

企業의 研究開發戰略에 따른 換率 및 技術隔差에 관한 研究

全 永 瑞*

< 目 次 >

- I. 서론
- II. 정태적 모형
- III. 기술격차와 환율 경쟁에 관한 동태적 모형
- IV. 장기균형과 비교동태
- V. 결론

I. 서 론

1. 연구의 필요성

정부는 외채문제와 선진국의 자본시장개방의 외부압력을 줄이기 위한 방안으로 1981년 이후부터 4단계 자본자유화조치를 추진하여 왔으며 92년부터 증권시장을 중심으로 자본자유화를 추진하였다. 정부가 추진하고 있는 자본자유화계획과 별개로 최근에 들어와 다자간 무역협상인 우루과이 라운드를 통하여 한국경제는 농산물 및 서비스 등의 분야에 대한 개방화 압력과, 관세인하 및 투자의 무차별주의, 지적소유권의 보호 등에 대한 국제간 협약에 추인하여야 할 형편이다. 정부의 계획에 따라 1995년 이후 완전자본자유화를 실현함에 있어 무역, 금융 및 외환시장에서 선행되어야 할 주요 제도변화는 시장개방화, 금리자유화 및 외환자유화이다.

1) 본연구는 1990년도 성곡학술재단의 학술연구조성비에 의하여 연구되었으며, 1992년 한국경제학회 여름 국제학술대회에서 발표한 내용을 수정 보완한 내용임.

2) 한양대학교 상경대학 경제학과 조교수

우리나라의 최대무역대상국인 미국은 무역적자의 늪에서 벗어나고자 일본, 대만과 중국 등의 주요 적자교역국에 대하여 강력한 개방화압력을 가하고 있다. 한편 미국은 자국의 비교우위 상품인 농수산물, 서비스산업에 대한 시장의 문호개방과 첨단기술에 대한 지적소유권 보호를 적자국들에게 강력히 요구함과 동시에 국제경쟁력을 강화하고자 거시적으로는 달러화를 평가절하하는 정책을 사용하고 있다.

우루과이 라운드협상과 한·미간 쌍무협상을 통하여 한국경제가 지적소유권의 보호, 시장개방화, 자본이동 및 국제환시장 수급조건에 따른 변동환율제 등을 90년대에 들어와 적극적으로 수용할 수 밖에 없는 상황임을 인식할때 미국의 대외 개방압력 및 외환정책변경으로 말미암아 한국을 위시한 여타국가간의 교역량, 기술격차, 자본흐름 속도 및 환율변동폭 등에 심대한 경제적 충격을 줄것으로 예상되며, 이를 총괄적으로 포괄한 국제무역이론을 정립하는 것이 무엇보다도 시급하다고 고려되어진다.

최근 Krugman(1986), Mann(1986) 및 Dornbusch(1988) 등의 미국경제학자들은 환율이 국제시장에서의 특정기업의 독점력과 이윤, 제품의 다양성 등의 주요 변수들에 어떻게 영향을 미치는가를 이론적이며, 실증적으로 분석하였다. 이들 연구의 주요내용은 산업조직론 접근방식을 활용하여 환율이 국제시장에서 특정재화의 시장독점, 이윤 및 무역량에 어떠한 경제적 영향을 미치는가를 분석하였다. 이들 모형의 장점은 기존 국제무역이론의 Recardian 모형, Hecksher-Ohlin 모형에서 교환경제(Barter Exchange Economy)와 완전경쟁을 가정한 것과 달리 국제시장을 불완전경쟁으로 간주하였고, 환율을 모형내에 고려함으로 환율이 교역제품의 이윤의 정도, 생산기업의 독점도 및 교역량에 미치는 주요과정을 이론적으로 밝히었다. 그러나 이들 모형들의 한계는 자본과 기술과 같은 국제무역상 주요 요인들을 내생화하지 못하였고, 환율을 외생적으로 처리함으로 각국의 무역불균형이 외환시장에 영향을 주고, 다시 외환시장의 불균형이 무역교류에 영향을 주는 상호연계적인 인과관계를 고려하지 못하였다는 것이다.

본 연구는 첫째, 한국이 우루과이 라운드나 선진국과의 쌍무 무역협상과정에서 대두되는 주요 현안과제인 지적소유권 보호, 시장개방화, 자본자유화 및 변동환율제 등을 한국경제에 도입하였을 때, 이들 제도들이 복합적으로 향후 한국과 미국을 포함한 여타선진국가간 교역량, 기술격차, 자본이동속도 및 환

율변동폭 등에 어떠한 경제적 효과를 가져올 것인가를 분석하고자 하며, 둘째로는 Krugman(1986), Mann(1986) 및 Dornbusch(1988) 등이 제시한 이론과 유사하게 환율을 기술과 자본 등의 생산요소를 포함한 제품주기이론내에 포함하여 환율변동이 기술격차에 따른 국제무역교류에 영향을 미치고, 국제간 기술격차, 자본이동속도 및 국제무역교류 등이 환율에 영향을 주는 무역이론과 국제수지이론을 연결한 모형을 개발하여 기존 연구의 한계점을 극복하고자 하였다.

2. 연구목적 및 내용

본 연구의 목적은 지적소유권 보호, 시장개방화, 자본자유화 및 변동환율제의 도입 등의 주요무역정책들이 한국과 여타선진국간 교역량, 기술격차와 이에 따른 자본의 흐름 및 환율변동속도 등에 어떻게 영향을 미치는가를 분석하고자 하였다. 이를 위하여 기술개발, 기술이전, 자본이동과 같은 동태적 인자를 내포하는 제품주기이론에 근거한 동태적 무역이론에 환율을 포함하여 선·후진국간의 무역정책의 변화가 교역량, 기술격차와 이에 따른 자본의 흐름, 및 환율변동속도 등에 어떻게 영향을 미치는가를 분석할 수 있는 방법론을 제시하는데 있다.

본 연구의 내용은 먼저 선진국에 위치한 기술혁신 기업이 신제품 판매로 부터 얻은 독점이윤중 일부인 유보이윤을 활용하여 기술개발을 유도하고, 후진국에 위치한 기술이전기업은 표준화제품(Transferred Goods)을 생산하여 국제시장에서 과점이윤을 얻고, 이들중 일부를 역공학(Reverse Engineering)에 활용하여 기술이전을 촉진하는 기술이전과정을 모형화하여 기술개발과 기술이전을 동태적모형에 내부화 하도록 시도하였다.

둘째, 기술혁신기업이 신제품을 국제시장에서 독점 판매하고, 표준화제품은 과점시장이론의 Cournot-Nash 경쟁을 가정한 불완전경쟁하에서 노동, 자본 및 기술을 생산요소로 한 일반균형모형으로 정형화하였고, 다시 환율이 실물에 미치는 영향을 고려하고자 환율을 정태적인 일반균형모형에 내생화하였다.

세째, Vernon이 제시한 제품주기이론의 특징인 기술이전과정과 이에 따른 자본이전과정을 Dollar와 같이 동태적인 구조로 정형화하였고, Dollar모형과는 달리 기술이전과 자본이전의 주체를 국제적인 자본가 집단, 다국적기업, 후진

국의 Cournot-Nash 기업들이라는 경제주체로 보아 이들의 기업전략과 경영정책이 자본이동, 기술격차, 및 환율변동 등에 장기적으로 어떠한 경제적 효과를 미치게 되는가를 분석하고자 하였다.

마지막으로, Krugman(1986), Mann(1986) 및 Dornbusch(1988) 등의 미국경제학자들의 접근방식과 달리 고전적인 접근방식으로 외환수급상태에 따른 환율조정과정을 모형내에 내생화하여 환율이 기술격차, 자본이전속도 및 무역수급 등에 의하여 내생적으로 변동케하는 동태적 구조를 도입하였다. 이와 더불어 국제무역시장과 국제외환시장간의 연결관계를 이룩하도록 시도하였다.

본 연구는 정태모형과 동태모형으로 두개의 연계된 모형으로 구성되었고 정태모형은 음함수이론(Implicit Function Theorem)을 활용하여 동태적모형과 구조적 고리를 갖도록 유도하였다. 정태모형의 골격은 제품주기이론에 따라 다국적기업과 후진국의 Cournot-Nash 기업이라는 경제주체를 고려하여 불완전경쟁으로 부터 얻는 이윤을 기술개발이나 기술이전에 필요한 연구개발비로 투입할 수 있도록 기술개발과 이전을 내생화하였고 이를 위하여 재무이론에서 사용하고 있는 고정유보이윤율을 활용하였다.

정태모형의 정보를 활용한 동태모형은 기술혁신기업인 다국적기업과 기술모방기업인 후진국의 Cournot-Nash 기업들이 기업자체내의 유보 이윤을 통하여 기술개발 및 모방을 촉진하는 과정을 정형화하였고 자본은 국가간의 자본수익차이에 따라 이동하면서 환율은 국제간의 물가수준에 따라 변동하는 동태적 구조를 갖도록 하였다.

3. 문헌조사

제품주기이론에 관한 연구문헌에 따르면 기술혁신에서 R&D 투자와 역엔지니어에서의 기술이전은 남북간의 교역흐름과 기술격차 및 자본이동을 결정하는 중요한 전략적 인자로서 인식되어 왔다(Jensen and Thursby(1986)). 그러나 남북교역에서 기술혁신을 일반균형모형 형태로서 내포한Krugman(1979)이나 Dollar(1986) 등은 Heckscher-Ohlin-Samuelson(H-O-S) 제품주기모형을 개발한 반면 Pugel(1982), Spencer, Brander(1983) 그리고 Cheng(1984) 등은 기술혁신에서 국가간 R&D 경쟁관계가 국가간 기술적 우위와 시장에서의 기득권을 결정하는 기술격차모형을 개발하였다.

제품주기이론은 Vernon(1966)에 이어 Krugman(1979), Dollar(1986) 그리고 Jensen and Thursby(1986) 등이 개발하였다. 연대기적으로 보면 Vernon은 1966년도에 제품주기가설을 제안하였는데 후에 Krugman이 Vernon의 가설을 Ricardian 모형을 기본구조로 하여 남북간의 교역과 기술이전과정을 동태적 모형으로 정형화하는데 성공하였다. Krugman 모형은 선진국이 주어진 속도로 기술혁신을 연속적으로 수행하는 반면 개도국은 일정한 모방기간이 경과한 이후 주어진 신제품 혹은 신기술을 모방하여 생산하는 것으로 되어있다. Jensen and Thursby는 Krugman의 모형을 Ricardian 모형하에서 동태적 게임모형으로 개발하였다. 이들 모형에서는 선진국내의 독점기업이 독점이윤을 극대화하도록하는 적정노동인력을 기술개발에 할당하고, 사회적 후생을 극대화하는 개도국 정부계획자는 역엔지니어에 적정노동력을 할당하는 동태적 게임모형으로 구성되어 있다. Krugman, Jensen과 Thursby와는 달리 Dollar는 기술이전을 내생화하고 자본이동을 고려한 H-O-S형 제품주기이론을 동태적 일반균형모형으로 개발하였다. Jensen과 Thursby의 Ricardian 형의 제품주기이론과 달리 Dollar의 H-O-S형 제품주기이론은 기술혁신과 기술이전에서 R&D 투자는 고려하지 않았지만 기술이전을 모형내부에 내생화하는데 기여한 바 있다. 그러나 이들 모형은 기술개발과 기술이전을 모형화하여 선·후진국간의 기술격차 및 자본이동속도 등에 관하여 영향을 주는 외부적인자로서 후진국 노동자증가, 기술개발계수의 증가의 경제적 효과를 분석하였지만 모형자체가 무역이론의 기본인 교환경제를 근간으로 하였기 때문에 환율이 기술격차와 자본이동 등에 미치는 영향을 분석하는 데는 한계점이 존재한다고 볼 수 있다.

제품주기이론과 달리 최근 환율이 수출입 물가와 무역교류 등에 미치는 효과를 산업조직론에 입각하여 분석하는 전가도에 관한 연구논문들이 등장하였는바 Krugman(1986)은 생산시설이 매몰비용으로 될 경우에 시장과 분배를 중요시한 기업들이 환율변동에 따른 투자조정을 분석하였고, Baldwin 과 Krugman(1986)은 Krugman의 1986년의 논문을 발전시켜 환율의 충격이 일정기간 경과한 후 일지라도 기업들은 국내시장의 생산시설에 투자를 계속함을 이론적으로 밝히었다. 특히 환율충격이 사라진 이후일지라도 기업은 매몰화된 자본시설을 통하여 이윤을 창출할 수 있기 때문에 수입물량이 환율의 변화에 따라 히스테리시스(Hysteresis) 현상이 보임을 제시하였다. Foster와

Baldwin(1986)은 환율변동에 따른 특정기업의 시장에 대한 투자로 부터 발생하는 히스테리시스효과와 시장의 가격변화에 대한 모형을 개발하였다. 단기에 있어서 자본시설에 대한 제약이 발생할 경우 전가도는 제한된 범위로 발생하지만 장기에 있어서 자본시설을 조정하도록 전가도가 발생한다고 이론적으로 밝히었다.

