

R&D집약도와 시장구조

김 병 우*

〈 목 차 〉

1. 서 론
2. 모 형
3. 실증분석
4. 결 론

Summary : According to "structure-conduct-performance" paradigm in IO, market structure (concentration) determines conduct (R&D investments), and conduct yields market performance (ratio of price to marginal cost). Previous empirical studies on Schumpeter Mark I, II assumed that the explanatory variable (market structure) and the disturbance are uncorrelated in the R&D equation. In this situation, Ordinary Least Squares (OLS) estimates of the structural parameters are inconsistent, because the endogeneous variables (R&D and market structure) can be determined simultaneously. So, in this study, full information (or system methods) estimation is used to test Schumpeter hypothesis since joint estimation can as well bring efficiency gains in the seemingly uncorrelated regressions (SUR) setting.

키워드 : R&D집약도, 시장구조, 슈페터가설, 내생적 관계, 3SLS

1. 서 론

시장구조와 연구개발 (R&D)간의 관계에 대해 전통적인 슈페터 (1975)의 가설이 있다. 슈페터 가설의 요지는 독점적 시장구조와 R&D간에는 본질적으로 긴밀한 관계가 있다는 것이다.

* 과학기술정책연구원 부연구위원 (e-mail : byungw@stepi.re.kr)

이후 이 가설은 두 가지의 정형화된 주장으로 전환되었다. 그 하나는 독점이 R&D활동이 이루어지기 위한 자연스러운 배경이라는 것이며 다른 하나는 정부당국이 기업으로 하여금 R&D활동을 수행하도록 유도하기 위해서는 독점적 시장구조의 창출을 필요악으로 받아들여야 한다는 것이다.

본고에서는 이 중에서 다소 논쟁적인 첫 번째 명제에 대한 이론적·실증적 분석을 시도한다. 즉, 독점이 R&D를 촉진하는 배경이라는 슈페터가설이 우리나라에 그대로 적용되는가의 여부를 판단하고 그 결과에 대한 이론적 근거를 제시하고자 한다.

일반적으로 산업조직론에서는 Bain, Mason 등과 관련된 'Harvard' 접근방법과 Stigler 등과 관련된 'Chicago' 접근방법의 두 조류가 지배해 왔다 (Tirole, 1989).

본고에서 따르고 있는 'Harvard' 접근방법은 본질적으로 산업조직에 대한 실증분석의 성격을 지닌다. 이 접근방법에서는 '구조-행위-성과' 패러다임을 사용한다. 이에 따르면 시장에서의 공급자 수, 제품차별화의 정도, 비용구조, 수직적 통합의 정도 등으로 나타나는 시장구조 (market structure)가 가격설정, R&D, 투자, 광고 등으로 구성되는 기업행위 (firm conduct)를 결정하고 이는 다시 효율성, 가격-비용 마진, 제품다양성, 혁신비율, 이윤, 분배 등으로 나타나는 시장성과 (market performance)를 산출하게 된다. 이 패러다임은 특히 실증분석을 강조하고 있다. 예를 들면, 행위 및 시장성과를 나타내는 변수가 시장구조와 밀접한 관계를 가진다고 보는 것이다.

위에서 언급한 슈페터의 가설에 의하면 독점적 지위에 있는 대기업이 완전경쟁하의 중소기업보다 기술혁신을 이루는데 더 효율적이라는 것이다. 다시 말하면, 대기업이 신기술을 빨리 이용할 수 있는 생산시설, 마케팅 및 자금조달 능력을 갖고 있어 기술혁신 과정에서 중소기업보다 더 유리한 입장에 있다는 것이다. 이를 요약하면, 최소효율규모 (minimum efficient scale: MES)의 크기와 규모의 경제에 의해 시장구조가 독점화될수록 기술혁신은 증가하게 되는 것이다.

그런데 슈페터와는 달리, Arrow는 시장구조가 경쟁적일 때 기술진보에 대한 인센티브가 크며, 기업규모도 중소기업일수록 더 기술혁신적이라고 주장하였다. 즉, 슈페터가설과는 반대로 경쟁적 시장구조가 R&D를 촉진하는 배경이라는 것이다. 그 이유는 이미 초과이윤을 획득하고 있는 독점기업은 기술개발의 인센티브가 오히려 적기 때문이라고 하였다. 실증적으로 볼 때, 이 가설에 따르면 상위3사의 시장점유율 합계 (CR_3)가 커질수록, R&D지출이 감소하게 되는 것으로 표현할 수 있다.¹⁾

1) 상위 3사 시장점유율 (CR_3)이외에 허쉬만-허핀달 지수 (HHI)를 사용할 수 있지만, 분석과정에서 전자의 설명력이 더 높은 것으로 나타나 CR_3 변수를 사용하였다.

