

정부 R&D투자가 중소기업에 미치는 영향*

- 대전 지역특화(전략)산업을 중심으로

장길수**, 염명배***

논문 요약

대전은 전국에서 R&D투자가 많은 지역으로 이는 출연연 및 출연연 출신 연구원의 기술창업의 증가로 나타나는 현상으로 볼 수 있다. R&D가 많이 투자됨에 따라 이에 따른 효율성에 대한 분석들이 많이 이루어지고 있으며, 주로 R&D 투자가 대한 지역내총생산, 기업의 생산성 등에 미치는 영향 즉 R&D투자의 효율성 분석을 많이 하고 있다.

본고에서는 지역 R&D투자가 기업의 생산성에 어느 정도 영향을 미치는 지를 분석하였다. 특히 지역특화(전략)산업 분야별로 분석하여 지역 R&D 투자의 효율적 배분을 위한 전략 방안을 제시하고자 한다.

이러한 분석을 위해서 생산성에 대한 대리변수로 종업원 1인당 매출액, 종업원 1인당 부가가치를 종속변수로 설정하였고, 독립변수로 연구개발비, 종업원 1인당 영업이익, 종업원 1인당 자본집약도 등의 변수를 다중회귀모형으로 실증분석 하였다. 분석결과 R&D투자가 매출액과 부가가치에 유의한 영향을 미치지만, 연구개발비가 매출액이나 부가가치 등 생산성 증가에 결정적인 요인으로 나타나지 않았다. 산업별 분석결과 정보통신, 바이오산업보다 부품소재 산업에서 결정계수가 높게 나왔다. 또한 조절회귀모형을 설정하여 조절효과를 분석한 결과 R&D투자는 매출액에 영향을 미치지만, 부가가치는 조절효과가 발생하지 않았다. 이는 지역 R&D투자의 효율적 배분 측면에서 투자의 활성화를 이루고 연구개발 투자가 실질적으로 기업의 생산성 증가에 기여할 수 있도록 견인해야 할 것이다.

Keyword : 지역 R&D투자, 지역산업, 매출액, GRDP, 조절효과

* 이 논문은 2015년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.
(NRF-2015S1A3A 2046546)

** 충남대학교 경제학과 박사과정(제1저자) / e-mail : cgs@irpe.or.kr / ☎ (042)864-4273 /
Ⓧ 34134 대전광역시 유성구 대학로 99

*** 충남대학교 경제학과 교수(교신저자) / e-mail : mbyeom@cnu.ac.kr / ☎ (042)821-5592 /
Ⓧ 34134 대전광역시 유성구 대학로 99

I. 머리말

1. 연구목적

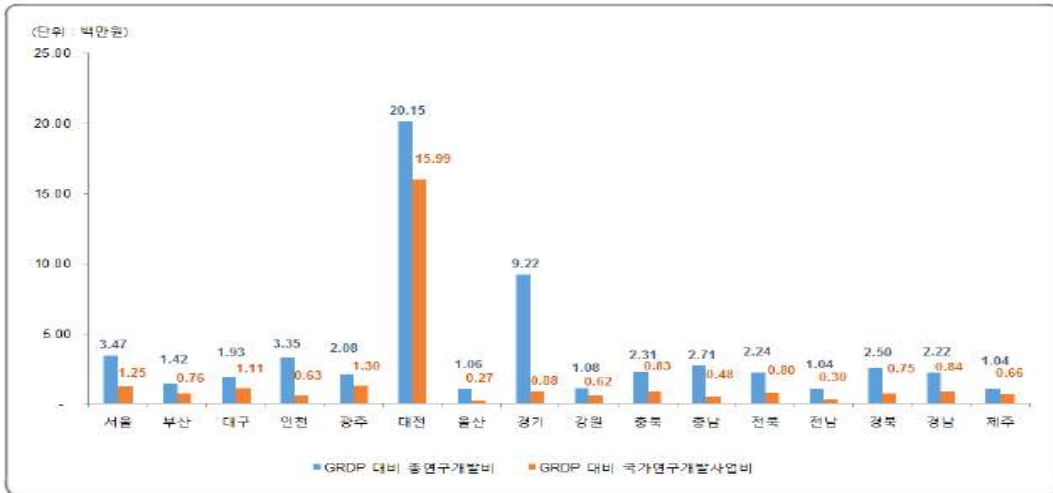
최근 정부의 R&D 예산은 지속적으로 증가하여 2016년 R&D 예산을 18조 9,363억 원으로 2015년보다 0.2% 증가하였다. 특히 R&D 예산은 역동적 경제혁신을 위한 미래성장동력 창출을 최우선으로 중점 지원한다고 발표를 하였다. 이에 따라 지역 R&D 예산 역시 증가할 것으로 예상되며, 지역 R&D를 통한 지속적인 사업화 증대로 지역경제를 활성화가 될 것으로 기대한다. 특히 대전은 수도권을 제외한 타 시도보다 R&D투자가 많은 지역이며, 이는 대전에 많은 정부출연연이 위치해 있고, 출연연 출신 연구원의 기술창업으로 인하여 타 지역보다 R&D에 대한 비중이 높게 나타나고 있다. 지역별 R&D 투자현황을 보면 수도권(6.8조원, 40.2%), 대전(5.0조원, 29.5%), 지방(5.1조원, 30.3%) 순으로 타 시도에 비해 월등히 높다.¹⁾