히스테리시스에 관한 연구논문과 달리 Catherine(1986)은 불완전경쟁하의 국내기업과 외국기업간의 가격결정과정에 있어서 환율이 미치는 효과, 즉 전가도를 분석하였다. Catherine 의 연구는 부분균형모형의 골격하에서 외국기업의 국내경쟁가격이 비용, 이윤율(Mark-up rate), 그리고 환율로 구성되어있음을 제시하였고, 수출기업이 환율변동에 따라 이윤율을 조정함으로써 수출기업의 시장점유율을 유지하는 효과를 실증적으로 제시하였다. Catherine 모형은 기업의 이윤율을 내생적으로 결정하기 보다는 외생적으로 주어졌다는 가정하에서 분석하였고 국내에서는 곽승영씨(1988)가 활용하여 전가도분석을 국내산업의 수출단가에 적용하여 분석한 바 있다. Dornbush(1986)는 미국경제에서 환율이 국내물가에 미치는 효과를 시계열 자료를 통하여 분석한 이후 단일제품과 Dixit-Stiglitz모형의 차별상품에 근거한 부분균형모형을 Recardian 모형에 따라 기업이 주어진 환율 수준하에서 이윤을 극대화하는 최적화모형을 개발하여 환율이 특정기업의 가격에 미치는 전가도를 이론적으로 분석하였다. 환율이 수출단가 혹은 수입단가에 미치는 전가도 및 히스테리시스현상을 분석하는 모형은 정태적인 부분균형모형으로 환율이 수출입물가 및 생산시설에 미치는 효과는 분석되지만 이들이 수출입에 영향을 주어 다시 환율에 미치는 경로는 분석하지 못한다는 것이 이들 모형의 제약 조건이다. 특히 최근의 국제교류에서는 상품거래뿐만 아니라 자본과 기술이 동태적으로 변모하고 있는 상황임을 감안하여 볼 때 전가도를 분석하는 분석모형은 동태적 인자를 감안할 수 있도록 변형하는 것이 바람직 하겠다.

Dornbush의 환율과 거시경제에 관한 문헌조사연구에 따르면 Dornbush는 환율결정방식을 단기적 방식과 장기적 방식으로 구분하였으며, 단기적으로는 가격의 하방경직성 가정하에서 환율이 거시경제정책인 재정 및 금융정책등에 의하여 결정됨을 제시하였고, 장기적으로 실효환율은 특정국가의 생산요소부존량(Endowment), 기술수준, 및 이시점간의 저축과 소비자들의 취향 등의 변화에 의하여 결정됨을 제시하였다. 특히 단기적인 환율결정방식에는 i) 화폐

주의적 접근방식(Monetary approach), ii) 신고전학파의 결정방식(New classical economics), iii) 균형접근방식(Equilibrium approach) 및 iv) 거시경제적 접근방식(Macroeconomic approach) 등으로 구분되며 이들 접근방식중에서 어떤 방식이 선진국과 후진국의 단기적인 환율결정방식을 설명하는 바람직한 접근방식인가에 대하여 논의한 바 있다.

본 연구는 Dornbush가 제시한 단기적인 환율결정방식보다는 특정국가의 기술수준, 소비자의 취향, 생산요소의 변동 등에 따라 장기적으로 변동하는 환율의 결정방식에 초점을 두어, 자본이동, 기술격차, 무역교류 등이 환율에 영향을 주고 다시 환율이 자본이동, 기술격차, 무역교류등에 영향을 미치는 연결고리들을 형성하는 제품주가 이론하의 전가도 모형을 개발하는데 그 목적이 있다.

4. 연구의 주요결과

본 연구에서 유도한 주요결과로는 첫째, 장기균형상태에서 균형기술격차는 다국적기업이 시장에 연속적으로 소개하는 기술개발속도와 후진국 기업들이 역엔지니어링을 이용하여 기술도입을 유도하는 속도가 일치하는 점에서 결정됨을 보여주었고, 장기균형 환율은 선·후진국간의 국제수지가 균형되는 조건에서 결정됨을 분석하였다. 특히 본 연구에서는 Dollar와 같이 선·후진국간의 자본이동이 선·후진국간의 자본수익차이에 따라 점진적으로 이동되는 과정을 도입하였음에도 불구하고 유도된 결과는 Dollar의 것과 달리 장기균형상태에서도 선·후진국간의 자본수익은 균등화(equalize)되지 못함을 제시하였다. 이와 같은 결과는 기존 H-O-S모형에서 유도한 결과와도 다른 연구결과이다. 다만 본 연구에서 유도된 결과와 요소가격균등화 이론과 같을 때는 바로 국제수지가 균형화되었을때 인데 이때는 무역수지와 자본수지가 동시에 균형을 이루었을 경우에 한하게 된다.

본 연구의 비교동태 분석결과에 따르면 다국적기업이 기술개발을 위한 R&D 투자용 유보이윤비율을 증가하는 경영정책을 추진하면, 선·후진국간의 격차는 장기적으로 확대되면서, 선진국 환율은 평가절하됨으로 선진국의 교역조건은 향상되는 것으로 나타나고 있다. 이같은 결과는 선진국에 위치한 다국적기업이 후진국과의 기술격차를 확대하여 독점이윤을 영구화할 수 있는 합리

적인 경영전략이 다국적기업의 지속적인 기술개발전략에 있음을 제시하고 있다. 둘째로 만약 후진국 Cournot-Nash기업들이 자체이윤을 역엔지니어링을 위한 R&D 투자재원으로 활용하여 유보이윤비율을 증액시키는 경영정책을 수립하면 선·후진국간의 기술격차는 축소되고, 선진국 환율은 평가절상됨으로 후진국 교역조건은 향상되는 것으로 제시하고 있다. 이는 후진국기업들이 선·후진국간의 기술격차를 좁히고 후진국의 교역조건을 개선시키면서, 후진국 기업의 이윤을 향상시키는 경영정책은 역엔지니어링을 통한 연구개발전략에 있음을 역설하고 있다. 마지막으로 후진국내에 위치한 후진국기업들에게 국내 개방을 활성화하는 정책을 수립하면 구제품시장의 경쟁이 심화되어, 일차적으로 선·후진국간의 기술격차는 축소되지만 환율변화가 불확정적으로 변하는 것으로 나타났다.

5. 연구의 범위

본 연구는 제1절을 서론으로 시작하여 다섯절로 구성되어 있다. 제2절에서는 Heckscher-Ohlin-Samuelson 모형에 다국적기업과 후진국기업의 독과점적인 경쟁관계를 환율과 함께 도입하여 정태적인 균형조건을 유도하였고, 제3절에서는 동태적인 제품주기이론을 제시하였다. 특히 기술개발과 기술이전을 선·후진국에 존재하는 다국적기업과 후진국기업들의 기업내부이윤을 통하여 연속적으로 창출하는 과정을 모형화하였고, 제4절에서는 기술격차방정식과 환율방정식이 장기균형을 달성하였을 경우와 다국적기업과 후진국기업들의 경영정책을 변화하였을 때에 기술격차와 환율이 어떻게 변화되는가를 분석하였고, 제5절에서는 결론과 결과로 부터 얻은 정책제언을 제시하였다.

II. 정태적 모형

전세계는 두개의 경제권, 선진국과 후진국, 혹은 남과 북으로 구성되어 있고, 선진국에서는 무수히 많은 s 개의 다국적기업이 존재하며, 이들 각각의 다국적기업은 $n_s(j=1, 2, \dots, s)$ 의 신제품을 소유한다고 가정한다. 개별 다국적기업은 자체개발한 신제품을 세계시장에서 독점하면서 이들 신제품을 후진국에 수출한다. 무수히 많은 s 개의 다국적기업이 후진국에 각각 n_s 의 자회사를

소유하고 있으며 이들 각각의 자회사는 n_s 개의 구제품을 후진국내에서 생산하여 선진국으로 수출하고 후진국의 기업들과는 Cournot-Nash 경쟁관계를 갖는다고 가정한다.

세계경제에 교역되고 있는 제품의 수는 n 개이며, 이들 중 신제품의 종류수는 n_N 이고 구제품의 종류수는 n_s 이다. 신제품은 선진국에 위치한 다국적기업이 최근에 개발한 제품들을 의미하고, 이들 신제품들은 개별 다국적기업들이 사내 유보이윤을 기술혁신(Innovation)에 투입하여 개발한 제품들을 의미한다. 다국적기업들은 신제품을 개발하는데 필요한 연구개발비를 외부금융기관에서 차입하지 않고 내부이윤을 활용하는데 그 이유는 첫째 기술혁신을 수행하는 경제주체인 다국적기업이 연구개발에 필요한 자금을 금융기관에 빌릴 경우 연구의 기밀이 금융기관에 노출되게 되며, 이로인하여 선진국에 위치한 여타 기업들에게 연구기밀이 누설된다. 기술개발에 대한 기밀을 유지하기 위하여 다국적기업이 연구개발비를 내부이윤으로 활용하는 전략을 세운다고 본 연구에서는 가정하였다. [Kamian and Schwartz(1980)를 참조바람]. 둘째로 본연구에서는 금융자본을 다루지 않고 건물, 기계및 설비등을 포함한 물리적인 자본(physical capital)만을 다루었는데 그 이유는 본 연구의 기본골격이 H-O형태의 일반균형이론에 준하기 때문이다. 후진국 기업이 선진국에서 개발한 신제품을 국제특허기간 혹은 후진국 기업이 신제품을 역엔지니어로 기술 모방하기까지 선진국에 위치한 다국적기업들은 신제품들을 숙련노동에 의하여 생산하고 세계시장에서 독점판매하며, 선진국수요보다 많은 초과공급분은 후진국으로 독점. 수출한다. 그러나 신제품은 Vernon이 논의한 제품주기의 후반부에 들어와 제품규격이 표준화됨에 따라 후진국으로 기술이전하게 되는데 기술이전가정은 후진국의 Cournot-Nash 기업들이 자신들이 갖고 있는 경제이윤중 일부를 역엔지니어에 투자하여 선진국 신제품을 후진국내에서 모방·생산하기 때문이다. 따라서 구제품은 역엔지니어를 활용한 후진국 Cournot-Nash 기업들이 신제품을 후진국내에서 성공적으로 모방한 제품들을 의미한다.

역엔지니어를 통하여 특정 신제품이 후진국 기업에 의하여 모방·생산되자마자 후진국에는 다국적기업의 자회사를 포함하여 “ m ”개의 기업이 동시적으로 창업된다고 가정한다. 특정 다국적기업이 자신이 개발한 신제품이 후진국 기업에 의하여 모방되자마자 다국적기업은 선진국내에서 모방된 신제품을 숙련노동력에 의하여 생산하는 것은 후진국 비숙련노동력에 의하여 생산하는 것

에 비하여 비교열위하므로 자신이 소유하고 있는 모방된 신제품의 지적소유권을 연장하고자 선진국에 위치한 생산시설을 후진국으로 이전하게 된다.¹⁾ 다국적기업의 자회사를 포함한 후진국내 특정제품을 생산하는 Cournot-Nash 기업 간에는 생산과 가격상의 정보가 완전교환됨을 가정한다.

본 연구의 제품주기이론에는 노동, 자본이외에 기술을 포함하여 세가지의 생산요소가 존재한다. 자본은 국제간 동질적(homogeneous)이며 선·후진국 간 자본에 대한 수익차가 존재하면 시간에 따라 점진적으로(sluggish) 이동한다고 가정한다. 그러나 단기적 특성을 나타내고 있는 정태적 모형내에서는 자본이동을 허용하지 않는다. 노동은 선·후진국간에 이질적인 것으로 가정한다. 즉 선진국의 노동력은 후진국에 비하여 상대적으로 숙련공으로 구성되어 있으며, 후진국 노동력은 선진국에 비하여 상대적으로 비숙련공으로 구성되었다고 가정한다. 선진국의 노동숙련도가 상대적으로 높기 때문에 선진국에 위치한 숙련노동력은 기술혁신을 할 수 있으며, 또한 가격화되지 못한 신제품들을 후진국 비숙련공에 비하여 비교우위를 갖고 생산할 수 있다. 따라서 선진국의 숙련노동자의 임금이 후진국에 비하여 상대적으로 높다. 노동과 자본시장은 두지역내에서 완전경쟁적이라 가정한다.²⁾

구제품을 생산하는 기술은 선·후진국내 모든기업들에게 허용되지만 신제품을 생산하는 기술은 오직 선진국내에 존재하는 다국적기업에만 국한하고 후진국기업은 신제품 생산기술에 대한 정보가 전무하다고 가정한다. 특히 선진국 내에서도 특정 신제품을 개발한 다국적기업에만 생산기술상의 정보가 허용되고 타기업들은 선진국내부의 국제특허 혹은 기술상의 비밀거래등의 이유로 허용되지 않는다. 따라서 선·후진국간 혹은 산업간 불완전 정보교환으로 기술시장내부에 불완전경쟁이 존재하며, 기술의 불완전경쟁이 신제품 혹은 구제품 시장에 불완전경쟁을 유도하게 된다.

선·후진국간의 교역이 발생하면 선진국은 후진국에 비해 상대적으로 높은 임금수준때문에 구제품을 생산하는데 비교우위를 상실하게 되므로 신제품 생산에 특화하게 된다. 반면 신제품생산기술에 대한 불완전한 정보로 인하여 후진국은 구제품생산에 특화할 수밖에 없다.

선·후진국내의 모든 개인들은 동일한 선호도를 갖고 있다고 가정하자 :

$$U = (\sum_{i=1}^n D_i^\theta)^{1/\theta}, \quad 0 < \theta < 1,$$

D_i 는 i 번째 재화의 수요를 나타내고 n 은 총재화의 종류수를 θ 는 제품에 대한 선호도를 나타내는 계수이다. 총재화의 종류수를 나타내는 n 은 단기적 특성을 나타내고 정태적 모형내에서 고정적이라고 가정한다.

