

內生的 製品壽命週期模型下에서의 貿易政策의 經濟成長效果⁽¹⁾

金 甲 用

이 논문은 제품수명주기설과 내생적 성장모형을 조합하여 선진국과 후진국으로 구성된 내생적 제품수명주기모형을 상정하고 각국의 제조업을 중간재부문과 최종재부문으로 구분한다. 후진국이 선진국으로부터 최종재수입에 관세를 부과하는 경우에는 세계경제전체의 성장률이 증가하지만 반대로 선진국이 후진국의 최종재수입에 관세를 부과하면 세계성장률이 감소한다는 것을 보여준다.

1. 序 論

1950년대 초부터 1970년대 초까지 日本經濟의 高度成長期의 특징으로는 다음을 들 수 있다. 그 당시 선진국 미국은 기술개발에 적극적이었고, 일본은 기술개발보다는 미국의 앞선 기술을 도입하는 데 더 능동적이었다. 일본정부는 국내산업을 육성하기 위해 다양한 수입 규제정책을 사용하였던 반면에 미국정부는 일본의 保護貿易政策과 積極的 技術導入政策에 대해 관용적이었다.

일본은 이렇게 적극적 기술도입정책과 보호무역정책을 추진한 결과 경제의 급속한 성장을 달성하였다. 이와 더불어 미국도 기술개발과 무역이 매우 활발하여 높은 경제성장률을 유지할 수 있었다.

이 논문의 목적은 이러한 미국과 일본의 고도성장을 선진국 미국의 自由貿易政策과 후발국 일본의 保護貿易政策과 聯關지어 설명할 수 있는 모형을 개발하는 것이다. 여기서 사용되는 모형은 Vernon의 製品壽命週期說(product life cycle theory)에 최근에 개발된 內生的 成長模型(endogeneous growth model)을 조합한 것이다.

Vernon(1966)의 제품수명주기설은 선진국과 후진국(또는 신흥공업국)간의 貿易패턴의 변화를 技術變化의 관점에서 설명한 대표적 이론이다. 그러나, 그는 이 현상을 모형을 통해 설명하진 않았다.

Krugman(1979)은 이러한 현상을 엄밀한 모형내에서 설명하였다. 그는 선진국에서 새로

(1) 이 논문이 완성되도록 많은 도움을 준 익명의 편집위원에게 감사드립니다.

은 제품을 개발하는 技術革新率(g)과 후진국으로의 技術移轉率(m)이 모두 모형 밖에서 결정되는 것으로 가정하였다.⁽²⁾

Dollar(1986)는 선진국의 기술혁신율(g)은 모형 밖에서 결정되지만, 후진국으로의 기술이전율(m)이 先後進國間의 賃金格差의 크기와 양(+)의 관계를 갖는 것으로 가정하였다. Krugman(1979)과 Dollar(1986)에서는 선진국의 기술혁신율(g)과 후진국으로의 기술이전율(m)이 모두 자원의 투입을 필요로 하지 않는다는 점에서는 공통된다. 또한 그들은 경제성장보다는 교역조건의 문제에 더 관심을 가졌다.

Grossman and Helpman(1991a)은 선진국과 후진국간의 경제성장의 문제를 분석하기 위해 Krugman(1979)과 Dollar(1986)를 확장하였다. 그들은 Romer(1990)를 따라 선진국의 기술혁신활동과 후진국의 기술도방활동이 모두 자원의 투입을 필요로 하는 正常的 商業活動으로 가정하였다. 그러나 이 모형으로는 무역정책이 경제성장에 미치는 효과를 분석할 수 없다.

Grossman and Helpman(1991a)의 경우 정부의 제조업에 대한 무역정책이 제조업의 생산 방식을 어떤 방향으로도 바꾸지 못하며, 따라서 세계경제의 성장에도 아무런 영향을 주지 못한다. 이것은 성장률을 결정하는 研究開發部門의 利潤率이 제조업의 생산규모와 직접 연관되기 때문이다. 따라서 제조업부문에 대한 정부의 정책이 선후진국간의 제조업의 생산 방식을 바꿔 경제성장에 미치는 효과를 보기 위해서는 제조업을 R&D부문의 이윤과 직접 연관되는 부문과 그렇지 않은 부문으로 구성되는 2部門 製造業모델로 확장할 필요가 있다.

이 논문에서는 Grossman and Helpman(1991a)의 모델의 기본틀을 사용하되 제조업을 R&D부문의 이윤과 직접 연관되는 中間財部門과 그렇지 않은 最終財部門의 2부문으로 확장하는 모델을 구성한다. 여기서 모델확장의 기본틀은 Grossman and Helpman(1990)을 따른다. 그들 모형에서는 두 국가가 최종재부문에서 각각 자국의 노동과 두 국가에서 생산하는 중간재의 모든 품종들을 투입하여 각 국가 고유의 하나의 최종재를 생산한다고 가정한다.

이러한 확장모델의 틀에서 후진국이 선진국의 최종재 전반에 小率의 輸入關稅를 부과하는 경우에 세계경제의 성장률은 증가하나, 선진국이 후진국의 최종재 전반에 小率의 수입관세를 부과하는 경우에는 세계경제의 성장률이 감소하는 것을 보여준다.

본 논문의 구성은 다음과 같다.

제 2 장에서는 1) 모형을 세우고 2) 均齊狀態均衡을 도출한다. 그리고, 균계상태균형을

(2) 기술혁신율과 기술도방률에 관한 정확한 정의는 본 논문의 p.316 참조.

성장률과 모방률의 관점에서 분석하고자 한다. 제 3 장에서는 嗜好의 變化 등 파라미터들의 변화가 성장률과 모방률에 미치는 효과에 대한 比較動態分析을 한다. 그리고, 각국의 보호 관세정책이 성장률과 모방률에 미치는 효과를 보기로 한다. 마지막으로 제 4 장에서는 지금까지의 결론을 도출한다.

2. 模 型

선진국과 후진국으로 이루어진 2국 세계경제를 상정하자. 각국은 각각 최종재부문과 중간재부문으로 구성되는 제조업부문과, 연구개발부문으로 구성된다.

一次生産要素로는 노동 하나만이 존재하고, 국가간에 이동하지 않는다.

2.1. 供給側面

2.1.1. 最終財部門

i 국의 최종재의 생산량 Y_i 는 다음의 生産函數로 표시된다.

$$(2.1) \quad Y_i = A_i L_i^{1-\beta} \left[\int_0^n x^\alpha(\omega) d\omega \right]^{\beta/\alpha}, \quad i = S, N$$

위의 생산함수에서 L_i 는 i 국의 최종재 부문에 고용된 노동량을 나타낸다. 그리고 $x(\omega)$ 는 중간재 ω 의 투입을 나타내고, n 은 각국의 최종재 생산자에게 이용가능한 중간재의 총수를 나타낸다. A_i 는 i 국 최종재부문의 생산성 파라미터이다.

이 생산함수는 개별기업의 입장에서는 n 이 일정하므로 規模에 대한 收益不變(constant returns to scale)의 특성을 갖는다. 그러나, 최종재산업 전체로 볼 때는 중간재의 총수 n 이 증가하면 최종재부문의 總要素生産性이 $\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\beta$ 율로 상승한다. 즉, 動態的 規模의 經濟가 존재하는 것이다. 이러한 생산함수의 특성은 Ethier(1982)에서 유래하며, 최종재 생산에서 투입하는 중간재부품수의 증가로 인한 총요소생산성 향상으로 해석할 수 있다.

최종재를 생산하는 개별기업들은 완전경쟁기업으로 행동한다. 따라서, 개별기업의 利潤極大化 條件은 다음과 같이 유도된다.

$$(2.2) \quad P_{Y_i} = \left(\frac{w_i}{A_i} \right)^{1-\beta} \left[\int_0^n p^{1-\epsilon}(\omega) d\omega \right]^{\beta/(1-\epsilon)}, \quad \epsilon = \frac{1}{1-\alpha} > 1$$

여기서 w_i 는 i 국의 임금률이고, $p(\omega)$ 는 ω 중간재의 가격이다.

