

경제의 대외개방도 증가가 숙련 및 미숙련 부문의 고용에 미치는 영향

김 영 준

(상명대학교 금융경제학과 조교수)

Economic Openness and Labor Allocation between Skilled and
Less-skilled Sectors

Kim, Young-Joon

(Assistant Professor, Department of Economics and Finance, Sangmyung University)

* 본 연구는 「경제의 대외개방도 증가가 숙련 및 미숙련 부문의 고용에 미치는 영향」(『금융경제연구』, 제464호, 한국은행, 2011)을 수정·보완한 것임을 밝힌다.

** 김영준: (e-mail) yjnkim@smu.ac.kr, (address) 7 Hongji-dong, Chongro-gu, Seoul, 110-743, Korea

• Key Word: 고용구조(Employment Structure), 임금(Wage), 특화(Specialization), 지식확산(Knowledge Spillover), 개방(Openness)

• JEL Code: J22, J32

• Received: 2011. 8. 3 • Referee Process Started: 2011. 9. 14

• Referee Reports Completed: 2011. 12. 12

ABSTRACT

This paper consists of two parts. The first part introduces a simple endogenous growth model. It is based on Romer(1990), but extends the original model by incorporating individual workers skill heterogeneity. Based on the heterogeneity, the model has a labor allocation mechanism between skilled (research) and unskilled (production) sectors. Different from Romer(1990), the labor allocation is determined by both demand and supply conditions of the economy. The endogenous growth model presented in this paper shows how the shape of the distribution of human capital affects on the labor allocation, hence on the employment structure, wage profile and economic growth. The model can be extended to an open economy. With the heterogeneity, the extended model explains distributional effect as well as growth effect of the economic openness.

The second part provides empirical evidence in support of the extension part of the model presented in the first part. Based on the endogenous growth framework as proposed by Romer(1990) and Rivera-Batiz and Romer(1991), the model explains how economic openness affects labor allocation between skilled and unskilled sectors. According to the model, economic openness can affect labor allocation through two channels; knowledge spillover and specialization. First, the openness promotes knowledge spillover and hence increases the productivity of workers in the skilled sectors. This makes the economy employs more workers in the skilled sector. On the other hand, the openness causes global specialization which leads more employment in the skilled sector for the developed countries but at the same time, leads less employment in the skilled sector for the developing countries since the developing countries have comparative advantages in the unskilled sector. The empirical results obtained using cross country panel data in this paper support these two effects of knowledge spillover and specialization.

본 논문은 경제의 개방화 진전이 고용구조에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 주제를 다루고 있다. 이를 위해 본 논문은 경제주체의 이질성(heterogeneity)을 가미하여 Romer(1990)의 내생적 성장모형을 확장하였다. 이와 같은 이질성에 기반하여 본 모형은 한 경제의 고용구조(숙련 및 미숙련 부문의 상대적 고용의 크기)가 숙련노동의 수요 및 공급 조건에 따라 어떻게 결정되는지를 설명한다.

본 모형은 폐쇄경제에 기반하고 있으나 개방경제의 경우로 확장 가능하다. 개방경제의 경우로 확장된 모형에 따르면, 경제의 개방화 진전은 다음과 같은 두 가지 경로를

ABSTRACT

통해 고용구조에 영향을 미친다. 하나는 생산특화(specialization)를 통한 경로로서 개방 경제하에서 각국은 비교우위에 기반하여 부문별 생산량을 결정하는데, 이에 따라 부문별 노동수요가 결정되고 이는 고용구조에 영향을 미치게 된다. 다른 하나는 지식확산(knowledge spillover)을 통한 경로로서 경제의 개방화 진전은 지식확산을 촉진하는데, 이는 부문별 노동생산성에 영향을 미치고 따라서 고용구조에도 영향을 미치게 된다.

21개국의 국제패널자료를 이용하여 실증분석해 본 결과, 경제의 개방화 진전은 상기한 모형이 설명하는 바와 같이 위의 두 가지 경로를 통해 고용구조에 영향을 미침을 확인할 수 있었다.

I. 서론

본 논문은 경제의 개방화 진전이 노동시장의 고용구조에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 주제를 다루고 있다. 이를 위해서 본고에서는 대표적인 내생적 성장모형인 Romer(1990) 모형을 일부 변형하여 제반 경제여건의 변화가 경제성장뿐만 아니라 노동시장의 고용구조에 미치는 영향도 분석이 가능하도록 새로운 모형을 구성하였다. 이와 같이 내생적 성장모형에 기반하여 모형을 구성한 이유는, 한 경제의 기술진보과정 자체가 모형 내에서 구체적으로 설명되고 있는 내생적 성장모형의 특성이 경제의 질적인 구조변화과정을 경험하고 있는 우리 경제의 현상을 이해하고 이를 통해 정책적 시사점을 도출하는 데 도움이 될 것이라고 판단하였기 때문이다. 즉, 향후 우리 경제의 지속 가능한 성장을 위한 핵심 과제는 과거와 같은 빠른 속도의 자본축적이 아닌 인적자본의 개발 및 활용, 그리고 이를 통한 기술진보에 있으며, 이러한 주제를 종합적으로 다루기 위한 이론적 틀로서 내생적 성장모형이 유용하다고 생각하였다.

특히 이와 같이 기술진보의 과정을 명시적으로 고려하는 내생적 성장모형을 통해 고용구조의 변화를 설명하는 것은 최근 폭넓게 연구되고 있는 숙련 편향적 기술진보(skill biased technological change)의 주제와 관련해서도 의의가 있다. Acemoglu(1998, 2002) 등에서 볼 수 있는 바와 같이 숙련 편향적 기술진보이론 자체가 내생적 성장모형에 기반하고 있는데다 Krueger(1993), Berman *et al.*(1994), Card and DiNardo(2002), Choi and Jeong(2005), 신석하(2007) 등의 실증분석 결과도 기술진보의 숙련 편향성이 최근 미국, 한국 등 중진국 이상에서 공통적으로 나타나고 있는 임금 및 고용 구조의 변화 형태를 설명하는 주된 요인임을 시사하고 있기 때문이다.¹⁾ 한편, Feenstra and Hanson(1999, 2001) 등은 이와 같은 최근의 임금 및 고용 구조 변화의 상당 부분이 기술진보의 숙련 편향성뿐만 아니라 아웃소싱의 확산 등 범세계적인 경제의 대외개방도 증가와도 연관되어 있음을 주장하고 있다. 다만, 이러한 논의에 있어서 유의할 부분은 경제의 대

1) 이들의 연구에 따르면, 1980년대 이후(미국의 경우, 우리나라는 1990년대 중반 이후) 숙련노동 공급의 증가에도 불구하고 숙련노동에 대한 임금프리미엄이 상승한 것은 주로 컴퓨터 등 정보통신기술의 비약적인 발전 등 기술진보가 숙련 편향적으로 이루어진 데 기인하는 것으로 설명된다.

외개방도 증가는 헥셔올린 모형 등 전통적인 무역이론에서 설명하는 바와 같이 국가 간 비교우위에 기반한 생산물과 투입요소의 교역을 통해 임금 및 고용 구조에 영향을 미칠 뿐만 아니라, 장기적으로는 지식확산과정을 통해 경제 전반의 기술진보 형태에도 영향을 미친다는 점을 간과할 수 없다는 데 있다. 즉, 지식의 확산이 강한 외부성으로 작용할 경우에는 전통적인 무역이론에서 설명하는 바와 달리 후진국이나 개발도상국에서도 숙련부문에 대한 수요 증대 및 이에 따른 숙련노동의 임금프리미엄 증가현상이 나타날 수 있다는 점이다. 이러한 점을 고려할 때, 경제의 대외개방도 증가가 고용 및 임금 구조, 기술진보와 경제성장 등에 미치는 중장기적인 효과를 종합적으로 분석하기 위해서는 기술진보의 과정을 명시적으로 다루는 내생적 성장모형을 활용할 필요가 있다.

이러한 최근의 논의를 고려하여 본 논문에서는 대표적인 내생적 성장모형인 Romer (1990) 모형을 변형하여 경제의 대외개방도 증가가 어떻게 생산특화 경로 및 지식확산 경로를 통해 고용구조에 영향을 미치는지 이론적·실증적으로 분석해 보고자 한다. 즉, 본 논문에서는 내생적 성장이론의 틀을 이용하여 대외개방에 따른 기술진보의 효과를 명시적으로 고려함으로써 기존의 무역이론이 지니고 있는 정태적인 분석의 한계를 보완하고, 보다 동태적인 관점에서 경제의 대외개방이 고용구조에 미치는 영향을 살펴보고자 한다.

필자가 생각하기에 본 논문의 기여는 크게 다음과 같은 두 가지이다. 첫째는 이론적인 부분으로서 본 논문을 통해 대표적 내생적 성장모형의 하나인 Romer(1990) 모형에 경제주체의 이질성을 가미한 모형을 소개하고, 이를 통해 기존의 Romer(1990) 모형에서는 다룰 수 없었던 경제성장(또는 기술진보)과 노동의 부문별(숙련 및 미숙련 부문) 분급과정 간의 관계가 설명될 수 있도록 하였다. 이는 최근에 많은 연구가 이루어지고 있는 숙련 편향적 기술진보(skill biased technological change) 이론과도 연관되는 부분으로 Acemoglu(2002)의 모형이 노동분급과정에서의 공급 측면만을 고려한 데 비해 본 논문의 모형은 수요와 공급 요인을 모두 고려하였다는 점에서 차이가 있다. 또한 본 논문에서는 Rivera-Batiz and Romer(1991)의 방법을 적용하여 개방경제의 경우로 모형을 확장하였는데, 이와 같이 확장된 모형을 통해 경제개방이라는 외부적 요인이 경제성장 및 노동의 부문별 분급과정에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴볼 수 있도록 하였다. 둘째는 실증적인 부분으로서 국제노동기구(ILO)의 국가별·직종별 고용 시계열 자료 및 국가 간 무역 자료, Coe and Helpman(1995) 등이 구축한 국가별 R&D stock 자료 등을 이용하여 상기한 이론모형의 현실 적합성을 검증해 보았다. 실증분석 결과, 경제의 대외개방

도 증가는 실제로 상기한 이론모형이 설명하는 바와 같이 고용구조에 영향을 미침을 확인할 수 있었다.

Romer(1990) 모형에서 한 경제의 기술수준은 생산 가능한 중간재 종류의 다양성 정도(number of variety)에 의해 대표되는데, 이는 곧 노동공급의 총량이 정해져 있는 상황에서 다양성의 정도가 클수록 경제는 더 많은 최종재를 생산·소비할 수 있음을 의미한다. 동 모형에서 노동은 크게 두 가지의 형태로 구분되는데, 하나는 연구개발자(researcher)로서 이들은 새로운 종류의 중간재를 발명함으로써 경제의 기술수준을 높이는 데 기여하며, 다른 하나는 최종재 생산자(final good producer)로서 이들은 주어진 기술수준하에서 중간재 및 노동 투입을 통해 최종재를 생산한다.

그러나 이와 같이 고용 형태가 연구개발 및 최종재 생산 등 두 부문으로 구분됨에도 불구하고 개별 근로자들의 이질적(heterogeneous)인 특성을 고려하지 않은 Romer(1990) 모형에서는 개별 근로자들이 각자의 특성에 따라 어떻게 이와 같이 상이한 두 노동부문에 고용되는지에 대해서는 설명하지 않는다. 즉, 동 모형에서는 외생적으로 주어진 한 경제의 노동 총량이 균형 상태에서 어떠한 비율로 연구개발 및 최종재 생산 등 두 부문으로 배분되는지에 대해서만 분석할 뿐 개별 근로자들의 입장에서 이들이 각자의 특성에 따라 어떻게 각각의 노동부문에 나뉘어 고용되는지에 대해서는 설명할 수 없다는 한계가 있다.

본고에서는 Romer(1990) 모형이 지닌 이와 같은 한계를 극복하고 한 경제의 고용구조가 개별 근로자들의 특성과 여타 제반 경제여건에 따라 어떻게 결정되는지를 살펴보기 위해 이질적인 경제주체의 가정을 가미하여 Romer(1990) 모형을 변형하였다. 즉, 본고에서 소개하고 있는 이질적인 경제주체에 기반한 내생적 성장모형에서는 개별 근로자들이 서로 상이한 수준의 기술을 지니고 있으며, 근로자들은 이러한 각자의 기술수준에 따라 자신이 종사할 고용부문(연구개발 및 최종재 생산)을 선택한다. 이때 각 부문의 임금이 여타 제반 경제여건에 의해 내생적으로 결정되므로 근로자의 선택도 이러한 제반 경제여건에 영향을 받게 되어 결국 한 경제의 고용구조가 내생적으로 결정되게 된다. 또한 동 모형은 한 경제의 장기균형 성장률이 이와 같은 고용구조의 함수로 표현된다는 특징이 있다.

Romer(1990) 모형과 마찬가지로 본고에서 소개하고 있는 모형도 기본적으로는 폐쇄경제(autarky)에 기반하고 있으나 개방경제의 경우로 확장이 가능하다.²⁾ 경제가 개방되면 최종재 및 중간재에 대한 교역이 이루어지는 한편 해외로부터의 지식확산(knowledge

spillover)이 발생하는데, 이는 숙련 및 미숙련 부문의 상대적 고용의 크기 및 부문 간 임금 격차 등에 영향을 미치게 되며, 이에 따라 경제의 장기균형 성장률도 영향을 받게 된다.

경제개방이 고용구조³⁾에 영향을 미치는 과정을 살펴보면 다음과 같다. 경제개방으로 교역이 발생하면 이에 따라 각국의 최종재 생산부문에서는 타국으로부터의 중간재 수입을 통해 보다 많은 종류의 중간재를 이용할 수 있게 되는데, 이는 최종재 생산부문의 생산성을 높이는 효과가 있다. 또한 교역으로 인해 각 종류의 중간재 생산량이 늘어나면 이에 대한 특허권 사용료의 가격이 상승하게 된다. 따라서 경제가 개방되면 연구개발 및 최종재 생산 부문 모두에서 노동의 가치가 높아지게 되는데, 그 상대적인 크기는 한 국가의 축적된 지식의 총량 및 무역 형태 등에 따라 다르게 된다. 예를 들어 축적된 지식의 양이 많은 선진국의 경우는 상대적으로 연구개발(숙련)부문에 비교우위가 있으므로 경제개방 시 연구개발부문의 노동수요가 증대되는 반면 최종재 생산부문에 비교우위가 있는 개발도상국의 경우는 경제개방 시 최종재 생산(미숙련)부문의 노동수요가 상대적으로 늘어나게 된다.

위의 예는 생산특화(specialization)를 통한 경제개방의 효과를 설명한 것으로, 지식확산(knowledge spillover) 경로를 통해 경제개방이 숙련 및 미숙련 부문의 상대적 고용의 크기에 영향을 미치는 과정도 생각해 볼 수 있다. 경제개방으로 지식확산이 활발히 일어나면 각국의 연구개발부문에서는 자국에서 축적된 지식뿐만 아니라 타국에서 축적된 지식도 활용할 수 있게 되어 연구개발부문의 생산성이 상승하게 된다. 따라서 경제개방에 따른 지식확산은 연구개발부문의 노동수요를 증대시킴으로써 선진국과 개발도상국 모두에서 숙련부문의 고용을 증대시키는 효과가 있다.

본고에서는 실제 자료를 이용하여 이와 같은 모형의 시사점을 실증적으로 확인해 보았다. 1970~2000년 기간 중 21개 OECD 국가들의 국제패널자료를 이용하여 실증분석해 본 결과, 상기한 이론모형을 통해 예측되는 바와 같은 형태로 경제개방(economic openness)이 숙련 및 미숙련 부문의 상대적 고용의 크기에 영향을 미친다는 사실을 확

2) Rivera-Batiz and Romer(1991)는 내생적 성장모형을 기반으로 경제개방(economic openness)의 효과를 설명하기 위해 Romer(1990) 모형을 개방경제의 경우로 확장한 바 있는데, 본고에서도 이들의 아이디어를 따라 폐쇄경제를 기반으로 한 기본모형을 개방경제의 경우로 확장하였다.