다국적기업은 선진국내에서 생산되는 모든 신제품을 단일가격원칙에 따라 동가동량으로 세계시장에서 판매하고 후진국에서 생산되는 모든 구제품 역시 동량 동가임을 가정한다. 만약 e 가 후진국 화폐 한단위당 선진국화폐의 교환가치로서 환율(Exchange Rate)을 의미한다면 선진국 화폐로 표시된 선진국의 예산선은 선진국내 소비자들이 신제품과 구제품에 소비한 선진국의 총지출이 노동소득, 자본소득 그리고 다국적기업의 독점및 과점이윤 등을 포함한 총소득과 같다는 조건으로 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$n_N p_N D_N^N + e n_S p_S D_S^N = w_N L_N + q_N K_N + \sum_{j=1}^S \Pi_M^j \quad (1)$$

D_i^N , $i=N, S$ 은 선진국내 소비자에게 의하여 소진된 i 번째 제품 소비량이고, w_N 와 q_N 는 각각 선진국내에서의 임금과 자본수익이다. 기술개발비를 제외한 j 번째 다국적기업의 순이윤은 Π_M^j 로서 세계시장에서 신제품과 구제품으로 얻는 경제적이윤의 일부로서 다음과 같이 표현된다.

$$\Pi_M^j = (1 - \alpha_N^j) [(p_N(D_N) - c_N) D_N n_N^j + e (p_S(D_S) - c_S) D_S n_S^j]$$

$\alpha^j \in [0, 1]$ 는 j 번째 다국적기업이 기술혁신을 위한 연구개발비에 투자하는 유보이윤율로서 특정다국적기업이 신제품을 개발하고자 할때 외부금융기관에서 자금을 차입하는 과정에서 기술비밀이 유출되는 것을 방지하고자 하는 이유로 자체유보이윤을 활용하여 기술개발 자금수요를 충족한다고 가정한다. 선진국 화폐로 표시된 j 번째 다국적기업의 R&D 투자액은 독과점이윤의 합으로써 $\alpha^j [(p_N - c_N) - D_N n_N^j + e (p_S - c_S) D_S n_S^j]$ 이다. 그리고 D_i , $i=N, S$ 는 신제품 혹은 구제품에 대한 세계시장에서의 수요이고, $p_i = p_i(D)$ 는 i 번째 제품의 가격으로서 수요량에 대하여 다음 $p_i' < 0$ 와 같이 음의 관계를 갖는다. D_S^j 는 후진국에 위치한 j 번째 다국적기업 자회사에서 생산하는 구제품 판매량이고, $c_i = w_i a_i (w_i / q_i)$ 는 i 번째 제품의 평균비용, a_i 와 a_{K_i} 는 i 지역, $i=N, S$ 에서 생산되는 재화단위당 노동및 자본소요량으로서 $a_{L_i}' < 0$, $a_{K_i}' > 0$ 와 같은 관계를 갖는다.

선진국의 화폐가치로 표현된 후진국의 예산선은 선진국과 유사하게 후진국 내 소비자들이 신제품과 구제품을 소비한 총지출과 노동소득, 자본소득과 후진국기업들이 구제품판매로 부터 얻은 과점이윤등을 합한 총소득과 같은 조건으로 다음과 같이 표현할 수 있겠다.

$$n_N p_N D_N^S + e_N s p_S D_S^S = e w_S L_S + e q_S K_S + \sum_{k=1}^{m-1} \Pi_S^K \quad (2)$$

여기에서 D_i^S , $i=N, S$ 는 후진국에 의하여 소비되는 i 번째 제품의 수요량이고, $\Pi_S^K = (1 - \beta^K)(p_S(D_S) - c_S)D_S^K$ 는 후진국 화폐가치로 표현된 k 번째 후진국 기업의 연구개발비를 제외한 순경제이윤을 나타낸다. D_S^K 는 k 번째 후진국 Cournot-Nash기업이 생산한 구제품 총생산량으로서, $D_S = \sum_{k=1}^m D_S^K$ 이다. $\beta^K \in [0, 1]$ 는 k 번째 후진국 기업의 역엔지니어에 투입하는 일정한 유보이윤율로서 k 번째 Cournot-Nash 기업의 연구개발비는 $\beta^K(p_S(D_S) - c_S)D_S^K$ 이다.

선·후진국 각각에 대한 예산선이 주어졌을때 구제품들에 대한 신제품들의 상대수요는 각각의 경제권내의 소비자가 가격순용자라는 가정하에서 다음과 같이 유도된다.

$$D_N/D_S = (p_N/ep_S)^{-1/(1-\theta)}$$

p_N/ep_S 은 선진국의 거래조건(Terms of trade)이고, 신제품과 구제품간의 교차탄력성이 존재하지 않은 경우 신제품과 구제품의 가격탄력성은 각각 $\eta_N = 1/(1-\theta)$ and $\eta_N = 1/(1-\theta)$ 이다.

수확불변의 생산함수를 채택하고 있는 다국적기업의 신제품에 대한 이윤극대화 조건은 다음과 같다.

$$c_N = a_{LN} + a_{KN} q_N = p_N(1 - 1/\eta_N) \text{ 혹은} \quad (3)$$

$$(p_N - c_N)p_N = 1/\eta = \sigma_N, \quad 0 < \sigma_N < 1 \quad (3')$$

$\sigma^N = 1 - \theta$ 는 세계시장에서 신제품에 대한 독점도를 나타내는 Lerner 지수로써 σ^N 은 0과 1 사이의 값을 갖는데 그 이유는 신제품에 대한 수요의 가격탄력성, η_N 이 항상 1 보다 크기 때문이다. 특히 식(3)과 (3')에 환율이 포함되지 않은 이유는 신제품 이윤극대화에 대한 최적화 과정에 다국적기업의 자회사에서 이전된 구제품에 대한 생산결정이 포함되지 않기 때문이다. 이는 다국적기

업에서 모회사와 자회사의 의사결정은 독립적으로 결정됨을 보여주고 있다.

Cournot-Nash의 추측된 변화(conjecture variation), $\sum_{k \neq i}^m \partial D_s^k = 0$, $i=1, \dots, m$ 를 활용하고 생산함수가 수확불변인 특정 i 번째 후진국 Cournot-Nash 기업의 이윤극대화 조건은 다음과 같이 유도할 수 있다. 유도과정에서 후진국 Cournot-Nash 기업들은 수확불변 생산함수하에서 동일한 산출규모를 생산하게 되어 모든 i 에 대하여 $D_s^i = D_s / m$ 를 가정하였다.

$$c_s = a_{LS}w_s + a_{KS}q_s = p_s(1 - 1/m\eta_s) = p_s(1 - \sigma_s) \quad (4)$$

$$(p_s - c_s) / p_s = \sigma_s \quad (4')$$

$\sigma_s = (1 - \theta) / m$ 는 특정 구제품에 대한 i 기업의 독점도인 Lerner 지수이다.

식 (4)는 모든 Cournot-Nash 기업이 동일한 비용구조를 소유하고 있다는 조건하에서 유도하였으며, 구제품의 평균비용은 가격에 특정 i 기업의 독점도인 Lerner 지수를 곱한 값과 같음을 보여주고 있다.

선진국내 모든 다국적기업이 기술혁신에 지출한 총 R&D 비용은 모든 다국적기업의 경제이윤에 개별 다국적기업의 연구개발에 투입할 유보이윤비율을 곱한 값과 같게 된다.

$$R_N = \sum_{j=1}^s \alpha [(p_N - c_N)D_N n_s^j + (p_s - c_s)D_s n_s^j / m]$$

만약 기술혁신을 위한 연구개발비, (R^N) 를 신제품의 생산량으로 표현한다면, 선진국에서 다국적기업이 기술혁신을 위하여 연구개발비에 투입할 생산요소 는 모든 j 에 대하여 $n_N^j = n_N / s$, $n_s^j = n_s / s$, 그리고 $\alpha = \alpha$ 의 조건하에서 다음과 같이 유도할 수 있다.

$$L_N^R = a_{LN}\alpha [(p_N - c_N)D_N n_N + e(p_s - c_s)D_s n_s / m] / p_N$$

$$= a_{LN}\alpha (1 - \theta)D_N n_N + e a_{LN}\alpha (1 - \theta)p_s D_s n_s / (p_N m^2)$$

$$K_N^R = a_{KN}\alpha [(p_N - c_N)D_N n_N + e(p_s - c_s)D_s n_s / m] / p_N$$

$$= a_{KN}\alpha (1 - \theta)D_N n_N + e a_{LN}\alpha (1 - \theta)p_s D_s n_s / (p_N m^2)$$

L_N^R 과 K_N^R 는 각각 선진국에서 기술개발을 위한 R&D에 직접적으로 소요될 노동과 자본소요량을 의미한다.

모든 후진국기업들이 선진국의 독점이윤을 획득하고자 일정한 비율로 경제

이윤중 역엔지니어에 투입하여 기술이전을 유도할 경우, 다국적기업의 자회사를 제외한 후진국 Cournot-Nash 기업의 역엔지니어링에 투입하는 선진국 화폐로 표시된 총연구개발비는 $\beta^*=\beta$, $k=1, \dots, m$ 의 조건하에서 다음같이 유도된다.

$$K_s = e\beta[P_s(D_s) - c_s]D_s n_s(m-1)/m$$

다시, 후진국 Cournot-Nash 기업들이 역엔지니어에 투입한 총연구개발비를 생산요소로 평가한 총노동과 자본소요량은 다음과 같다.

$$L_s^R = a_{Ls} e\beta(p_s - c_s)D_s n_s[(m-1)/m]/e p_s$$

$$= a_{Ls} \beta[(1-\theta)(m-1)/m^2]D_s n_s$$

$$K_s^R = a_{Ks} e\beta(p_s - c_s)D_s n_s[(m-1)/m]/e p_s$$

$$= a_{Ks} \beta[(1-\theta)(m-1)/m^2]D_s n_s$$

L_s^R 과 K_s^R 는 후진국에서 역엔지니어링에 투입한 연구인력과 자본이다.

만약 선·후진국 모두 각각 신제품과 구제품 생산에 완전특화하고 완전고용을 달성하면 신제품 혹은 구제품 생산에 소요되는 선·후진국의 생산요소와 연구개발에 소요되는 생산요소의 합이 선·후진국에서 소유하고 있는 부존생산요소(Factor Endowment)와 반드시 일치하여야 한다.

$$a_{LN}(w_N/q_N)n_N D_N[1+\alpha(1-\theta)] + \alpha(1-\theta)a_{LN}p_s D_s n_s/(p_N m^2) = L_N \quad (5)$$

$$a_{KN}(w_N/q_N)n_N D_N[1+\alpha(1-\theta)] + \alpha(1-\theta)a_{LN}p_s D_s n_s/(p_N m^2) = K_N \quad (6)$$

$$a_{Ls}(w_s/q_s)n_s D_s[1+\beta(1-\theta)(m-1)/m^2] = L_s \quad (7)$$

$$a_{Ks}(w_s/q_s)n_s D_s[1+\beta(1-\theta)(m-1)/m^2] = K_s \quad (8)$$

위 식들에서 L_j 와 K_j , $j=N, S$ 는 j 지역의 노동과 자본부존량을 의미한다.

만약 식 (3)과 (4)을 식 (1)과 (2)에 대입시키고 선진국의 구제품에 대한 수요를 후진국의 신제품에 대한 수요와 같도록 무역수지를 조정한다면, 즉, $n_s p_s^N D_s = n_N p_s^S D_N$ 이면, 식(1)-(2)과 (5)-(8)등 여섯개의 연립방정식은 정태적 모형내에서 제품시장과 요소시장 및 무역수지등의 균형을 유도하는 결정변수들로서 D_N , D_s , w_N , q_N , w_s , 및 q_s 등이 있다.

먼저 정태모형에서 변수들의 수를 감소시키기 위하여

$$r=n_N/n_S, k=K_N/K_S, q=q_N/q_S, \text{ 및 } w=w_N/w_S$$

같은 새로운 변수를 소개하자. 여기에서 r 은 선진국에서 생산하는 신제품의 종류수를 후진국에서 생산하는 구제품의 종류수로 나눈 비율로서 선·후진국 간의 기술격차로 정의된다 [Jensen과 Thursby(1986)]. k 는 선진국의 자본스톡을 후진국의 자본스톡으로 나눈 비율이고, q 는 선진국의 자본수익을 후진국의 것으로 나눈 비율로서 후진국에 대한 선진국의 상대적 자본수익이 된다. 마지막으로 w 는 선진국의 임금을 후진국의 것으로 나눈 후진국에 대한 선진국의 상대임금이 된다.

만약 여섯개의 연립방정식을 전미분하여 비교정태분석을 수행하면, 정태모형의 외생변수인 r, k, e, α, β 및 m 등은 내생변수들인 D_N, D_S, q, r 및 w 과 다음과 같은 함수관계가 형성하게된다.

$$\begin{aligned} D_N &= D_N(r, k, e, \alpha, \beta, m) \\ D_S &= D_S(r, k, e, \alpha, \beta, m) \\ q &= q(r, k, e, \alpha, \beta, m) \\ w &= w(r, k, e, \alpha, \beta, m) \end{aligned} \quad (9)$$

정태모형의 비교정태분석의 유도과정은 부록에 자세히 수록하였기 때문에 여기에서는 간단이 정리를 통하여 정태분석결과의 경제적의미를 평가해 보기로 한다.

정리 1

선·후진국간의 기술격차의 확대는 첫째, 선진국에서 신제품생산규모를 축소시키는 반면 둘째, 후진국에서 구제품의 생산규모를 확대시키고, 세째로 후진국에 대한 선진국의 상대적 자본수익을 높이며, 끝으로 후진국에 대한 선진국의 상대적 임금을 낮춘다. 즉

$$\begin{aligned} D_{N1} &= \partial D_N / \partial r < 0, & D_{S1} &= \partial D_S / \partial r > 0, \\ q_1 &= \partial q_1 / \partial r > 0, & w_1 &= \partial w / \partial r < 0 \end{aligned}$$

정리 1에 따르면 여타조건이 변화하지 않은 상태에서 r 이 증가(감소)하면 후진국(선진국)에서 생산되는 구제품(신제품)의 종류수에 비하여 선진국(후진국)에서 생산되는 신제품종류수가 증대(감소)됨으로 선진국(후진국)의 주

어진 부존생산요소하에서 개별 신제품(구제품) 생산규모는 감소(증대)되게 된다. 그러나 r 의 증가는 선진국생산요소의 초과수요를 유발함으로 선진국(후진국)의 요소가격은 상승(하락)하게 된다.

