

뿌리기업의 특성과 기술개발활동이 매출에 미치는 영향 : 충청권 4개 시·도 기업을 중심으로*

김양중¹, 이충원²

요 약

뿌리산업이란 나무뿌리처럼 제조업 경쟁력의 근간을 형성하지만 드러나지 않는 산업을 의미하며, 국내 주력산업의 생산성을 결정하는 산업으로써 전방수요산업에 미치는 파급효과가 큰 산업이다. 그러나 뿌리기업은 구조적으로 대기업에 종속적이며, 정책적 지원과 대기업의 상생노력 없이 성장은 불가능한 상태이다. 따라서 본 연구는 뿌리산업의 기술개발 활동이 뿌리산업의 매출에 미치는 영향을 파악하여, 효과적인 기술개발활동 방안과 정책지원의 우선순위를 파악하고자 한다. 연구의 자료는 2013년 “충청권 뿌리산업 실태조사” 자료이며, 충청권 4개 시, 도(충남, 충북, 대전, 세종특별시) 내 기업을 대상으로 하였다. 일반적인 OLS분석은 이분산으로 인해 신뢰성에 문제가 발생할 수 있으며, 본 연구에서는 승수 이분산(multiplicative heteroscedasticity) 추정을 통해 이분산을 제거하여 분석의 신뢰성을 높였다. 분석결과 기업특성과, 기술개발활동은 뿌리기업의 매출액에 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 환경규제, 뿌리기업의 유형과 지역은 매출액에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이는 뿌리기업을 정책적으로 지원함에 있어 뿌리기업의 유형과 지역의 구분보다는 기술개발활동 위주의 지원이 중요함을 의미한다.

주요용어 : 뿌리산업, 뿌리기업, 기술개발, 이분산회귀모형.

1. 연구의 배경 및 목적

뿌리산업이란 나무뿌리처럼 겉으로 드러나지는 않지만 최종 제품에 포함되어 제조업 경쟁력의 근간을 형성하는 산업을 의미한다. 주로 자동차, 조선업 등 제조업 전반에 연계성이 강한 기초공정 산업으로써, 공정기술에 따라 금형, 주조, 열처리, 표면처리, 용접, 소성가공으로 분류된다. 원료를 소재에서 부품으로 가공하는 공정산업으로 볼 수 있으며, 제품의 품질 및 성능을 결정하여 국내 제조업 경쟁력의 기초를 형성한다. 뿌리산업은 국내 주력산업인 자동차, 조선, 반도체, 기계 등의 산업 생산성을 결정하는 산업으로써 전방수요산업에 미치는 파급효과가 크다. 하지만 산업단지 입주 보조금, 세제지원, 기술 및 장비지원 등 다양한 지원정책이 IT 등의 신산업에 집중되면서, 사양 산업으로 인식되어 정책지원 영역에서 제외되어 왔다. 결과적으로 국내의 뿌리산업이 중국 등 개도국으로 입지를 옮겨감에 따라 국내 제조업의 기반이 약화되고 있고, 이로 인해 주력산업의 세계 경쟁력 유지 및 경제 발전의 장애가 되고 있다.

산업통상자원부의 2013년도 뿌리산업 통계조사 발표에 따르면 우리나라의 뿌리산업 관련 업체 수는 26,013개(전체 제조업의 7.6%), 고용인원은 42만 명(전체 제조업의 11.7%)을 차지하고 있으며,

*이 논문은 2016년도 충남연구원의 지원을 받아 연구되었음.

¹(교신저자) 32589 충청남도 공주시 연수원길 73-26 (금홍동), 충남연구원 산업경제연구부 연구위원.

E-mail : kyj0509@cni.re.kr

²30019 세종시 조치원읍 세종로 2511, 고려대학교 일반대학원 경제통계학과 박사과정.