3) 본고에서는 현재 우리 경제가 겪고 있는 고용문제를 해결하기 위해서는 무엇보다도 많은 수의 양질의 일자리를 창출하는 것이 중요하다고 판단하고 숙련(고학력·고임금 직종) 및 미숙련(저학력·저임금 직종) 부문의 상대적 고용규모에 초점을 맞추어 고용구조를 분석하였다. 즉, 본고에서의 고용구조는 숙련 및 미숙련 부문 간의 상대적 고용의 크기를 의미한다.

인할 수 있었다. 즉, 생산특화 경로를 통해 모형이 설명하는 바와 같이 지속적인 연구개발투자를 통해 축적한 지식의 양이 많은 나라일수록 숙련부문의 고용량이 상대적으로 큰데, 특히 무역을 통해 지식집약적인 상품의 수출을 활발히 하는 나라일수록 고용구조에 미치는 이러한 효과도 더욱 큰 것으로 나타났다. 또한 본 모형이 지식확산 경로를 통해 설명하는 바와 같이 해외로부터 유입되는 지식확산의 정도가 큰 나라일수록 숙련부문의 고용량이 상대적으로 큰 것으로 나타났다.⁴⁾

본고의 구성은 다음과 같다. 제II장에서는 폐쇄경제를 기반으로 한 기본모형을 소개한다. 제III장에서는 동 모형을 개방경제의 경우로 확장하고 이러한 모형을 통해 얻을 수 있는 시사점을 살펴본다. 제IV장에서는 실증분석 방법과 결과를 소개한다. 제V장에서는 결론을 맺는다.

II. 기본모형

본 장에서는 근로자의 고용부문(숙련 및 미숙련 부문)별 내생적 노동분급(allocation)과정을 설명하기 위해 개발된 성장모형을 소개한다. 본 장에서 소개하는 내생적 성장모형은 기존의 Romer(1990) 모형에 근로자의 이질성을 가미⁵⁾한 것으로 이러한 점을 제외하고는 Romer(1990) 모형의 구조를 그대로 따르고 있다.

이하에서는 먼저 동 모형의 기본구조를 간략히 설명하고 이를 통해 모형으로부터 경제의 장기균형이 어떻게 도출되는지를 보이도록 한다. 또한 이와 같이 도출된 장기균형의 의미와 이를 통해 얻을 수 있는 몇 가지 시사점에 대해서도 설명하고자 한다.

동 모형에 대한 보다 구체적인 설명에 앞서 모형의 기본가정들을 정리하면 다음과 같다. 첫째, Romer(1990) 등 기존의 내생적 성장모형의 일반적인 구조를 따라 노동시장은 크게 연구개발(숙련) 및 최종재 생산(미숙련) 등 두 종류의 고용부문으로 구분된다. 둘째, 모

4) 기존의 문헌들과 마찬가지로 본고에서도 연구개발투자를 통해 축적한 지식의 양은 국내 연구개발투자 스톡(Domestic R&D stock: DRD)을 통해, 해외로부터 유입되는 지식확산의 정도는 해외 연구개발투자 스톡(Foreign R&D stock: FRD)을 통해 측정하였다. 자세한 내용은 본고의 제IV장 실증분석 부분을 참조.

5) 이 부분은 Yeaple(2006)의 아이디어를 따랐다. 다만, Yeaple(2006)의 모형은 내생적 성장모형에 기반하지 않은 정태적 분석인 데 반해 본 논문의 모형은 내생적 성장모형에 기반한 동태적 분석이라는 점에서 차이가 있다.

든 경제주체들은 근로자로서 상기한 두 개의 노동부문 중 하나에 종사하며 실업은 없다. 셋째, 개별 경제주체들은 일종의 연속체(continuum)로서 개개인이 지닌 기술수준(z)에 따라 분포하는데, 각자의 기술수준은 태어날 때 외생적으로 주어지며 이들의 분포는 다음과 같은 지수함수를 따른다.⁶⁾

$$h(z) = \lambda e^{-\lambda z} \quad z \in [0, \infty) \quad (\lambda > 0) \quad (1)$$

(단, z 는 개별 노동자의 기술수준, λ 는 분포의 형태를 결정하는 모수(parameter)로 λ 의 값이 작을수록 상대적으로 높은 기술수준을 지닌 노동자가 많이 존재함을 의미)

넷째, 경제의 총인구는 1로 표준화(normalize)한다. 다섯째, 개별 경제주체들에 대한 설정은 Yaari(1965)와 Blanchard(1985)에 의해 제시된 바와 같은 영구청춘(perpetual youth)모형을 따른다. 즉, 모든 경제주체들은 태어날 때부터 매 기간 p 의 확률로 사망하는데, 매기마다 사망자 수와 출생자 수가 동일하여 경제 전체의 총인구는 항상 일정한 수준을 유지한다. 여섯째, 근로자들은 각자 서로 상이한 기술수준을 지니고 있으나 이들의 선호체계는 모두 동일하다. 즉, 이들은 다음과 같이 자신의 평생 효용을 극대화하고자 한다.

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & \int_{t_0}^{\infty} \log c_t \cdot e^{-(\rho+p)(t-t_0)} dt \\ \text{s.t.} \quad & \frac{da_t}{dt} = ra_t + w_t - c_t \end{aligned} \quad (2)$$

(단, t_0 는 탄생 시점, ρ 는 시간선호(time preference), p 는 매기 사망할 확률, r 은 수익률(rate of return), c 는 소비량, a 는 자산보유량(경제주체들은 연구개발부문의 지분을 소유), w 는 임금을 의미)

6) 여기서 지수분포를 사용한 이유는, 동 분포가 각국의 실제 숙련노동 분포 형태와 대체로 유사한데다 이를 사용할 경우 모형의 장기균형을 분석적(analytical)으로 도출하기에 용이하기 때문이다. 지수분포의 대안으로는 Pareto 분포나 Log-normal 분포 등이 있으며, 이들 분포는 지수분포와 같은 단조감소 형태가 아닌 정점(peak)을 가지고 있는 형태라는 점에서 장점이 있다. 그러나 본고에서 사용한 Barro and Lee(2000) 자료의 경우 숙련 정도에 따른 근로자의 구분이 총 7종류로서 이러한 정점의 형태를 충분히 고려할 수 있을 만큼 세분되어 있지 않은데다 실증적으로도 균형임계 기술수준이 정점(peak)의 우측에 위치한다는 점에서 Pareto 분포나 Log-normal 분포를 사용해서 얻을 수 있는 실익이 크지 않다고 판단하였다.

1. 모형의 구조

본고에서 소개하고 있는 변형된 Romer 모형의 구조는 기존의 Romer(1990) 모형과 마찬가지로 최종재 생산, 중간재 생산, 연구개발 등 세 부문으로 구성되며, 각 부문의 역할도 모두 기존의 Romer(1990) 모형과 동일하게 설정되어 있다. 각각의 부문에 대한 설명은 다음과 같다.

가. 최종재 생산부문(final good sector)

최종재는 경제주체들의 효용 증대를 위해 소비되는 유일한 재화이며, 동 재화의 생산은 최종재 생산부문에 종사하는 근로자들의 노동과 중간재 투입을 통해 이루어진다. 구체적인 생산함수의 형태는 다음과 같다.

$$Y(t) = A(t) \cdot [L_Y(t)]^{1-\alpha} \cdot \int_0^{N(t)} [x_j(t)]^\alpha dj \quad (0 < \alpha < 1) \quad (3)$$

(단, A 는 외생적으로 주어진 기술수준, L_Y 는 최종재 생산부문에 투입된 근로자의 수, N 은 중간재 종류의 수, x_j 는 j 번째 중간재의 투입량, t 는 시간을 나타내는 첨자)

위의 식 (3)과 같이 정의된 최종재 생산함수로부터 최종재 생산부문에서 종사하는 근로자의 임금(W_Y)은 이들의 한계생산성에 따라 다음과 같이 결정된다.

$$w_Y(z) = w_Y = MP_{L_Y} = \frac{\partial Y}{\partial L_Y} = (1-\alpha) \frac{Y}{L_Y} \quad \text{for all } z \in [0, \infty) \quad (4)$$

이때 식 (4)에서와 같이 최종재 생산부문에 종사하는 근로자의 임금이 개별 근로자의 상이한 기술수준(z)에 관계없이 모두 서로 동일(즉, 모든 z 값에 대하여 ' $w_Y(z) = w_Y$ '의 조건이 성립)한 이유는 연구개발부문과 달리 최종재 생산부문에서의 노동생산성은 개별 근로자의 기술수준(z)에 관계없이 모두 동일하다고 가정하였기 때문이다. 이러한 가정은 주어진 기술수준하에서 자신의 효용을 극대화하고자 하는 개별 근로자들과 이들

이 일할 고용부문을 짝짓게 하는 일종의 동류결합(assortative matching)의 발생을 보장하기 위해 필요하다.⁷⁾ 다시 말하면, 이러한 가정이 성립하는 상황에서는 상대적으로 높은 수준의 기술을 보유한 근로자는 숙련(연구개발)부문에서, 그렇지 못한 근로자는 미숙련(최종재 생산)부문에서 비교우위를 가지게 되고 이를 통해 모든 근로자가 자신의 기술수준에 따라 각자의 고용부문으로 분급(allocation)되는 자율적 분류(self-sorting)의 발생이 보장된다.

한편, 최종재 생산을 위한 중간재 투입의 최적 수요량도 근로자의 경우와 마찬가지로 한계생산성 조건에 따라 다음과 같이 결정된다.

$$MP_{x_j} = \frac{\partial Y}{\partial x_j} = A\alpha L_Y^{1-\alpha} x_j^{\alpha-1} = p_j \Rightarrow x_j = L_Y \left(\frac{A\alpha}{p_j} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (5)$$

(단, x_j 는 j 번째 중간재의 수요량, P_j 는 j 번째 중간재의 가격)

나. 중간재 생산부문(intermediary good sector)

한 단위의 중간재 생산을 위해서는 한 단위의 최종재 투입이 필요(노동 투입은 불필요)한데, 이를 위해서는 연구개발부문으로부터 해당 중간재 생산을 위한 특허사용권을 구매하여야 한다.⁸⁾

7) 보다 엄밀히 말하자면, 이는 다소 강한 가정으로 동류결합의 발생을 보장하는 보다 약한 형태의 가정이 가능하다. 예를 들어 Yeaple(2006)에서와 유사하게 아래와 같이 가정하여도 super-modularity 조건이 만족되며, 이러한 조건하에서 상기한 동류결합은 경제의 총잉여(total surplus)를 극대화하는 유일하고도 안정적인 결합이 된다. 보다 자세한 설명은 Sattinger(1980)를 참조.

위에서 언급한 동류결합을 위한 보다 약한 형태의 가정은 다음과 같다. 모든 $z \in (0, \infty)$ 에 대하여

$$(i) \quad \frac{\partial \delta_R(z)}{\partial z} \geq 0 \quad \text{and} \quad \frac{\partial \delta_Y(z)}{\partial z} \geq 0$$

$$(ii) \quad \frac{\partial \delta_R(z)}{\partial z} \frac{1}{\delta_R(z)} > \frac{\partial \delta_Y(z)}{\partial z} \frac{1}{\delta_Y(z)}$$

(단, 여기서 $\delta_R(z)$ 와 $\delta_Y(z)$ 는 각각 z 수준의 기술을 지닌 근로자가 연구개발 및 최종재 생산 부문에 종사할 경우의 노동생산성을 나타냄)

본고에서 최종재 생산부문에서 모든 근로자의 생산성이 각자의 기술수준에 관계없이 동일하다고 다소 강한 가정을 적용한 이유는 모형의 분석적(analytic)인 도출과정을 용이하게 하기 위해서일 뿐 본 모형을 통해 보이교자 하는 결론은 약한 가정을 사용하였을 경우와 다르지 않다.

완전경쟁시장인 최종재 생산부문과 달리 중간재 생산부문은 독점시장이며, 이들은 다음과 같이 독점적 이윤을 극대화하도록 중간재의 판매가격을 설정한다. 이때 편의상 최종재 가격은 1로 표준화(normalize)하였으며, 따라서 P_j 는 최종재 가격에 대한 중간재의 상대가격을 의미한다.

각각의 중간재 생산업자는 다음과 같이 독점적 이윤극대화 조건에 따라 중간재의 판매가격을 결정하는데, 모든 종류의 중간재에 대한 대칭성(symmetric) 가정하에서 이들의 균형가격(P_j)은 서로 모두 동일하게 되며, 따라서 각각의 중간재 생산량도 서로 모두 동일하게 된다.

$$\text{Max } [p_j - 1]x_j \Rightarrow p_j^* = \frac{1}{\alpha} \quad \text{for all } j \in N(t) \quad (6)$$

위의 이윤극대화 조건에 따라 독점적 이윤을 극대화하는 중간재 생산업체가 t 시점에서 j 번째 중간재의 생산 및 판매를 통해 얻는 이윤을 구하면 다음과 같다.

$$\pi_j(t) = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) A^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} L_Y(t) \quad \text{for all } j \in N(t) \quad (7)$$

이때 중간재 생산기업들의 이윤은 모두 특허사용료 지불에 사용되므로 궁극적으로 중간재 생산부문의 초과잉여는 없으며, 따라서 동 부문에 대한 자유로운 진입조건(free entry condition)이 만족된다.

다. 연구개발부문(research sector)

연구개발부문에서는 연구개발 노동자들이 고용되며 이들은 새로운 형태의 중간재를 개발하는데, 이를 통한 특허사용권 판매 수익이 이들 연구개발 노동자들에게 임금으로 지급된다.

모든 근로자들을 연구개발 및 최종재 생산부문으로 나누는 균형임계 기술수준

8) 각각의 중간재에 대한 특허사용료는 해당 중간재에 대한 생산량에 관계없이 일정하므로 균형 상태에서는 각 종류의 중간재에 대해 오직 하나의 생산업자만이 존재하게 된다.

(equilibrium threshold skill-level)을 z_1 이라고 하면(균형 상태에서 이보다 높은 수준의 기술을 지닌 근로자들은 모두 연구개발부문에 종사하게 되며 그렇지 않은 근로자들은 최종재 생산부문에 종사하게 되는데, 이에 대한 설명은 다음 절을 참조), 매 시점마다 연구개발부문에서 새로이 생산되는 중간재 종류의 수는 기존의 Romer(1990) 모형에서 제시된 바와 유사하게 다음과 같이 나타내어진다.

$$\frac{dN(t)}{dt} = \int_{z_1}^{\infty} \delta(z) h(z) dz \cdot N(t) \quad (8)$$

(단, $N(t)$ 는 t 시점에서의 중간재 종류의 수, z_1 은 균형임계 기술수준, $\delta(z)$ 는 연구개발부문에서의 개별 노동자의 노동생산성, $h(z)$ 는 식 (1)에서 정의된 바와 같은 기술수준에 따른 근로자의 분포를 나타냄)

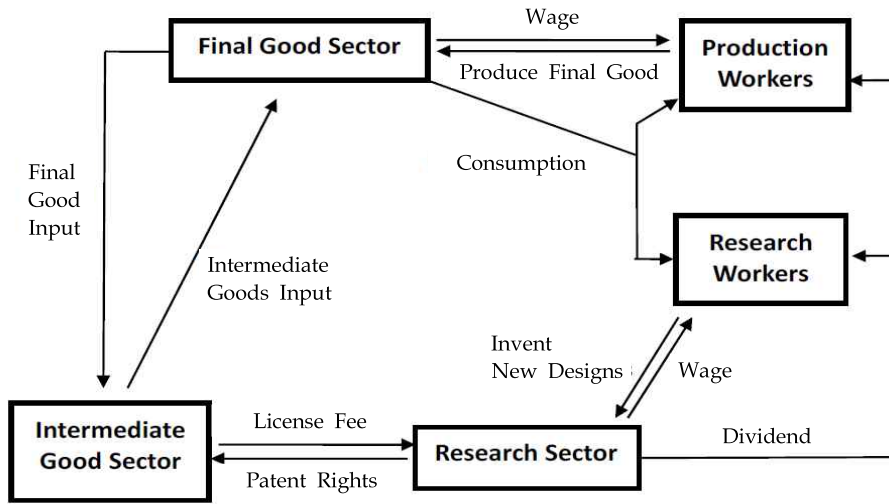
z 수준의 기술을 보유하고 있는 노동자가 연구개발(숙련)부문에 종사할 경우의 생산성은 $\delta(z) = e^{\gamma z}$ 로 주어지는데, 이는 동 노동자가 매 t 시점마다 ‘ $\delta(z)N(t) = e^{\gamma z}N(t)$ ’만큼의 새로운 중간재를 개발함을 의미한다(단, 여기서 γ 는 노동생산성과 결부된 한 경제의 기술수준을 나타내는 모수로서 동 모수값의 증가는 경제에 숙련 편향적 기술진보가 이루어지는 것으로 해석할 수 있음). 따라서 위의 식 (1)과 (8)을 통해 한 경제의 기술진보 속도를 나타내는 중간재 종류의 증가율은 다음과 같이 구해진다.

$$\frac{\dot{N}}{N} = \frac{\lambda}{\lambda - \gamma} e^{(\gamma - \lambda)z_1} \quad (\lambda > \gamma) \quad (9)$$

연구개발부문에 종사하는 각각의 노동자는 매기마다 자신이 개발해 낸 모든 중간재의 시장가치만큼을 임금으로 받는다. 즉, z 수준의 기술을 보유하고 있는 연구개발 노동자의 t 시점에서의 임금은 자신이 해당 시점에서 새로이 개발해 낸 중간재 종류의 수에 각 중간재의 가치를 곱한 값과 같다.