정리 2

k 의 증가(후진국으로 부터 선진국으로의 자본이동)는 첫째, 신제품생산규모를 확대하고, 둘째로 구제품의 생산규모를 축소시키며, 세째로 후진국에 대한 선진국의 상대적인 자본수익을 낮추는 역할을 하고, 마지막으로 후진국에 대한 선진국의 상대적인 임금을 높인다. 즉,

$$D_{N_2} = \partial D_N / \partial k > 0, D_{S_2} = \partial D_S / \partial k < 0, q_2 = \partial q / \partial k < 0, \text{ and } w_2 = \partial w / \partial k > 0.$$

여타조건이 변화되지 않은 상태에서 선진국(후진국)에 자본이 부가적으로 유입된다면 선진국(후진국)내에서의 신제품(구제품) 생산규모는 증가(감소)될 것이다. 또한 선진국으로의 자본 유입은 선진국(후진국)내의 자본 수익을 낮출(높일) 것이지만, 노동의 초과수요(초과 공급)로 인하여 선진국내에서의 임금수준을 높힘으로서 후진국에 대한 선진국의 상대임금을 상승하게 된다.

정리 3

선진국이 선진국 화폐가치, e 를 평가절하시키면(e 가 증가하면) 구제품의 생산규모는 변화 없는 상태에서 신제품 생산규모는 증가될 것이고 후진국에 대한 선진국의 자본수익은 높아지며, 마지막으로 후진국의 선진국에 대한 상대적 임금 역시 높아질 것이다. 즉,

$$D_{N_3} = \partial D_N / \partial e > 0, D_{S_3} = \partial D_S / \partial e = 0, q_3 = \partial q / \partial e > 0, \text{ and } w_3 = \partial w / \partial e > 0$$

만약 선진국이 화폐가치를 평가절하하면 일차적으로 후진국 화폐로 표시된 신제품가격은 낮아질 것이고, 선진국 화폐로 표시된 후진국의 구제품가격은 높아지게 된다. 따라서 선진국 다국적기업들은 평가절하로 신제품 수출은 증가함으로 독점이윤은 증가하게 된다. 동시에 선진국화폐의 평가절하는 후진국 자회사로 부터의 이전소득을 증대시키게 된다. 따라서 선진국 화폐의 평가절하로 선진국은 독점이윤증대로 인한 소득증대와 신제품공급을 증가시키게 된다. 반면 후진국의 구상품에 대한 수요는 선진국화폐의 평가절하 이후 변화가

없게 되는데 그 이유는 선진국 화폐의 평가절하로 구제품 가격이 상승하게 되어 선진국의 구제품 수입은 감소하게 되지만 선진국 소득증대로 구제품 수요는 증대하게 됨으로 결과적으로 선진국 화폐의 평가절하로 인한 구제품수요의 가격효과는 선진국의 소득증대로 인한 소득효과로 상쇄됨으로 구제품생산에 변화가 없음을 제시하고 있다. 한편 요소시장에서는 선진국 화폐의 평가절하로 후진국에 대한 선진국의 상대적인 요소가격은 증가하게 되는데, 이는 신제품 생산규모의 증대에 기인한다.

정리 4

다국적기업이 기술혁신을 위한 연구개발에 대해 자체 유보이윤비율, α 을 높이면, 구제품 생산규모의 변화 없이 신제품 생산규모는 감소하게 될 것이다. 그리고 후진국에 대한 선진국의 자본 수익율은 낮아질 것이며, 마지막으로 후진국의 선진국에 대한 상대적 임금 역시 낮아질 것이다. 즉,

$$D_{N_4} = \partial D_N / \partial \alpha < 0, D_{S_4} = \partial D_S / \partial \alpha = 0, q_4 = \partial q / \partial \alpha < 0 \text{과 } w_4 = \partial w / \partial \alpha < 0$$

만약 선진국내에 위치한 개별 다국적기업이 기술개발을 위한 유보이윤비율 증대를 통하여 기술혁신을 위한 연구개발비를 증가시키면 더 많은 생산요소가 기술개발에 투입되므로 신제품(구제품)생산 규모는 감소될 (변함이 없을) 것이고 이로인하여 선진국내에서 요소에 대한 초과공급으로 선진국의 후진국에 대한 요소가격이 하락할 것이다.

정리 5

후진국의 Cournot-Nash 기업들이 역엔지니어링을 위한 연구개발용 유보비율, β 를 증대시키면 먼저 신제품의 생산규모는 증대될 것이고 둘째로 구제품의 생산규모는 감소될 것이다. 더 나아가서 후진국에 대한 선진국의 상대임금과 상대 자본수익은 낮아질 것이다. 즉,

$$D_{N_5} = \partial D_N / \partial \beta > 0, D_{S_5} = \partial D_S / \partial \beta < 0, q_5 = \partial q / \partial \beta < 0 \text{과 } w_5 = \partial w / \partial \beta < 0$$

만약 후진국내의 Cournot-Nash기업이 역엔지니어링에 투입할 연구개발용 유보이윤을 증가시키면 역엔지니어링을 위한 연구개발에 투입될 생산요소가 증가되므로 구제품생산규모는 축소됨과 동시에 후진국내의 Cournot-Nash기업의 이윤은 감소하게 된다. 한편 다국적기업의 자회사는 후진국기업과 달리 역

엔지니어링에 연구개발비를 투입하지 않으므로 β 가 변화되기 이전과 같이 경제이윤을 선진국으로 이전시킬 수 있을 것이다. 더구나 후진국내의 기술개발에 대한 생산요소의 수요증가로 q 와 w 는 동시에적으로 하락할 것이다.

정리 6

후진국내의 Cournot-Nash 기업의 수, m 이 증가되면, 신제품생산규모가 증가될 것이고, 구제품생산규모는 감소될 것이다. 더구나 후진국에 대한 선진국의 자본에 대한 상대적 자본수익은 낮아지는 대신에 후진국에 대한 선진국의 상대적 임금은 올라갈 것이다. 즉,

$$D_{N_6} = \partial D_N / \partial m > 0, D_{S_6} = \partial D_S / \partial m < 0, q_6 = \partial q / \partial m < 0 \text{과 } w_6 = \partial w / \partial m < 0$$

마지막으로 후진국내의 Cournot-Nash 기업수, m 가 구제품시장내에 더 증가하게 되면 후진국내의 Cournot-Nash 기업의 독점력은 감소하게 됨과 동시에 후진국(선진국)내의 구제품(신제품) 생산규모는 증대(감소)된다. 그러나 Cournot-Nash기업의 증가는 구제품시장내의 경쟁을 심화시킴으로 요소시장에 대한 초과수요를 유발하여 후진국(선진국)의 요소가격을 올리는(내리는) 요인으로 작용할 것이다.

Ⅲ. 기술격차와 환율결정에 관한 동태적 모형

선·후진국간의 기술과 자본의 정태적인 특성을 감안한 일반균형모형내에 자본, 기술 그리고 환율과 같은 주요변수들이 동태화하는 과정을 도입하기 위하여 본 절에서는 기술혁신과 기술이전, 자본이동 및 환율의 동태성을 소개하기로 한다.

(1) 자본이동

본 연구에서는 Dollar모형과 같이 각 경제권내의 자본가들이 경제권간의 자본수익의 차이에 반응하여 자본을 하나의 경제권에서 다른 경제권으로 점진적으로 이동한다는 자본이동과정을 채택하기로 한다. Dollar가 제시한 점진적 자본이전과정은 Vernon이 제시한 제품주기이론에 따른 다국적기업의 즉각적인 자본이동과정과 다른 두 이론의 차이점은 Dollar의 경우 Portfolio 이론에 준하여 경제권간 자본수익 차이를 자본이전요인으로 간주한 반면 Vernon의 경

우 선진국내 다국적기업이 기술이전과 관련하여 자본을 기술이전과 병행하여 후진국으로 이전한다는 가정이다. 기술이전과 자본이 병행하여 이전한다는 Vernon 가설의 한계는 기술이 항상 선진국에서 후진국으로 자본수익과 무관하게 이동하게 되는데 이는 자본이 후진국에서 선진국으로 이전되는 경제행위를 설명할 수 없다는 것이다. 본 연구에서는 자본이동과정을 Portfolio이론에 근거하여 자본수익에 반응하여 자본이 직접적으로 이동한다고 가정하였지만 선·후진국간의 자본수익이 선·후진국간 기술격차에 따라 변화됨으로 선·후진국간의 자본이 선·후진국간 기술격차에 간접적으로 이동하도록 정형화하였다.

$$\dot{K}_N = g(q/e), g(1)=0 \text{과 } g' > 0 \quad (10-a)$$

$$\dot{K}_S = -\dot{K}_N \quad (10-b)$$

식 (10-a)는 후진국에 대한 선진국의 자본수익이 작으면 작을수록 자본은 선진국에서 후진국으로 이전하게 되지만 반대의 경우 후진국에서 선진국으로 이전하게 됨을 나타낸다. 만약 선진국화폐가 평가절하하면, 즉 e 가 상승하면 선진국 자본스톡은 감소하고 후진국 자본스톡은 증가하게 되며, 선진국 화폐가 평가절상하면 반대의 경우가 발생하게 된다. 특히 선·후진국간의 자본수익이 같아지면 자본이동은 정체되게 된다고 가정하였다. 일반적으로 특정 국가 경제내의 자본스톡의 변화는 경제내의 투자와 해외이전 자본스톡의 변화량에 의존하는데 본 연구에서는 경제권내의 자본스톡 생성과정을 경제권간의 자본이동에 국한하였으므로 식(10-b)은 후진국의 자본스톡 증가는 선진국의 자본스톡 감소와 같게 됨을 의미한다.

(2) 기술격차의 동태성

선진국내의 다국적기업들이 기술혁신을 위한 연구개발비를 내부유보이윤으로 충당하여 신제품을 계속적으로 개발한다고 가정한다. 여기에서 개별 다국적기업들은 신·구제품판매로 부터 얻은 경제이윤중 일정한 비율을 신제품개발을 위한 연구개발비로 투입한다고 가정한다. 연구개발비를 충당하는 과정에서 다국적기업은 외부금융기관으로 부터의 차입을 고려하지 않았다.

t 시점에 이르기까지의 다국적기업이 신제품개발을 위하여 투입된 총연구개발비는 $\int_0^t R_N(s)ds$ 이고, t 시점에서의 신제품의 수, $n(t)$ 는 기술혁신에 투입된

연구개발비에 비례한다고 가정한다. 즉,

$$n(t) = i \int_0^t R_N(s) ds$$

여기에서 i 는 기술혁신계수로서 선진국 화폐단위당의 신제품개발횟수라고 정의한다. $n(t)$ 의 시간변화율은 i 가 시간에 대하여 변화가 없다는 가정하에서 다음과 같이 유도할 수 있다.

$$\begin{aligned} \dot{n}(t) &= iR_N(t) \\ &= i\alpha[(p_N - c_N)D_N n_N + (p_S - c_S)D_S n_S / m] \end{aligned} \quad (11)$$

식 (11)에서 신제품과 구제품간의 가격-비용 마진율이 크면 클수록, 기술혁신을 위한 유보이윤율이 크면 클수록 연구개발비는 증가하게 되고 이에 따라 다국적기업은 더 많은 신제품을 국제시장에 소개하게 된다.

선진국에 위치한 다국적기업이 신제품을 개발하여 세계시장에서 독점하면 시간이 경과함에 따라 신제품생산기술은 후진국으로 이전하게 된다. Mansfield 등(1980, 1982)의 실증분석에 따르면 선·후진국간의 상당한 양의 기술교류가 역엔지니어링을 통하여 이루어지고 있다고 보고하고 있다. 만약 기술이전이 역엔지니어링에 의하여만 발생한다고 가정한다면 다국적기업 자회사를 제외한 후진국 Cournot-Nash 기업은 자신들이 생산하고 있는 저독점력 제품군에서 다국적기업이 소유하고 있는 고독점력 제품군으로 이동하기 위하여 신제품을 역엔지니어링에 의해 모방하게 된다. 그러나 역엔지니어링을 통한 기술모방 역시 연구개발비가 요구되는데, 후진국 기업들도 다국적기업이 신제품개발에 투입하는 자금조달방식과 마찬가지로 자체 유보이윤중 일정부분을 연구개발비에 할당하는 것으로 가정한다. 신제품을 개발하는 기술혁신 변화율과 마찬가지로 후진국 Cournot-Nash 기업들의 역엔지니어링을 통한 기술이전변화율은 후진국 Cournot-Nash 기업들의 역엔지니어링에 투입한 연구개발비에 비례하는 것으로 다음과 같이 가정한다.

$$\dot{n}_S = f\beta[p_S(D_S) - c_S]D_S n_S(m-1)/m \quad (12)$$

f 는 후진국 화폐가치로 표시된 화폐단위당 모방된 신제품의 횟수로서 f 는 i 에 비하여 큰 값을 갖는다. 이는 단위 제품단위당 기술모방에 소요되는 비용

이 신제품개발과 같은 기술혁신에 소요되는 비용에 비하여 적음을 의미한다. 식 (12)에서는 구제품시장에서의 가격-비용간의 마진율이 크면 클수록, 특정 제품에 대한 후진국내 m Cournot-Nash 경쟁기업수가 작으면 작을수록, 역엔지니어링을 통한 기술이전은 더욱 빨라 진다는 것을 보여주고 있다.

