

修正된 Jones模型을 利用한 韓國의 成長要因 分解

李 彰 洙

(本院 主任研究員)

-
- * 본고의 집필에 많은 도움을 주신 KDI 세미나 참석자 여러분과 특히 바쁘신
중에도 유용하고 건설적인 논평을 해주신 본원의 홍기석 박사, 한성대의 김
용진 교수께 깊이 감사드린다.

◇ 要 約 ◇

Romer류의 내생적 성장모형과 신고전학파의 성장모형을 통합한 Jones(1997, 1998a)에 의하면 장기균형성장요인의 기여도가 예상보다 작고 여러 단기요인의 성장기여도가 큰 것으로 나타났다. 본고에서는 기술이용능력과 모방노력의 개념을 도입하여 Jones모형을 수정하고 이를 이용하여 한국의 성장요인을 분해한다. 이에 따르면 대GDP 투자비중, 연구인력비율 및 취업자 교육연수의 증가 등 이행경로상의 단기요인이 지난 30년간의 노동생산성 증가의 78%를 설명하고 있으며 균형성장경로 요인의 기여도는 22%에 지나지 않는다. 자본축적의 뒤를 이어 R&D 투자 등 새 단기요인의 역할이 증대되면서 우리나라의 경제성장률이 크게 하락하지 않을 것으로 예상된다.

I. 서 론

전통적인 신고전학과 성장모형에 따를 경우 지난 30년간의 고도성장은 후발국의 선진국 추격과정(catch-up)에 따른 자연스런 현상이었다. 따라서 경제가 선진국 수준에 근접해 감에 따라 이 행동학의 역할이 감소되면서 성장률이 점차 하락할 것으로 예측되었다. 이러한 논의의 배경에는 장기균형성장요인¹⁾(기술진보)만이 1인당 산출을 항구적으로 증가시킬 수 있는 유일한 원천이라는 논리가 자리잡고 있다. 하지만 장기요인에 집착하는 이러한 논리는 1990년대 아시아와 유사한 상황에 처해 있던 19세기말 미국의 경험을 볼 때 타당성이 별로 없어 보인다. Jones(1998a, pp. 29~30)에 따르면,

David(1977) notes that much of nineteenth century U.S. growth was driven by a rising investment rate and a corresponding rise in the capital-output ratio, which building on a term used by Hicks, he calls a 'grand traverse.' Clearly such a traverse is not sustainable, and, writing at the end of the nineteenth century, one might have been tempted to predict a slowdown in future U.S. growth based on this fact. However, we know that such a prediction would have been proven wrong, at least for the subsequent hundred years. While it is correct that the rise in the investment rate and the capital-output ratio ceased, the grand traverse was continued by other factors, namely the rise in educational attainment and research intensity. Perhaps when this

1) 본고에서는 경제성장론적 관점에서 공급측면의 장·단기 성장요인을 구분하고자 한다. 즉, 장기성장요인은 장기균형상태(steady-state)하의 성장률을 결정하는 요인이며, 단기성장요인은 그외의 모든 성장요인을 가리킨다.

second phase of the grand traverse comes to an end there will be again be something else to continue it.

당시 자본축적에 의한 고도성장이 한계에 도달하여 다수의 경제학자가 미국경제의 침체를 예측하였으나 예상은 빗나갔다. 자본축적의 뒤를 이어 인적자본축적 및 연구개발투자 등의 여타 단기성장요인이 또다시 장기균형성장을 상회하는 성장률을 도출해 냈기 때문이다.

Romer(1990)를 수정한 Jones(1997)의 연구에 의하면 1950~93년 기간중 노동생산성 증가의 단지 27%만이 장기균형성장요인에 의해 견인되었고 나머지 73%가 단기적·일시적 요인에 의해 이룩되었다. 이러한 연구결과에 의하면 일국의 경제성장이 단기적·일시적 요인에 의해 장기균형성장경로를 넘어 성장하는 것이 지극히 평범해 보인다. 다시 말해 외생적이고 자동적인 기술진보(총요소생산성의 증가)가 1인당 산출을 항구적으로 증가시킬 수 있는 장기성장의 유일한 원천이라는 Solow-Swan모형의 기본논리에서 크게 벗어나고 있다. 다소 충격적인 이 결과는, 첫째 Romer(1990)와 같이 기술진보를 내생화하면서, 둘째 신고전학과 성장모형에서와 같이 여러 정책변수가 단기적으로는 성장률 제고효과를 갖지만 장기적으로는 수준효과(level effects)²⁾만을 갖도록 한 Romer와 신고전학파의 통합모형, 소위 반내생 성장모형(semi-endogenous growth model)에 근거하고 있다

본고에서는 Romer의 내생적 성장모형을 수정한 Jones(1997)의 반내생 성장모형을 다시 개도국에 맞게 수정하여 적용할 경우 어떠한 결과가 발생할 것인가를 살펴보도록 한다. 과연 미국을

2) 장기 수준효과는 정책변수의 변화가 단기적으로 1인당 산출의 증가율을 상승시킬 수 있지만 장기적으로는 1인당 산출의 수준만을 상승시키는 상황을 묘사한다. 이와 달리 장기 증가율효과는 정책변수의 변화가 장기적으로도 1인당 산출의 증가율을 상승시킬 수 있는 상황을 묘사한다.

대상으로 한 Jones(1997)의 연구와 유사하게 일시적 성장요인의 기여가 큰 결과를 얻게 될 것인가? 그렇다면 그 결과가 기존의 생산성 연구, 이를테면 Young(1995), Kim and Lau(1994), Sarel(1995), Collins and Bosworth(1996)의 결과와³⁾ 서로 조화할 수 있을 것인가? 본고의 수정된 Jones모형은 그간 그 정체가 모호하였던 개도국에서의 기술발전을 선진국에서의 혁신적 기술진보가 아니라 기술이용능력(technological capability)의 향상 또는 모방적 기술발전으로 명시적으로 정의한다는 점에서 그 의의가 있다고 하겠다. 또한 그간 장기성장요인으로만 규정되었던 기술발전을 장기적 요인(노동의 규모효과와 선진국으로부터의 외생적 기술진보)과 단기적 요인(기술모방 연구집약도의 증가)으로 구분하는 특성을 갖는다.

본고는 상기 의문사항을 해결하기 위하여 우선 개도국을 대상으로 한 Jones 수정모형을 유도한 후, 이를 이용하여 지난 30년간 한국 노동생산성의 성장을 여러 장·단기 요인별로 분해하고 각각의 기여도를 구하고자 한다. Jones(1997)의 원래 모형은 세계 최고의 기술수준에서 경제가 운용되고 있는 선진국, 특히 미국을 대상으로 구축된 것이어서 혁신적 기술진보의 역할이 전무하거나 미미한 개도국에는 적용할 수 없다. 따라서 본고는 그간의 개도국 모형, 즉 Hall and Jones(1998)와 Jones(1998c)에서 고려되지 못했던 기술이용능력과 기술모방노력을 선진국의 혁신적 기술진보에 대신하여 도입함으로써 Jones모형의 틀을 그대로 유지하면서 이 문제를 해결하고자 한다.

본고의 구성은 다음과 같다. II장에서는 Jones모형을 살펴보고

3) 그간 아시아 개도국을 대상으로 한 성장회계연구에 의하면 장기성장요인이라 할 수 있는 생산성 증가의 성장 기여도가 생각보다 작았고 일시적 요인이라 할 수 있는 자본축적의 기여도가 매우 컸다.

R&D 집약도의 증가, 취업자 교육연수의 증가, 그리고 대GDP 투자비중의 증가가 단기적으로 성장효과를, 장기적으로 수준효과를 발생시킴을 간단한 그래프를 통해 알아본다. III장에서는 기술이 용능력과 비용을 발생시키는 모방의 노력이 중요한 역할을 하는 수정된 Jones모형을 도출한다. IV장에서 기본 데이터를 설명하고 한국의 성장요인을 분해한 후, V장에서 주요결과를 요약하고 몇 가지 정책적 함의를 도출하고자 한다.

II. Jones 반내생 성장모형과 개도국에서의 기술발전

1. Jones의 반내생 성장모형

Romer(1990), Segerstrom, Anant, and Dinopoulos(1990), Grossman and Helpman(1991), 그리고 Aghion and Howitt(1992)의 연구에 의해 그간 신고전학파에 의해 경제성장의 원동력으로 묘사되었으나 외생변수로 취급되었던 기술진보가 내생화되었다. 그러나 상기 내생성장모형은 1인당 산출의 성장이 결국 인구 크기에 따라 결정되는 소위 크기의 효과(the size effect)를 갖게 되어 R&D 보조금의 지속적 지급 등과 같은 정책변화가 성장률을 항구적으로 상승시키게 된다. 이러한 내생성장모형의 특성은 시계열 실증연구에 의해 검증받을 수 없었다. Jones(1995a, 1995b)에 의하면, 내생성장모형이 예측하는 바와 달리 R&D 지출비중의 급격한 상승은 단기 성장률을 증가시킬 뿐인 것으로 판명되었기 때문이다. 이에 따라 Jones(1997, 1998a)는 시계열 검증결과에 맞게, 즉 신고

전학과 모형에서와 같이 정책변화가 장기적으로 수준효과를 발생시키도록 Romer류의 내생적 성장모형을 변형한 수정모형을 구축하였다. 이에 의하면 h , L_Y 를 1인당 인적자본 및 비숙련노동이라 할 때 총생산함수는 결국 $Y = h^{\alpha(1-\alpha)}k^{\alpha}L_Y^{1-\alpha}$ 로 집약되며 장기균형성장경로와 일정성장경로를 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$g^*(Y/L) = \gamma n$$

$$g(Y/L) = g(l_Y) + \alpha(1-\alpha)g(\xi_k) + \psi \Delta u + \gamma g(l_A) + g^*(Y/L)$$

(n = 노동증가율, $g(l_Y)$ = 생산노동 취업자 비율의 증가율, $g(\xi_k)$ = 수정된 투자비중의 증가율, Δu = 평균 교육연수의 증가율, $g(l_A)$ = 연구근로자 비율의 증가율)

이 과정에서 내생변수인 기술진보의 효과가 장기적 성장요인(γn)과 단기적 성장요인($\gamma g(l_A)$)으로 구분되었다. Jones(1997, p. 6)는 일정성장경로로 요약되는 수정된 Romer모형을 반내생 성장모형이라 명명하고 다음과 같이 특성을 정리하고 있다.

the reformulated model predicts a scale effect in levels, instead of growth rates.... In addition, the reformulated model predicts long-run level effects instead of growth effects from standard policy changes, such as permanent subsidy to research. While policy changes have Solow-like effects, the research process itself drives technological change and endogenized, so that one might think of the reformulated model as a “semi-endogenous” growth model.

