을 도출할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 대전지역 뿌리산업의 혁신활동 동향을 파악하여 이 지역 뿌리산업 업체들의 혁신활동 상의 문제점 및 이슈를 발굴하고 정책적 시사점을 도출하는 것을 목적으로 한다. 이 과정에서 대전지역 뿌리산업업체의 혁신활동에 대한 일반화를 목적으로 이론적 연구를 실시하기보다는, 혁신이론적 관점에서 현장의 이슈를 발굴하고 그에 대한 대응책을 논의하는 현장연구의 접근방식을 취하기로 한다.

3. 연구방법

3.1 오슬로 매뉴얼 기반의 혁신조사

본 연구에서는 과학기술정책연구원(STEPI)의 『2014 한국기업혁신조사: 제조업 부문』 [22]에 사용된 설문문항을 활용하여 대전지역 뿌리산업 업체들에 대한 설문조사를 실시한다. STEPI에서는 혁신활동 조사의 국제표준적인 경제개발협력기구(OECD)의 오슬로 매뉴얼에 따라 설문을 설계하여 2011년부터 조사를 실시해 오고 있다. 이 조사에서는 조사대상 기업들의 일반사항, 혁신활동율, 혁신 개발주체, 혁신수준, 혁신비용, 협력활동, 혁신의 보호, 혁신활동 저해요인 등을 주로 분석하고 있어서,

우리나라의 혁신활동에 대한 개괄적 현황을 보여주고 있으며, 많은 학술연구에도 활용되고 있다.

그런데 STEPI의 혁신조사로부터 대전지역 뿌리산업에 직접적인 시사점을 도출하는 데에는 몇 가지 한계가 존재한다. 우선 표준산업분류에 따라 조사를 실시함으로써, 특정 산업분류만으로는 구분하기 어려운 뿌리산업의 특성을 도출하는 데 한계가 있다. 물론 중소기업연구원 [23]에서는 Table 2와 같이 뿌리산업의 표준산업분류를 제시하고 있다. 그러나 이는 표준산업분류 세분류(4자리) 코드인 반면 STEPI의 혁신조사는 중분류(2자리)로 되어 있다. 따라서 STEPI의 조사로부터 뿌리산업을 분리해 내기 어려워, 실질적인 뿌리산업 전략 및 기획에 활용이 쉽지 않다. 또한 특정 산업 분야의 지역별 데이터도 분리해 내기 어려워, 특정 지역의 특정 산업에 활용되기 어려운 점도 존재한다. 더욱이 STEPI 혁신조사는 종사자수 10인 이상의 업체만 조사하고 있는 반면, 뿌리산업 업체들의 65.2%가 10인 미만의 소규모에 해당하여, 대전지역 뿌리산업 업체들의 혁신활동을 이해하기 위해서는 별도의 조사분석이 필요하다.

이에 따라 본 연구에서는 STEPI의 제조업 혁신조사 설문문항을 활용하여 대전지역 뿌리산업 업체들에 대한 조사를 실시하였다. 설문문항은 오슬로 매뉴얼과 CIS(Community Innovation Survey)의 표준 설문지를 근간으로 STEPI가 설계한 것을 활용하였다. 다만 전체 35문항 중 영세한 뿌리산업 업체들이 응답하기 어려울 것으로 예상되는 문항 2개(12번 혁신의 매출 기여도, 19번 혁신 소요비용)는 제외하였다. 설문지는 총 10여 페이지에 달해, 지면 제약상 본 논문에 첨부하기 어렵다. 설문 문항은 과학기술정책연구원(STEPI)의 『2014 한국기업혁신조사: 제조업 부문』 [22]에서 12, 19번 항목을 제외하고 확인 가능하다.

Table 2. A Suggested Ppuri Industries' KSIC

Category	Korean Standard Industry Classifications
Casting	24131, 24311, 24312, 24321, 24322, 24329
Molding	29294
Heat-treats	25921, 25934, 29150, 29199
Surface-treats	20499, 25922, 25929, 26221, 27310
Plastic working	25912, 25913, 25941, 29223
welding & binding	251, 26, 27, 28, 29, 30, 311, 312, 313

Source: KOSBI[23]

3.2 설문결과의 분석

본 연구는 설문조사 분석을 통해 이론적 가설 및 모델을 검증하는 이론적 연구가 아닌, 업체들의 현황에 대한 조사를 통해 정책적 시사점을 도출하는 현장연구에 해당한다. 따라서 설문 문항들을 활용한 인과관계 검증 등 통계적 분석 작업은 실시하지 않고, 설문결과를 통한 현황 파악에 주로 초점을 둔다. 이 과정에서 본 연구의 설문조사 결과를 단독으로 제시할 수도 있겠으나, 조사대상 기업들의 응답결과를 특성을 파악하기 위해서는 타집단과의 비교 분석을 실시하는 것이 효과적일 것으로 볼 수 있다.

본 연구에서는 설문조사 결과를 STEPI의 『2014 한국기업혁신조사: 제조업 부문』 조사결과 중 전산업 결과치 및 뿌리산업과 유사한 산업분야의 결과치와 비교함으로써, 대전시 뿌리산업 업체의 혁신활동의 특징을 확인하고자 하였다(Fig. 2). 이 가운데 뿌리산업과 유사한 산업분야를 선정하는 데에는 중소기업연구원의 연구 [23]을 참고하였다. 해당 연구에 의하면 주로 표준산업 분류 24, 25에 주로 분포되어 있는데, 이를 고려하여 “24. 1차금속제조업”과 “25. 금속 가공제품 제조업”을 본 연구 조사결과에 대한 비교대상 분야로 선정하였다. 물론 이들 분야들은 뿌리산업이라고 직접적으로 정의하기는 어렵다. 그러나 타산업과 대별되는 뿌리산업만의 혁신활동 조사결과를 찾아보기 어렵고, 타지역과 대전지역을 비교할 수 있을만한 전국 단위의 뿌리산업 조사결과가 부재한 상황에서, STEPI 조사결과 중 이들 두 분야는 뿌리산업 유사분야이면서 국내 전지역을 포괄하고 있어서, 이들과의 비교를 통해 대전지역 조사대상 업체들의 혁신활동 특징을 유추해 보는 데에는 효과적으로 활용될 수 있을 것이다.