따라서 z 수준의 기술을 보유하고 있는 연구개발 노동자의 한 시점에서의 임금을 $w_R(z)$ 라고 하면 이는 다음과 같이 표현된다.

[Figure 1] Structure of the Model



$$w_R(z) = P_A^j(t) \cdot e^{\gamma z} \cdot N(t) \quad \text{for all } j \in N(t), z \in [z_1, \infty) \quad (10)$$

(단, $P_A^j(t)$ 는 j 번째 중간재에 대한 특허권의 가격(present value), $N(t)$ 는 t 시점에서 경제가 보유하고 있는 중간재 종류의 수를 나타냄)

연구개발부문에서 새로운 중간재를 개발하는 데 드는 비용은 연구개발부문의 근로자들에게 지급되는 임금이 유일하며, 이는 개발된 중간재의 특허사용권을 중간재 생산업자에게 판매함으로써 조달된다. 연구개발부문이 보유하고 있는 기존에 개발된 모든 중간재에 대한 특허권 자체는 한 경제가 보유하고 있는 자산(asset)이며, 이는 개별 경제주체들의 적정 자산수요량에 따라 나뉘어 소유된다.

이상에서와 같이 설명된 모형의 기본구조를 하나의 그림으로 정리하면 [Figure 1]과 같다.

2. 장기균형

본 모형의 특징은, 숙련노동의 공급(skill supply)과 수요(skill demand) 조건에 따라 근로자들을 연구개발 및 최종재 생산 등 두 부문으로 나누는 균형임계 기술수준

(equilibrium threshold skill-level)이 유일하게 존재하며, 경제의 장기성장률이 이러한 균형임계 기술수준의 함수로 표현된다는 점에 있다.

기술수준에 따른 근로자의 분포가 앞에서 언급한 바와 같은 지수분포($h(z) = \lambda e^{-\lambda z}$)를 따른다고 가정하면 경제의 장기균형(balanced growth path) 상태에서 각 고용 부문으로 분급(allocate)되는 근로자의 수는 다음과 같다.

$$L_Y = \int_0^{z_1} \lambda e^{-\lambda z} dz = 1 - e^{-\lambda z_1} \quad (11)$$

$$L_R = \int_{z_1}^{\infty} \lambda e^{-\lambda z} dz = e^{-\lambda z_1} \quad (12)$$

(단, L_Y 는 최종재 생산부문에 종사하는 근로자의 수, L_R 은 연구개발부문에 종사하는 근로자의 수, Z_1 은 균형임계 기술수준을 나타냄)

균형 상태에서 모든 종류의 중간재들에 대한 수요량은 서로 동일하므로 식 (3)과 (5)로부터 식 (13)과 같이 최종재 생산량이 구해지며, 이를 통해 식 (4)로부터 최종재 생산 부문에 종사하는 근로자의 임금을 식 (14)와 같이 도출할 수 있다.

$$Y = AL_Y^{1-\alpha} N x_j^\alpha = A \frac{1}{1-\alpha} \alpha^{\frac{2\alpha}{1-\alpha}} L_Y^{1-\alpha} N \quad (13)$$

$$w_Y(z) = w_Y = (1-\alpha) A \frac{1}{1-\alpha} \alpha^{\frac{2\alpha}{1-\alpha}} N \quad \text{for all } z \in [0, \infty) \quad (14)$$

한편, 중간재부문에서 각각의 중간재로부터 매 시점 발생하는 이윤은 식 (7)과 (11)을 통해 다음과 같이 구해진다.

$$\pi_j(t) = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) A \frac{1}{1-\alpha} \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} (1 - e^{-\lambda z_1}) \quad \text{for all } j \in N(t) \quad (15)$$

또한 장기균형 상태에서 경제의 균형수익률(r)은 상수이며 특허권의 가격은 본 특허

권으로 인해 향후 발생할 모든 수익의 현재가치와 동일하므로 각각의 중간재에 대한 특허권의 가격은 다음과 같이 구해진다.9)

$$P_A^j = \int_t^\infty \pi_j(s) \cdot e^{-r(s-t)} ds = \frac{\pi_j}{r} \quad (16)$$

상기한 바와 같이 본 모형이 기존의 Romer(1990) 및 Acemoglu(1998) 등과 구별되는 특징은 경제의 장기균형 성장률이 숙련노동의 수요 및 공급 요인 모두에 의해서 결정된다는 점인데, 이때 숙련노동의 수요 및 공급 곡선은 다음과 같이 도출된다.

먼저 노동시장이 균형을 이루려면 균형임계 기술수준(z_1)의 기술을 보유한 근로자의 경우에는 어느 부문에서 종사하든지 상관없이 동일한 임금을 받아야 하므로 식 (17)이 성립하고 이로부터 식 (18)과 같이 특허권의 균형가격을 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} w_Y(z_1) = w_Y &= (1-\alpha)A^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{2\alpha}{1-\alpha}} N \\ &= w_R(z_1) = P_A^j \cdot e^{\gamma z_1} \cdot N \end{aligned} \quad (17)$$

$$\Rightarrow P_A^j = \frac{(1-\alpha)A^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{2\alpha}{1-\alpha}}}{e^{\gamma z_1}} \quad (18)$$

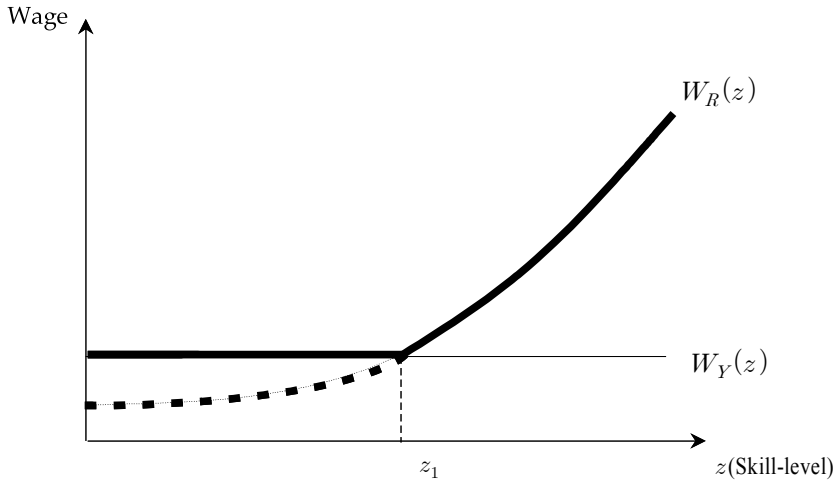
상기한 내용을 바탕으로 보유한 기술수준에 따른 근로자의 임금구조(wage profile)를 그려보면 [Figure 2]와 같다.

위의 식 (15), (16), (18) 등을 결합하면 노동시장의 균형조건으로부터 도출되는 식 (19)와 같은 숙련노동의 공급(skill supply)곡선이 도출된다.

9) 식 (18)에서 확인할 수 있듯이 균형 상태에서 P_A^j 는 시간 불변(time invariant)의 상수이므로 특허권 시장의 'no arbitrage' 조건이 만족됨을 알 수 있다. 즉, 경제의 균형수익률 수준을 r 이라고 하면 다음의 식이 성립한다.

$$r(t) \cdot P_A^j(t) = \pi_j(t) + \frac{dP_A^j(t)}{dt}$$

[Figure 2] Wage Profile of the Economy



$$r = \frac{\pi_j}{P_A^j} = \alpha e^{\gamma z_1} (1 - e^{-\lambda z_1}) \tag{19}$$

한편, 숙련노동의 수요곡선은 Romer(1990)와 마찬가지로 경제주체들의 선호 (preference)로부터 도출된다. 앞에서 언급한 바와 같이 근로자들은 각자 서로 다른 수준의 기술을 지니고 있으나 이들의 선호체계는 모두 동일하며 이들의 최적화 문제는 식 (2)와 같이 표현된다.

식 (20)은 앞의 식 (2)의 최적화 문제로부터 도출된 동태적 해를 나타내고 있다. 여기서 확인할 수 있는 바와 같이 경제가 장기균형 성장경로(balanced growth path)에 있는 경우 각 경제주체들의 소비 및 자산보유량은 각자의 임금수준에 따라 상이하나 그 증가율은 모두에게 동일하게 된다.

$$c_t(z_i) = c_{t_0}(z_i) \cdot e^{g(t-t_0)} \tag{20}$$

$$w_t(z_i) = w_{t_0}(z_i) \cdot e^{g(t-t_0)}$$

$$a_t(z_i) = a_{t_0}(z_i) \cdot e^{g(t-t_0)} \quad \text{for all } z_i \in [0, \infty)$$

(단, g 는 장기균형 성장률($g = r - \rho - p$))

따라서 장기균형(balanced growth path) 상태에서 한 경제의 최종재에 대한 총소비 증가율은 시점 간 최적배분(intertemporal optimization)을 하고자 하는 경제주체의 선호체계에 의해 결정되며, 이를 나타내면 식 (21)과 같다.

$$\frac{\dot{C}}{C} = r - \rho - p \quad (21)$$

한편, 매기에 연구개발부문에서 새로이 생산되는 중간재 종류의 수는 식 (22)와 같고 이를 통해 식 (23)과 같은 숙련노동의 수요(skill demand)곡선을 도출할 수 있다.¹⁰⁾

$$\frac{dN(t)}{dt} = \int_{z_1}^{\infty} \delta(z) dH(z) \cdot N(t) \Rightarrow \frac{\dot{N}}{N} = \frac{\lambda}{\lambda - \gamma} e^{(\gamma - \lambda)z_1} \quad (\lambda > \gamma) \quad (22)$$

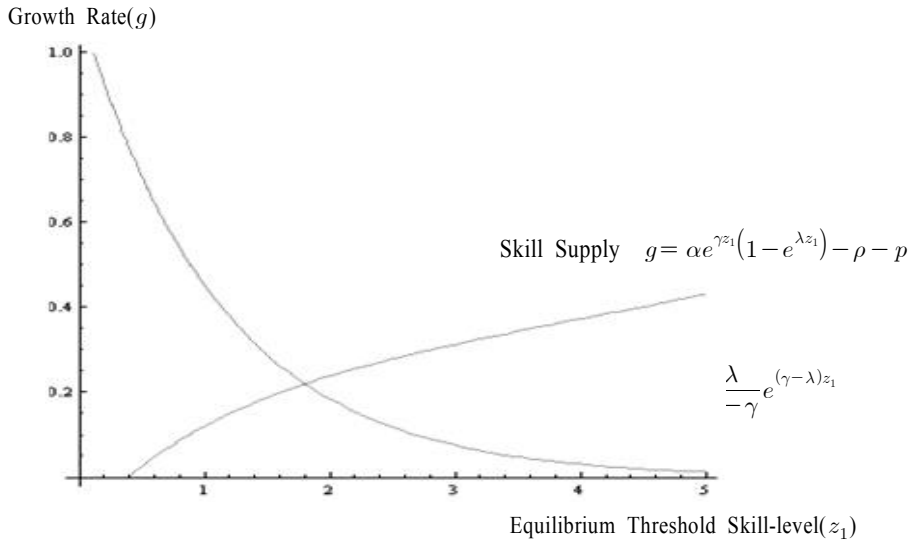
$$g = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{N}}{N} = r - \rho - p = \frac{\lambda}{\lambda - \gamma} e^{(\gamma - \lambda)z_1} \quad (23)$$

이상과 같이 도출된 숙련노동의 수요 및 공급 곡선을 하나의 좌표평면에 그리면 다음의 [Figure 3]과 같으며, 이들 곡선을 통해 경제의 장기균형 성장률(g)과 균형임계 기술수준(z_1)이 정해진다.

이때 숙련노동의 공급(skill supply)곡선이 우상향하는 이유는 다음과 같다. 숙련노동의 공급곡선은 [Figure 2]와 같은 노동시장의 균형조건으로부터 도출되는데, 식 (23)과 같이 경제성장률(g)은 중간재 종류의 수(N)의 증가율과 같다. 중간재 종류의 수가 빠른 속도로 증가할수록(즉, 경제의 균형수익률(r)이 높을수록) 개별 중간재의 현재가치는 하락하고 이에 따라 숙련부문의 임금은 미숙련부문에 비해 상대적으로 낮아지게 된다.

10) 이와 같이 숙련노동에 대한 수요가 경제주체들의 시간선호(time preference)에 의해 결정되는 이유를 직관적으로 설명하면 다음과 같다. 본 모형에서는 노동이 최종재 생산 및 연구개발 등 두 노동부문으로 나누어 고용되는데, 이때 최종재 생산부문에 투입되는 노동은 현재의 소비를 위해 직접적으로 사용되는 최종재를 생산한다는 점에서 현재를 위한 노동 투입인 반면 연구개발부문에 투입되는 노동은 현재의 소비에는 직접적으로 사용되지 않으나 향후 최종재 생산의 생산성을 높이기 위한 새로운 중간재의 형태를 개발한다는 점에서 미래를 위한 노동 투입으로 볼 수 있다. 따라서 한 경제가 주어진 노동 총량을 상기한 두 노동부문에 어떻게 할당(allocate)하느냐의 문제는 결국 경제가 현재와 미래의 소비량을 시점 간 최적화(intertemporal optimization) 원칙에 따라 어떻게 배분하느냐의 문제와 동일한 것이 되는데, 이는 궁극적으로 경제주체들의 선호체계에 의해 결정된다.

[Figure 3] Equilibrium of the Economy



Note: The parameter values for the above simulation are as follows.