우리나라의 경우, 독점적 시장구조가 R&D활동을 촉진하는가를 실증분석을 통해 분석하는 것은 경제주체의 기술혁신역량 및 R&D 활동에 대한 사회적 관심이 높은 현 시점에서 주는 시사점이 클 수 있다.

이원영·정진승 (1985)은 다수 제조업체 데이터를 사용하여 두 변수간의 관계를 회귀분석한 결과, 애로우가설이 지지되는 것으로 나타났다. 그들은 이 결과에 대한 근거로 우리나라 기업이 독점력을 가지게 된 원인이 기술적 우위가 아니라 시장협소에 따른 자연독점 또는 정부정책에 의한 진입제한 등에 있음을 제시하였다. 이와 함께, 정부가 독과점기업에 대한 규제 방안으로 가격통제를 실시하고 있어 피규제기업이 원가절감, R&D증가 등을 시행할 인센티브를 가지지 못함을 지적하였다. 김적교·조병택 (1989)은 슈퍼터가설에 대한 국내외 논문에 대해 서베이자료를 제시한 다음, 우리나라 데이터를 대상으로 실증분석 하였다. 이들 역시, 우리나라 제조업의 경우 슈퍼터가설의 타당성이 희박하다고 결론내고 있다.²⁾

그러나, 이들의 논문도 이전과 마찬가지로 실증분석이 OLS (Ordinary Least Squares)에 근거하여 이루어졌다는 방법론상의 한계를 지니고 있다. 본고에서는 변수결정의 내생성 (endogeneity)과 OLS 추정치가 비일치성 (inconsistency)을 가질 수 있음을 고려하여 R&D 활동과 시장구조간의 관계를 '구조-행위-성과' 패러다임으로 분석하게 된다. 즉, R&D활동을 산업조직상 자원배분에 영향을 미치는 '기업행위'로 파악한다.

한편, Phillips (1971), Mansfield (1968) 등은 장기적으로 시장구조와 기술혁신이 서로 피드백 과정을 거쳐 상호 영향을 주고받는다 주장하였다. 만일, 주어진 시장구조하에서 기술혁신이 발생하면 이 기업은 독점권을 확보함으로써 시장구조를 변화시키게 된다. 그러나 이는 또한 그 기업이 잠재적 경쟁에 대비해 R&D를 강화하거나 또는 경쟁자가 사라짐에 따라 R&D를 게을리 하는 등 기업행동 및 시장성과에 다시 영향을 미치게 되는 것이다.

또한, Dasgupta and Stiglitz (1980)은 R&D투자와 과점시장구조가 상호 영향을 주고받는 내생적 관계로 파악하고 이를 설명하는 모형을 제시하였다. 이 모형은 시장구조가 R&D를 결정할 수도 있지만, R&D가 시장구조를 결정할 수도 있는 R&D투자 결정의 동시성을 잘 설명하고 있다.

본고에서는 이같이 R&D활동과 시장구조가 상호 영향을 주고받는 관계를 모형에 명시적으로 반영하여 실증분석을 하게 된다.

2) 이밖에도, 두 가설의 절충안인 역U자 가설 (inverted U-shape hypothesis)에 대한 검정이 시도된 바 있다. 강명현 (1994)은 1983~87년까지 세분류 54개 제조업을 대상으로 추정한 결과, 특히 산업집중과 기술혁신간 역U자 가설이 채택됨을 보여주었다. 정갑영 (1987)도 마찬가지로의 결과를 도출하였으며 Loury (1979)도 독점과 경쟁의 중간구조에서 R&D 효율성이 높음을 보여주었다.

2. 모형

본고에서 따르고 있는 ‘Harvard’ 접근방법에서는 ‘구조-행위-성과’ 패러다임을 사용한다. 이 접근방법에서 사용하는 전형적인 회귀분석은 다음 형태를 취하게 된다.

$$\pi_i = f(CR_i, BE_i, \dots)$$

π_i : 기업 수익성, CR_i : 시장집중도, BE_i : 진입장벽³⁾

본고에서는 우리나라의 데이터를 사용하여 시장집중도 (CR_i)와 매출액 대비 R&D지출로 나타나는 진입장벽 (BE_i)간의 관계를 추정하게 된다. 그런데, 시장집중도와 R&D지출을 설명하는 모형에서 이 두 변수는 연립방정식 체계내에서 동시에 결정되는 (jointly determined) 내생변수이다. 이를 무시하고 단순한 통상최소자승법(OLS)를 적용하는 경우, 비일치적인 추정치 (inconsistent estimates)가 도출되는 문제가 발생한다.