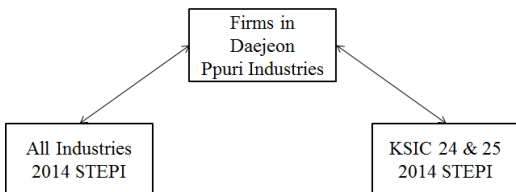


Fig. 1. A Framework for Comparative Analysis

3.2 설문조사 대상 기업

본 연구의 설문 대상은 뿌리산업 업체 대부분이 영세

업체라는 특징을 고려하여 선정하였다. 아래 Table 3에 의하면 뿌리산업 업체 중 10인 미만 초소규모 기업들의 비중은 전국 기준 65.5%, 대전시 기준 81.2%로 매우 높은 현실이다. 이러한 뿌리산업 업체들의 영세성으로 인해, 실질적인 혁신활동을 수행하는 업체의 비율이 높다고 보기 어려우므로, 전체 기업들에 대한 무작위 표본조사를 실시할 경우 의미 있는 결과 도출이 어려울 것으로 판단되었다. 또한 10인 미만 기업들은 그 영세성으로 인해 설문 응답조차 기대하기 어려울 수 있다.

따라서 설문 응답률을 제고하고, 실제 혁신에 대한 의향이 있을 수 있는 기업들의 의미 있는 결과를 도출하기 위해, 2013년부터 2015년까지 2년간 대전테크노파크의 뿌리산업 관련 사업을 통해 지원받은 기업들을 조사 대상으로 하였다. 설문조사 대상을 이렇게 설정함으로써, 대전지역 뿌리산업 업체 일반에 대한 정책적 시사점을 제공하는 데에는 한계가 존재한다. 그러나 주요 분석대상 기업들이 “대전지역 뿌리산업 업체 중 혁신 의도가 있는 기업”으로서 공공기관의 사업에 참여한 업체들로 이해할 수 있는 만큼, 이러한 기업들을 대상으로 어떠한 혁신정책이 필요한지 시사점을 논의하는 데에는 부족함이 없을 것으로 사료된다. 즉 본 연구는, 대전테크노파크의 뿌리산업 관련 사업을 통해 지원받은 업체들의 사례로부터 이슈를 발굴·제시하고, 혁신 의향이 있는 대전지역 뿌리산업 업체들을 지원하기 위한 정책적 방향성을 논의한다는 의미를 가진다.

Table 3. Number and Size of Ppuri firms

	Size	1~9	10~299	300~	Total
All (2015)	No. of firms	17,279	8,949	170	26,398
	Share (%)	65.5	33.9	0.6	100
Dae-jeon (2010)	No. of firms	514	119		633
	Share (%)	81.2	18.8		100.0

Source: Ppuri industry survey(2015) and Daejeon 5-year plan for Ppuri Industries(2013-2017)

설문은 2016년 11월 1일부터 15일까지 실시하였으며, 이메일을 통해 설문지를 송부하고 회수하였다. 본 연구에서의 전체 대상 업체는 대전테크노파크의 뿌리산업 관련 지원사업을 통해 지원받은 대전지역 업체 36개이며, 이들 중 20개 업체가 설문에 응답하였다. 회수율은

약 55.6%로, 무작위 설문조사가 아닌 공공기관(대전테크노파크) 사업 참여업체를 대상으로 한 조사이기 때문에 응답률이 높게 나타난 것으로 판단된다.

4. 조사분석 결과

본 논문에서는 STEPI의 혁신조사 설문 문항 35개 중 33개에 대한 설문을 실시하였다. 설문문항 전체에 대한 응답 결과를 모두 제시하기에는 지면의 한계가 존재하므로, 본 절에서는 조사내용 중 핵심적인 사항만을 중심으로 요약 정리하고자 한다. 이 과정에서 STEPI의 조사결과[22]중 전산업 및 “24. 1차금속제조업”과 “25. 금속 가공제품 제조업” 결과치를 함께 제시하여, 이들과의 비교를 통한 시사점을 도출하고자 한다. 또한 결과를 서술함에 있어 “대전지역 뿌리산업 업체”는 전절에서 설명한 것과 같이 대전테크노파크의 뿌리산업 관련 사업을 통해 지원받은 업체들로서 혁신활동 수행의 의향이 있는 대전지역 뿌리산업 업체들을 의미한다.

4.1 일반현황

아래의 Table 4에 제시된 바와 같이, 조사 대상 대전지역 뿌리산업 업체의 100.0%가 소기업이며, 대기업과 중기업은 없었다. STEPI 조사에서는 전산업(STEPI-All)은 물론 1차 금속제조업(STEPI-KSICI 24), 금속 가공제품 제조업(STEPI-KSICI 25) 모두 소기업의 비율이 74.5~83.8%, 중기업 15.7~22.4%, 대기업 0.4~3.1%인 것과는 큰 차이가 있다. 이는 대전테크노파크의 사업이 중소기업을 주로 지원함으로써 발생한 차이점일 가능성이 높다. 표와는 별도로 대전 뿌리산업 업체들은 벤처기업 지정 50.0%, INNO-BIZ 지정 5.0%였다.

Table 4. Firm Size by Korean Law (%)

	Large	Medium	Small	Total
STEPI - All	1.6	19.0	79.4	100.0
STEPI - KSIC 24	3.1	22.4	74.5	100.0
STEPI - KSIC 25	0.4	15.7	83.8	100.0
Daejeon Ppuri	0	0	100.0	100.0

기업 규모를 매출액 기준으로 볼 경우, 본 연구의 조사대상인 대전지역 뿌리산업 업체의 65%가 10억원 미만의 소기업인 반면, STEPI-All 및 STEPI-KSICI 25 모두 10억~50억원 규모의 기업 비중이 높으며, STEPI-KSICI 24의 경우에는 100~500억원대 비중이 가장 높았다. 이는 상기의 법정 유형과 마찬가지로, 본 연구 조사대상 기업들이 소규모 기업 위주임을 잘 보여주고 있다. 추가적으로, STEPI-KSICI 24가 다른 산업에 비해 상대적으로 규모가 크며, STEPI-KSICI 25 분야가 상대적으로 작는데, 이를 통해 볼 때 대전 뿌리산업 업체들은 STEPI의 1차 금속가공 제조업보다는 금속가공제품 제조업과 조금 더 유사한 것으로 판단된다.