2. 1. 2. 中間財部門

이 모형의 모든 중간재는 先進國의 研究開發을 통해서만 탄생하게 된다. 일단 개발된 중간재는 노동의 투입만으로 생산되며, 선후진국 모두 한 단위의 노동으로 한 단위의 중간재를 생산한다고 가정한다. 이미 개발된 중간재의 제조업자들은 모든 시점에서 버트란트 타입의 獨占의 價格競爭⁽³⁾을 한다고 가정하자. 다양성 ω 의 중간재 생산자는 다음의 이윤을 극대화하는 가격을 선택한다.

$$\pi(\omega) = p(\omega)x(\omega) - wx(\omega)$$

중간재의 品種當 需要函數 $x(\omega)$ 는 (2.2)식과 웨퍼드의 레마를 사용하여 다음과 같이 유도된다.

$$(2.3) \quad x(\omega) = \frac{p^{-\epsilon}(\omega)}{\int_0^n p^{1-\epsilon}(\omega) d\omega} \beta \sum_i P_i Y_i$$

중간재 대표기업의 이윤 극대화의 1계 조건에 의해 다음의 마크업(mark-up) 방식에 의한 中間財 價格이 도출된다.

$$(2.4) \quad \alpha p(\omega) = w$$

이 모형은 선진국과 후진국간의 임금격차의 크기에 따라 갭이 큰 경우와 갭이 작은 경우로 나누어진다. 이후에서는 갭이 큰 경우만 분석한다(갭이 작은 경우는 김갑용(1994) 참조).

갭이 큰 경우는 선진국에서의 중간재의 단위 생산비용이 후진국에서 중간재의 마크업 가격보다 높은 경우이다. 즉,

$$(2.5) \quad w_N > \frac{1}{\alpha} w_S$$

이 경우에는 선진국뿐 아니라 후진국도 독자적으로 마크업 가격을 설정할 수 있다. 즉,

$$(2.6) \quad \alpha p_i = w_i, \quad i = S, N$$

이러한 가격들 하에서 i 국의 중간재 부문에서의 대표기업의 이윤 π_i 는 다음과 같이 표시

(3) 버트란트 타입의 가격경쟁이란 각 기업은 다른 기업들의 가격이 불변이란 가정하에서 자기의 가격을 설정한다는 것으로서 상대기업의 공급량이 불변이라고 가정하고서 자기의 공급량을 결정하는 쿠르노모형과 구별되어진다. 이러한 가정과 모방에는 비용이 든다는 가정으로부터 하나의 중간재 품종을 생산하는 기업은 오직 하나라는 것이 합리화된다.

된다.

$$(2.7) \quad \pi_i = (1-\alpha)p_i x_i, \quad i = S, N$$

2.1.3. 研究開發部門

이 모형에서 선진국과 후진국을 구별하는 핵심은 연구개발부문의 차이에 있다.

선진국에서의 연구개발은 새로운 중간재 품종을 개발하는 製品革新을 의미한다. 후진국에서의 연구개발은 선진국에서 이미 개발하여 생산하고 있는 제품들을 후진국에서도 생산이 가능하도록 하는 模倣的 研究開發이다. 우리는 후진국이 기술혁신은 하지 않고, 선진국의 기술을 모방만 한다고 가정한다.

혁신적 연구개발활동과 모방적 연구개발활동 모두 자원의 투입을 필요로 하고, 이윤획득을 목적으로 하는 正常的인 商業活動으로 가정한다.

혁신적이든 모방적이든 기술개발이 이루어지면 기술개발과정의 부산물로서 개발기업에 전용이 불가능한 일반지식이 창출되는 外部效果가 발생한다. 이 지식은 그 나라에서 축적되는 지식수준을 증가시켜 그 나라의 다른 연구개발기업의 생산성을 증가시키고 또한 그 나라의 다음 세대의 연구개발활동의 생산성도 증가시킨다. 또한 선진국의 연구개발활동의 결과 발생한 일반지식은 선진국의 R&D부문내에서는 비용없이 순간적으로 확산된다고 가정한다.⁽⁴⁾ 그러나, 선진국에서 후진국으로의 지식의 확산은 후진국에서의 의도적인 모방적 연구개발을 통해서만 이루어질 수 있다고 가정한다.

이러한 두 나라의 연구개발부문의 知識의 擴散을 고려하면 각 나라의 연구개발기술은 다음과 같이 표시할 수 있다. i 국가에서 연구개발에 L_{ni} 단위의 노동이 고용되면 \dot{n}_i 단위의 새로운 製品의 流量을 창출하게 된다.

$$(2.8.S) \quad \dot{n}_S = L_{nS}K_S/a_S,$$

$$(2.8.N) \quad \dot{n} = L_{nN}K/a_N$$

여기서 L_{nN} 과 L_{nS} 는 각각 선진국과 후진국에서 연구개발부문에 고용된 노동량을 표시한다. a_i 는 지식수준을 1이라고 가정할 때, 외생적으로 결정된 i 국의 연구개발부문에서의 單位 勞動所要量이다. 우리는 연구개발부문의 생산성을 변화시키는 一般知識의 貯量(stock)이 연구개발부문에서의 累積經驗에 비례하는 것으로 본다. 즉, 연구개발부문에 수확체감의 법칙

(4) 선진국의 R&D부문의 부산물로서 창출되는 일반지식은 선진국의 중간재부문의 생산성에는 아무런 영향을 주지 않는다. 그리고 최종재부문에서는 생산성을 증가시키나 단순한 확산효과에 의례가 아니고 그 중간재를 최종재 생산에 투입할 때에만 생산성의 증가에 기여하게 된다.

이 존재하지 않는다고 가정하는 것이다. 이 가정은 균제상태에서의 內生的 成長率이 양의 값이 되게 하는 데 필요한 핵심적인 가정이다. 비례상수가 1이 되도록 선택함으로써 다음을 얻는다.

$$K = n, K_S = n_S$$

일반지식은 연구개발을 수행하는 각각의 개별기업에게 비용을 발생시키지 않는 國內 公共財(local public good)의 속성을 갖는 투입물인 것으로 가정했다. 따라서, i 국가에서의 하나의 새로운 중간재 품종에 대한 開發과 模倣의 費用은 각각 다음과 같이 표시될 수 있다.

$$(2.9. S) \quad c_{nS} = w_S a_S / n_S$$

$$(2.9. N) \quad c_{nN} = w_N a_N / n$$

선진국의 중간재의 독점적 기업은 후진국의 모방으로 인해 독점적 위치를 계속 누릴 수는 없다. 순간 dt 에 선진국 기업은 $\pi_N dt$ 의 이윤을 얻는다. 그리고 그 기업은 $\frac{\dot{n}_S}{n_N} dt$ 의 확률로 獨占的 地位를 喪失할 危險을 갖는다. 그 기업의 청사진이 모방이 되지 않는 경우 $(1 - \frac{\dot{n}_S dt}{n_N}) \dot{c}_{nN} dt$ 의 資本利得 또는 損失이 발생한다. 따라서 dt 기간 동안 기업가치 c_{nN} 의 總期待收益은 다음과 같이 표시된다.

$$(2.10) \quad \pi_N dt + \left(1 - \frac{\dot{n}_S}{n_N} dt\right) \dot{c}_{nN} dt - \frac{\dot{n}_S}{n_N} dt c_{nN}$$

(2.10)식을 $c_{nN} dt$ 로 나누어서 극한을 취함으로써 총기대수익률을 얻을 수 있다.

標準 非裁定 條件은 총기대수익률을 이자율과 같게 함으로써 다음과 같이 얻어진다.

$$(2.11) \quad \frac{\pi_N}{c_{nN}} + \frac{\dot{c}_{nN}}{c_{nN}} - \frac{\dot{n}_S}{n_N} = r_N$$

여기서 模倣率을 $m \equiv \dot{n}_S / n_N$ 라고 정의하고, 革新率을 $g \equiv \dot{c}_{nN} / c_{nN}$ 라고 정의하자. m 은 단위시간동안 선진국 제품 총수에 대한 후진국이 모방한 제품수의 비율을 나타낸다.

