

輸出과 經濟成長*

—수출이 R&D 비용에 미치는 영향을 중심으로—

鄭 鎭 根**

< 目 次 >

- I. 머리말
- II. 모형
- III. 均衡成長率과 輸出促進政策
- IV. 파레토最適成長率과 産業政策
- V. 맺음말

I. 머리말

근래 성장이론의 발전에 따라 수출이 경제성장에 미치는 영향에 대한 관심이 높아지고 있다. Grossman & Helpman(1990a)은 국제무역이론을 적용하여 성장의 원동력이 R&D인 모형에서 두 국가가 최종생산물인 소비재를 교역하는 경우 교역으로 인하여 R&D 산업이 사용하는 자원과 동일한 자원을 집약적으로 사용하여 생산되는 소비재의 수출이 증대된다면 이는 R&D의 비용을 상승시키는 결과를 가져옴으로써 교역의 증대가 경제성장률을 오히려 낮출 수 있음을 보여주고 있다. 물론 대외 거래의 촉진으로 R&D 산업이 필요로 하는 자원과 동일한 자원을 집약적으로 사용하는 제품의 수입이 이루어지는 경우에는 반대로 개방화의 진전이 성장률을 높이는 결과를 가져오게 된다. Young

* 이 글을 읽고 매우 유익한 논평을 해주신 익명의 논평자 두 분에게 감사드립니다.

** 한림대학교 경제학과 교수.

(1991)은 국제무역이론과 ‘경험에 의한 기술의 습득(Learning by doing)’ 모형을 이용하여 선진국과 개발도상국간의 교역은 선진국으로 하여금 경험에 의한 기술 습득의 가능성이 큰 고기술 혹은 신기술 상품의 생산을 확대토록 하는데 반하여 개발도상국에서는 기술 향상의 가능성이 적은 후진 기술에 의해 생산되는 제품의 생산이 촉진됨을 보여주고 있다. 이는 교역이 일어나기 전과 비교하여 선진국에서는 자원의 보다 효율적인 배분으로 인하여 기술진보와 성장률의 상승을, 개발도상국에서는 자원의 비효율적 배분(개방화 전과 비교하여)으로 인하여 기술진보의 저조와 아울러 성장률의 하락을 초래하게 됨을 의미한다. 또 Krugman(1994, Ch.11), Grossman & Helpman(1990a) 등에 의하면 국가간 교역은 이미 개발된 기술의 공유, 새로운 기술 개발에 있어서는 동일한 기술의 국가간 중복 개발 지양 등을 통하여 R&D의 효율성을 높임으로써, 주어진 규모의 자원에 의한 R&D 일지라도 마치 R&D를 위한 자원의 크기가 커진 것과 같은 효과를 가져와서 교역 상대국 모두의 성장률이 높아진다. 따라서 이들의 논리는 예컨대 만약 수요 구조의 변화때문에 R&D에 비교우위가 있는 국가에서 소비재 생산으로의 자원 이동이 일어나게 되는 경우 교역 대상국 모두의 성장률은 낮아지게 됨을 의미한다.

한편 Rivera-Batiz & Romer(1991a, 1991b)는 생산함수와 효용함수가 모두 동일한 두 국가간에 중간재(자본재)를 교역하는 경우를 상정하여 대외거래가 두 나라의 성장률을 모두 높이게 됨을 보여주고 있다. 성장의 원동력을 R&D에 의한 생산기술(지식)의 축적에 있다고 가정함으로써 두 국가간의 자본재의 교역을 통한 생산지식(기술)의 교류는 각 국가의 R&D의 효율성을 높여 R&D 산업으로의 자원의 이동을 촉진시킨다. 또 지적소유권의 보호로 국가간 생산지식의 교류가 일어나지 않는 경우에도 교역은 자본재의 시장을 넓힘으로써 새로운 자본재를 개발·생산하는 기업의 이윤(현재가치)을 높이게 된다. 그러나 R&D 비용이 생산기술상 일정한 크기를 가지고 R&D가 완전경쟁시장 하에서 이루어진다면 기업의 이윤(현재가치)은 항상 0이 되어야 하므로 이자율의 상승이 불가피하게 된다. 이는 저축의 증대를 통하여 R&D를 위한 가용자원을 증대시켜 성장을 촉진시키게 된다.

요컨대 국가간 상품의 교역이 초래하는 국내 자원배분의 변화를 중시하게 되면 대외거래는 성장률을 높일 수도 낮출 수도 있다는 결론을 얻게 되는 반면 교역으로 인한 생산기술의 교류가 자원 사용의 효율성을 높이는(즉 마치 가용

자원의 크기가 커진 것과 같은) 효과를 강조하게 되면 대외거래는 언제나 성장률을 높인다는 결론에 이르게 된다. 이는 대외거래가 단순히 생산된 재화의 시장을 확대시키거나 소요로 하는 재화의 획득을 위한 것만이 아니라 이를 통하여 생산기술(지식)의 축적 속도가 달라진다는 인식의 논리적 근거가 되고 있다.

한편 Grossman & Helpman(1990b, 1991b)은 해외로부터 생산기술에 관한 지식의 유입은 선진 기술이 體化된 상품(주로 중간재 및 자본재)의 수입에 의해서만 일어나는 것이 아니라 通常의 일반적 상거래를 통하여도 국내 생산기술(지식)의 향상을 위한 유익한 정보를 얻을 수 있다고 보고 있다. 즉 그들은 생산기술에 관한 지식의 크기는 대외 상품거래 과정을 통하여 얻게 되는 아이디어와 자국의 R&D에 의하여 개발된 생산지식의 상대적 크기에 의하여 정해진다고 가정하고 있다. 그러나 그들은 이 상대적 크기의 장기 균형값에 따라 대외거래가 국내 기술축적을 가속화시킴으로써 성장률을 상승시키기도 하지만 국내 기술진보율에 아무런 영향을 미치지 못함으로써 기술 축적율의 변화를 통한 성장에의 기여 효과가 전혀 없을 수도 있음을 보여 주고 있다.

최근 Rodrik(1994, 1995)은 우리나라와 대만 경제의 성장 요인 분석을 통하여 발전하는 경제에 있어서 성공적인 개발 전략은 투자의 촉진에 있으며 이에 따라 해외 자본재 수입을 위한 수출의 증가가 필연적으로 뒤따르게 된다고 지적함으로써 수출이 국내 기술진보에 미치는 영향을 간과하고 있다. 이는 이들 두 나라 경제성장의 공통된 특징으로써 국내 자본형성, 수출, 성장률의 추이가 같다는 점과 대부분의 발전과정에 있는 경제에 있어서는 자본재 산업이 취약하기 때문에 수출이 자본형성을 위한 해외자본재 수입을 위한 수단으로써 더욱 중시되고 있는 점에 근거하고 있다.

수출을 단순히 해외자본재 수입 수단으로서만 인식하는 것은 성장의 원동력이 내생적으로 결정되는 기술발전에 있으며 수출이 기술축적에 영향을 미친다는 최근의 성장이론과는 시각의 차이를 가진다. 이 글은 Grossman & Helpman(1990b)의 아이디어를 이용하여 수출이 국내 자본형성을 위한 수단으로서의 기능을 갖는 경우에도, 또 수출, 자본형성, 성장이 같은 추이로 변한다 할지라도 수출이 국내 기술진보에 영향을 미침으로서 성장률의 변화에 영향을 미칠 수 있음을 보이는데 있다. 나아가 Grossman & Helpman(1990b)의 결론과는 달리 수출이 국내 기술개발에 영향을 미친 결과, 국내 기술축적에 영향을

미치지 않는 경우와 비교하여 성장률이 높아질 수도 있지만 오히려 낮아질 수도 있음을 보임과 동시에 그 조건을 모형 내의 효용 및 생산기술과 관련된 패러미터들로 나타내고 있다.

우리의 모형은 기본적으로는 Romer(1990)의 가정들을 따르고 있다. 생산부문을 소비재 생산부문과 중간재(자본재)의 개발 및 생산부문으로 나누고 소비재 생산과 중간재 개발(새로운 중간재의 창안)부문은 완전경쟁시장을, 중간재 공급부문은 독점시장을 가정한다. 그러나 중간재의 개발 및 생산기술에 관하여는 그 가정을 다음과 같이 달리 하고 있다. Romer는 중간재의 개발과 생산 모두 각각 일정한 크기의 국내자원(최종생산물인 소비재)의 투입만으로 가능하다고 가정하고 있으나 우리의 모형은 중간재의 생산은 국내자원 뿐만아니라 해외자원(원자재 및 자본재)도 필요로 하며 또 대외거래는 중간재의 개발기술(비용)에도 영향을 미치는 것으로 가정한다. 따라서 우리의 모형에서는 수출이 새로운 중간재의 개발비용(이는 중간재 생산에 있어 일종의 고정비용과 같음)에 영향을 줌으로써 자본재(중간재) 시장에서 자본재의 수요와 공급을 일치시키는 이자율에 영향을 주게 되어 새로운 자본재의 개발과 개발된 자본재의 생산에 쓰이게 될 자원의 크기, 즉 저축의 크기를 결정하는데 중요한 역할을 하게 된다. 뿐만 아니라 수출에 의한 중간재 개발 비용의 변화는 중간재의 생산·판매에 의한 수익성을 변화시킴으로써 결정된 크기의 저축을 중간재 생산과 새로운 중간재 개발간에 배분하는 데에도 영향을 미침으로써 성장률에 영향을 미치게 된다.

이하에서는 이와 같은 분석을 위하여 필요한 가정들을 간단한 수식으로 나타낸 다음, 시장경제 하에서의 경제성장률과 성장촉진정책들을, 또 파레토최적성장률과 이의 달성을 위한 정책들을 차례로 살펴보기로 한다.

