

한·미 간의 무역이 한국 경제의 성장에 미친 영향: 무역을 통한 기술확산을 중심으로*

김태기** · 장선미***

본 연구는 한·미 간 무역이 지식확산의 매체가 되어 한국의 경제성장에 미친 영향을 분석하고 있다. 한국 총요소생산성의 증가율은 미국보다 크고, 한국 R&D와 특허의 규모는 미국보다 작지만 증가율은 더 크다. 회귀분석에 의하면, 한국과 미국의 R&D스톡과 특허는 모두 한국 제조업의 생산성 증가에 기여하고 있으며, 미국의 R&D스톡과 특허가 한국의 R&D스톡과 특허보다 한국 제조업의 생산성 증가에 더 큰 영향을 미치고 있다. 또 수입산업보다는 수출산업에서 생산성 증가가 더 컸고, 무역이 적은 산업보다는 무역이 많은 산업에서 생산성 증가가 더 컸음을 보여 주고 있다.

핵심주제어: 한국, 경제성장, 무역, R&D, 특허
경제학문헌목록 주제분류: F1

I. 서 론

1960년대 이후 한국, 대만, 홍콩, 싱가포르 등 아시아 신흥공업국들은 지속적인 고도성장을 달성하였다. 이들이 고도성장을 달성할 수 있었던 요인으로는 여러 가지를 열거할 수 있지만, 공통점은 다른 개도국에 비해 상대적으로 개방적인 경제운영을 통해 자원배분의 효율성을 달성하고 선진국의 기술을 흡수함으로써 지속적인 생산성 증대를 기할 수 있었기 때문이라고 할 수 있다.

Romer(1986)와 Lucas(1988)로부터 시작된 내생적 성장이론은 내부적 규모의 경제와 외부적 규모의 경제를 고려한 생산함수를 이용하여 연구개발투자와 기술확산을 통해 장기적으로 지속적인 성장이 가능함을 보이고 있다. 이는 선진

* 이 연구는 성암문화재단 2000년도 해외연구지원에 의해 연구되었음. 유익한 논평을 해주신 익명의 심사위원께 감사드린다.

** 전남대학교 경제학부 교수, 전화: (062) 530-1455, 팩스: (062) 530-1469, E-mail: tgkim@chonnam.ac.kr

*** 전남대학교 시간강사.

6 한·미 간의 무역이 한국 경제의 성장에 미친 영향: 무역을 통한 기술확산을 중심으로

국과 후진국 간 경제성장속도의 차이나 아시아 몇몇 국가들의 지속적 경제성장
에 대한 설명을 가능하게 한다. 또 Grossman and Helpman(1991a, 1991b)은 내
생적 성장이론의 틀 내에서 재화의 교역이 지식확산에 영향을 미쳐 교역이 많
아질수록 기술진보가 촉진되어 경제성장이 빨라질 수 있음을 보여 준다.

이에 대한 실증연구인 Coe and Helpman(1995)은 R&D를 지식의 대리변수로
하여 무역을 통한 국가 간 지식확산이 생산성을 증대시킴을 실증적으로 보여
주고 있다. 또 Coe, Helpman, and Hofmaister(1997)은 국가 간 기술확산이 자본
재의 거래를 통해 이루어진다는 전제에서 선진국의 개도국에 대한 자본재 무역
이 개도국의 총요소생산성을 증가시킴을 보이고 있다.

앞의 두 연구가 국가 전체의 생산성에 대한 연구임에 비해 Keller(2002)는
OECD 국가를 대상으로 산업별 자료를 이용하여 국가 간 기술확산이 생산성
증가에 영향을 미침을 보여 준다. 또 Brecher *et al.*(1996)은 미국과 캐나다의
R&D투자가 산업별 생산성에 서로 영향을 미침을 보이고 있다.

본 논문은 한국의 미국과의 무역이 지식확산의 매개체가 되어 한국 제조업의
생산성에 미치는 영향을 분석하고 있다. 미국은 R&D투자나 특허 등 지식의 생
산이 세계에서 가장 많은 국가이다. 또 미국은 한국의 가장 중요한 무역상대국
중 하나다. 1990년대 들어 무역의 다각화로 인해 미국과의 무역비중이 감소하
고 있지만, 아직도 미국과의 무역은 한국 전체 교역량의 20~30%를 차지하고
있다. 미국과의 교역은 미국의 기술을 한국에 이전하는 매개체가 되어 한국의
산업별 생산성 증가에 기여했을 것이다. 본 연구는 이를 실증적으로 분석하고
자 한다.

본 연구는 기존의 실증연구와 다음과 같은 차이가 있다. 기존의 연구는 지식
의 대리변수로 주로 R&D투자를 이용하고 있으나, 본 연구는 R&D투자만이 아
니라 특허자료를 함께 이용하고 있다. Griliches(1990)는 R&D는 지식축적을 위
한 투입요소라고 할 수 있으며, 특허는 투입된 R&D의 결과이기 때문에 이 두
변수 모두 지식이나 기술수준의 척도가 될 수 있다고 한다. Eaton and Kortum
(1999)은 특허자료를 이용해 국가 간 기술확산을 분석하고 있고, Lach(1995)은
산업별 자료를 이용해 특허가 산업별 생산성에 미치는 영향을 분석하고 있다.
다음으로 기존의 산업별 연구는 다자간 무역을 대상으로 하고 있으나, 본 연구
는 쌍무무역을 대상으로 국가 간 기술확산을 분석하고 있다. Brecher *et al.*
(1996)의 연구가 미국과 캐나다 두 국가만을 대상으로 한 연구인데, 본 연구는
개도국인 한국을 대상으로 하고 있고, 쌍방 간의 영향이 아니라 미국의 한국에

대한 영향만을 분석한다는 점에 차이가 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ절에서 간단한 이론모형을 구성하여 무역을 통한 기술확산이 산업별 생산성을 증가시키기를 보인다. 제Ⅲ절에서는 자료의 출처와 특성을 분석한다. 제Ⅳ절에서는 이론모형으로부터 도출된 가설을 한국과 미국의 자료를 이용하여 회귀분석을 하고 그 결과를 설명한다. 제Ⅴ절은 본 논문을 요약·정리한다.

II. 모 형

본 모형의 경제구조는 다음과 같다. 생산요소는 노동 하나뿐이고, 노동의 증가는 없다고 가정한다. 재화는 제조업 제품만 있고, 제조업 내의 제품은 차별화되어 있으며, 소비자는 다양성 선호의 효용함수를 갖고 있다. 따라서 제조업 제품의 시장은 독점적 경쟁시장의 특성을 갖는다. 노동은 일부가 최종재 생산에 이용되고, 일부는 연구개발투자에 이용된다. 연구개발투자는 산업별로 이루어지고, 연구개발투자는 산업별 생산성을 증가시킨다. 대부분의 내생적 성장모형에서는 연구개발투자가 국가 전체적으로 이루어짐을 가정하고 있다.¹⁾ 그러나 본 연구는 산업별 연구라는 점에서 연구개발투자가 산업별로 이루어지고, 산업별 연구개발투자를 통해 생산성이 증가해 가는 모형을 구성하고자 한다.²⁾

마지막으로 자국은 소국이라고 가정한다. 따라서 가격은 외부에서 주어지고, 제조업 제품의 수도 결정되어 있다. 본 연구가 한국과 미국의 두 나라만이 있는 경제를 대상으로 하고 있지만, 소국을 가정한 이유는 두 나라가 상대국가에 미치는 영향이 서로 크게 차이가 나고, 본 연구의 실증분석에서 미국의 한국에 대한 영향만을 고려하고 있기 때문이다. 한국의 총무역에서 미국의 무역이 차지하는 비중은 20~30% 수준이지만, 미국의 총무역에서 한국의 무역이 차지하는 비중은 1~2%에 불과하다. 따라서 한국은 미국에 대해 소국의 위치에 있다고 할 수 있다.