E-mail : cnddnjs0393@korea.ac.kr

[접수 2016년 9월 20일; 수정 2016년 11월 7일, 2016년 12월 13일; 게재확정 2016년 12월 16일]

정부는 2012년 12월 공정혁신, R&D지원체제 개편, 인력 선순환, 경영·근무환경, 지원시스템 구축 등의 내용을 포함하는 뿌리산업의 진흥을 위한 장기적이고 종합적인 기본계획을 수립하였다. 2013년 1월에는 기본계획을 구체화한 5대 분야 59개 과제에 대한 실행계획을 수립하였고, 2013년 뿌리산업 진흥을 위해 7,916억 원의 예산을 책정하고 R&D지원과 인력양성 부문에 각각 608억 원과 441억 원의 예산을 배정했다. 그럼에도 불구하고 뿌리기업은 여전히 구조적으로 수요기업인 대기업에 종속적이며, 제품가격이나 기술개발의 협상에서 불리한 위치에 있다. 따라서 지속적인 정책적 지원과 대기업의 상생노력은 물론 뿌리기업의 자체노력이 없으면 뿌리산업의 성장은 불가능하다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구는 뿌리산업의 특성과 다양한 기술개발 활동이 뿌리산업의 매출에 미치는 영향을 올바르게 파악하여, 뿌리산업의 매출확대에 효과적인 기술개발활동을 찾고, 정책지원의 우선순위를 파악하는 것을 목적으로 한다.

2. 선행연구 검토 및 차별성

뿌리산업 혹은 뿌리기업에 한정하여 기술개발이 매출 등의 경영성과에 미치는 영향을 분석한 사례는 많지 않으나, Branch(1974)는 기업의 기술개발활동이 경영성과에 미치는 영향에 대한 연구를 통해 연구개발투자가 기업의 이익 증가에 유의한 영향을 미치는 것으로 밝히고 있다. Lev, Sougiannis(1996)도 1975~1991년 기간의 제조업을 대상으로 실증 분석을 실시하였으며, 분석 결과 과거의 연구개발비투자가 당기의 이익 증가에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다. 또한 Lev, Zarowin(1999)과 Ho et al.(2006)은 기업의 연구개발투자 효과가 개별 기업의 특성에 따라 다르게 나타나는 것을 밝히고 있으며, 특히 Ho et al.(2006)은 연구개발투자의 효과가 기업 규모, 금융 레버리지, 산업집중도 등에 따라 다르게 나타난다고 밝히고 있다. Kang(2006)의 분석도 연구개발 집약도가 높은 기업은 연구개발 집약도가 낮은 기업보다 매출 증가율이 높은 것으로 나타났으며, 기업 규모로 볼 때 다른 변수가 통제된 경우 중소기업의 R&D 성과가 대기업보다 높게 나타났다. 반면 Choi(2014)는 올슨의 모형을 사용하여 재정적 어려움을 겪는 경우, 낮은 수준의 기술을 가진 기업의 R&D 투자의 감소가 재무성과와 상충관계에 있음을 밝히고 있다.

국내에서도 연구개발투자와 생산성이나 수익성 등의 경영성과에 관한 연구가 활발히 이루어져 왔다. Kim, Kim(2012)은 한국의 각 산업에 대한 연구개발투자는 산업의 부가가치를 투입물 측면에서 증가시키며, ICT산업은 중요소생산성 향상을 통해 부가가치를 증가시키는 파급효과가 존재한다는 결론을 제시했다. Cho, Chung(2001)과 Kim, Song(2004)은 연구개발투자가 기업의 이익 및 가치에 장기간에 걸쳐 영향을 미친다고 하였으며, 특히 Cho, Chung(2001)은 Almon 시차분포모형을 이용한 결과 연구개발비 지출이 2~4년간의 기업 매출에 영향을 미친다고 하였다. R&D 투자의 성과에 대한 관심이 증가함에 따라 Kim et al.(2006), Bae, Kim, Jung(2015), Lee(2004)와 같이 연구개발투자와 경영성과 간의 다양한 기술적인 분석이 이루어지고 있다. 이와 관련된 최근의 연구로 Yoon, Heo(2011)의 연구에서는 2010년 한국 R&D Scoreboard 1000대 기업 중 259개 기업을 대상으로 회귀 분석한 결과 연구개발 투자가 매출액을 증가시키는데 긍정적인 영향을 미침을 발견하였으며, 연구개발 집중도가 높을수록 매출액이 증가한다고 하였다. 또한, 제조업, 코스피 상장기업, 기업규모가 큰 경우, 높은 기술의 산업, 경영자지분율이 높을수록 매출액에 긍정적인 영향을 미친다고 밝히고 있다. 또한 기업의 가치와 관련된 연구로 Kim(2013)은 손실정보와 연구개발비지출 등이 기업가치 평가에 미치는 영향에 대한 분석을 통해 순자산의 가치와 연구개발비가 기업의 가치에 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 밝히고 있다. 코스닥시장의 손실기업의 대상으로 한 분석에서