II. 모형

최종생산물(소비재)의 생산기술은 Romer(1990)의 모형에서와 같이

$$Y = AL^{1-\alpha} \int_0^N X(i)^\alpha di, \quad 0 < \alpha < 1. \quad (1)$$

으로 가정한다. 여기서 $i \in [0, N]$ 은 중간재(자본재)의 종류를, $X(i)$ 는 i 중

간재의 사용량을, L 은 노동의 고용량을 의미한다. N 은 중간재(자본재)의 종류를 의미하지만 생산기술 수준 또는 생산기술에 관한 지식의 크기를 나타내는 것으로 볼 수 있다. 이 생산기술은 L 과 모든 $X(i)$ 에 관하여는 ‘규모의 수익불변’임을 뜻한다. 만약 모든 $X(i)$ 가 \bar{X} 라는 일정한 크기를 가진다면 L 과 $K \equiv N\bar{X}$ 에 관하여는 ‘규모의 수익불변’을, L , K , N 에 관하여는 ‘규모의 수익체증’을 나타낸다.

중간재 i 의 생산기술은 다음과 같이 가정한다.

$$X = B \cdot [bI_d^\psi + (1 - b)I_f^\psi]^{1/\psi}, \quad -\infty < \psi < 1. \quad (2)$$

I_d 는 국내자원의 사용량을, I_f 는 해외자원(원자재 및 자본재)의 사용량을 뜻한다. 중간재 역시 ‘규모의 수익불변’의 기술로 생산되며 I_d 와 I_f 간의 대체탄력성 σ 는 $1/(1-\psi)$ 이 된다. 또한 식 (2)는 모든 중간재의 생산에 적용되는 것으로 가정한다.

한 단위의 I_f 는 η 개의 소비재 Y 의 수출에 의하여 획득되며 국제수지(무역수지)의 균형을 가정한다. 따라서 $1/\eta$ 은 교역조건 또는 실질환율을 나타낸다.

새로운 생산기술의 개발, 즉 N 의 증가에는 $\beta/(\Delta/N)$ 개의 최종생산물 Y 가 소요되는 것으로 가정한다. 여기서 Δ 는 생산기술에 관한 새로운 지식의 크기를 의미한다. 이는 현재의 생산기술(지식)에 관한 새로운 지식의 평균적인 크기 Δ/N 이 클수록 R&D에 소요되는 자원량이 감소됨을 의미한다. 생산기술에 관한 새로운 지식은 현재 가지고 있는 실제의 기술수준 N 과 대외거래에 필연적으로 수반되는 국제간 아이디어의 교류량에 의하여 결정된다. 대외거래를 통한 아이디어의 교류량을 수출의 크기 E 로 나타낸다면 생산기술에 관한 새로운 지식 Δ 는 $\Delta = F(N, E)$ 로 표시할 수 있다. 이 함수를 1次同次函數로 가정하면 새로운 중간재를 위한 R&D 비용은 $\beta/f(E/N)$ 이 된다. R&D 비용이 $\beta/(\Delta/N)$ 이라는 가정은 새로운 생산기술의 개발비용은 N 의 크기가 클수록 증가하는 반면 생산기술에 관한 새로운 지식이 클수록 감소할 것이라는 일반적인 추론과도 일치한다.¹⁾

1) 생산기술(지식)은 주로 자본재에 體化되어 있다는 관점에서 $\Delta = F(N, I_f)$ 로도 가정할 수 있을 것이다. 그러나 우리의 모형에서는 무역수지의 균형을 가정하고 있기 때문에 총 I_f 는

새로운 중간재의 개발시장은 완전경쟁시장이다. 그러나 개발된 중간재의 생산시장은 독점시장으로 가정한다. 즉 자본재 i 의 생산자는 R&D 비용을 지출하여 새로운 타입의 자본재 생산지식(기술)을 습득한 후에는 식(2)의 생산기술로 생산하며 영원히 (공급)독점지위를 가진다.²⁾ 또 중간재의 감가상각은 고려하지 않기로 한다.

최종생산물 Y 의 시장은 완전경쟁시장이며 Y 는 I_f 를 얻기 위한 수출, I_d , 새로운 중간재의 R&D 비용 그리고 소비 C 로 배분된다.

소비자의 효용함수는

$$\int_0^x \frac{C^{-\theta}-1}{1-\theta} \exp(-\rho t) dt, \quad \theta > 0.$$

과 같다.

끝으로 인구 L 은 고정된 크기를 갖는 것으로 가정한다.

Ⅲ. 均衡成長率과 輸出促進政策

최종생산물 Y 의 시장은 완전경쟁시장이므로 공급자는 주어진 i 자본재의 사용가격 R 하에서 이윤을 극대화할 것이며 식(1)을 이용한 이윤극대화 조건은 다음과 같다.

$$X = L \cdot \left[\frac{\alpha A}{R} \right]^{1/(1-\alpha)}. \quad (3)$$

$\eta \cdot E$ 의 크기를 가지며 따라서 이 경우 또한 A 를 N 과 E 의 함수로 나타낼 수 있을 것이다. 다만 후술하는 바에 의하여 알 수 있는 것과 같이 총 I_f 는 μXN 의 크기를, 총수출은 $\eta \mu XN$ 의 크기를 가지므로 식 (7)에서의 $\eta \mu X$ 는 μX 로, 식 (8)에서 η 의 승수는 $(\alpha-1)/[2(1-\psi)]$ 로, 또 식 (11)의 마지막 항 $[\cdot]$ 는 $\eta \cdot [\cdot]$ 로 각각 변하게 된다. 그러나 이들 변화는 그 이후의 定性的 분석(qualitative analysis)의 결과에는 아무 영향도 미치지 않는다.

- 2) 중간재 생산 기업의 독점적 지위에 관한 보다 현실적인 가정은 시간이 흐름에 따라 독점적 지위가 소멸되어 간다는 것일 것이다. 독점적 지위의 소멸을 가정하는 경우 예컨대 새로운 패러미터로서 독점력을 잃게 되는 확률이라는 새로운 패러미터의 도입이 필요하게 되고 따라서 모형의 장기균형값들은 모형내의 효용 및 생산기술에 관한 패러미터들과 함께 이 확률의 함수로 나타나게 되며(Judd(1985) 참조), 그 함수형태에 따라 흥미있는 분석이 가능할 것이다. 그러나 본고와 같은 모형에서는 위 확률의 도입으로 장기균형치를 나타내는 함수형태가 크게 달라지지 않을 것으로 판단되어(Barro & Sala-i-Martin(1996, Ch. 6) 참조), 분석의 복잡함을 피하기 위하여 위의 확률이 0인 경우를 가정하였다.

식(2)로부터 구해지는 중간재 생산의 평균비용(AC), 한계비용(MC), 그리고 생산요소로서의 I_d , I_f 의 수요함수는 다음과 같다.

$$AC = MC = \frac{\Delta}{B} \equiv q,$$

$$I_d = \frac{(b \cdot \Delta)^{1/(1-\psi)}}{B} \cdot X = \nu \cdot X,$$

$$I_f = \frac{\{[(1-b)/\eta] \cdot \Delta\}^{1/(1-\psi)}}{B} \cdot X = \mu \cdot X,$$

$$\Delta \equiv \Delta_0^{-(1-\psi)/\psi},$$

$$\Delta_0 \equiv [b^{1/(1-\psi)} + (1-b)^{1/(1-\psi)} \cdot \eta^{-\psi/(1-\psi)}]^{3)}.$$

따라서 수출 E 는 $E = \eta\mu XN$ 의 크기를 가짐으로 새로운 자본재 개발의 R&D 비용은 $\beta/f(\epsilon)$, $\epsilon \equiv \eta\mu X$ 가 된다. 식 (3)은 i 재에 대한 수요를 나타낸다. 새로운 자본재 i 를 생산하기 시작하는 시점을 $t = 0$ 로 하면 생산자는 식 (3)의 조건 하에서 다음과 같은 새로운 i 재의 창안, 생산, 판매로 인한 이윤의 현재가치를 극대화시킨다.

$$\begin{aligned} \Pi = & -\frac{\beta}{f(\epsilon_0)} - q \cdot X_0 \\ & + \int_0^\infty \{ [R \cdot X - q \cdot \dot{X}] \cdot \exp[-\int_0^t r(s)ds] \} dt^{4)}, \end{aligned} \quad (4)$$

$$\epsilon_0 \equiv \eta\mu X.$$

3) 이는 $\Delta_0 \equiv [b^{1/(1-\psi)} \cdot P_d^{-\psi/(1-\psi)} + (1-b)^{1/(1-\psi)} \cdot P_f^{-\psi/(1-\psi)}]$, $P_d \equiv I_d$ 의 가격에서 $P_d = 1$.

$P_f = \eta$ 를 대입한 것이다.

4) \dot{X} 은 dX/dt 을 의미한다. 이후에서도 변량의 위에 표시된 “·”은 그 변량의 시간 t 에 대한 미분을 뜻한다.