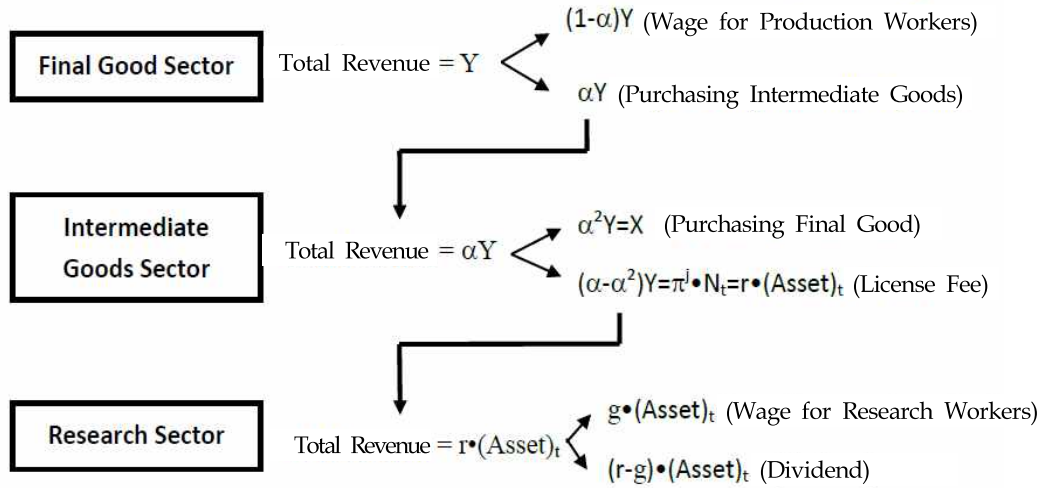
$A=1, a=1/3, \lambda=1, \gamma=0.1, \rho=0.01, p=0.1$

따라서 숙련부문으로의 노동공급은 감소하며, 이는 경제성장률이 높을수록 균형임계 기술수준(z_1)도 높아야 함을 의미한다.

한편, 숙련노동의 수요(skill demand)곡선이 우하향하는 이유는 다음과 같다. 앞에서 설명한 바와 같이 숙련노동의 수요는 경제주체들의 선호(preference)에 의해 결정되는데, 식 (23)과 같이 성장률이 높을수록 경제의 균형수익률도 높고, 균형수익률이 높을수록 현재소비보다는 저축을 하고자 하는 동기가 크다. 이는 곧 경제가 주어진 노동 총량을 최종재 생산보다 연구개발부문에 더 많이 할당(allocate)하고자 함을 의미하며, 따라서 경제성장률이 높을수록 균형임계 기술수준(z_1)은 낮은 수준에 위치하게 된다.

한편, 본 모형에서의 경제의 부문 간 자원배분구조를 요약하면 [Figure 4]와 같으며, 이를 통해 경제 내의 모든 자원에 대한 시장청산(market clearing) 조건이 성립함을 확인할 수 있다.

[Figure 4] Summary of Resource Flow of the Economy



3. 비교정태분석

앞에서 구한 숙련노동의 수요 및 공급 곡선을 이용하여 몇 가지 간단한 비교정태분석을 해볼 수 있다. 본고에서는 숙련 편향적 기술진보(skill biased technological change)가 이루어지는 경우와 교육성취도(education attainment)의 증가로 숙련노동의 공급이 증가하는 경우 등 두 가지의 경우에 대한 비교정태분석(comparative static analysis)을 소개하고자 한다.

가. 숙련 편향적 기술진보가 이루어지는 경우(γ 값이 상승하는 경우)

본 모델에서 숙련 편향적 기술진보는 γ 값의 상승으로 나타나게 되는데, 이는 γ 값이 크면 클수록 연구개발부문에서 종사하는 근로자의 생산성이 최종재 생산부문에 종사하는 근로자들에 비해 상대적으로 더욱 크기 때문이다. 따라서 여타 조건이 동일하다면 이 경우 보다 더 많은 수의 근로자들이 연구개발부문을 선택하려 하며 이에 따라 노동시장의 균형조건으로부터 도출되는 경제의 숙련노동 공급곡선이 좌향 이동하게 된다.

반면, 수요 측면에서는 γ 값이 상승하면 동일한 수의 근로자들을 보유하고도 연구개발부문에서 새로이 생산되는 중간재 종류의 수가 증가하게 되는데, 이는 중간재 종류에

대한 수요가 주어진 상태에서 연구개발부문의 노동이 초과공급되고 있음을 의미한다. 즉, 경제주체들의 선호에 의해 결정되는 한 경제의 중간재 수요가 정해진 상태에서 γ 값의 상승은 균형임계 기술수준(z_1)의 하락을 초래한다. 이는 곧 γ 값이 상승할 때 숙련노동의 수요곡선이 우향 이동하게 됨을 뜻한다.

나. 교육성취도 증가로 숙련노동의 공급이 증가하는 경우(λ 값이 하락하는 경우)

교육성취도 증가로 인한 숙련노동 공급의 증가는 모형에서 λ 값의 하락을 통해 표현되며, 이는 곧 기술수준(z)에 따른 근로자의 분포가 보다 더 평평한 형태로 바뀌게 됨을 의미한다. 이때 λ 값의 하락은 외생적인 숙련노동 공급의 증가를 의미하므로 경제의 숙련노동에 대한 수요가 불변이라면 이는 곧 연구개발부문에 진입하기 위한 근로자들 간의 경쟁이 더욱 심해짐을 뜻하며, 이에 따라 숙련부문에 고용되기 위한 최소한의 기술수준인 균형임계 기술수준(z_1)이 높아지게 된다. 즉, λ 값이 하락(숙련노동의 공급 증가)할 때 숙련노동의 공급곡선은 우향 이동하게 된다.

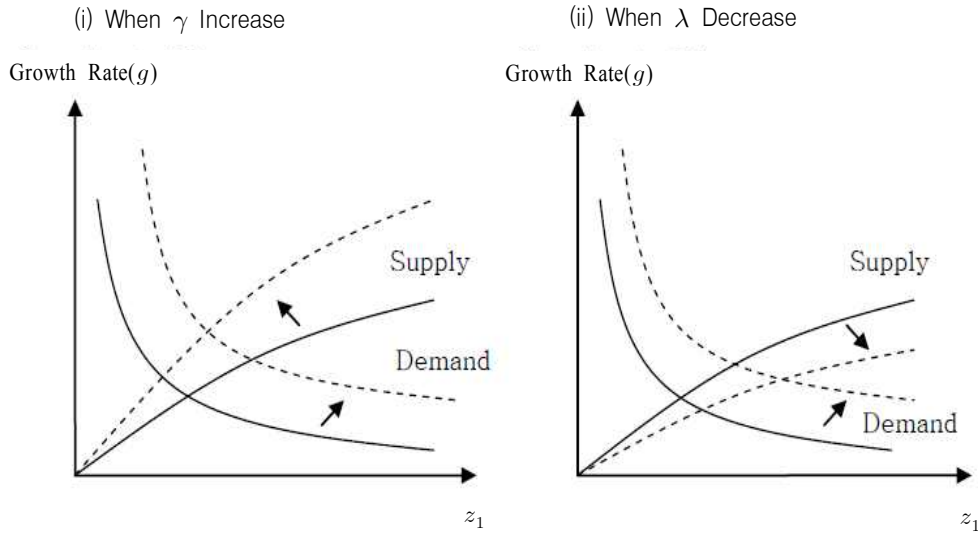
한편, 수요 측면에서는 λ 값의 하락은 동일한 균형임계 기술수준을 기준으로 할 때 보다 더 많은 근로자들이 균형임계 기술수준의 우측에 위치하게 됨을 의미하고, 따라서 숙련노동의 수요곡선은 우향 이동하게 된다. 이상의 내용을 그림으로 나타내면 [Figure 5]와 같다.

Ⅲ. 개방경제로의 모형 확장

앞에서 소개한 내생적 성장모형은 폐쇄경제(*autarky*)모형이지만 개방경제의 경우로 확장될 수 있다. 이를 위해 본고는 Rivera-Batiz and Romer(1991)의 방법을 참고하였다. 이들은 폐쇄경제를 기반으로 한 Romer(1990) 모형을 개방경제의 상황을 반영할 수 있도록 확장하였는데, 기본 아이디어는 다음과 같다.

Rivera-Batiz and Romer(1991)는 기존의 신고전학과(*neoclassical*) 성장모형이 경제개방에 따른 국가 간 경제통합(*economic integration*)의 효과를 상품의 교역(*flows of goods*)에

[Figure 5] Comparative Static Analysis



국한하여 분석하는 데 비해 내생적 성장모형은 상품의 교역뿐만 아니라 지식의 교류 (flows of ideas)를 통한 국가 간 경제통합의 효과도 함께 고려하므로 경제개방이 장기적인 경제성장에 미치는 효과를 더욱 종합적으로 분석할 수 있다는 점에 주목하였다. 이들은 내생적 성장모형이 지닌 이와 같은 장점을 활용하여 국가 간 경제통합의 효과를 보다 종합적으로 분석하기 위해 폐쇄경제를 기반으로 한 Romer(1990) 모형을 개방경제의 상황을 반영할 수 있도록 확장하였는데, 동 모형에 따르면 경제통합에 따라 국가 간 상품의 교역이 이루어지면 각국은 타국에서 생산되는 중간재를 수입·이용할 수 있게 되어 최종재 생산부문의 생산성이 증대되고 이에 따라 최종재 생산량도 증가하게 된다. 또한 경제통합에 따라 지식확산이 일어나면 각국은 타국에서 축적된 지식도 사용이 가능하게 되므로 각국의 연구개발부문의 생산성이 증대되게 되고 이에 따라 경제의 장기 균형성장률이 높아지게 된다.

본 장에서는 이와 같은 Rivera-Batiz and Romer(1991)의 아이디어를 적용하여 개방경제의 상황을 반영할 수 있도록 앞에서 소개한 기본모형을 확장하였다. 즉, Rivera-Batiz and Romer(1991)가 근로자의 동질성(homogeneity) 가정에 기반한 기존의 Romer(1990) 모형을 개방경제의 경우로 확장한 것이라면 이하에서 소개되는 모형은 앞의 제II장에서 소개한 바와 같은 근로자의 이질성(heterogeneity)에 기반한 내생적 성장모형을 개방경제의

경우로 확장한 것이라고 볼 수 있다. 본 장에서 소개되는 개방경제의 경우로 확장된 성장 모형은 다음과 같은 점에서 기존의 Rivera-Batiz and Romer(1991) 모형과 구별된다.

첫째, Rivera-Batiz and Romer(1991)가 Romer(1990)와 마찬가지로 경제주체들의 동질성에 기반하여 경제개방이 장기적인 경제성장에 미치는 효과만을 분석한 데 반해, 이하에서 설명하는 모형에서는 이질적인 특성을 지닌 경제주체들을 가정함으로써 경제개방이 성장에 미치는 효과 외에 고용구조(즉, 숙련 및 미숙련 부문의 상대적 고용의 크기)에 미치는 효과도 분석한다.

둘째, Rivera-Batiz and Romer(1991)에서는 완전히 동일한 특성을 가진 두 국가가 서로 교역을 하는 경우(symmetric case)만을 고려하였으나 본 장에서는 서로 다른 특성을 지닌 두 국가(상대적으로 높은 수준의 기술을 축적한 국가와 그렇지 않은 국가)가 서로 교역을 하는 경우(asymmetric case)에 대해서도 분석한다. 이때 경제개방이 각국의 비교우위에 기반한 생산특화과정을 통해 고용구조에 미치는 효과와 지식확산과정을 통해 고용구조에 영향을 미치는 효과를 구분하기 위해 위의 각각의 경우(symmetric & asymmetric cases)에 대하여 지식확산이 있는 경우와 없는 경우로 나누어 분석한다.

동일한 특성을 지닌 두 국가가 서로 교역을 하는 경우에 대해서만 분석한 Rivera-Batiz and Romer(1991)에서는 경제개방의 효과가 국가별로 서로 완전히 동일하게 나타나는 반면, 본 장에서 소개하는 모형에서는 서로 다른 특성을 지닌 두 국가가 서로 교역하는 경우 최종재 생산 및 연구개발 부문의 비교우위의 차이, 국가 간 지식확산의 정도 차이 등에 의해 각 부문별 생산성 증대효과가 다르게 나타나며, 이에 따라 경제의 대외개방이 성장 및 고용구조에 미치는 효과도 국가 간에 서로 다르게 나타난다는 특징이 있다.

1. 모형의 확장

이하에서 설명하는 모형에서는 개방경제의 상황을 반영하기 위해 앞의 제II장에서 소개한 기본모형의 일부 식을 다음과 같이 수정하였다.

먼저 Rivera-Batiz and Romer(1991)에서 사용된 방법에 따라 경제가 개방되면 최종재 생산 시 타국에서 생산되는 중간재도 이용 가능하게 됨을 반영하여 앞 장의 식 (3)과 같은 최종재 생산함수를 다음과 같이 수정하였다.¹¹⁾

$$Y = AL_Y^{1-\alpha} \int_0^{N+N^*} x_j^\alpha dj \quad (0 < \alpha < 1) \quad (24)$$

(단, 각 변수는 앞의 식 (3)에서 설명된 바와 같으며, N 은 자국의 중간재 종류의 수, N^* 은 타국의 중간재 종류의 수를 나타냄. 시간을 나타내는 첨자 t 는 생략)

한편, 앞의 식 (22)와 같이 표현되는 연구개발부문의 신규 중간재에 대한 개발함수도 경제개방 시 타국에서 축적된 지식의 활용 가능성을 반영하여 다음과 같이 수정한다. 이때 경제개방에 따른 지식확산(knowledge spillover)의 효과를 경제개방에 따른 여타 효과와 구분해 보기 위해 다음과 같이 두 가지의 경우로 나누어 각각 분석하였다.

(i) 경제개방에도 불구하고 지식확산이 없는 경우

$$\frac{dN}{dt} = \int_{z_1}^{\infty} \delta(z) dH(z) \cdot N \quad (25)$$

(ii) 경제개방으로 인해 지식확산이 있는 경우¹²⁾

$$\frac{dN}{dt} = \int_{z_1}^{\infty} \delta(z) dH(z) \cdot (N + N^*) \quad (26)$$

경제의 장기균형 상태를 구하는 과정에서 위와 같이 경제개방을 고려하여 일부 수정된 부분을 제외한 나머지 과정은 앞에서 설명한 기본모형의 경우와 동일하므로 이하에서는 각각의 경우에 대한 균형조건의 상세한 도출과정은 생략하고 주로 그 결과만을 비교하기로 한다.

2. Case별 분석

본 절에서는 상기한 바와 같은 확장된 내생적 성장모형을 기반으로 아래와 같은 네 가지 경우 각각에 대해 경제개방이 숙련 및 미숙련 부문의 상대적 고용의 크기에

11) 편의상 $N \cap N^* = \emptyset$, 즉 양국은 서로 완전히 다른 종류의 중간재를 생산한다고 가정하였다.

12) 지식확산이 있는 경우 각국의 연구개발부문은 자국에서 축적된 지식뿐만 아니라 타국에서 축적된 지식도 사용 가능한데 이때 편의상 지식확산을 위한 비용은 무시하였다.

미치는 효과를 비교·분석하였다.