일단 후진국의 기업이 선진국의 청사진을 모방하는 데 성공하면 그 후진국의 기업은 선진국의 기업과는 달리 계속적으로 독점적 지위를 누릴 수가 있다. 따라서 후진국의 비제정 조건은 다음과 같이 표시된다.

$$(2.12) \quad \frac{\pi_S}{c_{nS}} + \frac{\dot{c}_{nS}}{c_{nS}} = r_S$$

2.2. 需要側面

두 나라의 소비자들은 최종재에 대한 동일한, 同調的 選好體系를 갖는다. 대표적인 소비자의 선호는 시간분리적이고, 時際的인 다음의 效用函數로 표시할 수 있다.

$$(2.13) \quad U_i = \int_t^{\infty} e^{-\rho(\tau-t)} \times \log u[c_S(\tau), c_N(\tau)] d\tau$$

여기서 ρ 은 時間選好率이고, $c_i(\tau)$ 은 i 국가에서 생산되는 최종재에 대한 τ 시점에서의 소비를 나타낸다. 하위효용함수 $u(\cdot)$ 는 단조증가하고, 강준오목의 특성을 가지며, 양(+)
의 선형동차함수이다.⁽⁵⁾

대표적인 소비자는 시제적 예산제약조건하에서 (2.13)식을 극대화한다. 효용함수 $u(\cdot)$ 가 일차동차함수이므로 이 최적화 문제는 다음의 두 단계로 풀 수 있다.

첫째로, i 국가의 소비자는 τ 시점에서 주어진 지출 $E_i(\tau)$ 에 대해서 정태적 효용을 극대화한다. 이 문제의 해는 $v[p_{Y_i}(\tau), p_{Y_i}(\tau)] \cdot E_i(\tau)$ 라는 간접효용함수이다. 여기서 $v[p_{Y_i}(\tau), P_{Y_i}(\tau)]$ 는 원당 간접효용함수이다. 효용함수가 일차동차함수이므로 $E_i(\tau)$ 은 원당 간접효용함수로부터 분리되어 곱의 형태가 된다.

두번째 단계는 (2.15)의 예산제약하에서 (2.14)의 간접효용함수를 극대화하는 支出의 時間패턴을 선택하는 것이다.

$$(2.14) \quad V_i = \int_t^{\infty} e^{-\rho(\tau-t)} \{ \log v[p_{Y_i}(\tau), P_{Y_i}(\tau)] + \log E_i(\tau) \} d\tau$$

$$(2.15) \quad \int_t^{\infty} e^{-r(\tau-t)} E_i(\tau) d\tau \leq \int_t^{\infty} e^{-r(\tau-t)} w_i(\tau) L_i d\tau + Z_i(t)$$

여기서 $w_i(\tau)$ 은 τ 시점에서 i 국가의 임금률을, L_i 은 i 국 소비자의 일정한 노동공급을, 그리고 $Z_i(t)$ 는 i 국 소비자가 보유한 자산의 t 시점에서의 현재가치를 의미한다. (2.14)식과 (2.15)식으로부터 다음과 같은 지출의 최적 패턴을 얻는다.

$$(2.16) \quad \frac{\dot{E}_i}{E_i} = r - \rho$$

마지막으로 우리는 두 나라 勞動市場의 清算條件들을 다음과 같이 구할 수 있다.

$$(2.17. N) \quad (a_N/n)\dot{n} + X_N + (1-\beta) P_{Y_N} Y_N/w_N = L_N$$

$$(2.17. S) \quad (a_S/n_S)\dot{n}_S + X_S + (1-\beta) P_{Y_S} Y_S/w_S = L_S$$

(5) 이후의 논의에서 경우에 따라서는 효용함수를 $u(\cdot)$ 의 특수형태인 Cobb-Douglas형의 효용함수로 가정할 수 있다. 이 경우에는 대체탄력성이 1이므로, 두 중간재간의 지출분이 상대가격의 변화에 관계없이 일정하다.

여기서 L_N, L_S 은 각각 선진국과 후진국에서 이용가능한 노동력을, $X_N = n_N x_N, X_S = n_S x_S$ 을 의미한다.

2.3. 均齊狀態均衡

이 절에서는 均齊狀態에 초점을 맞추어 분석하기로 하자. 균제상태가 되기 위해서는 각 국가에서 생산되는 중간재의 수의 증가율이 동일해야 하며, 또한 전세계 중간재의 총수의 성장률과도 일치해야 한다. 즉,

$$g = \frac{\dot{n}_N}{n_N} = \frac{\dot{n}_S}{n_S} = \frac{\dot{n}}{n}$$

그리고, 균제상태에서 후진국에서 생산하는 중간재의 수의 비율은 성장률과 모방률의 관점에서 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$\frac{n_S}{n} = \frac{m}{g+m}$$

우리는 이 모형에서 통화적 요인에 의해 불가수준이 변하는 것을 무시하기 때문에 한 명목변수의 시간패턴을 임의로 선택할 수 있다. 후진국의 중간재 가격을 뉴머리어로 보고 다음과 같이 정하기로 하자.

$$(2.18.S) \quad p_S = n \left[(1/a_S) \times \frac{m}{g+m} \right]^{1/\epsilon}$$

이렇게 정규화하는 경우 두 나라 모두 연구개발부문이 존재하는 均齊狀態의 必要條件은 다음과 같다.

$$(2.18.N) \quad p_N = n \left[(1/a_N) \times (g+\rho)/(g+\rho+m) \right]^{1/\epsilon}$$

(2.18.S)식과 (2.18.N)식을 (2.4)식, (2.5)식과 결합하여 두 나라 연구개발 부문의 비특화에 필요한 g, m 의 조건을 다음과 같이 얻을 수 있다.

$$(2.19) \quad \frac{(g+\rho+m)m}{(g+\rho)(g+m)} < k, \quad k = \alpha_\epsilon \left(\frac{b_S}{b_N} \right)^{1/\alpha}$$

여기서 $b_i = 1/a_i$ 이다.

또한, (2.3), (2.6), (2.7)식들과 선진국과 후진국의 연구개발 비용에 관한 식 (2.9.S), (2.9.N), 非裁定(no-arbitrage) 조건에 관한 식 (2.11), (2.12) 그리고 중간재의 가격에 관한 식 (2.18.S), (2.18.N)식들을 결합하여 각국의 利率에 관한 다음의 식을 얻을 수

있다.

$$(2.20) \quad r_i = \frac{1}{(\epsilon-1)} \frac{1}{\Sigma} \frac{\beta E}{n}, \quad i=S, N$$

여기서

$$\begin{aligned} \Sigma &= \sum^S + \sum^N, \\ \sum^S &= \frac{m}{g+m} b_S \left(\frac{g+m}{m} \right)^\alpha, \\ \sum^N &= \frac{g}{g+m} b_N \left(\frac{g+\rho+m}{g+\rho} \right)^\alpha, \\ E &= P_{Y_S} Y_S + P_{Y_N} Y_N \end{aligned}$$

(2.20) 식으로부터 균제상태에서 선진국과 후진국의 이자율이 동일하다는 것을 알 수 있다. 지금까지 도출한 균제상태 균형조건들을 성장률 g 와 모방률 m 의 두 내생변수만을 사용하여 정리하여 분석하고자 한다.

선진국과 후진국의 노동시장의 균형조건에 관한 (2.17.N)식과 (2.17.S)식은 가격관련식 (2.4), (2.18.S), (2.18.N), 각국의 이자율에 관한 식 (2.20) 그리고 (2.18.S), (2.18.N) 식, 그리고, $\dot{E}_i/E_i = g$ 을 사용하여 성장률 g 와 모방률 m 의 관점에서 다음과 같이 縮約시킬 수 있다.

$$(2.21.S) \quad g + (\epsilon-1)(g+\rho) + \frac{1-\beta}{\alpha\beta} S_S(\epsilon-1)(g+\rho) \frac{\sum^S}{\Sigma} = H_S$$

$$(2.21.N) \quad g + (\epsilon-1) \frac{(g+m+\rho)g}{(g+m)} + \frac{1-\beta}{\alpha\beta} S_N(\epsilon-1) \frac{(g+m+\rho) \cdot g}{(g+m)} \frac{\sum^N}{\Sigma} = H_N$$

여기서 $H_i = L_i/a_i$, $S_i = P_{Y_i} Y_i/E$, $i = S, N$.

