

배출권거래의 제도설계 방향설정을 위한 기초모형 연구: 할당 및 지원에 따른 경쟁의 결과를 중심으로

박길환*

우리나라 정부가 포스트-교토 국제기후변화협약체제 대응의 일환으로 도입을 추진해 온 '온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률'(이하 '배출권거래제법')이 2012년 5월 국회를 통과하여 공포되었으나 시행에 있어 정부와 산업(계) 간에 쟁점이 상존하고 있다. 이러한 쟁점의 상존과 입장 차이는 무엇보다 정부에 의해 선택되는 정책방향에 따라 산업(또는 기업) 간 '경쟁의 결과'가 달라지기 때문이다. 그러나 정부와 산업계 모두 시행령 제정에 앞서 이러한 경쟁의 결과를 충분히 고려하고 있지 않음에 주목하여, 본 논문은 특히 쟁점이 되는 '할당 및 지원'에 따른 경쟁의 결과를 기초적으로 모형화하여 분석하고자 하였다. 이를 위해 온실가스 저감의 효율적 정책수단으로 주목받고 있는 배출권거래의 이론, '제도적' 특성, '전략적' 특성 및 정부-산업 간 '쟁점사항'을 고찰한 후, 이러한 쟁점사항에 따른 경쟁의 결과에 대한 기초 모형분석을 통해 향후 배출권거래제도 설계의 방향설정을 위한 시사점을 살펴보았다. 기초모형분석에서는 '배출저감 및 에너지효율 향상 등에 따라 배출권무상할당 및 차등지원을 탄력적으로 조절할 경우'와, '계획기간별로 무상할당총량을 고정하고 전체기업대상 기본지원을 확대할 경우'로 나누어 논의함으로써 시사점을 도출하였다.

주제어: 배출권거래제도, 유무상할당 및 지원, 제도설계

* 경희대학교 졸업 후, 2006년 중앙대학교에서 석사학위, 2009년 클리블랜드주립대학교에서 도시·공공정책학 박사학위(논문제목: Economic and Social Networks)를 취득하였다. 2009년 동교에서 학술상인 Kashian Award를 수상하였으며, 현재 청주대학교 행정학과에서 전임강사로 재직 중이다. 주요관심분야는 정책계량분석, 지역경제와 사회자본(분석), 도시 및 환경정책, 정보화정책 등이다. 최근 연구논문으로는 From Three Miles to Eight Miles, and Then? *International Review of Public Administration*, 14(1) 등이 있다(hightouchpark@gmail.com).

I. 서론

기후변동 및 변화(climate variability and change)에 대해 세계적으로 관심이 증대되고 있는 가운데, 1987년 이후 기후변화에 관한 정부 간 협의체(International Panel on Climate Change: IPCC, 2007)는 과학적 연구결과를 바탕으로 온실가스를 기후변화의 주요인으로 지목하면서 국제 거버넌스를 형성해 왔다(정서용, 2011). 현재까지는 지표에서 복사된 장파복사에너지가 지구 밖으로 방출되지 못하고 재복사되어 기온이 상승하는 온실효과 중 인위적(anthropogenic) 복사강제력 등의 기준에 대해 국제적으로 완전한 합의가 이루어진 것은 아니지만, 산업화이후 온실가스원인 화석연료(fossil fuels)의 무분별한 사용으로 환경오염이 가중되고 지속가능성이 저하되고 있다는 데에는 국제적인 공감대가 형성되어 있다. 1997년 12월 채택된 교토의정서(Kyoto Protocol) 및 배출권거래제도는 이러한 공감대의 국제적 정치경제 합의로 볼 수 있다.

이와 같은 공감대 속에서 우리나라 역시 「저탄소 녹색성장 기본법」(2010)을 도입하여 ‘현세대와 미래세대의 필요를 함께 충족시킬 수 있는’ 지속가능한 발전을 적극적으로 추진하고 있다. 대표적으로 2010년 11월 정부가 2013년 1월 시행을 목표로 「온실가스 배출권거래제도에 관한 법률 제정안」(2010)을 입법예고한 이후, 2011년 3월(수정안 재입법 예고)과 2012년 초 두 번의 수정을 거쳐 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」이 2012년 5월 2일 국회 본회의를 통과하여 5월 14일 공포되었다. 그러나 현재 다시 2012년 11월 15일 시행령 공포 전의 입법예고 기간(2015년 1월 할당계획 시행) 동안 정부와 산업계가 서로 의견을 조율하고 있는데, 이는 국제적 흐름 속에서 정부의 정책적 선택에 따라 개별 산업 또는 기업 간 전략(strategy)과 보상(payoff)이 달라지기 때문이다. 즉 이렇게 법안에 대해 뚜렷한 입장 차이가 나타나는 것은 무엇보다도 제도설계에 따라 경쟁의 규칙(rule)과 결과(result)가 달라지기 때문이라고 할 수 있는데, 경제활동에 있어 제도변화에 대응한 ‘상호의존적 선택’(mutually interdependent choices)이 증가하는 현대사회에 있어 이는 당연한 귀결 중 하나이다.

무엇보다 배출권거래의 주 당사자이면서 공공분야보다 경쟁이 치열한 민간기업에 있어 교토의정서 상의 배출권거래제도가 산업 간, 기업 간 경쟁의 결과의 유

의한 변수임은 분명하다. 국제적으로는 88개 교토의정서 서명국(signatories) 중 유일한 미비준국(non-ratifier¹⁾)인 미국과 개발도상국인 중국·인도 등이 아직 온실가스 감축에 적극적이지 않은 상황²⁾으로 국제정치경제의 변수가 아직 존재하나, 교토의정서의 비준국이 190개국 이상으로 지속적으로 늘어나면서 올해 2020년 이전까지 제2차 공약기간³⁾을 설정할 예정으로 우리나라도 교토의정서에 따른 각 산업(기업)⁴⁾ 간 경쟁의 결과를 논리적으로 고려하여 제도설계에 반영할 필요성은 계속 증가하고 있다. 한편 배출권거래의 선행연구는 관계에 있어서는 국가(지역) 간을 주목하고 영향 측면에서는 정부입장과 산업계 입장으로 나누어 논의한 경우가 많아, 정부-산업 간 관계와 산업 간 경쟁의 결과를 함께 모형화하여 연구할 필요성이 점차 증가하고 있다. 이에 본 논문은 교토의정서의 온실가스 저감의 효과적인 정책수단으로 주목받고 있는 배출권거래의 ‘제도설계에 따른 산업(기업) 간 경쟁의 결과’에 대한 이론적 고찰과 기초모형분석을 통해 향후 배출권거래의 정책적 설계에 있어 시사점을 도출하고자 한다.