- (Case 1) 동일한 두 국가($N=N^*$) & 지식확산이 없다고 가정하는 경우
- (Case 2) 동일한 두 국가($N=N^*$) & 지식확산이 있다고 가정하는 경우
- (Case 3) 상이한 두 국가($N>N^*$) & 지식확산이 없다고 가정하는 경우
- (Case 4) 상이한 두 국가($N>N^*$) & 지식확산이 있다고 가정하는 경우

(Case 1) 동일한 두 국가 & 지식확산이 없는 경우

이 경우 최종재 생산함수, 최종재 생산부문의 임금, 중간재 수요는 각각 다음과 같이 나타내어진다.

$$Y \equiv A \cdot L_Y^{1-\alpha} \cdot \int_0^{N+N^*} x_j^\alpha \cdot dj \quad (0 < \alpha < 1) \tag{27}$$

$$W^Y = W^{Y^*} = MP_{L_Y} = \frac{\partial Y}{\partial L_Y} = (1-\alpha) \frac{Y}{L_Y} \tag{28}$$

$$MP_{x_j} = AL_Y^{1-\alpha} \alpha \cdot x_j^{\alpha-1} = p_j \Rightarrow x_j = L_Y \left(\frac{A\alpha}{p_j} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \tag{29}$$

한편, 각각의 중간재 생산 및 판매로부터 얻게 되는 중간재 생산업체의 이윤은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \pi^j &= (p_j - 1)(x_j + x_j^*) \\ &= \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) \cdot A^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} \cdot (L_Y + L_Y^*) \quad \text{for all } j \in N \cup N^* \end{aligned} \tag{30}$$

서로 동일한 두 국가를 가정하였으므로 양국의 균형임계 기술수준은 서로 동일($z_1 = z_1^*$)하며, 따라서 각국의 연구개발부문에 생산되는 새로운 중간재 종류의 개수도 서로 같다. 또한 각 부문별 임금 및 고용량도 양국에서 서로 동일하다. 앞의 식 (27)과 (29)로

부터 각국의 최종재 생산량은 식 (31)과 같으며, 각국의 부문별 임금수준은 식 (32) 및 (33)과 같이 구해진다.

$$Y = Y^* = A^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} \cdot L_Y \cdot [N + N^*] \quad (31)$$

$$W^Y(z) = W^Y(z)^* = (1-\alpha) A^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} \cdot [N + N^*] \quad (32)$$

$$W^R(z) = W^R(z)^* = p_A^j \cdot e^{\gamma z} \cdot N \quad (33)$$

$$\text{where } p_A^j = \frac{\pi_j}{r} = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) A^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} (L_Y + L_Y^*) \cdot \left(\frac{1}{r} \right)$$

이상의 결과로부터 경제가 개방되는 경우 최종재 생산(미숙련) 및 연구개발(숙련) 등 모든 고용부문에서 근로자의 임금은 모두 폐쇄경제에 비해 2배가 되고 따라서 균형임계 기술수준 자체는 변함이 없음을 알 수 있다. 이때 최종재 생산부문의 임금이 두 배가 되는 것은 이용 가능한 중간재 종류의 증가로 최종재 생산의 생산성이 두 배 상승하기 때문이며 연구개발부문의 임금이 두 배가 되는 것은 각각의 중간재에 대한 특허권의 해외판매가 가능하게 됨으로써 시장확대효과(market size effect)에 따라 각 특허권의 가격 또한 두 배 상승하기 때문이다. 다만, 이러한 효과는 모두 경제개방에 따라 즉각적으로 나타나는 수준효과(level effect)임에 유의할 필요가 있다.¹³⁾ 다음의 [Figure 6]에서 나타난 바와 같이 각 부문의 임금이 모두 같은 비율로 상승하므로 경제개방에 따른 균형임계 기술수준(z_1)의 변동은 없으며, 이는 곧 각국의 고용구조(숙련 및 미숙련 부문의 상대적인 고용규모)에는 변화가 없음을 의미한다. 이와 같이 각국의 연구개발부문에 고용되는 근로자의 수가 동일하고 이들의 동 부문에서의 노동생산성도 모두 전과 동일하므로 매 시점 각국의 연구개발부문에 생산되는 새로운 중간재 종류의 수도 전과 동일하게 된다. 따라서 이 경우 경제개방이 장기 균형성장률에 미치는 효과는 없다. 이러한 결과로부터 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

13) 이때 편의상 교역에 따르는 시간과 비용이 없고 각국은 전혀 다른 종류의 중간재를 생산($N \cap N^* = \emptyset$)한다고 가정하였음에 유의.

(시사점 1) 두 개의 서로 동일한 국가가 교역하는 경우, 이때 국가 간 지식확산이 없다고 가정하면 경제개방은 정(+)의 ‘수준효과(level effect)’를 가지나 ‘성장효과(growth effect)’는 없다.

(Case 2) 동일한 두 국가 & 지식확산이 있는 경우

이 경우에는 앞의 (Case 1)과 달리 국가 간의 지식확산을 가정하였으므로 각국의 부문별 임금수준은 다음과 같이 결정된다.

$$W^Y(z) = W^Y(z)^* = (1 - \alpha)A \frac{1}{1-\alpha} \alpha^{\frac{2\alpha}{1-\alpha}} \cdot [N + N^*] \tag{34}$$

$$W^R(z) = W^R(z)^* = p_A^j \cdot e^{\gamma z} \cdot (N + N^*) \tag{35}$$

$$\text{where } p_A^j = \frac{\pi_j}{r} = \left(\frac{1 - \alpha}{\alpha} \right) A \frac{1}{1-\alpha} \alpha^{\frac{2\alpha}{1-\alpha}} (L_Y + L_Y^*) \cdot \left(\frac{1}{r} \right)$$

이상과 같은 결과를 통해 알 수 있는 바와 같이 국가 간의 자유로운 지식확산을 가정하는 경우 최종재 생산부문에서 일하는 근로자의 임금은 폐쇄경제에 비해 두 배가 되는 반면 연구개발부문에서 일하는 근로자의 임금은 두 배 이상 상승하게 됨을 알 수 있다. 이는 연구개발부문의 경우 경제가 개방되면 앞서 말한 시장확대효과에 따라 특허권의 가격이 상승하는 효과 외에도 지식확산과정을 통해 타국에서 축적된 지식을 활용할 수 있게 되어 생산성이 증대되는 효과가 있기 때문이다. 따라서 경제가 개방되면 상대적으로 높은 기술수준을 지닌 미숙련(최종재 생산)부문의 일부 근로자가 숙련(연구개발)부문으로 이동하고 이에 따라 숙련부문의 고용은 상대적으로 증가하는 반면 미숙련부문의 고용은 감소하게 되며, 그 결과 균형임계 기술수준(z_1)은 [Figure 6]에서와 같이 폐쇄경제의 경우에 비해 낮은 수준에 위치하게 된다. 이와 같이 균형임계 기술수준이 하향 이동하게 됨에 따라 경제는 이전에 비해 보다 많은 수의 근로자들을 연구개발부문에 고용하게 되고 따라서 장기 균형성장률 또한 높아진다. 이를 통해 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

(시사점 2) 두 개의 서로 동일한 국가가 교역하는 경우, 이때 국가 간 지식확산이 이루

어진다고 가정하면 이와 같은 경제개방은 정(+)'의 '수준효과(level effect)'와 정(+)'의 '성장효과(growth effect)'를 모두 지닌다.

(Case 3) 상이한 두 국가 & 지식확산이 없는 경우

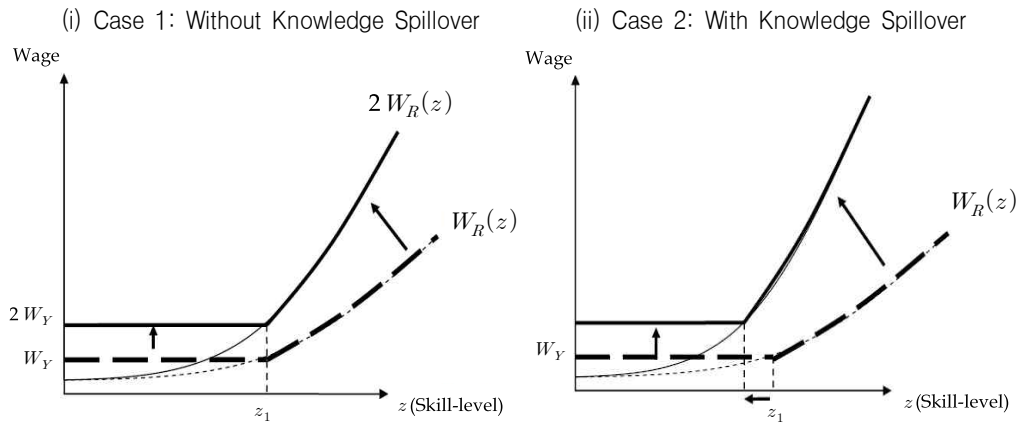
앞의 (Case 1)과 (Case 2)에서와 마찬가지로 방법으로 서로 상이한 두 국가($N > N^*$)¹⁴⁾의 경우에 대해서도 모형을 통해 각국의 부문별 균형임금식을 도출할 수 있는데, 이때 N 이 N^* 보다 크다($N > N^*$)는 사실만 다를 뿐 각각의 과정에서 도출되는 식들의 형태는 앞의 식 (27)부터 (35)까지의 식들과 동일하다. 다만, 이때 식의 형태만 같을 뿐 각 변수들의 값은 이전의 경우와 달라지게 됨에 유의하여야 한다. 즉, 이 경우 균형 상태에서 각국에서 생산되는 최종재 생산량과 중간재 종류의 개수, 각국의 부문별 고용량과 임금수준 등은 모두 국가별로 상이(즉, $Y \neq Y^*$, $\dot{N} \neq \dot{N}^*$, $L_Y \neq L_Y^*$, $L_R \neq L_R^*$, $W_Y(z) \neq W_Y(z)^*$, $W_R(z) \neq W_R(z)^*$)하게 된다. 다시 말해서 (Case 3)의 경우와 같이 국가 간 대칭성(symmetric) 가정을 완화하여 선진국과 개발도상국이 서로 교류하는 상황을 상정하는 경우 경제개방의 효과는 국가별로 서로 다르게 나타난다.

먼저 식 (27)에서 N 이 N^* 보다 크다($N > N^*$)는 사실에 유의할 필요가 있다. N 이 N^* 보다 크므로 동일한 크기의 노동이 투입된다고 가정할 때 경제개방에 따른 중간재 수입이 최종재 생산량을 늘리는 효과는 개발도상국(N^*)에서 상대적으로 더 크게 나타나게 된다. 따라서 경제개방에 따른 최종재 생산(미숙련)부문의 임금상승폭 또한 개발도상국에서 더욱 커지게 된다. 한편, 경제개방에도 불구하고 국가 간 지식확산이 없다고 가정하는 경우 각국의 연구개발(숙련)부문의 균형임금은 식 (33)과 같은데, 각 중간재에 대한 특허권 가격(p_A^j)의 변화 부분을 제외하면 이는 폐쇄경제의 경우와 동일하다. 폐쇄경제의 경우 각각의 중간재 생산 및 판매로 얻어지는 이윤은 식 (7)과 같은 반면 경제개방을 고려할 경우의 이윤은 식 (30)과 같다. 개발도상국의 경우 숙련부문에 비해 미숙련부문의 고용이 선진국에 비해 상대적으로 크다는 점을 감안하면 이는 경제개방에 따른 특허권 가격의 상승폭이 선진국에서 상대적으로 더 크다는 점을 의미한다.¹⁵⁾ 결국 경제개방에 따른 숙련(연구개발)부문의 임금 상승폭은 개발도상국에 비해 선진국에서

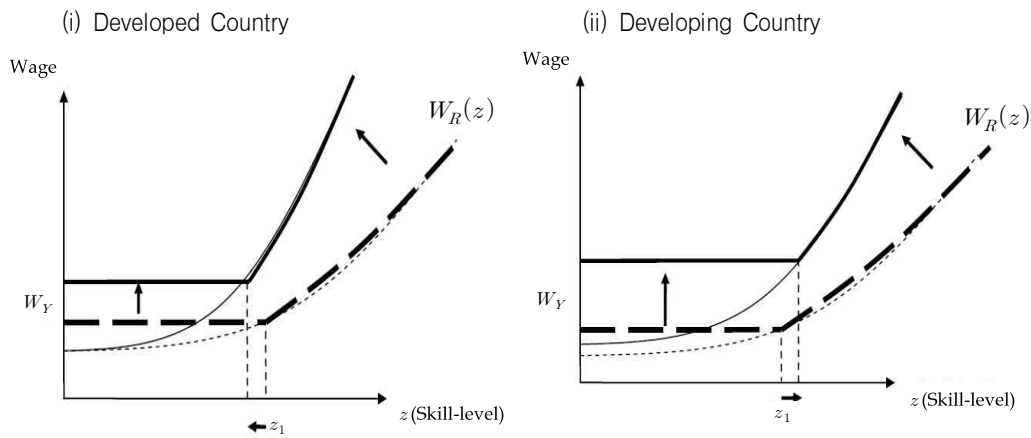
14) 이때 축적된 지식의 양이 상대적으로 많은 국가(N)를 선진국(North), 그렇지 않은 국가(N^*)를 개발도상국(South)으로 간주할 수 있다.

15) 이때 양국의 총인구는 서로 같다고 가정.

[Figure 6] Wage Profile (Case 1 & 2)



[Figure 7] Wage Profile (Case 3)



상대적으로 더 커지게 됨을 알 수 있다.

이러한 점을 고려할 때, (Case 3)의 경우와 같이 개발도상국과 선진국이 서로 교역을 하는 경우 경제개방에 따른 근로자의 기술수준별 임금분포(wage profile)의 변화는 양국에서 서로 상이하게 나타날 것임을 알 수 있다. 즉, [Figure 7]에서 볼 수 있는 바와 같이 경제개방에 따라 숙련부문의 임금이 상대적으로 크게 상승하는 선진국에서는 균형임계 기술수준(z_1)이 좌향 이동하는 반면 미숙련부문의 임금이 상대적으로 크게 상승하는 개

발도상국에서는 균형임계 기술수준(z_1)이 우향 이동하게 된다. 즉, 경제개방 시 선진국에서는 상대적으로 숙련부문의 고용이 증가하는 반면 개발도상국에서는 미숙련부문의 고용이 증가하는 등 경제개방이 고용구조에 미치는 효과가 국가 간에 서로 비대칭적으로 나타나게 된다. 이러한 결과를 정리하면 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

(시사점 3) 두 개의 서로 다른 국가가 교역하는 경우, 이때 국가 간 지식확산이 없다고 가정하면 경제개방은 양국에서 모두 정(+)의 '수준효과(level effect)'를 지니나 고용구조에 미치는 효과는 국가별로 서로 상이하다. 즉, 선진국의 경우 대외개방은 장기적으로 숙련부문의 고용을 늘리고 미숙련부문의 고용을 줄이는 효과가 있으나 개발도상국의 경우는 이와 반대로 숙련부문의 고용을 줄이고 미숙련부문의 고용을 늘리는 효과가 있다.

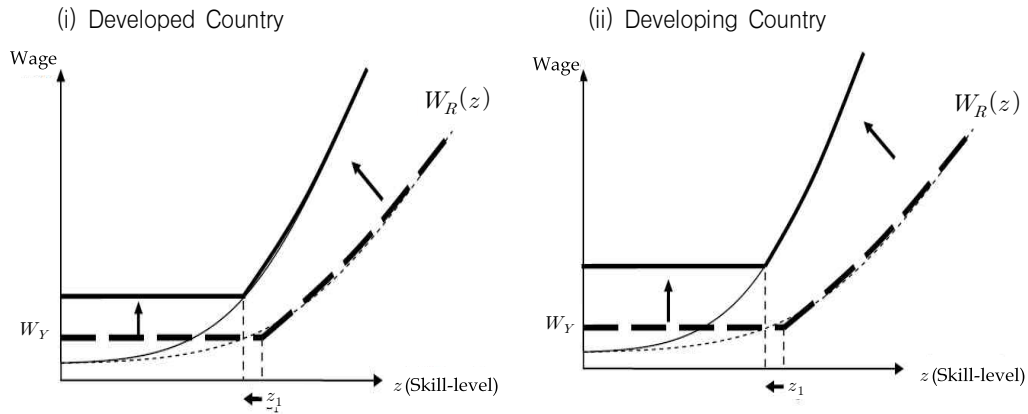
(Case 4) 상이한 두 국가 & 지식확산이 있다고 가정하는 경우

이 경우에도 앞의 경우들과 마찬가지로 방법으로 모형을 통해 경제의 장기균형을 도출할 수 있는데, 앞의 (Case 3)의 경우와 비교하여 가장 큰 차이점은 선진국과 개발도상국 모두에서 숙련부문의 고용이 확대되는 효과가 있다는 점이다.