만약 구제품의 가격-비용간의 마진, $p_s - c_s$ 이 0이 되면, 후진국내의 Cournot-Nash 기업들이 역엔지니어링에 충당할 연구개발용 유보자금이 없게 되며, 이때 기술이전변화율은 0이 된다. 선진국에 위치한 다국적기업에 의하여 생산되는 순신제품의 순간 변화율, \dot{n}_N 은 기술혁신을 통한 신제품 개발 순간변화율, \dot{n} 에 역엔지니어링에 의한 기술이전 순간변화율, n_s ,을 제한 값과 같게 된다.

$$\dot{n}_N = i\alpha[(p_N - c_N)D_{NN} + e(p_s - c_s)D_{sN} / m] - e\beta[p_s - c_s]n_s(m-1) / m$$

만약 n_N 과 n_s 를 $r = n_N / n_s$ 로 전환하다면 r 에 관한 시간변화율은 식 (3)과 (4)를 이용하여 다음과 같이 유도할 수 있다.

$$\dot{r} = (1 - \theta)\{i\alpha[p_N D_{Nr} + e p_s D_s / m^2] - e(1 + r)f\beta p_s D_s(m-1) / m^2\} \quad (13)$$

식 (9)로부터 $p_i = p_i(D_i)$ 이고 $D_i = D_i(r, k, e, \alpha, \beta, m)$, $i = N, S$ 이다.

만약 r 을 선·후진국간의 기술격차로 정의한다면 기술격차는 제품시장, 요소시장, 및 외환시장의 균형조건등에 의하여 시간에 따라 변화하게된다.

(3) 환율의 동태성

기술혁신과 기술이전이 선·후진국간 생산기업의 독점력차이에 의하여 발생하고 자본이동이 자본수익차이에 따라 변화되는 선·후진국 교역관계하에서 선·후진국간의 환율은 선·후진국간의 국제수지 불균형상태에 의하여 동태적으로 조정된다. 특히 환율의 동태적 변동, 선·후진국간의 기술격차, 무역수지, 및 자본흐름은 환율의 동태적 변동 결정하는 중요한 인자로 등장하게 된다. 만약 선진국(후진국)의 무역수지가 적자(흑자)상태에 도달하면 변동환율제도하에서 선진국(후진국)의 화폐는 평가절하(절상)되며, 선진국에 위치한 다국적기업은 후진국 화폐로 표시된 신제품을 후진국에 낮은가격으로 수출하게 되어 수출수요가 증가됨으로 다국적기업의 신제품으로 부터 얻는 독점이윤

은 증가하게 된다. 한편 선진국 화폐의 평가절하로 후진국 구제품의 수출가격은 상승하게 되어 후진국의 Cournot-Nash 기업은 수출감소와 더불어 경제이윤이 감소하게 된다. 선진국 화폐의 평가절하로 인하여 다국적기업은 신제품 수출로 더 많은 독점이윤을 얻게되는 것과 함께 기술혁신에 더 많은 연구비를 투자하여 신제품의 개발속도 역시 증가하게 된다. 반면 선진국화폐의 평가절하로 후진국 Cournot-Nash기업들은 수출감소를 가져와 과점이윤이 축소됨으로 역엔지니어링에 투입하는 연구개발비는 감소하게 되고 이에따라 역엔지니어링에 의한 기술이전속도도 감소하게 된다. 결과적으로 선진국 화폐의 평가절하로 인하여 신제품 기술개발속도가 신제품 기술이전속도보다 빨라지므로 시간이 흐름에 따라 선·후진국간의 기술격차는 확대되어질 것이다. 기술격차와 별개로 선진국의 자본스톡 순간변화율은 선진국 화폐 평가절하로 감소하게 되는 반면 후진국 자본스톡의 순간변화율은 증가하게 된다. 결과적으로 선진국 화폐의 평가절하는 선진국의 자본유입을 감소시키는 것과 달리 자본유출을 촉진하게 된다. 따라서 선진국 화폐의 평가절하는 선진국의 무역수지를 개선시키고 반대로 자본수지를 악화시키게 되지만 환율평가절하속도는 국제수지불균형이 해소될 때까지 진행될 것이다. 이와 같은 환율의 동태성은 변동환율제도하에서 선진국화폐에 대한 수급조정과정을 정형화함으로 가능하다. 먼저 선진국의 총수출과 후진국에서의 자본유입은 국제통화시장에서 선진국화폐의 공급곡선을 나타내고 선진국의 총수입과 후진국으로의 자본유출은 국제통화시장에서 선진국화폐의 수요곡선을 나타낸다. 선·후진국간의 재화및 자본거래를 통하여 선·후진국간의 화폐를 상호거래하는 국제통화시장에서 선진국화폐에 대한 수급불균형이 변동환율제하에서는 환율변동의 요인으로 등장하므로 이를 정형화하면 다음과 같다. 여기에서 선·후진국에서의 본원통화공급은 고려하지 않기로 한다.

$$\dot{e} = h(rp_N D_N^S - ep_S D_S^N + q_N \dot{K}_N - eq_S \dot{K}_S), \quad h(0) = 0, \quad h' < 0 \quad (14)$$

식(14)에서 $rp_N D_N^S - ep_S D_S^N$ 는 선진국의 순수출이고 $q_N \dot{K}_N - eq_S \dot{K}_S$ 은 선진국의 순자본유출을 의미한다. 식(14)에 식(10)을 대입하면,

$$\dot{e} = h(rp_N D_N^S - ep_S D_S^N + (q + eq)) \quad (16)$$

여기에서 $\phi = g(q/e)/q_s = \phi(r, e)$ 로서 $\phi_1 = g'(q_1/q_s/e - gq_{s1})/q_{s2} > 0$ 이고, $\phi_2 = g'(q_2q_s/e - gq_{s2})/q_{s2} < 0$ 이다. q_1 과 q_2 의 의미는 만약 선진국과 후진국간의 기술격차가 심화되면, 자본이 후진국에서 선진국으로 이동하게 되므로 이는 기술격차확대로 인한 선진국 자본수지개선을 의미한다. 반면에 선진국화폐가 평가절하되면 자본은 선진국에서 후진국으로 이전됨으로 선진국의 자본수지는 악화된다. 식(16)에 의한 환율결정 동태과정은 선진국의 국제수지가 적자일 경우 선진국 화폐가치의 시간변화율은 상승(하락)하게 되므로, 환율상승은 국제수지가 균형될때까지 진행될 것이다.

IV. 장기균형과 비교동태

여기에선 기술격차와 환율간의 동태적 궤도(Dynamic path)를 그림을 통하여 살펴보기로 한다. 장기균형상태(steady state equilibrium)는 식(13)와 식(15)를 $\dot{r}=0$ 그리고 $\dot{e}=0$ 로 설정함으로 유도할 수 있다. 먼저 기술격차와 환율의 장기균형상태의 안정조건(stability condition)을 유도하면, 다음과 같다.

정리 6

첫째, $dr/dr < 0$ 과 $de/de < 0$ 로 주어진 trace 조건은 $i\alpha\theta p_N r D_N - e(m-1)\beta p_s D_s / m^2 > e(\alpha\theta e P_s D_s - e(m-1)\beta p_s \theta(1+r)D_s) / m^2$ 과 $p_s D_s < r P'_N D_{N3} D_N + r p_N D_{N3} + (q_3 + q)\phi_1 + (q + e)\phi_2$ 으로 표현되고, 둘째로 다음의 행렬식 $|\Delta|$ 이 양을 만족하면 선·후진국간의 기술격차와 환율의 동태적 궤적은 장기균형상태 r^* 과 k^* 에 수렴하게 된다. 여기에서

$$\Delta = \begin{vmatrix} \dot{r}/\dot{r} & \dot{r}/\dot{e} \\ \dot{e}/\dot{r} & \dot{e}/\dot{e} \end{vmatrix}$$

증명 : 만약 식 (13)을 r 에 관하여 미분하면

$$\dot{r}/\dot{r} = (1-\theta)\{i\alpha\theta[p_N r D_{N1} + e P_s D_s / m^2] - e(m-1)\beta p_s (D_s + \theta(1+r)D_{s1}) / m^2\} \text{과 같다.}$$

정리 1에서 $D_{N1} < 0$ 이고, $D_{s1} > 0$ 이 되므로 $i\alpha\theta p_N r D_N - e(m-1)\beta p_s D_s / m^2 > e(\alpha\theta e P_s D_s - e(m-1)\beta p_s \theta(1+r)D_s) / m^2$ 이면 $\dot{r}/\dot{r} > 0$ 이다. 마찬가지로 만약 식 (15)식을 e 에 대하여 편미분하고 정리 3을 활용하면,

$$\dot{a}e/\dot{a}e = h'[-p_s D_N^s + r p'_N D_{N3} D_N^s + r p_N D_{N3}^s + (q_3 + q)\phi + (q + e)\phi_2]$$

이 된다. 그리고 $\phi_2 < 0$ 이고, $D_{N3}^s > 0$ 이므로 $p_s D_N^s < r p'_N D_{N3} D_N^s + r p_N D_{N3}^s + (q_3 + q)\phi + (q + e)\phi_2$ 이면, 즉 선진국 화폐의 평가절하가 선진국 수입액에 직접적으로 영향을 미치는 것보다 간접적으로 국제수지에 미치는 영향이 더 크다면 $\dot{a}e/\dot{a}e < 0$ 이 성립한다. 따라서 본 동태모형은 특정조건하에서 trace 조건이 만족 된다는 것을 보여주고 있다. 만약 본 동태모형이 trace 조건을 만족하지 않을 경우 동태적 기술격차와 환율은 장기적 균형상태에 수렴하지 않게 된다.

두번째 조건으로 Δ 의 행렬식이 양이 됨을 증명하기 위하여 식 (13)을 e 에 대하여 미분하고 정리 3와 장기균형상태를 활용하면, $[\alpha p_s D_s - (1+r)]\beta f p_s D_s (m-1)]/m^2 = \alpha r P_N D_N / e > 0$ 되고, 다시 이를 이용하면 $\dot{a}r/\dot{a}e = [(\alpha p_s D_s - (1+r))\beta f p_s D_s (m-1)]/m^2 + \alpha \theta r P_N D_{N3} > 0$ 이 성립한다.

같은 방법으로 식 (15)를 r 에 대하여 편미분하고 정리 1을 활용하면, $p_N D_N^s + r p'_N D_{N1} D_N^s - e p_s D_{s1}^s + q_1 \phi + (q + e)\phi_1 > r p_N D_{N1}^s - e p'_N D_{s1} D_N^s$ 이 성립하므로 $\dot{a}e/\dot{a}r = h' [p_N D_N^s + r p'_N D_{N1} D_N^s + r p_N D_{N1}^s - e p'_N D_{s1} D_N^s - e p_s D_{s1}^s + q_1 \phi + (q + e)\phi_1] < 0$ 이 된다.

위의 결과를 통하여 의 행렬식의 값은

$$|\Delta| = (\dot{a}r/\dot{a}r)(\dot{a}e/\dot{a}e) - (\dot{a}r/\dot{a}e)(\dot{a}e/\dot{a}r) > 0$$

이 성립하므로 본 연구의 동태적 모형은 장기균형에 수렴하게 된다.

$\dot{r}=0$ 과 $\dot{e}=0$ 함수들에 대하여 종축을 기술격차로 하고, 횡축을 환율로 표시한 곡선을 그림 1에 그리면 $\dot{r}=0$ 함수는 양의 기울기를 갖게 되고, $\dot{e}=0$ 함수의 기울기는 음의 기울기를 갖는다. 이를 수학적으로 유도하면 다음과 같다.

$$\left. \frac{dr}{de} \right|_{\dot{r}=0} = -(\dot{a}r/\dot{a}e)/(\dot{a}r/\dot{a}r) > 0 \quad (15-a)$$

$$\left. \frac{dr}{de} \right|_{\dot{e}=0} = -(\dot{a}e/\dot{a}e)/(\dot{a}e/\dot{a}r) < 0 \quad (15-b)$$

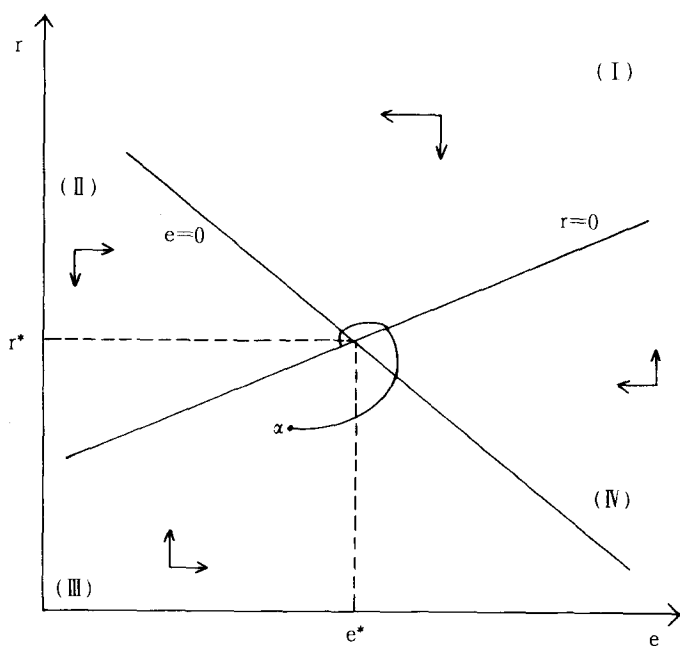
식 (15-a)가 의미하는 바는 선진국의 화폐가치가 평가절하되면(즉 선진국 환율이 증가하게 되면) 일차적으로 자회사로부터의 이전이윤이 증가하게 됨과 동시에 후진국 기업이윤 역시 증가하게 된다. 따라서 e 가 증가하면 직·간접적으로 기술개발과 역엔지니어링에 투입할 연구개발비가 동시에 증가하게

되는데 장기균형상태를 만족하기 위하여는 개발된 신제품의 수가 역엔지니어링으로 후진국으로 이전된 신제품의 수보다 크게 진행됨으로 선·후진 국가간의 기술격차는 $\dot{r}=0$ 곡선을 따라 증가하게 된다. 같은 맥락에서 식(15-b)가 의미하는 바는 먼저 e 가 증가하게 되면, 선진국의 후진국으로 부터의 직접적인 총수입액 증가액보다 수출및 자본수지 개선효과가 더 크게 되므로 선진국 국제수지가 개선된다. 이로 인하여 선진국의 기술개발에 투입할 연구개발비는 증가되는 반면 후진국의 경우 국제수지가 악화됨으로 역엔지니어링에 투입하는 연구개발비가 감소됨으로 선진국 화폐의 평가절상은 국제수지가 균형상태로 유지하는 조건하에서 선·후진국간의 기술격차는 $\dot{r}=0$ 선에 따라 상승하게 된다.