여기서 X_0 은 자본재 i 가 처음 생산되기 시작할 때의 생산량이며 X 는 그 후의, 즉 $t > 0$ 인 각 시점에서의 생산량을 나타낸다. r 은 이자율을 나타낸다. 계산상의 복잡함을 피하기 위하여 $f(\epsilon_0) = \epsilon_0$ 으로 가정하여 식 (3)의 조건 하에 식 (4)을 극대화시키는 조건을 구하면 다음과 같다.

$$R = \frac{q \cdot r(t)}{\alpha} . \quad (5)$$

이자율이 일정한 크기를 가지는 定常狀態(steady-state)를 상정하면 식 (3)과 (5)에 의하여 중간재(자본재)의 수요량은 i , 즉 자본재의 종류에 상관없이 다음과 같은 일정한 크기를 가진다.

$$X = \bar{X} = L \cdot \left(\frac{\alpha^2 A}{rq} \right)^{1/(1-\alpha)} . \quad (6)$$

X 가 일정한 크기를 가진다는 것은 식 (4)에서 $\dot{X} = 0$ 임을 의미한다. 즉 모든 자본재의 각 시점에서의 생산량은 그것이 처음 개발된 시점에서의 생산량과 같은 수준으로서 이는 우리의 모형에서 감가상각을 가정하지 않고 있는 점과 관련하여 개발시점 이후의 추가적인 생산량이 0임을 의미한다. 만약 인구 L 의 증가나 자본재의 감가상각을 가정한다면 $t > 0$ 인 시간에 있어서도 중간재 생산량은 양(+)의 값을 가질 것이다.

자본재 i 의 생산에 있어 독점적 지위를 가지기 위하여 새로운 자본재를 개발하는 시장은 완전경쟁시장이므로 시장균형은 식 (4)의 Π 가 0의 크기를 가질 때이다. $R, X, r(t)$ 이 일정함을 이용하여 $\Pi = 0$ 을 충족시키는 조건을 구하면

$$\frac{\beta}{\eta \mu X} = X \cdot \left(\frac{R}{r} - q \right) = X \cdot q \cdot \frac{1-\alpha}{\alpha} . \quad (7)$$

이 된다. 위 식의 두 번째 관계는 식 (5)를 이용한 결과이다. 식 (6)과 (7)으로부터 구해지는 r 의 크기는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} r &= AL^{1-\alpha} \cdot \alpha^2 \cdot \left[\frac{(1-\alpha) \cdot \eta \mu}{\alpha \beta} \right]^{(1-\alpha)/2} \cdot q^{-(\alpha+1)/2} \\ &= AB^{\alpha} L^{1-\alpha} \cdot \alpha^2 \cdot \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^{(1-\alpha)/2} \cdot \beta^{(\alpha-1)/2} . \end{aligned} \quad (8)$$

$$(1-b)^{(1-\alpha)/(2(1-\psi))} \cdot \eta^{-(1-\alpha)\psi/[2(1-\psi)]} \cdot \Delta_0^{(2\alpha-\alpha\psi-\phi)/(2(1-\psi))} .$$

소비자는

$$rK + wK = C + \dot{K}$$

의 제약조건 하에서 효용을 극대화 할 것이다. 여기서 $K \equiv XN$ 이며 ω 는 임금으로서 한계생산물과 같은 크기를 가진다. 이미 잘 알려진 바와 같이 소비자의 최적조건은 $\gamma_c \equiv \dot{C}/C = (1/\theta) \cdot (r - \rho)$ 와 같다.⁵⁾ 위 제약식에 의하여 정상상태(steady-state)에서 C 의 증가율과 N 의 증가율은 같은 크기를 가지며 또 Y 와 총수출 E 역시 같은 율로 증가한다. 즉 Y, C, E, N, K 의 성장률은 모두

$$\gamma = \gamma_c = \frac{1}{\theta} \cdot (r - \rho). \quad (9)$$

과 같으며 여기서 r 은 식 (8)에서와 같은 크기를 가진다.

수출이 생산기술에 관한 새로운 지식의 크기에 아무런 영향도 미치는 않는 경우 즉 $f(\epsilon) = 1$ 인 경우에도 앞서와 동일한 과정에 의하여 X 가 일정한 크기를 가지면서 Y, C, E, N, K 는 모두 같은 율로 증가함을 알 수 있다. 이 때의 성장률 γ' 와 이자율 r' 은 다음과 같은 크기를 가진다.

$$\gamma' = \frac{1}{\theta} \cdot (r' - \rho),$$

5) 관계식 $r = \rho + \theta \cdot (\dot{C}/C)$ 에서 θ 는 한계효용의 C 에 대한 탄력성을 나타내므로 ($U(C)$ 함수 참조), 우변은 저축의 이득율, 좌변은 현재소비의 이득을 의미한다. 즉 소비자의 최적조건은 이들 두 이득이 같아야 하며 따라서 (ρ, θ 가 불변이라면) r 의 상승은 소비증가율 \dot{C}/C 의 상승을 가져오며 이는 저축의 증가에 의하여 가능해진다.

$$\begin{aligned}
 r' &\equiv AL^{1-\alpha} \cdot \alpha^2 \cdot \left(\frac{1-\alpha}{\alpha\beta} \right)^{1-\alpha} \cdot q^{-\alpha} \\
 &= AB^{\alpha} \cdot \alpha^2 \cdot \beta^{\alpha-1} \cdot \left(\frac{1-\alpha}{\alpha\beta} \right)^{1-\alpha} \cdot \Delta_0^{\alpha(1-\psi) \cdot \psi}.
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

우리의 모형에서는 수출이 R&D 비용에 긍정적인 효과를 미치는 경우와 아무런 영향도 미치지 못하는 경우 모두 경제성장률과 총수출($E \equiv \epsilon N$)의 증가율, 총자본($K \equiv XN$)의 증가율이 모두 같다. 또한 중간재(자본재) 생산에 있어서의 I_d 와 I_f 의 상대적 크기 역시 두 경우에 같다. 그러나 이들 두 성장률은 다음과 같은 주요한 차이점을 갖는다. 성장률이 γ 인 경우 η 의 상승(교역조건 악화)은 I_d 와 I_f 의 대체탄력성이 비교적 큰 경우($\sigma > 1$, 즉 $0 < \psi < 1$)에는 성장률의 하락을 가져오며 대체탄력성이 작은 경우($0 < \sigma < 1$, 즉 $-\infty < \psi < 0$)에는 다른 패러미터들의 크기와 관련하여 성장률의 변화 방향이 결정된다.⁶⁾ 그러나 성장률 γ' 인 경우에는 η 의 상승이 언제나 성장률의 하락을 가져온다. 또 b_1 이 작아지면 성장률 γ 는 언제나 상승하지만 성장률 γ' 는 $\sigma > 1$ ($0 < \psi < 1$)일 때는 상승하고 $\sigma < 1$ ($-\infty < \psi < 0$)인 경우에는 하락한다. R&D 비용의 상승(β 의 상승)으로 두 경우 모두 성장률이 낮아지지만 그 탄력성의 크기가 γ' 의 경우가 γ 의 경우의 2배에 이른다.

식 (8), (9), (10)에 의하여

$$\begin{aligned}
 \text{sgn}(\gamma - \gamma') &= \text{sgn} \left(\eta\mu - \frac{1-\alpha}{\alpha} \cdot \frac{q}{\beta} \right) \\
 &= \text{sgn} \left\{ \beta \cdot \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right) - \left[\left(\frac{b_1}{1-b_1} \right)^{1/(1-\psi)} \cdot \eta^{\psi/(1-\psi)} + 1 \right] \right\}. \tag{11}
 \end{aligned}$$

의 관계를 얻을 수 있다. 이는 우리의 일상적인 통념과는 달리 수출이 새로운 자본재의 개발비용을 감소시키는 경우의 성장률이 새로운 자본재의 개발에 아무 영향도 주지 못하는 경우의 성장률보다 오히려 낮을 수 있음을 보여준다. γ 가 γ' 보다 작을 가능성은 β , α 가 작을수록, 또 b 가 클수록 높다. $-\infty < \psi < 0$ ($0 < \sigma < 1$)의 구간에서는 η 가 작을수록 그 가능성이 커지며 $0 < \psi < 1$ ($\sigma > 1$)일 때는 그 반대이다. 또 $(b \cdot \eta)/(1-b) > (<) 1$ 인 경우에는 I_d 와 I_f 의 대체탄

6) $\partial r / \partial \eta$ 로부터 $\text{sgn}(\partial r / \partial \eta) > (<) 0$ 은 $[b_1/(1-b_1)]^{1/(1-\psi)} \cdot \eta^{-\psi/(1-\psi)} > (<) [2\alpha(\psi-1)/[\psi(1-\alpha)]]$ 에 의하여 결정됨을 알 수 있다.

력성 σ 가 클수록(작을수록) 그 가능성이 커진다.

우리의 모형에서 수출이 기술개발 비용에도 영향을 주는 경우의 성장률이 단순히 국내자본 형성만을 가능하게 하는 경우의 성장률보다 낮게(높게)되는 것은 다음과 같은 이유 때문이다. 식 (7)에서 알 수 있는 것과 같이 수출이 기술개발 비용에 아무런 영향도 미치지 않는 경우, 즉 $\eta\mu X = 1$ 인 경우 X 의 크기 \bar{X} '는 $[\alpha/(1-\alpha)] \cdot (\beta/q)$ 와 같게 되어 $X' = [1/\eta\mu] \cdot \bar{X}$ '의 관계가 성립된다. 따라서 $1/(\eta\mu) > (<) \bar{X}$ '이면 $[\beta/(\eta\mu X)] > (<) \beta$ 의 관계가 성립되며 식 (7)을 충족시키기 위해서는 X 의 크기가 \bar{X} '에 비하여 더 큰(작은) 값을 가져야 함을 의미한다. X 의 크기가 더욱 커짐(작아짐)은 식 (6)에 의하여 이자율의 하락(상승)을 뜻하며 이자율의 하락(상승)은 저축의 크기를 감소(증가)시킴으로써 새로운 중간재의 개발과 개발된 중간재의 생산에 사용될 자원의 크기를 감소(증가)시키게 되고 이와 같이 적어진(커진) 자원을 가지고 개발된 중간재의 생산을 증대(감소)시킨 결과 - 즉 X 의 크기가 증가(하락)한 결과 - 새로운 기술개발을 위한 가용자원량이 감소(증가)하여 성장률의 하락(상승)을 가져온다.