Table 5. Firm Size by Revenue (%)

	Firm size as the amount of 2013 revenue (100 million won)					Total
	~10	10~50	50~100	100~500	500~	
STEPI - All	12	45.4	20.6	16.2	5.8	100.0
STEPI - KSIC 24	9.3	30.1	15.6	34.2	10.8	100.0
STEPI - KSIC 25	10.2	53.8	23.2	10.5	2.3	100.0
Daejeon Ppuri	65.0	30.0	5.0	0	0	100.0

대전시 뿌리기업의 연구개발 전담인력 규모를 살펴보면, 45.0%의 기업은 연구개발 전담인력이 없으며, 전담인력 비중이 10~20%인 경우는 25.0%, 20~30%정도인 경우가 20%로 나타났다. 전담인력이 없는 경우가 많은 것은 공통적이거나, STEPI 조사대상 기업들에 비해 대전지역 뿌리산업 업체들은 상대적으로 연구개발 인력 비중이 높다.

Table 6. R&D Personnel (%)

	Size of R&D staff as a percentage of total employee					
	0	~10%	10~20%	20~30%	30%~	unknwn
STEPI - All	53.9	20.7	11.1	5.8	4.3	4.3
STEPI - KSIC 24	61.5	26.3	4.9	1.6	0	5.7
STEPI - KSIC 25	72.5	14.1	5.7	2.3	1.2	4.1
Daejeon Ppuri	45.0	0.0	25.0	20.0	10.0	0.0

이상의 결과를 통해 볼 때, 조사 대상 대전지역 뿌리산업 업체들은 소규모 기업들인 반면 비교적 혁신 의도가 있는 업체들인 것으로 판단된다.

4.2 혁신활동율

STEPI 조사에서의 혁신활동율은 2012년 조사에서는 제품혁신, 공정혁신, 조직혁신, 마케팅혁신, R&D활동 중 어느 하나라도 수행을 한 기업의 비율을 의미하였으나, 2014년부터는 ① 제품혁신, ② 공정혁신, ③ 제품 또는 공정혁신을 수행하지 않은 기업 중 미완료 또는 포기된 혁신활동 기업 대비 ① 또는 ② 또는 ③을 수행한 기업의 비율로 조사되었다. 그러나 이는 국제적 통계와의 일관성을 유지하기 위한 것으로, 직관적으로 이해하기 쉽지 않다는 단점이 있다. 따라서 본 연구에서는 2012년 STEPI 조사의 방식대로 제품혁신, 공정혁신, 조직혁신 각각을 도입한 기업의 비율을 조사하고, 이를 2014년 STEPI 조사 자료 중 해당 부분 데이터와 비교하였다. (여기서 ‘도입’은 OECD의 조사에서는 introduce로 표기되어 있던 것이며, 이를 STEPI에서는 ‘혁신을 완료하여 시장에 출시한 것’으로 번역하였다. 본 논문에서는 설문 문항에서는 STEPI와 동일한 번역을 사용하였으며, 본 논문 작성 시에는 OECD의 원문에 충실하게 ‘도입’이라고 표기하였다).

조사 결과는 아래의 Table 7에서 볼 수 있는 것과 같이, 대전지역 뿌리산업 업체들의 약 65%는 제품혁신을, 75%는 공정혁신을, 25%는 조직혁신을 도입한 것으로 나타났다. 이는 STEPI-All이 각각 17.1%, 7.4%, 16.4%인 것과 비교할 때 매우 높은 수치이다. 특히 뿌리산업 유사 산업분류인 1차금속 제조업(STEPI - KSIC 24) 및 금속가공제품 제조업(STEPI - KSIC 24)의 제품혁신율, 공정혁신율이 모두 10% 미만인 것으로 볼 때 매우 높은 수치이다.

Table 7. Types of Innovation (%)

	Product innov.	Process innov.	Organizational innov.
STEPI - All	17.1	7.4	16.4
STEPI - KSIC 24	6.8	6.1	26.8
STEPI - KSIC 25	9.0	7.0	6.8
Daejeon Ppuri	65.0	75.0	25.0

그런데 본 연구의 조사 대상 기업들이 대전테크노파크 지원사업 참여기업으로서, 기본적으로 혁신 의도가 높은 기업들이 많을 수 있음을 감안할 때, 단순히 대전 뿌리산업 업체들의 혁신률이 높다고 판단하는 데에는 무리가 따른다. 이보다는 대전지역 뿌리산업 업체들(특히 혁신 의향이 있는 업체들)의 경우 제품혁신, 공정혁신, 조직혁신 중 어느 쪽 혁신에 더 초점을 두고 있는지를 판단하는 것이 더욱 의미있을 것이다.

우선 전산업(STEPI-All)은 제품혁신과 조직혁신이 비슷하고 공정혁신이 이보다 낮다. STEPI-KSIC 24는 조직혁신이 26.8%로 다른 혁신보다 매우 높게 나타났고, STEPI-KSIC 25는 모두 6.8~9.0% 수준으로 나타나 세 가지 혁신이 비슷한 수준이다. 반면 대전지역 뿌리산업 업체들은 제품혁신과 공정혁신 비율이 높고, 조직혁신은 그의 3분의 1 수준에 머물고 있다.

이상과 같이 제품혁신 및 공정 혁신의 비율이 높고 조직혁신 비율이 낮은 것은 대전지역 뿌리산업 업체들의 중요한 혁신 특성 중 하나로 지적할 수 있다.

4.3 제품혁신율

대전지역 뿌리산업 업체들의 제품혁신율 조사결과는 Table 8에 정리되어 있다. 제품혁신율은 크게 신제품 개발(b), 향상된 제품 개발(c) 여부를 조사하였으며, 이 둘 중 어느 하나라도 도입한 경우(a)를 전체 제품혁신율로 보았다.