이를 위하여 본 논문은 우선 배출권거래의 이론, ‘제도적’ 특징, ‘전략적’ 특징을 검토하고 ‘무상할당’(free allocation)과 ‘재정적·기술적 지원’ 등의 쟁점사항을 고찰한다. 그리고 이러한 쟁점사항에 따른 경쟁의 결과의 기초모형분석을 통해 정부

1) 여기서 서명(signature)은 협약 세부사항의 타당성·정당성 등을 서면으로 확인하는 것을 의미하는 반면, 비준(ratification)은 세부사항의 이행(implementation)에 동의함을 서면으로 확인하는 것을 의미함(정서용, 2011).

2) 그러나 2010년 기준 세계 이산화탄소 배출량의 25.3%를 차지(BP, 2011)하고 있는 중국은 한편으로는 국가발전계획위원회 주도로 2013년 말까지 베이징, 상하이, 톈진, 충칭, 선전, 후베이성, 광둥성에서 배출권거래제를 시범실시하겠다고 밝힌 바 있다(연합뉴스, 2012). 미국에서도 현재 지역별로 자체 배출권거래제가 운영 중이다. 2005년부터는 동북부 10개주에서 시행되고 있으며, 2012년부터는 캘리포니아가 시행하고 있다.

3) 2011년 12월 남아프리카공화국 더반에서 열린 제17차 당사국총회(COP17)에서 제1차 공약기간인 2008년 - 2012년 동안 1990년 대비 참여국 평균 5% 감축달성이 현실적으로 어려움을 감안하여, 2012년 COP18에서 2020년 이전까지의 제2차 공약기간을 설정하고 2020년부터는 개발도상국을 포함한 모든 당사국 대상의 새로운 의정서를 출범시키기로 합의되었다. 이 COP18의 합의사항은 ‘더반플랫폼’(Durban Platform)에 정리되었다.

4) 본 논문의 논의와 모형화에서는 특별히 구분할 필요가 있을 경우를 제외하고는 용어로서의 산업과 기업은 서로 상호교환적으로 사용되고 있다. 이는 분석 및 논의의 편의상 하나의 기업(산업)은 하나의 동질적 생산물(homogeneous product)을 생산한다는 기본 가정에 따른 것이며, 배출계수 등 정부가 할당 및 지원 등에서 사용하는 주요 변수나 지표 등 역시 주로 산업별로 적용되기 때문에 특별한 경우를 제외하고 용어의 상호교환적 사용이 가능하기 때문이다.

가 ‘에너지·배출저감의 효율성 향상 등에 따라 기업별 차등지원 및 배출권무상할당⁵⁾을 탄력적으로 조절할 경우’와, ‘계획기간별(3년) 배출권무상할당총량을 고정하고 전체기업대상 기본지원⁶⁾을 확대할 경우’로 나누어 논의함으로써 향후 배출권거래의 제도설계방향에의 시사점을 도출하고자 한다. 결론부분에서는 본 연구의 논의 및 기초모형 분석결과를 종합하고 연구의 한계점과 향후 연구 및 정책에의 시사점을 논의한다.

Ⅱ. 배출권거래의 이론과 ‘제도적’ 특성

1. 배출권거래의 이론

Ostrom(2002: 193), Dolšák and Ostrom(2003: 25) 등 선행연구에서는 배출권거래제의 이론적 연원을 Dales(1968)에서 찾고 있다. 캐나다의 경제학자 Dales(1968)는 1960년대 당시 ‘배출권’ 거래를 통해 환경오염의 이해당사자 간 효율적 자원배분이 가능함을 이론적으로 논증하였는데, 그의 이론적 논점은 ‘공유재’(common-pool resources)의 남용(overexploitation)을 줄이기 위한 기제로 ‘오염권’(right to pollute)의 일종인 ‘배출권’(right to emit)을 거래하는 시장기제를 도입할 필요가 있다는 것이었다. 이러한 제안은 Pigou(1920)에 따라 환경문제 등 사회적 한계비용의 문제를 외부불경제 제거를 위한 조세도입으로써 시장으로 ‘내부화’(internalization)하자는 이론과는 달리, ‘재산권’(property rights) 등 소유문제를 법제도적으로 명확히 한 후 ‘거래비용’(transaction costs)을 낮춤으로써 사회적 한계비용을 최소화할 수 있다는 새로운 원리에 주목한 것이었다.

배출권거래제도에 있어 이렇게 후생경제학과 법경제학 측면이 통합될 수 있었던 이론적 기초는 Coase(1960)에서 찾을 수 있다. Coase(1960)는 사회후생에 있어 Pigou(1912)에 기초한 ‘오염자부담원칙’(the polluter pays principle)에서 논의되는 조

5) 법률에서 관련부분은 제3장(제8조부터 제18조)이며, 시행령 제정안에서 관련부분은 제3장(제14조부터 제23조)에 해당함.

6) 법률에서 관련조항은 제35조 등이며, 시행령 제정안에서 관련조항은 제45조 등임.

세 및 정부규제 외의 제도적 보완으로도, 외부경제를 효과적으로 내부화할 수 있음을 논의한 바 있다. Coase(1960)가 주목하는 제도적 보완은 ‘재산권’을 명확히 규정하고 거래비용을 최소화하는 것으로, 이러한 제도적 보완으로 완전경쟁 시장의 틀 안에서 협상을 통한 효율적 자원배분이 가능하다는 것을 강조하고 있다.

20세기 후반 위와 같은 ‘코즈 정리’(Coase Theorem)로부터 하나의 재산권으로서 ‘오염권’ 역시 소유자와 비소유자 간 거래를 통한 효율적 배분의 경제적 유인이 될 수 있다는 논의가 발전되어 왔다. Dales(1968)의 ‘배출권’ 거래 논의 이후, 1970년대에 Baumol and Oates(1978)는 환경보호를 위한 ‘총량기준을 바탕으로 한 가격제도’를 통해 사회적 비용을 최소화할 수 있음을 수리적으로 증명하였다. Tietenberg(1984; 2006)는 ‘배출저감을 위해 배출권을 발행함’을 분명히 한 상황에서 시장 참여자 간에 가능한 완전한 정보가 제공된다면, 거래비용을 낮추어 사회적으로 최소의 비용으로(효율적으로) 배출저감을 실현할 수 있음을 이론적, 실증적으로 보여주었다.

