

KEI/2000
연구보고서

환경부문을 고려한 국제무역과 내생적 지속성장모형 연구

2000. 12

강상인
김태완
한화진
강광규
최대승



한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

序 言

선진공업국에서 신흥공업국을 거쳐 개발도상국으로 확산되고 있는 세계적 산업화와 국제무역의 확대과정에서 유발된 각종 환경오염이 점차 범 지구차원의 환경문제로 등장하고 있습니다. 대량생산과 대량소비를 특징으로 하는 현대 산업사회의 확산이 지역은 물론 지구전체의 자연환경을 오염시키며, 이용가능한 부존자원을 고갈시키고 있는 것입니다. 이는 1980 년대 이후의 국제사회에서 환경을 중시하는 환경론자와 산업화를 통한 성장을 강조하는 개발론자 사이의 갈등을 심화시키는 주요 원인이 되고 있습니다.

이러한 문제의 해결을 위한 국제사회 공동의 노력으로 설치된 OECD 무역·환경공동작업반과 WTO 무역·환경위원회는 그 동안 진행해 온 환경과 무역의 상호지지적 관계확립을 위한 논의에서 한 걸음 더 나아가 환경보호, 무역자유화, 지속가능한 발전을 동시에 추구하는 새로운 발전방향을 제시하고 있습니다. 환경보호, 경제성장, 사회개발을 주축으로 하는 지속가능한 발전 개념은 환경보호와 경제개발을 둘러싸고 심화되고 있는 선·후진국간의 갈등을 해결해 줄 수 있는 대안으로 인식되고 있습니다.

그간의 무역과 환경 연계논의가 정태분석을 중심으로 전개됨으로서 무역자유화의 동태적인 환경파급효과를 충분히 고려하지 못하고 있다는 문제의식에서 출발한 본 연구는 환경과 무역 그리고 성장 사이의 동태적 상호연관관계 고찰을 위한 내생성장론적 이론분석 모형개발이라는 첫 작업성과를 담고 있습니다. 본 보고서는 지속가능한 발전이란 큰 테두리 안에 먼저 환경과 무역, 무역과 성장, 성장과 환경 사이의 상호관계를 살펴보고, 자유무역이 환경적 외부성에 미치는 파급효과를 간략한 이론분석 모형과 관련 실증 연구사례를 통해 검토한 다음, 환경부문을 고려한 개방경제의 내생적 지속성장을 설명할 수 있는 이론모형을 제시하고 있습니다. 이번 연구가 환경과 무역, 그리고 성장의 상호관계 분석을 위한 첫 연구 성과에 해당하는 만큼, 보다 정교한 이론모형의 개발과 관련 실증연구들이 계속되기를 기대합니다.

끝으로 본 연구를 맡아 수행해 주신 본원의 강상인 박사, 한화진 박사, 강광규 박사와 최대승 연구원 그리고 동의대의 김태완 교수에게 감사를 표하는 바입니다. 또한 바쁘신 가운데 본연구의 자문을 맡아주신 환경부 지구환경과 윤승준 과장, 명지대 이호생교수, 광운대 임종수 교수와 본원의 정영근 박사, 민동기 박사, 유현석 박사께도 감사를 드립니다. 아울러 본 연구의 내용은 본 연구원의 공식견해가 아닌 연구자의 견해임을 밝혀드립니다.

2000 年 12 月
韓國環境政策 · 評價研究院
院 長 李 相 垠

목 차

I. 서론 : 지속가능한 발전과 환경 · 무역 · 성장의 연계	1
1. 지속가능한 발전논의 개요	1
1.1. 논의 배경	1
1.2. 개념 정의	2
2. 환경 · 무역 · 성장의 연계	3
2.1. 무역과 성장의 연계	3
2.2. 무역과 환경의 연계	4
2.3. 환경과 성장의 연계	5
3. 지속가능한 발전의 전제조건 : 사회적 형평성	5
II. 환경외부성과 자유무역의 효과	8
1. 무역자유화의 환경효과에 관한 국제 논의	8
1.1. 무역과 환경연계논의 개요	8
1.2. 무역자유화의 환경효과에 관한 WTO/CTE 논의쟁점	9
1.3. 쟁점별 주요국 입장	10
2. 환경적 외부성을 고려한 개방경제의 일반균형 분석	13
2.1. 2 요소 2 재화 일반균형	13
2.2. 환경적 외부성의 도입	16
2.3. 환경적 외부성과 국제무역의 효과	18
III. 자유무역의 환경효과에 관한 실증연구사례	20
1. 무역자유화의 환경성 평가기법	20
1.1. 실증분석 모형의 구조	20
1.2. 실증분석기법의 비교	25
2. 자유무역의 환경성에 관한 실증연구 사례검토	28
2.1. 모형의 구조	29
2.2. 무역자유화의 환경효과	31
2.3. 소득수준과 환경오염	33
IV. 환경부문을 고려한 내생적 지속성장 모형	39
1. 내생성장모형의 이론적 배경	39
1.1. 성장의 원천	39
1.2. 성장모형의 발전과정	40
2. 환경오염변수의 도입	45
2.1. 지속가능 발전의 성장론적 해석	46
2.2. 환경오염의 변수 도입	47
2.3. 환경부문을 고려한 볼록(Convex)모형으로 확장	49

3. 환경부문을 고려한 상품의 질향상 모형 -----	52
3.1. 환경외부효과를 고려하지 않은 파레토 최적균형 -----	52
3.2. 환경외부효과를 고려한 파레토 최적해 -----	53
3.3. 내생성장율의 결정 -----	55
4. 개방경제하의 환경 · 내생성장모형 -----	59
4.1. 지식기반 모형과 시장개방 효과 -----	59
4.2. 개방 환경 · 내생성장모형의 균형성장을 결정 -----	60
 V. 결론 -----	 63
 참고문헌 -----	 65
 부록 1. 균형 성장률 도출 -----	 71
부록 2. 국제무역과 국제투자에 관한 최근 동향과 정책 -----	77
부록 3. 지속가능 발전에 대한 무역과 직접투자의 효과 -----	93

표 목 차

<표 II - 1> WTO/CTE 무역 · 환경 연계의제와 주요쟁점	8
---	---

그 립 목 차

<그림 II - 1> 요소집약도와 요소 및 재화가격의 관계	14
<그림 II - 2> 상품시장 일반균형과 부정적 환경외부효과	15
<그림 II - 3> 요소시장의 일반균형과 부정적 환경외부효과	16
<그림 II - 4> 환경외부성과 개방경제의 상품균형	19
<그림 III - 1> 오염의 공급과 수요	22
<그림 IV - 1> 환경오염수준의 변화	49
<그림 IV - 2> 환경오염의 변화율	49
<그림 IV - 3> 블록모형에서의 자본의 한계 생산물	51

I. 3서론 : 지속가능한 발전과 환경 · 무역 · 성장의 연계

1. 지속가능한 발전논의 개요

1.1. 논의 배경

인류가 당면하고 있는 환경문제는 18세기 산업혁명을 출발점으로 하는 선진국 산업화 과정에서 국지적으로 제기되어 왔으나, 산업화가 선진공업국들로부터 점차 신흥공업국과 개발도상국으로 확산되어 가는 과정에서 보다 심각한 범 지구차원의 문제로 등장하고 있다.

자연환경오염과 자원고갈로 요약되는 현대 환경문제의 대부분은 대중소비사회의 증가된 욕구를 대량생산체제를 통해 충족시켜가는 과정에서 일어나는 대규모의 자원개발과 생산설비의 지역적 집중현상에서 비롯되는 것이며, 이는 종종 경제개발과 환경보호에 대한 선택의 문제로 표출되기도 한다.

개발과 환경이 일으키는 상호긴장관계에 대한 관심은 “성장의 한계”라는 1972년 로마클럽 제1차 보고서를 통해 구체화된 바 있다. 인류사회가 직면하게 될 위기의 제반요인과 그 상호작용에 대한 분석모형에 근거한 동 보고서의 결론은 현재의 급격한 인구성장세와 부존자원량의 감소추세, 산업화에 따른 환경오염 증가 추세를 고려할 때 멀지 않은 장래에 가용부존자원이 인구증가를 지탱할 수 없는 상황이 도래할 것이라는 다소 비관적인 성장전망이었다. 동 보고서는 2차대전 종전으로부터 약 30년간 고도성장을 지속해왔던 서구사회의 경험에 비추어 받아들이기 어려운 것으로 다양한 측면의 비판을 받았으나, 환경과 개발의 연계문제에 대한 국제사회의 관심을 불러 일으키기에 충분한 것이었다.

환경과 개발문제에 대한 국제사회의 제도적 접근은 1972년 6월 스톡홀름에서 열린 유엔인간환경회의(UN Conference on Human and Environment)를 통해 지구환경보전을 위한 원칙이 담긴 유엔인간환경선언이 채택되고 유엔환경계획(UNEP)이 설립되면서 시작되었다.

1980년대 이후, 환경과 개발에 대한 국제적 논의과정에서는 환경보존을 중시하는 선진국과 경제개발을 우선시하는 개발도상국간의 본격적 갈등이 표면화되기 시작한다. 갈등의 본질은 이미 산업화를 끝내고 안정화 단계에 들어서 경제개발보다는 성장과정에서 야기된 환경오염복구와 자연환경보존 필요성이 절실했던 선진국과 산업화 전단계의 절대빈곤으로부터 벗어나기 위하여 환경보존보다는 개발을 통한 성장이익의 실현을 최우선 과제로 여기고 있었던 개발도상국의 입장차이에 있다.

이러한 과정에서 지속가능한 발전개념은 선 · 후진국간의 갈등을 해소하고 인류사회의 지속적인 발전을 위한 기초개념으로 제시되었다. 1980년 국제자연보전연맹회의(IUCN)에서 채택된 “세계보전전략”은 우리의 생존, 그리고 다음 세대를 위한 자연자원의 수탁자로서의 임무수행을 위해서 개발과 보전은 동등한 중요성을 갖는다.”라는 문언을 통해 경제개발과 환경보전의 조화를 근간으로하는 지속가능한 발전의 원칙을 언급하였다. 또한 세계환경개발위원회(WCED)는 지속가능한 발전에 대한 개념적 정의와 함께 환경과 개발, 국제경제, 인구, 에너지, 산업, 도시문제, 평화, 안보 등 지속가능한 발전의 다양한 측면을 검토한

1987년 보고서(Our Common Future)를 제출하여, 지속가능한 발전문제가 단순히 개발과 환경보전간의 문제가 아니라 경제를 포함하는 사회전반의 문제로 확대되는 개기를 마련하였다.

1990년대에 들어와 지속가능한 발전문제는 1992년 열린 “Rio 지구환경정상회의”에서 21세기에 대비한 인류의 당면과제로 제시되기에 이르렀고, 지구환경보존과 지속가능한 발전의 실현을 위한 각국 정부의 구체적 정책지침인 “의제 21”을 통해 추진되고 있다. 현재 “의제 21”에 제시된 작업계획의 실천은 유엔 지속가능개발위원회(UNCSD)를 통해 지역적, 국가적, 국제적 수준에서 검토되고 있다.

리우회의 이후 진행된 각국의 노력을 평가하고 향후 이행전략을 논의하기 위해 1997년 개최된 UN환경특별총회는 산림보호, 핵폐기물관리 등 일부분야의 진전을 예외로 할 때 자원고갈과 전반적 환경악화 현상이 여전히 지속되고 있으며 개발도상국에 대한 재정지원 및 기술이전이 미진했다는 점을 지적하고, 선진국의 개발도상국에 대한 재정지원 및 기술이전 이행수단을 강화하기 위한 “의제 21 향후 이행계획서”를 채택하고 있다.

1.2. 개념 정의

지속가능한 발전 개념과 관련하여 현재까지 가장 널리 받아들여지고 있는 정의로는 세계환경개발위원회(WCED)의 1987년 보고서(Our Common Future) 상에 언급된 “지속가능한 발전” 개념을 들 수 있다. 여기서 지속가능한 발전은 “미래세대의 필요를 충족시킬 수 있는 능력에 손상을 주지 않으면서 현세대의 필요를 충족시키는 개발”로 정의된다.¹ 이러한 정의는 현세대의 후생증진을 위한 경제개발의 한계를 후세의 사회적 후생욕구를 충족시킬 수 있는 수준의 자원 및 환경용량 보존으로 명시함으로써 경제개발 편익의 분배에 있어서 세대간 형평성을 강조한 것으로 볼 수 있다.

이와는 다른 관점에서, 유엔환경계획(UNEP)은 지속가능한 발전을 “생태학적 활성과 경제성장을 지지하고, 자연자원의 합리적인 이용, 유지, 강화뿐만 아니라 국가차원은 물론 국제적인 차원의 형평성을 지향하는 진보”라고 규정하고 있다.² 여기서 지속가능한 발전은 경제개발과 환경보전을 둘러싼 세대간 형평성의 문제가 아니라 환경적으로 건전한 자연자원의 합리적 이용과 그 성과의 분배에 대한 세대 내 형평성 문제로 부각되고 있다. 즉, 세계전체의 부존자원을 자국경제의 산업화 과정에 집중시킴으로서 높은 사회적 후생수준을 달성하는데 성공한 선진국과 이들 산업화 과정에서 소외된 채 부존자원에 대한 접근기회를 박탈당한 개발도상국간의 본질적인 갈등관계에 주목하고 있는 것이다.

보다 실질적인 관점에서 지속가능한 발전은 측정 가능한 객관적 지표를 통해 파악되기도 한다. Pearce D. 등과 같은 연구자들은 지속발전 개념을 일인당 실질 소득이 계속 증가함

¹ “Sustainable Development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.” Our Common Future, OECD, 1987.

² “...Progress towards national and international equity, as well as the maintenance, rational use and enhancement of the natural resource base and that underpins ecological resilience and economic growth...” 15th GC, UNEP.

과 동시에 이와 같은 소득의 증가가 공해나 자원의 문제와 같은 생태적, 물리적 부작용이나 빈곤 및 사회혼란과 같은 사회적 문제를 야기하지 않는 것을 의미하는 “지속가능한 경제성장”의 개념으로 계량화 한다.³ 일인당 소득수준을 개발의 척도로 사용하고 있다는 한계가 있으나, 지속성장 문제를 객관적 계량지표를 통해 파악하고자 한 이들의 노력은 국가 지속가능 발전지표의 개발을 위한 유엔지속가능발전위원회(UNCSD)의 후속작업에 큰 영향을 미치고 있다.

2. 환경·무역·성장의 연계

국제무역이 자원의 최적배분 및 국제분업을 통한 각국 경제의 상호의존성을 높이고 세계 전체의 사회적 후생을 극대화한다는 사실은 이미 오래 전부터 널리 알려져 온 바 있다. 그러나 무역자유화가 전세계적인 생산과 소비를 증대시켜 유한한 천연자원의 고갈을 가져오며, 국제분업과 특화에 따른 집약적 대량 생산설비의 집중으로 적정용량을 넘어서는 오염이 유발되어 건전한 환경보전은 물론 지속적인 경제성장의 장애요인이 될 수 있다는 인식이 대두된 것은 비교적 최근의 일에 속한다. 인구증가와 서구적 산업화의 세계적 확산 그리고 국제교역의 확대에 따른 소비증가에 따라 지구상의 부존자원 고갈과 환경파괴의 누적이 초래되는 가운데, 자유무역, 환경보전, 지속성장 사이의 상호보완적인 관계정립에 국제사회의 관심이 고조되어가고 있는 것도 이러한 새로운 인식의 전황과 무관하지 않다. 결국 경제의 국제화, 개방화를 기반으로 하는 세계경제적 관점에서 지속가능한 발전은 환경보호, 자유무역, 경제성장의 3대 축의 상호관계를 통해 파악된다고 할 수 있다.

2.1. 무역과 성장의 연계

먼저 무역과 성장의 상호관계는 일찍이 분업과 특화의 경제적 편익을 간파하고 비교우위에 입각한 자유무역의 중요성을 역설한 A. Smith와 D. Ricardo 이래 오랫동안 주류경제학의 주된 관심사로 다루어져 왔으며, 연구개발과 기술혁신에 의한 동태적 비교우위의 창출을 강조한 신무역이론에 이르러 중요한 경제학적 패러다임의 하나로 자리잡게 되었다. 자유무역과 경제성장의 연계 메커니즘은 보다 완전한 시장개방을 통한 무역자유화가 지구차원의 효율적 부존자원 배분과 세계경제 전체의 후생극대화를 가져오는 데서 시작한다. 무역의 정태적인 편익에서 발생한 소득증대가 지속적인 자본축적을 가능케하며, 분업의 심화과정에서 발생한 효율적 생산기술과 결부되어 단위 생산물당 투입요소의 비율이 하락하는 지속적인 경제성장의 원동력을 제공하게 되는 것이다.

무역과 성장 연계에 있어서 기술진보의 역할은 1980년대 중반 이후 등장한 내생적 경제론에 의해 한층 정교화 되고 있다. 경제성장의 원동력을 자본축적과 인구성장에서 찾아오던 전통적 경제성장이론의 한계를 극복한 것으로 평가되는 이들 내생적 경제성장이론의 핵심은 생산과정에서의 기술적 효율성을 증가시키는 공정기술과 고품질의 제품차별화를 가능케하는 제품기술의 혁신이 경제성장의 원동력이 된다는 데에 있다. 더 나아가 이들 기술혁신은 외적인 요인에 의해 자연발생적으로 결정되는 것이 아니라, 일정한 요소투입을 요구

³ Pearce, D., A. Markandya and E. Barbier, “Blueprint for a Green Economy”, London: Earthscan, 1989.

4 환경부문을 고려한 국제무역과 내생적 지속성장모형 연구

하는 의도적 경제활동의 결과로 얻어지는 것이며, 경제성장율을 결정하는 연구개발활동의 수준이 연구주체들의 비용과 편익에 대한 시장경제적 고려, 즉 비용최소화 또는 이윤극대화 행동에 따라 내생적으로 결정된다는 점을 특징으로 한다. 내생적 성장이론들에 대한 논의는 본 고 IV장에서 자세히 다루고 있다.

2.2. 무역과 환경의 연계

자유무역이 자원 재배분과 분업을 통한 세계경제 전체의 효율성을 제고한다는 논리에 근거하여, 무역을 통한 성장정책을 지지해온 국제사회에는 최근들어 지금까지 추진해 온 산업화의 진전 및 자유무역의 확대가 환경보호와 세계경제의 지속적인 발전에 부정적인 영향을 가져올 수 있다는 새로운 인식이 대두되고 있다. 환경론자로 불리는 이들은 자유무역으로 인한 세계 산업생산구조의 재편과 특화현상이 보다 많은 자연자원의 채굴과 이용을 통해 지구전체의 자원계정을 악화시킴으로서 세계경제의 지속적인 성장전망을 어둡게 한다고 주장한다. 특히 세계시장 전체를 공급대상으로 하는 대량생산시설을 특정지역에 편중토록 함으로써, 환경오염 유발물질의 집중을 야기하여 지역환경 문제를 보다 심각하게 악화시키고 있다는 점을 강조하고 있다.

그러나 무역자유화의 동태적인 편익을 중시하는 입장에서 자유무역이 분업과 특화에서 비롯되는 기술혁신을 통해 지속적인 세계경제 성장의 기반을 제공할 수 있다는 반론이 제기되기도 한다. 이들에 따르면, 자유무역은 보다 환경친화적인 생산기술들이 후진지역으로 용이하게 확산되어 나갈 수 있는 통로를 제공함으로써 일국은 물론 세계전체의 환경보호에도 긍정적인 기여를 제공할 수 있다.

이처럼 복잡한 국제사회의 무역과 환경 연계논쟁은 세계무역기구(WTO)가 설립된 1995년 이래, WTO 산하 무역환경위원회(CTE)의 공식회의를 통해 수렴되고 있다. 여기에서는 환경 규제조치와 시장접근문제, 환경정책과 무역정책간의 조화, 무역자유화의 환경적 편익에 관한 사례연구, 다자통상체제와 국제환경협약과의 상호 위상정립에 관한 문제, 등 다양한 세부 의제들이 다뤄지고 있으나, 선후진국 간의 이해대립은 물론 선진국 내부간의 이해상충으로 인해 적절한 합의가 이루어지고 있지 않은 상태이다. 지난 1999년 11월 미국 시애틀에서 개최된 제3차 WTO 각료회의에서는 환경과 무역연계 문제의 차기다자통상협상의제 포함여부를 둘러싸고 선진국 일부와 개도국 사이에 심각한 의견대립이 노출되기도 하였다.

최근에는 2000년 1월 1일 이후 우르과이라운드 후속협상으로 속개된 농업협상 및 서비스 부문 교역자유화 협상과 관련하여, 농업부문에 지급되는 환경보조금의 허용여부, 서비스 시장개방에 관련된 양허표 작성을 위한 환경서비스 산업의 분류문제 등, 구체현안을 중심으로 논의가 진행 중에 있어, 환경과 국제교역을 둘러싼 경제적 이해득실의 문제가 WTO 회원국 사이에 중대 현안으로 등장하고 있음을 알 수 있다. 본고의 II장과 III장은 환경과 무역연계문제의 핵심인 자유무역의 환경효과에 관한 이론적 고찰과 기존의 실증연구 사례에 대한 분석을 주로 담고 있다.

2.3. 환경과 성장의 연계

환경과 성장의 연계는 경제성장이 내포하는 생산과 소비수준의 증가가 보다 많은 자연자원의 채굴과 이용을 초래하게되며, 이 과정에서 발생하는 지구자원계정의 악화 및 환경오염물질의 집중이 경제성장의 기반이 되는 요소투입에 장애물로 작용하는 데서 비롯된다. 전 절에서 살펴본 바와 같이 환경과 성장의 연계는 지속가능한 발전개념을 등장시킨 주요 원인에 해당한다.

지속가능한 발전에 관한 국제논의가 환경보존과 경제개발문제를 상호 대립관계가 아닌 조화관계로 설정하면서 인류사회의 지속적인 발전을 추구한다는 누구도 부정하기 어려운 당위적 대의명분을 갖고 있음에도, 그 실천에 있어서는 명분에 상응하는 만큼의 성과가 제시되지 못하고 있으며 자원고갈과 전반적 환경악화 현상이 여전히 지속되고 있는 것은 환경과 성장 연계문제의 복잡성을 대변하는 것이다. 환경과 무역의 연계문제가 환경보호론자와 자유무역론자 사이의 논쟁을 불러 일으키고 있는 것처럼, 환경과 성장의 연계 역시, 환경론자와 개발론자의 입장 차이를 부각시키는 계기가 되기도 한다. 이러한 격차는 지속가능한 발전문제를 바라보는 선진국과 개발도상국간의 상호 대립구도에서 극명하게 나타나며, 지구환경 악화의 책임소재 공방을 야기하고 있다.

환경, 무역, 성장의 상호관계를 분석하고자한 본 연구의 출발점이되는 지속가능한 발전 문제에 관련된 모든 논쟁의 본질은, 자유무역과 개발을 통한 경제성장이 가져다 주는 경제적 편익이 어떠한 경로를 통해 자원 및 환경계정의 악화를 보충할 수 있는지에 있으며, 보다 현실적인 관점에 있어서는, 무역과 개발을 통한 이익의 수혜자(선진국)로부터 개발 및 성장과정에서 소외된 계층(개발도상국)으로 이전되는 부의 재분배, 즉 국제적인 차원의 사회적 형평성 실현에 있다고 볼 수 있다.

3. 지속가능한 발전의 전제조건 : 사회적 형평성

지속가능한 발전에 내포된 환경과 성장의 연계 및 선진국 산업화 과정에서 발생한 지구환경의 오염문제에 대하여, 선진국은 지구환경 보전을 위한 선진국의 역사적 책임을 인정하는 입장에서 개발도상국에 대한 재정, 기술지원 등 후진국의 환경보전 노력을 지원할 용의는 있으나, 현재의 부존 환경자원을 미래의 세대에게 물려주기 위한 문제에 대해서는 선진국과 후진국 모두 공동의 책임을 져야한다고 주장한다. 이러한 선진국의 입장은 지구환경 보전책임의 기본원칙으로서 “의제21”에 제시된 역사적 책임과 경제적 능력에 비례하는 “공동의 그러나 차별화된 책임” 규정으로 나타나 있다. 이러한 기본인식을 바탕으로 선진국들은 환경보존을 위한 지구차원의 환경규범의 정립과 그 준수를 위한 국제사회의 합의도출에 주력해오고 있다.

이에 반하여 대부분의 개발도상국들은 현재 진행되고 있는 환경파괴에 대한 근본적인 책임은, 산업화 과정에서 제국주의적 확장정책을 통해 세계전체의 부존자원을 자국에 집중시키고 대량생산과 대량소비를 주축으로 하는 현대 산업사회의 외연적 성장우선정책을 추진해온 선진국에 있다는 점을 강조한다. 이러한 선진국의 역사적 책임을 감안할 때, 현재 선진국이 보유하고 있는 환경청정기술과 대체물질 생산기술 등의 무상이전과 이들 신기술에 대한 개도국 수용능력을 높이기 위한 재정지원은 지속가능한 발전의 실현과 지구환경 보존

을 위해 선진국이 부담해야할 당연한 의무로 이해된다. 개발도상국의 입장에서 선진국의 기술이전과 재정지원은, 제국주의적 자원수탈을 통한 외연성장과정을 통해 축적된 선진국의 부가 개발도상국으로 구성되는 후진국에 재분배되는 과정 즉, 환경과 개발의 조화를 가능케 하는 전제조건인, 사회적 형평성을 제고해 나가는 과정인 것이다.

이상과 같은 환경과 성장 혹은 개발을 둘러싼 이해당사자의 대립구도는 국가수준의 환경보존과 개발문제에서도 확인된다. 대부분의 국가에서 환경보존을 중시하는 환경론자들과 개발을 통한 경제적 부가가치의 창출을 우선하는 개발론자 사이의 대립과 갈등관계를 확인하는 것은 그리 어려운 일이 아니다. 이상적인 관점에서 이러한 대립구도는 개발이익과 환경편익에 대한 정량적 비교를 통해 합리적으로 해결될 수 있는 것으로 인식되고 있으나 실재는 그렇지 못한 경우가 대부분이며, 그 본질적 이유는 개발이익의 수취인과 환경편익의 수혜자가 다르다는 점, 즉 지속가능한 발전과 관계된 사회적 형평성의 문제가 간과되고 있기 때문이다.

결국 지속가능한 발전의 핵심인 환경과 개발의 조화를 이루기 위한 전제조건은 곧 사회적 형평성의 실현여부에 있다고 할 수 있다. 최근의 지속가능한 발전에 대한 논의과정에서 경제성장, 환경보전이라는 기존의 양대 추진축 이외에 사회개발이라는 제3의 추진축이 강조되고 있는 것도, 사회개발의 근본인 부의 공평한 재분배가 지속가능한 발전과정에 필수적이란 사실에 대한 인식에서 비롯된 것으로 보인다.

환경과 개발을 둘러싼 이해 당사자의 대립이 공평한 부의 재분배를 통해서 합리적으로 해결될 수 있다는 원칙은 환경과 개발을 둘러싼 세대간(inter-generation) 갈등해소를 목표로 한 지속가능한 발전의 실현 과정에서 발생할 수 있는 두 가지 종류의 세대내(intra-generation)갈등, 즉 선·후진국간의 국제적 이해상충과 한 나라안에서 일어나는 개발론자와 환경론자의 대립을 해결하고 환경과 개발의 조화에 대한 일정한 합의를 이끌어낼 수 있는 안전판이라 할 수 있다.

결론적으로 환경편익 혹은 경제적 이익의 공평한 재분배라는 사회적 형평성 문제는, 다음 장들에서 전개될 환경과 무역연계, 환경과 성장연계에 대한 다양한 이론적 분석결과들이 현실문제 해결을 위한 정책대안의 이론적 근거로 활용되는 과정에서, 반드시 고려되어야 할 중요한 출발점이 되어야 한다. 이론적 분석모형을 통해 증명된 특정정책의 논리적 무결성이 반드시 해당 정책의 실질적인 타당성을 가져다 주는 것은 아니기 때문이다. 이러한 관점에서 지속가능한 발전문제와 관련하여 대다수 개발도상국들이 많은 관심을 표시하고 있는 선진기술의 개도국이전은 국제사회의 형평성 제고를 위해 유용한 수단으로서 개발과 산업화과정에서 발생하는 성장과 환경의 상충효과를 완화할 수 있는 현실적 대안이 된다고 할 수 있다.

그러나, 이러한 대안은 전통적 산업부문에서 개발도상국들과의 가격경쟁에 대한 비교우위 상실을, 연구개발을 통해 획득한 신기술의 독점적 보유로 만회하려는 선진국의 전략적 기술독점 행동에 막혀 큰 실효를 기대하기 어려운 실정이다. 기술독점을 위한 선진국의 전략적 행동은 새로운 환경기술 개발능력이 미흡한 개도국에게, 독자적 기술개발과 선진기술 도입 중 양자택일을 요구한다. 후진국의 입장에서, 독자적 기술개발을 통한 기술자립 전략에는 후발국으로서의 경험부족과 초기 설비를 위한 투자재원 조달의 어려움이 따르며, 선진기술을 통한 기술 습득 전략도 선진국이 이전을 회피할 최상급 기술의 확보가 어려울 뿐

만 아니라 장기적으로 선진국에 대한 기술종속이 심화될 우려가 있다. 그럼에도 불구하고, 기술이전을 둘러싼 선 · 후진국간의 타협없는 대립의 격화는 관련 당사국의 이해득실을 떠나 세계경제적인 입장에서 볼 때 상당한 손실을 초래한다. 우수한 환경기술의 확산이 가져올 지구차원의 환경보호증진 저해는 물론 동일한 기술개발에 대한 선 · 후진국의 중복투자로 인한 자원낭비를 의미하기 때문이다.

이제 논의의 심도를 높여, 지속가능발전의 축을 이루는 무역과 환경연계에 관한 이론적 고찰과 기존의 실증연구 사례에 대한 분석을 시작해보자.

II. 환경외부성과 자유무역의 효과

1. 무역자유화의 환경효과에 관한 국제 논의

1.1. 무역과 환경연계논의 개요

자유무역과 환경의 상호작용을 주제로 하는 무역과 환경연계 논의의 필요성에 대한 인식은 1970년대 초반이후 경제성장이 사회발전과 환경에 미치는 영향에 대한 국제사회의 우려가 대두되면서 시작되었다는 점은 앞서 언급한 바와 같다. 1971년 작성된 GATT 사무국 보고서 “산업오염통제와 국제무역”을 출발점으로 GATT내에 환경정책이 무역에 미치는 영향을 검토하기 위한 환경조치와 국제무역(Environmental Measures and International Trade : EMIT)작업반이 설치되었다.⁴ 동 작업반에서 진행된 ① 환경마크, 포장요건과 같은 환경조치가 국제무역에 미치는 영향 ② 다자무역규범(MTS)과 다자환경협약(MEAs)에 포함된 무역규제조치와의 관계 ③ 무역에 영향을 미치는 각국 환경규제의 투명성에 관한 논의성과는 1992년 국제무역의 빈곤완화와 환경보존에 대한 긍정적 기여를 인정한 리우정상회의를 통해 공식확인 된다. 이 같은 환경무역 연계에 관한 논의 성과는 UR협상 말기 새롭게 출범하는 WTO가 무역과 연계된 환경문제에 있어서 어떠한 역할을 수행할 것인지에 대한 관심으로 집약되었으며, WTO 설립협정 서문은 무역과 경제활동 분야에서의 회원국 상호관계가 상이한 경제발전 단계에 있는 회원국의 필요와 관심에 부합하는 방법으로 환경을 보호, 보존하고 이를 보장하는 수단의 확대를 모색해야한다고 선언함으로써 WTO내 무역과 환경연계의 중요성을 강조하였다. 이와 같은 서문의 정신은 WTO체제를 구성하는 다수의 부속협정 내에 포함된 환경관련 조항을 통해 반영되었다.⁵

한편, UR 최종협정의 서명을 위하여 1994년 4월 개최된 마라케시 각료회의는 “무역과 환경에 관한 각료회의결정”을 채택하여 WTO 내에 상설기구인 무역·환경위원회(Committee on Trade and Environment)의 설치를 결정함으로써 WTO 내의 지속적인 무역과 환경연계논의의 출발점을 마련하였다. GATT체제하의 환경조치와 국제무역작업반(EMIT)과 각료회의 결정 이후 준비위원회를 통한 논의성과를 승계한 무역·환경위원회는 무역과 환경간의 관계를 연구하고 무역협정 가운데 수정이 필요한 부분에 대한 권고안을 마련하는 것을 주요 임무로 하고 있다. 그러나 환경이슈에 대한 위원회의 활동은 무역에 심각한 영향을 미치는 환경정책의 파급효과에 한정된다. 따라서 개별국가 및 국가간 환경정책에 개입하거나 환경표준을 설정하는 활동은 위원회 권한 밖의 일이 되고 있다. 또한 WTO가 자유무역을 추구하는 다자협정체제라는 점으로부터 위원회가 제시한 환경과 무역 연계문제에 대한 대안은 자유무역의 증진이라는 WTO체제의 원칙에 부합해야한다는 제약을 받고 있다.

<표 II - 1> WTO/CTE 무역·환경 연계의제와 주요쟁점

의 제	주 요 쟁 점
의제1: 환경목적의 무역조치와 다자 통	· MEA상 무역조치와 WTO 규정과의 조 화문제

⁴ Industrial Pollution Control and International Trade, GATT, 1971.

⁵ 'Green' Provisions으로 통칭되는 WTO 협정내 환경조항에 대해서는 “Trading into the Future” WTO, 2nd ed. 1999. 4, p. 46 참조.

상체제(MTS) 관련규정과의 관계	· 사전적, 사후적, 절충적 도입방식 논의
의제2: 국내환경정책과 MTS와의 관계	
의제3: MTS 제규정과 다음 항목의 관계 (a) 환경목적의 부과금, 세금 (b) 기술규정, 표준, 등 환경관련 제품 요건	· 국경세 조정대상(투입물해석, 동종상품 개념) · 제품무관한 제조공정(PPMs)에 근거한 환경마크에 대한 TBT협정의 적용 여부
의제4: 환경관련 무역규제조치의 투명성	· 환경조치처 설치여부 · 환경목적의 무역규제조치에 대한 투명성 증진
의제5: MTS와 MEA의 분쟁해결기구	· 무역분쟁에 있어 환경전문가의 참여 문제 · 환경분쟁에 있어 무역전문가의 참여 문제
의제6: (a) 환경조치와 개도국시장접근문제 (b) 무역왜곡조치 제거의 환경 편익	· 환경조치가 시장접근에 미치는 영향 · 무역왜곡 제거(경사관세 및 보조금 문제)
의제7: 국내 판매금지품(DPG)의 수출 문제	· 관련 검토사항(투명성증진, 능력형성 등) · DPG 협정의 필요여부 검토
의제8: 지적재산권협정(TRIPs)과 환경	· 기술의 개발 및 이전과 TRIPs 협정과 관계
의제9: 서비스와 환경	· GATS XIV조가 환경보호에 충분한지 여부
의제10: CTE와 국제기구와의 연계 강화	· IGO 및 NGO와의 정보 및 자료 교류 문제

자료: www.mofat.go.kr.

1995년 발족된 무역·환경위원회는 각료결정의 위임사항에 포함된 의제에 대한 검토과정에서 합의된 사항을 중심으로 환경·무역 연계문제에 관한 WTO 논의의 근간이 되어온 1996년 싱가포르 각료회의 보고서를 채택한 바 있다.⁶ 이후, 무역·환경위원회는 관련 의제 범위를 확장하고 논의 심도를 높이기 위하여 매년 3차례의 정례회의를 개최하고 있으며, 지금까지 논의된 무역·환경 연계의제의 종류와 주요쟁점은 <표 II -1>과 같다. 이들 가운데 본 연구와 직접 관련이 있는 의제는 무역왜곡조치제거의 환경적 편익에 관한 의제 6이 있다.

1.2. 무역자유화의 환경효과에 관한 WTO/CTE 논의쟁점⁷

무역자유화의 환경효과에 대한 주요 쟁점은 ① 무역자유화와 각국 환경정책간의 상호지적 관계촉진 방안, ② 환경조치가 개도국 시장접근에 미치는 영향, ③ 무역왜곡 조치의 철폐에 따른 긍정적 환경효과 등이 있다. 이 가운데 본 연구에 직접연계된 무역왜곡 조치

⁶ WTO/CTE의 싱가포르각료회의 보고서에 포함된 10대 환경·무역연계 의제별 합의사항에 대한 요지는 “환경보호목적의 무역규제에 대한 대응방안 조사연구”, 환경부, 1999. 12, pp. 12-24. 참조.

⁷ 의제6: 환경조치가 개도국의 시장접근에 미치는 영향 및 무역왜곡 조치의 제거가 미치는 환경적 이익: The effect of environmental measures on market access, especially in relation to developing countries, in particular to the least developed among them, and environmental benefits of removing trade restrictions and distortions.

의 철폐에 따른 긍정적 환경효과에 대한 논의는 지금까지 개별 산업부문을 중심으로 진행되고 있다.

무역자유화와 환경보호의 관계에 대해 무역자유화는 소득을 증대하여 전반적으로 환경개선에 기여한다는 점에는 공감대가 형성되었으나, 다수의 개도국은 무역의 긍정적 환경효과를 보완할 국내적 차원의 환경-자원관리 정책의 이행, 개도국으로의 기술지원, 재정지원 등이 보장되어야 함을 주장하고 있다. 선진국이 시행하는 환경조치가 실질적으로 개도국의 선진국 시장에 대한 접근을 억제하고 있는지에 있어서 개도국 중소기업의 경쟁력과 시장접근기회에 대한 부정적 효과에 대한 우려가 강하다. 무역왜곡조치 제거의 환경효과에 대한 논의는 경사관세,⁸ 고관세, 생산 및 수출 보조금, 수출규제, 기타 비관세 장벽 등이 주된 검토대상이 된다.

1.3. 쟁점별 주요국 입장

1.3.1. 무역자유화의 환경효과

미국은 UR협상결과 확대된 무역자유화가 개도국의 시장접근을 개선하고 환경보호에 기여한다는 입장이다. 각국의 높은 환경기준은 자원사용의 효율성 증대를 가져와 국내 생산자의 경쟁력에 긍정적 효과를 가져오며, 새로운 상품, 서비스, 기술개발을 추진함으로써 새로운 시장을 형성한다고 주장하면서 의류 및 직물생산의 대부분을 차지하는 개도국 내에 환경친화적 기술적용을 촉구하고 있다.

이에 대하여 개도국은 선진국의 새로운 규제와 기준(환경마크, 포장요건, 환경세 등의 관련규정)은 개도국에게 재정, 기술, 행정상의 상당한 적응비용부담을 가져오는 비관세 장벽을 형성하여 개도국의 시장접근에 부정적인 영향을 초래한다고 주장한다. 따라서 각국의 환경조치는 무역 역효과를 방지하기 위해 과학적 기반, 투명성, 상응성의 바탕 위에 개방적이고 평등하며 비차별적인 성격의 무역체제와 양립되어야 한다는 입장을 취하고 있다. 인도는 환경조치에 의해 야기되는 무역 역효과 해소를 위한 WTO규범 강화를 역설하면서 이는 특히 개도국 공산품 수출의 상당량을 차지하는 중소기업의 기존시장 접근기회를 보호하는 방향으로 진행되어야 한다고 주장한다.

우리나라는 무역자유화가 소득증대, 자원배분의 효율성을 촉진하여 환경이익을 증대시키고 개도국의 시장접근을 촉진하는데는 기본적으로 동의하고 있다. 그러나, 이러한 긍정적 환경, 경제적 효과를 위해서는 환경, 기술, 경제, 사회적 측면 모두를 고려한 효율적인 국내정책이 이행되어야한다는 견해를 표명한 바 있다.

⁸ “Tariff escalation”, 통상 완제품에 가까울수록 높은 관세율이 적용되며, 단순원료 및 단순가공품의 수입에 혜택을 주어 국내생산을 촉진하여 고용창출, 기술이전에 기여한다.

1.3.2. 농업보조금 문제⁹

먼저 주요 농산물 수출국으로 구성된 케언즈그룹은 개도국의 주요 수출품인 의류 및 식물, 피혁제품, 신발류, 삼림제품, 수산물, 광산물, 농산물, 기타 1차 상품부문에 대한 무역왜곡조치의 제거가 개도국 환경개선에 잠재적 혜택을 가져올 수 있다고 주장하면서 개도국 입장을 압박하고 있다.¹⁰ 이들은 또 유럽연합을 겨냥하여 선진국의 생산지원을 통한 농업보조금이 지급국내 식량자급 목표를 넘는 생산량 수준을 유발하여 재정손실 및 환경파괴, 국제시장 가격왜곡을 가져온다고 비난하고 있다.