-
- 1) Romer(1986), Lucas(1988), Grossman and Helpman(1991b) 등 대부분의 내생적 성장모형은 연구개발투자를 통한 신제품 개발이 생산성의 지속적 성장을 가능하게 함을 보여 주고 있다. 그러나 이는 산업별 성장에 대한 모형이 아니고 경제 전체의 성장에 관한 모형이다.
 - 2) 본 연구와 유사한 모형으로는 Brecher *et al.*(1996)이 있다. 본 연구에서는 소국 모형을 가정하고 있고, 외국의 연구개발스톡이 자국의 지적 스톡의 증가에 영향을 미침을 가정함에 비해, Brecher *et al.*(1996)은 2국 모형을 구성하고 있고, 한 국가의 연구개발스톡이 다른 국가의 산업별 생산성에 직접 영향을 미침을 가정하고 있다는 점에 차이가 있다.

8 한·미 간의 무역이 한국 경제의 성장에 미친 영향: 무역을 통한 기술확산을 중심으로
 특정 시점에서 소비자의 효용함수는 다음과 같다.

$$u(t) = \left[\int_0^n D(t)_i^\alpha di \right]^{1/\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

위의 식은 t 시점의 효용을 나타낸다. $D(t)_i$ 는 t 시점에서 i 재에 대한 최종재 수요량이다. 식 (1)의 효용함수에서 제품 i 에 대한 수요함수는

$$D_i = E \frac{[P_j]^{-\sigma}}{\int_0^n [P_j]^{1-\sigma} dj}, \quad \sigma = \frac{1}{(1-\alpha)} \quad (2)$$

이다. 표기의 단순화를 위해 앞으로는 필요한 경우가 아니면 t 시점을 나타내는 t 의 표기를 생략하고자 한다. 여기서 E 는 총지출이고, P_i 는 최종재 i 의 가격이다. $\sigma (> 1)$ 는 최종재 i 의 수요탄력성이고, 또 차별적 소비재 간 대체탄력성을 나타낸다. α 가 클수록 σ 도 커지고, 이는 차별적 재화 간 대체탄력성이 커짐을 의미한다. 대체탄력성이 클수록 각 재화의 차별성이 낮아져서 각 제품의 독점력이 낮음을 의미한다.

최종재의 생산함수는 다음과 같다.

$$Y = AL_Y \quad (3)$$

여기서, Y : 최종재의 생산량

A : 기술수준

L_Y : 최종재 생산에 투입되는 노동량

최종재는 차별화되어 있지만, 모든 차별화된 제품은 서로 대칭적이어서 생산함수는 모두 식 (3)과 같다고 하자.

Y 재는 독점적 시장의 특성을 갖기 때문에 한계비용에 일정한 마크업(mark-up)을 추가하여 가격이 결정된다. 즉, 독점적 경쟁시장의 균형조건으로부터 최종재의 가격은 다음과 같이 결정된다.³⁾

$$P = \frac{w}{\alpha A} \quad (4)$$

여기서, w : 임금

3) 이윤극대화의 균형조건은 한계수입(MR)=한계비용(MC)이다. 그런데 MR는 $P(1-1/\eta)$ 이고, MC는 식 (3)에서 (w/A) 이다. 그리고 η 는 수요탄력성인데, 식 (2)에서 수요탄력성 η 는 σ 이므로 식 (4)가 유도된다.

소국 가정으로 P 는 외부에서 결정되므로, 기술수준 A 가 높아지면 임금이 상승한다. 기술수준 A 는 그 기업의 연구개발투자량에 의해 결정된다. 국내 연구개발투자량이 증가할수록 A 는 증가하나, 한계증가량은 체감한다고 하자.

$$A = S^\beta, \quad 0 < \beta < 1 \quad (5)$$

여기서 S 는 지금까지 연구개발투자량의 누적량이다. 즉,

$$S = \int_0^T L_R(t) dt \quad (6)$$

이다. 여기서 L_R 은 연구개발에 투입된 노동량이다.

생산요소인 노동 중 일부는 최종재 생산에 사용되고, 일부는 연구개발에 사용된다. 연구개발비용은 지금까지 축적된 연구개발지식량이 많을수록 낮아진다. 일정 수준의 기술수준을 향상시키기 위한 노동투입량의 소요량은 다음의 식 (7)에 의존한다.

$$L_R = \frac{a}{R} dA \quad (7)$$

여기서, R : 지금까지 축적된 연구개발지식량
 a : 상수

그런데 연구개발지식량은 지금까지 축적된 국내 연구개발지식량만이 아니라 해외의 연구개발지식량의 의해서도 증가해 간다. 즉, 해외와의 교류를 통해 연구개발경험이 간접적으로 축적된다고 가정한다. 축적된 전체 연구개발지식량은 국내지식량과 해외지식량의 가중합으로 계산된다고 하자.

$$R = S^\beta T^\gamma, \quad \beta + \gamma = 1 \quad (8)$$

여기서 T 는 해외 연구개발지식량이며, 해외의 연구개발지식량은 무역, 직접투자, 라이선스, 단순한 해외접촉 등 여러 경로를 통해 국내로 이전된다.

연구개발투자의 균형량은 투자비용과 연구개발투자로부터 얻는 이익이 일치하는 상태에서 결정될 것이다. 따라서 연구개발투자의 가치를 v 라고 하면, v 는 투자비용과 같다. 1단위 생산성을 증가시키기 위한 투자비용은 식 (7)로부터 결정되므로

$$v = \frac{aw}{R} \quad (9)$$

10 한·미 간의 무역이 한국 경제의 성장에 미친 영향: 무역을 통한 기술확산을 중심으로
 가 된다. 그런데 연구개발투자의 이득은 식 (4)의 가격으로 제품을 판매함으로써 지속적으로 이윤을 발생시킨다. 따라서 특정 시점에서 연구개발투자의 수익률은 배당이득(π/v)과 자본이득(\dot{v}/v)의 합이 될 것이다. 즉, 자본시장 균형조건 (no arbitrage condition)은

$$\frac{\pi}{v} + \frac{\dot{v}}{v} = r \quad (10)$$

이다. 여기서 r 은 당시의 이자율이다. 최종재 판매의 이윤 π 는

$$\pi = PY - wL_Y \quad (11)$$

이다. 식 (3), (4), (9), (11)로부터

$$\frac{\pi}{v} = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) \left(\frac{YT^\gamma}{a} \right) \quad (12)$$

이다. 또 식 (3)에서 P 는 외부에서 주어지므로 (\dot{w}/w)은 (\dot{A}/A)과 같고, 또 식 (5)와 식 (8)에서 외부의 기술(T)이 외생적으로 결정된다면 (\dot{R}/R)도 (\dot{A}/A)과 같아지므로, 식 (9)로부터 (\dot{v}/v)은 0이 된다.