요컨대 식 (7)에 나타난 패러미터들의 상대적 크기에 따라 수출은 중간재 생산에 필요한 고정비용인 새로운 기술 개발비용을 높이기도 하고 낮추기도 함으로써 개발된 중간재의 생산량을 변화시키고 이에 따라 새로운 기술개발에 사용될 자원의 크기가 달라진 결과 성장률이 상승하거나 혹은 하락하게 된다. 결국 $sgn(\gamma - \gamma') = sgn(\bar{X}' - \bar{X})$ 이며 이는 식 (7)을 이용하여 식 (11)로부터 구해지는 결과이기도 하다.

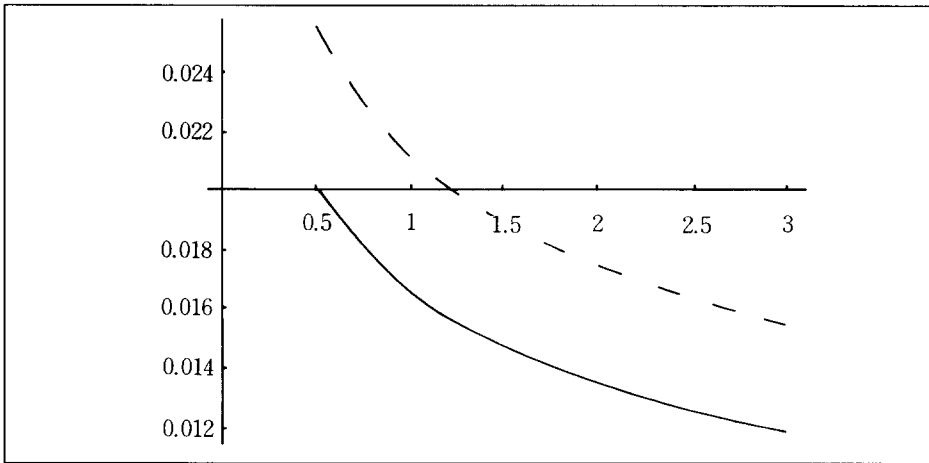
패러미터 η 가 0.5에서 3사이의 값을 가지면서 $\alpha = b = 0.3$, $\beta = 2$, $\psi = 0$ ($\sigma = 1$), $A = B = L = 1$, $\theta = 3$, $\rho = 0.02$ 라면 우리의 모형이 제시하는 성장률은 <그림 1>과 같다.⁷⁾ 성장률이 γ 와 γ' 인 경우 모두 1~2%의 매우 낮은 수준이

7) 패러미터 α 는 소비재 생산에 있어서 중간재(자본재)의 생산탄력성을 나타내며, θ 는 소비의 한계효용탄력성(정확하게는 이의 절대값) 또는 각기 다른 두 시점에서의 소비간의 대체탄력성의 역수, ρ 는 소비에 있어서 시간선호율을 의미한다. Barro & Sala-i-Martin(1996, p.83)은 미국경제를 대상으로 한 수치분석(numerical analysis)에서 이들 패러미터들의 표준적 값을 제시하고 있다. 우리의 수치분석에서도 이들 표준치를 그대로 사용하기로 한다. 나머지 패러미터들의 적절한 값은 다른 문헌에서 찾는 것이 용이하지 않아, 국내 중간재 생산에 있어서 국내 자원 I_d 의 중요도를 나타내는 b 의 크기로는 우리나라 경제를 염두에 두어 0.3으로 정하였으며, 수출로부터 영향을 받지 않은 경우의 R&D 비용 β 의 크기로는, 편의상 R&D는 단순한 소비 C 혹은 투자 I_d 보다 두배 많은 자원의 투입이 소요된다고 가정함으

며 η 의 전구간에 걸쳐 $\gamma' > \gamma$ 의 관계가 유지된다. 또 예상되는 것과 같이 η 가 클수록 성장률이 낮아진다. Barro & Sala-i-Martin(1996, p.38, 83)은 자본의 생산탄력성(우리 모형에서는 α 의 크기)에 관한 적절한 값으로서 자본을 실물자본만으로 볼 경우에는 0.3, 자본을 지식(인적자본)까지 포함한 광의로 볼 경우에는 0.75를 제시하고 있다. 이를 감안한다면 우리의 모형에서의 자본 K 는 XN 이므로 α 의 값으로서는 0.3보다 훨씬 큰 값이 적절할 것이다.

$\alpha = 0.7$ 로 대치한 경우의 성장률은 <그림 2>와 같다. η 가 클수록 성장률이 하락하는 것은 앞서와 같지만 γ' 는 3~9%, γ 는 4~11%의 크기를 가지면서 $\gamma > \gamma'$ 의 관계가 성립된다. 또 $\gamma - \gamma'$ 의 크기는 0.07~0.12% 사이의 값을 가지면서 η 가 작을수록 커진다. α 의 값이 커지면서 성장률이 높아진 것은 α 가 식 (1)에서 $K(\equiv XN)$ 의 생산탄력성이라는 점에 의하여 쉽게 이해된다.

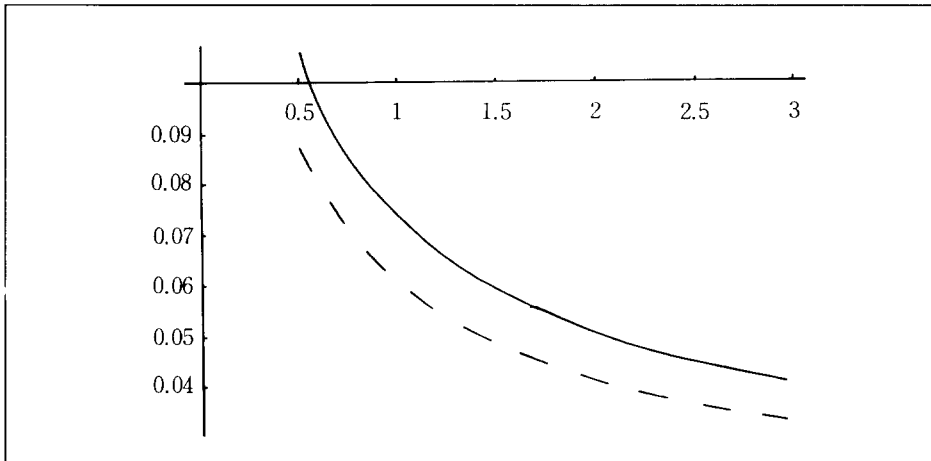
<그림 1> 성장률과 η ($\alpha = b = 0.3, \psi = 0$)



주 : 가로축은 η 임(이하 모든 그림에서도 동일함). 실선은 γ , 점선은 γ' 임.

로써 $\beta = 2$ 로 정하였다. 또 노동 L 의 크기는 분석의 편의상 통상하는 것처럼 1로 하였으며(normalize), 식 (1), (2)의 상수항 A, B 또한 그 크기를 정하는데 따른 자의성을 가능한 줄이기 위하여 1로 정하였다. ψ 는 중간재 생산에 있어서 국내 자원과 수입자본재의 대체탄력성($\sigma = 1/(1-\psi)$)을 결정하는 매개변수로서, 기준치로서의 $\psi = 0$ ($\sigma = 1$)과 대체탄력성이 큰 경우($\sigma = 2$ 즉 $\psi = 0.5$), 작은 경우($\sigma = 0.5$ 즉 $\psi = -1$)를 각각 수치분석의 대상으로 정하였다. 끝으로 교역조건의 역수인 η 의 크기로는 현실적인 가능성을 감안하여 0.5~3.0의 크기로 한정하였다.

〈그림 2〉 성장률과 η ($\alpha = 0.7, b = 0.3, \psi = 0$)



주: 실선은 Y , 점선은 Y' 임.

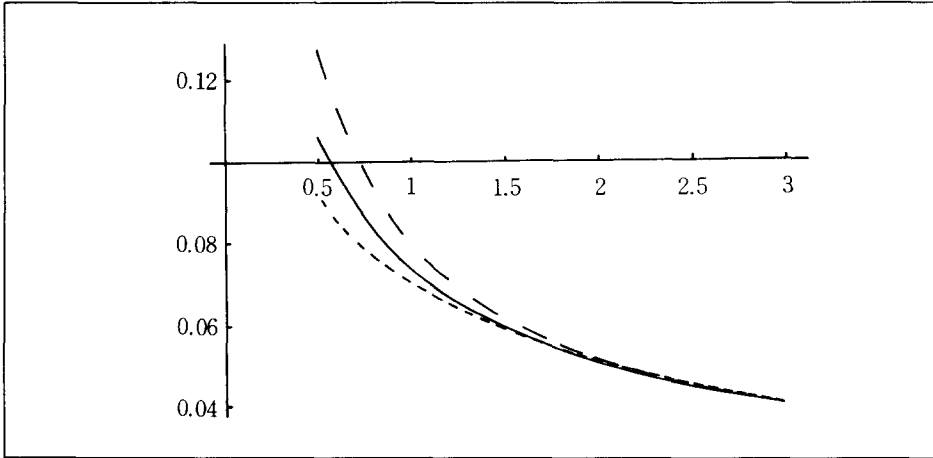
〈그림 3〉은 $\alpha = 0.7$ 일 때 중간재의 생산에 있어서 I_d 와 I_f 의 대체탄력성에 따라 Y 의 크기가 어떻게 변하는가를 보여준다. η 가 작은 크기를 가지면 대체탄력성이 클수록 성장률이 높아지지만 η 가 커질수록 대체탄력성의 크기에 따른 성장률의 변화는 미미해진다. 이와 같은 현상은 Y' 의 경우에도 마찬가지로 나타났다. 다만 세가지 탄력성의 경우 모두 $Y > Y'$ 의 관계가 성립되었다.