는 순자산의 장부가치와 연구개발비가 기업가치에 유의적인 양의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 그러나 Jaruzelski et al.(2005)의 연구에 따르면 연구개발비 지출과 경영성과 간에 상관관계가 없는 것으로 나타났으며, 기업의 매출총이익만 양의 상관관계를 가지는 것으로 나타났다. 글로벌 경쟁심화에 따라 디자인이나 기능의 개선, 생산 공정의 효율화 등 기초적인 혁신으로 기업의 매출이나 수익성을 향상시키는데 한계가 존재하며, 소비자의 수요를 창출하는 근본적인 혁신이 필요한 것으로 볼 수 있다. 또한 Hong, Kim(2016)은 중소기업의 성장유형별 분류별 특성과 결정 요인을 분석한 결과, 연구개발과 지출 및 성장성, 안정성은 중소기업의 매출과 고용의 성장에 긍정적인(+)의 영향을 미치며, 높은 수준의 기술을 보유한 경우 매출과 고용의 성장성이 더욱 높을 것으로 밝히고 있다.

한편 기업에 대한 정부지원 R&D사업성과에 대한 분석으로 Yun(2013)은 지역 R&D 주요 사업에 있어 지자체와 기관의 역할을 중심으로 기업의 성과에 영향이 있는 요인을 도출하였다. 호남, 충청, 동남, 대경의 4개 광역경제권을 중심으로 분석한 결과, 소형과제는 기업 간 협력이 더 좋은 성과를 보이는 것으로 나타났으며, 중대형 과제는 기술 축적도가 높은 연구기관이 참여하는 경우에 높은 성과가 나타났다. Guellec, Potterie(2003)는 지난 20년간 OECD 17개국을 대상으로 지원의 성과를 분석한 결과, 기술개발 관련 보조금과 세제 지원이 기업의 R&D 투자에 긍정적(+)인 효과가 있는 것으로 밝혔다. 특히, 세제혜택은 기업의 R&D투자에 즉각적인 효과가 나타났으며, R&D 보조금 지원은 장기간에 걸쳐 안정적으로 지원될 때 더욱 효과가 높은 것으로 나타났다. 또한 Lee(2015)는 국가연구개발사업의 사업화에 영향 요인분석을 통해 정부지원금이 증가할수록 사업화성과 발생 가능성이 높아지며, 후속연구 및 마케팅 등 개발기술의 사업화를 위한 정부지원규모를 확대할 필요가 있는 것으로 주장하고 있다.

3. 연구의 자료 및 방법

3.1. 연구자료

본 연구에서 활용한 자료는 2013년 충남연구원에서 조사된 “충청권 뿌리산업 실태조사” 자료이다. 실태조사는 충청권 4개 시·도(충남, 충북, 대전, 세종특별시) 내 뿌리산업 관련 기업을 대상으로 하였으며, 표본은 지역별 층화를 통해 추출하였다. 설문조사방법은 전문 조사원의 기업체 방문을 통해 1:1 면접조사로 진행되었다.

뿌리산업에 대한 모집단 설계는 뿌리산업법에서 제시하고 있는 6대 분야(금형, 주조, 열처리, 표면처리, 용접, 소성가공), 41개 산업코드(KSIC, 표준산업분류)상의 기업을 대상으로 하였다.

6대 분야 중 주조, 금형, 소성가공, 용접은 제품의 형상을 위한 제조공정으로써 주조는 고체금속 재료를 노(爐)에서 액체 상태로 녹인 다음에 틀 속에 주입하고, 냉각한 뒤 일정 형태의 금속제품을 만드는 기술이다. 다음으로 금형은 동일한 형태 혹은 사이즈의 제품을 대량으로 생산하기 위해서 금속 재료로 된 틀을 제조하는 기술이다. 소성가공은 원재료에 외부적 힘을 가해 영구적 변형을 일으킴으로써, 원재료를 일정 형태의 제품으로 가공하는 기술이다. 마지막으로 용접은 금속 및 비금속으로 제조된 소재나 부품을 열이나 압력을 이용하여 결합하는 기술이다.

또한 열처리, 표면처리 분야는 소재에 특수기능을 부여하는 공정으로써 열처리는 금속 소재 부품 등에 가열 및 냉각공정을 반복적으로 적용해서 금속조직을 제어하여 물성을 향상시키는 기술이며, 표면처리는 소재 부품의 표면에 금속 또는 비금속을 물리적이거나 화학적으로 부착시켜 미관 혹은 내구성을 개선시키고 표면에 기능성을 부여하는 기술을 의미한다.