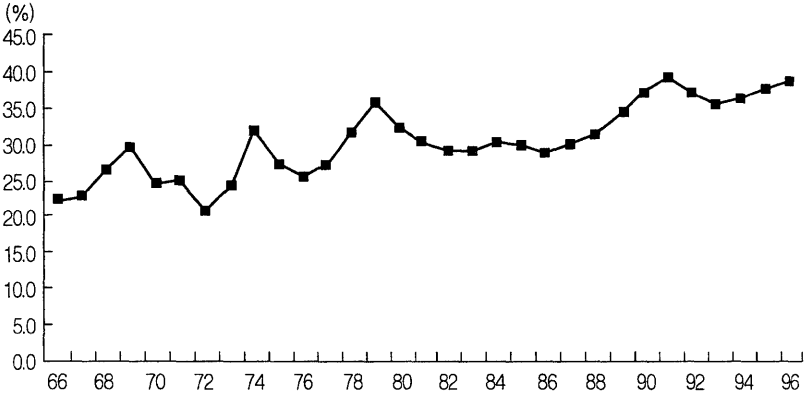
Jones(1997, 1998a⁴⁾)는 그간 상호 대립적으로 발전해 왔던 Romer류의 내생적 성장모형과 장기균형성장경로 분석의 신고전학과 모형을 하나로 종합시킨 통합모형으로 향후 경제성장이론

4) Jones(1998a)는 Jones(1997)의 개정판으로 미국경제의 침체를 언급하였던 부분을 생략하고 선진국 전체의 규모의 효과를 강조하였다.

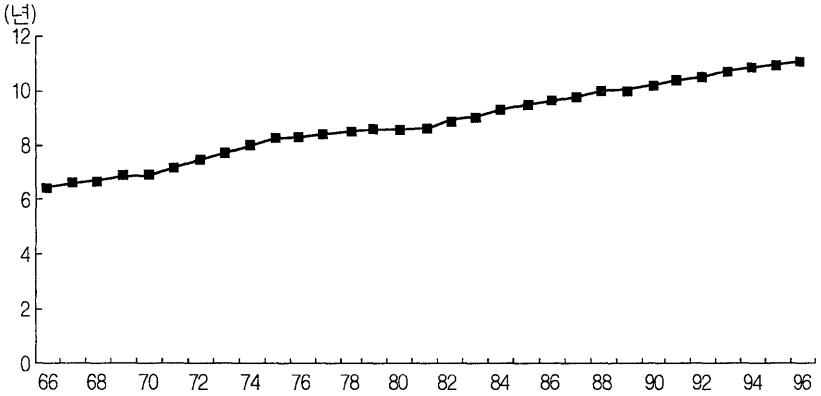
의 주류로 자리잡을 것으로 판단된다. Jones의 모형은 그간 이론적으로 발전해 왔던 Romer류의 내생적 성장모형의 내용을 외형적·장기적인 측면에서 신고전학파의 틀 속에서 정리한 것으로, 수정된 Romer모형 또는 내생적 신고전학파 모형이라고 말할 수 있겠다. 즉, 신고전학파 생산함수의 기술수준(A)을 Romer와 같이 기술부문(R&D부문) 도입으로 내생화하면서 이 부문의 정책변수가 장기성장경로상에서 수준효과를 갖도록 조정했을 뿐이다. 하지만 이와 같은 약간의 수정으로 모형이 장기적으로 예측하는 바가 신고전학파 모형과 크게 틀려졌다는 점에 유의해야 할 것이다. 결국 Jones의 반내생 성장모형은 정책변수의 수준효과 이외에 Romer모형과 다른 점이 없으며 본고의 모형도 개도국 기술 발전을 묘사한 식 (2) 이외에 Jones모형과 차이가 없다는 점에서 본 모형은 기본적으로 수정된 Romer모형이라 할 수 있겠다.

정책변수가 수준효과를 갖는 Jones모형의 특성은 한국의 시계열 자료와도 잘 부합된다. [그림 1], [그림 2]와 [그림 3]은 각각 대GDP 투자비중, 취업자의 평균 교육연수 그리고 연구집약도(대GNP R&D 지출 비중 및 전체 취업자 대비 연구원 비중)를 보여 주는데, 모두 가파르게 증가하고 있음을 알 수 있다. 과거 내생성장모형에 따르면 이러한 변수의 증가는 장기성장요인이기 때문에 1인당 GDP 증가율을 급격히 상승시켜야 할 것이나, 현실적으로 그러한 결과를 발생시키지 못했음을 알 수 있다. [그림 4]에 의하면 1인당 GDP가 거의 일정한 속도로 증가하고 있기 때문이다. 실제값과 단순한 선형추세 예측값 사이의 차이도 거의 발생하고 있지 않다. 결국 한국의 경우에도 대GDP 투자비중, 취업자의 평균 교육연수 그리고 연구집약도의 증가는 일시적인 성장효과를 초래할 뿐으로, 결국 신고전학파 성장모형에서와 같이 단기적으로는 이 행동학을, 장기적으로는 수준효과만을 발생시키

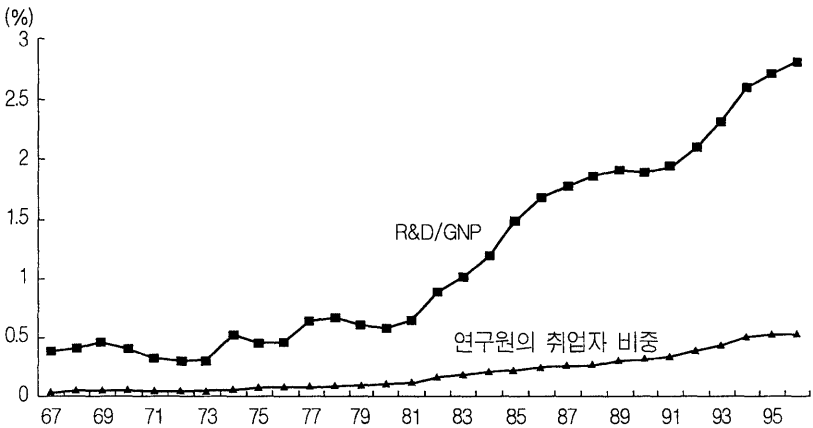
[그림 1] 대GDP 투자비중



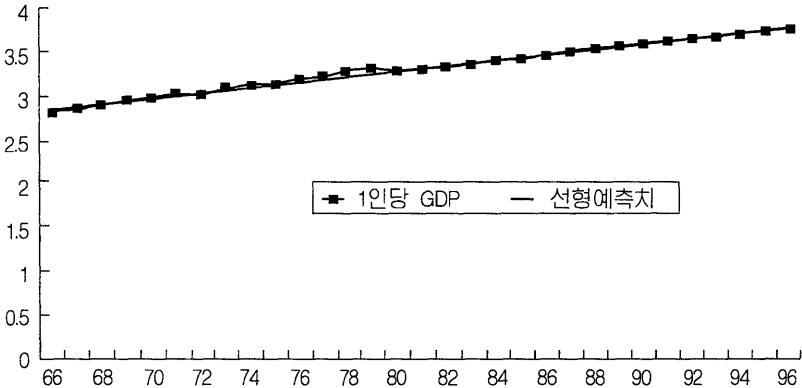
[그림 2] 취업자의 평균 교육연수



[그림 3] 연구집약도



[그림 4] 1인당 GDP(로그 값)



- 주 : 1) 선형회귀결과: Adjusted $R^2 = 0.995$, 추세변수: 0.03(t 값은 76). 1차 자기회귀의 경우도 유사한 결과($\rho = 0.70$).
- 2) 추세변수의 제곱을 변수에 포함시켰을 경우: Adjusted $R^2 = 0.995$, 추세변수: 0.03(21.6), 추세변수의 제곱: $-0.00(-2.08)$, 1차 자기회귀의 경우도 유사한 결과($\rho = 0.67$).
- 3) 앞의 결과에서 추세변수의 제곱이 비록 0에 근사하지만 유의하게 마이너스로 추정되므로, 성장률이 일정하다는 가설이 엄밀한 의미에서 기각됨. 동일한 맥락에서 시계열분석 결과도 1인당 GDP가 추세선안정(trend stationary)이라기보다는 추세를 갖는 확률보행(random walk with drift)의 성격을 갖는 것으로 판명됨. 그러나 여기서 일정 성장률 가정은 개도국의 중장기적 추계과정에서의 성장을 한 시점에서 포착한 대략적 개념이므로 정확하지는 않지만 잘못된 것은 아님.

는 단기적 성장요인인 것이다.