자료 : 미래창조과학부, 2015, 『2014년 국가연구개발사업 조사분석보고서』
 <그림 1> 지역별 투자 추이, 2010-2014

또한 지역내총생산(GRDP) 대비 총연구개발 및 국가연구개발사업비 비중은 대전이 각각 20.15%, 15.99%로 가장 높았으며, 그 다음으로 높은 지역은 경기(9.22%), 서울(3.47%), 인천(3.35%)지역으로 대전 및 수도권에 비하여 상대적으로 높게 나타났다.

1) 미래창조과학부, 한국과학기술기획평가원, 『2014년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서』, 2015. 8.



자료 : 2015 지방과학기술연감, 2015, 한국과학기술기획평가원
 <그림 2> 시·도별 GRDP 대비 총 연구개발비 및 국가연구개발사업비 비중(2013)

이러한 높은 R&D의 투자가 지역경제 활성화를 위해서 어느 정도 영향을 미치는가를 분석하여 효율적인 R&D투자가 될 수 있어야 할 것이다. 그 동안 정부의 R&D 투자가 지역내총생산(GRDP), 기업의 생산성 등에 미치는 영향에 대해서는 많은 연구가 이루어졌다.

따라서 본 연구에서는 그 동안 중앙정부의 지원으로 수행해온 산업통상자원부의 지역특화(전략)산업육성사업에 투자된 지역R&D 투자가 지역 중소기업 생산성에 어느 정도 영향이 있는지 실증분석을 한다. 중앙정부에서 지원하는 많은 지역 R&D사업이 있지만, 지역의 중소기업에 직접적으로 R&D 자금을 투자하여 사업화까지 목표로 하는 사업은 그리 많지 않다. 따라서 이러한 실증분석을 통하여 더욱 효율적인 R&D 투자를 유도하여 지역 중소기업의 생산성을 향상시키고, 나아가 지역경제를 활성화시켜야 할 것이다.

2. 연구내용 및 방법

본 연구에서는 다음의 세 가지 내용으로 구성된다. 제 II장에서는 R&D투자의 효율성 및 R&D투자의 기여도 등에 대한 기존연구에 대해서 분석지표를 중심으로 알아보고, 제 III장에서는 지역특화(전략)산업육성사업을 통하여 지역에 투입된 R&D 투자현황 및 지원기업 현황에 대해서 살펴보고, 제 IV장에서는 R&D가 투자된 기업과 생산성의 상관관계를 실증분석을 함으로써 R&D투자가 생산성 향상에 얼마나 영향을 미쳤는지 분석하고, 시사점을 도출하고자 한다. 특히 지역 R&D투자와 지역기업의 생산성 연관관계 분석은 실질적으로 대전에 투입된 기업들의 R&D투자와 생산성을 나타내는 지표로 종업원 1인당 매출액과 종업원 1인당 부가가치로 상정하였고, R&D투자와 각 변수들의 상관관계를 다중회귀분석으로 분석하였다. 또한 각 특화(전략)산업별로 분석하여 산업별로 얼마나 영향을 미치고 있는가의 분석을 통하여

자원의 효율적 배분 측면에서 어느 산업의 생산성 향상에 더 많은 영향을 미쳤는지를 분석해 보았다. 심도있는 실증분석을 위하여 조절회귀분석 모형 및 가설을 설정하여 조절변수가 투입된 매개모형으로 조절효과가 매개과정을 통하여 조절효과가 실질적으로 나타나는지 검증하고자 한다. 이러한 실증분석 결과를 토대로 R&D 투자가 실질적으로 생산성에 영향을 미치는지 시사점을 도출하고, 정책적 제안을 제시해 보고자 한다. 분석 대상기업은 지역특화(전략)산업육성사업의 일환으로 R&D투자를 받은 중소기업이며, 기본 데이터는 한국기업데이터의 재무자료를 활용하였다.