그림 1에서의 화살표는 r 과 e 가 각각의 영역내에서 어떻게 조정되는 지를 보여주고 있다. 그림 1의 임의의 점 α 에서 출발하여 화살표를 통하여 r 과 e 가 조정되어가는 과정을 설명하고 있다.

$\dot{r}=0$ 곡선과 $\dot{e}=0$ 곡선에서 벗어난 α 의 위치에서 r 과 e 는 $\dot{r}=0$ 곡선과 교차할때 까지 상승하게 된다. $\dot{r}=0$ 곡선에 닿은 상태에서의 r 과 e 는 장기균형상태의 r^* 과 e^* 보다 크므로 네번째 구간에서 r 과 e 는 장기균형을 향하여 감소하게 된다.

식(13)식을 통하여 선·후진국간의 장기균형 기술격차, r^* 는 다국적기업이 신제품시장에 소개할 신제품수의 증가속도가 후진국기업이 역엔지니어링을 통하여 기술모방하는 속도와 같은 상태에서 위도할 수 있으며, 식(15)로 부터 장기균형환율, e^* 은 국제수지가 균형이 성립될때 구할 수 있다. 균형환율은 무역수지와 자본수지가 동시적일 균형(Balance)을 이룰 때 달성하기 보다는 무역수지와 자본수지가 각각 불균형상태에 있다 할지라도 국제수지가 균형상태에 도달되면 달성할 수 있겠다. 특히 위의 장기 균형상태의 결과는 Dollar의 결과와 상이한데 Dollar는 장기적으로 자본이 경제권간에 점진적으로 이동하므로 경제권간 자본수익이 같아짐을 주장하였다. 그러나 본 모형에서는 Dollar와 같이 자본이동을 시간이 변함에 따라 선·후진국간의 수익차이에 따라 점진적으로 허용하지만 장기균형상태에서의 경제권간 자본수익은 동질화되지 않는다고 주장하고 있다. 그러나 본 연구와 Dollar의 연구결과와 동일한 경우는 국제수지가 균형상태에 이르는 동시에 무역수지와 자본수지가 마찬가지로 동시적으로 균형을 이룬 경우에만 가능하다.



〈그림 1〉 기술격차와 환율계적의 장기균형

다음으로 외생변수의 변화에 따른 장기균형 기술격차와 환율의 변화를 추적하는 비교동태결과를 살펴보기로 한다.

정리 7

다국적기업이 기술개발을 위한 연구개발을 위한 유보이윤비율을 높힐 경우, (i) 특정조건하에서 선·후진국간의 기술격차는 확대되고, (ii) 선진국의 환율은 평가절상되면서, (iii) 선진국의 교역조건은 개선되는 경향이 있다.

증명 : 만약 다국적기업이 연구개발을 위한 유보이윤비율 α 를 증가시키면 r^* 과 e^* 의 변화를 분석하면, 먼저 유보이윤비율변화에 따른 기술격차변화는

$$\dot{r}/\dot{\alpha} = [(\dot{r}/\dot{\alpha})(\dot{e}/\dot{\alpha}) - (\dot{r}/\dot{\alpha})(\dot{e}/\dot{\alpha})] / |\Delta| \quad (16)$$

여기에서 $\dot{e}/\dot{\alpha} = [p_N D_N r + e p_S D_S / m^2 + i\theta(r p_N D_{N4} + e p_N D_{N4} / m^2)] > 0$ 이고,

$\dot{\alpha}e/\partial\alpha = h' [p_N D_N^S r (- (1-\theta) D_{N4} D_N^S / D_N + D_{N4}^S / D_N^S + (q_4 + e)\phi + (q + e)\phi_1) < 0$
 이므로 음이된다. 이는 $D_{N4} > 0$ 이고, $\phi_1 = \alpha\phi/\partial\alpha > 0$ 이기 때문이다. 따라서 $\partial r/\partial\alpha$ 의 값은 불확정적이지만 α 의 증가로 인한 기술격차의 직접적인 양의 효과가 환율에 영향을 주어 다시 기술격차에 미치는 간접적인 음의 효과보다 클 경우, α 의 증가는 선·후진국간의 기술격차를 확대할 것이다. 실제로 다국적기업이 유보이윤율을 증가시킴으로 얻는 선·후진국간의 기술격차의 직접적인 효과가 α 가 환율에 영향을 주어 다시 기술격차에 미치는 간접적인 효과보다 클 것으로 사료된다. 만약 반대의 경우가 발생한다면 다국적기업은 기술개발투자를 증가시켜 선·후진국간의 기술격차는 확대시키는 경영전략을 취하기보다는 환율변화를 통한 선·후진국간의 기술격차를 확대시키는 전략을 취할 것이다. 이러한 현상하에서는 다국적기업은 기술개발에 연구개발비를 투자하지 않고 선진국의 독점이윤을 장기적으로 지속시키는 거시적인 정책이 입안되도록 정치적인 로비에 투자하는 전략을 수립할 것이다.

다른 한편 다국적기업이 유보이윤비율을 증가시킴에 따라 선·후진국간의 장기균형 환율은 증가하게 되며 이의 비교정태결과는 다음과 같다.

$$\partial e/\partial\alpha = [(\partial r/\partial\alpha)(\partial e/\partial r) - (\partial r/\partial r)(\partial e/\partial\alpha)]/|\Delta| > 0$$

α 의 변화가 선·후진국간의 교역조건에 미치는 변화를 살펴보면

$$\begin{aligned} dp/d\alpha = & -(1-\theta)(p_N/p_S) \{ [(D_{N1}/D_N) - (D_{S1}/D_S)] \partial r/\partial\alpha \\ & - [(D_{N4}/D_N) \partial e/\partial r + D_{N4}/D_N(1-\theta)] \} > 0 \end{aligned} \quad (18-c)$$

여기에서 $p = p_N/p_S$ 로서 선진국의 교역조건(terms of trade)이다. 결과적으로 α 의 증가는 선진국의 교역조건을 개선하는 것으로 나타나고 있다.

정리 8

후진국기업이 역엔지니어링을 위한 연구개발용 유보이윤비율을 높일 경우, (i) 특정조건하에서 선·후진국간의 기술격차는 축소될 것이고, (ii) 선진국의 환율을 평가절하되면서, (iii) 선진국의 교역조건은 악화될 것이다.

증명 : 만약 후진국기업이 역엔지니어링에 투입할 연구개발용 유보이윤비율, β 를 증가시키면 r^* 과 e^* 에 관한 비교동태 결과는 다음과 같다.

$$\alpha r / \alpha \beta = [(\dot{\alpha} r / \alpha e)(\dot{\alpha} e / \alpha \beta) - (\dot{\alpha} r / \alpha \beta)(\dot{\alpha} e / \alpha e)] / |\Delta| \quad (16)$$

$$\alpha e / \alpha \beta = [(\dot{\alpha} r / \alpha \beta)(\dot{\alpha} e / \alpha r) - (\dot{\alpha} r / \alpha r)(\dot{\alpha} e / \alpha \beta)] / |\Delta|$$

여기에서 $\dot{\alpha} r / \alpha \beta = i\alpha\theta(p_N D_{N5} r + ep_S D_{S5} / m^2) - e(1+r)fp_S D_S(m-1)(1+\beta D_{S5} / D_S) / m^2$ 은 음이 되는데 이는 단위비용당 신제품개발수가 기술이전수보다 작기 때문이다. 마찬가지로 $D_{N5} > 0$ 와 $D_{S5} < 0$ 이고, $\phi = \alpha\phi / \alpha\beta < 0$ 이므로 $\dot{\alpha} e / \alpha \beta = h' [p_N D_{N5}^S r(- (1-\theta) D_{N5} D_N / D_N^S + D_{N5} / D_N^S) - ep_S D_S^N(- (1-\theta) D_{S5}^N D_S^N / D_S^N + D_{S5}^N / D_S^N) + (q_5 + e)\phi + (q + e)\phi_S] < 0$ 이 됐다. 따라서 $\alpha r / \alpha \beta$ 의 값은 음이고 $\alpha e / \alpha \beta$ 역시 음의 값을 취한다. 같은 방법으로 β 의 변화가 선·후진국간의 교역조건에 미치는 변화를 살펴보면,

$$dp / d\beta = - (1-\theta)(p_N / p_S) \{ [(D_{N1} / D_N) - (D_{S1} / D_S)] \alpha r / \alpha \beta - [(D_{N5} / D_N) - (D_{S5} / D_S)] \alpha r / \alpha \beta + D_{N5} / D_N (1-\theta) \} > 0 \quad (18-c)$$

으로서 β 의 증가는 선진국의 교역조건을 악화시키는 경향이 있다.

정리 9

후진국 Cournot-Nash기업이 구제품시장에 진입을 하여 기업수가 증가되면, (i) 선·후진국간의 기술격차는 축소될 것이고, (ii) 선진국의 환율은 평가절하되면서, (iii) 선진국의 교역조건은 악화될 것이다.

증명 : 만약 후진국 Cournot-Nash기업이 구제품시장에 진입하여 m 이 증가하면 장기적인 균형기술격차와 환율은 다음과 같이 변화한다.

$$\alpha r / \alpha m = [(\dot{\alpha} r / \alpha e)(\dot{\alpha} e / \alpha m) - (\dot{\alpha} r / \alpha m)(\dot{\alpha} e / \alpha e)] / |\Delta| \quad (16)$$

$$\alpha e / \alpha m = [(\dot{\alpha} r / \alpha m)(\dot{\alpha} e / \alpha r) - (\dot{\alpha} r / \alpha r)(\dot{\alpha} e / \alpha m)] / |\Delta|$$

여기에서 $\dot{\alpha} r / \alpha m = i\alpha\theta(p_N D_{N6} r + ep_S D_{S6} / m^2 - 2ep_S D_S / m^3) - e(1+r)f\beta[\theta p_S D_{S6}(m-1) / m^2 - p_S D_{S6}(2-m) / m^3]$ 이다. 그런데 m 의 증가로 인한 후진국기업의 직접적인 이윤감소분과 다국적기업의 간접적인 이윤감소분의 합이 후진국기업의 간접적인 이윤증가분, 즉 m 의 증가로 인한 총 후진국 기업의 간접적인 이윤증가분보다 커지면 $\dot{\alpha} r / \alpha m < 0$ 이 된다.

마찬가지로 $D_{N6} < 0$ 와 $D_{S6} > 0$ 이고, $\phi = \alpha\phi / \alpha m < 0$ 이므로

$$\dot{\alpha} e / \alpha m = h' [p_N D_{N6}^S r(- (1-\theta) D_{N6} D_N / D_N^S + D_{N6} / D_N^S) - ep_S D_S^N(- (1-\theta) D_{S6}^N D_S^N / D_S^N + D_{S6}^N / D_S^N) + (q_6 + e)\phi + (q + e)\phi_S] < 0$$

이 된다. 그러므로 $\partial r / \partial m$ 의 값은 음이지만 $\partial e / \partial m$ 의 값은 불확정적이된다. 따라서 m 의 변화가 선·후진국간의 교역조건에 미치는 변화는 불확정한 것으로 나타났다.

$$\begin{aligned} dp/dm = & -(1-\theta)(p_N/p_S)\{[(D_{N1}/D_N)-(D_{S1}/D_S)]\partial r/\partial m \\ & -[(D_{N5}/D_N)-(D_{S5}/D_S)]\partial r/\partial m + D_{N5}/D_N(1-\theta)\} \geq 0 \end{aligned}$$

VI. 결 론

본 연구는 불완전경쟁으로 형성된 Hechscher-Ohlin-Samuelson 제품주기 이론내에 경제주체들이 기술개발과 기술이전을 위하여 R&D 투자를 내부화하는 과정을 소개하였다. 모형내에 소개된 경제주체로는 선진국에는 다국적기업, 후진국에는 Cournot-Nash 기업을 소개하여 제품시장에서의 불완전경쟁상태를 감안하였다. 다국적기업은 신제품이 후진국으로 이전하기까지 완전한 독점력을 갖고 신제품 세계시장을 독점한다고 가정하였고, 신제품 독점이윤으로부터 형성된 내부유보이윤을 사용하여 계속적으로 신제품을 세계시장에 소개한다고 가정하였다. 다른한편, 후진국기업들은 Cournot-Nash 경쟁관계로 구 제품시장에서 과점적 경쟁을 하고, 이들 후진국기업들이 얻은 과점적 이윤을 이용하여 계속적으로 역엔지니어링을 통하여 신제품을 모방한다고 가정하였다. 불완전경쟁과 R&D 자금내부화하는 과정과 별개로 본 연구에서는 Krugman(1986), Mann(1986), 및 Dornbusch (1988) 등의 무역이론에 환율을 도입하는 방식과 유사하게 Hechscher-Ohlin-Samuelson 제품주기모형에 환율을 도입하여 환율이 선·후진국간의 교역과 자본흐름속도 그리고 기술격차등에 정태적인 측면뿐만 아니라 동태적인 측면에서 영향을 미치는 과정을 정형화 하였으며, 더 나아가 이들 선·후진국간의 교역과 자본흐름속도 그리고 기술격차등이 환율의 변동에 영향을 주는 상호연계관계를 이론화하였다.