기존의 이론적 연구에 따르면, 시장집중도와 R&D집약도간에는 피드백효과가 존재하므로 적절한 계량모형 설정은 다음과 같은 연립방정식의 조합에서 출발해야 한다.⁴⁾

$$RDX = f(CR_3) \dots\dots\dots (1)$$

$$CR_3 = g(RDX)$$

RDX : RDX집약도 (= R&D/GDP), CR_3 : 상위3사의 시장점유율 합계

한편, 시장성과를 나타내는 가격-비용 마진은 R&D집약도와 정의 관계를 가지리라고 유추할 수 있다. 즉, 이윤율(마진)이 클수록 R&D투자를 증가시키게 되며 또한, R&D투자의 증가는 이윤율을 더욱 증가시키는 방향으로 작용하게 될 것이다. 이 주장을 받아들인다면 R&D집약도, 시장집중도 및 가격-비용 마진이 모두 내생변수인 3개식으로 구성된 다음과 같은 연립방정식 모형을 설정할 수 있다.

3) 진입장벽은 일반적으로 최소효율규모, 매출액 대비 R&D 또는 광고비 지출 등으로 표현된다.

4) 기존 R&D관련 연구에서 본고에서 분석하는 이론모형을 사용한 문헌은 거의 없다. 이 접근방법은 원래 기업행위로서의 광고 (advertising)행위의 경제적 효과를 분석한 Strickland and Weiss (1976)의 것을 원용하였다.

$$RDX = f(CR_3, M) \dots\dots\dots (2)$$

$$CR_3 = f(RDX)$$

$$M = f(CR_3, RDX, X)$$

M : 가격-비용 마진, X : 경제성장률 또는 자본집약도와 같은 외생변수

우선, 초과이윤을 획득하고 있지 못하는 경쟁기업일수록 기술개발의 인센티브가 오히려 크다는 Arrow가설과 이의 타당성을 입증하는 기존 실증분석을 받아들여 R&D집약도가 시장집중도의 선형함수로 표현되도록 모형을 설정하였다. 또한, R&D집약도가 경제성장률과 같은 외생변수에 어떤 영향을 받는가를 분석하기 위해 우리나라 실질 경제성장률 변수 (Gr)를 설명변수로 추가하였다.⁵⁾ 이와 같이 설정된 R&D집약도 방정식은 다음과 같다.

$$RDX = \alpha_1 + \beta_1 CR_3 + \gamma_1 Gr + \epsilon \dots\dots\dots (3)$$

Arrow가설이 우리나라에 타당하다면 $\beta_1 < 0$ 의 관계가, 또한 경제성장이 R&D활동을 더욱 촉진시킨다면 $\epsilon_1 < 0$ 의 관계가 성립할 것이라 유추할 수 있다.

다음으로, R&D활동이 오히려 시장구조에 미치는 피드백효과를 살펴보기 위해 시장집중도가 R&D집약도의 함수로 표현되도록 모형을 설정하였다. 시장집중도 방정식은 다음과 같다.

$$CR_3 = \alpha_2 + \beta_2 RDX + \epsilon \dots\dots\dots (4)$$

Arrow가설과 유사하게 R&D활동이 시장구조를 오히려 경쟁적이도록 피드백효과를 미친다면 $\beta_2 < 0$ 의 관계가 성립할 것이라 유추할 수 있다.

Weiss (1974) 등 기존 실증연구에 의하면 시장집중도 등 여러 변수가 이윤율이나 가격-비용 마진 (M)을 설명하는 것으로 나타났다. 또한, 기존의 이론적 연구를 통해서도 시장구조가 가격-비용 마진에 영향을 미친다고 볼 수 있는 근거를 충분히 얻을 수 있다. 시장구조를 나타내는 변수중 시장집중도를 가장 중요한 요인으로 볼 수 있다. 미시경제학의 다양한 과점이론들은 집중도가 증가할수록 담합 (collusion)이 용이하게 이루어질 수 있음을 지적하고 있다. 문제는 집중도-마진관계 영향의 방향이 아니라 적절한 함수형태 설정에 있다.⁶⁾ 다음으로, 가

5) 연립방정식 모형을 추정하는 과정에서 식별 (identification)의 문제와 관련하여 위수 (rank) 및 순위 (order)조건을 만족시켜야 한다. 이같은 맥락에서 경제성장률 외에 수출비중, 현금흐름 등을 나타내는 외생변수를 추가할 수 있다.