II. 기존 문헌 연구 비교

1. 선행연구

기술혁신의 중요성과 역할은 슈페터에 의하여 처음으로 인식 되었다. 이후 1960년대 유럽의 제도학과 경제학들에 와서 본격적으로 학문적인 노력이 시작 되었으며, 우리나라에서는 1980년대 중반부터 경제성장 동인으로 R&D투자의 중요성이 인식되었다. 정부차원의 R&D투자와 기업성장에 대한 연구는 지속적으로 진행되고 있으며, 지역산업 R&D 투자와 중소기업 성장 효과성에 관한 연구도 많이 수행되고 있다. 슈페터(1934)는 기술혁신활동 및 기업가 정신에 있어서 중소기업의 중요성을 강조하였다. 또한 기술혁신과 관련하여 두 개의 유명한 명제를 남겼는데, 첫 번째 명제는 혁신과 이를 수반하는 초과이익을 가진 독점력 간에는 정의 관계를 가지고 있다는 것이며, 두 번째는 대기업이 중소기업보다 규모에 비례하여 더욱 혁신적이라는 것이다. 이 후 많은 기술혁신 실증분석의 이론적 바탕이 되었다.

차화동 외(2015)는 지역산업 경쟁력 제고를 위한 육성정책의 핵심인 지역산업 R&D의 육성전략 및 성과에 대한 실증분석을 통해 문제점을 도출하고 R&D투자 효율성을 증대하기 위한 연구를 수행하였다. 이를 위해 경북지역산업정책 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 핵심사업인 지역산업 R&D에 대한 국가 R&D정책, 부처·청 및 지역자체의 R&D정책, R&D전략, 사업 추진현황, 성과 등에 대해 특정 지역(전북)의 실증분석한 결과 지역산업 R&D 투자 포트폴리오 개선을 통해 창업기, 성장보육기, 자립성장기로 구분하여 기업의 성장단계에 따른 맞춤형 R&D지원 및 중장기 R&D육성계획에 세워야 한다고 하였다.

김기희(2014)는 대전지역 중소기업R&D 투자가 생산성과 수익성 기업의 시장가치 등 경영성과에 어떠한 영향을 미치고 있는지 실증분석을 통해 그 효과성을 분석하였으며, R&D와 매출총이익률을 수익성으로 R&D와 1인당 부가가치를 생산성으로 기업가치는 R&D와 토빈Q 관계를 그 효과성으로 분석하였다. 박승규·김의준(2012)은 제조업 성장에 대한 R&D 투자의 경제적 기여도를 분석하였으며, 2005년부터 2007년 제조업 개별기업체 대상으로 5개권역의 생산성 증가, 신상품 출시시간, 그리고

내부 및 외부 R&D 투자간의 관계를 실증하였다. 5개 권역의 R&D를 고려한 제조업 기업을 대상으로 동태적성장모형(Solow 성장모형)을 구축하여 생산성과 생산량에 대한 R&D 기여도 분석하였다. 양지청(2014)는 연구개발 투자의 지방경제에 대한 효과와 관련하여 연구 하였는데, 연구개발투자는 구체적으로 피투자자의 고용증대와 생산성 증대를 통해 지역경제에 기여한다고 하였다. 분석을 위해 한국의 Panel 데이터를 사용하여 연구개발 투자의 지방경제에 대한 효과를 실증분석하였다. 방법론으로 Lag 종속변수를 가진 Autoregressive모형을 통해 Dynamic Panel 추정치를 구하고 Da Silva 방법을 사용하여 혼합된 Variance-component average error process를 추정 하였다.

이현숙(2012)는 중소기업청에서 우리나라 중소기업의 기술혁신을 목적으로 지원하고 있는 중소기업기술개발사업에 대하여 2004년부터 2010년까지 지원된 과제 중 기술평가심의위원회에서 기술적 성공 및 실패여부가 최종 확정된 6,478개 과제를 대상으로 분석하였다. 연구결과에 의하면 정부 R&D지원 사업에서 수행기업의 특성은 종원업 수가 정부 R&D과제의 성공여부에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 매출액이나 자산규모에는 영향이 없다고 주장 하였다. 성을현·염명배(2011)은 DEA 모형을 이용한 지역별 R&D 투자의 효율성을 비교 분석하여 R&D 투자정책 방향의 시사점을 찾고자 하였다. 이 연구에서는 지역의 R&D투자와 관련된 지자체의 과학기술 관련 예산, 국가연구개발비, 연구원 수를 투입요소로, GRDP 산출요소로 산정하여 DEA기법을 활용한 지역별 R&D투자의 효율성을 분석하였다.