이러한 차이는 (Case 4)의 경우 (Case 3)의 경우와 달리 경제개방에 따른 국가 간 지식확산이 있다고 가정하기 때문에 발생한다. 즉, 국가 간 지식확산을 고려하는 경우에는 이를 반영하여 연구개발(숙련)부문의 임금이 식 (35)와 같은 형태로 표현된다. 따라서 지식확산이 없는 경우에 비해 지식확산을 고려하는 경우 경제개방에 따른 연구개발부문의 임금상승폭이 더욱 커지게 되며 이러한 임금상승효과는 축적된 지식의 양이 상대적으로 적은 개발도상국의 경우($N > N^*$)에 더욱 크게 나타나게 된다. 따라서 이 경우에는 [Figure 8]에서와 같이 경제개방은 선진국뿐만 아니라 개발도상국에서도 숙련부문의 고용을 증대(즉, 균형임계 기술수준이 좌향 이동)시키며 따라서 모든 국가에서 정(+)의 성장효과를 지닌다.

(시사점 4) 두 개의 서로 다른 국가가 교역하는 경우, 이때 국가 간 지식확산이 이루어진다고 가정하면 경제개방은 양국에서 모두 정(+)의 '수준효과(level effect)'와 정(+)의 '성장효과(growth effect)'를 지닌다. 특히 이러한 정(+)의 효과는 선진국에서 보다 개발도상국에서 상대적으로 더욱 크게 나타난다.

[Figure 8] Wage Profile (Case 4)



IV. 실증분석

앞 장에서 소개한 개방경제의 경우로 확장된 내생적 성장모형을 통해 경제개방은 고용구조, 즉 숙련 및 미숙련 부문의 상대적 고용의 크기에 영향을 미치게 됨을 알 수 있었다. 이와 같이 경제개방이 고용구조에 영향을 미치는 과정은 크게 다음과 같은 두 가지 경로로 나누어 설명할 수 있다.

하나는 지식확산을 통한 경로(knowledge-spillover channel)로서 대외개방을 통해 각국의 연구개발부문이 타국에서 축적된 지식을 더 많이 활용할 수 있게 되면 숙련(연구개발) 부문의 생산성이 증가하고 이에 따라 경제의 대외개방도 증가는 보다 더 많은 근로자들이 숙련부문에 고용되도록 하는 효과를 지니게 된다. 다른 하나는 생산특화를 통한 경로(specialization channel)로서 경제가 개방되어 국가 간의 교역이 이루어지게 되면 각국은 자국이 비교우위를 가지고 있는 부문의 생산에 특화하게 되는데, 이러한 과정에서 경제개방은 숙련 및 미숙련의 상대적인 고용규모에 영향을 미치게 된다. 즉, 축적된 지식의 양이 상대적으로 많은 선진국은 숙련부문에 비교우위가 있는 반면 축적된 지식의 양이 상대적으로 적은 개발도상국은 미숙련부문에 비교우위가 있는데, 이들 국가들이 서로 교역을 하게 되면 각국은 자국이 비교우위를 지닌 부문의 생산에 특화하게 되어 결국 각국의 고용구조도 이에 영향을 받게 된다. 즉, 국가 간의 교역이 이루어지게 되면

각국은 각자 비교우위가 있는 부문에 특화하게 되는데, 이러한 과정에서 선진국은 상대적으로 숙련부문의 고용을 확대하는 반면 개발도상국은 상대적으로 미숙련부문의 고용을 확대하게 된다.¹⁶⁾

경제의 대외개방이 숙련 및 미숙련 부문의 상대적 고용의 크기에 미치는 이와 같은 효과는 각국의 균형임계 기술수준(z_1)의 변화와 이에 영향을 미치는 각종 변수들 간의 관계를 실제 자료를 통해 살펴봄으로써 관측할 수 있는데, 이를 통해 앞에서 소개한 이론모형의 현실 적합성을 일부 확인(test)해 볼 수 있다. 본 장에서는 이와 같은 실증분석의 방법과 그 결과를 소개하고자 한다.

실증분석을 위한 변수들에 대한 설명은 다음과 같다. 먼저 타국으로부터 유입되는 지식확산 정도를 측정하기 위해 Coe and Helpman(2009) 등이 개발한 해외 연구개발투자 스톡(Foreign R&D stock) 자료를 이용하였다. 한 국가의 해외 연구개발투자 스톡은 무역 상대국의 국내 연구개발투자 스톡(Domestic R&D stock)을 해당국의 국가별 수입 비중에 따라 가중평균함으로써 구해지는데, 이때 각국의 국내 연구개발투자 스톡은 각국의 연구개발투자액 시계열 자료를 이용하여 영구재고법(perpetual inventory method)에 따라 추정된다. 본고에서는 실증분석을 위해 Coe, Helpman, and Hoffmaister(2009)에서 보고된 각국의 해외 연구개발투자 스톡 자료를 그대로 이용하였다.¹⁷⁾ 기존의 관련 문헌들과 마찬가지로 본고에서도 해외 연구개발투자 스톡이 클수록, 그리고 경제규모 대비 수입 비중(Import/GDP)이 클수록 해외로부터 전해지는 지식확산의 정도도 큰 것으로 가정하였다.

한편, 생산특화 경로를 통한 대외개방의 효과를 계측하기 위해 다음과 같은 두 종류의 변수들을 고려하였다. 하나는 국내 연구개발투자 스톡 격차(Domestic R&D gap)인데, 이는 각국에서 연구개발활동을 통해 축적된 지식의 양을 국가 간에 서로 비교하기 위해 사용된다. 국내 연구개발투자 스톡 격차는 한 국가의 국내 연구개발투자 스톡(Domestic R&D stock)의 양을 가장 많은 양의 국내 연구개발투자 스톡을 지닌 국가¹⁸⁾의

16) 지식확산이 없다고 가정한 (Case 3)의 경우를 나타낸 [Figure 7]은 생산특화 경로에 따라 경제개방이 고용구조에 미치는 효과를 보여주고 있다. 한편, [Figure 8]은 지식확산이 있다고 가정한 경우(Case 4)로서 지식확산 경로를 통한 경제개방의 효과가 생산특화 경로를 통한 효과를 압도하고 있는 모습이다. 본 장의 실증분석은 이와 같이 가장 일반적인 형태인 (Case 4)의 경우를 대상으로 하고 있으며, 실증분석을 통해 경제개방이 고용구조에 미치는 효과를 생산특화 경로를 통한 효과와 지식확산 경로를 통한 효과로 구분하여 보았다.

17) 동 자료는 Elhanan Helpman(Harvard University)의 홈페이지를 통해 공개되고 있다.

18) <Appendix 1>의 요약 통계표에서 볼 수 있는 바와 같이 가장 많은 양의 국내 연구개발투자 스톡(Domestic R&D stock)을 축적하고 있는 나라는 미국이므로 $Domestic\ ReD\ Gap^{Max}$ 는 미국의 국내 연구

국내 연구개발투자 스톡의 양과 비교함으로써 구해진다. 즉, 한 국가의 연구개발투자 격차는 아래와 같이 구해지며 동 값이 클수록 선진국과의 기술격차 정도가 크다는 것을 의미한다.¹⁹⁾

$$\begin{aligned} & \text{'i'국의 국내 연구개발투자 격차(Domestic R\&D Gap}^i) \\ & = \frac{\text{Domestic R\&D Stock}^{Max}}{\text{Domestic R\&D Stock}^i} \text{ for all country } i \in I \end{aligned}$$

생산특화를 통한 효과를 계측하기 위해 필요한 다른 하나의 변수는 R&D 의존도(R&D dependency)인데, 이는 한 국가가 얼마나 많은 양의 R&D를 외국에 의존하는지를 나타내는 변수이다. R&D 의존도는 R&D 기준 수입침투율(R&D weighted import penetration)을 통해 추정된다. 이때 수입침투율(import penetration)은 통상 한 국가의 전체 소비에서 수입에 의한 부분의 비중이 얼마나 되는지로 정의되는데, R&D 기준 수입침투율은 이와 같은 수입침투율 계산 시 산업별 R&D 집약도를 기준으로 가중평균함으로써 구해질 수 있다.²⁰⁾ 즉, 동일한 수입침투율을 가진 국가라 하더라도 상대적으로 R&D 집약도가 높은 산업의 수입침투 정도가 큰 국가일수록 R&D 기준 수입침투율은 더 크게 나타나는데, 본고에서는 이런 국가일수록 R&D 의존도가 상대적으로 더 크다고 간주하였다. 따라서 본고에서 소개한 이론모형이 제시하고 있는 바와 같이 국내 연구개발투자 격차(Domestic R&D gap)가 크고 R&D 기준 수입침투율로 계측한 R&D 의존도가 큰 국가일수록 경제개방 시 생산특화 경로를 통한 연구개발(숙련)부문의 상대적인 고용 위축효과도 클 것으로 예상할 수 있다.

한편, 상기한 모형에서 λ 에 해당하는 모수의 값을 추정하기 위해서는 Barro and Lee (2000)의 국가별 교육성취도(educational attainment) 자료를 이용하였다. 동 자료는 1950~2010년 기간 중 매 5년 단위로 146개 국가들을 대상으로 각국의 25세 이상 생산가능

개발투자 스톡량을 사용하였다.

19) 여기서 한 국가의 연구개발부문의 비교우위는 근로자의 기술분포 및 축적된 R&D stock의 양, 해외로부터의 기술확산 정도 등에 의해 종합적으로 결정됨에 유의할 필요가 있다. 이를 위한 자료는 Grossman and Helpman(1991) 등 기존의 국내외 문헌에서 사용한 자료를 직접 이용하였거나 이들이 사용한 방법을 그대로 적용하여 구했음을 밝힌다.

20) R&D 기준 수입침투율(R&D weighted import penetration)을 구하는 방법에 대한 보다 자세한 설명은 <Appendix 2>를 참조.

〈Table 1〉 Occupational Category by ILO

Skilled Sector	- Professional, Technical and Related Workers - Administrative and Managerial Workers
Less-skilled Sector	- Clerical and Related Workers - Sales Workers - Service Workers - Agricultural Workers, Fisherman and Hunters, etc. - Production and Related Workers, Transport Equipment Operators, etc.

인구의 학력별 비중을 제공해 주고 있다.²¹⁾ 본고에서는 동 자료를 이용하여 각국의 생산가능인구를 학력별로 세 개의 그룹(대졸 이상, 대졸 미만 고졸 이상, 고졸 미만)으로 구분하고 이와 같은 학력별 분포와 가장 잘 매치되도록 각국의 연도별 λ 값을 추정하였다. 이때 각국의 생산가능인구의 학력별 분포는 앞에서 설명한 이론모형에서와 동일한 지수분포를 사용하였으며,²²⁾ 이때 고졸에 해당하는 교육연수 12년의 기술수준(z)을 '1'로 표준화(normalize)하였다.

국제노동기구(ILO)는 1970년 이후 최근까지 각국의 직종(occupation)별 취업자 수 자료를 연도별로 제공하고 있는데, 동 자료에 따르면 근로자들의 직종은 크게 <Table 1>과 같이 7개의 그룹으로 구분된다. 본고에서는 실증분석을 위해 상기한 7개의 직종 그룹 중 전문기술직과 행정관리직을 숙련부문으로, 여타 직종을 미숙련부문으로 간주하였다. 이와 같은 국제노동기구의 자료를 이용하면 각국의 연도별 숙련 및 미숙련 부문의 고용 비중을 얻을 수 있는데, 상대적으로 학력이 높은 근로자가 숙련부문에 고용된다고 가정하면 이와 같은 직종별 고용 비중 자료와 근로자의 학력별 분포를 이용하여 각국의 연도별 균형임계 기술수준(z_1)을 추정할 수 있다.

앞에서 설명한 변수들 외에도 고용구조에 영향을 미치는 많은 요인들이 있을 수 있다. 특히 국가의 농경가능지역 면적이나 천연자원 보유량의 차이 등은 국가별 산업구조에 영향을 미치고 이에 따라 고용구조도 영향을 받게 된다. 또한 이 외에도 국가별로 상이한 문화적·종교적 관습이나 제도적 차이(institutional difference) 등이 고용구조에 영향

21) Barro and Lee(2000)의 Dataset에서 각국의 25세 이상 인구는 교육 정도(educational attainment)별로 다음과 같은 7개의 그룹으로 구분된다. (1) No Schooling, (2) Primary Total, (3) Primary Completed, (4) Secondary Total, (5) Secondary Completed, (6) Tertiary Total, (7) Tertiary Completed.

22) 식 (1)을 참조.

을 미칠 수 있다. 이러한 요인들을 통제하기 위해 본고의 실증분석에서는 국제패널자료를 이용한 고정효과모형(fixed effect model)을 사용하였다. 또한 본고에서 상대적으로 긴 시계열(1970~2000년 기간) 자료를 사용하였음을 감안하여 일부 제도적 요인은 시간이 흐름에 따라 다소 변할 수 있음에도 유의하였다. 이를 위해 본고에서는 실증분석 시 각국의 시기별 특허권 보호 정도와 숙련부문 노동시장에 대한 참여 정도에 있어서의 성별 격차의 변화도 고려하였다. 각국의 시기별 특허권 보호 정도에 대한 자료는 Ginarte and Park(1997), Park(2008) 등에서 추정·보고된 특허권 보호지수(Patent Protection Index)를 사용하였다. 숙련부문 노동시장에 대한 참여 정도에 있어서의 성별 격차 정도를 나타내는 변수로는 국제노동기구의 자료를 이용하여 각국의 연도별 ‘전체 여성근로자 중 숙련노동 종사자 비율/전체 남성근로자 중 숙련노동 종사자 비율’을 구하여 사용하였다.

본 장의 실증분석을 위해 21개 OECD 국가들의 1970~2000년 기간 중 국제패널자료를 사용²³⁾하였으며, 이용한 자료의 출처를 열거하면 다음과 같다.

- OECD STAN Database/UNIDO
- ILO Occupational Employment Database
- Coe, Helpman, and Hoffmaister(2009)
- Barro and Lee(2000), ‘Educational Attainment Database’
- NBER Industrial bilateral Trading Data
- Feenstra(2008), ‘UCD Statistics Canada Trade Data’
- Feenstra *et al.*(1997), Feenstra(2000)
- Ginarte and park(1997), Park and Lippoldt(2005), Park(2008)

앞에서 설명한 바와 같이 구성한 21개국의 패널자료를 이용하여 고정효과모형(fixed

23) 21개 국가의 명단은 <Appendix 1> 참조. 이와 같이 OECD 국가들만을 대상으로 국제패널자료를 구축한 데에는 몇 가지 이유가 있다. 첫째, 실증분석을 위한 본 논문의 이론모형이 기본적으로 경제의 장기균형(steady state) 상태를 상정하였다는 점, 둘째 본 논문의 이론적 틀로 사용되고 있는 내생적 성장모형이 주로 개발도상국들보다는 선진국들의 경제현상을 설명하는 데 더 적합하여 실제로 내생적 성장모형에 기반한 국내외 실증분석 논문들이 대부분 중진국 이상의 나라를 대상으로 하고 있다는 점, 셋째 <Appendix 1>에서 볼 수 있는 바와 같이 실증분석을 위한 국제패널이 OECD 국가들로 이루어져 있음에도 실제로 이들 국가들의 제반 경제여건(근로자의 학력별 분포, 연구개발투자 스톡, 대외개방 정도, 특허권 보호 정도 등)이 국가별로 매우 상이하다는 점(이는 1970년 이후의 장기 시계열 자료가 사용된 데다 그리스, 포르투갈, 한국 등 다수의 중진국들이 포함되어 있는 데 기인) 등이다.

effect model)을 추정하였으며, 추정식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \Delta \ln(z_{1it}) = & \alpha_i + \alpha_t + \beta_0 \Delta CG_{it} \\ & + \beta_1 \Delta \ln(DRD_{it}) + \beta_2 \Delta \ln(FRD_{it}) \\ & + \beta_3 IM_{i,t-1} \Delta \ln(FRD_{it}) \\ & + \beta_4 \ln(Dgap_{i,t-1}) \\ & + \beta_5 \Delta IM_{it} \ln(Dgap_{i,t-1}) \\ & + \beta_6 \Delta WIP_{it} + \beta_7 \Delta PP_{it} \\ & + \beta_8 \Delta Ggap_{it} + \beta_9 \ln(z_{1i,t-1}) + \epsilon_t \end{aligned}$$

(단, 여기서 i 는 국가, t 는 연도를 나타내며, z_1 은 균형임계 기술수준, CG 는 전체 근로자 중 대학졸업 이상의 학력을 지닌 근로자 비중, IM 은 수입 비중 (Import/GDP), DRD 와 FRD 는 각각 Domestic과 Foreign R&D stock, $Dgap$ 은 Domestic R&D gap, WIP 는 R&D 기준 수입침투율, PP 는 각국의 특허권 보호 정도를 나타내는 지수, $Ggap$ (전체 여성근로자 중 숙련노동 종사자 비율/전체 남성근로자 중 숙련노동 종사자 비율)은 고용시장에서의 각국의 성별 격차 정도를 나타냄. Δ 는 1차 차분을 의미)

앞 장에서 설명한 이론모형에 따르면 위의 추정식의 부호는 다음과 같을 것으로 예상된다. 먼저 β_0 의 부호는 (+)일 것으로 예상된다. 그 이유는 대학졸업 이상의 학력을 지닌 근로자 비중(CG)의 증가는 숙련노동의 공급 증가를 의미하는데 수요조건 등 여타 조건이 동일할 경우 이는 앞의 제II장의 비교정태분석 부분에서 살펴본 바와 같이 숙련부문에 고용되기 위해 요구되는 균형임계 기술수준(z_1)을 높이는 효과가 있을 것이기 때문이다.²⁴⁾ 한편, β_1 의 부호는 (-)일 것으로 예상되는데, 그 이유는 국내 연구개발투자 스톡(Domestic R&D stock)이 클수록²⁵⁾ 숙련부문에 종사하는 근로자의 생산성이 높고 따라서 숙련부문의 노동수요가 크게 되어 균형임계 기술수준(z_1)이 상대적으로 낮을

24) 여기서 숙련노동 공급의 분포 형태를 나타내는 λ 값 대신 CG(College Graduate Share)를 사용한 것은 균형임계 기술수준(z_1)을 추정하는 데 λ 값이 사용되었기 때문이다.

