

KEI/2001
수탁과제 최종보고서

무역자유화의 환경성 평가에 관한 조사연구

2001. 10

강상인



한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

용역최종보고서

무역자유화의 환경성 평가에 관한 조사연구

연구 책임자 : 강 상 인

한 국 환 경 정 책 · 평 가 연 구 원

제 출 문

환경부장관 귀하

본 보고서를 용역과제인 「무역자유화의 환경성 평가에 관한 조사연구」의 최종보고서로 제출합니다.

2001년 10월

연 구 기 관 : 한국환경정책·평가연구원
연 구 책 임 자 : 강상인(한국환경정책·평가연구)
연 구 참 여 자 : 김용건(한국환경정책·평가연구원)
 조승헌(한국환경정책·평가연구원)
위 축 연 구 원 : 최대승(한국환경정책·평가연구원)
 이세은(한국환경정책·평가연구원)
 우은경(한국환경정책·평가연구원)

한국환경정책·평가연구원
원 장 윤 서 성

I. 서론

산업화의 확산과 국제교역의 확대는 경제성장과 대중소비의 물질 기반을 제공하여 사회적 후생을 개선하였으나, 부존자원의 고갈과 함께, 생태계의 자정용량을 넘어서는 환경오염을 누적시켰다. 국제화의 부정적 환경효과에 대한 인식은 자유무역이 효율적 부존자원 배분을 통해 세계경제 전체의 후생을 극대화시킨다는 자유무역 옹호론에 일정한 수정을 가하는 계기를 가져왔다.

부정적 환경효과的大部分은 자유무역을 따른 국제특화가 세계시장 전체를 공급 대상으로 하는 대량생산시설을 특정지역에 편중시킴으로써 환경오염유발 활동의 지역적 집중을 야기한다는 데 있다. 개방과 경제성장에 따른 소비수준의 증가도 이를 유지하기 위한 과도한 자원이용이라는 환경 압박요인으로 인식된다. 여기서 환경오염의 집중과 자원고갈이 국가경제는 물론 세계경제 전체의 지속가능한 발전기반을 와해시킬 수 있다는 우려가 제기된다.

그럼에도 불구하고, 국가 간 자유로운 상품거래를 옹호하는 자유무역론자들은 국제분업과 특화과정에서 발생할 수 있는 환경 친화적 기술혁신의 파급효과가 위와 같은 부정적인 환경효과를 충분히 상쇄할 수 있을 것으로 믿는다. 이들에게 자유무역은 가용자원의 효율성을 높이는 환경 친화적인 생산기술들을 후진지역으로 신속히 확산시키는 주요 통로를 제공함으로써 한 나라는 물론 세계전체의 환경보호에 긍정적으로 기여할 수 있는 것으로 받아들여진다.

무역자유화의 환경파급효과에 대한 환경론자와 무역론자의 다양한 견해는 1993년을 기점으로 OECD 무역과 환경 합동작업반회의(Joint Working Parties on Trade and Environment)를 통해 집중적으로 검토되어 왔다. 세계무역기구(WTO) 일반이사회 산하 무역·환경위원회(Committee on Trade and Environment: CTE)도 중요한 국제논의의 장을 제공하고 있다.

무역과 환경 합동작업반(Joint Working Party) 회의는 1993년 6월 OECD각료회의에서 채택된 무역과 환경의 절차적 가이드라인(Procedural Guide-line)의 세부내용을 검토하기 위한 목적의 전문가회의(OECD Joint session of Trade and Environment Experts)그룹으로 출발하였다. 이들이 1995년 OECD각료회의에 제출

한 보고서는 무역자유화의 환경과급효과는 개별국가의 특수한 사정에 따라 다를 수 있다는 점을 인정한다. 적절한 환경정책이 수반되는 경우 무역자유화는 환경에 긍정적인 영향을 가져온다는 기본입장에 서서 자유무역의 환경 과급효과에 관한 OECD 회원국의 공통된 입장과 환경과급효과의 종류를 다음과 같이 정리하고 있다.¹⁾

무역자유화는 자원배분의 효율성을 높임으로써 경제성장을 촉진하며 사회후생을 증가시켜 환경에 긍정적 효과를 가져올 수 있다. 특히, 개발도상국의 환경개선에 대한 긍정적 기여요소로서 보다 자유로운 국제무역은 촉진되어야 한다. 그러나, 적절한 환경정책이 수반되지 않는 경우에 자유무역으로 인한 경제활동의 변화는 환경문제를 야기할 수도 있다. 무역자유화의 환경효과는 무역이 일어나는 구체적인 상황과 부정적 환경효과를 통제하기 위한 적절한 정책대응의 존재여부에 의존하게 된다. 또한 국가와 산업부문에 따라 상이한 여건들이 자유무역이 환경에 미치는 최종효과에 큰 영향을 미친다. 이는 경제의 성장과 발전과정에서 환경문제에 대한 적절한 고려가 이루어지기 위해서는 무역정책과 환경정책에 대한 통합적 접근이 요구된다는 점을 의미한다.

무역자유화의 환경효과는 먼저 경제성장을 촉진함으로써 환경보호에 필요한 자원을 제공하는 긍정적 규모효과를 통해 나타난다. 그러나 적절한 환경정책이 수반되지 않는 경우, 자유교역이 가져온 경제활동의 증대는 환경과피를 초래하기도 한다. 적절한 환경적 보호조치 없이 상품과 서비스 이동이 확대되는 경우, 자유무역은 특히 운송부문에서 부정적인 환경과급효과를 유발하는 것으로 지적된다. 다음으로 환경비용이 완전하게 내부화 되는 경우, 자유무역은 국가간 자원배분 효율성을 증가시킴으로써, 긍정적인 구조효과를 가져온다. 구조변화 효과는 무역을 왜곡시키며, 환경에 부정적 효과를 가져오는 생산 및 수출보조금의 폐지에서 두드러지게 나타난다. 환경비용의 내재화가 이루어지지 않는 경우, 자유무역은 부정적인 환경효과를 초래하는 생산 및 소비패턴의 변화를 가져올 수 있는 것으로 알려져 있다. 무역자유화는 또한 환경친화적인 상품과 서비스의 교역과 판매를 용이하게 함으로써, 긍정적인 제품효과를 초래할 수 있다. 그러나, 잠재적인 생태위험을 내포한 유해 폐기물이나 독성 화학물질, 희소동식물의 국제적 이동을 증가되기도 한다. 이러한 문제는 국제환경협약이나 교역통제제도 마련을 위한 국제협력을 통해서 해

1) OECD(1995), "Preliminary Conclusions on Selected Trade and Environment Issues", COM/ENV/TD(95)12.

결될 수 있는 것으로 여겨진다. 자유무역은 또한 보다 개방된 시장형성과 자유로운 직접투자를 가능케 함으로써 환경친화적 기술의 국제이전을 용이하게 하는 기술효과를 가져올 수 있다. 이 경우에도 이전된 선진 환경기술이 기술수입국에 적합한지 여부에 대한 주의가 요구된다. 끝으로 무역자유화는 환경정책의 입안과 시행에 영향을 미치는 규범을 형성함으로써 규제효과를 낳기도 한다. 여기에서는 환경정책을 입안하고 시행하는 정부의 정책기능에 대한 제고여지가 제기된다.

현재 OECD 무역과 환경 합동작업반회의는 환경과 무역정책의 통합을 보다 효율적으로 진행하기 위하여 사전예방원칙(Precautionary Principle), 오염자부담원칙(Polluter Pay Principle)과 같은 환경원칙들이 무역정책 입안과정에 반영하는 방안과, 내국민대우(National Treatment), 비차별원칙(Non-discrimination)과 같은 무역원칙들이 환경정책의 수립과정에 고려될 수 있는 방안에 대한 논의를 계속하고 있다.

자유무역과 환경의 상호작용을 주제로 하는 무역과 환경연계 논의에 대한 국제통상기구에서의 논의는 ‘산업오염통제와 국제무역(Industrial Pollution Control and International Trade)’에 관한 1971년 GATT 사무국 보고서를 출발점으로 한다. 이를 기점으로 GATT체제 안에 환경정책이 무역에 미치는 영향을 검토하기 위한 목적으로 환경조치와 국제무역(Environmental Measures and International Trade: EMIT)작업반이 설치되었다.²⁾ 동 작업반에서의 논의성과는 국제무역의 빈곤완화와 환경보존에 대한 긍정적 기여를 강조한 1992년 리우 정상회의를 통해 공식확인된 바 있다.

이 같은 논의성과는 GATT 후속 무역자유화체제 구상을 담은 우르과이라운드 협상 말기에 이르러, 새롭게 출범하는 세계무역기구(WTO)가 무역과 연계된 환경문제에 있어서 어떠한 역할을 수행할 것인지에 대한 관심으로 표출되었다. 이는 다시 WTO 설립협정 서문에서 ‘무역과 경제활동분야에서의 회원국 상호관계가 상이한 경제발전단계에 있는 회원국의 필요와 관심에 부합하는 방법으로 환경을 보호, 보존하고 이를 보장하는 수단의 확대를 모색할 수 있어야 한다’는 선언으로 구

2) 여기에서는 ① 환경마크, 포장요건과 같은 환경조치가 국제무역에 미치는 영향 ② 다자무역 규범(Multilateral Trade System: MTS)과 다자환경협약(Multilateral Environmental Agreements: MEAs)에 포함된 무역규제조치와의 관계 ③ 무역에 영향을 미치는 각국 환경규제의 투명성 제고방안 등이 논의되었다.

체화되었고, WTO체제를 구성하는 다수의 부속협정 내에 포함된 환경관련 조항에 반영되었다.³⁾ WTO 내의 지속적인 무역과 환경 연계논의는 1994년 4월 개최된 마라케시 각료회의 결정에 따른 WTO 무역·환경위원회(Committee on Trade and Environment) 설치를 출발점으로 한다. 동 위원회는 각료회의 위임에 따라 환경·무역 연계에 관한 10개 의제를 토의해 오고 있으며, 그 성과는 1996년 싱가포르 각료회의 보고서를 통해 정리된 바 있다.⁴⁾ 이 가운데 무역자유화의 환경과급 효과는 ‘의제 6-b: 무역왜곡조치 제거의 환경편익’으로 다뤄지고 있다.

의제 6에 관련된 주요 쟁점은 ① 무역자유화와 각국 환경정책간의 상호 지지적 관계촉진, ② 환경규제조치의 개도국 시장접근효과, ③ 무역왜곡 조치의 제거의 환경효과 등이 있다. 본 고의 검토 대상이 되는 쟁점은 무역왜곡 조치제거의 환경편익이라 할 수 있다. 이에 대한 논의는 현재 개별산업별로 진행되고 있으며, 농업, 수산업 부문에서의 관세, 생산 및 수출 보조금, 기타 비관세 장벽의 제거문제가 특히 주목을 받고 있다.

무역자유화와 환경보호의 관계에 대해 무역자유화는 소득을 증대하여 전반적으로 환경개선에 기여한다는 점에는 공감대가 형성되었으나, 회원국간의 상당한 입장 차이가 확인된다. 미국과 같은 선진국들은 UR협상 결과 확대된 무역자유화가 개도국의 시장접근을 개선하고 환경보호에 기여했다는 점을 강조한다. 높은 환경규제기준은 자원사용의 효율성을 가져와 국내 생산자의 경쟁력에 긍정적 효과를 가져오며, 새로운 상품, 서비스, 기술개발을 촉진함으로써 관련 시장확대효과를 가져온다고 주장하면서 의류 및 직물생산의 대부분을 차지하는 개도국 내에 환경친화적 기술의 적용을 촉구하고 있다. 반면, 다수의 개도국은 무역의 긍정적 환경효과를 보완할 국내차원의 환경·자원관리 정책시행, 개도국에 대한 기술 및 재정지원 필요성을 강조하고 있다. 선진국의 심화된 환경규제조치에 의해 야기되는 무역역효과 해소를 위한 WTO규범 강화 필요성도 제기되고 있다. 인도는 이와 관련하여 동 작업이 개도국 공산품 수출의 상당량을 차지하는 중소기업의 기존시장접근 기회를 보호하는 방향으로 진행되어야 한다고 주장하고 있다.

위와 같은 자유무역과 환경간의 상호연계에 대한 상반된 입장 차이에 대한 합리

3) ‘Green’ Provisions으로 통칭되는 WTO 협정내 환경조항에 대해서는 “Trading into the Future” WTO, 2nd ed. 1999. 4, p. 46 참조.

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

적 이해의 필요성은 자유무역의 환경성 평가에 관한 조사연구의 시발점을 제공하는 것이다. 본 고에서는 이 같은 문제의식을 바탕으로 자유무역의 환경 파급효과에 관한 다음 논점을 다루고자 한다.

본고의 제2장에서는 무역자유화의 환경성 평가 방법론에 초점을 두고, OECD의 관련 가이드라인과 주요국 무역정책 및 무역자유화협정의 환경파급효과에 대한 개별 평가사례를 검토하여 국내 환경성 평가체계 수립에 관한 시사점을 도출해 보았다.

제3장에서는 보다 분석적인 관점에서 무역자유화의 환경파급 효과에 대한 이론적 연구배경과 다양한 정량분석기법들을 살펴보았다. 다양한 분석기법들 가운데, CGE 모형을 통한 일반균형분석기법은 많은 기초통계를 필요로 한다는 단점에도 불구하고 환경과 무역연계의 다양한 측면을 종합적으로 평가 분석할 수 있다는 점에서 관련 분석기법을 국내 현실에 적용한 후속 연구의 추진이 바람직하다고 하겠다. 동시에 관련 기초통계의 축적을 위한 구체적인 개발계획이 수립되어야 할 것이다.

제4장은 무역자유화의 환경성에 대한 개별국 연구사례들과 연산일반균형(CGЕ) 모형을 사용하여 세계교역 전체를 대상으로 무역자유화가 가져오는 지역 및 부문별 환경파급효과를 분석한 연구사례를 정리한 것이다. 이들 실증연구사례는 무역자유화의 환경파급효과는 세계교역에 참여하는 교역당사국의 산업 및 비교우위구조에 따라 다양하게 나타날 수 있다는 점을 보여줌으로써 개별국가 차원의 조사연구 진행 필요성을 강조하고 있다.

이러한 관점에서 본고의 제5장은 1960년대 이후 수출주도형 고도압축 성장을 지속해 온 우리나라를 대상으로 대외교역 부문의 성장과 구조변화가 국내환경에 미친 파급효과를 관련 통계자료에 근거한 기술적 분석을 통해 점검한 결과를 담고 있다. 기초통계자료의 제약에 따른 편의가 있을 수 있으나, 산업화와 경제 개방화 과정에서 발생하는 환경파급 효과의 동태적인 측면을 확인할 수 있다는 점은 본 조사연구의 성과로 평가할 수 있을 것이다.

II. 무역자유화의 환경성 평가 방법론

1. OECD 1994 가이드라인

1993년 6월 열린 OECD 각료회의는 회원국에게 “무역·환경관련 정책과 협정은 다른 정책에 상당한 잠재적 효과를 미치기 때문에 정부는 그 효과를 면밀히 검토하여 영향을 평가하고, 현안을 해결하기 위한 대안적 정책수단을 고안”할 것을 권장하는 한편, 각국 정부는 “정책을 집행하고, 정책, 협정 및 현행조치들을 재검토하며, 재검토의 결과로 드러난 문제의 해결을 추구해야한다”고 강조하였다.

이와 함께, 무역정책과 협정을 환경적 측면에서 검토하는데 필요한 일반적인 방법론을 제안하고 해당국가들이 검토과정에서 선택할 수 있는 여러 옵션을 제시하였다. 이에 따르면, 어떠한 무역정책과 협정이 환경적 측면의 검토대상이 되는지를 결정하는 것은 특정국가 단독 혹은 둘 이상의 국가공동으로 이루어질 수 있다. 마찬가지로 환경적 검토의 특성과 범위는 국가마다, 그리고 무역정책과 협정의 종류에 따라 달라질 수 있다. 환경검토의 목적은 정책결정자에게 여러 무역정책과 협정이 환경에 미치는 영향을 사전에 제공하기 위한 것이다. 이러한 검토를 통해 무역-환경 정책통합에 기여할 수 있는 광범위한 전문지식과 기본 시각을 획득할 수 있고, 무역정책이나 협정 그 자체의 규정이나 보완적 환경체제를 통하여 환경문제를 해결에 필요한 정책수단을 정교하게 설계할 수 있는 것으로 기대된다. 다음은 이에 대한 OECD 검토지침의 주요내용을 정리한 것이다.

(1) 검토대상 무역정책 및 협정

다양한 무역정책과 협정들이 환경과급효과를 초래하고 있다. 그러나 모든 무역정책과 협정이 환경적 검토의 대상이 되는 것은 아니다. 여러 국가들은 자국의 무역·환경정책 현안을 반영하는 심사기준(screening criteria)을 설정하여, 검토대상이 되는 무역정책과 협정을 선택하게 된다. 이러한 심사기준은 검토항목리스트(checklists로 주어져 있다.

다음은 환경검토의 대상이 될 수 있는 개별국 차원의 무역정책 수단과 다양한

무역협정들을 열거한 것이다.

1) 관세, 관세관련 조치

관세란 수입국의 관세부과목록에 등록된 재화에 대해, 수입시 부과되는 세금을 가리킨다. 관세는 중립적인 수단으로서, 환경위해적 혹은 환경친화적인 재화, 기술, 서비스의 무역에 영향을 끼칠 수 있다. 예컨대 관세는 환경친화적 재화의 가격을 인상시킴으로써 해당재화의 수입을 둔화시키는 효과를 초래한다. 특히 국내산업을 보호할 목적으로 사용되는 관세는 오히려 생산과 소비를 왜곡시켜 환경의 지속가능성을 해치고 있다. 원재료(raw material)보다 높은 관세를 가공품(processed goods)에 부과하는 경사관세(tariff escalation)도 자원의 채취에 환경효과를 가져다 준다. 관세관련 조치로는 수출국의 보조금 혜택을 받아 생산된 수입품에 부과하는 보복관세(countervailing duties)와 정상가격 이하로 판매되는 수입품에 부과하는 반덤핑관세가 있다.

2) 비관세조치

비관세조치로는 물량할당(quotas)과 같은 수량제한과 법, 규제, 행정절차, 구매요건, 기준 등에 의한 무역규제조치가 있고 이들은 독립적으로 혹은 상호결합되어 관련제품의 수출입에 영향을 미친다. 예컨대 오존파괴물질인 CFC와 같은 환경위해물질과 멸종위기의 생물종에 대한 수입금지조치는 수입품에 영향을 미쳐서 결과적으로 환경에 이로운 효과를 낳는다. 그러나 비관세조치는 관세에 비해 투명성이 낮아서 환경친화적 재화의 수입을 감소시키거나 국내산업을 보호라는 목적 하에 수입패턴을 왜곡시킬 수 있다.

3) 무역관련 보조금

생산보조금이란 정부가 민간에 지급하는 특전으로, 그 종류로는 직접지불, 신용 및 신용보증, 가격보조, 조세혜택 등이 있다. 생산보조금은 국내산업을 경쟁력과 무역에 영향을 끼친다. 환경보조금과 같은 생산보조금은 새로운 생산설비의 확충에 투여되어 환경표준에 부합하고 보다 엄격한 규제에 대처할 수 있는 기술혁신을 유발하며, 궁극적으로 경쟁력을 제고시킨다. 반면에 생산보조금은 국제시장에 대한 경쟁력저하를 부추겨 수출국, 수입국 모두에게 무역왜곡과 환경왜곡을 초래할 위험성도 가지고 있다. 국내에서 생산된 제품의 수출촉진을 목표로 하는 수출보조금

도 수출품목이 환경친화적이건 환경파괴적이건 수출을 촉진시킨다는 사실에 주의가 집중되고 있다.

4) 무역관련지적재산권(TRIPs)

무역관련 지적재산권(Trade-Related Intellectual Property Rights)은 법률로 보호받는 특허권, 저작권, 상표권을 이용하여 무역흐름에 영향을 주는 범규범이다. TRIPs는 환경에 영향을 주는 재화의 무역을 조정할 수 있고, 외국인 투자와 환경기술이전에 영향을 준다. 또한 국내 동식물종, 환경자산, 생물학적 자산의 보존에 영향을 끼친다.

5) 무역관련투자조치(TRIMs)

무역관련 투자조치(Trade-Related Investment Measures)는 외국인 투자에 영향을 주어 무역흐름을 통제하는 조치로서, 지역상품사용비율(local content requirement), 수출실적, 기술이전, 외국기업의 R&D에 관련된 규칙이 여기에 해당한다. TRIMs는 외국인 투자를 통한 환경제품, 기술의 이전과 외국기업의 환경성과에 영향을 미친다.

6) 상품협정(commodity Agreements)

일반적으로 무역자유화 협정의 목적은 둘 이상의 국가사이에 맺어진 기존 무역정책을 변화시켜 보다 자유롭고, 제약 없는 무역을 도모하기 위함이다. 북미자유무역협정(NAFTA)과 관세와 무역에 관한 일반협정(GATT)이 여기에 해당하는데, 무역자유화 협정은 일반적으로 관세, 비관세조치, 보조금, TRIPs, TRIMs 등 모든 종류의 무역조치를 변화시키기 때문에 광범위한 환경효과를 갖는다. 또한 무역자유화 협정은 환경보호목적의 무역규제허용 규칙을 예외적으로 설정하는 경우가 다수 있다.

상품협정은 특정상품의 생산국과 소비국사이에 체결되는 것으로 시장의 효율성을 증가시켜 가격안정화를 추구하는 것을 목적으로 한다. 열대산 목재에 관한 국제협정(International Tropical Timber Agreements)과 천연고무에 관한 국제협정(International Natural Rubber Agreements)이 여기에 해당한다. 이들 협정이 종종 낮은 상품가격을 초래함으로써 적절한 환경보호비용이 상품가격에 반영되지 않는 경우가 지적되고 있다.

7) 특혜무역협정(Preferential Trade Agreements)

특혜무역협정은 개도국산 수입품에 대한 접근성을 향상시키기 위해 선진공업국가나 국가그룹이 제공하는 특혜관세(tariff concessions) 혹은 기타 무역상의 특혜 조치를 가리킨다. 이러한 특혜관세는 일반적으로 호혜적이지 않지만 GATT의 원칙에 따라 호혜성을 지닐 수 있다. 일반특혜관세(Generalized System of Preferences:GSP)와 로메협정(Lomé Convention)이 여기에 해당한다. 이러한 협정들은 개도국의 생산패턴에 영향을 가하여 환경효과를 낳는다. 그리고 GSP를 환경요소와 지속가능한 경영기술에 연결시켜야 한다는 제안이 제기되기도 한다.

8) 부문별 무역협정(Sectoral Trade Agreements)

부문 무역협정이란 특정 산업부문의 재화에 대한 수입을 제한하고 수출을 확대시킬 목적으로 둘 이상의 국가사이에 맺어지는 협정을 말한다. 자동차 산업의 자발적 수출규제(Voluntary Export Restraints: VER)와 섬유산업관련 다자섬유협정(Multifibre Agreements: MFA)이 여기에 해당한다. 이러한 협정은 특정생산자가 공급하는 수입품 혹은 특정재화의 수입을 제한함으로써 무역의 흐름을 변화시켜 상당한 환경효과를 낳는다.

이상의 다양한 무역조치와 협정 중에서 환경검토의 대상을 선정하는데 있어서 각국은 자국에 미치는 잠재적 환경영향의 성질과 크기를 고려하게 되며 이 과정에서 다양한 선택기준들이 설정될 수 있다. 이때 고려되는 환경효과의 종류에는 다음과 같은 것들이 있다.

(2) 검토대상 환경효과

1) 종류에 따른 분류

검토대상이 되는 물리적 환경효과는 그 종류에 따라서 크게 오염효과, 건강과 안전효과, 자원효과, 세 가지로 나누어진다. 이러한 효과들은 상호 배타적이지 않고 중첩되는 면이 있다.

오염효과(Pollution Effects): 오염효과란 고체폐기물을 비롯한 유해물질이 대기, 물, 토양으로 배출되어 그 배출량이 증가 혹은 감소하는 것을 의미한다. 오염

원의 형태(점원, 비점원, 이동원, 고정원)에 무관하게 오염은 대기질, 수질, 토양의 질에 영향을 끼친다. 오염효과는 발생, 재활용, 재이용, 폐기물처리 그리고 유해폐기물의 관리와 관련을 맺고 있다.

건강과 안전효과(Health and Safety Effects): 건강과 안전효과는 인간과 동식물에 대한 안전과 건강이 증가하거나 감소하는 것을 말한다. 이러한 효과는 위생시설, 음용수 서비스, 식품에 함유된 화학물질과 추적원소, 전염병, 그리고 유해물질로 인한 질병과 관련을 맺고 있다.

자원효과(Resource Effects): 자원효과는 에너지나 기타 천연자원, 야생동식물 서식지나 생태계의 파괴, 생물종의 멸종이 증가하거나 감소하는 것을 말한다. 직접적인 자원효과는 에너지, 광물, 농산물, 삼림, 기타 자원에 미치는 것을 말하고, 간접적인 자원효과는 천연자원을 생산활동에 투입하는 경제활동에서 발생한다.

2) 범위에 따른 분류

환경효과는 또한 그 효과와 관련된 지리적 특성과 범위에 따라 국내효과, 월경효과, 전지구적 효과로 구분할 수 있다. 무역조치와 협정은 환경검토를 실시하고 있지 않은 국가의 경제나 환경에도 영향을 미치게 된다.

국내효과(National Effects): 국내 환경효과는 해당국가의 영토에 한정되는 효과로서, 스모그, 호수오염, 양이 풍부하고 이동성이 없는 생물종의 건강과 관련되어 있다.

월경효과(Transboundary Effects): 월경 환경효과란 둘 이상의 국가에 영향을 미치는 효과로서 산성우, 강의 오염, 이동성 생물종의 관리와 관련을 갖는다.

전지구적 효과(Global Effects): 전지구적 환경효과는 모든 국가에 영향을 미치는 효과로서 오존층 파괴, 기후변화, 희귀종, 생물다양성 파괴와 관련을 갖는다.

(3) 검토대상 무역효과

일반적으로 환경영향은 무역조치와 협정이 1) 제품무역(제품효과), 2) 기술무역(기술효과), 3) 무역의 수준이나 경제활동의 수준(규모효과), 4) 경제활동의 패턴(구조효과), 5) 법적 장치(규제효과)에 미치는 효과에서 발생하게 된다. 이러한 효과들은 환경에 긍정적 혹은 부정적 영향 미칠 수 있다. 직·간접적인 영향을 미치는 제품효과, 기술효과, 규제효과는 검토과정에서 확인·평가가 용이한 것으로 알

려져 있지만, 무역조치나 협정이 경제활동의 수준과 장소에 미치는 영향과 관련을 맺는 규모효과와 구조효과는 간접적이며 검토에 상당한 어려움을 낳는다.

1) 제품효과(Product Effects)

제품효과란 특정재화의 무역으로 인해 환경이 개선·파괴되는 것을 말한다. 긍정적 제품효과란 경쟁제품에 비해 상대적으로 환경친화적인 제품에서 발생하게 되는데 이러한 제품으로는 에너지효율성이 높은 기계, 황의 함유량이 낮은 석탄, 재활용 가능한 컨테이너 등이 있다. 또 수처리 시설이나 수질관리 및 대기질을 위한 장비와 같은 환경재화 및 기술무역의 증가로 발생하기도 한다. 부정적 제품효과는 유해폐기물, 유해화학물질 혹은 희귀종과 같은 환경에 민감한 재화의 무역이 증가함에 따라 발생하게 된다.

2) 기술효과(Technology Effects)

기술효과는 제품제조방식의 변화에서 발생한다. 한 단위의 제품생산으로 인해 배출되는 오염량이 감소할 때 긍정적 기술효과가 발생하였다고 한다. 무역조치나 협정이 시장의 개방을 확대하거나, 투자를 촉진하는 기업환경이 조성되는 경우에는 청정기술이 이전이 발생한다. 긍정적 규모효과로 인해 소득이 증가하게 되면 깨끗한 환경에 대한 수요가 증가하게 되고 그 결과로 청정기술에 대한 수요도 증가하며, 환경기준이 보다 엄격해지며 기존 환경법제에 대한 강제이행의 정도도 증가하게 된다. 부정적 기술효과란 상기의 긍정적 효과발생원인이 존재하지 않는 경우에 발생한다.

3) 규모효과(Scale Effects)

규모효과는 경제활동의 수준 혹은 무역조치나 협정으로 인해 발생하게 되는 거시경제적 효과와 관련을 맺고 있다. 긍정적 규모효과는 적절한 환경정책이 존재하여 고도의 경제성장을 달성하거나 재정적 이윤을 획득하는 경우 발생하게 된다. 부정적 규모효과는 적절한 환경정책의 부재로 인해, 경제성장 혹은 무역이 오염을 증가시키거나 자원의 고갈을 가속화시키는 것을 말한다.

4) 구조효과(Structural Effects)

구조효과는 경제활동 패턴의 변화 혹은 무역조치나 협정에서 발생하는 미시경제

적 효과와 관련을 맺고 있다. 긍정적 구조효과는 무역조치나 협정이 자원의 효율적 배분, 생산·소비의 효율성을 촉진시키는 경우 발생한다. 부정적 구조효과는 적절한 환경정책이 경제활동 패턴의 변화를 수반하지 못하거나 환경비용과 편익이 교역대상이 되는 재화의 가격에 반영되지 못하는 경우 발생한다.

5) 규제효과(Regulatory Effects)

규제효과는 무역조치나 협정이 환경규제, 환경기준 등에 미치는 법적·정책적 효과와 관련을 가진다. 긍정적 규제효과는 무역조치와 협정이 정부의 능력을 지지하여 정부가 적절하고 효과적인 환경정책을 추구할 수 있는 경우 발생한다. 부정적 규제효과는 환경정책을 집행하는 정부의 능력이 무역조치나 협정의 규정에 의해 훼손되는 경우 발생한다.

(4) 검토방법론

1) 검토 범위

환경검토의 범위와 복잡성(extent and complexity)은 무역정책과 관련국가의 법규, 행정구조에 따라 달라진다. 환경검토는 그 범위, 세부성, 형식면에 있어서 간단한 명세서에서부터 완벽한 환경영향평가에 이르기까지 여러 형태를 가질 수 있다. 따라서 무역정책을 검토하는 방법론은 해당 국가의 법규와 여건(national legalities and capabilities)에 맞게 설계되어야 한다. 일부국가에서는 특정 무역정책에 대한 환경검토를 의무규정으로 두고 있고, 검토 실행 시 그 체제와 절차에 대해서도 소정의 형식을 두고 있다. 그러나 정책결정과 기획단계에 환경검토의 기본적인 원칙만을 포함시키는 국가도 있다. 환경검토에 대한 규정이 없는 국가도 존재한다.

환경검토의 범위는 무역정책이나 협정과 관련된 잠재적 환경영향의 종류, 정도, 중요성에 따라 변하게 되는데, 일반적으로 하나의 관세를 확장 혹은 조정하는 것에 대한 검토보다 무역자유화협정에 대한 검토가 훨씬 복잡하고 광범위하다. 반면에 보조금의 경우는 하나의 보조금을 확장하거나 변경하는 것만으로도 복잡한 국내적 환경효과를 수반한다. 환경검토의 범위를 예로 들면, 자원의 소비와 같은 특정사안의 환경영향에 대해 광범위한 검토를 실시하는 경우, NAFTA체제 하에서 미국-멕시코 국경에 대한 환경검토와 같이 특정의 지리적 상황에 대해 잠재적 환경영향을 검토하는 경우도 있다. 예측된 환경영향이 특정지역에 국한되는가 아니

면 주변국가에 확산되는가에 따라 검토의 범위가 달라지게 된다.

2) 검토시점

환경검토의 시기도 앞서와 마찬가지로 무역정책이나 협정의 종류에 따라 달라지게 마련이지만, 일반적으로 정책결정 과정의 초기에 실시되어야 한다. 그래야만 검토의 결과를 이후의 정책결정 과정 속에 삽입하여 무역정책이나 협정의 최종형태를 구체화할 수 있기 때문이다. 어떤 경우에는 정책결정 과정이 진행되는 동안 환경검토가 갱신될 수도 있다. 또한 무역정책이나 협정을 이행한 후에는 후속검토(Follow-up review)을 실시하는 것이 바람직하다. 정책이나 조치의 적합성, 유용성, 효과는 시간이 지남에 따라 변하는 성질이 있으므로, 환경검토는 정부의 관례적인 검토절차를 보완하되, 그것을 대체해서는 안된다.

개별국의 무역정책과 조치와 관련하여, 초기단계에서 환경검토를 실행할 수 있을 것이다. 개별국가가 취하게 되는 무역정책에 있어서, 정책의 설계와 이행에 관한 내용은 일반적으로 미리 공개되므로 예비적인 환경검토를 초기에 실시하여 그 결과를 감안한 정책개발을 진행시키는 것이다. 이러한 예비 환경검토가 가능한 무역정책으로는 관세, 관세관련조치, 비관세조치, 보조금 및 기타수단 등이 있다.

그러나 무역협정은 협정내용에 대해 상대국과 합의를 전제로 검토가 이루어진다. 그리고 개별국가에 국한된 무역정책에 비교하였을 때, 일반적으로 정책이나 협정의 최종형태를 예측하기 어려운 면이 있다. 하지만 특혜무역협정, 상품협정, 쌍무적 무역협정의 경우에는 협상과정의 초기단계에서 그 대부분의 내용을 알 수 있고, 이후의 협상과정에서는 무역규모, 비중, 자유화일정 등과 같은 세부사항을 결정하게 된다. 이러한 형태의 무역협정에 관해서는 원칙적으로 환경검토를 협상과정 초기에 행할 수 있다.

그러나 여러 복잡한 무역조치를 포함하는 무역자유화협정에 대한 환경검토의 시기를 결정하는 것은 매우 어렵다. 협상과정이 어느 정도 진척되기 전까지는 협정내용에 대한 대강의 개요도 알려지지 않기 때문이다. 가능하다면 무역자유화협정이 체결되기 전에 환경검토를 실시하여 현재의 상황을 평가하거나 넓은 범위의 환경정책을 구상해야 한다. 또는 협상이 진행되는 동안 환경검토를 실시하여 협상참여자에게 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다. 최종적인 세부사항이 결정되는 동안 검토가 내용을 개선하는 것도 바람직하다.

무역조치와 협정에서 후속과정의 일부로 환경검토를 보장할 수도 있을 것이다.

무역조치와 협정의 효과는 장기적이어서, 오랜 기간동안 경제활동에 영향을 준다. 예를 들어, 무역조치와 협정이 특정제품과 산업에 단기적으로 부정적인 영향을 가할 수 있지만 장기적으로 보면 긍정적인 영향이 될 수 있다. 무역조치와 협정에 대한 환경성 검토시 난점 중의 하나가 장기적 영향과 단기적 영향을 구분하는 것이다. 무역조치와 협정의 장·단기적 효과에 대해 후속검토를 실시함으로써 총체적인 환경검토과정에 유용한 정보를 제공할 수 있고, 필요하다면 환경적 이유로 인해 원래의 환경조치와 협정을 수정할 수도 있을 것이다.

3) 검토주체

환경검토과정의 참여자와 참여의 정도를 정하는 것도 무역조치와 협정의 종류, 관련국가에 따라 달라진다. 일반적인 참여자로는 정부부문, 민간부문, 국제부문이 있다. 일반적으로 정부는 투명성과 협조를 높이기 위해, 이해당사자들이 환경검토와 관련된 정보를 얻을 수 있는 문의처나 연락처를 설립할 수 있다.

일반적으로 정부가 무역정책과 협정에 관한 의사결정의 책임을 지므로, 환경검토는 공무원에 의해 수행될 수 있다. 일부국가에서는 지방정부의 대표자들도 검토과정에 참여한다. 환경검토과정에 환경과 무역을 담당하는 정부관리를 참여시킴으로써 정책결정과정의 통합을 도모할 수 있고, 또한 농업, 산업, 에너지, 노동, 재정과 같은 다양한 정부부처 사이에 공동그룹을 조직하여 검토과정에 참여시킬 수 있다. 무역자유화협정의 경우에는 정부내의 모든 부처가 환경검토에 참여하는 것이 바람직하지만 자국내에 국한된 무역정책의 경우에는 불필요하다.

무역조치와 협정에 대한 환경검토는 환경전문가, 산업계대표, 노동조합, 소비자단체, 학계와 같은 민간부문의 대표자들에게 투명성과 협의의 기회를 제공하게 된다. 민간대표자들이 환경검토를 요청하거나 제안하는 것도 가능하다. 민감한 환경현안이 존재하는 영역을 발견하거나 기술적인 문제에 대해 조언을 내놓는 역할은 민간단체의 몫이다. 예를 들어 환경단체는 시장실패나 정책개입의 실패가 어떤 환경효과를 낳는지에 대해 많은 정보를 가지고 있고, 산업전문가들은 환경효과를 낳는 다양한 생산활동의 기술적 측면에 대해 해박한 지식을 가지고 있다. 노동조합과 소비자단체는 자신들의 의견을 내놓을 수 있고, 학계는 다양한 환경영향에 관련된 과학적 지식을 축적해 놓고 있다.

민간참여자와의 협의과정은 국가별 정치, 법제, 문화적 배경의 차이로 인해 여러 형태를 띠게 된다. 민간전문가들로 구성된 자문위원회를 두는 형태, 환경검토에 민

간전문가를 직접 참여시키는 형태 등이 있다. 협의의 범위와 시기는 무역조치와 협정, 그리고 기대되는 경제적, 환경적 영향에 따라 다르다. 검토과정 전체를 통해 민간의 참여가 이루어지는 경우 또는 환경검토의 결과나 권장사항에 대한 민간참여자의 논평이 환경검토를 수정하거나 무역정책을 결정하는 과정에 반영하는 경우도 있다. 그러나 무역협정의 경우 협상이 비공개로 진행되고, 협상이 최종 타결되기 전까지는 세부사항이 결정되지 않은 상태로 남아있기 때문에, 민간참여자와의 협의기간을 결정하는 것은 지난한 일이다.

환경검토과정에서 교역상대국의 참여도 고려하여야 한다. 무역조치의 환경영향이 국경을 넘어 전지구적으로 발생하는 경우에 정부는 환경검토과정에서 상대국과 협의를 거쳐야 한다. 무역협정에 관하여서 환경검토는 협정당사자 단독으로 이루어질 수 있고 혹은 양자간, 다자간 협조체제를 통해서도 이루어 질 수 있다.

4) 검토기법

다양한 방법론들이 환경검토에 사용될 수 있고, 여러 종류의 무역조치와 협정이 다양한 효과를 내는 경우에는 상이한 방법론들을 혼용할 수 있다. 검토방법은 유연성과 실용성을 갖추고 있어야 한다. 환경검토는 무역조치와 협정에 대한 경제적 평가에서 얻어지는 정보에 크게 의존하게 되는데 이러한 경제적 평가는 수행하기 어렵고, 평가결과는 경제적 변화에 대한 대강의 방향만 지시해줄 뿐이다. 잠재적 환경영향을 평가하기 위해서는 무역의 흐름, 생산, 소비, 투자패턴에 대한 예측을 할 필요가 있다. 따라서 경제적 평가는 환경성 검토전 혹은 초기단계에 실시하는 것이 중요하다.

잠재적 환경영향을 검토하는 과정에 전통적인 환경영향평가기법(environmental impact assessments: EIAs)를 차용할 수 있다. 그러나 EIAs는 통상적으로 댐, 광산, 공장과 같은 구체적인 프로젝트가 물리적 환경에 미치는 효과를 평가하는데 사용된다는 사실에 유념하여야 한다. 정책에 대한 환경검토는 훨씬 복잡하고, 넓은 지리적 영역과 경제적, 환경적 영향을 고려하여야 한다. 따라서 무역조치와 협정에 대한 환경검토는 EIAs와는 다르게 잠재적 환경영향의 방향과 크기에 초점을 두어야 한다. 그리고 EIAs를 어떻게 무역정책에 적용하여야 하는가에 대한 분석작업과정을 거쳐야 한다.

먼저 기준이 자료를 이용하여 기준이 되는 환경조건을 설정한다. 다음으로 모형과 예측기법을 사용하여 무역조치로부터 직·간접적으로 발생하는 자원의 소비,

오염, 환경질 변화를 예측한다. 자료의 부족과 예측의 불확실성이 문제되는 경우에는 시나리오를 사용하여 환경영향에 관한 가설을 검증할 수 있다. 또한 특정의 환경영향, 경제부문, 지역에 대한 사례연구도 수행할 수 있다. 대안적인 정책을 평가하는 경우 비용-편익분석이나 통계적 추론방법과 같은 일반적인 정책평가기법을 사용할 수 있다.

무역자유화에 대한 환경검토에는 규제효과에 대한 평가(assessment of regulatory effects) 혹은 무역협정에 명시된 규정과 규칙의 영향도 고려하여야 한다. 이런 방식의 검토는 무역조치와 협정이 물리적 환경에 끼치는 잠재적 영향에 대한 평가와는 달라서, 무역협정과 관련된 다양한 환경정책, 규제, 기준에 의한 법적, 정책적 영향을 분석하여 결정한다. 협정 가입국들은 국가간 환경검토 방법론의 차이를 줄이고 환경검토의 중복을 피하기 위한 노력을 기울일 수 있다.