유병규·김민정·이부형(2010)는 R&D 연구과제수 및 연구원 수를 투입요소로, 특허출원건수, 논문발표수, 기술료 등을 성과 지표로 지역 R&D평가지수를 통해 지역 R&D의 효율성을 평가하는 연구를 수행하였다. 한국개발연구원의 안상훈·김기완(2009)은 지역 데이터의 실증분석을 통하여 지역별 정부 R&D 투자 데이터를 타 지역별 변수와 연계하여 정부 R&D투자 지역 내 혁신 역량간의 상관계수를 분석하였다. 박경주(2007)는 중소기업 기술혁신 분야 중 지원 과제수, 지원금액의 연구개발 투자비에 대한 경제적 성과와의 상관관계, 영향을 분석하였다. 그 결과 연구개발 과제 지원수와 연구개발 지원금액은 평균 매출액 및 수출액 증대와 인력 감축 및 신규 고용창출 효과와 관련성이 있으며, 수입대체 효과는 상관이 없다고 하였다. 또 R&D투자가 기업의 인력감축, 수출액증대, 수입대체 효과, 평균 매출액 증대, 기업의 영업이익 증대 순으로 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

III. R&D투자와 기업현황

정부 R&D 투자를 받은 기업의 생산성 향상에 어느 정도 영향을 미치는 가를 분석하기 위하여 지역특화(전략)산업육성사업 기술개발(R&D)사업을 통하여 정부 R&D를 지원 받은 75개의 지원기업을 선정하여 실질적인 R&D투자가 지원기업에 어느

정도 영향을 미쳤는가를 분석하고자 한다. 정부의 R&D를 지원받은 기업들은 R&D 투자를 받기 위해 평가를 통해서 선정된 기업으로 순 국비로 연구개발 기간 2년, 지원금은 3-4억원 정도의 연구개발비를 지원받은 기업들이다. 매출액 기준으로 보면 10억에 100억 규모의 중소기업으로 도약단계에 있는 기업들이 대부분 이었다. 종업원 수는 10-50명 규모이며, 연구개발 후 사업화를 목적으로 하고 있으며, 성과 활용을 통해 매출 및 고용증대를 이루고 있다. 산업별로 보면 정보통신(IT), 바이오(BT) 기업들이 많았으며, 첨단부품소재기업 및 메카트로닉스 기업들도 포함되어 있다. 이는 대전의 산업의 특성을 나타내는 것으로 출연연을 중심으로 한 기술창업 기업들이 많고, R&D는 대부분 정부의 R&D투자로 수행한 기업들이다.

〈표 3〉 R&D지원기업 현황(산업별, 매출액)

분야	기업 수	매출액	기업 수
정보통신(IT)	29	10억 미만	13
바이오(BT)	20	10억-50억	36
첨단부품소재(NT)	16	50억-100억	24
메카트로닉스/금형(MT)	10	100억 이상	2
합계	75	합계	75

〈표 4〉 R&D지원기업 현황(지원규모별, 종업원수)

R&D투자	기업 수	종업원 수	기업 수
1억-2억 미만	12	10명 미만	15
2억-3억 미만	5	10명-50명	46
3억-4억 미만	44	50명-100명	5
4억-10억 미만	14	100명 이상	9
합계	75	합계	75

IV. R&D투자와 생산성 상관관계 분석

1. 다중회귀분석

R&D투자에 대한 생산성과 상관관계를 수익성이 관점에서 볼 때, 종업원 1인당 매출액은 효율성과 효과성을 추구하는 변수로 기업의 생산성지표 동향 분석을 위해 파악하는 부가가치 지표 중의 하나로 효율성과 효과성을 함께 나타낼 수 있는 지표이므로 종속변수로 설정하였다. 독립변수로 R&D투자를 비롯해 종업원 1인당 영업이익, 종업원 1인당 부가가치, 종업원 1인당 자본집약도, 당기순이익을 설정하였다. 또한 R&D투자에 대한 부가가치를 분석하고자, 종업원 1인당 부가가치를 종속변수로 정하였다. 모형은 다음과 같은 다중선형회귀모형을 설정하였다.

종속변수	독립변수
종업원1인당 매출액	R&D투자, 종업원 1인당 영업이익, 종업원 1인당 자본집약도, 당기순이익
종업원 1인당 부가가치	R&D투자, 종업원 1인당 영업이익, 종업원 1인당 자본집약도, 당기순이익

$$y = \beta + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 \quad (\text{수식 1})$$

$y =$ 종업원1인당 매출액

$\beta_1 =$ 연구개발비

$\beta_2 =$ 종업원1인당 영업이익

$\beta_3 =$ 종업원 1인당 자본집약도

$\beta_4 =$ 당기순이익

$$y = \beta + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 \quad (\text{수식 2})$$

$y =$ 종업원1인당 부가가치

$\beta_1 =$ 연구개발비,

$\beta_2 =$ 종업원1인당 영업이익

$\beta_3 =$ 종업원 1인당 자본집약도,

$\beta_4 =$ 당기순이익

1) 분석 결과

① 1인당 매출액과 R&D 투자

R&D투자 받은 기업의 종업원 1인당 매출액에 대한 R&D투자의 효과를 분석한 결과 아래 표와 같다.