이 모형에서는 각국의 노동시장의 청산조건을 별개로 분석하지 않고 후진국의 노동시장의 청산조건과, 선진국과 후진국을 통합한 세계노동시장의 청산조건으로 나누어 분석하는 것이 더 편리하다.⁽⁶⁾ 후진국의 노동시장의 청산조건이 충족된 상태에서 세계노동시장이 청산되는 경우 선진국의 노동시장은 자동적으로 청산되게 된다.

후진국과 선진국의 勞動市場의 均衡條件을 나타내는 (2.21.S)식과 (2.21.N)식은 다음과 같이 변형된다.

(6) 여기서 통합된 세계노동시장이란 노동이 국가간에 자유롭게 이동하는 것을 의미하지는 않는다. 각국의 최종재시장에서 두 국가의 중간재들이 같은 조건하에서 투입되는 것을 의미한다.

$$(2.22.S) \quad \frac{\sum^s}{\Sigma} = \frac{D_S}{F_S}$$

$$(2.22.W) \quad \frac{D_S}{F_S} + \frac{D_N}{F_N} = 1$$

여기서

$$F_S = H_S - g - (\epsilon - 1)(g + \rho),$$

$$D_S = \frac{1 - \beta}{\alpha \beta} S_S (\epsilon - 1)(g + \rho),$$

$$F_N = H_N - g - (\epsilon - 1) \frac{(g + \rho + m)g}{(g + m)},$$

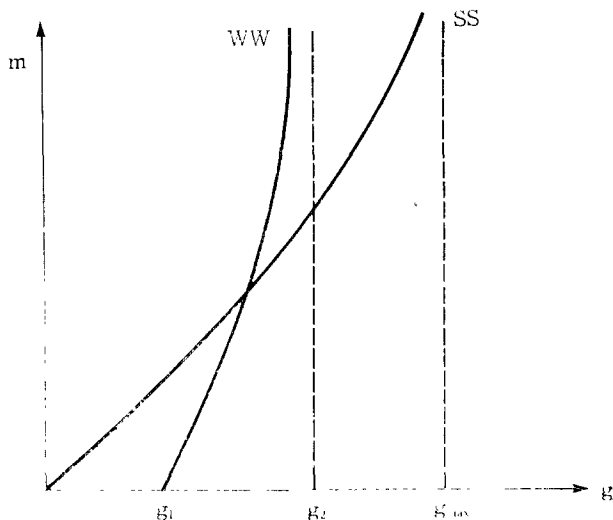
$$D_N = \frac{1 - \beta}{\alpha \beta} S_N (\epsilon - 1) \frac{(g + m + \rho) \cdot g}{(g + m)}.$$

F_i 는 성장률이 g 인 경우 i 국의 최종재 부문에서 이용가능한 유효노동의 크기를 나타낸다. D_i 는 F_i 중 자국의 중간재부문의 생산방식에 의해 그 크기가 변하는 노동력이다.

후진국의 노동시장 청산조건을 나타내는 (2.22.S)식은 <그림 1>의 SS곡선으로 나타낼 수 있다.

후진국의 노동시장의 청산조건을 나타내는 그림 (1)의 SS곡선은 (g, m) 공간에서 원점을 통과하고 우상향하는 기울기는 갖는다(그래프의 모양에 관해서는 <부록 1> 참조).

성장률 g 가 일정한 상태에서 모방률 m 이 증가하는 경우 (2.22.S)식의 좌변 \sum^s/Σ 이 증



<그림 1> 後進國 勞働市場과 世界勞働市場 均衡條件

가하며, 이는 후진국의 중간재 생산방식이 多品種 小量化하는 것을 의미한다.

후진국의 중간재가 다품종 소량화할수록 후진국의 최종재부문에 선진국의 중간재를 후진국의 중간재에 비해 덜 투입한다. 그러나 성장률 g 가 일정한 경우 후진국의 연구개발부분과 중간재부분의 고용량은 변하지 않으며 그와 비례관계에 있는 후진국의 최종재부문에 선진국의 중간재의 투입도 변하지 않는다. 그러면 결국 선진국의 중간재 투입이 감소하는 것을 의미한다. 후진국의 중간재투입은 변하지 않는 상태에서 선진국의 중간재투입이 감소하는 경우 후진국의 노동시장은 초과공급상태에 있게 되며 균형이 회복되기 위해서는 성장률 g 가 증가하여 후진국의 중간재 생산과 투입의 증가로 대체되어야 한다. 따라서 후진국의 노동시장을 균형시키는 성장률과 모방률은 서로 양의 관계에 있다.

전세계 노동시장의 청산조건을 나타내는 (2.22. W)식은 <그림 1>의 WW곡선으로 나타낼 수 있다. <그림 1>의 WW곡선도 (g, m) 공간에서 우상향하는 기울기를 갖는다(그래프의 구체적 형태에 관해서는 <부록 2> 참조).

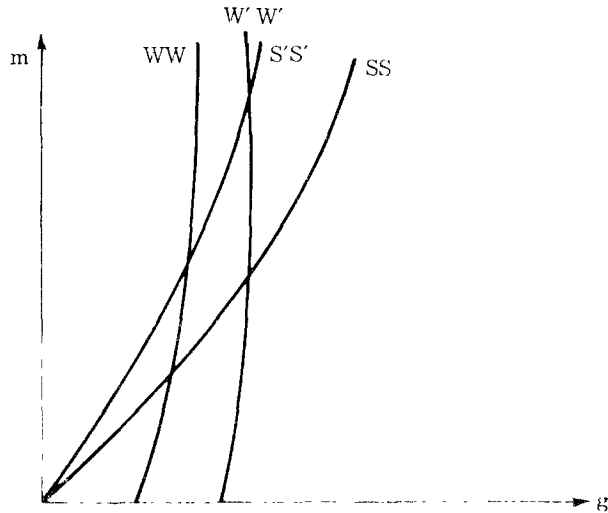
성장률 g 가 일정한 상태에서 모방률 m 이 증가하는 경우 후진국의 최종재시장에서는 후진국의 중간재의 수요가 일정한 상태에서 선진국의 중간재에 대한 수요가 감소한다는 것을 앞에서 보았다. 선진국의 최종재시장에서는 이와 반대로 후진국의 중간재의 수요가 일정한 상태에서 선진국의 중간재에 대한 수요가 증가한다.

위의 서로 상반되는 효과는 개별국가의 노동시장에는 영향을 미치나 세계 노동시장 전체로 볼 때는 서로 상쇄되어 아무런 영향을 주지 않는다. 따라서 성장률이 일정한 상태에서 模倣率의 增加의 효과는 선진국과 후진국의 최종재부문에서의 효과는 서로 상쇄되고, 선진국의 중간재부문에서 생산방식이 小品種 大量化하는 경로를 통해서만 선진국의 연구개발부분에 영향을 미치게 된다. 선진국의 중간재부문이 소품종 대량화 함에 따라 대량화라는 규모의 경제효과에 의해 R&D의 이윤이 증가하여 성장률이 증가하게 된다. 따라서 세계 노동시장을 청산시키는 성장률과 모방률은 서로 양의 관계가 있다. <그림 1>의 SS곡선과 WW곡선은 (2.19)식이 충족된다는 조건하에서 $g_1 \leq g < g_2$ 의 영역에서 단 한번 교차하고,⁽⁷⁾ 그 한번의 교차점이 均齊狀態의 均衡點이 된다.

3. 貿易政策의 經濟成長效果

전세계적으로 후진국에서 생산되는 최종재에 대한 수요가 선진국의 최종재에 비하여 증

(7) g_1, g_2 의 구체적인 값은 <부록 2> 참조,



〈그림 2〉 選好變化的 成長率 效果

가하는 경우를 보기로 하자. 우리가 사용하는 기호에 의하면, 이 경우 (2.21)식에서 S_S 가 증가하고 S_N 이 감소하는 경우이다.