5) 모니터링 및 보완절차

환경검토는 또한 검토의 결과가 어떻게 반영되어 이행되고 있는지를 감시할 감시규정과, 관련현안의 해결을 보장할 후속검토 규정을 두어야 한다. 검토의 결과의 의사결정과정 동안 혹은 결정 후에 어떻게 반영되는지를 감시하는 것은 중요한 일이다. 감시와 후속검토 방법은 무역조치와 협정의 종류, 국가마다 다르며, 무역협정에 대한 후속검토의 경우 관련국가 공동으로 실시할 수 있다.

환경검토의 결과를 무역조치와 협정에 통합하는 방법은 국가별로 다양한데, 이는 국가간 정부조직의 차이에 기인한다. 그러나 모종의 수단을 고안하여 긍정적 환경효과를 제고시키고, 부정적 환경효과를 감소시킬 수 있도록 환경검토의 결과를 이용할 수 있다. 환경검토의 결과는 다음과 같은 다양한 정책적 대응방안으로 나타난다: i) 무역조치와 협정의 수정; ii) 무역조치와 협정에 안전장치의 삽입; iii) 무역조치와 협정에 수반되는 보완적 체제의 이행. 무역협정의 경우 변화와 수정을 거쳐도 협정내용은 협상을 통해 균형을 유지하게 되며, 이를 위해서는 관련국가간의 공동노력을 요한다. 보완적 체제란 환경규제, 환경기금 조성을 위한 세금이나 분담금, 재정적 혹은 기술적 지원과 같은 제도의 개발과 강제이행을 의미한다.

환경은 지속적으로 변화하기 때문에, 새로운 문제가 출현하게 되고 기존의 조치가 적실성을 상실하는 경우가 발생하므로, 후속절차에 대한 규정이 필요하다. 환경검토의 결과를 출판·공개하거나, 검토결과의 관점에서 결정을 내리는 활동이 후속절차의 예가 될 수 있다. 환경감시위원회나 환경감시체제도 설립할 수 있다. 또

한 경제적, 환경적 결과에 대한 예측치가 실측치와 일치하는지를 판단하는 것과 관련한 후속검토 규정을 둘 수 있다. 후속검토는 초기에 충분히 고려되지 않고 간과되었던 여러 환경적 측면을 취급할 수 있다. 또한 그것을 통해 정부는 무역조치와 협정 혹은 보완적 체제를 개정할 수 있고 장래의 환경검토에 대한 비전을 구할 수 있다. 이제 이러한 OECD의 검토 가이드라인을 출발점으로 주요 OECD 회원국 내에서 이루어진 자유무역협정의 환경성에 대한 평가사례를 살펴보도록 하자.

2. 주요국 평가사례 검토

(1) 캐나다

캐나다는 UR 협정과 WTO 뉴라운드 협상을 대상으로 전략적 관점의 환경성 평가(Strategic Environmental Assessment: SEA)⁵⁾ 작업을 수행한 바 있다.

1994년 이루어진 UR 환경성 평가는 사후적(*ex post*) 환경성 평가에 해당하며, 우르과이라운드 협상 결과가 캐나다의 환경보호 문제에 어떠한 영향을 미칠 것인지를 확인하는 것이었다. 1994년 작업은 9개의 UR 부속협정의 환경성을 검토한 것으로 그 평가범위가 다자간 자유무역 규정과 국내 환경규제의 관계에 한정되어 경제적 파급효과를 고려하지 않았다는 한계를 갖고 있었다. 이 작업은 정부에 위임된 환경정책 권한이나 자격부여 규정들을 대상으로 새로운 다자간 의무규정의 이행이 어떻게 국내정책으로 실현되며, 환경에는 어떤 영향을 주고 있는가 하는 문제와 국내적 환경정책들이 특정 WTO 규정에 의해 어떤 영향을 받는가 또는, 다른 WTO 회원국들이 이들 검토대상 협정을 근거로 어떤 이익을 제기하고 있는지를 중점 검토하였다. 1999년 진행된 1994년 조사결과에 대한 재검토(*retrospective analysis*)에서는 UR 타결 이후 1999년까지 실제로 발생한 규제효과를 검토하는 것이었으며, 캐나다는 UR 타결이 환경보호를 위한 자국의 규제 권한이 침해되지 않았다는 사실을 확인하였다.

이와 달리 1999년 시작된 전략적 환경영향평가는 예상되는 무역협상의 진행과정

5) 캐나다는 SEA를 “a systematic process of identifying and evaluating likely and significant environmental impacts of an initiative”라고 정의한다.

에서 협상 담당자들이 환경이슈와 관심사를 어떻게 고려할 것인지에 대한 일정한 지침을 제공하는 사전적(*ex ante*) 환경성 평가이다.⁶⁾ 사전 환경성 평가는 협상참여자가 아닌 다양한 이해당사자들에게 환경요소들이 무역협상 과정에서 적절히 고려되고 있음을 알려주는 부수적 기능을 수행하고 있다. 캐나다는 협상 전과 협상 과정 그리고 최종타결에 이르는 각각의 협상단계에 대한 환경성 평가작업을 포함하는 SEA 과정에 정부, 공공, 민간, NGO 등 각계의 대표들을 참여토록 함으로써, 보다 개방적인 연방정부 차원의 의사결정을 이끌어 내며, 전반적인 정책 일관성을 제고하고 있다.

SEA를 수행하는데 활용된 환경성 평가체계(Environmental Assessment Framework)는 협정이 야기하는 잠재적 환경 파급효과의 중요성과 개별협정의 성격에 기초하여 분석수준과 범위를 결정할 것을 권고하고 있다. 이들 협정별 분석 결과는 뉴라운드에 관한 WTO 협상이 종결되기 전에, 하나의 통합된 방법으로 수립될 예정이다. 환경성 평가체계는 1994년 검토에서와 같이 무역자유화의 규제효과에 대한 검토뿐만 아니라, 무역 흐름의 변화가 가져오는 생산과 기술효과, 그리고 규모 및 구조효과에 대한 포괄적 검토를 제시하고 있으며, 규제권한과 관련된 지역적 또는 국지적 영향에 대한 평가작업도 고려하고 있다.

SEA는 관련 정부부처의 대표자들로 구성된 환경평가위원회와 외교통상부에 의해 이루어지며, 1994년 검토에는 빠져있던 민간과의 공식적인 협의가 추가되어 협상과정에 정부와 NGOs에 의해 제기된 환경 이슈들을 반영시키고 있다. 현재의 환경평가체계는 자료 및 예산 제약으로 검토 범위를 캐나다의 주권문제와 주요 쟁점에 국한하고 있으나, 다수의 환경이슈들이 지구 전체적 입장에서 검토되어야 한다는 것을 인정한다. 월경적, 지역적인, 그리고 범 지구적인 환경 파급효과에 대한 검토는 그것이 캐나다의 환경에 직접적인 영향을 미치는 경우에 한정되고 있다.

그러나 환경성 평가체계는 무역협상의 환경파급효과를 평가함에 있어 택할 수 있는 단계적 검토절차의 윤곽을 제시한 첫 번째 시도로 평가된다. 이것은 어떤 규범화를 추구하거나 단일한 평가방법론을 제공하기 위한 것이 아니라, 협상되어질 협정의 성질에 따라서 각각의 경우에 기초하여 필요한 평가방법을 찾아내는 유연한 검토체계의 중요성을 강조한 것이다.

6) The 1999 Cabinet Directive on the Environmental Assessment of Policy, Plan and Program Proposals 에서는, WTO 협상과의 관계를 포함한, 정책과 규제 계획을 위해 환경요인을 고려할 것이 요구되었다.

분석은 통상 네 단계로 진행되고 있다. 첫째 단계에서, 잠재된 협정의 범위와 캐나다의 정황에 관련된 종합적 경제관계가 결정된다. 여기에는 영향을 받을 것으로 예상되는 부문들을 확인하는 작업이 포함되며, 특정 생산물에 대한 소비의 변화, 천연자원의 수출, 또는 기준들과 보조금 제재에 대한 효과들을 포함할 수 있다. 두 번째 단계에서는, 그러한 경제변화가 가져오는 환경영향의 여러 형태가 고려되고 있다. 예를 들어, 경제적 변화는 캐나다의 다자간 환경협정(MEAs) 산하의 위원회 대하여, 환경적으로 건전한 기술의 이전에 관하여, 환경상품과 서비스 부문에 대하여, 또는 프로젝트수준의 환경영향평가(EIAs)들에 대하여 영향을 줄 수 있을 것이다. 세 번째 단계에서는, 발생가능성이 있는 환경영향의 유의성이 평가되어질 것이며, 영향의 기간과 빈도, 지리적 범위 또는 입증된 높은 수준의 위험이나 영향의 잠재적 불가역성 등에 대한 조사가 이루어질 것이다. 또한 누적된 영향들에 대해서도 주목하게 된다. 마지막 단계에서는, 완화조치와 강화조치가 서로 나뉘게 된다. 이들은 새로운 정책 프로그램이나 현재 시행중인 정책에 대한 수정, 또는 다른 나라나 기관과의 유대강화 노력 등을 포함한다. 이에 더하여, 협상 자세가 수정되어야 한다는 사실이 권고되어 있다.

(2) 미국(USA)

미국도 1994년을 기점으로 우르과이라운드 협정이 국내 환경에 미치는 영향에 대한 일련의 검토작업을 진행하였으며, 북미자유무역협정과 미국-요르단 자유무역협정에 대한 사전적 혹은 사후적 환경성 평가 작업을 실시하였다. UR협정의 과급 효과에 대한 조사계획은 1994년 8월 발표되었으며, 현재 다양한 조사연구 결과가 보고되어 있다. 미국의 환경성 평가체계는 1999년 11월 공표된 대통령령 13141를 통해 구체화되었으며, 기존 무역협정에 대한 문헌검토를 포함하며, 미래 무역협정의 환경영향을 고려·평가하기 위한 목적을 명시하고 있다. 2000년 7월 관련 시행령이 발표됨으로써 2000년 10월 체결된 미국-요르단 자유무역협정에 대한 사전 환경성 평가에 적용될 수 있었다.

먼저 1994년 작성된 UR 관련 환경이슈에 대한 보고서(Report on Environmental Issues)는 UR 구성 협정의 잠재적 규제효과에 대한 개별적 검토결과를 제시하였다. 동 보고서는 환경보호에 영향을 미치는 규정들에 주목하여, WTO 협정과 모순되는 특정 국내조치를 용인하기 위한 조건들을 확인하고, 자국의 규제권리를 보호

할 수 있는 문안을 협상 안에 반영하는 방안을 모색하였다. 또한 잠재적인 경제적 영향과 그들의 환경에 대한 영향, 가능한 대안 시나리오, 그리고 잠재적인 부정적 환경과급효과를 처리하기 위한 선택방안에 대한 조사결과도 제시하였다. 신뢰할 만한 경제 데이터가 없기에, 환경영향에 대한 정량적 평가는 시도되지 않았으나, 일반 경제효과와 환경영향 사이의 연결고리에 대한 일반적 가설들이 재검토되었고, 미국 내에서 우르과이라운드의 협상결과를 이행하는 데에 대한 적응 가능성도 논의되었다. 동 평가작업은 농업, 환경기술·서비스, 운송, 에너지, 광업, 야생동물, 어업, 삼림자원 등의 부문별 영향에 대해서도 계속될 예정에 있다.

보고서 작성에는 무역대표부(US Trade Representative)를 비롯하여 모든 관련 정부기관이 참여하였으며, 여기에는 환경청(EPA), 경제자문위원회(Council of Economic Advisers), 환경위원회(Council on Environmental Quality) 등이 포함된다. 동 보고서는 어떻게 환경 문제들이 우르과이라운드 협상과 그 협상들의 결과에서 고려되었는가를 논의하고, 다양한 환경 이슈들에 대해 협정이 미칠 수 있는 영향을 검토하였다는 점에서 긍정적인 평가를 받고 있다. 또한 협상과정에서 발생한 환경이슈에 대하여 또 환경에 미치는 잠재적 영향에 대한 정부차원의 검토결과에 대하여 민간과 의회에 필요한 정보를 제공하는 기회를 제공하였다.

환경성 평가에 관한 대통령령과 그 시행령은 미국 무역협정의 환경성 평가체계를 제도화한 것이다. 동 평가체계가 뉴라운드에 대한 미국의 기본 협상 입장을 정리하기 위한 사전적 대응기반을 제공하고 있는 것은 사실이나, 특정협상 제안의 상정여부를 결정하는 전제 조건이 되는 것은 아니다.

동 시행지침은 환경성 평가에 있어 규제효과는 물론 경제적 효과도 검토할 것을 권고하고 있다. 먼저 규제효과 검토는 미국 환경규제, 법령, 기타 관련 의무사항들에 대한 잠재적 영향력을 평가하는 것이다. 규모, 구조, 기술변화와 같은 다양한 경제적 영향을 살펴보기 위한 검토대상들도 식별되고 있으며, 이들은 생산, 제조 공정 또는 분야, 제품의 유통, 수송량과 형태 등에 영향을 주는 것으로 파악된다. 검토대상 선정절차에 따라 주요 이슈들에 대한 사전검토를 거쳐 세부검토를 위한 우선순위가 설정된다. 중요하지 않거나 선행연구에서 이미 다뤄진 이슈들은 세부 연구에서 제외되나, 이슈의 검토와 우선순위 책정은 협상입장이 계속적으로 조정될 수밖에 없다는 점에서 반복적으로 진행된다. 정부 관련부처, 지식인층, 자문위원들이 생각하는 특정 이슈에 대한 상대적인 중요성, 환경영향 평가를 위한 분석도구의 유효성, 그리고 상호 주체들간의 처리 과정에서 발생 가능한 여타 부문에

대한 시너지 효과의 유무 등이 우선순위를 결정하는데 고려된다. 협상이 초기에 분석한 결과와 확연히 다른 환경적 의미를 지니는 무역협정으로 귀결되어진다면, 환경성 평가 또한 이에 따라 수정되어질 수 있다. 환경성 평가 프로젝트의 발주시점에 민간과의 정보교환이 권유된다.

환경성 검토는 미국 무역정책의 부처간 기본의사결정 메카니즘인 무역위원회(Trade Policy Staff Committee: TPSC)를 통해 USTR이 수행한다. 구체적 실행단계에서는 환경부서가 그 권한 내에서 해당주제에 대한 분석을 수행하고 있다. 그 결과는 정부당국의 검토를 거쳐 무역협정 관련 특정이슈에 대한 대표단 입장의 기본이 된다. TPSC하의 환경성 검토 그룹은 관련 기술이나 모델링 경험이 있는 이해 그룹, 기타 학술 연구소 등의 전문인력의 도움을 받으며, 검토초안에 대한 민간의 의견은 최종보고서에 요약형식으로 포함되기도 한다.

검토초점은 일차적으로 미국의 국내 영향에 대한 것이다. 국제적, 월경성 영향에 대한 평가는 합리적인 예측이 가능한 환경 영향의 크기와 범위, 국제적 협력을 위한 미국의 국제 협약과 프로그램 등의 이행, 분석도구와 관련자료의 활용가능성, 외교적인 관련 사항과 정부 재원의 활용 가능성에 대한 고려를 바탕으로 한다. 각각의 분석은 정성적 정량적 분석 기법을 혼용하며, 각 분석기법 적용상의 한계를 명시하도록 되어 있다. 환경성 검토는 환경규제에 미치는 영향과 무역협정 체결의 경제적 효과가 일으키는 환경변화 모두에 대하여 이루어지며, 경제적 변화를 통한 환경효과의 분석에 있어 모델을 이용한 분석 기법이 중요한 위치를 차지한다.

(3) EC

1999년, 유럽위원회(European Commission)는 맨체스터 대학의 연구팀을 통해 새로운 다자간 무역 협상의 지속가능성에 대한 영향평가(SIA: sustainability impact assessment)를 수행토록 하였다. 1999년 7월 중순에서 9월 중순까지의 첫 번째 연구단계에서는 두 번째 단계에서 사용될 SIA 방법론 개발을 위한 케이스-스터디와 문헌 조사가 수행되었다. 1999년 9월 중순에서 11월 중순까지의 두 번째 단계는 첫 번째 단계에서 개발된 방법론을 적용시킨 예비평가가 이루어 졌다. 세 번째 단계의 작업은 개발된 평가방법을 더욱 정교히 하는 작업뿐만 아니라, 더 세 부적인 부문 평가를 포함하게 되며 현재 진행 중이다. SIA의 첫 번째와 두 번째 단계의 주요 목적은 지속가능한 발전의 세 가지 측면인 경제성장, 환경보호, 사회

적 형평성 모두를 포괄하는 방법론의 개발에 있었다. 이러한 방법론은 그 후 뉴라운드 의제에 포함될 수 있는 무역조치를 대상으로 적용되었다. 이 사전적(*ex ante*) 평가의 목적은 지속가능한 발전에 미칠 수 있는 각종 무역정책 및 조치의 파급효과에 대하여 예비적이며 광범위한 질적 평가를 가하기 위한 것이며, 가능한 대안조치를 확인해 보기 위한 것이다. 세 번째 단계는, 아직 뉴라운드가 발족되진 않았다는 점에서 사전적(*ex ante*) 평가의 특징을 유지하는 것이다. 즉, 이것은 협상과 대응하여 실시될 것이며, 농업과 서비스 부문에서 위임된 협상들을 포함할 것이다.

방법론적으로, 시애틀 각료회의를 대비한 SIA는 사전적이라 할 수 있다. 높은 수준의 평가목적과 광범위한 검토 영역, 그리고 최소한의 제한된 활용가능 자료가 없으며 협상을 위해 합의된 의제가 없는 상황을 고려한다면, 이는 단지 사전적인 질적 평가의 하나로 파악된다. 세부적 조사에 해당하는 3단계 SIA는 시간의 제한에서 자연적으로 발생하는 제한들을 해결하기 위해 더욱 정밀한 검토 방법론을 포함할 것으로 예상된다.

평가는 사전 심사과정(screening exercise)으로부터 시작된다. 이것은 검토초기에 제외 가능한 무역협정 또는 연구대상 영역을 선택하는 작업이다. 다음으로 검사대상의 범위를 정하는 선별작업이 사전 검토된 협정이나 연구대상의 구성요소들에 대하여 진행되었다. 이 선별절차는 사전심사 절차와 완전히 분리되는 것은 아니다. 두 단계 모두는 원인-파급효과라는 검토경로에 대한 확인작업을 포함하였고, 해당 국가의 각 그룹들에 대하여, 그리고, 세 가지 자유화 시나리오(기초, 중간단계, 자유화)별로 수행되어졌다. 기초 시나리오는 관련된 조치에 영향을 미칠 수 있는 새로운 협정이 이루어지지 않은 경우를 의미한다. 중간단계 시나리오는 EC의 초기협상 위치와, 불리한 환경·사회 영향에 대해 현존하는 경감조치에 대한 매우 제한적인 변화를 포함한다. 사전적 평가는 다소간의 유의성과 관련된 불확실성을 다룬다는 점에서 선별절차에 대한 보완작업이라 할 수 있다. 이는 또한 무역조치들 사이의 상호작용으로 인한 결과인 간접적 영향, 피드백과 축적된 영향력 등을 추가로 고려함으로써, 결합된 영향에 대한 평가를 시도한 것이다.

사전적 검토결과를 기초로, 핵심연구는 평균 실질소득, 대기질과 같은 9개의 “핵심 지속가능성 지표”들을 선정하였다. 이 지표들은 현존하는 환경압박의 범위, 또는 성질, 규모의 상태, 지리적인 범위와 변화의 기간 등이 서로 결합되어진 것이다. 다음으로 유의성의 정도는 핵심지표 값들의 조합이 특정한 방향으로 움직임에

따라 유의한 영향의 발생가능성이 증가하는 것으로 정의된다. 이러한 검토결과는 서수적인 다섯 단계의 등급으로 나누어지며, 이는 무역조치들을 긍정적인, 그리고 부정적인 영향들에 따라 평가하는 것을 가능케 하는데, 여기에서는 유의성의 정도가 문제되지 않는다. 잠재적인 영향은 광범위한 기간에 걸친 문헌조사를 통해 진행되었다.

3. 지역협정 차원의 공동대응

개별국 차원의 환경성 평가 이외에도 자유무역에 관한 지역협정체계에 대한 복수국 차원의 환경성 평가도 진행되고 있다. 그 구체적 사례가 되는 북미자유무역협정(NAFTA)의 환경성에 대한 평가는 부속 환경협력협정에 의거 구성된 환경협력위원회(CEC) 작업에 의해 진행된다는 점이 특징적이다. 지역협정 혹은 복수간 교역자유화 협정에 해당하는 북미자유무역협정은 현행 WTO 체제 하에 구비된 자유무역 규범의 대부분을 수용하고 있으며, 개별 회원국의 특수 사정을 고려한 예외규정도 포함하고 있다. 북미자유무역협정의 주요 내용은 다음과 같다.

(1) 북미자유무역 협정(NAFTA)

미국, 캐나다, 멕시코로 구성된 북미자유무역협정(North American Free Trade Agreement)은 1994년 1월 1일 발효된 지역무역협정으로 1989년의 캐나다와 미국 간의 자유무역협정에 이어 이루어진 1990년 6월 미국과 멕시코 양국 정상간에 이루어진 포괄적 자유무역협정 체결을 위한 공동성명을 출발점으로 한다. NAFTA 협정문은 전문 및 8부 22장과 보완협정으로 구성되어 있으며 총 1,092 페이지의 협정문과 666페이지의 관세율표를 포함하는 방대한 내용으로 구성되어 있다. 2000년 현재 북미자유시장은 인구 4억 1천만, 11조 2,049억 US\$의 역내 총생산규모를 갖고 있어 유럽 단일시장에 대등한 지역경제권을 형성하였다.

NAFTA 형성 배경에는 자국 혹은 지역 이익을 우선하는 국제정세 변화과정에서 진행된 유럽통합의 급진전에 대한 북미주 국가들의 반동이 있다. 이는 담보 상태에 있던 우루과이 라운드 협상에 대한 차선책으로 그리고 다자 통상체제 하에서 심화될 국제 경쟁에 대비한 인접 국가간의 경제적 결속강화로 해석되기도 한다.

개별 회원국의 입장에서 볼 때, 미국은 북미자유시장을 형성함으로써 멕시코의 저임 노동, 캐나다의 자연 자원, 자국의 첨단기술 및 자본을 결합시켜 1980년대 이후 지속되어 온 만성적 대외수지 적자 압박을 해소하고 일본과 유럽연합에 뒤진 자국의 산업 경쟁력을 확보하고자 하였다. 멕시코의 참여에는 총 수출의 76% 이상을 차지하고 있는 미국과 캐나다 시장에 관세 및 비관세 장벽 없이 진출할 수 있는 통상여건을 조성하고 미국과 캐나다의 기술 및 자본을 활용하여 부족한 국내 산업 인프라를 확충한다는 살리나스 정부의 대·내외 경제정책 의지가 반영되어 있다. 캐나다의 경우에는 기존의 미국·캐나다 자유무역협정(CUFTA)으로 인한 미국시장에서의 기득권이 미국·멕시코 사이의 쌍무 무역협정체결로 침해되는 것을 방지하는 동시에 자국 상품과 서비스 및 자본에 대 멕시코 시장접근 기회를 확대한다는 현실적 이해관계가 깔려 있다.

북미자유무역협정의 주요 내용은 관세장벽의 경우 원산지 규정에 의해 북미산으로 인정되는 제품을 대상으로 5년 또는 10년 이내의 단계적 관세제거가 예정되었으며, 일부 수입 민감 품목에 대한 관세유지 기한으로 15년이 인정되었다.⁷⁾ 비관세장벽에 있어서는 GATT 제 11조 수량규제 규정에 의하지 않은 쿼타, 수입허가제 등 비관세장벽을 철폐할 것과 사람, 동물, 건강, 환경보호 등을 위한 예외적인 수입제한의 인정, 농산물, 자동차, 에너지, 섬유 등의 교역에는 특별규정의 적용 등이 규정되었다.

원산지 규정으로는 원칙적으로 과세번호 변경기준과 역내 부가가치 구성을 기준이 채택되었으며, 역내 산업보호가 필요한 자동차, 전자제품, 섬유 및 의류 등에 대해서는 보다 엄격한 원산지 규정의 적용을 명시하였다. 긴급수입제한조치(Safeguard)에 있어서 NAFTA 협정에 따른 관세감면이나 철폐로 인해 국내산업에 심각한 피해나 위협이 우려될 경우 추가적 관세율 인하를 중지하거나 제한적인 관세율 인상조치를 취하는 것도 허용되었다. 단 이러한 조치는 동일 사안에 대하여 1회 이상 취할 수 없으며 그 기한도 3년 이내로 한정된다. GATT 제19조 상의 일반적 긴급조치 적용은 금지되어 있으나, 섬유제품에 대해서는 예외가 인정된다.

7) 협정 제302조 및 부속서 제302.2조는 원산지규정에 의해 북미산으로 인정되는 제품에 대한 단계적으로 관세 철폐를 규정하고 있으며, 관세율표상 약 50%에 해당하는 품목은 협정 발효와 동시에 무관세화(A품목)되고 나머지 대다수 제품에 대한 현행 관세는 5년(B품목) 또는 10년(C품목) 내 단계적 감축을 통해 철폐되며, 특정 수입민감 품목은 현행관세를 15년내 단계적 감축을 통해 철폐(C+품목)되도록 되어있고 기존의 무관세 품목은 계속 동일혜택을 받는다.(D품목).

정부조달 부문에서는 무기 및 국가안보와 관련된 조달을 제외한 정부 및 국영기업의 상품, 서비스, 그리고 건설수주사업을 대상으로 내국민대우 및 최혜국대우 원칙이 적용되나, 멕시코의 특수사정을 감안하여 석유, 전기 등의 사업에 대해서는 예외가 인정되었다.

투자와 관련하여 협정당사국의 역내투자에 대해서는 내국민대우가 인정되며 역내 투자자들의 판매수입, 이자소득, 기타 상업적 수입의 경우 시장환율 적용을 조건으로 본국송금이 보장되고 투자관련 분쟁해결에 관한 상세한 절차가 규정되었다. 상품교역과 달리 자연인의 이동이 포함된 서비스교역에는 원칙적으로 역내국간 내국민대우 및 최혜국대우가 인정되고, 서비스의 원활한 교역을 위해 현지 주재요건 등이 개선되어 있으나, 다수의 예외규정들이 존재하며, 금융과 통신부문에 대해서는 별도의 규정을 두었다. 지적재산권의 보호에 있어서도 내국민대우 규정이 적용되며, GATT 및 여타 국제 지적재산권 조약에 의거, 협정당사국의 저작권, 특허권, 상표권, 영업비밀, 집적회로, 의장 등의 지적재산권이 보호되고 당사국간 지적재산권 침해에 대한 법 집행 요건도 구비되어 있다.

위생 및 식물검역 조치와 관련하여 위생 및 식물검역 조치는 과학적 원칙에 입각하여 비차별적으로 적용되어야 하며, 필요한 최소한도내에서 무역에 불필요한 장애를 주지 않아야 한다는 전제조건을 명시하고 있다.⁸⁾ 국제적으로 채택된 표준제도 사용으로 위생기준의 무역장벽화 방지를 기하고 있으며, 협정당사국간의 위생 및 식물검역조치는 등가의 원칙에 의거 적용된다. 이 외에도 위험평가 및 적정 수준의 보호 보장규정, 지역별 여건에 따른 적절한 조정규정, 통제, 검사 및 인증 절차규정, 기술협력 및 협의규정, 위생 및 식물검역위원회 설치규정을 두고 있다.

분쟁해결에 있어서는 NAFTA 및 GATT의 공동해당사안의 경우 양 협정상의 분쟁해결 절차를 선택할 수 있으며, 협정 이행상의 분쟁해결을 위하여 협정당사국의 각료급으로 구성된 자유무역위원회(FTC) 설치되었다. 합의에 의한 분쟁해결이 불가능한 경우 피해상당액 규모의 보복조치가 인정되며 반덤핑 및 상계관세관련 분쟁해결을 위해서는 별도의 분쟁해결절차에 따른 양국패널 및 특별 이의위원회가 설치된다. 다만 캐나다의 경우에는 무역제재조치와 관련해 캐나다 사법 절차에 따른 해결이 예외적으로 인정된다.⁹⁾

8) 협정 제712조.

9) 부속협정 36조 A.

(2) 북미환경협력협정(NAAEC)

NAFTA에서는 의한 자유무역의 확대가 가져올 수 있는 환경파급 효과를 다루기 위한 목적으로 환경문제를 고려한 별도의 협정문이 부속협정 형태로 포함되었다. 동 협정은 협정당사국간의 환경문제 협의 등을 위한 환경협력위원회와 중재위원회 등의 설치를 규정하고 있다.¹⁰⁾ 북미환경협력협정(NAAEC)은 환경의 보호, 지속가능한 개발, 협정당사국간의 협력, NAFTA의 환경목표달성 등을 협정목표로 명시하고 있으며(1부), 환경보호에 관한 제반조치(제2부), 3국간 환경협력활동 확대 및 민간참여를 위해 환경협력위원회 설치(제3부), 이사회(제9조), 집행위원회(제8조), 사무국(제11조), 자문위원회(제16조), 국가자문위원회(제17조), 그리고 정부위원회(제18조)의 구성 등을 명시하고 있다. 동 협정은 협정당사국의 환경법 집행에 있어, 환경관련 사법심사에 대한 접근기회 제공을 명시하는 외에 공정한 행정적·사법적 심사절차 부여, 관련규정의 투명성 등을 보장하는 규정을 갖고 있다. 협의 및 분쟁해결절차는 분쟁 발생 시점에서의 협의단계, 이사회 조정, 중재패널이 결정이라는 절차를 거친다. 패널이 피소국에 대하여 자국 환경법 집행의무를 위반하였음을 결정할 경우 분쟁당사자는 동 패널결과에 따라 해결방안에 합의하는 등 분쟁해결 노력할 의무가 있다. 패널결과의 이행이 180일 이내에 이루어지지 않을 경우, 제소국은 피소국에 피해액의 한도를 초과하지 않을 만큼의 NAFTA 혜택부과를 철회함으로써 자국 피해액을 보상할 수 있다.

당사국 대표로 구성된 환경협력위원회는 환경협력협정의 근간을 이루는 실질적인 이행기구이다. NAFTA 부속 환경협력협정에 따라 설립된 환경협력위원회는 이사회(Council), 사무국(Secretariat)과 공동공개자문위원회(Joint Public Advisory Committee)로 구성된다. 회원당사국은 각각 국가자문위원회(National Advisory Committees)와 정부위원회(Governmental Committees)를 둘 수 있다.¹¹⁾

10) 중재위원회의 결정을 위반국이 이행하지 않을 경우 피해 당사국은 조세나 쿼터 등 무역보복의 형태로 위반국에 대한 제재조치를 취할 수 있다.

11) 당사국 정부는 매년 300만 US\$에 해당하는 기금을 위원회에 제공하고 있으며, 2001년 현재 이사회에는 미국환경청 Carol Browner(Administer), 멕시코 환경, 자연자원, 어업국의 Julia Carabias(Secretary of State), 캐나다 환경부의 David Anderson(Minister)이 참여하고 있다.

이사회 조직과 의사절차를 규정한 협정 9조에 따르면, 이사회는 장관급 당사국 대표 또는 피 지명자로 구성되어 자체 규정과 절차에 따라 최소 일년에 한번의 정기 회의와 당사국 요청에 의한 특별 회의를 개최하며, 정기회의 의장은 각 당사국이 번갈아 맡는다. 이사회는 모든 정기 의사일정에서 공개 회의를 개최하며, 정기 혹은 특별 회의 기간에 개최되는 여타 회의들은 이사회가 공개하기로 결정하는 경우에 공개할 수 있다. 이사회는 임시 혹은 상임 위원회, 작업 그룹, 전문가 그룹에게 책임을 설정하고 할당하거나 비정부기구나 독립적인 전문가들을 포함한 민간 자문을 요청할 수 있고, 당사국들이 동의한 직무를 실천하는 데 있어 이외 활동을 한다. 이사회의 모든 결정과 권고는 이사회가 예외로 결정하거나 이 협정에서 예외 사항으로 제시된 경우를 제외하고는 동의에 의해 채택되며 공개된다.

이사회 기능으로는 위원회의 관리기관으로서 협정에 정한 범위의 환경 사안을 논의하는 포럼을 제공하며, 협정이행을 감독하고 보다 정교한 권고를 개발해야 하고, 이를 위하여 이사회는 협정 시행 이후 4년 이내에 그 시행 경험에서 나타난 효과성을 재검토하도록 되어 있다.¹²⁾ 이 외에도 이사회는 사무국 감독기능, 협정의 해석이나 적용에 관하여 당사국간에 야기되는 의문과 이견 해결, 위원회의 연간 프로그램과 예산 승인, 환경 사안에 대하여 당사국들간의 협력을 장려하고 촉진하는 기능을 수행한다. 이사회는 특히 다음 사안을 검토하고 관련 권고를 제시할 수 있다.

- 협정이 정한 사안에 대한 자료수집과 분석, 관리 및 전파기법의 호환성
- 오염방지기술과 관련 전략
- 환경상태 보고방식과 지표들
- 국내와 국제적으로 동의된 환경 목표에 대한 경제 수단의 사용
- 환경 사안에 대한 과학 연구와 기술 개발
- 환경에 대한 대중 인식 촉진
- 대기오염과 해양오염의 장거리 이동과 같은 월경성 광역 환경문제
- 외래 유해 생물종의 유입
- 야생 동·식물과 이의 서식지, 특히 자연보호지역의 보전과 보호
- 유해 생물종의 방지
- 환경재난에 대한 준비와 대응 활동

12) 환경협력협정 제10조.

- 경제발전에 연계된 환경문제
- 전주기(life cycle)를 통한 제품의 환경효과
- 환경분야의 인적자원 훈련과 개발
- 환경과학자와 관리들의 교류
- 환경이행과 집행방식
- 생태적 민감성, 국가계정체계
- 환경마크제(eco-labelling)

이사회는 또한 환경 법과 규제의 개발과 연속적인 향상에 있어서 협력을 강화해야 하며, 이를 위해 국내 환경 기준 설정 시 사용된 기준들과 방법론들에 대한 정보 교환을 촉진하고, 환경 보호 수준을 감소하지 않으면서, 환경 기술 규제, 기준의 상당한 호환성과 NAFTA와 일치하는 평가 절차의 일치에 관한 권고 개발 절차를 설정해야 한다. 이사회는 각 당사국 환경법과 규제의 효과적 집행과 당사국 간의 기술 협력을 장려해야 하며, 공동체의 유해한 물질과 활동에 대한 정보를 포함하여 각 당사국의 공공 기관의 환경 관련 정보에 대한 대중 접근과 이러한 대중 접근과 관련된 정책 결정 과정에 참여할 수 있는 기회를 제공하고 생태계 차이를 고려하여 특정 오염물질에 대한 적정 제한이 이루어질 수 있도록 각 당사국을 장려하고 필요한 경우 적절한 권고를 제시할 수 있다.

이사회는 ①환경 목표와 NAFTA의 목적을 달성하기 위해 비정부기구와 민간인의 논평에 대한 조사와 수용하거나, ②한 당사국이 다른 당사국이 투자자의 투자를 설정, 획득, 확장 혹은 유지하도록 장려하는 환경 조치를 보류하거나 훼손하거나 보류하거나 훼손하도록 제안한다고 고려하는 경우, 이러한 장려를 피하기 위하여 NAFTA 제 1114 조의 협의규정 하에 필요한 원조를 제공하거나, ③당사국간 분쟁을 피하고, 자유 무역 위원회에 이와 관련된 권고를 제시하며, NAFTA산하 위원회, 작업 그룹과 여타 기구들에 기술 자문이나 정보를 제공할 수 있는 전문가의 확인하는 등 환경 관련 무역 분쟁을 방지 해결하거나, ④NAFTA의 환경 파급 효과에 관한 현황을 검토하고, ⑤환경 관련 사안에 관하여 자유 무역 위원회를 지원하기 위하여 NAFTA 자유무역위원회(FTC)와 협력해야 한다.

대다수 월경성 환경오염문제의 쌍무적 특징을 고려하여 이사회는 해당 정부 기관의 결정을 얻기 위해 제출된 특정 프로젝트가 심각한 부정적 월경성 환경오염을

야기할 우려가 있는 경우 동 계획의 환경 영향을 평가하고¹³⁾, 해당 계획의 관점에서 당사간의 관련 정보와 협의 규정을 통보하며, 해당 계획의 잠재적 부정적 영향을 완화하기 위한 권고를 제시해야 한다. 이사회는 호혜적 차원에서 다른 당사국이 국경 오염의 감소, 제거 혹은 완화하도록 허가하는 환경 법에 따라 각 당사국의 적절한 행정 절차를 설립하도록 장려해야 한다. 마찬가지로, 다른 당사국 영토에서 피해나 손상이 발생하는 경우와 같이 해당 영토에서 발생된 오염으로 인하여 야기되는 피해나 손상으로 고통을 받거나 받을 가능성이 있는 다른 당사국 영토의 개인에 대한 법정과 행정 기관 이전 권리와 배상 접근에 대한 당사국의 규정을 고려하고 필요한 경우 권고하도록 되어 있다.

위원회 활동결과는 연례보고서를 통해 정리된다. 동 보고서는 이사회의 지시에 따라 사무국이 작성하며 사무국은 이사회 검토를 위한 보고서 개요를 함께 제출하고 있다. 최종 보고서는 공개된다. 위원회 보고서는 전연도 위원회의 활동과 지출 결과와 이후 연도에 대한 위원회 승인 프로그램과 예산, 그리고 당사국들의 환경 규제 활동을 포함하여 협정상의 이행의무와 연관되어 각 당사국의 실천결과, 비정부기구와 회원국내 개인들의 의견과 정보, 권고, 정기적 당사국 환경상태에 대해 기술 등을 담고 있다. 연례보고서와 별도로 사무국은 연간 프로그램 범위 사안들에 대하여 이사회에게 보고서를 제출해야 한다. 사무국이 이 협정의 협력 기능에 관련된 이외 환경 사안에 대한 보고서를 작성하고자 하는 경우, 이사회에 통보하고 이사회가 투표의 2/3 찬성에 의해 보고서 작성을 거절하지 않는 한 통보 30일 이내로 보고서 작성을 착수할 수 있다.¹⁴⁾

공동 공개 자문 위원회¹⁵⁾는 이사회가 다르게 결정하지 않는 한 15명의 회원으로 구성된다. 각 당사국이나 당사국 결정에 따른 제17조 규정상의 국가 자문 위원회가 동일한 수의 자문위원을 임명하며, 이사회가 공동 공개 자문 위원회의 절차 규정을 설정하여 의장을 선출하고 있다. 공동 공개 자문 위원회는 이사회의 정규 회의 기간에 한번, 그리고 이사회나 위원회의 의장이 다수의 동의에 의해 결정한 이외 기간에 소집될 수 있다. 공동 공개 자문 위원회는 협정 16조 6항에 제시된 문

13) 고려되는 환경 영향 평가는 당사국은 물론 여타 회원국 및 회원국 개인의 평가를 포함한다.

14) 환경협력협정 제 13조. 사무국 세부기능에 대해서는 협정 제14조, 제 15조 규정 참조.

15) 환경협력협정 제16조.

서를 포함한 이 협정 범위 사안과 이 협정의 이행과 교정에 대해 자문하고 이사회가 지시 기능을 수행한다. 공동 공개 자문 위원회는 사무국에 제15조의 실사기록(Factual Record) 작성에 필요한 기술, 과학 정보 등을 제출한다. 사무국은 이러한 정보의 복사본을 이사회에 제출하며, 위원회의 연간 프로그램과 예산 제안의 복사본, 연간 보고서 개요, 제13조에 따라 작성한 이외 보고서를 이사회에 제출하는 기간에 이를 공동 공개 자문 위원회에 제출하고 있다. 이사회는 투표 2/3 찬성에 따라 사실 기록을 공동 공개 자문 위원회가 이용할 수 있도록 허용한다.

각 당사국들은 이 협정의 이행과 교정에 대한 자문을 위하여 비정부기구와 민간 대표를 포함하여 국민들로 회원이 구성되어 있는 국가자문위원회(NAC)를 소집한다.¹⁶⁾ 또한 이 협정의 이행과 교정에 대한 자문을 위하여 연방과 주, 지방 정부의 대표로 구성되거나 포함된 정부위원회(GC)를 구성할 수 있다.¹⁷⁾

미국의 경우 북미환경협력협정의 국내이행 문제는 환경청(USEPA) 산하 환경협력국(Office of Cooperative Environmental Management)의 위원회관리운영팀(Committee Management Operation Staff)이 맡고 있다.¹⁸⁾ NAFTA 이행자문위원회로 비영리단체, 산업계 학계 인사들이 참여하는 국가자문위원회(National Advisory Committee)와 주, 지방, 원주민 정부 대표들로 구성된 정부자문위원회(Government Advisory Committee)는 이 CMO Staff의 관리 하에 있다.¹⁹⁾ NAC와 GAC 외에도 민간 및 정부기관의 광범위한 참여가 이루어지는 환경정책과 기술에 관한 국가자문위원회(National Advisory Council for Environmental Policy and Technology: NACEPT)의 역할도 환경협력협정의 국내이행 문제와 관련하여 상당한 중요성을 갖는다.²⁰⁾ USEPA의 국가자문기구로 1988년 구성된 NACEPT는 매년 약 4회의 정기회의를 개최하며 관련 위원회 소요 재정 및 행정 지원은 US EPA에서 담당하고 있고, 연간 운영비용은 약 120만불이 소요되는 것으로 알려져 있다.