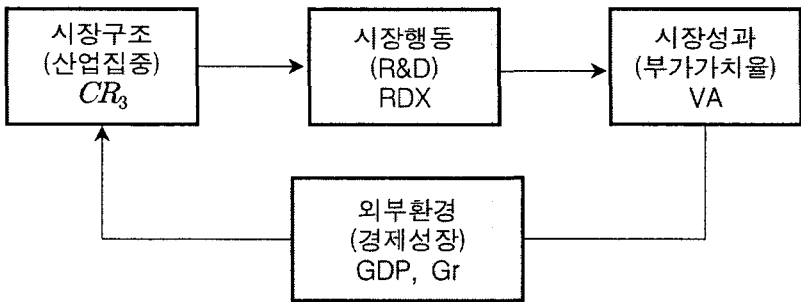
6) 본고에서 사용하는 상위3사 집중도(CR_3)는 국가경제 전체에 대한 지수이다. 그런데, 이 지수는 편린시장이 국지적 시장일 경우 시장집중도를 그대로 반영해 주지 않게 되는 문제가 발생할 수 있다.

가격-비용 마진에 영향을 줄 수 있는 요인으로 진입장벽 (barriers to entry)이 있다. 전통적인 미시경제 이론에서는 진입장벽이 제품차별화 및 절대자본 필요액 (scale requirements)과 관련이 있다고 본다. 본고에서는 R&D집약도가 진입장벽의 대리변수 (proxy)로 사용된다. R&D활동이 진입장벽으로서 영향을 미친다면 가격-비용 마진에 대한 R&D집약도의 회귀계수는 양의 값을 가질 것으로 유추된다.

본고에서는 집계변수자료 획득의 어려움 등의 이유로 시장성과 (market performance)를 나타내는 변수로 우리나라 전산업 생산액 대비 부가가치액 비율 (VA; 부가가치율)을 사용하였다. 이상의 논의에 따를 때, 시장성과를 설명하는 방정식은 다음과 같다.

$$VA = \alpha_3 + \beta_3 CR_3 + \gamma_3 RDX + \epsilon \dots\dots\dots (5)$$

이상에서 살펴본 세 개의 구조방정식에서 집중도와 R&D집약도가 부가가치율을 결정하는 변수로, R&D집약도가 시장집중도를 결정하는 변수로 모형이 설정되었다. 동시에, 이같이 모형을 설정하는 이론적 근거를 충분히 살펴보았다. 동일한 변수가 세 구조방정식에서 종속변수로 표현되기 때문에 R&D집약도, 집중도, 부가가치율이 세 방정식으로 구성되는 연립방정식 체계내에서 동시에 결정되는 내생변수로 파악해야 한다. 이 모형이 시사하는 바를 그림으로 나타내면 <그림 1>과 같다.



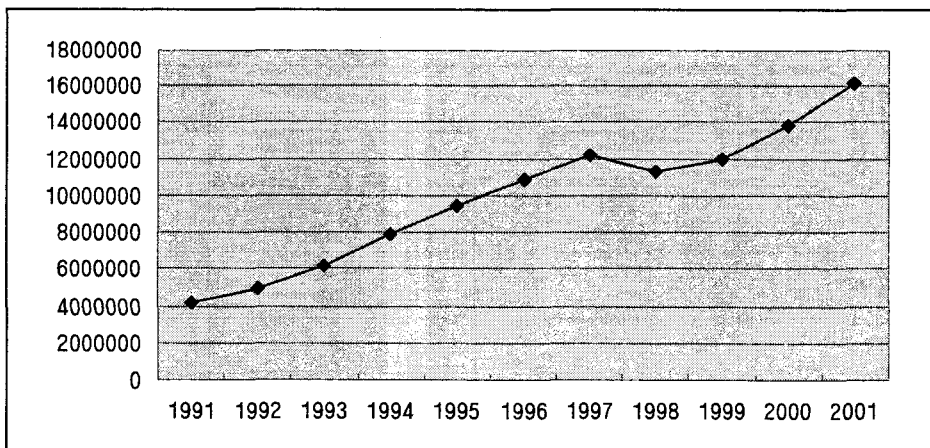
<그림 1> R&D집약도와 시장집중도에 대한 연립방정식 모형

연립방정식 체계내에서 세 방정식은 내생변수 계수의 선형함수로 표현된다. 이를 통해 2단계 최소자승법 (2-stage least squares; 2SLS)을 적용함으로써 일치성 (consistency)있는 추정치를 얻을 수 있다.