실태조사 시 총 994개 기업이 설문에 응답하였으며, 이중 자료의 신뢰성 등을 고려하여 총 929개 기업을 대상으로 분석을 실시하였다. 실태조사를 토대로 충청권 뿌리산업의 유형별 비중(사업체 수 기준)을 살펴보면 금형이 34.77%로 가장 높고, 소성가공 33.58%, 용접·접합 순으로 조사되었다(Table 1).

그러나 열처리 분야의 경우 대전 5.70%, 세종 1.39%, 충남 0.94%, 충북 0.99%로 충청권 전반에 걸쳐 비중이 매우 낮게 나타나, 열처리 분야의 산업생태계는 상대적으로 취약한 것으로 나타났다. 특히 충남의 경우 금형의 비중이 38.26%로 상대적으로 높았고, 대전, 세종, 충북의 경우는 소성가공의 비중이 상대적으로 높게 나타났다.

Table 1. Portion of Ppuri (Root) industry by cities and provinces · by types

Classification	Daejeon	Sejong	Chungnam	Chungbuk	Total
Molding	28.51	29.17	38.26	36.45	34.77
Plastic working	29.39	33.33	34.04	37.44	33.58
Heat treatment	5.70	1.39	0.94	0.99	2.15
Welding	19.74	18.06	10.09	8.87	12.81
Casting	10.09	4.17	8.22	6.90	8.07
Surface treatment	6.58	13.89	8.45	9.36	8.61

3.2. 연구방법

본 연구의 자료가 한 시점에서 조사된 횡단면 자료이기 때문에 일반적인 OLS분석을 통해 기업의 기술개발 활동이 뿌리산업의 매출에 미치는 영향을 살펴본다면 분석결과에 신뢰성에 문제가 발생할 여지가 있다. 따라서 횡단면 자료의 특성을 올바르게 파악하여 회귀분석을 수행해야 한다.

시계열자료가 아니기 때문에 시계열적 분석기법이 중요하지는 않지만 횡단면 자료에서도 자기상관문제는 발생할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 일반적인 회귀분석 시 나타날 수 있는 자기상관 여부와 특히 횡단면 자료의 회귀분석에서 자주 문제가 되는 이분산 문제를 해결하고자 한다.

자기상관(autocorrelation)은 시계열자료 혹은 횡단면자료에서 관찰된 관측치(observations)들 간의 상관을 의미한다. 고전적 선형회귀모형에서는 교란항 사이에 자기상관이 없다는 가정 하에 분석이 가능하였지만, 이는 비현실적인 가정이라고 할 수 있다. 자기상관이 발생하면, OLS(ordinary least square)추정량의 효율성이 낮아지기 때문에 신뢰구간이 넓어지고 추정된 회귀계수의 통계적 유의성에 대한 심각한 오류를 범할 수 있다.

또한 이분산(heteroskedasticity)은 보통 시계열자료보다는 횡단면자료를 사용할 때 문제가 발생되는 경우가 많은데 이분산현상이 일어날 경우 분산이 큰 관측치에 가중치를 주게 되어 OLS추정량에 대한 효율성은 떨어지게 된다.

4. 분석모형 및 분석결과

4.1. 분석모형

뿌리기업의 기술개발활동이 뿌리기업의 매출액에 미치는 영향을 분석하기 위해서 본 연구에서는 다음과 같은 회귀모형을 도출하였다. 회귀모형의 종속변수는 뿌리기업의 매출액이며, 기업특성, 기술개발활동, 환경규제, 산업특성에 대한 변수를 설명변수를 포함하였다. 또한 충청권 4개 시도를 대상으로 하기 때문에 지역더미를 추가하였다.

설명변수 범주인 기업특성은 뿌리기업의 설립연도, 벤더 상 위치, 정규직 비율, 중소기업여부, 부

설연구소 보유여부이다. 이때 설립연도는 뿌리기업의 설립연도의 수치 값이고, 벤더 상의 위치는 1차 벤더, 2차 벤더, 3차 벤더 등 그 기업이 속한 벤더의 수치 값이며, 정규직 비율은 전체 종업원에서 차지하는 정규직의 비율이다. 중소기업여부는 종업원 수 200인 미만을 1, 200인 이상을 0으로 하는 더미변수이며, 부설연구소 보유여부는 부설연구소를 보유했을 경우 1, 보유하지 않았을 경우를 0으로 하는 더미변수이다.