16) 환경협력협정 제17조.

17) 환경협력협정 제18조.

18) 환경협력국에는 CMO Staff 외에도 Committee Policy and Oversight Staff, Planning and Resource Staff이 있다.

19) 이들 위원회의 세부 작업 내용은 <http://www.epa.gov/ocempage/gac-page.htm>. 참조

20) 연방자문위원회법(Federal Advisory Committee Act, 5 U.S.C. App §9 (c))에 근거한다.

NACEPT 이사회에는 고위급 의사결정권자, 학계 전문가, 산업계 대표, 공동체 그룹, 환경 보호 단체, 연방, 주, 지방, 원주민 정부, 노동단체, 비정부기구, 직업단체 등 다양한 분야의 대표 약 30인이 참여하여, 환경문제와 관련된 공개 논의의 장과 국내 혹은 국제적인 환경정책, 관리, 기술적인 문제들에 대하여 EPA 및 관련 이해 당사자들에게 전문적인 지식과 경험에 기초한 자문과 권고를 제공하고 있다.

이들 구성원은 모두 US NACEPT의 하부위원회 혹은 작업반원으로 활동하는데, 주요 하부위원회로는 CCAIAC(Compliance Assistance Initiatives Advisory Committee), CARAT(Committee to Advise on Reassessment and Transition, SC(Sectors Committee)와 EGTF(Effluent Guidelines Task Force)가 있다. 각각 특별한 환경문제를 검토하기 위한 목적으로 구성되는 하부위원회는 1988년 이래로 모두 26개가 구성되어 관련 작업을 수행한 바 있으며, 지난 10년간 하부위원회에는 약 700명의 이해당사자들이 참여하였고, 모두 1000여건에 달하는 권고안을 US EPA에 제공하였다.

이들 권고안은 주로 다음 사항들에 관련된 것이었다.

- 국내 혹은 국제 환경관리정책 및 프로그램개발과 이행관련 개선방안
- 환경청의 기능과 수행 프로그램 혁신방안에 대한 가이드라인
- 관련 정보와 기술의 강화방안 제시
- 경제, 금융, 그리고 기술분야에 관련된 환경관리 개선방안
- 중앙 및 지방정부, 산업체, 비정부기구, 학계 전문가 교류
- 환경관련 법령, 시행령, 규제의 이행 방안 및 이행결과에 대한 평가

(3) NAFTA의 환경성평가 사례

NAFTA의 환경성에 대한 평가가 환경협력위원회 작업에 의해 진행 중에 있다. NAFTA Effect Projects로 알려진 이 작업은 1995년 시작되어 1996년까지 1 단계 작업을 완료한 바 있다. 1단계 작업에서 위원회는 NAFTA가 가져온 무역과 투자 환경의 변화를 집중 검토하고 이들 변화가 현저했던 부문들에 대한 분석기법들을 연구하였으며, 동 작업 목표로는 환경과 무역의 연계에 대한 이해를 심화시키고, 예견되는 무역자유화의 환경 파급효과를 검토하며, 긍정적인 환경효과를 강화하는 반면 부정적인 환경효과를 완화하기 위한 정책 수단을 개발하고자 하였다.

현재 진행 중에 있는 2단계 작업은 1단계 작업성과를 기초로 보다 포괄적인 검토 분석작업에 집중되어 있으며, 그 전체적 개요와 일반적인 가이드라인은 1996년 La Jolla에서 열린 관련 워크샵 결과에서 찾을 수 있다.²¹⁾ 주요 작업 부문으로는 NAFTA 산하 환경 관련 기구들의 운영성과에 대한 검토 외에 Mexico 옥수수재배 부문에 대한 사례연구, 미국과 캐나다의 축산부문에 대한 사례연구, 미국과 캐나다, 멕시코의 전력산업에 대한 연구 등이 있다.

NAFTA 산하 환경 관련 기구들의 운영성과에 대한 검토는 광범위한 경제, 사회 문제 및 정부 정책적 변화를 다루고 있으며, 나머지 사례 연구는 경제활동과 환경의 연계를 다루는 NAFTA의 환경성 분석체계를 검토 보완할 목적으로 고안되었다는 특징이 있다. 이들 연구는 모두 NAFTA형성에 따라 발생한 당사국내, 양 당사국간, 3개 당사국간 효과를 고루 다루고 있으며, CEC는 1997년 두 차례의 연구 워크샵을 통해 작업 성과를 정리한 바 있다.²²⁾

NAFTA 창설 이후, 회원국들은 환경문제에 관해 전보다 더 큰 관심을 기울이고 있으며 긴밀한 협력관계를 유지하고 있어 역내국 환경문제는 이전보다 개선된 것으로 평가되며, 특히 미국-멕시코 간의 환경문제를 해결하기 위하여 9개의 양자협력기구가 운영되고 있어 지역적 특성을 반영한 협정운영이 이루어지고 있는 것으로 평가된다.

4. 국내 대응방안 관련 시사점

이상에 확인된 무역연계 환경이슈 및 무역자유화 협상 과정에 나타난 개별국가 혹은 지역협정 차원의 대응사례는 차기다자통상협상인 뉴라운드를 포함하여, 현재 논의가 진행 중인 우리나라와 칠레, 혹은 일본, 미국과의 양자간 자유무역협정 체결 논의 과정에서 이들 통상협정이 환경에 미치는 효과를 사전에 평가하고 관련 보완책을 협정내용에 반영하는 것이 무엇보다도 시급한 과제임을 말해 준다.

21) CEC, 1996, Building a Framework for Assessing NAFTA Environmental Effects, Report of Workshop held in La Jolla, California on 29-30 April 1996. CEC Environment and Trade Series, No. 4.(Montreal: CEC)

22) Assessing Environmental Effects of the North American Free Trade Agreement(NAFTA)-An Analytical Framework(Phase II) and Issue Studies, CEC, 1999.

현재 환경과 무역연계 논의에 대한 대응은 외교통상부 내의 환경협력과와 세계 무역기구과, 환경부 국제협력관실내 지구환경담당관실의 실무담당관과 환경정책·평가연구원의 담당 연구자 사이의 협력을 통해 이루어지고 있으며, 관련 연구기관 및 학계 연구자들로 구성된 환경·무역연계 대책협의회가 구성되어 있다. 그러나 이 대응체계는 환경과 무역연계 일반에 관한 주요 국제논의 동향의 파악과, 환경 서비스 협상 등 개별 환경관련 통상협상에서 제기되는 세부이슈에 초점을 두고 있어, 뉴라운드와 같은 포괄적 다자협상이 국내 환경에 미치는 전반적인 영향에 대한 체계적 평가체계로 충분하지 않다고 할 수 있다.

문제는 통상과 환경담당 실무 부서에 국한된 대응체계가 아니라 보다 광범위하고 포괄적인 대응체계의 정립이 필요하며, 이를 위한 구체적인 추진근거가 마련되어야 할 것이다. 이런 관점에서 위에 제시된 OECD 가이드라인과 미국 “무역협정의 환경성 검토에 관한 대통령령(Executive Order 13141)”, 캐나다의 “전략적 환경성 평가체계’ 등은 무역자유화의 환경성에 대한 국내 평가지침의 개발과 운영에 큰 도움이 될 것으로 평가된다.

III. 자유무역의 환경효과 분석 기법

1. 소국 개방경제 모형

자유무역의 환경효과에 대한 분석은 대부분 산업생산 활동의 환경적 외부효과를 측정하는데서 출발한다. 외부성이란 어떤 경제주체의 효용함수나 생산함수가 자신과는 무관한 다른 경제주체의 활동에 영향을 받는 경우 발생한다.²³⁾ 과수 재배자와 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 이익을 얻는 과수재배자의 생산비용에 양봉활동에 소요되는 비용이 고려되지 않는다는 의미이다. 이러한 경우 경제활동이 발생시키는 모든 편익과 비용을 시장가격기구가 정상적으로 반영하고 있다고 볼 수 없다. 시장실패가 초래되는 것이다. 만일 과수업자가 자신이 받는 이익만큼의 대가를 양봉업자에게 지불하는 경우, 우리는 외부성이 내재화(internalize)되었다고 말한다. 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 아닌 점에서 비경합적 특성을 갖는다. 일반적으로 환경자원을 이용하는 생산자와 소비자는 공기나 수질을 오염시켜 환경질을 악화시키고 있음에도 불구하고 그 대가를 지불하지 않는다. 이처럼 생산 및 소비활동에 따른 오염물질의 방출이 환경을 오염시키고, 더 나아가 일정한 사회적 비용을 야기하고 있음에도 오염주체들이 그러한 사회적 비용을 부담하고 있지 않을 때, 이를 사회적 외부성이 있다고 한다. 환경오염은 사회적 외부성의 대표적인 사례가 되는 것이다.

환경적 외부성을 경제학적 분석 틀 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 되

23) 유동운(1992), 『환경경제학』, 비봉출판사, pp. 136-140

는 사적외부성과 가해자는 개별 경제주체이나 그 피해자는 모든 경제주체가 되는 사회적 외부성으로 나누어진다. 환경 외부성에 시간 개념이 개입될 경우 환경적 외부성은 유량변수 혹은 저장변수의 형태로 모형 내에 다뤄지게 된다.

(1) 유량(flow)적 환경 외부성

먼저 소국 개방경제 모형을 대상으로 유량(flow)형태의 환경적 외부성의 내재화 문제를 검토해 보자. 소국개방경제를 대상으로 한 환경·경제모형의 기초구조는 Lopez(1992)의 연구결과를 통해 살펴볼 수 있다. 경제의 생산구조는 가변생산요소 비용을 지불하고 난 뒤 고정생산요소(v)에 대한 이윤을 만들어 내는 가변이윤함수에 의해 결정되는 것으로 가정된다. 여기서 상품의 가격은 국내가격벡터(w)에 포함되어 있으며, 환경변수(x)의 수준은 주어진 것으로 본다. 노동공급량에 대한 의사결정을 포함하는 소비자행동은 효용(u)와 국내소비자가격(w)의 함수로써 재화와 용역에 대한 지출을 의미하는 지출함수(E)에 의해 대표된다. 관세(t)가 국내가격(w)과 세계시장가격(w*)의 차이로 정의된다면, 경제의 소득(R)과 지출(E)사이의 관계는 다음과 같이 표현될 수 있다.

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

여기서 경제의 순지출(Z)은 지출함수와 소득함수의 차이(E - R)로 정의되는데, Z를 w에 대하여 미분한 값(Z_w)은 각 상품의 순 무역량을 나타내는 벡터로 비교역재의 경우 그 값은 0이 된다. τ 는 기술수준을 나타내는 파라미터값을 나타낸다.

지출함수와 수입함수 사이의 쌍대성으로부터, 상품에 대한 수요벡터는 지출함수 E의 국내가격에 대한 1계 도함수 E_w 로 주어진다. 또한 p는 환경오염의 처리를 위한 목적의 조세와 처리비용을 의미한다. 이와 유사하게, 상품의 공급량과 요소투입에 대한 수요는 수입함수 R을 가격 w에 대하여 미분한 벡터 R_w 로 주어진다. 결국 경제의 순 대외교역량은 이 두 벡터의 차이인 Z_w 로 결정되는 것이다.

(1)의 마지막 항은 관세수입을 나타내는 것으로 추가적인 비용없이 대표적 소비자와 생산자에게 재분배되는 것으로 가정한다. Lloyd and Schweinberger(1998), Anderson and Neary(1994)의 연구에서처럼, 효용수준(u)를 동일하게 유지된다고 가정하는 경우 (1)은 후생변화의 보상척도로 이용될 수도 있다.

수입(收入)함수와 지출함수간에 존재하는 쌍대성에 의해, 수입함수(R)의 x 에 대한 도함수는 생산자수입에 대한 환경외부효과의 한계비용 또는 편익을 의미한다 할 것이다. 마찬가지로, 지출함수(E)의 x 에 대한 도함수는 소비자에 대한 환경외부효과의 비용 혹은 편익을 보여준다. 따라서 이 두 값의 차이는 환경적 외부성의 변화에 대한 순비용 혹은 순편익을 나타낸다고 할 수 있다.

대부분의 환경분석에서, 단순히 정해진 감축목표달성 비용을 추정하는 것보다는 환경오염의 변화가 가져오는 순영향을 계산하는 것이 바람직하다는 관점에서 환경오염의 사회적 순비용에 대한 접근법의 중요성이 더욱 부각된다고 할 수 있다.

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.

환경 파급효과를 통제하여 원하는 수준의 환경상태를 유지하고자하는 순수요(x^d)는 수입과 지출함수를 환경재화(environmental goods) 혹은 환경비재화(environmental bads)를 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 수량규제 또는 오염에 부과된 기타규제들에 의해 결정될 것이다.

원칙적으로, 오염배출쿼타와 같은 수량규제들은 동등한 수준의 잠재가격(shadow price)벡터(p)로 표현된다. 이상의 논의에서 파악되는 오염에 대한 수요는 다음과 같이 정리된다.

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

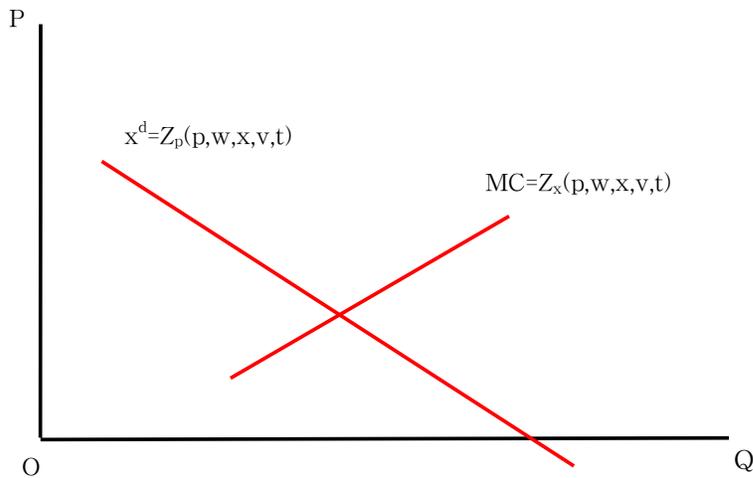
여기서, 오염저감장비의 가격과 저감기술은 벡터 w 와 τ 에 포함되어 있다. 끝으로, 모형은 환경부문에서의 수요와 공급에 대한 균형조건인 (3)으로 마무리된다.

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

대부분의 모형들이 상품생산과 환경오염사이를 일대일의 직접적인 관계로 연결하고 있으나, (2)와 같은 고려는 환경오염이 생산과정에 쓰이는 오염유발 생산요소

의 선택, 예를 들면, 에너지 생산과정에서 대체가능한 생산요소인 석탄과 가스의 투입비율의 결정과 같은 의사결정과 상품생산과 소비에 사용되는 기술의 선택에 따른 변화를 반영할 수 있게 한다.

이러한 접근법은 비록 생산활동과 오염배출이 일정한 관계에 있다는 가정이 설득력을 갖는 경우가 있으나, 이는 부정적인 환경오염의 저감을 위해 사용된 제품의 구입비용을 절감하는데 명시적 초점이 맞추어져 있는 무역자유화협정의 환경과급효과분석에는 적절치 않다는 판단에 따른 것이다. 구체적인 예로, Strutt and Anderson(2000)의 공동연구는 인도네시아를 대상으로 한 자유무역과 환경오염의 상호관계에 대한 연구에서 경제활동 과정에서 발생하는 오염집약도를 줄이는 새로운 기술의 적용가능성을 감안하고 있다.



<그림 3-1> 환경오염의 공급과 수요

<그림 3-1>은 특정환경 오염에 대한 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 나타낸다고 할 수 있다. 이 차이가 최적 피구세(Pigovian tax) 또는 코오즈(Coasian) 자원가격 계산을 통해 반영되는 경우에 한해서 외부효과는 완전히 내재화하고 수요를 공급에 일치시킬 수 있다.

환경개선을 위한 규제의 상호작용은 공유자원 문제에 대한 최소비용 해법을 포함하며, 이는 Emerson and Nessman(1995)의 ‘미국-멕시코 접경상의 대기오염통제를 위한 공동대응 제안’ 연구에서 그 예를 찾아볼 수 있다. Esty and Geradin(1997)에서는 무역당사국 일방이 자국에 통용되는 생산공정 기준을 다른 교역당사국에 준수토록 요구하는 경우로 나타나기도 한다. 이들 접근법은 오염수요(Z_p)와 (2)에 포함된 기술변화 요소나 피구세의 변화를 통해 설명될 수 있다. Martin(1999)은 어느 경우이든, 기술 변화가 주어진 산출량 수준에서의 오염 배출량에 미치는 직접 영향뿐만 아니라 실효가격(effective price)에 대한 기술변화의 유발효과를 고려하도록 하는 것이 중요하며, 그렇지 않은 경우 환경과급효과를 잘못 추정하게 될 우려가 있다고 지적한다.

만일 오염자부담원칙에 근거한 최적 피구세가 적용되고 있는 상태에서는 소국개방경제모형의 균형해가 경제학적으로 최적일 수 있다. 이같은 상황이라면, 무역자유화협정이 사회후생에 미치는 영향은 환경적 외부효과에 대한 특별한 고려가 없이도 구해진다. 자유교역이 가져올 다양한 환경변수들의 크기는 관세변동에 따라 변할 것이며, 적절하게 처리되어야 할 환경변수의 양에 따라 R_x 와 E_x 가 변화하는 것처럼 오염자부담원칙을 담보한 피구세에도 변화가 일어나게 된다. 그러나 환경오염양과 그 제거비용의 변화들은 이미 최적조세의 도입을 통해 내재화되었다는 관점에서 이들의 변화는 별다른 경제학적 함의를 갖지 않는다. 따라서 무역협정의 환경과급효과에 대한 평가가 경제학적으로 의미있는 문제가 되는 경우는 자유무역의 결과 초래되는 환경오염에 대한 적절한 환경정책이 없는 경우에 한정되는 것이라 할 수 있다.

(2) 저장(stock)적 환경 외부성

환경 외부효과가 저장 변수로 파악될 때, (1), (2)는 유량변수뿐만 아니라 환경변수(Z)의 저장치를 포함하기 위해 수정되어야 한다. Lopez(1992)와 McKibbin and Wilcoxon(1999)에 사용된 저장변수를 모형 안에 포함 시켜 환경문제를 풀고 있다. 모형 방정식에는 (1)에서 저장변수와 유량변수 모두와 그것의 유량에 환경변수의 저량을 관련시킨 행태방정식(an equation of motion)이 포함된다. 만약 환경변수의 저량이 환경재화(x)의 산출량에 의해 증가되는 것으로 가정할 때, 저장의 자연적 감소에 기인하는 자연감소(decay)를 고려한 모형은 다음과 같이 정리된다.

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

여기서 δ 는 각기 다른 환경 영향에 대한 자연 감가상각(decay) 파라미터의 행렬로 추가된 것이다. 생산자들은 그들의 수익의 현재가치를, 소비자는 그들의 이기간 효용을 극대화시키는 행동양식을 갖는 것으로 정의되고 경제학적으로 유의한 해는 소비자와 생산자들의 이기간(異期間) 목적변수(intertemporal objectives)들을 극대화시킴으로써 얻어진다고 할 수 있다. 모형에 따라, 환경 변수와는 다른 정태변수(state variables)가 있을 수 있다. 예를 들면, McKibben and Wilcoxon(1999)은 각 부문으로 구분한 자본스톡과 소비재 스톡을 포함하고 있다. 전기간을 대상으로 한 조정변수와 상태변수의 연립해는 Pontryagin의 극대화원칙(Pontryagin's Maximum Principle)에서의 필요조건을 이용하여 구해진다.

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. 그러나 환경 외부효과의 존재로 인하여 개별 소비자와 생산자의 의사결정에 의존하는 이기간 문제의 해는 차선(sub-optimal)의 해에 머문다.

아직까지, 지구온난화와 같은 환경정책들을 분석하기 위해 사용된 모형들이 환경영향의 저감편익을 동태적인 관점에서 완전히 구체화시킨 경우는 거의 없는 것으로 보인다. 이는 관련 정책의 편익과 비용에 대한 추정상의 어려움 때문이거나 이기간 할인률에 대한 통상적인 우려로 배출저감의 편익에 관한 포괄적인 평가보다는 감소비용에만 초점을 두고 있기 때문으로 알려져 있다. 이와 같은 맥락에서 Mendelsohn and Nordhaus(1999)의 지적대로 대부분의 연구는 비교 정태적 접근에 근거하고 있으며, 동태적 결정과정에 대한 이해도 아직 초보단계에 있다고 할 수 있다.

2. 교역 당사국의 상호작용

위에 살펴 본 개별국가 모형에서 분석 가능한 자유무역의 환경과급효과는 다음 세 가지 파급경로를 통해 나타난다. 즉 산출량의 수준과 조합에 대해 무역자유화가 미치는 영향은, 첫째, 노동공급의 내생화 과정; 둘째, 부문별 생산구조에 미치는 가격(w)변화 효과를 나타내는 Z_w ; 그리고 산출이 가져오는 수입(R)에 대한 환경재화 혹은 환경비재화(x)의 영향을 반영한 R 의 도함수(R_x)에 의해 나타난다. 저감비용의 변화는 식 (2)의 환경영향산출벡터에 나타난다. 오염산출량에 미치는 기술변화의 영향도 마찬가지로 파악된다. 그러나 이들 변화의 궁극적인 크기는 분석대상 무역협정의 회원국과 나머지 국가 사이의 상호관계에 의존하게 되며, 이는 무역자유화의 환경성에 대한 평가가 1국 환경·무역 연계모형의 틀을 벗어나 교역당사국의 경제와 환경을 고려할 수 있는 2국모형으로 확장되어야 함을 의미한다.

먼저 교역당사국간의 상호작용은 무역측면 및 환경측면의 양국관계와 정책조정을 의한 제도적 측면을 포함한다. 교역 당사국 간의 무역연계 메카니즘은, Hertel(1997), McKibbin and Wilcoxon(1999)의 연구사례에서 보듯이, 동일한 산업 범주에 포함되는 제품들을 그 원산지에 따라 달리 취급함으로써 산업내 무역현상을 효과적으로 설명할 수 있도록 한 Armington 가정의 도입을 통해 구체화되고 있다. 그러나 Goldin and van der Mensbrugge(1996)와 같은 모형들은 원산지와의 무관하게, 동종 생산물 개념 하에 상품을 분류하기도 하며, 또 원산지보다는 제조 회사에 의해 생산물을 구별하는 Brown et. al.(1996)의 연구도 있다. 이들 가운데 무역자유화 혹은 환경적 파급효과가 범세계적이 아닌 지역적 토대에서 발생할 경우에는 당사국간 무역 흐름을 파악할 수 있는 차별화된 제품 접근법이 특별히 유용할 것이다.

일단 국가 간의 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.

무역흐름을 모형화하는데 사용될 접근법이 결정된 다음에는, 많은 나라들 또는

지역적 모형이 (1)과 (2)에서 정의된 형식으로, 지역별 하첨자가 첨가되어, 하나의 통합된 모형으로 연결되어질 수 있다. 여기서 핵심적인 문제는 지역간 환경적 파급효과의 성질이라 할 수 있다. 지구온난화와 같은 경우에는 이러한 파급효과가 사실상 범세계적인 것이 되는데 반해, ASEAN지역의 연무문제(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 형태의 모형설계가 필요할 수 있다.

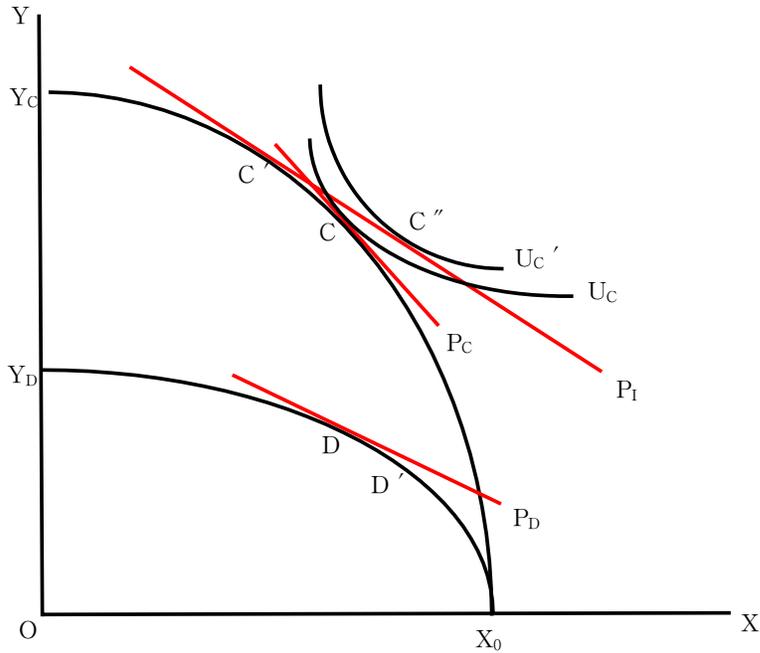
만약 무역협정이 환경문제들을 처리하는 데 있어서 국제협력을 가능하게 한다면 다지역 모형이 협약에 의해 생겨난 개혁방안들의 결과를 평가하는데 사용되어질 수 있다. 현존하는 무역협정들이 내재화된 환경적 외부효과들을 위한 구조적인 해결방안을 제공하는데 특별히 성공적이지는 않은 것으로 보이나, 향후 협정들에 있어서 그러한 역할을 할 가능성은 충분한 것으로 보인다. 만약 국가간의 무역과 환경의 연계작용 그리고 정책개선이 구체화된다면, 효용수준(u)을 외생적인 것으로 가정하고 풀어낸 (1)의 해로부터 얻어진 확대된 무역수지방정식은 정책변화의 정태적 후생효과를 측정하기 위해 사용될 수 있을 것이다.

이제 환경적 외부효과가 생산부문에 사회적 외부성으로 존재하는 경우를 대상으로 교역 당사국간의 상호작용을 살펴보자. 환경 외부성은 특정 산업부문의 생산활동이 환경오염이라는 부정적 환경파급효과를 초래하는 형태로 나타난다. 경제활동에서 발생하는 환경오염을 생태계 자체의 자정작용을 통해 흡수할 수 있는 일정수준의 환경용량이 주어져 있다고 하자. 현재의 경제활동에서 발생하는 환경오염이 주어진 환경용량의 한계 내에서 이루어지는 경우, 이러한 환경오염은 생산자의 의사결정이나 소비자 선택에 별다른 영향을 미치지 않을 것이다. 문제는 주어진 환경용량의 자정한계를 넘어선 환경오염의 증가가 일어날 경우로, 생산과 소비활동이 유발하는 환경적 외부성은 부정적 파급효과로 나타난다.

<그림 3-2>는 2국(C국, D국) 2재화(X재, Y재) 신고전파적 국제무역 모형을 가정하고 환경오염이 C국의 Y재 생산과정에서 발생하여 사회적 외부비용을 초래는 경우의 교역균형을 설명해 준다.²⁴⁾ Y재 생산자의 입장에서는 환경오염 제거필요성이 인지되지 않으나, 사회 전체적인 입장에서는 주어진 환경자원을 잠식하는 Y재

24) 한국환경정책·평가연구원(2000), “환경부문을 고려한 국제무역과 내생적 지속성장모형 연구”

생산활동을 적절한 수준에서 규제할 필요성이 존재한다. 분석상의 편의를 위하여, 환경오염은 가상경제 내에 주어진 환경용량 내에서 발생하고 있어 사회경제주체 전체의 소비자효용에 직접적인 영향을 미치지 않는다고 가정한다.



<그림 3-2> 환경외부성과 개방경제의 상품균형.

여기서 경제전체의 생산가능곡선은 X_0Y_C 와 같이 나타낼 수 있다. 여기에서 Y재 생산에서 발생하는 환경오염 제거에 관련된 사회적 비용을 오염자부담원칙에 따라 Y재 생산자로부터 징수한다고 가정할 때, 이러한 추가적 비용부담을 고려한 사회적 생산가능곡선은 X_0Y_D 처럼 나타낼 수 있으며, 환경오염비용을 내부화하기 전의 생산가능곡선의 내부에 존재하게 될 것이다. X_0Y_C 와 X_0Y_D 사이의 거리는 Y재 생산이 유발하는 환경오염의 크기로 해석된다.

이제 유사한 경제여건을 갖고 있는 두 나라(C국과 D국)를 가정하고, D국은 C국에 비해 앞선 환경의식을 바탕으로 높은 국내환경규제정책을 취하고 있으며, 이 과정에서 Y재 생산이 유발하는 환경오염의 사회적 외부비용의 내재화가 이루어져 있다고 하자. 이 경우, C국과 D국의 폐쇄경제 균형은 <그림 2>의 C점과 그 수직하방에 위치하는 D점과 같이 나타낼 수 있다. C점과 D점의 수직거리는 D국의 Y

재 생산자가 부담하는 환경오염제거비용을 Y재로 표시한 것이라 할 수 있다. 환경오염비용이 내재화되지 않은 상태의 C국 Y재 가격은 D국에 비해 낮게 결정되고 있으며, 상대적으로 더 많은 양의 Y재를 생산 소비하게 된다. 이같은 상황은 C국이 Y재 생산에 비교우위를, D국은 X재 생산에 비교우위를 갖고 있음을 의미한다.

교역 후 일어난 C국의 생산 및 소비패턴 변화를 통해 자유무역의 효과를 비교해 보면, 시장개방후의 C국 생산균형점은 C' 와 같이 생산가능곡선을 따라 좌상 방향으로 이동한 위치에 자리잡게 된다. C국은 D국에 대하여 Y재를 수출하고 X재를 수입하게 되며, 국제시장의 균형가격은 C국과 D국의 폐쇄경제 균형가격인 PC와 PD 사이에서 결정될 것이다. 이제 이 국제균형가격이 C' 에 접하는 PI와 같이 결정되었다면, C국 소비균형점은 이 국제가격선과 무차별곡선 U_C' 의 접점 C'' 으로 나타낼 수 있을 것이다. 이는 교역 전(U_C)에 비해 C국의 사회적 후생이 증가하고 있음을 보여준다. 그러나 Y재 생산의 확대는 교역 전에 비해 더 많은 환경오염을 유발시키고 있음을 알 수 있다. 분석편의상 이러한 생산유발 환경오염이 소비자효용에 영향을 미치지 않는 것으로 가정하고 있으나, 환경오염의 지속적인 누적은 궁극적으로 경제 내에 주어진 환경용량을 초과하게 될 것이며, 사회적 후생수준에도 일정한 영향을 미치게 될 것이다.

마찬가지 논리로, D국에서는 교역과 함께, Y재의 생산이 줄고 X재의 생산이 증가하며, 생산균형점은 D점의 오른쪽 아래, D' 와 같은 위치에 결정될 것이다. 소비균형점은 새로운 생산균형점에 접하는 국제가격선과 무차별곡선이 접하는 점에서 결정되며, 교역 후 D국에서도 사회적 후생이 증가함을 확인할 수 있을 것이다. Y재 생산활동의 축소는 D국의 환경수준을 개선하는 효과를 가져오게 됨을 알 수 있다.

이상의 분석은 생산유발 환경오염이란 사회적 외부성을 가정하는 경우에도 자유무역은 양교역 당사국의 후생을 증가시킬 수 있다는 점을 알 수 있다. 그러나 교역이 환경에 미치는 효과는 C국과 D국에서 다르게 나타났다. 이는 무역이 환경에 미치는 영향은 교역에 참여하는 당사국들의 상대적 비교우위구조와 관련산업의 오염유발 강도에 따라 결정된다는 것을 보여주는 것이다. 전 장에서 확인된 자유무역의 환경효과에 대한 WTO 회원국간의 다양한 대립의견은 이처럼 자유무역의 환경효과가 모든 국가에서 동일하게 나타나지는 않는다는 점에서 비롯된 것으로 볼 수 있다. 다음에 소개될 자유무역의 환경파급효과에 대한 실증분석 결과도 이러한 이론적인 분석 결과를 지지하는 것으로 해석할 수 있다.

3. 정량 분석기법의 비교

환경에 대한 무역자유화의 영향을 실증분석하기 위한 다양한 모형과 기법이 개발되어 있다. 이러한 접근법들은 그들이 관심을 갖는 모수(parameters)나, 모수값을 산정하는 방법, 그리고 그 모형의 적용범위에 따라 다양한 분류가 가능하다. 무역협정형태의 무역자유화는 다양한 경제변수들을 통해 표현될 수 있으며, 이들 경제변수들의 상호관계에 대한 정량 분석을 통해 관련 환경·경제적 과급효과가 계량된다. 따라서 생태학적 혹은 생물학적 분석모형의 경우, 자유무역과 환경과급효과의 일부 측면에 대한 잠재적 분석능력을 가지고 있으나 핵심 문제에 대한 해를 제공해주는 것으로 평가되지는 않는다. 이것은 무역자유화의 환경성을 평가하기 위한 구조모형 내에 경제적인 측면에 대한 분석도구인 부분 혹은 일반균형 분석기법에 대한 고려가 포함되어져야 함을 의미하는 것이다. 최종적으로 구조모형 내에서 관련 구성요소에 대한 수식의 형태로 구체화되거나 축약된 방정식에 대한 통계적 추정을 통해 환경과급 효과는 검증된다. 채택된 구조모형에 사용될 모수 값들은 별도의 통계학 방법으로 추정되거나, 이전 연구에서 추정되었던 모수 추정치를 이용하여 계산될 수 있다. 결국 실증분석의 핵심적인 선택사항은 부분 또는 일반균형모형의 구조를 선택하는 것과, 그 구조모형의 모수를 구체화하고 그 값을 추정하기 위한 적절한 방법을 적용하는 것으로 볼 수 있다.

부분균형 vs 일반균형 모형

만약 연구중인 무역자유화 협정이 비교적 소량의 상품들에만 영향을 미친다거나, 혹은 특히 부수적인 부분에 초점을 맞추고 있을 때는 부분균형접근법을 사용하는 것이 바람직한 것으로 보인다. 구체적인 연구사례는 Markandya et. al.(1999)의 화훼산업에 대한 연구에서 찾을 수 있다. 일반균형모형이 투입-산출의 구조를 이용하거나 적절하게 조정과정(calibration)을 거친 함수들을 사용하는 것과 달리, 부분균형 모형은 그렇지가 않다고 할 수 있다. 부분 그리고 일반 균형모형의 차이점은 일반균형 모형이 환경오염의 산출과 처리에 관계된 (1)을 포함한 여타 부분의 관계식을 모두 포함하고 있다는 것이다.

앞서 설명된 식 (1)은 항등식으로 정의된 것이기 때문에 부분균형모형의 행태방

정식에 포함되지 않은 다른 정보를 요구하지 않는다. 또한 관심대상이 아닌 경제 부문이나 상품들을 모형의 기준척도(numeraire)로 이용하는 경우에는 부분균형모형을 일반균형모형으로 확대하는데 있어서 추가적인 행태 방정식을 추정해야하는 부담을 덜 수 있다. Alston and Martin(1994)의 연구는 전통적으로 부분균형 모형으로 분석되던 문제를 일반균형모형을 이용하여 분석하면서도 일반균형모형의 단순성을 보여준 사례로 여겨진다. Martin(1997)의 연구도 전형적으로 부분균형 모형을 이용하여 추정하던 후생척도를 일반균형모형의 무역수지함수에 대한 2계 테일러 급수의 근사치로 유도할 수 있음을 보여 주었다.

일반균형모형 분석은 기술적인 몇 가지 단점에도 불구하고 다양한 장점을 가진 것으로 평가되고 있다. 우선 일반균형모형은 경제전체의 구조모형 작성과정에서 관련 부문간의 연결성을 고려할 수 있게 해준다. 무역자유화에 기인한 후생의 변화에 대해서도, 수요와 공급곡선의 이동에 따른 면적을 추정하는 경우보다 일반균형모형의 무역수지함수(balance-of-trade function)와 같은 완전한 함수형태를 통해 그 변화의 궤적에 대한 추적이 훨씬 용이해 질 수 있는 것이다.

생태적, 생물학적, 공학적 구조모형

다음으로 생태적, 생물학적 그리고 공학적 구조모형으로부터의 얻어지는 정보들은 무역 협정의 중요성을 파악하는데 일정정도의 잠재적 역할을 수행할 수 있다. 구조모형의 항등식 (1), (2), (3)의 중요한 요소들은 생물학적, 물리학적 정보를 이용한 구체모형들에 의해 효과적으로 표현될 수 있다. 예를 들면, GTAP모형에 사용되는 데이터베이스는 국제에너지기구(IEA)의 에너지데이터를 이용하여 특정 생산형태의 에너지 집약도(intensity)를 반영하고 있다. 생산에 따른 수익(R_x , R_z)에 미치는 환경변수의 영향력들도 물리학 그리고 생물학적 관계, 예를 들면, 농작물에 대한 오염물질들의 영향에 관한 분석결과에 크게 의존하고 있다. 이와 유사하게, 희망하는 수준의 효용을 얻기 위한 소비자 지출(E_x , E_z)에 미치는 효과는 흔히 환경오염의 과급효과 측정을 위한 생태학자들의 설문결과를 이용하기도 한다.

환경적 영향들이 환경변수의 수준(level)보다는 저장(stock)에 관계된 것일 때, 이러한 영향들을 포착하기 위해 필요한 생태학적 모형들은 상대적으로 더욱 복잡하게 된다. Chomitz et. al(1999)은 Sahel지역의 생물자원 저장(stock)과 연료용 목재의 생산을 추정하는 데에 생태학적 그리고 경제학적 모형을 함께 이용함으로써 지역생태의 차이를 효과적으로 고려하고 있다. Tsigas et. al.(1997)은 지구온난화

와 국민소득에 대한 온실가스배출의 의미를 파악하기 위하여, 상이한 농경법, 다양한 배출원, 흡수에 관련된 서로 다른 농업지역의 생태학적 정보를 이용한 연구사례를 보여준다. Mendelsohn et. al.(1994)의 연구도 이산화탄소 배출의 증가가 농업의 생산성에 미치는 영향을 산정하는 데 있어서 한 가지 이상의 가능한 토지사용 방식을 고려할 필요성을 역설한 바 있다. 어떤 경우에는, Pfaffenberger and Walker(1976)의 예처럼, 행태분석(activity analysis)이나 프로그래밍 접근법을 통해 생산 또는 오염저감을 위한 최적생산기술의 평가가 이루어 질 수도 있다. 이러한 접근법들은 대안기술에 관한 기술적 정보를 이용하고 이들 대안의 선택을 위한 최적화 분석기법을 적용하고 있다.

계량추정모형 vs 시뮬레이션 모형

추정모형의 분석결과에 대한 신뢰성 확보를 위해서는 모형의 설정과 결과의 타당성에 대한 검정이 필요하다. 검증테스트는 추정된 모수값, 이론적인 사전제약조건, 실제 관찰된 결과, 등 관련 자료사이의 일치성에 그 초점이 맞춰 진다. 타당성 검증(validation tests)은 모형전체의 유효성을 평가하는 것이다.

계량경제학 모형은 본래의 구조방정식 또는 예측변수들을 우변에 나타낸 축약방정식(reduced form)의 추정을 통해 구해지고 있다. 축약방정식은 일반적으로 복잡한 구조모형을 하나의 방정식을 이용하여 표현한 것으로 계수 추정치와 구조모형의 유의성과 안정성을 검증할 수 있는 다양한 통계학적 검증방법을 사용할 수 있도록 해준다. 환경부문에 있어서는 Hettige et. al.(1999)에서와 같이 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 아주 적을 뿐만 아니라, 고려 중인 환경변수에 미치는 영향에는 매우 많은 불확정 요소들(noise)이 내재되어 있기 때문이다.

따라서, 구조식으로 구성된 계량모형 분석기법은 이상적인 구조모형이 될 수 있다. 이 기법은 어떤 변수들이 각각의 방정식속에 포함되는지에 대한 경제이론과 수많은 파라미터들의 부호에 대한 사전정보를 파악하는 데 이용될 수 있다. 더 나아가, 이것은 계수들이 구체적인 값과 다른지 여부를 검사하고, 그 계량모형을 지지하는 기본가정으로부터 벗어난 편의(偏倚)에 대한 파라미터 추정능력을 평가하

기 위한 일련의 접근법을 포함한다. 일단, 모형의 방정식들이 하나의 완벽한 모형을 구성할 수 있도록 체계적으로 통합되고, 모형에 따른 예측이 성공적인지를 판단해 주는 관련 자료들을 이용한 평가가 진행된다. Pindyck and Rubinfeld's(1991)에서처럼, 특정분석기법은 그 모형의 전반적인 성능을 평가하는데 이용될 수 있다.²⁵⁾

그러나, Naylor(1971)의 지적처럼 모형에 사용된 표본자료를 바탕으로 실시되는 모형검증은 구조모형 형성과정에서의 발생할 수 있는 기술적인 실수들을 발견하는데 유용하지만, 모형을 이용한 실질적인 정책평가의 효율성에 대한 어떠한 정보를 제공하고 있지는 않다. 종종 이용 가능한 자료의 제약이 모형분석 목적에 맞는 수준의 생산부문 세분화를 허용하지 않는 경우가 있다. 이처럼 분석모형을 이용한 연구가 대부분 계량경제학적 추정이 가능한 구체적 함수들에 전적으로 의존하고 있으나, 최근 컴퓨터 기술의 확대와 함께, 연산가능한 일반균형모형(CGE)을 이용하고자하는 움직임이 나타나고 있다.