(2.22.S)식으로부터 S_S 가 증가하는 경우, 후진국의 제화시장과 노동시장의 균형을 나타내는 〈그림 2〉의 SS 곡선이 좌상방으로 이동한다. 이것은 후진국의 성장률이 일정한 상태에서 모방률이 증가하는 것을 의미한다. 즉, 후진국의 중간재 생산방식이 다품종 소량화 된다.

또한 WW 곡선은 우상방 이동한다. 따라서 새로운 균형점에서는 성장률과 모방률이 모두 증가한다.

이러한 결과가 도출되는 經濟的 論理는 다음과 같다. S_S 의 증가에 의해 후진국의 최종재의 생산은 증가하게 된다. 이에 따라 후진국의 상대임금과 중간재의 상대가격이 상승하고, 최종재부문에서 국내 중간재의 수입중간재로의 대체가 이루어짐에 따라 후진국의 중간재 대표기업의 생산량은 감소하게 된다. 따라서 후진국에서 생산하는 중간재의 품종수가 변하지 않는다면 중간재부문에서 유효노동이 방출되어 생산량이 증가하는 최종재부문으로 이동한다. 그러나, 중간재부문이 최종재부문보다 더 有效勞動集約的이므로, 중간재부문에서 방출되는 노동량을 최종재부문에서 모두 흡수하지 못하므로 중간재 단위로 표시한 실질임금이 일시적으로 하락하게 된다. 그에 따라 연구개발부문에서 중간재의 생산량 감소로 인한 이윤율 하락폭보다 실질임금의 하락으로 인한 이윤율 증가폭이 더 커서,⁽⁸⁾ 최종재부문

(8) 연구개발부문에서 실질임금 하락으로 인한 이윤율의 증가폭이 중간재의 생산량 감소로 인한 이윤율의 하락폭보다 더 작은 경우에 노동시장은 청산되지 않는다.

에 흡수되지 못한 나머지 중간재부문의 방출 노동은 연구개발부문으로 이동한다.

연구개발부문에서 고용되는 노동량이 증가함에 따라 후진국의 성장률은 증가한다. 선진국의 성장률이 변하지 않는 상태에서 후진국의 성장률의 증가는 후진국에서 모방하는 중간재의 품종수의 증가를 의미한다. 후진국이 모방해서 생산하는 중간재의 품종수의 비율의 증가가 후진국의 노동시장에 미치는 효과는 보다 자세한 분석이 필요하다.

첫째는 후진국의 중간재 모방 품종수의 증가는 후진국의 모방 R&D부문에 생산성증가를 의미한다. 이것은 R&D부문의 노동생산성이 模倣經驗에 비례하여 증가한다는 경험으로부터의 배움(learning by doing)효과에 기인한다. 이것은 R&D 생산성 단위로 측정하는 후진국의 유효노동력의 공급량의 내생적 증가를 의미한다. 또한 R&D부문에서 노동생산성이 증가함에 따라 이 부문에서의 노동수요도 증가하게 된다.

둘째는 모방에 의한 생산가능한 중간재의 품종수가 증가함에 따라 중간재부문에서 새로 모방한 재화를 생산해야 하므로 중간재부문에서 노동수요가 증가한다.

세번째로는 후진국의 모방이 증가함에 따라 후진국의 최종재부문과 R&D부문간의 생산성의 격차가 줄어든다는 점이다. 규제상태에서 후진국의 최종재부문에서는 선진국의 최신의 중간재를 투입하여 생산하므로, 최종재부문에서 선진국과 후진국의 技術格差는 존재하지 않는다. 그러나 R&D부문의 생산성은 실제의 경험을 통해서만 증가하므로 R&D부문에서의 선진국과 후진국의 生産性 格差는 단순한 무역에 의해서는 해소되지 않는다.⁽⁹⁾ 따라서 규제상태에서도 후진국내에서의 최종재부문과 R&D부문간의 생산성 격차는 존재한다. 그러나 모방의 증가에 의해 이 격차가 감소하면 최종재부문의 노동이 R&D부문으로 이동하게 된다.

이러한 과정을 거쳐 후진국의 최종재에 대한 수요가 증가하는 경우 후진국의 성장률은 증가하고, 모방률은 성장률보다 더 증가하게 된다. 또한 이것은 선진국의 중간재의 생산방식을 소품종 대량화함으로써 선진국의 연구개발부문의 이윤율을 높여 선진국의 성장률을 상승시킨다. 이것은 WW곡선상에서 균형점의 우상방 이동으로 나타난다. 이러한 결과는 이 모델이 갖는 속성 중 최종재부문의 두 종류의 중간재간의 代替效果에 근거하고 있다.

이 대체효과 외에도 WW곡선의 이동으로 대표되는 規模의 經濟效果도 고려하여야 한다. (2.22.W)식에서 후진국의 최종재에 대한 선호의 증가(S_3 의 증가)는 후진국의 R&D부문에 고용 가능한 노동력의 감소를 의미한다. 따라서 후진국의 유효노동력의 증가는 세계경제의 성장에 양(+의) 효과를 가지므로 이 측면에서는 규모의 경제에 의한 성장률 감소효과를

(9) 이것은 R&D부문의 非交易的 屬性에 기인한다. 선진국과 후진국의 관계에서 비교역적 속성은 중요하다.

갖는다. 이와 반대로 선진국의 최종재에 대한 선호 감소(S_N 의 감소)의 효과는 규모의 경제에 의한 성장률 증가효과를 갖는다. 세계경제 전체적으로 볼 때 규모의 경제효과 측면에서 S_S 와 S_N 의 효과가 서로 반대방향으로 작용하므로 최종적인 효과를 직관적으로 예측할 수 없다. 그러나 선진국의 유효노동력이 후진국의 유효노동력보다 크거나 같은 경우(즉, $H_N \geq H_S$)에 S_S 의 증가는 <그림 2>의 WW 곡선을 우하방으로 이동시킨다는 것을 확인할 수 있다. 이것은 최종재에 대한 수요의 변화에 따른 성장부문에 이용가능한 유효노동의 국가별 구성의 변화로서 선진국의 성장부문의 이용가능한 유효노동력은 증가하고, 후진국의 성장에 투입가능한 유효노동력이 감소하는 것을 의미한다. 선진국의 유효노동력이 후진국보다 크거나 같은 경우에 성장부문에 활용가능한 유효노동의 선진국 쪽으로 재배분은 결국 세계 총유효노동력의 증가를 의미한다. 따라서 모방률이 일정한 상태에서 성장률이 증가하며 WW 곡선을 우하방으로 이동하게 된다.

이 경우에 규모의 경제효과와 대체효과가 같은 방향으로 작용하여 세계경제의 성장률과 후진국의 모방률이 모두 상승하되 모방률이 성장률보다 더 상승하여 후진국에서 생산하는 중간재의 품종수의 비율이 상승한다. 이러한 결과는 정리 1로 요약할 수 있다.

정리 1: 선진국의 유효노동력이 후진국의 유효노동력보다 크거나 같고, 임금격차의 갭이 큰 경우(즉, $H_N \geq H_S$)에 최종재에 대한 수요가 후진국쪽으로 이동하는 경우, 세계성장률은 상승하고 후진국의 모방률도 증가하며 모방률이 성장률보다 더 증가한다.

이 결과는 Grossman and Helpman(1990, p. 813)의 결과와 유사하다. 그 정리는 지식의 확산속도가 국가간에 다른 경우에, 규모가 작은 국가쪽에서의 최종재의 선호변화는 장기성장률을 가속화시킨다는 것으로 요약된다.

다음으로 선진국과 후진국이 상대국가로부터의 최종재의 수입에 保護關稅를 부과하는 경우, 그 보호관세가 세계경제의 성장률과 모방률에 미치는 효과를 보기로 하자. 먼저 후진국의 경우를 보고 다음에 선진국의 경우를 보기로 하자.