3. 실증분석

세 방정식에서 사용되는 모든 변수의 데이터는 우리나라 1981년부터 2001년까지의 연간 (annual) 시계열 데이터를 사용하였다. R&D집약도에서 R&D지출액은 한국산업기술진흥협회의 '산업기술주요통계요람'에서, GDP는 한국은행에서 자료를 각각 구하였다. 또한, 상위3사 집중도 (CR_3)는 공정거래위원회에서, 부가가치율 (VA)은 통계청에서, 경제성장률 (Gr)은 한국은행에서 각각 취득하였다. R&D 지출액은 명목변수를 그대로 사용하였고, GDP와 경제성장률은 실질치 또는 이로부터 도출된 증가율을 사용하였다.

1981년부터 분석대상으로 채택된 것은 모형에서 사용되는 모든 변수 데이터 취득이 그 해부터 가능하기 때문이다. <그림 2>는 최근 우리나라의 R&D 지출 증가추이를 보여준다.



자료: 한국산업기술진흥협회 (2002/2003), 「산업기술주요통계요람」.

<그림 2> 우리나라 R&D 지출액 추이(백만원)

<표 1>은 세 구조방정식에 대한 통상최소자승법 (OLS) 추정결과를 나타낸다. 대부분의 회귀계수가 Arrow가설이 예측하는 대로 부호가 추정되었고 통계적으로 유의하게 0이라는 귀무가설을 기각할 수 있다.

시장집중도와 R&D집약도간에 음(-)의 관계를 가짐을 확인할 수 있어 독과점적 시장구조가 R&D활동을 감소시키는 것으로 결과가 도출되었다. 경제성장률이 R&D집약도에 미치는

효과는 유의적이지 않은 것으로 나타났다.

방정식(4)에 관해서도 앞에서 예측한대로 추정결과가 도출되었다. R&D집약도는 통계적으로 유의하게 시장집중도에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

방정식(5)에서는 시장집중도 증가가 부가가치율을 감소시키며 이를 나타내는 회귀계수의 추정치는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. R&D집약도가 부가가치율로 표현되는 시장성 과에 미치는 효과는 불분명한 것으로 나타나 R&D활동이 잠재적 진입기업에 진입장벽으로 기능하는 효과는 없는 것을 알 수 있었다.

그런데, 앞에서도 언급했듯이 <표 1>에서의 결과는 모형이 연립방정식 특성을 지님에 따라 불편 (unbiased)추정치가 되지 못할 수가 있다. 이 편기 (bias)문제를 해결하는 2SLS추정 결과는 <표 2>에 나타나있다.⁷⁾

<표 1> 세 회귀식에 대한 OLS추정

	RDX (3)	CR ₃ (4)	VA (5)
Constant	1.22* (0.00)	57.11* (0.00)	0.72* (0.00)
CR ₃	-0.02* (0.00)		-0.01* (0.00)
VA			
Gr	-0.01 (0.06)		
RDX		-19.40* (0.00)	0.09 (0.11)
R ²	.54	.43	.73
Observations	21	21	21

주: 1) 5% 유의수준에서 회귀계수가 통계적으로 유의한 경우 *표시.

2) 괄호안은 P-Value.

추정결과를 보면 독립변수와 교란항간의 상관관계를 고려하지 않는 OLS결과와는 달리 상수항을 제외한 대부분의 회귀계수가 통계적으로 유의하지 않음을 알 수 있다. 이를 통해, OLS 추정결과가 변수간의 관계를 과다하게 통계적으로 유의적으로 설명하고 있음을 알 수 있다.

시장집중도와 R&D집약도간에는 아무런 관계를 가지지 않음을 확인할 수 있고 반면, 경제성장률이 R&D집약도에 미치는 음(-)의 효과는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

7) 물론, 여기서 논의하는 불편성은 일치성과 관련된 점근적 편기 (asymptotic bias)에 관한 것이다.

방정식(4)에서도 시장집중도와 R&D집약도간에 아무런 관계를 가지지 않는 것으로 추정결과가 도출되었다.