연산일반균형모형들은 비교적 제한적인 함수형태를 모형의 구조 방정식으로 사용할 수 있으나, 기준기간의 데이터베이스를 이용하는 장점이 있고, 활용 가능한 연구를 통하여 얻어진 핵심적 파라미터 추정치를 사용할 수도 있다는 유연성을 갖는다. 경제학적인 이론분석에서 도출된 엄격한 제약사항들은 모형이 이론적으로 완전한 것인지를 확인하는데 이용된다. 또, 단일 시점의 자료만을 필요로 하고있기 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)에서처럼 외부 충격의 종합적인 파급효과를 체계적으로 예측하는 것을 가능하게 한다. 이외에도 자본스톡이나 오염의 강도와 같은 특정 분석요소의 포함을 가능케 한다.

이러한 모형들의 중요한 장점중의 하나는 문제들의 추가적 측면을 포함시킬 수 있다는 데 있다. 일반적인 연산균형모형의 조정(calibrated)과정에는 오염비용에 대한 고려가 포함되어 있지 않으나, 환경오염(x)의 초기변화분에 대한 한계가치에 대한 정보와 환경오염(x)에 관련된 수입과 지출간의 함수적 관계에 대한 정보가 기본적으로 포함되어야 한다. 환경오염(x)의 변화가 수입과 지출에 미치는 영향에 대한 정보는, 예를 들면, Tsigas et. al.(1997)의 이산화탄소의 증가가 농작물의 생산

25) "root-mean-squared-error" 분석기법

량에 미치는 영향에 대한 평가결과처럼, 환경모듈을 통한 분석에 따라 얻어지기도 한다.

세계 혹은 광역을 대상으로 작성된 연산일반균형모형의 수많은 모수값을 고려하면, 모든 값에 대한 계량경제학적 검증은 개별 프로젝트 수준에서 진행되기에는 현실성이 없어 보인다. 이때에 유용한 방법은 생산량에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 보이는 모수를 먼저 확인하고, 이러한 모수의 추정과정을 개선하는 방안에 관심을 갖거나, 모수의 변화에 대한 민감도 검증에 활용 가능한 방법들을 찾아 적용하는 일일 것이다.

비록 조정이 가능한 연산일반균형모형의 가장 큰 장점이 그 유연성에 있으며, 필요한 데이터베이스를 상당히 정교하게 분해 할 수 있다는 점과 자연 과학적 파라미터 값에 관심을 갖는 공학이나 생태학모형과도 비교적 쉽게 통합할 수 있다는 능력이 있으나, 분석 기초를 이루는 데이터의 아주 미세한 차이가 개별부문이나 지역에 관한 분석결과에 상대적으로 큰 영향을 끼칠 수 있다는 문제점을 갖고 있다. 세계물가 수준의 상승으로 선진국에서 농업에 대한 보호수준이 대폭 감소가 있었던 GTAP 데이터베이스의 Version3(1992)과 Version4(1995) 사이의 문제에서처럼, 때때로 기본이 되는 투입-산출 데이터들이 시간의 흐름에 따라 심각하게 변화하는 수도 있다. 이러한 문제점들은 모형의 분석결과의 해석에 있어서 그 변화의 원인을 이해하는데, 그리고 어떤 추정치를 사용할 것인지 혹은 어떤 데이터부문에 수정이 주어져야 할 것인지를 결정하는데 있어 신중한 주의를 요구하는 것이다.

IV. 무역자유화의 환경성에 대한 실증연구 사례

자유무역의 환경효과에 대한 실증분석은 일반적으로 산업생산활동의 환경적 외부효과를 측정하는데서 출발한다. 산업별 환경오염 유발강도에 대한 추정을 포함하는 이 작업은 생산구조의 변화가 유발하는 환경효과를 보여준다. 이는 국내경제를 대상으로 특정 산업의 생산활동에 관련된 환경적 외부효과를 검증하는 단계라고 할 수 있다. 다음으로, 교역당사국간의 자유교역에 따른 환경효과 추정작업이 진행된다. 교역에 따른 재화와 용역의 흐름은 교역당사국의 비교우위구조에 의해 결정되며, 교역방향은 다시 당사국내 산업생산구조의 변화를 가져오고 최종적으로 생산수준에 연계된 환경과급효과가 나타난다. 이는 첫 단계의 실증모형을 확장시켜 국제무역 당사국 사이의 상호관계 속에서 발생하는 무역자유화의 환경효과를 평가하는 작업이라 할 것이다.

1. 개별국 실증연구 사례

일국 시계열 자료를 이용하거나 다수 국가에 대한 횡단면 자료를 이용하여 교역패턴과 환경규제 강도의 관계 등 다양한 환경·무역연계 연구를 수행한 다수의 연구결과가 있다. 이들은 대부분 무역과 투자의 자유화가 환경에 미치는 다양한 효과 가운데 주로 구조효과(composition effects)에 관심을 둔 것이다. 구조효과는 자유무역에 따른 특화에서 비롯된다. 연구자들은 특히 비교우위가 상이한 환경규제 기준에 따른 환경적응 비용의 차이로부터 발생한 경우, 무역이 확대가 상대적으로 느슨한 규제기준을 택한 국가들에서 현존하는 환경 문제를 더욱 악화시키는지 여부에 큰 관심을 갖는다. 자원채취와 생산기술의 변화로 나타나는 기술효과는 단위산출량 당 오염 발생량의 저감효과를 의미한다. 이들 저감효과가 나타나는 경로는 청정기술의 개도국 이전에 관한 다국적인 협력과 자유화 이후의 소득수준과 함께 증가한 부유층의 청정환경 요구를 통해 나타난다. 본 절에서는 선진국의 경우 산업화가 유발하는 사후적 환경오염문제에 대한 국내적 대응체계가 잘 정비되어 있어, 무역자유화의 확대가 환경에 미치는 영향을 쉽게 확인하기 어렵다는 점을 고려하여 개발도상국에 대한 UNEP의 무역자유화와 환경오염 연계연구사례를 주로

검토하였다.

세네갈 수산업 부문에 대한 연구

세네갈의 어업부문에 대한 사례연구는 천연자원경영을 위한 무역정책의 사회·경제적, 환경적 영향을 분석한 것이다. 연구과정에서 세네갈 “Petite Côte”지역의 어민을 대상으로 한 설문과 면담을 통해 1993년-1996년 간의 투자 및 운영비용, 선주와 선원간의 수입분배 현황, 자본 수익율, 투하자본 회수기간, 어족자원의 부존량 등에 대한 기초자료조사가 실시되었으며, 어획장비에 대한 세금감면, 연료가격에 대한 보조금 등에 변화가 어업활동에 미치는 영향에 대한 조사도 병행되었다. 분석결과 세네갈의 경우, 수출용 수산물 공급, 인구성장에 따른 수요증가로 인한 어족자원의 남획이 해양환경 악화에 중요한 영향을 미치는 것이 확인되었다. 이에 대한 해결책으로 UNEP는 일정 정도의 외환수입 손실을 감수하는 선에서 수출수요보다는 국내수요를 우선할 것과 수산양식의 촉진과 국내 식량수요의 충족을 위한 수산물 수입의 확대, 단무역수지보다는 가공수출의 비중을 높임으로서 단위수출당 부가가치율을 개선하는 정책대안을 제시하였다.

중국 면화산업에 대한 연구

무역자유화가 중국의 면화산업에 미치는 사회적, 경제적, 환경적 영향을 평가한 중국의 연구사례는 먼저 WTO 가입으로 인한 무역자유화가 중국면화 산업에 미치는 영향을 조사하기 위해 만들어진 “JAPA”모형을 이용하여 2001년의 상황에 기초한 기본계획을 수립하고 농산물 관련 수입증가의 영향에 대한 시나리오 분석을 실시하였다. 다음으로 동 분석결과에 따른 경제변수의 변화가 가져오는 사회적, 경제적, 환경적 파급효과를 차례로 검토하였으며, 여기에는 면화생산과 화학비료 혹은 살충제 사용과의 정량적 관계에 대한 계량추정이 포함되었다. 이 두 단계의 분석작업에 이어 사회·환경·경제성에 대한 통합평가가 수행되었으며, 각각의 영향에 대한 비용편익 분석에 근거한 정책대안들이 제시되었다.

무역자유화는 중국의 섬유, 의류 산업 수출을 자극하며, 이는 면화의 수요를 증가시킬 것으로 예상되었으며, 농산물의 수입은 중국내 농산품의 공급여건을 개선할 수 있을 것으로 기대되었고, 동시에 중국의 농업생산 구조조정이 활발해지고 환경적으로는 면화수입에 의한 국내 재배면적의 감소와 화학비료와 살충제의 사용량이 감소하여 긍정적인 파급효과가 일어날 것으로 예측되었다.

그러나 이러한 긍정적 효과와 달리, 중국의 WTO 편입은 중국의 섬유 및 의류산업에 불확실성을 증가시킬 수 있으며, 특히 교역상대국의 위생 및 검역조치들이 교역 장애요인으로 작용할 경우 섬유류의 생산과 가격에 큰 변화를 가져올 것으로 우려되었다. 섬유산업의 변화는 후방효과를 통해 면화생산과 그 가격에 영향을 주게 되는데, 면화수입에 대한 관세할당(TRQ: Tariff Rate Quota)은 국내 면화생산 시장에 상당한 충격을 가져올 수 있으며, 경작면적과 산출이 감소하고, 면화의 국내시장가격 하락이 예상되어, 농업부문의 고용감소와 이에 따른 면화 재배농의 소득감소가 초래되는 등 농촌지역의 경제기반이 악화되고 사회불안 요소가 증폭될 수도 있다는 무역자유화의 부정적인 측면도 부각되었다. 재배면적의 축소와 병행하여 많은 경작지가 비농업 용도로 전용되어 도시의 확장, 산업시설, 공장입지로 사용될 가능성이 있고, 이는 중국의 농업생산 능력의 지속 가능성에 유해한 결과를 초래할 것으로 예상되었다. 이는 무역자유화 이후 농업생산과 무역의 상호관계가 고품질과 낮은 가격으로 무장한 수입 농산물의 국내 시장잠식으로 인한 국내 농산물 생산의 감소가 다시 수입을 증가시켜 무역적자가 확대시키는 악순환에 빠질 위험이 있음을 의미하는 것으로 해석된다.

이 같은 분석결과를 토대로 정부는 농촌지역의 기반설비를 보강하는 ‘Green Box’ 정책 활용을 통해 농업활동을 지지하고, 질적으로 우수한 개량품종의 면화를 개발하거나 섬유산업이 필요로 하는 다양한 목적의 면화(장면사, 단면사, 유색 면사, 유기면사)의 생산을 증진시키며, 면화재배의 지역적 분포에 대한 조정과 면화생산 조합설립을 통한 국내대응 기반의 구축을 정책대안으로 제시하였다.

나이지리아 코코아와 고무산업에 대한 연구

코코아와 고무산업을 대상으로 무역자유화 정책의 사회 환경적 파급효과를 분석한 연구에서, 조사대상 주, 연방 정부, 연구기관, 대학 등에서 수집된 2차 자료로부터, 코코아와 고무를 생산하는 6개 주를 선택하고 각 주를 방문, 주별 작물 생산량을 분류 조사한 횡단면 자료와 현지 수질과 토양에 대한 성분분석 자료가 활용되었다. 구조조정 정책(SAP: Structural Adjustment Policy)의 실시이전과 실시기간(1992-93), 실시이후(1999/2000)의 일정기간을 대상으로 생산, 국내외 가격, 총 마진, 농약의 가격, 화학 비료, 살충제, 제초제의 사용량에 대한 자료를 비교분석한 결과, 1980~1985(SAP 이전)기간 나이지리아의 코코아와 고무의 생산, 수출이 감소하다가, 1986 SAP 정책이 도입이후 상승추세를 나타냈으며, SAP 기간과 그 이

후, 신규 고무재배 농장이 증가한 반면, 코코아 농장은 SAP 이전에 비해 SAP 기간에 급격히 감소하였고, 화학비료와 살충제의 투입량이 SAP 기간에 급격히 상승하였으나, 살균제의 비중은 SAP 이후 감소하여, 무역자유화와 정책은 다수농가의 경제에 상당한 이윤을 가져왔으나, 잠재적 관점에서 부정적인 환경적, 경제적, 사회적 영향을 초래한 것으로 평가되었다.

이 같은 분석결과에 대한 대응책으로 특히 농약사용에 대한 농업자문서비스기구(Farm Advisory Services Unit)의 활용과 고무공장, 농장 등에서 체초제 사용을 감시할 수 있도록 지방 및 연방정부의 환경관리기능을 강화하고, 농민조합, 연구자 등을 포함하는 비정부 기구의 활동을 촉진하는 동시에 도로, 용수공급, 교육시설, 건강센터 등의 사회기반시설 개발해야 한다는 점이 지적되었다.

에콰도르 바나나 재배업에 대한 연구

에콰도르의 바나나재배 부문에 대한 무역자유화의 환경영향 연구에서는 대표적 기업을 바탕으로, 생산 추세; 국가규제 및 무역정책의 변화가 유통구조에 미치는 영향; 구조조정과 대외무역 정책변화의 경제, 환경, 사회적 파급효과에 대한 규모, 기술, 생산구조 측면의 검토; 바나나 재배업의 지속가능한 발전을 위한 정책대안과 실천계획의 도출 등이 단계적으로 진행되었다.

에콰도르 바나나 수출의 증가는 단위 면적당 수확량의 증가보다는 생산면적의 증가가 두드러짐으로써 기술효과 보다 큰 규모의 효과를 가져왔으며, 토지 및 기타 천연자원의 사용이 증가로 자연환경에 대한 압박이 가중되었음이 확인되었다. 이 같은 연구결과는 시장개방이 생산자들의 전문성을 촉진하여 농장경영 기술개선과 효율적 자원이용 등 긍정적인 기술효과를 가져오나, 천연자원의 사용증가라는 부정적 파급효과도 수반한다는 것을 보여준다. WTO 가입과 함께 기술, 환경, 위생 등의 기준이 국제 수준으로 강화되는데 따라 강화된 환경규제 적용 분야의 현대화와 환경개선에 대한 정치적 관심도가 향상되는 규제효과도 확인되었다. 동 연구는 개발정책의 수립과 이행에 이해 당사자들의 참여를 확대하고 조세와 관세, 신용인센티브와 환경인증제도, 관련 가격의 고정정책 등의 경제적 인센티브와 연구능력 향상, 환경관련 수상, 제도 정책 등의 비경제적 인센티브를 동시에 강화해야 한다는 정책대안을 도출하고 있다.

탄자니아 산림부문에 대한 연구

탄자니아 산림업 부문에 대한 무역자유화의 환경영향 평가에는 비시장가치 평가법과 시장가치평가법이 함께 사용되었다. 비시장가치평가(NMV: Non Market Valuation Methodology)로는 여행비용이 삼림지대의 특정지역을 방문하기 위해 기꺼이 지불할 용의가 있는 대략의 금액을 평가하는 여행자비용법(Travel Cost Method), 삼림지역 거주민을 표본추출하여 이들이 삼림보호를 위해 기꺼이 지불하고자 하는 수준을 설문하는 지불의사평가법(Contingent Valuation Method), 삼림으로부터의 사회적 이익과 삼림사용의 비용을 비교하는 비용편익분석(CBA: Cost Benifit Analysis) 외에 기회비용 접근법, 질병치료비용 접근법 등이 검토되었다. 시장평가법(MVM: Market Valuation Methodology)의 경우 시장가격을 이용하여 삼림자원에서 소비자가 직접적으로 얻는 효용가치를 평가하는 방법으로 비교적 관찰과 측정이 용이하다는 장점이 있다.

분석결과는 탄자니아의 삼림부문 생산활동은 정책변화에 민감한 분야로서 이부문의 무역자유화는 생산 및 대외 수출 증가를 가져오고 관련 부문의 고용과 부가가치 상승을 유발하였음을 확인하였다. 그러나 이같은 생산과 수출의 변화가 가져온 경제사회적, 환경적 비용과 편익의 현재가치에 대한 비용편익 분석의 결과는 무역자유화의 편익보다 큰 비용을 유발함으로써, 이러한 부정적 파급효과를 경감시키고 긍정적 파급효과를 강화할 일련의 정책대안 수립 필요성이 제기되었다.

동 연구는 삼림에서의 전반적 경제활동에 대한 적절한 운영체제 수립과 함께, 각종 불법행위를 금지하고, 삼림활용 과정에서의 발생 가능한 수자원 오염을 예방하며, 삼림자원의 사회경제적 중요성에 대한 인식제고를 위한 정기적 환경감사 및 환경교육을 실시할 것을 제안하였다.

칠레 광업부문에 대한 연구

광업부문의 지속가능성에 대한 검토와 지속가능성을 증진하기 위한 기금활용에 대한 단계적 분석을 통해, 칠레 광업부문 현황조사; 광업부문의 지속가능성 확인; 광업지역의 선정, 선택된 광업지역 내 지속가능성 문제의 확인, 현행제도에 대한 분석, 지속가능기금(Sustainability Fund)의 효율성에 대한 평가에 관련된 지역수준의 분석; 제도시행을 위한 계획수립과 제안이 이루어 졌다.

광산활동의 경제, 사회적, 환경적 영향은 지역에 따라 편차가 크다는 것을 전제로 진행된 Antofagasta 지역 광업부문의 지속가능성에 대한 연구결과, 1985~1992년간 국가전체의 연평균 GDP성장률이 5.6%에 그친 반면, 연구대상 지역의 GDP는

간접적 고용창출과 광업분야의 투자 및 수출증가에 힘입어 45%를 상회하는 고속 성장이 이루어졌음을 확인할 수 있었으나, 그 지역의 대기(제련소의 비소, 질산, 이산화황 등의 배출), 수질(지표수의 감소, 야생동물 서식지 감소, 수질 악화 등), 토양(자연 경관 변화, 토양오염), 생태계(구리 처리과정에서 나온 중금속 등의 유입으로 수중 생태계 파괴, 야생동물 서식지파괴 등)등에 다양한 부정적 파급효과가 유발되었다는 사실이 밝혀졌다.

동 연구는 광산지역의 지속가능한 개발을 위해 광산개발수익 중 일부를 해당지역 투자자본으로 전환시켜 개발이 가져온 부정적 환경파급효과를 상쇄해야 하며, 지속가능기금을 조성하여 해당 지역 내 광산업자는 물론 모든 부문의(시민, 학계, NGO등 포함)의 대표자가 그 운영에 참여토록 함으로써 폐광 이후에도 해당지역의 장기적 지속성장 가능성을 확보해야한다는 점을 지적하였다.

케냐 폐기물처리부문에 대한 연구

케냐의 고품폐기물처리 부문에 관련된 경제제도의 선택, 구상, 집행에 대한 연구에서는 경제활동으로부터 발생하는 폐기물에 대한 생성, 지출절감 등에 대한 통계자료의 수집; 얻어진 통계자료를 이용하여 폐기물처리 부문에 적용할 수 있는 경제적 예측모형 수립; 생산자와 소비자를 위한 처리체제 및 적정처리용량의 확정; 경제 제도의 적용에 있어서 전문가의 역할 제고방안; 2차 원자재 시장의 추세분석; 재생품과 품질기준에 관련된 특정정책을 완화방안; 현존 재정유인제도에 대한 정부, 개인, 산업 등의 편익추정; LCA평가를 위한 폐기물 부문의 설문지 개발작업 등이 진행되었다.

이들 연구결과는 설문조사 등을 통한 지역정책 당국과 지역사회의 연계강화, 구체적 실행 프로젝트 구성기술과 운영상의 유연성 제고, 지역 공동체의 특성을 고려한 개별 관리시스템 구성의 중요성이 강조되었고, 폐기물배출 사업자로 하여금 일정한 지침에 따른 자발적 평가절차를 시행하도록 하기 위한 인센티브 제공방안 등을 제시하였다.

아르헨티나 수산업부문에 대한 연구

1990년대 아르헨티나 어업부문을 대상으로 무역자유화의 사회적, 경제, 환경영향을 분석한 연구에는 문헌조사와 검토, 설문, 비용편익분석 등 다양한 연구방법론이 활용되었다. 어업부문의 무역자유화가 가져온 환경적, 경제적, 사회적 영향들에 대

한 검토결과, 국내 소비, 생산, 생산성, 투자, 수출의 증가; 고용의 증가; 공정과 생산품, 운송과 통신에 대한 신기술 도입; 조직 구조의 혁신; 근대적인 사회기반시설과 관련 서비스의 확대; 연구시설과 기술의 확충; 공공수입의 증가 등과 같은 긍정적인 파급효과가 확인되었다. 반면, 부정적인 파급효과로는 중소기업들의 퇴출과 경제의 집중과 다국적 기업화가 증가하고, 수입제품이 국내생산물을 대체하여 다수의 국내 산업간 연관공정관계가 해체되었으며, 높은 실업률, 노동여건 및 소득분배의 악화와 같은 경제적 파급효과 이외에도, 적절한 제도적, 법적, 조직적 원칙과 통제시스템이 없는 상태에서 천연자원에 대한 압박이 심화되는 등의 환경적 파급효과가 확인되었다.

이 같은 연구결과는 지속가능한 어업 경영을 위한 경제제도 개선; 시장메커니즘으로써의 어획량 관리제(Quota Management System) 도입; 기술개발 촉진, 지휘감독체제의 변화와 같은 정책개선 방안을 제시하였다.

개별국 연구사례에 대한 검토 결과는 무역자유화의 환경성에 대한 평가에 있어서 환경적 파급효과 뿐만 아니라 관련 경제적, 사회적 파급효과에 대한 종합적인 고려가 무엇보다 중요함을 잘 보여주고 있다. 특히 무역자유화의 환경성 평가를 둘러싼 관련 정책부처간의 상호 협력체계 구성과 함께 무역자유화의 경제적 편익 가운데 일정 부분이 자유화에 따른 부정적 환경효과를 상쇄하기 위한 재원으로 활용되도록 하는 사회경제적인 재분배 메커니즘의 도입이 고려되어야 한다는 정책적 시사점을 제시해 준다.

이제 이들 개별국가를 대상으로 한 연구결과에 이어, 자유교역의 확대가 가져오는 환경·경제적 파급효과를 세계경제 전체적 관점에서 연산일반균형모형을 이용해 분석한 실증연구 사례를 살펴보자.

2. 다부문 국제교역 분석사례

지난 수년간, 많은 연구들이 제조업 생산활동에 관련된 오염물질 배출에 미치는 무역자유화의 영향을 분석하기 위해 연산일반균형(CGЕ)모형을 이용해 왔으며, 기초한 연구들이 통계자료의 부족으로 미국을 기준으로 작성된 오염배출계수를 사용

하고 있다거나 기술효과의 불명확성 등 방법론적인 문제점을 갖고 있으나, 자유무역이 대부분의 국가에서 환경오염을 악화시킨다는 일반화된 결론을 도출하고 있다.

이들 연구 가운데, 지난 1999년 무역자유화의 환경성 평가기법에 관한 OECD 워크샵에서 발표된 Ferrantino and Linkins(1999)의 연구결과는 다부문 다국 일반균형모형에 의한 무역자유화의 환경성 평가에 관한 유용한 연구 선례를 제공하고 있다.²⁶⁾ 동 연구는 연산일반균형(Computable General Equilibrium)모형과 미국 환경청(USEPA)의 산업별 오염배출자료(Toxic Release Inventory: TRI)를 이용하여 제조업 자유무역의 환경효과를 분석하고 있다는 점에서 다른 연구들과 많은 공통점을 갖고 있다. 그러나 자유무역의 기술효과를 측정하는 방법이나, 지역적인 무역자유화보다는 세계적 규모의 무역자유화를 고려하였다는 특징을 보여준다. 또한 무역자유화의 환경효과를 추정하기 위한 CGE모형의 운영방법, 다양한 통계자료의 조정에 따른 분석 결과의 변화 등을 체계적이고 효과적으로 보여주고 있다.

(1) Ferrantino & Linkins의 연구

1) Global CGE 모형의 기본 구성

Ferrantino and Linkins(1999)의 연구에서 다자간 국제무역을 분석하기 위해 사용된 통계자료는 주로 1992년을 기준년도로 작성된 생산, 무역 그리고 보호주의 수준에 관한 GTAP(Global Trade Analysis Project) 데이터베이스에 근거하고 있다. GTAP 원자료는 30개 지역 37개 제품군으로 구성되어 있으나, 이들 연구에서는 10개 지역, 25개 제품무역부문과 1개 서비스부문으로 통합되어 사용된다.

다음으로, 생산활동에 따른 유해물질배출 강도에 대한 자료는 미국 투입산출표상의 6단위 부문분류항목을 대상으로 작성된 환경청(EPA)의 오염배출자료(TRI)를 기초로 한 Hanson(1994)의 연구결과가 사용되었다. 이들 자료는 구체적인 배출물질을 구별하지 않고, EPA에 보고되는 대기, 물, 토양 그리고 폐기물에 포함된 유독물질 전체의 비중을 반영하는 것이다. 세계은행(World Bank)이 운용하는

26) Ferrantino, Michael J. and Linkins, Linda A.(1999), "The effects of Global Trade Liberalisation on Toxic Emissions in Industry", *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 135, No. 1, pp. 128-55.; Ferrantino, Michael J.(1999), "Estimating the effects of trade liberalisation on manufacturing pollution", *Assessing the Environmental Effects of Trade Liberalisation Agreements: Methodologies*, OECD Proceedings, 2000. pp. 159-172.

IPPS(Industrial Pollution Projection System)의 경우, 미국 EPA의 자료에 특정배출물질의 유해강도를 나타내는 가중치를 적용하여 배출오염 계수를 산출하고 있으며, 이 가중치는 처리 전 오염배출량과 강한 상관관계를 갖고 있다. 계산된 각 부문의 배출계수는 위에 언급된 제조업부문을 기준으로 통합된다. 석유나 천연가스 채굴과 오염유발효과가 낮은 특정서비스부문에서 방출되는 오염배출은 사소한 것으로 제외되고 있으며, 농업 생산활동은 오염물질을 배출하지 않는 것으로 가정되고 있다.

일반적으로 미 환경청(EPA)의 오염배출통계를 사용하는데 있어서 다음과 같은 문제점들을 고려해야 하는 것으로 알려져 있다. 먼저 이들 오염배출통계가 잠재적 유해성을 지닌 화학물질의 일부에 대해서만 작성되어 있다는 점과 기업체를 기준으로 작성된 오염배출통계가 최종적으로 직접 연관된 상품생산과정에서의 오염배출과 상당한 괴리를 가질 수 있다는 점이다. 사용된 추정기법이 조사대상 기업과 시점에 따라 변화할 수 있다는 점도 상당한 문제점을 야기한다. 그러나 여기에 대한 실질적인 대안은 아직 제시되어 있지 않으며, 측정된 유해물질 배출량이 오염 감소와 조정비용에 매우 밀접한 상관관계가 있다는 미국 상무성(US Department of Commerce) 보고는 환경청(EPA) 오염배출통계(TRI) 사용의 정당성을 지지하는 곳이다.

오염배출통계에 대한 검토결과 유해물질배출 강도가 높은 부문들은 다음과 같이 밝혀지고 있다: 비철 금속류; 화학물질, 합성고무와 플라스틱; 철과 강철; 피혁제품; 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 섬유산업으로 이동시키는 형태의 무역자유화가 오염을 감소시킨다고 할 수는 없다. 환경오염산업의 축소 폭에 비하여 충분히 큰 규모의 섬유산업 확장이 있었다면, 배출된 오염총량은 증가할 수 있다.

한편, 국제교역에 참여하는 경제주체로는 열 개의 지역별 통합체가 구성되었다. 이 가운데 다섯 개의 “선진지역(developed regions)”에는 오스트레일리아와 뉴질랜드(ANE); 북유럽자유무역지역(EFTA); 일본(JPN); 북미(NAM); 유럽 연합(EU)이 포함되며 이들은 초기 OECD 회원국들을 대표하는 산업국가들로 구성된다. 나머지 다섯 개의 지역이 “개발도상 지역(developing regions)”으로 분류되었으며, 이들은 각각 한국, 싱가포르, 타이완(KST); 동남아시아(SEA); 중국, 홍콩(CHK); 남

미(LAM); 시장경제이행국(economies in transition. EIT); 그리고 기타 빈곤국가그룹(ROW)로 구성되었다.

끝으로, 오염산업 부문에 대한 주요 보호정책들의 수준은 관세율을 기준으로 평가되며, 개발도상국에서 특히 높게 나타나는 것으로 관측되었다. 예를 들어, 우르과이라운드 이전의 화학물질, 합성고무와 플라스틱 부문에서의 평균관세는 동남아시아에서 17.7%, 중국과 홍콩에서 15.2%, 남미에서 15.4%, 그리고 기타 빈곤국가지역에서 26.3%에 이르는 것으로 추정되었다. 선진국에서 이와 비교되는 관세는 북미지역의 5.0%, 유럽연합의 6.1%, 일본에서 3.9%, 그리고 호주, 뉴질랜드와 북유럽자유무역지역에서 6.5%에 해당한다. 한국, 싱가포르, 타이완지역에서 화학물질에 대한 관세는 8%정도로 나타나 선·후진국의 중간 수준에 있는 것으로 평가되었다. 다른 오염산업에 있어서도 유사한 패턴이 나타나고 있다. 우르과이라운드의 타결은 이들 오염산업의 국제적 재편에 있어서 상대적으로 미미한 교역자유화 효과를 초래한 것으로 나타났다. 그러나 개방균형에서 이들 산업에 대한 전반적인 관세제거가 이루어지는 경우, 개발도상지역의 생산활동의 선진지역 이전현상을 보다 두드러질 것으로 예상되었다.

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. 다자섬유협정에서 대부분의 선진국들은 특정 국가와 상품에 대한 수량규제를 적용해 왔다. 모형 내에서 다자섬유협정의 수량규제에 의한 보호장벽은 이와 동등한 효과를 갖는 관세를 통해 측정되었다. 기술적으로 다자섬유협정의 수량규제는 교역의 이익이 수출지역에 발생한다는 가정 하에, 수출을 제한하기 위한 도구로 도입된 것이다. 다자섬유협정을 대체한 우르과이라운드 체제 내의 섬유와 의류협정은 2005년까지 섬유와 의류의 수출입에 적용되는 상호수량규제의 단계적 철폐를 규정하고 있다. 이들 수량규제의 제거에 따른 선진국 수입시장의 무역자유화는 이들 청정산업 생산활동을 선진국에서 개발도상국 지역으로 이동시키는 효과를 가져올 것으로 기대되었다. 그러나 섬유와 의류제조업 부문의 청정성은 여전히 상대적인 개념으로 이해되어야 한다. 의류제품 제조활동은, 제조업 기준에서는 미미하지만 표백, 염색 등에 관련된 화학제제의 사용으로 상당량의 오염물질을 배출시키고 있다.

기타 일반균형모형 구성에 필요한 기본가정들로는 완전경쟁시장 가정과 생산기

술의 규모수익불변 가정이 도입되었으며, 생산요소로는 토지, 노동, 자본으로 분리된 국내요소와 국내·외 중간재의 투입이 고려되었다. 부문간 노동과 자본의 이동은 가능하나, 국제적 이동은 고려되지 않았다. 기업 생산활동을 묘사하기 위하여 부가가치와 복합적 요소투입을 가정한 형태의 CES(constant elasticity of substitution) 생산함수가 이용되었으며, 중간투입물과 최종생산물 부가가치의 배분 비율이 고정되어 있는 레온티에프 생산기술이 가정되었고, 최종지역수요는 그 지역의 대표적 가계 하나로 대표되며, 최종수요의 세 가지 유형(개별가계지출, 정부지출, 저축)은 콥-더글라스형 효용함수로부터 도출되었다. 모형은 개별가계수요를 나타내기 위해 CDE(constant difference of elasticities) 함수를 가정하고 있다.

2) 산출 및 환경오염 배출 변화

Ferrantino and Linkins(1999)는 GTAP 데이터에 기초한 연산일반균형모형을 이용하여 두 개의 비교정태적 시뮬레이션을 수행하였다. 첫 번째 시뮬레이션은 우르과이라운드수준의 무역자유화가 1992년에 일어난 것을 가정한 것으로, 우르과이라운드에서 타결된 서비스협정 및 지적재산권 협정의 효과들을 고려하지 않은 것이나, 자발적 수출규제(Voluntary export restrains)의 제거와 다자섬유협정 하에 추가된 수량규제뿐만 아니라, 다른 무역부문에도 영향을 주는 수입 관세의 변화를 반영하고 있다. 그러나 단계적 자유화의 효과를 분석할 수 없었다는 점에서 일정한 한계를 드러내고 있다. 두 번째 시뮬레이션은 수출자율규제와 다자섬유협정에 대한 동일한 변화를 가정한 상태에서 모든 교역부문에 대한 관세의 부분적 자율화가 아니라 제조업과 선택된 주요 상품부문에 대한 전반적인 수입관세의 제거가 이루어지는 경우를 대상으로 한다. 주요 분석결과는 자유화가 각 국의 부문별 산출량 변화와 유발 오염배출량에 미치는 영향으로 나누어 살펴볼 수 있다.

산출량의 변화

우르과이라운드 수준의 무역자유화 실험에서, 개발도상국지역과 선진지역의 오염산업부문 산출량 변화 정도는 상당한 차이가 있었다. 개발도상국들의 산출량 변화 정도가 컸던 반면, 선진지역의 변화는, 비중이 작은 피혁제품 부문을 예외로 할 때, 전년도 산출량의 1% 이하로 나타났다. 중국과 홍콩은 모든 오염산업부문에서 산출량 감소를 경험하고 있으나, 여타 지역에서는 약간의 오염산업 생산량의 증가가 있었고 기타 산업부문의 생산이 감소한 것으로 밝혀졌다.

오염유발도가 가장 높은 비철금속에서의 생산감소는 한국, 싱가포르, 타이완, 동남아시아, 중국과 홍콩 등에서 2%~12%로 나타났다. 반대로, 4개의 선진 지역에서는 이 부문의 생산증가가 나타나지만, 0.4%이상을 넘지는 않는다. 화학제품은 한국, 싱가포르, 타이완과 동남아시아에서 가장 큰 생산확대가 일어났으며, 중국 및 홍콩의 경우와 큰 대조를 보여준다. 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, 북유럽자유무역지역과 호주, 뉴질랜드, 동남아시아, 중국과 홍콩에서 일본, 한국, 싱가포르, 타이완, 기타 빈곤국가지역으로 생산중심이 이동하고 있다. 이들 부문의 일부에서, 지구전체의 통합산출량은 자원이 섬유 및 의류산업과 서비스업으로 재분배됨에 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 첫 번째 실험에서 변화의 절대값이 2%를 초과한 지역 및 산업부문 14개가 모두 포함되었다. 추가적인 자유화는 관련 오염배출변화의 크기를 확대시키는 것으로 나타났다.

섬유와 의류생산 부문의 변화가 크게 나타난 것은 이 부문에서의 보호수준이 다른 부문에 비해 상대적으로 높은 때문인 것으로 보인다. 섬유와 의류부문 모두에서 관련 수량규제의 제거는 호주, 뉴질랜드와 북유럽자유무역지역, 북미, 유럽연합으로부터 시장경제이행국을 제외한 모든 개발도상지역으로 생산중심을 이동시키고 있다. 제조업의 추가적 자유화(zero-for-zero)실험에서 관련 관세의 제거는 남미와 시장경제이행국지역을 제외한 모든 지역에서 동일한 방향의 변화를 보여주었다. 완전한 자유화 상태에서 남미의 생산활동은 두 부문 모두에서 축소되고 있다. 시장경제이행국은 우르과이라운드 하에서 거의 변화가 없으나, 완전한 자유화 상태에서 섬유부문의 확장과 의류부문의 축소가 나타나고 있다.

환경오염 배출량의 변화

지역과 지구전체 배출량의 변화는 연산모형을 통해 추정된 생산활동의 변화에 추정된 배출계수를 적용함으로써 도출된다. 지구전체의 오염배출량 추정은 미국의

배출계수가 전체지역에 동일하게 적용된다는 가정 하에 이루어진 것이다. 이점은 보다 부유한 국가에서 더 많은 청정기술이 사용된다는 현실을 감안 할 때 받아들이기 어려운 것이다. 이러한 제약을 전제로 우르과이라운드 자유화 실험결과에서 세계 전체의 오염배출량이 변화하지 않은 것으로 나타났으며, 제조업부문에 대한 추가적 자유화(zero-for-zero)실험에서 0.2%의 오염배출량 감소효과가 나타난 점에 대해서도 상당한 주의가 기울어져야할 것이다. 그러나, 지역별(region-by-region) 오염배출에 대한 추정결과는, 평균 유해강도가 지역에 따라 동일하다는 가정이 아닌 산업에 따른 유해강도의 차이가 지역에 따라 유사한 구조를 갖고 있음을 가정하고 있다는 점에서 보다 적극적인 해석이 가능하다. 대부분의 나라에서 화학제품, 철, 강철 등의 생산활동이 서비스나, 식품 가공보다 더 오염유발적이라는 가정은 미국과 중국의 오염배출관리가 동일하게 효과적이라는 가정보다 훨씬 현실성이 높 다할 수 있기 때문이다.

비록 한정된 수이기는 하나, 각 나라에 따른 부문별 오염강도의 순위가 상당히 유사할 것이라는 가정을 지지하는 증거가 제시되어 있다. 예를 들어, 250개 인도네시아 생산시설의 배출수질에 대한 생물학적 산소 요구량(biological oxygen depletion)을 분석한 연구에서, Hettige et. al(1995)은 가죽염색설비와 펄프 제지공장들이 직물이나 목재가공공장보다 분명히 더 높은 오염물질을 배출한다는 점을 밝혀내고 있으며, 이러한 결과는 미국에서의 현황과 일치한다는 것을 보여 주었다. Lucas et. al.(1992) 또한 새로운 공장과 시설에서의 산출량에 대한 오염관리비용의 비중은 미국, 서독 사이에 매우 높은 상관관계를 가지고 있다는 증거를 제시한 바 있다. 특히, 비철금속, 제지, 철/강철, 원유정제, 화학약품과 같은 오염유발적인 산업과 기타 산업부문은 명확히 분리되고 있다. 이것은 모든 나라에서 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 화학제품생산의 증가와 중간 수준의 오염배출 부문인 섬유생산이 크게 성장한 때문으로 해석되었다. 시장경제이행국 역시 몇몇 오염부문의 확장에 의한 배출량증가(0.6%)를 경험한다. 선진국에서의 배출량 변화는 유의수준이하로 나타난다.

제조업의 추가적 자유화실험에서는, 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 북유럽자유무역지역과 호주, 뉴질랜드도 모든 오염집중부문의 생산감소로 인해, 상당한 배출감소를 경험한다. 한국, 싱가포르, 타이완과 시장경제이행국에서의 배출량증가는 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 실험 결과로부터, 무역자유화는 후진국 경제권에서 환경오염에 대한 압박을 상당정도 줄일 수 있으나, 선진국 경제권의 환경오염에 미치는 효과는 무시할만한 수준에 불과하다는 것을 확인할 수 있는 것으로 보인다. 그러나 한국과 싱가포르, 대만 등 환경오염산업에 비교우위를 지닌 일부 중진국경제들은 자유화의 영향으로 환경악화의 고통을 받을 수 있다는 점도 확인되고 있다. 이러한 현상은 시장경제이행국과 동남아시아지역에도 나타나는 일반적인 현상으로 이들 지역에서의 무역자유화와 환경정책의 상호 보완적인 수요에 대한 관심을 제고하는 주요 근거가 될 것이다.

(2) 오염배출 원단위 및 기술변화의 영향

1) 국가별 오염배출 강도의 추정

각 산업부문의 생산이 유발하는 오염배출량의 국제적 비교에 적합한 신뢰성 있는 통계자료는 위에 언급한 바와 같이 일반적으로 사용할 만한 것이 없다. 이런 이유로 대부분의 연구가 전적으로 미국의 오염배출계수 자료에 의존하여 수행되고 있다. 그러나, 산업부문별 배출계수 이외에 상이한 국가별 배출계수의 추정결과를 반영한 지구전체의 오염배출 변화 계산에 반영하는 경우, 지구전체의 오염배출량 추정에 있어서 미국의 배출계수가 전체지역에 동일하게 적용된다는 가정이 가져오는 앞서 분석의 문제점을 상당부분 보완할 수 있을 것이다.

소득수준과 환경오염간에 “역-U자형(inverted-U)” 관계를 보여주는 상당수의 실증연구 성과는 이 같은 보완절차에 많은 도움이 된다. 비록 안전한 음용수에 대한 수요와 같은 특정 환경수준에 대한 추정치가 일인당 소득수준증가에 따라 지속

적으로 감소한다거나, 토양폐기물과 납 배출과 같은 오염은 소득증가에 따라 단조 증가하는 현상이 있음을 감안할 때, 이러한 관계는 상당 수준 일반화된 것이기는 하나, 하나의 정형화된 사실로써 소득과 환경오염의 상관관계에 대한 유용한 시발점이 된다고 볼 수 있다.