피구조세의 경우, Kneese and Bower(1986)의 가정과 같이 수질오염물질(effluents)이나 대기오염물질(emissions)의 ‘사회적 한계피해’(marginal social damage) 함수를 정부가 알고 있다는 전제하에 적정부과가 가능하다(Russell, 2001). 그러나 정부의 정보수집, 의사결정 및 계획능력에도 한계가 존재하며 더욱이 현실적으로 오염원 인자(polluter), 수익자 또는 사용자(user) 누구에게 얼마만큼을 귀속시켜야 할지 불분명한 경우가 많기 때문에 이러한 경우에 시장원리를 활용한 배출권거래제도의 중요성이 부각되게 되었다. 이러한 학계의 논의에 기초하여, 1970년 미 환경국(Environmental Protection Agency: EPA)은 공기청정법안(Clean Air Act)의 시행 중 발생한 문제해결을 위해 배출거래프로그램(Emissions Trading Program)을 실시하였고, 이후 많은 정부가 환경관련 정책에서 배출권거래제도를 고려하기 시작하였다. 이어 1997년 교토의정서는 배출권거래제도에 대한 각국 정부 및 기업의 관심과 논의를 확산시키는 계기가 되었다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 배출권거래제도의 이론적 핵심은 공유재 문제해결 시 시장기제를 도입하되 거래비용⁷⁾을 최소화함으로써 ‘배출로 인한 외부불경제

7) 거래비용은 다양한 기준에 의해 구분될 수 있다. 시간적 순서에 따라 사전적 비용과 사후적 비용으로 구분될 경우 사전적 비용으로는 탐색 및 정보비용(search and information cost), 협상비용

를 내부화'하는 데 있다. 즉 배출권거래제는 가격기제를 통해 (지속가능한 대기환경 수준을 유지하기 위한) '배출저감 및 에너지효율 기술과 조기감축행동에 대한 권리'의 거래로 '경제적 보상'이 이루어지도록 함으로써, 시장의 인간활동이 외부 환경(대기) 내에서 유발하게 되는 불경제의 효과적인 '내부화'를 추구하고 있는 것이다. 결국 이러한 거래제도는 합리적 선택 신제도주의, 게임이론, 경제적 거버넌스 등에서 논의되는 "공유재의 비극"(tragedy of the commons)의 한 해결방법으로, 사회적 차원의 외부불경제 저감의 유인(incentive)을 사적 차원의 소유권 설정과 거래비용최소화라는 (피구조세보다는 보다) 시장경제적 도구에서 찾고 있다 할 수 있다.

2. 배출권거래의 '제도적' 특성

화석연료 연소를 통한 온실가스 배출의 외부효과를 시장으로 '내부화'하는 배출권거래(Emissions Trading: ET)는, 교토의정서에 규정된 온실가스 감축의 3가지 방법 중 하나이다. '의무준수메커니즘'(compliance mechanism)으로 운영되는 교토의정서는 1992년 6월 리우데자네이루에서 체결된 온실가스 규제를 위한 '기후변화협약'(United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC)을 기반으로 하고 있다. 교토의정서는 1997년 12월 이 협약의 제3차 당사국 총회(Conference of Parties: COP)에서 2000년 이후 6가지 온실가스감축에 관한 의정서로 채택된 것으로, 세부조항의 성격 상 실제로는 일반적인 국제환경조약의 의무준수 메커니즘 중 가장 강제력이 강한 '이행준수메커니즘'⁸⁾으로 운영되고 있다(정서용,

(bargaining cost), 측정비용(measuring cost) 등이, 사후적 비용으로는 이행비용(policing and enforcing cost) 및 감시비용(monitors cost) 등이 대표적이다. 비용이 집단(group) 내부 또는 외부로 귀속되는가 여부에 따라, 내부비용(internal cost) 및 외부비용(external cost)로 구분되기도 한다. 경제적 거버넌스 이론에 대한 기여를 공로로 Eleanor Ostrom과 함께 2009년 노벨경제학상을 수상한 Williamson(1973)의 경우, 제한된 합리성(bounded rationality), 기회주의(opportunism), 분위기(atmosphere) 등의 '인간적'(human) 요인과 불확실성(uncertainty), 불완전경쟁(imperfect competition), 정보의 편재성(information impactedness) 등의 '거래적'(transactional) 요인으로 구분하여 '거래비용 경제학'(transaction cost economics)의 이론적 틀을 제시하였다.

8) 이행(implementation)은 협약의 회원국가가 취하는 국제적 차원의 적극적 또는 소극적 행위로, 예를 들어 A국이 의무감축을 이행하였다 하더라도 의무감축분을 달성하지 못한 경우에는 이행은 하였으나 준수(compliance)는 하지 못한 것이 된다. 강제(enforcement)는 협약당사국의 준

2011). 55개국 이상의 협약당사국 ‘비준’(ratification)이 필요했던 교토의정서는, 55개국 중 ‘비준한’ 부속서 I (Kyoto Protocol Annex I) 국가⁹⁾들의 1990년 기준¹⁰⁾ 온실가스 배출량 비중이 55% 이상임을 전제로 2005년 2월부터 발효되어 현재 시행중에 있다.

교토의정서는 6가지 온실가스¹¹⁾를 규제하기 위한 3가지 방법으로 배출권거래, 청정개발사업(Clean Development Mechanism: CDM), 공동이행(Joint Implementation: JI)을 규정하고 있다. 교토의정서 부속서 I에 명시된 국가들은, 의정서 제3조 1항에 규정된 평균 5% 감축의무달성이 국내적으로 어려운 경우 타국의 ‘초과달성분’을 구입하거나 타국과의 ‘공동감축사업시행’을 통해서 감축분을 인정받을 수 있다. 이때 교토의정서 공약기간 동안 부속서 B¹²⁾ 국가 간 또는 기업 간 매도 및 매입을 가능케 하는 제도가 ‘배출권거래제도’이다.

배출권거래대상이 되는 2가지 공동감축사업 CDM, JI는 ‘사업의 주체’에 따라 구분한 것으로, 공동주체가 모두 부속서 I 국가일 경우에는 JI, 부속서 I 국가와 비부속서 I(Non-Annex I) 국가로 이루어질 경우에는 CDM에 해당한다. CDM의 경우 감축분은 ‘공인배출감축분’(Certified Emission Reductions: CERs¹³⁾), JI의 경우 감축분은 ‘배출감소단위’(Emissions Reduction Units: ERUs¹⁴⁾)이며, 이들은 온실가스 감축의무가 있는 부속서 B 국가들의 감축할당량인 ‘할당량단위’(Assigned Amount Units: AAUs)와 함께 배출권거래제를 통해 거래될 수 있다. 배출권거래제는 추가로 산림녹화 등 토지이용변화를 통해 발생하는 거래단위로서 ‘제거단위’(Removal

수를 위해 당사국 이외의 제3자가 적극 개입하여 책임추궁을 하는 것을 말하며, 교토의정서의 ‘의무준수메커니즘’의 경우에는 이행강제분과가 협약 당사국에 대해서 필요시 적극개입이 가능하므로 일반적인 국제환경협약에 비해 이행강제의 기능을 추가로 지닌 ‘이행준수메커니즘’이다.