케언즈 그룹의 기본입장은 농업보호 및 지원의 축소는 무역과 환경 모두의 향상에 기여하며, 이에 대한 CTE 논의성과는 향후 WTO 농업협정 검토에 참고가 되어야 한다는 것이다. 이들의 주장은 1999년 시애틀 각료회의에서 환경에 부정적인 영향을 주는 농산물, 수산물에 대한 수출보조금의 철폐 문제를 둘러싼 의견대립을 야기하여 뉴라운드의 출범을 무산시킨 요인의 하나로 지적된다. 농업부문에 있어서의 무역자유화에 대한 미국의 입장은 케언즈 그룹과 유사하나 농업보조금을 넘어서 국영무역, 고관세 등에 대해서도 논의를 확대한다는 입장에 있다.

유럽연합은 농업교역 자유화 자체가 환경개선을 보장하는 것은 아니며, 긍정적 환경효과를 위해서는 적절한 자원관리 및 환경정책이 동반되어야 한다는 입장이다. 바람직한 환경정책 하에서의 농업보조금 지급은 무역을 제한하거나 환경악화를 초래하지 않으며 오히려 시장실패를 극복하는 수단이 될 수 있으므로, 농업분야에 한정하여 환경적 영향을 분석하는 것은 부적절하며, 여타 산업분야 및 사회경제적 요인까지 포함한 총체적인 논의가 필요하다는 주장을 펼치고 있다. 유럽연합과 유사한 입장에서 일본은 농업이 환경에 긍정적, 부정적 영향 모두 미칠 수 있으므로 농업과 환경문제는 무역적 측면에서만 고려되어서는 안된다는 기본입장을 세우고 있다. 농업정책이 환경에 긍정적 영향을 미치고 지속가능한 농업을 촉진시키는 방향으로 이루어져야 한다는 견지에서 농업의 식량안보, 농촌개발, 환경보존에 관한 비교역적순기능(Non Trade Concern)을 강화하기 위한 보조금 지급의 정당성을 주장한다.¹¹

우리나라도 농업의 다기능성(multifunctionality)을 강조하면서 농업보조금에 대한 지지 입장을 표명하고 있다. 농업생산확대는 농약 및 비료의 과다사용, 토양침식, 용수오염 등 환경유해 효과가 있으나, 홍수방지, 공기, 수질의 정화, 토양산성화의 방지, 자연경관의 보존, 생물다양성 보존, 지역사회 및 그 문화의 보존 등의 긍정적 역할도 수행하고 있다는 점을 근거로 든다. 농업자유화가 식량가격, 식량안보, 사회적 안정 등에 미치는 영향을 충분히 고려할 필요가 있으며, 농업생산을 위한 정부의 지원이 이를 촉진하는 경우, 정책목표 달성을 위한 유용한 도구로서 인정되어야 한다는 주장이다.

⁹ WTO 농업협정은 생산 및 교역을 왜곡시키는 국내보조금을 선진국은 95년부터 6년간 20%, 개도국은 10년간 13.3% 감축하도록 규정하고 있다. 수출보조금은 선진국은 재정지출기준 36%, 수출물량기준 21%를 개도국은 선진국의 2/3 수준으로 각각 감축하도록 되어있다. 단, ① 무역왜곡효과가 없거나 매우 약한 농업연구, 공공비축, 식량원조(Green Box subsidy)를 위한 국내보조금 ② 생산량과 연계되지 않은 직접지불(Blue Box subsidy) ③ 환경보전, 낙후지역을 위한 지원 보조금의 지급은 허용하고 있다.

¹⁰ 아르헨티나, 브라질, 칠레, 콜롬비아, 우르과이, 파라과이, 호주, 뉴질랜드, 캐나다, 헝가리, 인도네시아, 말레이시아, 필리핀, 태국, 피지, 남아공 등 16개 농산물 수출국가 그룹으로 UR 협상에 농산물 분야를 포함하는 것에 반대하는 유럽연합 국가에 대응하기 위해 1986년 호주 케언즈 각료회의에서 형성되었다.

¹¹ WTO 작업문서, WT/CTE/W/107.

1.3.3. 수산보조금 문제

미국, 뉴질랜드, 아이슬랜드 등은 수산보조금이 과도한 조업을 조장하여 환경파괴의 원인으로 작용한다는 점을 들어 이의 폐지를 주장한다. 이들은 부정적 수산보조금은 어획장비 구입을 위한 보조금, 어선연료에 대한 세금면제, 운영비감소 조치, 직접적 소득지원 등이 있으며, 자본비용과 어로작업비용을 감소시킴으로써 직접적인 어획활동을 과도하게 증가시킨다는 점을 강조하고 있다. 아이슬랜드의 경우 자국의 수산경영 성공사례의 소개를 통해 경제적 효율성에 기반한 수산경영체제의 중요성을 부각시키고 있다.¹²

유럽연합은 수산보조금의 수산업 구조개편, 어민교육 등 긍정적 역할을 고려하여 이의 일방적 철폐보다는 긍정적, 부정적 역할을 고려한 선별적 철폐가 바람직하다는 보다 완화된 입장을 보이고 있다. 긍정적 수산보조금은 어획활동을 감소시키는 것을 목적으로 하는 보조금으로, 어선감축사업, 어민들의 어획활동으로부터의 전환을 위한 재정지원, 효율성을 증대하기 위한 어선의 현대화 지원 등이 거론된다. 노르웨이도 과도어획이 보조금 보다는 부적절한 자원관리에 보다 밀접하게 연관되어 있음을 강조하며, 어획노력을 감소시키고 수산자원의 지속가능한 이용을 가능하게 하는 보조금의 긍정적 기능에 대한 고려의 필요성을 강조하고 있다.

우리나라의 기본적인 입장은 수산보조금이 수산업 구조개편, 어민 교육 등 해양환경에 긍정적 효과를 초래할 수 있으며, 반드시 과다조업으로 귀결되지는 않는다는 것이다. 과다조업은 종종 수산업 관리체제의 미비와 연관되어 있으므로, 보조금을 비롯한 일부 지원정책은 수산자원 보전을 위해 필수적이란 견해를 유지하고 있다.

1.3.4. 기타 부문

에너지 부문에 대하여 직·간접적 환경효과가 큰 부문으로 에너지 사용에 따른 기후변화, 환경오염에 대처하기 위한 재정적 유인동기제공, 재생·대체에너지원의 개발 등이 논의되고 있다. 경제적, 환경적으로 효율적인 에너지소비 구조의 형성을 위해서는 환경친화적 에너지원에 대한 세금감면, 오염에너지원에 대한 보조금 제거 등의 가격개혁 정책이 강조되고 있으나, 별다른 입장대립은 확인되지 않는다. 노르웨이는 에너지 보조금 제거가 환경친화적 에너지 이용을 촉진하여 자원배분의 효율성과 환경목표 달성에 기여하므로 예방 원칙 및 오염자 부담원칙이 고려된 에너지 정책을 수행하여야 한다는 입장을 보이고 있다. 유럽연합은 에너지 가격에 환경외생물을 내부화하기 위하여 에너지세, 에너지와 관련한 재생가능 에너지원 개발 및 환경친화적 기술 등의 조치가 요구된다는 의견을 제시하고 있다.

산림부문에 있어서 캐나다가 산림분야의 인증, 표준, 라벨링제도와 같은 제품요건의 부적절한 적용이 시장접근에 장애를 형성할 수 있음을 지적하면서, 제품요건 개발단계에서 투명성과 공개성을 보장하고, 신뢰성있는 감사제도를 도입할 것을 제안하고 있다. 여기에 동조하여, 호주와 동남아시아 회원국은 보조금, 인증제도, 경사관세 등에 의해 형성되는 무역규제 요소의 제거가 산림황폐를 방지하고 지속가능한 산림경영을 촉진시킨다는 의견을 제시하였다. 이에 반하여 유럽연합, 일본 등은 무역자유화는 오히려 산림파괴로 인한 환경

¹² WTO 작업문서, WT/CTE/W/103.

악화를 가져올 수 있음을 지적하고 산림자원의 효율적 관리와 올바른 가격설정이 필수적임을 역설하고 있다.

이상에 살펴본 바와 같이, 자유무역의 환경효과에 대한 논의의 대부분은 관세, 보조금과 같은 무역왜곡조치 제거가 환경에 미치는 영향을 중심으로 진행되고 있다. 여기서 농업 및 수산업 부문에 지급되는 보조금의 정당성은 주로 동 보조금의 긍정적인 환경적 효과에 근거하여 주장되고 있다. 이것은 보다 직접적으로 환경적 외부효과에 관계된 것이다. 이제 지금까지의 국제논의 과정에서 등장하는 다양한 이견들의 타당성을 국제무역에 관한 전통적인 분석틀 내에 환경적 외부성을 고려함으로써 검증해 보자.

2. 환경적 외부성을 고려한 개방경제의 일반균형 분석

본 절에서는 2요소 2재화 완전경쟁시장의 일반균형을 이용하여 환경적 외부성이 생산 및 소비활동과 갖는 관계를 고찰함으로써, 환경외부 효과를 고려한 국제무역의 정태적 분석모형의 출발점으로 삼고자 한다. 먼저 일반균형에 관한 분석틀을 점검해보자.

2.1. 2요소 2재화 일반균형

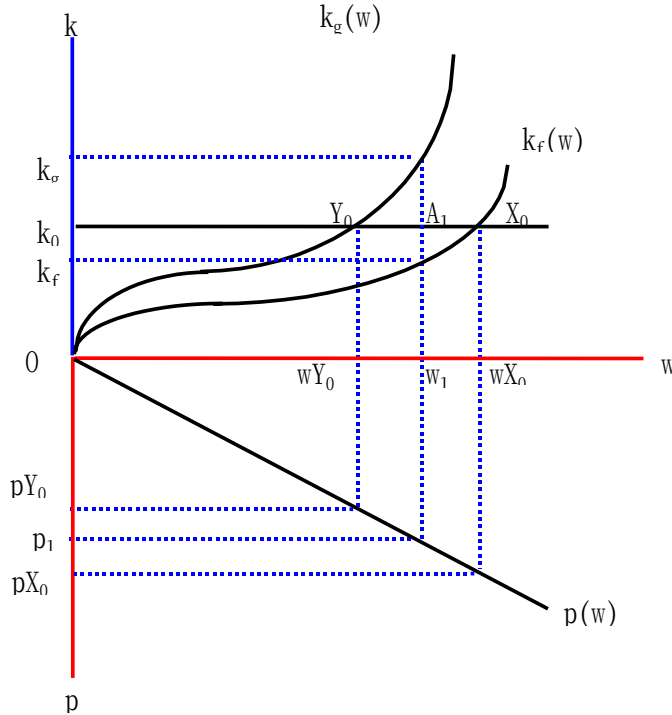
초기 요소부존량이 각각 L_0 와 K_0 로 주어진 노동과 자본, 그리고 신고전파적인 생산기술을 이용해 두가지 재화(X , Y)를 생산하고 있는 폐쇄경제를 상정한다. 요소가격은 각각 W , R 로 표기되며, 요소상대가격은 $w=W/R$ 로 정한다. 두 재화 X 와 Y 의 생산함수는 $X=F(L, K)$, $Y=G(L, K)$ 로 주어지고 Y 재 생산부문이 X 재 생산부문에 비해 자본집약적 생산기술을 이용하고 있으며, P_X , P_Y 로 표기되는 재화가격은 상대가격 $p=P_X/P_Y$ 로 나타낸다. X 재와 Y 재의 소비로부터 얻어지며 소비자 효용은 $U(X, Y)$ 로 표기된다. 합리적인 생산자와 소비자는 생산물 조합과 소비구성에 대한 선택에 있어서 각각 이윤극대화와 효용극대화 원칙에 따라 행동한다. 시장내에 다수의 생산자와 소비자가 완전경쟁상태에 있고 요소의 완전고용이 이루어져 있다. 이와 같은 가상적 경제의 재화시장균형과 요소시장균형을 포함하는 일반균형은 규모의 수확불변을 가정한 생산함수의 1차 동차성으로부터 단위노동당 생산함수, 재화시장균형, 요소시장균형, 요소상대가격과 요소집약도의 관계, 요소상대가격과 재화상대가격의 관계, 요소시장의 완전균형을 나타내고 있다.¹³

이 같은 2요소 2재화 모형이 가져다 주는 경제균형의 특성으로는 자본집약도, 요소상대가격, 재화상대가격간에 존재하는 일대일 관계를 지적할 수 있다. <그림 II -1>은 이들의 관계를 자본집약도(k)와 요소가격(w)의 1사분면과 요소가격(w)과 재화가격(p)의 4사분면에 표시한 것이다.

1사분면의 두 곡선($k=k_f(w)$, $k=k_g(w)$)은 요소상대가격의 변화에 따라 X 재와 Y 재 생산에 고용되는 노동과 자본의 비율을 나타낸 것이며, Y 재의 요소집약도 곡선이 X 재요소집약도 곡선의 위에 존재하는 것은 동일 요소가격을 기준으로 할 때, Y 재 생산부문이 보다 자본집약적인 생산기술을 사용한다는 것을 보여주고 있다. 1사분면에서 가상경제의 요소부존도는 k_0 수준에서 요소가격축에 평행한 직선으로 표시되고 있다.

¹³ John B. Shoven and John Whally, "Applying General Equilibrium, 1992, Cambridge Univ. Press, pp.28~32. 참조.

<그림 II - 1> 요소집약도와 요소 및 재화가격의 관계



4사분면의 직선($p(w)$)은 요소상대가격과 재화상대가격의 관계를 표시한 것이다. X재의 상대가격이 노동 상대가격의 증가함수로 나타나는 것은 X재의 가격이 상승할 경우 생산자는 요소시장에서 X재 생산을 늘리는데 필요한 노동과 자본을 수요하게 되는데, 완전고용 상태에서 이러한 추가적인 요소 수요는 Y재 생산부문의 축소로부터 방출되어 나오는 노동과 자본에 의해 충족될 수 밖에 없다. Y재가 자본집약적이므로 방출되어 나오는 노동과 자본의 비율은 X재 생산이 필요로 하는 노동과 자본의 비율에 미치지 못하며 상대적으로 더 적은 양의 노동이 공급되게 된다. 이는 노동시장의 초과수요를 초래하며, 노동의 상대가격 상승을 가져오게 되는 것이다. X재의 가격이 상승이후에도 완전고용이 가정된다면, 가상경제 내에는 X재 생산의 증가, Y재 생산의 감소, 노동상대가격의 상승이 일어난다. 또한 임금의 상승은 X재와 Y재 생산부문에서 보다 자본집약적인 생산방식이 채택되는 결과를 가져온다.

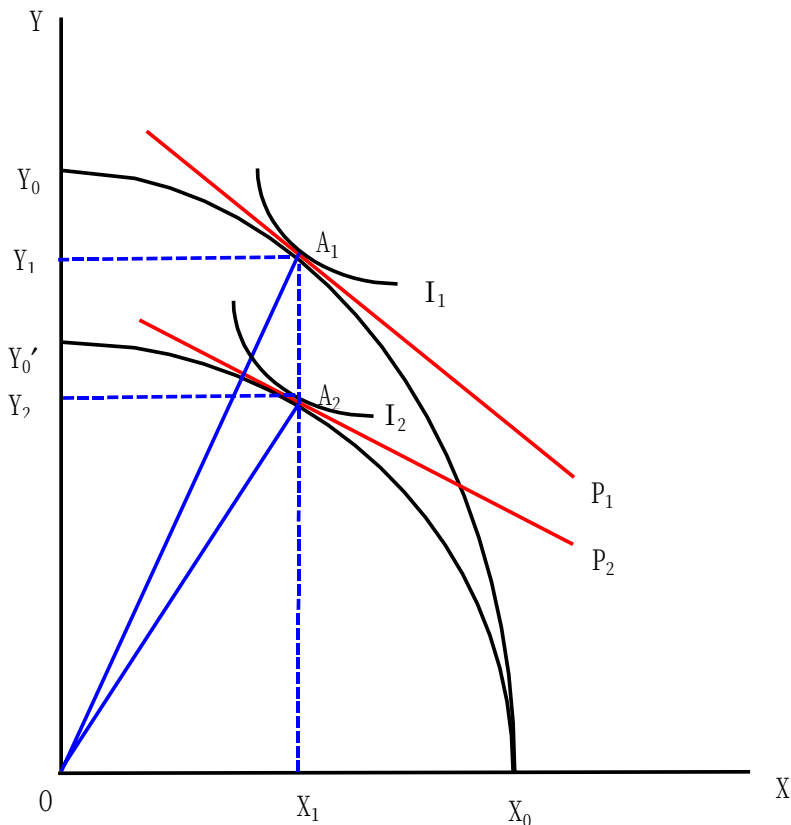
한편 k_0 로 주어진 요소부존도하에서 요소가격이 wY_0 으로 주어질 경우 가상경제는 요소부존도선과 Y재 생산의 요소집약도곡선($k_g(w)$)이 만나는 Y_0 점에서 Y재 생산에 특화하게 되는데, 이보다 낮은 요소가격에서는 가상경제 내에 완전고용이 달성될 수 없다. 이 경우 재화의 상대가격은 pY_0 로 주어지게 된다. 반대로 wX_0 수준의 요소가격에서는 X재의 생산부문에 대한 특화가 일어나며, pX_0 의 재화상대가격을 갖게 된다. 요소가격이 wY_0 와 wX_0 사이에 주어지는 경우, 예를 들면, w_1 수준의 요소가격에 대해서는 양 재화 모두 생산이 가능해지며, 재화가격은 4사분면의 p_1 으로 결정되고 Y_{w_1} 생산부문의 요소집약도는 k_g , X재 생산부문의 요소집약도는 이보다 낮은 k_f 수준으로 결정됨을 알 수 있다.

초기요소집약도(k_0)에서 요소시장의 균형이 요소가격 w_1 에서 성립되었다면, 이 같은 가상경제의 재화시장과 요소시장의 균형은 <그림 II - 2>와 <그림 II - 3>과 같이 표현할 수 있다.

<그림 II - 2>는 재화시장의 균형을 나타낸 것이며, 가상경제가 가장 효율적으로 생산해 낼 수 있는 X재와 Y재의 조합을 나타내는 생산가능곡선은 X, Y축 1사분면의 X_0Y_0 와 같이 주어진다. X축상의 X_0 점과 Y축상의 Y_0 점은 각각 X재와 Y재에 특화가 일어난 경우의 최대생산량을 의미한다.

소비자의 효용무차별곡선이 I_1 과 같이 주어진 경우 경제의 균형은 두 재화의 한계대체율과 한계변환율이 일치하는 점점 A_1 에 나타나며, 재화시장의 균형은 각각 X_1 과 Y_1 만큼의 생산량조합과 상대가격 P_1 을 갖게 된다.

<그림 II - 2> 상품시장 일반균형과 부정적 환경외부효과



<그림 II - 3>은 Edgeworth Box를 통해 요소시장의 균형을 분석하고 있다. 그림에서 에지워드 상자의 크기는 총 요소부존도에 따라 결정되며, 종축과 횡축은 각각 생산에 투입되는 노동량과 자본량을 나타낸다.

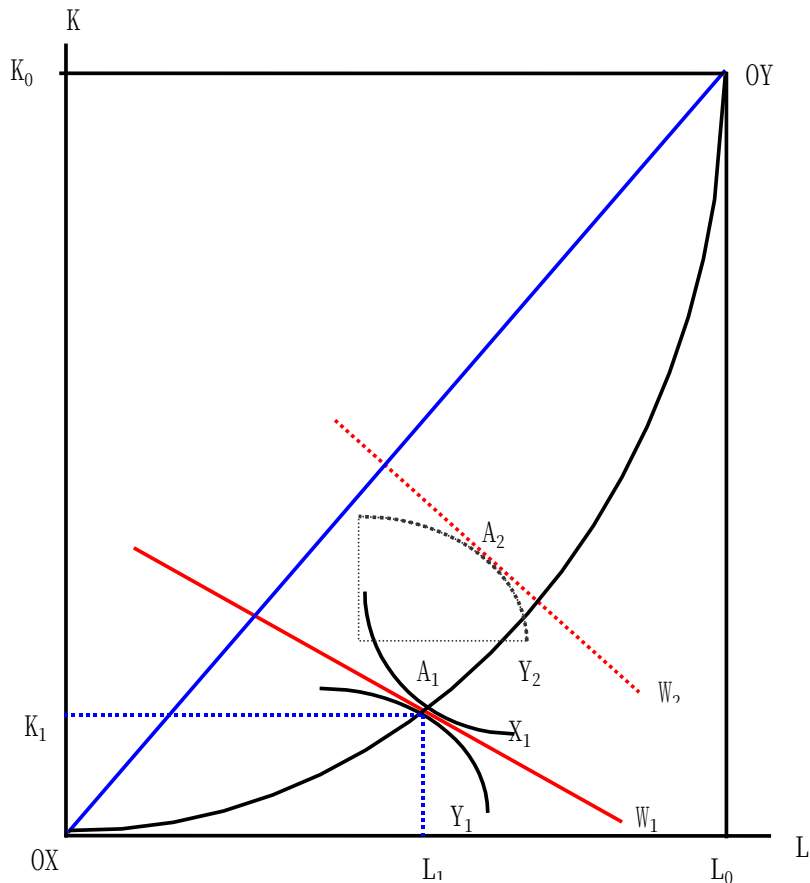
OX 원점으로부터는 X재 생산에 투입되는 노동과 자본의 양이 표시되어 있으며, OY 원점으로부터는 Y재 생산에 투입되는 노동과 자본의 양이 측정되고 있다. 대각선 $OX-OY$ 는 가상경제에 주어진 노동과 자본의 비율을 나타내며, 가상경제는 상대적으로 자본이 풍부한 국가로 가정되어 있다.

OX 와 OY 를 있는 호는 가상경제가 가장 효율적인 방법으로 생산해 낼 수 있는 X재와 Y재의 생산물 조합을 나타내는 궤적으로 “계약곡선”이라 불린다. 에지워드 상자 내에 나타난 곡선 X_1 과 Y_1 은 등생산(iso-quant)곡선으로 각각 원점에 볼록한 형태를 띠고 있으며, 정해진 생산수준을 생산하는 데 사용할 수 있는 다양한 노동과 자본의 조합을 표시하고 있다.

16 환경부문을 고려한 국제무역과 내생적 지속성장모형 연구

OX원점으로부터 등량곡선 X_1 에 이르는 거리는 X재의 생산량에 비례하며, OY원점으로부터 Y_1 까지의 거리는 Y재의 생산량을 나타내고 있다. 재화시장의 균형이 <그림 II - 2>의 A_1 점에서 X_1 과 Y_1 의 균형생산량으로 결정되는 경우 이 점은 <그림 II - 3>의 에지워드상자 내에서 효율적 생산상태를 나타내는 계약곡선 상의 A_1 점으로 표시되어, 각각 X_1 과 Y_1 등량곡선 수준에 해당하는 재화생산이 이루어지고 있음을 알 수 있다. W_1 은 양 재화의 생산부문에 동일한 요소가격이 적용되고 있음을 보여주며, 요소시장이 균형상태에 있음을 나타낸다. X재 생산부문에

<그림 II - 3> 요소시장의 일반균형과 부정적 환경외부효과



투입된 노동과 자본은 각각 (OXL_1) 과 (OXK_1) 로 측정되며, 이 부문의 요소집약도(K_1/L_1)는 직선 OXA_1 의 기울기로 나타나며 <그림 II - 1>의 k 축에 위치한 k_f 와 같다. Y재 생산부문에 완전고용가정에 따라 나머지 생산요소인 (L_1L_0) 와 (K_1K_0) 가 고용되고 OYA_1 기울기로 표시되는 Y산업 요소집약도 $((K_0-K_1)/(L_0-L_1))$ 는 <그림 II - 1>의 k_f 와 같다고 할 수 있다.

2.2. 환경적 외부성의 도입

외부성이란 어떤 경제주체의 효용함수나 생산함수가 자신과는 무관한 다른 경제주체의 활동의 영향을 받는 경우 발생한다. 과수재배자와 양봉업자의 관계에서처럼, 과수원 주인이 자신과 무관한 양봉활동으로부터 도움을 받는 경우 양봉업자의 활동은 과수원업자에 대해 긍정적인 외부성, 혹은 긍정적 외부경제를 유발하고 있다고 말한다. 외부적이란 뜻은 양봉업자로부터 이득을 얻는 과수재배자가 양봉활동에 소요되는 비용을 전혀 부담하지 않고 있다는 의미이다. 이러한 경우 경제활동에 대한 편익과 비용의 관점에서 적용되는 시장

가격기구가 정상적으로 작용하고 있다고 볼 수 없다. 일종의 시장실패가 초래되는 것이다. 만일 과수업자가 자신이 받는 이익만큼의 대가를 양봉업자에게 지불하는 경우, 우리는 외부성이 내재화(internalize)되었다고 말한다. 이와 같이, 외부성이 개인과 개인의 경제활동과 관련하여 발생하는 경우 이를 사적 외부성(private externality)이라 부르기도 한다.

외부성은 또한 환경자원과 같은 공공재의 이용과정에서도 발생할 수 있다. 일부 경제주체의 생산활동에서 유발되는 독성물질에 의한 수질오염, 오존층의 파괴, 지구온난화와 같은 환경문제들은 일정범주의 경제주체들에 한정하여 선택적인 피해를 초래하는 것이 아니라 점에서 비경합적 특성을 갖는다. 또한 환경자원을 이용하는 생산자와 소비자는 공기나 수질을 오염시켜 환경질을 악화시키고 있음에도 불구하고 그 대가를 지불하지 않는 것이 일반적이다. 외부성이 발생하는 것이다. 이처럼 생산 및 소비활동에 따른 오염물질의 방출이 환경을 오염시키고, 더 나아가 일정한 사회적 비용을 야기하고 있음에도 오염주체들이 그러한 사회적 비용을 부담하고 있지 않을 때, 우리는 이러한 외부성을 사회적 외부성이라고 한다. 환경오염은 사회적 외부성의 대표적인 사례가 되는 것이다.

환경적 외부성을 경제학적 분석틀 내에 도입하는 방식은 분석대상이 되는 외부성의 특성과 분석수준에 따라 다양하다. 환경적 외부성은 환경오염 발생 원인행위에 따라 소비활동의 외부성과 생산활동의 외부성으로 나누어 볼 수 있다. 또한 환경오염의 가해자와 피해자의 구별에 따라, 가해자와 피해자가 개별 경제주체가 되는 사적외부성과 가해자는 개별 경제주체이나 그 피해자는 모든 경제주체가 되는 사회적 외부성으로 나누어 볼 수 있다.¹⁴

본 고에서는 이 같은 다양한 환경적 외부성 가운데 생산부문에서 발생하는 환경오염이 사회구성원 전체에게 부정적인 파급효과를 갖는 생산의 사회적 외부성을 중점적으로 고찰한다. 자정능력을 갖는 일정수준의 환경용량이 특정 경제체제에 주어져 있으며, 현재의 경제활동이 주어진 환경용량 내에서 이루어지고 있다고 가정할 경우, 경제활동에 따라 방출되는 환경오염은 생산자의 생산수준에 관한 의사결정이나 소비자 선택에 별다른 영향을 미치지 않는다. 문제는 경제활동의 결과 발생하는 오염이 환경계의 자정능력의 한도를 벗어나 순 환경오염의 증가로 나타나고, 이 오염수준이 주어진 환경용량을 넘어서는 경우로, 생산과 소비활동이 유발하는 환경적 외부성은 부정적으로 나타나게 되는 것이다.

이제 환경적 외부성을 Y재 생산과정에서 발생하는 환경오염으로 파악하고, 동 환경오염은 사회적인 외부성을 초래한다고 가정한다. 분석상의 편의를 위하여, 환경오염은 가상경제 내에 주어진 환경용량 내에서 발생하고 있어 사회경제주체 전체의 소비자효용에 직접적인 영향을 미치지 않는다고 가정한다. Y재 생산자의 입장에서는 환경오염 제거필요성이 인지되지 않으나, 사회 전체적인 입장에서는 주어진 환경자원을 잠식하는 Y재 생산활동을 적절히 규제할 필요성이 존재한다. 이러한 시장실패를 보정하기 위하여 가상경제에 존재하는 정부가 Y재 생산에서 발생하는 환경오염을 제거하기 위한 사회적 비용을 오염자부담원칙에 따라 Y재 생산자로부터 징수한다고 가정할 때, 이러한 추가적 비용부담을 고려한 생산부문의 생산가능곡선은 <그림 II - 2>의 X_0Y_0 보다 안으로 축소된 X_0Y_0' 과 같이 나타낼 수 있다.

X_0Y_0 생산가능곡선이 환경오염을 고려하지 않은 사적 관점에서 효율적으로 보이는 생산가능재화의 조합을 나타낸다면, X_0Y_0' 은 환경오염의 비용을 고려한 사회적 관점에서 살펴본

¹⁴ 일반균형 내에서 외부성을 처리하는 방법에 대한 상세 논의는 “The Structure of Applied General Equilibrium Models”, Victor GINSBURGH and Michiel KEYZER, 1997, The MIT Press. p.

효율적인 생산가능곡선을 의미한다고 해석할 수 있다. 환경적 외부성이 고려된 새로운 균형점은 <그림 II - 2>의 A_2 와 같은 위치에 나타낼 수 있다. 이는 Y재 생산자가 자신의 사적인 생산가능곡선에 근거하여 생산점을 A_1 과 같이 결정하고, 정부가 Y재 생산의 일정부분을 오염처리비용으로 징수하는 형식의 환경오염비용의 내재화를 가정한 것이다. X재 생산수준은 이전과 같은 X_0 수준에서 결정될 것이며, 사회적 오염비용은 A_2 점과 A_1 점의 수직거리로 측정되며, Y재 생산이 야기하는 환경오염의 크기로도 해석할 수 있다. 사회적 효율성을 고려한 Y재 생산수준은 Y_2 로 Y_1 보다 작고 Y재의 상대가격도 높다는 점을 알 수 있다. 이와 같은 사회적 균형점 A_2 는 <그림 II - 3> 에지워드상자 내에서 등량곡선 X_1 의 우상부에 위치하게 될 것이다. OY원점과 Y_1 의 거리에 해당하는 Y재 생산량의 일정부분은 환경오염제거활동에 투입될 것이다.¹⁵

이상과 같은 환경적 외부성이 존재하는 상황에서 국제무역의 역할을 규명하기 위하여 위에 언급된 일반균형모형을 2국 2재화 2요소 모형으로 확장시켜보자. 편의상 위와 같은 가상경제를 C국으로 표기하고 상대교역국을 E국으로 표기한다. E국은 C국과 동일한 요소부존도와 생산함수, 효용함수를 가지고 있는 것으로 가정한다.

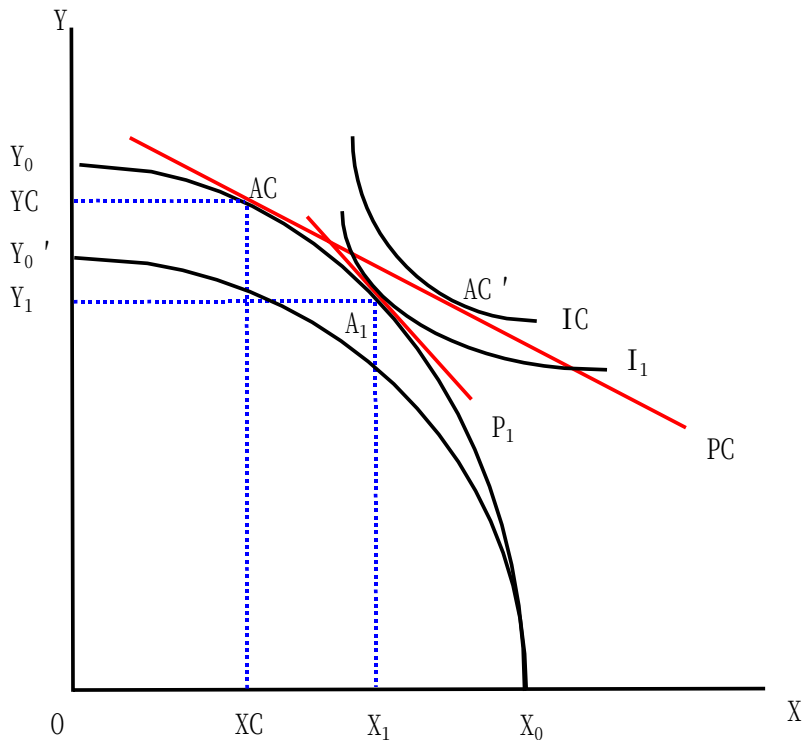
2.3. 환경적 외부성과 국제무역의 효과

양국 사이의 무역효과를 보기위해 C국은 Y재 생산에서 발생하는 환경오염에 대한 사회적 인식의 부족과 환경규제기준의 미비로 Y재가 유발하는 환경외부성이 내재화되고 있지 않아, 사적인 생산가능곡선을 따라 생산이 이루어지고 있다고 가정한다. 이와 반대로 D국은 상대적으로 높은 환경의식과 환경규제기준의 적용으로 Y재 생산이 초래하는 환경오염 제거비용이 내재화되어 있다고 가정한다.

국제교역을 고려하지 않을 경우 C국과 D국은 각각 <그림 II - 2>에서 살펴보았듯이, A_1 점과 A_2 점에서 생산과 소비가 이루어지는 폐쇄경제의 일반균형상태에 있게 된다. 각국 경제의 특징을 비교하면, C국은 D국에 비해 Y재를 더 많이 생산 소비하고 있으며, Y재의 상대가격도 D국에 비해 더 낮게 평가되고 있다. 반대로 D국에서는 사회적 환경오염비용을 유발하는 Y재의 상대가격이 C국에 비해 높으며, 폐쇄균형에서의 생산량과 소비량이 C국에 비해 더 낮게 나타난다. 이는 C국이 Y재 생산에 비교우위를, D국은 X재 생산에 비교우위를 갖고 있음을 의미한다.

교역후 C국의 균형을 나타낸 <그림 II - 4>에서 보면, 두 나라 사이에 자유무역이 가능할 경우, C국에서의 Y재 생산은 증가하게 될 것이다. 결국 개방경제하의 C국 생산균형점은 AC와 같이 A_1 점의 좌상 방향에 나타나게 된다. C국은 D국에 대하여 Y재를 수출하고 X재를 수입하게 되며, 국제시장의 균형가격은 C국 폐쇄경제의 균형가격인 P_1 과 D국 폐쇄경제의 균형가격인 P_2 사이에서 결정된다. 이는 AC점에서의 접선, PC로 나타나며, 교역의 결과 Y재의 가격은 교역 전에 비해 상승하게 되었음을 보여준다. C국의 소비균형점은 국제가격선이 <그림 II - 4>에 나타난 무차별곡선 I_1 에 의해 잘리는 선분 위에 존재하며, AC'으로 표시된 이점에 접하는 무차별곡선, IC는 교역 전에 비해 사회적 후생이 증가하였음을 보여주는 것이다.

<그림 II - 4> 환경외부성과 개방경제의 상품균형



마찬가지의 논리로, D국에서는 교역과 함께, Y재의 생산이 줄고 X재의 생산이 증가하며, 생산 균형점은 <그림 II - 2> A₂점의 오른쪽 아래에 위치하게 된다. 소비균형점은 새로운 생산균형점에 접하는 국제가격선과 무차별곡선이 접하는 점에서 결정되며, 이 무차별곡선은 폐쇄경제하의 무차별곡선 I₂의 상방에 위치하게 될 것이다. 이것은 교역 후 D국에서도 사회적 후생이 증가한 것을 말해준다.

이상의 분석으로부터 우리는 환경의 사회적 외부성을 가정하는 경우에도 자유무역은 양 교역 당사국의 후생을 증가시킬 수 있다는 점을 알 수 있다. 그러나 교역이 환경에 미치는 효과는 C국과 D국에서 다르게 나타난다. 환경오염적인 Y산업에 비교우위를 갖고 있는 C국은 교역이 결과 국내환경오염의 정도가 증가한 것으로 나타났다. 그러나 환경오염을 유발하지 않는 X재 생산에 비교우위를 갖는 D국의 경우, 자유교역은 환경오염산업 생산의 축소에 따른 환경개선 효과를 가져다 주고 있다. 이는 무역이 환경에 미치는 영향은 교역에 참여하는 당사국들의 상대적 비교우위구조와 관련산업의 오염집약도에 따라 결정된다는 것을 보여주는 것이다.¹⁶

자유무역의 환경효과에 관한 이 같은 이론적 분석결과는 자유무역의 환경효과에 관한 다양한 실증연구를 통해 확인되고 있다. 다음 장에서는 그 실증연구 사례들을 검토해 보고, 환경과 무역의 연계를 넘어서 지속가능한 내생성장에 대한 논의로 발전시켜 나가보자.

지 않는다.

¹⁶ 자유무역이 환경에 미치는 영향의 크기는 생산과 소비부문 각각에 있어서의 양재화의 대체탄력성으로 대표되는 생산기술과 소비자 효용구조에 의존한다.

III. 자유무역의 환경효과에 관한 실증연구사례

1. 무역자유화의 환경성 평가기법

1.1. 실증분석 모형의 구조

Martin(2000)에 따르면, 환경의 외부효과와 무역 자유화의 효과를 평가하기 위한 실증작업은 다음 두 단계로 구분된다.¹⁷ 첫번째 단계는 국내경제를 대상으로 특정 산업의 생산활동에 관련된 환경적 외부효과를 검증하는 단계이다. 두번째 단계는 첫단계의 실증모형을 확장시켜 국제무역 당사국 사이의 상호관계 속에서 발생하는 무역자유화의 환경효과를 평가하는 작업이다.

1.1.1. 유량(flows)형태의 환경적 외부성에 관한 1국모형

소국개방경제를 대상으로 한 환경모형의 기초구조는 Lopez(1992)가 제안한 방식을 통해 구해볼 수 있다. 그 경제의 생산 구조는 생산의 가변비용을 지불하고 난뒤 고정생산요소 v 에 대한 이윤을 만들어 내는 가변이윤함수에 의해 결정된다. 여기서 상품의 가격은 국내가격벡터 w 에 포함되어 있으며, 환경변수 x 의 수준은 주어진 것으로 한다. 노동공급에 대한 결정을 포함한 소비자 행동은 지출함수 E 에 의해 대표된다. E 는 효용 u 와 국내소비자 가격 w 의 함수로써 재화와 용역에 대한 지출을 의미한다. 관세 t 가 국내 가격과 세계 시장 가격 w^* 사이의 차이로 주어진다면, 경제의 소득과 지출 조건은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$(1) E(w, p, x, u) = R(w, p, x, \tau, v) + Z_w(w, p, x, \tau, v, u)'(w - w^*)$$

$Z = E - R$ 은 경제의 순지출을 나타낸다. Z 를 w 에 대하여 미분한 Z_w 는 각 상품의 순 무역량을 나타내는 벡터가 되는데, 비교역재의 경우 그 값은 0이 된다. τ 는 기술수준을 나타내는 파라미터값으로 이루어진 벡터이다. 지출함수와 수입함수 사이의 쌍대성으로부터, 상품에 대한 수요벡터는 지출함수 E 의 국내가격에 대한 1계 도함수 E_w 로 주어지고, p 는 환경오염의 처리비용으로, 각종 조세와 환경오염을 처리하는 비용을 포함한다. 이와 유사하게, 상품의 공급량과 요소투입에 대한 수요는 수입함수 R 을 가격 w 에 대하여 미분한 벡터 R_w 로 주어진다. 순 무역량은 이 두 벡터의 차이 Z_w 이다. 방정식 (1)의 끝항은 관세수입을 나타내는 것으로 추가적인 비용없이 대표적 소비자와 생산자에게 재분배되는 것으로 가정한다. Lloyd and Schweinberger(1998) 그리고 Anderson and Neary(1994)에서처럼, u 를 동일하게 유지한 상태에서 방정식 (1)을 후생변화의 보상척도로 이용할 수도 있다.

수입과 지출의 쌍대성에 의해, R 의 x 에 대한 도함수는 생산자 수입에 대한 환경 외부효과 한계비용 또는 편익을 보여준다. 마찬가지로, E 의 x 에 대한 도함수는 소비자에 대한 환경외부효과 비용 혹은 편익을 보여준다. 이 둘의 차이는 외부성의 변화에 따른 순 사회비용 혹은 편익을 보여준다. 대부분의 환경분석에서, 단순히 정해진 감축목표달성 비

¹⁷ “Modelling the Impacts of Trade Agreements on the Environment”, Will MARTIN, in ‘Assessing the Environmental Effects of Trade Liberalisation Agreements: Methodologies’, OECD Proceedings, 2000. pp. 219-231.