일반적으로 환경오염 수준은 오염배출계수의 추정치와 완전히 일치하는 것은 아니다. 산출 단위당 오염물질 배출량이 유량변수로 측정되는 반면, 주로 대기와 수질에 포함된 오염물질의 양을 의미하는 환경수준은 추가적 오염배출에 의해 누적되고, 자연적 이산(離散)에 의해 감소하는 저장변수로 측정된다. 국가경제활동 가운데 제조업 활동이 차지하는 비중은 저소득국가보다는 중간소득국가에서 확연히 높게 나타나는 경향이 있으며, 소득수준의 증가에 따라 서비스업을 중심으로 한 경제구조로 이동해 간다. 이러한 현상은 저소득 수준에서 중간소득 수준으로 상승하는 과정에서 환경오염이 심화되는 현상을 설명해 준다. 실제로, 환경오염수준과 일인당 소득 사이의 역-U자형 관계는 소득-산업활동 구조의 상관관계곡선과 일치하는 관계에 있다. 그러나 단조 감소하는 배출계수와 소득-산업활동구조의 상관관계곡선이 반드시 소득과 환경오염간의 역-U자형 관계를 암시하지는 않는다. 그럼에도 불구하고, 이러한 인식은 소득과 환경오염간의 역-U자형 관계와 소득-산업활동구조의 상관관계곡선의 추정을 서로 연결시켜주는 과정에서 일인당 소득수준에 대한 배출계수의 탄력성에 대한 추정을 가능케 해준다.

Ferrantino and Linkins(1999)의 연구에서 채택된 가정체계에서, 일인당 소득의 함수인 오염배출계수는 역-U자형 곡선과 소득-산업 활동구조의 상관관계곡선(Chenery곡선)의 비율로 나타나고 있다. Ferrantino and Linkins(1999)는 소득과 환경오염의 상관관계에 대한 기존의 회귀의 결과를 사용하여, Grossman and Kruger(1995)에서와 같은 방법으로 제조업 전체를 대상으로한 역-U자형 곡선을 추정하였다(Kuznets곡선). 이는 Grossman and Kruger의 자료를 기초로 기 발표된 회귀결과에 나타난 개별 오염원별 소득-오염곡선을 동일한 척도로 표준화함으로써 대표적인 역-U자형 소득과 환경오염곡선을 도출한 것이다.

Grossman and Kruger의 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 제조업생산과 인간활동에 가장 관련이 깊은 도시 지역의 대기 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 오염물질에 수질오염물질인 비소와 수은에 관한 통계자료를 기초로 추정하고 있다. 도출된 제조업전체의 역-U자형 곡선에서 환경오염은 일인당 소득 4,250\$ 수준까지 증가하다가 점차 감소해 가는 것으로 나타나 Grossman and Kruger의 연구에 일치하는 결과를 보여주었다.

제조업의 소득-산업구조(Chenery) 곡선은 1985년을 기준으로 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 제조업부문에 한정된 것은 오염배출계수(TRI)가 제조업 배출량을 중심으로 작성되었다는 점을 고려한 것이다. 1985년의 기준 년도는 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 일인당소득 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 단조감소성향이 강한 오염계수의 변화를 보여주었다. 실제 환경오염수준이 대략 4,250\$까지 증가한 이후 감소한 반면 추정된 제조업의 오염 강도는 대략 2,250\$까지 강화되다가 감소하는 것으로 나타났다.

2) 오염배출 원단위 차의 반영 결과

이상의 연구 결과를 토대로 Ferrantino and Linkins(1999)는 소득수준에 따라 상이한 국가별 오염배출계수를 고려한 무역자유화의 환경효과 분석 시뮬레이션을 수행하고 있다. 모형내 네 개 선진 지역에서의 배출강도는 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 빈곤국지역을 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 고정된 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 20배, 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 배출량의 변화의 90%가 통상 12개 미만의 중간투입물 조합에 의해 설명된다는 점에 착안하였다. 이 추정치들은 해당 국별 투입/산출자료를 토대로 브라질, 중국, 인도네시아, 일본, 멕시코 등의 국별 배출계수의 추정치들을 만들어 내는데 사용되었다. Dessus et. al.의 연구는 오염유발산업의 목록은 나라마다 상당히 유사하지만, 산출 단위당 배출강도는 상당히 다르다는 점을 확인하였다. 세계 각 국의 13개 오염물질의 배출강도에 대한 추정치들의 단순평균은 일반적으로 미국의 평균치를 초과하는 것으로 나타나는데, 일본은 미국 수준의 2.2배에 이르고 있으며, 브라질은 미국 수준의 약 3.8배를 보여주고 있다. 대기오염물질의 경우 브라질과 멕시코의 정유산업에서 미국 수준의 약 7배에 달하는 배출강도가, 또 수질오염물질의 경우 중국의 목재, 펄프·제지 산업에서 미국 수준의 약 20배에 달하는 배출강도가 확인되고 있는 것처럼, 지역별로 특정산업 부문에 특징적인 오염배출 강도가 나타나고 있다.

균형에서, Dessus et. al. 접근법에 의해 도출된 개발도상국의 배출강도는 Grossman and Kruger의 연구보다 상당히 완화된 결과를 보여준다. 이는 모형에서 취해진 배출 저장(stocks)과 유량(flows)에 대한 제한적 가정 때문으로 볼 수 있다. 만일 현재의 오염수준이 초기의 오염유발도가 높은 생산기술에서 방출되고 처리되지 않은 배출오염의 축적에 의한 것이라면, 높은 수준의 현재 환경오염과 낮은 수준의 현재 산출단위당 오염배출량은 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 배출강도가 선진국에 비해 8배 정도 강하다는 가정과 소득의 증가가 배출계수감소를 유도하지 않는다는 가정 하에서 무역자유화의 환경효과를 시산하였다. 그러나 개발도상국 생산의 실제 배출강도의 불확실성에 대한 이런 고려가 무역자유화의 오염효과에 대한 질적인 변화, 즉 변화된 배출량의 부호 변화를 가져오지는 않는 것으로 밝혀졌다. 오염배출강도의 차이가 크다고 가정하는 경우 무역자유화의 환경오염 유발 효과는 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. 이 경우 소득의 변화에 의해 유발되는 기술효과는 존재하지 않으며, 환경오염효과는 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 오염 유발 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 배출오염강도를 가정하거나, 개발도상국들이 미국에 비해 세배정도 더 오염되었다는 가정에서 우르과이라운드 자유화 실험은 지구적인 오염배출량 감소의 변화는 무시할 만한 것으로 확인되었으며, Grossman-Krueger 수준의 가정에서는 약 0.4%의 배출감소를 초래한 것으로 나타났다. 추가적인 제조업 자유화 시나리오에서는 자유무역을 국제적 오염배출량을 미국수준의 배출강도 가정 하에서 0.2%, 개발도상국의 세배 더 오염 유발적이라는 가정 하에서는 0.5%, Grossman-Krueger 유사가정에서는 2.2%를 감소시키는 것으로 나타났다.

이들 결과의 타당성 검토를 위해, 각 시나리오의 기본 케이스에서 세계전체 오염 배출의 지역별 수준과 분포에 대한 시산도 이루어졌다. 만일 모든 국가들이 동일한 오염배출기술을 보유하고 있다면, 세계전체의 오염배출량의 약 76%~77% 정도 선진국지역에서 유발될 것이다. 개발도상국이 세 배정도 오염유발적이라는 가정 하에서는 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, 세계 전체적으로는 일반적인 기술조건 하에서 보다 6배 혹은 7배정도의 오염증가가 유발된다.

제조업에서 나오는 유독 배출물의 매우 많은 부분이 개발도상국에서 나온다는 점은 수증하기 어려운 것으로 보인다. 또한 이러한 극단의 경우는 북반구와 남반구의 제조업 기술력의 차이의 상한을 의미하는 것일 수 있다. 그러나 이러한 논리 전개는 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 가정 하에서 선진국이 차지하는 오염 배출비중이 두 개의 자유화 실험에서 상당히 유사하게 나타나고 있다는 점이 이를 지지하고 있다.

3) 소득유발 기술개선 효과의 고려

일반적으로 무역의 자유화는 생활수준을 향상시킨다. 만일 높은 생활 수준이 오염배출 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 대해 더 큰 정책압력을 유도해 내고, 보다 청정한 자본재에 대한 투자를 촉진하는 때문이다. 이러한 무역자유화의 환경에 대한 “기술적 과급효과(technological effect)”¹⁷⁾는 각 영역의 배출계수들이 자유화 전후에 동일하게 유지됨을 가정했던 앞서의 오염배출 강도에 대한 논의를 보완하는 것으로 자유화가 유발한 삶의 기준의 개선에 따라 변화 할 수 있다는 점을 고려한 것이다. Ferrantino and Linkins는 기술적인 개선이 한쪽 방향으로 일어난다는 가정을 채택하고 있다. 즉, 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 가정 하에서의 자유화에 대한 시뮬레이션 결과는 GDP의 변화, 가계소득의 변화, 그리고 일인당 가계지출효용의 변화라는 몇 가지 소득변화 척도를 이용하여 수행되었다. 가계 소득의 변화는 GDP 변화와 상관도가 높았다. 그러나 일인당 가계지출 효용변화의 추정치는 GDP변화의 추정값 보다 큰 지역별 분포를 보여주었다. 적절한 척도의 선택에 관한 기술적 문제로 가계지출 효용변화의 추정치를 소득변화의 척도로 사용하였다. 우르과이라운드 자유화 실험에서는 한국, 싱가포르, 타

이완, 동남아시아, 중국과 홍콩에서 우호적인 기술효과가 추정되고, 추가적 자유화 실험에서는 한국, 싱가포르, 타이완, 동남아시아에서 우호적인 기술효과가 관찰되었다. 시장경제이행국에서의 효과는 매우 작은 것으로 나타났다.

기술효과가 있다고 생각하는 네 개의 지역과, 세계전체에 대한 배출량 변화추정에서는 소득효과와 관련된 시나리오에서는, 두 가지 자유화 실험에서 모두 배출량이 증가한 것으로 나타났던 한국, 싱가포르, 대만에서 환경오염 배출이 감소하는 것으로 나타났다. 우르과이라운드 실험에서 오염배출이 증가한 것으로 나타났던 동남아지역의 오염배출도 감소하였다. 우르과이라운드 실험에서 배출량의 감소가 있었던 중국과 홍콩, 그리고 추가적자유화 실험에서 배출량감소가 있었던 동남아의 배출량 감소폭은 확대된 것으로 나타났다. 마찬가지로 추가적 자유화실험에서 오염증가가 있었던 시장경제이행국의 오염배출은 절반으로 감소한 결과를 보여주었다. 이는 소득효과가 고려될 경우 범 지구적인 배출량 감소가 두드러지게 나타나고 있음을 보여주는 것이라 하겠다.

(3) 일반균형분석 결과에 대한 평가

컴퓨터 연산프로그램의 도움을 받는 연산일반균형모형(Computable General Equilibrium Model)은 수학적 정교함에 바탕을 둔 정량분석과 경제 구성부문간의 상호작용을 명확히 파악할 수 있다는 특징을 갖는다. 무역정책 또는 환경정책의 변화가 가져오는 직접적인 효과와 함께, 생산 및 상대가격의 변화에 따른 간접효과를 종합적으로 판단할 수 있게 한다.

그러나 모형은 그 운용과 결과의 해석에 있어서 전문성을 갖춘 경제학자들의 도움을 필요로 한다는 단점을 갖고 있어 대부분의 정책 당국자들에게 상당한 부담을 안겨주기도 한다. CGE 모형에 의해 분석 가능한 무역 및 환경정책의 직·간접적 효과는 관련된 다수의 경제 변수들, 예를 들면 부문별 수요 및 공급의 가격 탄력성, 노동시장의 유연성 등으로 표시되는 변수간 상호 관계에 대한 가정들에 크게 의존하고 있으나, 이들 가정의 현실성에 대한 검증이 CGE 모형 내에 보장되어 있지 않다는 점이 종종 또 다른 문제점으로 제기되기도 한다.

이러한 한계에도 불구하고, CGE 모형을 이용한 분석의 장점은 단순한 부분 균형 모형으로는 분석할 수 없는 정책변화의 직·간접적 영향을 함께 분석할 수 있

다는 점이며, 정책분석의 첫 번째 단계에서 쉽게 활용될 수 있는 부분 균형 분석에서 확인된 정책효과를 보다 광범위하고 정밀하게 측정해 볼 수 있는 두 번째 단계의 분석모형으로 상당한 의의를 갖고 있다.

Ferrantino and Linkins(1999)의 연구 결과는 무역자유화가 몇몇 개발도상지역에서 뿐만 아니라, 지구 전체적인 규모에서도 제조업의 오염유발을 감소시킬 수 있다는 것을 밝혀내고 있어 기존 유사연구와 상당한 차이점을 보여 준다. 이러한 결과는 자유무역이, 오염 집약적으로 알려진 중공업을 해외 경쟁산업으로부터 보호해 왔던 대다수 개발도상국 시장을 개방함으로써, 이들 환경오염 유발적인 생산활동들이 무역보호장벽 아래 유지되는 것을 불가능하게 한데 따른 것이다. 또한 무역자유화는 남반구의 개도국지역으로부터 좀더 강한 환경오염 규제기준과 배출오염처리 기술이 정착되어 있는 북반구의 선진지역으로 환경오염 집약 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 보여주는 것은 무역자유화의 환경성이 개별 국가경제의 산업 구조적 특성에 따라 상이하게 나타날 수 있다는 앞장의 검토결과를 지지하는 것으로 해석될 수 있다. 무역자유화의 환경과급효과에 대한 연구결과로부터 도출할 수 있는 정책적인 함의는 특정조건과 특정시점을 기준으로 한 무역자유화의 긍정적 혹은 부정적 환경효과를 바탕으로 추가적 시장개방여부에 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 관련정책 수단의 개발과 검토에 중점이 두어져야 한다는 것을 지적할 수 있을 것이다.

한편, 연산일반균형을 이용한 정량분석 분석기법은 무역자유화의 환경 영향 평가에 우선적으로 검토될 접근법으로 보인다. 왜냐하면 어떤 다른 접근법도 외부에서 발생한 정보의 통합과 경제부문의 세분화에 관련된 유연성에 있어서 연산일반균형 모형과 유사한 수준을 제공하지는 못하기 때문이다. 그러나 이들 모형을 우리나라의 무역과 환경연계 연구에 활용한 분석 사례는 지구온난화 문제에 관련된 산업활동과 온실가스 배출의 상호관계에 대한 분석모형을 제외하고는 확인되지 않고 있

다. 이는 일반균형분석에 이용될 일련의 데이터베이스가 확보되어 있지 않으며, 서로 다른 모형으로부터 도출된 결론을 비교하는데 있어 중요한 역할을 차지하는 주요 파라미터의 국내 추정 작업이 이루어져 있지 않다는 현실적 제약으로 인한 것이다. 이런 관점에서, 최근 환경부가 주도하고 있는 환경과 경제의 통합계정 개발 작업은 보다 정밀한 정량분석 모형의 효과적인 운영을 위한 통계적 기초를 제공할 수 있다는 점에서 매우 고무적이라 할 수 있다.

이제 1960년대 이후 수출주도형 고도 압축성장을 이룩해 온 우리경제를 대상으로 산업화와 대외교역 확대과정에서 나타난 환경과급효과를 살펴보고 향후 연구추진 방향을 점검해 보도록 하자.

V. 우리나라 대외교역의 환경성 검토

1. 국내 산업생산 및 대외교역 구조분석

(1) 부문별 산업생산 구조의 변화

1) 1995년 부문별 산업생산 구조

<그림 5-1>은 산업연관표에 나타난 1995년의 총 산출액을 38개 산업부문에 재분류한 것이다.²⁷⁾ 총 산출액 842조 원 가운데 건설업과 부동산 및 사업서비스 부문이 155조 원으로 총 산출액의 18.4%를 차지하고 있다. 그 뒤를 이어 도소매, 전기·전자기기, 제1차금속, 자동차 및 부분품, 화학제품, 음식료품 등 8개 부문의 산출액이 408조 원으로 전체 산출액의 약 48.5%를 차지하는 높은 집중도를 보여 주고 있다.

1·2차 산업을 포함한 제조업 산출액은 436조 원으로 총 산출액의 약 51.8%를 차지하여, 서비스업 산출비중인 48.2%를 약간 상회하는 것으로 나타났다.

<그림 5-1> 1995년 산업생산구조

27) 「환경오염계정 작성에 관한 연구」, 김승우외, KEI, 1998, 의 대기부문 분류기준으로 재정리 한 것임.

2) 1975~1995년간 부문별 생산구조의 변화

<그림 5-2>는 1975년부터 1995년 20년 간의 국내 생산패턴의 변화를 살펴보기 위하여, 5년 단위로 발표된 산업연관표 상의 총 산출액을 1995년 불변가격으로 평가한 것이다.

<그림 5-2> 1975-1995년간 산업생산구조의 변화

1975년에 비하여 가장 많은 산출액의 증가를 보인 부문은 건설업과 부동산 및 사업서비스, 도소매 부문으로 20년 사이에 각각 약 76조 원, 68조 원, 41조 원의 증가를 보였다. 그 외에도 95년 불변가격 기준으로 30조 원 이상의 산출액 증가를 보인 부문들은 전기·전자기기, 제1차 금속, 자동차 및 부품, 화학제품, 금융 및 보험 부문을 들 수 있다. 이들은 전기·전자기기, 제1차 금속, 자동차 및 부품, 화학제품 등의 제조업 부문과 건설업, 부동산 및 사업서비스, 금융 및 보험, 도소매 등의 서비스 부문으로 나누어지는데, 대규모 산출증가가 일어난 3대 부문이 모두 서비스 부문인 것을 고려하면, 지난 20년간에 걸쳐 국내 산업구조는 선진국형으로 진화해 왔다고 할 수 있다. 그 뒤를 잇고 있는 전기·전자기기, 제1차 금속, 자동차 및 부품, 화학제품 등 제조업의 산출액 증가는 1960년 이후의 중·화학 공업 중심

경제개발 정책의 결과로 이들 부문 역시 국내 산업발전의 중요한 성장 요인이 되어 왔음을 보여주는 것이다.

<그림 5-3>에는 부문의 산출액이 전체 산출액에서 차지하는 비중이 현저히 증가하고 있는 부문들을 따로 나타낸 것으로 여기에서도 이러한 패턴의 변화를 반영하고 있다.

<그림 5-3> 주요 성장산업의 변화 추세

총 산출액에서 차지하는 비중이 현저히 증가해온 부문들로는 제1차 금속, 일반기계, 전기·전자기기, 영상·음향 및 통신기기, 자동차 및 부분품, 건설, 금융 및 보험, 부동산 및 사업 서비스 등이다. 이 가운데 제1차 금속은 1980년대 이후 그 증가속도가 많이 둔화되었고, 건설 부문도 '90년대 중반에 들어서는 오히려 감소하는 패턴을 보이고 있다.

이와는 반대로 부문의 산출액이 전체 산출액에서 차지하는 비중이 현저한 감소 추세를 나타낸 부문들로는 <그림 5-4>에 정리된 것처럼, 농림수산물, 음식료품, 섬유제품, 석유·석탄제품 등이 있다. 절대액을 기준으로 할 때, 이들 부문의 생산액이 지난 20년 간 2배에서 3배 이상 증가하였음에도 불구하고 그 생산액이 총 산출액에서 차지하는 비중이 급격히 하락한 것은 중·화학 공업과 서비스업 등 여타 산업부문의 상대적 성장속도가 더 컸던데 기인한 것으로 볼 수 있다.

<그림 5-4> 저성장 산업부문의 변화추이

(2) 부문별 수출입 구조의 변화

1) 1995년 부문별 수출·입 성과

우리 경제는 1995년의 수출·입 성과에서 수출은 114조 원, 수입은 128조 원으로 나타나 약 14조원규모의 대외수지적자를 기록하고 있다

<그림 5-5> 1995년 산업 부문별 대외수출 성과

<그림 5-5>는 1995년의 38개 산업 부문별 수출성과를 정리한 것이다. 전기·전자기기 부문의 수출이 전체 수출액의 19.5%를 차지할 정도로 큰 비중을 나타내고 있으며, 뒤를 이어, 운수 및 보관업, 섬유제품, 화학제품, 자동차 및 부분품 등의 산업이 수출의 상당 부분을 점유하고 있다. 이들 다섯 부문의 수출액은 모두 합해서 57조 원에 이르는데 이는 총 수출액의 50%를 상회한다.

1995년의 수입의 경우 그 총액이 128조 원에 이르며, 부문별 수입구조는 <그림 5-6>과 같다.

<그림 5-6> 1995년 산업 부문별 대외수입 성과

일반기계부문의 수입액이 18조 원으로 전체 수입액의 14.4%에 이르며 수입의 가장 큰 부문을 차지하였다. 그 외에 광산품, 화학제품, 제1차 금속, 전기·전자기기 등의 부문이 모두 10조 원을 넘는 수준을 차지하였고, 이들 상위 다섯 부문의 수입은 총 66조 원으로 전체 수입액의 약 52%에 이른다. 전기·전자기기 부문은 수출과 수입이 모두 상위권에 속해있어 가장 큰 대외교역 부문으로 나타났다.

1995년의 부문별 무역수지는 <그림 5-7>과 같이 정리할 수 있다. 수출부문에서 1위를 차지했던 전기·전자 부문은 무역수지에서 가장 높은 9조 6천억원을 상회하고, 수입부문에서 1위를 차지했던 일반기계 부문은 약 14조의 무역 적자를 기록

했다. 전기·전자 부문을 포함하여, 섬유제품, 자동차 및 부품품, 운수 및 보관업 등은 무역수지흑자부문의 약 59%를 차지한다. 또한 수입이 수출을 능가하는 주요 부문들인 일반기계, 광산품, 농산품, 제1차 금속, 정밀기기 등은 전체수지적자의 69%를 넘어선다. 1995년의 총 무역수지액은 약 13조 9천억 원의 무역적자를 시현하고 있다.

<그림 5-7> 1995년 산업 부문별 무역수지 성과

2) 1970~1995년간 부문별 수출구조의 변화

산업별 수출구조의 변화는 전체 수출에서 차지하는 산업별 수출비중을 계산함으로써 파악된다. <그림 5-8>은 1970년부터 1995년 사이의 수출구조의 변화를 살펴보기 위하여 투입산출표 상의 산업분류를 38개 항목으로 재분류하여 각 부문의 수출이 총 수출에서 차지하는 값을 정리한 것이다.²⁸⁾

<그림 5-8>은 시간의 경과에 따라 우리나라 산업별 수출구조의 변화가 급격하

28) 투입/산출표의 분류체계는 계속 변화해 왔다. 1970년에는 56개 중분류, 153개 소분류에서 시작하였던 것이 1995년에는 대분류 28개, 중분류 77개, 소분류 168개, 기본부문 402개로 변화하였다. 본 연구의 분류는 각 년도의 분류체계를 모두 감안하여 KEI의 “환경오염계정 작성에 관한 연구”(1998)의 38개 부문 분류를 기준으로 재정리한 것이다. 자료는 한국은행의 「산업연관표(1998년 발행)」을 참조하였다.

게 일어나고 있음을 잘 보여주고 있다. 1995년의 경우 섬유, 화학, 전기·전자, 운수 및 보관, 자동차 등의 5개 부문의 수출액이 전체 수출의 50.2%를 차지한 데서도 알 수 있는 것처럼, 우리나라의 수출은 전체 38개 산업부문 가운데 일부 산업 부문에 대한 집중도가 높게 나타나고 있다.

<그림 5-8> 1970-1995년간 산업별 수출구조의 변화

25년 간의 수출비중의 평균으로 역대 우리나라의 주력 수출산업을 구해보면, 평균값 상위 4개 부문에 섬유제품, 의류 및 장신품, 운수 및 보관, 전기·전자기기 부문이 포함됨을 알 수 있다. <그림 5-9>는 이들 4부문의 변화 추세를 비교한 것이다.

먼저 우리나라의 의류 및 장신품 수출은 1970년대 지속된 저임금과 섬유산업의 성장을 바탕으로 평균 10%대를 넘나드는 수출비중을 차지했으나, 점차 감소하여 1995년에는 4%를 밑도는 수출성적을 보이고 있다. 이는 섬유산업의 변화와 그 궤를 같이 하고 있다. 섬유산업 역시 1970~1980년대에 우리나라 수출의 주력을 차지하며 10~20%를 기록하다 1995년 기준 8%정도로 감소해 있지만 여전히 우리나라 수출의 중요한 부분을 차지하고 있음을 할 수 있다.

<그림 5-9> 1970-1995년간 주요 수출산업의 변화 추이

이와 대조적으로 전기·전자기기의 수출은 1970년대 초 1%에도 못 미치는 수출 성과를 기록하였으나, 지속적인 산업성장과 구조변화 추세 속에 1980년대 말부터 급격히 성장하여 현재 우리나라 전체 수출의 20%를 차지함으로써 대표적인 수출산업의 위치를 점유하고 있다. 유일한 서비스 부문인 운수 및 보관업은 1980년대 초를 정점으로 하여 완만한 감소와 증가세를 반복하는 안정적인 모습을 보여준다.

전체 수출에서 차지하는 비중이 있어 주요 수출산업에 해당하지는 않으나, 1970년대 이래 지속적인 수출비중의 증가를 기록하고있는 부문들로는 영상·음향 및 통신기기, 자동차 및 부분품, 화학제품, 일반기계, 컴퓨터 및 사무기기, 그리고 부동산 및 사업서비스 등이 있다. 1970년대 이래로 지속적인 투자가 이루어진 화학제품의 경우 1970년대 중반부터 두드러진 수출성과를 보여주고 있으며, 강력한 전후방 효과를 지닌 자동차 산업도 1980년대 중반 이후 급격히 수출이 증가하는 추세를 보이고 있다. 또한 최근 들어와 영상·음향 및 통신기기 부문의 수출 비중이 크게 높아졌는데 1995년에는 총 수출의 약 5%를 차지하여 일반기계류의 수출성과를 앞지르고 있다. <그림 5-10>는 이들 산업의 수출성과를 정리한 것이다.

1970~1980년대에 비하여 가장 비약적인 수출의 증가를 보인 부문은 단연 컴퓨터 및 사무기기 부문이다. 이부문의 수출은 1988년에는 0.6% 정도에 불과 했으나, 1990년에는 3.3%에 육박해 가정 높은 수출 신장율을 보여주는 부문에 해당한다.

<그림 5-10> 지속적 수출비중 증가 부문

전체 수출에서 차지하는 비중이 지속적으로 감소하고 있는 부문들로는 광산품, 목재 및 나무제품, 농림수산물, 의류 및 장신품, 섬유제품 등을 들 수 있다.

<그림 5-11> 지속적 수출비중 감소 부문

<그림 5-11>에서 볼 수 있듯이 이들은 대부분 1차 산업과 노동집약적인 섬유,

의류 산업부문으로 지난 25년 간 계속해서 수출비중이 감소해 왔다. 특히 광산품과 목재 등은 각각 0.05%, 0.08%에 머물러 제조업 분야에서는 최하위를 형성하고 있다. 이들 부문의 변화추세를 앞서 살펴본 산업부문에서의 변화추세와 비교할 때, 우리나라의 수출 품목 구조가 그 중심이 점차 농림수산물, 광산품 등의 1차 산업에서 2차, 3차 산업으로 이동하고 있음을 확인할 수 있다.

여타 제조업의 수출비중 변화를 살펴보면, 담배의 경우는 단일품목으로써 1995년 수출액이 약 480억원에 이르며 적지 않은 수출 물량을 보여주고 있으나 전체 수출에서의 비중은 낮은 것으로 나타나고 있다. 인쇄·출판 및 복제 부문 역시 약간의 상승을 보이고는 있으나 1970년대 후반의 비중에는 미치지 못하고 있다. 펄프 및 종이, 정밀기기 부문도 수출의 절대량에서 있어서는 지속적인 증가를 보이고 있지만 전체 수출에서의 비중은 각각 0.5%, 0.9% 정도의 수준을 유지하고 있다. 비금속광물제품의 경우는 1980년까지 꾸준한 증가세를 보이다가 지속적인 감소추세를 보이고 있다. 이와 반대로 음식료품의 수출 비중은 1980년대 중반까지 급격히 감소하다가, 이후 완만한 수준을 상승과 하락을 보여주고 있다.

석유·석탄제품, 제1차 금속, 선박·기타 수송장비 부문은 공통적으로 1980년대 중반에 이르러 수출 비중이 가장 높아졌다가 점차 감소한 이래 1990년대 들어서면서 다시 증가한 뒤 1995년에 이르러서는 약간 줄어드는 패턴을 보이고 있다. 이들은 모두 대형시설 투자를 기초로 하는 산업으로써, 경기변동에 따라 수출비중이 함께 변화하고 있는 것으로 풀이된다.

가죽제품 및 모피, 금속제품, 가구 및 기타제조업제품, 고무 및 플라스틱제품 부문들은 모두 1980년대의 수출비중이 역대 가장 높았다가 점차 감소하고 있는 패턴을 보이고 있다. 이는 앞서 살펴 본 대형 투자 산업들이 1980년대 중반에 가장 높은 수출 점유율을 보였다가 1980년대 말에 감소한 뒤 다시 90년대 들어 증가를 보였던 패턴과는 좋은 대조를 보이는 것으로 수출성가에 차지하는 양 산업그룹의 상보성을 보여주는 것이라 할 수 있다.

서비스 부문의 수출 패턴을 살펴보면, 운수 및 보관업을 제외할 경우 기타 서비스업의 수출 비중이 매우 낮아 1995년에는 운수 및 보관업을 제외하면, 9.7% 정도를 차지하여 8.8%를 차지하는 운수 및 보관업 한 부문과 큰 차이를 보이지 못한다. 곧 서비스 산업의 수출이 제조업에 크게 못 미치는 것으로 볼 수 있다. 하지만 그 패턴은 일반적으로 1970년대부터 점차 증가하여 1980년대에 높게 나타나고 다

시 점차 감소하는 형태를 보인다. 따라서 기타 서비스 부문의 비중은 1980년대에 낮고 1970년대와 1990년대에 높게 나오고 있어 좋은 대조를 보여준다.

3) 1970~1995년간 부문별 수입구조의 변화

1970년부터 1995년까지의 수입패턴을 알아보기 위하여 앞의 수출 분석과 마찬가지로 투입/산출표의 분류도 수출에서와 같이 38개 항목으로 재분류하였다. 수입구조의 변화는 해당 연도의 총수입에서의 각 산업생산 부문의 수입이 차지하는 비율로 계산되었다. <그림 5-12>는 그 결과를 정리한 것이다.

<그림 5-12> 1970-1995년간 산업별 수입구조의 변화

수입도 앞에서 살펴본 수출의 경우와 유사하게 일부 산업부문이 전체 수입의 절반 이상을 차지하는 편중된 형태를 보이고 있다. 대표적 수입부문은 농림수산물, 광산품, 화학제품, 제1차 금속, 전기·전자기기, 일반기계를 포함하는 6개 부문이다. 이들 부문의 수입 비중은 25년간 평균으로는 65%에 달하며, 1995년의 수입에서도 약 56%를 차지하고 있다. 수출 부문에서는 4개의 부문(섬유제품, 의류및장신품, 운수 및 보관, 전기·전자기기)이 25년 평균 42% 정도를 차지했던 것과 비교해 볼 때 수입비중 상위 4개부문(농림수산물, 광산품, 전기·전자기기, 일반기계)만을 고려하면 그 비중이 약 47%로 그 편중의 비율이 수출부문 보다 약간 더 높게 나타

나 수입구조의 편중도가 보다 심한 것을 알 수 있다.

<그림 5-13>는 수입의 비중을 나타내는 수입비중의 25년 평균기준 상위 6개 부문을 별도의 그래프로 나타낸 것이다. 수출비중 상위 4개 부문에서 1개의 서비스 부문이 있었던 것과는 대조적으로 수입상위 6개 부문에는 서비스 부문 없이 모두 1, 2차산업으로 이루어져 있다.

<그림 5-13> 1970-1995년간 주요 수입부문의 변화

2차산업부문을 먼저 살펴보면, 대대적 유가인상의 여파로 1970년대 말 대부분의 수입이 급감하여 1980년대 초 모두 가장 낮은 수입비중을 보이고 있다. 1980년대 중반 들어와 약간의 수입증가가 나타났으나, 1990년대 들어서는 일반기계 부문을 제외하고는 모두 수입비중이 감소하고 있다. 농림수산업의 경우 지속적인 수입비중의 감소를 보여주며, 광산품의 비중은 1차 유가파동(1973년)과 2차 유가파동(1979년)의 다음 해인 1975년, 1980년에 급등하고 있어 유가인상의 여파를 잘 보여주고 있다. 이는 2차 산업부문의 수입비중이 같은 시기 크게 낮아지는 것과 상보적 움직임으로 볼 수 있다.

절대적인 수치는 작으나 수입비중이 뚜렷하게 지속적인 증가를 보이는 부문에는 담배, 의류 및 장신품, 목재 및 나무제품, 가구 및 기타제조업제품, 컴퓨터 및 사무기기, 인쇄·출판 및 복제, 정밀기기 등의 제조업 부문과 교육 및 연구, 부동산 및

사업서비스, 음식점 및 숙박 등 서비스 부문들을 들 수 있다. <그림 5-14>는 제조업 부문에서 수출비중이 지속적으로 증가하는 부문들을 보여주고 있다. 특히 인쇄·출판 및 복제 부문은 1990년대에 들어서 급속한 수입의 증가를 보이고 있고, 담배의 경우도 1980년대말 수입자유화를 계기로 꾸준히 증가하고 있다.

<그림 5-14> 지속적 수입비중 증가 부문(제조업)

<그림 5-15>은 서비스 부문 가운데 수입비중이 지속적으로 증가하는 부문들을 고른 것이다. 음식점 및 숙박 부문은 1980년대 가장 높은 수입비중의 상승을 보였으나 이후에는 상당한 변동폭을 가지고 변화하고 있다. 이외에도 교육 및 연구 서비스와 부동산 및 사업서비스는 1980년대 중반이후 현저한 상승세를 보이고 있다.

<그림 5-15> 지속적 수입비중 증가 부문(서비스업)

앞에서 살펴본 농림수산물과 광산품을 포함하여, 고무 및 플라스틱제품, 자동차 및 부분품, 선박·기타 수송장비 등의 분야도 수입의 비중은 점점 감소추세에 있다. <그림 5-16>은 이들 산업의 수입비중 변화를 정리한 것이다,

<그림 5-16> 지속적 수입 비중 감소 부문

고무 및 플라스틱제품, 자동차 및 부분품, 선박·기타 수송장비 등의 분야에서의 수입비중이 감소되는 것은 경제개발 계획 이후 고속 성장을 주도해온 중화학 공업의 발전으로 인해 이들 관련 부문의 수입이 국내생산으로 대체되어온 상황을 보여주는 것으로 평가할 수 있을 것이다.

기타 부문의 수입 구조 변화를 살펴보면, 펄프 및 제지 부문을 제외하고는 전반적으로 1970년대 이후 서서히 증가하여 1980년대 중·후반부터 약간의 감소 혹은 안정적 비중을 유지하고 있다. 펄프 및 제지 부문은 1970년대 말 점차 그 비중이 감소하다가 1980년대와 1990년대 초까지 서서히 증가하여 1990년대 중반에는 안정세를 보여준다. 이에 비하여 좀더 심한 변동패턴은 석유·석탄제품, 섬유제품, 음식료품 등에서 찾아볼 수 있었다. 석유·석탄 제품의 수입비중은 1차 유가인상의 영향을 받아 상대적으로 급등한 바 있으며, 섬유제품의 경우 1970년대 전반에 비해 후반 이후의 수입비중이 낮게 나타나는 것은 전반기에 이루어진 내수시장의 성장과 함께 나타난 수입대체의 영향으로 파악된다.

서비스 부문의 수입은 제조업에 비하여 훨씬 적은 비중을 차지한다. 기초서비스는 도시가스 및 수도, 전력, 건설, 의료·보건 및 사회보장, 공공행정 및 국방 등의 항목을 모두 합한 것으로 이들 기초서비스의 수입은 극히 미미한 수준에 머물러 있다. 또한 이들 기초서비스의 수입은 1980년대 보다 1990년대에 들어 그 비중이 더 줄어들고 있다. 이는 여타 서비스부문인 통신 및 방송 서비스, 사회·기타 서비스, 금융 및 보험의 수입 비중이 1980년대에 비해 1990년대에 다소 늘어난 때문으로 해석된다.

4) 1970~1995년간 부문별 무역수지의 변화

<그림 5-17>은 1970년에서 1995년 사이의 25년간의 부문별 대외무역수지를 경상가격으로 계산한 결과를 정리한 것이다. 분석기간의 물가변동을 감안할 때, 각 그래프의 변동성은 다소 감소할 것으로 예상되나, 그림의 위쪽에 위치한 부문들은 무역수지가 흑자(+)로 나타나는 수출초과 부문들이며, 아래쪽에 위치한 부문은 무역수지가 적자(-)인 수입초과부문들임을 알 수 있다.

수지흑자를 나타낸 부문들로는 섬유제품, 의류 및 장신품, 가죽제품 및 모피, 고무 및 플라스틱, 금속제품, 전기·전자기기, 영상·음향 및 통신기기, 자동차 및 부분품, 선박·기타수송장비, 도소매, 운수 및 보관 등이 있으며, 수지적자부문은 농

림수산물, 광산물, 펄프 및 종이, 석유·석탄제품, 화학제품, 비금속광물제품, 일반기계, 제1차금속, 정밀기기, 음식점 및 숙박업 등이 있다. 특히 전기·전기기기, 섬유제품, 운수 및 보관업 등의 무역수지는 지속적이면서도 급격한 증가세를 보여주었고, 광산물, 제1차 금속, 농림 수산물 등의 무역수지가 지속적인 감소의 추세를 나타내고 있는 것은 우리나라의 대외교역부문에 상당한 구조변화가 일어났음을 보여준다 할 것이다. 일반기계 부문의 수지적자가 계속 확대되고 있는 것은 국내 산업생산의 확대추세에 일반기계부문의 성장이 따라가지 못하는 때문으로 풀이할 수 있을 것이다.

<그림 5-17> 1970~1995년간 부문별 무역수지의 변화

2. 국내 산업생산 및 수출입 구조의 환경친화성

이제 지금까지 살펴본 국내 산업부문별 생산 및 수출입구조의 변화와 환경오염 간의 상관관계를 살펴보기 위하여 먼저 국내 산업부문을 청정산업과 오염산업 군으로 분류하고 이들 산업군의 생산 및 수출변화 패턴을 통해 우리나라의 대외교역이 가져온 환경파급 효과를 검토해 보자.

(1) 오염/청정 산업의 분류

각 산업생산 부문의 환경친화성은 산업생산이 유발하는 환경오염의 강도에 따라 평가할 수 있으며, 산업별 환경오염의 강도는 환경오염유발계수를 이용해 측정된다. 국내 산업생산부문을 상대로 한 환경오염유발계수에 대한 연구로는 김승우(1998)가 있으며, 여기서 환경오염유발계수는 산업부문별 오염배출계수와 산업연관표 상의 생산유발계수를 이용하여 계산된다.²⁹⁾

김승우(1998)의 연구결과를 고려하여 추출된 청정/오염산업 군은 앞 장에서 살펴본 Ferrantino(1999)와 Gallagher and Ackerman(2000)의 연구에 나타난 청정/오염산업 군과 상당한 일치성을 보여준다. 본고에서 고려된 오염산업으로는 제1차 금속, 펄프 및 종이, 비금속 광물제품, 화학제품, 섬유제품 및 피혁, 석유·석탄제품 부문이 선정되었고, 청정산업으로는 전기·전자기기, 컴퓨터 및 사무기기, 정밀기기, 영상, 음향 및 통신기기, 수송장비(자동차, 선박 및 기타수송장비)부문을 고려하였다.

(2) 제조업 생산 및 수출입의 환경친화성 변화추세

우리나라 제조업을 대상으로 전체 제조업의 생산과 수출입에서 차지하는 각 산업군의 생산 및 수출입액의 비중을 1970년부터 1995년까지 계산한 시계열로부터

29) “환경오염계정 작성에 관한 연구(김승우·최용재, 1998)”, 동 연구는 UN이 제시한 통합환경경제계정체계(SEEA, System of Environmental and Economic Accounts)에 따라 경제활동으로부터 야기되는 환경오염문제를 분석하기 위하여 수행되었다. 이 연구에서는 오염물질 배출계수를 산정하고 환경오염문제와 경제활동간의 상관관계를 산업연관분석기법을 이용하여 분석하였다.

우리나라 제조업 생산 및 수출입 구조의 환경친화성을 검토해 보았다.

1) 제조업 생산구조의 환경친화성

<그림 5-18>은 각 산업군(오염·청정 산업)의 산출액이 제조업 전체의 산출액에서 차지하는 비중의 시계열을 정리한 것이다.

<그림 5-18> 국내 제조업 생산의 환경친화성

오염산업의 산출액이 제조업 총산출액에서 차지하는 비중은 1970년대 초 26.1% 수준에서 1980년대 초까지 지속적으로 상승해왔으나, 1980년 38.3%를 정점으로 이후 10년간 완만한 감소추세를 보였으며, 30%내외의 안정된 비율을 유지하고 있다. 1978년도의 일시적 하락은 오일쇼크로 인한 중화학공업부문의 산출량 저하에 따른 것이다.

청정산업이 제조업 산출액에서 차지하는 비중은 1970년대 초 5.8%의 수준이던 것이 큰 굴곡 없는 지속적인 성장으로 1995년에는 27.3%의 비중을 차지하고 있다. 청정산업의 지속성장은 곧 우리나라의 산업구조의 변화를 보여주고 있는 것이라 할 수 있는데, 이는 두 산업군의 비교를 통해 더 분명히 살펴 볼 수 있다. 두 산업군은 1970년대 초 20.4%의 차이가 1980년에 28.5%로 가장 크게 나타났다가 이후

그 차이가 점점 좁혀졌는데, 1995년에는 그 차이가 4.9% 수준까지 줄어들었다. 이는 지속적으로 청정산업의 생산이 증가해 오고 있음을 보여주는 것이며, 그 증가속도가 오염산업의 증가속도를 앞지르고 있음을 나타낸다. 이 같은 추세가 지속될 경우 청정산업이 제조업 수출액에서 차지하는 비중이 오염산업의 그것을 앞지를 수 있을 것으로 예측할 수 있을 것이다.