기술개발 활동은 품질개선활동 여부, 품질관련 인증획득 여부, 국내 품질인증 여부, 기술개발제품 인증여부, 국제규격획득 여부, 글로벌 기술획득 여부이며 세부 인증 내용은 다음과 같다(Table 2).

또한 환경규제는 기업들이 느끼는 환경규제 수준을 매우 낮음에서 매우 높음까지 5점 척도로 측정하였다. 산업특성은 금형, 주조, 열처리, 표면처리, 용접, 소성가공의 뿌리산업 6대 분야에 대한

Table 2. Certification and definition of Ppuri (Root) company

Technological Development Activities	Certification and Main Contents
Quality Improvement Application	3Jeong5S, Single PPM, Sigma, TPS, TPM, SQC, SPC
Quality Related Certification	ISO9000, TS16949, QS9000
Domestic Quality Certification	KS, GQ, Q, GD Mark
Technological Development Product Certification	NEP, NET, GS, Performance Certification, Excellent Procuring Product
International Standard	JIS, UL, CE, CCC
Global Technology	International Patent, NT EM, ATC Suspension of Business

Table 3. A description of the variable

Variable name	Explain
Dependent variable	Y1 Sales
Explanatory variable	X1 Established year of Ppuri (Root) company
	X2 Vendor of Ppuri (Root) company
	X3 Regular worker ratio
	X4 Small and medium enterprises(the company employment lower than 200)
	X5 Annex research institute of whether they have
	XD1 Status of technological development activities
	XD2 Status of quality improvement application
	XD3 Status of quality related certification
	XD4 Status of domestic quality certification
	XD5 Status of technological development product certification
	XD6 Status of International Standard
	ED1 Environmental regulatory level
	ID1 Casting
	ID2 Molding
	ID3 Plastic working
	ID4 Welding
	ID5 Heat treatment
	ID6 Surface treatment(base variable)
Regional dummy	RD1 Daejeon
	RD2 Chungnam
	RD3 Chungbuk
	RD4 Sejong(base variable)

더미변수로 표면처리를 기저변수로 하였고, 지역더미는 대전, 충남, 충북, 세종이며, 세종을 기저변수로 하였다. 종속변수는 Yoon, Heo(2011)의 연구에서 나타나듯이 기업의 재무적 경영성 성과를 나타낼 수 있는 매출액으로 설정하였다.

4.2. 분석결과

먼저 OLS 분석결과를 살펴보면 R^2 값은 0.4743으로 나타났으며 DW 값은 2.0549로 자기상관은 없는 것으로 나타났다. 따라서 자기상관을 고려한 모형의 수정은 필요 없는 것으로 나타났다. 그러나 횡단면 자료를 활용하고 있기 때문에 이분산의 문제는 여전히 남아 있다. 이분산 검정을 위해서는 주로 White검정법, GQ(Goldfeld-Quandt) 검정법, B-P-G(Breusch-Pagan-Godfrey) 검정법 등이 사용되어 지는데 본 연구에서는 B-P-G 검정법을 활용하였다.

B-P-G 검정결과 이분산 검정(hetero test) 값이 139.2873이고 P값이 <.0001이므로 귀무가설(H_0)인 이분산 없음을 기각하고 대립가설(H_1)인 이분산 있음을 받아들여지게 된다(Table 4).

Table 4. A result of heteroskedasticity test

Normality Test	3330.5909	Pr > ChiSq	<.0001
Hetero Test	139.2873	Pr > ChiSq	<.0001

이처럼 이분산이 있는 것으로 나타났기 때문에 이분산을 제거하기 위한 모형이 필요하다. 이분산 모형을 위한 추정법은 다양하게 연구되고 있으나, 본 연구에서는 선형 이분산(linear heteroscedasticity)과 승수 이분산(multiplicative heteroscedasticity) 추정법만을 분석대상으로 하였다.

일반적으로 2가지 이상의 이분산 모형이 있을 때 가장 적합한 모형을 선택하는 기준은 log L, SBC 또는 AIC이다. 이 값이 작으면 작을수록 좋은 모형이라고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 log L, SBC, AIC 값이 더 작게 나타난 승수 이분산 추정법을 최종모형으로 하였으며, 최종 모형의 R값은 0.4705로 나타났다. 최종모형의 결과는 횡단면자료에서 나타날 수 있는 자기상관과 이분산의 문제를 해결하였기 때문에 그 결과에 대한 신뢰성이 높은 것으로 볼 수 있다.