〈표 5〉 매출액과 R&D투자 분석 결과

종속변수	상수	독립변수	계수	P-값	R2
종업원 1인당 매출액	1.0147	R&D투자	-0.0311(β_1)	0.0202**	0.3973
		종업원1인당 영업이익	-1.4596(β_2)	0.2290	
		종업원 1인당 자본집약도	0.00538(β_3)	0.0012**	
		당기순이익	0.01436(β_4)	0.3559	

주 : 1) *, **, ***는 각각 유의수준 10%, 5% 및 1% 수준에서 통계적으로 유의.

결정계수 0.3973으로 낮게 나타났으며, 이는 R&D 투자가 매출액에 어느 정도 영향을 미치지 않지만, 결정력이 큰 변수는 아닌 것으로 분석되었다. 이는 R&D 투자가 사업화를 통해 매출로 이어져야 하는데, 사업화 비율이 낮기 때문에 나타난 결과로 볼 수 있다. P-값(P value)는 0.05보다 작으면 유의하므로, R&D 투자는 통계적으로 유의한 결과가 나왔지만, R&D 투자가 매출액에 반응을 일으키지만 결정적으로 큰 영향을 미치지 못하는 것을 알 수 있다. 이는 R&D 투자가 사업화로 이어져야 하는데, 사업화 실적이 저조하여 나타난 결과이다.

② 부가가치와 R&D 투자

R&D투자 지원받은 기업의 종업원 1인당 부가가치에 대한 R&D투자의 효과를 분석한 결과를 보면, 아래의 표와 같다.

〈표 6〉 부가가치와 R&D투자 분석 결과

종속변수	상수	독립변수	계수	P-값	R2
종업원 1인당 부가가치	0.4505	연구개발비	0.0032(β_1)	0.0003**	0.2253
		종업원 1인당 영업이익	3.1888(β_2)	0.7279	
		종업원 1인당 자본집약도	-0.0003(β_3)	0.0012**	
		당기순이익	-0.0009(β_4)	0.3559	

주: *, **, ***는 각각 유의수준 10%, 5% 및 1% 수준에서 통계적으로 유의.

결정계수 0.2253으로 낮게 나타났으며, 이는 종업원 1인당 부가가치는 연구개발비 뿐만 아니라 다른 변수들에 의해서 많은 영향을 받고 있지 않다. 다만 연구개발 투자의 P-값(P value)가 0.05보다 훨씬 작은 0.0003으로 유의한 결과가 나왔으며, 이는 R&D투자가 기업의 부가가치에 결정적인 영향을 미치지 않지만, 어느 정도 반응을 보이고 있음을 알 수 있다.

R&D투자가 종업원 1인당 매출 및 종업원 1인당 부가가치에 미치는 영향을 살펴본 결과 R&D 투자는 기업의 생산성을 나타내는 부가가치를 창출하는데 영향은 미치는 것으로 여겨지며, 기업의 생산성 향상에 기여하고 있다고 볼 수 있다. 다만 R&D을 통한 사업화 비율이 낮지만, 사업화를 통한 기업의 부가가치 창출에 기여하고 있다. 이러한 변수들의 상관관계를 다음 같이 나타낼 수 있다.

2) 산업별 분석 결과

대전은 정보통신(IT)기업 특히 무선통신과 관련된 기업이 많으며, 이는 출연연의 영향으로 출연연과 관계된 기업들이 많다. 또한 정보통신 분야는 시장의 변화에 민감하고, 변화의 속도가 빠르기 때문에 연구개발 투자가 매출액에 영향을 미치는 것

에는 다소 한계가 있다고 볼 수 있다. 분석에서 나타난 것과 같이 결정계수가 현저히 낮게 나타났으며, 통계적으로 유의성을 나타내주는 P-값(p-value) 또한 종업원 1인당 자본집약도만 통계적으로 유의한 값이 나왔을 뿐 다른 변수들은 모두 유의하지 않은 것으로 나타났다. 부가가치 측면을 분석한 결과, 매출액을 비교한 것과 거의 일치하는 결과를 도출하였다. 결정계수는 매출액 보다 조금 높게 나왔으나, 여전히 낮은 0.2807로 나타났으며, 연구개발 투자에 따른 1인당 부가가치 창출 계수는 오히려 통계적으로 유의하지 않은 결과를 도출하였다.

바이오산업의 연구개발 투자와 매출액에 대해서 분석을 한 결과 결정계수가 0.4932로 정보통신 분야 보다 높게는 나왔으나, 결정적인 요인으로 보기는 어렵다. 그러나 통계적으로 유의성을 나타내는 P-값(value)은 0.0171로 유의하게 나타나, 연구개발비의 투입에 따른 바이오산업에 반응을 일으킬 수 있음을 알 수 있다. 바이오산업의 연구개발 투자와 부가가치에 대한 분석결과를 살펴보면, 통계적 유의성이 나타나지 않음을 알 수 있다. 이는 바이오산업의 중장기적인 투자를 해야 하기 때문에 매출액 까진 이어지는 데에는 긴 시간이 필요하다.