2) 제조업 수출구조의 환경친화성

앞서 살펴본 수출액 비중의 변화가 국내 제조업 생산구조의 환경친화성을 보여주는 것이라면, 업종별 수출비중의 변화추세는 우리나라 대외 교역부문의 환경친화성을 검증하는 유용한 기초 자료를 제공한다. 오염산업 및 청정산업의 수출액이 제조업 전체의 수출액에서 차지하는 비중의 변화를 통해 살펴본 우리나라 제조업 수출구조의 환경친화성은 <그림 5-19>와 같이 정리된다.

<그림 5-19> 산업군별 수출비중의 변화추이

<그림 5-19>는 우리나라의 대외 수출구조에서 오염산업의 비중이 완만한 감소 추세를 보이고 있는 반면, 청정산업 부분의 비중이 지속적으로 증가하고 있음을 보여 준다. 오염산업이 제조업 수출액에서 차지하는 비중은 1970년대 초 약 30% 정도를 유지했다가 '80년대 초반에 최고 36%를 넘어섰다. 이후 1980년대 중반에는

30%이하로 떨어져 계속 감소하여, '88년에 25.5%까지 떨어졌다. 이후 다시 증가하여 1993년 약32.5%선을 회복하였으나, 최근 다시 하락하고 있는 것으로 보인다. 청정산업의 경우, 1970년 6.3%의 비교적 낮은 수준이었으나 이후 지속적으로 상승하여 '80년대 중반에는 오염산업의 수출 비중을 앞질렀고, 1995년에는 약 48.7%에 달하는 비약적인 성장을 보이고 있다.

또한 두 산업군 수출비중의 편차를 비교하면 1970년대 초 오염산업과 청정산업의 차이가 약25% 에 이르는 큰 차이로 오염산업군의 수출 비중이 높았지만, 그 차이는 점점 줄어들어 '80년 중반에 역전이 일어나 1995년에는 두 산업군의 수출 비중의 차이가 약20% 이상으로 벌어졌음을 알 수 있다. 이는 곧 우리나라의 수출 구조가 1970년대에는 오염유발 산업의 수출이 주종을 이루었지만 1980년대 중반 이후에는 청정산업의 수출이 오염유발 산업보다 더 많은 비중을 차지하고 있으며 최근에는 그 추세가 더욱 급격해 지고 있음을 보여주고 있는 것이다. 이 같은 사실은 1970년대와 1990년대를 대상으로 횡단면 분석을 시도할 경우, 전자에서는 수출 증가로 인한 환경오염의 증가가 1970년대에 비해 1990년대에 보다 약하게 나타날 것이란 예측을 가능케 한다.

3) 제조업 수입구조의 환경친화성

<그림 5-20>은 오염 및 청정산업의 수입액이 전체 제조업의 수입액에서 차지하는 비중을 통해 지난 25년간 국내 수입부분의 환경친화성을 비교한 것이다.

오염산업에 해당하는 부문의 수입액이 제조업 전체의 수입액에서 차지하는 비중이 1970년대 초 약31.5%에 달했으나 1970년대 중반에 접어들면서 25% 수준으로 하락하여 '80년대 초 23.4%의 최저치를 기록하였다. 이후 점차 상승하여 1990년대 초에는 과거 70년대 초반의 수준을 앞지르는 32.7%까지 수입의 비중이 상승하였다가 30% 수준을 유지하고 있으나, 1980년대 이후 그 비중이 점차 상승하고 있음을 확인할 수 있다.

한편 청정산업이 수입에서 차지하는 비중은 1970년대 초반 16.8%의 수준으로 오염유발 산업에 비하여 낮은 비중을 차지하였으나, 1980년대 중반이후 오염유발 산업의 비중의 증가속도를 앞질러 1990년대 중반에는 23.4% 수준에 이르게 되었다.

<그림 5-20> 산업군별 수입비중의 변화추이

1970년대 초반에 두 산업군의 비중 차이가 약 14.7% 수준이었으나, 그 차이가 점점 좁혀져 1990년대 중반에는 그 차이가 약 5.5% 안팎으로 축소되었다. 이는 오염산업의 수입비중의 증가보다 청정산업의 수입 비중 더 빠르게 증가하였으며, 양쪽 다 전반적으로 그 비중이 증가하고 있는 추세를 반영하는 것으로 수출구조에 서 살펴 본 양 산업군 수입비중의 역전현상은 확인되지 않는다. 그러나 오염산업의 수입비중이 1980년대 이후 점차 상승하고 있는 것은 우리나라 대외교역구조의 환경친화성이 점차 개선되고 있음을 증명하는 것이라 할 수 있다.

4) 제조업 수입구조의 환경친화성

<그림 5-21>는 산업군별 수출액이 해당 산업군의 총 산출에서 차지하는 비중을 제조업 전체 수출액이 제조업 총산출에서 차지하는 비중으로 나눈 값($\frac{IP}{TP} / \frac{IE}{TE}$)을 정리한 것이다.

$\frac{IP}{TP} / \frac{IE}{TE}$ 을 정리한 것이다.

$$\frac{IP}{TP} / \frac{IE}{TE} \quad \text{오염(청정)산업의 산출액} = IP_{\text{오염(청정)}}$$

$$\text{오염(청정)산업의 수출액} = IE_{\text{오염(청정)}}$$

$$\text{제조업의 총산출액} = TP$$

$$\text{제조업의 총수출액} = TE$$

이 값은 Balassa 류의 현시비교우위지수의 일종으로 그 값이 1보다 큰 경우 우리는 해당 산업의 수출비중이 우리나라 제조업 평균 수출비중 보다 크다는 사실을 알 수 있고, 해당 산업에 상대적 비교우위가 있었음을 알 수 있다. 그 값이 1보다 작은 경우 해당 산업의 수출비중은 제조업 평균 수출비중 보다 작고, 따라서 그 값이 1보다 큰 산업군과 비교하여 해당 산업이 상대적 비교열위에 있음을 알게 된다.

<그림 5-21> 산업군별 현시비교우위지수의 비교

<그림 5-21>에 나타난 오염산업의 비교우위지수는 전 분석기간을 거쳐 1에 근사하거나 1보다 작게 나타나고 있다. 반면 청정산업군의 경우, 그 값은 2를 중심으로 변화하고 있음을 알 수 있다, 이 같은 사실로부터 우리나라의 대외교역부문은 오염산업에 비해 청정산업에 상대적인 비교우위가 존재하고 있음을 알 수 있다. 또한 오염산업군의 비교우위지수가 1980년대 말까지 지속적으로 감소하고 있는 것은 해당기간 우리나라 대외교역부문의 환경친화성이 개선되었음을 보여준다 할 것이다.

무역수지를 기준으로 우리나라 대외교역구조의 환경친화성을 평가하기 위하여, 제1차금속, 펄프 및 종이, 비금속광물제품, 화학제품, 섬유제품 및 피혁, 석유·석탄제품 등의 오염산업군과 전기·전자기기, 컴퓨터 및 사무기기, 정밀기기, 영상,음

향 및 통신기기, 수송장비(자동차, 선박 및 기타수송장비) 부문 등의 청정산업군으로 나누어 각 산업군의 무역수지 변화추이를 추이를 정리한 것이 <그림 5-22>에 나타나 있다. 청정산업군의 1970년대 대외수지는 음(-)을 기록함으로써 수입초과 상태에 있음을 알 수 있으나, 1980년에 들어서면서 양(+)으로 전환되어 현재까지 지속적인 증가 상태에 있음을 확인하게 된다. 이와 반대로 오염산업의 경우, 1970년대에는 청정산업과 마찬가지로 수입 초과상태에 있지만 1980년대 초반 일시적인 수출초과를 기록한 이래 1980년대 중반이후 점차 수입이 증가하는 추세를 보여준다. 전반적인 흐름을 살펴볼 때 청정산업이 순수출이 양(+)수로 증가하고 있고 순수출이 점점 더 하락하고 있는 오염산업과 그 격차가 더 크게 벌어지고 있는 상황을 보여준다. 이는 앞서 분석에서와 마찬가지로 국내 대외교역구조의 변화가 보다 환경친화적인 방향으로 변화해가고 있음을 재확인 해주는 것이다.

<그림 5-22> 1970~1995년간 오염(청정)산업의 무역수지 변화 추세

3. 제조업 대기오염 배출량 변화추세

(1) 제조업 대기오염 배출총량의 변화

이제 지금까지의 분석결과를 바탕으로 제조업 부문에 한정하여 대기오염물질 배출량의 변화추세를 살펴보자. 검토에 필요한 기초 통계자료로는 국내 제조업 부문별 생산액과 김승우(1988)에 제시된 오염유발계수이며, 각 제조업부문의 연도별 산출액에 오염배출계수를 곱하여 오염배출량을 추정하였다. 여기서 각 년도의 산출액은 1995년 불변가격을 기준으로 계산하여 물가변동의 효과를 상쇄하였으나, 관련 통계자료의 제약으로 분석기간 동안 각 제조업 부문의 오염배출원단위 즉 오염배출에 관련된 생산공정의 기술적 특성이 변화하지 않았다는 매우 강한 가정을 전제하였다. 따라서 여기에 계산된 오염배출량의 변화추세를 해석하는 데에는 상당한 주의가 필요할 것이다. 이러한 한계를 인정하고 추정한 우리나라 제조업부문의 오염원별 총 배출량 변화추세는 <그림 5-23>과 같이 정리할 수 있다.

그림에서 SO_x 와 NO_x의 배출량이 전체 대기오염원의 상당 부분을 차지하며 지속적인 증가세를 나타내고 있음을 알 수 있었다. 그 영향으로 1970년도에는 총 27만여 톤이던 전체 대기오염물질 배출량이 1995년에는 165만 여톤으로 약 6배가 넘는 증가를 보였고, 1990년대에 들어와 그 성장속도가 더욱 높아지고 있음을 알 수

<그림 5-23> 제조업 대기오염물질 발생량 추이

있다. 이는 고도의 산업화와 생산규모의 대량화가 유발시키는 대기오염물질량이 점점 빠르게 증가하고 있음을 반영하는 것으로, 앞 절에서 살펴 본 국내 제조업 생산 및 교역부문의 환경친화적 구조변화 효과에도 불구하고 경제성장에 따른 규모의 효과가 크게 작용하기 때문인 것으로 해석된다.

(2) 오염원별 배출추이

이제 제조업 부문의 구조변화 효과를 좀더 명확히 살펴보기 위하여, 각 대기오염물질(SO_x, NO_x, TSP, CO, HC)별로 오염산업과 청정산업의 오염배출량이 전체 제조업의 오염배출량에서 차지하는 비중을 살펴보자. <그림 5-24>는 오염(청정)산업의 SO_x 배출량이 제조업 전체의 SO_x 배출량에서 차지하는 비중의 변화를 보여준다. 절대 수준에 있어서 오염산업의 오염배출비중은 청정산업에 비해 월등히 높은 값을 나타낸다. 하지만 그 비중의 변화추세는 서로 다른 양상을 보이고 있다. 청정산업의 경우 1980년대에 들어오기까지 약 1% 수준에 머무르다가 점차 상승하여, 1995년에는 2.7%를 조금 넘어서게 되었다. 이에 반하여 1970년대 초반에 60%에 육박하던 오염산업의 비중은 '80년대 중반까지 대폭 감소하여 약 42% 수준까지 떨어졌고, 이후 '90년대 중반까지

<그림 5-24> 오염(청정)산업의 SO_x/NO_x/TSP 배출비중 변화 추세

1% 내외의 변화를 보이며 정체되어 있다. 특히 1980년대 중반이후의 각 산업군의 SO_x 배출 비중의 증가추세는 청정산업에서 약간 더 높은 것으로 나타나는데, 이는 청정산업 분야의 산출량 증가속도가 오염산업의 그것을 능가하는 때문으로 해석할 수

있다.

<그림 5-25> 오염(청정)산업의 CO/HC 배출비중 변화 추세

<그림 5-25>는 CO와 HC의 경우를 정리한 것으로 이들 대기오염원은 SOx, NOx, TSP의 배출패턴과는 약간의 차별성을 보여준다. 1980년대 중반 이후 두 산업군의 배출량 비중은 모두 동시에 증가하는 추세를 보이고 있다. 즉 오염산업의 비중이 증가하는 것은 CO와 HC를 다량 배출하는 산업의 규모가 확대되고 있으며, 이에 대한 규제가 상대적으로 약한 때문이라는 추론이 가능할 것이다. 그럼에도 불구하고 청정산업의 비중이 꾸준히 증가하는 것은 빠른 청정산업의 산출규모 증가를 반영하는 것이라 할 수 있겠다.

비록 본고의 분석이 대기오염 물질에 한하여 진행되었으나, 여타 오염원에 대한 연구결과도 이와 유사한 패턴을 보여줄 것으로 기대할 수 있다. 이제 이상의 실증 분석 결과를 종합할 때 그간의 환경오염방지 정책의 중점이 오염집약산업 부문에 집중되고 오염집약산업군의 상대적 성장속도가 청정산업군에 비해 낮게 나타난 결과로 오염집약산업의 대기오염배출 비중이 점차 하락하고 있으나, 청정산업이 오염배출에 미치는 기여도가 점점 증가하고 있다는 사실은 오염관리 정책의 대상범위가 보다 확대되어야 할 필요성을 보여준다 하겠다. 특히 사후 처리적인 오염방지 활동보다는 제업 전반에 걸친 사전 예방적 오염관리정책의 중요성이 향후 점차 부각되어야 할 것으로 기대된다.

VI. 결론

자유무역의 확대가 환경오염을 가중시키는지에 대한 의문은 오랜 동안 환경론자와 무역론자에게 흥미로운 논쟁점을 제공해 왔다. 산업화의 확산과 국제교역의 확대가 효율적 부존자원 배분을 가능케 함으로써 경제성장과 대중소비의 물적 기반을 제공하여 사회적 후생을 개선시켰으나, 대량생산체제를 유지하기 위한 부존자원의 고갈과 함께, 생태계의 자정용량을 넘어서는 환경오염을 누적시켜 왔다는 주장은 주로 환경론자의 입장을 반영하는 것이다. 부정적 환경효과의 대부분은 자유무역에 따른 국제특화가 세계시장 전체를 공급대상으로 하는 대량생산시설을 특정 지역에 편중시킴으로써 환경오염유발 활동의 지역적 집중을 야기한다는 데 있다. 개방과 경제성장에 따른 소비수준의 증가도 이를 유지하기 위한 과도한 자원이용이라는 환경 압박요인으로 인식된다. 여기서 환경오염의 집중과 자원고갈이 국가경제는 물론 세계경제 전체의 지속가능한 발전기반을 와해시킬 수 있다는 우려가 제기된다.

그럼에도 불구하고, 국가 간 자유로운 상품거래를 옹호하는 자유무역론자들은 국제분업과 특화과정에서 발생할 수 있는 환경 친화적 기술혁신의 파급효과가 위와 같은 부정적인 환경효과를 충분히 상쇄할 수 있을 것으로 믿는다. 이들에게 자유무역은 가용자원의 효율성을 높이는 환경 친화적인 생산기술들을 후진지역으로 신속히 확산시키는 주요 통로를 제공함으로써 한 나라는 물론 세계전체의 환경보호에 긍정적으로 기여할 수 있는 것으로 받아들여진다. 이들은 또한 자유무역이 가져온 소득증대 효과가 환경친화적 수요를 진작함으로써 궁극적으로는 환경개선에 기여한다고 믿는다.

본고는 이러한 양 진영의 논쟁이 우리나라 경제현실 및 환경과 관련하여 갖는 의미를 검토하고, 향후 자유무역의 환경성 평가제도를 정착시키는 데 필요한 기초적인 정책자료를 제공할 목적으로 수행되었다. 자유무역의 환경성 평가제도의 도입을 위해서는 지난 1994년 제시된 환경정책과 무역정책의 상호관계에 대한 OECD 검토지침이 중요한 기준점이 될 수 있을 것이다. 실제로 주요 선진국을 포함한 지역적인 자유무역협정들이 무역자유화를 추진해 나가는 과정에서 사후적 혹은 사전적인 의미의 환경영향평가를 실시하고 있으며, 평가결과 예상되는 부정적인 환경과급효과를 적절히 통

제하기 위한 다양한 노력을 경주하고 있음을 본고의 제1장에서 자세히 살펴보았다. 부록에 별도로 제시된 북미환경협력협정과 자유무역의 환경성평가제도 도입을 위한 미국 대통령령 및 관련 시행지침, 그리고 미국-요르단 자유무역협정에 대한 환경영향평가와 미주자유무역협정 체결논의에 결부된 사전환경영향평가보고서는 국내 관련제도 도입에 상당한 실질적 도움을 제공해 줄 수 있을 것이다.

이상과 같은 무역자유화의 환경성 평가현황에 대한 제도적 고찰에 이어 본 고의 제3장은 자유무역의 환경과급 효과를 정량적으로 분석하기 위한 연구방법론을 검토하였다. 제시된 다양한 분석방법론 가운데 전산프로그램을 이용한 일반균형 모형은 부분균형 모형에 비교하여 무역자유화가 가져오는 직·간접적인 환경과급효과를 분석하기에 가장 적절한 방법론으로 파악되었다. 비록 이 모형의 이론적 배경이 통계적 추론에 의한 검증이 아니라 모든 변수를 비확률변수로 가정하는 시뮬레이션 분석모형에 기초한 것이며, 모형운영에 필요한 기초자료의 요구량이 방대하다는 한계점이 단점이 있으나 본질적인 문제는 아니라고 할 수 있다.

본 고의 제4장은 기술통계적 분석방법론, 확률변수에 대한 계량추정 방법론, 일반균형분석 방법론을 적용한 다양한 실증연구 사례들을 검토하였으며, 분석결과는 자유무역의 환경과급 효과가 자유무역의 결과 일어나는 지역 혹은 국가간 산업특화 구조의 환경친화성에 따라 다르게 나타난다는 점을 보여줌으로써 자유무역 확대의 환경 위해성에 대한 일반적 결론을 도출할 수 없다는 점을 분명히 해 주었다.

이와 같은 문제의식의 연장선상에서 본고의 제5장은 1970년에서 1995년에 이르는 산업생산 및 대외교역구조에 대한 장기 시계열을 대상으로 지난 40년 간 수출 주도형 고도압축성장을 통해 개발도상국으로부터 벗어나 선진국 경제권에 진입하는데 성공한 우리나라 경제구조의 환경친화성을 검토해 보았다. 분석결과 우리나라는 점차 환경친화적인 산업생산과 대외교역구조를 획득해 가고 있는 것으로 확인되었다. 성장초기 환경오염 산업부문의 생산 및 수출에 나타난 높은 집중도는 시간이 지남에 따라 점차 낮아진 반면, 청정산업에 해당하는 산업부문의 생산 및 수출비중은 지속적으로 성장하고 있음이 밝혀진 것이다. 이 같은 사실은 1970년대와 1990년대를 대상으로 횡단면 분석을 시도할 경우, 수출증가로 인한 환경오염의 증가가 1970년대에 비해 1990년대에 보다 약하게 나타날 수 있으며, 심한 경우 서로 상반된 연구결과가 도출될 수 있다는 것을 보여준다 할 것이다.

대기부문의 오염물질 배출량을 대상으로 구성된 장기 시계열은 오염산업의 대기 오염배출비중이 상대적으로 안정된 수준을 유지하고 있는 반면, 청정산업의 오염 배출비중은 점차 확대되어 가고 있음을 보여주었다. 이 같은 사실은 오염산업 생산에 비해 상대적으로 높은 성장세를 유지해온 청정산업부문의 절대적인 산출비중 증가를 반영하는 것이라 할 수 있으며, 향후 환경오염 방지정책의 관심이 오염산업은 물론 청정산업부문으로도 확대되어야 할 필요성을 제기하는 것이다. 자연생태계에 미치는 환경오염의 피해는 오염배출농도와 같은 상대적 오염강도 뿐만 아니라 총량 관점의 절대적 오염배출량에도 크게 의존하고 있기 때문이다.

끝으로 이상과 같은 본고의 연구 성과는 향후 자유무역 확대의 환경파급효과에 대한 보다 심화된 정책개발 및 조사연구의 출발점으로 이해되어야 할 것이다.

먼저 정책 개발과 관련하여, 자유무역의 환경성 평가제도의 도입과 관련된 후속 연구 필요성을 강조할 수 있다. 우르과이 라운드 후속 다자간 무역자유화 협상으로 예고된 뉴 라운드에서의 추가적인 무역자유화가 가져 올 환경파급효과는 물론 최근 관련 논의가 본격화되고 있는 한-칠레, 한-일, 한-미 등 양자간 자유무역협정의 환경파급효과에 대한 연구가 시급한 실정이며, 이러한 연구를 체계적으로 종합적인 관점에서 효율적으로 진행하기 위해서는 무엇보다 먼저 자유무역 정책 혹은 자유무역협정의 환경성 평가제도가 도입되어야 하기 때문이다.

다음으로 보다 전문적인 조사연구의 수행을 위해서는 무역자유화의 경제·환경적 파급효과를 정량적으로 분석할 수 있는 연구토대가 마련되어야 할 것이다. 이 점에서 오는 2002년부터 추진될 환경·경제 통합계정 작성에 관한 환경부의 중장기 정책연구 사업은 정량분석에 한계로 지적되고 있는 기초통계의 부족을 해결해줄 수 있는 중요한 의미를 갖는다 하겠다. 이 외에도 무역자유화의 직·간접적인 환경파급효과를 종합적으로 분석하게 해주는 연산일반균형 관점의 정량분석모형에 대한 조사 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

유동운, 『환경경제학』 비봉출판사, 1992

외교통상부, “WTO 무역과 환경 논의현황과 향후전망에 관한 연구”, 1999.

한국환경정책·평가연구원, “환경부문을 고려한 국제무역과 내생적
지속성장모형 연구“, 2000

환경부, “95 제1차 WTO/CTE 및 OECD 무역·환경회의 자료”. 1995

환경부, “OECD/뉴라운드 워킹 그룹 참가결과(‘99.9.27~28, 프랑스 파리)”. 1999

환경부, “환경보호목적의 무역규제에 대한 대응방안 조사·연구”, 1999

Ackerman, Frank (1999), "Still Dead After All These Years: Interpreting the Failure of General Equilibrium Theory", G-DAE Working Paper, Tufts University, Global Development and Environment Institute, Medford, Massachusetts.

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.

Armington, P.(1969), "A theory of demand for products distinguished by place of production", IMF Staff Papers, Vol.16, pp.179-201.

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.

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.

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.

Emerson, P. And P. Nessman(1995), "Integrating 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 access, competitiveness, and harmonization: environmental protection in regional trade agreements", The Harvard Environmental Law Review, Vol.21(2), pp.265-336.

Goldin, I. and D. van der Mensbrughe(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(1995), " Economic Growth and the Environment", Quarterly Journal of Economics, Vol.110(2), pp.353-77.

Hanson, Kenneth(1994), "Toxic Emissions Content of U.S. Trade", US Department of Agriculture, Economic Research Service, Washington, DC.

Hertel, T.(ed.)(1997). Global Trade Analysis: Modeling and Application, Cambridge University Press, New York.

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, Hemamala, Mainul Huq, Sheoli Pargal and David 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.

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, Robert E. B., David Wheeler and Hemamala 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.

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.

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. Wilcoxon(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.

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.

Naylor, T.(ed.) (1971), Computer Simulation Experiments with Models of Economic System, Wiley, New York.

Pfaffenberger, R. and D. Walker(1976), Mathematical Programming for

Economics and Business, Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Pindyck, R. and D. Rubinfeld(1991), *Econometric Models and Economic Forecasts*, 3rd edn., McGraw-Hill, New York.

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.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.

OECD, "Preliminary Conclusions on Selected Trade and Environment Issues", COM/ENV/TD(95)12, 1999

OECD, "Future Liberalisation of Trade in Environmental Goods and Services", COM/TD/ENV(98)37/FINAL, 1998.

OECD(2000), "Assessing The Environmental Effects of Trade Liberalisation Agreements: Methodologies", 2000.

WTO(2000), "Trading into the Future", 2nd ed., 2000.

기타: WTO/CTE, OECD/JWP room documents.

부록 1. 무역정책 및 협정의 환경성평가 관련 OECD Checklists

Checklists: 무역정책 및 협정의 환경성평가

예비심사(검토대상의 무역조치나 협정의 선택관련)

어떠한 무역조치(예; 관세, 비관세조치, 무역관련 보조금)와 무역협정(예; 특혜무역협정, 무역자유화 협정)을 선택하는가?

예상되는 환경효과(예; 오염, 건강, 안전, 자원고갈)는 무엇인가?

예상되는 환경효과의 잠재적 크기는 얼마인가?

예상되는 환경효과의 잠재적 범위(예; 국내, 월경, 전지구)는 무엇인가?

무역조치로 인해 어떠한 제품, 공정, 산업부문, 지역이 영향을 받게 되는가?

제품효과

제품식별 -- 무역조치나 협정이 직접적으로 특정제품의 수출입에 영향을 미치는가?

환경효과 -- 특정제품이 긍정적 혹은 부정적 환경효과를 갖는가? 대체 제품의 환경효과에 비해 해당제품의 환경효과는 어떠한가?

정책대응(Policy Response) -- 환경파괴적 제품에 대한 환경기준이나 무역규제가 존재하는가? 무역조치나 협정을 통해 특정 제품의 환경편익을 증진시킬 수단이 존재하는가?

기술효과

생산기술 -- 무역조치와 협정이 특정 재화의 생산방식이나 공정방식에 영향을 주는가?

환경효과 -- 무역조치와 협정이 청정생산기술의 이전에 유리한 조건을 제공하는가?

정책대응 -- 환경기술 확산을 저해하는 장애물이 존재하는가? 존재한다면, 어떤 장애물이고, 이를 제거할 방법은 무엇인가?

규모효과

경제성장의 규모 -- 거시경제적 수준에서 무역조치와 협정이 경제성장을 어느 정도로 견인하는가? 기대되는 환경편익은 얼마인가?

오염의 규모 -- 무역조치나 협정이 오염의 수준을 어느 정도로 증가 혹은 감소시키는가? 대기, 물, 토양에 배출되는 오염물질이 양으로 측정하는 경우, 기대되는 환경영향은 무엇인가?

수송의 규모 -- 무역조치나 협정은 수송량을 어느 정도로 증가 혹은 감소시키는가? 오염, 혼잡, 토지이용의 측면에서 보았을 때, 기대되는 환경영향은 무엇인가?

자원소비의 규모 -- 무역조치나 협정은 자원의 소비를 어느 정도로 증가 혹은 감소시키는가? 천연자원의 사용집약도(intensity of use)측면에서 보았을 때, 기대되는 환경영향은 무엇인가?

정책대응 -- 긍정적 규모효과를 제고시키고, 경제발전의 성과를 환경보호에 이용할 수 있는 수단이 존재하는가? 현행 환경정책은 부정적 규모효과를 제거하는데 충분한가? 무역조치나 협정을 수정하여야 하는가 아니면 보완적 정책이 필요한가?

구조효과

생산구조 -- 무역조치나 협정이 특정제품 혹은 부문의 생산을 증가 혹은 감소시키는가? 미시적 수준에서 생산패턴 변화로 인해 기대되는 환경영향은 무엇인가?

소비구조 -- 무역조치나 협정이 특정제품 혹은 부문에 대한 소비를 증가 혹은 감소시키는가? 미시적 수준에서 소비패턴 변화로 인해 기대되는 환경영향은 무엇인가?

투자구조 -- 무역조치나 협정이 특정제품 혹은 부문에 대한 투자를 증가 혹은 감소시키는가? 미시적 수준에서 투자패턴 변화로 인해 기대되는 환경영향은 무엇인가?

비용구조 -- 무역조치나 협정이 특정제품 혹은 부문의 원료비용, 에너지비용, 노동비용, 자본비용을 증가 혹은 감소시키는가? 어떠한 환경영향이 발생하는가?

지리적 구조 -- 무역조치나 협정이 특정지역의 생산, 소비, 투자를 증가 혹은 감소시키는가? 어떠한 환경영향이 발생하는가?

정책대응 -- 긍정적 구조효과를 제고시킬 수단이 존재하는가? 환경정책이 부정적 구조효과를 제거하는데 충분한가? 무역조치나 협정을 수정하여야 하는가 아니면 보완적 정책이 필요한가?

규제효과(무역자유화 협정관련)

개관:

일반적 목표 -- 무역협정이 지속가능한 발전과 같은 일반적 목표를 명시하고 있는가?

환경원칙 -- 무역협정에서 예비원칙(Precautionary Principle)과 오염자부담원칙과

같은 환경원칙을 고려하고 있는가?

무역조치:

수입규제 -- 국내제품기준이나 공정기준에 부합하지 않는 제품에 대한 수입규제 조항이 무역협정에 포함되어 있는가?

수출규제 -- 무역협정에 어떠한 경우에 수출을 규제한다는 조항을 두고 있는가? 예를 들어 천연자원을 보존할 목적으로 혹은 공급부족 상황에서는 수출규제를 실시할 수 있다.

환경협정 -- 무역협정에 환경협정과 연결된 무역조치에 관련된 규정이 들어있는가?

예외 -- 무역협정의 일반원칙에 대한 특별 예외규정을 두고 있는가? 예외의 적법성을 판단하는 기준은 무엇인가?

환경정책수단:

제품기준 -- 무역협정이 환경제품 기준들간의 조화를 피하는 규정을 두고 있는가? 조화를 강화하기 위한 어떠한 수단이 있는가? 예를 들어, 쌍방승인(mutual recognition), 동등취급(equivalence), 국제기준 등. 국제기준이 국내기준의 상한 혹은 하한으로 권장되는가? 과학적 증거 및 위기관리 측면에서 국제기준의 적법성을 어떻게 판단하는가?

환경보조금 -- 무역협정이 환경목적을 달성하기 위해 민간에 대한 정부지원을 규정하고 있는가? 규정의 성격은 무엇인가? 예를 들면, 소송대상(actionable)이 되는 보조금인가 아니면 상대국의 조치에 대한 보복성 보조금인가?

경제적 수단 -- 국내 환경세와 일치시키는데 쓰이는 국경세금조정(border tax adjustment)을 명시하는 규정이 있는가? 제품, 공정, 투입물에 부과되는 국내세금의 조정에 관련한 규정은 무엇인가?

자발적 프로그램 -- 자발적 정부-산업간 협정 혹은 에코라벨링과 같은 자발적 프로그램이 무역협정에서 고려되고 있는가?

기타 정책:

외국인 투자 -- 환경정책에 영향을 줄수 있는 무역관련 투자조치 혹은 TRIMs에 관련한 규정을 두고 있는가? 환경정책과 외국인 투자에 관련된 규정을 두고 있는가?

지적재산권 -- 환경정책에 영향을 줄수 있는 무역관련 지적재산권 혹은 TRIPs에 관련한 규정을 두고 있는가? 환경자산에 대한 지적재산권의 보호와 관련해서 규정이나 예외를 두고 있는가?

서비스 -- 환경정책에 영향을 줄수 있는 서비스의 무역에 관한 규정을 두고 있는가? 환경서비스 무역에 관한 규정, 환경영향을 가진 서비스의 무역에 관한 규정이 있는가?

절차:

통지(Notification) -- 무역영향을 지닌 환경조치의 통지를 의무화하는 규정을 가지고 있는가? 통지의무의 범위와 시기는 어떻게 되는가?

하위국가기관(Sub-National Entities) -- 무역협정의 제규정하에서 환경법과 하위국가기관에 대한 규제는 어떻게 취급하는가?

분쟁해결 -- 무역협정이 분쟁해결 체제를 갖추고 있는가? 환경관련 무역분쟁을 고려한 규정이 있는가? 포럼, 거증책임(burden of proof), 투명성, 민간단체와의 협의회의 선택에 관련한 규정 혹은 과학·환경 전문지식을 고려하는 규정을 두고 있는가?

강제이행 -- 환경규제와 환경기준의 강제이행과 관련한 규정을 두고 있는가?

정책대응 -- 정부가 적절하고 효과적인 환경정책을 집행하도록 하기위해 무역협정을 수정할 필요가 있는가? 보완적인 정책이나 환경정책에 대한 수정이 필요한가?

부록 2. 환경 협력에 관한 북미 협정문

환경 협력에 관한 북미 협정(NAAEC)

캐나다 정부,
 멕시코 정부
 미연방 정부

1993

서 문

캐나다 정부, 멕시코 정부와 미 연방 정부는
 자국 영토에서의 환경 보전, 보호, 강화의 중요성과 현세대와 미래 세대의 복지에
 대한 지속 가능한 발전을 달성하는데 있어 이 지역에서의 협력의 주요한 역할을
 확신하고;
 그들 자신의 환경과 개발 정책에 준거하여 그들 자신의 자원을 개발할 수 있는 각
 국가의 주권과 그들 관할권이나 통제권내의 활동이 다른 국가의 환경이나 국가 관
 할권 경계 이상의 범위에 피해를 야기하지 않도록 주의할 책임을 재확인하고;
 그들 환경의 상호 관계를 인식하고;
 북미 자유 무역 협정(NAFTA)을 포함하여, 그들간에 증가하는 경제와 사회 연계를
 인정하고;
 환경보호 수준강화를 포함하여 NAFTA목적과 환경목표의 중요성을 재확인하고;
 환경을 보전, 보호, 강화하는데 있어 대중 참여의 중요성을 강조하고;
 그들 개개의 자연 특성, 기후, 지리적 조건과 경제, 기술, 하부 구조 능력에서의 차
 이가 존재함을 유의하고;
 1972년의 인간 환경에 대한 스톡홀름 선언과 1992년 환경과 발전에 대한 리오 선
 언을 재확인하고;
 그들 간의 협력을 촉진하기 위하여 기존 정책과 법, 국제 환경 협정을 지지하고
 제정하기 위한 의지를 표현하고 환경 협력 전통을 상기하고;

그들 영토의 환경을 보전, 보호, 강화하는데 있어 효과적인 협력을 촉진하는 위원회를 포함한 제도를 통해 창출되는 이익을 확인하며;

다음과 같이 합의하였다.

1 장

목 적

제 1 조: 목적

이 협정의 목적은

- (a) 현세대와 미래 세대의 복지를 위한 당사국 영토 환경의 보호와 향상을 촉진
- (b) 협력과 상호간에 협력하는 환경과 경제정책을 기반으로 지속가능 발전을 촉진
- (c) 야생 동·식물을 포함한 환경을 더 잘 보전, 보호, 강화하기 위한 당사국간의 협력 강화
- (d) NAFTA 목적과 환경 목표를 지원
- (e) 무역 왜곡이나 신규 무역 장벽 제거
- (f) 환경 법, 규제, 절차, 정책과 시행의 개발과 향상에 대한 협력 강화
- (g) 환경 법과 규제의 시행과 이에 따른 시행 강화
- (h) 환경 법, 규제와 정책 개발의 투명성과 대중 참여를 촉진
- (i) 환경적으로 유효하고 효과가 있는 환경 조치들을 촉진
- (j) 오염 예방 정책과 시행 촉진

제 2 장

의 무

제 2조: 일반 의무

1. 각 당사국은 각 영토에 대하여

- (a) 환경 상태에 대한 보고서를 정기적으로 작성하고 출판해야 한다.
- (b) 환경 비상 대책을 개발하고 재검토해야 한다.
- (c) 환경법을 포함하여 환경 관련 문제에 대한 교육을 장려해야 한다.
- (d) 환경 관점에서 과학적 연구와 기술 개발에 더 투자해야 한다.
- (e) 적절한 경우, 환경 영향을 평가해야 한다.
- (f) 환경 목표의 효과적인 달성을 위한 경제적 수단의 사용을 촉진해야 한다.

2. 각 당사국은 제 10(5)(b)항의 위원회에 의해 제안된 권고를 자국 법제에 이행하는 것을 고려해야 한다.

3. 각 당사국은 다른 당사국의 영토에서 사용이 금지된 살충제나 독성 물질을 그 당사국으로 수출하는 것을 금지하도록 고려해야 한다. 당사국이 자국 영토에서의 살충제나 독성 물질의 사용을 금지하거나 엄하게 규제하는 조치를 채택하는 경우, 직접적으로나 적절한 국제 기구를 통하여 이러한 조치를 다른 당사국들에게 통보해야 한다.

제 3 조: 보호 수준

각 당사국은 자국의 환경 보호 수준과 환경 개발 정책과 우선권을 설정하고 이의 환경법과 규제들을 알맞게 채택하거나 수정할 수 있는 권리가 있음을 인정하고, 각 당사국들은 이의 법과 규제들이 높은 환경 보호 수준을 제시하는지 확신을 해야하고, 이러한 법과 규제들을 향상시키도록 노력해야 한다.

제 4 조: 공포

1. 각 당사국들은 이 협정에 포함된 사항들에 관한 법, 규제, 절차와 일반 적용의 행정적 규제는 즉시 공포하거나 이해 관계자와 당사자들에게 통보하는 방식으로 유효하도록 하는 것을 확인해야 한다.

2. 가능한 범위까지, 각 당사국들은

- (a) 채택하도록 제안된 조치들에 대해 공포해야 한다.

(b) 이런 제안 조치들에 대한 의견을 제시할 수 있는 기회를 이해 관계자와 당사자에게 제공해야 한다.

제 5 조: 정부 집행 활동

1. 환경법과 규제를 사용하여 높은 수준의 환경 보호와 시행을 달성하기 위해 각 당사국들은 제 37조에 따라 다음과 같은 적절한 정부 조치들을 통해 환경 법과 규제를 효과적으로 시행해야 한다.

- (a) 검사자의 임명과 훈련
- (b) 현장 시찰을 포함하여 위반에 대한 감시와 조사
- (c) 자발적 이행과 이행 협약 보증 조사
- (d) 불이행 정보를 공개적으로 유포
- (e) 시행 절차에 대해 고시나 이외 정기적 서명으로 발표
- (f) 환경 회계 장려
- (g) 기록 유지와 보고 요구
- (h) 조정과 중재 서비스의 제공과 장려
- (i) 면허, 허가, 인증 사용
- (j) 시기 적절하게 환경 법과 규칙 위반에 대한 적절한 처벌이나 배상을 설정하기 위한 사법, 준사법, 행정 절차 제안
- (k) 조사, 체포 혹은 구금
- (l) 예방, 치료 또는 비상시 명령을 포함한 행정 명령 발행

2. 각 당사국들은 환경 법과 규제 위반에 따른 처벌이나 배상에 대해 사법, 준사법 혹은 행정 집행 절차가 법과 부합하는지를 확인해야 한다.

3. 각 당사국의 환경법과 규제 위반에 따른 처벌과 배상은 적절하게 다음과 같아야 한다.

- (a) 위반의 특성과 정도, 위반자의 위반으로 발생하는 경제적 이익, 위반자의 경제적 여건, 이외 관련 요소들을 고려해야 한다.

(b) 이행 협정, 벌금, 구금, 금지, 시설 폐쇄, 오염 억제 또는 정화 비용을 포함해야 한다.

제 6 조: 배상에 대한 민간 접근

1. 각 당사국들은 이행 관계자는 환경법과 규제 위반 주장에 대해 관계 행정 기관에 조사를 요청할 수 있고 이러한 요청은 법에 따라 이루어져야 한다는 것을 확인해야 한다.

2. 각 당사국들은 특정 사안에 있어서 법에 따라 합법적으로 인정된 이해 관계자가 각 당사국의 환경법과 규제 집행에 대한 행정적, 준사법, 사법 절차에 따라 적절하게 이행하는지를 확인해야 한다.

3. 배상에 대한 민간 접근에는 다음과 같은 당사국의 법에 따른 권리가 부여되어야 한다.

(a) 피해에 대해 각 당사국의 사법권에서 다른 개인을 고소할 수 있는 권리

(b) 금전적 보상, 비상 폐쇄, 또는 환경법과 규제 위반에 따른 결과 완화를 위한 명령들과 같은 처벌이나 배상을 모색할 수 있는 권리

(c) 관계 행정 기관에 환경을 보호하거나 환경 피해를 피하기 위하여 각 당사국의 법과 규제를 집행에 대해 적절한 행동을 취하도록 요청할 수 있는 권리

(d) 한 개인이 당사국 관할권에 있는 다른 개인의 당사국의 환경법과 규제에 반대되는 행위 또는 불법 행위로 인한 결과로 고통, 손실, 피해 또는 상해를 입은 경우 금지 명령을 요구할 수 있는 권리

제 7 조: 절차상 보증

1. 각 당사국들은 제 5(2)와 6(2)항에 언급된 행정, 준사법, 사법 절차가 정당하고 공개적이고 공평한지를 확인해야 하며 이 때문에 다음과 같은 절차를 만족하여야 한다.

(a) 법적 절차에 따라 이행해야 한다.

- (b) 사법부의 요청을 제외하고는 대중에 공개되어야 한다.
- (c) 당사자들에게 각각의 역할을 정의하거나 보조하고 정보나 증거를 제시하는 절차에 대해 권리를 부여해야 한다.
- (d) 불필요하게 복잡해서는 안되고 불합리한 책임이나 시간 제한 또는 정당하지 않은 연기를 부여해서는 안 된다.

2. 각 당사국들은 다음과 같은 절차 사항에 따라 최종 결정을 내려야 한다.