[그림 4]의 1인당 산출의 일정한 증가율을 통해 볼 때 한국 경제가 때 시점 장기균형상태에 있다고 추론할 수도 있겠지만 직관적으로도 실증적으로도 합리화하기 어렵다. 이론적으로 볼 때 한국경제는 선진국을 추격하고 있는 이행성장경로에 있기 때문에 선진국과 같이 장기균형상태에서 경제가 영위되고 있다고 보기 어렵다. 또한 장기균형상태에서는 자본-산출비율이 일정한 추세를 보이지 않으나, 한국의 산업별 자료를 보면 증가율이 체감하고 있지만 1980년대까지 뚜렷한 증가추세를 보이고 있다 (Lee[1998]). 실증적으로도 장기성장경로와 커다란 거리가 있음을

알 수 있다.⁵⁾

2. 개도국에서의 기술발전

Jones의 반내생 성장모형을 개도국에 적용하기 전에 논의해야 할 문제가 하나 더 있다. 앞에서 말한 바와 같이 Jones(1997)는 Romer(1990)와 같이 R&D 지출에 따른 기술혁신과 외부효과에 따른 규모에 대한 수확체증을 근간으로 하는 선진국모형이다. 사실 Hall and Jones(1998)와 Jones(1998c)는 인적자본 형성을 기술이전의 수단으로 강조하는 개도국모형을 구축한 바 있으나, 개도국으로의 기술이전이 단지 인적자본을 통하여 이루어지기 때문에 추가적인 어떠한 비용도 노력도 요구되지 않는다. 결과적으로 개도국의 기술이용능력 또는 기술모방을 위한 광의의 연구비용을⁶⁾ 간과한 측면이 있다. 따라서 본고에서는 이를 기술(모방)부문에 명시적으로 도입함으로써 Jones(1997)를 일부 수정한 개도국 성장모형을 만들고자 한다.

개도국의 기술발전을 수식화하면 다음과 같다. 우선 $A(t)$ 를 개도국의 기술스톡, 보다 명확히 기술이용능력스톡이라 정의하여 선진국의 기술스톡과 구분하고, Romer(1990)와 Jones(1997)를 변형시켜 $A(t)$ 의 성장을 다음과 같이 내생화한다. 우선 이들과 같이 $A(t)$ 의 증가율을 식 (1)과 같이 새로운 노하우의 모방속도(δ_i)와 연구원수(L_A)를 중복계수(the duplication parameter: λ)로 지수화한 값(L_A^λ)의⁷⁾ 곱으로 가정하자.

5) 하지만 Summers and Heston의 PWT 데이터를 사용하여 경제전체의 자본산출비용을 계산할 경우 양의 선형 추세를 발견할 수는 없었다.

6) 예를 들면, 한국의 통계에 잡히는 R&D 투자와 연구원의 정의가 미국의 R&D 투자와 연구원의 정의와 같지 않다. 근본적으로 과학기술의 성격 및 수준이 다르기 때문이다. 미국의 경우 기술혁신과 깊은 관련성을 갖지만 한국통계의 경우는 그렇지 않으며 광범위하게 정의되어 있을 뿐이다.

$$dA(t)/dt = \delta_i L_A^{\lambda} \quad (1)$$

중복계수 λ 가 0보다 크고 1보다 작다고 가정하여 개별 연구원들에 의해 모방개발되는 생산기술의 일부분이 여타 연구원들에 의해서 중복 개발될 수도 있음을 상정한다. 즉, 한 회사 연구원들이 개발·성공한 64M DRAM 기술이 다른 회사 연구원에 의해서도 중복 개발되었을 경우 일부 연구원의 노력은 회사의 기술발전에는 도움이 되겠지만 결국 경제전체의 기술발전에는 기여한 바가 없을 것이다.

또한 식 (2)와 같이 개도국이 과거에 축적한 기술이용능력(A)과 선진국이 과거에 축적한 혁신적 노하우스톡(B)이 개도국 연구원의 현재 생산성(δ_i)을 콥-더글라스 생산함수 형태($A^{\phi} B^{1-\phi}$)로⁸⁾ 증가시킨다고 가정한다. 이는 $\delta_i = \delta A^{\phi}$ (A는 선진국의 기술스톡)로 정의한 Romer(1990)와 Jones(1997)를 수정한 것이다.

$$\delta_i = \delta A^{\phi} B^{1-\phi} \quad (2)$$

ϕ 는 지식유출계수(the parameter for knowledge spillovers)로 0보다 크고 1보다 작다고 가정한다. 즉, 개별 연구원의 기술모방은 외부경제를 발생시켜 경제전체에 더 큰 양의 효과를 가져다 준다. 또한 이 식은 선진국 기술스톡 B를 도입함으로써 선진국의 기술발전이 개도국의 생산성에 양의 효과가 있다고 가정한다. 소위 후발성의 이익(advantages of backwardness)에 대한 논의는 Gerschenkron(1962), Pack(1993), Lau and Wan(1994)에서 찾을 수 있으며 Krugman(1979), Dollar(1986), Segerstrom, Anant, and Dinopoulos (1990) 등은 일반균형모형체계 속에서 이를 반영하고 있다. Jones

7) L_A^{λ} 는 개별 연구원에게는 외부적인(external) 것으로 존재한다.

8) A^{ϕ} 는 개별 연구원에게는 외부적인(external) 것으로 존재한다.

(1998c), Hall and Jones(1998)는 개도국 기술발전의 유일한 외생적 원천으로 선진국에서의 기술발전을 지적하고 있으며, 일부 개도국이 높은 성장률을, 여타 개도국이 낮은 성장률을 시현하는 이유를 개도국의 제도적 요인(infrastructure)에서 찾고 있다. Parente and Prescott(1994)는 제도적 요인에 해당하는 기술채택장벽(barriers to technology adoption)의 고저가 후발국의 선진국 추격(catch-up) 성공여부의 중요한 요인임을 지적하고 있다. 이와 같은 논의를 통해 볼 때 식 (2)는 제도적 요인이 후발성의 이익을 방해하지 않는 경우, 즉 성공적으로 추격과정에 있는 개도국에서의 자체 노력(기술이용능력)을 강조한 식이라 말할 수 있겠다.

식 (2)를 식 (1)에 대입하면 식 (3)이 도출된다.

$$dA(t)/dt = \delta L_A^\lambda A^\phi B^{1-\phi} \tag{3}$$

다시 식 (3)의 양변을 A로 나누어 주면 개도국의 기술변화를 보여주는 식 (4)를 구할 수 있다.

$$d\ln A(t)/dt = \delta L_A^\lambda (B/A)^{1-\phi} \tag{4}$$

장기균형성장경로상에서 기술이용능력은 일정한 증가율(g_A)로 성장할 것이다. 따라서 이 경우 식 (4) 우변의 분모와 분자는 동일한 증가율로 성장하게 된다. 식 (4)를 로그전환하고 편미분하면 다음과 같다.

$$0 = \lambda d\ln L_A(t)/dt + (1-\phi) (d\ln B(t)/dt - d\ln A(t)/dt)$$

또한 균형성장경로상에서는 연구원수의 증가율이 인구 증가율과 동일할 것이다. 이 관계를 윗식에 대입하면 장기균형상태에서의 개도국 기술발전속도(g_A)와 선진국의 혁신적 기술진보속도(g_B)의 관계를 보여주는 식 (5)를 얻을 수 있다.

$$g_A = \lambda n / (1 - \phi) + g_B \quad (5)$$

후술하는 바와 같이 $\gamma = \lambda / (1 - \phi)$ 이라 정의하면 식 (5)는 다음과 같이 간략화된다.

$$g_A = \gamma n + g_B$$

Jones(1998c)에 따르면 개도국의 장기 기술발전 증가율은 선진국 기술진보율(g_B)로 내생변수가 아닌 외생변수이다. 본고에서는 내생변수일 뿐 아니라 g_B 와 가중처리된 노동증가율($\lambda n / (1 - \phi) = \gamma n$)의 합이다. 즉, Jones(1998c)의 수치보다 클 수밖에 없다. 이 차이는 개도국에서의 기술을 기술이용능력으로 광의로 개념화하고 국내 기술모방노력을 도입한 결과이다. 이 장기균형식에서의 장기개념이 전통적 신고전학파의 장기개념과 다름에 유의해야 할 것이다. 전통적 신고전학파 성장모형에서는 개도국에서 선진국으로의 전이행기간을 장기로 포착하고 있지만 여기서는 개도국의 선진국 추격과정을 장기로 설정하고 있기 때문이다. 또한 모든 기술발전의 요소를 장기요인으로 간주하는 신고전학파 성장모형과 달리 이 모형에서는 후술하는 바와 같이 장기균형식 (5)와 별도로 기술모방 연구집약효과를 단기적 성장요인으로 설정하고 있다. 즉, 연구원의 노동력 비율을 l_A 로 정의하면 L_A 는 l_A 와 L 의 곱으로 정의되며 이때 앞의 그림에서 본 바와 같이 l_A 의 증가를 단기적 성장요인으로, L 의 증가율을 장기적 성장요인으로 분리한다.

Ⅲ. 균형성장경로와 일정성장경로

〈부록〉에서는 개도국 기술발전을 내생화하면서 최종재부문, 중간재(자본재)부문 및 기술부문을 구성되어 있는 Romer모형을 설명하고 있다. 기술부문을 자본재의 개량 디자인을 개발하여 자본재부문에 공급하고 자본재부문은 독점권을 구입하여 자본재를 생산한 후 최종재부문에 판매한다. 최종재 생산과정에 투입되는 자본재의 범위가 결국 한 나라의 기술수준이다. 본장에서는 〈부록〉의 내용을 이용하여 경제전체의 균형성장경로 및 일정성장경로(a constant growth path)를 묘사하는 방정식을 도출하고자 한다.

최종재화부문 기업의 생산함수를 묘사하고 있는 〈부록〉의 식 (A1)에서 자본재의 대칭성($x_j = x$)를 고려하면 경제전체의 총생산함수는 아래와 같다.

$$Y = A(hL_Y)^{1-\alpha}x^\alpha$$

또한 중간재부문 기업의 자본재 수요량과 경제전체의 총자본스톡의 관계를 묘사한 식 (A6)을 다시 윗식에 대입하면 노동 증가 형태의 기술(labor-augmenting technology)을 보여주는 전형적인 콥-더글러스 생산함수를 구하게 된다.

$$Y = K^\alpha (AhL_Y)^{1-\alpha} \tag{6}$$

이 생산함수에 의하면 기술(A)이 일정할 때 사적 투입(자본 K와 숙련노동 hL_Y)에 대한 수확불변을 보여준다. 그러나 경제전체

적으로는 A 가 여러 단위의 자본 및 숙련노동에 이용될 수 있기 때문에 $A^{1-\alpha}$ 만큼 규모에 대한 수확체증을 보여준다. 즉, 각 개별 경제주체에게는 외부적이지만 경제전체에는 내부적이다. Romer (1990)에 의해 강조되었듯이 지식은 기본적으로 비경쟁적이고 배제 불가능한(nonrival and non-excludable) 특성을 갖기 때문에 결과적으로 경제전체적으로 수확체증이 나타나며 이는 다시 불완전 경쟁을 귀결시키기 마련이다.