25) 이는 앞 장의 모형 부분에서 한 국가가 생산하는 중간재 종류의 수를 나타내는 ' N '값이 크다는 것을 의미한다.

것이기 때문이다.

β_2 와 β_3 의 부호는 (-)일 것으로 예상되는데, 그 이유는 해외 연구개발투자 스톡(Foreign R&D stock)의 증가는 이전에 비해 보다 많은 양의 지식확산이 이루어짐을 의미하는데 그 정도는 수입 비중이 큰 국가일수록 더욱 클 것이기 때문이다. 즉, 앞의 이론모형에서 지식확산 경로를 통해 설명되는 바와 같이 보다 많은 지식확산이 이루어질수록 숙련부문의 수요가 증가하여 균형임계 기술수준(z_1)은 낮을 것인데, 이는 곧 해외 연구개발투자 스톡의 계수 및 해외 연구개발투자 스톡과 수입 비중(IM) 간의 상호작용항(interaction term)의 계수가 (-)이어야 함을 의미하기 때문이다.

β_4 와 β_5 의 부호는 (+)일 것으로 예상되는데, 이는 생산특화 경로를 통한 효과 때문이다. 즉, 선진국에 비해 기술수준이 크게 뒤쳐진 국가일수록 숙련부문의 생산성이 낮고 따라서 미숙련부문에 비교우위가 있어 경제의 대외개방 시 보다 많은 수의 근로자가 미숙련부문에 고용될 것이기 때문이다. 또한 이러한 생산특화를 통한 효과는 경제의 개방 정도가 클수록 더욱 크게 나타날 것이기 때문에 국내 연구개발투자 스톡(Domestic R&D stock)과 수입 비중(IM) 간의 상호작용항(interaction term)의 계수도 (+)일 것으로 예상된다.

β_6 의 부호는 (+)일 것으로 예상되는데, 그 이유는 R&D 기준 수입침투율이 높다는 것은 숙련(연구개발)부문의 수요를 타국으로부터의 수입에 의존하는 정도가 크다는 것을 의미하고 이는 곧 숙련부문에서 상대적으로 적은 수의 고용이 이루어지게 됨을 의미하기 때문이다.

β_7 의 부호는 (-)일 것으로 예상되는데, 그 이유는 특허권에 대한 보호가 잘 되어 있는 국가일수록 숙련(연구개발)부문에 종사할 유인이 클 것이기 때문이다. β_8 의 부호는 (-)일 것으로 예상되는데, 그 이유는 숙련부문의 고용에 있어서 성별에 따른 격차가 클수록(즉, $Ggap$ 의 값이 작을수록) 숙련부문의 상대적인 고용규모도 적게 되어 균형임계 기술수준을 높이는 효과가 있을 것이기 때문이다.

<Appendix 1>은 앞에서 설명한 주요 변수들에 대한 국가별 요약표이며, 위의 추정식에 대한 추정 결과는 <Table 2>에 제시되어 있다. <Table 2>에서 (1)~(4)행은 고정효과모형(fixed effect model)을 이용한 패널분석 결과를, (5)~(6)행은 pooled OLS 결과를 보여주고 있는데, 여기서 볼 수 있듯이 각국의 시간 불변한 특성을 고려한 고정효과모형의 결과가 pooled OLS 결과보다 전반적으로 우수한 것으로 나타난다. 이는 국토면적 및 천연자원의 유무, 지정학적 위치, 문화·관습적인 요인 등이 고용구조에 큰 영향을 미치며,

따라서 실증분석 시 이러한 요인들의 국가별 차이를 충분히 고려해야 함을 시사한다.

<Table 2>의 (3)~(4)행이 (1)~(2)행과 다른 점은 특허권 보호 정도(*PP*) 및 직업 선택 시의 성별 격차(*Ggap*) 정도 등 시간에 따라 변할 수 있는 각국의 제도적(institutional) 요인을 추가적으로 고려하기 위해서이다. 추정 결과, 이와 같이 추가된 항의 계수값의 부호는 이론적으로 예측되는 바와 일치하는 것으로 나타났으나 크게 유의하지는 않았으며, 동 변수들의 추가 여부가 여타 설명변수들의 추정치에 미치는 효과도 크지 않았다.

여기서 주목할 점은 고정효과모형(fixed effect model)을 이용한 패널분석 결과를 보여주는 <Table 2>의 (1)~(4)행을 통해 확인할 수 있는 바와 같이 추정된 계수값의 부호가 모두 앞에서 설명한 이론모형을 통해 예상되는 바와 일치하고 대부분 통계적으로 유의한 것으로 나타났다는 사실이다. 즉, 국제패널자료를 이용한 실증분석 결과, 경제의 개방화 진전은 본고에서 소개한 확장된 내생적 성장모형이 설명하는 바와 같이 두 가지 경로(지식확산 및 생산특화 경로)를 통해 고용구조(숙련 및 미숙련 부문의 상대적 고용규모)에 영향을 미친다는 사실을 확인할 수 있었다. 예를 들어 <Table 2>의 (1)~(4)행을 보면 해외 연구개발투자 스톡(*FRD*) 및 수입 비중(*IM*)과 연구개발투자 스톡 격차(*Dgap*) 및 수입 비중(*IM*) 간의 상호교차항(interaction term)에 대한 종합적인 탄력성(total elasticity)에 대한 추정 계수값의 부호가 각각 (-)와 (+)이며 통계적으로도 상당히 유의한 것으로 나타나고 있는데, 이는 여타 조건이 동일할 경우 해외로부터의 지식확산의 양이 많은 나라일수록 지식확산 경로를 통한 효과에 따라 숙련부문의 고용이 상대적으로 커지게 되며, 또한 선진국과 비교하여 기술수준이 낮고 대외개방 정도가 큰 나라일수록 생산특화 경로를 통한 효과에 따라 숙련부문의 고용이 상대적으로 커지게 됨을 보여주고 있다.

다시 말해서 국제패널자료를 이용한 실증분석 결과, 생산특화 경로를 통해 이론모형이 설명하는 바와 같이 지속적인 연구개발투자를 통해 축적한 지식의 양이 많은 나라일수록(즉, 국내 연구개발투자 스톡이 많은 나라일수록) 숙련부문의 고용량이 상대적으로 크며, 이러한 효과는 무역을 통해 이러한 지식기반산업의 수출을 활발히 하는 나라일수록 더욱 큰 것으로 확인되었다. 또한 본 모형이 지식확산 경로를 통해 설명하는 바와 같이 국가 간 교역을 통해 해외로부터 유입되는 지식확산의 정도가 큰 나라일수록(즉, 해외 연구개발투자 스톡이 많은 나라일수록) 숙련부문의 고용량이 상대적으로 큰 것으로 확인되었다.

<Table 2> Panel Regression Results

Dependent Variable: $\Delta \log(z_{1t})$						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$\log(z_{1t-1})$	-0.760*** (0.158)	-0.731*** (0.161)	-0.766*** (0.168)	-0.734*** (0.176)	-0.083 (0.087)	-0.056 (0.089)
ΔCG_share	2.085 (1.209)	2.170* (1.204)	1.944 (0.193)	1.928 (1.227)	6.211*** (1.576)	6.570*** (1.370)
$\Delta \log(DRD_t)$	-0.361*** (0.103)	-0.211 (0.127)	-0.338** (0.132)	-0.137 (0.168)	-0.016 (0.040)	-0.017 (0.035)
$\Delta \log(FRD_t)$	-0.200* (0.103)	-0.134 (0.116)	-0.199* (0.109)	-0.125 (0.118)	-0.305** (0.125)	-0.202** (0.097)
$IM_{t-1} \cdot \Delta \log(FRD_t)$	-0.191*** (0.054)	-0.196** (0.081)	-0.186*** (0.060)	-0.192** (0.080)	-0.146 (0.093)	-0.111 (0.094)
$\log(Dgap_{t-1})$	0.163*** (0.051)	0.079 (0.073)	0.155** (0.062)	0.044 (0.086)	-0.007 (0.012)	-0.007 (0.012)
$\Delta \log(IM_t) \cdot \log(Dgap_{t-1})$	0.269** (0.108)	0.266* (0.133)	0.269** (0.116)	0.266* (0.136)	0.227 (0.172)	0.135 (0.166)
$\Delta \log(WIP_t)$	0.051*** (0.016)	0.053** (0.020)	0.052*** (0.016)	0.055** (0.021)	0.015* (0.008)	0.019** (0.007)
$\Delta \log(PP_t)$			-0.016 (0.031)	-0.037 (0.036)	-0.109*** (0.039)	-0.051 (0.039)
$\Delta \log(Ggap_t)$			-0.267 (0.300)	-0.251 (0.317)	-0.009 (0.405)	-0.007 (0.411)
Constant	-0.595*** (0.186)	-0.275 (0.298)	-0.559** (0.223)	-0.132 (0.338)	0.042 (0.079)	-0.125 (0.102)
Total elasticity of Δz_1 with respect to ¹⁾ :						
$\Delta FRD(\beta_2 + \beta_3 \overline{IM})$	-0.264** (0.109)	-0.199* (0.112)	-0.261** (0.117)	-0.189 (0.117)	-0.354*** (0.130)	-0.239** (0.104)
$Dgap(\beta_4 + \beta_5 \overline{\Delta IM})$	0.176*** (0.049)	0.092 (0.072)	0.168** (0.062)	0.057 (0.086)	0.004 (0.014)	-0.001 (0.121)
Fixed Effect	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
Time Effect	No	Yes	No	Yes	No	Yes
# Obs	63	63	63	63	63	63
R ² adjusted	0.717	0.736	0.721	0.743	0.447	0.552

Note: Robust standard errors are in parentheses (***) p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1).

Time dummies are not reported.

1) Total elasticity is evaluated at their sample means ($\overline{IM}=0.3355, \overline{\Delta IM}=0.048$).

Standard errors for the total elasticity is calculated by delta method using Stata command 'nlcom'.

V. 결론 및 시사점

내생적 성장모형은 경제의 기술수준이 외생적으로 주어지는 기존의 신고전학과 성장모형의 단점을 보완하여 기술진보의 과정 자체가 모형 내에서 내생적으로 설명될 수 있도록 설계되었다. 이와 같은 특성에 따라 내생적 성장모형은 경제성장이 외생적인 조건에 따라 궁극적으로 수렴·정체되는 기존 성장모형의 한계를 극복하고 지식축적을 통한 지속적인 성장을 강조한다. 즉, 고전적 성장모형이 자본의 축적과 설비투자를 통한 성장을 중시하는 데 반해 내생적 성장모형은 연구개발 및 인적자본에 대한 투자와 이를 통한 지식의 축적을 중시한다는 특징이 있다. 이와 같은 내생적 성장모형의 특성은 자본의 국가 간 이동이 크게 확대되고 첨단산업분야에서의 국가 간 경쟁이 더욱 치열해지고 있는 가운데 지속 가능한 성장전략을 모색하고 있는 우리 경제에 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

이러한 점을 감안하여 본고에서는 대표적인 내생적 성장모형인 Romer(1990) 모형을 기반으로 이론적·실증적 연구를 진행하였다. 동 모형에서는 연구개발부문에 투입되는 노동을 통해 개발되는 중간재 종류(number of variety)의 양적 증가에 의해 경제의 거시적인 기술수준의 진보가 표현되는데, 이때 현재의 소비를 위한 최종재 생산부문과 미래의 기술진보를 위한 연구개발부문 간의 노동분급(labor allocation)은 경제주체의 선호체계에 따른 수요조건에 의해 결정된다. 다만, 동 모형은 경제주체들의 동질성(homogenous)에 기반하고 있어 개별 근로자들이 어떻게 각각의 노동부문에 고용되는지에 대해서는 설명할 수 없다는 한계가 있다.

본고에서는 이러한 한계를 극복하기 위해 기존의 Romer(1990) 모형에 개별 근로자들이 각자 서로 다른 수준의 기술을 지니고 있다는 경제주체의 이질성(heterogeneity)을 가미하여 이론모형을 구축하였다. 따라서 이 이론모형은 각자의 기술수준에 따라 근로자들이 어떻게 숙련(연구개발) 및 미숙련(최종재 생산) 부문으로 나뉘어 고용되며 이와 같은 노동분급과정의 교육성취도의 제고 등 숙련노동의 공급(skill supply) 변동요인과 여타 숙련노동의 수요(skill demand) 변동요인에 의해 어떻게 영향을 받는지 등에 대한 설명이 가능하다는 장점이 있다.

특히 상기한 모형은 Rivera-Batiz and Romer(1991)의 방법을 적용하여 개방경제의 경

우로 확장될 수 있는데, 본고에서는 이와 같이 확장된 모형을 통해 서로 동일한 국가 간에 교역이 이루어지는 경우와 서로 상이한 국가 간에 교역이 이루어지는 경우로 나누어 경제개방이 각 교역대상국의 고용구조(즉, 숙련 및 미숙련 부문의 상대적 고용규모)에 미치는 효과를 분석해 보았다. 이에 따르면 경제의 개방화 진전은 다음과 같은 두 가지 경로를 통해 고용구조에 영향을 미치게 된다. 하나는 생산특화(specialization) 경로로서 기술수준이 상이한 두 국가가 서로 교역을 하는 경우 기술수준이 높은 국가는 숙련부문에, 기술수준이 낮은 국가는 미숙련부문에 특화하게 되고 이에 따라 경제개방은 기술수준이 높은 국가에서는 숙련부문의 고용을, 기술수준이 낮은 국가에서는 미숙련부문의 고용을 늘리는 효과를 가진다. 다른 하나는 지식확산(knowledge-spillover) 경로로서 경제개방에 따른 국가 간 지식확산은 숙련부문의 생산성을 높이고 따라서 경제개방은 교역을 하는 양국 모두에서 숙련부문의 고용을 늘리는 효과를 가진다.

본고에서는 21개국의 국제패널자료를 이용하여 상기한 이론모형의 현실 적합성 여부를 실증적으로 확인해 보았다. 고정효과모형(fixed effect model)을 이용하여 실증분석해 본 결과, 추정된 계수값의 부호가 모두 상기한 이론모형에서 예상되는 바와 일치하며 대부분 통계적으로도 유의한 것으로 나타나는 등 이론모형이 설명하는 것과 마찬가지로 경제개방에 따른 생산특화 및 지식확산 경로가 작동함을 확인할 수 있었다.