$T_i > 1$ 를 i 국에서 생산되는 최종재의 수입에 대해 j 국이 부과하는 관세를, $T_i < 1$ 를 i 국가가 자국의 최종재의 수출에 지불하는 보조금이라고 정의하자.

i 국의 최종재에 대한 총수요 $P_Y Y_i$ 는 i 국의 자국 최종재에 대한 수요와 j 국의 i 국 최종재에 대한 수요로 나누어진다. 이것은 식으로 표시하면 다음과 같다.

$$(3.1.S) \quad P_{Y_S} Y_S = \frac{S_{SS} E_S}{T_S} + S_{SN} E_N$$

$$(3.1.N) \quad P_{Y_N} Y_N = \frac{S_{NS} E_S}{T_N} + S_{NN} E_N$$

여기서 E_i 는 i 국의 거주자에 의한 총지출을, S_i 는 i 국의 최종재에 대한 j 국 거주자의 지출분을 나타낸다. 두 나라의 선호가 동일하다는 가정에 의해 $S_{ji}=S_i$ 가 성립된다.

위의 두 식으로부터 후진국만 선진국의 최종재에 관세를 부과하는 경우, (즉, $T_N > 1$, $T_S = 1$) 후진국의 최종재에 대한 수요의 변화를 보기로 하자.

관세가 부과되어 성장률과 모방률이 변화하는 경우 (2.2), (2.6), (2.18.S)와 (2.18.N)에서 알 수 있듯이 균계상태에서의 최종재의 생산자가격도 변화하게 된다. 그러나 최종재의 효용함수를 콥-더글러스 형태로 가정하는 경우에는 새로운 균형점에서 생산자가격의 변화로 인한 지출분에 미치는 효과는 무시할 수 있다. 후진국이 선진국의 최종재에 관세를 부과하는 경우 후진국의 최종재의 선진국의 최종재에 대한 지출분은 다음과 같다.

$$(3.2) \quad \frac{P_{Y_S} \cdot Y_S}{P_{Y_N} \cdot Y_N} = \frac{S_{SS}E_S + S_{SN}E_N}{S_{NS}E_S/T_N + S_{NN}E_N}$$

최초의 자유무역상태 ($T_N=1$)에서 T_N 의 증가가 최종재의 相對需要에 미치는 效果는 다음의 다섯 가지 경로가 있다.

- a) 관세가 世界 總支出(E)에 미치는 효과
- b) 관세가 총지출의 國家別 構成(E_S, E_N)에 미치는 효과
- c) 관세가 후진국의 소비자에게 자국과 선진국의 최종재에 대한 支出比率(S_{SS}, S_{NS})에 미치는 효과
- d) 관세가 선진국의 소비자에게 자국과 후진국의 최종재에 대한 支出比率(S_{NN}, S_{SN})에 미치는 효과
- e) 關稅輸入에 의한 효과

초기 자유무역상태 ($T_N=1$)에서 소율의 관세부과는 a), b), d)의 경로를 통해서 총지출의 구성에 영향을 주지 않는다. a)의 경우 총지출의 크기 자체의 변화는 지출분에는 아무런 영향을 주지 않는다. b)의 경우 총지출의 국가별 구성이 변하더라도 두 국가의 최종재에 대한 선호가 동일하므로 서로 상쇄된다. 그리고 e)는 선진국의 상대수요를 감소시키는 방향으로 작용한다.

c)의 경우는 자세한 설명이 필요하다. 최종재의 원당 간접효용함수 $v(P_{Y_S}, T_N P_{Y_N})$ 은 $P_{Y_S}, T_N P_{Y_N}$ 에 대해 음(-)의 1차동차함수이다.

따라서 오일러의 정리에 의해 다음 식이 성립된다.

$$(3.3) \quad v(P_{Y_S}, T_N P_{Y_N}) = \frac{\partial[-v(R_{Y_S}, T_N P_{Y_N})]}{\partial P_{Y_S}} P_{Y_S} + \frac{\partial[-v(P_{Y_S}, T_N P_{Y_N})]}{\partial (T_N P_{Y_N})} T_N P_{Y_N}$$

후진국의 자국 최종재와 선진국의 최종재에 대한 지출비율은 (3.3)식의 양변을 v 로 나누어 다음의 식으로 표시된다.

$$(3.4) \quad S_{S_S} = S_{S_S}(P_{Y_S}, T_N P_{Y_N}) = \frac{\partial[-v(P_{Y_S}, T_N P_{Y_N})]}{\partial P_{Y_S}} \cdot \frac{1}{v} P_{Y_S}$$

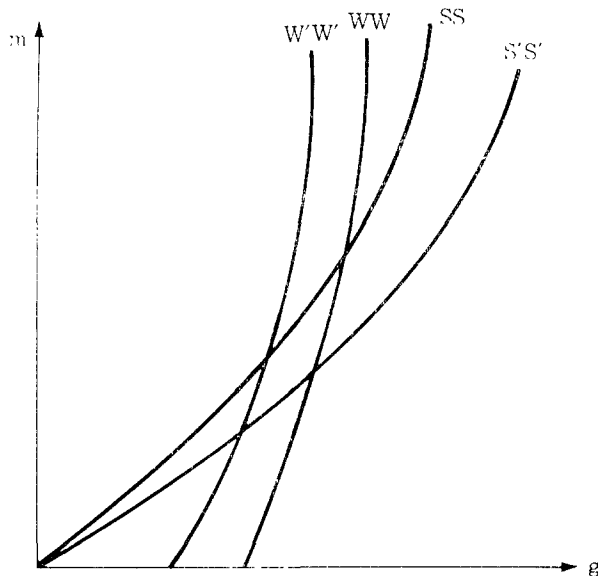
$$(3.5) \quad S_{N_S} = S_{N_S}(P_{Y_S}, T_N P_{Y_N}) = \frac{\partial[-v(P_{Y_S}, T_N P_{Y_N})]}{\partial P_{Y_N}} \cdot \frac{1}{v} \cdot \frac{1}{P_{Y_N}}$$

여기서 v 는 원당 간접효용함수로서, 준볼록함수(quasi-convex function)이므로 $-v$ 는 준오목함수(quasi-concave function)가 된다. 따라서 T_N 이 증가하는 경우 식(3.4)에서 S_{S_S} 는 증가하고 식(3.5)에서 S_{N_S} 은 감소한다.

위의 결과들을 종합하면 선진국의 최종재에 대한 상대총수요가 감소하는 것을 볼 수 있다. (\because 식(3.2)에서 $S_{S_S} \uparrow, S_{N_S} \downarrow, T_N \uparrow$).

후진국이 선진국의 최종재에 관세를 부과하는 경우를 후진국의 최종재쪽으로 선호체계가 변하는 것(즉, S_S 의 증가)으로 해석할 때, 우리는 관세의 부과가 성장률과 모방률에 미치는 효과를 선호의 변화에 관한 결과를 응용하여 다음과 같이 정리할 수 있다.

정리 2: 선진국의 유효노동력이 후진국보다 크거나 같고, 두 나라간의 임금 격차가 클 때, 후진국이 선진국으로부터 수입되는 최종재에 대해 수입관세를 부과하면 성장률과



〈그림 3〉 最終財에 대한 保護關稅의 成長效果

모방률이 모두 증가한다.

이번에는 선진국이 후진국의 최종재에 관세를 부과하는 경우를 보기로 하자. 위에서 설명한 것과 같은 논리로 이 경우는 S_S 가 감소하고 S_N 이 증가하는 경우로 해석된다. 따라서 <그림 3>에서 SS 곡선은 우하방으로 이동하고, WW 곡선은 좌상방으로 이동하여 성장률과 모방률이 모두 감소하되 모방률이 성장률보다 더욱 감소한다.

정리 3: 선진국의 유효노동력이 후진국보다 크거나 같고, 두 나라간의 임금격차가 클 때, 선진국이 후진국으로부터 수입되는 최종재에 대해 수입관세를 부과하면 성장률과 모방률이 모두 감소하고 모방률이 성장률보다 더 감소한다.