소비자들의 기간 간 효용함수(intertemporal utility function)는 다음과 같다.

$$U_t = \int_t^\infty e^{-\rho(\tau-t)} \log[u(\tau)] d\tau \quad (13)$$

$u(\tau)$ 는 식 (1)의 특정 시점의 효용수준이다. 기간 간 효용을 극대화하기 위한 동태적 최적화의 균형조건은

$$\frac{\dot{E}}{E} = r - \rho \quad (14)$$

이다. 예산제약식에 의해 지출의 증가율은 최종재 생산의 증가율에 의해 제약되므로, $\dot{E}/E = \dot{Y}/Y = \dot{A}/A = g$ 가 된다. 여기서 g 는 생산성 증가율이고, 또한 경제성장률이 된다. 따라서 $r = g + \rho$ 이다. 따라서 식 (10)의 자본시장 균형조건은 다음과 같다.

$$\left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) \left(\frac{YT^\gamma}{a} \right) - \rho = g \quad (15)$$

다음으로 노동시장 완전고용조건은 다음과 같다. 노동은 최종재 생산과 연구 개발에 이용되고, 제품의 수가 n 이라고 하면

$$L = n(L_Y + L_R) \quad (16)$$

이다. 식 (3), (7), (5), (8)를 이용하고, 단순화를 위해 현재의 생산성 수준 $A=1$ 이라고 가정하면, 식 (16)은

$$\frac{L}{n} = Y + \left(\frac{a}{T^\gamma}\right)g \quad (17)$$

이다. 식 (15)와 식 (16)으로부터 균형성장률과 균형생산량을 구할 수 있다. 장기균형성장률(g^*)은 다음과 같다.

$$g^* = \frac{(1-\alpha)LT^\gamma}{(2-\alpha)na} - \frac{\alpha\rho}{(2-\alpha)} \quad (18)$$

식 (18)로부터 외생변수의 변화에 따른 균형성장률의 변화를 검토할 수 있다. 먼저 대부분의 내생적 성장모형의 결과처럼 경제규모가 큰 국가, 즉 L 이 큰 국가에서 성장률이 더 높아진다. 제품의 종류 n 이 많을수록 성장률이 낮아진다. n 이 많으면 연구개발이 제품별로 분산되기 때문에 성장률이 더 낮아지는 결과가 나타난다.

파라미터의 크기가 성장률에 미치는 영향은 다음과 같다. ρ , α , a 의 증가는 성장률을 낮춘다. 먼저 주관적 할인율 ρ 가 크면, 일반적 성장모형에서처럼 성장률이 낮아진다. 또 α 가 높아지면 대체탄력성이 증가하고 각 제품의 독점력이 감소하여 가격의 마크업이 낮아지므로 연구개발의 유인이 감소하여 경제성장률을 낮춘다. 마지막으로 a 가 높아지면 연구개발비용이 증가하여 성장률이 낮아진다.

T 와 γ 는 외부로부터의 지식이전을 나타내는데, 이 두 변수의 증가는 모두 자국의 성장률을 증가시킨다. T 는 외국의 연구개발지식량을 나타내고, γ 는 외국의 연구개발투자량이 자국의 연구개발지식의 축적에 대한 확산 정도를 나타내는 변수다. 따라서 외국의 연구개발지식량이 증가하거나, 외국 연구개발지식량의 국내확산 정도가 클수록 자국의 생산성 증가율은 높아진다.

III. 자료 및 자료분석

1. 자료

본 연구의 실증분석에 필요한 자료는 생산성을 구하기 위한 산업통계자료, 지식의 대리변수인 산업별 연구개발투자와 특허에 관한 자료, 그리고 국가 간 지식확산의 정도를 측정하기 위한 산업별 쌍무무역자료(bilateral trade data)이다.

한국의 산업통계자료는 김태기·장선미(2002)의 자료를 이용하고, 미국의 산업통계자료는 NBER의 자료를 이용한다.⁴⁾ 김태기·장선미(2002)의 한국 산업별 자료의 기간은 1970~1996년이고, 산업구분은 ISIC(rev.2) 3단위의 28개 산업으로 구성되어 있다. 이에 비해 NBER의 미국 산업별 자료의 기간은 1958~1996년이고, 산업구분은 450여 개 산업으로 세분화되어 있다. 따라서 두 국가의 산업분류를 일치시키기 위해 미국의 450여 개 산업을 ISIC 3단위 28개 산업으로 재정리하고, 분석기간도 한국 자료의 1970~1996년으로 제한하였다. 28개 산업으로 정리된 자료를 다시 연구개발투자나 특허자료와 연결하기 위해 ISIC 2단위의 9개 산업으로 재정리하였다.

한국의 연구개발투자 자료는 과학기술처에서 발간된 과학기술 통계조사보고서(각년호)를 이용하였다. 이 보고서의 자료는 1976년부터 이용가능하고, 또 산업의 구분도 기간에 따라 약간의 변화가 있다. 전 기간의 분석을 위해 ISIC 2단위의 9산업으로 재정리하였다. 미국의 연구개발투자 자료는 OECD에서 발간한 ANBERD Database(2000)를 이용하였다. 한국과의 분류를 일치시키기 위해 미국 15산업별 R&D지출 자료를 9산업 분류로 재정리하였다. 명목 R&D지출액을 실질 R&D지출로 전환하기 위해 미국의 자료는 PPP달러로 환산된 자료를 이용하고, 한국의 자료도 PPP달러로 환산하였다. 마지막으로 R&D지출 자료를 R&D스톡으로 환산하는 데는 Coe and Helpman(1995)의 방법을 이용하였다.

특허에 관한 자료는 WIPO(World Industrial Property Organization)의 자료를 이용하였다. WIPO의 산업구분은 총 32산업으로 분류되어 있으나, 이를 연구개발자료와 일치시키기 위해 9산업 분류로 조정하였다. 산업분류의 연결은 <부표>에 정리하였다.

무역자료는 World Trade Database CD(2000)에서 1970~1997년까지 한국과

4) NBER 홈페이지(<http://www.nber.org>) 참조.

미국 간의 산업별 무역량을 이용하였다. 무역자료의 산업구분은 SITC(rev.2)의 4단위로 되어 있다. 이를 산업통계의 9산업과 연결하는 데는 OECD 분류기준을 이용하였다.⁵⁾ 다만 OECD 분류기준에 SITC 5단위와 ISIC 3단위를 연결한 자료 밖에 없어서 이를 참고하여 <부표>와 같이 ISIC 2단위와 SITC 4단위와의 연결표를 작성하였다.