본 연구에서 유도한 연구결과로는 장기균형상태하에서 첫째, 균형기술격차는 다국적기업이 시장에 연속적으로 소개하는 기술개발속도와 후진국 기업들이 역엔지니어링을 이용하여 기술도입을 유도하는 속도가 일치하는 점에서 결정됨을 보여주었고 둘째로, 장기균형 환율은 선·후진국간의 국제수지가 균형

되는 조건에서 결정됨을 분석하였다. 특히 본 연구에서는 Dollar와 같이 선·후진국간의 자본이동이 선·후진국간의 자본수익차이에 따라 점진적으로 이동되는 과정을 도입하였음에도 불구하고 유도한 연구결과는 Dollar의 것과 상이한 결과를 유도하였다. 즉 장기균형상태에서도 선·후진국간의 자본수익은 균등화(equalize)되지 못함을 유도하였다. 이와 같은 연구결과는 기존 H-O-S 모형에서 유도한 결과와도 다른 연구결과이다. 다만 본 연구결과가 요소가격균등화 결과와 같을 때는 바로 국제수지가 균형되었을때 무역수지와 자본수지가 동시에 균형을 이룰 경우에만 한하게 된다.

본 연구의 비교동태 분석결과에 따르면 다국적기업이 기술개발을 위한 R&D 투자용 유보이윤비율을 증가시키면 기술격차는 확대되면서, 환율은 평가절하됨으로 선진국의 교역조건은 향상되는 것으로 나타내고 있다. 이와같은 결과는 선진국에 위치한 다국적기업이 후진국과의 기술격차를 확대하여 독점이윤을 영구화할 수 있는 합리적인 전략이 다국적기업의 지속적인 기술개발에 의존함을 제시하고 있다. 둘째로 만약 후진국 Cournot-Nash기업들이 자체이윤을 역엔지니어링을 위한 R&D 투자재원으로 활용하기 위하여 유보이윤비율을 증가시키면 선·후진국간의 기술격차는 축소되고, 선진국 환율은 평가절상됨으로 후진국 교역조건은 향상되는 것으로 제시하고 있다. 이는 후진국기업들이 선·후진국간의 기술격차를 좁히고 후진국의 교역조건을 개선시키면서, 후진국 기업의 이윤을 향상시키는 방안으로는 역엔지니어링을 통한 연구개발에 있음을 역설하고 있다. 마지막으로 후진국내에 위치한 후진국기업들이 더 많이 시장에 참여하여 구제품시장의 경쟁이 심화되면, 일차적으로 선·후진국간의 기술격차는 축소되지만 환율변화가 불확정적임을 제시하였다. 일반적으로 후진국시장은 규모의 경제, 자본의 회소성과 이에따른 고자본비용 그리고 정부규제등의 진입장벽으로 과점화된 상태이므로 후진국정부가 규제완화, 자본비용인하, 및 연구개발촉진을 위한 금융, 재정정책등을 강화하여 진입장벽을 낮추어 준다면 이는 선·후진국간의 기술격차를 좁혀주는 좋은 기회가 될 것이고 더 나아가서 후진국 국제수지와 교역조건을 개선시켜주는 효과로 등장할 것이다.

위의 연구결과를 최근 한국 정부가 추진하고 있는 자본자유화정책과 우루과이 라운드 협상에 대한 대응책으로 활용하여 보면 다음과 같은 정책방안을 제시할 수 있겠다. 먼저, 한국경제를 선진국 경제권으로 구조변환하기 위하여는

우리의 양질의 노동력과 병행할 자본과 기술이 요구된다. 이와 같은 자본과 기술을 국내경제에 어떻게 값싸게 도입(기술의 경우 개발)하느냐가 한국경제가 중진국 대열에서 선진국으로 도약할 수 있는 방안이 되겠다. 따라서 92년 이후 시행할 자본자유화는 외국에 비하여 자본비용이 높은 한국과 같은 국가는 자본자유화를 통하여 경제개발과 기술개발에 필요한 엄청난 자본을 손쉽게 조달할 수 있는 방안이 되며, 이로 인하여 장기적으로 기업의 생산비용은 낮아짐으로 국내상품의 국제경쟁력은 강화될 수 있을 것이다. 자본수입과 결합된 신기술이 한국에 자발적으로 도입될 경우 파급효과(spill-over effect)를 통하여 국내산업의 기술향상을 도모할 수 있겠으며 더욱이 외부경쟁기업이 국내 기업에 진입됨으로 국내기술수준의 향상뿐만 아니라 기업내부 경쟁능력을 배양시킬 수 있게 될 것이다. 둘째로 우리나라의 광공업부문과 서비스산업의 경우 독·과점 시장구조로 특징되어 지고 있다. 따라서 우루과이 라운드 협상으로 외국기업에게 시장접근을 허용시킬 경우 국내기업에게도 개방전에 시장접근을 허용함으로써 시장경쟁을 통한 국내기업의 기술개발과 경영합리화에 대한 자구능력강화를 도모할 수 있겠으며 외국기업 진입시 큰 변화없이 이를 수용할 수 있는 성숙된 시장구조로 변모할 수 있을 것이다. 국내기업에 대한 시장접근 유도는 장기적으로 선진국간의 기술격차를 축소시키는 효과를 유도할 수 있으며, 환율의 평가절하로 경쟁력을 강화시키는 이차적 효과를 유도할 수 있겠다. 마지막으로 선진국의 지적소유권 강화는 선진 다국적기업의 기술재산권의 보호측면에서 한미간 쌍무협상에서 뿐만 아니라 UR 협상에서도 주요 현안으로 대두되고 있다. 특히 일본이 기술이전 회피전략으로 국내기업이 필요한 첨단기술에 접근할 수 없는 현 상황하에서 기술개발은 우리경제의 도약에 필수적인 요건으로 등장하고 있다. 따라서 정부는 수행하고 있는 과학기술개발에 있어서 기업의 기술잠재력을 제고하여 국제경쟁력을 효과적으로 개선할 수 있는 방향으로 참여하는 방안이 강구되어야 하겠다. 현재 정부출연연구기관을 통하여 정부는 부분적으로 기업이 필요한 상용및 응용기술개발에 투자하였으나 향후 선진국기술을 효율적으로 따라잡고 더 나아가 자체기술개발을 도모하기 위하여는 정부출연 연구소와 대학은 기초및 응용기술에 주력하고 기업은 상용화연구로 특화하여 기업이 필요한 기술을 외국에 의존하기 보다 내부적 기술로 개발하는 환경이 요구된다 하겠다. 이와 같은 기술개발정책은 장기적으로 선진국간의 기술격차를 좁히는데 기여할 뿐만아니라 환율을 평가

절하하도록 유도함으로써 국내제품의 경쟁력강화를 기술혁신에 따른 환율정책에 의하여 달성할 수 있겠다.

參 考 文 獻

〈국내문헌〉

1. 김기홍, 산업조직론적 시각에서 환율과 수입물가의 상호반응, 한국국제, 경제학회, 제 24차 학술발표대회 논문집, 1989년
2. 광승영, 환율변동의 수출입가격에의 전가도와 시사점, 한국경제연구원, 1988.
3. _____, 김승진, 적정환율분석에 관한 이론정립, 한국경제연구원, 1989.

〈외국문헌〉

4. Baldwin, R., "Hysteresis in Trade," MIT mimeo, 1986.
5. _____ and P.Krugman, "Persistent Trade Effects of Exchange Rate Shocks," *NBER Working*, Paper No.2017, 1986.
6. Caves, Richard E., *Multinational Enterprise and Economic Analysis*, Cambridge University Press, 1982.
7. Cheng, Leonard, "International Competition in R&D and Technological Leadership : An Examination of the Posner-Hufbauer Hypothesis," *Journal of International Economics*, August 1984, 15-40.
8. Dixit, Avinash and Stiglitz, Joseph E., "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity," *American Economic Review*, June 1977, 297-308.
9. Dollar, David, "Technological Innovation, Capital Mobility, and The Product Cycle Model in North-South Trade," *American Economic Review*, March 1986, 177-190.
10. Dornbush, R., "Exchange Rates and Prices," *American Economic Review*, 77, 93-106.
11. _____, "Real Exchange Rates and Macroeconomics : A Selective

- Survey," *Scandinavian Journal of Economics*, 1989, 401-431.
12. Findlay, Ronald, "Relative Backwardness, Direct Investment, and The Transfer of Technology : A Simple Dynamic Model," *Quarterly Journal of Economics*, February 1978, 1-16.
13. Hufbauer, Gary C., *Synthesis Material and The Theory of International Trade*, Harvard University Press, 1966.
14. Jensen, Richard and Thursby, Marie, "A Strategic Approach to The Product Life Cycle," *Journal of International Economics*, 1986, 269-284.
15. Jones, Ronald, "The Structure of Simple General Equilibrium Models," *Journal of Political Economy*, December 1965, 557-572.
16. Kamien, Morton, and Schwartz, Nancy, *Market Structure and Innovation*, Cambridge University Press, 1982.
17. Krugman, Paul, "A model of Innovation, Technology transfer, and the World distribution of Income," *Journal of Political Economy*, April 1979, 253-266.
18. _____, "Pricing to Market When the Exchange Rate Changes," *NBER Working Paper*, No.1926, 1986.
19. Mann, C., "Prices, Profit Margins and Exchange Rates," *Federal Reserve Bulletin*, 72, 1986, 367-379.
20. Mansfield, Edwin and Romeo, Anthony, "Technology Transfer to Overseas Subsidiaries by U.S. Based Firms," *Quarterly Journal of Economics*, December 1980, 737-750.
21. Mansfield, Edwin, et. al. *Technology Transfer, Productivity, and Economic Policy*, W.W. Norton, 1982.
22. Posner, M.V., "International Trade and Technical Change," *Oxford Economic Papers*, October 1961, 323-334.
23. Pugel, T.A., "Endogeneous Technical Change and International Technology Transfer in A Ricardian Trade Model," *Journal of International Economics*, November 1982, 321-335.
24. Spencer, B.J., and J.A. Brander, "International R&D Rivalry and

- Industrial Strategy." *Review of Economic Studies* 50, October 1983, 707-722
25. Vernon, Raymond, "International Investment and International Trade in the Product Cycle," *Quarterly Journal of Economics*, May 1966, 190-207.
26. Waterson, Michael, *Economic Theory of The Industry*, Cambridge University Press, 1985.

〈附 錄〉

$L_N, K_N, L_S, K_S, n_N, n_S, e, \alpha, \beta$ 및 m 등의 외생변수들이 D_N, D_S, W_N, q_N, w_S , 및 q_S 와 함수 관계를 이루기 위해서는 먼저 식(3)과 식(4)를 식(1)과 식(2)에 대입하여 정리하고 다시 식(5)에서 식(8)까지로 구성된 연립방정식을 전미분하여 다음과 같은 행렬식을 통하여 유도할 수 있다.

$$\begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \lambda_N & \lambda_N & 0 & 0 \\ 0 & A_{22} & 0 & 0 & \lambda_S & \lambda_S \\ A_{31} & A_{32} & -E_{LN} & E_{LN} & 0 & 0 \\ A_{31} & A_{32} & E_{KN} & -E_{KN} & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -E_{LS} & E_{LS} \\ 0 & 1 & 0 & 0 & E_{KS} & -E_{KS} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{D}_N \\ \hat{D}_S \\ \hat{w}_N \\ \hat{q}_N \\ \hat{w}_S \\ \hat{q}_S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ \hat{L}_N - \hat{n}_N + B_3 \\ \hat{K}_N - \hat{n}_N + B_3 \\ \hat{L}_S - \hat{n}_S + B_4 \\ \hat{K}_S - \hat{n}_S + B_4 \end{bmatrix}$$

여기에서 $A_{11} = -\theta[1 - (1 - \alpha)(1 - \theta)] < 0$, $A_{12} = \frac{e(1 - \alpha)(1 - \theta)\theta p_S D_S n_S}{p_N D_N n_N m^2}$

$A_{22} = -[1 - (1 - \beta)(m - 1)(1 - \theta)] / m^2 < 0$, $A_{31} = [D_N n_N (1 + \alpha(1 - \theta)) + e\alpha(1 - \theta)p_S D_S n_S / (p_N m^2)] / \Gamma < 1$. 그리고 $\Gamma = [D_N n_N (1 + \alpha(1 - \theta)) + e\alpha(1 - \theta)p_S D_S n_S / (p_N m^2)]$ 이면, $A_{32} = 2e(1 - \theta)\theta p_S D_S n_S / (p_N m^2)$, $B_1 = \lambda_{LN} \hat{L}_N - \lambda_{KN} \hat{K}_N - A_{11} \hat{n}_N / \theta - A_{12} \hat{n}_S / \theta + [\alpha(1 - \theta) + \alpha A_{12} / (1 - \alpha)] \hat{\alpha} + 2A_{12} / \theta m + A_{12} \hat{e}$ 이다.

한편 $B_2 = -\lambda_{LS} \hat{L}_S - \lambda_{KS} \hat{K}_S - A_{22} \hat{n}_S - (1 - \beta)(1 - \theta)(m - 1) / m^2 \hat{\beta} + (1 - \beta)(1 - \theta)(m - 2) / m^2 \hat{n}$ 이고, $B_3 = \{[D_N n_N \alpha(1 - \theta) + e\alpha(1 - \theta)p_S D_S n_S / p_N m^2] \hat{\alpha} + \alpha A_{32} / \theta m - \alpha A_{32} / \theta \hat{e} + \alpha A_{32} / (2\theta) \hat{n}_S - D_N n_N (1 + \alpha(1 - \theta)) \hat{n}_S\} / \Gamma$, $B_4 = -\hat{n}_S - \beta(1 - \theta)(m - 1) / [m^2 + \beta(1 - \theta)(m - 1)] \hat{\beta} + \beta(1 - \theta)(m - 2) / [m^2 + \beta(1 - \theta)(m - 1)] \hat{m}$ 이다.