방정식(5)에서도 시장집중도 증가가 부가가치율에 아무런 영향을 미치지 않는 것으로 결과가 나타났다. R&D집약도가 부가가치율로 표현되는 시장성과에 미치는 효과도 OLS와 마찬가지로 불분명한 것으로 나타났다. OLS추정결과와는 달리 시장집중도가 부가가치율에 미치는 효과는 약한 것으로 나타났는데 이는 다중공선성 (multicollinearity)에서 기인한 것으로 보인다. OLS의 경우, 결정계수 (R^2)가 .73인데 비해 2SLS의 경우, .99로 증가하였다. 이는 1단계에서 RDX의 추정치 및 다른 독립변수에 대해 회귀분석한 결과 도출되는 CR_3 의 추정치가 2단계에서 시장성과를 나타내는 식(5)에서 다시 RDX와 함께 설명변수로 사용되기 때문이다.

<표 2> 세 회귀식에 대한 2SLS추정

	RDX (3)	CR_3 (4)	VA (5)
Constant	0.28* (0.00)	64.05* (0.00)	0.50 (0.17)
CR_3	-2.21e-010 (0.93)		-0.00 (0.48)
VA			
Gr	-0.02* (0.00)		
RDX		-61.05 (0.07)	0.54 (0.20)
Uncentered R^2	1.00	.99	.99
df	17	18	17

주 : 1) 5% 유의수준에서 회귀계수가 통계적으로 유의한 경우 *표시.

2) 괄호안은 P-Value.

식(3)에 대한 OLS추정의 경우, 설명변수 CR_3 는 RDX를 설명하는 회귀방정식의 교란항과 상관관계가 없다는 암묵적인 가정을 사용하였다. 그러나 R&D집약도 방정식의 교란항과 시장집중도간에는 상관관계가 존재할 수 있다. 이 경우, OLS방법의 적용은 일치성 (consistency) 있는 추정치를 얻지 못할 수 있다. 이 문제를 해결하기 위해 시도한 것이 도구변수 (instruments variables)법에 기초한 2단계 최소자승법 (2SLS)이다.

분석과정에서 사용한 도구변수는 추세 (T; trend)변수, R&D 및 GDP의 시차변수이다. 이 방법은 설명변수를 도구변수 (여기서는 T, $R\&D_{t-1}$, GDP_{t-1})에 회귀시킴으로써 설명변수 (여기서는 CR_3)의 추정치를 얻고, 이를 다시 설명변수로 RDX에 회귀시킴으로써 바람직한

추정치를 찾아내는 것이다. 그런데, 이 방법도 궁극적으로 보면, 각 방정식을 독립적으로 분리해서 추정하는 제한정보 (limited information) 추정법에 불과하다.

따라서 본고에서는 이같은 2SLS의 단점을 고려하여 SUR (seemingly unrelated regression)모형을 사용하여 추정치의 효율성 (efficiency)을 제고할 수 있는 완전정보 (full information) 또는 시스템 추정 (system methods estimation)방법을 사용하기로 한다.⁸⁾ 이 방법중에서 2SLS에 비해 점근적 효율성 (asymptotical efficiency) 측면에서 우수한 3단계 최소자승법 (3SLS)⁹⁾을 적용하여 위의 모형을 추정한 결과가 <표 3>에 나타나있다.¹⁰⁾

이를 보면, 전체적으로 R&D활동이 시장집중도를 낮추는 것으로 결과가 나타났으며 Arrow가설이 예측하는 방향으로의 효과는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 경제성장률의 증가는 R&D집약도를 감소시키는 효과를 가져오는 것으로 나타났다.

방정식(4)에 관해서도 OLS의 경우에서 예측한대로 추정결과가 도출되었다. R&D집약도는 통계적으로 유의하게 시장집중도에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

<표 3> 세 회귀식에 대한 3SLS추정

	RDX (3)	CR ₃ (4)	VA (5)
Constant	0.28* (0.00)	64.05* (0.00)	0.13 (0.52)
CR ₃	-8.26e-011 (0.97)		0.00 (0.55)
VA			
Gr	-0.02* (0.00)		
RDX		-61.05* (0.04)	0.89* (0.00)
Uncentered R ²	1.00	.99	.97
df	17	18	17

주: 1) 5% 유의수준에서 회귀계수가 통계적으로 유의한 경우 *표시.

2) 괄호안은 P-Value.

8) SUR도형의 특징은 각 방정식이 교란항 (disturbances)을 통해서만 상호 관계를 갖게 된다는 점이다. 세 방정식에 각각 이분산성 (heteroscedasticity)과 자기상관 (autocorrelation)을 가정할 수 있다.