2. 자료분석

(1) 총요소생산성

총요소생산성의 측정에는 Caves, Christensen, and Diewert(1982)의 다면초월로그지수(multilateral translog index)를 이용하였다. 이는 Tornqvist-Theil의 지수를 시계열 간, 횡단면 간 비교가 가능하도록 만들어진 지수로 시계열 산업별 자료를 이용한 본 연구의 분석에 적절하다.⁶⁾

<표 1>은 Caves, Christensen, and Diewert(1982)의 방법에 의해 한국과 미국

<표 1> 한국과 미국의 총요소생산성 증가율 및 기여율

		세 기간			전 기간
		1970~1980	1980~1990	1990~1996	1970~1996
한국	연평균증가율				
	총산출	16.95	12.01	7.01	12.76
	총투입	14.96	10.9	6.54	11.46
	총요소생산성	1.99	1.10	0.47	1.30
	기여율				
	총투입	88.27	90.81	93.36	89.83
미국	연평균증가율				
	총산출	2.37	1.84	3.88	2.51
	총투입	2.19	1.24	2.32	1.85
	총요소생산성	0.18	0.60	1.56	0.66
	기여율				
	총투입	92.49	67.41	59.78	73.8
	총요소생산성	7.51	32.59	40.22	26.20

주: 기여율은 총투입과 총요소생산성 증가율을 총산출증가율로 나누어 계산함.

5) OECD 홈페이지(<http://www.oecd.org>) 참조.

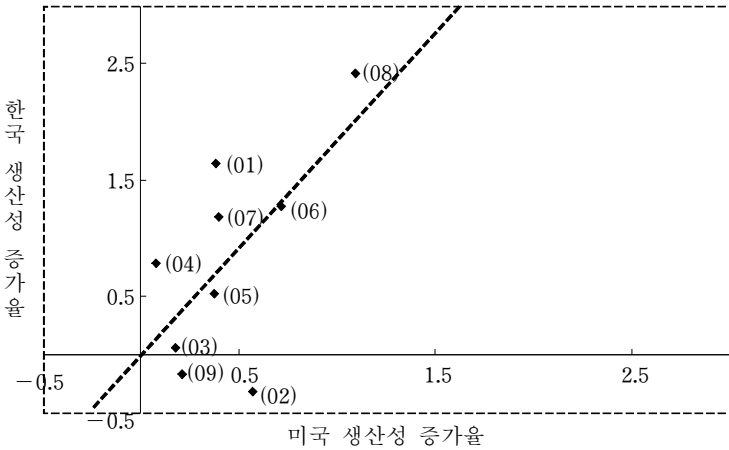
6) 자세한 설명은 Caves, Christensen, and Diewert(1982)를 참고할 것.

14 한·미 간의 무역이 한국 경제의 성장에 미친 영향: 무역을 통한 기술확산을 중심으로의 총산출, 총투입, 그리고 총요소생산성의 연평균증가율과 기여율을 비교한 것이다. 먼저 1970~1996년에 한국의 총산출과 총투입의 연평균증가율은 각각 12.76%, 11.46%이고, 산출과 투입의 잔여분으로 계산되는 총요소생산성의 연평균증가율은 1.30%이다. 이에 비해 동 기간에 미국의 총산출, 총투입의 연평균증가율은 각각 2.51%, 1.85%이고, 총요소생산성의 연평균증가율은 0.66%이다. 1970~1996년에 미국의 산출증가율이나 총요소생산성의 증가율이 한국에 비해 훨씬 낮다. 그러나 총요소생산성의 총산출에 대한 기여율은 한국의 경우 10.17%임에 비해, 미국의 경우는 26.60%로 한국에 비해 훨씬 높다. 이는 한국의 경우 총산출의 증가가 미국보다 훨씬 빠르게 성장하였으나, 그 성장이 미국에 비해 총요소생산성보다는 투입의 증가에 의존하고 있음을 말해 준다.

전 기간을 약 10년 단위로 나누어서 살펴보면, 한국의 총요소생산성 증가율은 1970년대에는 1.99%였으나, 1980년대에는 1.10%, 1990년대에는 0.47%로 점차 감소해 가고 있다. 이에 비해 미국의 총요소생산성 증가율은 1970년대에는 0.18%였으나, 1980년대에는 0.60%, 1990년대에는 1.56%로 점차 증가해 가고 있다. 총요소생산성의 산출증가에 대한 기여율도 한국의 경우는 1970년대에서 1980년대, 1990년대로 갈수록 11.73%에서 9.19%, 6.64%로 점차 감소하고 있으나, 미국의 경우는 1970년대 7.51%에서 1980년대에는 32.59%, 1990년대에는 40.22%로 점차 증가해 가고 있다.

총요소생산성에 대한 한국과 미국의 비교는 서로 대비되는 점이 많다. 전체적으로 1990년대를 제외하고는 한국의 총요소생산성 증가율이 미국에 비해 높으나, 총요소생산성의 산출에 대한 기여율은 전반적으로 미국이 한국에 비해 높다. 특히 한국의 총요소생산성 증가율이나 총요소생산성의 산출증가에 대한 기여율이 한국의 경우는 1970년대 이후 점차 감소하고 있으나, 미국의 경우는 1970년 이후 총요소생산성과 이의 산출에 대한 기여율이 점차 증가해 가고 있다. 한국의 총요소생산성 증가율이 점차 감소해 가고 있음은 Krugman(1994)의 주장과 유사하며, 이것이 1997년 한국 경제위기의 한 요인이라고 할 수도 있을 것이다.

〈그림 1〉은 1970~1996년에 한국과 미국의 산업별 총요소생산성의 증가율을 그림으로 나타낸 것이다. 02, 03, 09산업을 제외하고는 한국의 산업별 생산성 증가율이 미국에 비해 높다. 또 미국의 산업별 생산성 증가율을 보면 가장 낮은 산업이 04산업으로 0.08%이고, 가장 높은 산업이 08산업으로 1.09%이다. 이에 비해 한국은 가장 생산성 증가율이 낮은 산업이 02산업으로 -0.31%이고,



〈그림 1〉 한국과 미국의 산업별 총요소생산성 증가율 비교(1970~1996)

가장 높은 산업이 08산업으로 2.42%이다. 전체적으로 미국의 산업별 생산성은 전 기간에 걸쳐 양의 증가율을 보이고 있고, 그 차이가 크지 않다. 그러나 한국의 경우는 02, 09산업의 경우는 음(-)의 증가율을 보이고 있으며, 또 산업 간에 생산성 증가율의 차이가 큼을 알 수 있다.

〈그림 1〉의 추세선을 보면, 한국의 산업별 생산성 증가율이 미국의 산업별 생산성 증가율보다 높고, 또 미국의 생산성 증가율이 상대적으로 높은 산업에서 한국 생산성 증가율도 높게 나타남을 알 수 있다.

(2) 연구개발투자

〈표 2〉는 1996년을 기준으로 R&D투자 및 특허등록 건수의 각 산업별 비중과 이 두 변수의 1986~1996년 기간의 증가율을 보여 주고 있다.

각 산업별 R&D투자액이 전체에서 차지하는 비중을 보면, 양국 모두 08산업(금속제품 및 기계)의 비중이 70% 이상으로 다른 산업에 비해 매우 높다. 특히 한국과 미국 모두 중화학공업으로 분류되는 05, 07, 08산업의 R&D투자의 합이 전체 투자액에서 차지하는 비중은 약 95% 정도로 R&D투자가 중화학공업부문에 집중되어 있음을 알 수 있다. 특허의 경우에도 양국 모두에서 08산업의 비중이 가장 높다. 그리고 중화학공업인 05, 07, 08산업의 특허비중은 한국은 약 73%, 미국은 약 64%로 특허도 R&D투자와 마찬가지로 중화학공업부문에 집중되어 있다.