분석결과 기업특성인 설립연도가 높아질수록 즉 오래 전에 설립된 뿌리기업일수록 매출액이 높은 것으로 나타났다. 또한 정규직 비율이 높을수록 뿌리기업의 매출액은 증가하는 것으로 나타났으며 중소기업일 경우 대기업에 비해 매출액은 감소하는 것으로 나타났다. 아울러 부설연구소를 보유하고 있을 경우 매출액은 보다 증가하는 것으로 나타났다. 이는 기업의 특성이 매출액과 통계적으로 유의하게 밀접한 관계가 있음을 나타낸다.

또한 뿌리기업의 기술개발활동을 자세히 살펴보면 품질개선활동, 국내품질 인증, 기술개발제품 인증, 국제규격획득 등은 매출액에 정(+)의 영향을 미치고 통계적으로도 유의한 것으로 나타났다. 그러나 품질관련 인증은 매출액에 정(+)의 영향을 미치지만 통계적으로 유의하지 않았고, 글로벌 기술획득 여부는 매출액에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났지만 역시 통계적으로 유의하지 않았다. 이때 영향력의 크기는 품질개선활동이 매출액에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났고 국제규격획득여부, 국내 품질 인증 여부 순으로 나타났다.

환경규제수준의 경우 매출액에 부(-)의 영향을 미치지만 통계적으로 유의하게 나타나지 않아, 기업에 대한 환경규제가 매출액에 크게 영향을 미친다고 볼 수 없다. 특히 뿌리기업의 유형별 산업 특성은 모든 영역에서 통계적으로 유의하지 않았는데 이는 뿌리산업의 특성상 작고 영세한 기업이 많아 금형, 주조, 열처리, 표면처리, 용접, 소성가공 분야 간 산업적 특성이 나타나기 쉽지 않기 때문으로 여겨진다.

지역별로도 통계적 유의성을 나타내지 못하고 있는데 이 또한 영세한 뿌리기업의 특성에 기여한다고 볼 수 있다. 즉 뿌리기업은 산업특성별, 지역별로 매출액에 영향을 미칠 만큼 아직 규모화가 되어있지 않다고 볼 수 있다.

Table 5. A result of regression analysis

Variable	Ordinary least squares estimates		Multiplicative heteroscedasticity estimates	
	Estimate	Pr > t	Estimate	Pr > t
Intercept	613361***	<.0001	613361***	<.0001
X1	-294.3588***	<.0001	-294.91***	<.0001
X2	-1452	0.1061	-1452	0.2266
X3	68.6547***	<.0001	68.6296***	<.0001
X4	-28416***	<.0001	-28416***	<.0001
X5	9533***	<.0001	9533***	<.0001
XD1	8395***	<.0001	8395***	<.0001
XD2	2187**	0.0507	2187	0.1743
XD3	4113***	0.0021	4113***	0.0211
XD4	3307***	0.0389	3307**	0.0601
XD5	6048***	0.0053	6048***	0.0113
XD6	-124.1518	0.9654	-124.1518	0.9703
ED1	-696.5656	0.3788	-696.5665	0.571
ID1	-333.5044	0.8786	-333.5045	0.9272
ID2	2076	0.2225	2076	0.4857
ID3	3245**	0.0553	3245	0.2674
ID4	1297	0.5058	1297	0.6949
ID5	2587	0.4369	2587	0.6673
RD1	1448	0.4344	1448	0.6972
RD2	4820***	0.0063	4820	0.142
RD3	3946***	0.032	3946	0.2376
HET0			13066***	<.0001
HET1			0.0000276***	<.0001
R-Square	0.4743		0.4705	

Note: ** and *** denote statistical significance at the 10% and 5% levels, respectively.

5. 요약 및 시사점

기존의 기업지원은 지자체별 주요 전략산업을 중심으로 이루어졌다. 또한 세부적인 지원내용도 경영지원, 컨설팅 지원 등 포괄적 사업으로 이루어졌다. 그러나 본 연구에서는 분석결과를 토대로 보다 구체적인 기술개발활동에 대한 지원이 필요함을 제시하고자 한다.