4. 結 論

이 논문의 기본 목표는 제품수명주기(product life cycle)가 반복되는, 선진국과 후진국으로 구성된 2국 세계경제하에서 무역정책이 세계경제의 長期成長率에 미치는 효과를 분석하는 것이다. 이것을 보기 위한 기본틀로서 Grossman and Helpman(1990, 1991a)의 R&D활동에 기인하는 永續的 均衡成長모델(perpetual balanced growth model)을 사용하였다. 선진국은 새로운 제품을 개발하는 형태의 R&D활동을 하고, 후진국은 선진국에서 이미 개발한 제품을 모방하는 형태의 R&D활동을 하는 것으로 가정하였다. 선진국에서의 R&D활동의 이윤은 차별화된 중간재의 독점적 생산에 기인하고, 후진국에서의 R&D활동의 이윤은 선진국간의 임금격차 때문에 존재하게 된다.

그러나 Grossman and Helpman(1991a)의 R&D모델에서 제조업이 R&D부문과 연관된 한 부문만 있는 경우에는 제조업부문의 생산량의 크기와 R&D부문의 이윤이 고정된 관계를 가지므로 사실상 1부문 모델과 같다. 따라서 이러한 모델에서는 제조업 부문을 장려하는 무역정책이나 보조금정책이 경제성장률에 어떤 영향도 주지 않게 된다. 이러한 특성을 갖는 것이 Grossman and Helpman(1991a)의 2부문 모델이다.

이 논문에서는 제조업부문에 대한 무역정책의 경제성장효과를 고려하기 위해 제조업이 R&D와 직접 연관되는 중간재부문과 간접적인 관계만을 갖는 최종재부문으로 구성되는 3部門 모델로 확장한다. Grossman and Helpman(1990)을 따라 최종재부문에서는 두 국가에서 생산하는 모든 품종의 중간재들과 자국의 노동이 투입된다. 이러한 3부문 모델에서 세계경제의 일반균형적 구조 속에서 결정되는 각국에서 생산하는 중간재의 품종수의 비율과 품종당 생산량의 비율이 세계경제의 전체성장에 중요한 역할을 하게 된다.

정부의 무역정책에 의한 최종재부문에서의 생산량의 변화는 선후진국간의 相對貨金體系와 중간재의 相對價格構造를 바꾼다. 그에 따라 3부문 모델의 부문간 要素集約度の 차이가 존재하는 일반균형적 구조하에서 부문간 자원의 재배분 결과 각국의 중간재의 생산방식이 다품종 소량방식 또는 소품종 대량방식으로 전환된다. 그에 따라 연구개발부문의 이윤율이 변하여 전체적으로 성장률과 모방률도 달라지게 된다.

이 모델에서는 후진국이 선진국의 최종재에 보호관세를 부과하는 경우, 후진국의 중간재 생산은 관세부과 전보다 다품종 소량화하고 선진국의 중간재 생산은 소품종 대량화한다.

선진국의 중간재의 소품종 대량화는 규모의 경제효과에 의해 선진국의 성장률을 상승시킨다. 후진국에서의 다품종 소량화는 규모의 비경제효과에 의해서 성장률이 감소한다. 그러나, 다품종으로 인한 학습효과에 의해 생산성 상승효과가 더 커서 후진국의 성장률도 상승한다. 여기서 선진국의 소품종 생산은 소품종 개발을 의미하지 않으므로 학습효과에 의한 생산성 감소효과를 갖지 않는다는 것을 주목할 필요가 있다.

반대로 선진국이 후진국의 최종재에 보호관세를 부과하는 경우, 후진국의 중간재 생산은 관세부과 전보다 소품종 대량화하고 선진국의 중간재 생산은 관세전에 비해 다품종 소량화하여 두 국가의 성장률이 모두 감소하게 된다.

이 논문의 限界는 다음과 같다.

첫째, 최종재 생산에서 중간재 간의 대체가 不完全하고 對稱的이기 때문에 기술진보가 진행됨에 따라 구제품이 시장에서 사라지는 것을 설명할 수 없다. 그리고 나중에 개발된 제품일수록 더 기술집약적이고 수요의 소득탄력성이 높은 경우가 더 현실적인데, 이 모델에서는 신제품과 구제품을 대칭적으로 가정하여 제품의 종류의 증가만 다루고 있으므로 그 점을 설명할 수 없다.

둘째, 생산요소가 노동 하나이므로 생산요소의 相對的 賦存量의 차이가 성장에 미치는 효과를 다룰 수 없다.

셋째, 이 모델에서는 선진국의 독점기업이 후진국의 모방에 대비해 후진국에 자회사를 설립하거나, 기술판매를 하는 경우를 고려하지 않고 있다.

이러한 점들은 향후의 연구를 통해서 보완될 필요가 있다.

光州大學校 貿易學科 副教授

502-703 광주시 서구 진월동 592-1

전화 : (062) 670-2228

팩시 : (062) 670-2625

〈附 錄 1〉

RP를 다음과 같이 정의하기로 하자.

$$(A. 1. 1) \quad RP = \frac{\sum_s^N}{\sum_s} = \frac{g}{m} \cdot \frac{b_N}{b_S} \left[\frac{(g+\rho+m)m}{(g+\rho)(g+m)} \right]^\alpha$$

그러면 (2. 21. S)식은 RP를 사용하여 다음과 같이 바꿀 수 있다.

$$(A. 1. 2) \quad \frac{J_S}{D_S} (= RS) = RP$$

이 식에서 $J_S = H_S - g - (\epsilon - 1)(g + \rho) - D_S(\rho)$, $D_S = \frac{1-\beta}{\alpha\beta} S_S(\epsilon - 1)(g + \rho)$ 이다.

RP와 RS를 g, m 에 관하여 편미분하여 다음을 얻는다.

$$(A. 1. 3) \quad \frac{\partial RP}{\partial g} > 0, \quad \frac{\partial RP}{\partial m} < 0, \quad \frac{\partial RS}{\partial g} < 0, \quad \frac{\partial RP}{\partial m} = 0$$

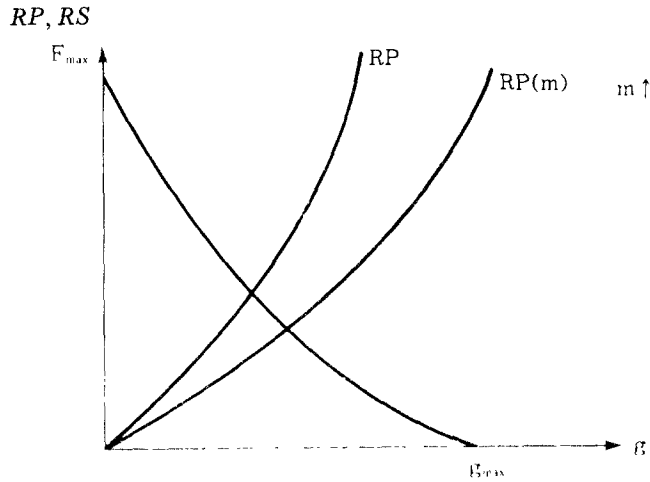
위의 식에서 $\frac{\partial RP}{\partial m} < 0$ 는 모방률 m 이 증가할수록 선진국의 R&D의 비교우위의 정도가 강화되는 것을 의미한다. 그리고, $\frac{\partial RP}{\partial g} > 0$ 는 성장률이 증가할수록 선진국의 R&D의 비교우위의 정도가 약화되는 것을 의미한다.

(A. 1. 2)식은 <그림 A1>에서 RS곡선과 RP곡선에 의해서 묘사된다. (A. 1. 2)식의 좌변을 성장률 g 에 관하여 그린 RS곡선은 음의 기울기를 가지며, x, y 축들과 각각 g_{max}, F_{max} 점에서 교차한다.