대체탄력성이 $\sigma = 2$ ($\psi = 0.5$)라는 비교적 큰 값을 가지면서 $b = 0.7$ 일 경우에는 대부분의 η 의 크기에서 $Y' > Y$ 의 관계가 성립되었다(〈그림 4〉 참조).

자본형성을 위하여 해외로부터 필요한 원자재나 자본재의 수입이 불가피한 상황에서 총자본 증가와 수출증가가 비슷한 추이를 보일 경우 수출은 자본형성을 가능케 하는 수단일 뿐 다른 기능을 통하여 성장에 기여하지는 않는다는 추론을 가능케 한다. 그러나 우리의 모형은 총자본 증가율과 수출증가율이 동일한 경우에도 수출이 새로운 생산기술(지식)을 축적하는 비용을 낮춤으로써 성장에 기여하며 이와 같은 기능을 통한 수출의 성장기여도는 $Y - Y'$ 의 크기로 나타낼 수 있음을 보여준다. 만약 $f(\epsilon) = a\epsilon$, $a > 1$ 을 가정하면 a 가 큰 값을 가질수록 $Y - Y'$ 의 크기는 커진다. a 의 증대는 새로운 중간재 개발비용이 낮아지는 것을 의미하기 때문에 새 중간재 개발시장(완전경쟁시장)이 균형을 이루기 위해서는 중간재의 공급량이 감소되어야 한다(식 (7)참조). 따라서 중간재

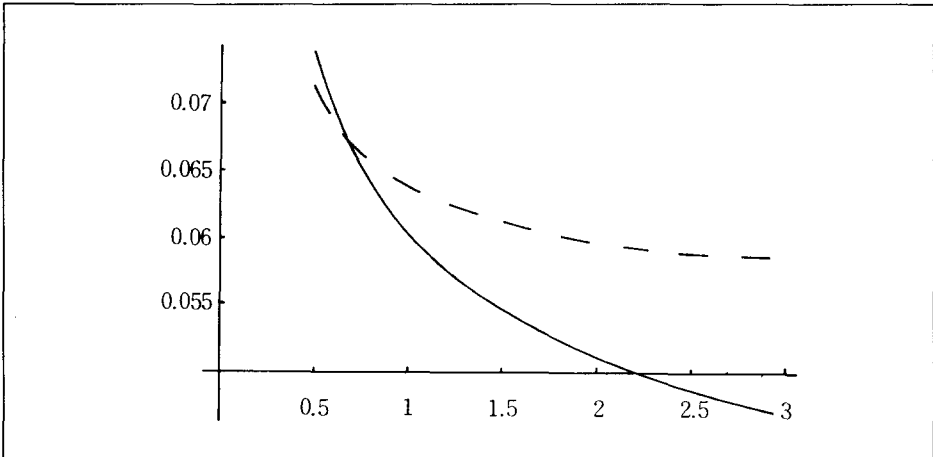
〈그림 3〉 자본재 생산의 대체탄력성과 성장률

($\alpha = 0.7, b = 0.3$)



주: 실선은 $\psi = 0$, 위 점선은 $\psi = 0.5$, 아래 점선은 $\psi = -1$ 일 때의 γ 임.

〈그림 4〉 성장률과 η ($\alpha = 0.7, b = 0.7, \psi = 0.5$)



주: 실선은 γ , 점선은 γ' 임.

수급의 균형을 위해서는 중간재 수요가 감소되어야 하며 이는 이자율 r 의 상승을 불가피하게 한다(식 (6)참조). 이는 신상품 개발에 수출을 통한 국가간 아이디어는 교류가 중요할수록 수출의 성장기여도 $\gamma - \gamma'$ 의 크기가 커짐을 또는

$\gamma < \gamma'$ 의 관계가 성립될 가능성이 적어짐을 뜻한다.

성장촉진 정책과 관련하여 우리의 모형은 다음과 같은 성질을 가진다. 수출 실적 또는 국내재원(최종생산물 Y)에 의한 투자실적 I_d 에 보조금을 지급하는 경우 한 단위 실적당 보조금율을 s 라 하면 q 는 각각 $q - s\eta\mu$, $q - s\nu$ 의 크기를 가진다.⁸⁾⁹⁾ 이들 두 정책 모두 성장률이 γ' 인 경우에는 언제나 성장률을 상승시키지만 성장률 γ 인 경우에는 $(2\alpha)/(\alpha+1) < \psi < 1$ 의 영역에서 성장률을 오히려 하락시킨다. ψ 의 여타의 영역에서는 γ' 의 경우와 마찬가지로 성장률이 높아진다.¹⁰⁾ 이는 η 의 일부를 정부가 부담하거나(이는 국제수지균형을 가정하고 있는 우리의 모형에서는 수출지원과 같은 의미를 가짐), I_d 의 비용 일부를 정부가 부담하는 경우에도 그대로 적용된다.¹¹⁾

영역 $(2\alpha)/(\alpha+1) < \psi < 1$ 은 중간재 생산에 있어서 I_d 와 I_f 의 대체탄력성이 비교적 크다는 것을 의미한다. 대체탄력성이 큰 경우에는 생산비용의 하락으로 식 (7)에 의한 중간재 공급량의 증가폭이 식 (6)에 의한 수요증가폭보다 더 큼으로써 중간재시장의 균형을 위하여 이자율이 하락한 결과 성장률이 낮아지게 된다.¹²⁾ 이 영역에서 성장률이 하락한다는 것은 $(2\alpha)/(\alpha+1)$ 이 α 에 대하여 증가함수라는 점과 $Y = AL^{1-\alpha} \cdot (XN)^{\alpha} \cdot N^{1-\alpha}$ 인 점에 비추어 볼 때 N 의 증가,

8) 현재의 WTO체제 하에서는 정부에 의한 직접적인 보조금 지급은 용이하지 않을 것이다. 그러나 通常의 조세정책을 비롯한 여타 거시경제정책의 시행에 따라 수출 또는 일반 투자의 수익성을 달라질 수 있을 것이다. 따라서 이하의 s 는 이와 같은 수익성의 변화정도를 나타내는 것으로 이해될 수 있을 것이다.

9) 보조금 재원으로서 조세가 경제의 왜곡현상을 가져오지 않도록 하기 위해서는 정액조세(lump-sum tax)에 의하여 재원이 마련되어야 할 것이다. 우리의 모형에서는 여가(leisure)가 효용함수의 변량으로 가정되지 않았기 때문에 소비세가 그 방법이 될 수 있다. 이때 소비세율을 τ 라 하면 소비자의 제약식은 $r \cdot (NX) + \omega L = C(1+\tau) + (NX)$ 이 된다. 이 제약식과 $\omega = \partial Y / \partial L$, $C\tau = s\eta\mu XN$ 의 관계식을 이용하면 정상상태에서 C , Y , N , E , K 의 증가율이 모두 같음을 보일 수 있다. 이는 I_d 에 대한 지원정책의 경우에도 그대로 적용된다. 다만 이 경우에는 $C\tau = s\nu XN$ 이다.

10) 이는 식 (8)과 (10)의 r 과 r' 를 각각 q 에 대하여 미분한 결과를 관찰함으로써 알 수 있다.

11) 이 경우 역시 지원금의 재원으로서 소비세를 가정하여 정상상태에서 C , Y , N , E , K 가 같은 성장률을 가짐을 보일 수 있다. 정책 효과는 식 (10)의 Δ_0 에 각주 1)에서의 Δ_0 을 대입한 후 r 또는 r' 을 P_f 또는 P_f 로 편미분한 결과에 $P_d = 1$, $P_f = \eta$ 를 대입함으로써 구할 수 있다.

12) 식 (6)에서 알 수 있는 것처럼 중간재 수요량은 $\partial X / \partial q < 0$, $\partial X / \partial \eta < 0$ 이 성립한다. 공급량(식 (7)에서의 X) 역시 $\partial X / \partial q < 0$ 이지만, $-\infty < \psi < 0$ 의 영역에서는 $\partial X / \partial \eta < 0$, $\psi < 1$ 영역에서는 $\partial X / \partial \eta > 0$ 이 성립한다. 식 (7)에 의하여 알 수 있는 것처럼 η 의 감소는 $\beta/(\eta\mu)$ 의 크기를 감소시킴으로써 X 의 크기를 낮추는 효과와 q 의 감소를 통하여 X 의 크기를

즉 생산기술(지식)의 축적이 최종생산물 생산에 기여하는 정도가 클수록(즉 α 의 크기가 작을수록) 성장촉진 정책이 성장률을 오히려 낮추게 될 ψ 의 범위가 더욱 넓어짐을 의미한다.

성장촉진 정책은 $\gamma - \gamma'$ 의 크기에도 영향을 준다. <그림 5>는 $\alpha = 0.7$, $b = 0.3$, $\psi = -1$ ($\sigma = 0.5$)일 때 수출실적에 대하여 10%의 보조금을 지급하는 경우 정책시행 전과 후의 $\gamma - \gamma'$ 의 크기가 어떻게 달라지는 가를 보여준다. 주어진 η 의 모든 영역에서 정책시행으로 $\gamma - \gamma'$ 는 더욱 커진다. ψ 의 값을 달리하였을 때도 이와 같은 현상에는 변함이 없었으나 ψ 가 커질수록(I_d 와 I_f 의 대체탄력성이 커질수록) 그 차이는 점점 적어지는 결과를 얻을 수 있었다. <그림 6>은 $\alpha = 0.7$, $b = 0.3$ 의 값을 가질 때 η 의 하락으로 인한 $\gamma - \gamma'$ 의 변화(즉 $-(\partial(\gamma - \gamma')/\partial\eta)$)를 나타낸다. 이 경우 역시 모든 η 의 크기에서 $\gamma - \gamma'$ 의 크기가 커지며 η 가 작을수록 $\gamma - \gamma'$ 의 크기는 더욱 커진다. 또 주어진 η 의 크기에서 ψ 가 클수록 $\gamma - \gamma'$ 의 크기가 커지며 η 가 작을수록 ψ 의 값의 차이로 인한 $\gamma - \gamma'$ 의 크기는 점점 작아진다.