NT, MT산업의 매출액과 연구개발투자를 분석한 결과 전체적으로 결정계수는 0.6781로 높게 나와 유의한 것으로 볼 수 있다. 그러나 실질적인 각 변수들의 통계적인 유의성을 보면, 종업원 1인당 자본집약도만 통계적인 유의성이 있으며, 다른 변수들은 유의적이 않은 것으로 나타났다. 이는 전체적으로 R&D 투자가 NT, MT산업에 크게 영향을 미치지 못하고 있음을 알 수 있다. 특히 부품소재 산업인 NT분야는 IT, BT 산업 못지않게 많은 기업이 있음에도 불구하고, 그리 많은 투자가 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다. R&D투자의 효율적인 배분으로 다양한 투자가 이루어져야 할 것이다.

<표 7> 특화(전략)산업별 생산성 지표 비교 분석

구분		정보통신산업	바이오산업	첨단부품소재 및 메카트로닉스
종업원 1인당 매출액	상수	1.7076	1.3310	0.7945
	P-값	0.2051	0.0171	0.1517
	R2	0.1512	0.4932	0.6781
종업원 1인당 부가가치	상수	0.4814	0.4670	0.6233
	P-값	0.4848	0.1289	0.1866
	R2	0.2807	0.4203	0.6918

2. 조절회귀분석

1) 모형 및 가설설정

R&D투자와 생산성과의 관계의 좀 더 심도있는 분석으로 위하여 조절회귀분석을 실시하였다. R&D투자와 자본집약도를 조절변수로 설정하였고, 자본집약도에 R&D

가 투자되어 조절효과가 있는가를 분석하고자 한다. 우선 각 변수간의 다중공선성을 분석한 결과 낮은 것으로 분석되어 변수간의 상관관계는 거의 없었다.

Variable	DF	Parameter Estimates				Variance
		Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t	Inflation
영업이익	1	0.36856	0.88886	0.41	0.6797	1.10403
R&D	1	3.79346	1.56447	2.42	0.0179	2.07782
자본집약도	1	0.87268	0.13392	6.52	<.0001	2.53765
조절변수	1	-0.02105	0.00637	-3.3	0.0015	2.79198

<수식 3>의 모형은 조절변수가 투입된 매개모형으로 조절효과가 매개과정을 통하여 조절효과 어떻게 나타나는지를 분석하고자 한다. 또한 가설을 설정하였고, 조절회귀분석의 결과와 가설이 맞는지를 검증하고자 한다.

$$y = \beta + \beta_1 X + \beta_2 Z + \beta_3 X * Z + \beta_4 X + \epsilon \quad (\text{수식 3})$$

y = 종업원1인당 매출액, 1인당부가가치

β_1 = RnD 투자 β_2 = 종업원1인당 자본집약도

β_3 = 자본집약도 * RD 투자(조절변수) β_4 = 영업이익

[가설 1] 기업성장 관점에서 조절변수(R&D투자, 자본집약도)가 매출액에 긍정적으로 조절할 것이다.

[가설 2] 기업성장 관점에서 조절변수(R&D투자, 자본집약도) 부가가치에 긍정적으로 조절할 것이다.

2) 분석결과

① 매출액 조절효과

Summary of Stepwise Selection							
Step	Variable	Number	Partial	Model	C(p)	F Value	Pr>F
	Entered	Vars In	R-Square	R-Square			
1	자본집약도	1	0.3425	0.3425	9.9681	38.03	<.0001
2	조절변수 (자본집약도* R&D)	2	0.041	0.3835	6.9153	4.79	0.0318
3	R&D투자	3	0.0466	0.4302	3.1719	5.81	0.0185

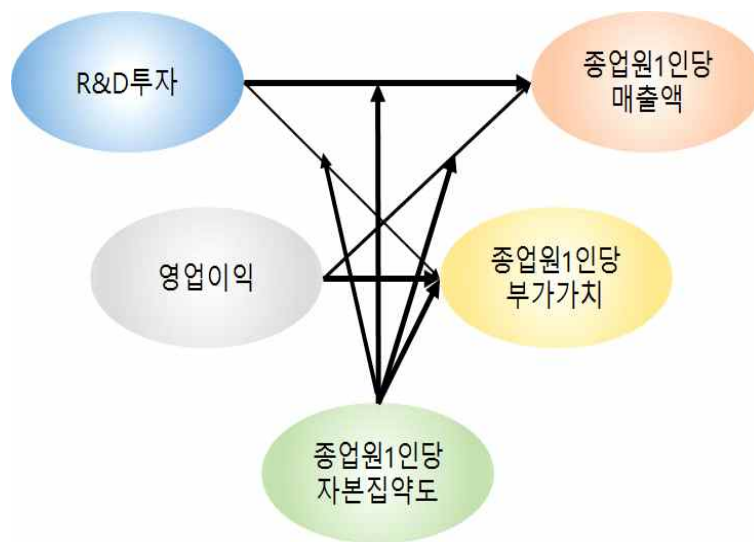
우선 각 조절변수는 0.0318로 나타나 조절효과가 유의한 것으로 분석되었다. 이는 기업성장 관점에서 자본집약도, R&D투자가 기업의 매출액에 긍정적으로 조절하여 기업성장에 영향을 미친다고 볼 수 있다. R&D투자의 결정계수 또한 0.4302로 이는 전체 모델의 결정계수로 나타낼 수 있으며, 이는 R&D투자의 매출액에 영향을 미치고 있다는 것을 알 수 있다. 효율적 R&D투자는 기업성장에 기여할 수 있을 것으로 여겨진다.