9) 부속서 I 국가는 총 41개국이며, 이 중 벨로루시와 터키를 제외한 39개국이 부속서 B에 감축의무국으로 규정되어있다.

10) 부속서 I 국가들 중 미국은 1990년 기준 온실가스 배출 점유율의 36.1%를 차지하며, EU는 24.1%, 러시아는 17.4%, 일본은 8.5%, 캐나다는 3.3%, 호주는 2.1%를 차지하였다.

11) 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 과불화탄소(PFC), 수소불화탄소(HFC), 육불화황(SF₆).

12) 부속서 I 국가 중 감축의무 없는 벨로루시와 터키 제외.

13) 교토의정서 제12조 2항.

14) 교토의정서 제6조.

Units: RMUs)를 포함하고 있으나, CERs와 ERUs의 경우에는 제1차 공약기간에서 제2차 공약기간으로 2.5%까지는 이월 가능한 반면 RMUs의 경우에는 이월이 불가능하다.

교토의정서 상의 배출권거래는 화석연료 연소로 인한 지속가능성 저하의 타당성·정당성에 대한 시민 간, 정부-기업 간, 국가(지역) 간 합의를 바탕으로 한다. 무엇보다 이러한 합의를 바탕으로 계획기간별로 개별기업이 자발적 온실가스감축을 통한 비용절감과 비감축시의 사회적 책임감당 사이에서 선택하게 하는 장점을 지닌다. 시장에서 ‘도덕적 주체 간 자발적 교환 및 거래’가 이루어질 때 사회후생이 극대화될 수 있음(Hausman and McPherson, 2006; Sen, 2009)을 전제로 한다면, 배출권거래제도는 ‘사회합의를 바탕으로 시장기제와 정부규제를 적절히 조합’한 제도의 하나로 볼 수 있다.

그러나 그 조합만큼 배출권 시장에 대해 정부의 제도설계의 역할이 중요해진다. 또한 배출권거래에는 시장기제를 통한 효율성 개선이라는 장점만 있는 것이 아니다. 이는 특히 배출권거래가 ‘전략적’ 특성을 지니고 있기 때문인데, 결국 규제가 적절하지 못할 경우 기업이 우선적으로 ‘감축비용’과 ‘거래비용’을 낮추기 위한 노력의 유인이 유명무실하거나 또는 반대로 과도한 경쟁으로 효율성이 저하될 수도 있다. 따라서 이 유인이 효과적으로 작동할 수 있도록 제도의 틀을 잘 갖추어 주는 정부역할에 보다 주목할 필요가 있다. 정부의 역할이 적절하지 못할 때 감축비용과 거래비용을 낮추기 위한 기업의 경쟁은 사회후생의 감소로 이어질 수 있다. 이에 본 논문에서는 정부의 배출권거래 제도설계 하에서 기업 간 경쟁을 기초적으로 모형화해 논의하고자 하며, 우선 다음 절에서는 이에 앞서 배출권거래의 ‘전략적’ 특성에 관해 살펴보기로 한다.

Ⅲ. 배출권거래제도의 ‘전략적’ 특성

1. 배출권거래의 영향에 관한 선행연구와 전략적 특성에 따른 경쟁의 결과의 분석 필요성

배출권거래는 정부의 국제협약에의 대응과 함께 ‘할당’ 및 ‘지원’ 등 제도설계에 따라 국내 “기업 간” 경쟁의 결과에 크고 작은 영향을 미칠 수 있다. 대한상공회의소 외(2011) 등 산업계 측의 반응이 민감해 질수록, 불확실성(uncertainty) 또는 확률적 위험(risk)이 크거나 기업 간 상호의존적 선택 상 전략적으로 불리한 결과가 예상되고 있다는 것을 시사한다. 무엇보다 전지구적 기후변화의 완화(mitigation) 및 적응(adaptation)에 있어 비용-편익의 불확실성이 존재하고 주로 기업 참여자들에게 있어 상호의존적 선택이 전략적으로 전개되는 만큼, 최근 대응방안 연구는 무엇보다 ‘국제(이해관계)’ 측면과 ‘산업계에의 영향’을 중심으로 활발히 이루어지고 있다. 본 절에서는 우선 배출권거래제의 ‘설계자로서의 정부’와 ‘참여자로서의 기업’에 있어, (이러한 전략적 특성 하에서의) 대응방안에 대한 선행연구를 ‘국제(이해관계)’ 측면과 ‘산업계에의 영향’으로 나누어 살펴보고자 한다.

첫째, ‘국제’ 측면에서는 대표적으로 삼성경제연구소(2005)가 2005년 2월 교토의정서의 발효 이후 국제기후변화협약체제 변화 속에서의 경영방안을 연구한 바 있다. 이는 국제경쟁에 노출된 다국적기업 차원에서는 필수적인 연구의 일환으로, 국제기후변화 거버넌스 속에서 정부나 국내기업보다는 보다 적극적인 ‘대응전략모색’을 시도한 것으로 볼 수 있다. 동 보고서는 온실가스 규제에 따른 변화의 동인을 ‘지속가능성의 중요성에 대한 국제적 인식확대’로 보고, 조기에 이러한 국제협약 적응체제를 구축하고 (국제적) 정부와 기업 간 그리고 (다국적) 기업 간 협력을 창출하는 방안을 논의하였다. 이처럼 다국적기업 차원의 전략연구에서 위와 같이 국제-국가기업 사이 ‘협력’이 강조될수록, 그 이면에서는 정부가 배출권거래제도 구축 및 운영 시 국제변화를 조기에 포착하여 국외 협약체계와의 연계를 공고히 하고 국내적으로는 기업 간 관계를 효과적으로 ‘조율’할 필요성이 더 부각됨을 알 수 있다. 이처럼 최근, 배출된 인위적 온실가스의 전지구적 영향의 전제 하에 ‘국제(이해관계)’와 ‘산업계에의 영향’이라는 두 변수를 중심으로 다양한 범위의 세방화된 지역(glocalised region)에 적용되는 전략적 문제로서 배출권거래문제의 중요성이 증가하고 있다.