- (a) 문서로 결정의 기반이 되는 이유를 기술한다.
- (b) 당사자들이 부당하게 지연하지 않고 절차를 이행하고 법과 일치하도록 대중이 이용할 수 있어야 한다.
- (c) 공청 기회가 주어진 당사자들의 경우 정보나 증거를 근거로 해야 한다.

3. 각 당사국들은 이러한 절차상의 당사자들이 법에 따라 재조사를 요청할 수 있고 영장이 신청된 경우 절차상 발행된 최종 결정의 교정을 요청할 권리를 가지고 있다는 것을 제시해야 한다.

4. 각 당사국들은 이러한 절차를 시행하거나 재조사하는 법정은 공정하고 독립적이어야 하고 해당 사안의 결과에 상당한 이익과 관련되어 있지 않아야 함을 확인해야 한다.

제 3 장

환경 협력 위원회

제 8 조: 위원회

- 1. 당사국들은 이에 따라 환경 협력 위원회를 설립한다.
- 2. 위원회는 협의회, 사무국과 공동 대중 자문 위원회로 구성된다.

Section A: 협의회

제 9 조: 협의회 조직과 절차

1. 협의회는 장관급, 당사국의 대표 또는 각국의 피지명자들로 구성되어야 한다.
2. 협의회는 자체 규정과 절차를 설정해야 한다.
3. 협의회는
 - (a) 정기 회의를 적어도 일년에 한번은 개최해야 한다.
 - (b) 당사국의 요청에 의해 특별 회의를 개최할 수 있다.
 정기회의 의장은 각 당사국이 연속적으로 담당한다.
4. 협의회는 모든 정기회의 과정에서 공개 회의를 개최한다. 정기 혹은 특별 회의 기간에 개최되는 이외 회의들은 협의회가 공개하기로 결정하는 경우에 공개한다.
5. 협의회는
 - (a) 임시 혹은 상임 위원회, 작업 그룹, 전문가 그룹에게 책임을 설정하고 할당한다.
 - (b) 비정부기구나 독립적인 전문가들을 포함한 민간 자문을 요청한다.
 - (c) 당사국들이 동의한 직무를 실천하는 데 있어 이외 활동을 한다.
6. 협의회는 모든 결정과 권고는 협의회가 예외로 결정하거나 이 협정에서 예외 사항으로 제시된 경우를 제외하고는 동의에 의해 채택된다.
7. 협의회는 모든 결정과 권고는 협의회가 예외 사항으로 결정하거나 이 협정에서 예외 사항으로 제시된 경우를 제외하고는 공개되어야 한다.

제 10 조: 협의회 기능

1. 협의회는 위원회의 관리 기관이고,

(a) 이 협정 범위의 환경 사안을 논의하는 포럼의 역할을 해야 한다.

(b) 이 협정의 이행을 감독해야 하고 더 정교하도록 권고를 개발해야 하고 이 때문에 협의회는 이 협정의 시행 이후 4년 이내에 이의 시행과 경험상의 면에서의 효과성을 재검토해야 한다.

(c) 사무국을 감독해야 한다.

(d) 이 협정의 해석이나 적용에 관하여 당사국간에 야기되는 문제와 차이점을 해결해야 한다.

(e) 위원회의 연간 프로그램과 예산을 승인해야 한다.

(f) 환경 사안에 대하여 당사국들간의 협력을 장려하고 촉진해야 한다.

2. 협의회는 다음에 관하여 고려하고 권고를 개발하여야 한다.

(a) 이 협정의 범위인 사안에 대하여 자료 수집과 분석, 자료 관리와 전자 자료 전달에 대한 기술과 방법론들의 유사성

(b) 오염 방지 기술과 전략

(c) 환경 상태에 대한 보고 방식들과 일반 지표들

(d) 국내와 국제적으로 동의된 환경 목표에 대한 경제 수단의 사용

(e) 환경 사안에 대한 과학 연구와 기술 개발

(f) 환경에 대한 대중 인식 촉진

(g) 대기 오염물과 해양 오염물의 장거리 이동과 같은 국경간 광범위한 환경 문제

(h) 해로운 외래종

(i) 야생 동·식물과 이의 서식지, 특히 보호 자연 지역의 보전과 보호

(j) 위해를 주고 위협적인 종의 방지

(k) 환경 비상 준비와 반응 활동

(l) 경제 발전과 관련된 환경 사안

(m) 생명 주기(life cycle)를 통한 제품의 환경관계

(n) 환경 분야의 인적 자원 훈련과 개발

(o) 환경 과학자와 관리들의 교류

(p) 환경 이행과 집행 방식

(q) 생태적 민감성 국가 계정(회계)

- (r) eco-labelling
- (s) 이외 결정 사안

3. 협의회는 환경 법과 규제의 개발과 연속적인 향상에 있어서 협력을 강화해야 한다.

- (a) 국내 환경 기준 설정시 사용된 기준들과 방법론들에 대한 정보 교환을 촉진
- (b) 환경 보호 수준을 감소하지 않으면서, 환경 기술 규제, 기준의 상당한 호환성과 NAFTA와 일치하는 평가 절차의 일치에 관한 권고 개발 절차를 설정

4. 협의회는

- (a) 각 당사국의 환경법과 규제를 효과적으로 집행
- (b) 이러한 법과 규제의 시행
- (c) 당사국간의 기술 협력을 장려해야 한다.

5. 협의회는 다음을 장려해야 하고 적절한 경우 권고를 개발해야 한다.

- (a) 공동체의 유해한 물질과 활동에 대한 정보를 포함하여 각 당사국의 공공 기관의 환경 관련 정보에 대한 대중 접근과 이러한 대중 접근과 관련된 정책 결정 과정에 참여할 수 있는 기회
- (b) 생태계 차이를 고려하여 특정 오염물질에 대한 걱정 제한

6. 협의회는 환경 목표와 NAFTA의 목적 달성을 위해 다음과 같이 NAFTA 자유 무역 위원회와 협력해야 한다.

- (a) 이러한 목표와 목적에 관련된 비정부기구와 민간인의 논평에 대한 조사와 수용하는 지점에서 행동함
- (b) 한 당사국이 다른 당사국이 투자자의 투자를 설정, 획득, 확장 혹은 유지하도록 장려하는 환경 조치를 보류하거나 훼손하거나 보류하거나 훼손하도록 제안한다고 고려하는 경우, 이러한 장려를 피하기 위하여 NAFTA 제 1114 조의 협의에서 원조를 제공
- (c) 환경 관련 무역 분쟁 방지나 해결을 위해
 - (i) 당사국간에 분쟁을 피하도록 한다.

- (ii) 이러한 분쟁 회피 측면에서 자유 무역 위원회에 권고한다.
- (iii) NAFTA 위원회, 작업 그룹과 이외 NAFTA 기구에 기술 자문이나 정보를 제공할 수 있는 전문가들의 신원을 확인하다.
- (d) NAFTA의 환경 효과기준 고려
- (e) 환경 관련 사안에 대한 자유 무역 위원회에 지원

7. 많은 국경 환경 문제의 중요한 쌍무적인 특징을 인지하고, 협의회는 의무에 대하여 3년 이내에 이 조항에 따라 당사국간에 동의하기 위하여 다음을 고려하고 권고를 개발해야 한다.

- (a) 당사국과 당사국의 개인 의견에 대한 전체 평가를 포함한 해당 정부 기관의 결정에 있어 국경에 심각한 부정적 영향을 야기하는 제안 계획의 환경 영향을 평가
- (b) 해당 계획의 관점에서 당사간의 관련 정보와 협의의 규정 통보
- (c) 해당 계획의 잠재적 부정적 영향을 완화

8. 협의회는 호혜적 근거에서 다른 당사국이 국경 오염의 감소, 제거 혹은 완화하도록 허가하는 환경 법에 따라 각 당사국의 적절한 행정 절차를 설립하도록 장려해야 한다.

9. 협의회는 호혜적 근거에서 다른 당사국 영토에서 피해나 손상이 발생하는 경우와 같이 해당 영토에서 발생된 오염으로 인하여 야기되는 피해나 손상으로 고통을 받거나 받을 가능성이 있는 다른 당사국 영토의 개인에 대한 법정과 행정 기관 이전 권리와 배상 접근에 대한 당사국의 규정을 고려하고 필요한 경우 권고를 해야 한다.

Section B: 사무국

제 11조: 사무국 조직과 절차

1. 사무국은 연임할 수 있는 3년의 임기 기관을 지닌 협의회가 임명하는 전무 이

사가 인솔한다. 전무 이사 지위는 각 당사국의 국적간에 연속적으로 순환한다. 협의회는 정당한 이유의 경우 단독으로 전무 이사를 해임할 수 있다.

2. 전무 이사는 사무국의 직원을 임명하고 감독해야 하고, 그들의 권력과 의무를 규제하고 협의회가 설정한 일반 기준들에 따라 그들의 보수를 결정해야 한다. 일반 기준들은 다음과 같다.

(a) 직원들은 임명, 고용되며, 이들의 고용 조건은 엄격하게 효율성, 능력, 성실을 근거로 결정된다.

(b) 임명되는 직원의 경우 전무 이사는 당사국과 공동 공공 자문 위원회가 제시한 후보자 명단을 고려해야 한다.

(c) 급여 사항은 각 당사국의 국민 중에서 동등한 비율로 전문 직원 모집의 중요도에 따라 지급된다.

(d) 전무 이사는 모든 임명을 협의회에 통지해야 한다.

3. 협의회는 투표의 2/3 찬성으로 일반 기준에 일치하지 않는 임명을 거절할 수 있다. 이러한 결정은 비밀리에 처리되어야 한다.

4. 의무 시행에 있어, 전무 이사와 직원들은 정부나 협의회 외의 다른 기관으로부터 지시를 받을 필요가 없다. 각 당사국은 전무 이사와 직원 의무의 국제적 특성을 존중해야하며 이들의 의무 이행에 있어 영향을 주어서는 안 된다.

5. 사무국은 협의회와 협의회가 설립한 그룹과 위원회에 대해 기술적, 행정적, 운영상의 지원과 협의회가 직접적으로 지시한 지원을 제공한다.

6. 전무 이사는 제안된 협력 활동 규정과 우발 사고에 대한 사무국 대처에 대한 규정을 포함한 위원회의 연간 프로그램과 예산에 대해 협의회 승인을 제출해야 한다.

7. 사무국은 환경 사안에 대해 기술 자문과 전문가 의견을 수렴하는 경우 당사국과 대중에게 이에 대한 정보를 공개해야 한다.

8. 사무국은

- (a) 개인이나 기구가 요청하거나 사무국이 적절하다고 고려되는 경우에 제안을 제시한 비정부기구나 개인을 확인할 수 있는 정보를 유출하지 않도록 보호해야 한다.
- (b) 해당 정보가 비정부기구나 개인의 기밀이나 재산과 관련되어 있는 경우, 이 정보가 대중에게 폭로되지 않도록 보호해야 한다.

제 12 조: 위원회의 연간 보고서

1. 사무국은 협회회의 지시에 따라 위원회의 연간 보고서를 작성해야 한다. 사무국은 협회회의가 검토할 수 있도록 보고서 개요를 제출해야 한다. 최종 보고서는 공개적으로 유포되어야 한다.

2. 이 보고서는

- (a) 이전 연도동안의 위원회의 활동과 지출을 포함한다.
- (b) 이후 연도에 대한 위원회 승인 프로그램과 예산을 포함한다
- (c) 당사국들의 환경 집행 활동 날짜를 포함하여 이 협정 의무와 연관되어 각 당사국이 이행한 활동을 포함한다.
- (d) 제안 관련 날짜를 포함한 비정부기구와 개인들이 제시한 의견과 관련 정보와 정부와 협회회의가 적절하다고 간주하는 관련 정보를 포함한다.
- (e) 이 협정 범위 사안에 대한 권고를 포함한다.
- (f) 협회회의가 사무국에게 포함하도록 지시한 이외 사안들도 포함한다.

3. 이 보고서는 정기적으로 당사국들의 영토 환경의 상태에 대해 기술한다.

제 13 조: 사무국 보고서

1. 사무국은 연간 프로그램 범위 사안들에 대하여 협회회의에게 보고서를 제출해야 한다. 사무국이 이 협정의 협력 기능에 관련된 이외 환경 사안에 대한 보고서를

작성하고자 하는 경우, 협의회에 통보하고 협의회가 투표의 2/3 찬성에 의해 보고서 작성을 거절하지 않는 한 통보 30일 이내로 보고서 작성을 착수할 수 있다. 당사국이 자국의 환경법과 규제 시행에 실패하는 경우, 이러한 이외 환경 사안들은 관련 문제에 포함시키지 않는다. 재검토시 사무국에 이 해당 사안에 대한 전문가가 없는 경우, 보고서 작성을 보조하도록 한사람 이상의 해당 사안에 경력이 있는 독립된 전문가의 자문을 포함한다.

2. 이러한 보고서 작성시, 사무국은 관련 기술, 과학 이외 정보들을 작성한다.

- (a) 공개적으로 유용한 정보를 포함한다.
- (b) 이해 비정부기관과 개인이 제시한 정보를 포함한다.
- (c) 공동 대중 자문 위원회가 제출한 정보를 포함한다.
- (d) 당사국이 제시하는 정보를 포함한다.
- (e) 협의, 세미나, 심포지엄과 같은 공개 협의회를 통해 수집한 정보를 포함한다.
- (f) 단락1에 따라 고용된 독립 전문가나 사무국이 조사한 정보를 포함한다.

3. 사무국은 협의회가 다른 결정을 내리지 않는 한 일반적으로 이의 제안 후 60일 이내로 협의회에 이의 보고서를 제출해야 한다.

제 14 조: 집행 사안에 대한 제안

1. 만약 제안이 다음과 같은 경우, 사무국은 당사국이 이의 환경법을 효과적으로 집행하지 않는다는 주장을 하는 비정부기구나 개인의 제안을 고려해야 한다.

- (a) 사무국으로 통보시 해당 당사국의 언어로 작성된 제안
- (b) 제안을 하는 개인이나 기구를 정확하게 제시하는 제안
- (c) 제안의 근거가 되는 증거 서류를 포함하여 사무국이 해당 제안을 검토하도록 충분한 정보가 제시된 제안
- (d) 산업을 괴롭게 하기보다는 시행을 목적으로 하는 제안
- (e) 당사국의 관련 당국과 서류로 전달된 사안을 나타내고 이의 당사국 반응을 나타낸 제안
- (f) 당사국 영토에 거주하는 개인이나 설립된 기구가 제출한 제안

2. 사무국이 위 제안이 단락1에 설정된 기준들을 만족한다고 결정한 경우, 사무국은 이 제안들이 당사국의 반응을 요청할만한지에 대해 결정해야 한다. 반응을 요청해야 하는지를 결정하는데 있어, 사무국은 다음을 고려해야 한다.

- (a) 해당 제안에서 제안을 작성한 개인이나 기구에 대한 피해를 주장하는지
 - (b) 제안 단독이나 다른 제안과의 통합으로 이 협정을 더 진보시키도록 연구해야 하는 사안을 야기하는지
 - (c) 당사국의 법에 의해 민간 배상이 요구되는지
 - (d) 제안은 독점적으로 대중 매체 보고를 통해서 제안되는지
- 사무국이 이러한 요청을 하는 경우, 당사국에게 해당 제안의 복사본과 이 제안에 제시된 보조 정보를 전달해야 한다.

3. 당사국은 사무국에게 30일 이내로 통보해야 하며 예외적인 상황에서는 다음 요청이 발송된 이후 60일 이내로 사무국에게 통보해야 한다.

- (a) 해당 사안이 사무국이 더 이상 절차를 진행할 수 없는 사법적 혹은 행정적 소송 절차가 계류중인지
- (b) 다음과 같은 당사국이 제출하기 원하는 다른 정보
 - i) 해당 사안이 이전에 사법적 혹은 행정적 절차였는지
 - ii) 해당 사안과 관련한 민간 배상이 의견을 제안한 개인이나 기구에 유효한지 그리고 이러한 방법에 따르는지

제 15 조: 사실 기록

1. 만약 사무국이 해당 제안에 대해 당사국 반응의 관점에서 사실 기록을 개발하는 것이 정당하다고 고려하는 경우, 사무국은 협의회에 이를 통보하고 이의 이유를 제시해야 한다.

2. 협의회가 투표 2/3의 찬성으로 이를 지시하는 경우 사무국은 사실 기록을 작성해야 한다.

3. 이 조항에 따라 사무국은 제안 관점에서 채택된 단계로 사실 기록을 편견 없이 작성해야 한다.
4. 사실 기록을 작성하는데, 사무국은 당사국이 제공하는 정보를 고려하고 관련 기술, 과학적 혹은 이외 정보들을 고려한다.
 - (a) 공개적으로 유효한 정보
 - (b) 이해 관계가 있는 비정부기구 또는 개인에 의해 제출된 정보
 - (c) 공동 대중 자문 위원회에 의해 제출된 정보
 - (d) 사무국이나 독립 전문가들에 의해 개발된 정보
5. 사무국은 협의회에 사실 기록 개요를 제출해야 한다. 이후 45일 동안 45일 이내로 당사국은 개요가 정확한지 의견을 진술해야 한다.
6. 사무국은 적절한 경우 최종 사실 기록에 이러한 의견들을 통합해야 하고 이를 협의회에 제출해야 한다.
7. 협의회는 통상 제출 이후 60일 이내로 투표 2/3 찬성에 의해 해당 최종 사실 기록을 공개한다.

Section C: 자문 위원회

제 16 조: 공동 대중 자문 위원회

1. 공동 대중 자문 위원회는 협의회가 다르게 결정하지 않는 한 15명의 회원으로 구성된다. 각 당사국이나 당사국의 결정에 따른 제 17조에 의해 소집된 국가 자문 위원회는 동일한 수의 회원을 임명한다.
2. 협의회는 의장을 선출하는 공동 대중 자문 위원회의 절차 규정을 설정한다.
3. 공동 대중 자문 위원회는 협의회 정규 회의 기간에 일년에 적어도 한번 그리

로 협의회나 위원회의 의장이 다수의 동의에 의해 결정한 이외 기간에 소집된다.

4. 공동 대중 자문 위원회는 단락 6의 문서를 포함한 이 협정 범위 사안과 이 협정의 이행과 교정에 대해 자문하고 협의회가 지시한 것에 따라 다른 기능도 이행한다.

5. 공동 대중 자문 위원회는 사무국에 제 15조의 사실 기록 개발 목적을 포함하여 관련 기술, 과학 이외 정보를 제출한다. 사무국은 이러한 정보의 복사본을 협의회에 제출한다

6. 사무국은 위원회의 연간 프로그램과 예산 제안의 복사본, 연간 보고서 개요, 제 13조에 따라 작성한 이외 보고서를 협의회에 제출하는 기간에 이를 공동 대중 자문 위원회에 제출한다.

7. 협의회는 투표 2/3 찬성에 따라 사실 기록을 공동 대중 자문 위원회가 이용할 수 있도록 한다.

제 17 조: 국가 자문 위원회

각 당사국들은 이 협정의 이행과 교정에 대한 자문을 위하여 비정부기구와 민간 대표를 포함하여 국민들로 회원이 구성되어 있는 국가 자문 위원회를 소집한다.

제 18 조: 정부 위원회

각 당사국들은 이 협정의 이행과 교정에 대한 자문을 위하여 연방과 주, 지방 정부의 대표로 구성되거나 포함된 정부 위원회를 소집한다.

Section D: 공식 언어

제 19 조: 공식 언어

위원회의 공식 언어는 영어, 프랑스어와 스페인어이다. 제 12조의 모든 연간 보고서, 제13조의 협의회에 제출된 보고서, 제15(6)에 협의회에 제출된 사실

기록, 5장의 panel 보고서에서는 그 보고서가 작성된 기간의 각 공식 언어를 사용한다. 협의회는 해석과 번역에 관한 규정과 절차를 설정해야 한다.

제 4 장

정보 협력과 규정

제 20 조: 협력

1. 당사국들은 협정의 해석과 적용에 대하여 늘 동의하도록 노력해야 하고 효력이 진행중인 사안을 해결하기 위하여 협력하고 협의해야 한다.
2. 가능한 최대 범위에서, 각 당사국들은 이 협정 운영에 실제적으로 영향을 미치거나 이 협정의 다른 당사국의 이해에 영향을 주는 사안에 흥미가 있는 다른 당사국에게 통보해야 한다.
3. 다른 당사국의 요청에 따라 당사국은 이외 당사국들에게 이전 이러한 조치들의 통보 여부에 대하여 시행 혹은 제안 환경 조치들을 부착한 질문에 대한 응답과 정보를 즉시 제공하여야 한다.
4. 당사국은 다른 당사국에게 해당 사안에 대해 조사하도록 하기에 명확하고 충분한 환경법의 가능한 위반에 관한 신용할 수 있는 정보를 다른 당사국들에게 통보한다. 통보된 당사국은 조사하고 다른 당사국들에게 응답하도록 법에 따라 적절한 단계를 시행해야 한다.

제 21 조: 정보 규정

1. 협의회와 사무국의 요청에 따라 각 당사국들은 법에 따라 협의회나 사무국이 요청한 정보를 제공해야 한다.
- (a) 시행과 집행 자료를 포함한 보고서나 사실 기록 작성에 요구되는 정보를 수집

(b) 이외 요청 정보를 수집하기 위한 모든 가능한 방법을 시행함

2. 당사국이 사무국의 정보 요청이 과도하고 부당하게 부담으로 간주되는 경우, 이를 협의회에 통보한다. 사무국은 투표 2/3의 찬성에 의해 협의회가 설정한 한계에서 이행을 위한 요청 범위를 수정해야 한다.

3. 당사국이 사무국이 요청한 정보를 제시할 수 없는 경우, 단락2에 따라 한정될 수 있는 것처럼, 즉시 사무국에 이외 이유를 서면으로 통지해야 한다.

제 5 장

분쟁 협의와 해결

제 22조: 협의

1. 당사국은 이외 환경법을 효과적으로 집행하는데 있어 다른 당사국이 연속적으로 불이행하는지 여부에 대하여 다른 당사국과의 협의를 서면으로 요청할 수 있다.

2. 요청한 당사국은 다른 당사국과 사무국으로 요청을 교부해야 한다.

3. 협의회가 제 9(2)조에 규정된 규칙과 절차에 있어서 다른 의견을 제시하지 않는 한, 해당 사안에 상당한 이해 관계가 있다고 간주되는 제 3의 당사국은 이외 당사국들과 사무국에게 서면 통보 교부에 관한 협의에 참석할 권리가 있다.

4. 자문 당사국들은 이 조항의 협의를 통해 해당 사안에 대해 상호간에 만족할만한 해결에 도달하기까지 모두 참석해야 한다.

제 23 조: 절차 개시

1. 자문 당사국이 협의 요청 전달 후 60일 이내 혹은 자문 당사국들이 동의한 특정 기간에 제 22조에 따라 해당 사안을 해결하지 못하는 경우, 당사국은 협의회에 특별 회의를 서면으로 요청할 수 있다.
2. 요청한 당사국은 고소 사안에 대한 요청을 기술하고 사무국과 이외 당사국들에게 요청을 교부한다.
3. 다른 결정을 내리지 않는 경우, 협의회는 이 요청 교부 후 20일 이내에 회의를 소집하고 즉시 분쟁을 해결하도록 노력해야 한다.
4. 협의회는
 - (a) 필요한 경우 기술 자문위원을 요구하거나 작업 그룹이나 전문가 그룹을 창설할 수 있다.
 - (b) 주선, 조정, 중재, 이외 분쟁 해결 절차에 대한 상환 청구권을 가진다.
 - (c) 권고한다.

분쟁에 대하여 상호간에 만족스러운 해결에 도달하기 위하여 협의 당사국들을 보조한다. 이러한 권고들은 투표 2/3의 찬성으로 협의회에서 통과된다면 공개해야 한다.

5. 협의회가 해당 사안이 협의 당사국들이 참여한 다른 협정이나 협약에 더 적절하게 포함된다고 결정하는 경우, 당사국들이 해당 사안에 대해 이러한 협약이나 협정에 따라 적절한 행동을 취하도록 한다.

제 24 조: 중재 패널 요건

1. 협의회가 제 23 조에 의해 소집된 후 60일 이내로 해당 사안이 해결되지 않는 경우, 협의회는 협의 당사국의 서면 요청과 2/3 찬성에 따라 작업장, 상점, 회사 혹은 재화나 서비스를 생산하는 부문들을 포함한 장소 관련 환경법의 효과적인 집행에 대한 고소 사안인 경우 중재 패널을 소집한다.

- (a) 당사국들의 영토간의 무역
- (b) 다른 당사국의 개인이 생산되거나 제공하는 재화나 서비스가 고소한 당사국 영토에서 경쟁하는 경우

2. 해당 사안에 대해 충분한 이해관계를 갖고 있다고 판단 될 경우, 제 삼국은 원고로서 분쟁국 및 사무국에 의향서를 전달할 수 있는 권리를 가진다. 패널 소집에 대한 협의회의 투표 날짜 이후 7일 이내에 가능한 가장 신속하게 전달되어야 한다.

3. 분쟁 당사국들이 다르게 합의하지 않는 한, 패널은 설립되고 이 부분의 규정과 동일한 방식으로 기능을 수행한다.

제 25 조: 명부

1. 협의회는 토론자로 수행할 의사와 능력이 있는 45명까지의 개인의 명부를 기록하고 관리해야 한다. 명부 회원들은 3년간 임명되고 재임명될 수 있다.

2. 명부 회원들은

- (a) 환경법, 이의 집행, 국제 협약상의 야기된 분쟁 해결, 이외 관련 과학, 기술 혹은 전문 기술이나 경험을 지닌 전문가이어야 한다.
- (b) 객관성, 신뢰도와 건전한 판단을 근거로 엄격하게 선택되어야 한다.
- (c) 특정 당사국, 사무국이나 공동 대중 자문 위원회와 독립적이고 특별한 관계나 지시를 받지 않는 사람이어야 한다.
- (d) 협의회가 제정한 지침 규정에 따라 이행해야 한다.

제 26 조: 토론자들의 자격 규정

- 1. 모든 토론자들은 제 25(2) 항에 제시된 자격 규정을 만족해야 한다.
- 2. 다음과 같은 자는 분쟁에 대한 토론자로 적격하지 않다.

- (a) 제 23(4)의 목적으로 참석한 자들
- (b) 제 25(2)(d)에 제정된 지침 규정에 나와 있듯이 이들이나 이들과 특별한 관계에 있는 개인이나 기관이 이해관계가 있는 경우

제 27 조: 패널 선택

1. 두 개국의 분쟁 당사국들이 있는 경우, 다음 절차를 따른다.

- (a) 패널은 5명으로 구성된다.
- (b) 분쟁 당사국들은 협의회가 패널을 소집하도록 투표한 날로부터 15일 이내에 패널의 의장을 선출하도록 노력한다. 분쟁 당사국들이 해당 기간에 의장에 대해 합의하지 못한 경우에, 추천에 의해 선택된 분쟁 당사국이 5일 이내에 해당 당사국의 시민이 아닌 자를 의장으로 선택해야 한다.
- (c) 의장 선출 15일 이내에, 각 분쟁 당사국은 상대 분쟁 당사국의 시민으로 두 명의 토론자들을 선출한다.
- (d) 만약 분쟁 당사국이 해당 기간동안 토론자 지명을 하지 못한다면, 추천을 통해 상대 분쟁 당사국의 시민인 명부 회원들 중에서 토론자를 지명한다.

2. 두 개국 이상의 분쟁 당사국들이 존재하는 경우, 다음 절차가 적용된다.

- (a) 패널은 5명으로 구성된다.
- (b) 분쟁 당사국들은 협의회가 패널을 소집하도록 투표한 날로부터 15일 이내에 패널의 의장을 선출하도록 노력한다. 분쟁 당사국들이 해당 기간에 의장에 대해 합의하지 못한 경우에, 추천에 의해 선택된 분쟁 당사국이 10일 이내에 해당 당사국의 시민이 아닌 자를 의장으로 선택해야 한다.
- (c) 의장 선출 30일 이내에 이에 반대하는 당사국들은 해당 당사국의 시민 중 한 명과 이외 다른 불만 당사국의 시민 한 명, 총 두 명을 회원국 토론자들을 지명할 수 있다. 원고 당사국들은 이에 반대하는 당사국의 시민들로 두 명의 토론자들을 지명할 수 있다.
- (d) 만약 분쟁 당사국이 해당 기간동안 토론자를 선정하지 못하는 경우, (c)의 시민권 기준에 따라 추천에 의해 토론자를 선정한다.

3. 일반적으로 토론자들은 명부에서 선정해야 한다. 분쟁 당사국은 분쟁 당사국이 토론자로 선정한 명부에 포함되지 않은 개인에 대해 제안 후 30일 이내에 peremptory challenge를 행사할 수 있다.

4. 만약 분쟁 당사국이 토론자가 지침 규정에 위반된다고 판단하는 경우, 분쟁 당사국은 상의할 수 있고, 동의하는 경우, 해당 토론자는 해임되고 이 조항에 따라 새로운 토론자를 선정한다.

제 28 조: 절차 규범

1. 협의회는 절차 규정 규범을 제정한다. 절차에

(a) 패널 이전에 적어도 한번의 청문회를 가질 권리가 있다.

(b) 최초 서면 제안서 및 반박서를 작성할 기회가 있다.

(c) 어떤 패널도 토론자들이 다수나 소수 의견에 찬성하는지를 노출해서는 안된다.

2. 분쟁 당사국들이 다르게 합의하지 않는 한, 이 장에 따라서 패널이 설립되고 절차 규정 규범과 일치하도록 이의 진행이 이루어져야 한다.

3. 협의회가 패널을 소집에 대해 투표한 후 20일 이내로 분쟁 당사국들이 다르게 합의하지 않는 한, 위탁 조건(Terms of reference)은

“ 제 5장 규정을 포함한 이 협정의 관련 규정의 관점에서 환경법의 효과적인 진행에 대하여 피고 당사국의 지속적인 불이행이 있는지 조사하고 제 31(2) 조에 따른 조사 결과, 결정, 권고를 해야 한다.”

제 29 조: 제 3 당사국 참가

분쟁 당사국과 사무국에 의향서를 전달하는 데 있어 분쟁 당사국이 아닌 당사국은 모든 청문회에 참석할 수 있고 패널에 서면과 구두로 제안할 수 있으며 분쟁 당사국의 제안서를 수령할 수 있는 권리가 주어진다.

제 30 조: 전문가 역할

분쟁 당사국의 요청이나 자체적인 필요에 따라 패널은 분쟁 당사국들이 동의할 수 있고 당사국들이 동의한 조건에 적용된다고 간주되는 적정 개인이나 기구로부터 정보와 기술 자문을 요구한다.

제 31 조: 초기 보고서

1. 분쟁 당사국이 다르게 합의하지 않는 한, 패널은 당사국들의 제의와 논쟁과 제 30 조항에 준한 이전 정보에 대한 보고서를 근거로 한다.

2. 분쟁 당사국들이 다르게 합의하지 않는 한, 패널은 최종 토론자 선정 후 180일 이내에 다음을 포함하는 초기 보고서를 분쟁 당사국들에게 제시한다.

(a) 사실 발견

(b) 환경 법의 효과적인 집행에 대해 피고 당사국의 지속적인 불이행이 있었는지에 대한 판결이나 위탁 조건에서 요구되는 다른 판결

(c) 결과적으로 패널은 피고 당사국이 불이행에 대한 배상으로 충분한 행동 계획을 채택하고 이행하도록 하는 분쟁 해결 방안에 대한 (b)항에서의 결정과 권고함

3. 토론자들은 만장일치로 합의되지 않은 사안에 대하여 각각의 의견을 제시한다.

4. 분쟁 당사국은 보고서 제시 이후 30일 이내로 초기 보고서에 대하여 패널에 논평을 서면으로 제출할 수 있다.

5. 이의 결과와 서면의 논평을 고려한 후 패널은 자체적인 의지나 분쟁 당사국의 요청으로

(a) 참석 당사국의 의견을 요청할 수 있다.

(b) 이의 보고서를 재검토할 수 있다.

(c) 적절한 경우, 더 자세한 조사를 한다.

제 32 조: 최종 보고서

1. 패널은 분쟁 당사국들이 다르게 합의하지 않는 한 초기 보고서 제출 후 60일 이내로 만장일치 되지 않은 사안에 대한 각각의 의견들을 포함한 최종 보고서를 제출한다.

2. 분쟁 당사국들은 최종 보고서가 그들에게 제시된 이후 15일 이내에 기밀로 당사자들의 첨부 서면 요건과 함께 패널 최종 보고서를 협의회로 전달한다.

3. 패널의 최종 보고서는 협의회로 전달된 후 5일 이내에 공개되어야 한다.

제 33 조: 최종 보고서 이행

만약 최종 보고서에서 패널이 환경법의 효과적 집행에 대해 피고 당사국의 지속적인 불이행이 있었다고 결정하는 경우, 분쟁 당사국들은 패널의 결정과 권고에 따라 상호간에 만족스러운 행동 계획에 합의한다.

제 34 조: 이행 개요

1. 만약 최종 보고서에서 패널이 환경법의 효과적 집행에 대해 피고 당사국의 지속적인 불이행이 있었다고 결정하고

(a) 분쟁 당사국들은 최종 보고서 날짜의 60일 이내에 제33조의 행동 계획에 합의하지 않는 경우

(b) 분쟁 당사국들이 피고 당사국이 다음을 완전히 이행했는지 동의하지 않는 경우

(i) 제 33 조에 합의된 행동 계획

(ii) 2항에서 패널에 의해 제정된 행동 계획

(iii) 4항에서 패널에 의해 승인되거나 제정된 행동 계획

분쟁 당사국은 패널을 재 소집하도록 요청할 수 있다. 요청한 당사국은 다른 당사국들과 사무국에게 서면으로 요청서를 교부한다. 협의회는 사무국에 대한 요청에 대해 패널을 재 소집한다.

2. 어떤 당사국도 최종 보고서 날짜에서 60일 이전이나 120일 이후에 1(a)항의 요

청을 할 수 없다. 만약 분쟁 당사국들이 행동 계획에 동의하지 않고 1(a)항의 요청이 없는 경우, 최종 보고서 날짜 후 60일 이내나 분쟁 당사국들이 동의한 특정 기간동안 고소 당사국이나 당사국들에 대한 고소된 당사국이 제시하는 최종 행동 계획이 최종 보고서 날짜 후 120일 이내에 패널에 의해 제정된 것으로 간주된다.

3. 1(b)항의 요청은 행동 계획이 다음과 같은 이후 180일 이후에 제시된다.

- (a) 제 33 조에서 합의
 - (b) 2항에서 패널에 의해 제정된 것으로 간주
 - (c) 4항에서 패널에 의해 제정되거나 승인
- 그리고 행동 계획의 기간에만 한정된다.

4. 1(a)항에 따라 패널이 재 소집되는 경우

(a) 피고 당사국에 제안한 행동 계획이 불이행을 배상하기에 충분한지를 결정해야 한다.

(i) 그럴 경우, 계획을 승인하거나

(ii) 그렇지 않은 경우, 피고 당사국의 법과 일치하는 계획을 제정한다.

(b) 정당한 경우, 부속서34에 따라 금전적 강제 집행을 부과한다.

패널이 재 소집된 후 90일이나 분쟁 당사국이 동의한 이외 기간 이내에 위를 이행한다.

5. 1(b)항에 따라 패널이 재 소집되는 경우, 다음을 결정해야 한다.

(a) 피고 당사국이 패널이 금전적 강제 집행을 부과하지 않는 경우 행동 계획을 완전히 이행하는지

(b) 피고 당사국이 패널이 부속서34에 따라 금전적 강제 집행을 부과하는 경우 행동 계획을 완전히 이행하지 않는지

패널이 재 소집된 이후 60일이나 분쟁 당사국이 동의한 이외 기간 이내에 위를 이행한다.

6. 이 조항에 따라 재 소집된 패널은 피고 당사국이 4(a)(ii)나 5(b)에 언급된 행동 계획을 완전히 이행하고 4(b)나 5(b)에 부과된 금전적 강제 집행을 지불하는지 그

리고 이러한 규정이 최종적인지 규정한다.

제 35 조: 후속 처리

원고 당사국은 34(5)(b)항의 패널 결정 후 초기 180일 중 언제나 피고 당사국이 행동 계획을 완전히 이행하고 있는지를 결정하기 위해 패널을 재 소집하도록 서면으로 요청할 수 있다. 다른 당사국과 사무국으로 제안서를 제출함에 따라 협의회는 패널을 재 소집한다. 패널은 재 소집된 후 60일 이내나 분쟁 당사국들이 합의한 이외 기간에 위의 사항들을 결정해야 한다.

제 36 조: 이익 중지(suspension of Benefits)

1. 부속서 36A에 따라 당사국이 패널이 부과한 후 180일 이내로 금전적 강제 집행을 이행하지 않은 경우

(a) 제 34(4)(b)항이나

(b)2(a)에 따라 이익을 중지하는 경우를 제외한 제 34(5)(b)에 따라

원고 당사국이나 당사국은 부속서36B에 따라 금전적 강제 집행 금액을 넘지 않게 피고 당사국의 NAFTA 이익을 중지할 수 있다.

2. 부속서 36A에 따라 패널이 34(5)(b)항을 결정하고 패널이

(a) 제 34(4)(b)항의 금전적 강제 집행을 부과하거나 제 34(4)(a)(ii)의 행동 계획을 제정하는 경우

(b) 당사국이 행동 계획을 완전히 이행하지 않는다고 이후에도 제 35조에 따라 결정되는 경우

원고 당사국이나 당사국들은 부속서 36B에 따라 제 35(5)(b)항의 패널이 부과한 금전적 강제 집행 금액을 넘지 않는 한에서 피고 당사국의 NAFTA 이익을 연간으로 중지해야 한다.

3. 1항이나 2항에 따라 1개국 이상의 원고 당사국들이 이익을 중지하는 경우, 합동 이익 중지 금액은 금전적 강제 집행 금액을 넘지 않아야 한다.

4. 1항이나 2항에 따라 이익이 중지된 당사국의 경우, 피고 당사국이 다른 당사국들과 사무국에게 서면으로 제안서를 제출함에 따라 금전적 강제 집행이 잘 이행되는지 사안에 따라 피고 당사국이 행동 계획을 완전히 이행하는지를 결정하기 위하여 패널을 재소집한다. 패널은 재소집된 후 45일 이내로 이의 보고서를 제출해야 한다. 만약 패널이 벌금이 징수되거나 피고 당사국이 행동 계획을 완전히 이행하고 있다고 결정하는 경우, 1항이나 2항의 이익 중지는 사안에 따라 종결된다.

5. 다른 당사국들과 사무국에 전달된 피고 당사국의 서면 요청에 따라 협의회는 1항과 2항에 따라 피고 당사국에 부과된 이익 중지가 명백하게 과도한지를 결정하기 위해 패널을 재소집한다. 요청 후 45일 이내에 패널은 이의 결정을 분쟁 당사국들에게 보고서로 제출해야 한다.

제 6 장

일반 규정

제 37 조: 집행 원칙

이 협정의 어떤 조항도 다른 당사국의 영토에서의 환경 법 집행에 대하여 당사국에게 권한을 부여하도록 해석될 수 없다.

제 38 조: Private Rights

어떤 당사국이 다른 당사국이 이 협정과 모순되는 방식으로 행동하는 것에 대하여 다른 당사국에 대하여 이의 법에서 행동할 수 있는 권리를 제공할 수 없다.

제 39 조: 정보 보호

1. 이 협정의 어떤 조항도 정보 접근을 허용하거나 이용할 수 있도록 당사국에게 요청할 수 있도록 해석될 수 없다:

- (a) 해당 국가의 환경법 집행을 방해하는 공개
- (b) 기업이나 재산 정보, 개인 신상 정보 혹은 정부 정책 결정 기밀성을 관리하는

법에 의해 공개할 수 없는 정보

2. 만약 한 당사국이 다른 국가의 기밀 정보나 재산 정보를 제공하는 경우, 협의회, 사무국이나 공동 대중 자문 위원회, 수령자는 정보 제공 당사국과 동일한 근거로 정보를 다룬다.

3. 이 협정에 따라 패널에 당사국에 의해 제시된 기밀 정보나 재산 정보는 제 28조에 제정된 절차 규정에 따라 다루어야 한다.

제 40 조: 다른 환경 협정과의 관계

이 협정의 어떤 조항도 해당 당사국이 참여하는 보전 협정을 포함하여 다른 국제 환경 협정에 따른 당사국 기존 권리와 의무에 영향을 줄 수 있는 것으로 해석해서는 안 된다.

제 41 조: 의무 범위

부속서 41은 해당 부속서에 명시된 당사국에게 적용된다.

제 42 조: 국가 안보

이 협정의 어떤 조항도 다음과 같이 해석될 수 없다.

(a) 공개가 필수적 안보 이해에 반하는 정보에 접근할 수 있거나 이용할 수 있도록 당사국에게 요구

(b) 다음과 관련된 필수 안보 이해를 보호하기에 필수적으로 간주되는 행동을 저지하기 위하여

(i) 군사, 군수품과 전쟁 수단

(ii) 핵무기나 다른 핵 폭탄의 비확산에 관한 국제 협약이나 국가 정책 이행

제 43 조: 위원회 재정 지원

각 당사국은 각 당사국의 법 절차에 따라 적정한 자금으로 위원회 연간 예산에 대해 동등하게 지원한다. 어떤 당사국도 연간 예산에 있어서 다른 당사국보다 더 많은 재정을 부담할 의무는 없다.