용을 추정하는 것보다는, 환경오염의 변화가 가져오는 영향을 포함시키는 것이 더 바람직한 것으로 보인다.

상품생산과 중간투입물에 대한 수요는 벡터 R_w 에 주어져 있는데, 산출은 양(+)의 부호로, 중간 투입물은 음(-)의 부호로 나타난다. 마찬가지로, 소비자 수요와 노동공급량은 E_w 로 표현되어 있다. 순 수출액은 $Z_w = R_w - E_w$ 로 주어진다.

환경영향 또는 원하는 환경수준으로의 변화에 대한 순수요 x^d 는 수입과 지출 함수를 환경재(goods)나 환경오염(bads)을 처리하는 사적 단위비용으로 미분하여 얻는다. 만일 환경영향을 처리하는 비용이 무료라면 그 처리가격은 0이 된다. 하지만, 이때도 그 도함수는 여전히 환경영향에 대한 수요로 정의 될 것이다. 그 수요는 생산에 활용가능한 자원, 오염감소를 위해 사용된 상품의 가격, 오염감소기술, 그리고 조세와 쿼타 또는 오염에 부과된 규제들에 의해 결정될 것이다. 원칙적으로, 오염배출쿼타와 규제들은 동등한 수준이 잠재가격(shadow price) 벡터 p 로 표현된다. 오염에 대한 수요는 다음과 같다.

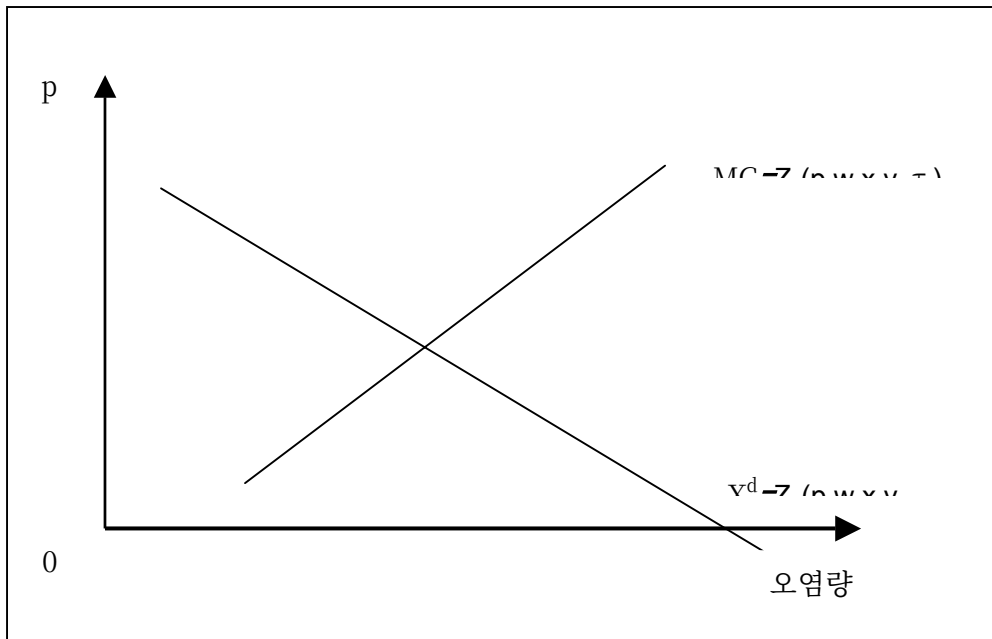
$$(2) \quad x^d = Z_p(p, w, x, v, \tau)$$

여기서, 오염저감장비 가격과 저감기술은 벡터 w 와 τ 에 포함되어 있다. 끝으로, 모형은 다음의 조건으로 마무리되어야 한다.

$$(3) \quad x = x^d$$

많은 모형들은 상품생산과 오염 사이를 일대일 관계로 연결하고 있으나, 방정식 (2)는 오염이 생산에 사용된 자원(예를 들어 에너지 생산을 위해 석탄을 쓸것인가 가스를 쓸것인가의 문제)의 선택과 상품생산과 소비에 있어 사용된 기술의 선택의 영향을 반영할 수 있다. 한편 생산활동들과 오염 배출이 일정한 관련이 있다는 것이 때로는 설득력이 있다. 그러나 이것은 부정적인 환경오염의 저감을 위해 사용된 제품의 비용을 절감하는데 명시적 초점이 맞추어져 있는 무역자유화협정에서는 적절치 않은 것이다. 예를 들어, Strutt and Anderson(2000)의 연구는 인도네시아를 대상으로한 연구에서 경제활동의 오염집약도를 줄이는 기술적 변화를 감안하고 있다.

<그림 III-1> 오염의 공급과 수요



<그림 III-1>는 특정오염의 수요와 공급을 보여준다. 우상향하는 곡선은 오염증가의 사회적 한계비용을 나타내는 것이다. 우하향하는 곡선은 주어진 산출수준의 감소 또는 주어진 효용수준을 달성하기 위한 비용의 증가로 나타나는 오염비용을 반영한다. 두 곡선 사이의 세로의 높이는 개인이 인지하는 환경오염과 사회적 환경오염의 차이를 나타낸다. 이 차이가 최적 피구세(Pigovian tax) 또는 코오즈(Coasian) 자원가격 계산을 통해 반영되는 경우에 한해서 외부효과는 완전히 내재화하고 수요를 공급에 일치시킬 수 있다.

우호적인 환경영향을 얻기 위한 규제의 상호작용은 공유자원 문제에 대한 최소비용 해법을 포함하고 있다. 한 예가 Emerson and Nessman(1995)의 ‘미국-멕시코 경계상의 대기오염문제를 다루기 위한 공동대응 제안’이다. 또 다른 예는, Esty and Geradin(1997)에서 처럼, 무역당사국 일방이 자국에 통용되는 생산공정 기준을 다른 교역당사국에 준수토록 요구하는 경우이다. 이들 접근법들은 방정식 Z_p 와 방정식 (2)에 나타난 기술이나 피구세의 변화에 의해 설명될 수 있다. 어느 경우든, 기술 변화가 주어진 산출량 수준에서의 오염 배출량에 미치는 직접 영향뿐만 아니라, 실효가격(effective price)에 대한 기술 변화의 유발효과를 고려토록하는 것이 중요하다. 그렇지 않은 경우, 영향을 잘못 추정하게 될 우려가 있다(Martin, 1999).

만일 오염자부담원칙에 근거한 최적 피구세가 적용된다면, 소국모형의 해는 경제학적으로 최적일 수 있다. 이러한 상황에서, 무역 자유화 협정이 후생에 미치는 영향은, 환경적 외부효과를 고려하지 않고도 구할 수 있다. 다양한 환경 변수들의 크기는 관세 변동에 따라 변할 것이며, 흡수되어야 할 환경 변수의 양에 따라 R_x 와 E_x 가 변화하는 것과 같이 피구세 역시 변화하게 될 것이다. 하지만, 환경오염량과 그 제거비용의 변화들은 이미 최적 조세의 도입을 통해 내재화되었기 때문에 별다른 경제학적 함의를 갖지 않는다. 따라서 무역협정의 환경영향 평가가 경제학적으로 의미있는 문제가 되는 것은 적절한 환경정책이 없을 경우에 한한 것이다.

이상과 같은 개별국가 모형의 구조는 자유무역의 환경파급효과에 관한 다음 세가지 파급

경로를 포함하고 있다. 산출량의 수준과 조합에 대해 무역자유화가 미치는 영향은, 첫째, 노동 공급을 내생적인 것으로 구체화하는 작업을 통해; 둘째, 산출조합에 대한 가격 w 의 변화효과를 나타내는 Z_w 에 의해; 그리고 산출량과 이에 따른 수입 R 에 대한 환경재 혹은 환경오염량 x 의 영향을 반영한 R 의 도함수 벡터 R_x 에 의해 나타난다. 저감비용의 변화가 가지는 영향은 방정식 (2)에 있는 환경영향산출 벡터에 반영되어진다. 오염산출량에 미치는 기술변화의 영향도 식 (2)에 들어있다. 그러나 이들 변화의 궁극적인 영향은 결국 해당무역협정의 회원국과 나머지 전세계 국가 사이의 관계에 의존하게 된다.

1.1.2. 국가간 상호작용

교역당사국간의 상호작용은 무역연계작용과 환경적 연계작용 그리고 정책조정을 촉진할 구조적인 변화를 포함한다.

국가간의 무역연계작용은 Armington에 의해 처음 제기된 방법을 따른 Hertel(1997), McKibbin and Wilcoxon(1999)의 연구에서 보듯이 상품을 그 원산지에 따라 구분하는 방법으로 구체화 될 수 있다. 그러나 Goldin and van der Mensbrugghe(1996)와 같은 모형들은 원산지와는 무관하게, 동종 생산물 개념하에 상품을 체계화하기도 한다. 또 원산지보다는 제조회사에 의해 생산물을 구별하는 Brown et al.(1996)의 연구도 있다. 무역자유화 혹은 환경적 파급효과(spillovers)가 범세계적이 아닌 지역적 토대에서 발생할 경우에는 당사국간 무역 흐름을 파악할 수 있는 차별화된 제품 접근법이 특히 유용할 것이다.

일단 국가간의 무역상호작용이 협약으로 통합된다면, 이때 직면한 국제가격 w^* 는 대부분의 국제무역협정을 통한 정책변화에 반응하는 내생변수가 된다. 특혜적 지역협정에 있어서, 상대국 시장에 대한 접근이 허용될 경우 Markandya et al.(1999)의 예에서처럼 수출교역조건은 개선될 수 있다. 더욱 확대된 무역자유화협약은 복지와 환경적 결과 모두를 함축하는 범세계적 상품가격에 변화를 야기할 수 있다.

일단 무역흐름을 모형화하는데 사용될 접근법이 결정된다면, 많은 나라들 또는 지역적 모형이 방정식 (1)과 (2)에서 정의된 형식으로, 지역별 하첨자가 첨가되어, 하나의 통합된 모형으로 연결되어질 수 있다. 여기서 핵심적인 문제는 지역간의 환경적 파급효과의 성질이라 할 수 있다. 지구온난화와 같은 경우에는 이러한 파급효과가 사실상 범세계적인 것이 되는데 반해, ASEAN지역의 매연문제(smoke haze problem)와 같은 것들은 지역적 혹은 국지적인 것이 된다. 파급효과의 영향이 거리와 방향에 의존하는 곳의 개별국가들에 대한 영향을 알기 위해서는, 아마도 거리와 함께 외부효과의 감소를 보여주는 특별한 모형(예를들어, iceberg 모형)이 필요할 수 있다.

만약 무역협정이 환경문제들을 처리하는 데 있어서 국제협력을 가능케한다면 다지역 모형이 협약에 의해 생겨난 개혁방안들의 결과를 평가하는데 사용되어질 수 있다. 현존하는 무역협정들이 내재화된 환경적 외부효과들을 위한 구조적인 틀을 제공하는데 특별히 성공적이지는 않은 것으로 보이나, 향후 협정들에 있어서 그러한 역할을 할 가능성은 충분한 것이다.

만약 국가간의 무역과 환경의 연계작용 그리고 정책개선이 구체화된다면, 효용수준 u 를 외생적인 것으로 가정하고 풀어낸 방정식 (1)의 해로부터 얻어진 확대된 무역수지 방정식은 정책변화의 정태적 후생효과를 측정하기 위해 사용될 수 있을 것이다.

1.1.3. 저량으로 나타난 환경외부효과

중요한 환경 외부효과가 저량변수일 때, 방정식 (1), (2)는 유량변수뿐만 아니라 환경변수 Z 의 저량 가치를 포함하기 위해 수정되어야 한다. Lopez(1992)와 McKibbin and Wilcoxon(1999)은 저량변수를 모형 안에 포함시켜 환경문제를 풀고 있다. 모형 방정식의 결과는 방정식 (1)에서 저량변수와 유량변수 모두와 그것의 유량에 환경변수의 저량을 관련시킨 행태방정식(an equation of motion)을 포함한다. 만약 환경변수의 저량이 x 에 의해 증가되는 것으로 가정할 때, 저량의 자연적 감소에 기인하는 자연감소(decay)를 고려한 모형은 다음과 같이 얻어진다.

$$\begin{aligned} (1') \quad & E(w, p, x, z, u) = R(w, p, x, z, \tau, v) + Z_w(w, p, x, z, \tau, v, u)'(w - w^*) \\ (2') \quad & x^d = Z_p(p, w, v, \tau) \\ (3') \quad & x = x^d \\ (4) \quad & \partial z / \partial t = x - \delta z \end{aligned}$$

여기서 δ 는 각기 다른 환경 영향에 대한 자연 감가상각(decay) 파라미터의 행렬이다.

경제학적으로 유의한 해는 소비자와 생산자들의 이기간(異期間) 목적변수(intertemporal objectives)들을 극대화시킴으로써 얻어진다. 생산자들은 그들의 수익의 현재가치를, 소비자는 그들의 이기간 효용을 극대화시키는 행동양식을 갖는 것으로 정의할 수 있다. 모형에 따라, 환경 변수와는 다른 정태변수(state variables)가 있을 수 있다. 예를 들면, McKibbin and Wilcoxon(1999)은 각 부문으로 구분한 자본스톡과 소비재 스톡을 포함하고 있다. 정태변수와 전체 기간을 대상으로한 동시적 해는 Pontryagin의 극대화원칙(Maximum Principle(Intriligator, 1971))에서의 필요조건을 이용함으로써 얻어질 수 있을 것이다.

환경외부효과 때문에 개별적으로 이루어지는 소비자와 생산자의 결정으로부터 얻어지는 이기간 문제의 해는 차선(sub-optimal)이다. 무역자유화협정에 의해 야기된 정책변화는 모형의 조정경로(control path)를 바꿀 것이며, 그리하여 목적함수의 값에 영향을 미칠 것이다. 서로 상이한 정책제안의 편익과 비용들은 위에서 약속된 형식을 완전히 구체화하여 만들어진 모형의 결과를 통해 가늠되어질 수 있다.

흥미롭게도, 지구온난화와 같은 환경정책들을 분석하기 위해 사용된 모형들은 환경영향의 저감편익을 완전히 구체화시킨 경우가 거의 없는 것 같다. 이는 관련 정책의 편익과 비용에 대한 추정상의 어려움 때문이거나 형식적인 이기간 할인률에 대한 미비점 때문에 배출 감소의 편익에 관한 포괄적인 평가보다는 감소비용에만 초점을 두고 있기 때문이다. 반대로, 탄소배출의 생태학적 영향에 관심을 갖는 Tsigas et al.(1997)와 같은 연구들은 배출저감 비용에 관심을 두고 있지는 않다. 이 두 종류의 연구는 본 절에서 약속된 모델링 프레임워크의 일정 부분에만 그 초점을 두고 있는 것이다. 그러나 Mendelsohn and Nordhaus(1999, p. 1046)는 동태적 프로세스의 이해가 아직 초보단계에 있으므로, 대부분의 연구가 비교정태적 접근에 근거하고 있다는 점을 지적하고 있다.

1.2. 실증분석기법의 비교

환경에 대한 무역자유화의 영향을 실증적으로 분석하기 위하여 다양한 모형이 사용될 수 있을 것이다. 이러한 접근법들은 그들이 관심을 갖는 파라미터(parameters)나, 이러한 파라미터의 값들을 산정하는 방법, 그리고 그 모형의 적용범위에 있어서 서로 다르다. 무역협정형태의 무역자유화는 기본적으로 경제적 장치들을 포함하고 있으며, 모형은 이러한 경제적 연결장치들을 포함해야 한다. 생태학적 혹은 생물학적 분석모형은 비록 일부 측면에 대한 잠재적 분석능력을 가지고 있으나, 핵심 문제에 대한 해답을 제공하는 것은 아니다. 따라서 이것은 구조모형 내에 경제적인 부분 혹은 일반균형모형이 포함되어져야 함을 의미하는 것이다. 그런 구조모형은 관련 구성요소에 관한 식들을 구체화 함으로써 가능해지며, 또는 추약된 방정식의 통계적 추정을 통해 다뤄지기도 한다. 만약 어떤 구조모형이 채택되었다면, 관련 파라미터들은 별도의 통계학적 방법으로 추정되거나, 이전 연구에서 추정되었던 파라미터 추정치를 이용하여 계산될 수 있다. 따라서 가장 핵심적인 선택사항은 부분 또는 일반균형모형의 구조를 선택하는 것과, 그 구조모형의 파라미터를 구체화하고 그 값을 추정하기 위해서 경제학적 또는 생물학적/생태학적 접근방법을 사용하는 것이다.

1.2.1. 부분균형과 일반균형 분석기법

만약 연구중인 무역자유화 협정이 비교적 소량의 상품들에만 영향을 미친다거나, 혹은 특히 부수적인 부분에 초점을 맞추고 있을 때는 부분균형 접근법을 사용하는게 유용하다. Markandya et al.(1999)은 화훼산업에 중점을 둔 연구에서 이 방법을 사용한 바 있다.

일반균형 경제모형이 투입-산출의 구조를 이용하거나 적절하게 조정과정(calibration)을 거친 함수들을 사용하는 것과 달리, 부분균형분석은 그렇지가 않다. 부분균형과 일반균형 모형의 차이점은 일반균형 모형이 방정식 (1)을 포함하며 모든 부문을 포함하고 있다는 것이다.

방정식 (1)은 항등식이기 때문에 부분균형 모형의 행태방정식에 포함되지 않은 다른 정보를 요구하지 않는다. 관심대상이 아닌 경제부문이나 상품들이 모형의 기준척도(numeraire)로 이용될 수 있기 때문에, 부분균형모형을 일반균형모형으로 확대하는데 있어서 추가적인 행태 방정식을 추정할 필요도 없다. Alston and Martin(1994)은 전통적으로 부분균형 모형으로 분석되던 사례를 일반균형 모형을 이용하여 분석하면서 일반균형 모형의 단순성을 보여주었다. 또한 Martin(1997)은 전형적으로 부분균형 모형이 이용되던 후생척도를 일반균형 모형의 무역수지함수에 대한 2계 테일러 급수의 근사치로 유도할 수 있음을 보이고 있다.

일반균형모형 분석에는 몇 가지 단점이 있으나, 보다 많은 장점이 확인된다. 경제 전체의 구조모형 작성에서 관련 부문간의 연결성을 고려할 수 있다. 무역자유화에 기인한 후생의 변화는, 수요와 공급곡선의 이동에 따른 면적을 추정하는 경우보다 일반균형 모형의 무역수지함수(balance-of-trade function)와 같은 완전한 시스템이 적용되어질 때 그 변화의 궤적을 추적하기가 더 용이해 지는 것이다.

1.2.2. 생태, 생물학, 공학적 분석기법

생태적, 생물학적 그리고 공학적 구조모형으로부터 얻어지는 정보들은 무역 협정의 중요성을 파악하는데 일정 정도 잠재적 역할을 수행할 수 있다. 구조모형의 항등식(1), (2), (3)의 중요한 요소들은 생물학적, 물리학적 정보를 이용한 구체모형들에 의해 가장 잘 나타내어질 것이다. 예를 들면, GTAP 모형 데이터베이스의 특별판은 국제에너지기구(www.agecon.purdue.edu/gtap)을 참조)의 에너지 데이터를 이용하여 특정 생산형태의 에너지 집약도(intensity)에 그 초점을 맞추고 있다. 생산의 수익, R_x 와 R_z 에 미치는 환경변수의 영향력은 물리학 그리고 생물학적 관계, 예를 들면, 농작물에 대한 오염물질들의 영향에 관한 분석결과에 의존하고 있다. 이와 유사하게, 희망 효용수준을 얻기 위한 소비자 지출 E_x 또는 E_z 에 미치는 효과는 흔히 오염이 미치는 영향을 이해하고자 하는 생태학자들에게 의해서 사용된 설문결과를 이용할 수 있다.

환경적 영향들이 환경변수의 수준(level)보다는 저장(stock)을 포함할 때, 이러한 영향들을 포착하기 위해 필요한 생태학적 모형들은 상대적으로 더욱 복잡하게 될 것이다. Chomitz et al.(1999)은 지역생태의 차이를 고려하면서, Sahel의 생물자원 저장(stock)과 연료용 목재의 생산을 추정하는 데에 생태학적 그리고 경제학적 모형들을 교묘하게 조합하여 이용한 바 있다. Tsigas et al.(1997)은 지구 온난화와 국민소득에 대한 온실가스배출의 의미를 파악하기 위하여, 상이한 농경법, 다양한 배출원, 흡수에 관련된 서로 다른 농업지역의 생태학적 정보를 이용하였다. 그러나 이것이 전부는 아니다. Mendelsohn et al.(1994)에 의한 연구는 이산화탄소 방출의 증가가 농업의 생산성에 미치는 영향을 산정하는 데 있어서, 한 가지 이상의 가능한 토지사용을 고려해야할 필요성을 역설한 바 있다.

어떤 경우에는, 생산 또는 오염저감을 위한 최적생산기술의 평가가 행태분석(activity analysis)이나, Pfaffenberger and Walker(1976)의 예처럼, 프로그래밍 접근법을 통해 이루어 질 수 있다. 이러한 접근법들은 대안기술에 관한 기술적 정보를 이용하고 이들 대안의 선택을 위한 최적화 분석기법을 이용하고 있다.

1.2.3. 계량적 분석기법과 시뮬레이션 분석기법

추정된 반응의 신뢰성 확보를 위해서 모형의 검증과 타당성 검정이 필요하다. 검증테스트는 추정된 파라미터, 이론적 사전제약조건, 실제 관찰된 결과 등 데이터 사이의 일치성에 그 초점을 맞춘다. 타당성 검정(validation tests)은 모형전체의 성능을 평가하는 것이다.

계량경제학 모형은 본래의 구조방정식 또는 예측변수들을 우변에 나타낸 축약방정식(reduced form)의 추정을 통해 구해진다. 축약방정식은 Beggs(1988)에서 처럼 복잡한 문제를 하나의 방정식으로 축약시킨 것으로 계수 추정치와 구조모형의 유의성과 안정성 검증을 위한 다양한 통계학적 검정방법을 사용할 수 있도록 해준다.

Hettige et al.(1999)에서와 같이 축약식의 추정은 오염의 정도가 경제적 성장에 미치는 영향이나 환경 규제의 중요성과 같은 문제들의 검증에 사용되고 있다. 그러나 이러한 기법들의 적용이 무역자유화의 환경적 함의에 관한 포괄적 관찰에 적절하게 사용될 수 있을 것으로 보이지는 않는다. 이는 무역협정이 의미하는 무역정책의 변화에 대한 실증자료가 아

주 적을 뿐만 아니라, 고려 중인 환경변수에 미치는 영향에는 매우 많은 불확정 요소들(noise)이 내재되어 있기 때문이다.

구조식으로 구성된 계량모형 분석기법은 이상적인 구조모형이 될 수 있다. 이 기법은 어떤 변수들이 각각의 방정식 속에 포함되는 지에 대한 경제이론과 수많은 파라미터들의 부호에 대한 사전정보를 파악하는 데 이용될 수 있다. 더 나아가, 이것은 계수들이 구체적인 값과 다른지의 여부를 테스트하고, 그 계량모형을 지지하는 기본가정으로부터 벗어난 편(偏倚)에 대한 파라미터 추정능력을 평가하기 위한 일련의 접근법을 포함한다. 일단, 모형의 방정식들이 하나의 완벽한 모형으로 통합되어진 다음, 모형의 예측은 그것이 성공적으로 수행되었는지를 판단하는 기본적인 자료들에 대하여 확인된다. 예를 들면, Pindyck and Rubinfeld's(1991)에서 처럼, 특정한 에러(root-mean-squared-error)분석기법은 그 모형의 전반적인 성능을 평가하는 데 이용될 수 있다.

불행하게도, Naylor(1971)의 지적처럼 표본모형 내의 자료를 바탕으로 한 모형검증은 사실 정책평가를 위해 고안된 모형의 현실과 수행에 관련된 어떠한 정보도 제공하지 못한다. 구조모형 형성과정에서의 중요한 실수들을 발견하는 데는 유용하겠지만, 특히 시차변수를 내재화한 모형에 대해 데이터베이스적 접근법들이 이어진다면 보다 다양한 종류의 모형들이 모형검정에 관한 일반적 기준을 충족시킬 수 있는 것으로 보인다. 종종 이용가능한 자료의 제약이 모형분석 목적에 맞는 수준의 생산부문 세분화를 허용하지 않는 경우가 있다.

비록 모형구성이 계량경제학적으로 구체화된 함수들에 전적으로 의존하고 있어도, 연산 가능한 일반균형모형(CGE)을 이용하고자 하는 움직임이 나타나고 있다. 이러한 모형들은 흔히 모형구조 방정식으로 비교적 제한적인 함수형태를 가정하며, 기준기간의 데이터베이스를 이용하는 장점이 있고, 활용가능한 연구를 통하여 얻어진 핵심적 파라미터 추정치를 사용할 수도 있다. 경제학 이론에서 나온 엄격한 제약사항들은 모형이 이론적으로 완전한 것인지를 확실히 하는데 널리 사용된다. 단일 시점의 자료만을 필요로 하고 있기 때문에 이러한 모형들은 파라미터들을 계량경제학적으로 추정하는 경우보다 훨씬 세분화된 부문을 포함할 수 있다. 표준 함수 형태가 이용되므로 모형의 구조는 부문들의 숫자가 증가하더라도 복잡해지지 않으며, Dixon et al.(1982)에서 처럼 통합적인 충격에 의한 종합적 영향 예측이 가능해 진다. 이러한 모형들은 자본이나 오염의 강도와 같은 특정한 분석요소의 포함을 가능케 한다.

이러한 모형들의 중요한 장점중의 하나는 문제들의 추가적 측면을 포함시킬 수 있다는 데 있다. 전형적인 연산(calibrated)모형들이 오염의 비용을 포함하고 있지 않으나, 환경오염 x 의 초기변화의 한계가치에 대한 정보와 x 와 수입과 지출간의 함수적 관계에 대한 정보는 기본적으로 포함되어야 한다. 환경오염 x 의 변화가 수입과 지출에 미치는 영향에 대한 정보는, 예를들면, Tsigas et al.(1997)의 이산화탄소의 증가가 농작물의 생산량에 미치는 영향에 대한 평가 결과처럼, 환경모형을 통해 얻어져야 할 것이다.

세계 혹은 광역 모형안의 수많은 파라미터 값들을 고려하면, 모든 값들에 대한 계량경제학적 검증은 개별 프로젝트 수준에서 이루어 질 수는 없을 것 같다. 여기서 유용한 방법은 생산량에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 보이는 파라미터를 먼저 확인하고, 이러한 파라미터의 추정을 개선하는 방안에 관심을 갖거나 아니면 파라미터의 변화에 대한 민감도 검증에 활용가능한 방법들을 찾는 것이 될 것이다.

연산경제 모형의 가장 큰 장점은 그 유연성에 있다. 이들 모형은 데이터베이스를 상당히 정교하게 분해 할 수 있는 능력과, 자연 과학적 파라미터를 기초로한 공학이나 생태학 모형과도 비교적 쉽게 통합할 수 있는 능력이 있다. 그러나 한 가지 문제점은 기초를 이루는 데이터의 아주 미세한 차이가 개별 부문이나 지역에 관한 분석결과에 상대적으로 큰 영향을 끼칠 수 있다는 데 있다. 상승하는 세계 물가에 대응하여 선진국에서 농업에 대한 보호가 대폭적으로 떨어졌던 GTAP Version3(1992)와 GTAP Version4(1995) 사이에 그랬던 것처럼, 때때로 기본이 되는 투입-산출 데이터들이 시간의 흐름에 따라 심각하게 변화하는 수도 있다. 이러한 전개양상들은 결과에 있어서 변화의 원인을 이해하는데, 그리고 어떤 추정치를 사용할 것인지 혹은 데이터 세트의 어떤 충격들을 완화시킬 것인지를 결정하는데 있어 신중한 주의를 요구하는 것이다.

그러나, 궁극적으로 CGE 모형을 이용한 분석기법은 무역 자유화의 환경영향 평가에 우선적으로 검토될 접근법으로 보인다. 왜냐하면 어떤 다른 접근법도 외부에서 발생한 정보의 통합과 경제부문의 세분화에 관련된 유연성에 있어서 연산일반균형모형과 유사한 수준을 제공하지는 못하기 때문이다. GTAP 모형 작업은 이러한 연구를 위한 수단에 집중하며, 폭넓게 이용되는 일련의 데이터베이스 작성작업으로 귀결되고 있다. 그러나 서로 다른 모형으로부터 도출된 결론을 비교하는데, 그리고 데이터베이스와 파라미터에서의 변화의 영향들을 이해하는 데 보다 많은 주의가 기울여져야 할 것으로 보인다.

2. 자유무역의 환경성에 관한 실증연구 사례검토

앞서 진행한 이론적 분석을 통해 도출된 자유무역과 환경파급효과에 관한 명제들은 제조업유발오염에 미치는 무역자유화의 영향을 실증분석한 연구사례를 통해 확인 될 수 있다.¹⁸ 최근 수년간, 많은 연구들이 제조업 생산활동에 관련된 오염물질 배출에 미치는 무역자유화의 영향을 보여주는 실증분석모형을 만들기 위해 노력해왔다. 이 가운데 다수의 연구들이 연산가능한 일반균형(CGЕ)모형과 미국 환경청(USEPA)의 유해물질배출목록(Toxic Release Inventory : TRI)자료를 이용하여 자유무역이 가져오는 생산활동의 증대에서 비롯되는 규모(scale)의 효과, 생산구조의 변화에 관한 구성(composition)효과, 소득증가가 생산물 단위당 오염배출량을 감소시키는 기술(technique)효과에 대한 분석을 시도해오고 있다. 연산일반균형모형에 기초한 연구들이 통계자료의 부족으로 미국을 기준으로 작성된 산업별 오염배출 집약도를 사용하고 있다거나 기술효과의 불명확성 등 방법론적인 문제점을 갖고 있으나, 자유무역이 대부분의 국가에서 환경오염을 악화시킨다는 일반화된 결론을 도출하고 있다. 이는 경제활동의 증가에 따른 규모의 효과가 다양한 생산기술의 적용에 힘입은 기술효과와 각기 다른 제품생산활동에 관계된 구성효과를 압도한다는 것을 의미한다.

이제 연산일반균형모형(CGЕ)을 이용하여 제조업의 무역 자유화를 검토한 Ferrantino and Linkins(1999)의 연구결과를 중심으로 무역자유화의 환경파급 효과를 검토해 보자.¹⁹ CGE 모형을 이용한 분석과 산업별 오염배출 집약도를 사용하고 있다는 점에서 이들의 연구는

¹⁸ "Estimating the effects of trade liberalisation on manufacturing pollution", Michael J. Ferrantino, in 'Assessing the Environmental Effects of Trade Liberalisation Agreements: Methodologies', OECD Proceedings, 2000. pp. 159-172. 참조

¹⁹ Ferrantino, Michael J. and Linda A. Linkins(1999), "The effects of Global Trade Liberalisation on Toxic Emissions in Industry", Weltwirtschaftliches Archiv, Vol. 135, No. 1, pp. 128055.

다른 연구들과 많은 공통점을 갖고 있다. 그러나 자유무역의 기술효과를 측정하는 방법이나, 지역적인 무역자유화보다는 세계적 규모의 무역자유화를 고려하고 있는 점은 이들 연구의 특징으로 지적할 수 있다. 이외에도 무역자유화의 환경효과를 추정하기 위한 모형운영 방법, 상이한 통계자료와 분석방법의 이용이 초래하는 분석결과의 변화 등을 효과적으로 보여주고 있다.

동 연구는 기존의 연구와 달리 무역자유화가 몇몇 개발도상지역에서 뿐만 아니라, 지구 전체적인 규모에서도 제조업의 오염유발을 감소시킬 수 있다는 것을 밝혀내고 있다. 이러한 결과는 자유무역이, 오염집약적으로 알려진 중공업을 수입으로부터 보호해 왔던 대다수 개발도상국 시장을 개방함으로써, 이들 환경오염 유발적인 생산활동들이 무역보호장벽 아래 유지되는 것을 불가능하게 한 데 따른 것이다. 또한 무역자유화는 남반구의 개도국지역으로부터 좀더 강한 환경오염 규제기준과 배출오염처리 기술이 정착되어 있는 북반구의 선진지역으로 환경오염집약적 산업을 재배치하게 만드는 것이다. 여기에 무역자유화에 기인한 소득의 증가는 청정기술에 대한 더 많은 투자와 또는 환경규제에 대한 더욱 강력한 정책적 수요를 유도하는 부수적인 기능을 담당하는 것으로 밝혀졌다.

그럼에도 불구하고, 이들 연구결과가 아시아 일부국가와 시장경제로의 이행과정에 있는 일부 동구권 국가들에서는 교역자유화의 결과 오염이 증가될 수도 있다는 점을 포함하고 있는 것은 앞서 II장의 이론적 고찰에서 얻어진 결론을 지지하는 것으로 해석될 수 있다. 특히 자유무역의 기술효과에 대한 연구결과는 IV장에서 논의하게 될 환경을 고려한 개방경제의 지속성장문제와 결부하여 특별한 의의를 갖는다고 할 수 있다.

2.1. 모형의 구조

이들의 연구는 1992년을 기준년도로 생산, 무역 그리고 보호주의 수준에 관한 자료를 GTAP(Global Trade Analysis Project) 데이터베이스에서 얻고 있다. GTAP 원자료는 30개 지역 37개 제품군으로 구성되어 있으나, 이들 연구에서는 10개 지역, 25개 제품무역부문과 1개 서비스부문으로 통합되었다.

생산활동에 따른 유해물질배출 강도에 대한 자료는 미국 투입산출표상의 6단위 부문분류 항목을 대상으로 작성된 미국 EPA의 유해물질배출목록(TRI)을 기초로 한 Hanson(1994)의 연구결과가 사용되었다.²⁰ 이들 자료는 구체적인 배출물질을 구별하지 않고, EPA에 보고되는 대기, 물, 토양 그리고 폐기물에 포함된 유독물질 전체의 비중(weight)을 반영하는 것이다. 세계은행(World Bank)의 IPPS(Industrial Pollution Projection System)는 미국 자료에 특정배출물질의 산업별 오염배출 집약도에 기초한 가중치를 적용하고 있고, 이렇게 가중치가 적용된 배출량은 처리되지 않은 상태의 오염배출량(raw emissions)과 매우 깊은 상관관계를 갖고 있으므로 이들 처리되지 않은 상태의 오염배출통계 사용에는 특별한 문제가 없다. 이렇게 구해진 배출계수는 위에 언급된 제조업 부문을 기준으로 통합된다. 석유나 천연가스채굴과 오염유발효과가 낮은 특정서비스부문에서 방출되는 오염배출은 사소한 것으로 제외되고 있으며, 농업생산활동은 오염물질을 배출하지 않는 것으로 가정되고 있다.

²⁰ Hanson, Kenneth(1994), "Toxic Emissions Content of U.S. Trade", US Department of Agriculture, Economic

그러나, 미국 EPA의 TRI 사용에는 다음과 같은 문제점들이 내포되어 있는 것으로 알려져 있다. 첫째 유해물질배출목록이 잠재적인 유해화학물질의 일부에 대해서만 작성되어 있다는 점이다. 다음으로 기업체를 기준으로 작성된 오염배출통계가 최종적으로 직접연관된 상품생산과정에서의 오염배출과 괴리될 수 있다는 것이다. 사용된 추정기법들도 기업과 시점에 따라 변화할 수 있다는 점도 상당한 문제점을 야기한다.²¹ 그러나 여기에 대한 실질적인 대안은 아직 찾을 수 없는 것으로 보인다. 미국 상무성(US Department of Commerce)에 보고된 것처럼, 측정된 유해물질 배출량이 오염감소와 조정비용에 매우 밀접한 상관관계가 있다는 사실은 미국 EPA의 TRI 사용에 대한 타당성을 어느정도 지지해준다 할 것이다.²²

이들 모형에서 유해물질배출 강도가 높은 부문들은 다음과 같은 순서로 나타나고 있다: 비철 금속류 ; 화학물질, 합성고무와 플라스틱 ; 철과 강철 ; 피혁제품 ; 그리고 펄프, 제지와 인쇄. 이들 다섯 부문이 환경오염산업으로 취급되는 것은 단순한 편의를 위한 것이다. 따라서, 섬유 산업이 어떠한 이들 다섯 산업보다도 비교적 청정한 산업이라 하더라도, 자원을 오염산업에서 섬유 산업으로 이동시키는 형태의 무역자유화가 오염을 감소시킨다고 할 수는 없다. 환경오염산업의 축소폭에 비하여 충분히 큰 규모의 섬유산업 확장이 있었다면, 배출된 오염총량은 증가할 수 있다는 것을 알아야 한다.

한편, 국제교역에 참여하는 경제주체는 열 개의 지역으로 구성되었다. 이 가운데 다섯 개의 “선진지역(developed regions)” : 오스트렐리아, 뉴질랜드와 북유럽 자유무역지역(ANE); 일본(JPN); 북미(NAM); 유럽 연합(EU) 들은 초기 OECD 회원국들을 대표하고 있다. 나머지 다섯 개의 지역이 “개발도상 지역(developing regions)”으로 분류 되었으며, 이들은 각각 한국, 싱가포르와 타이완(KST); 동남아시아(SEA); 중국과 홍콩(CHK); 남미(LAM); 시장경제 이행국(economies in transition : EIT); 그리고 기타 빈곤국가그룹(ROW)로 구성되었다.

끝으로, 오염산업부문에 대한 주요보호정책들의 수준은 개발도상국에서 특히 높게 나타난다. 예를 들어, 평균 우르과이라운드 전의 화학물질, 합성고무와 플라스틱에 대한 관세는 동남아시아에서 17.7%, 중국과 홍콩에서 15.2%, 남미에서 15.4%, 그리고 기타 빈곤국가 지역에서 26.3%에 이르는 것으로 추정되었다. 선진국에서 이와 비교되는 관세는 북미지역의 5.0%, 유럽연합의 6.1%, 일본에서 3.9%, 그리고 호주, 뉴질랜드와 북유럽 자유무역지역에서 6.5%에 해당한다. 한국, 싱가포르, 타이완 지역에서 화학물질에 대한 관세는 8%정도로 나타나 양지역의 중간 수준에 있는 것으로 평가되었다. 다른 오염산업에 있어서도 유사한 패턴이 나타나고 있다. 우르과이라운드는 이들 산업에 상대적으로 미미한 교역자유화 효과를 초래한 것으로 나타났다. 따라서 개방균형에서 이들 산업에 대한 전반적인 관세제거가 이루어지는 경우 개발도상지역의 생산활동이 선진지역으로 이전되어가는 현상이 나타날 것으로 기대되어 졌다.

섬유와 의류부문에서도, 개발도상국들은 선진국에 비해 비교적 높은 관세 수준을 유지하고 있다. 대부분의 국가들에서도 섬유와 의류산업의 보호수준은 다른 제조업보다 높게 나타난다. 섬유와 의류의 교역은 또한 다자섬유협정(MFA)의 규제를 받고 있다. 다자섬유협정 하에서 대부분의 선진국들은 특정 국가와 상품에 대한 수량규제를 적용해 왔다. 모형 내에

서 다자섬유헌정의 키타에 의한 보호는 이와 동등한 효과를 갖는 관세로 취급되었다. 기술적으로 다자섬유헌정키타는, 교역의 이익이 수출지역에 발생한다는 가정 하에, 수출을 제한하기 위한 도구로 이해되고 있다. 다자섬유헌정을 대체한 우르과이라운드체제 내의 섬유와 의류 협정은 2005년까지 섬유와 의류의 수출입에 적용되는 상호키타의 단계적 철폐를 규정하고 있다. 이들 키타의 제거에 따른 선진국 수입시장의 무역자유화는 청정한 것으로 인식되는 관련 생산활동을 선진국에서 개발도상국 지역으로 이동시키는 효과를 가져올 것으로 기대되었다. 그러나 섬유와 의류제조업 부문의 청정성은 여전히 상대적인 개념으로 이해되어야 한다. 의류제품 제조활동은, 제조업 기준에서는 미미하지만, 축융(縮絨), 표백, 염색 등에 관련된 화학품 사용으로부터 상당량의 오염물질을 배출시키고 있다.