② 부가가치 조절효과

Summary of Stepwise Selection							
Step	Variable	Number	Partial	Model	C(p)	F Value	Pr > F
	Entered	Vars In	R-Square	R-Square			
1	영업이익	1	0.2158	0.2158	-0.4562	20.09	<.001

분석결과 부가가치에 영향을 미치는 변수는 영업이익으로 나타났으며, 이는 조절 변수(R&D투자, 자본집약도)에 부가가치에 긍정적인 조절을 하고 있지 못하다는 것을 알 수 있다. 이는 R&D투자는 기업의 부가가치에 큰 영향을 미치지 못하고 있다는 것을 알 수 있으며, 기업의 부가가치를 창출할 수 있는 효율적인 투자가 이루어져야 할 것이다.

위의 분석을 그림으로 나타내면 다음과 같이 표현할 수 있다.



V. 맺음말

1. 분석결과 종합

R&D투자가 기업의 생산성(매출액, 부가가치)에 미치는 영향을 분석한 결과, R&D 투자는 매출액 및 부가가치에 어느 정도 영향을 미치지만, 결정적인 영향은 그리 높지 않은 것으로 분석되었다. 이는 R&D를 통한 사업화가 비율이 낮기 때문에 나타나는 현상으로 볼 수 있다. 또한 조절회귀분석을 한 결과 R&D는 조절변수의 작용으로 매출액에 영향을 미치고 있으나, 부가가치는 조절변수의 영향이 미치지 못하고 있다. 이는 지역특화(전략)산업에 R&D를 투자하여 매출액에는 어느 정도 상관관계가 있으나, 기업의 부가가치를 창출하는데 한계가 있음을 알 수 있다. 산업별도 구분하여 생각해 보면, 정보통신, 바이오 분야에 투자를 하지만, 두 분야 뿐만 아니라 첨단부품소재, 로봇 등에도 투자를 하여 더욱 고부가가치를 창출할 수 있도록 해야 한다. 이는 새로운 부가가치를 창출할 수 있는 신성장동력산업을 발굴하고, 기술의 융복합화를 위한 R&D 투자를 유인하여 부가가치를 창출해야 할 것이다.

2. 정책적 시사점

중소기업의 R&D는 단기간에 효과가 나타나는 것이 아니라 장기적인 안목에서 기업의 가치를 창출할 수 있고, 경영안정과 성장지향적인 관점에서 R&D 투자가 이루어져야 한다. 기업은 필요한 R&D를 통해 신기술개발, 사업화, 수익창출, 재투자의 R&D 선순환 구조를 구축해야 할 것이다. 이와 함께 R&D에 성공하더라도 제품 출시까지 필요한 후속 R&D사업 및 사업화 단계의 투자 위험을 보완할 수 있는 지원이 필요하며, 산학연 협력을 위해서 개발된 기술을 활용하여 부가가치를 창출할 수 있는 기업주도 산학연 협력 또한 요구된다. 이를 위해 지역의 중소기업에 대한 R&D 투자의 지원 확대를 통해 사업화 성공률을 제고시키고, 기술혁신역량을 위한 노력을 강화해 나가야 한다. 이는 분석결과에서 나타났듯이 R&D 투자가 기업의 생산성 향상에 영향을 미치고 있으며, 기업의 R&D 투자가 원활하게 이루어질 수 있도록 중앙정부의 R&D 투자 뿐만 아니라, 지역의 주도적인 R&D투자의 확대가 요구된다. 지역 R&D의 활성화를 위해서는 효율적 R&D의 추진체계(거버넌스)확립, 적절한 R&D사업 재원과 지역의 특색을 반영한 R&D사업의 R&D 정책수립, 그리고 이를 통해 실행될 수 있는 R&D사업의 발굴 시스템이 선순환적인 구조를 유지할 필요성이 있다. 또한 R&D 참여주체인 지역혁신센터, 연구소, 대학 모두 지역 기업과 상호 협력을 통해 지역산업 육성과 경제활성화를 통한 선순환체계를 구축함으로써 체계

적인 R&D과제 수행과 성공가능성을 향상을 기대할 수 있다. R&D지원의 사각지대에 있던 신규기업과 새로운 R&D 아이템에 대해 R&D지원 주체들의 적극적인 발굴 노력과 정보제공, R&D경험 함양 등도 효율성제고를 위해 반드시 필요한 역할이다.