요컨대 우리가 적절한 것으로 생각하여 선택한 패러미터들의 값 하에서 성장정책은 수출의 성장기여도($\gamma - \gamma'$ 의 크기)를 높여 준다. 또 다음 절의 논의를 통하여 알 수 있는 것처럼 성장정책이 수출촉진 정책에 의하여 이루어지는 경우 수출증대는 각 시점에서의 소비수준을 높임으로써 효용증대에도 기여함을 알 수 있다.¹³⁾

증가시키는 효과를 갖는다. $0 < \psi < 1$ 영역에서의 $\partial X/\partial\eta$ (<0 은 $\psi/(2-\psi)$) (<0) $[(1-b)^{1/(1-\psi)} \cdot \eta^{\psi/(1-\psi)}] / \Delta_0$ 에 의하여 결정된다. 그러나 앞서의 우리가 선택한 패러미터들의 값에서는 $\partial X/\partial\eta < 0$ 이 성립된다.

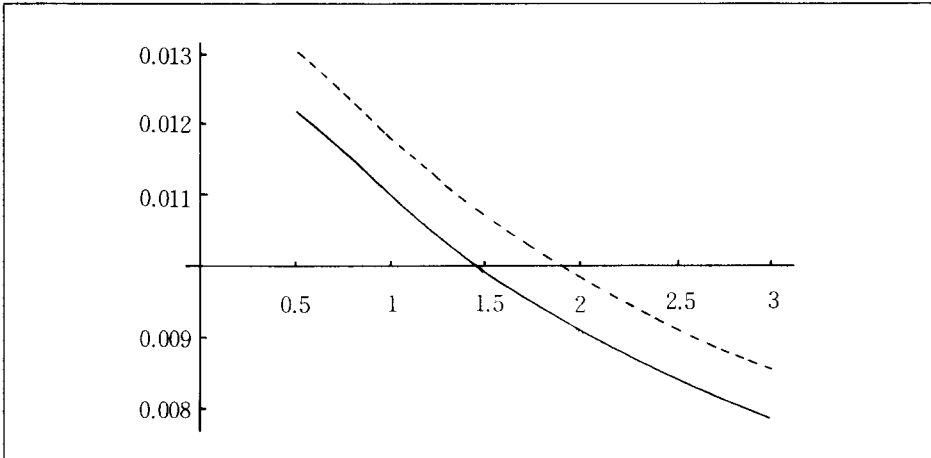
대체탄력성이 클수록 공급이 증가하는 것은 주어진 일정량을 생산하기 위한 비용이 대체탄력성의 크기가 클수록 적어지는 점에 의하여 쉽게 이해될 수 있다. 즉 주어진 크기의 자원으로 생산할 수 있는 크기는 대체탄력성이 클수록 커진다.

- 13) $\gamma > \gamma'$ 가 반드시 성장률이 γ 인 메카니즘 하에서의 효용이 성장률이 γ' 인 경우의 효용보다 큰 것을 의미하는 것은 아니다. 왜냐하면 초기상태에서 정상상태에 도달하기까지의 소비수준의 변화가 두 메카니즘 하에서 서로 다를 수 있기 때문이다. 따라서 $\gamma - \gamma'$ 의 크기가 커지는 것 역시 반드시 효용의 차이가 커지는 것을 의미하지는 않는다. 또 성장률이 γ 인 경우에 극한하여 볼 때에도 수출촉진정책이 모든 시점에서의 소비수준을 높이고 정상상태에서의 소비증가율(경제성장률)을 높이는 경우에도 정상상태에 도달하기까지의 소비변화율이 밝혀지지 않는 한 반드시 효용증가를 가져온다고 볼 수 없다. 그러나 정상상태 전의 소비변화율에 큰 변화가 없는 한 수출이 효용증대를 가져올 것이다.

우리의 모형은 IV절에서 알 수 있는 것처럼 K , N 이라는 두 상태변수를 가진 두 부문(two-sector) 모형이다. 두 부문 경제의 정상상태 도달과정은 아직까지 밝혀지지 않고 있다. 다만 King & Rebelo(1993)는 한 부문 경제의 정상상태 도달과정을 시뮬레이션에 의하여 살펴보고 있다.

〈그림 5〉 수출실적에 의한 지원과 성장률의 변화

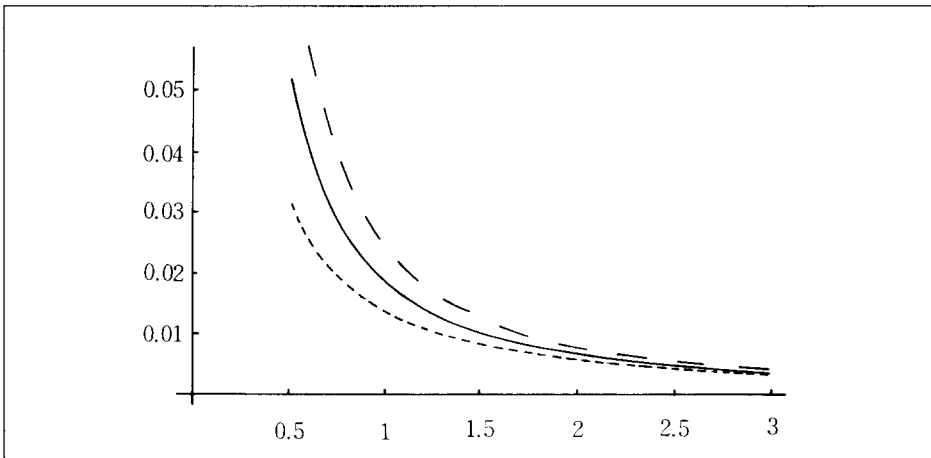
$$(\alpha = 0.7, b = 0.3, \psi = -1)$$



주: 점선은 10% 보조금 지급시, 실선은 보조금이 없는 경우의 $\gamma - \gamma'$ 임.

〈그림 6〉 수출가격에 대한 지원과 성장률의 변화

$$(\alpha = 0.7, b = 0.3)$$



주: 세로축은 $-\partial(\gamma - \gamma') / \partial \eta$ 을 나타냄. 실선은 $\psi=0$, 위 점선은 $\psi=0.5$, 아래 점선은 $\psi=-1$ 인 경우임.

IV. 파레토最適成長率과 産業政策

우리의 모형은 N 종류의 자본재와 생산지식 N 이라는 $N + 1$ 개의 狀態變數 (state variable)를 가진다. 그러나 식 (1)과 모든 자본재의 생산기술이 식 (2)와 같이 동일하다는 점 때문에 $X(i)$ 가 동일한 값을 가지므로 $Y = AL^{1-\alpha}K^\alpha N^{1-\alpha}$, $K \equiv XN$ 로 나타낼 수 있다. K 와 N 의 변화 \dot{K} \dot{N} 은 저축, $Y - C = \dot{Z}$ 에 의하여 결정되므로 K 와 N 을 Z 의 함수로 나타낼 수 있다면 파레토 최적성장률은

$$\dot{Z} = Y - C = g(Z) - C$$

의 조건 하에 효용을 극대화시킴으로써 구할 수 있게 된다. 여기서 Z 는 총실물 자본 K 의 축적과 생산기술(지식) N 의 축적이라는 두 목적에 공통으로 쓰이는 일반적 형태의 자본으로 볼 수 있다.

이와 같이 動態的 최적화문제는 우선 Z 의 크기가 주어졌을 때

$$\frac{\beta}{\eta\mu X} N + qXN \leq Z \quad (12)$$

의 조건 하에서 $Y = AL^{1-\alpha}X^\alpha N$ 을 최대화시키는 靜態的 최적화 조건을 이용하여 그 해를 얻을 수 있다. 정태적 최적화 조건으로부터 구한 X 는

$$X^* = \left[\frac{(1+\alpha) \cdot \beta}{(1-\alpha) \cdot \eta\mu q} \right]^{1/2} \quad (13)$$

의 크기를 가진다. 식 (13)을 식 (12)에 대입하여

$$N = \left(\frac{1+\alpha}{2} \right) \cdot q^{-1} \cdot X^{-1} \cdot Z \quad (14)$$

을 구하고 이로부터 $K = XN$ 에 의하여

$$K = \left(\frac{1-\alpha}{2} \right) \cdot q^{-1} \cdot Z \quad (15)$$

을 얻는다.