기타 모형의 기본구조와 관련하여, 완전경쟁과 규모수익 불변이 가정되었으며, 생산요소로는 토지, 노동, 자본으로 분리된 국내요소와 국내·외 중간재 투입이 고려되었다. 부문간 노동과 자본의 이동은 가능하나, 국제적 이동은 고려되지 않았다. 기업 차원에서는, 부가가치와 복합적 요소투입을 가정한 형태(nests)의 CES(constant elasticity of substitution)생산함수가 이용되고 있다. 중간투입물과 최종생산물 부가가치의 배분비율이 고정되어 있는 레온티에프 생산기술이 가정되었고, 최종지역수요는 그 지역의 대표적 가격 하나로 대표되며, 최종수요의 세 가지 유형(개별가격지출, 정부지출, 저축)은 콥-더글라스형 효용함수로부터 도출되었다. 모형은 개별가격수요를 나타내기 위해 CDE(constant difference of elasticities) 함수를 가정하고 있다.

2.2. 무역자유화의 환경효과

GTAP데이터에 기초한 연산일반균형모형을 이용하여 두 개의 비교정태적 시뮬레이션이 수행되었다. 첫 번째 시뮬레이션은 우르과이라운드협상 수준의 무역자유화 효과를 검증한 것이다. 이 상황은 서비스협정 및 지적재산권협정의 효과들을 고려하지 않은 것이나, 자발적 수출규제(voluntary export restraints)의 제거와 다자섬유헌정 하에 추가된 상호키타뿐 아니라, 다른 무역부문에 영향을 주는 수입관세의 변화를 반영하고 있다. 그러나 우르과이라운드 수준의 자유화가 1992년에 완전한 형태로 나타난 경우를 분석하고 있을 뿐, 단계적 자유화의 효과가 고려되지 못한 점은 분석에 사용된 정태모형의 한계라 할 수 있다. 두 번째 시뮬레이션은 수출자율규제와 다자섬유헌정에 대한 동일한 변화를 가정한 상태에서 수행되었다. 여기서 자유화는 모든 교역부문에 대한 관세의 부분적 자율화가 아니라 제조업과 선택된 주요 상품부문에 대한 수입관세의 제거로 나타난다. 분석의 결과는 다음과 같다.

2.2.1. 산출량의 변화

두 개의 무역 자유화 실험에서, 오염산업 부문에서의 산출량 변화는 아주 작은 양에서 상당한 양에 이르는 것으로 추정되었다.²³ 일반적으로, 가장 큰 변화는 개발도상국에서 관찰된다. 선진지역의 변화는 비중이 작은 피혁제품 부문을 예외로 할 때, 일반적으로 전년도 산출량의 1% 이하로 나타났다. 다른 지역은 약간의 오염산업생산의 증가가 있었고, 기타 산업부문의 생산이 감소한 반면, 중국과 홍콩은 모든 오염산업 부문에서 산출량 감소를 경험하고 있다.

²³ 중국과 홍콩에서 피혁제품의 생산은 18.6% 까지 하락하는 것으로 나타났다.

오염유발도가 가장 높은 비철금속에서의 생산감소는 한국, 싱가포르, 타이완, 동남아시아, 중국과 홍콩 등에서 2% 12%로 나타났다. 반대로, 4개의 선진 지역에서는 이부문의 생산증가가 나타나지만, 0.4% 이상을 넘지는 않는다. 화학제품은 한국, 싱가포르, 타이완과 동남아시아에서 가장 큰 생산확대가 일어나며, 중국, 홍콩에서와 대조를 이룬다. 철과 강철산업도 한국, 싱가포르, 타이완, 동남아시아, 중국과 홍콩 등에서 남미로 재배치가 일어나고 있다. 펄프, 제지 등은 동남아시아와 중국, 홍콩에서 가장 두드러지게 감소하였고, 기타 다른 지역에서는 미미한 증가가 있었다. 보호수준이 가장 높은 피혁제품은 그 보호장벽이 제거됐을 때, 비교적 균형잡힌 산출량변화가 일어났는데, 북유럽 자유무역지역과 호주, 뉴질랜드, 동남아시아, 중국과 홍콩에서 일본, 한국, 싱가포르, 타이완, 기타 빈곤국가지역으로 생산중심이 이동하고 있다. 이들 부문의 일부에서, 지구전체의 통합산출량은 자원이 섬유/의류산업과 서비스업으로 재배분됨에 따라 감소하는 것으로 나타났다.

제조업의 추가적 교역자유화(zero-for-zero)실험도 유사한 결과를 보여주었다. 50개에 해당하는 오염산업부문의 지역별 교역 가운데 36개가 동일한 방향의 변화를 보였으며, 여기에는 첫번째 실험에서 변화의 절대값이 2%를 초과한 지역/부문 교역쌍 14개가 모두 포함되었다. 추가적인 자유화는 관련 오염배출변화의 크기를 확대시키는 것으로 나타났다.

섬유와 의류생산 부문의 변화가 크게 나타난 것도 이부문에서의 보호수준이 다른 부문에 비해 상대적으로 높은 때문인 것으로 보인다. 섬유와 의류부문 모두에서 관련 쿼타의 제거는 호주, 뉴질랜드와 북유럽 자유무역지역, 북미, 유럽연합으로부터 시장경제 이행국을 제외한 모든 개발도상지역으로 생산중심을 이동시키고 있다. 제조업의 추가적 자유화(zero-for-zero)실험에서 관련 관세의 제거는 남미와 시장경제 이행국지역을 제외한 모든 지역에서 동일한 방향의 변화를 보여주었다. 완전한 자유화 상태에서 남미의 생산활동은 두 부문 모두에서 축소되고 있다. 시장경제 이행국은 우르과이라운드 하에서 거의 변화가 없으나, 완전한 자유화 상태에서 섬유부문의 확장과 의류부문의 축소가 나타나고 있다.

2.2.2. 환경오염 배출량의 지역적 변화

지역과 지구전체 배출량의 변화는 연산모형을 통해 추정된 생산활동의 변화에 추정된 배출계수를 적용함으로써 도출된다. 지구전체를 대상으로한 오염배출추정은 미국의 배출계수가 전체지역에 동일하게 적용된다는 가정하에 이루어지고 있다. 이점은 보다 부유한 국가에서 더 많은 청정기술이 사용된다는 현실을 감안 할 때, 받아들이기 어려운 것이다.²⁴ 따라서 우르과이라운드 자유화 실험결과에서 세계전체의 오염배출량이 변화하지 않은 것으로 나타나고 있으며, 제조업 부문에 대한 추가적 자유화(zero-for-zero)실험에서 0.2%의 오염배출량 감소효과가 나타난 점에 대해서는 상당한 주의가 기울어져야할 것이다. 그러나, 지역별(region-by-region) 오염배출에 대한 추정결과는, 평균유해강도가 지역에 따라 동일하다는 가정이 아닌 산업에 따른 유해강도의 차이가 지역에 따라 유사한 구조를 갖고 있음을 가정하고 있기 때문에, 여전히 유용하다고 볼 수 있다. 대부분의 나라에서 화학제품, 철, 강철 등의 생산활동이 서비스나, 식품 가공보다 더 오염유발적이라는 가정은 미국과 중국의 오염배출관리가 동일하게 효과적이라는 가정보다 훨씬 현실성이 높다할 수 있는 것이다.

²⁴ 그러나 국가별로 배출계수를 달리 적용한 추정결과는 동일한 배출계수를 적용한 결과에 근본적인 변화를 가져오지는 않았다. Ferrantino와 Linkins(1999), op. cit. pp. 164-167.

비록 한정된 수이기는 하나, 각 나라에 따른 산업별 오염배출 집약도의 순위가 상당히 유사할 것이라는 가정을 지지하는 증거가 제시되어 있다. 예를 들어, 250개 인도네시아 생산시설의 배출수질에 대한 생물학적 산소요구량(biological oxygen depletion)을 분석한 연구에서, Hettige et. al.(1995)은 가죽 염색설비와 펄프 제지공장들이 직물이나 목재 가공공장보다 분명히 더 높은 오염물질을 배출한다는 점을 밝혀내고 있으며, 이러한 결과는 미국에서의 현황과 일치한다는 것을 보여 주었다.²⁵ Lucas et al.(1992) 또한 새로운 공장과 시설에서의 산출량에 대한 오염관리비용의 비중은 미국, 서독 사이에 매우 높은 상관관계를 가지고 있다는 증거를 제시한 바 있다.²⁶ 특히, 비철금속, 제지, 철·강철, 원유정제, 화학약품과 같은 오염유발적인 산업과 기타 산업부문은 명확히 분리되고 있다. 이것은 모든나라에서 이들 부문의 산출량 변화가 환경오염 배출량의 변화와 상당한 관련이 있다는 것을 보여준다.

우르과이라운드 실험에서, 자유화는 중국과 홍콩에서의 오염배출량을 3.4%정도 감소시켰으나, 동남아시아(1.8%)와 한국, 싱가포르, 타이완(1.0%)에서는 오염배출량을 증가시키는 것으로 나타났다. 중국과 홍콩의 배출량 감소는 모든 오염부문 산출량의 축소로부터 직접 발생한다. 그러나 다른 두 지역에서의 배출량 증가는 오염배출 강도가 큰 화학제품 생산의 증가와 중간 수준의 오염배출 부문인 섬유생산이 크게 성장한 때문으로 해석되었다. 시장경제 이행국 역시 몇몇 오염부문의 확장에 의한 배출량증가(0.6%)를 경험한다. 선진국에서의 배출량 변화는 유의수준 이하로 나타난다.

제조업의 추가적 자유화 실험에서는, 개발도상국인 동남아시아지역의 2~3%에서 기타 빈곤국가지역의 7.7%에 이르기까지 큰 오염배출감소가 일어난다. 동남아시아는 우르과이라운드 실험에 비교하여 오염배출부문인 화학제품산업의 주목할만한 생산활동 축소를 경험하고 있다. 또한 북유럽 자유무역지역과 호주, 뉴질랜드도 모든 오염집중 부문의 생산감소로 인해, 상당한 배출감소를 경험한다. 한국, 싱가포르, 타이완과 시장경제 이행국에서의 배출량 증가는 우르과이라운드 실험에서보다 상당히 크게 나타나고 있다. 일본은 피혁제품 생산과 철·강철 산업의 성장으로 0.5%의 배출량 증가를 경험하지만, 완전한 자유화가 북미, 유럽연합, 남미 등의 환경수준에 미치는 영향은 미미한 것으로 밝혀졌다.

이러한 실험결과로부터, 무역자유화는 가난한 경제에서는 환경오염에 대한 압박을 줄이는 대신에, 부유한 경제권에 미치는 효과는 무시할만한 수준에 불과하다는 것을 확인할 수 있을 것으로 보인다. 그러나 한국과 싱가포르, 대만 등 환경오염산업에 비교우위를 지닌 일부 중진국 경제들은 자유화의 영향으로 환경악화의 고통을 받을 수 있다는 점도 확인되고 있다. 이러한 현상은 시장경제 이행국과 동남아시아지역에도 나타나는 일반적인 현상이다.

2.3. 소득수준과 환경오염

2.3.1. 국가별 오염배출계수 추정

산업부문별 배출계수 이외에 국가별 배출계수의 추정이 가능할 경우 자유화실험의 결과로 발생하는 지구전체의 오염배출 변화를 보다 정확하게 추정할 수 있다. 배출오염이 해당

²⁵ Hettige et al.(1995)

²⁶ Lucas et al.(1992)

지역의 공기, 물, 토양에 누적적으로 흡수(sinks)되기 때문에, 지구전체의 오염배출량은 특별한 환경정책적 관심사가 아니라는 일부견해가 있을 수 있다. 또한 지역배출량의 변화는 그 지역 환경수준의 변화를 나타내는 효과적인 지표로 사용 될 수 있을 뿐, 모형에 설정된 지역의 개념이 상당히 넓은 지역을 대상으로 정의되어 있어 모델지역 외부로 전이되는 월경성 오염배출은 부수적인 환경오염요인으로 고려되어야 한다는 주장이 가능할 것이다. 그러나 비록 대양과 대기에 있어서 오염물질의 장거리 이동에 관하여 알려진 바가 거의 없다 할 지라도 살충제와 같은 휘발성 화합물이 적도지방에서 온대 지역으로 지구의 기화와 응축 사이클을 통해 주기적인 이동을 할 수 있다는 점을 감안하면,²⁷ 지구 전체적인 배출수준 역시 정책입안자의 관심이 된다고 할 수 있다.

배출량의 국제적 비교에 적합한 자료는 위에 언급한 바와 같이 일반적으로 사용할 만한 것이 없다. 이런 이유로 대부분의 연구가 전적으로 미국의 오염배출계수 자료에 의존하여 수행되고 있다. 그러나 소득수준과 환경오염간에 “역-U자형(inverted-U)” 관계를 보여주는 상당수의 연구성과가 존재한다.²⁸ 비록 안전한 음용수에 대한 수요와 같은 특정 환경수준에 대한 추정치가 일인당 소득수준증가에 따라 지속적으로 감소한다거나, 토양폐기물과 납 배출과 같은 오염은 소득증가에 따라 단조증가하는 현상이 있음을 감안할 때, 이러한 관계는 상당 수준 일반화된 것이기는 하나, 하나의 정형화된 사실로써 소득과 환경오염의 상관관계에 대한 유용한 시발점이 된다고 볼수 있다.

환경오염수준이 오염배출계수의 추정치와 완전히 일치하는 것은 아니다. 산출 단위당 오염물질 배출량이 유량(flow)개념인 반면, 주로 대기와 수질에 포함된 오염물질의 양을 의미하는 환경수준은 추가적 오염배출에 의해 누적되고, 자연적 이산(離散)에 의해 감소하는 저장(stocks) 개념이다. 국가경제활동 가운데 제조업 활동이 차지하는 비중은 저소득 국가보다는 중간소득 국가에서 확연히 높게 나타나는 경향이 있으며, 소득수준의 증가에 따라 서비스업을 중심으로 한 경제구조로 이동해간다(Chenery 곡선).²⁹ 이러한 현상은 저소득 수준에서 중간소득 수준으로 상승하는 과정에서 환경오염이 심화되는 현상을 설명해준다. 실제로, 환경오염수준과 일인당 소득 사이의 역-U자형 관계는 소득-산업활동구조의 상관관계곡선(Chenery 곡선)과 일치하는 관계에 있다. 그러나 단조감소하는 배출계수와 소득-산업활동구조의 상관관계곡선(Chenery 곡선)이 반드시 소득과 환경오염간의 역-U자형 관계를 암시하지는 않는다. 그럼에도 불구하고, 이러한 인식은 소득과 환경오염간의 역-U자형 관계와 소득-산업활동구조의 상관관계곡선(Chenery 곡선)의 추정을 서로 연결시켜주는 과정에서 일인당 소득수준에 대한 배출계수의 탄력성에 대한 추정을 가능케 해준다. Ferrantino and Linkins(1999)의 연구에서 채택된 엄밀한 가정 하에서, 일인당 소득의 함수인 오염배출계수는 역-U자형 곡선과 Chenery 곡선의 비율로 나타나게 됨을 알 수 있다.

Ferrantino and Linkins(1999)는 소득과 환경오염의 상관관계에 대한 기존의 회귀의 결과를 사용하여, Grossman and Kruger(1995)에서와 같은 방법으로 제조업 전체를 대상으로 한 역-U자형 곡선을 추정하였다(Kuznets곡선).³⁰ 이는 Grossman and Kruger(1995)의 자료

²⁷ Raliff, 1996.

²⁸ 전도된-U 가설(inverted-U hypothesis)이란 국가의 소득이 일정수준까지 증가할 때 환경 오염정도가 악화되는 경향이 있으나, 일정수준이상의 소득증가가 계속되는 경우 환경오염정도가 개선되는 현상을 의미한다.

²⁹ Chenery, 1979.

³⁰ Grossman and Kruger, 1995.

를 기초로 기발표된 회귀 결과에 나타난 개별 오염원별 소득-오염 곡선을 동일한 척도로 표준화 함으로서 대표적인 역-U자형 소득과 환경오염 곡선을 도출한 것이다. Grossman and Kruger(1995)의 연구는 각 오염물질의 배출수준을 1985년 지구전체의 일인당 평균소득수준에 유사한 미화 4,000\$에서의 오염배출량이 1이 되도록 표준화한 다음 개별 오염물질 배출의 기하평균을 계산하여 통합된 역-U자형 곡선을 추정한 것이었다. 이들의 실험은 제조업 생산과 인간활동에 가장 관련이 깊은 도시대기 오염물질과 하천의 중금속 오염물질에 초점을 두고 있었다. Ferrantino and Linkins(1999)는 유의미한 회귀결과를 보여주지 않은 일부 중금속(납, 카드뮴, 니켈) 물질에 관한 자료를 제외함으로써, 통합된 역-U자형 곡선을 아황산가스, 매연, 먼지입자와 같은 세 가지 대기 오염물질과 수질오염물질인 비소, 수은에 관한 통계자료를 기초로 추정하고 있다. 도출된 제조업 전체의 역-U자형 곡선에서 환경오염은 일인당 소득 4,250\$ 수준까지 증가하다가 점차 감소해가는 것으로 나타나 Grossman and Kruger의 연구와 일치하는 결과를 보여주었다.

제조업의 소득-산업구조(Chenery) 곡선은 1985년에 추정되었다. 자료는 Grossman and Kruger(1995)의 연구와 일관성을 유지하기 위해 일인당 소득수준에 관한 Penn World Table Mark 5와 제조업 GDP에 대한 세계은행의 World Tables 1995를 사용하였다. 연구범위를 제조업 부문에 한정된 것은 유해물질배출목록(TRI)이 제조업 배출량을 중심으로 작성되었다는 점을 고려한 것이다. 1985년의 기준년도는 1985년 전후 약 10년에 걸친 자료를 이용하고 있는 Grossman and Kruger연구에 나타난 환경수준과 비교하기 위한 것이었다. 추정된 소득-산업구조(Chenery) 곡선에서, GDP대비 제조업 평균비중은 대략 일인당 소득 6,000\$까지, 10%(최빈국)에서 18%에 이르는 빠른 성장을 보여주며 그 이후는 안정된 수준을 유지하고 있다.

추정된 역-U자형 소득-오염(Kuznets) 곡선과 소득-산업구조(Chenery) 곡선의 비율로부터 일인당 소득수준의 함수로 나타나는 제조업 오염유발계수의 추정치가 작성되었다. 추정치는 본래의 Grossman and Kruger연구에서 예상된 곡선보다 단조감소 성향이 강한 오염계수의 변화를 보여주었다. 실제 환경오염 수준이 대략 4,250\$까지 증가한 이후 감소한 반면 추정된 제조업의 오염 강도는 대략 2,250\$까지 강화되다가 감소하는 것으로 나타났다.

2.3.2 상이한 오염배출계수에 대한 고려

이상의 연구결과를 토대로 Ferrantino and Linkins(1999)는 소득수준에 따라 상이한 국가별 오염배출계수를 고려한 무역자유화의 환경효과 분석 시뮬레이션을 수행하고 있다. 모형내 네 개 선진 지역에서의 산업별 오염배출 집약도는 동일하게 가정되었으며 소득수준 2,500\$와 10,000\$ 사이의 개발도상지역에 대해서는 $\beta = Y^{-2}$ 에 따르는 불변탄력성이 가정되었고 2,500\$이하의 중국과 홍콩, 동남아시아, 기타 빈곤국가지역을 포함하는 저개발지역에 대해서는 $Y = 2,500$ 수준의 탄력성을 갖는 것으로 가정되었다. 이 외에도 실질소득이 증가하고 있는 개발도상국이 개선된 환경기술의 혜택을 누리는 경우를 검토하기 위하여 소득에 대한 오염배출계수의 탄력성을 모든 개발도상지역에서 -2로 고정한 자유화 시뮬레이션이 이루어졌다.

국가별 소득수준의 격차에 대한 고려는 상당히 큰 국가간 배출계수 격차를 유발하고 있다. 예를 들어 산출량 단위당 오염배출량은 소득수준 2,500\$인 지역에서 미국의 40배로 추정되고 있다. 멕시코의 일인당 소득인 5,500\$ 수준의 $\beta(y)$ 직접추정에서는 미국수준의 20

배, 시뮬레이션에서 사용된 불변탄력도 함수에서는 미국의 8배로 나타나고 있다. 생산기술에 있어서의 실질적 차이가 장소에 따라 위와 같은 격차를 보일 수 있는지에 대한 보다 엄밀한 검토가 필요한 것으로 보인다.

개발 도상국의 오염 강도에 관한 일반적인 정보의 부족을 보완하기 위하여 Dessus et al.(1994)은 각 부문의 오염배출이 그 부문에 투입된 생산요소 조합의 함수라는 가설을 사용하여 개발도상국의 환경평가를 위한 시스템을 개발하였다. 13개의 개별화된 배출항목에 대한 조사에서 이들은 미국의 산업간 배출량 변화의 90%가 통상 12개 미만의 중간투입물 조합에 의해 설명된다는 점에 착안하였다. 이 추정치들은 해당국별 투입/산출자료를 토대로 브라질, 중국, 인도네시아, 일본, 멕시코 등의 국별배출계수의 추정치들을 만들어 내는데 사용되었다. Dessus et al.의 연구는 오염유발산업의 목록은 나라마다 상당히 유사하지만, 산출 단위당 산업별 오염배출 집약도는 상당히 다르다는 점을 확인하였다. 세계각국의 13개 배출물의 산업별 오염배출 집약도에 대한 추정치들의 단순평균은 일반적으로 미국의 평균치를 초과하는 것으로 나타나는데, 일본은 미국 수준의 2.2배에 이르고 있으며, 브라질은 미국수준의 약 3.8배를 보여주고 있다. 대기오염물질의 경우 브라질과 멕시코의 정유산업에서 미국 수준의 약 7배에 달하는 산업별 오염배출 집약도가, 또 수질오염물질의 경우 중국의 목재, 펄프·제지 산업에서 미국 수준의 약 20배에 달하는 산업별 오염배출 집약도가 확인되고 있는 것처럼, 지역별로 특정산업 부문에 특징적인 오염배출 강도가 나타나고 있다.

균형에서, Dessus et al. 접근법에 의해 도출된 개발도상국의 산업별 오염배출 집약도는 Grossman and Kruger의 연구보다 상당히 완화된 결과를 보여준다. 이는 모형에서 취해진 배출저량(stocks)과 유량(flows)에 대한 제한적 가정 때문으로 볼 수 있다. 만일 현재의 오염수준이 초기의 고오염유발기술에서 비롯된 처리되지 않은 배출오염의 축적에 의한 것이라면, 높은 수준의 현재환경오염과 낮은 수준의 현재산출단위당 배출물은 모순된 것이라 할 수 없다. 대기오염물질의 경우, 생산적인 오염배출이라기 보다는 소비적인 오염배출이란 점에서 교통량의 증가가 일정한 원인을 제공하는 것으로 보인다.

이점을 고려하여 Ferrantino and Linkins(1999)는 개발도상지역의 산업별 오염배출 집약도가 선진국에 비해 8배 정도 강하다는 가정과 소득의 증가가 배출계수감소를 유도하지 않는다는 가정하에서 분석을 시도하고 있다. 개발도상국 생산의 실제 산업별 오염배출 집약도의 불확실성에 대한 이런 고려가 무역자유화의 오염효과에 대한 질적인 변화, 즉 변화된 배출량의 부호 변화를 가져오지는 않는 것으로 밝혀졌다. 산업별 오염배출 집약도의 차이가 크다고 가정하는 경우 무역자유화의 환경오염 유발효과는 보다 강하게 나타나는 것으로 알려졌다.

지구차원의 환경오염 배출량 변화에 대한 추정치들은 위에서 논의된 세 개의 기술적인 가정에 맞추어 계산되었다. 먼저, 각 지역의 배출계수는 무역자유화 이전과 이후에 일정하게 유지된다. 이경우 소득의 변화에 의해 유발되는 기술효과는 존재하지 않으며, 환경오염 효과는 규모효과(scale effects)와 구성효과(composition effects)의 합으로 추정된다. 그 결과들은 무역자유화와 제조업의 오염물질배출량 사이의 상호 보완적인 특성을 보여 주는 것이다. 무역자유화는 약한 환경규제지역의 오염유발 생산활동을 보다 강력한 환경규제지역으로 이동시키는 효과를 통해서, 빈곤국 제조업의 오염집약도가 강할수록 무역자유화의 긍정적인 환경효과가 강하게 나타나는 결과를 초래한다. 그리고 이는 개발도상국 대부분이

중공업을 보호하고 있는 현실에서 볼 때 보다 적절한 가정이 될 것이다.

미국의 기술수준과 유사한 산업별 오염배출 집약도를 가정하거나, 개발도상국들이 미국에 비해 세배정도 더 오염되었다는 가정에서의 우르과이라운드 자유화 실험은 지구적인 오염배출량 감소의 변화는 무시할 만한 것으로 확인되었으며, pseudo-Grossman-Krueger 가정에서는 약 0.4%의 배출감소를 초래한 것으로 나타났다. 추가적인 제조업 자유화 시나리오에서는 자유무역이 국제적 오염배출량을 미국수준의 산업별 오염배출 집약도 가정하에서 0.2%, 개발도상국의 세배 더 오염유발적이라는 가정하에서는 0.5%, pseudo-Grossman-Krueger의 가정하에서는 2.2%를 감소시키는 것으로 나타났다.

이들 결과의 타당성 검토를 위해, 각 시나리오의 기본케이스에서 세계전체 오염 배출의 지역별 수준과 분포에 대한 계산이 이루어졌다. 만일 모든 국가들이 동일한 오염배출기술을 보유하고 있다면, 세계전체의 오염배출량의 약 76% 77% 정도 선진국지역에서 유발될 것이다. 개발도상국이 세배정도 오염유발적이라는 가정하에서는 대략 동일한 배출량의 비중이 선진국과 개발도상국에서 발생하고, 총 배출량은 모든 지역이 청정기술을 공유할 때보다 47% 더 크게 나타난다. 또, pseudo-Grossman-Krueger의 추정을 바탕으로 한 경우 대략 지구전체적 제조업 오염배출량의 88% 정도가 개발 도상국에서 발생하며, 세계전체적으로는 일반적인 기술조건하에서 보다 6배 혹은 7배정도의 오염증가가 유발된다. 제조업에서 나오는 유독배출물의 매우 많은 부문이 개발도상국에서 나온다는 점은 수공하기 어려운 것으로 보인다. 또한 이러한 극단의 경우는 북반구와 남반구의 제조업 기술력의 차이의 상한을 의미하는 것일 수 있다. 그러나 이러한 논리전개는 제시된 연산일반균형모형의 타당성이나 그 도출 결과에 의존하는 것은 아니다. 왜냐하면 배출자료 자체와 제조업 산출량에 대한 기초자료로부터 유사한 결과를 도출할 수 있기 때문이다. 기초자료에서 미국수준의 기술 가정하에서 선진국이 차지하는 오염 배출비중이 두 개의 자유화 실험에서 상당히 유사하게 나타나고 있다는 점이 이를 보여주고 있다.

2.3.3. 소득유발 기술개선효과에 대한 고려

일반적으로 무역의 자유화는 생활수준을 향상시킨다. 만일 높은 생활수준이 배출 계수의 감소와 관련이 있다면, 무역 자유화는 무역자유화가 소득을 증대시키고, 더 높아진 소득은 기술의 개선을 유도하여 배출량을 감소시키는 두 번째 경로를 통해 환경의 질을 개선시킬 것이다. 이는 높은 가계소득이 청정환경에 대한 더 큰 정책압력을 유도해 내고, 보다 청정한 자본재에 대한 투자를 촉진하는 때문이다. 이제 살펴볼 “기술 효과(technological effect)”는 각 영역의 배출계수들이 자유화 전후에 동일하게 유지됨을 가정했던 앞에서의 산업별 오염배출 집약도에 대한 논의에서 무시되었던 부분이다. 결국 배출계수가 자유화가 유발한 삶의 기준의 개선에 따라 변화 할 수 있다는 점이 고려되어야 하는 것이다. Ferrantino and Linkins(1999)는 기술적인 개선이 한쪽 방향으로 일어난다는 가정을 채택하고 있다. 소득의 증가나 생활수준의 증가가 기술의 개선을 유발하는 반면 소득감소는 기술적 퇴보를 가져오지는 않는다는 것이다. 모든 기술적 개선은 개발도상국에서 발생하며, 선진국들은 이미 장기적 관점의 효율적 기술수준을 가지고 있다는 가정도 부가되었다.

동 가정하에서 실험은 GDP의 변화, 가계소득의 변화, 그리고 일인당 가계지출효용의 변화라는 몇 가지 소득변화 척도를 이용하여 수행되었다. 가계 소득의 변화 행태는 GDP 변화와 상관도가 높았다. 그러나 일인당 가계지출 효용변화의 추정치는 GDP변화의 추정치보다

큰 지역별 분포를 보여주었다. 적절한 척도의 선택에 관한 기술적 이슈들은 일단 차치하고, 가계지출 효용변화의 추정치를 소득변화의 척도로 사용하였다. 우르과이라운드 자유화 실험에서는 한국, 싱가포르, 타이완, 동남아시아, 중국과 홍콩에서 우호적인 기술효과가 추정되고, 추가적 자유화 실험에서는 한국, 싱가포르, 타이완, 동남아시아에서 우호적인 기술효과가 관찰되었다. 시장경제 이행국에서의 효과는 매우 작은 것으로 나타났다.

기술효과가 있다고 생각하는 네 개의 지역과, 세계전체에 대한 배출량 변화추정에서는, 소득효과와 관련된 시나리오에서는 두가지 자유화 실험에서 모두 배출량이 증가한 것으로 나타났던 한국, 싱가포르, 대만에서의 환경오염 배출이 감소하는 것으로 나타났다. 우르과이라운드 실험에서 오염배출이 증가한 것으로 나타났던 동남아시아의 오염배출도 감소하였다. 우르과이라운드 실험에서 배출량의 감소가 있었던 중국과 홍콩, 그리고 추가적 자유화 실험에서 배출량감소가 있었던 동남아의 배출량 감소폭은 확대된 것으로 나타났다. 마찬가지로 추가적 자유화 실험에서 오염증가가 있었던 시장경제 이행국의 오염배출은 절반으로 감소한 결과를 보여주었다. 이는 소득효과가 고려될 경우 범지구적인 배출량 감소가 두드러지게 나타나고 있음을 보여주는 것으로 다음 장에서 살펴보게될 무역자유화와 환경효과에 대한 기술진보의 중요성을 강조하는 것이라 하겠다.

이상과 같은 Ferrantino and Linkins(1999)의 연구결과는 자유무역의 환경파급 효과에 대해서 이를 긍정 혹은 부정적으로 파악하는 일반적인 결론은 도출할 수 없다는 점을 잘 보여주는 것이라 할 수 있다. 또한 개별국 관점에서 자유무역의 환경파급효과는 시장개방 결과 발생하는 국내 산업구조의 변화와 산업별 오염배출 강도에 따라 다르게 나타날 수 있다는 전장의 분석결과를 지지하고 있다. 따라서 무역자유화의 환경파급효과에 대한 연구결과로부터 도출할 수 있는 정책적인 함의는 특정조건과 특정시점을 기준으로한 무역자유화의 긍정적 혹은 부정적 환경효과를 바탕으로 추가적 시장개방 여부에 대한 정책방향을 결정하는 것은 충분치 않다는 것이다. 실용적인 관점에서, 무역과 환경연계에 대한 연구는 무역자유화가 긍정적인 환경효과를 유발할 수 있는 전제조건들에 대한 연구와 이러한 전제조건을 충족시키기 위한 관련정책수단의 개발과 검토에 중점이 두어져야 한다는 것을 지적할 수 있을 것이다.

여기서, 무역자유화의 환경파급 효과를 결정하는 주요 요인 가운데 소득의 증가에 따른 생산단위당 오염배출량의 감소정도를 나타내는 기술효과에는 상당한 주의가 요망된다. 무역자유화에 따른 생산유발(scale) 효과와 산업구조의 변화효과는 해당 국가의 산업구조, 비교우위구조와 같은 기본적인 경제결정요인과 밀접한 관련을 갖는 주어진 여건으로서 단기기간에 큰 변화를 기대하기 어려운 부문이라 할 수 있다. 그러나 생산단위당 오염배출량의 감소정도를 나타내는 기술효과는 생산활동에 적용되는 기술의 환경적 친화성과 관련된 것으로 세계시장에 존재하는 다양한 선진기술의 도입을 통해 효과적으로 개선할 수 있는 여지가 있다.

무역자유화의 환경파급 효과에 대한 분석에 있어서 오염배출 저감기술요인에 대한 보다 상세한 고려는 기술진보와 성장문제를 논하는 내생성장론적인 분석틀에 환경부문을 도입함으로써 보다 효율적으로 다뤄질 수 있을 것이다. 다음 IV장에서는 내생성장론적인 관점에서 무역과 환경부문을 고려한 지속가능한 발전문제를 검토해 보자.

IV. 환경부문을 고려한 내생적 지속성장 모형

본장의 1절에서는 성장의 원천과 관련된 기존 성장모형의 이론적 발전과정을 다룬다. 논의의 중점은 기존 성장모형의 한계를 극복한 것으로 여겨지는 내생성장모형에 있다. 2절에서는 환경오염 변수를 정의하고, 이를 경제모형에 도입하는 방식을 분석하고 있다. 3절에서는 성장이론을 환경부문을 고려한 볼록(Convex)모형으로 확장시키고, 환경부문을 고려한 상품의 질 향상 모형으로 발전시킨다. Romer 모형에서의 파레토(Pareto) 최적배분을 도출하고, 환경부문을 고려한 상품의 질 향상 모형으로 확장시킨다. 여기에서 환경오염 변수를 도입한 경우 도출되는 성장률, 경제성장률에 영향을 미치는 변수들, 환경정책이 성장률에 미치는 영향분석을 한다. 끝으로 4절에서는 3절의 모형을 국제무역을 고려한 개방경제 모형으로 확장시켜 국제교역이 성장률에 미치는 효과를 검토해 보았다.

1. 내생성장모형의 이론적 배경

1.1. 성장의 원천

경제 성장의 원천은 기술진보와 실물자본 증가에 의해 나타난다. 경제의 총생산은 실물자본과 노동 그리고 기술력에 의하여 결정된다. 그러나 우리가 후생의 지표로 삼는 것은 일인당 산출량이다.³¹ 따라서 경제성장률은 일인당 산출량이 얼마나 증가하는가에 달려있으며, 일인당 산출량 증가율은 일인당 자본증가율과 기술 진보율에 의하여 결정됨을 알 수 있다. 이는 다음 수식으로 표시된다. Y 는 국민총생산, K 는 자본량, L 은 노동력, A 는 기술수준, α 는 자본계수, $(1-\alpha)$ 는 노동계수를 나타낸다. 그리고 y 는 일인당 생산량, k 는 일인당 자본량, n 은 인구증가율을 나타낸다.

$$(1) Y = F(K, A \cdot L) = K^{\alpha} \cdot (A \cdot L)^{1-\alpha}$$

$$(2) \frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1-\alpha) \left[\frac{\dot{A}}{A} + \frac{\dot{L}}{L} \right]^{32}$$

그리고 $y = Y/L$, $\frac{\dot{L}}{L} = n$ 으로 표시하면

$$(3) \frac{\dot{y}}{y} = \alpha \frac{\dot{k}}{k} + (1-\alpha) \frac{\dot{A}}{A}$$

³¹ 왜냐하면 총산출량이 큰 국가의 경우, 인구가 많으면 일인당 산출량(일인당 소득)이 작기 때문이다

³² $\dot{X} = \frac{dX}{dt}$ 는 시간에 대한 변수의 미분을 나타낸다.

1950년대 말 Kaldor는 경험적 사실로부터 다음과 같은 6가지 정형화된 사실을 밝혀냈다. Kaldor의 정형화된 사실(Kaldor's stylized facts)은 다음과 같다.

- ① 일인당 생산량 (y)은 지속적으로 성장한다. 생산성 증가율도 감소하지 않는다.
- ② 일인당 자본량 (k)은 지속적으로 성장한다.
- ③ 자본 수익률 (r)은 일정하다.
- ④ 자본/생산량 (K/Y)은 일정하다.
- ⑤ 자본분배 몫과 노동분배 몫은 총 소득 중 일정하다.
- ⑥ 국가마다, 생산성 증가가 크게 다르다.

1번부터 5번까지는 당대의 신고전파 모형에서 분석, 설명이 되었다. 그러나 6번째 국가마다 생산성 증가가 크게 다르다는 사실은 그 당시의 경제학자들의 관심을 끌지 못하였지만, 그 후 Romer(1986)에 의해 부활됨으로써 가장 논쟁의 쟁점이 된 정형화된 사실로 판명되었다.

1.2. 성장모형의 발전과정

1.2.1. Ramsey, Cass, Koopmans, (1965) 모형

이들 모형에서 효용함수는 상대위험 일정(constant relative risk aversion) 함수이다. 상대위험, 즉 시제간 대체탄력성은 σ 로 정의한다. 그리고 ρ 는 시간 선호율이고, C 는 소비를 나타낸다.

$$(4) U = \frac{C^{1-\sigma}}{1-\sigma}$$

생산함수는 콥 더글라스 형태를 지니고 있고, $0 < \alpha < 1$ 인 특성을 지닌다. 즉, 수확체감의 법칙이 작용한다.

$$(5) Y = AK^{1-\alpha}L^{\alpha}$$

자본축적은 투자증가에 의하여 결정되는데, 투자증가는 생산 중 소비되지 않은 부분이다.

$$(6) \dot{K} = Y - C = AK^{1-\alpha}L^{\alpha} - C$$

무한수명 모형을 가정하여 오일러 방정식을 구하면 다음과 같다. g_C 는 소비에서의 성장률을 나타낸다. r 은 이자율을 나타낸다.

$$(7) \quad g_c = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{1}{\sigma}(r - \rho) = \frac{1}{\sigma}[(1 - \alpha)AK^{-\alpha}L^{\alpha} - \rho]^{33}$$

여기에서 이자율은 자본의 한계생산물로 주어지고 자본의 한계생산물은 수확체감의 법칙에 따라 자본이 증가할수록 감소한다. 따라서 장기에는 자본의 한계생산물이 0으로 접근하여 성장이 멈춰지게 된다.

1.2.2. Romer(1986)모형

Romer는 위의 모형에서 성장이 없는 이유를 자본의 한계생산물 체감의 법칙이 작용한다고 보고, 이를 없애기 위해 자본의 외부효과를 생산함수에 도입하였다. 즉 생산함수에 사회전체의 자본량이 자기자신의 생산에 영향을 미친다고 주장하여 사회전체 자본의 외부효과(Externality)를 도입하였다. 생산함수는 자기자신의 자본과 사회전체의 자본량, 즉 외부효과에 의해 결정된다.

$$(8) \quad Y_t = Ak_t^{\alpha}K_t^{\beta}, \alpha + \beta \geq 1$$

오일러 방정식은 다음과 같다.

$$(9) \quad g_c = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{1}{\sigma}(r - \rho) = \frac{1}{\sigma}[A\alpha K^{\alpha+\beta-1} - \rho]$$

여기에서 볼 수 있듯이 $\alpha + \beta \geq 1$ 이면 자본이 증가할수록 자본의 한계생산물이 커지거나, 아니면 일정하게 되어 성장이 발생한다. 즉 성장의 한계원인인 자본의 한계생산물체감의 법칙을 자본의 외부효과를 도입함으로써 제거하였다.³⁴

1.2.3. Lucas(1988), Rebelo(1990)모형

Lucas와 Rebelo는 단순한 노동력의 개념을 벗어나 인적자본(human capital)의 개념을 도입하였다. 이는 자기자신의 능력, 숙련도를 향상시키기 위해 지속적으로 자기자신의 시간과 노력을 투자한다는 의미에서의 인적자본이다. 즉, 노동에 체화된 인적자본의 개념을 도입하였다. 생산함수는 콥 더글라스 형태이지만, 단순노동력 대신 물적자본을 도입하고, 물적자본과 인적자본을 광의로 하나의 자본의 개념으로 해석하면, AK 라는 생산함수가 도출되고, 자본의 한계생산물이 일정함을 알 수 있다.

$$(10) \quad Y_t = AK_t^{1-\alpha}(HK_t)^{\alpha} = A\tilde{K}_t^{\alpha}, (K_t = HK_t = \tilde{K}_t \text{ 을 사용하여})$$

³³ 일 부문 모형이므로 생산, 소비, 자본의 성장률은 동일하다.