우선 전산업 STEPI-All의 경우 신제품 개발은 7.9%, 향상된 제품 개발은 14.7%이며 이 둘 중 어느 하나라도 도입한 경우는 17.1%였다. 이에 비해 뿌리산업 유사 산업군이라고 볼 수 있는 1차금속(STEPI-KSIC 24)과 금속가공제품(STEPI-KSIC 25) 분야는 전산업의 절반 수준에 머물고 있다. STEPI-KSIC 24는 신제품 개발, 향상된 제품 개발, 둘 중 하나 각각의 비율이 6.8%, 3.9%, 5.3%이며, STEPI-KSIC 25는 각각 9.0%, 2.8%, 7.8% 수준이었다. 이는 1차금속과 금속가공제품 분야 모두 오랜 기간에 걸쳐 발전되어온 전통적 제조업 분야이기 때문에 정보통신, 전자, 의약학 등 첨단분야가 반영되어 있는 전산업에 비해 혁신율이 낮은 것이라고 판단해 볼 수 있다.

Table 8. Product Innovation (%)

	Percentage of all firms			Percentage of firms with any product innovation	
	Any Prod. innov (a)	New Product (b)	Improved product (c)	New Product (b/a)	Improved product (c/a)
STEPI - All	17.1	7.9	14.7	46.2	86.0
STEPI - KSCIC 24	6.8	3.9	5.3	57.4	77.9
STEPI - KSCIC 25	9.0	2.8	7.8	31.1	86.7
Daejeon Ppuri	65.0	50.0	60.0	76.9	92.3

대전지역 뿌리산업 업체들의 경우 신제품 개발 50.0%, 향상된 제품 개발 60.0%, 둘 중 하나를 도입한 경우는 65.0%로 높게 나타난다. 그런데 전절에서 지적한 바대로, 조사 대상 기업들이 대전 테크노파크 지원사업 참여기업이라는 특성상 수치가 높게 나온 것으로 볼 수 있다. 따라서 직접적 비교는 큰 의미가 없을 것이다.

이에 본 연구에서는 제품혁신을 도입하였다고 응답한 기업들(a) 중 신제품 개발(b) 및 향상된 제품 개발(c)의 비율(b/a 및 c/a)을 구하고, 이를 바탕으로 대전지역 뿌리산업과 전산업을 비교하고자 하였다.

우선 전산업인 STEPI-All의 경우 제품혁신을 도입한 기업 중 46.2%가 신제품 개발이고, 86.0%가 향상된 제품 개발로서, 신제품보다는 향상된 제품 개발에 더욱 초점을 두고 있는 것으로 조사되었다. 이러한 트렌드는 1차금속 및 금속가공제품 분야에서도 동일하게 발견된다. STEPI-KSCIC 24에서는 신제품 개발이 57.4%, 향상된 제품 개발이 77.9%로, 전반적으로 비슷한 트렌드이며, 신제품 개발 비율이 전산업에 비해 약간 높고 향상된 제품 개발이 약간 낮은 수준이다. STEPI-KSCIC 25의 경우에는 신제품 개발이 31.0%로 더욱 떨어지며, 향상된 제품 개발은 86.7% 수준을 유지하고 있다.

이에 비해 대전지역 뿌리산업의 경우, 제품혁신을 도입한 기업들 중 76.9%가 신제품 개발을 도입한 것으로 조사되었다. 이는 STEPI 조사결과에 비해 대략적으로 2배 정도 되는 수치이다. 또한 92.3%는 향상된 제품을 도입한 것으로 나타났는데, 이 역시 STEPI 조사결과가 80%대인 것보다 높다. 이렇게 제품혁신 가운데 특히 신제품 개발 비중이 높은 것은 뿌리산업의 특징과 대전지역의 특징을 동시에 시사한다고 볼 수 있다.

4.4 공정혁신

대전지역 뿌리산업 업체들의 공정혁신을 조사결과는 Table 9에 정리되어 있다. 공정혁신율은 크게 생산방법의 개발(b), 물류 및 배송(c), 기타 지원활동(d) 도입 여부를 조사하였으며, 이 셋 중 어느 하나에라도 해당하는 경우(a)를 전체 공정혁신율로 보았다.

공정혁신율은 전산업은 물론 1차금속 및 금속 가공제품 분야에서도 모두 6~7% 수준인 것으로 나타났다. 이런 가운데 대전 뿌리산업은 75%로 나타나는데, 이는 대전지역 뿌리산업 설문대상 업체들의 특성에 기인한 왜곡일 가능성이 있다. 따라서 전절에서 시도한 것과 같이, 공정혁신을 도입한 적이 있다고 응답한 기업들(a) 중 생산방법의 개발(b), 물류 및 배송(c), 기타 지원활동(d) 혁신을 도입하였다고 응답한 기업들의 비율(b/a, c/a, 및 d/a)을 각각 구하고, 이를 바탕으로 대전지역 뿌리산업과 전산업을 비교하고자 하였다.

Table 9. Process Innovation (%)

	Percentage of all firms				Percentage of firms with any process innovation		
	Any Proc innov (a)	Method (b)	Logis. & Dist. (c)	Support (d)	Method (b/a)	Logis. & Dist. (c/a)	Support (d/a)
STEPI - All	7.4	5.6	1.9	2.6	75.7	25.7	35.1
STEPI - KSCIC 24	6.1	5.1	0.8	2.4	83.6	13.1	39.3
STEPI - KSCIC 25	7.0	6.2	1.3	1.6	88.6	18.6	22.9
Daejeon Ppuri	75.0	70.0	5.0	5.0	93.3	6.7	6.7

우선 공정혁신을 도입한 기업(a) 중 특히 생산방법의 개발(b)을 시도한 기업의 비중(b/a)은 STEPI-All, STEPI-KSCIC 24, STEPI-KSCIC 25, 대전지역 뿌리산업 모두 75% 이상으로 매우 높다. 대전지역 뿌리산업이 93.3%로 가장 높은 비율을 나타낸다. 이에 비해 물류 및 배송(c)은 최대 25.7%, 기타 지원활동(d)은 최대 39.3%로 생산방법의 개발에 비해 절반 및 3분의 1 수준에도 미치지 못하였다. 특히 대전지역 뿌리산업은 물류 및 배송과 기타 지원활동의 비율이 6.7%에 불과하다.

이상과 같이 생산방법 혁신이 높은 반면, 물류 및 배송과 기타 지원활동 혁신이 낮은 것은 대전지역 뿌리산업 업체들의 공정혁신 상 주요 특징이라고 할 수 있다.