1986~1996년 기간에 산업별 R&D투자액과 특허 건수의 증가율을 살펴보면,

〈표 2〉 산업별 R&D투자 및 특허등록 건수

구 분	한 국				미 국			
	산업별 비율 (1996년 기준, %)		연평균증가율 (1986~1996, %)		산업별 비율 (1996년 기준, %)		연평균증가율 (1986~1996, %)	
산업	R&D	특허	R&D	특허	R&D	특허	R&D	특허
01	1.75	1.90	2.14	13.20	1.34	0.84	1.96	0.98
02	0.76	5.05	0.44	15.75	0.42	4.15	6.79	2.86
03	0.03	—	2.54	—	0.64	—	16.42	—
04	0.78	1.44	10.10	12.60	1.86	1.94	13.94	4.76
05	11.86	14.92	13.92	15.91	18.82	9.24	6.42	1.47
06	1.48	2.81	13.78	14.73	0.40	4.05	-7.08	2.37
07	3.04	3.01	12.42	17.96	0.64	1.33	-0.74	-0.01
08	79.78	54.75	17.44	26.03	75.47	53.80	3.15	4.23
09	0.52	16.12	13.66	20.36	0.42	24.65	2.49	5.02
경공업	5.32	27.32	5.88	17.58	5.07	35.63	5.14	4.29
중공업	94.68	72.68	16.73	22.59	94.93	64.37	3.68	3.68
전 체	10,660 백만 달러	15,395건	15.74	20.95	116,953 백만 달러	104,587건	3.75	3.89

주: 1) 경공업은 01, 02, 03, 04, 06, 09산업이고, 중공업은 05, 07, 08산업이다.

2) 특허자료에는 03(목재제품 및 가구)산업이 분류되어 있지 않다.

한국의 경우에는 중공업부문에 R&D투자과 특허등록의 증가율이 경공업부문보다 높으나, 미국의 경우에는 R&D투자과 특허등록의 증가율이 중공업부문보다 경공업부문에서 더 높다.

1986~1996년 기간의 R&D지출과 특허등록의 증가율은 한국이 미국에 비해 훨씬 높다. 그러나 높은 증가율에도 불구하고 1996년 한국의 R&D투자액과 특허등록 건수는 각각 미국의 약 1/10, 1/7의 수준으로 미국에 비해 낮다.

한국과 미국의 산업별 R&D투자과 특허등록 건수의 관계를 살펴보면, 대체로 R&D투자액이 많은 산업에서 특허등록 건수도 많음을 알 수 있다. R&D투자과 특허등록 건수 간 순위상관계수는 0.903으로 R&D투자과 특허 간에는 높은 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.⁷⁾

7) Hall, Griliches, and Hausman(1986)은 R&D와 특허 간에 상관관계가 높지만, R&D투자 이후 특허가 산출될 때까지는 시간이 필요함을 보이고 있다.

(3) 무역량 및 무역패턴

〈표 3〉은 한국의 대미 무역비중과 대미 무역에서 경공업과 중공업이 차지하는 무역비중을 보여 주고 있다. 한국의 총무역에서 미국이 차지하는 비중은 1970년대 34.76%에서 점차 감소하였으나 1996년에도 19.17%를 차지하고 있다. 그리고 무역의 부문별 비중을 보면 1970년대에는 26.20%만이 중공업부문의 무역이고 50.43%가 경공업이었으나, 중공업부문의 무역비중이 점차 증가하여 1996년에는 중공업 무역이 75.27%이고, 경공업부문의 무역비중은 15.56%로 감소하였다. 연구개발투자가 주로 중공업부문에서 이루어진다는 점에서 중공업부문의 무역증가는 두 국가 간 기술이전효과가 점차 확대되고 있음을 보여 준다.

IV. 회귀분석결과

1. 회귀분석모형

실증분석을 위한 회귀분석모형은 이론모형에서 도출한 균형성장률 결정방정식인 식 (18)로부터 유도된다. 이론모형은 연구개발투자의 축적이 총요소생산성을 증가시키며, 자국의 연구개발투자만이 아니라 외국의 연구개발투자도 자국의 총요소생산성을 증가시킴을 보여 준다. 외국의 연구개발투자는 자국으로의 이전 정도에 따라 영향력에 차이가 있다. 식 (18)에서 T 와 γ 가 클수록 자국의 경제성장률이 높아지는데, 여기서 T 는 외국의 연구개발스톡이고 γ 는 외국의 연구개발스톡이 국내지식축적에 미치는 확산 정도를 나타내는 변수다. 즉, 자국의 생산성에 영향을 미치는 외국의 연구개발투자는 확산 정도에 따라 영향력이 다를 것을 보여 준다. 본 연구에서는 외국 연구개발투자의 확산 정도를 나타내는

〈표 3〉 한국의 대미 무역비중

연 도	대미 무역비중	부문별 비중		
		중 공 업	경 공 업	그 외
1970	34.76	26.20	50.43	23.37
1980	24.94	44.29	38.35	17.36
1990	27.72	59.26	32.59	8.14
1996	19.17	75.27	15.56	9.17

18 한·미 간의 무역이 한국 경제의 성장에 미친 영향: 무역을 통한 기술확산을 중심으로 변수로 무역량을 고려하고 있다.⁸⁾

즉, 미국의 연구개발스톡이 국내산업에 미치는 영향은 산업별 수입비중에 의해 결정된다고 본다. 미국에서 연구개발투자가 많은 산업이라 하더라도 그 산업의 국내수입비중이 크지 않다면 국내산업에 대한 영향도 크지 않을 것이다. 따라서 미국의 연구개발투자가 국내산업에 미치는 영향은 미국의 산업별 연구개발투자에 그 산업의 미국으로부터의 수입비중을 곱한 값으로 정의한다.

이를 회귀분석모형으로 정리하면 다음과 같다.

$$\log F_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log(KN_{it}^{KOR}) + \beta_2 \log(m_{it} \cdot KN_{it}^{US}) + \varepsilon_{it} \quad (19)$$

여기서, i : 산업

t : 연도

F : 한국의 총요소생산성

KN^{KOR} : 한국의 연구개발스톡

KN^{US} : 미국의 연구개발스톡

m_i : 한국 i 산업의 총수입에 대한 해당 산업의 미국으로부터의 수입이 차지하는 비중

연구개발스톡의 증가는 국내산업별 생산성을 증가시킬 것이므로 β_1, β_2 의 기대부호는 모두 양(+)이다.

연구개발스톡은 R&D지출 자료를 이용하여 환산하였다. 환산방법으로는 Coe and Helpman(1995)의 다음 식을 이용하였다.

$$S_t = (1 - \delta)S_{t-1} + R_{t-1}$$

여기서, S_t : t 기의 R&D스톡

δ : 감가율 또는 폐기율(5%)

R : R&D지출

초기 R&D스톡은 $S_0 = R_0 / (g + \delta)$ 의 식으로 구하였다. 여기서 g 는 R&D지출의 연평균성장률이고, R_0 는 초기 R&D지출액이다.