‘국제’ 측면, 특히 ‘국제협약체계와의 연계’에 있어 이명균·임동순·이용균(2011)은 국제적으로는 글로벌 탄소시장에 적절히 연계 가능한 한편 국내적으로는 효과적인 온실가스 감축에 도움이 될 만한 시사점을 도출하였다. 동 연구는 한국온실가스감축실적(Korea Certified Emission Reduction Credits: KCERCs)의 국제배출권(EU

Emission Allowances(EUAs) 기준) 대비 적정 할인율을 51.4% - 52.9%로 추정한 바 있다. 이러한 적정 할인율은 이론모형과 전문가설문을 통해 국제협약, 관련제도, 탄소저감의 한계비용 등을 고려하여 추정된 것으로, 추가연구를 통해 배출권의 시장균형가치와 국제기후변화협약 대응정책차원의 기업별 유인 산정에 적절히 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

또한 정서용(2011)은 ‘국제법’ 차원에서 기후변화 국제 거버넌스를 재조명하고 교토의정서를 중심으로 한 국제협약체제, 규제에서 시장기제로의 전환문제, 국제협력과 기후변화(협약)에의 전략적 대응을 위한 우리나라 법제 등을 총괄적으로 검토함으로써, 다각화된 측면에서 제도적 분석틀을 제공하였다. 최승필(2009)은 EU의 역내권 배출권 설계에 있어 참여자 간 상호이해관계 및 잠재적 갈등의 법제적 이슈를 환경법적 측면을 중심으로 고찰하여, 상품개발·시장참여자·매매·결제·시장감시 등의 제도정비, 배출권 현물·선물 매매 결제 시스템과 인벤토리(inventory) 시스템의 통합 필요성을 발견하였다. 이러한 거버넌스에 관한 국제법, 환경법, 국제통상법 측면의 연구는 국제적으로는 정부의 전략적 배출권 설계, 그리고 기업 간 경제적 관계 등에 대한 향후 정책 및 경제 분석에 제도적 참고기준을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

한편, ‘배출권거래의 산업계에의 영향’에 관해서는 배출권거래제의 ‘설계자로서의 정부’와 ‘참여자로서의 기업’에 있어 두 주체 간의 관계 자체보다는 한 측면의 입장에서 연구된 경우가 많다. 정부 측면 연구의 경우 정책결정과정(임성진, 2009; 변중립, 2010), 법제를 중심으로 한 정책갈등(현준원, 2010; 한상운, 2010) 등에 대해 연구가 이루어진 반면, 산업 측면의 연구는 배출권 가격결정요인 및 배출권 수익률 분석(김수이, 2007; 김용건, 2008; 김현, 2011)과 산업별·기업별 영향과 대응방안(강운산, 2005; 심성희·이상열, 2010; 산업연구원, 2010; 대한상공회의소 외, 2011) 등에 초점을 맞추고 있다. 물론, 배출권거래제 정책참여자 간 정책네트워크분석(한진이·윤순진, 2011), 국가경제차원에서 국제 온실가스 배출권거래제도의 파급효과 분석(김용건·장기복, 2008), 한·중·일 탄소시장 연계의 파급효과 분석(김용건·공현숙, 2011) 등 정부-기업 간 정책적 관계 및 함수를 보다 중시한 연구들이 있다. 그러나 한진이·윤순진(2011)의 경우에는 정책참여자들에 대한 설문조사를 바탕으로 사회네트워크분석(social network analysis)을 실시하여 거버넌스에의 시사점

에 초점이 있고, 김용건·장기복(2008)과 김용건·공현숙(2011)의 경우에는 국제 배출권 시장가격 시나리오에 따라 국가별 거시경제 측면의 영향에 초점을 두어 정부의 제도설계에 따른 ‘경쟁의 결과’를 모형화하지는 않고 있다.

본 절에서 검토한 선행연구들을 종합해 보면, 기후변화국제협약을 포함해서 정부의 기본정책방향이나 법제도의 가시적 변화에 따른 정부 또는 산업(기업)의 관련 분야별 제도와 정치경제적 영향과 이에 따른 상호(이해)관계 변화에 초점이 있는 것을 알 수 있다. 그러나 정부의 정책선택에 따른 개별 산업에의 영향과 산업 간 관계변화를 고려 후, 이러한 변화를 종합적으로 고려해 정부가 최종적으로 제도설계에 고려할 만한 모형은 아직 충분한 수준으로 개발되지 못하고 있다. 이에 본 논문은 제도설계를 담당하는 정부와 참여자로서 기업 간에 도입 시 쟁점이 되는 전략적 이슈가 무엇인지 검토한 후, 기초모형분석을 전개하고자 한다.

2. 도입 시 쟁점사항

배출권거래를 두고 최근 정부는 사회적으로 ‘불가피한 감축비용’의 ‘효율적 절감’을 강조하는 반면 산업계는 제도도입에 따른 개별 및 전체 산업의 민감도를 비용 상승에의 영향을 중심으로 생산성(효율성) 측면에서 분석함으로써 도입 및 시행의 타당성을 반박해 오고 있어, 합의에 난항을 겪어 왔다. 이러한 정책과정 속의 난항은 2012년 5월 2일 국회를 통과한 ‘배출권거래제법’이라는 합의결과에 있어 정부-산업 간 잠재된 쟁점사항들과 해결되지 않은 문제를 시행령 제정 시 충분히 고려해야 할 필요성을 시사하고 있다. 더욱이 지속가능한 대기환경은 ‘준공공재로서의 성격’을 지니므로 경쟁적 균형에 있어서 정부-산업 간의 이러한 특성·관계를 고려하고, 산업계가 특히 민감한 쟁점사항의 효율성은 경쟁의 결과로서 제도설계 시 논리적으로 평가될 필요가 있다.