이들 N 과 K 의 값에 의하여

$$Y = A \cdot (L^{1-\alpha} K^{\alpha}) \cdot N^{1-\alpha} = \tilde{A}Z = g(Z), \quad (16)$$

$$\begin{aligned} \tilde{A} &\equiv AL^{1-\alpha} \cdot \left(\frac{1+\alpha}{2} \right) \cdot \left[\frac{(1-\alpha) \cdot \eta \mu}{(1+\alpha)\beta} \right]^{(1-\alpha)/2} \cdot q^{-(\alpha+1)/2} \\ &= AB^{\alpha} L^{1-\alpha} \cdot \left(\frac{1+\alpha}{2} \right) \cdot \left(\frac{1-\alpha}{1+\alpha} \right)^{(1-\alpha)/2} \cdot \beta^{(\alpha-1)/2} \cdot \\ &\quad (1-b_1)^{(1-\alpha)/2(1-\phi)} \cdot \eta^{-1/(1-\alpha)\phi/2(1-\phi)} \cdot \Delta_0^{(2\alpha-\alpha\phi-\phi)/(2\phi)} \end{aligned}$$

가 된다. 즉 우리의 동태적 최적화 문제는 $Y = AK$ 모형(Robelo(1991))에서의 최적화 문제로 단순화된다. 따라서 파레토최적성장률 γ^* 은 $\dot{Y}/Y = \dot{C}/C = \dot{N}/N = \dot{K}/K = \dot{E}/E = \gamma^*$ 의 관계를 가지며 그 크기는

$$\gamma^* = \frac{1}{\theta} (\tilde{A} - \rho)$$

와 같다.

파레토최적성장률 γ^* 는 시장에서의 균형성장률 γ 보다 큰 크기를 가진다.¹⁴⁾ 또 중간재의 파레토최적규모 X^* 역시 시장균형규모(식 (7))에 의하여 결정되는 X 의 크기)보다 큰 값을 가진다.

우리의 모형의 주어진 시점에서의 정태적 모습은 주어진 크기의 자원 Z 를 가지고 X 와 N 의 크기를 결정하는 것이며 동태적 모습은 각 시점에서의 Z 의 크기의 변화에 의하여 설명된다. 파레토최적상태에서는 자원 Z 가 시장경제에서 보다 큰 비율로 증가하게 된다. 식 (15), (16)에 의하여 $Y = (\text{常數}) \cdot Z^{\alpha} \cdot N^{1-\alpha}$ 로 나타낼 수 있다. 이는 시장경제 하에서는 소비자에 의하여 N 의 크기가 주어진 값으로 인지되어 1%의 Z 의 증가가 $\alpha\%$ ($\alpha < 1$)의 Y 의 증가만을 가져오는 것으로 인식됨을 의미한다. 즉 시장경제에서는 식 (14)에서와 같이 N 이 Z 에 의하여 결정됨이 간과된 채 저축(투자)이 이루어진다. 그러나 식 (16)

14) $\text{sgn}(\gamma^* - \gamma) = \text{sgn}(1/2 - \tilde{\alpha})$, $\tilde{\alpha} \equiv \alpha^{(3+\alpha)/2} \cdot (1+\alpha)^{-(\alpha+1)/2}$ 의 관계가 성립되며, $\tilde{\alpha}$ 는 α 의 증가함수로서 $0 < \tilde{\alpha} < 1/2$ 의 크기를 가진다.

에서 알 수 있는 것처럼 Z 가 1% 증가하면 Y 는 실제로 1% 증가하게 된다. 따라서 파레토최적상태에서는 시장경제에서보다 높은 율의 저축(투자)이 이루어지며 이는 $\gamma^* > \gamma$ 의 주요 원인이 된다.

중간재의 파레토최적규모 X^* 가 시장경제에서의 중간재 생산규모 \bar{X} 보다 크다는 것은 다음과 같은 의미를 가진다. 우리 모형의 정태적 모습은 주어진 크기의 자원 Z 를 X 와 N 의 생산으로 배분하는 것이라는 점은 앞에서 언급된 바와 같다. 이와 관련하여 중간재 시장이 독점시장인 점은 우리의 모형에서 X 의 크기를 결정함에 있어서 상반된 두가지 효과를 가진다. 잘 알려진 바와 같이 독점시장에서의 공급자는 파레토최적규모보다 적은 양을 공급하게 된다. 이는 (파레토최적규모에 비하여)상대적으로 적은 X 와 큰 N 이 결정되는 요인이 된다. 이와 아울러 우리의 모형은 독점시장에서 상대적으로 큰 X 와 적은 N 을 초래하는 요인도 갖고 있다. 이는 새로운 자본재가 개발되는 시점에서 독점기업이 갖는 보상은 $R \cdot X = \alpha AL^{1-\alpha} X^\alpha$ 인데 비하여 사회적 이득은 이보다 큰 $AL^{1-\alpha} X^*$ 이기 때문이다. 이들 상반된 두 요인으로 인하여 시장에서 결정된 X 의 크기가 파레토최적규모와 같아질 경우에는 독점시장이라는 이유만으로 X 의 크기를 크게 하는 것은 오히려 자원(Z)의 비효율적인 사용을 초래하게 된다. 즉 독점시장에서 결정된 X 의 크기는 실제로는 중간재의 사회적 한계생산물과 한계비용을 일치시키는 규모가 되므로 X 의 크기를 크게 하는 것은 한계생산물이 한계비용에 미치지 못하는 결과를 가져오게 된다. 따라서 $\bar{X} < X^*$ 일 때 비로소 X 의 증가가 자원의 효율적 사용 즉 Y 의 효율적 생산을 의미하며 이에 따라 각 시점에서의 소비 수준을 높이는 정태적 이득을 갖게 된다.

모형의 해가 $\bar{X} < X^*$ 의 결과를 가져오는 것은 식 (12)의 제약식에서 알 수 있는 것과 같이 파레토최적문제에 있어서는 X 의 크기가 모든 N 기업의 중간재 개발비용을 감소시키는 점이 고려되는데 반하여 시장경제 하에서는 식 (4)가 의미하는 것처럼 개별기업의 이윤만이 극대화되도록 X 가 결정되어 독점시장에서 X 가 상대적으로 적게 되는 요인의 효과가 더욱 크게 작용하기 때문이다.

우리는 앞의 III절에서 q 또는 η 의 크기가 감소할때 중간재 공급규모가 커짐을 살펴보았다.¹⁵⁾ 이는 앞에서 논의된 성장촉진 정책은 동시에 파레토최적상태를 달성할 수 있는 정책도 됨을 의미한다. 중간재 생산규모(식 (7)에서의 X 의

15) η 의 크기의 감소가 중간재의 공급규모를 감소시키는 경우에 관하여는 각주 8을 참조할 것.

크기)를 X^* 수준으로 높이기 위하여 정책적으로 q 또는 η 의 크기를 낮추게 되면 이자율 r 의 상승을 가져오게 된다.¹⁶⁾ 이는 식 (6)에 의한 중간재의 수요규모가 X^* 수준을 상회하는 수준으로 증가하기 때문이다. 높아진 r 의 수준을 식 (16)의 \tilde{A} 크기와 일치시키기 위해서는 이자율(자본소득)을 조절하기 위한 정책이 추가적으로 필요하게 된다. 예컨대 수출실적 또는 국내재원에 의한 투자 실적에 따라 보조금을 지원함으로써 q 의 크기를 낮추는 경우 q 에 대한 보조금율은 $1/(1+\alpha)$ 가 되며 이에 따른 이자율에 대한 지원율은 $[1/(2\alpha)] - 1$ 이 된다. 이는 $\alpha < 0.5$ 이면 자본소득에 대하여 보조금을 지급하여야 하나 $\alpha > 0.5$ 이면 자본소득에 대하여 오히려 과세하여야 함을 의미한다.

소비재생산 부문에서의 중간재 구입을 지원함으로써 X^* 수준을 달성하려는 것은 적절한 정책이 되지 못한다. 중간재 구입에 대한 지원, 즉 R 의 크기를 하락시키는 것은 중간재 수요는 증가시키지만 공급규모는 변화시키지 못한다(식 (7)참조).

식 (7)에서 알 수 있는 것처럼 중간재의 공급은 R&D 비용 β 에 대하여 증가함수이다. 따라서 X^* 수준의 중간재 공급을 가능케하는 방법은 R&D에 대하여 오히려 조세를 부과하는 것이다. 이 경우 중간재 수요가 증가하기 위하여 이자율의 하락이 일어나며 따라서 이자율에 대한 정책적 지원율은 q 또는 η 의 변화에 의하여 파레토최적상태를 달성하는 경우보다 높아진다. 파레토최적상태를 달성하기 위한 R&D에 대한 세율은 $1/\alpha$ 이며 이자율에 대한 보조금율은 $[(1+\alpha)/(2\alpha^2) - 1]$ 이다.¹⁷⁾

V. 맺음말

우리의 모형이 갖는 중요한 결론은 수출이 국내자본 형성을 위한 주요한 수단이며 또 수출, 성장, 자본형성이 같은 추이를 보이는 경우에도 수출은 R&D 비용을 변화시킴으로써 성장률의 크기에 영향을 주게 된다는 것이다. 수

16) $2\alpha/(1+\alpha) < \psi < 1$ 의 영역에서는 이자율이 오히려 감소함을 앞에서 지적한 바와 같다. 그러나 이 경우에도 이자율에 대한 지원을 통하여 파레토최적상태를 달성할 수 있다.

17) 성장률이 γ' 인 경우, 최적 중간재 생산규모는 시장경제에서의 중간재 생산규모와 같은 크기를 가지며 파레토최적 성장률은 $(1/\alpha)/\gamma'$ 이다. 시장에서의 성장률이 상대적으로 낮은 이유는 이미 언급한 것과 같이 저축이 상대적으로 낮은데 기인하며 파레토최적상태를 달성하기 위해서는 이자율에 대한 보조금 지급(보조금율 = $[1-\alpha]/\alpha$)을 필요로 한다.

출의 R&D 비용 감소효과에 의하여 상승되는 경제성장률의 크기는 자본재(중간재)의 생산탄력성이 클수록, R&D 비용이 클수록, 해외로부터 수입된 자본재의 중요성이 작을수록 커진다. 또 자본형성에 있어서 국내에서 생산된 자본재와 해외에서 수입된 자본재의 대체탄력성이 비교적 클 때는 교역조건이 유리할수록 커지며 대체탄력성이 작을 경우에는 그 반대이다.