분석결과 Branch(1974)와 Lev, Sougiannis(1996)의 연구와 같이 기업특성과, 기업의 품질개선활동, 국내품질 인증, 기술개발제품 인증 등의 기술개발활동은 뿌리기업의 매출액에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하지만 환경규제, 뿌리기업의 유형과 지역은 매출액에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이는 뿌리기업을 정책적으로 지원함에 있어 뿌리기업의 유형과 지역의 구분보다는 기업의 특성과 기술개발활동 위주의 지원이 중요함을 의미한다고 할 수 있다. 즉, Jaruzelski et al.(2005)의 연구와 같이 기초적인 혁신보다 소비자의 수요를 창출하는 근본적인 혁신을 통해 기업의 매출과 수익성을 향상시켜야 한다. 따라서 큰 기업보다는 작은 기업위주의 지원이 필요하며, 기술개발활동 중 뿌리기업의 품질개선활동, 국내품질 인증, 기술개발제품인증, 국제규격획득에 대한 지원은

통계적으로 유의하게 매출액에 정(+)의 효과를 나타내는바 더욱 중요함을 알 수 있다. 따라서 중앙 정부나 지자체가 뿌리기업을 지원할 때는 기업의 품질개선행동을 위한 기술컨설팅은 물론 국제규격획득, 국내품질인증을 위한 인증컨설팅 및 인증비용 지원을 강화해야 할 것이다.

아울러 기업의 경우도 부설연구소보유가 있는 경우 매출에 크게 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타나 자체적인 기술개발연구도 중요한 것으로 나타났다. 뿌리기업의 경우 기업규모가 적어 부설 연구소를 보유할 수 있는 기업은 많지 않을 것이다. 따라서 기술개발 전담부서나 기술개발 전담팀을 두어 항시 R&D 기반을 갖추어야 할 것이며, 더욱 영세한 기업은 지역 테크노파크(TP) 등 외부 기관의 장비나 시험분석 시스템을 적극적으로 활용해야 할 것이다.

뿌리산업은 석유화학, 자동차, 전자·정보, 철강 등 국가 주력산업에 밀려 지금까지 많은 관심을 받지 못하고 있으나, 국가 산업의 기반이 되는 중요한 산업 중 하나이다. 뿌리산업의 경쟁력 약화는 국가 핵심 산업의 경쟁력 약화로 이어질 가능성이 매우 큰 만큼, Lee(2015)의 연구 결과와 같이 국가와 지자체는 뿌리산업에 대해 보다 관심을 가지고 특히 정책의 효과가 높게 나타나는 기술개발활동에 대한 지원규모를 확대해야 할 것이다.

마지막으로 본 연구에서는 계량분석 시 종속변수와 설명변수의 값을 해당변수의 절대값으로 사용해서 추정계수의 크기가 일정하지 못하다는 한계가 있다. 이는 본 연구가 정확한 계수의 추정보다는 기술활동의 효과만을 보고자 했기 때문이나, 후속 연구에서는 이중로그모형 등 로그변환을 통한 보다 안정적인 모형의 제시가 필요하다고 하겠다.

References

- Bae, Y. H., Kim, S. H., Jung, H. J. (2015). 2015 corporate R&D investments and performance, *Research Study*, 1-221. (in Korean).
- Branch, B. (1974). Research and development activity and profitability: A distributed lag analysis, *Journal of Political Economy*, 82(5), 999-1011. (in Korean).
- Cho, S. P., Chung, J. Y. (2001). The effect of R&D expenditures on subsequent earnings, *Korea Business Review*, 30(1), 289-310. (in Korean).
- Choi, S. J. (2014). The effect of investing R&Ds on the firm's financial performance under financial distress: High-tech vs. low-tech firms, *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 16(3A), 1215-1226. (in Korean).
- Guellec, D., Bruno, V. P. D. L. P. (2003). The impact of public R&D expenditure on business R&D, *Economics of Innovation and New Technology*, 12(3), 225-243.
- Ho, Y. K., Mira, T., Chee, M. Y. (2006). Size, leverage, concentration, and R&D investment in generating growth opportunities, *Journal of Business*, 79(2), 851-876.
- Hong, J. B., Kim, S. T. (2016). An empirical study on the dynamics and determinants of high-growth SMEs: Concentration on the industrial characteristics, *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 18(2B), 827-838. (in Korean).
- Jaruzelski, B., Dehoff, K., Bordia, R. (2005). The Booz Allen Hamilton global innovation 1000: Money isn't everything, *Research-Technology Management*, 49(1), 63-64. (in Korean).
- Kang, S. H. (2006). Diagnosis of Korea company's R&D, *LG Weekly Economics*, 6(21), 8-14.
- Kim, J. H. (2013). The effects of losses and R&D investments on firm valuation, *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 15(4B), 2219-2231. (in Korean).
- Kim, J. W. (2014). Promote Ppuri industry for manufacturing industry in Busan, *BDI Focus*, (248), 1-16. (in Korean).
- Kim, Y. T. (2015). A case study on fundamental manufacturing industry in BanWol complex, *Korea Journal of Business Administration*, 28(6), 1747-1763. (in Korean).