지속가능한 대기환경의 준공공재로서의 기본적인 성격은 II절에서 논의하였으므로 기초모형분석에서 추가로 이를 논의 및 반영하기로 하고, 여기서는 도입 시 쟁점사항을 우선 검토하고자 한다. 이를 위해 다음 <표 1>에 2010년 11월 17일 정부의 배출권거래제도 ‘입법예고안’과 (2012년 2월 8일 국회 기후변화대응·녹색성장 특별위원회를 거쳐) 2012년 5월 14일 제정된 ‘배출권거래제법’(2011년 3월 3일 입

법예고되었던 ‘수정법률안’의 내용 포함)을 비교하여 정리하였다. 아울러 <표 2>에는 배출권거래제법에 규정되지 않은 세부조항 중 주요사항을 산업계 입장과 비교하여 정리하였다. <표 1> 및 <표 2>에 정리된 대부분의 변경사항이 입법예고안과 배출권거래제법의 제3장 ‘할당대상업체의 지정 및 배출권의 할당’ 부분과 제4장 ‘배출권의 거래’에 해당되고 있어 가장 쟁점이 되었던 사항이 계획기간 및 무상 할당비율, 정부지원, 거래방법이라는 점을 알 수 있다.

<표 1> 배출권거래제 입법예고안과 확정된 배출권거래제법의 비교

구분	입법예고안 (2010년 11월 17일 입법예고)	배출권거래제법 (수정법률안 거쳐 2012년 5월 14일 제정)
할당위원장	명시하지 않음	기획재정부 장관
계획기간	1차: 2013년 - 2015년 2차: 2016년 - 2020년 (차후 매 5년)	1차: 2015년 - 2017년 2차: 2018년 - 2020년 (차후 매 5년)
참여대상	[의무] 목표관리가 적용되는 전부문·업종 중 일정 배출량 이상의 업체 [자발] 대통령령으로 정하는 기준량 이상의 업체	기본적 적용대상을 유지하되, 국가 배출권 할당계획을 통해 국제경쟁력 및 준비여건 등 고려해 부문·업종별 할당결정
할당비율	1차: 무상비율 90%, 유상비율 10% 2차: 대통령령으로 결정 3차: 100% 경매	1차, 2차: 무상비율 95% 이상 3차: 산업 국제경쟁력, 국제동향·물가 등 국민경제영향 고려 대통령령으로 결정
할당계획변경	경제상황·기술발전 등에 따라 정부는 녹색성장위원회와 협의하 할당계획변경	경제상황·기술발전, 불가피한 사유로 인한 신·증설 기업 할당량 변경 신청 가능 (2011년 12월 국회 특위 대안 이후 “생산품목 변경”이 변경신청항목으로 추가)
산업계 지원	배출권거래제 관련 수익으로 기금조성	탄소·무역집약도 따른 금융·세제·보조금
이월·차입	계획기간 내에서만 이월 및 차입 허용	각 계획기간 간에도 배출권 이월 허용 (수정법률안의 “1차에서 2차 계획기간으로 이월불허” 항목은 최종삭제)
조기감축실적	배출권 할당 시 인정 가능	수정 없음
거래대상	[대상] 할당대상업체, 국내외 법인, 개인 [거래소] 대통령령으로 지정 또는 설립 (거래 단위는) 1톤	수정 없음
제도연계	기후변화협약 및 교토의정서에 따른 탄소시장과 연계 가능	수정 없음
과징금	배출권 미제출 시 1톤당 100만원 범위 내에서 평균가격의 5배 내 과징금 부과	배출권 미제출 시 1톤당 평균가격의 3배 내 과징금 부과 (상한: 톤당 10만원)
과태료	보고의무 등 의무위반에 5000만원 이하	보고의무 등 의무위반에 1000만원 이하
도입시점	2013년 1월 1일	2015년 1월 1일

<표 2> 배출권거래제법 시행령 제정안의 주요조항과 내용(산업계 입장과 비교)

조항	항목	산업계 입장	시행령 내용
제2조	거래대상 온실가스	간접배출제외(EU-ETS와 동일)	녹색성장기본법과 동일
제8조	주무관청	주관기관이 업종·사업장 할당 정부는 부문할당, 사후조정도입	대통령령에 의해 주무관청을 지정하며 주무관청은 기본계획과 할당(량) 직권조정 등 가능
제8조	할당업체 지정기준	탄소누출 민감업종 지정 제외	125,000톤 이상 업체/25,000톤 이상 사업장(세부사항: 대통령령으로 규정)
제15조	배출권 무상할당비율	((국제)산업경쟁력을 고려하여) 100%에 최대한 가까운 비율	1차: 100% / 2차: 95% 3차 이후: 90% 이하
제20조	제3자의 거래참여	제3자 거래참여 제한	대통령령으로 외국참여자 결정
제29조	상쇄한도	상쇄한도 철폐	대통령령으로 상쇄배출권 제출한도와 유효기간 조정 및 제한

주요변경 사항은 첫째, 2011년 3월 수정법률안은 당초 ‘계획기간’을 2015년 이후 매 5년으로 명시하였으나 2012년 2월 8일 국회 기후변화대응·녹색성장특별위원회를 거쳐 2012년 5월 2일 국회 본회의를 통과한 배출권거래제법에서는 제1차 및 제2차 계획기간에 한해서 5년에서 3년으로 조정되었다. 이는 제도초기 불안정한 상황에 대응할 수 있도록 하고 산업계의 부담 등을 고려한 것이다. 둘째, 제1기의 ‘무상할당비율’을 입법예고안에서는 90%로 하였다가 산업계 측에서 100%를 요구하면서 2011년 수정법률안에서는 95% 이상으로 조정되었으며, 최종적으로 확정된 배출권거래제법에서는 제2기에도 95% 이상의 기준을 동일하게 적용하게 되었다. 이 95% 이상의 기준은 2012년 7월 23일 시행령 제정안 제12조에서 1차에 100%, 2차에 97%, 3차 이후 90% 이하로 조정되었다.¹⁵⁾ 셋째, 입법예고안 보칙에서 배출권거래제 관련 수익에 따른 ‘저탄소녹색기금’ 부분은 삭제되고 수정법률안 이후 대신 기업경쟁력 감소 방지와 배출권거래 활성화를 위해 탄소집약도 및 무역집약도 등을 고려하여 ‘금융·세제·보조금 지원’이 가능토록 항목을 추가되었다. 넷째,

15) 시행령 제정안 공고를 앞두고 배출권 무상할당비율로 환경부는 99%, 95%, 환경단체들은 97%, 95%를 제시한 것으로 알려졌으나(국민일보 2012), 1차에 100% 전면무상할당과 2차에 97%로 결정된 것은 ‘(생산비용증가 등으로 인한) 산업경쟁력 저하’ 등을 논거로 한 산업계의 의견이 보다 많이 반영된 것으로 사료된다. 정부가 2010년 입법예고안에서 제1차 계획기간의 무상비율을 90%로 정했던 것과 비교하면 큰 변화라고 할 수 있다.