본 연구는 산업별 분석인데, 산업별 생산성의 차이는 단순히 연구개발투자만이 아니라 기타 산업별 특성에 의해서도 영향을 받을 것이다. 산업별 특성으로는 무역과 관련하여 산업별 무역패턴과 산업별 무역개방도를 고려하고자 한다. 이들 무역관련 변수를 고려한 분석모형은 다음과 같다.

8) 외국의 연구개발투자의 국내확산 정도를 나타내는 변수로는 해외직접투자, 라이선스 등을 고려할 수 있으나, 여기서는 산업별 자료의 제약으로 무역만을 고려한다.

$$\begin{aligned} \log F_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \log(KN_{it}^{KOR}) + \beta_2 \log(m_{it} \cdot KN_{it}^{US}) \\ & + \beta_3 \log IMP_{it} + \beta_4 \log OPEN_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (20)$$

*IMP*는 산업별 생산액에 대한 산업별 수입액의 비중이며, *OPEN*은 산업별 총생산액에 대한 산업별 무역량의 비중이다. 수출산업은 다른 국가에 비해 경쟁력이 있는 산업이라는 점에서 수입산업에 비해 생산성의 증가가 더 높을 것이다. 즉, 김태기·김갑용(1997)의 연구에서처럼 수출산업일수록 생산성의 증가가 높고, 수입산업일수록 생산성이 낮다고 가정하면 β_3 의 기대부호는 음(-)이다. 또 개방도가 높은 산업일수록 외국과의 교류가 활발해 자국산업의 생산성에 대한 증가효과가 클 것이므로 β_4 의 기대부호는 양(+)이다. 개방도란 보통 관세율이나 정책적인 변수들이 이용될 수 있으나 산업별로 이러한 자료를 구할 수가 없어 산업별 무역량이 산업별 총생산에서 차지하는 비중을 개방도의 대리변수로 이용하고자 한다.

2. 분석결과

(1) 분석대상

본 연구에서 기술의 대리변수로는 산업별 R&D스톡 및 특허등록 건수를 이용한다. 한국의 산업별 R&D지출 자료는 1976년부터의 자료가 이용가능하고, 산업구분도 ISIC(rev.2)의 2단위 9산업으로 되어 있다. 따라서 R&D스톡을 이용한 회귀분석은 1976~1996년 기간에 제조업 9개 산업분류를 대상으로 하고 있다. 그런데 한국의 특허자료는 1986년부터 이용가능하여 특허변수가 포함된 회귀분석은 1986~1996년의 기간을 대상으로 하고 있으며, 특허자료를 이용한 분석은 산업분류가 일치하지 않아서 03산업을 제외한 총 8개 산업을 대상으로 하고 있다. 따라서 특허자료를 이용한 분석은 R&D스톡 변수를 고려한 분석보다 표본수가 더 적다. 산업별 총요소생산성은 28개 산업자료를 9개 산업으로 집계하는 방법으로 추정하였다.

(2) 분석결과

회귀분석에 이용된 자료가 시계열과 횡단면이 결합된 패널자료이기 때문에 이를 분석하기 위해 산업별·연도별 더미변수를 고려하는 고정효과모형(fixed effect model)을 이용하였다. 모든 모형에서 Hausman m 값과 F -statistics를 이용

20 한·미 간의 무역이 한국 경제의 성장에 미친 영향: 무역을 통한 기술확산을 중심으로
 해 임의효과모형(random effect model)을 이용할 것인지, 고정효과모형을 이용할
 것인지를 판단하였다. 분석의 결과 대부분의 모형에서 산업별·연도별 더미를
 고려해야 하는 고정효과모형이 채택되었는데, 고정효과모형에서도 산업별 더미
 만을 고려할 것인지(one way), 연도별 더미도 고려할 것인지(two way)를 모형
 내 F -통계량과 더미변수들의 유의성을 보고 판단하였다. 분석의 결과 R&D스
 톡을 이용한 모형에서는 이원고정효과모형(two way fixed effect model)이, 특허
 를 이용한 모형에서는 일원고정효과모형(one way fixed effect model)이 채택되
 었다.

〈표 4〉에 분석결과를 정리하였다. 지식의 대리변수로는 R&D스톡과 특허자료
 를 이용하였으며, 회귀식 (1)과 (2)는 지식의 대리변수로 R&D스톡을 이용한 회
 귀분석결과이고, 회귀식 (3)과 (4)는 특허등록수를 지식의 대리변수로 이용한
 분석결과이다. 그런데 특허자료를 이용한 경우 국내특허와 미국 특허 간 상관
 관계가 높아서 두 변수를 동시에 분석하는 경우 다중공선성의 문제가 발생하였
 다.⁹⁾ 따라서 특허를 이용한 분석에서는 국내특허변수와 외국특허변수를 회귀식
 의 설명변수로 동시에 포함시키지 않았다.

식 (1)과 (2)의 분석결과를 보면, 국내의 R&D스톡과 미국의 R&D스톡은 모
 두 한국의 총요소생산성에 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그런
 데 한국의 R&D스톡보다는 미국의 R&D스톡이 한국의 산업별 생산성에 미치는
 영향이 더 크다. 국내의 R&D변수와 미국 R&D변수의 계수를 비교해 보면, 미
 국의 R&D계수가 국내의 R&D보다 약 3~4배 가량 크다. 이는 한국의 미국에
 대한 기술의존도가 매우 높음을 보여 준다.

유사한 연구인 김태기·장선미(2002)에서는 한국과 대세계의 무역을 대상으로
 외국 R&D스톡이 한국의 총요소생산성에 미치는 영향을 분석하고 있다. 여기에
 서도 자국 동종산업의 R&D스톡이 총요소생산성에 미치는 영향이 3.3~7.6%로
 본 연구의 3.8~4.6%와 유사하다. 그리고 같은 연구에서 외국의 R&D스톡이 국
 내 총요소생산성에 미치는 영향은 21.8~22.2%로 본 연구에서 살펴본 미국의
 영향인 13.9~15.0%보다는 크다. 이는 본 연구는 미국의 영향만을 고려하고 있
 음에 비해 김태기·장선미(2002)의 연구는 미국 이외의 OECD 선진국의 R&D스
 톡을 모두 고려하고 있기 때문으로 생각된다.

OECD 국가를 대상으로 한 연구인 Keller(2002)는 기술확산 측정에 투입-산

9) 국내의 특허등록 건수와 미국의 특허등록 건수 간 상관계수는 각각 0.783으로 강한 양의
 상관관계가 있다.

〈표 4〉 무역을 통한 기술확산이 한국 제조업 생산성에 미치는 효과

설명변수	기대부호	(1)	(2)	(3)	(4)
상수항		0.923 (0.13)	1.309** (2.00)	4.010*** (23.61)	3.612*** (17.07)
$\log(KN^{kr})$	(+)	0.046*** (3.50)	0.038*** (2.65)	0.027*** (4.73)	
$\log[m \times KN^{us}]$	(+)	0.150*** (4.83)	0.139*** (4.46)		0.052*** (3.59)
$\log(IMP)$	(-)		-0.114*** (-2.62)	-0.186*** (-5.18)	-0.139*** (-4.14)
$\log(OPEN)$	(+)		0.126** (2.23)	0.125** (2.57)	0.066 (1.44)
F-값		5.62	5.98	10.39	8.51
R^2		0.624	0.641	0.603	0.562
표본수		178	178	88	88

주: 1) 종속변수는 한국의 총요소생산성이다.