식(A-1)의 오른편 행렬의 행렬식의 값은 양의 값을 취한다. 즉,

$$|D|=A_{31}(\lambda_{LN}+\lambda_{KN})(\lambda_{LS}+\lambda_{KS})(E_{LN}+E_{KN})(E_{LS}+E_{KS})>0 \quad (A-11)$$

다음으로 Cramer을 이용하여 n_N , n_S , L_N , K_N , L_S , K_S , e , α , β 및 m 의 변화로 인한 D_N , D_S , w_N , q_N , w_S , 및 q_S 의 변화를 살펴보기로 하자. 정태모형에서 소개한 방법에 따라 변수를 줄이기 위해서 q_N , q_S , n_N , n_S , K_N , K_S , w_N 와 w_S 등의 변수를 q , r , k 와 w 등의 변수로 변화하는 과정을 다음식을 통하여 유도할 수 있겠다.

$$\begin{aligned} dq/q &= dq_N/q_N - dq_S/q_S \\ dr/r &= dn_N/n_N - dn_S/n_S \\ dk/k &= dK_N/K_N - dK_S/K_S \\ dw/w &= dw_N/w_N - dw_S/w_S \end{aligned} \quad (A-3)$$

식(A-3)을 이용하면 r , k , e , α , β , m 의 변화에 따른 D_N , D_S , q 및 w 의 변화를 음함수의 이용하여 유도할 수 있겠다.

(1) 정리 1의 증명.

먼저 D_N , D_S , q , 그리고 w 의 r 의 변화에 대한 충격도는 다음과 같이 계산할 수 있겠다.

$$D_{Nr} = \partial D_N / \partial r = \left[\frac{\Gamma}{D_N n_N (1 + \alpha(1 - \theta))} - \frac{2\theta}{A_{32}(2\theta - \alpha/\Gamma)} \right]^{-1} \frac{D_N}{A_{31}\Gamma} < 0 \quad (A-13-a)$$

$$D_{Sr} = \partial D_S / \partial r = \frac{D_S}{A_{31}\Gamma} > 0 \quad (A-13-b)$$

$$\begin{aligned} q_r &= \partial q / \partial r \\ &= \left[\frac{1}{[A_{11} D_N n_N (1 + \alpha(1 - \theta)) - A_{31} A_{11} \Gamma / \theta]} - \frac{\theta(1 - \alpha) A_{12} \Gamma}{A_{12} [\alpha A_{11} D_N n_N - A_{31} (1 - \alpha) \Gamma]} \right]^{-1} \\ &\quad \cdot \frac{q}{A_{31} (\lambda_{LN} + \lambda_{LN}) r} - \frac{A_{22} / q \theta}{(\lambda_{KN} + \lambda_{KN}) r} \end{aligned} \quad (A-13-c)$$

$$\begin{aligned}
 w_1 &= \partial w / \partial r \\
 &= \left[\frac{1}{[A_{11}D_{NN}(1+\alpha(1-\theta)) - A_{31}A_{11}\Gamma/\theta]} - \frac{\theta(1-\alpha)A_{12}\Gamma}{A_{12}[\alpha A_{11}D_{NN} - A_{31}(1-\alpha)\Gamma]} \right]^{-1} \\
 &\quad \cdot \frac{w}{A_{31}(\lambda_{LN} + \lambda_{LN})r} - \frac{A_{22}/w\theta}{(\lambda_{KN} + \lambda_{KN})r} \quad (A-13-d)
 \end{aligned}$$

(2) 정리 2의 증명

r 과 유사하게 D_N , D_S , q , and w 의 k 에 관한 충격도 분석은 다음과 같다.

$$D_{N2} = \partial D_N / \partial k = \left[\frac{(E_{LN} + E_{KN})}{E_{LN}} + \frac{E_{LS} + E_{KS}}{E_{LS}} \right]^{-1} \frac{D_N}{A_{31}k} > 0 \quad (A-14-a)$$

$$D_{S2} = \partial D_S / \partial k = - \frac{E_{LS}D_S}{(E_{LS} + E_{KS}) A_{31}k} < 0 \quad (A-14-b)$$

$$\begin{aligned}
 q_2 &= \partial q / \partial k \\
 &= \left[\frac{(E_{LN} + E_{KN})}{[A_{11}E_{LN} + A_{31}(\lambda_{LN} + \lambda_{KN}(E_{LN} + E_{KN}))]} - \frac{(\lambda_{LS} + \lambda_{KS})(E_{LS} + E_{KS})}{[E_{LS}(A_{11}A_{32} - A_{12}A_{31})]} \right]^{-1} / A_{31} \\
 &\quad - \frac{q}{(\lambda_{LN} + \lambda_{KN})k} - \frac{[\lambda_{LS} + \lambda_{KS}(E_{LS} + E_{KS})]q}{[A_{31}\lambda_{LS} + \lambda_{KS})(E_{LS} + E_{KS})]k} < 0 \quad (A-14-c)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w_2 &= \partial w / \partial k \\
 &= \left[\frac{(E_{LN} + E_{KN})}{[A_{11}E_{LN} + A_{31}(\lambda_{LN} + \lambda_{KN}(E_{LN} + E_{KN}))]} - \frac{(\lambda_{LS} + \lambda_{KS})(E_{LS} + E_{KS})}{[E_{LS}(A_{11}A_{32} - A_{12}A_{31})]} \right]^{-1} / A_{31} \\
 &\quad - \frac{w}{(\lambda_{LN} + \lambda_{KN})k} - \frac{[\lambda_{LS} + \lambda_{KS}(E_{LS} + E_{KS})]w}{[A_{31}\lambda_{LS} + \lambda_{KS})(E_{LS} + E_{KS})]k} < 0 \quad (A-14-d)
 \end{aligned}$$

(3) 정리 3의 증명

D_N , D_S , q 그리고 w 에 대한 e 의 효과는 다음과 같다.

$$D_{N3} = \partial D_N / \partial e = \frac{aA_{32}D_N}{A_{31}\theta e} > 0 \quad (A-15-a)$$

$$D_{S3} = \partial D_S / \partial e \quad (A-15-b)$$

$$q = \partial q / \partial e = \frac{(A_{11}A_{32}/\theta - A_{12}A_{31})q}{(\lambda_{LN} + \lambda_{KN})A_{31}e} < 0 \quad (A-15-c)$$

$$w = \partial w / \partial e = \frac{(\alpha A_{11}A_{32} - A_{12}A_{31})w}{(\lambda_{LN} + \lambda_{KN})A_{31}e} < 0 \quad (A-15-d)$$

(4) 정리 4의 증명

D_N , D_S , q 그리고 w 에 대한 α 의 효과는 다음과 같다.

$$D_{N4} = \partial D_N / \partial \alpha = \left[\frac{D_{NN}\alpha(1-\theta) + A_{31}}{A_{31}\Gamma} \right] \frac{D_N}{\alpha} < 0 \quad (A-16-a)$$

$$D_{S4} = \partial D_S / \partial \alpha = 0 \quad (A-16-b)$$

$$\begin{aligned} q_4 &= \partial q / \partial \alpha \\ &= \frac{\{[D_{NN}\alpha(1-\theta) + \alpha A_{32} / \theta] + A_{31}[\alpha(1-\theta) + A_{12}(1-\alpha) / \theta]\}q}{A_{31}(\lambda_{LN}\lambda_{KN})\alpha} > 0 \end{aligned} \quad (A-16-c)$$

$$\begin{aligned} w_4 &= \partial w / \partial \alpha \\ &= \frac{\{[D_{NN}\alpha(1-\theta) + \alpha A_{32} / \theta] + A_{31}[\alpha(1-\theta) + A_{12}(1-\alpha) / \theta]\}w}{A_{31}(\lambda_{LN}\lambda_{KN})\alpha} > 0 \end{aligned} \quad (A-16-d)$$

(5) 정리 5의 증명

D_N , D_S , q 그리고 w 에 대한 β 의 효과는 다음과 같다.

$$D_{N5} = \partial D_N / \partial \beta = \left[\frac{A_{32}\beta(1-\theta)(m-1)}{m^2 + \beta(1-\theta)(m-1)} \right] \frac{D_N}{\beta} < 0 \quad (A-17-a)$$

$$D_{S5} = \partial D_S / \partial \beta = - \left[\frac{\beta(1-\theta)(m-1)}{m^2 + \beta(1-\theta)(m-1)} \right] \frac{D_N}{A_{31}\beta} > 0 \quad (A-17-b)$$

$$\begin{aligned} q_5 &= \partial q / \partial \beta \\ &= \left[\frac{-(A_{11}A_{32} - A_{12}A_{31})}{(\lambda_{LN} + \lambda_{KN})(m^2\beta - \theta(m-1))} - \frac{A_{31}}{(\lambda_{LS} + \lambda_{KS})m^2} \right] \frac{(1-\theta)(m-1)q}{A_{31}} < 0 \end{aligned} \quad (A-17-c)$$

$$\begin{aligned} w_5 &= \partial w / \partial \beta \\ &= \left[\frac{-(A_{11}A_{32} - A_{12}A_{31})}{(\lambda_{LN} + \lambda_{KN})(m^2\beta - \theta(m-1))} - \frac{A_{31}}{(\lambda_{LS} + \lambda_{KS})m^2} \right] \frac{(1-\theta)(m-1)w}{A_{31}} < 0 \end{aligned} \quad (A-17-d)$$

(6) 정리 6의 증명

마지막으로 D_N , D_S , q 그리고 w 에 대한 m 의 효과는 다음과 같다.

$$D_{N6} = \partial D_N / \partial m$$

$$= \left[\frac{\alpha A_{32}}{\theta \Gamma} - \frac{A_{32} m \beta (1 - \theta)}{A_{31} (m^2 + \beta (1 - \theta) (m - 1))} \right] \frac{D_N}{A_{31} m} > 0 \quad (A-18-a)$$

$$D_{N6} = \partial D_S / \partial m$$

$$= \left[\frac{\alpha A_{32}}{\theta \Gamma} - \frac{A_{32} m \beta (1 - \theta)}{A_{31} (m^2 + \beta (1 - \theta) (m - 1))} \right] \frac{D_S}{A_{31} m} > 0 \quad (A-18-b)$$

$$q_6 = \partial q / \partial m$$

$$= \left[\frac{A_{32} [-A_{11} \alpha_{31} / \Gamma + (1 - \alpha) A_{31} / D_{NN} m^2]}{(\lambda_{LN} + \lambda_{KN})} - \frac{m \beta (1 - \theta) (A_{11} A_{32} - A_{12} A_{31})}{[m^2 + \beta (1 - \theta) (m - 1)] (\lambda_{LN} + \lambda_{KN})} \right. \\ \left. - \frac{A_{31} (1 - \theta) (1 - \beta) (m - 2)}{(\lambda_{LS} + \lambda_{KS}) m^2} \right] \frac{q}{m} < 0 \quad (A-18-c)$$

$$w_6 = \partial w / \partial m$$

$$= \left[\frac{A_{32} [-A_{11} \alpha_{31} / \Gamma + (1 - \alpha) A_{31} / D_{NN} m^2]}{(\lambda_{LN} + \lambda_{KN})} - \frac{m \beta (1 - \theta) (A_{11} A_{32} - A_{12} A_{31})}{[m^2 + \beta (1 - \theta) (m - 1)] (\lambda_{LN} + \lambda_{KN})} \right. \\ \left. - \frac{A_{31} (1 - \theta) (1 - \beta) (m - 2)}{(\lambda_{LS} + \lambda_{KS}) m^2} \right] \frac{w}{m} < 0 \quad (A-18-c)$$

요 약

본 연구에서는 환율을 내생화하면서 불완전경쟁으로 구성된 국제무역이론의 Heckscher-Ohlin-Samuelson 제품주기모형을 개발하여 다국적 기업의 기술개발과 후진국기업들의 역엔지니어링을 통한 기술이전 등이 환율, 자본이동 및 남북간의 기술격차에 직간접으로 미치는 경제적 효과를 분석하는 방법론을 제시하였다. 본 연구에서는 고전적인 방법에 따라 환율을 무역수지와 자본수지로 구성된 세계시장에서의 외환수급상태에 의하여 결정하면서 이는 다시 무역흐름과 자본의 이동속도 및 남북간의 기술격차등에 영향을 미치는 상호연계과정을 모형화하고자 하였다.

제품주기모형내에 환율을 내생화하는 방법은 Dornbush 와 Krugman등이 연구한 바 있는 환율이 수출 및 수입에 미치는 전이도 연구등의 한계점

을 극복하는데 기여하였다고 볼수 있다. 더우기 본 모형을 활용하면 한국정부가 시행할 완전 자본자유화 조치와 시장평균 환율제로 발전시킨 변동환율제 도입등의 경제조치들이 자본이동, 환율, 기술격차등에 미치는 경제적 효과를 분석할 수 있다. 그리고 우루과이 라운드와 같은 다자간 무역자유와 정책이나 선진국들과의 쌍무무역협상등의 조치가 국내환율과 한국과 미국, 일본들의 선진국간의 기술격차, 자본이동 및 교역조건등에 미치는 경제적 효과를 분석할 수 있다.

본 연구의 결과에서는 다국적기업의 연구개발에 대한 유보보유율을 증대시킬 경우 남·북간 기술격차는 확대되면서 선진국경제의 환율도 평가절하되면서 선진국경제의 상품의 경쟁력을 향상시키는 것으로 나타나고 있다. 반대로 후진국의 Cournot-Nash 기업들이 유보이윤을 확대시키면 남북간의 기술격차는 감소되는 반면 선진국경제로의 자본유출과 함께 선진국 경제의 환율은 선진국경제로의 자본유출과 함께 평가절상되는 것으로 나타났다.