³⁴ 외부경제효과를 도입하면 시장의 균형이 파레토최적 배분보다 항상 작은 수준에서 결정된다. 즉 시장 균형은 더 이상 파레토최적이 아니다.

오일러방정식은 다음과 같다. 여기에서 광의로 정의된 자본의 한계생산물은 A 로서 일정하다. 따라서 한계생산물체감의 법칙이 제거되어 경제가 장기 성장을 함을 알 수 있다.

$$(11) \quad g = \frac{1}{\sigma}(A - \rho)$$

1.2.4. Romer(1990)

Romer는 성장의 원천에 대하여 진일보한 사고를 하였다. “즉 독점적 경쟁시장 구조하에서, 기업가의 이윤추구 행위가 R&D에 대한 투자를 유발시키고, 이 R&D에 의하여 발명된 새로운 기술에 의한 기술진보가 성장의 원천이다”라고 주장하였다. Romer는 2부문 모형인 지식기반 모형(Knowledge-Driven Model)과 1부문 모형인 실험실장비 모형(Lab-Equipment Model)으로 구분하여 모형을 전개하였다. 지식기반 모형은 새로운 기술 개념을 인적자본에 의하여 일어난다고 보는 반면에 실험실 장비 모형은 새로운 기술개발은 실험실에서 실험장비를 많이 사용할수록 신기술의 개발이 일어난다고 하였다. 지식기반 모형과 실험실장비 모형에서는 기본적으로 신기술발명에 의하여 신상품의 숫자가 증가함으로써 경제가 성장한다.

가) 지식기반 모형(Knowledge-Driven Model)

최종재화 생산함수는 밑의 식으로 표현되고, H 는 경제내의 총 인적자본의 양이고, H_y 는 최종재화에 투입되는 인적자본의 양이고, N 은 상품의 숫자이고, x_i 는 중간재화의 사용을 나타낸다.

$$(12) \quad Y_t = AH_y^\alpha \left(\int_0^N x_i^{1-\alpha} d_i \right)$$

신기술 발명함수는 인적자본과 기존의 축적된 상품의 숫자의 함수이고, δ 는 R&D에 있어서 인적자본의 생산성을 나타낸다.³⁵

$$(13) \quad \dot{N} = \delta(H - H_y)N$$

성장률(g)은 다음과 같다.

$$(14) \quad g = \frac{(1-\alpha)\delta H - \rho}{\sigma + (1-\alpha)}$$

위의 성장률의 식에서 유추되는 결과는, “(i) 참을성이 많을수록 (ρ 가 작을수록) (ii) 미래소비와 현재소비를 손쉽게 대체할 수 있으면(σ 가 작을수록) (iii) R&D에서

³⁵ 파레토최적의 성장률은 다음과 같다. $g^{p.o} = \frac{\delta H - \rho}{\sigma}$

인적자본의 생산성이 높을수록(δ 가 클수록) (iv) 그리고 독점의 정도가 작을수록(α 가 0에 가까울수록) (v) 인적자원이 많을수록 성장률은 증가한다.”이다.

나) 실험실장비 모형(Lab-Equipment Model)

신기술 발명함수는 실험실장비(최종재화)의 함수이다.

$$(15) \quad \dot{N} = \delta Y$$

성장률은 다음과 같다.

$$(16) \quad g = \frac{1}{\sigma}(r - \rho) = \frac{1}{\sigma} [A\delta^\alpha v^{1+\alpha} (1-\alpha)^{2-\alpha} \alpha^\alpha H^\alpha - \rho]^{36}$$

성장률의 해석은 앞의 지식기반모형과 동일하다.

1.2.5. Helpman and Grossman (1990) 모형

Helpman and Grossman도 비슷한 모형을 개발하였고, 이를 국제무역으로 확장 발전시켰다. Romer 모형과의 가장 큰 차이점은 신기술 발명에 의해 생산을 늘리기 보다는, 신기술개발이 주어진 소비를 보다 잘게 나누어서 한계효용을 증가시키고 여기에서 성장이 발생한다고 주장하였다. 그러나 경제의 총산출량은 증가하지 않는다는데 이 모형의 한계가 있다.

가) 상품의 수 증가 모형(Quantity Expansion Model)

효용함수는 C.R.R.A이고 소비는 대체탄력성일정(C.E.S)의 형태를 지닌다. x_i 는 복합소비재(Composite commodity)를 생산하는데 투입되는 중간재화를 나타낸다.

$$(4) \quad U = \frac{C^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma},$$

$$(17) \quad C = \left(\int_0^N x_i^\alpha d_i \right)^{1/\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1$$

신기술 발명함수는 인적자본의 함수이다.

$$(18) \quad \dot{N} = \delta H_N N^{37}$$

성장률은 다음과 같다.

³⁶ v 는 중간재 생산함수에서의 효율성을 나타내는 지표이다.

³⁷ H_N 은 R&D 개발에 투입되는 인적자본의 양을 나타낸다.

$$(19) \ g = \frac{1}{\alpha + (1-\alpha)v} [(1-\alpha)\delta H - \alpha\rho]$$

해석은 Romer의 경우와 유사하다.

나) 상품의 질 향상 모형(Quality Ladder Model)³⁸

상품의 질 향상 모형에서는 경제성장이 상품의 숫자 증가보다는 상품의 질이 얼마나 향상되었는가에 좌우된다. 소비는 다음과 같이 재화의 질에 좌우된다. λ 는 상품의 질의 향상도를 나타내는 지표이다. 효용함수는 C.R.R.A 이고, 소비는 다음식처럼 상품의 질에 의존한다.

$$(4) \text{ " } U = \frac{C^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma},$$

$$(20) \ C = \exp\left[\int_0^1 \log x_j d_j\right] = \exp\left[\int_0^1 \log\left(\lambda^{mj} \tilde{x}_j\right) d_j\right]$$

보다 질이 좋은 상품에 대한 기술발명함수는 다음식으로 표현된다. τ 는 새로 개발되는 신상품의 숫자이다.

$$(21) \ \tau = \delta H_N$$

경제성장률은 다음식으로 표시되며, 분석은 앞의 경우와 거의 유사하다.

$$(22) \ g = \tau \log \lambda = \frac{\lambda}{\lambda + (\sigma - 1) \log \lambda} (1 - \lambda^{-1} \delta H - \lambda^{-1} \rho)$$

1.2.6. Jones (1993), Kortum (1993) 모형

위에서 살펴본 기존의 내생적 모형에서는 규모의 효과(Scale Effect)가 문제가 된다. “인구가 많거나, 혹은 인적자본이 많은 국가의 성장률이 그렇지 못한 국가들보다 크다”는 것이다. 그러나 실제자료를 관찰해 보면 R&D 투자비용이나, 과학자나 연구자의 숫자가 증가하였음에도 불구하고 경제 성장률은 변하지 않고 일정하다. 이는 기존의 내생적 성장이론이 현실을 설명하지 못한다는 증거이다.³⁹

³⁸ Barro(1996)는 Helpman and Grossman의 모형 중 소비에 대한 상품의 질 향상대신에 최종생산재의 상품의 질 향상 속성을 결합하면서, 유사한 결과를 유도하였다.

³⁹ Young, A. ‘98. “Growth Without Scale Effects.” *Journal of Political Economy* 106, 41-63 ; Dinopoulos and Thompson, 1998 ; Peretto, 1998는 Jones와 Kortum의 모형에서 성장율이 인구 증가율에 의존한다는 논리를 반박하면서, 규모의 효과(Scale Effect)를 없애려는 시도를 하였다.

$$Y = B \left[\int_0^{N(t)} (\lambda_i(t) x_i(t)^\alpha) d_i \right]^{\frac{1}{\alpha}}$$

따라서 Jones와 Kortum은 위의 문제를 해결하기 위한 노력으로 축적된 기술이 주는 외부효과가 내생적 성장이 발생할 만큼 크지는 않다고 주장하고, 대신에 인구가 성장한다고 가정하였다.

최종생산함수와 신기술생산함수는 다음과 같다.

$$(23) \quad Y = [(1 - a_K)K]^\alpha [A(1 - a_L)L]^{1-\alpha}, 0 < \alpha < 1$$

$$(24) \quad \dot{N} = [a_K K]^\beta [a_L L]^\gamma N^\theta, 0 < \beta, 0 < \gamma$$

여기에서 a_K 는 자본중 최종생산재에 사용되는 비율이고, a_L 은 노동력중 최종생산재에 사용되는 비율이다. N 은 기술을 나타낸다.⁴⁰

자본축적식과, 기술진보율은 아래와 같이 표시된다.

$$(25) \quad \dot{K} = (1 - a_K)^\alpha (1 - a_L)^{1-\alpha} K^\alpha N^{1-\alpha} L^{1-\alpha}$$

$$(26) \quad \dot{N} = a_K^\beta a_L^\gamma K^\beta L^\gamma N^\theta$$

경제성장률은 다음과 같이 표현된다. 즉, 경제성장률은 외생적인 인구증가율의 함수라는 것이다. 이는 다시 논의를 외생적 경제성장이라는 틀로 되돌려 놓았다.

$$(27) \quad g_N^* = \frac{\beta + \gamma}{1 - (\theta + \beta)} n$$

Romer의 경우는 $\beta = 0, \gamma = 1, \theta = 1, n = 0$ 이고, Jones의 경우는 $\beta = 0, \gamma = 1, \theta < 1, n > 0$ 인 경우이다.

2. 환경오염변수의 도입

$$L_R[\lambda_i(t), \lambda_i(t-1)] = e^{\frac{a\lambda_i(t)}{x_i(t-1)}}$$

즉 상품의 수 증가와 상품의 질 향상 모두 도입하였으며, 상품의 수 증가에는 외부효과가 없고, 상품의 질 향상에는 외부효과가 존재한다고 가정을 세우고, 규모의 효과를 제거하였다.

⁴⁰ (α) 는 최종재화 생산에 있어서 자본계수이고, $(1 - \alpha)$ 는 최종재화 생산에 있어서 노동계수이고, β 는 신기술 발명에서의 자본계수이고, $(1 - \beta)$ 는 신기술 발명에서의 노동계수이다. 그리고 θ 는 기존의 축적된 기술의 신기술개발에 있어서의 외부효과를 나타낸다.

2.1. 지속가능 발전의 성장론적 해석

브룬틀랜드위원회(Brundtland Commission)는 지속적 발전이라는 개념을 미래 세대들에게 자신들의 필요성을 충족시키기 위한 역량을 희생하지 않으면서 현재의 세대들의 필요성을 충족시켜주는 발전이라고 정의하였다. 이는 제한된 자원사용 측면에서 세대간의 형평성 문제를 우선적으로 고려한 정의란 점은 앞서 언급한 바 와 같다. 그러나 이 정의를 정교한 이론적 분석틀 내에 개념화하기란 쉽지 않다.

Solow는 지속적인 발전 또는 지속적인 성장이 현재의 모든 자원을 초기상태로 놔두는 것이 지속적인 발전이라고 정의한다는 것은 아무런 의미가 없다고 지적하였다. 예를 들어 미국인들이 만약에 그들 조상들이 산림을 개발하기보다는 원시상태로 놔뒀을 경우에, 현재의 이용가능한 자원상황은 그렇지 않은 경우보다 훨씬 나빠졌을 것이라고 생각할 수 있다. 개발된 농지와 자연적인 산림간의 대체관계에서처럼, 하나의 자원을 다른 것으로 대체할 수 있는 많은 방법들이 있다는 점을 고려해야 한다.

다른 학자들은 “비록 얼마간의 대체가 가능할지라도 각각의 세대들은 자연적인 자본의 총량을 그대로 놔 두야 되며, 전반적인 자본간의 대체가 이루어질 수는 없다”고 주장한다. 그러나 이러한 제한적인 형태의 대체성은 설득력이 없는 것 같다. 다음과 같이 생각하여 보자. 우리의 부모들로부터 물려받은 대부분의 자본, 그리고 우리 부모들보다 더 물질적으로 풍요로운 생활을 누리게끔 할 수 있는 자본은 물질적·정신적 자본이다. 20세기 말의 선진국 시민은 평균적으로 19세기 말의 시민들보다 더 잘 살고 있다. 이는 우리가 천연자원을 보다 많이 가졌거나 아니면 환경이 더 깨끗해져서가 아니라, 우리가 100년 전에는 생각할 수 없는 방법으로 우리가 재화와 용역을 생산할 수 있기 때문이다. 그리고 우리가 그렇게 할 수 있는 자본장비를 갖추고 있기 때문이다. 평균수명이 길어지고, 유아사망률이 감소하고, 여성근로 기회가 확대되고, 여가시간을 더 즐길 수 있고, 생활을 더 편하게 할 수 있고, 정보교환이 쉽게 일어나는 것은 바로 위와 같은 이유이다.

물질적, 자연적, 정신적, 지적, 이런 모든 종류의 자본사이에서 대체의 정도가 매우 낮고 그리고 이를 정확히 측정하기 어려운 것은 사실이다. 그럼에도 불구하고 세대간의 평등성의 원칙에 의해서 주어지는 수요에 대한 실질적인 평가는, 그러한 수요들을 단지 이것 저것을 보존한다는 도덕적인 규범이 아니라, 물질적인 발전을 위한 어느 정도의 역량을 남겨야 한다는 규범에 의해서 정해져야 한다. 그리고 이러한 역량은 광범위하게 측정되는 자본으로 표현될 수 있다.

신고전파 경제학의 비판자들은 환경적·생태학적 요인이 경제적인 후생의 개념에 더해져야 한다고 주장하고 있다. 하지만 Dasgupta는 이러한 환경과 경제의 양분성이 그리 유익하지 않다고 주장한다. 한 종류의 자본이 다른 종류의 자본으로 대체될 수 있듯이 제조된 상품에서 오는 물질적인 풍요와 그리고 원자재의 보존사이에는 상충관계가 있다. 전적으로 화석연료를 사용하지 못하게 한다는 것은 인간기술이 이룩해 놓은 물질적인 편익에서부터 인간의 편익을 박탈하는 것이다. 하지만 상품을 많이 생산하기 위해서 원유 또는 화석연료를 비용지불 없이 사용한다는 것은 너무 심한 경우이다. 둘 사이의 어떤 상충관계가 정해져야 한다. 따라서 이러한 상충관계를 분석하기 위해서 우리는 후생이라는 개념을 제조된 완제품과 환경적인 배려사이에 어느 정도의 대체 관계를 인정하는 선에서

후생을 정의해야 한다.

그래서 지속적인 발전은 단지 현세대의 후생만을 고려하는 것이 개념이 아니고 미래세대의 후생도 고려하는 발전의 개념이다. 이 개념에서는 후생은 광범위하게 정의된다. 그리고 모든 기술적인 대체 가능성, 즉 서로 다른 종류의 자본재 사이에서의 기술적인 대체가능성이 항상 고려되고 있고, 또한 자원의 유한성과 생산과 소비에서의 환경적인 비용에 기인한 모든 종류의 제한이 고려되고 있다.

그러므로 환경의 질을 고려하는 경우, 후생 즉 효용함수는 소비와 환경의 질에 대한 함수 $U(C, E)$ 로 정의될 수 있다. 그리고 환경오염의 변화 및 환경오염 변화에 대한 제약 및 신기술개발 모두를 고려한 그린 국민총생산(Green GDP) 개념을 도입할 수 있다.

따라서 지속적인 성장은 환경오염, 천연자원 등에 대한 제약 하에서 비용/편익 분석에 의하여, 현 세대와 미래세대의 후생을 극대화 시키는 최적의 성장경로(optimal growth path)로 정의된다, 그리고 지속적인 성장이 가능한가의 문제는 최적성장경로가 존재하는가의 문제와 동일한 것이라 할 수 있다. 즉 문제는 현실적으로 이러한 모든 환경오염, 천연자원고갈에 대한 제약을 고려한 그린 GDP 가 지속적으로 성장할 수 있는 최적성장경로가 존재하는지의 여부로 귀착된다.⁴¹

2.2. 환경오염의 변수 도입

Dasgupta의 지적과 같이, 지속적인 발전은 지난 몇 십년 간에 걸쳐 발전된 최적 성장이론의 분석틀 내에서 검토 될 수 있다. 왜냐하면 대표적인 무한수명을 가진 개인을 우리는 하나의 세대로 정의 할 수 있으며, 매기간의 소비를 각 세대의 소비로써 재해석 할 수 있기 때문이다. 우리가 지속적인 발전이라는 문제를 고려하기 위해서 필요한 것은 환경오염 비용과 그리고 고갈되어 가는 자원의 역할에 대한 고려이다. 이를 위해서는 내생 성장이론의 최근 발전성과를 이론적 측면에서 검토할 필요가 있다.

첫째로 목적함수를 살펴보자. 우리는 사람들의 후생이 단지 물질적인 소비의 흐름 뿐만 아니라 환경의 질에 의해서도 좌우된다는 것을 염두에 두어야 한다. 현실적으로 환경은 여러 가지 측면을 내포하고 있더라도 내생적 성장이론에서는 환경을 어떤 총체된 지표 E 라는 환경의 질로 표시될 수 있다. E 는 환경의 질이 악화된 정도를 나타낸다. 그러므로 매 기에 후생을 정의하는 함수는 소비재와 환경의 질의 함수로 주어진다. 즉 효용함수는 $U = (C, E)$ 의 형태로 표현할 수 있고, 효용수준은 소비에 대하여 증가함수이며, 환경의 질이 악화되면 효용은 감소하는 특성을 가진다.

둘째, E 를 자본재라고 정의할 수 있다. 즉, E 를 환경오염에 따라 고갈되어 가는 자본재라고 정의할 수 있다. 그러나 환경자원은 일정정도의 재생가능성이 있는 것으로 가정된다. 환경오염은 생산이 증가하면 증가하고, 오염 정도(intensity)가 증가할수록 증가한다.

⁴¹ 밑에서 분석되듯이, 그린 GDP는 환경오염, 천연자원고갈에 대한 제약하에서 효용함수를 더한 라그랑지안으로 나타난다. 즉 제약조건하의 효용함수를 그린 GDP로 해석된다.

이제 청정기술사용과, 환경의 질적 진화 및 환경오염에 대한 제약식을 살펴보면 다음과 같이 정의할 수 있다.

(i) 청정기술의 정의

z 는 현존 기술의 비청정 정도, 즉 환경오염유발정도를 나타내는 척도이다. $z \in [0,1]$ 으로 0과 1 사이의 값으로 주어진다. 생산에서 발생하는 환경오염은 다음 식으로 표시할 수 있다.

$$(28) P = Yz^\gamma \quad \gamma > 0$$

이는 생산기술의 청정도가 주어진 경우, 환경오염은 생산수준에 좌우됨을 나타낸다. 그러나 점진적으로 청정한 기술이 채용되어 z 값이 감소하는 경우, 총생산 대비 환경오염의 비중이 점차 낮아진다. 만약에 전월에 소개된 AK모형을 고려하면 총생산함수는 $Y = AKz$ 로 표현된다. 즉 청정생산기술을 사용할수록(z 가 작을수록) 투입량에 비하여 적은 산출량을 얻는다.

(ii) 환경의 질 진화함수

아래의 식은 환경의 질 진화함수를 나타낸다. 이는 생산에 따른 환경오염이 발생하므로 시간이 지남에 따라 환경이 지속적으로 나빠짐을 의미한다. $-P(Y, z)$ 가 이를 나타내고 있다. 그러나 환경은 기본적인 자생력, 즉 복원력을 갖고 있다. $-\theta E$ 가 이 사실을 반영하고 있다.

$$(29) \dot{E} = -P(Y, z) - \theta E$$

(iii) 환경의 질에 대한 제약식

아래의 (식30)은 환경의 질에 대한 제약식을 나타낸다.

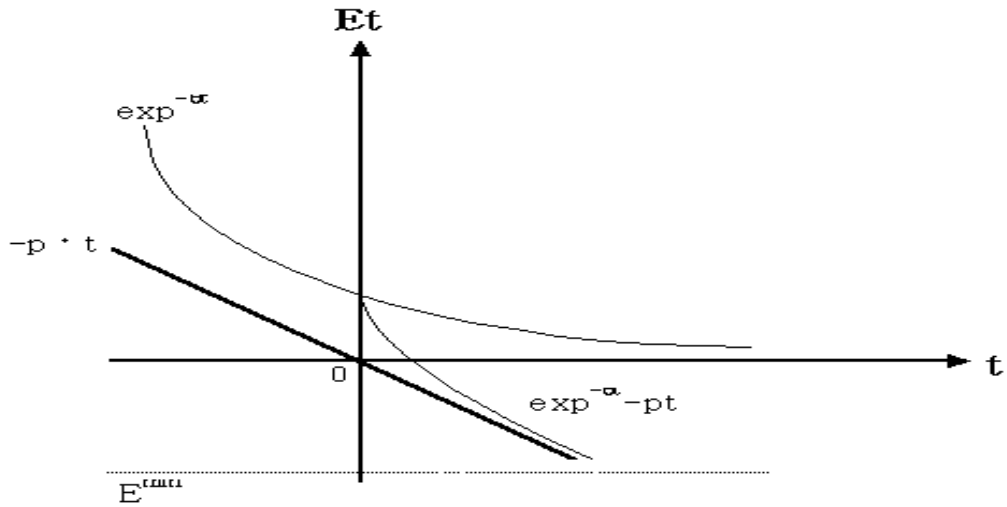
$$(30) E^{\min} \leq E(t) \leq 0$$

이는 환경의 질이 무한정 나빠질 수는 없다는 점을 의미한다. 즉 환경의 질이 어느 정도를 넘어 나빠지면 돌이킬 수 없는 환경재앙을 초래하므로 환경의 질에 대한 제약을 두고 이 제약을 넘어서 환경의 질이 나빠 질 수 없도록 해야한다는 것을 나타낸다. 즉 환경의 질이 나빠지는 것에 대한 최소의 임계치(minimum threshold)를 가정하고 있다.

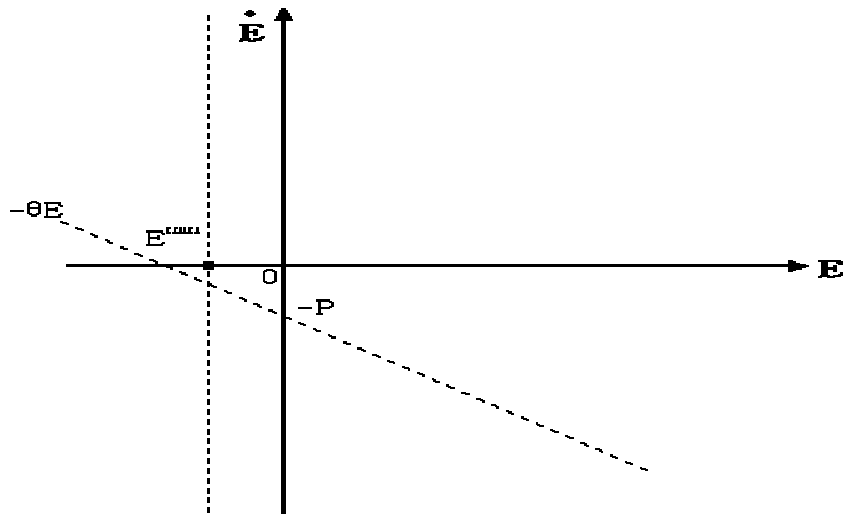
따라서 위에서 본 Rebelo의 AK모형의 경우, 물적자본이 무한정 확장되는 경우, 환경오염정도는 위의 임계치를 벗어나기 위하여 보다 청정한 기술에 대한 지속적인 욕구를

갖게 된다. 즉 z 값이 장기에는 0으로 점근해야 하는 것이다.⁴² 이런 상황은 다음 그림들로 나타낼 수 있다.

<그림 IV-1> 환경오염수준의 변화



<그림 IV-2> 환경오염의 변화율



2.3. 환경부문을 고려한 볼록(Convex)모형으로 확장

효용함수는 C.R.R.A 형태를 지니는데, 여기에 환경변수가 포함된다. $-E$ 는 “환경이 좋아진 정도”를 나타내는 지표이고, σ_E 는 현재 환경상태를 미래의 환경상태와 얼마나 손쉽게 대체할 수 있는지를 나타내는 지표이다. σ_E 가 작을수록 현재의 환경과 미래의 환경간의 손쉬운 대체가 일어날 수 있다.

$$(31) \quad U(C_t) = \frac{C^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c} + \frac{(-E)^{1-\sigma_E}}{1-\sigma_E}$$

⁴² 생산함수가 $Y=Akz$ 의 경우, 물질자본이 증가하는 경우, 환경오염이 임계치로 가는 것을 방지하기

50 환경부문을 고려한 국제무역과 내생적 지속성장모형 연구
자본축적식은 앞과 동일하다. η 는 감가상각률을 나타낸다.

$$(32) \quad \dot{K}_t = I_t - \eta K_t$$

생산함수는 수확불변인 AK 부분과 수확체감의 형태를 보이는 $BK_t^\alpha L^{1-\alpha}$ 부분으로 구성된다.

$$(33) \quad Y_t = AK_t + BK_t^\alpha L^{1-\alpha}$$

위의 식과 환경의 질 진화함수(식29)와 제약조건(식30)을 고려한 라그랑지안은 다음과 같다.

$$(34) \quad L = \frac{C_t^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c} + \frac{(-E_t)^{1-\sigma_E}}{1-\sigma_E} \\ + \lambda_t \left[(AK_t + BK_t^\alpha L^{1-\alpha}) z_t - C_t - \eta K_t \right] \\ - \xi_t \left[(AK_t + BK_t^\alpha L^{1-\alpha}) z_t^{\gamma+1} + \theta E_t \right]$$

여기에서 소비와 청정기술에 대한 일차조건은 다음과 같다.

$$(35) \quad C_t^{-\sigma_c} = \lambda_t$$

$$(36) \quad \lambda_t [AK_t + BK_t^\alpha L^{1-\alpha}] = \xi_t [AK_t + BK_t^\alpha L^{1-\alpha}] (\gamma+1) z_t^\gamma$$

그리고 자본증가율, 환경의 질의 변화에 대한 오일러 방정식은 다음과 같다.

$$(37) \quad \rho \lambda_t = \lambda_t \left[(A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha}) z_t - \eta \right] \\ - \xi_t \left[A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha} \right] z_t^{\gamma+1} + \dot{\lambda}_t$$

$$(38) \quad \rho \xi_t = -(-E)^{-\sigma_E} - \xi_t \theta + \dot{\xi}_t$$

경제 성장률은 다음과 같이 구해진다.

$$(39) \quad g_c = \frac{1}{\sigma_c} \left[\frac{\gamma}{1+\gamma} (A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha}) z - \rho - \eta \right]$$

$$= \frac{1}{\sigma_c} \left[\frac{\gamma}{1+\gamma} Az - \rho - \eta \right]$$

장기균형에서는 수확체감을 보이는 부분이 0에 수렴하므로, 장기 성장률은

$$g = \frac{1}{\sigma_c} \left[\frac{\gamma}{1+\gamma} Az - \rho - \eta \right] \quad \text{으로 나타낼 수 있다. 여기서 자본의 한계생산물은}$$

$(A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha})$ 과 같이 표현되므로 상수값을 갖지 않는다. 그러나 장기에서는 자본의

증가에 따른 수확체감의 법칙이 적용되어 $\alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha}$ 부분이 0으로 점근하게 되고,

따라서 자본의 한계생산물은 A에 근사하게 된다. 결국 경제의 성장률은

$$\frac{1}{\sigma_c} \left[\frac{\gamma}{1+\gamma} Az - \rho - \eta \right] \quad \text{이 되는 것이다. 성장에 따른 생산규모의 확장이 환경 오염의}$$

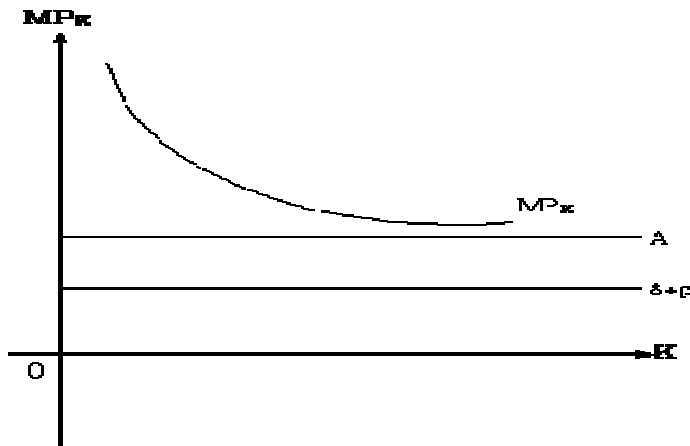
누적을 가져오는데, 환경악화의 최저 임계치가 무너지는 것을 방지하기 위하여 보다

청정한 생산기술을 사용할 필요가 있다. 이 같은 z 값의 지속적인 감소요건은

성장률식에서 자본의 한계생산물인 $\frac{\gamma}{1+\gamma} Az$ 의 지속적 감소를 의미하고 있음을 알 수 있다.

이 같은 이유로 환경오염이 생산활동의 규모에 비례하여 발생하는 경우, 환경오염의 임계치에 저촉되지 않기 위해서는 보다 청정한 기술에 대한 지속적인 요구가 있으며, 이는 자본의 장기 한계생산물을 지속적으로 감소시켜 성장을 억제 소멸시키는 결과가 초래됨을 알 수 있는 것이다. 즉 블록모형에서는 환경오염을 도입하였을 때, 장기에서 성장이 일어나지 않게 되는 것이다. 이는 기존의 실물자본의 축적에 의하여 성장이 일어난다는 결론과는 상반되는 결과라 할 수 있다.

<그림 IV-3> 블록모형에서의 자본의 한계 생산물



3. 환경부문을 고려한 상품의 질향상 모형

이 절에서는 Romer모형을 기반으로 환경외부효과를 도입한 내생성장모형을 작성해 본다. 이를 위해서 환경외부효과가 없는 경우의 Romer모형에서 파레토 최적 배분을 살펴보고, 환경외부효과를 도입한 경우의 최적 배분문제에 대한 해를 구할 것이다.

3.1. 환경외부효과를 고려하지 않은 파레토 최적균형

효용함수는 C.R.R.A특성을 갖는다. 그리고 최종재 생산함수는 $Y = A(L - L_N)^{1-\alpha} NX^\alpha$ 이고, 지식 생산함수는 $\dot{N} = \delta L_N N$ 이다. 라그랑지안은 다음과 같다.

$$(40) \quad L = \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \lambda_t [A(L - L_N)^{1-\alpha} NX^\alpha - C - NX] + \mu_t [\delta L_N N].$$

소비, 인적자본에 투입되는 노동, 경제전체의 자본(중간재화의 경제 전체에 걸친 합)에 대한 일차조건은 다음과 같다.

$$(41) \quad C_t^{-\alpha} = \lambda_t$$

$$(42) \quad \lambda_t [(1-\alpha)A(L - L_N)^{-\alpha} NX^\alpha] = \mu_t \delta N$$

$$(43) \quad \alpha X^{\alpha-1} A(L - L_N)^{1-\alpha} N - N = 0$$

지식축적에 대한 오일러 방정식은 다음과 같다.

$$(44) \quad \rho \mu_t = \lambda_t [A(L - L_N)^{1-\alpha} X^\alpha - X] + \mu_t \delta L_N + \dot{\mu}_t \\ = \frac{1}{1-\alpha} \delta \mu (L - L_N) + \mu \delta L_N + \dot{\mu} - \lambda X$$

이상의 식을 오일러 방정식을 사용하여 전개하면 다음과 같다.

$$(45) \quad \frac{\dot{\mu}}{\mu} = \left[\rho - \delta \frac{(L - L_N)}{(1-\alpha)} - \delta L_N + \frac{\delta \alpha}{(1-\alpha)} (L - L_N) \right] \\ = \left[\rho - \frac{\delta(1-\alpha)}{(1-\alpha)} (L - L_N) - \delta L_N \right] \\ = [\rho - \delta(L - L_N) - \delta L_N]$$

$$= \rho - \delta L$$

정상상태에서 $-\sigma g_C = g_\lambda$ 이고, 또한 $-\sigma g_C = g_\mu$ 이므로, 다음과 같은 파레토 최적 성장률을 얻는다.

$$(46) \quad g_C = \frac{1}{\sigma} [\delta L - \rho]$$

이 식은 주어진 경제의 ① 현시선호율이 낮고, ② 현재소비와 미래소비의 대체정도가 용이하며, ③ 신기술 개발능력이 높고, ④ 주어진 노동력으로 표현된 인적자본이 많을수록 보다 높은 성장률을 얻을 수 있다는 것을 보여준다.

그리고 새로운 지식개발에 투입되는 노동력은 $\frac{1}{\sigma} \left(L - \frac{\rho}{\delta} \right)$ 로 주어진다.

$$(47) \quad L_N = \frac{1}{\sigma \delta} (\delta L - \rho) \\ = \frac{1}{\sigma} \left(L - \frac{\rho}{\delta} \right)$$

3.2. 환경외부효과를 고려한 파레토 최적해

환경의 질 변수를 포함한 내생적 경제성장모형은 다음과 같이 작성된다.

3.2.1. 모형설정

효용함수는 가법적으로 분리할 수(additively separable)있는 C.R.R.A 형태이고, σ_C 는 현재소비와 미래소비사이의 대체성을, σ_E 는 현재 환경의 질과 미래 환경의 질 사이의 대체성을 나타낸다.

$$(31) \quad U(C_t) = \frac{C^{1-\sigma_C}}{1-\sigma_C} + \frac{(-E)^{1-\sigma_E}}{1-\sigma_E}$$

최종재 생산함수는 자본, 신기술, 인적자본, 단순노동력의 함수이고, 여기에 관련 생산기술의 청정도가 생산에 미치는 영향이 고려되고 있다.

$$(32)' \quad Y = K^\alpha N^{1-\alpha} (H - H_N)^{1-\alpha-\beta} L^\beta z.$$

자본축적식은 다음과 같다.

$$(49) \quad \dot{K} = Y - C$$

R&D부문의 생산함수, 즉 신기술 생산함수는 인적자본 투입과 축적된 지식의 함수로 나타나고 있다. 즉 축적된 지식은 신기술 생산에 긍정적인 외부효과로서 작용하고 있다.

$$(18) \quad \dot{N} = \delta H_N N$$

환경의 질 진화함수는 다음과 같다. 생산에 따른 환경오염에 의해 환경여건은 지속적으로 나빠진다. 그러나 환경여건의 일부인 생태계의 자정능력에 의해 환경악화는 일정정도 자동 복원되는 성질을 갖고 있으며, 이 항은 $-\theta E$ 로서 나타난다.

$$(50) \quad \dot{E} = -Yz^\gamma - \theta E$$

이와 같은 모형의 기본구조식으로부터 만들어지는 라그랑지안은 다음 식으로 나타낼 수 있다. 라그랑지안은 효용함수에 있는 환경의 질과, 환경의 질의 감소, 그리고 모형을 확장시켰을 경우 천연자원의 고갈 등을 모두 고려한 그린 국민총생산(Green GDP)의 개념으로 해석된다.

$$(51) \quad L = \frac{C^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c} + \frac{(-E)^{1-\sigma_E}}{1-\sigma_E} \\ + \lambda(K^\alpha N^{1-\alpha}(H-H_N)^{1-\alpha-\beta} L^\beta z - C). \\ + \mu \delta H_N N \\ + \xi [K^\alpha N^{1-\alpha}(H-H_N)^{1-\alpha-\beta} L^\beta z^{\gamma+1} + \theta E]$$

3.2.2. 일차조건과 오일러 방정식

소비, 환경의 질, 인적자본투입에 대해 얻어진 일차조건은 다음과 같다

$$(52) \quad C^{-\sigma_c} = \lambda.$$

$$(53) \quad \lambda = (1+\gamma)\xi z^\gamma.$$

$$(54) \quad \lambda(1-\alpha-\beta) \frac{Y}{H-H_N} + \mu \delta N - \xi(1-\alpha-\beta) \frac{Y}{H-H_N} \cdot z^\gamma = 0$$

자본축적식과 환경변화식, 그리고 새로운 상품의 질적 향상을 가져오는 기술진보에 대한 오일러 방정식은 다음 식으로 표현된다.

$$(55) \quad \dot{\lambda} = \lambda - \alpha \left(1 - \frac{\xi}{\lambda} z^\gamma\right) \frac{Y}{K}$$

$$(56) \quad \dot{\xi} = \rho \xi - (-E)^{\sigma_E} + \theta \xi$$

$$(57) \quad \dot{\mu} = \rho \mu - \delta H_N \mu - (1 - \alpha)(Y/N) \lambda \frac{\gamma}{1 + \gamma};$$

생산함수와 그 외의 자본축적식과 기술진보식 및 환경변화식은 다음과 같다

$$(58) \quad Y = K^\alpha N^{1-\alpha} (H - H_N)^{1-\alpha-\beta} L^\beta z.$$

$$(49) \quad \dot{K} = Y - C$$

$$(18) \quad \dot{N} = \delta H_N N$$

$$(50) \quad \dot{E} = -Y z^\gamma - \theta E$$

마지막으로 말기조건은 다음과 같다.

$$(59) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} \lambda K = 0, \lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} \mu N = 0, \lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} \xi E = 0.$$

3.3. 내생성장률의 결정

3.3.1. 균형 성장률의 도출

경제의 성장률은 산출량의 증가율로 정의된다. 모형의 특성상 산출량, 자본, 그리고 소비 모두 같은 비율로 성장한다. 그러나 지속적인 성장이 발생하기 위해서는 다음과 같은 조건들이 필요하다.

$$(60) \quad \sigma_C - 1 > 0$$

$$(61) \quad \delta - \rho > 0$$

$$(62) \quad (\sigma_C - 1)(\delta - \rho) < \theta \left[\sigma_C (1 + \sigma_E) + \frac{\sigma_C + \sigma_E}{(1 - \alpha)\gamma} \right]$$

위의 첫째 조건은, Stokey(1994)의 연구에 따를 때, 외생적 경제성장 모형에서 환경의 질에 대한 하한이 설정된 경우의 최적 성장경로 존재를 위한 필요조건으로 해석된다. 만약에 하한 임계조건이 없다면, 무제한적인 환경재앙을 피하기 위해서 그렇게 빠른 속도로 청정기술사용을 사용하지 않는 것이 최적이다. 지속적인 성장을 보장하는 소비의 감소를 이끌어내기 위해서는 소비의 한계효용 감소성향이 높아야 함을 알 수있다. 이는

둘째 조건은 성장모형에서, R&D에 대한 투자가 없어서 새로운 기술의 생산이

일어나지 않게되는 상태를 의미하는 경계해(corner solution)를 제외할 수 있을 정도로 R&D 부문의 생산성이 커야 한다는 것을 의미한다.

마지막 조건은 성장율이 너무 커서 환경의 재생능력을 초과할 정도의 환경오염을 유발하는 생산확장이 일어나 환경 질의 하방 임계치를 넘어서는 경우를 방지하기 위한 것이다.

위의 조건하에서 도출되는 경제의 장기성장률은 다음과 같이 구해진다.

$$(63) \quad g_K = \frac{\gamma(1+\sigma_E)(1-\alpha)(\delta H - \rho)}{\sigma_C(1-\alpha)\gamma(1+\sigma_E) + \sigma_C + \sigma_E}$$

R&D에 투입되는 인적자본의 양, 환경의 질, 기술진보율, 청정기술의 증가율도 다음과 같이 결정된다.

$$(64) \quad g_K = g_C = g_Y = (\delta H - \rho)\left(\sigma_C + \frac{(\sigma_C + \sigma_E)/(1+\sigma_E)}{\gamma(1-\alpha)}\right)^{-1}$$

$$(65) \quad g_{H_N} = 0$$

$$(66) \quad g_E = \frac{1-\sigma_C}{1+\sigma_E} g_K$$

$$(67) \quad g_N = \left(1 + \frac{(\sigma_C + \sigma_E)/(1+\sigma_E)}{\gamma(1-\alpha)}\right) g_K$$

$$(68) \quad g_z = -\frac{1}{\gamma} \frac{\sigma_C + \sigma_E}{1+\sigma_E} g_K$$

라그랑지안 승수의 증가율도 다음과 같이 구해진다.

$$(69) \quad g_\lambda = -\sigma_C g_K$$

$$(70) \quad g_\mu = (1-\sigma_C)g_K - g_N$$

$$(71) \quad g_\xi = \sigma_E \frac{1-\sigma_C}{1+\sigma_E} g_K$$

3.3.2. 균형 성장률 분석

$$(63) \quad g_K = \frac{\gamma(1+\sigma_E)(1-\alpha)(\delta H - \rho)}{\sigma_C(1-\alpha)\gamma(1+\sigma_E) + \sigma_C + \sigma_E}$$

위와 같은 경제성장률 결정식으로부터 다음과 같은 검증 가능한 명제들을 도출해 볼 수 있다.