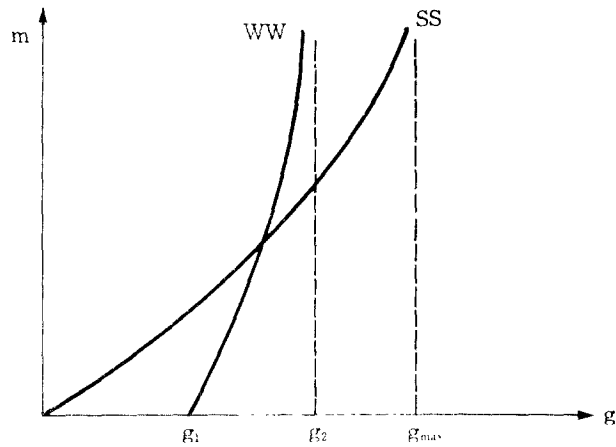
$$(A. 1. 4) \quad g_{max} = \frac{H_S - (\epsilon - 1)\rho - \frac{1-\beta}{\alpha\beta} S_S(\epsilon - 1)\rho}{\epsilon + \frac{1-\beta}{\alpha\beta} S_S(\epsilon - 1)}$$

$$F_{max} = H_S - (\epsilon - 1)\rho - \frac{1-\beta}{\alpha\beta} S_S(\epsilon - 1)\rho$$

우리는 식(A. 1. 1)에서 RP곡선은 원점을 통과하며, 식(A. 3)로부터 양의 기울기를 가진다는 것을 알 수 있다. m 이 증가함에 따라 RP곡선은 계속 원점을 통과하는 상태에서 우하방으로 이동한다.



<그림 A1>



<그림 A2>

따라서 RS 곡선과 RP 곡선이 만나는 점에서의 성장률은 증가한다. 모방률 m 이 0에 수렴하는 경우 성장률 g 도 0에 접근하고, 모방률 m 이 무한대로 되는 경우 성장률 g 는 g_{max} 에 수렴한다. 이것들로부터 우리는 (A.2)식을 만족시키는 g 와 m 의 양의 관계를 유도할 수 있으며 그것은 <그림 A2>의 SS 곡선으로 묘사된다.

<附 錄 2>

후진국의 노동시장의 청산조건에 관한 식 (A.1.2) $\frac{J_S}{D_S} (=RS) = RP$ 을 선진국의 노동

시장의 청산조건(2. 21. N)에 대입하여 (A. 2. 1)식을 얻는다.

$$(A. 2. 1) \quad m = \frac{(D_S D_N - J_S J_N)}{(J_S R J_N - D_S R D_N)} \cdot g$$

여기서 $J_N(\rho) = H_N - g - (\epsilon - 1)(g + \rho) - D_N(\rho)$, $D_N(\rho) = \frac{1-\beta}{\alpha\beta} S_N(\epsilon - 1)(g + \rho)$ 그리고, 다음의 부등식들이 성립한다.

$$(A. 2. 2) \quad R J_N = J_N(0) > J_N(\rho), \quad R D_N = D_N(0) < D_N(\rho),$$

(A. 2. 1)식에서 g 와 m 이 둘 다 양(+)의 값을 가질 조건들은 (A. 2. 3)식과 (A. 2. 4)식이다.

$$(A. 2. 3) \quad D_S D_N > F_S F_N,$$

$$(A. 2. 4) \quad F_S R F_N > D_S R D_N$$

(A. 2. 3)과 (A. 2. 4)의 부등식들 $D_S D_N > F_S F_N$, $F_S R F_N > D_S R D_N$ 은 각각 다음과 같이 재정비될 수 있다.

$$(A. 2. 5) \quad A g^2 - B g + C < 0, \quad A g^2 - B' g + C' > 0$$

$$A = \epsilon \left\{ \epsilon + \frac{1-\beta}{\alpha\beta} (\epsilon - 1) \right\} > 0$$

$$B = \frac{1-\beta}{\alpha\beta} (\epsilon - 1) \{ S_S H_N + S_N H_S - (2\epsilon - 1)\rho \} + \epsilon \{ H_N + H_S - 2(\epsilon - 1)\rho \} > 0$$

$$C = \{ H_N - (\epsilon - 1)\rho \} \{ H_S - (\epsilon - 1)\rho \} - \frac{1-\beta}{\alpha\beta} (\epsilon - 1)\rho [S_S H_N + S_N H_S - (\epsilon - 1)\rho]$$

$$B' = \frac{1-\beta}{\alpha\beta} (\epsilon - 1) \{ S_S H_N + S_N H_S - S_N(\epsilon - 1)\rho - S_S \epsilon \rho \} + \epsilon \{ H_N + H_S - (\epsilon - 1)\rho \} > 0$$

$$C' = H_N \{ H_S - (\epsilon - 1)\rho \} - \frac{1-\beta}{\alpha\beta} (\epsilon - 1)\rho S_S H_N > 0. \quad B' > B, \quad C' > C$$

$g < g_{\max}$ 의 조건하에서 (A. 2. 5)식을 만족시키는 g 의 범위는 다음과 같다.

$$(A. 2. 6) \quad 0 < g_1 \leq g < g_2 < g_{\max}$$

$$\text{여기서 } g_1 = \frac{B - \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}, \quad g_2 = \frac{B' - \sqrt{B'^2 - 4A'C'}}{2A} \quad (B' > B > 0, \quad C' > C)$$

(A. 2. 1)식은 (A. 2. 6)의 부등식들을 만족시키는 g 의 범위 내에서 <그림 A2>의 WW곡선으로 묘사되어진다.

우리는 WW 곡선이 (g, m) 공간에서 양의 기울기를 가진다는 것을 확인할 수 있다. 왜냐하면 (A. 2. 1)식 $m = \frac{(D_S D_N - J_S J_N)}{(J_S R J_N - D_S R D_N)} \cdot g$ 에서 g 가 증가하는 경우 $D_S D_N$ 과 $D_S R D_N$ 은 증가하고 $J_S J_N$ 과 $J_S R J_N$ 은 감소하므로 m 은 확실히 증가하기 때문이다.

또한 (A. 2. 5)식에서 m 의 값은 $g=g_1$ 일 때 0이고, $g=g_2$ 일 때 무한대로 수렴한다는 것도 확인할 수 있다.

參 考 文 獻

- 김갑용(1994): “내생적 제품수명주기모형하에서의 국제무역과 경제성장,” 서울대학교 박사학위논문.
- 김창남(1992): 『일본의 산업 및 무역구조의 변화와 전망』, 대외경제정책연구원.
- 미나미 료오신(1991): 『일본의 경제발전』 정영일 역, 경문사.
- 유창근(1993): “내생적 기술변화와 기술격차하의 무역과 성장”, 서울대학교 박사학위논문.
- Arrow, K. J. (1962): “The Economic Implications of Learning by Doing,” *Review of Economic Studies*, 29, 155~73.
- Dixit, A.K., and J.E. Stiglitz (1977): “Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity,” *American Economic Review*, 67, 297~308.
- Dollar, D. (1986): “Technological Innovation, Capital Mobility and the Product Cycle in North-South Trade,” *American Economic Review*, 76, 177~190.
- Ethier, W.J. (1982): “National and International Returns to Scale in the Modern Theory of International Trade,” *American Economic Review*, 72, 369~405.
- Grossman, G.M., and E. Helpman (1989): “Product Development and International Trade,” *Journal of Political Economy*, 97, 1261~1281.
- _____ (1990): “Comparative Advantage and Long-run Growth,” *American Economic Review*, 80, 796-815.
- _____ (1991a): “Endogeneous Product Cycles,” *The Economic Journal*, 101, 1215~1219.
- _____ (1991b): *Innovation and Growth in Global Economy*, London, The MIT Press.
- Krugman, P.R. (1979): “A Model of Innovation, Technology Transfer and the World Distribution of Income,” *Journal of Political Economy*, 87, 253~267.
- Lucas, R.E. Jr. (1988): “On the Mechanics of Economic Development,” *Journal of Monetary Economics*, 22, 3~42.
- Romer, P.M. (1986): “Increasing Returns and Long-run Growth,” *Journal of Political Economy*, 94, 1002~1037.
- _____ (1990): “Endogeneous Technological Change,” *Journal of Political Economy*, 98,

71~102.

Solow, R.M. (1956): "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, **70**, 65~94.

Vernon, R. (1966): "International Investment and International Trade in the Product Cycle," *Quarterly Journal of Economics*, **80**, 190~207.