2011년 수정법안에서 제1차에서 제2차 계획기간으로의 배출권 이월이 불가하다는 전제 하에 나머지 계획기간 간에는 이월이 가능해졌으나, 2012년 최종 확정된 배출권거래제법에서는 모든 기간 간에 이월이 가능해졌다. 다섯째, 불가피한 사유로 시설을 신설 및 증설한 경우, 기업이 직접 할당량 변경 신청을 할 수 있도록 수정되었다. 여섯째, 입법예고안에서 3차에 경매비율을 100%로 지정하였으나, 산업의 국제경쟁력, 국제동향, 물가 등 국민경제에의 영향 등을 고려해 조정하여 이후 대통령령으로 결정할 수 있도록 하였으며, 최종 확정된 배출권거래제법에서는 ‘생산품목 변경’도 고려사항으로 포함되었다. 일곱째, 산업계의 요구를 수용하여 과징금 및 과태료를 인하하였다.

위와 같은 주요변경사항 중 ‘계획기간’과 ‘무상할당비율’ 수정은 비록 변경사항은 간단하지만 큰 틀에서 전체 제도설계를 바꾸어 놓을 수 있는 사항이다. 최종 확정된 배출권거래제법에서 제2차 계획기간을 3년으로 하여 (2015년 시작을 기준으로) 보다 앞당기는 것은 산업계의 제도변화 충격을 완화할 수 있도록 함과 동시에 제1차 계획기간에 드러날 문제점들을 분석하여 보완할 수 있다는 측면에서 개선된 것으로 보인다. 문제는 이러한 기간 수정 하에서 무상할당비율의 적정수준 결정이 어떠한 계획 하에 이루어져야 하는 가인데, 이 부분에 관해서는 정부나 산업계의 근거자료마다 다른 분석결과를 도출하고 있으며 <표 1>, <표 2>의 항목별 비교에서 나타나듯이 가장 수정이 많이 된 부분이기도 하다(각주 15 참조).

다음 <표 3>는 녹색성장위원회(이하 ‘녹색위’)(2011)에서 정부 측 입장을 지지하는 근거자료와 산업계 입장을 지지하는 근거자료를 비교한 부분을 표로 재정리한 것이다. 녹색위(2011)는 2010년 이후의 6개 연구보고서 분석결과를 온실가스 감축비용 절감분(%)과 산업계 비용으로 나누어 비교하였다. 여기서 산업계 비용은 산업계 측에서 인용한 근거자료로, 정부계획과는 달리 모두 ‘100% 유상할당’을 전제로 계산된 것임을 분명히 하고 있다.¹⁶⁾ 반면, 정부 측이 근거자료로 인용한 온실가스 감축비용 절감분 자료는 2010년 11월 입법예고안에 따른 정부계획에 따라 분석된 것이다. 2011년 3월 수정법률안 및 배출권거래제법에서 정부가 제1차 계획기간

16) 이에 앞서 산업연구원(2010)은 배출권을 50% 유상배분할 때와 100% 무상배분할 경우로 나누어 2020년 기준 제조업 평균 생산비용 상승률(%)을 추정한 바 있다. 유상배분의 경우 감축목표가 20%인 경우 상승률은 최대 1.27%, 10%인 경우 최대 1.03%로 나타났으며, 무상배분의 경우에도 0.06% - 0.4%로 추정되었다.

의 무상할당비율을 95% 이상으로 조정된 뒤 최종적으로 제2차 계획기간에도 95% 이상으로 확정되었기 때문에(제1차에서는 100% 무상할당), ‘100% 유상할당’에 따른 분석결과는 이를 반영하여 재분석한 후 논의될 필요가 있다. 이처럼 분석에서 비용-편익 분석이 상반된 것은 그만큼 ‘유무상할당비율의 적정산정’이 매우 중요하다는 것을 단적으로 보여주고 있다.

<표 3> 온실가스 감축비용 절감분과 산업계 비용 추계결과의 비교 (녹색위, 2011)

온실가스 감축비용 절감분	에너지경제연구원	삼성경제연구소	한국환경정책평가연구원
	68%	60%	44%
산업계 비용 (100% 유상할당)	에너지관리공단	전력거래소	한국경제연구원
	18.2조원	27.2조원	12조원

주: 거시경제 영향분석은 온실가스 감축 비용의 절감분(%)을 의미함. 단, 한국환경정책평가연구원 연구의 경우 CO2 규제 비용 절감분임. 산업계가 인용한 산업계 비용은 100% 유상할당을 전제로 계산된 것임.

또한 새로 관련 조항이 대거 삭제(변경)된 부분은, 입법예고안 보칙 중 배출권거래제 관련 수익에 따른 ‘저탄소녹색기금’ 부분이다. 2011년 수정법률안 이후 대신 탄소집약도 및 무역집약도 등을 고려하여 ‘금융·세제·보조금 지원’이 가능토록 항목을 추가되었는데, 산업계 의견을 고려하여 기업경쟁력 감소 방지와 배출권거래 활성화를 위한 ‘재정적 지원’ 성격의 제도보완임을 밝히고 있다(배출권거래제법 제35조). 또한 입법예고안의 ‘저탄소녹색기금’ 부분에서 기금운용 시 중요한 사용기준으로 ‘감축설비 지원 및 연구개발(R&D) 지원’을 명시하였던 점에 비해, 수정법률안에서 재정적 지원의 항목으로서는 감축설비 지원만이 명시되어 있다. 그러나 녹색위(2011)는 경매 등 배출권거래제의 수익을 연구개발 시 활용될 수 있도록 사용할 계획임을 밝히고 있어 현재 재정적 지원은 크게 기업재정 자체와 기술 부문으로 나누어져 있다고 볼 수 있다.

이상에서 살펴본 것과 같이 정부는 입법예고안에 대해 산업계와 의견을 조율하여 현재 <표 1>의 우측 열에 정리된 것과 같이 여러 사항을 수정하여 배출권거래제법을 확정하였으나, 아직까지는 기업 간 경쟁과 전략적 선택을 충분히 고려하여 ‘무상할당비율’과 기업재정 및 기술부문에 대한 ‘재정적 지원’의 적정규모를 최적화하는 기준을 설정하지 못하고 있다. 이에 본 논문은 다음 절에서 이에 대한 간

략한 기초모형을 설정하고 그 분석결과를 논의함으로써, 시행령의 확정과 향후 운영방안 측면에서 정부의 배출권거래 제도설계에의 함의를 도출하고자 한다.