- ① 인적자본이 증가하는 R&D에 대한 인적자본투입을 증가시켜 경제성장률(g_K)을 높인다.⁴³
- ② 현재소비와 미래소비 사이의 대체 가능성이 높을 수록(σ_C 가 작을수록) 성장률이 높다.
- ③ 미래소비를 위하여 현재소비를 포기하는 성향이 높을수록(ρ 가 작을수록) 경제의 성장률이 높다.
- ④ 현재소비와 미래소비 사이의 대체 가능성이 1보다 큰 경우($\sigma_C > 1$ 인 경우), σ_E 가 작을수록, 즉 현재의 환경과 미래의 환경 사이에 대체성이 클수록 성장률이 높다.
- ⑤ 비청정 생산기술의 영향이 커질수록 (γ 가 클수록), 오염누적은 커지나 성장율도 증가한다.

R&D에 투입되는 인적자본의 양, 환경의 질, 기술, 청정기술의 사용에 대한 성장률에 대해서는 다음과 같은 결과를 확인할 수 있다.

- ① R&D에의 인적자본 투입은 정상상태에서는 고정이다.
- ② $\sigma_C > 1$ 의 가정에 의해서 환경악화 추세(g_E)는 시간이 흐를수록 감소하며, 환경의 질은 개선된다.
- ③ σ_E 가 클수록 환경악화 추세(g_E)의 감소 정도가 크게 나타나며, 환경개선 효과도 커진다.
- ④ “상품의 질” 혹은 “상품의 수”는 경제성장률(g_K)과 동일한 속도로 증가한다.
- ⑤ 비청정기술의 사용도(g_Z)는 시간이 경과에 따라 감소하며 이는 보다 청정한 생산기술이 채용됨을 의미한다.
- ⑥ 비청정 생산기술의 영향이 커질수록(γ 가 클수록) 보다 청정한 기술을 사용하게 된다.

⁴³ 환경변수가 없는 경우에도 인적자본이 증가하면 경제성장률($g_K = \frac{1}{\sigma_C}(\delta H - \rho)$)은 증가함을 알 수 있다.

⑦ 노동(L)과 인적자본(H)투입을 고려할 경우에도 노동의 증가는 성장률에 영향을 미치지 못한다. 이는 2부문 모형의 특성에 따라, R&D 생산무분에 노동력의 증가가 아무런 영향을 미치지 못하기 때문이다.

3.3.3. 환경정책과 경제성장률의 관계

분권적 의사결정에 따른 시장균형을 도출하는 대신, 기존의 연구결과들을 이용하여 환경정책과 경제성장률의 관계를 살펴보자. 외부성이 가정될 경우, 시장균형은 일반적으로 파레토최적이 아니다. 2 부문모형에 속하는 지식기반모형은 기본적으로 기업의 이윤을 보장해주는 독점적 경쟁시장구조를 갖춰야 한다.

여기에서 첫번째의 시장왜곡이 발생한다. 그리고 지식을 창출하는 R&D 활동에는 기존의 축적된 기술에 대한 노하우가 외부경제효과를 갖고 있다. 이는 두번째의 시장왜곡을 낳는다. 세번째의 왜곡은 생산함수에 기술의 청정도를 반영하는 변수가 포함되는 데서 발생한다. 이는 외부효과의 일종이다.⁴⁴

이 경우 정책적 개입수단은, Romer의 모형에서 보듯이, 정부의 중간재 구입에 대한 보조와 R&D에 대한 보조금 지급이다. 첫번째 정책은 기업들로 하여금 독점적 경쟁 시장에서의 중간재 산출량 수준에서 완전경쟁 시장의 중간재 산출량 수준으로 생산량을 증가시키는 효과를 가져온다. 이는 보조금이 시장왜곡을 제거하는 효과를 발휘하는 것을 의미한다. 두번째는 R&D생산에서의 외부경제 효과로 실재 지식생산량이 사회적 최적생산 수준보다 작게 생산되므로 이를 최적 수준까지 생산하도록 보조금을 지급하는 정책이다.

환경정책, 즉 환경기술 개발활동에 대한 보조금 지급정책, 그리고 중간재인 환경재 생산부문에 대한 보조금은 이상과 같이 시장왜곡을 보정하여 시장균형을 파레토최적 상태로 만들고 경제의 성장률을 높일 수 있다. 이외의 환경정책 수단인 환경세, 환경보조금의 정책효과도 마찬가지로 맥락에서 파악할 수 있다.

보다 엄밀한 분석은 독점적 경쟁하의 시장구조 하에서 분권화 된 시장균형을 계산하고, 그 균형성장률을 파레토최적 성장률과 비교함으로써 가능해 질 것이다. 보다 정확한 정책방향과 효과분석을 위한 분권화된 시장균형에 대한 분석은 다음의 연구과제로 남겨둔다.⁴⁵ 이제 절을 달리하여 위에서 구한 폐쇄경제의 경제성장모형에 국제교역의 효과를 도입해보자.

⁴⁴ 시장균형에서의 경제 성장률은 $g = \frac{(1-\alpha)\delta H - \rho}{\sigma + (1-\alpha)}$ 이고, 파레토 최적 성장률은

$g_C = \frac{1}{\sigma_C}(\delta H - \rho)$ 이다.

⁴⁵ 여러 성장모형의 전이과정에서 본 바와 같이 이러한 모형들은 모든 변수들이 경기변동이론에서처럼 굴곡이 있는(hump-shaped) 변동을 보이지 않고 정상상태로 부드럽게(smooth) 돌아옴을 보일 수 있다.

4. 개방경제하의 환경·내생성장모형

4.1. 지식기반 모형과 시장개방 효과

지식기반 모형에서 축적된 지식은 신기술개발 즉 R&D의 투입요소로 사용되기 때문에 자유로운 국가간의 지식전파는 R&D의 생산성을 높이고, 양 국가에서 신기술개발을 증가시키는 효과를 가져온다. 이것은 지식전파효과(knowledge spillover effect)라고 불리는 것이다.

한편, 시장개방으로 가능해진 상품교역(trade in goods)은 첫째, 신규혁신상품을 판매할 수 있는 시장의 규모를 증가시켜, 결과적으로 R&D의 이윤율을 높이는 효과를 가져온다. 이러한 R&D 이윤증가 효과는 시장증가 효과(market expansion effect)로 불린다. 그러나 이는 다른 한편으로 신규혁신상품 시장에서 경쟁자들이 내놓은 혁신제품의 숫자가 증가한다는 것을 의미한다. 즉 동일한 시장에서의 경쟁이 격화되는 것이다. 이는 R&D의 이윤율을 감소시키는 경쟁효과(competition effect)를 가져온다.

대부분의 모형분석에서 위의 상반된 두가지 효과는 서로 상쇄된다. 재화의 교역을 통해서 나타나는 세번째 효과는 R&D에 대한 중복효과(redundancy effect)가 없어 진다는 점이다. 세계시장에서의 경쟁은 발명가들로 하여금 전세계시장에서 유일한 제품을 발명하게 하는 유인을 제공한다. 이러한 사실은 R&D에 대한 중복성을 피하게 해주고, 이는 다음 발명을 위해 사용될 수 있는 지식의 양을 증가시키는 결과를 초래한다.

Romer의 실험실장비 모형(Lab-Equipment Model)의 경우, 유사한 국가(similar country)끼리 단지 지식의 전파만 이루어지는 경우에는 성장효과가 발생하지 않는다. 그러나 재화의 교역을 허용하는 경우에는 성장효과가 발생하는 것을 확인할 수 있다. 실험실장비 모형에서는 신기술을 개발하는데 지식이 중요한 것이 아니라 실험실장비와 같은 어떤 최종재화가 필요하기 때문에 단지 지식만 전파되어서는 성장효과가 나타나지 않기 때문이다.

이와는 반대로 지식기반 모형(knowledge based model)에서는 유사한 국가사이의 상품교역(trade in goods)은 성장효과를 가져오지 않으나, 지식의 전파(knowledge spillover)는 성장효과를 가져옴을 알 수 있다. 왜냐하면 성장의 원천인 신기술개발이 지식에 의존하고 있기 때문이다. 또한 지식기반 모형에서 상품교역과 지식전파가 동시에 일어나는 경우에는 성장효과가 더욱 더 커질 수 있다. 그 이유는 단지 지식의 전파만 일어나게 되면 양 국가에서 신기술에 대한 투자가 중복되는 투자 중복효과(redundancy effect)가 발생할 수가 있다. 하지만 상품교역과 지식전파가 동시에 이루어지는 경우, 중복효과는 상품교역을 통해 제거됨을 Romer(1991)와 Helpman and Grossman(1992)의 분석결과에서 확인할 수 있는 것이다.

이제 지식기반 모형에 있어서, 경제규모가 유사하지 않은 국가(dissimilar country)사이의 시장개방 효과를 검토해 보자.

먼저 상품교역과 지식전파가 동시에 일어나는 경우는 다음 두 모형을 통해 살펴볼 수 있다. 이들의 모형에서는 숙련노동(skilled labor)과 비숙련노동(unskilled labor)이

부존요소로 상정된다. 그러나 신기술 산업(high-tech industry)에서는 숙련된 노동력(skilled labor)만을 사용하고 전통산업(traditional industry)에서는 비숙련 노동력(unskilled labor)만을 사용하며, 중간재 생산산업(intermediate good industry)에서

는 숙련노동과 비숙련 노동을 동시에 사용되는 것으로 가정된다. 그리고 R&D 산업에서는 숙련노동만이 사용되는 것으로 하고 있다. 이 경우 지식전파는 성장에 양의 효과를 가져오지만, 상품교역은 숙련된 노동이 상대적으로 풍부한 국가에게는 음의 효과를, 비숙련 노동이 상대적으로 풍부한 국가에게는 양의 효과를 가져온다. 이러한 효과들로 인하여 성장에 대한 종합적 효과는 국가간에 불분명하게 나타난다.

그리고 Grossman and Helpman (1991)에서도 마찬가지로 숙련 노동과 비숙련 노동을 사용하고 있다. 신기술 산업과 전통산업과 R&D 분야에서는 모두 다 숙련노동과 비숙련 노동을 사용하고 있지만, 서로 다른 비율로 사용하고 있다. 마찬가지로 지식의 전파는 양의 효과를 가져오고 상품의 교역은 숙련된 노동이 풍부한 국가에게는 음의 효과를 가져오고, 비숙련 노동이 풍부한 국가에게는 양의 효과를 가져온다. 즉 최종효과는 불분명하다. 이것은 무역의 자원배분효과(resource allocatio effect of trade)때문으로 해석된다. 상품교역 즉 무역은 폐쇄경제하의 성장률(autarky growth rate)이 높은 국가에게는 음의 효과를 가져오고, 폐쇄경제하의 성장률이 작은 국가에는 양의 효과를 가져온다고 할 수 있다.

다음으로, 상품에 대한 교역은 허용하지만 지식전파가 없는 경우를 살펴보면 다음과 같다. Grossman and Helpman (1991)과 Feenstra(1996)에서는 기본적으로 각국마다 서로 다른 수준의 노동력이 있다. 결론은 대국(large country)의 경우, 초기 성장률은 증가하지만 종국적으로는 폐쇄경제하의 성장수준(autarky growth rate)으로 복귀하게 되며, 소국(small country)의 성장률은 지속적으로 감소한다는 것이다.

이제 본고에서 작성된 환경부문을 고려한 내생성장모형에서의 시장개방 효과를 살펴보자.

4.2. 개방 환경·내생성장모형의 균형성장률 결정

환경부문을 고려하는 경우에 있어서도 기존의 국제무역과 내생적 성장이론을 결합한 모형에서 얻어진 성장률에 대한 결론은 유지되고 있음을 확인할 수 있다. 이를 유사한 규모의 2 국가(A국, B국)를 상정한 지식기반 모형을 중심으로 확인해 보자.

4.2.1. 지식전파만이 일어나는 경우

2개의 국가간의 지식만이 교환되면 지식전파효과에 의하여 각 국가가 사용할 수 있는 지식은 $N = N^A + \phi N^B$ 가 된다. ϕ 는 여기에서 양 국가간의 중복되지 않은 지식을 의미한다. 이는 국가간의 교류가 없는 상태에서 동일 제품에 대한 R&D가 각 국에서 중복적으로 행하여졌음을 의미한다.

두나라간에 지식교환이 이루어지면, 각 국에서 상품을 만드는 비용은 $\frac{\text{단위당비용}}{N^A + \phi N^B}$ 으로

감소한다.⁴⁶ 그리고 R&D에서 요소사용 비율을 낮추어서, 더욱 더 성장이 빨리 발생하게 된다.⁴⁷

따라서 성장률은 $g_K = \frac{\gamma(1+\sigma_E)(1-\alpha)(\delta(H^A + \phi H^B) - \rho)}{\sigma_C(1-\alpha)\gamma(1+\sigma_E) + \sigma_C + \sigma_E}$ 로 더욱 증가한다.

4.2.2. 상품교환만 이루어지는 경우

지식의 전파가 없고 상품만의 교환이 이루어지는 경우에는 성장에 대한 효과는 없다. 위에서 본 바와 같이 중간재 상품을 생산하는 비용은 상품의 숫자 증가로 인하여 상대적으로 감소하지만, 성장의 원천인 기술지식은 전파가 되지 않기 때문이다.

따라서 $\dot{N}^A = \delta H_N N^A$, $\dot{N}^B = \delta H_N N^B$ 로서 성장률은 폐쇄경제하의 성장률로 결정된다. 이는 상품교역만 이루어지는 경우, 성장의 효과는 없고 단지 생산수준이 증가하는 생산량 증가(Level Effect)만이 존재하는 것이다.⁴⁸

4.2.3. 상품교역과 지식전파의 동시효과

지식기반 모형에서는 지식전파는 성장의 효과가 있고, 단지 상품교역만이 발생하는 경우 생산량 증가효과가 있다. 그러나 상품교역 즉 무역이 없는 경우 자국의 시장에서 상품을 개발하면, 자국시장에서만 판매할 수 있기 때문에 상품을 생산하려는 유인을 갖게 된다. 즉 중복된 기술의 개발이 일어날 수 있다. 따라서 지식의 전파만이 있는 경우 상대국의 기술이 전파되지만, 여기에는 자국의 기술과 중복되는 기술이 존재한다. 이를 중복효과(Redundancy Effect)라고 한다.

상품의 교역도 동시에 일어나는 경우에는 각국의 기업들은 타국에서도 경쟁력이 있는 상품을 개발하기 위하여 중복되는 기술에 대한 R&D를 없애고 자신만이 유일하게 독점권을 지니고 이윤을 창출할 수 있는 상품의 개발에만 R&D 투자를 한다. 양국에서 사용할 수 있는 기술지식의 숫자가 $N^A + N^B$ 로 상승함을 알 수 있다. 즉 양국의 성장률은

$g_K = \frac{\gamma(1+\sigma_E)(1-\alpha)(\delta(H^A + H^B) - \rho)}{\sigma_C(1-\alpha)\gamma(1+\sigma_E) + \sigma_C + \sigma_E}$ 으로 중복효과가 줄어든 만큼 더욱 커진다.

⁴⁶ Helpman and Grossman에서 $\frac{\omega \frac{1}{\delta}}{N^A + \phi N^B}$ 가 중간재 단위당 생산비용이 된다. (ω 는 임금을 나타낸다)

⁴⁷ $\dot{N} = \delta(N^A + \phi N^B)H_R$ 로서 파급효과가 더욱 커진다.

⁴⁸ 이 결과를 초래하는 근본이유는, 단지 지식기반 모형만 분석하였기 때문이다. 실험실장비 모형에서는 상품의 교역은 성장효과와 생산량 증가 효과를 초래한다.

결론적으로 앞에서 본 바와 같이 성장률이 증가하게 되면 z (비청정기술 사용)는 점점 감소하게 된다. 따라서 지식만의 전파가 있는 경우에는 중복효과는 있지만 전반적으로 양 국가의 경제 성장률이 증가하고, 점차로 청정기술을 사용하는 율이 보다 더 증가하게 된다.

성장률이 증가하면 또한 환경악화 정도가 점점 감소한다. 따라서 지식만의 전파가 있는 경우에도 성장률이 증가하고, 환경개선이 일어난다는 결론을 도출할 수 있는 것이다. 이것은 단지 상품교환만 이루어지는 경우에는 확인할 수 없었던 사실이다. 결론적으로 지식전파와 상품교역이 동시에 이루어지는 경우, 중복효과 제거로 인하여, 양국간의 성장률이 보다 크게 나타나며, 청정기술 사용 증가율이 보다 높아지고, 환경의 질이 보다 향상된다는 사실을 확인할 수 있는 것이다.

V. 결론

본고는 그간 무역과 환경연계에 관한 논의가 정태분석을 중심으로 전개됨으로서 무역자유화의 환경파급효과를 결정하는 주요 요인 가운데 기술혁신의 파급효과를 충분히 고려하지 못하고 있다는 고려하에 시도된 환경과 무역 그리고 성장 사이의 동태적 연계고찰을 위한 내생성장론적 분석모형 개발 작업의 첫 성과를 담고 있다.

먼저 무역자유화의 환경파급효과에 대한 국제 논의동향과 기존의 실증연구에 대한 검토로부터 도출된 결론은 무역자유화의 환경파급효과는 개별국가의 특수한 사정에 따라 다를 수 있다는 것이다. 또한 환경외부비용의 내재화와 같은 적절한 환경정책이 수반되지 않는 경우, 무역자유화는 환경에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 것을 확인 할 수 있었다. 이는 정책적인 관점에서 특정산업 혹은 특정시점에서 이루어진 무역자유화의 긍정적 혹은 부정적 환경효과에 관한 연구결과를 바탕으로 시장개방 등에 관한 대외통상정책이나 환경정책의 기본 방향을 설정해서는 안된다는 것을 의미한다. 동시에, 보다 현실적인 관점에서, 무역과 환경연계에 대한 연구는 무역자유화가 긍정적인 환경효과를 유발할 수 있는 전제조건들에 대한 연구와 이러한 전제조건을 충족시키기 위한 관련정책수단의 개발과 검토에 중점이 두어져야 한다는 것을 지적할 수 있을 것이다. 무역자유화에 따른 규모효과와 구성효과는 해당 국가의 산업구조 및 비교우위구조와 같은 주어진 경제여건과 밀접한 관련을 갖는 것으로 단기간에 큰 변화를 기대하기 어려운 부문이다. 그러나 생산단위당 오염배출량의 감소정도를 나타내는 기술효과는 생산활동에 적용되는 기술의 환경적 친화성과 관련된 것으로 세계시장에 존재하는 다양한 선진기술의 도입을 통해 효과적으로 개선할 수 있는 여지가 있다.

본 고에 제시된 환경 내생성장 모형에는 두가지 환경변수가 도입되었다. 그 첫째가 생산기술의 환경친화성을 나타내는 변수로서, 이는 경제의 생산활동에서 유발되는 환경오염이 시간의 경과와 성장에 따라 경제 내에 주어진 환경자원계정을 악화시키는 정도를 측정해주는 지표로 사용되었다. 다음으로 악화된 환경자원계정의 지표를 효용함수 내에 도입하여, 환경악화가 소비자 후생을 감소시키는 현상을 반영토록 하였다. 이러한 고려는 생산자와 소비자의 의사결정과정에서 환경오염에 대한 고려가 이루어질 수 있도록 하며, 궁극적으로 경제의 장기성장률에 미치는 환경의 영향을 규명할 수 있게 해준다. 생산과 소비 의사결정에 영향을 미치는 생산자와 소비자의 시간선호율, 소비와 환경의 기간간 대체탄력성, 신기술 개발에서의 생산성 등 주요 독립변수들이 경제성장률과 인적자본, 환경의 질, 청정생산 기술의 성장에 미치는 영향은 본고 4장 3절에 제시된 관련 균형성장식의 해석과정에서 검증가능한 명제의 형태로 정리되었다.

환경부문을 고려한 경우에도 기존의 개방경제를 대상으로한 내생성장 모형에서 확인된 무역과 환경연계에 관한 기본원칙들에는 변화가 없는 것으로 나타났다. 국제교역은 상품의 자유로운 이동과 생산기술에 이용될 수 있는 기술적 지식의 전파를 가능하게 함으로써, 경제의 내생적인 지속성장을 지지해주는 역할을 하고 있다. 이러한 국제무역의 기능은 모형 내에 생산기술의 환경적 친화성과 생산과정에서 발생하는 환경오염에 따라 악화되는 환경오염이 소비자 후생에 부정적인 결과를 초래하는 경우에도 여전히 효과를 발휘하고 있다. 상품교환과 지식전파는 생산부문과 새로운 환경친화적 생산기술을 생산해내는 연구개발부문간의 효율적 자원 재배분효과를 통해 경제의 장기성장에 따른 환경오염의 누적을 완화시키는 것으로 밝혀졌다. 이점은 지속가능 발전의 핵심으로 논의되는 환경과

무역, 그리고 경제성장의 상호 지지적인 관계를 확인해 주는 것으로 해석할 수 있을 것이다.

본 연구는 환경과 무역 그리고 성장 사이의 동태적 연계고찰을 위한 내생성장론적 분석모형 개발 작업의 첫 성과라는 점에서 다음과 같은 한계점을 갖고 있으며, 이러한 점들은 후속 연구기회를 통해서 점차적으로 개선되어 나갈 것이다. 무엇보다 먼저 진행되어야 할 작업은 본문에서도 지적되었듯이 파레토 최적균형을 중심으로한 본고의 분석이 시장균형에서도 확인될 수 있는지를 검증하는 것이다. 경제주체의 분권화된 의사결정과정에서 분석을 요하는 이러한 작업에는 상당한 분석적 어려움이 있을 것이나, 시장균형과 파레토 균형의 비교분석은 환경세, 환경보조금, 오염총량규제 등과 같은 환경정책의 파급효과에 대한 연구에 있어 필요한 부분이다.

끝으로 현재 제시된 분석모형에 대한 실증작업을 포함하는 계량분석이 필요하다. 즉 정상상태로 돌아오기까지의 전이과정(transitional dynamics)을 관찰하고, 도출된 결론에 대한 계량작업을 통하여 모형의 타당성여부에 대한 검증이 이루어질 수 있어야 할 것이다. 무엇보다 시급한 작업은 환경 데이터 베이스 구축이 이루어져야한다는 것이다.

참고문헌

- Aghion, P. and P. Howitt. 1997. *Endogenous Growth Theory*, Cambridge, MA : MIT Press.
- Alston, J.E. And W.Martin(1994), "A dual approach to evaluating research benefits in the presence of trade distortions", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.76, pp. 26-35.
- Anderson, J.E. and J.P. Neary (1994), "Measuring the restrictiveness of trade policy", *World Bank Economic Review*, 8(2), pp.151-70.
- Anderson, Kym and Richard Blackhurst(1992), *The Greening of World Trade Issues*, University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan.
- Armington, P.(1969), "A theory of demand for products distinguished by place of production", *IMF Staff Papers*, Vol.16, pp.179-201.
- Barro, R. and X. Sala-i-Martin. 1995. *Economic Growth*, McGraw-Hill, Inc.
- Bartel, A., and Lichtenberg, F. 1987. "The Comparative Advantage of Educated Workers in Implementing New Technology." *Review of Economics and Statistics* 69(1): 1-11.
- Baumol, William J., and Wallace E. Oates. 1979. *Economics, Environmental Policy, and the Quality of the Life*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- _____. 1988. *The Theory of Environment Policy*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Beggs, J.(1988), "Diagnostic testing in applied econometrics", *Economic Record*, Vol.64(185), pp. 81-101.
- Beghin, John and Michel Potier(1997), "Effects of Trade Liberalization on the Environment in the Manufacturing Sector", *The World Economy*, Vol.20:4, pp.435-56.
- Beghin, John, Brad Bowland, Sebastian Dessus, David Roland-Holst and Dominique Van Der Mensbrugghe(1996), "Trade Liberalization, Environmental Policy, and Urban Public Health in Chile", prepared for presentation at CONAMA and Universidad de Chile, Santiago.
- Beghin, John, David Roland-Holst and Dominique Van Der Mensbrugghe(1995), "Trade Liberalization and the Environment in the Pacific Basin: Coordinated Approaches to Mexican Trade and Environment Policy", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.77(3), pp.778-85.
- Beghin, John, Sebastian Dessus, David Roland-Holst and Dominique Van Der Mensbrugghe(1997), "Trade and Environment Linkages in Mexican Agriculture", *Agricultural Economics*, Vol.17, Nos.2/3, pp.115-31.
- Beltratti, A. 1995. "Growth with Natural and Environment Resources." *Fondazione ENI Enrico Mattei working Paper no. 58.95*.
- Ben-David, D., Nordstrom, H. and Winters, A. (1999), "Trade, income disparity and poverty", *WTO special studies 5*, Washington: WTO.
- Bhagwati, Jagdish and T.N. Srinivasan(1996), "Trade and the Environment : Does Environmental Diversity Detract from the Case for Free Trade?", in Jagdish Bhagwati and Robert E. Hudec(eds.), *Fair Trade and Harmonization: Prerequisites for Free Trade?*. Vol.1: *Economic Analysis*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Borensztein, E., De Gregorio, J. and Lee, L-W (1998), "How does foreign investment affect

- economic growth", *Journal of International Economics*, Vol. 45: 115-135.
- Bovenberg, A. L., and Smulders, S. 1995. "Environmental Quality and Pollution-Augmenting Technological change in a Two-Sector Endogenous Growth Model." *Journal of Public Economics* 57: 369-391.
- Brown, D., A. Deardorff, A. Fox and R. Stern(1996), "Liberalization of services trade: potential impacts in the aftermath of the Uruguay Round", in W.Martin and L.A. Winters(eds.), *the Uruguay Round and the Developing Countries*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Caballero, R.J. and A.B. Jaffe. 1993. "How High Are The Giant's Shoulders: Empirical Assessment of Knowledge Spillover and Creative Destruction in a Model of Economic Growth." *NBER Macroeconomic Annual*.
- Chenery, Hollis(1979), *Structural Change and Development Policy*, Oxford University Press, New York.
- Chomits, K., C. Griffiths and J. Puri(1999), " Fuel prices, woodlands, and woodfuel markets in the Sahel: an integrated economic-ecological model", in P.Fredriksson(ed.), *Trade, Global Policy, and the Environment*, World Bank Discussion Paper No.402, World Bank, Washington, DC.
- Committee on Trade and Environment(1999), "Trade liberalization and the environment: a positive agenda for reform", Submission by Australia, WT/CTE/W/105, World Trade Organization.
- Copeland, Brian R. And M. Scott Taylor(1994), "North-South Trade and the Environment", *Quarterly Journal of Economics*, Vol.109(3), pp.755-88.
- Copeland, Brian R. And M. Scott Taylor(1995), "Trade and Transboundary Pollution", *American Economic Review*, Vol.85(4), pp.716-37.
- Copeland, Brian R., and M. Scott Taylor. 1994. "North-south Trade and the Environment," *Quarterly Journal of Economics* 109: 755-787.
- De Mello, L.R. (1999), "Foreign Direct Investment-led growth: evidence from time series and panel data", *Oxford Economic Papers* 51, 133-151.
- Dervis, K., J. de Melo and S. Robinson (1982), *General Equilibrium Models for Development Policy*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Dessus, Sebastian, David Roland - Holst and Dominique Van Der Mensbrughe(1994), "Input-bases Pollution Estimates for Environmental Assessment in Developing Countries", *OECD Development Centre Technical Papers* No.101, Paris.
- Dixon.P., A. Powell, J. Sutton and D.P. Vincent(1982), *ORANI: a Multisectoral Model of the Australian Economy*, North Holland, Amsterdam.
- Dollar, D. and Kray, A. (2000), *Growth is good for the poor*, Washington: World Bank.
- Eicher,T.S. 1996. "Interaction between Endogenous Human Capital and Technological Change." *Review of Economic Studies*, 63, 127-144.
- Emerson, P. And P. Nessman(1995), "Intergrating environmental protection and North American free trade", *Review of Marketing and Agricultural Economics*, Vol. 63(2), pp. 243-55.
- Esty, D. and D. Geradin (1997), "Market acess, competitiveness, and harmonization: environmental protection in regional trade agreements", *The Harvard Environmental Law Review*, Vol.21(2), pp.265-336.

- Ferrantino, Michael J. and Linda A. Linkins(1999), "The Effect of Global Trade Liberalization on Toxic Emission in industry". *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol.135, No.1, pp.128-55.
- Finger, J. Michael, Merlinda D. Ingco and Ulrich Reincke(1996), "The Uruguay Round: Statistics on Tariff Concessions Given and Received, World Bank, Washington, DC.
- Fukase. E. and W. Martin (1999a), "Economic Effects of Joining the ASEAN Free Trade Area(AFTA): The Case of the Lao People's Democratic Republic", mimeo, World Bank.
- Fukase. E. and W. Martin (1999b), "Evaluating the Implications of Vietnam's Accession to the ASEAN Free Trade Area(AFTA): A Quantitative Evaluation", World Bank Policy Research Working Paper, forthcoming.
- Gastaldo, S., and Ragot, L. 1996. "Sustainable Development Through Endogenous Growth Models." INSEE, unpublished.
- General Accounting Office(1994), *Toxic Substances: EPA Needs More Reliable Source Reduction Data and Progress Measures*, GAO/RCED-94-93, GAO, Washington, DC.
- Goldin, I. and D. van der Mensbrugghe(1996), "Assessing agricultural tariffication under the Uruguay Round" in W.Martin and L.A. Winters(eds.), *The Uruguay Round and the Developing Countries*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Grossman, Gene and Alan Krueger(1991), "Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement", National Bureau of Economic Research Working Paper #3914, NBER, Washington, DC.
- Grossman, Gene and Alan Krueger(1993), "Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement," in P. Garber, ed., *The U. S.-Mexico Free Trade Agreement*, Cambridge, MA: MIT Press, 13-56.
- _____. 1994. "Economic Growth and the Environment," NBER working paper no. 4634.
- Grossman, Gene and Alan Krueger(1995), "Economic Growth and the Environment", *Quarterly Journal of Economics*, Vol.110(2), pp.353-77.
- Grossman, Gene M. and E. Helpman(1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, MA : MIT Press.
- Hanson, Kenneth(1994), "Toxic Emissions Content of U.S. Trade", US Department of Agriculture, Economic Research Service, Washington, DC.
- Hertel, Thomas W. (ed)(1997), *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hettige, H., Mani, M. and D. Wheeler(1999), "Industrial pollution in economic development" in P. Fredriksson(ed.), *Trade, Global Policy, and the Environment*, World Bank Discussion Paper No.402, World Bank, Washington, DC.
- Hettige, H., P. Martin. M.Singh and D. Wheeler(1994), "IPPS: The Industrial Pollution Projection System", unpublished World Bank Paper, Washington, DC.December.
- Hettige, Hemamala, Mainul Huq, Sheoli Pargal and Baved Wheeler (1995), "Determinants of Pollution Abatement in Developing Countries: Evidence from South and South-East Asia", World Bank, Policy Research Department, Environment, Infrastructure and Agriculture Division, Washington, DC.
- Ingco, Merlinda D.(1995), "Agricultural Liberalization in the Uruguay Round", World Bank Working Paper No. 1500, World Bank, Washington, DC.
- Intriligator, M.(1971). *Mathematical Optimization and Economic Theory*, Prentice-Hall, New

Jersey.

John, A., and R. Pecchenino(1994) "An Overlapping Generations Model of Growth and the Environment," *Economic Journal* 104: 1393-1410.

John B. Shoven and John Whally, "Applying General Equilibrium, 1992, Cambridge Univ. Press, pp.28~32.

Jones, C.I.(1995) "R&D-Based Models of Economic Growth." *Jornal of Political economy* 103, 759-784.

Jones, Larry E., and Rodolfo E. Manuelli(1994) "Development, Collective Decision Making and the Environment, " working paper, Northwestern University.

Karsenty (2000) "Assessing trade in services by mode of supply" in: GATS 2000: new directions in services trade liberalisation, P.Sauv and R.M. Stein (eds) pp.33-56, Brookings Institution Press, Washington, D.C.

Kortum, S.S. 1993. "Equilibrium R&D and the Patent-R&D Ratio: U.S Evidence." *American Economic Review* 81, 450-457.

Linkins, Linda and Hugh Arce(1994), "Estimating Tariff Equivalents of Non-Tariff Barriers", USITC Office of Economics Working Paper Series No.94-06-A. USITC, Washington, DC.

Lloyd, P. and A. Schweinberger(1988), "Trade expenditure functions and the gains from trade", *Journal of international Economics*, Vol.24, pp.275-97.

Lopez, R.(1992), "The environment as a factor of production: the economic growth and trade policy linkages", in P.Low(ed.), *International Trade and the Environment*, World Bank Discussion Paper No.159, World Bank, Washington, DC.

Lucas, R.E. 1988. "On the Mechanics of Economic Development." *Journal of Monetary Economics* 22(1),3-42.

Lucas, Robert E. B., David Wheeler and Hemamela Hettige(1992), "Economic Development, Environmental Regulation and the International Migration of Toxic Industrial Pollution:1960-1988", in Patrick Low(ed.), *International Trade and the Environment*, World Bank Discussion Paper 159, World Bank, Washington, DC.

Mabay and McNally (1999), "Foreign direct investment and the environment: From pollution havens to sustainable development", Gland (Switzerland): WWF.

Markandya, A., L. Emerton and S. Mwale(1999), "Preferential trading arrangements between Kenya and the EU: a case study of the environmental effects of the horticulture sector", in P.Fredriksson (ed.), *Trade, Global Policy, and the Environment*, World Bank Discussion Paper No.402, World Bank, Washington, DC.

Markusen, J.R. and Venables, A.J. (1999), "Foreign direct investment as a catalyst for industrial development", *European Economic Review*, Vol. 43: 335-356.

Martin, W. (1997), "Measuring welfare changes in the presence of distortions", in J.Francois and K.Reinert(eds.), *Applied Methods for Trade Policy Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge.

Martin, W. (1999), " Achieving carbon emissions reductions through joint implementation", in P.Fredriksson (ed.), *Trade, Global Policy, and the Environment*, World Bank Discussion Paper No.402, World Bank, Washington, DC.

McKibbin, W. and W. Wilcoxen(1999), "The theoretical and empirical structure of the G-cubed model", *Economic Modeling*, Vol.16, pp.123-48.

- Mendelsohn, R. and W. Nordhaus(1999), "The impact of global warming on agriculture: a Ricardian analysis: reply", *American Economic Review*, Vol. 89(4), pp. 1046-8.
- Mendelsohn, R., W. Nordhaus and D. Shaw(1994), "The impact of global warming on agriculture: a Ricardian analysis", *American Economic Review*, Vol.84(4), pp.753-71.
- Michel, P. and Rotillon, G. 1996. "Disutility of Pollution and Endogenous Growth." GREQAM, University of Aix Marseille, and MO DEM, University of Paris X, unpublished.
- Musu, I. 1994. "On Sustainable Endogenous Growth." Fondazione ENI Enrico Mattei Working Paper no. 11. 94.
- Naylor, T.(ed.) (1971), *Computer Simulation Experiments with Models of Economic System*, Wiley, New York.
- Nordstrom, H. and Vaughan, S. (1999), "Trade and Environment", *WTO Special Studies 4*, Washington: WTO.
- OECD (1997a), *Globalisation and environment: preliminary perspectives*, Paris: OECD.
- OECD (1997b), *Reforming environmental regulation in OECD countries*, Paris: OECD.
- OECD (1998), *Open Markets Matter: The benefits of trade and investment liberalisation*, Paris: OECD.
- OECD(1999a), *Developing countries and multilateral trade liberalisation: A background note on some key issues*, [TD/TC(99)18/FINAL].
- OECD(1999b), *Improving the environment through reducing subsidies*, Paris: OECD.
- Oman, C. (1999), "Policy competition for FDI: A study of competition among governments to attract FDI", Paris: OECD.
- OECD (2000), *Draft Chapter 5: Trade, Investment and Sustainable Development*, SG/SD/(2000)11.
- Pfaffenberger, R. and D. Walker(1976), *Mathematical Programming for Economics and Business*, Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Piggott, J., J. Whalley and R. Wigle(1992), "International linkages and carbon reduction initiatives", in K. Anderson and R. Blackhurst(eds.), *The Greening of World Trade Issues*, Harvester Wheatsheaf, New York.
- Pindyck, R. and D. Rubinfeld(1991), *Econometric Models and Economic Forecasts*, 3rd edn., McGraw-Hill, New York.
- Ralloff, Janet(1996), "The Pesticide Shuffle", *Science News*, Vol. 149(11), pp.174-75.
- Rodriguez, Adirian G., David G. Abler and James S. Shortle(1994), "Trade Policy, Natural Resources, and the Environment: The Case of Costa Rica", *Universidad de Costa Rica and Penn State University*.
- Rodrik, D. (1999a), "The new global economy and developing countries. Making openness work", *ODC Policy essay no. 24*, Washington: ODC.
- Rodrik, D. (1999b), *Trade Policy and Economic Growth: A skeptic's guide to Cross-National Evidence*.
- Romer, P.M. (1990), "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy* 98, s71-s102.
- Rosenzweig, C. and A. Iglesias (eds.) (1994), *Implications of Climate Change for International Agriculture: Crop Modeling Study*, US Environmental Protection Agency, Washington, DC, June.

- Sachs, J. and Warner, A. (1995), "Economic Reform and the Process of Global Integration", Brookings Papers on Global Activity.
- Segerstrom, P.S. (1998), "Growth Without Scale Effects." Journal of Political Economy.
- Selden, Thomas M. and Daqing Song (1994), "Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?", Journal of Environmental Economics and Management, Vol.27, pp. 147-62.
- Shafik, Nemat and Sushenjit Bandyopadhyay (1992), "Economic Growth and Environmental Quality: Time Series and Cross-Country Evidence", World Bank Policy Research Service, Washington, DC.
- Smulders, S. A. (1994a), "Environmental Issues in Models of Endogenous Growth." Paper presented to the 50th Congress of the International Institute of Public Finance.
- _____. (1994b), Growth, Market Structure and Environment: Essays on the Theory of Endogenous Economic Growth. Hilvarenbeek: J. A. Smulders.
- Solow, R. M.(1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth." Quarterly Journal of Economics 70(1): 65-94.
- Stokey, N. L. (1996), "Are There Limits to Growth ?" University of Chicago, unpublished.
- Strutt, A. and K. Anderson(2000, forthcoming), "Will Trade Liberalization Harm the Environment? The Case of Indonesia to 2020", Environmental and Resource Economics, Vol.14.
- Tsigas, M.D.Gray, T.Hertel and B. Krissoff(forthcoming), "Environmental Consequences of Trade Liberalization in the Western Hemisphere", in O. Sunkel and M. Munasinghe(eds.), Sustainability of Long-term Growth: Recent Developments, World Bank and Center for Public Policy, University of Chile.
- Tsigas, M.G.Frisvold and B. Kuhn(1997), "Global Climate Change and Agriculture", in T. Hertel(ed.), Global Trade Analysis: Modeling and Applications, Cambridge University Press, New York.
- UNCTAD (1999), World Investment Report: Foreign Direct Investment and the Challenge of Development, Geneva: UNCTAD.
- UNCTAD (2000), World investment report: Cross-border Mergers and Acquisitions and Development, Geneva: UNCTAD.
- UNCTAD/WTO (2000), "The post-Uruguay round tariff environment for developing country exports: tariff peaks and tariff escalation", TD/B/COM.1/14/rev.1, 28 January 2000.
- UNEP (2000), Environment and Trade: A handbook, Nairobi: UNEP.
- US International Trade Commission(1995), The Economic Effects of Significant U.S. Import Restraints: First Biannual Update, Publication 2935, USITC, Washington, DC.
- Verdier, T. (1993), "Environmental Pollution and Endogenous Growth: A Comparison Between Emission Taxes and Technological Standards. Fondazione ENI Enrico Mattei Working Paper no. 57. 93.
- Walter, Ingo(1975), International Economics of Pollution, The Macmillan Press, London.
- Workshop on Integrity in Asia, Bangkok, June 29-July 1.
- WORLD BANK (2000), Global Economic Prospects and the Developing Countries, Washington, D.C.
- WTO (1996), Trade and Foreign Direct Investment, Geneva: WTO.
- Young, A. (1998), "Growth Without Scale Effects." Journal of Political Economy 106, 41-63.