4.5 조직혁신

조직혁신율은 크게 업무수행방식의 혁신(b), 업무수행 조직의 혁신(c), 외부와의 관계 혁신(d) 여부를 조사하였으며, 이 셋 중 어느 하나라도 도입한 경우(a)를 전체 공정혁신율로 보았다. 조사 결과는 Table 10에 정리되어 있다.

조직혁신을 역시 전절에서와 마찬가지로, 조사대상 기업들의 특징으로 인한 왜곡 등을 방지하기 위해 아래와 같은 분석 절차를 따랐다. 조직혁신을 도입한 적이 있다고 응답한 기업들(a) 중 업무수행방식의 혁신(b), 업무수행 조직의 혁신(c), 외부와의 관계 혁신(d)을 시도한 적이 있다고 응답한 기업들의 비율(b/a, c/a, 및 d/a)을 각각 구하고, 이를 바탕으로 대전지역 뿌리산업과 전산업을 비교하고자 하였다.

그 결과 업무수행 방식 혁신, 업무수행 조직 혁신, 외부와의 관계 혁신 모두 전산업 및 산업분야별로 눈에 띄는 차이를 보인다고 보기 어렵다. 다만 업무수행 조직의 혁신 비율(c/a)의 경우 대전지역 뿌리산업이 60.0%로 STEPI 조사결과(77.9%, 82.9%, 87.7%)에 비해 낮게 나왔다.

Table 10. Organizational Innovation(%)

	Percentage of all firms				Percentage of firms with any org. innovation		
	Any org. innov (a)	Method (b)	Org. (c)	Ext (d)	Method (b/a)	Org. (c/a)	Ext (d/a)
STEPI - All	16.4	7.8	13.6	5.3	47.6	82.9	32.3
STEPI - KSIC 24	26.8	7.0	23.5	5.5	26.1	87.7	20.5
STEPI - KSIC 25	6.8	3.2	5.3	2.2	47.1	77.9	32.4
Daejeon Ppuri	25.0	10.0	15.0	10.0	40.0	60.0	40.0

4.6 시장최초 혁신율

시장최초 혁신율은 최근 3년간 각 기업별 제품 및 공정혁신의 수준이 어떠했는지를 국내최초와 세계최초로 나누어 조사하였다 (Table 11).

우선 제품혁신의 경우 STEPI-All, STEPI-KSIC 24, STEPI-KSIC 25, 대전 뿌리산업 간 차이가 매우 크다고 보기는 어렵다. 제품혁신 중 국내시장 최초 비율은 28.1%에서 37.5% 수준이며, 세계시장 최초 비율은

6.9%에서 1.6% 정도였다.

반면 공정혁신에서는 대전지역 뿌리산업이 다른 분야와 큰 차이를 보여 주었다. 공정혁신 중 국내시장 최초 비율은 STEPI-All, STEPI-KSIC 24, STEPI-KSIC 25에서 12.5% 내지 19.9% 수준인 데 반해 대전지역 뿌리산업 업체들은 0%였다. 또한 세계최초의 경우에도 STEPI 조사결과가 2.6%에서 7.8% 수준인 반면 대전 뿌리산업은 0%로 나타났다.

이는 대전 뿌리산업 업체들이 주로 제품혁신에 초점을 두고 있음을 시사하며, 대전 뿌리산업 혁신의 또 다른 특징이라고 할 수 있다.

Table 11. Ratio of First in the Market(%)

	Product Innovation		Process Innovation	
	First in Domestic Market	First in the World	First in Domestic Market	First in the World
STEPI - All	27.7	6.9	15.8	3.5
STEPI - KSIC 24	37.5	11.6	12.5	2.6
STEPI - KSIC 25	28.1	7.2	19.9	7.8
Daejeon Ppuri	35.0	10.0	0.0	0.0

4.7 혁신미완율

혁신미완율은 지난 3년간 회사가 수행한 혁신활동 가운데, 현재도 계속 지속중인 것(ongoing)과 포기 및 연기한 것(abandoned or postponed)으로 조사하였다 (Table 12).

Table 12. Ongoing or abandoned innovation(%)

	Ongoing	Abandoned or Postponed
STEPI - All	15.8	3.7
STEPI - KSIC 24	4.5	1.4
STEPI - KSIC 25	10.1	0.5
Daejeon Ppuri	55.0	10.0

지속중인 혁신의 경우, STEPI 조사결과가 전산업의 경우 15.8%, STEPI-KSIC 24의 경우 4.5%, STEPI-KSIC 25의 경우 10.1% 수준인 데 반해, 대전지역 뿌리산업 업체들은 55.0% 수준으로 높게 나타났다.

포기 및 연기한 혁신은, STEPI 조사결과에서는 전산업 3.7%, STEPI-KSIC 24의 경우 1.4%, STEPI-KSIC 25의 경우 0.5% 수준으로 매우 낮다. 반면 대전지역 뿌리산업 업체들은 포기 및 연기한 혁신의 비율이 10.0%에 달해 상대적으로 높게 나타났다.

대전 뿌리산업 업체들이 제품혁신 및 공정혁신에 많은 노력을 기울이고 있음에도 불구하고, 혁신 미완율이 높게 나타나는 점은 대전지역 뿌리산업 업체들이 당면한 문제를 직접적으로 시사하며, 이에 대한 대응이 필요함을 보여주고 있다.

4.8 혁신활동 저해요인

혁신활동 저해요인 조사 결과는 아래의 Table 13에 정리되어 있다. 전체 저해요인 가운데 가장 눈에 띄는 것은 내부자금 부족 문제이다. STEPI 조사에서는 전산업은 물론 뿌리산업 유사업종인 1차금속 및 금속가공 제품 분야 모두 25~30.3% 정도였는데, 대전지역 뿌리산업의 경우 85.0%의 업체가 내부자금 부족이 혁신활동 저해요인이라고 지적하고 있다. 이외에도 외부자금 부족, 과도한 혁신비용 등도 대전지역 뿌리산업이 STEPI 조사결과에 비해 높게 조사되어, 대전지역 뿌리산업 업체들에게 자금부족 문제가 가장 큰 혁신 저해요인임을 알 수 있다.