이를 위해 중소기업의 R&D 투자를 촉진할 수 있도록 규제완화, 조세제정 등의 환경조성에도 힘써야 할 것이다. 따라서 지역 중소기업의 R&D 특성을 감안한 융·복합 지원 전략 수립이 요구된다.

향후 지역R&D 투자 활성화 및 내실화를 위한 지역체감형 R&D사업을 추진하기 위한 대전 지역R&D 기획·관리·성과분석 등 역량강화 및 기반강화를 위한 조직체계를 정리해야 하며, 기업의 R&D 지원을 통해 개발인력 일자리 창출 및 연구개발-사업화-매출증대 선순환 구조 고도화를 체계로 구축으로 융복합 기술(4차 산업혁명)을 기반으로 한 신산업을 육성해야 할 것이다.

[참고문헌]

- 김기희, 2014, “대전지역 중소기업 R&D투자와 경영성과 특성분석-제조업체를 중심으로-” 대전발전연구원
- 김성진·백철우·염성찬, 2011, “지역R&D 생산성 분석 및 시사점”, 한국과학기술기획평가원
- 미래창조과학부, 2014, 『2013 지방과학기술연감』
, 2015, 『2014년 국가연구개발사업 조사·분석보고서』
- 박승규·김의준, 2012, “제조업성장에 대한 R&D투자의 경제적 기여도 분석”, 한국지방행정연구원
- 방민석·정혜진, 2011, “자료포락분석을 활용한 지방R&D사업의 효율성 분석”, 지방행정학회
- 성을현·염명배·황경연, 2011, “DEA 모형을 이용한 지역별 R&D 투자의 효율성 비교 분석”, 충남대학교
- 안상훈·김기완, 2009, “공공투자와 경제성장 : 지역데이터의 실증분석 중심”, 한국개발연구원
- 양지청, 2014, “동태적 Panel 분석을 통한 R&D투자의 지역효과 분석”, 『국제지역연구』, 제 18권 제3호 pp.175-201
- 유병규·김민정·이부형, 2010, “지역별 R&D 효율성 평가와 과제”, 현대경제연구원
- 윤순선, 2016, “전라남도 중소기업의 R&D 혁신역량이 기업성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 목포대학교 경영행정대학원, 경영학 석사학위 논문
- 윤문섭외 3인, 2012, “지역이 주도하는 지역연구개발 활성화 방안”, 과학기술정책연구원
- 이경진, 2016, “지역산업육성정책이 수혜기업의 기업성과에 미치는 영향”, 연세대학교 일반대학원, 도시공학과, 박사학위 논문
- 이병헌외 2인, 2014, “정부의 기술개발 지원이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향
- 이현숙, 2012, “정부 R&D지원사업의 성공요인에 관한 연구_중소기업기술개발사업을 중심으로”, 한양대학교 공공정책대학원 석사학위논문
- 정삼철, 2012, “충북지역 국가 R&D 사업실태와 투자유치 전략방안”, 충북발전연구원
- 차화동, 2015, “실증분석을 통한 지역산업 R&D 육성전략 및 R&D투자 효율성 제고-전북지역산업 R&D를 중심-”, 전북대학교 산업시스템공학과, 박사학위 논문
- 한인수, 2002, 조절회귀분석의 통계적 검정력에 대한 연구, 『노사관계연구』, 제 13권, pp.143-161
- Banker, R. D., A. Charnes, and W. W. Cooper(1984), “Some Models for Estimating

- Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis,”
Management Science, Vol.30, No.9, pp.1078-1092.
- Bronwyn H. Hall, Jacques M, and Pierre M.(2010), “Measuring The Return to R&D” , Handbooks in Economics, Vol 2, pp.1034-1067
- Charnes A, W. W. Cooper, and E. Rodes(1978), “Measuring the Efficiency of Decision Making Units,” European Journal of Operational Research, Vol.2, No.6, pp.429-444.
- Coelli T.J.(1996), A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis(Computer) Program, University of New England Armidale.
- Cooper, W. W., L. M. Seiford, E. Thanassoulis, and S. H. Znaakis(2004), “DEA and Its Use in Different Counties,” European Journal of Operational Research, Vol. 154, No.2, pp.337-344.
- Jacques M, and Pierre M.(2010), “Using Innovation surveys for econometric analysis” , Handbooks in Economics, Vol 2, pp.1129-1155