현실적으로 적절한 것으로 생각되는 패러미터들의 값 하에서 수출촉진정책은 성장률을 높이는 것 이외에 소비수준을 높이는 효과도 가진다. 또 수출의 R&D 비용의 감소 기능에 의한 성장률의 크기 역시 커지며 그 크기는 교역조건이 유리할수록 그리고 국내생산 자본재와 수입자본재의 자본형성에 있어서의 대체탄력성의 크기가 클수록 커진다.

수출이 국내자본 형성의 주요한 수단으로서 기능한 결과 수출, 자본형성, 성장이 동일한 추이를 보이는 경우, 수출의 자본형성기능을 강조한 Rodrick (1994, 1995)과는 달리 우리의 모형은 수출의 또 다른 기능으로서 R&D 비용의 변화를 통한 성장률에 영향을 지적하고 있다는 점에서 Rodrick의 분석과는 다른 차이점을 갖는다. Grossman & Helpman(1990b, 1991b)과 우리의 모형은 다같이 일반적인 대외 상품거래에 의해서도 국내 기술개발을 위한 지식의 크기가 변한다는 가정을 채택하고 있다. 그러나 이와 같은 가정 하에서 Grossman & Helpman은 대외거래로 인하여 성장률이 상승하거나 아무 영향도 받지 않게 된다는 결론을 제시하는데 반하여 우리의 모형은 성장률이 대외거래 때문에 높아질 수도 있으며 또 오히려 낮아질 수도 있다는 것을 보이는 차이점을 갖는다. 대외거래로 인한 국내 생산기술(비용)의 변화가 성장률에 이와 같은 상반된 영향을 미칠 수 있다는 점에서 우리의 결론은 기존의 연구들과 관련하여 다음과 같은 또 다른 두가지 의의를 가진다. 첫째, 국가간 상품교역은 언제나 성장률을 높인다는 Rivera-Batiz & Romer(1991a, 1991b), Krugman (1994, Ch.11), Grossman & Helpman(1990a) 등의 결론은 국내 생산기술(지식)에의 변화를 통한 대외거래와 경제성장간의 관계를 설명할 수 있는 유일한 논리적 귀결이 아니라는 점이다. 둘째, Grossman & Helpman(1991a, Ch.6), Young(1991) 역시 대외교역이 국내 성장률을 높일 수도 낮출 수도 있음을 보여주고 있으나 이들은 이를 교역상품의 수요구조가 변하는데 따른 자원배분의 변화에 의하여 설명하고 있으나 우리의 모형은 생산기술(비용)의 변화에 의한 자원배분의 변화로 설명함으로써 동일한 결론을 가져올 수 있는 새로운 메카

니즘을 제시하고 있다.

경제발전의 결과 수출이 해외로부터 필요한 원자재 및 자본재의 수입을 위한 기능보다는 생산된 제품의 시장확대를 위한 기능을 가지게 되는 경우에도 우리의 모형은 유용하다. 중간재(자본재)의 수출입이 대외거래의 주된 모습인 경우 두 나라가 동일하다면(즉 두 나라의 생산함수와 효용함수가 모두 같다면) 각국이 생산한 중간재에 대한 국내수요와 해외수요의 합은 식 (6)에서와 같은 크기를 가질 것이다. 다만 이때 q 의 크기는 앞서와 같이 b, η, ψ 에 의하여 결정되는 것이 아니라 단순히 중간재(자본재)의 생산에 소요되는 Y 의 크기에 의하여 결정된다. 또 식 (4)의 $f(\epsilon)$ 는 $\eta\mu X$ 대신 $X/2$ 의 크기를 가진다. 따라서 성장률은 $\eta\mu$ 가 1/2 보다 큰지 작은지에 따라 경제발전에서 다른 성장률의 변화 방향이 결정된다. 또한 $f(\epsilon) = X/2$ 일 때의 성장률과 식 (10)의 성장률과의 차이는 수출이 R&D 비용을 감소시킴으로서 성장에 기여하는 크기가 될 것이다.

두 국가간 최종생산물의 교역이 대외거래의 중심을 이루는 경우에는 효용함수에 대한 새로운 가정이 필요하게 된다. 만약 효용함수가 국내생산 소비재와 수입소비재에 대하여 1次同次函數의 성질을 가진다면 $\Delta/N = F(N, E)/N = \text{常數}$ 의 관계가 성립된다. 따라서 이 상수가 $\eta\mu X$ 보다 큰지 작은지에 따라 경제발전의 결과 성장률이 높아지는지 낮아지는가가 결정되며 식 (10)의 성장률과 $\Delta/N = \text{常數}$ 일 때의 성장률의 차이는 수출이 R&D에 영향을 미침으로서 성장에 기여하는 정도를 나타낸다.

우리의 모형은 현실의 경제정책과 관련하여 다음과 같은 시사점을 가진다. 즉 국가간 상품교역이 국내 R&D 및 성장률에 영향을 주게 되는 것이 불가피한 필연적인 현상이라면 수출의 R&D 비용 감소효과에 의한 성장률에의 기여도를 높이기 위해서는 통상 및 산업구조 개편정책을 마련하는 경우, 소비재 생산에 있어 자본재(중간재)의 생산탄력성의 크기를 높이면서, 또 국내에서의 중간재(자본재)생산에 있어서는 국내생산 자본재와 수입 자본재의 대체탄력성을 높이는 방안이 추구되어야 한다. 또 국내 중간재 생산에 관한 이와 같은 방안은 교역조건이 악화되지 않도록 노력하는 가운데 추진되어야 할 것이다.

따라서 우리의 모형에 의한 논리적 추론을 실제의 통계 데이터를 사용하여 실증적으로 검증하는 것은 중요한 의미를 가진다. 수출, 자본형성, 성장이 동

일한 추이를 보이는 경우에도 수출이 자본형성을 가능케 하는 기능을 통한 성장에의 기여효과 이외에 R&D 활동에 영향을 줌으로써 성장에 기여한 효과를 갖게되는 논리적 이유를 실증적으로 검증할 수 있는 구조식들로 나타낸 다음 이에 의하여 세계로부터 주목받고 있는 우리 나라를 비롯한 고도성장국가들의 경우 수출의 후자의 기능에 의한 성장효과가 있는지, 있다면 전자의 기능에 의한 효과와의 상대적 크기는 어느 정도인지를 찾아보는 것은 흥미있는 앞으로의 연구과제가 될 수 있을 것이다.

이와 같은 실증적 분석과 관련하여 우리의 모형이 갖는 제약점은 다음과 같다. 우리의 모형에서는 경제가 어떤 시점에서 정상상태로의 접근과정 없이 처음부터 정상상태를 유지하는 것으로 나타나지만 실제의 경제는 정상상태에 도달하기까지 상당한 시간에 걸친 접근과정을 거치게 될 것이다. 우리의 모형을 동태적 접근과정을 갖는 모형으로 변화시키기 위해서는 중간재 생산함수인 식 (2)의 형태를 변화시키거나, 일정한 크기를 가지는 것으로 가정한 교역조건을 예컨대 국내 생산지식과 해외의 생산지식의 상대적 크기에 의하여 변하는 것으로 가정하는 등의 수정이 필요하게 될 것이다. 따라서 이와 같은 현재의 모형에 대한 보완을 통하여 보다 의미 있는 결론을 찾는 것 역시 모형에 대한 실증적 검증에 앞선 앞으로의 연구과제가 될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Barro, Robert J. and Sala-i-Martin, Xavier, *Economic Growth*, McGraw Hill, 1996.
2. Grossman, Gene M. and Helpman, Elhanan, "Comparative Advantage and Long-Run Growth," *American Economic Review*, Vol, 80, 1990a, 796-815.
3. Grossman, Gene M. and Helpman, Elhanan, "Trade Knowledge Spillovers, and Growth," *NBER Working Paper* No. 3485, 1990b.
4. Grossman, Gene M. and Helpman, Elhanan, *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge MA, MIT Press, 1991a.
5. Grossman, Gene M. and Helpman, Elhanan, "Growth and Welfare in a Small Open Economy," in E. Helpman and A. Razin, eds., *Inter-*

- national Trade and Trade Policy*, Cambridge MA, MIT Press, 1991b.
6. Judd, Kenneth L., "On the Performance of Patents," *Econometrica*, Vol. 53, 1985, pp.567-585.
 7. King, Robert G. and Rebelo, Sergio, "Transitional Dynamics and Economic Growth in the Neoclassical Model," *American Economic Review*, Vol. 83, 1993, pp.908-931.
 8. Krugman, Paul R., *Rethinking International Trade*, Cambridge MA, MIT Press, 1994.
 9. Rebelo, Sergio, "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth," *Journal of Political Economy*, Vol. 99, 1991, pp.500-521.
 10. Rivera-Batiz, Luis and Romer, Poul M. "Economic Integration and Endogenous Growth," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, 1991a, pp.531-555.
 11. Rivera-Batiz, Luis and Romer, Poul M., "International Trade and Endogenous Technological Change," *NBER Working Paper* No. 3594, 1991b.
 12. Rodrick, Dani, "Getting Interventions Right : How South Korea and Taiwan Grew Rich," *NBER Working Paper* NO. 4964, 1994.
 13. Rodrick, Dani, "Trade Strategy, Investment and Export : Another Look or East Asia," *NBER Working Paper* No. 5339, 1995.
 14. Romer, Paul M., "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy*, Vol. 98, October, 1990, Part II, S71-S102.
 15. Young, Alwyn, "Learning by Doing and the Dynamic Effects of International trade," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 105, 1991, pp. 369-405.