Table 13. Factors Hampering Innovation Activities (%)

	STEPI - All	STEPI -KSIC 24	STEPI -KSIC 25	Daejeon Ppuri
Lack of internal funding	30.3	25.3	28.3	85.0
Lack of external funding	11.1	11.4	4.6	25.0
Excessive cost for innov.	11.0	10.1	9.4	25.0
Lack of qualified personnel	21.6	22.7	11.9	35.0
Lack of tech. information	16.2	17.9	9.0	15.0
Lack of market info.	13.6	14.4	7.4	35.0
Difficulty in finding coop. partner	9.5	10.4	6.1	30.0
Market dominated by established firms	7.4	6.2	3.1	25.0
Uncertain demand	18.3	10.9	23.3	25.0
No need due to prior innovation	4.3	4.7	2.2	15.0
No need for no demand	20.3	6.0	21.8	10.0

이외에 혁신의 원천에 관련된 사항들 중 일부도 저해요인으로 확인되었다. 혁신인력 부족은 35.0%로 STEPI 조사에 비해 높은 수준을 기록하였으며, 시장정보 부족, 협력 파트너 부재 등도 높은 비율을 나타냈다. 한 가지 흥미로운 것은 기술정보 부족은 15.0%로 다른 STEPI 조사결과와 비슷한 수준이나, 시장정보 부족이 35.0%로 높게 나타난 점이다. 이는 대전지역 뿌리산업 업체들은 어느 정도 기술 관련 정보는 잘 확보하고 있는 편이나 시장정보에서 어려움을 겪고 있음을 보여준다.

기타 사항으로 기존 기업의 독점 문제가 25.0%, 기존 혁신의 존재로 인해 혁신 불필요가 15.0%로 비교적 높게 나타났다.

5. 종합토론 및 정책적 시사점

본 연구결과로부터 도출된 대전지역 뿌리산업 업체들의 혁신특성은 아래와 같이 요약될 수 있다. 그리고 아래 요약내용 작성 과정에서 각 특성들별 원인을 관련 이론에 근거하여 일부 추측해 보기도 하였는데, 이들과 관련하여서는 향후 추가연구가 실시될 필요가 있다.

우선 조사대상 업체들은 대전테크노파크 뿌리산업 지원사업 참여기업들이라는 특성으로 인해 전반적으로 규모가 영세한 소기업들이다. 그럼에도 불구하고 연구개발 인력 비중이 비교적 높은 편이며(Table 6) 제품혁신 및 공정혁신을 도입한 비중이 높아 비교적 활발하게 혁신활동을 진행중인 것으로 판단된다.

이러한 상황에서 제품혁신과 공정혁신 활동이 높고 조직혁신 활동 비중이 낮은 것은 산업적 특징과 지역적 특징이 반영된 대전지역 뿌리산업 업체들의 주요 특징 중 하나일 것이다. 우선뿌리산업 분야의 특성상 주문자의 요구에 따른 다양한 제품 설계와 생산이 중요하기 때문에 제품혁신과 공정혁신은 높게 나타난다. 또한 대전지역 뿌리산업의 경우 다른지역 뿌리산업에 비해서도 기업 규모가 작으며, 조사대상 기업들은 특히 10인 미만의 소규모인 경우가 많다(Table 3, 4, 5). 이에 따라 소규모 기업 특유의 유연성을 발휘할 수 있어[27]특별한 조직차원의 혁신이 필요치 않을 가능성이 있다. 이에 대해서는 향후 더욱 상세한 조사분석이 필요할 것으로 보인다.

단순히 제품혁신과 공정혁신의 도입 여부만으로 볼 때에는 두 가지 혁신의 비중이 비슷하다. 그런데 시장최

초 혁신율로 볼 때에는, 제품혁신에서는 국내시장 및 세계시장 최초 비중이 어느 정도 나타나고 있으나, 공정혁신에서는 전혀 발견되지 않고 있다(Table 11). 대전지역 뿌리산업 업체들은 제품혁신에 더욱 초점을 두고 있거나, 이에 대한 역량이 더욱 잘 갖추어져 있는 것으로 판단된다. 즉, Pavitt[18]의 전문공급자 기업에 해당하는 경우로서 혁신의 초점이 제품혁신에 맞추어져 있는 것으로 예상할 수 있다.

제품혁신과 공정혁신 가운데 우선 제품혁신을 좀 더 상세히 살펴보면, 대전지역 뿌리산업 업체들은 제품혁신 중에서도 특히 신제품의 개발이 전산업 및 (타지역의) 유사분야와 비교 시 높게 나타나고 있다(Table 8). 이는 뿌리산업의 특징과 대전지역의 특징을 동시에 시사한다고 볼 수 있다. 즉 뿌리산업은 제조업 전반의 근간이 되는 산업으로서, 다양한 분야 기업들의 요구에 대응해야 하기 때문에 제품의 성능향상은 물론 신제품 개발 도입에도 많은 노력을 기울이는 것으로 추측해 볼 수 있다.

특히 대전지역 뿌리산업 업체들은 STEPI의 유사 산업분야에 비해서도 신제품 개발 비율이 높게 나타나는 점은 주목할 만하다. 대전지역은 인근에 자동차, 전자 등 대규모 기업이 존재하지 않고, 첨단 과학도시라는 특성상 신기술 기반 중소기업들이 많다. (대전, 충남, 충북 지역별 혁신활동 특징을 연구한 최근 연구[28]와 대전지역에 과학벨트 거점지구 클러스터를 조성하기 위해 최근에 수행된 정책연구[6]등에서 대전지역 산업 현황에 대한 기초조사를 실시하였으며, 조사결과 일부가 대기업보다는 기술기반 중소기업이 많다는 대전지역의 특징을 보여주고 있다). 따라서 이에 대응하는 차원에서 기존 제품의 성능향상보다는 신제품 개발 시도가 높을 것으로 추측된다. (물론 이에 대해서는 별도의 실증 조사가 실시될 필요가 존재한다. 또한 조사대상 업체들이 대전테크노파크 지원사업 참여업체들이기 때문이라는 이유도 완전히 배제할 수는 없다).