9) 3SLS의 방법을 간단히 설명하면; 1) OLS를 통해 축약형 방정식의 회귀계수를 구하고 종속변수의 추정치를 구한다; 2) 각 방정식에 대해 2SLS추정치를 구한다; 3) 여기서 일반최소자승법 (GLS)을 적용하여 추정치를 구하고 점근적 공분산 행렬을 구한다.

10) 시스템 추정방법에는 3SLS외에도 완전정보 최우추정법 (FIML), GMM추정법 (H3SLS) 등이 있다.

방정식(5)에서는 시장집중도 증가가 부가가치율에 미치는 효과는 없는 것으로 나타났다. R&D집약도가 부가가치율로 표현되는 시장성과에 미치는 효과는 통계적으로 유의하게 정(+)의 효과를 미치는 것으로 나타나 R&D활동이 (잠재적) 진입기업에 진입장벽으로 기능하는 효과가 있음을 알 수 있다.

4. 결 론

본고에서는 R&D 활동과 시장구조간의 관계를 연립방정식 모형의 틀을 사용하여 분석하였다. 이 분석은 다음과 같은 근거에서 의미를 찾을 수 있다.

첫째, 경제주체의 R&D 활동에 대한 사회적 관심이 높은 상황에서 R&D활동이 경제 (특히, 시장구조)에 미치는 영향 및 R&D 활동이 발생하는 여건에 대한 분석이 필요하다.

둘째, 기존의 우리나라 R&D활동과 시장구조를 분석한 대부분의 연구는 시장구조-시장행동-시장성과간의 관계를 체계적으로 고려하지 않아 단편적인 인과관계만 분석하였다.

셋째, 경제환경을 나타내는 외생변수 (예를 들어, 경제성장률)가 변화할 때 내생적으로 결정되는 R&D활동 및 시장구조가 어떤 영향을 받는가를 모의분석 (simulation) 또는 예측 (forecasting)할 수 있는 분석틀을 제공한다.

특정 산업 (또는, 시장)이 독과점적인가 아닌가가 자원배분에 미치는 영향이 크기 때문에 생산성 향상을 위해 수행되는 R&D활동이 시장구조에 의해 어떤 영향을 받는가를 파악하는 것은 매우 중요하다.

이상에서 분석한 모형중에서 3SLS 추정결과를 요약하면 우리나라에 슈페터가설이 적용되지 않는다는 것이다. 그렇다고 해서 Arrow가설이 명시적으로 적용되는 것은 아니고 다만, Arrow가설에서의 반대방향으로의 효과 (피드백효과) 즉, 역가설인 'R&D활동의 증가는 시장구조를 경쟁적으로 변화시킨다' 라는 가설이 우리나라에 타당하다는 것이 본고 분석결과의 요지이다.

이와 같이 연립방정식 추정방법을 적용한 결과, R&D와 시장구조간의 양방향 인과관계 중 R&D가 시장구조에 미치는 인과관계의 방향만이 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이같은 분석결과가 도출된 배경은 다음과 같이 유추할 수 있다. 즉, 우리나라에서의 R&D활동은 이를 수행한 기업에게 절대자본 필요액 증가, 특허취득 등으로 진입장벽을 형성해주는 효과보다는 오히려 다른 기업에게 개발기술에 대한 신속한 모방 (imitation; 특허기술의 경우) 및 채택 (adoption; 비특허기술의 경우)을 촉발시켜 전체 시장구조를 더 경쟁적으로 만드는 효과가 우세한 것으로 판단된다.¹¹⁾

이와 함께, 본고에서 발견한 사실은 다음과 같다.

첫째, 실질 경제성장률의 증가는 일반적인 인식과는 달리 오히려 R&D활동을 위축시키는 결과를 가져온다.¹²⁾ 둘째, R&D집약도의 증가는 진입장벽 효과를 통해 총생산액 중 부가가치액의 비율을 증가시키는 결과를 가져온다.

시장행동이 시장구조에 미치는 피드백효과를 인정할때 본고의 분석결과가 주는 시사점은 규제당국이 시장구조가 독과점화되는 것을 우려하는 경우, 시장행동을 나타내는 기업의 담합, 가격설정, 광고비 지출, 인수 및 합병, R&D활동 등 다양한 요인 중 특히 R&D활동에 대한 개입을 공정거래정책의 일환으로 사용할 수 있다는 것이다. 즉, 규제당국은 R&D활동을 촉진하는 각종 유인정책을 사용함으로써 시장구조를 다소 경쟁적으로 변화시킬 수 있는 것이다.