2) (1), (2)는 지식의 대리변수로 R&D스톡을, (3), (4)는 특허를 쓴 결과이다.

3) (1), (2)는 이원고정효과모형, (3), (4)는 일원고정효과모형을 이용하였다.

4) *, **, ***는 각각 90%, 95%, 99% 수준에서 유의함을 나타낸다.

출표와 기술순환표를 이용하고 있는데, 투입산출표를 이용하는 경우 국내동종산업 R&D스톡의 탄력성이 7.9~60.7%이고 외국 R&D스톡의 탄력성이 4.6~9.2%이며, 기술순환표를 이용하는 경우 국내동종산업 R&D스톡의 탄력성이 7.9~15.0%이고 외국 R&D스톡의 탄력성이 9.9~21.9%이다. 전체적으로 국내 R&D스톡의 영향이 외국 R&D스톡의 영향보다 크다고 분석하고 있다. 선진국을 대상으로 한 또 다른 연구인 Coe and Helpman(1995)에서는 자국 R&D스톡의 탄력성이 9~10%이고, 외국 R&D스톡의 탄력성은 6~9%이다. 여기에서도 자국 R&D스톡의 영향은 본 연구보다 크고, 외국 R&D스톡의 영향은 본 연구보다 작다. 이처럼 Keller(2002)와 Coe and Helpman(1995)에서 본 연구와는 달리 자국 R&D스톡의 영향이 외국 R&D스톡의 영향보다 크게 나타난 것은 본 연구가 개도국인 한국을 대상으로 하고 있음에 비해 위의 두 연구는 R&D투자가 많은 선진국을 대상으로 하고 있기 때문으로 생각된다.

지식의 대리변수로 특허등록 건수를 이용한 회귀식 (3)과 (4)의 결과를 보면, 한국의 특허등록만이 아니라 미국의 특허도 한국의 생산성 증가에 유의한 양

22 한·미 간의 무역이 한국 경제의 성장에 미친 영향: 무역을 통한 기술확산을 중심으로 (+)의 영향을 미치고 있다. 그리고 R&D스톡을 이용한 분석과 마찬가지로 미국의 특허등록의 영향이 한국의 특허등록보다 한국 제조업의 생산성 증가에 더 큰 영향을 미침을 보여 준다. 두 변수를 회귀식에 동시에 포함시키지 않은 이유는 앞서 언급한 바와 같이 국내의 특허등록수와 미국의 특허등록수 간 상관관계가 매우 높아서 두 변수를 함께 설명변수로 포함시키는 경우 다중공선성의 문제가 발생하기 때문이다. 특허의 생산성 증가에 대한 탄력성은 국내의 특허 변수는 2.9%, 미국의 특허변수는 5.2%이다. 이를 앞의 식 (1)과 (2)에서 얻은 R&D스톡의 생산성 증가에 대한 탄력성과 비교해 보면 R&D스톡의 탄력성보다 낮다. 그러나 특허변수를 이용한 경우에도 한국 제조업 생산성 증가에 대한 미국 특허의 영향력이 한국 특허의 영향력보다 크다.

무역과 관련된 변수인 *IMP* 변수 및 *OPEN* 변수의 총요소생산성에 대한 영향을 보면, *IMP*의 계수는 R&D스톡을 지식의 대리변수로 이용하던 특허등록 건수를 지식의 대리변수로 이용하던 모두 음(-)이고 통계적으로 유의하다. *IMP* 변수의 값이 크면 그 산업의 수입비중이 크다는 것을 나타내므로, 이 산업을 수입산업이라고 할 수 있다. 따라서 *IMP*의 계수가 음(-)이라는 것은 수입비중이 높은 산업에서 생산성 증가가 낮음을 나타내므로, 이는 한국 제조업에서 수입산업보다는 수출산업에서 생산성 증가가 높았음을 의미한다. 또 *OPEN*의 계수는 모두 양(+)이고 통계적으로 유의하다. *OPEN* 변수는 산업의 개방 정도를 나타내므로, 이 변수의 계수가 양(+)임은 산업이 개방적이어서 외국과 교역이 활발한 산업일수록 생산성이 높았음을 의미한다.

V. 맺 음 말

본 논문은 한국의 미국과의 무역이 한국 제조업의 생산성에 미치는 영향을 분석하고 있다. 간단한 이론모형을 통해 외부로부터의 지식이전이 총요소생산성을 증가시킴을 보여 주고, 한국과 미국의 자료를 이용해 이를 실증분석하고 있다. 지식의 대리변수로는 산업별 R&D스톡과 특허 건수를 이용하였다.

분석기간은 1976~1996년이며, 분석기간에 대해 총요소생산성, 무역 및 R&D와 특허의 변화를 살펴보고, 총요소생산성에 미치는 영향을 회귀분석을 통해 살펴보았다. 회귀분석은 시계열과 횡단면이 결합된 패널자료를 사용하였고, 산업별·기간별 고정효과를 고려한 고정효과모형을 이용하였다.

각 변수들의 분석결과는 다음과 같다. 1970~1996년 기간에 한국 제조업의 총요소생산성은 연평균 1.30% 증가하였고, 미국 제조업은 동 기간 0.66% 증가하였다. 그리고 각 산업별 총요소생산성의 증가율을 보면 대부분의 산업에서 한국의 생산성 증가율이 미국에 비해 높다. 1996년 기준으로 한국과 미국 모두 R&D투자의 경우 중화학공업이 약 95% 정도를 차지하고 있으며, 특허등록 건수도 중화학공업부분에서 한국은 약 73%, 미국은 약 64% 정도를 차지하고 있어서 전반적으로 연구개발투자가 중화학공업부분에 집중되고 있음을 알 수 있다. 한국의 미국과의 무역에서 중화학공업부분이 차지하는 비중도 1970년에는 26.2%였으나 1996년에는 59.3%로 증가하고 있다. 중화학공업부분의 무역증가는 한국의 미국으로부터의 기술이전의 정도가 증가했음을 추측하게 한다.

회귀분석의 결과는 다음과 같다. 국내 R&D스톡과 특허는 물론 미국의 R&D스톡과 특허도 한국 제조업의 생산성 증가에 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 미국의 R&D스톡이나 특허가 한국의 R&D스톡이나 특허보다 국내제조업의 생산성에 더 큰 영향력이 있다. 그 계수를 비교해 보면 미국 R&D스톡의 계수가 국내 R&D스톡에 비해 약 3~4배 가량 높고, 미국의 특허계수가 국내의 특허계수보다 약 2배 정도 높다. 이는 한국의 기술이 미국에 대한 의존도가 높음을 보여 준다.

또 회귀분석결과는 산업별 생산성의 차이가 산업별 무역패턴과 관련이 있음을 보여 준다. 수입산업보다는 수출산업에서 생산성 증가가 더 컸고, 무역이 적은 산업보다는 무역이 많은 산업에서 생산성 증가가 더 컸다. 이는 대외교류가 활발할수록 외부로부터의 기술습득이 가능하고, 경쟁력을 확대하고자 하는 유인이 있어 생산성 증가가 더 빠를 수 있다는 기존의 이론연구를 뒷받침하고 있다.