신고전학과 성장모형에서와 같이 인구가 외생의 일정한 증가율(n)을 가지고 지속적으로 성장한다고 가정하자. 개도국의 총취업자(L)는 생산부문에 고용될 수도 있고(L_Y), 기술이용능력을 축적시키기 위해, 즉 기술모방을 위해 고용될 수도(L_A) 있을 것이다. 또한 이 경제의 총노동부존량(N)의 일부가 총취업자(L) 이외에 인적자본 또는 기능을 축적하기 위하여 일정비율(l_h)이 고용되고 있다고 가정하면 개도국 노동시장의 제약조건은 다음과 같다.

$$L_A + L_Y = (1 - l_h)N \quad (7)$$

대산출물 투자비중을 s_K 라 하고 감가상각률을 d 라 할 때, 일국의 자본축적을 묘사하는 식은 다음과 같다.

$$d \ln K(t)/dt = s_K (Y/K) - d \quad (8)$$

투자비중 s_K 와 감가상각률 d 가 0보다 크다고 가정한다. 식 (6)에서 개도국 경제의 균형성장경로를 도출하기 위해 $y = Y/(AhL_Y)$, $k = K/(AhL_Y)$ 로 정의하면 축약형 생산함수 및 자본축적 관계식을 얻을 수 있다.

$$y = k^\alpha$$

$$\partial \ln k(t)/\partial t = [s_K(y/k)] - (n + d + g_A)$$

k 의 증가율이 0일 때 k 와 y 의 장기균형값 k^* 와 y^* 를 구할 수 있다. 따라서 윗식에서 다음의 장기균형식이 도출된다.

$$k^*/y^* = s_K/(n + g_A + d)$$

이 식을 축약형 생산함수에 다시 대입하면 식 (9)와 식 (10)을 구할 수 있다.

$$k^* = \xi_K^{1/(1-\alpha)} \tag{9}$$

$$y^* = \xi_K^{\alpha/(1-\alpha)} \tag{10}$$

여기서 $\xi_K = [s_K/(n + g_A + d)]$ 이다. 이 식을 다시 풀어 정리하면 1인당 산출의 장기균형값이 식 (11)과 같음을 알 수 있다.

$$(Y/L)^* = l_Y A^* h^* \xi_K^{\alpha/(1-\alpha)} \tag{11}$$

이 식에서 $l_Y = L_Y/L$ 이다.

식 (4)를 A^* 에 대해 정리하여 식 (11)에 대입하면 1인당 산출의 장기 균형을 식 (12)와 같이 얻을 수 있다.⁹⁾

$$(Y/L)^* = l_Y \xi_K^{\alpha/(1-\alpha)} (\delta/g_A)^{\lambda\gamma} \mu e^{\beta u} l_A^\gamma L^\gamma B^* \tag{12}$$

이 식에서 $l_A = L_A/L$ 이고 $\gamma = \lambda/(1-\phi)$ 이다. 이 축약형 방정식은 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 첫째, 마지막 항목(B^*)은 II장에서 거론한 바와 같이 후발성의 이익을 내포하고 있다. 선진국에서의 기술혁신이 개도국 1인당 산출을 항구적으로 증가시키기 때문이다. 그러나 이 모형에서 이러한 효과는 소요비용 없이 저절로 이루어지는 것이 아니다. Hall and Jones(1998)나 Jones(1998c)

9) 균형성장경로상의 기술스톡(the stock of technological capability)값은 식 (4)를 정리하면 쉽게 구할 수 있다. 즉, $A^* = [(\xi/g_A) L_A^{\lambda/(1-\phi)}] B^* = (\xi/g_A)^{\lambda/(1-\phi)} L_A^{\lambda/(1-\phi)} B^*$. 이를 다시 식 (11)에 대입하면 식 (12)를 구할 수 있다.

와 달리 기술이용능력을 향상시키기 위한 연구비용과 노력을 필요로 한다. 둘째, 노동의 크기효과(size effects)는 없지만, Jones (1997)에서와 같이 노동의 규모효과(scale effects)가 존재한다.¹⁰⁾ 즉, 그 나라 인구성장률이 클수록 기술추격(the technological catch-up) 속도가 빠르기 때문에 1인당 소득의 증가율이 더 크게 된다. 마지막으로, 1인당 산출 성장의 장기균형치는 노동증가율(n)과 선진국에서의 기술혁신속도(g_B)에 의해서만 결정된다. 식 (12)에 로그를 취한 후, x_K , u , 그리고 l_A 가 일정하다는 가정 아래 식을 미분하면 식 (13)과 같은 장기성장경로를 구할 수 있다.

$$g^*(Y/L) = \gamma n + g_B \quad (13)$$

이 식에 따르면 균형성장경로에서, 1인당 산출증가의 일부분(γn)은 개도국의 기술발전노력에 의해, 나머지 부분(g_B)은 선진국의 기술혁신노력에 의해 성취되고 있다. 이와 달리 식 (12) 로그 값을 모든 항목에 대하여 편미분함으로써 Jones(1997)에 의해 주장되고 있는 일정성장경로(the constant growth path)를 구할 수 있다.

$$g(Y/L) = g(l_Y) + \alpha/(1-\alpha)g(x_K) + \psi \Delta u + \gamma g(l_A) + \gamma n + g_B \quad (14)$$

다음 장에서는 이 일정성장경로를 이용하여 한국의 경제성장 요인을 분석하고자 한다.

10) 크기효과는 1인당 산출의 장기적 증가가 노동의 크기에 따라 결정됨을, 규모효과는 1인당 산출의 증가가 노동증가율에 따라 결정됨을 의미한다.

IV. 한국의 성장요인 분해

일정성장경로와 균형성장경로는 경제성장률이 일정하다는 특징을 갖는다는 점에서 동일하지만 개념적으로 큰 차이가 있다. 이 불변의 경제성장률이 이행동학(transition dynamics)에 의해 달성되는 것이 일정성장경로이고, 장기균형(steady-state)에 의해 달성되는 것이 균형성장경로이다. 모방 연구노력의 증대와 물적 및 인적자본의 투자증대는 단기적으로 경제성장률을 균형성장률 이상으로 증가시키지만, 장기적으로는 성장률 자체를 상승시키지 못하고 1인당 산출의 값만을 상승시키는 수준효과를 창출할 뿐이다. 그러나 지난 30년간 이러한 단기효과의 지속적인 누적이 균형성장경로에서 나타나는 특징, 즉 1인당 산출의 일정한 증가율을 발생시켰다는 것이 일정성장경로 분석의 해석방식이다.¹¹⁾ 이러한 해석에 따르면 지난 30년간 한국이 보인 대략적으로 일정한 경제성장률은 이행동학으로 발생한 우연한 결과인 것이다.

이제 식 (14)를 활용하여 1인당 산출 성장의 요인을 분해하고자 한다. 본고의 성장요인 분석은 그 방법에 있어 성장회계방식과 별 차이가 없다. 단지 매 시점 K, h, A 와 같은 저장변수를 사용하는 통상적인 방식과 달리, $s_K, \Delta u$, 그리고 l_A 등 유량변수의 기간중 평균값을 활용하여 일정성장경로상의 1인당 산출값 변동의 요인을 분해한다는 점에서 차이가 있다.

11) 하지만 일정성장경로 분석이 이행경로 분석과 동일한 것은 아니다. 후자는 한 일시적 성장요인의 일회적 충격에서 장기균형상태로 접근해 가는 것을 묘사하는 데 비해, 전자는 여러 일시적 요인의 끊임없는 이탈 속에서 균형성장경로를 상회하여 성장하는 모습을 그리고 있다.

〈표 1〉은 식 (14)에 나타나는 모든 변수의 증가율을 계산하여 정리한 것이다. 총노동(L)은 생산노동(L_Y)과 연구노동(L_A)의 합으로 정의되는 총취업자수(L)에 학업으로 인한 비경제활동인구수(L_H)의 합으로 정의하였다. 모든 시계열 자료는 『경제활동인구연보』에서 구하였다. 총취업자의 평균 교육연수(u)도 『경제활동인구연보』의 학력별 취업자표에서 구하였다. 초등학교 졸업의 경우가 중치 6을, 중학교 졸업의 경우 가중치 9를, 고등학교 졸업의 경우 가중치 12를, 대졸 이상의 경우 가중치 16을 주어 가중평균하였다. 『과학기술연감』에서 연구원수(L_A)를 구한 후 총취업자수(L)에서 차감한 것을 생산노동(L_Y)으로 정의하였다. 선진국에서의 기술혁신속도는 미국 Bureau of Labor Statistics의 제조업부문 총요소생산성 지수 자료를 활용하였다. GDP, 투자 등 기타 자료는 *World Development Indicator, 1998*(CD-ROM)에서 쉽게 구할 수 있었다.

이제 α , ψ , 그리고 γ 등의 계수값만 구하면 〈표 1〉의 수치를 이용하여 일정성장경로상의 1인당 산출 증가요인을 분해할 수 있게 된다. 본고는 Jones(1997) 등과 같이 성장이론의 전통적인 가정에 따라 α 가 1/3이라고 가정한다.¹²⁾ 또한 Jones는 Mincer 방정식 추정결과를 원용하여 ψ 값을 0.07로 가정하였다. 본고에서는 유경준(1999)의 연구에 기초하여 ψ 를 0.06으로 가정하였다.¹³⁾ 즉, 추가적인 교육연수 1년의 증가가 근로자의 임금소득을 6% 증가시킨다는 것이다. 마지막으로 γ 는 〈표 1〉의 결과와 가정한 α 와 ψ 값을 모두 식 (14)에 대입한 후 그 식을 풀어서 구하였다.