마지막으로 본 연구의 한계점과 향후 연구과제를 제시하면 다음과 같다.

첫째, 본고에서는 R&D활동 및 시장구조 등 경제전체에 대한 집계변수 (aggregate variable) 데이터를 사용하였다. 그런데, 기술혁신활동 등 기업행위와 시장구조간의 관계는 오히려 횡단면 분석 (cross-section) 데이터를 통한 분석이 필요하다. 향후 두 데이터를 결합한 패널 (panel data)자료 구성 및 통계분석이 요구된다.¹³⁾

둘째, 본고에서는 주로 R&D투자과 시장구조의 동시성에 초점을 맞춘 반면, 시계열 데이터를 사용하면서도 데이터의 안정성 (stationarity) 검정 및 공적분 (cointegration) 분석이 생략되어 있다. 패널 데이터가 구축되면 이에 대한 공적분 및 오차수정모형을 적용하여 R&D투자과 시장구조간 장기적 균형관계를 분석할 수 있다.

11) 다른 기업들은 R&D수행 기업의 기술을 받아들일 때 발생하는 매몰비용 (sunk cost)의 일종인 채택비용 (adoption cost)이 상대적으로 낮다고 판단하거나 채택시점을 지연시키더라도 이 비용이 그리 낮아지지 않으리라고 예측할 수 있다.

12) 이같은 결과가 도출된 배경으로 다음의 예를 생각해 볼 수 있으나 본격적인 논의는 향후과제로 미루기로 한다. 예를 들어, 경기침체에 기존 특허에서 발생하는 수익의 가치가 하락하고 반면 신규 R&D를 통한 신기술로 발생하는 수익의 가치가 상대적으로 증가하여 호황기보다는 침체에 특히 R&D활동이 많이 발생할 수 있다.

13) 그럼에도 불구하고 본고에서 집계변수를 사용한 근거는 집계변수와 각 시장의 변수는 대체로 같은 방향으로 변화한다는 암묵적인 가정을 한 데 있다. 이는 거시경제학 (macroeconomics)의 기초를 이루는 매우 중요한 가정이다. 따라서 본고에서 시장구조를 나타내는 변수로 상위3사의 시장점유율을 사용하더라도 미시적인 경제부문의 시장구조 변화를 대체로 잘 반영한다고 보기 때문에 R&D활동간 관계를 이 변수에서 도출된 실증분석 결과에서 유추하더라도 큰 무리는 없다.

〈참고문헌〉

- 강명헌 (1994), “경제력집중과 기술혁신”, 「경제학연구」, 제41집 제3호, 서울: 한국경제학회.
- 김적교·조병택 (1989), 「연구개발과 시장구조 및 생산성」, 서울: 한국개발연구원.
- 김정홍 (2003), 「기술혁신의 경제학」, 제2판, 서울: 시그마프레스.
- 이원영·정진승 (1985), 「시장구조와 기술혁신」, 서울: 한국개발연구원.
- 정갑영 (1987), “시장구조와 기술혁신”, 「산업과 경영」, 제24집 제2호.
- Dasgupta, P. and J. Stiglitz (1980), “Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity”, *Economic Journal*, Vol. 90, June.
- Greene, W. (1997), *Econometric Analysis*, 3rd Ed., NJ: Prentice-Hall International Inc.
- Kreps, D. (1990), *A Course in Microeconomic Theory*, NJ: Princeton Univ. Press.
- Loury, G. C. (1979), “Market Structure and Innovation”, *Quarterly Journal of Economics*, No. 3 (August).
- Mansfield E. (1968), *Industrial Research and Technological Innovation*, New York: W.W. Norton.
- Philips, A. (1971), *Technology and Market Structure*, Lexington: Lexington Books.
- Scherer F. and D. Ross (1990), *Industrial Market Structure and Economic Performance*, 3rd Ed., Boston: Houghton Mifflin Co..
- Schumpeter, J. (1975), *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper & Row Publishers.
- Strickland, A. and L. Weiss (1976), “Advertising, Concentration and Price Cost Margins”, *Journal of Political Economy*, Vol. 84, pp. 1109-1121.
- Tirole, J. (1989), *The Theory of Industrial Organization*, Cambridge: The MIT Press.
- Varian, H. (1992), *Microeconomic Analysis*, 3rd Ed., New York: Norton.