이러한 분석은 공정혁신의 특성에도 거의 동일하게 적용될 수 있다. 대전지역 뿌리산업 업체들의 공정혁신은 전산업은 물론 1차금속 및 금속가공제품과 비교하였을 때에도 생산방법 혁신에 대한 집중도가 매우 높다(Table 9). 이는 조사대상 업체들이 소규모로서, 별도의 물류 및 배송 기능을 갖고 있지 않기 때문인 것으로 추측해 볼 수 있다. 또한 전절에서와 마찬가지로, 지역 내 자동차 전자 등 지속적인 거래관계를 형성할만한 주요

대기업이 많지 않고, 첨단과학 중심의 중소 중견기업이 주로 분포하여[6] 이들과의 거래가 많을 것이므로, 특정 형태의 물류 및 배송 혁신이나 기타 지원분야 혁신이 필요치 않을 수 있는 것으로 추측 가능하다. (이상은 혁신 조사 결과와 일부 이론을 통한 추측으로서, 별도의 실증 조사가 실시될 필요가 있다).

대전지역 뿌리산업 업체들의 혁신 특성과 함께 주목하여야 할 것은 혁신 미완율이다(Table 12). 지속중인 혁신의 비율이 높다는 것은 혁신활동이 계속되고 있다는 긍정적인 의미로 받아들일 수도 있는 반면, 성공에 이르지 못한 채 미완성 상태로 지속되고 있는 혁신이 많아 문제가 되고 있음을 의미할 수도 있다. 더욱이 포기 및 연기한 혁신이 10.0%에 달해 다른 분야에 비해 월등히 높은 점은 대전지역 뿌리산업이 극복해야 할 문제일 것으로 판단된다.

이러한 종합 분석으로부터의 정책적 시사점은 다음과 같다.

첫 번째로, 산업적 특성이 반영된 정책 개발이 필수적이라는 것이다. 앞에서 언급한 것과 같이 뿌리산업은 주로 제품혁신과 공정혁신에 초점을 두는 것으로 판단된다. 특히 뿌리산업이 그 정의상 “공정기술”을 기반으로 한 산업분야로 인식되면서 공정혁신에 지원이 집중될 수도 있는 상황이기도 하다. 그러나 실제로 대전지역 뿌리산업에서는 제품혁신의 중요성이 높게 나타나고 있다. 뿌리산업은 Pavitt[18] 분류 중 전문공급자 산업군에 속함으로써 제품혁신이 혁신의 주요 초점이 될 수 있다는 것이다. 따라서, 이러한 점을 반영한 정책적 지원방안이 필요할 것으로 보인다.

두 번째로, 같은 뿌리산업이라고 하더라도 지역적 특성을 반영한 정책이 마련될 필요가 있다. 위에서 분석을 통해 추측해 본 것과 같이, 대전 지역은 인근에 대규모 기업이 존재하지 않고, 첨단 과학산업 분야의 중소, 중견, 벤처기업들이 집중되어 있다는 지역적 특성으로 인해, 같은 뿌리산업 내에서도 다른 지역과는 차별화되는 혁신패턴을 보일 가능성이 있다. 따라서 동일 산업분야라고 하더라도 지역별로 차별화된 접근이 필요할 것이다.

세 번째는, 대전지역 뿌리산업 특유의 ‘혁신 미완율’ 개선이 필요하다는 점이다. 뿌리산업에 대한 지원은 신규 기술개발에 대한 지원, 기 개발된 기술의 사업화에 대한 지원, 혁신역량 향상 및 혁신 관리에 대한 지원 등 다양한 형태를 띌 수 있다. 그런데 대전지역 뿌리산업의 경

우 이번 혁신조사를 통해 드러난 가장 직접적인 문제점이 혁신 미완율이 높다는 것이다. 따라서 기업들이 이미 시도했거나 진행중인 혁신 과제에 대한 지원을 강화함으로써, 혁신 미완율을 개선하는 것도 정책의 효율성을 높일 수 있는 좋은 대안일 것이다.

네 번째는, 본 연구 결과를 해석하는 데 일부 추가연구가 필요하다는 점이다. 예를 들어 대전지역 뿌리산업 업체들의 조직혁신이 낮은 이유, 제품혁신 중 기존제품 성능향상보다 신제품 개발 시도가 많은 이유, 공정혁신 중 생산방법에 대한 집중도가 높은 이유 등은 STEPI 혁신조사에 기반한 설문지로는 밝혀내기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 대전지역 산업현황([6]의 예)과 일부 이론에 근거하여 추측하는 데에 머물렀는데, 향후 대전지역 뿌리산업 지원정책을 본격적으로 시행하기 위해서는 이들에 대한 상세한 조사연구가 필요할 것으로 판단된다.

마지막으로, 본 연구의 한계와도 관계가 있는 것으로서, 뿌리산업 혁신활동에 대한 전국 단위의 조사연구를 찾아보기 어려우며, 이로 인해 국가 수준은 물론 지역 수준에서의 뿌리산업 혁신활동 연구에 어려움이 존재한다. 따라서 이러한 상황을 개선하기 위해서는 국가 뿌리산업 유관기관 및 지자체들을 중심으로 국내 뿌리산업 전반의 혁신활동에 대한 광범위한 조사연구가 추진될 필요가 있다.

6. 결론

본 연구에서는 대전테크노파크의 뿌리산업 지원사업 참여기업들을 중심으로 대전 뿌리산업 업체들의 혁신활동 동향, 업체들의 애로사항을 확인하여 정책적 시사점을 도출하고자 하였다. 이를 위해 과학기술정책연구원의 기술혁신활동조사와 동일한 설문 문항을 이용하여 대전시 뿌리산업 업체들의 혁신활동에 대한 설문을 조사하였다. 분석을 통한 시사점 도출을 위해서는 본 연구의 설문 결과를 2014년 STEPI 혁신활동 조사와 비교해 보았다. 비교 대상은 STEPI 조사에서의 전산업과 뿌리산업 유사 분야로 볼 수 있는 1차금속, 금속가공제품 제조업으로 하였다.

연구 결과 대전 뿌리산업 업체들은 많은 설문항목에서 전산업 및 뿌리산업 유사분야와 비슷한 맥락을 가지고 있는 가운데, 뿌리산업으로서의 특징과 대전이라는 지역 특유의 특성을 모두 보여주는 것으로 보인다. 조직

혁신보다는 주로 제품혁신과 공정혁신의 비중이 높으며, 특히 제품혁신이 중요 혁신 형태인 것으로 분석되었다. 세부적으로는 제품혁신 중에는 신제품 개발, 공정혁신 중에서는 제품생산 방식 혁신이 가장 비중이 높게 나타났다. 이외에 혁신 미완 비율이 높으며 혁신활동 저해요인으로 내부 자금부족이 높게 나타난다는 특징도 존재하였다.