12) 보통 α 는 0.3보다 크거나 같고 0.4보다 작거나 같은 것으로 가정된다. 또한 한국과 같은 개도국의 경우 선진국의 경우보다 다소 높은 값을 보이는 것으로 알려져 있다(Collins and Bosworth[1996]).

13) 유경준(1999)은 ψ 가 1993년의 경우 0.058인 것으로 추정하였다. 1981년의 경우는 0.041로 추정되었다.

〈표 1〉 이행성장경로 변수의 증가율(1966~96)

1인당 산출물	$g(Y/L)$	0.0614
생산노동	$g(l_y)$	-0.0019
수정된 투자비중	$g(\xi_k)$	0.0544
평균 교육연수의 증가	Δu	0.1532
연구 근로자	$g(l_A)$	0.1066
총인구	n	0.0301
선진국에서의 기술혁신	g_B	0.0098

주 : 필자가 계산한 수치임.

그 결과 0.125의 값을 구했는데 Jones(1997)의 0.326보다 훨씬 작았다. $\gamma = \lambda/(1-\phi)$ 임을 고려할 때의 λ 값이 작은 데에서 기인한다고 생각된다. 이는 결국 개도국 기술연구의 중복이 선진국보다 크다는 것으로 외국 선진기술의 모방이 개도국 기술발전의 핵심임을 고려할 때 직관적으로 타당하다고 하겠다.

〈표 2〉는 이 경우의 요인별 분해 결과를 보여주고 있다. 1966~96년 기간중 1인당 산출은 연평균 6.1% 증가하였다. 첫째, 연구부문 취업자가 기간중 크게 증가함에 따라 총취업자 대비 생산부문 취업자의 비율(l_y)이 감소하였기 때문에 노동배분효과는 거의 무시할 정도이긴 하지만 음의 기여도를 보이고 있다. 둘째로, 인적자본 투자증대(교육연수 증가: $\psi \Delta u$)의 효과는 15%의 성장 기여도를 보이고 있다. 미국의 경우 35%임을 고려할 때 낮은 수치이나 기여율 자체는 더 큰 수치를 보임을 고려할 때, 그리고 개도국의 성장동력을 인적자본이 아니라 기술모방노력으로 설정한 모델 특성을 고려할 때 타당한 결과라고 생각된다.

셋째, 자본집약도 증가의 효과 $\alpha/(1-\alpha)g(\xi_k)$ 는 약 44%의 높은 기여도를 보여 그간 한국 경제성장의 제1의 기여요인임을 확인해 주고 있다. 이러한 결과는 과거 Young(1995), Kim and Lau

〈표 2〉 한국의 성장요인 분해(1966~96)

	변 수	표본값	성장기여도(%)
1인당 산출	$g(Y/L)$	0.0614	100.0
노동배분효과	$g(l_r)$	-0.0019	-3.1
+ 자본집약효과	$\alpha/(1-\alpha)g(\xi_k)$	0.0272	44.3
+ 교육성과효과	$\psi \Delta u$	0.0092	15.0
+ 연구집약(기술모방)효과	$\gamma g(l_a)$	0.0133	21.7
+ 노동력의 규모효과	γn	0.0038	6.1
+ 선진국의 기술혁신효과	g_B	0.0098	16.0

주 : 필자가 계산한 수치임.

(1994), Sarel(1995), Collins and Bosworth(1996), 그리고 Lee(1998)의 성장회계 연구와 매우 유사한 결과로, 자본축적이 동아시아 고도 성장의 주원인이라는 주장이 반박될 수 없음을 보여주고 있다.

지난 30년간 일정성장률의 제2의 기여요인은 내생적 기술발전(기술이용능력의 증가)으로 27.8%의 기여도를 보여주고 있다. 이는 다시 단기적·일시적 요인인 연구집약도효과 $\gamma g(l_a)$ 와 장기요인인 노동의 규모효과 γn 으로 나누어 볼 수 있다. 전자의 기여도는 21.7%로 연구집약도의 증가가 그간 고도성장을 이룩한 하나의 중요한 단기요인이었음을 알 수 있다. 후자의 기여도는 6.1%로 상대적으로 낮은 수치를 보여주고 있다. 노동의 규모효과를 해석함에 있어 Jones(1997)와 의미가 다름에 주목해야 할 것이다. 즉, 이 규모효과는 인구증가율이 높을수록 선진국 수준으로의 기술추격의 속도가 빠르다는 것으로 혁신적 기술진보와는 관계가 작다.¹⁴⁾

14) 이 개도국 규모효과는 인도와 같이 인구가 많은 개도국의 과거 경제성장 성과가 좋지 않았음을 상기할 때 타당성이 작은 것으로 생각된다. 하지만 그 기여도가 7%에 지나지 않을 뿐 아니라, 이 효과가 기술추격과정, 소득수준 수렴과정 에 기인한다는 사실을 고려할 때 적절한 결과를 보여준다고 생각된다. 또한 개도국간 1인당 소득의 편차를 많이 설명할 수 있는 제도적 요

마지막으로, Jones(1998c)와 Hall and Jones(1998)가 개도국 장기 균형성장의 유일한 원천으로 묘사한 선진국의 혁신적 기술진보는 한국의 경우 약 16%의 성장 기여도를 보여주고 있을 뿐이다. 이 결과는 외생적이면서 자생적인 기술이전으로 개도국의 고도 성장을 설명하기에는 한계가 있음을 설명하여 준다. 또한 선진국이 축적한 기술스톡을 이용하기 위한 개도국 자체의 연구노력이 고도성장의 보다 중요한 요인임을 말해 준다고 하겠다.

그렇다면 균형성장경로에 의한 성장이 전체 경제성장 증가율을 설명하는 정도는 얼마나 될까? 노동력의 규모효과(γn) 6%와 선진국의 기술혁신효과(g_B) 16%를 더하면 그 기여도가 약 22%에 지나지 않음을 알 수 있다. 이 결과는 27%의 균형성장 기여도를 보인 미국의 경우보다 다소 낮은 수치이다. 나머지 78% 정도는 일시적인 효과를 발생시키는, 즉 단기적으로 성장률을 증가시키지만 장기적으로는 수준효과만을 발생시키는 일련의 단기요인들에 의해 경제성장이 유지되었던 것이다. 이러한 결과는 Jones(1997)와 함께 경제성장이 주로 장기적인 요인, 즉 외생적이고 자동적인(exogenous and autonomous) 기술진보에 의해 견인된다는 그간의 주장이 재검토되어야 함을 역설하고 있다.

마지막으로 이 모형이 얼마나 설득력이 있는지를 알아보기 위해 <표 3>에서 α 와 ψ 에 대한 가정을 변화시켰을 때의 결과를 살펴보고, <표 4>에서 주요 성장회계 논문의 추정치와 그 결과를 비교·요약했다. 먼저 <표 3>을 보면 α 값이 커짐에 따라 자본집약 기여도가 상승하고 이와 반비례하여 연구집약 기여도가 감소하고 있음을 알 수 있다.¹⁵⁾ 또한 ψ 값이 커짐에 따라 교육성과 기

인 등의 인프라스트럭처의 역할이 이 모형에 명시되지 않았다는 사실에 주목하고자 한다.

15) 노동력의 규모효과 또한 작은 규모지만 감소하고 있다.

여도가 완만하게 상승하고 연구집약 기여도는 완만하게 감소하고 있다.¹⁶⁾ ψ 에 대한 가정의 변화가 성장요인 분해결과에 주는 영향력이 α 의 변화에 비해 미약함을 알 수 있다. 결론적으로 보면 $0.4 \geq \alpha \geq 0.3$ 이고 $0.07 \geq \psi \geq 0.05$ 의 범위에 있을 때 자본집약효과는 38.0~59.1%, 교육성과효과는 12.5~17.5%, 연구집약효과는 8.3~28.6%, 노동력의 규모효과는 2.3~8.1%의 기여도로 변동함을 알 수 있다.

<표 4>는 본 논문의 결과와 주요 논문의 성장회계 결과를 비교한 것이다. 먼저 제1의 성장요인인 1인당 자본증가효과를 살펴보면 본고의 기여도가 38.0~59.1%이고 여타 논문은 50% 이상을 보이고 있다. Kim and Lau I(표 4의 네번째 열)의 예외적 결과를 제외한다면 다소 낮은 수치를 보이는 본고의 결과가 타당한 것으로 사료된다. 전통적 신고전학과 접근에 의하면 자본 또는 생산성 기여분에 포함될 단기적 기술발전효과(연구집약효과)가 본 모형에서는 새 항목으로 등장하고 있기 때문이다. 결국 이 연구집약효과를 전통적 성장회계방식에서와 같이 자본의 기여분과 생산성 기여분으로 분리하여 포함시킨다면 여타 논문의 결과와 유사한 결론에 도달할 것이다. 이와 동일한 이유에서 18.3~24.1%를 보이고 있는 생산성(장기적 기술발전효과)의 성장 기여도도 여타 연구결과와 비교할 때 약간 낮은 수치지만 적당한 결과임을 알 수 있다. 마지막으로 인적자본의 성장 기여도는 Young(1995), Collins and Bosworth(1996)와 유사한 수치를 보여주고 있다. 이와 같은 비교 결과를 볼 때 본 논문의 모형이 상당한 부분 현실과 적합한 설명력을 보이고 있다고 판단된다. 더 나아가 고전적 신고전학과 모형에서와 달리 개도국 기술발전의 기여를 장·단기요인으로 분

16) 노동력의 규모효과 또한 아주 작은 규모지만 감소하고 있다.