부록 1

균형 성장률 도출

균형 성장률 도출

(I) 환경부문을 고려한 볼록 (Convex) 모형에서의 성장률

자본증가율에 대한 오일러 방정식에 일차조건을 넣고 전개시키면 다음의 식을 얻는다.

$$\begin{aligned}
 (A1) \quad \frac{\dot{\lambda}_t}{\lambda_t} &= \rho - \left[(A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha}) z - \eta \right] + \frac{\xi_t}{\lambda_t} [A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha}] z^{\gamma+1} \\
 &= \rho - \left[(A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha}) z - \eta \right] \\
 &\quad + \frac{[AK_t^\alpha + BK_t^\alpha L^{1-\alpha}]}{[AK_t^\alpha + BK_t^\alpha L^{1-\alpha}] z^\gamma (\gamma+1)} [A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha}] z^{\gamma+1} \\
 &= \rho - \left[(A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha}) z - \eta \right] + \frac{1}{\gamma+1} [A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha}] z \\
 &= \rho - \left[\frac{\gamma}{1+\gamma} (A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha}) \right] z + \eta
 \end{aligned}$$

일차조건에서 성장률의 관계식을 도출하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 (A2) \quad g_c &= -\frac{1}{\sigma_c} g_\lambda \\
 &= -\frac{1}{\sigma_c} \left[\rho - \frac{\gamma}{1+\gamma} (A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha}) z + \eta \right] \\
 &= \frac{1}{\sigma_c} \left[\frac{\gamma}{1+\gamma} (A + \alpha BK_t^{\alpha-1} L^{1-\alpha}) z - \rho - \eta \right]
 \end{aligned}$$

장기에는 수확체감의 법칙이 적용되는 항목은 0으로 수렴하므로, 장기성장률은

$$\frac{1}{\sigma_c} \left[\frac{\gamma}{1+\gamma} AZ + \eta - \rho \right] \text{이 된다.}$$

(II) Romer모형에서의 파레토최적 경제성장을

지식축적에 대한 오일러 방정식에 일차조건을 도입하여 다음 관계를 얻는다.

$$(A3) \quad \frac{\dot{\mu}}{\mu} = \rho - \frac{1}{1-\alpha} \delta(L - L_N) - \delta L_N + \frac{\lambda X}{\mu}$$

$$= \rho - \frac{\delta}{(1-\alpha)} L + \delta \left(-1 + \frac{1}{1-\alpha} \right) L_N + \frac{\lambda X}{\mu}$$

$$= \rho - \frac{\delta L}{(1-\alpha)} + \frac{\delta \alpha}{(1-\alpha)} L_N + \frac{\lambda X}{\mu}$$

$$= \rho - \frac{1}{1-\alpha} \delta(L - L_N) - \delta L_N + \frac{\lambda}{\mu} X$$

$$= \rho - \frac{1}{1-\alpha} \delta(L - L_N) - \delta L_N$$

일차조건식인 X 와 $\lambda_t \left[(1-\alpha)A(L - L_N)^{-\alpha} (L - L_N)^{\alpha} A^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \right] = \delta \mu_t$ 를 이용하여 다음을

도출할 수 있다.

$$(A4) \quad \frac{\lambda}{\mu} X = \frac{(L - L_N) A^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}}{(1-\alpha) A A^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}} \delta = \frac{\delta}{(1-\alpha)} \alpha (L - L_N)$$

위의 식을 이용하여 μ 의 성장률을 구할 수 있다.

$$(A5) \quad \frac{\dot{\mu}}{\mu} = \left[\rho - \delta \frac{(L - L_N)}{(1-\alpha)} - \delta L_N + \frac{\delta \alpha}{(1-\alpha)} (L - L_N) \right]$$

$$= \left[\rho - \frac{\delta(1-\alpha)}{(1-\alpha)} (L - L_N) - \delta L_N \right]$$

$$= [\rho - \delta(L - L_N) - \delta L_N]$$

$$= \rho - \delta L$$

그리고 $g_\lambda = g_\mu$ 와 $-\sigma g_C = g_\lambda$ 을 이용하여 $-\sigma g_C = g_\mu$ 를 얻을 수 있다.
따라서 경제성장률은 다음식으로 표현되고, R&D에 투입되는 노동력도 구할 수 있다.

$$(A6) \quad g_C = \frac{1}{\sigma}[\delta L - \rho]$$

$$(A7) \quad L_N = \frac{1}{\sigma\delta}(\delta L - \rho) = \frac{1}{\sigma}\left(L - \frac{\rho}{\delta}\right)$$

(III) 환경부문을 고려한 상품의 질 향상모형에서의 성장률

일차조건과 오일러 방정식, 그리고 생산함수, 자본축적식, 환경변화식을 이용하여 각각의 변수간의 성장률 관계식을 도출할 수 있다. 이 연립방정식의 해를 구하면 우리가 원하는 경제성장률 및 기타 변수의 성장률을 계산해낼 수 있다.

$$(A8) \quad g_Y = g_K = g_C$$

$$(A9) \quad -\sigma_C g_K = g_\lambda$$

$$(A10) \quad g_\lambda = g_\xi + \eta g_z$$

$$(A11) \quad g_\mu + g_N = g_\lambda + g_Y = (1 - \sigma_C)g_K$$

$$(A12) \quad g_\mu = -\delta H_N - (\sigma_C - 1)g_K$$

$$(A13) \quad g_Y = \alpha g_K + (1 - \alpha)g_N + g_z$$

위의 식들을 자본의 성장률에 대하여 정리하여 다음의 관계를 얻는다.

$$\begin{aligned} (A14) \quad g_K &= \alpha g_K + (1 - \alpha)[(1 - \sigma_C)g_K - g_\mu] + g_z \\ &= \alpha g_K + (1 - \alpha)[(1 - \sigma_C)g_K + \delta H_N + (\sigma_C - 1)g_K] + g_z \\ &= \alpha g_K + (1 - \alpha)[(1 - \sigma_C)g_K + \delta H - \rho - (\sigma_C - 1)g_K + (\sigma_C - 1)g_K] + g_z \end{aligned}$$

$g_Y + \eta g_z = g_E$ 를 이용하여 다음 관계식을 얻는다

$$(A15) \quad g_\xi = -\sigma_C g_K - \eta g_z = -\sigma_C g_K + g_K - g_E = (1 - \sigma_C)g_K - g_E$$

$$(A16) \quad g_\xi = (1 - \sigma_C)g_K - \frac{g_\xi}{\sigma_E}$$

$$(A17) \quad g_{\xi} = \frac{\sigma_E}{1+\sigma_E}(1-\sigma_C)g_K$$

도출된 관계식을 위의 자본의 성장률에 집어 넣고 풀면 성장률이 계산된다.

$$(A18) \quad g_K = \alpha g_K + (1-\alpha)[(1-\sigma_C)g_K + \delta H - \rho] + g_z$$

$$(A19) \quad (1-\alpha)g_K = (1-\alpha)[(1-\sigma_C)g_K + \delta H - \rho] + \left[-\sigma_C g_K - \frac{\sigma_E}{1+\sigma_E}(1-\sigma_C)g_K \right] \gamma^{-1}$$

$$(A20) \quad \left[(1-\alpha) - (1-\alpha)(1-\sigma_C) + \frac{\sigma_C + \frac{\sigma_E}{1+\sigma_E}(1-\sigma_C)}{\gamma} \right] g_K = (1-\alpha)(\delta H - \rho)$$

$$(A21) \quad \left[\sigma_C(1-\alpha) + \frac{\sigma_C + \sigma_E}{\gamma(1+\sigma_E)} \right] g_K = (1-\alpha)(\delta H - \rho)$$

자본, 소비, 최종재화의 성장률은 동일하고, 다음으로 주어진다.

$$(A22) \quad g_K = g_C = g_Y = (\delta H - \rho) \left(\sigma_C + \frac{(\sigma_C + \sigma_E)/(1+\sigma_E)}{\gamma(1-\alpha)} \right)^{-1}$$

그리고 여타 변수들, R&D에 투입되는 인적자본의 양, 환경의 질, 기술진보율, 청정기술의 사용의 증가율도 같이 계산해 낼 수 있다. 이는 밑의 식으로 표시된다.

$$(A23) \quad g_{H_N} = 0$$

$$(A24) \quad g_E = \frac{1-\sigma_C}{1+\sigma_E} g_K$$

$$(A25) \quad g_N = \left(1 + \frac{(\sigma_C + \sigma_E)/(1+\sigma_E)}{\gamma(1-\alpha)} \right) g_K$$

$$(A26) \quad g_z = -\frac{1}{\gamma} \frac{\sigma_C + \sigma_E}{1+\sigma_E} g_K$$

각 라그랑지안 승수의 성장률도 계산해 낼 수 있다.

$$(A27) \ g_{\lambda} = -\sigma_C g_K$$

$$(A28) \ g_{\mu} = (1-\sigma_C)g_K - g_N$$

$$(A29) \ g_{\xi} = \sigma_E \frac{1-\sigma_C}{1+\sigma_E} g_K$$

부록 2

국제무역과 국제투자에 관한 최근 동향과 정책

국제무역과 국제투자에 관한 최근 동향과 정책

1. 동향

지난 이십년 간 전 세계적인 재화와 용역의 생산은 꾸준히 국제화되었다. 1980년에, 타국으로의 해외직접투자(FDI)는 전세계 GDP의 5%에 불과 했으나, 1998년에 이 숫자는 세배 증가하여 14%로 상승하였다.⁴⁹ 1993 1999, 6년 동안 전세계 FDI는 2천억불에서, 1999년에는 8천억불로 증가하였고, 2000년에는 1조불을 넘을 것으로 예상되고 있다.⁵⁰ 국제 무역 또한 꾸준히 증가하였다. 1985 1998년 사이에, 전세계 GDP 당 무역의 비율은 그 10년 전에 비하여 세배나 성장하였다.

전세계의 무역과 투자를 규정하는 특징은 이 대부분이 OECD 국가 사이에서 이루어졌다는 사실이다. 90% 이상의 해외 직접 투자가 OECD 국가들에 의하여 행하여졌으며, 최근에는 <표 1>에서 나타나듯이, 해외직접 투자의 약 3/4이 OECD 국가들로 흘러들어 갔다. 한편, OECD 국가들이 여전히 주요 교역 파트너이지만, 지난 20년간, 전세계 교역 성장의 중요한 특징은 비OECD(Non - OECD) 국가들의

<표 1> 전세계 FDI 흐름

(단위 : 백만US달러)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
전체유출							
세계	247.425	284.915	358.573	379.872	475.125	648.920	799.928
OECD	207.824	245.055	305.515	324.146	410.037	599.464	734.589
(전세계에서 OECD비중)	(84%)	(86%)	(85%)	(85%)	(86%)	(92%)	(92%)
전체유입							
세계	219.421	253.506	328.862	358.869	464.341	643.879	865.487
OECD	146.044	163.360	228.932	229.114	294.888	484.012	669.719
(전세계에서 OECD비중)	(67%)	(64%)	(70%)	(64%)	(64%)	(75%)	(77%)

자료 : UNCTAD World Investment Report 1999, 2000.

⁴⁹ UNCTAD(1999) 참조.

⁵⁰ UNCTAD(2000) 참조.

뚜렷한 참여이다. 1984년 전세계 상품의 교역에서 개도국의 비중은 20% 미만이었지만, 1988년에는 30% 까지 상승하였다. 개발도상국간의 무역은 1998년도에는 30% 까지 상승하였다. 개발도상국간의 무역이 1998년도에는 40%를 개도국끼리 교환하기에 이르렀다. (10년 전에는 25% 미만이었던 것과 비교해 볼 수 있다.⁵¹⁾ 지역별로 본 1948~1998, 50년 동안 증가하는 국제무역의 상대적인 비중(share)의 변화는 <그림1>에 나타나 있다. 유럽과 아시아가 가장 크게 성장한 반면, 아프리카, 남미, 북미는 전세계 교역 비중이 감소하였다.

<그림 1> 1948년~ 1998년의 주요지역 상품거래 —수출

⁵¹ UNCTAD(1999a) 참조.

OECD 지역 외에서 전반적인 무역의 성장은 지역간에 동일하지 않다. 1987~1997, 10년 동안, 비OECD 국가의 상품교역은 연간 11%로 성장하였지만(같은 기간동안의 GDP 성장률의 2배인), <그림 2>는 비OECD의 저소득 국가와 중진국가들 간의 성장률이 다르다는 사실을 보여주고 있다. 보다 구체적으로, 비 OECD 국가의 교역은 동아시아, 남미의 몇몇 비OECD 유럽국가, 중앙아시아 국가에서 집중적으로 이루어졌다. 1987~1997년 사이에, 사하라 이하의 아프리카(Sub-Saharan Africa : SSA) 국가의 상품 수출의 연간 평균 성장률은 5.6% 이었지만, 전세계 평균 9%에는 훨씬 미치지 못한다.⁵² 따라서 SSA의 전세계 교역에서의 비중은 1987년 4%에서 1997년 1.3%로 떨어졌다. 중동과 북아프리카의 국가들은 전세계 교역에서의 비중이 1987년 7%에서 같은 기간동안에 2.3%로 떨어졌다. 남아시아도 같은 기간동안 전세계 교역에서의 비중이 절반으로(1987년에 2.6%에서 1997년에 1.1%로) 줄어들었다.

<그림 2> 1987~97년간, 중저 임금 국가의 수출상품 무역흐름의 성장

자료 : IMF, 무역통계국.

⁵² 전세계의 평균치와 한 지역의 성장률을 비교함으로써, 세계 교역에서의 비중이 변한 국가들을 찾아 낼 수 있다.

개도국에 대한 FDI는 <표 2>에서 나타나듯이, 남미와 아시아에 주로 집중되어있다. 이 두지역이 OECD 국가에서 개도국에 행하여지는 해외 직접투자의 2/3를 차지하고 있다. 더욱이 1998년에는, OECD의 FDI가 가장 많이 행하여진 국가 중 10위 국가까지가 이 지역에 있다(<표 3> 참조).

<표 2> 지역별 OECD국가의 FDI 유출 (단위 : 백만 US달러)

	백만 US달러				전체 비율(%)			
	1985	1990	1995	1998	1985	1990	1995	1998
전세계	61,280	235,845	324,744	571,707	100	100	100	100
OECD 국가	42,058	189,121	267,262	453,765	68.6	80.2	82.3	79.4
비OECD국가	19,222	46,724	68,698	117,943	31.4	19.8	21.2	20.6
아프리카	404	823	2,972	8,304	0.7	0.3	0.9	1.5
아시아*	2,171	12,651	25,371	26,225	3.5	5.4	7.8	4.6
유럽*	8	410	2,221	6,062	0.0	0.2	0.7	1.1
남미와 카리브해*	9,102	18,948	22,622	53,045	14.9	8.0	7.0	9.3
근동아시아	212	1,056	1,365	4,107	0.3	0.4	0.4	0.7
그외지역	7,325	12,821	14,154	20,200	12.0	5.4	4.4	3.5

* OECD 국가 포함

자료 : OECD(1999)IDISY(International Direct Investment Statistics Yearbook)에서 편집

<표 3> 1990,1995,1998년도의 OECD FDI 유출의 10대 수요국들,

1990		1995		1998	
1. 싱가포르	2,458	1. 브라질	8,342	1.브라질	21,903
2. 브라질	2,118	2. 중국	7,005	2.아르헨티나	4,990
3. 홍콩	1,949	3. 홍콩	3,812	3.말레이시아	4,899
4. 인도네시아	1,931	4. 인도네시아	3,290	4.중국	4,198
5. 타이페이	1,645	5. 아르헨티나	3,040	5.싱가포르	3,749
6. 말레이시아	1,272	6. 싱가포르	2,961	6.타이페이	3,534
7. 중국 대만	816	7. 타이페이	2,798	7.콜롬비아	2,851
8. 아르헨티나	748	8. 칠레	1,825	8.베네주엘라	2,477
9. 칠레	646	9. 말레이시아	1,756	9.칠레	2,464
10. 필리핀	510	10. 남아프리카	1,437	10.필리핀	2,374
비OECD전체의 상위 10%의 비율	30.1%		52.8%		45.3%

자료 : OECD(1999)IDISY(International Direct Investment Statistics Yearbook)에서 편집

1990년대에도 이들 10개국으로 여전히 OECD의 FDI의 40% 50%가 행하여졌고, 이들 10개국의 변동은 거의 없었다. 반면, OECD 국가들의 개도국에 대한 FDI는 OECD 국가의 GDP의 작은 부분이지만, 개도국 내에서 외국인 FDI는 점점 더 중요성을 더하였다.⁵³

해외직접투자는 개도국에게 있어서 GDP와 관련하여 더욱더 중요할 뿐만 아니라, 개도국에 대한 공적개발금융(Official development finance : ODF) 또는 수출신용(export credits) 같은 자본 흐름에 영향을 미친다. 이러한 개도국에 대한 사적인 투자(private flow)의 증가는 <표 4>에 나타나고 있다.

<표 4> DAC회원국으로부터의 순 자원 흐름

	십억 US달러								전체 비율(%)		
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1991	1994	1998
1.공적개발금융	84.5	78.5	82.4	84.5	87.6	73.5	75.3	88.3	61.2	37.5	36.9
ODA*	57.1	58.5	55.5	59.6	59.1	55.8	47.7	49.7	41.4	26.4	20.7
공적 보조(OA)	6.6	6.0	6.0	6.9	8.4	5.6	5.6	7.0	4.8	3.0	2.9
기타 ODF	20.8	14.0	21.0	18.1	20.1	12.2	22.0	31.7	15.1	8.0	13.2
2.전체 수출 대부	0.6	1.0	-3.0	6.3	5.6	4.0	4.8	4.0	0.4	2.8	1.7
3.민간 자금흐름	53.0	80.1	86.3	134.7	176.0	291.7	239.7	147.2	38.4	59.7	61.5
직접투자	24.8	30.2	41.6	52.1	59.6	69.7	102.3	118.0	18.0	23.1	49.2
국제은행대출	10.7	34.6	4.8	32.1	76.9	86.0	12.0	-65.0	7.7	14.2	-27.1
단기국제은행대출	12.0	25.0	7.0	44.0	40.0	40.0	12.0	-70.0	8.7	19.5	-29.2
채권대출	4.9	7.5	28.7	32.0	30.0	96.6	83.2	39.8	3.5	14.2	16.6
기타(주식포함)	7.1	1.8	5.5	12.5	3.5	33.8	37.0	49.1	5.2	5.5	20.5
NGO교부금	5.4	6.0	5.7	6.0	6.0	5.6	5.2	5.4	3.9	2.7	2.2
순 자원흐름 계	138.1	159.4	165.7	225.5	269.1	369.2	324.9	239.6	100	100	100

자료 : 1999 OECD 발전 협력 보고서의 통계 부록

1991 1998년 동안, 공식개발금융은 절대적인 양에서는 감소하지 않았지만, 사적 투자는 530억 불에서 1,470억불로 세배나 증가하였다.⁵⁴ 같은 기간동안 해외 직접 투자는 전체의 18%에서 49%로 증가하였고, 포트폴리오 증가는 5%에서 20%였다. 포트폴리오 투자가 다른 투자보다는 훨씬 더 변동적이지만 포트폴리오 투자의 녹색화(greening of portfolio

⁵³ GDP 대비 외국인 FDI의 비율은 콜롬비아, 베네주엘라에서는 약 20%이지만, 칠레(40%), 말레이시아(67%), 싱가포르(85.8%)는, 특히 전세계 평균인 14%와 비교해 볼 때, 위의 사실을 극명하게 보여주고 있다. UNCTAD(1999) 참조.

⁵⁴ 공식개발 보조(official development assistance)는 571억불에서 497억불로 절대적인 양에 있어서 감소하였다.

investment)에 대한 최근의 발전은 이러한 투자가 지속적 성장에 영향을 미칠 수 있음을 제시하고 있다(BOX 1 참조).

BOX 1. 포트폴리오 투자의 녹색화(Greening of Portfolio Investment)

포트폴리오 투자는 개도국가에 대한 자금흐름에 있어서 중요성이 갈수록 높아지고 있다. 1999년에는 개도국가에 대한 전체 자원의 흐름 중 약 10%를 차지하였다(World Bank, 2000). 포트폴리오 투자는 가장 변동이 심하다고 간주되고 있고, 투자에 대한 가장 높은 수익률을 보장하는 쪽으로 세계의 한편에서 다른 편으로 급속히 이동한다. 하지만, 1980년대 이래로 이런 포트폴리오 흐름의 점점 더 큰 비중이 '녹색화', '윤리적', '사회적으로 책임있는', 최근에는 '지속가능한' 투자 펀드나 지수로 향하고 있다. 미국 혼자서, 1999년에 2조불 이상이 사회적으로 책임있는 펀드에 투자되었고, 총 투자 자산 총액의 13%를 차지하고 있다. 1997년도에는 이 비중이 7% 이었다.

이러한 투자 펀드와 지수는 환경적으로나 사회적으로 유해한 분야와 사회부문에서 활동하고 있는 특정기업을 제외하도록 스크린된 주식이나, 펀드 또는 지수가 정한 기준을 충족시키지 못하는 주식들을 포함하고 있다. 예를 들어, 알코올이나 담배를 생산하거나, 환경에 해를 끼칠 것으로 예상되는 활동에 종사하는 기업은 제외된다. 또한 그 기준은 때때로, 사회적, 환경적, 보건과 안정성 보고의 수준, 또는 전세계적인 최소한의 사회환경적 기준에 대해 얼마나 충실한가를 고려하여 결정된다. 이러한 지수의 사례는 Domini Social Equity Index, the Dow Jones Group Sustainability Index, 와 전체 Calvert Family of Social Responsible Investment Funds 를 들 수 있다.

이러한 사회적으로 검증된 펀드의 성과는 사회투자가 반드시 이윤을 덜 내는 것이 아님을 보이고 있다. 몇몇 사회 지수는 S&P 500 보다 성과가 좋고 모든 자산 종류 중에서 2배나 많은 사회적으로 책임있는 뮤추얼 펀드가 최고의 Morning star(저위험) 등급을 받았다(Social Reporting Initiative, 2000). 환경과 금융의 성과의 관계를 연구한 최근 70여 개의 연구들은 최고의 환경 경영을 하는 기업이 다른 기업들 보다 최고 2%까지 주식 시장 수익률이 높았다(Earle, 1998). 더욱이 양(+)의 환경 성과는 부(-)의 수익률로 연결되지 않았다.

최근에 FDI가 증가하는 부분은 M&A(Merger & Acquisition) 이다. M&A⁵⁵에 의하여 설명되는 FDI의 비중은 측정하기 어렵지만, 성장률을 비교하여 보면, 1996년에는 M&A의 성장률

⁵⁵ FDI에 대한 몇 가지 측정의 문제 때문에 어려움이 발생한다. UNCTAD(2000) 참조.

이 FDI의 성장률을 앞질렀다는 사실을 <표 5>가 보여준다. 최근, OECD 연간 M&A의 가치는, OECD 국가가 행하는 FDI의 양과 비슷하다. OECD 국가가 행하는 FDI는 점차 서비스 분야로 집중되고 있다.

<표 5> OECD의 FDI 유출 전체와 M&A

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
M&A ¹	101.2	134.1	165.7	217.7	244.8	303.1	516.7	772.8
성장률	26.4%	32.5%	23.6 %	31.4 %	12.5%	23.8%	70.5%	49.6%
FDI 유출 ²	177.7	204.7	239.6	308.7	332.7	394.2	578.1	-
성장률	-6.8%	15.2%	17.0%	28.8%	7.8%	18.5%	46.7%	-

자료 : KPMG Deal Watch 데이터베이스 2000 ; UNCTAD World Investment Report 1999,
OECD International Direct Investment Statistics Yearbook 1999.

1998년에, OECD가 행한 FDI의 절반이 이 분야에서 이루어졌고, 금융기관의 회계가 이를 설명해 주고 있다. 재미있는 것은, 해외 직접투자가 전기, 가스, 물, 통신 분야에서 증가하고 있다는 사실이고, 이는 지난 20년 동안 이런 분야에서 진행된 사유화와 비규제화를 반영하고 있다. 1차산업은 1985-1995년 16년동안, FDI에서 점차로 비중이 줄어들었지만, 원유와 가스 추출에 대한 막대한 투자는 1998년에 이러한 경향을 반전시켰다(<표 6> 참조). 제조업은 같은 10년 기간에 꾸준히 증가하였지만, 1998년에는 1985년 수준에 비하여 감소하였음을 알 수 있다.

<표 6> 각 부문에 대한 OECD의 FDI 유출량

	십억US\$				비율			
	1985	1990	1995	1998	1985	1990	1995	1998
총계	59.8	228.0	323.0	568.9	100	100	100	100
UNALLOCATED	13.3	29.3	23.5	26.0	22.4	12.9	7.3	4.6
1차산업	3.9	11.9	9.4	85.4	6.6	5.2	2.9	15.0
농어업	-0.0	0.8	0.2	0.7	-0.2	0.4	0.1	0.1
원유와 가스	3.9	9.1	4.9	78.8	6.6	4.0	1.5	13.9
기타 광업·채석업	0.2	2.0	4.4	5.9	0.3	0.9	1.4	1.0
제조업	15.7	80.9	129.6	159.9	26.3	35.5	40.1	28.1
서비스업	26.7	105.9	160.4	297.6	44.7	46.5	49.7	52.3

자료 : OECD International Direct Investment Statistics Yearbook, 1999.

서비스산업에 대한 동일한 경향성이 국제 무역에도 관찰된다. 1987년 전 세계 서비스의 가치는 22억불로, 전체 상품과 서비스 교역의 1/3로 추정되었다(Karsenty, 2000). GDP에 대한 서비스의 비중은 계속 증가하였다. 1980년 서비스는 전세계 GDP의 53%를 차지하고 있고, 1995년까지 63%로 성장하였다. 서비스분야는 전세계 무역 중 가장 빠르게 성장하는 분야이고, 1990년과 1998년 사이에 상업 서비스분야에서의 전세계 무역의 가치는 년 평균 7%로 성장하였다.⁵⁶ 그러나 제조업은 여전히 중요하고, 지난 몇 년 동안 꾸준히 증가하였다. 전세계 무역에서 제조업의 비중은 1975년도에 59%와 비교할 때, 1999년도에 76%이었지만, 이는 주로 광업과 농업분야에서의 희생에 의한 것이었다.

과거에는 매우 비용이 많이 든다고 간주되었던 많은 국제 교역이 지금은 평범한 것이 되었다. 왜냐하면, 국가간에 쉽게 이동할 수 있고, 쉽게 통과할 수 있게되었기 때문이다. 중진국에서는, 서비스는 일반적으로 생산량의 50% 이상을 차지하고 있고, 크지는 않더라도 노동고용에 있어서 같은 비중을 차지한다.⁵⁷ 비록 OECD 국가들이 서비스산업에서의 무역을 주도하지만 비OECD 국가들은 서비스 수출에 매우 의존한다. 많은 경우, 이는 관광, 교통과 관련된 활동의 중요성을 반영한다. 그러나 점점 더 많은 비OECD 국가들은 교역과정(transactions processing), 백-오피스(back-office) 서비스, 정보와 소프트웨어 개발 서비스 분야에서 수출국이 되고 있다. 이러한 신경제(New Economy)의 상승은 발전에 중요한 의미를 갖는다(BOX 2 참조).

⁵⁶ WTO : Annual Report 1999 - International Trade Statistics, 표 1.4.

⁵⁷ 비OECD 국가에서 서비스산업의 규모는 고용과 국민소득 통계에 의하여 파악된다. 이는 주로 서비스 산업에 의하여 주도되는 가계에서의 생산과 비공식 분야에 대한 의존도 때문이다.

BOX 2. 개발도상국과 신경제

정보통신 기술(ICT)의 성장으로 특징지어지는 신경제는 개발도상국에게 실제적 기회를 제공하고 있다. 서비스가 거리와 시간을 극복하며 제공됨으로써(예를 들어, AOL은 도움기능부문(help desk function)을 필리핀에 아웃소싱한다.), 인프라 구조와 자본, 교통이 장애였던 개발도상국에서의 사업을 할 수 있도록 도움을 줌으로써, 새로운 무역기회가 창조되고 있다. 중개인과 해외법인설치의 필요와 같은 시장진입에 대한 비용과 장애가 감소됨으로 인해, 중·소규모의 기업(예로, 수공업 수출)의 시장 접근 기회가 확장되었다. 정보통신 기술 분야에서는, 개도국에서의 서비스 제공자들의 순간적인 이동이, 선진국에서의 타이트한 노동 시장에 대응하여 성장하고 있다.

ICT는 몇몇 나라들에서 "도약(leap-frog)"의 발전 단계에 다다를 수 있는 기회를 제공하는데(예로 이동통신에서), 이는 그 효율성이 경제의 다른 분야에 영향을 미치기 때문이다. ICT는 또한 제조업이나 농업같은 전통부문에서의 효율성도 증가시키는데, 이는 교역의 편의성과 관세개혁 등으로 전세계 시장에 효율적으로 생산, 유통시킬 수 있게 하기 때문이다. 그러나 실제-구경제(old economy)-장애는 여전히 남아있다. 즉 에너지 공급과 정보통신 인프라의 부족, ICT 하드웨어에 대한 접근부족, 금융서비스나 교통에 대한 기초 인프라의 부족 그리고 문맹과 교육의 부족 등이 장애로 남아있는 것이다.

무역과 투자 정책은 이러한 도전을 해결하고 정책 처방을 내리는데 중요역할을 한다. 관세 인하는 ICT 하드웨어의 제공을 증가시켰고, 자유화는 신경제를 정착시키는 정보통신 서비스와 인터넷 접근에 대한 비용을 감소시켰다. 잘 구축된 무역과 투자 정책은 새로운 재화에 대한 수요를 촉진시킬 수 있다. 즉 기술진보와 새로운 배급 채널의 발전을 촉진시킬 수 있으며, 소비자 보호를 하면서도 불필요한 새로운 장애를 막을 수 있다. ICT에서의 성장은 반대로 교육과 보건 서비스를 제공하는 새로운 방식을 통하여 발전에 대한 노력을 보조할 수 있다. 정치개혁은 적절한 시설·설비의 확충에 도움이 되어서, 개발도상국의 신경제의 편익을 얻을 수 있게 하는 중요한 요소이다.

2. 정책발전

지난 몇 십년간 국제무역과 투자의 성장은 대부분이 무역과 투자에 대한 규제 감소와 보조금 개혁에의해 유발된 자유화(liberalization)에 기인하고 있다. 이러한 1990년대의 무역과 투자 환경의 개선은 FDI와 무역의 혜택에 대한 인정이 부분적으로 영향을 미친 것이었다.

1990년대는 또한 일방적인 무역 자유화의 폭발적인 급증을 도래했으며, 규제의 철폐, 민영화로 인한 국내의 장애요인 제거가 널리 유행되어졌다. 이러한 개혁은 투자와 무역에 대한

규제를 많이 완화시켰고, 자원배분의 효율성을 증가시켰으며, 자유화의 혜택을 누릴 수 있게 하였다.

무역측면에서는, WTO가 138개의 현재 가입국이 서명한 수많은 협정을 관리하고 있다. 이런 협정은 농업 및 산업 제품에 대한 관세 인하, 서비스 교역을 촉진시키기 위한 분야간의 계약은 물론 지적 재산을 보호하기 위한 약속을 다루고 있다. WTO의 중요한 업적은 교역 분쟁을 중재하는 새로운 제도의 신설인데, 이는 의미 있는 분쟁 해결 호소를 위한 것으로, 회원국의 권리를 보호하는데 목적이 있다. 다자간 교역시스템의 일원이 된다는 매력은 적극적인 협상을 통하여, WTO에 가입하기를 원하는 20여개 국가(러시아와 중국을 포함한)들의 대기행렬을 통해서 엿볼 수 있을 것이다.

우르과이라운드 협정은 국제 사회에 의하여 행하여진 자유화에 대한 가장 종합적인 다자간 접근을 대표하고 있다. 이 협정은 관세 인하, 식물·의류 및 농산물에 대한 쿼타의 철폐를 포함하고 있다. 무역에 대한 기술 장벽과 위생·파이토세니터리 조치(Sanitary and Phytosanitary Measures)에 관하여 조인된 이 협정은 기술적인 규제와 기준이 무역에 방해가 되지 않게 보장할 수 있도록 하고 있다. GATS의 창설은 커다란 돌파구를 마련했는데, WTO에 기초한 시스템 하의 국제 무역에서 가장 빠르게 성장하고 있는 부문의 160개 하위 분야에 대하여, 시장접근과 내국민 대우(national treatment)에 대한 약속을 이끌어냈다. 우르과이라운드 협정의 다른 주요 부분은 다음과 같다. 특허권, 상호권, 복제권과 같은 분야의 지적 재산권 보호에 대하여 최소한의 기준 마련 ; 관세 평가 법령 시스템에 있어서의 보다 높은 투명성 ; 반덤핑과 상쇄관세의 사용에 대한 관리의 강화와 투명한 규칙 등이 그것이다. WTO의 체제에서 TRIMs(The Trade Related Investment Measures) 협정은, 지역 특산품을 요구하거나 균형 무역을 강요하는 법령과 같이 무역을 왜곡시키는 투자조치들을 금

하고 있다.

국제투자를 관할하는 전반적인 규칙은 없지만, OECD 회원국은 법적으로 강제되는 OECD의 자유화 법규(Code of Liberalization)에 의하여, 직접투자와 그와 관련된 금융에 대한 비차별적인 대우를 하도록 책임을 지게된다. OECD의 국제투자 및 다국적 기업에 관한 선언문을 준수하는 33개 국가들은 또한 정치적인 약속을 공약하였는데, 이는 설립된 외국인 소유 기업에 대한 내국민 대우를 제공하고, 이들 기업에 대한 요구사항의 충돌을 피하고, 투자 여건을 개선하기 위한 노력을 함께 수행하기 위한 것이다. 이러한 제도들은 국제적인 상호 협동에 대한 효율적인 기본틀을 마련하였으며, 최근 몇 십년 동안 이룩된 자유화를 정착시키는데 이바지하였다.

쌍방투자협정(Bilateral investment treaties : BITs)은 외국인 투자자 및 투자에 대하여 기본적인 법적 안정성을 마련함으로써, 투자의 흐름을 촉진시키고 보호하는데 있어 점차로 중요한 역할을 하고 있다. 협정서들은 투자 유치국이 해외투자자들에 대한 대우에 관하여 국제적인 규율을 설립하였는데 내국민 대우; 최혜국 대우; 몰수(expropriation)의 경우에 있어서 신속, 정확, 효과적인 보상; 자본의 자유로운 이동과, 투자와 관련된 여러 금융 이동 등이 그것이다. 더구나, BITs는 국가들 사이의 중재와, 투자자와 국가의 중재에 대한 분쟁 해결에 관한 규칙을 포함하고 있다. 대부분의 BITs는 1990년대에 조인되었는데, 투자의 증가와 함께 그 수가 늘어나게 되었다. 1990년 이전의 30년 동안, 500개의 BITs 뿐이었는데, 1990년대 말까지의 10년동안 이 숫자는 4배로 뛰어올랐다(UNCTAD, 2000).

무역과 투자에 대한 장애를 제거하는 일 외에, 규제 조화가 또한 중요하다. 왜냐하면,

비록 본래는 제한적이지 않았더라도, 국제적인 수준에서의 다양한 서로다른 법적 제도와 규제는 무역과 투자에 장애요인으로 작용할 수 있다. WTO에 의하여 발생하는 것 외에, 이러한 종류의 조화(harmonisation)는 지역적인 차원에서 발생한다. 예를 들어, EU 차원에서의 규제 개혁과 자유화된 내부시장과 결부된 유럽국가의 입법에서의 조화는 유럽내의 투자와 무역을 증가시키는 중요 원동력이 되었다. EU는 현재 15개 회원국에서 중부, 동부 유럽 국가들과 지중해 국가들에까지 회원국 숫자를 늘리려는 수순을 밟고 있다. 지역 통합을 통하여 조화롭고 자유화된 무역과 투자 규제를 갖게된 지역은 북미(NAFTA), 아시아(ASEAN)⁵⁸, 오스트렐리아와 뉴질랜드(ANZERTA), 남미(Mercosur)⁵⁹, 그리고 사하라이남 아프리카(SADC) 이다.

보다 최근에는 개별국가들과 무역 블록 사이에서의 초지역적 자유무역협정(trans-regional Free Trade Agreements : FTA)이 협상되어지고 있다. 특히 한쪽으로는 미국 측과 다른 한쪽으로는 유럽 또는 아시아 국가 사이에서 협상이 이루어지고 있다. 아시아-태평양 경제협력 포럼이(Asian-Pacific Economic Co-Operation Forum-북남미, 아시아, 오세아니아의 선진국과 환태평양 지역의 개도국으로 구성되어졌다.) 1990년대 말에는 매우 활발한 활동을 하였는데, 특히 여러 중요 분야에서 관세를 제거하려는 일환으로, 가속화된 관세 자유화방안을 WTO에 고려해 볼 것을 제의하였다. EU와 남아프리카, EU와 멕시코 사이의 포괄적인 자유 무역 협정의 결론 또한 초지역적 FTA의 표본이다.

외국인 투자에 대한 자유화 또는 국내의 규제 개혁과 같은 것들보다는 덜 보편적이긴 하지만, 많은 국가들은 무역 체제를 자유화하기 위하여 일방적인 조치(unilateral initiatives)를

⁵⁸ 브루나이 다루살람, 캄보디아, 인도네시아, 라오스, 말레이시아, 미얀마, 필리핀, 싱가포르, 타이랜드와 베트남을 포함.

⁵⁹ 브라질, 아르헨티나, 파라과이, 우루과이로 구성됨.

취하고 있다. 예를 들면, 아시아의 국가들이 금융위기로 고생하고 있을 때 상대 교역 국가들이 몇몇 관세를 감하여 주었다. WTO에 가입할 수 있는 조건을 협상하는 경우, 몇몇 국가들은 외부 관세에 대하여 일방적으로 개선을 하였고, 무역 제도의 다른 분야에서도 개선을 하였다. 많은 최근의 자유화를 위한 일방적인 움직임은 외국기업 서비스에 대한 시장접근을 용이하게 하였고, 또한 외국인 지분 규제를 철폐함으로써 인한 법인의 설립을 통하여 서비스 교역에 영향을 미치는 조건들을 개선하였다.

자유화와 비규제화 외에 OECD 국가들은 민영화를 통하여 시장 제도에 대한 의존도를 더욱 높였다. OECD 국영기업 분야는 1980년대 초의 규모에 비해 절반 이하로 줄어들었다고 추정된다(Gonenc et al.(2000)을 참조). 민영화 움직임은 국가 소유 기업의 성과에 대한 불만족과 국영 효용분야에서 인프라 구조를 향상시키는데 필요한 막대한 자본 투자에 대한 불만족에서 시작되었다. 민영화는 과거에는 국영독점적인 분야에 경쟁을 도입하고, 재정비할 수 있는 기회를 제공하였는데, 투자를 증진시켰고, 생산성과 효율성을 향상시켰다. 이 모두는 소비자와 경제전체에 혜택을 주었다.⁶⁰ 그러나 몇몇 회원국가에서는 소유권의 변화에서 오는 혜택이 법적, 제도적, 시장 환경에서의 취약성으로 말미암아 실망스러운 것으로 판명이 났다. 더욱이 민영화는 외국인 참여를 차별화하지 않는 방식으로 허락하면서, 공개적이고 투명한 방법으로 행하여져야 한다.

3. 무역과 투자장벽

수 많은 국가들이 FDI의 혜택을 인정함에 따라서 국제투자에 대한 장벽은 점진적으로 제거되고 있다. 1990년대에 전세계적으로 취해진 FDI 규제에 대한 약 1,000개의 변화 중, 94%가 FDI에 대한 호의적인 환경을 초래하도록 의도되었다(UNCTAD, 2000). 장벽 대신에, 많은 국가들이 FDI를 유치하기 위한 유인책을 사용하고 있다. 그러한 유인책의 경우가 조

⁶⁰ 실증 분석에서 민영화는 민영화된 산업에서의 이윤과 성과에 대하여 양(+)의 효과를 가져왔고, 자유화는 개혁중인 국가에서 효율성과 소비자 후생에 유익하다는 사실을 보여준다.

세휴양지(tax holidays), (정부)신용에 대한 우선적 접근, 생산에 필요한 재화수입에 대한 관세 감소이다. 어떤 조치들은 R&D에 대한 보조금, 노동자 고용과 훈련, 혹은 기술 전파 등과 같은 단일의 목적을 위해 더욱 구체적으로 구성되어 진다. 이러한 보조금은 지식, 관리기술, 기술적 우위 등과 같은 다국적 기업의 활동과 관련된 최대의 이익을 얻기 위한 목적을 가지고 있다.