본 연구는 국가 간 기술이전으로 무역변수만을 고려하고 있다. 국가 간 기술이전의 또 다른 경로인 산업별 직접투자나 라이선스 등을 고려한 연구는 추후의 연구과제이다. 또 본 연구는 한국의 또 다른 주요 교역상대인 일본과의 무역을 대상으로 기술확산효과를 분석하는 데 이용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

과학기술처, 『과학기술통계조사보고서』, 1978~1994.

- 24 한·미 간의 무역이 한국 경제의 성장에 미친 영향: 무역을 통한 기술확산을 중심으로
- 김태기·김갑용, 「한국의 수출재산업과 수입재산업의 생산성 증가율 비교」, 『국제경제연구』 제3권 제1호, 1997, 57~80.
- 김태기·장선미, 「무역이 한국 경제의 성장에 미친 영향」, 『경제학연구』 제50집 제1호, 2002, 173~207.
- Brecher, R. A., U. E. Chodhri, and L. L. Schembri, “International Spillovers of Knowledge and Sectoral Productivity Growth: Some Evidence for Canada and the United States,” *Journal of International Economics* 40, 1996, 299~321.
- Caves, R. E., L. R. Christensen, and W. E. Diewert, “Multilateral Comparisons of Output, Input, and Productivity Using Superlative Index Numbers,” *Economic Journal*, 1982, 73~86.
- Coe, David T. and E. Helpman, “International R&D Spillover,” *European Economic Review* 39, 1995, 859~887.
- _____, and Alexander W. Hoffmaister, “North-South R&D Spillovers,” *Economic Journal* 107, 1997, 134~149.
- Eaton, J. and S. Kortum, “International Technology Diffusion: Theory and Measurement,” *International Economic Review* 40, 1999, 537~570.
- Griliches, Z., “Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey,” *Journal of Economic Literature* 18, 1990, 1661~1707.
- Grossman, G. M. and E. Helpman, “Endogenous Growth Trade, Knowledge Spillover, and Growth,” *European Economic Review* 35, 1991a, 517~526.
- _____, *Innovation and Growth in the Global Economy*, The MIT Press, 1991b.
- Hall, B. H., Z. Griliches, and J. A. Hausman, “Patents and R&D: Is there a Lag?” *International Economic Review* 27(2), 1986, 265~283.
- Keller, W., “Trade and The Transmission of Technology,” *Journal of Economic Growth* 7, 2002, 5~24.
- Krugman, P., “The Myth of Asia’s Miracle,” *Foreign Affairs*, 1994, 62~78.
- Lach, S., “Patents and Productivity Growth at the Industry Level: A First Look,” *Economic Letter* 49, 1995, 101~108.
- Lucas, R. E., “On The Mechanics of Economic Development,” *Journal of Monetary Economics* 22, 1988, 3~42.
- NBER data site(<http://www.nber.org/nberces>).

OECD, ANBERD Research and Development Database, 2000.

OECD homepage(<http://www.oecd.org>).

Romer, Paul M., “Increasing Returns and Long-Run Growth,” *Journal of Political Economy* 94, No. 51, 1986, 1002~1037.

Statistics Canada, World Trade Database CD-ROM, 2000.

World Intellectual Property Organization, Industrial Property Statistics CD-ROM, 2000.

26 한·미 간의 무역이 한국 경제의 성장에 미친 영향: 무역을 통한 기술확산을 중심으로

〈부표〉 산업분류와 무역분류

산업 (9)	산업명칭	산업 (28)	ISIC (rev.2)	산업명칭	SITC	IPC (32)
01	음식료품, 담배	01	311/2	식료품	01~09(0482 제외), 211, 2232, 2239, 2632, 2681, 291, 4(4314 제외), 5921	02
		02	313	음료품	0482, 11	
		03	314	연초제조업	12	
02	섬유, 의복, 가죽	04	321	편조업	2223, 261, 263(2632 제외), 2667, 2672, 2682, 2686, 2687, 65(6576 제외), 8451, 846(8465 제외)	03, 18
		05	322	의복제조업	6576, 842, 843, 844, 845(8451 제외), 8465, 847, 848	
		06	323	가죽 및 가죽제품	61(6123 제외), 831	
		07	324	신발	6123, 851	
03	목재제품, 가구	08	331	나무제품	2460, 248, 63, 6597	
		09	332	가구 및 비품	82	
04	종이, 종이제 품, 인쇄	10	341	종이, 종이제품	251(2511 제외), 641, 642(6423 제외)	09, 19
		11	342	인쇄, 출판	2511, 6423, 892	
05	화학제품	12	351	산업용 화학물	2331, 266, 2671, 2814, 51, 52, 53, 56, 58, 591, 5981, 6514, 6517	12, 13, 14, 15
		13	352	기타 화학제품	4314, 533, 541(5419 제외), 55, 57, 592, 598, 882	
		14	353	석유정제	334, 3351, 3354	
		15	354	석유, 석탄제품	323, 3352, 3353	
		16	355	고무제품	62	
		17	356	기타 플라스틱	893	
06	비금속 광물 제품	18	361	도기, 자기	6639, 666, 8122	08
		19	362	유리, 유리제품	664, 665	
		20	369	기타 비금속광물	661, 662, 663(6639 제외)	
07	제1차 금속 산업	21	371	철강	67(677 제외)	17
		22	372	비철금속	2881, 68, 6999	

〈부표〉 계 속

산업 (9)	산업명칭	산업 (28)	ISIC (rev.2)	산업명칭	SITC	
08	금속제품 및 기계	23	381	철금속	677, 69(6954, 6973, 6999 제외), 711, 7187, 7492, 8121, 8951	07, 10, 11, 22, 23, 24, 26, 27, 30, 31
		24	382	비전기기구	6954, 6973, 712, 713, 718(7187 제외), 72, 73, 74(7492, 7493 제 외), 75, 7784, 8946, 951	
		25	383	전기기구	716, 76, 77, 8748, 8983	
		26	384	운송장비	713, 714, 7493, 78, 79, 8941	
		27	385	의료, 광학	5419, 87(8748 제외), 88(882 제 외), 8974, 8996	
09	기타 제조업	28	390	기타 제조업	667, 6993, 89(8941, 8946, 8951, 8974, 8983, 8996 제외), 961	01, 04, 05, 06, 20, 21, 25, 28, 29, 32

[Abstract]

The Effects of Korea-U.S. Trade on Korean Economic Growth: Technology Spillovers through Trade

Taegi Kim · Sun-Mee Chang

This paper analyzes the technology spillover effects of Korea-U.S. trade on the productivity growth in Korean manufacturing, using industry-level data. The results show that U.S. R&D as well as Korean R&D has significantly positive effects on the productivity growth of Korean manufacturing, and that U.S. R&D has more effect than domestic R&D in improving the productivity of Korean manufacturing. Moreover, productivity is greater in export industries and in the more open industries.

Keywords: Korea, economic growth, trade, R&D, patents

JEL Classification: F1