〈표 3〉 α 및 ψ 변화에 따른 결과 비교

	자본집약 기여도	교육성과 기여도	연구집약 기여도	노동력의 규모효과
$\alpha = 0.3, \psi = 0.05$	38.0	12.5	28.6	8.1
$\alpha = 0.3, \psi = 0.06$	38.0	15.0	26.7	7.5
$\alpha = 0.3, \psi = 0.07$	38.0	17.5	24.7	7.0
$\alpha = 1/3, \psi = 0.05$	44.3	12.5	23.7	6.7
$\alpha = 1/3, \psi = 0.06$	44.3	15.0	21.7	6.1
$\alpha = 1/3, \psi = 0.07$	44.3	17.5	19.8	5.6
$\alpha = 0.4, \psi = 0.05$	59.1	12.5	12.2	3.4
$\alpha = 0.4, \psi = 0.06$	59.1	15.0	10.2	2.9
$\alpha = 0.4, \psi = 0.07$	59.1	17.5	8.3	2.3
범 위	38.0~59.1	12.5~17.5	8.3~28.6	2.3~8.1

주 : 1) 선진국의 기술혁신효과: 16.0%, 노동배분효과: -3.1%.

2) 필자가 계산한 수치임.

〈표 4〉 연구결과 비교 : 1인당 산출 증가율의 성장회계^{1), 2)}

(단위 : %)

	본 고	Collins and Bosworth (1996)	Young (1995)	Kim and Lau I	Kim and Lau II
기 간	1966~96	1960~94	1966~90	1960~90	1960~90
자본 탄력성	0.3~0.4	0.35	0.297	0.564	0.35
성장회계결과					
자 본	38.0~59.1	57.9	50.3(45.5) ⁴⁾	98.4	61.1
인적자본	12.5~17.5	14.0	14.3	3.2	6.4
생산성 ³⁾	18.3~24.1	26.3	34.7(39.5) ⁴⁾	-0.0 ⁵⁾	32.5
연구집약효과	8.3~28.6	—	—	—	—

주 : 1) Young(1995)과 Kim and Lau의 경우 산출물에 대한 성장회계 결과로부터 1인당 산출증가에 대한 결과를 계산.

2) Kim and Lau II는 자본탄력성을 본고와 같이 0.35로 가정했을 때의 결과임.

3) 노동력 규모효과와 선진국 기술혁신효과를 더한 수치임.

4) 자본의 질적 향상을 생산성 증가분에 포함시킨 수치임.

5) 생산성 기여분과 규모의 효과를 합산한 수치임.

자료 : Collins and Bosworth(1996), p.157; Young(1995), p. 660; Kim and Lau: Lau (1996), p. 75의 성장률, Kim and Lau(1995), p. 451의 자본·노동 탄력성.

리한 이 모형의 특성이 현실 설명력을 제고할 수 있을 뿐 아니라 그간 모호했던 고전적 성장회계방식의 생산성 및 자본 기여의 상호 연관성을 이해하는 데 출발점이 될 수 있을 것으로 기대된다.

V. 요약 및 결론

신고전학파의 정책적 함의와 기술진보를 내생화한 내생적 성장모형을 통합한 Jones모형에 의하면 전통적 신고전학파의 장기 예측력, 즉 외생적이고 자동적인 기술진보의 기여도가 유일하게 장기 경제성장을 견인한다는 논리는 별로 타당성이 없다. 장기 요인의 경제성장 기여도가 1/4 정도에 지나지 않고, 인적 및 물적자본 투자의 확대, 연구활동의 증대 등 여러 단기 요인의 지속적인 누적에 의해 경제성장률이 견인되고 있기 때문이다.

본고에서는 Jones의 반내생 성장모형을 변형하여, 기술이용능력 또는 기술모방 투자로 기술발전을 내생화하는 수정모형을 제시하였다. 이후 한국의 자료를 사용하여 일정성장경로의 요인을 분해한 결과 Jones(1997)와 같이 단기적, 일시적 요인에 의하여 장기적 경제성장이 견인된다는 결론에 도달하였다. 즉, 1인당 산출성장의 18.3~24.1%만이 장기균형요인에 의해 설명되었고, 나머지는 제1의 기여도를 보인 자본투자의 증대 등 단기효과를 갖는 일시적 변수들에 의해 설명되었다. 단기적, 일시적 성장요인의 역할을 강조하는 새로운 관점에서 볼 때 본고가 시사하는 바의 하나는 경제가 선진국 수준에 근접해 감에 따른 성장률의 하락폭이 과거 신고전학파 모형의 예상보다 완만할 수 있다는 것이다. 물적자본 투자의 뒤를 이어 R&D 투자 등 새로운 단기성

장요인이 경제성장을 주도할 것이기 때문이다.

또한 전통적 경제성장론과 달리 단기적 자본의 기여분 또는 장기적 기술진보 기여분으로 명확히 분리되지 않는 단기적 기술 요인(연구집약효과)이 있으며, 이 요인이 개도국 경제성장에서 중요한 역할을 한다는 사실을 검증할 수 있었다. 전통적 성장회계방식에서와 같이 이 연구집약효과 항목을 자본의 기여분과 생산성 기여분으로 배분하게 되면 본고의 성장요인 분해결과가 기존의 성장회계 연구결과와 유사하게 된다는 사실도 확인할 수 있었다.

▷ 參 考 文 獻 ◁

과학기술처, 『과학기술연감』, 각년도.

통계청, 『경제활동인구연보』, 각년도.

유경준, 「임금소득 불평등도의 분해 및 원인분석」, 『KDI 정책연구』, 제20권 제3,4호, 한국개발연구원, 1999. 6.

Aghion, Philippe and Peter Howitt, “A Model of Growth through Creative Destruction,” *Econometrica* 60, 1992, pp. 323~351.

Bureau of Labor Statistics, “Major Sector Multifactor Productivity Index,” <http://146.142.4.24/cgi-bin/surveymost>.

Collins, Susan M. and Barry P. Bosworth, “Economic Growth in East Asia: Accumulation versus Assimilation,” *Brookings Papers on Economic Activity* 1996(2), 1996, pp. 135~204.

David, Paul A., “Invention and Accumulation in America’s Economic

- Growth: A Nineteenth-Century Parables," *Journal of Monetary Economics* 6, 1977, pp. 176~248, Special Supplement.
- Dollar, David, "Technological Innovation, Capital Mobility, and the Product Cycle in North-South Trade," *American Economic Review* 76, 1986, pp. 177~190.
- Gerschenkron, Alexander, *Economic Backwardness in Historical Perspective*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1962.
- Grossman, Gene M. and Elhanan Helpman, "Quality Ladders and Product Cycles," *Quarterly Journal of Economics* 106, 1991, pp. 557~586.
- Hall, Robert E. and Charles I. Jones, "Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others," NBER Working Paper 6564, 1998.
- Jones, Charles I., "R&D-Based Models of Economic Growth," *Journal of Political Economy* 103, 1995a, pp. 759~784.
- _____, "Time Series Tests of Endogenous Growth Models," *Quarterly Journal of Economics* 110, 1995b, pp. 495~525.
- _____, "The Upcoming Slowdown in U.S. Economic Growth," NBER Working Paper 6284, 1997.
- _____, "Sources of U.S. Economic Growth in a World of Ideas," <http://www.stanford.edu/~chadj/sources.html>, 1998a.
- _____, "Growth: With or Without Scale Effects?" <http://www.stanford.edu/~chadj/scaleff.html>, 1998b.
- _____, *Introduction to Economic Growth*, NY: W.W. Norton & Company, 1998c.
- Kim, Jong-il and Lawrence J. Lau "The Sources of East Asian Economic Growth Revisited," Stanford University Department

- of Economics Working Paper, 1994.
- _____, "The Sources of Asian Pacific Economic Growth," *Canadian Journal of Economics*, 1995, pp. 449~453.
- Krugman, Paul, "A Model of Innovation, Technology Transfer, and World Distribution of Income," *Journal of Development Economics* 87, 1979, pp. 253~266.
- Lau, Lawrence J., "The Sources of Long-Term Economic Growth: Observations from the Experience of Developed and Developing Countries," in Ralph Landau, Timothy Taylor, and Gavin Wright(eds.), *The Mosaic of Economic Growth*, Stanford Economic Press, 1996.
- Lau, Man-lui and Henry Wan, Jr., "On the Mechanism of Catching-up," *European Economic Review* 38, 1994, pp. 952~963.
- Lee, Chang-Soo, "Sustainability of Growth in the Korea Manufacturing Sector," *Pacific Economic Papers*, No. 279, 1998.
- Lucas, Robert E., Jr., "On the Mechanics of Economic Development," *Journal of Monetary Economics* 22, 1988, pp. 3~42.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer, and David Weil "A Contribution on the Empirics of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics* 106, 1992, pp. 407~437.
- Pack, Howard, "Technology Gaps Between Industrial and Developing Countries: Are There Dividends for Latecomers?" *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1992*, The World Bank, 1993.
- Parente, Stephen L. and Edward C. Prescott, "Barriers to Technology Adoption and Development," *Journal of Political Economy* 102, 1994, pp. 298~321.

- Romer, Paul M., "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy* 98, 1990, ss. 71~102.
- _____, "Idea Gaps and Objective Gaps in Economic Development," *Journal of Monetary Economics* 32, 1993, pp. 543~473.
- Sarel, Michael, "Growth in East Asia: What We Can and What We Cannot Infer From It," IMF Working paper 95/98, 1995.
- Segerstrom, Paul, T. C. A. Anant, and Elias Dinopoulos, "A Shumpeterian Model of Product Life Cycle," *American Economic Review* 80, 1990, pp. 1077~1091.
- Swan, Trevor W., "Economic Growth and Capital Accumulation," *Economic Record* 32, 1956, pp. 334~361.
- World Bank, *World Development Indicators 1998*(CD-ROM), 1998.
- Young, Alwyn, "The Tyranny of the Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience," *Quarterly Journal of Economics* 110, 1995, pp. 640~680.