그러나, 투자에 대한 장벽은 사라지지 않았다. 그리고 활발하게 FDI를 장려하는 곳에서도, 자유화에 대한 법적인 약속을 하기를 여전히 싫어 한다. 경제에 대한 국가적인 ‘지배’를 유지하기 위한 외국인 소유에 관한 규제는 기업지배시장이 효율적으로 작동하지 못하도록 하기 때문에, 이러한 장애요인은 M&A를 통한 현재의 FDI의 경향에 비추어 보면 특히 심하게 규제하고 있다. FDI에 대한 이런 장애요인은 줄어들고 있지만⁶¹, “전략적 분야”에 대한 수 많은 예외가 존재하고 있다. 남아 있는 규제에 대한 사례는, 해당 분야가 FDI에 열려 있지만, 경우에 따라 달라지는상황, 즉 상호성(reciprocity)과 차별적인 자유화의 경우이다. 투자에 대한 비유인으로는 기업의 전략을 국가 발전의 목적과 결부시키려고 목적된 조치들, 특히 기업들이 특정 목적 필요까지만 생존하여야 한다고 요구하는 것들이 포함된다. 마지막으로, 국가 정책 뿐만아니라 정치·경제적 안정성과 예측가능성의 결핍이 투자에 장애요인으로 작용할 수 있다. 또한 규제의 투명성 결여, 부정부패, 지적 재산권에 대한 미흡한 보호 규제와 법을 임의적으로 적용하는 것들도 있다.

국제 무역 측면에서 보면, GATT와 WTO하의 자유화는 의미 있는 관세 감소를 초래하였다.⁶² OECD 국가에 의해 부과되는 관세는 다른 OECD 국가로부터의 수입에 대하여는 평균 3% 이고, 비 OECD 국가로부터의 수입에 대하여는 평균 4.8% 이다. 그러나 많은 자유화에도 불구하고, 많은 편익의 기회가 보다 많은 상호 관세 자유화를 통하여 얻어질 수 있다. OECD 국가간의 평균 관세가 감소하였지만, 최근의 UNCTAD/WTO(2000) 연구에 따르면, 관세는 다음 6부문에서 여전히 최고로 남아 있다. a) 농산물 주요 상품; b)과일, 채소, 생선 등; c) 음식 산업; d) 직물과 의류; e) 신발, 가죽 및 여행 상품; f) 자동차 분야와 다른 수송수단, 소비자 가전제품이나 시계 같은 고 기술 제품 등이 그것이다. 관세 인상은 많은 가공하지 않은 상품에 대하여 여전히 문제로 남아 있다. 비록 기초 상품이 무관세율로 수입되지만, 중간재와 가공 제품은 계속적으로 고 관세에 직면한다. 이러한 점이 개도국들로 하여금 산업제품 수출에 진입하기 어렵게 만든다.

많은 국가들에 있어, 농업분야는 자신들의 경제에 아주 중요하다. 특히 OECD국가에서 보조를 받은 농업 생산과 수출이 세계 시장의 수출에 대한 가격 하향적인 영향은, 음식을 수출하는 개도국의 농산물 수출에 대한 시장 기회에 직접적으로 영향을 미친다. 농산물에 대한 보조금 지급과 이로 인한 시장기회의 축소는 이러한 개도국의 직업 창조 가능성에 부정적으로 영향을 미친다. 왜냐하면 이러한 가능성은 제조 활동보다는 농업에 일반적으로 크게 나타나기 때문이다(OECD 1999a)참조). 순 식품 수입국인 개도국도 영향을 받는다. 국내 및 수출시장에서의 농산물 생산이 아주 발전하지 못한 이런 국가에서는, 값싼 농산물 수입에 의존하는 것은 발전을 저해할 수 있다. 하지만 우루과이 협정은 농산물 교역에 대한 규칙 설정에 대하여 커다란 진전을 의미하고 있다.

⁶¹ 예를 들어 기업지배에 대한 OECD 원칙은, 해외 주주를 포함한 모든 주주들에게 동등한 대우를 할 것을 옹호하고 있다.

⁶² OECD(1999)참조, Post-Uruguay Round Tariff Regimes: Achievements and Outlook.

직물과 의류 또한 비 OECD 국가들에게 중요한 수출 관심이 되고 있고, 이 분야는 산업화에 이르는 첫 걸음으로 인식되고 있다. 비 OECD 국가에서 제조 수출품의 비중은 전체 국가의 평균보다 2배나 높은 9% 이다. 직물에서의 무역장애 수준을 살펴보면 직물과 의류 수입의 1/4 이상이 15% 이상의 관세로 OECD 시장에 진입된다. 이 분야에서의 높은 수준의 무역 장벽은 이런 국가들의 발전 전망을 저해할 뿐만 아니라, 비 숙련 노동자들의 고용 기회를 감소시키고 있다. 그러나 비 OECD 국가들은, 상대적으로 높은 수준의 무역 장애에도 불구하고 전 세계에서 직물 수출의 비중을 증가 시켰다. 이는 이 분야에서 개도국들이 지닌 비교 우위를 강조하고 있다.

서비스에서는, GATS 하의 국가들에 의해 만들어진 공약이 획기적인 커다란 자유화를 지닌 것으로 간주되지 않고 있는 실정이다. 많은 국가들이 제한된 분야에서 공약을 하였고, 그들의 공약을 현재의 시장 개방 정도를 표시하는 정도로 제한하였다. 비 OECD 국가로 부터의 서비스 수출에 대한 제한이 제거된다면, 전 세계적으로 커다란 혜택이 발생할 것이다. 건설, 유통, 교통, 환경 서비스 산업에서의 소위 “mode4” 무역이라 불리는 더 큰 자유화는 서비스 공급자의 순간적인 이동을 포함하면서, 최소한 서비스에 있어서의 노동 요소를 수출할 수 있을 것이다. 의료 서비스, 정보 및 통신 기술 서비스가 다른 두 경우인데, 시장진입과 내국민 대우에 대한 자유화 공약이 비 OECD 국가들에게 혜택을 줄 수 있다.

무역에 대한 이러한 장벽은 최소한 2가지 이유로 인해 중요하다. 첫째는, 무역장벽은 주로 많은 개도국의 수출관심 상품에 적용되므로, 시장진입과 발전기회가 없어진다. 둘째로, 상대적으로 다른 분야에 비하여 높은 장벽은 자원 배분을 왜곡시키고 간접적으로는 작은 비용으로 생산할 수 있는 국가의 발전에 제동을 걸 수 있다. World Bank의 World Development Report⁶³에서는 이러한 장벽들이 개도국 경제에 미치는 엄청난 부담에 대하여 서술하고 있다. 보고서는 OECD 관세와 농업 보조금 지급으로 인한 다른 왜곡들이 개도국에 약 200억 불의 후생손실을 초래하였다고 추정하였는데, 이 수치는 개도국에 주어진 총 ODA의 약 40% 이다.

⁶³ Draft version 2000, 아직 출판되지 않음.

부록 3

지속가능 발전에 대한 무역과 직접투자의 효과

지속가능 발전에 대한 무역과 직접투자의 효과

개방경제를 대상으로한 지속가능 발전 논의에 있어서 지속가능성 개념에 내제된 장기적 관점에 대한 고려는 매우 중요하다. 시장개방이 의미하는 무역과 국제투자의 가장 중요한 영향이 국내경제와 국제사회 양쪽의 환경과 사회에 모두 나타나기 때문이다. 국제사회에 점증하고 있는 경제통합현상 또한 지금까지는 자국영역 내에 실시되었던 환경 및 경쟁정책의 효과가 국제무역과 투자로 확장되는 배경을 구성하고 있다.

지속가능한 발전에 대한 무역과 투자의 영향에 대한 많은 실증분석들은, 사회 정책이 무역과 투자활동에 대한 기회와 요구들을 보장하기 위해 어떻게 호응해야 하는가에 초점을 맞춰왔다. 이 절에서는 무역과 투자가 지속가능한 발전의 세 가지 구성요소-경제, 환경, 그리고 사회구조-에 영향을 미치는 주요 메커니즘을 살펴보기로 하자.⁶⁴ 이 파급효과는 경제 성장, 생산과 소비부문의 국제간 이동, 그리고 기술 이전과 같은 직접효과와 지속가능 발전을 위한 정책발전에 대한 영향을 포함하는 것이다. 자유무역과 투자가 경제, 환경 그리고 사회 관련 문제에 미치는 영향은 때로 동일한 양상으로 나타나기도 하나 항상 그러한 것은 아니다. 각각의 효과를 분리하여 고찰하는 접근법이 경제, 환경, 사회문제의 일부분이 지속가능한 발전의 목표에 반하는 것이거나 상호 분리된 것이기 때문은 아니란 점을 유념해야 한다. 무역과 투자가 경제 성장에 기여해서 극심한 빈곤을 완화시키는데 도움을 주는 경우처럼 특정 부문의 발전이 다른 부문에 긍정적인 파급효과를 줄 수 있다는 점이 고려되어야 한다.

1. 경제성장에 대한 효과

해외직접투자가 성장에 미치는 직접적인 영향 중 하나는 해당국의 저축과 투자를 증가시켜 주는 것이다. 이를 통해, 단지 국내자원의 저축과 투자에만 의존한 성장보다 더 높은 생산확장을 가져올 수 있다. 생산자산의 이러한 증가는, 비록 모든 분야의 생산에 적용되는 것은 아니라 할지라도, 성장에 긍정적인 영향을 주게된다. 하지만 만일 투자가 인수나 합병을 통해 이루어진다면, 생산기반의 증가는 확실히 더 작을 것이다. 그렇다고 해도 해외직접투자는 단순한 자본흐름(flow) 이상을 의미하며, 해외직접투자에 내포된 유·무형의 자산은 개발과 그 지속성에 큰 영향을 미칠 수 있다.

특별히, 해외직접투자의 유입은 조직관리법과 조직기술, 경영기술 등의 향상을 가져오며, 고용창출 효과를 낳는다.⁶⁵ 직접투자의 전후방효과에서 비롯된 2차적 고용효과를 감안하면 고용창출효과는 상당한 수준에 이를 것으로 예상되고 있다. 실제로, OECD국가를 대상으로한 실증분석 결과들은 다국적기업의 외국 지사가 그 지역 기업들보다 더 높은 노동생산성을 시현하고 있음을 보여준다. 제조업 부문에 종사하는 다국적기업의 외국지사가 지불하는 임금 또한 국내기업의 임금보다 더 높게 나타나고 있다.⁶⁶

⁶⁴ 이 절에서의 논의는 “Draft Chapter 5: Trade, Investment and Sustainable Development” OECD, SG/SD/(2000)11을 참고하였다.

⁶⁵ 다국적기업은 그들이 집중하고 있는 산업에서, 전세계적으로 7천만명의 고용효과를 창출하고 있는 것으로 추정된다. UNCTAD, 1999.

⁶⁶ OECD, 1998.

자본유입과 관련된 해외직접투자의 또 다른 측면은 새로운 기술에 대한 접근성이 높아진다는 점이다. 다국적기업은 선진국에서 개발도상국으로 기술을 이전해 줄 강력하고 효과적인 수단이 될 수 있으며, 개발도상국에서 일어나는 신규기술혁신의 유일한 원천이 되기도 한다. 이 새로운 기술들은 보통의 경우 시장을 통해서는 얻을 수 없는 것들이다. 또한 시장을 통한 획득이 가능한 경우라도 기술이전이 포함된 해외직접투자가 선호된다. 기술과 기술자들, 그리고 그 기술을 적절히 활용할 재정적 원천을 동시에 획득할 수 있기 때문이다.

해외직접투자의 유입과 관련된 모든 직접 효과는 생산기반의 증가로부터 새로운 기술의 소개와 고용의 창출, 보다 효율적인 자원의 배분과 생산성 증가와 같은 장기적 동태적 효과를 가져온다. 이들 동태적 효과는 단순히 다국적기업의 지사설립에 의해 자동적으로 발생하는 것은 아니다. 해외직접투자에서 얻을 수 있는 이익의 주요원천은 투자와 경쟁의 증가, 지역연계와 시범효과(demonstration effect)와 관련된 외부적 파급효과(spill-over effect)에 있다. 현지의 기업들은 그 지역 생산물에 대한 시장의 기회를 확대하는 외국자본의 공급에 의해 성장을 이룰 수 있게 된다. 물론, 다국적기업이 들어오는 것은 경쟁을 증가시키고, 지역 기업들이 자신들의 생산성을 증가시키도록 압력을 가하게 된다.

해외직접투자와 관련된 이들 경쟁과 기술효과는 일반적으로 해외직접투자가 생산성과 경제성장에 기여한다는 것을 의미한다. 해외직접투자의 효과에 대한 많은 문헌의 대다수가 해외직접투자의 긍정적인 이익을 보여주고 있다. de Mello(1999)는 자본 축적과 생산성 향상에 대한 해외직접투자의 효과에 주목하여 외국인 투자는 도입국의 생산성을 향상시키고 투자와 기술진보의 촉매역할을 한다는 사실을 밝혀내고 있다.⁶⁷ Markusen and Venables(1999) 또한 해외직접투자가 국내기업의 생산성에 긍정적인 효과를 가져옴을 발견하고 있다.⁶⁸ 이외에도 해외직접투자가 국내기업에 의한 투자보다 성장자극 효과가 있음이 확인되고 있다.⁶⁹ 이들 효과는 국제분업의 효율성, 경쟁효과, 기술 및 관련지식의 보급을 통해 나타난다.

다국적기업의 또 다른 동태적 효과는 해당부문의 시장개방과 관련이 있다. 다국적기업의 현지지사를 통해 더 많은 수출입이 일어나게 된다. 한 지역에 존재하는 특정공급자가 자국에 존재하는 다국적기업의 지사 뿐만 아니라 해당 다국적기업의 전체지사에 필요한 부품을 공급할 수 있게 되는 것처럼 다양한 지역에 진출한 다국적기업 사이의 연계는 지역수출 통로를 확대시키는 효과를 발휘하게 된다. 다국적기업의 진출은 시장경쟁을 유발시켜 현지국적 기업들의 제품품질과 효율성을 한 단계 향상시키는 효과를 가져오며, 이에 기초한 수출가능성을 높이는 역할을 수행할 수도 있다.⁷⁰

무역이 국내요인에서 발생한 것이던 국외요인에서 발생한 것이던, 수출과 수입의 증가를 의미하는 무역자유화는 한 나라에 지역적으로는 사용 불가능했던 기술을 공급함으로써

⁶⁷ DE MELLO, L.R. (1999), "Foreign Direct Investment-led growth: evidence from time series and panel data", Oxford Economic Papers 51, 133-151.

⁶⁸ MARKUSEN, J.R. and VENABLES, A.J. (1999), "Foreign direct investment as a catalyst for industrial development", European Economic Review, Vol. 43: 335-356.

⁶⁹ BORENSZTEIN, E., DE GREGORIO, J. and LEE, L-W (1998), "How does foreign investment affect economic growth", Journal of International Economics, Vol. 45: 115-135.

⁷⁰ Markusen과 Venables, 1999. op. cit.

경제성장을 촉진시키는 것으로 나타났다. 개방시장은 기업들이 세계시장으로 뛰어들고, 그들의 잠재적 판매역량을 증가시키며, 규모의 경제 실현을 가능하게 함으로써 자원을 더 효율적이고 생산적으로 사용하도록 만든다. 효율성의 증가는 이어 경제성장과 소득증가에 기여하게 된다. 무역과 투자 자유화의 이익에 관한 OECD(1998)의 연구는 우르과이라운드로부터의 무역 자유화가 연간 2천억달러 이상으로 추정되는 전 세계적인 절세효과를 가져왔음을 보여준바 있다.⁷¹ 무역자유화는 저렴한 가격으로 다양한 상품의 소비를 가능하게 하며, 노동자의 임금이 가지는 구매력을 증가시켜 줌으로써 실질적인 후생증가효과를 가져온다.

최근 십년간, 보다 높은 수준의 무역과 투자체제를 갖춘 나라들은 다른 나라들에 비해 두 배 이상의 연평균 성장률을 달성하였고, 보다 많은 해외직접투자를 유치하고 있다. 더 개방적인 무역과 투자 체제가 더 높은 성장률을 가져온다는 계량경제학적 증거를 제공하는 다수의 보고서들이 발표되고 있다. Sachs and Warner(1995)의 초기연구는 개방경제체제를 가진 개발도상국은 1970년대와 1980년대에 연간 약 4.5% 성장한 반면, 폐쇄경제체제의 국가들은 연간 0.7%의 성장에 그치고 있다는 실증결과를 보여준 바 있다.⁷² 또 최근의 WTO에 대한 Ben-David, Nordstrom, Winters(1999)의 연구는 무역자유화가 전반적으로 낮은 수준의 성장곡선보다 더 높은 성장곡선으로의 이동을 가져옴을 보여주고 있다.⁷³ 이러한 결과는 개방이 경제성장을 가속화하며, 빈곤층의 소득이 전체성장과 일대일 관계에 있음을 확인한 Dollar and Kary(2000)의 연구결과와 일치하는 것이다.⁷⁴

그러나, 한편에서는 대부분의 극빈 개발도상국의 경우 세계시장으로의 성공적인 편입이 불가능했고, 무역과 투자에 대한 개방이 가져오는 성장의 이익을 누리지 못하고 있다는 사실도 확인 되었다. 대다수 최빈개도국(least developed countries : LDC)들은 다양한 개혁 노력에도 불구하고, 다른 개발도상국처럼 빠른 성장과 세계경제로의 편입에 실패를 경험하게 되는데, 이는 시장개방이 경제 성장에 충분한 조건이 아니란 점을 의미하는 것이다. 이로부터 사회안정과 같이, 적절한 거시경제정책과 제도적 안정이 필수적이란 점이 강조되고 있다.⁷⁵

실제로, 1990년대에, 저소득 국가들의 산출량 성장은, 주로 거시경제적 불안정과 이해관계의 대립으로 평균 개발도상국보다 더 낮게 나타나고 있다.⁷⁶ 1980 이후, 세계 20개 최빈국 중 15를 포함하는 저소득 국가들의 절반 이상이 전쟁이나 내전을 겪고 있다. 그러나 거시경제적 안정과 전쟁이 없었던 저임금 국가들의 경우 일인당 소득 증가율이 2.9%를 기록하였고, 연간 실질수출 성장률도 11.6%를 기록하고 있다. 이들 국가들이 보여준 성과는, 만일 이들 지역에 최소한의 사회적 거시경제적 안정성이 갖춰지는 경우 세계경제로의 통합과 동시에 빠른 성장을 달성할 수 있는 가능성을 보여준 것이라 하겠다.

⁷¹ OECD (1998), Open Markets Matter: The benefits of trade and investment liberalisation, Paris: OECD.

⁷² SACHS, J. and WARNER, A. (1995), "Economic Reform and the Process of Global Integration", Brookings Papers on Global Activity.

⁷³ BEN-DAVID, D., NORDSTROM, H. and WINTERS, A. (1999), "Trade, income disparity and poverty", WTO special studies 5, Washington: WTO.

⁷⁴ DOLLAR, D. and KRAY, A. (2000), Growth is good for the poor, Washington: World Bank.

⁷⁵ RODRIK, D. (1999a), "The new global economy and developing countries. Making openness work", ODC Policy essay no. 24, Washington: ODC.

⁷⁶ 저소득국가는 일인당 GDP가 1999년 기준 755US\$ 이하인 국가들로 정의된다. World Bank, 2000.

2. 환경적 효과

앞 장에서 살펴본 바와 같이 무역과 투자가 환경과 지속가능한 발전에 미치는 영향은 단정적으로 판단하기 어렵다. 무역과 투자는 오염유발상품의 생산과 소비를 증가시키거나, 관련 생산활동의 확장을 가져올 수 있다. 예를 들어 발전소, 광산, 공장 등에 집중되는 해외직접투자는 오염관리, 생태계보호, 자원소비, 그리고 공중보건과 같은 문제들을 야기시킨다. 개발도상국에서는 자원에 대한 소유권과 소유권행사에 대한 제도적 장치의 미비와 환경정책의 결여로 인한 환경적 위험이 상존하고 있다. 여기서 무역과 투자자유화에 따른 경제활동의 증가는 부존자원과 현존하는 정책기반 왜곡을 심화시킴으로써 심각한 환경저하를 가져올 수 있는 것이다.

그러나, 무역과 투자장벽의 제거와 강력한 환경보호제도의 실시와 병행된 무역과 해외직접투자의 증가는 효율적 자원배분, 경제성장, 후생증진을 가져올 수 있다. 해외직접투자는 환경보호를 위한 새로운 투자를 가져오고 구조적 효율성을 제고하며, 경제성장과 소득증가의 결과로 환경친화적 제품수요를 증진시킨다. 무역과 해외직접투자가 유발시킨 경제성장이 새로운 환경 문제를 유발시킬 수 있는 한편, 일정 수준이상의 경제성장수준에서 점차적으로 오염유발효과를 상쇄해 가기 시작하며, 종국적으로는 환경오염의 감소에 기여하는 것으로 볼 수 있다.

소득-환경(쿠즈네츠)곡선이 보여주는 이러한 관계는 앞 장에 제시된 실증결과를 통해 확인된 것들이다. 그러나, 지속가능한 발전증진이 시장기구를 이용한 환경문제 해결방식에 전적으로 의존할 수는 없다. 첫째로, 지구 전체적인 이산화탄소의 배출, 쓰레기 처리 수준, 도시 밀집도 등으로 측정되는 환경의 질은 소득증가와 단조증가 관계를 유지하고 있기 때문이다. 다음으로 특정 개발도상국에서는 환경의 질개선이 일어나는 성장시점이 상당히 지연되어 나타날 수도 있다. 이런 지연기간 동안 회복불가능한 수준의 환경훼손이 발생할 위험은 상존하는 것이다. 셋째로, 소득수준과 환경정책간의 상관관계가 필수적인 인과관계를 의미하는 것이란 점이다. 비록 양의 상관관계가 관찰되고 있다 할지라도 소득성장은 환경개선의 필수조건에 해당할 뿐, 충분조건은 아닌 것이다.

시장메카니즘 이외에 국내적인 환경규제의 실시와 강화가, 특히 개발도상국에 있어서, 지구전체적인 오염 수준을 결정하는데 매우 중대한 문제로 등장하고 있다. 무역과 투자자유화에 의하여, 세계생산에 있어서 개도국 비중이 증가하고 있으며 생산과 소비의 세계적 패턴에 변화가 일어나고 있다. 정책의 변화가 없는 경우 무역자유화의 환경에 대한 순효과는 각국이 자유화이전 세계경제에서 차지하는 위치에 달려 있음은 앞 절에서 언급한 바와 같다. 비교적 오염유발효과가 작은 산업에 비교우위를 갖고 있는 나라들은 자유화이후 보다 나은 상태의 환경수준을 유지할 것이나, 오염유발적인 산업부문에 비교우위를 보이는 국가들은 자유화 이후 악화된 지역환경 수준을 갖게 된다.

해외직접투자가 장기적으로 환경에 미치는 영향은 많은 부분 정부의 환경정책 대응에 달려 있다. 일반적으로 지적되는 “오염도피처(pollution haven)가설”은 경쟁효과가 해외직접투자를 환경규제 기준이 강한 국가들로부터 낮은 환경규제기준을 유지하는 국가들로 이전시킨다는 사실을 암시한다. 이 가설과 밀접한 관계가 있는 것이 “규제반발(regulatory chill)가설”로 경쟁력 상실에 대한 우려에서 국내 환경기준의 제정이나 강화에 대한 저항이 일어날 수 있다는 점을 반영한 것이다.

Box 1. 무역과 투자로부터 발생하는 환경 위험의 예*개방 접근 자원(open access resources)의 농업용으로의 전환*

개방 접근 자원(open access resources)은 어떤 사용자에게 의해서도 통제되지 아니하고 따라서 모두에게 개방되어 있다. 많은 나라들에서, 그 국가가 숲이나 늪지대 같은 자원의 소유자임에도 불구하고, 그 책임 있는 권한을 행사하는 것이 불가능하거나 또는 기꺼이 행사하려 하지 않는다. 따라서, 그 자원들은 자주 사실상의 개방 접근 상태가 되어왔다. 개방 접근 자원(open access resources)에 대한 농업의 확장은 어떤 경우에는 무역과 투자의 주요한 환경적 결과 일 수 있다.

예를 들어, 해산물에 대한 국제적 수요가 많은 개발도상국에서 새우 양식장의 중요한 성장을 가져 왔다. 모든 긍정적인 후생과 고용이 이것이 수반하는 효과를 만들어낸다. 그러나, 아시아와 라틴 아메리카의 많은 나라들에서, 증가된 새우 양식장은 망그로브를 상당 부분 새우 양식장으로 전환시키는 결과를 가져왔다. 이들 새우 양식장(ponds)은 자주 재정적으로도 환경적으로도 지속가능하지 않은 것으로 판별될 때가 많다. 질병과 폐수의 관리에 대한 적절한 조치가 없이는, 망그로브 뿐 아니라 미래의 생산성까지 파괴하는, 새우 양식장의 평균 수명은 2년에서 4년에 불과하다. 하지만, 적절한 장소에, 적절한 인프라스트럭처를 가지고, 적절한 경영과 노-하우를 바탕으로 설치된 것일 때, 새우 어장은 사회적으로, 환경적으로 그리고 재정적으로 지속가능할 수 있을 것이다.

재생 가능한 자연 자원의 가속적인 개발

아프리카와 동남아시아의 많은 나라들에서, 목재를 얻기 위한 천연 삼림의 개발은 삼림 고갈의 중요한 원인이다. 대부분의 목재는 수출을 위한 것이다. 벌채에 대한 효과적인 규제가 없는 상황에서, 삼림의 고갈을 국제 무역에 의해 활용가능해진 기회로 돌릴 수 있다는 것은 자명하다. 따라서, 무역의 개방-합법적이든 불법적이든-은, 적절한 환경 규제와 제재가 없을 경우, 자원의 고갈을 가속화시키게 된다.

비록 일부국가들이 해외투자유치 목적에서 보다 낮은 환경규제기준을 선택하거나 낮은 환경기준의 강화를 억제하는데 매력을 느낄 수도 있으며 특정기업의 환경규제기준 준수비용이 상당정도에 이른다고 하더라도, 다양한 실증연구 결과들이 생산시설이 높은 환경기준국가들로부터 낮은 환경기준국가들로 이동할 위험이 다소 낮게 나타난다는 점을 지지하고 있다. 환경비용은 투자자가 그 투자대상국을 결정하는데 참고하는 많은 요인 가운데 하나에 불과하기 때문이다. 환경기준 적응비용은 대부분의 기업에서 전체생산비용의 2-3%에 해당하는 일부분에 불과한 것으로 나타나고 있다.⁷⁷ 오염피난처가설의 현실성이 약하다는 실증적 증거에도 불구하고 정부는 경쟁력 유지에 대한 고려에서 규제강화를 지연시키거나 때때로 규제나 그들의 제재를 약화시킨다는 증거들이 관찰되고 있다. 따라서 무역과 투자가 환경기준에 미치는 직접효과는 자신들의 환경기준을 높이거나 하는 정부의 정책의지를 약화시키는 것이라는 주장이 제기되기도 한다.⁷⁸

⁷⁷ OECD, 1998, op.cit; OECD (1997a), Globalisation and environment: preliminary perspectives, Paris: OECD.; UNEP (2000), Environment and Trade: A handbook, Nairobi: UNEP.

⁷⁸ UNCTAD (1999), World Investment Report : Foreign Direct Investment and the Challenge of Development, Geneva:

이와 반대되는 입장에서 제시되는 “오염후광(pollution halos)” 효과는 해외직접 투자가 다국적 또는 기타 기업들에 현존하는 경영기법이나 기술이전 등을 통해서 보다 높은 수준의 환경기준 설치를 진작시킬 수 있음을 시사하는 것이다. 많은 다국적 기업들에 의해 수행되는 국제투자의 대부분은 현지국가에서 적용되는 환경규제수준에 그들의 생산방법을 맞추기보다는 보통 전세계적인 차원에서 가장 높은 수준의 환경기준에 맞춰 생산활동을 한다. 전세계적인 해외직접투자 흐름의 거의 4분의 3이 선진산업국 사이에서 일어나고 있다는 점은, 이들 직접투자에 관련된 생산활동이 일반적인 OECD국가들에서 적용되는 엄격한 환경기준에 부합하게 일어나고 있음을 의미하는 것이다. 더욱이, 비OECD 국가들을 겨냥한 대부분의 해외직접투자가 해당지역의 민영화와 관련되어 있는데, 이들 민영화된 기업의 경영효율성과 책임감이 높고, 폐기물과 오염물질의 배출성향이 낮다는 점을 고려하면, 오염후광효과는 상당한 타당성을 갖고 있다 하겠다.⁷⁹

비록 해외직접투자가 환경에 취약하거나 그렇지 않은 매우 다양한 산업부문에서 일어나고 있으나, 외국에 투자하는 기업들 중 환경적응비용의 감소를 주요 목적으로 하는 기업은 거의 없다. 비록 낮은 환경비용이 해외직접투자의 중요한 이유가 될 수 있겠지만, 다국적 기업들은 통상 일관성(consistent)있는 환경 규제를 모호한(lax) 환경규제보다 선호하는 것으로 나타났다.⁸⁰ 실제로, 정직하고 투명하며 효율적인 환경 프로그램을 가진 나라들은 해외직접투자의 손실을 입지 않는다는 연구결과가 제시되고 있으며, 이는 실제로 신뢰할 만한 해외경영기지를 찾고 있는 산업들을 유인할 수 있다는 것을 의미한다.⁸¹

전세계적인 기술확산이 무역과 투자흐름이 오염감소를 가져오는 또 하나의 통로로 등장한다. 강력한 국내규제가 실시되는 경우 다국적기업은 역내에서 자원의 효율성을 증진시키고 산업폐기물을 줄이는 혁신을 이루고자 하는 강력한 인센티브를 가진다. 일단 개발된 기술은 이어 규모의 경제를 누리기 위하여 전세계의 모든 자회사에 적용이 된다. 따라서, 국제투자의 유입은 환경적으로 덜 유해한 기술의 사용으로 귀결될 수 있다. 왜냐하면, 다국적기업은 그들이 투자하는 나라 안에서 현재 활용가능한 수준 이상의 환경개선을 의미하는 기술도입을 초래하기 때문이다.

또한 다국적으로 수행되는 해외직접투자는 많은 나라에 걸쳐, 기술의 표준화를 가져올 것이며, 다국적기업은 그들의 모든 사업체에 세계적인 환경기준을 적용할 것이라고 주장이 가능해진다. 이들 최신기술은 직접적으로 외국생산자들에게 허용될 수 있을 것이며, 저감설비와 함께 수입되거나 그들의 외국제휴사인 다국적기업에 의해 직접 적용될 수도 있다. 이러한 기술보급은 OECD 다국적기업을 위한 지침서 (Guidelines for Multinational Enterprises)와 같은 포괄적인 지침이나 자발적 협력관행, 다국적기업 유치국의 정책조치 등에 의해 강화될 수 있다.

현지 기업들은 자신의 생산활동을 더욱 개선하기 위해 다국적기업의 기술을 모방할 수

UNCTAD; MABAY and McNALLY (1999), "Foreign direct investment and the environment: From pollution havens to sustainable development", Gland (Switzerland): WWF.; OMAN, C. (1999), "Policy competition for FDI: A study of competition among governments to attract FDI", Paris: OECD.; NORDSTROM, H. and VAUGHAN, S. (1999), "Trade and Environment", WTO Special Studies 4, Washington: WTO.

⁷⁹ OECD (1998); OECD (1997a); UNEP, 2000, op. cit.

⁸⁰ OECD (1997a), p.9, op. Cit.

⁸¹ Gentry et al. cited in OECD(1997a),p.15.

있다는 점에서 다국적기업에 의한 해외직접투자는 외국지사와는 직접관련이 없는 국내기업들의 기술수준에도 긍정적인 외부효과(spill-over effect)를 초래할 수 있다. 실지로 현지기업들은 해당지역에서 즉시적 획득이 불가능한 전문지식의 입수창구로서 과거 다국적기업에서 일했던 사람들을 고용할 때에 발생하는 외부효과를 누릴 수 있다. 그러나 해외직접투자가 환경적으로 더 우호적이고 효율적인 기술만을 도입하는 것은 아니다. 예를 들어, 고도의 기술을 사용하는 산업의 생산설비가 그런 설비에 대한 투자가 전에는 없던 나라에 들어 왔다는 사실은 경쟁격화를 통해 국내경제 전체의 환경부담은 증가시킬 수 있는 것이다.

해외직접투자의 기술변화와 보급수단으로서의 역할도 중요하지만 이들은 종종 생산기술의 중요한 결정요인이 된다. 기업으로 하여금 외국자원과 저축을 이용할 수 있도록 해주는 자본시장의 국제화는, 기업이 잠재적으로 더욱 효율적이며 환경 친화적인 기술을 형성하는 것을 막는 금융적 제약을 완화시킬 수 있다. 환경적으로 더 바람직한 기술에의 투자에 대한 가장 중요한 장벽들 중의 하나로 지적되는 이들 금융제약은 외환규제, 국제차관관리, 소유권제약 등과 같은 외국 자본에 대한 정부의 규제정책과 밀접한 관련이 있다.

성장과 환경정책과의 인과성은 결코 일방적인 인과관계를 의미하는 것은 아니다. 성장이 환경의 질개선을 돕는 것처럼, 환경오염 제거비용을 절감시키는 환경정책들 또한 성장증진효과를 갖고 있다. 아시아개발은행(ADB)은 중국의 경우 환경오염 비용은 GDP의 10%에 달하는 것으로 추정하고 있다. 또한 기후변화 효과를 고려할 경우 지구온난화는 농업부문에 상당한 제약을 야기한다. 이 외에도 정책입안자들은 지속가능한 발전을 증진시키기 위한 노력이 자유무역과 해외직접투자에 상충될 수 있다는 점에서 자유무역의 잠재적인 편익을 감소시킬수 있다는 점을 고려해야 한다.

3. 무역과 투자의 사회적 효과

해외직접투자와 무역, 그리고 그들의 자유화와 관련된 사회적 영향은 주로 다음의 두 가지의 영역에서 발견된다. 첫째, 세계화는 고용과 근로기준에 큰 영향을 미친다. 외국계 회사가 고용창출에 중요한 역할을 해 온 것은 사실이나 그 고용의 질은 종종 의심스러운 경우가 많다. 특히 해외직접투자 유치에 대하여 정부차원의 노력이 경주되는 경우, 몇몇 나라들에서는 핵심적인(core) 노동기준들을 개선하는 그들의 국내법을 완화시키고자 하는 정책적 유인이 등장하게 된다. 상당 경우에, 보다 완화된 노동기준이 수출보세지역에 적용되고 있다. 둘째로, 세계화는 소득배분과 불균형에 상당한 변화를 가져 올 수 있다. 세계적 생산과 무역패턴 변화의 이익은 여러국가들 사이에, 그리고 개별 국가내의 각기 다른 그룹사이에 서로 다른 소득분배를 초래하게 될 것이다.

핵심노동기준의 정의와 인식에 대한 고려에 있어서 국제사회는 일정한 수준의 의견일치를 이끌어 내고 있다. 핵심적인 노동기준의 일치가 특별히 국제적인 중요성을 가진 것으로 여겨지는 것은, 작업장에서 인간의 기본적인 권리를 반영하고, 다른 노동기준들의 의미있는 적용을 용이하게 하는 기본여건을 제공하고, 시장경제의 건전한 기능을 위한 핵심적인 요소인 자유의사에 따른 선택을 촉진하기 때문이다. 1998년에 채택된 ILO의 “작업장에서의 기본 원칙과 권리에 대한 선언 (declaration on Fundamental Principles and Rights at Work)”에 따르면, 이러한 원칙과 권리는 노동조합의 자유와 단체교섭권 승인을 포함한다.

무역, 해외직접투자, 고용 그리고 핵심노동기준 사이의 상호작용은 복잡하다. 하지만, 무역과 해외직접투자가 핵심노동기준을 완화시킨다는 증거는 없다. 자신의 핵심노동기준을 강화하는 나라들은 혁신과 높은 생산성을 장려하는 환경을 조성함으로써, 노동력에 내포된 기술수준과 경제적 효율성을 증진시킬 수 있다. 낮은 핵심노동기준을 가진 나라가 높은 노동기준국가들에 비해 더 낮은 수출성과를 보여준다는 OECD(1996)의 연구결과는 이를 지지하는 것이다. 그러나 핵심 노동 기준이 아닌 통상적인 근로기준을 중심으로 할 때, 노동기준의 준수와 무역 사이에 음의 상관관계를 확인하고 있는 최근의 OECD(2000d) 연구결과를 고려할 때, 핵심적노동기준과 비핵심적 노동기준들은 자유무역의 경제적 효과에 종종 반대되는 영향을 초래하는 것을 알 수 있다. 또한 투자 측면에서, 핵심노동기준의 부재가, 보다 덜 엄격한 규제가 있는 나라들을 선호하는 OECD 투자자들의 산업입지 선정을 바꾸는 요인이 되는 것으로 보이지 않는다. 그러므로 정부의 핵심노동기준에 대한 정책경쟁은 불필요하며 심지어 해가 될 수 도 있다는 점을 고려해야 할 것이다.

세계화의 국면에서, 해외직접투자와 무역의 역할이 가지는 또 다른 사회적 측면은 국내 또는 국제적인 부의 재분배와 빈곤퇴치 기능이라 할 수 있다. 경제성장은 빈곤을 덜어내고, 가난에 의해 생기게 되는 사회적, 환경적 손상을 회복시킨다. 빈곤은 반대로 정치적 사회적 불안정을 조성하며, 환경적 저하를 가져오는 활동을 부추길 수 있다. 지난 50년 간, 무역과 투자는 통합적인 관점에서 번영과 삶의 수준의 향상과 세계 각국에서의 실제적인 빈곤감소를 유발해 왔다. 세계은행의 조사결과는 극단적인 경제적 빈곤상태하의 세계인구가 1990년 29%이하에서 1998년 24% 미만으로 줄어들었다는 것을 확인하고 있다. 다양한 실증분석 연구들은 시장 개방이 일인당 소득에 긍정적인 영향을 준다는데 의견의 일치를 보고 있다.⁸²

Frankel과 Romer(1999)의 최근 연구 결과는 GDP에 대한 무역량으로 표현된 시장개방정도가 1% 증가할 경우, 일인당 소득성장률이 모두 0.5% 내지 2% 정도 증가한다고 추정하였다. 대부분의 국가환경에서 자유무역정책이 유익할 것으로 판단되지만 최빈곤국에서는 세계경제로의 통합이 단순한 시장개방과 국제투자에의해 이루어지는 것은 아니다. 이들지역에서는 거시경제의 안정과 효율적 관리정책들 또한 매우 중요한 의미를 지닌다. 올바른 환경정책과 사회정책 역시 필수적인 요소로 등장하고 있다.

적절히 진행되는 시장친화적 개혁이 경제성장을 가져온다는 사실이 경험적으로 확인된다고 해도 그 소득효과가 사회의 각 분야에 공평하게 분배되어지지 않을 수 있다는 점은 무역자유화의 사회적 효과를 이해하는 데 매우 중요한 역할을 한다. 무역과 투자의 자유화는 가난한 사람들이 운영하는 시장을 파괴할 수도, 창조할 수도 있는 것이다. 새로운 상품들이 시장에서 거래되는 것은 상당한 빈곤완화 효과가 있으나, 시장개방의 결과 특정시장이 소멸되는 경우 심각한 빈곤화 효과도 나타날 수 있다. 시장이 존재하는 경우, 자유화는 생산요소의 가격에 가장 중요한 영향을 미치며, 임금은 빈곤문제에 직접연결된 생산요소에 해당한다. 만일 개방이 노동집약적인 생산을 증가시킨다면, 이것은 노동수요를 증가시킬 것이며 임금과 고용을 순차적으로 증가시킬 것이다. 이것이 빈곤을 경감시킬 것인지 여부는 빈곤층 노동에 대한 수요가 증가할 것인지에 달려있다. 이는 보다 일반적인 관점에서 불평등 해소를 위한 정책들은, 지속가능한 복지이익을 촉진하는데 필요한 경제성장을 저해 또는 왜곡하지 않도록 주의 깊게 계획되어야 한다는 것을 의미한다.

⁸² Sachs and Warner, 1995, op. cit; Rodriguez and Rodrik, 1999, op. cit.