- Kim, S. H., Cho, S. P., Sung, Y. H., Choi, Y. S., Jung, J. Y. (2006). Corporate R&D investments and performance 2006 : Korean R&D Scoreboard, *Research Study*, 1-115. (in Korean).
- Kim, J. Y., Kang, H. J. (2013). Location status of Ppuri industry and proposal for activation of Ppuri industry, *Industrial Complex Issue &Report*, 6(4), 1-16. (in Korean).
- Kim, J. E., Kim, W. N., (2012). The analysis of spillover effects of ICT R&D investment on the industry growth, *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 14(3B), 1565-1578. (in Korean).
- Kim, H. K., Song Y. L. (2006). Research on the effects of R&D expenses on the stock price, *Tax Accounting Research*, 18(0), 279-299. (in Korean).
- Lee, H. D. (2004). R&D investment and corporate performance, *LG Weekly Economy*, 6(30), 32-36. (in Korean).
- Lee, S. J., Kim, T. Y. (2015), A study on determinants of national R&D projects: With the focus on the “national R&D for the competitiveness enhancement of the parts and materials industry”, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 18(4), 590-620. (in Korean).
- Lev, B., Sougiannis, T. (1996). The capitalization, amortization and value-relevance of R&D, *Journal of Accounting and Economics*, 21(1) 107-138.
- Lev, B., Zarowin, P. (1999). The boundaries of financial reporting and how to extend them, *Journal of Accounting Research*, 37(2), 353-385.
- Yoon, B. S., Heo, H. Y. (2011). A study on the effects of investment of R&D on a company's performances: A Korean R&D scoreboard in 2010, *The Journal of Professional Management*, 14(2), 109-131. (in Korean).
- Yun, S. C., Jo, Y. J., Yu, H. I., Lee, H. G. (2013). Analysis of factors influencing the performance of regional R&D using analytic hierarchy process, *Proceedings of the Korea Technology Innovation Society Conference*, 41-55. (in Korean).

The Effect of Ppuri Company's Technology Development Activities and Characteristic of Company on Sales : Focused on the Companies of Four Cities and Province in Chungcheong^{*}

Yang-Jung Kim¹, Choong-Won Lee²

Abstract

The purpose of this paper is to analyze effect of technology development activities on sales for Ppuri company, and to identify effective measure of technology development and priority of policies. Ppuri industry form foundation of countries manufacturing industry, but concealed like root of a tree. Ppuri industry determine productivity of major industry of whole country and have a great ripple effect throughout the front demand industry. However, Ppuri industry is structurally subordinate to large company, and impossible to independently growth. The data of this paper is "2013 research on the actual condition of Chungcheong province Ppuri industry". Normal ordinary least square (OLS) analysis has a problem of reliability by heteroscedasticity. Therefore, to eliminate the heteroscedasticity of model, selected analysis model is the multiplicative heteroscedasticity estimate. The result of analysis, feature of company and technology development activities are affect to sales of Ppuri company, but environmental regulation, feature of industry and regional dummy are not affect to sales of Ppuri company. As a result, technology development is more important than feature of industry and region for political supporting to Ppuri industry.

Keywords : Ppuri industry, Ppuri company, Technology development, Heteroskedasticity regression model.

^{*}This study was supported by the Chungnam Development Institute.

¹(Corresponding Author) Researcher, Department of Economic Research, Chungnam Development Institute, 73-26, Yeonsuwon-gil, Gongju-si, Chungcheongnam-do, 32589, Korea. E-mail : kyj0509@cdi.re.kr

²Ph.D. Course, Department of Economics and Statistics, Graduate School, Korea University, Sejong-ro 2511, Sejong 339-700, Korea. E-mail : cnddnjs0393@korea.ac.kr

[Received 20 September 2016; Revised 7 November 2016, 13 December 2016; Accepted 16 December 2016]