〈부록〉 부문별 행태: 최종재 · 중간재 · 기술부문의 Romer모형

Romer(1990), Jones(1997)와 같이 개도국의 경제가 완전경쟁의 최종재부문, 독점적 경쟁의 중간재부문 및 완전경쟁의 기술부문을 구성되어 있다고 가정한다. 특히 중간재의 새 디자인을 공급하는 기술부문을 통하여 개도국 기술발전을 내생화한다. 즉, 전술한 바와 같이 기술을 이용능력으로 개념화하고 모방적 기술발전(개량 중간재 공급)을 명시적으로 도입함으로써 내생화한다.

완전경쟁의 최종재화부문은 숙련노동(hL_Y : 1인당 인적자본 h 와 비숙련노동 L_Y 의 곱)과 자본재 x_j 를 고용하여 동질적인 산출물 Y 를 생산하고 이 재화는 소비와 투자로 사용된다. 또한 개도국의 기술수준은 고용가능한 자본재의 범위(range)로 측정되는데, 이 범위는 $[0, A]$ 구간의 실선으로 가정한다. 이 경우 최종재화부문 기업의 생산함수는 다음 식 (A1)과 같다.

$$Y = (hL_Y)^{1-\alpha} \int_0^A x_j^\alpha dj \quad (A1)$$

또한 Mankiw, Romer, and Weil(1992)에서와 동일하게 노동자 1인당 인적자본이 식 (A2)와 같이 지수적으로 증가한다고 가정한다.

$$h = \mu e^{\phi u} \quad (A2)$$

윗식에서 ϕ 는 교육투자(schooling)에 따른 보수율, u 는 개별 경제주체가 인적자본 또는 기능을 축적하기 위하여 소비하는 시간

의 배분비율을 나타낸다. 즉, 윗식에서 $d\ln h/du = \psi$ 이므로 ψ 는 추가적인 1년의 교육에 따라 비례적으로 증가하는 각 개인의 임금 소득의 증가를 의미한다.

최종재화의 가격을 1로 정규화하고 완전경쟁시장을 가정하면 대표기업의 최적화 문제는 다음과 같이 요약될 수 있다.

$$\text{Max}(hL_Y)^{1-\alpha} \int_0^A x_j^\alpha dj - wL_Y - \int_0^A p_j x_j dj$$

여기서 p_j 는 자본재 j 의 렌트가격을, w 는 임금수준을 나타낸다. 이 경우 1계조건은 식 (A3), (A4)와 같을 것이다.

$$w = (1-\alpha)Y/L_Y \quad (\text{A3})$$

$$p_j = \alpha(hL_Y)^{1-\alpha} x_j^{\alpha-1} \quad (j = 1, 2, \dots, A) \quad (\text{A4})$$

중간재부문은 독점적 행태에 의하여 특징지어진다. 기술부문으로부터 특유의 자본재 디자인을 구입하여 독점적으로 생산한 후 최종재부문에 판매한다. 한 단위의 원료 자본재(raw capital)을 가지고 한 단위의 개량된 자본재를 생산하는 가장 단순한 형태의 생산함수를 가정하면, 이 부문 대표기업의 이윤극대화 문제는 다음과 같이 요약될 수 있다.

$$\text{Max } \pi_j = p_j(x_j)x_j - rx_j$$

식 (A4)에서의 개별 수요함수의 대칭성을 고려하면, 즉 $x_j = x$ 를 가정하면 이 부문 최적화의 1계조건은 다음과 같다.

$$p'(x)x + p(x) - r = 0$$

윗식을 가격으로 나눈 후 정리하면 아래의 식을 얻을 수 있다.

$$p'x/p + 1 = p/r$$

자본재 수요의 가격탄력성을 이용하여 다시 정리하면,

$$p = r/(1 + \xi_{px})$$

여기서 ξ_{px} 는 자본재 수요의 가격탄력성으로 식 (A4)를 통해 계산해 보면 그 값이 $(\alpha-1)$ 임을 알 수 있다. 따라서 중간재부문 기업의 자본재 가격 결정은 한계비용을 초과하는 마크업(markup)으로 특징지어짐을 알 수 있다.

$$p = r/\alpha$$

이는 다시 이 부문에서 생산된 자본재가 같은 가격, 같은 수량으로 최종재화부문에서 고용됨을 의미한다. 따라서 자본재를 생산하는 각 기업은 다음과 같이 동일한 이윤을 얻게 된다.

$$\pi = \alpha(1-\alpha)Y/A \tag{A5}$$

마지막으로 중간재부문 기업의 자본재 총수요량은 경제전체의 총자본스톡과 동일할 것이다. 이를 식으로 표현하면 아래와 같다.

$$\int_0^A x_j dj = K$$

윗식에서 자본재 수요의 대칭성을 고려하면 다음과 같이 단순화할 수 있다.

$$x = K/A \tag{A6}$$

기술부문에서 연구원은 선진국 기술을 모방하여 새로운 자본재 디자인을 만들어 중간재부문의 기업에 판매하고, 이 기업은 이를 이용하여 새로운 자본재를 생산하는 것이다. 그렇다면 새로운 디자인의 적정 판매가격은 얼마나 될까?

새로운 디자인 가격을 P_A , 이자율을 r 이라 하면, Jones(1998c, p.

107)에서와 같이 다음의 차이 방정식(arbitrage equation)을 구할 수 있다.

$$rP_A = \pi + dP_A/dt \quad (A7)$$

이 식이 의미하는 바는 결국 균형상태에서는, 은행에 P_A 를 투자할 경우 발생하는 이자소득(rP_A)이 기업이 독점이용권을 산 후 생산·판매하여 얻은 이윤(π)과 자본이득 또는 손실(dP_A/dt)의 합계와 동일해진다는 것이다.

식 (A7)을 P_A 로 나누면 다음식을 얻게 된다.

$$r = \pi/P_A + (dP_A/dt)/P_A$$

균형성장경로에서 이자율 r 은 일정하다. 따라서 이 경우 π/P_A 도 일정해야 할 것이다. 즉, π 와 P_A 가 동일한 증가율로 성장해야 할 것이다. 식 (A5)에 의하면 π 는 인구증가율(n)의 속도로 성장한다. 따라서 P_A 의 균형성장률도 이와 같을 것이다. 이 관계를 위의 식에 적용하면 균형성장경로상의 P_A 는 다음과 같다.

$$P_A = \pi/(r - n) \quad (A8)$$

■ 論 評

金 容 鎮

(동덕여대 경제학과 교수)

이 논문은 개도국의 선진국 기술 이용능력이라는 개념을 감안하여 Romer(1990)와 Jones(1997)의 모형을 확장 발전시켰다. 그리고 이 확장된 모형의 주요 모수를 한국 자료에 의해 calibration하여 모형이 예측하는 한국성장의 특징을 분석하였다. 이 논문의 주요 결과는 다음과 같다.

이 논문의 연구 결과에 따르면 GNP 투자비중, 연구인력비율 및 취업자 교육연수의 증가 등 이행경로상의 단기요인이 지난 30년간의 노동생산성 증가의 78%를 설명하고 있으며 균형성장 경로 요인의 기여도는 22%에 지나지 않는다. 또한 이 논문의 중요한 정책적 함의는 자본축적의 뒤를 이어 R&D 투자 등 새 단기요인의 역할이 증대되면서 우리나라의 경제성장률이 크게 하락하지 않을 것으로 예상된다는 것이다. 이론과 실증적인 측면을 감안한 좋은 논문이라고 생각되나 이 논문에 대한 논평은 아래와 같다.

1. 우선 이 논문의 제목에 ‘내생적 기술채용’이라는 의미가 들어갔으면 좋았을 것이라고 생각된다.

2. 이 논문 모형에 있어 가장 중요한 식인 (1)과 (2)의 기술에 대한 보충설명과 보완적인 논증이 더 필요하다고 생각된다. 이 논문의 핵심적인 개념인 ‘장기적 현상’과 ‘단기적 현상’을 구분시키는 식이며, 기술발전이 성장을 이끌어가는 Romer의 모형에

서 기술발전을 나타내는 식이기 때문이다. 이 식의 중요한 단점은 개도국의 성장이 선진국보다 빠르며 개도국의 소득이 언젠가는 선진국의 소득을 능가하게 된다는 것이다. 그러나 상식적으로 두 나라간의 기술수준의 차이가 작아질수록 기술모방에 의한 기술의 발전속도는 작아질 것이다.

따라서 (5)는 장기적으로 성립되기 어려울 것이다. 장기적으로 g_A 는 g_B 와 같아질 것이다. 특히 앞으로의 전망을 예측할 때는 이 점을 감안해야 될 것이다.

3. 왜 식 (1)에 Jones모형처럼 인적자본이 들어가지 않는지? 이 관점에서 Nelson과 Phelps, Schultz, 그리고 Welch 등에 의하면 인적자본이 기술채용에 중요한 역할을 한다고 강조하고 있으며, Parente(1994, *JET*) 그리고 Lucas(1990, *Econometrica*) 등의 논문에서는 인적자본의 축적에 의한 기술의 채용과정을 명확하게 수식으로 분석하고 있다. 이 논문이 인적자본의 축적에 의한 기술채용효과를 감안하게 되면 인적자본이 성장에 미치는 효과가 커짐으로써 기존의 실증분석 결과에 더욱 근접하리라고 본다. 특히 Jovanovic(1995, NBER Working Paper)에 의하면 인적자본의 큰 역할은 기술채용에 있다고 한다.

4. 식 (A2)는 Lucas의 기술과 다름. Jones의 모형과 다른 내생적 성장모형과의 큰 차이는 식 (A2)의 기술이라고 생각된다. 즉, Lucas의 Rosen-Uzawa식에 따르면 한 차례 한 단위의 인적자본 투자시간의 영원한 증가는 인적자본 축적을 영원히 빠르게 하는 성장효과를 보이는 반면 식 (A2)에 따르면 인적자본의 증가는 한 차례만 발생하는 레벨효과를 보인다. 이러한 상반된 가정이 다른 조건이 일정하다면 한 나라 경제의 성장회계분석 등에 있어 어떻게 다르게 영향을 미칠 것인가를 비교 분석하는 것도 필요하다라고 생각된다.