제 44 조: 특권과 면제(privileges and immunities)

사무국의 전무 이사과 직원들은 각 당사국의 영토에서 그들의 업무를 수행하는데 필요한 특권과 면제를 누릴 수 있다.

제 45 조: 정의

1. 이 협정의 목적은

당사국이 “**환경법의 효과적 집행**”이나 다음의 경우 정부 기관이나 공공 기관에 의해 해당 행위나 무행위의 특정 경우 제 5(1)조의 이행하도록 하는 것이다.

(a) 당사국이 조사, 감사, 규제나 승낙 사안에 대해 그들 재량권을 합리적으로 이행하는 경우

(b) 당사국이 고가치의 이외 환경 사안에 대한 시행에 자원을 할당하도록 진실한 결정하는 경우

“**비정부 기구**”는 정부와 특별한 관계도 없고 지시도 받지 않는 과학, 전문, 기업, 비영리 혹은 공공 이익 단체나 협회를 의미한다;

“**지속적 형태(persistent pattern)**”는 이 협정이 발효된 후 시작부터 특정 행동이나 무행동이 지속적이거나 되풀이하여 일어나는 것을 의미한다.

“**주(province)**”는 캐나다의 주를 의미하고 Yukon과 북서 영토와 이의 부속 영토들을 포함한다.

“**영토(territory)**”는 부속서 45에 명시된 당사국의 영토를 의미한다.

2. 제 14(1)조와 제 5장의 목적에서

(a) “**환경법**”은 주요 목적이 각 당사국의 영토에서 다음 방법으로 환경을 보호하거나 인간 생명이나 건강에 대한 위협을 방지하는 것인 당사국의 규정, 규칙이나 이의 조항을 의미한다.

(i) 환경 오염균이나 오염물질의 투하, 방출이나 배출의 방지, 저감 혹은 관리

(ii) 환경적으로 위해하거나 독성이 있는 화학물질, 물질, 입자나 폐기물을 관리하고 이에 관련된 정보 배포

(iii) 멸종 종을 포함한 식물이나 동물, 이의 서식지 그리고 특별 보호 자연 지역을

보호

그러나 작업자의 안전이나 건강과 직접적으로 관련이 있는 규정이나 규칙이나 조항은 포함하지 않는다.

(b) 확실하게 하기 위해, “**환경법**”이라는 용어에 주요 목적이 상업적 수확이나 개발 혹은 자연 자원의 생존이나 토착 수확을 관리하는 규정, 규칙이나 조항은 포함되지 않는다.

(c) (a)와 (b)항 목적으로의 특정 법정 혹은 규정 조항의 주요 목적은 전체 규정이나 규제의 주요 목적보다는 해당 부분의 주요 목적에 따른다.

3. 제 14(3)조의 목적에 따라 “사법 혹은 행정 절차”는

(a) 해당 국가의 법에 따라 시기 적절한 형태로 당사국에 의해 수행되는 국내 사법적, 준사법적, 혹은 행정 행동을 의미한다. 이러한 행동은 다음으로 구성된다; 조정(mediation); 중재(arbitration); 면허, 허가 혹은 인증 절차; 자발적 이행이나 이행 협약의 보증; 행정적 혹은 사법적 제재나 배상; 행정 명령 절차

(b) 당사국이 참여한 국제 분쟁 해결 절차

제 7 장

최종 조항

제 46 조: 부속서

이 협정의 부속서는 협정의 일부분이다.

제 47 조: 발효

이 협정은 필수 법 절차 완성을 확인하는 통지서의 교환으로 NAFTA가 발효된 후 즉시 1994년 1월 1일에 발효된다.

제 48 조: 개정

1. 당사국은 이 협정의 수정이나 추가에 대하여 합의할 수 있다.

2. 각 당사국의 적정 법 절차에 따라 합의되고 승인된 경우, 수정이나 추가는 협정의 일부분으로 된다.

제 49 조: 가입(Accession)

국가나 국가 그룹은 해당 국가나 국가들과 협의회간의 합의된 기간과 조건과 각 당사국의 적정 법 절차에 따른 후속 승인에 따라 이 협정에 가입할 수 있다.

제 50 조: 탈퇴

당사국은 다른 당사국들에게 탈퇴의 통지서를 전달한 후 6개월 후에 이 협정에서 탈퇴할 수 있다. 만약 당사국이 탈퇴하는 경우, 협정은 나머지 당사국들에게 효력을 지닌다.

제 51 조: 인증 원문(Authentic Texts)

이 협정의 영어, 프랑스어 그리고 스페인어 원문이 동일하게 인증된다.

이의 증거로, 각 정부로부터 정식으로 권한을 부여받은 자들이 이 협정에 사인한다.

부속서 34 금전적 집행 세액

1. 이 협정이 발효된 후 1년 동안, 금전적 집행 세액은 2천만 달러(U.S.)보다 높아서도 안되고 피고 당사국의 상황에 상응해야 한다. 그 후에 금전적 집행 세액은 가장 최근 해 동안 당사국들간에 총 상품거래의 0.007%보다 높아서는 안 된다.

2. 부과금 금액을 결정하는데 있어서 패널은 다음을 고려해야 한다.

- (a) 환경법의 효과적 집행에 대한 당사국의 지속적인 불이행의 확산정도와 존속기간
- (b) 주어진 자원 한계에서 당사국에게 합리적으로 기대할 수 있는 집행 정도
- (c) 행동 계획을 완전히 이행하지 않는 것에 대한 당사국의 이유
- (d) 패널의 최종 보고서 이후 불이행 배상에 대한 당사국의 노력

(e) 이외 관련 요소

3. 모든 금전적 집행 세액들은 피고 당사국의 통화로 협회회의 위원회 명의로 설립된 펀드로 지불되고 해당 법과 일치하도록 피고 당사국의 환경이나 환경법 집행을 향상시키거나 강화하도록 협회 지시에 따라 지출된다.

부속서 36A

캐나다 국내 집행 및 징수

1. 이 부속서 목적에서, 패널 결정이란:

(a) Article 34(4)(b) 혹은 (b)항이 규정하는 캐나다는 금전적인 시행 세액을 지불해야 한다 라는 조건하에서 위원회가 내린 결정, 혹은

(b) Article 34(5)(b)가 규정하는 캐나다는 위원회가 이하의 상황에서 결정되는 실행 계획을 완전히 이행해야 한다는 조건하에서 위원회가 내린 결정

(i) Article 34(4)(a)(ii)의 조건하에서 예전에 실행계획을 세운 경우, 혹은 Article 34(4)(b)의 조건하에서 금전적인 집행 세액을 부과할 경우

(ii) 캐나다는 실행계획을 완전히 이행하지 않을 수 있다는 Article 35의 조건하에 결과적으로 결정되었을 경우

2. 캐나다는 이하의 절차를 채택하고 유지하여야 한다.

(a) (b)항의 조건하에, 위원회는 원고 당사국의 요청에 대하여 정당한 재판권 하에서 패널 결정에서 공인된 복사본을 법정에 그 고유의 이름으로 기록할 수 있다.

(b) 위원회는 캐나다가 결의가 만들어진 이후로 180일 내에 결의를 승낙하지 않을 경우에 한하여 1(a)항에 기술된 패널 결정을 법정에 기록할 수 있다.

(c) 기록될 경우, 패널 결정은 시행을 위해 법적 명령이 되어야 한다.

(d) 위원회는 부속서 41의 6항에 따라 패널 결정이 제출된 사람들에 대해 법적 명령이 된 패널 결정의 시행절차를 밟을 수 있다.

(e) 법적 명령으로 된 패널 결정을 시행하기 위한 절차는 약식절차(summary proceeding)의 방식을 따라 실행되어야 한다.

(f) 1(b)항에 기술된 법적 명령으로 된 패널 결정을 시행하기 위한 절차에서, 법원은 즉시 패널 결정에 대한 사실이나 해석에 관한 질문을 패널 결정을 만든 위원들에게 언급하고 위원회의 결정은 법정에서 체결되어야 한다.

(g) 법적 명령으로 된 패널 결정은 국내의 재고(review)나 상소(appeal)를 받지 않는다.

(h) 법적 명령으로 만들어진 패널 결정을 시행하는 과정에서 법정에 의하여 만들어진 명령은 재고나 상소를 받지 않는다.

3. 당사국이 고소되는 경우, 이 부속서의 조건하에서 캐나다에 의해 채택되고 유지되던 절차들은 적용이 되나 Article 36에서 언급된 절차는 적용되지 않는다.

4. 이 부속서의 조건하에서 캐나다에 의해 채택되고 유지되던 절차들에 가해지는 캐나다에 의한 이 부속서의 조항을 훼손하는 변경 사항은 이 협정의 불이행으로 간주된다.

부속서 36B

이익 중지(Suspension of Benefits)

1. 이 협정에 따라 원고 당사국이 NAFTA 관세이익의 지불을 중지할 경우, 해당 당사국은 피고 당사국의 물품에 대해 이하를 넘지 않는 선에서 관세율을 올릴 수 있다.

(a) NAFTA의 효력이 발생하기 전날 그 물품들에 적용되던 세율

(b) 그 정당이 이익을 중지하던 날짜의 그 상품들에 적용되던 최혜국의 세율

그리고 이러한 증가율은 이런 증가율을 통해 금전적인 집행 세액을 징수하는 것과 같은 경우에만 적용된다.

2. Article 36(1)이나 (2)에 따라, 중지되는 관세 이익 혹은 다른 이익들을 고려할 경우:

(a) 원고 당사국은 먼저 효과적으로 환경법을 시행을 방해하는 피고 당사국의 지

속적인 불이행이 일어나는 동일 부문이나 부문들을 찾아야 한다.

(b) 같은 부문에서 이익을 지급 중지한다는 것이 실행가능 하거나 효과적이라고 생각하지 않는 원고 당사국은 다른 부문에서 이익을 중지할 수 있다.

부속서 41

의무 범위

1. 이 협정의 서명날짜부터, 혹은 제 47 조에서 교환된 서면으로 된 공고 날짜로부터 캐나다는 그들의 사법권 내의 일들에 대해서 관계가 있는 다른 지역들의 목록을 공포하여야 한다. 그 공포는 다른 정당에 인도됨과 동시에 효력이 발생되고 캐나다 내의 권력분배 문제는 내포되어서는 안 된다. 캐나다는 이 공포에 수정을 하기 6개월 전에 다른 정당들에게 알려야 한다.

2. 제 15 조에 따라 사실 기록을 준비하기 위하여 사무국에 지시를 내릴지를 고려할 때, 의회는 그 의뢰가 비 정부기관이나 법인 기업체 혹은 단락 1항의 조건하의 공포문을 포함하고 있는 지역의 법을 따르는 기관인지 고려해야 한다.

3. 캐나다는 제 22 조에 따라 협의이나, 제 23 조에 따라 의회 회의를 요구하지 않을 수 있다. 제 24 조에 따라 패널의 설립을 요구하거나 단락 1에서 언급된 공포문에 포함되지 않는 지역정부의 의뢰로, 또는 이익을 위하여, 다른 당사국에 대한 원고 당사국으로서 참여하지 않을 수 있다.

4. 캐나다의 영역 내에서 발생하는 경우, 혹은 이하와 같은 경우, 그 일이 연방정부의 관할권하에 있다고 캐나다가 서면으로 알리지 않는 한, 캐나다는 환경법을 효과적으로 시행하기 위하여 다른 당사국에 의하여 지속적으로 실패하는 양상을 보이지 않았는지 고려하면서 제 23 조에 따라 의회 회의를 요구하지 않을 수 있고, 또는 제 24 조에 따라 패널의 설립을 요구하거나 원고 당사국으로서 참여하지 않을 수 있다.

(a) 캐나다 영역 내에서 발생하는 경우, 그 일이 캐나다가 지역관할권 하에 있다고

서면으로 알리는 경우

(b) 유효한 가장 최근 자료에 나타난 캐나다의 국내 총생산량(GDP)의 최소 55%를 차지하는 지역의 경우

(c) 그 일이 그 분야의 국내(캐나다) 전체 산업 생산량의 최소 55%를 차지하는 특정 산업이나, 유효한 가장 최근 자료에서 공포문에 포함되어 있는 지역(provinces)에 의해 보고되는 특정 부문에 관한 경우

5. 단락1항의 공포문에 그 지역이 포함되어 있지 않거나 단락 4(b)와 (c)의 필요조건이 충족되지 않았을 경우, 지역의 환경법을 효과적으로 시행하기 위하여 다른 당사국에 의하여 지속적으로 실패하는 양상을 보이지 않았는지 고려하면서 제 23조에 따라 다른 당사국은 의회 회의를 요구하지 않을 수 있고, 또는 제 24조에 따라 패널의 설립을 요구하거나 원고 당사국으로서 참여하지 않을 수 있다.

6. 캐나다는 이 부속서의 단락 5의 범위내의 문제를 고려한다는 제 24 조에 따라 중재위원회가 소집되는 날짜 전에, 캐나다는 원고 당사국과 사무국에 제 34(4)나 34(5) 항에 따라 어떠한 금전적인 집행 세액이나 실행계획이 패널에 의해 위임되었는지 서면으로 알려야 한다.

7. 캐나다는 가능한 많은 지역에 이 협정서를 적용시키기 위해 최선을 다해야 한다.

8. 이 협정서가 효력을 갖게 된 날짜로부터 2년 뒤에, 의회는 이 부속서의 실행을 검토하고 정당들이 단락4에 설립된 시작부분을 변경해야 할지 고려해야 한다.

부속서 45

국가별 특정 정의

이 협정서의 목적에서

영역(territory)이란:

(a) 캐나다에 관하여, 국제법과 국내법에 따라 캐나다의 영해 밖의 지역을 포함하여 관습법이 적용되는 지역에 대해 캐나다는 해저와 심토(subsoil)와 천연자원에 대한 권리를 행사할 수 있다.

(b) 멕시코에 관하여:

(i) 연방정부와 연방관할 구역의 주(state)

(ii) 근접한 바다의 암초와 산호초를 포함하는 섬들

(iii) 태평양에 위치한 Guadalupe와 Revillagigedo의 섬들

(iv) 섬들과 암초(reefs)와 산호초(keys)의 대륙 암초(continental shelf)와 해저 암초(submarine shelf)

(v) 국제법에 따라 영해의 해역과 국경해안의 해역

(vi) 국제법에 따라 국내 영역 위에 위치한 공간

(vii) United Convention on the Law of the Sea(국제 해양법)을 포함하는 국제법과 국내법에 따라 멕시코의 영해 밖의 지역에 대해 멕시코는 해저와 심토(subsoil)와 천연자원에 대한 권리를 행사할 수 있다.

(b) 미국에 관하여:

(i) 미국의 영역은 50개의 주와 the District of Columbia와 Puerto Rico를 포함한다.

(ii) 미국과 Puerto Rico에 위치한 대외무역지구

(iii) 국제법과 국내법에 따라 미국의 영해 밖의 지역에 대해 미국은 해저와 심토(subsoil)와 천연자원에 대한 권리를 행사할 수 있다.

부록 3. 환경오염유발계수 작성사례(김승우 · 최용재, KEI, 1998)

“환경오염계정 작성에 관한 연구(김승우 · 최용재, 1998)” 연구는 UN이 제시한 통합환경경제계정체계(SEEA, System of Environmental and Economic Accounts)에 따라 경제활동으로부터 야기되는 환경오염문제를 분석하기 위하여 수행되었다. 이 연구에서는 오염물질 배출계수를 산정하고 환경오염문제와 경제활동간의 상관관계를 산업연관분석기법을 이용하여 분석하였다.

(1) 환경오염유발계수 작성 예

1) 오염유발계수 작성절차

1998년 한국환경정책·평가연구원이 수행한 는 각 산업생산 부문의 오염물질 배출계수는 다음의 5가지 단계의 작업을 거쳐 대기, 수질, 폐기물 부문의 오염매체 별로 나누어 계산된다.

1단계

- 기존의 이용가능한 오염물질 통계 자료의 분류체계에 맞추어 산업연관표('95 산업연관표의 국산거래표 사용)를 재조정.

2단계

- 기존의 데이터를 변형시키거나, 추정하는 방법을 통해 1단계에서 재조정된 분류에 맞게 오염물질배출량 데이터를 확보.

3단계

- 투입계수(A)의 산출
 - 재조정된 산업연관표를 이용해 각 품목의 산출액으로 해당 품목의 생산과정에 투입된 중간재를 나누어주어서 구함.
- 생산유발계수행렬($(I-A)^{-1}$)의 산출
 - 산업연관표의 기본구조($X=AX+F$..식(1))에서 투입계수(A)를 이용하여, $X = (I-A)^{-1}F$ 를 통해 구함.

4단계

- 오염물질배출계수(W)의 산정
 - 2단계의 추정량을 산업연관표의 총 산출액으로 나누어 구함.

5단계

- 오염물질 발생량(P)의 계산.
 - $P = W(I-A)^{-1} F$ 의 식을 이용하여 오염물질 발생량(P)을 계산.
 - W : 오염물질배출계수
 - $(I-A)^{-1}$: 생산유발계수
 - F : 최종수요

여기서 오염물질배출계수는 생산유발계수행렬과 곱해져서 오염유발계수행렬을 구성한다. 오염유발계수는 임의의 산업에서의 최종수요 변화가 가져오는 기타 다른 산업의 생산유발효과와 그에 따른 오염물질 배출의 변화를 종합적으로 파악할 수 있게 해준다. 즉 최종 수요의 변화는 해당산업의 생산증가를 가져오고 다시 해당 산업 생산에 필요한 연관산업의 생산 증가를 가져오는 데 이들 연관산업에서의 유발된 생산증가는 연관산업 각각의 오염물질배출계수에 따라 파생적인 오염유발효과를 가져오며, 위의 오염유발계수는 이러한 직간접적인 오염유발효과를 모두 고려할 수 있는 것이다. 따라서 어떤 산업의 생산유발 효과가 크더라도 연관산업의 오염물질배출계수가 작은 경우, 최종 오염유발효과는 낮게 나타날 수 있다.

2) 매체별 오염유발계수 작성 예

① 대기오염

대기부문의 경우 각 산업이 생산과정에서 배출하는 대기오염물질량과 이의 간접효과(타 부문의 대기오염물질의 배출에 미치는 영향)를 살펴보기 위해 산출량(=중간투입량 + 최종수요)을 얻기 위하여, '98년 한국은행이 발표한 『'95 산업연관표』의 국산거래표를 이용하였다. 또한 KEI의 '97년도 보고서 『산업별 환경조정 부가 가치의 추정과 정책적 시사점』의 대기오염물질 배출 추정량을 이용하기 위하여 산업연관표 대분류(28부문)와 중분류(77부문)을 이용해 38부문으로 재분류하였다.

산업연관표를 횡으로 읽으면, 각 산업부문 생산물의 분배구조를 보여주는데, 중간판매를 나타내는 중간수요 부문과 소비, 투자, 수출 등 최종판매를 나타내는 최

중 수요로 이루어진다. 이 산업연관표의 기본구조를 행렬식으로 나타내면 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$X = AX + F \quad (1)$$

X : 산출액

A : 투입계수(산출액 한 단위를 생산하기 위하여 투입되는 중간요소)

F : 최종수요

(1)을 X에 대하여 정리하면,

$$X = (I-A)^{-1} F \quad (2)$$

I : 단위행렬

$(I-A)^{-1}$: 레온티에프역행렬 또는 생산유발계수

한편 각 산업별 대기오염물질 배출량에 관한 기본식을 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$P = WX \quad (3)$$

P : 대기오염물질 배출량

W : 대기오염물질배출계수(산출액 한 단위가 배출하는 대기오염물질량)

이제 (2)와 (3)을 이용하면 대기오염물질 배출량(P)를 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$P = W(I-A)^{-1} F \quad (4)$$

$W(I-A)^{-1}$: 환경오염유발계수

환경오염유발계수는 다음과 같은 의미가 있다. 즉 어떤 상품의 최종수요 한 단위를 충족시키기 위하여 발생하는 대기오염물질 배출량과 그 생산을 위해 다른 부문의 상품을 중간투입으로 필요로 하는데 이러한 중간투입을 충족시키기 위한 생산과정으로부터 발생하는 대기오염물질 배출량을 합한 것과 같다는 의미이다 (Leontief, 1970; Baumol and Wolff, 1994). 산업연관표의 기본방정식으로부터 유도된 환경오염유발계수($W(I-A)^{-1}$)는 대기오염물질유발계수(W)(<표 1>참조)보다 좀 더 포괄적인 의미를 갖는다. 다시 말해 환경오염유발계수는 재화와 용역의 직접적인 생산과정에서 발생하는 대기오염물질 배출량 뿐 만 아니라 간접적인 생산과정에서 발생하는 대기오염물질 배출량까지 포함하여 설명할 수 있도록 해준다.

<표 1> 대기오염유발계수

(단위 : 톤/년)

	Sox	CO	Nox	TSP	HC
농림수산물	0.001461	0.000178	0.000505	0.000099	0.000019
광산품	0.000284	0.000445	0.00036	0.00019	0.000062
음식료품	0.001413	0.00008	0.000364	0.000113	0.000008
담배	0.000405	0.000013	0.000071	0.000031	0.000002
섬유제품	0.002641	0.000067	0.000523	0.000232	0.000008
의류및장신품	0.00015	0.000066	0.000063	0.000015	0.000009
가죽제품및모피	0.001676	0.000097	0.00035	0.000121	0.000012
목재및나무제품	0.000623	0.00011	0.000159	0.000055	0.000015
펄프및 종이	0.004706	0.00011	0.000811	0.000358	0.000012
인쇄,출판및복제	0.000067	0.000062	0.000049	0.000009	0.000009
석유,석탄제품	0.01228	0.000198	0.002029	0.000923	0.000019
화학제품	0.00207	0.000052	0.000577	0.000259	0.000006
고무및 플라스틱제품	0.00074	0.000037	0.000143	0.000055	0.000004
비금속광물제품	0.005809	0.000239	0.003849	0.001776	0.000031
제1차금속	0.007401	0.000212	0.006044	0.002913	0.000027
금속제품	0.000301	0.000075	0.000101	0.000023	0.00001
일반기계	0.000065	0.000041	0.000038	0.000007	0.000006
전기,전자기기	0.00006	0.000008	0.000017	0.000005	0.000001
컴퓨터및 사무기기	0.000024	0.000008	0.000009	0.000002	0.000001
영상,음향및통신기기	0.000747	0.000037	0.000148	0.000055	0.000005
정밀기기	0.000111	0.000026	0.000038	0.000008	0.000003
자동차및부분품	0.000308	0.00002	0.000067	0.000023	0.000003
선박,기타수송장비	0.000016	0.000003	0.000005	0.000001	0
가구및기타제조업제품	0.00016	0.000104	0.0001	0.000019	0.000015
전력	0.029329	0.002172	0.011927	0.011973	0.000172
도시가스 및 수도	0.001421	0.00024	0.002862	0.000134	0.000032
건 설	0.000096	0.000039	0.000048	0.000008	0.000005
도소매	0.000061	0.000004	0.000024	0.000005	0.000001
음식점 및 숙박	0.001737	0.000093	0.000482	0.000109	0.00001
운수 및 보관	0.008315	0.002073	0.003269	0.000554	0.000498
통신 및 방송	0.00004	0.000002	0.000012	0.000002	0
금융 및 보험	0.000031	0.000002	0.000014	0.000001	0
부동산 및 사업서비스	0.000004	0	0.000001	0	0
공공행정 및 국방	0.000371	0.000016	0.000087	0.000021	0.000001
교육 및 연구	0.00005	0.000002	0.000016	0.000004	0
의료, 보건 및 사회보장	0.000235	0.000009	0.00006	0.00014	0.000001
사회, 기타서비스	0.000123	0.000006	0.000029	0.000012	0.000001

자료 : 김승우 외(1998), 『환경오염계정 작성에 관한 연구』, KEI.

<표 2>은 식 (4)를 이용하여 구한 환경오염유발계수($W(I-A)^{-1}$)를 나타낸다.

환경오염유발계수($W(I-A)^{-1}$)가 대기오염물질 배출량에 어떻게 직·간접적으로 영향을 미치는지 구체적인 경로를 알기 위해 2산업, 2대기오염물질만 존재하는 단순 경제를 가정하면 대기오염물질 배출량(P)는 다음의 식 (5)와 같이 나타낼 수 있다.

$$P = \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} \\ w_{21} & w_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} X_1 + w_{12} X_2 \\ w_{21} X_1 + w_{22} X_2 \end{bmatrix} \quad (5)$$

이 식 (5)에서 w_{ij} 는 j산업에서 한 단위의 제품을 생산할 때 발생하는 대기오염물질 i를 의미한다. 따라서 w_{12} 는 2산업에서 제품 한 단위를 생산할 때 발생하는 대기오염 물질 1을 뜻한다. 이 모형경제에서 발생하는 대기오염물질 1의 총량은 $w_{11}X_1 + w_{12}X_2$ 가 된다. 한편 생산유발계수 $((I-A)^{-1})$ 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$(I-A)^{-1} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} \quad (6)$$

여기서 b_{ij} 는 j산업의 최종수요 한 단위를 충족시키기 위하여 유발되는 i산업의 산출액을 의미한다. 식(2), 식(5)와 식(6)을 이용하여 대기오염물질 배출량 식을 다시 쓰면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} P &= W(I-A)^{-1} F \\ &= \begin{bmatrix} w_{11} b_{11} + w_{12} b_{21} & w_{11} b_{12} + w_{12} b_{22} \\ w_{21} b_{11} + w_{22} b_{21} & w_{21} b_{12} + w_{22} b_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} (w_{11} b_{11} + w_{12} b_{21}) F_1 & (w_{11} b_{12} + w_{12} b_{22}) F_2 \\ (w_{21} b_{11} + w_{22} b_{21}) F_1 & (w_{21} b_{12} + w_{22} b_{22}) F_2 \end{bmatrix} \quad (7) \end{aligned}$$

<표 2> 대기오염유발계수

(단위 : 톤/년)

기준38개분류(대기)	Sox	CO	Nox	TSP	HC
농림수산물	0.002732	0.000275	0.000929	0.000309	0.000033
광산물	0.002461	0.00061	0.001175	0.000786	0.000085
음식료품	0.00379	0.000289	0.001217	0.000516	0.000037
담배	0.001104	0.000079	0.000314	0.000143	0.000011
섬유제품	0.005727	0.000243	0.001509	0.000849	0.000034
의류및장신품	0.002452	0.000201	0.000734	0.000385	0.00003
가죽제품및모피	0.003552	0.000226	0.000959	0.00046	0.000031
목재및나무제품	0.002544	0.000325	0.000851	0.000447	0.000054
펄프및 종이	0.008454	0.000311	0.001909	0.001097	0.000038
인쇄,출판및복제	0.003159	0.000234	0.000884	0.000492	0.000035
석유,석탄제품	0.013173	0.000257	0.002326	0.001113	0.000028
화학제품	0.005233	0.000242	0.001649	0.000952	0.000032
고무및 플라스틱제품	0.003705	0.000212	0.001198	0.000715	0.000028
비금속광물제품	0.010261	0.000618	0.005843	0.00298	0.000087
제1차금속	0.01559	0.000575	0.011334	0.005784	0.000073
금속제품	0.006672	0.000375	0.004283	0.002235	0.000051
일반기계	0.003624	0.000238	0.002231	0.001163	0.000035
전기,전자기기	0.002135	0.000135	0.001147	0.00063	0.00002
컴퓨터및 사무기기	0.001155	0.000099	0.000546	0.000291	0.000017
영상,음향및통신기기	0.002225	0.000151	0.000836	0.000423	0.000024
정밀기기	0.002078	0.000163	0.001017	0.000562	0.000024
자동차및부분품	0.003127	0.000182	0.001607	0.000866	0.000026
선박,기타수송장비	0.002328	0.00014	0.001339	0.000712	0.000021
가구및기타제조업제품	0.002752	0.000288	0.001222	0.000639	0.000045
전력	0.033615	0.002449	0.013597	0.013159	0.000203
도시가스 및 수도	0.004899	0.000479	0.004371	0.001209	0.000057
건 설	0.003569	0.000259	0.002066	0.001046	0.000039
도소매	0.001288	0.000119	0.000454	0.000271	0.00002
음식점 및 숙박	0.003801	0.000233	0.001265	0.000645	0.000027
운수 및 보관	0.010544	0.002281	0.003926	0.000846	0.000054
통신 및 방송	0.000799	0.000068	0.000305	0.000215	0.00001
금융 및 보험	0.000817	0.000087	0.000305	0.000167	0.000016
부동산 및 사업서비스	0.001149	0.000094	0.000478	0.000308	0.000014
공공행정 및 국방	0.001981	0.000149	0.000742	0.000409	0.000023
교육 및 연구	0.000799	0.000059	0.000302	0.000188	0.000008
의료, 보건 및 사회보장	0.001987	0.000119	0.000676	0.000405	0.000016
사회, 기타서비스	0.001567	0.000119	0.000566	0.000355	0.000017
기타	0.003196	0.00023	0.001065	0.000504	0.000031

자료 : 김승우 외(1998), 『환경오염계정 작성에 관한 연구』, KEI.

$$\text{여기서 } \textcircled{1} = \begin{bmatrix} w_{11} b_{11} + w_{12} b_{21} & w_{11} b_{12} + w_{12} b_{22} \\ w_{21} b_{11} + w_{22} b_{21} & w_{21} b_{12} + w_{22} b_{22} \end{bmatrix} \quad \textcircled{2} = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{bmatrix}$$

라하면, 이 식에서 $\textcircled{1}$ 은 환경오염유발계수를 나타내며 $\textcircled{2}$ 은 최종수요 벡터를 나타낸다. 이때, $(w_{11} b_{11} + w_{12} b_{21}) F_1 + (w_{11} b_{12} + w_{12} b_{22}) F_2$ 은 대기오염물질 1의 총배출량이 되며, 앞부분 $(w_{11} b_{11} + w_{12} b_{21}) F_1$ 은 1산업의 최종수요를 충족시키기 위하여 배출하는 대기오염물질 1의 양을 나타낸다.

$w_{11} b_{11} F_1$ 은 1산업의 생산유발에 따른 1산업의 오염물질 배출량이며

$w_{12} b_{21} F_1$ 은 1산업의 최종수요 증가시 2산업의 생산유발에 따른 대기오염물질 1의 배출량을 나타낸다. 1산업의 대기오염물질 1의 배출량은 다시 두 부분으로 분해할 수 있는데 $w_{11} F_1$ 은 산업 1부문의 최종수요 한 단위를 충족시키기 위하여 자신의 부문에서 생산할 때 유발되는 대기오염물질 배출량이며(직접효과), $[w_{11}(b_{11}-1) + (w_{12} b_{21})] F_1$ 은 1산업의 최종수요 한 단위를 충족시키기 위하여 2산업은 b_{21} 만큼의 생산을 유발하고 이 생산유발은 다시 1산업의 생산을 $(b_{11}-1)$ 만큼 유발하게 되는데 이 때 유발되는 대기오염물질(간접효과)를 뜻한다.

Baumol and Wolff(1994)는 이러한 방법을 이용하여 산업활동이 대기오염물질 배출량에 미치는 직접적 효과와 간접적 효과로 구분하였다. 그들은 본 연구에서 계산한 대기오염물질배출계수를 생산활동에 의해 직접적으로 배출되는 대기오염물질 배출량으로, 환경오염유발계수를 대기오염물질 배출량의 총효과(직접효과+간접효과)로 정의하고 생산활동의 상호연계를 고려한 대기오염물질 배출량을 분석하였다.

최종수요를 충족시키기 위한 생산과정에서 유발되는 대기오염물질량을 두 효과로 나누어보면, 직접·간접효과가 모두 큰 산업의 경우³⁰⁾, 이런 산업들은 최종수요 증가시 자신의 부문에 미치는 직접적인 생산유발로 인한 대기오염물질 배출량이 다른 산업에 비해 상대적으로 클 뿐만 아니라 다른 산업의 생산도 크게 유발시킴으로써 다량의 대기오염물질 배출량을 유발한다. 또 직접적으로 배출하는 오염물질은 많으나 다른 부문의 생산을 유발함으로써 배출되는 간접적인 오염물질량이 작은 산업의 경우³¹⁾, 자신의 부문에서 직접적으로 배출하는 대기오염물질은 작은

30) 김승우외(1998), 『환경오염계정 작성에 관한 연구』, KEI. 에 의하면 대기오염물질(SOx)의 경우, 제1차금속, 전력, 비금속광물제품 등의 산업들이 이에 속한다.

편이지만 다른 부문의 생산유발을 가져오는 파급효과는 크기 때문에 그에 따라 유발되는 오염물질 배출량이 많은 산업의 경우³²⁾, 그리고 자신의 부문에서 유발되는 오염물질 배출량이 작을 뿐만 아니라 다른 부문의 생산을 유발함으로써 배출되는 대기오염물질 역시 작은 산업의 경우³³⁾ 등 모두 네 가지 범주로 산업을 구분할 수 있을 것이다

환경오염유발계수($W(I-A)^{-1}$)가 대기오염물질 배출량에 어떻게 직·간접적으로 영향을 미치는지 구체적인 경로를 알기 위해 2산업, 2대기오염물질만 존재하는 단순경제를 가정하면 대기오염물질 배출량(P)는 다음의 식 (5)와 같이 나타낼 수 있다.

$$P = \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} \\ w_{21} & w_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} X_1 + w_{12} X_2 \\ w_{21} X_1 + w_{22} X_2 \end{bmatrix} \quad (5)$$

② 폐기물

산업연관표를 이용하여 최종수요의 변화와 그 파급효과로 인한 폐기물 발생량과 변화를 살펴보기 위해 다음의 단계를 통해 자료를 정리하고 관련 폐기물배출계수를 산정하였다. 이것은 대기오염물질 분석과 동일한 방법을 적용한 것으로 기본 자료의 분류만이 38개 부문에서 24부문으로 조정된 차이가 있을 뿐이다. <표 3>는 이렇게 구한 폐기물 배출계수를 나타낸 것이다.

1단계

o 기존의 이용가능한 폐기물 자료의 분류체계에 맞추어 산업연관표 재조정
 - 『'96전국폐기물통계조사』, 1997, KEI 의 자료를 적용. 산업연관표의 국산거래표를 이용 24부문으로 재조정.

31) 전개서의 동일한 경우, 석탄·석유제품과 농림수산업 등의 산업들이 이에 속한다.
 32) 전개서의 동일한 경우, 건설, 일반기계, 인쇄·출판 및 복제 등의 산업들이 이에 속한다.
 33) 전개서의 동일한 경우, 교육 및 연구, 통신 및 방송 등의 산업들이 이에 속한다.

2단계

- 폐기물배출량을 추정
 - 기본적으로 KEI의 '97년도 보고서 『산업별 환경조정 부가가치의 추정과 정책적 시사점』의 방법을 사용함.
 - 자료의 단위가 'kg/인/일'로 되어있어 '톤/년'으로 환산함.
 - '96년 자료이므로 GDP 성장률을 이용하여 '95년 자료로 환산함.

3단계

- 투입계수(A)의 산출
 - 재조정된 산업연관표를 이용해 각 품목의 산출액으로 해당 품목의 생산과정에 투입된 중간재를 나누어주어서 구함.
- 생산유발계수행렬($(I-A)^{-1}$)의 산출
 - 산업연관표의 기본구조($X=AX+F$..식(1))에서 투입계수(A)를 이용하여, $X = (I-A)^{-1}F$ 를 통해 구함.

4단계

- 폐기물배출계수(W)의 산정
 - 2단계의 추정량을 산업연관표의 총산출액으로 나누어 구함.

5단계

- 폐기물 발생량(P)의 계산.
 - $P = W(I-A)^{-1} F$ 의 식을 이용하여 폐기물 발생량(P)을 계산.
 - W : 폐기물배출계수
 - $(I-A)^{-1}$: 생산유발계수
 - F : 최종수요

이제, 3단계에서 구한 생산유발계수를 이용하여 예를 들어, 건설부문의 최종수요가 10% 증가할 경우의 폐기물 발생량, 각 제품의 최종수요가 1% 증가할 경우 폐기물 발생량을 구할 수 있다. 즉 생산유발계수를 이용 각 산업의 유발된 생산량을 구한 후, 앞 절의 대기오염물질배출에 대한 분석과 동일한 방법으로, <표 3>의 폐기물배출계수(W)를 이용하면, 각 산업의 폐기물 발생량을 계산하여 구할 수 있는 것이다³⁴⁾.

<표 3> 폐기물 배출계수

(단위 : 톤/년)

	생활쓰레기	사업장폐기물			총계
		일반폐기물	지정폐기물	소계	
농림수산물	0.00017	0.005095	0.000004	0.005099	0.005269
광산품	0.000272	0.017678	0.013636	0.031314	0.031586
음식료품 및 담배	0.005042	0.02266	0.002409	0.025069	0.030112
섬유, 가죽제품	0.005084	0.059141	0.009665	0.068806	0.073889
목재 및 나무제품	0.003957	0.04635	0.000307	0.046657	0.050614
펄프 및 종이	0.000589	0.122807	0.000575	0.123382	0.123971
인쇄, 출판 및 복제	0.00334	0.007689	0.001012	0.008701	0.012041
석탄, 석유, 및 화학제품	0.000655	0.016935	0.015073	0.032007	0.032662
비금속광물제품	0.00072	0.049531	0.00812	0.057651	0.058371
제1차금속	0.000251	0.028204	0.005012	0.033216	0.033466
금속제품, 일반기계 및 정밀기기	0.002736	0.014748	0.003377	0.018125	0.020861
전기, 전자기기	0.001227	0.006875	0.002798	0.009673	0.0109
수송장비	0.000629	0.006821	0.002891	0.009712	0.010342
가구 및 기타제조업제품	0.00353	0.021771	0.007068	0.02884	0.03237
전력, 도시가스 및 수도	0.00098	0.126831	0.000651	0.127482	0.128462
건설	0.002553	0.077659	0.001814	0.079473	0.082026
도소매	0.040778	0	0	0	0.040778
음식점 및 숙박	0.187957	0	0	0	0.187957
운수 및 보관	0.000104	0.004292	0.001196	0.005487	0.005592
금융 및 보험	0.001726	0.002885	0	0.002885	0.004611
부동산, 사업서비스 통신업	0.00086	0.00536	0.00017	0.00553	0.006391
공공행정 및 국방	0	0.001905	0.000281	0.002186	0.002186
교육 및 보건	0.014103	0.003335	0.000109	0.003444	0.017547
사회, 기타서비스	0.016283	0.02402	0	0.02402	0.040303

자료: 김승우 외(1998), 『환경오염계정 작성에 관한 연구』, KEI.

③ 산업폐수

산업폐수의 산업별 오염물질 발생량과 다른 산업에의 오염영향도를 분석하기 위해서는 이용가능한 산업폐수 발생량 데이터의 범위 안에서 산업연관표를 재조정하여야 한다. 즉 앞 절의 1,2단계의 작업에만 차이가 있을 뿐, 나머지 단계는 역시 동일한 계산을 수행하면 된다. 산업폐수의 분석에서는 환경부의 자료를 기본 데이

34) 자세한 결과는 김승우 외(1998), 『환경오염계정 작성에 관한 연구』, KEI, pp.31~38 참조.

터로 이용하였으므로 산업연관표도 사용된 분류체계에 맞도록 17부문으로 재조정되었다. 재조정된 산업연관표로부터 각 부문의 중간투입액을 해당 총산출액으로 나누면 3단계 작업인 투입계수(A)와 생산유발계수((I-A)⁻¹)는 쉽게 구할 수 있다.

한편, 2단계의 작업을 위한 산업폐수의 데이터 획득은 환경의 발표를 토대로 재조정이 필요하다. 즉 환경부에서 발표하고 있는 원래의 산업폐수 데이터는 23개 업종으로 분류되어있는데 이를 산업연관표의 분류체계에 맞도록 재조정하였다³⁵⁾. 또한 『공장폐수의 발생과 처리』는 조사 기준시점이 매년 3월말로 되어있으므로, 이 자료를 이용함에 있어 '96년 자료를 '95년도 실적으로 대체하였다. 이렇게 해서 구한 자료를 재조정된 산업연관표의 총산출액으로 나누어주면 <표 4>와 같은 산업폐수배출계수(W)를 구할 수 있다.

지금까지 구한 자료를 이용하면, 5단계에 해당하는 산업폐수 발생량 및 방류량에 대한 식을 앞 절과 동일한 방법으로 구할 수 있다. 즉 다음과 같이 나타낼 수 있다.

○ 산업폐수 발생량과 방류량(P)의 계산.

$$P = W(I-A)^{-1} F$$

W : 폐기물배출계수

(I-A)⁻¹ : 생산유발계수

F : 최종수요

임의 산업에서의 최종수요의 변화에 대한 분석은 앞의 두 오염물질의 분석과 동일한 패턴으로 분석이 가능하다. 예를 들어 펄프 및 종이의 최종수요가 10% 증가할 경우, 펄프 및 종이 부문과 화학제품 부문의 생산 유발과 폐수, BOD 방류량이 매우 높게 나왔으며, 각 제품의 최종 수요가 1% 증가할 경우에는 금속제품, 일반기계, 전자기기 부문이 가장 높은 생산을 유발하였다. 그러나 폐수와 BOD의 방류량은 섬유제품이 가장 높게 나타났다³⁶⁾

35) 자세한 내용은 김승우 외(1998), 『환경오염계정 작성에 관한 연구』, KEI, pp.39~41 참조.

36) 36)) 자세한 내용은 김승우 외(1998), 『환경오염계정 작성에 관한 연구』, KEI, pp.41~48 참조.