이에 따라 본 연구에서는 산업적 특징이 반영된 정책, 동일 산업 내에서도 지역성이 반영된 정책, 혁신 미완율 제고를 위한 지원방안 마련이 필요하다는 정책적 시사점을 제시하였으며, 향후 추가연구의 필요성도 지적하였다.

References

- [1] Ministry of Trade, Industry and Energy, Act on the Promotion and Sophistication of Ppuri Industries, Act No. 12291, Jan. 21, 2014.
- [2] ETNEWS, “[Industry Analysis by Patents]<6> Ppuri Industries”, ETNEWS, 25 November, 2014.
- [3] Ministry of Knowledge Economy, Strategies for Enhancing the Competitiveness of Ppuri Industries, May 6, 2010.
- [4] Juhyun Jo, “The Current Trend of Ppuri Industries and Policy Measures”, Issues and Points, No. 904, 28 Aug, 2014.
- [5] Ppuri News, “Government to Reflect the Industry’s Voice in the Second Ppuri Plan”, Ppuri News, 8 September 2016.
- [6] Byung-Keun Kim et al., A Study on Establishing and Support a Science-Based Industry Cluster in ISBB Core Area, Ministry of Science, ICT and Future Planning, 2017.
- [7] Hong-Yeol Jung, Regional Economics. Sigma Press, 2012.
- [8] Daniel Archibugi and Carlo Pietrobelli, “The Globalisation of Technology and its Implication for Developing Countries: Windows of Opportunity or Further Burden?”, Technological Forecasting and Social Change, 70(9), pp. 861-883, 2003.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(02\)00409-2](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(02)00409-2)
- [9] Ann Markusen, “Sticky Places in Slippery Space: A Typology of Industrial districts”, Economic Geography, 72(3), pp. 293-313, 1996.
DOI: <https://doi.org/10.2307/144402>
- [10] Chris Freeman and Luc Soete, The Economics of Industrial Innovation, 3rd Edition, Routledge, 1997.
- [11] Bengt-Åke Lundvall (ed.), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Pinter, London, 1992.
- [12] Bjørn T. Asheim and Meric S. Gertler, “The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems”, Chapter

11 in Jan Fagerberg, David Mowery, and Richard Nelson, The Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press, pp. 291-317, 2005.

[13] OECD, Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems, Paris: OECD Publications, 2001.

[14] Erkkö Autio and Llewellyn D. Thomas, "Innovation Ecosystems: implications for innovation management?", The Oxford Handbook of Innovation Management, Oxford, UK: Oxford University Press, pp. 204-228, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199694945.013.012>

[15] Ilyong Ji and Byung-Keun Kim, The Opportunities and Limitations of Building an Innovation Cluster Based on Large Scale Research Facilities: Implications for Developing and Advancing the Korean International Science-Business Belt, Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society, 17(7), pp. 165-174, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.7.165>

[16] Franco Malerba, "Sectoral systems of innovation and production", Research Policy, 31, pp. 247-264. 2002.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00139-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00139-1)

[17] James M. Utterback and William J. Abernathy, "A dynamic model of process and product innovation", OMEGA, The International Journal of Management Science, 3(6), pp. 639-656, 1975.

[18] Keith Pavitt, "Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory", Research Policy, 13, pp. 343-373, 1984.
DOI: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(84\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90018-0)

[19] Stefano Breschi, Franco Malerba and Luigi Orsenigo, "Technological Regimes and Schumpeterian patterns of innovation", The Economic Journal, 110, 388-410, 2000.
DOI: <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00530>

[20] Ilyong Ji, "Challenges in the national standardization of transport protocol expert group service technologies in Korea: implications for latecomer countries", Asian Journal of Technology Innovation, 20(2), pp. 171-185, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.1080/19761597.2012.726416>

[21] Ilyong Ji, Youngwook Ko, Eunyong Seo, Jae-Yong Choung, "The innovation system of the Korean Motion Picture Sector", Journal of Korea Technology Innovation Society, 14(2), pp. 343-372, 2011.

[22] Gawon Cho, Heejong Kang, Jeongjin Kim, Changsoo Son, Minjae Kim, "Report on the Korean Innovation Survey 2014: Manufacturing Sector", STEPI, 2014.

[23] KOSBI, A proposal of law for the advancement of Ppuri industries, Korea Small Business Institute, 2011.

[24] Ppuri Technologies Online Library, <http://ppuri.auri.go.kr/pageView/482>, accessed on 21 Aug 2017.

[25] Ppuri Industries Survey, http://kosis.kr/statisticsList/statisticsList_01List.jsp?vwcd=MT_ZTITLE&parmTabId=M_01_01#SubCont, accessed on 21 Aug 2017.

[26] Young-Jin Kim and Byung-Keun Kim, "An empirical study on the determinants of innovation performance of SMEs in the Daejeon and Chungcheong Region",

Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society, 17(9), pp. 102-111, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.9.102>

[27] Roy Rothwell, "Small firms, innovation and industrial change", Small Business Economics, 1, pp. 51-64, 1989.
DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00389916>

[28] Ilyong Ji, A study on the characteristics of regional innovation by analyzing local SMEs' patent statistics, KOREATECH Graduate School Working Paper, 2015.

임종일(Jong Il Lim)

[정회원]



- 2003년 1월 ~ 2010년 3월 : CIES (주) 근무
- 2017년 2월 : 한국기술교육대학교 IT융합과학경영학과 석사과정 수료
- 2011년 8월 ~ 현재 : (재) 대진테크노파크 근무중

<관심분야>

기술경영, 기술사업화, 과학기술정책

지일용(Ilyong Ji)

[정회원]



- 2003년 9월 : 영국 Surrey대학교 경영대학원(기술경영학 석사)
- 2005년 9월 : 영국 Sussex대학교 SPRU(산업혁신분석 석사)
- 2012년 8월 : KAIST 경영과학과(경영학 박사)
- 2012년 7월 ~ 2013년 8월 : 산업연구원 부연구위원
- 2013년 9월 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 조교수

<관심분야>

혁신전략, 과학기술정책, 혁신체제론, 복합제품시스템