5. 이 논문은 Jones에서처럼 일정성장률을 가정한 후 식 (12)를 도출하고 이 일정 성장률을 변화시킬 때 balanced growth rate이 어떻게 영향을 받을 것인가를 나타내는 식 (14)를 도출하여 분석을 하고 있다. 논리적으로 이행경로분석(transitional path analysis)이 보다 정확한 방법이라고 생각되는데, 전자의 방법과 이 방법과의 차이가 존재하리라고 생각된다. 특히 여러 조건수렴가설 실증분석이 보여주는 것처럼 이행과정의 반감기가 매우 길거나, 외부의 충격에 의해 성장률 등이 과다하게 반응을 보이게 되면 (overreaction) (14)식에 의한 평균성장률 계산이 틀릴 가능성이 커질 것이다.

6. ψ 값이 나라마다 다르다는 것은 잘 알려져 있으므로, 1970년대 값을 포함한 우리나라 값을 정확히 calibration할 필요가 있다고 생각된다. Psacharopoulos(1993, World bank Working Paper) 등에 따르면 선진국보다 개발도상국 등에 있어 인적자본 수익률이 높다고 한다. 따라서 이 calibration을 정확하게 하여 이 모형의 예측치와 실증분석 값을 비교 분석할 필요가 있을 것이라고 생각된다.

7. 마지막으로 인적자본의 기술채용 능력을 측정하기 위한 R&D 인력의 산정에 있어 여러 문제점이 있을 것으로 사료된다. 우선 첫째로, 과거에는 R&D부서와 타부서간의 구별이 명확하지 않았을 것이며 따라서 정확한 R&D인력 산정이 어려웠을 것이다. 둘째로, 기술채용 능력의 증가에 있어 단순한 R&D 부서의 인력 증가보다는 Arrow 등이 강조한 기업인들의 learning-by-doing이 중요한 역할을 하였을 것으로 사료된다. 셋째로, 기술채용은 기술개발과 달리 기업의 한 부서에서만 아니고 기업 전반적으로 일어났으리라고 사료된다. 이러한 경우, 생산인력과 기술채용 인력의 뚜렷한 구분이 어려워 모형상의 R&D인력에 대한 현실의

대리변수가 무엇인가도 문제가 되리라고 생각된다.

洪 基 錫

(본원 연구위원)

이 논문은 Jones의 반내생 성장모형을 개도국에 적합하게 변형시킨 다음 그에 기초하여 지난 30년 동안의 한국의 성장을 요인별로 분해하는 것을 목적으로 하고 있다. 먼저 이론적으로는 그동안 국내에 잘 알려지지 않은 Jones의 모형을 개도국의 입장에서 재해석하여 소개하는 한편, 실증적으로는 그 모형에 기초하여 한국에 대한 일종의 새로운 성장회계(growth accounting) 분석결과를 제시하고 있는 점이 이 논문의 기여라고 할 수 있을 것이다.

Jones모형의 가장 큰 특징은 그동안 주로 내생 성장모형에서 명시적으로 고려되던 기술발전과정을 신고전파 성장모형의 틀안으로 도입함으로써, 기술을 기본적으로 노동, 자본과 같은 하나의 생산요소로 고려하고 있다는 점이다. 따라서 예를 들어 저축률의 상승이 단기적으로는 성장률을 높일 수 있으나 궁극적으로는 소득의 수준만을 높이게 되는 것과 마찬가지로, 기술진보 또한 단기적으로는 성장률을 향상시키나 장기적으로는 수준효과만을 가지게 되는 것이다. 이러한 결론은 기술진보의 결과 성장률의 수준이 항구적으로 높아질 수 있다는 내생 성장모형의 시각과 배치된다. 한편 Jones의 모형은 신고전파 성장모형과도 구별되는데, Jones의 모형에 의하면 노동과 자본 이외에 다른 생산요소들도 축적 가능하므로 노동과 자본의 축적둔화에 따른 성장률의 점진적 하락현상이 필연적이지 않을 수 있게 된다. Jones는 바로 이러한 시사점에 근거하여 최근 수십년간의 미국의 성장률이 안정적이었던 이유를 R&D 투자 및 그에 따른 기술진보와 같

은 새로운 생산요소의 축적에서 찾고 있다.

이 논문은 이러한 Jones의 모형을 개도국, 특히 한국의 경우에 적용하고 있다. 이 논문에 대한 검토자의 전반적인 의견은 이 논문의 결과가 기존의 연구결과와 비교하여 어떠한 중요성을 가지는 것인지가 분명하지 않다는 것이다. 이는 물론 부분적으로는 저자가 이 연구와 기존 연구와의 차이점을 상세히 설명하고 있지 않기 때문이기도 할 것이나, 보다 근본적인 원인도 있는 것으로 보인다.

1. 먼저 이론적으로 볼 때 이 논문은 Jones의 원래 모형이 개도국에 적합하지 않다고 주장하고 따라서 수정된 모형을 제시하고 있으나, 과연 원래의 모형이 개도국에 얼마나 부적합한지가 분명하지 않다. 원래의 모형을 그대로 개도국의 자료에 적용할 경우 실증적으로 어떠한 문제점이 발견되는지, 원래의 모형을 그대로 적용하면서 해석만을 달리할 수는 없는 것인지 등에 관한 설명이 이 논문에서는 충분히 제공되지 않고 있는 것이다. 검토자의 견해로는 개도국의 기술진보에 있어서 선진국으로부터의 기술도입이 중요한 역할을 한다는 이 논문의 가정이 기존의 결과를 근본적으로 바꾸지는 못하는 것으로 여겨진다. 식 (2)에서 선진국의 기술스톡 B가 제거되는 경우에도 후진국의 기술은 선진국의 기술보다 더 빨리 발전한다는 '후발성의 이익'이 그대로 적용된다(왜냐하면 후진국의 기술스톡은 선진국의 기술스톡보다 낮을 것이며, 식 (1)과 (2)에 의하면 기술스톡의 수준이 낮을수록 기술스톡의 증가속도는 더 높으므로). 더욱이 이 논문의 모형이 상정하는 경제는 기본적으로 폐쇄경제이므로 기술도입의 측면에서만 개방을 가정하는 것도 자연스럽지 않게 보인다. 선진국으로부터의 기술도입이 자유롭다면 자본도입 또한 자유롭다고 가정

해야 하지 않을까.

2. 이 논문의 성장회계결과 또한 기존의 결과와 비교하여 어떠한 차이점을 가지는지 분명하지 않다. 이 논문의 성장회계분석에서 가장 특징적인 항목은 연구집약효과라고 볼 수 있으나, 한국의 성장에서 이 항목이 기여하는 부분은 모수에 대한 가정에 따라 작게는 8.3%에서 크게는 28.6%까지 추정된다. 따라서 과연 연구집약효과의 성장기여도가 상당히 컸는지 아니면 무시할 정도였는지 판단하기가 어렵다. 한편 연구집약효과를 제외하고는 이 논문의 추정결과는 기존의 추정결과와 크게 다르지 않아 보인다.

3. 이 논문은 “이러한 결과는 Jones(의 결과)와 함께 경제성장이 주로 장기적인 요인, 즉 외생적이고 자동적인 기술진보에 의해 견인된다는 그간의 주장이 재검토되어야 함을” 나타낸다고 설명하고 있으나, 실제로 신고전파 성장이론에 의하더라도 경제성장이 주로 장기적인 요인에 의해 결정되는 것은 아닐 것이다. 오히려 신고전파에서 강조하는 ‘수렴(convergence)’은 일시적인 요인으로서 국가간 경제성장의 차이를 설명하려는 노력의 결과라고 볼 수 있다. 미국과 같이 흔히 장기균형상태에 있는 것으로 여겨지는 국가에 대하여 그 나라의 경제성장이 주로 일시적 요인에 의하여 이루어졌다고 주장하는 것은 새로운 시각이나, 한국과 같은 개도국의 성장이 주로 일시적 요인에 의한 것이라고 주장하는 것은 그다지 놀라운 것이 아니다.

4. 마지막으로 Jones모형 자체가 얼마나 혁신적인가에 대해서도 의문을 가질 수 있다. Jones모형에 의하면 노동, 자본과 같은 전통적인 생산요소의 축적이 둔화되더라도 R&D, 연구인력과 같은 새로운 생산요소 및 그에 따른 생산성의 향상이 동반됨에 따라 성장률의 지속적 하락이 발생하지 않을 수도 있다. Jones는

바로 이러한 이유 때문에 과거 미국의 성장률이 장기적으로 안정적인 수준을 유지할 수 있었으며, 따라서 앞으로 R&D투자와 연구인력의 축적이 둔화됨에 따라 미국경제는 진정한 장기균형 상태, 즉 현재보다 훨씬 더 낮은 장기성장률 수준을 나타내게 될 것이라고 주장한다. 그러나 Jones의 모형을 연장시키자면 앞으로 R&D투자의 축적이 둔화되더라도 또다른 새로운 생산요소의 축적이 이루어지지 않으리라는 보장이 없다. 따라서 미국경제는 장기적으로도 성장률의 하락을 경험하지 않을 수 있는 것이다. 그런데 이처럼 새로운 생산요소의 끊임없는 등장과 그에 따른 생산성의 향상을 고려할 경우 과연 Jones모형과 신고전파모형의 차이점이 무엇인지가 불분명해진다. 신고전파모형은 기술진보과정을 명시적으로 다루고 있지는 않지만, '어떤' 외생적 요인에 의하여 기술진보가 일정한 속도로 이루어진다고 가정한다. 이는 새로운 생산요소의 등장에 따라 성장률이 장기적으로 일정하게 유지될 수 있다는 Jones모형의 시사점과 현실적으로 크게 달라 보이지 않는다.

이러한 몇 가지 의문에도 불구하고 검토자는 이 논문이 한국경제의 성장과정을 이해하기 위한 하나의 새로운 시도라는 점에서 의의를 가진다고 생각한다. 앞으로 Jones류의 모형에 대한 새로운 해석과 보다 다양한 실증적 검토가 요구된다.