끝으로 이와 같은 이론 및 실증 연구를 통해 얻을 수 있는 몇 가지 정책적 시사점을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 앞에서 설명한 이론모형의 비교정태분석을 통해 볼 수 있는 바와 같이 숙련노동의 수요 증가가 동반되지 않을 경우 단순히 숙련노동 공급의 확대를 통한 성장률 제고 노력은 그 효과가 상당 부분 제한될 수 있다는 점이다. 예를 들어 대학진학률 제고 등 교육성취도의 향상으로 숙련노동 공급이 증대되더라도 이들에 대한 수요가 동시에 증대되지 않는다면 많은 수의 고학력 노동자들이 미숙련부문에 고용되는 하향취업현상이 발생하게 된다. 이렇게 되면 고학력 숙련노동자들이 보유한 기술이 경제성장과정에서 충분히 활용되지 못하게 되어 결국 교육성취도 제고를 통해 축적된 인적자본의 성장효과가 크게 제한된다. 즉, 동 모형은 교육성취도 제고를 통한 숙련노동 공급의 증대가 반드시 숙련부문의 고용 확대로 이어지는 것은 아니라는 점을 시사하고 있다.

둘째, 경제의 대외개방도 확대가 상대적으로 높은 수준의 지식을 요구하는 양질의 일자리(숙련부문의 고용) 창출에 도움이 될 수 있다는 점이다. 본고의 이론모형에 따르면 연구개발투자가 중요한 지식집약적인 산업의 경쟁력이 높을수록 동 산업부문의 수

출이 증가하고 이는 다시 동 산업의 연구개발부문 고용을 창출하는 효과가 있다. 그런데 이와 같은 연구개발부문의 고용 확대는 기술축적을 촉진함으로써 다시 지식집약적인 산업의 경쟁력을 높이게 되므로 '지식집약적인 산업의 경쟁력 강화 → 숙련부문의 고용 증대 → 지식집약적인 산업의 경쟁력 강화'의 선순환이 가능하다.

셋째, 해외로부터의 지식확산 확대를 통해서도 경제의 대외개방도 증가가 양질의 일자리 창출에 기여할 수 있다는 점이다. 앞에서 소개한 이론적·실증적 분석 결과는 해외로부터의 지식확산 정도가 크면 클수록 숙련부문의 고용이 더욱 증대됨을 보여주고 있는데, 이와 같이 해외로부터의 지식확산을 통해 양질의 일자리를 창출하기 위해서는 무엇보다도 사회 전반의 지식흡수능력을 제고하는 것이 중요하다. 예를 들어 교육투자의 사회적 효율성 제고를 통한 사회 전반의 지적 능력 향상, 외국어 능력 제고, 출판·문화·교육 등 지식을 전달하고 확산시키는 산업의 육성 등은 모두 사회 전반의 지식흡수능력을 제고하는 효과가 있을 것이다. 또한 건설적인 국제교류의 확대나 외국인직접투자 및 우리나라의 해외투자 확대 등도 지식확산을 촉진하는 데 기여할 수 있다.

마지막으로, 지적재산권에 대한 보호를 강화하고 벤처기업들의 개발의욕을 제고할 수 있는 각종 정책을 시행하는 등 제도(institution)적인 부분의 개선도 지식창출행위에 대한 인센티브를 강화함으로써 숙련부문의 고용 확대에 기여할 수 있다. 또한 법치(rule of law)의 확립, 각종 불확실성의 축소 등을 통해 사회 전반의 안정성을 제고하면 이는 경제주체들의 시간선호 정도에 영향을 미쳐 상대적으로 미래의 소비에 보다 많은 가치를 부여하도록 함으로써 숙련부문의 고용을 증대시키게 된다. 특히 개인 또는 기업의 지식창출행위는 상당한 외부효과를 지니고 있음에 유의할 필요가 있는데, 개인과 개별 기업이 지식창출을 위한 투자량을 결정하는 과정에서는 이러한 외부효과가 충분히 고려되지 않을 것이므로 사회적으로 최적의 투자를 이루기 위해서는 이러한 투자를 촉진하기 위한 정부의 정책적인 지원이 필요하다.

참 고 문 헌

- 신석하, 「경제위기 이후 기술 변화가 미숙련 근로자의 고용상황에 미친 영향」, 『한국개발연구』, 제29권 제1호, 2007.
- Acemoglu, D., “Why Do New Technologies Complement Skills? Directed Technical Changes and Wage Inequality,” *Quarterly Journal of Economics*, 1998.
- Acemoglu, D. and J. Ventura, “The World Income Distribution,” *Quarterly Journal of Economics*, 2002.
- Barro, R. J. and J. H. Lee, “International Data on Educational Attainment: Updates and Implications,” CID Working Paper, No. 42, 2000.
- Bartel, A. P. and N. Sicherman, “Technological Change and Wages: An Inter-Industry Analysis,” NBER Working Paper, No. 5941, 1997.
- Berman, E., J. Bound, and Z. Griliches, “Changes in the Demand for Skilled Labor within U.S Manufacturing: Evidence form the Annual Survey of Manufactures,” *Quarterly Journal of Economic*, 1994.
- Blanchard, O. J., “Debt, Deficits, and Finite Horizons,” *Journal of Political Economy*, 1985.
- Blanchard, O. J. and S. Fischer, *Lectures on Macroeconomics*, The MIT Press, 1989.
- Blanchard, E. and G. Willmann, “Trade, Education, and the Shrinking Middle Class,” mimeo, 2008.
- Bottazzi, L. and G. Peri, “The International Dynamics of R&D and Innovation in the Short Run and in the Long Run,” mimeo, 2005.
- Card, D. and J. E. Dinardo, “Skill Biased Technological Change and Rising Wage Inequality: Some Problems and Puzzles,” NBER Working Paper, No. 8769, 2002.
- Choi, Kang-Shik and Jinook Jeong, “Technological Change and Wage Premium in a Small Open Economy: The Case of Korea,” *Applied Economics*, 2005.
- Ciccone, A. and G. Peri, “Long-Run Substitutability between More and Less Educated Workers: Evidence from U.S. States, 1950-1990,” *Economics and Statistics*, 2005.
- Coe, D. T. and E. Helpman, “International R&D Spillovers,” *European Economic Review*, 1995.
- Coe, D. T., E. Helpman, and A. W. Hoffmaister, “International R&D Spillovers and Institutions,” *European Economic Review*, 2009.
- Dinopoulos, E. and P. S. Segerstrom, “A Shumpeterian Model of Protection and Relative Wages,” *The American Economic Review*, 1999.
- Feenstra, R. C., R. E. Lipsey, and H. P. Bowen, “World Trade Flows, 1970-1992, with

- Production and Tariff Data,” NBER Working Paper, No. 5910, 1997.
- Feenstra, R. C., “Trade and Uneven Growth,” *Journal of Development Economics*, 1996.
- Feenstra, R. C., “World Trade Flows, 1980-1997,” Center for International Data, 2000.
- Feenstra, R. C., *Advanced International Trade*, Princeton University Press, 2004.
- Feenstra, R. C. and G. H. Hanson, “The Impact of Outsourcing and High-Technology Capital on Wages: Estimates for the United States, 1979-1990,” *Quarterly Journal of Economics*, 1999.
- Feenstra, R. C. and G. H. Hanson, “Global Production Sharing and Rising Inequality: A Survey of Trade and Wages,” NBER Working Paper, No. 8372, Cambridge, MA, 2001.
- Frantzen, D., “R&D, Human Capital and International Technology Spillovers: A Cross-country Analysis,” *Scandinavian Journal of Economics*, 2000.
- Ginarte, J. C. and W. G. Park, “Determinants of Patent Rights: A Cross National Study,” *Research Policy*, 1997.
- Grossman, G. and E. Helpman, *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, 1991.
- Ingram, B. F. and G. R. Neumann, “The Returns to Skill,” *Labour Economics*, Vol. 13, 2000.
- Iranzo, S. and G. Peri, “Schooling Externalities, Technology and Productivity: Theory and Evidence from U.S. States,” *Review of Economics and Statistics*, 2006.
- Katz, L. F. and K. M. Murphy, “Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors,” *Quarterly Journal of Economics*, 1992.
- Keller, W., “Are International R&D Spillovers Trade-related? Analyzing Spillovers among Randomly Matched Trade Partners,” *European Economic Review*, 1998.
- Krueger, A. B., “How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence from Microdata, 1984-89,” *Quarterly Journal Economics*, 1993.
- Lee, G., “The Effectiveness of International Knowledge Spillover Channels,” *European Economic Review*, 2006.
- Mello, M., “Skilled Labor, Unskilled Labor, and Economic Growth,” *Economics Letters*, 2008.
- Mendes de Oliveria, M., M. C. Santos, and B. F. Kiker, “The Role of Human Capital and Technological Change in Overeducation,” *Economics of Education Review*, 2000.
- Park, W. G., “International Patent Protection:1960-2005,” *Research Policy*, 2008.
- Park, W. G. and D. Lippoldt, “International Licensing and the Strengthening of Intellectual Property Rights in Developing Countries During the 1990s,” *OECD Economic Studies*, 2005.
- Rivera-Batiz, L. A. and P. M. Romer, “Economic Integration and Endogenous Growth,” *Quarterly Journal of Economics*, 1991.
- Romer, P. M., “Endogenous Technological Change,” *Journal of Political Economy*, 1990.
- Sattinger, M., *Capital and the Distribution of Labor Earnings*, North-Holland, 1980.

Yaari, M. E., "Uncertain Lifetime, Life Insurance, and the Theory of the Consumer," *Review of Economic Studies*, 1965.

Yeaple, S. R., "A Simple Model of Firm Heterogeneity, International Trade, and Wages," *Journal of International Economics*, 2006.

<Appendix 1> Summary Statistics

Ratio 2000 to 1970									
	z_1	λ	<i>DRD</i>	<i>FRD</i>	<i>IM</i>	<i>IP</i>	<i>WIP</i>	<i>PP</i>	G_{gap}
Australia	0.63	0.79	4.35	2.63	1.74	2.24	1.63	2.04	1.04
Austria	0.97	0.52	8.70	3.65	1.61	1.99	1.63	1.64	1.17
Belgium	0.95	0.55	4.63	2.60	1.73	2.24	1.97	1.52	1.00
Canada	1.61	0.40	6.00	2.40	2.01	2.24	1.69	1.60	1.00
Denmark	0.57	0.82	5.05	2.27	1.33	1.54	1.32	1.87	1.07
France	1.13	0.48	4.07	2.29	1.79	2.69	2.33	1.44	0.99
Germany	0.91	0.50	4.60	2.39	1.71	2.67	2.09	1.50	1.07
Greece	0.78	0.61	82.92	2.71	2.15	1.50	1.18	1.71	1.17
Ireland	0.99	0.53	9.70	3.47	2.06	1.71	2.06	2.12	0.97
Italy	1.23	0.53	4.67	1.84	1.70	1.95	1.44	1.66	1.05
Japan	1.66	0.49	9.28	1.99	1.07	2.40	1.15	1.89	1.01
Korea	1.15	0.47	3297.92	2.83	1.47	1.07	0.95	1.92	1.32
Netherland	0.74	0.58	2.07	3.08	1.37	1.89	2.10	1.41	1.02
Norway	0.95	0.54	8.35	2.86	0.78	1.19	1.05	1.62	1.08
New Zealand	1.78	0.31	3.58	3.09	1.49	1.35	1.27	1.48	0.98
Portugal	0.99	0.50	2.14	1.64	1.54	2.14	1.96	3.01	1.36
Sweden	1.01	0.59	5.79	2.36	1.75	1.67	1.23	1.76	1.05
Switzerland	0.57	0.76	1.96	2.82	1.33	1.87	1.89	1.55	0.97
Spain	0.81	0.55	16.98	1.21	2.58	4.91	3.16	1.66	1.14
UK	0.83	0.65	1.78	2.66	1.43	2.57	5.09	1.71	0.95
USA	1.70	0.45	2.34	5.94	2.72	3.88	-	1.27	0.99
Average (1970-2000)									
	z_1	λ	<i>DRD</i>	<i>FRD</i>	<i>IM</i>	<i>IP</i>	<i>WIP</i>	<i>PP</i>	G_{gap}
Australia	0.954	1.447	16,367	559,816	0.172	22.90	26.21	2.994	0.936
Austria	0.608	2.857	10,910	230,244	0.357	44.87	54.08	3.417	0.770
Belgium	0.666	2.263	22,061	243,423	0.641	68.43	74.21	3.827	0.936
Canada	1.385	1.015	40,346	1,143,243	0.279	36.93	46.61	3.442	0.989
Denmark	0.862	1.694	8,670	212,960	0.346	49.38	56.73	3.558	0.931
France	0.687	2.459	153,504	252,938	0.222	24.01	15.10	3.854	0.952
Germany	0.635	2.492	240,636	235,070	0.269	25.26	5.98	3.779	0.935
Greece	0.797	2.565	819	217,620	0.271	37.20	44.68	2.871	0.754
Ireland	0.772	2.295	2,359	366,316	0.595	57.92	76.34	2.848	1.019
Italy	0.745	2.792	61,828	252,605	0.211	20.05	17.68	3.713	0.873
Japan	1.087	1.954	365,532	673,897	0.106	6.70	2.95	3.613	0.939
Korea	1.195	2.167	30,767	648,099	0.331	21.18	19.83	3.104	0.772
Netherland	0.675	2.038	42,075	293,364	0.542	58.70	52.62	3.988	0.943
Norway	0.699	1.962	7,883	224,544	0.344	43.13	47.90	3.242	0.921
New Zealand	1.157	1.449	1,533	395,941	0.285	35.48	40.97	3.027	0.966
Portugal	0.810	3.031	1,604	214,892	0.349	30.74	39.35	2.167	0.828
Sweden	0.656	1.881	31,511	244,625	0.310	34.24	29.53	3.573	0.969
Switzerland	0.630	2.122	43,835	256,492	0.354	40.04	33.58	3.625	0.908
Spain	0.877	2.560	14,813	318,127	0.202	18.76	26.27	3.277	0.898
UK	0.661	2.076	208,910	305,580	0.257	29.33	13.47	3.825	1.007
USA	1.326	1.061	1,410,843	153,426	0.105	12.30	0.00	4.431	0.990

<Appendix 2>

R&D 기준 수입침투율(R&D weighted import penetration)은 다음과 같이 측정된다. 이를 위해 먼저 다음과 같이 세 종류의 변수를 정의한다. 이때 하첨자 'i'는 개별 산업을 나타낸다.

$$(i) \text{ R\&D intensity using value added: } RDIV_i = \frac{R\&D \text{ Investment}_i}{Value \text{ Added}_i} \times 100$$

$$(ii) \text{ Import Penetration: } IP_i = \frac{Import_i}{Production_i + Export_i - Import_i} \times 100$$

$$(iii) \text{ Value added weight: } WVA_i = \frac{Value \text{ Added}_i}{\sum_{i \in I} Value \text{ Added}_i} \times 100$$

다음에는 위에서와 같이 정의된 변수들을 이용하여 아래와 같이 산업별 R&D 가중치(R&D weight)를 구한다.

$$(iv) \text{ R\&D weight: } WVA_i = \frac{RDIV_i \times WVA_i}{\sum_{i \in I} \left(\frac{R\&D \text{ Investment}_i}{\sum_{i \in I} Value \text{ Added}_i} \right)} = \frac{R\&D_i}{\sum_{i \in I} R\&D_i}$$

마지막으로 다음과 같이 각국의 R&D 기준 수입침투율(R&D weighted import penetration)을 구한다.

$$(v) \text{ R\&D weighted import penetration: } WIP_i = \sum_{i \in I} [WRD_i \times IP_i \times M_Share]$$

where M_share is the import share of manufacturing goods