IV. 배출권거래제 도입 시 할당과 지원에 따른 경쟁의 결과의 기초모형분석

1. 배출권 할당방식의 분류와 특성

정부가 시장기제를 기반으로 운영하는 배출권거래의 참여자들에게는, 불확실성 및 확률적 위험 하에서 정부의 제도설계 그리고 참여자 간 상호의존적 선택은 경쟁의 결과에 있어 핵심변수라고 할 수 있다. 특히 정부의 배출권거래제도 설계에 대한 기업들의 전략적 대응의 초점은, 현재 법률이 입법되어 2015년부터 시행되기 전 산업계 의견을 모아 산업계 측의 제도변화 적응비용(adaptation cost)을 절감하고 지속적으로 이윤을 창출하는 데 있다. 정부도 이러한 산업계의 입장을 고려하여 입법예고안에서 여러 부분을 수정하였는데, 지금까지 살펴본 바와 같이 특히 쟁점이 되는 부분인 ‘무상할당비율’과 ‘감축시설과 연구개발을 위한 재정 및 기술부문 지원’의 최적규모를 적절히 모형화하기 위한 노력이 요구된다.

III절에서 확인한 바와 같이 ‘할당’ 및 ‘지원’은 현재 우리나라에서 배출권거래제 도입과 운영 시 가장 쟁점이 되는 사항이며, 때문에 그 규모와 방식에 있어 적용될 ‘차등’(indifference)의 기준과 결과는 기업 간 공정한 경쟁을 유도하고 (준공공재로서 지속가능한 대기환경 내의 시장체제로) 외부효과를 내부화하는 데 있어 가장 중요한 부분이다. 이에 본 절에서는 이러한 쟁점사항에 따른 경쟁의 결과의 기초모형분석에 앞서, 우선 국가(지역)를 불문하고 제도적으로 그 개념과 영향에 대한 선행연구가 비교적 잘 이루어진 할당(방식)을 중심으로 기본적 제도와 도입의 결과를 차등-공정성(fairness)¹⁷⁾의 관점에서 검토하여 기초모형분석에의 시사점을 도

17) 여기서 ‘차등-공정성의 관점’의 용어 자체는 Rawls(1971)가 이론화하려 노력했던 것과 같은 맥락에서 사회적 합의로 공정하다고 용인될 수 있는 범위 내에서의 차등을 제도적으로 인정함을 전제한다는 의미로 사용하였다.

출하고자 한다.

일반적으로 할당방식은 크게 무상할당과 유상할당으로 분류된다. 무상할당으로는 그랜드파더링(grandfathering), 벤치마킹(benchmarking), 그리고 업데이팅(updating) 등이 있다. 배출권의 유상할당 방식으로는 경매(auction)가 대표적이다. 각 방식의 특성과 장단점은 다음과 같다.

그랜드파더링은 과거 일정기간 동안의 배출을 기준으로 할당하는 방식으로, ‘불변실적기준 무상할당’으로도 불린다. 배출량 외에도 투입열량과 산출물의 평균 또는 최고치 등이 기준으로 사용되며, 이러한 지표를 기준으로 측정한 기업별 과거배출량을 배출권으로 인정해 주는 방식이다. 이러한 방식은 정책저항(policy resistance)을 낮추고 정치적 수용성(political acceptability)을 확보함으로써 정책집행 면에서는 효율적일 수 있으나, 예상되는 기준적용 시점까지 오염원이 전략적으로 배출을 늘릴 수 있다는 단점이 있다. 또한 무상할당받은 기업이 일부 유상분의 부담을 이유로 배출권의 비용을 소비자에게 전가할 경우 횡재이윤(windfall profit)을 취득하게 될 수 있다.

벤치마킹은 산업(군)마다 표준화된 배출원단위를 기준으로 할당하는 방식이다. 이때 배출원단위는 주로 생산량당 배출량 등을 기준으로 하며, 벤치마킹 기준값(benchmarking parameter)은 동일 또는 유사산업군의 과거실적 평균 또는 백분위 그리고 BACT(Best Available Control Technology) 등이 기준이 된다. 벤치마킹은 그랜드파더링과는 달리 신규진입자에게도 무상배분이 가능하며 보조금으로서 운용이 가능하다는 장점을 지닌다. 그러나 중간재(intermediate goods)에서 발생하는 배출량 등을 반영하지 못할 경우 배출권을 과도하게 할당받아 저감의 유인이 약화될 수 있으며, 현재 생산량을 기준으로 할 경우 집계 및 검증이 까다로울 수 있다.

업데이팅은 ‘실적조정 무상할당’ 등으로 불리운다. (추후)할당의 기준이 되는 (기준)실적을 기간별로 조절하는 방식이다. 이러한 기준실적은 당해연도의 실적을 포함할 수도 있으며, 이 경우 생산량당 배출량을 기준으로 할 때에는 배출집약도의 효과적 규제도 가능하게 된다. 업데이팅은 이러한 조절방식으로 개선의 유인을 지속적, 추가적으로 제공할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 한편 업데이팅을 비롯해 그랜드파더링과 벤치마킹 모두 무상할당 배출권을 생산량에 비례하여 할당할 경우 산출물을 늘려 배출권을 확보하려는 유인을 제공할 수 있고 이에 따라

배출원단위의 부분적 하락 시 총량적 배출량은 줄지 않고 생산물시장에서는 여전히 과다경쟁이 일어날 수 있다. 이 경우, 소비자의 편익은 증가할 수 있으나 배출 증가와 함께 생산비용은 상승할 수 있다.

배출권의 경매는 기본적으로 기타 다른 상품의 일반적 경매방식과 같은 방식으로 이루어지며, 기존기업과 신규기업 모두 동일한 유인을 부여할 수 있다는 장점이 있다. 또한 정부는 경매수입을 통해 기타 세금이 인하가 가능하고 기금(fund)을 조성함으로써 대체·청정 에너지 개발의 지원(금)으로 활용할 수 있다. 그러나 경매의 공정한 운영을 위해서는 추가로 시스템 구축과 관리의 비용이 소모되며 초창기의 정부와 기업 모두 정보의 불확실성과 경험부족으로 인한 비효율이 발생할 수 있다는 단점이 있다.

2. 할당 및 지원의 선행사례와 산업에의 영향

EU-ETS의 경우 Phase I에 해당하는 2005년-2007년 기간에는 기존배출원에 대해서는 그랜드파더링을, 신규진입자에게는 벤치마킹을 주로 적용하였으며 Phase II에 해당하는 2008년-2012년 기간에는 기존배출원에 대해서도 벤치마킹 적용을 점차 확대해 오고 있다. 이러한 산업(군)별 할당은 거시적 수준의 집계(치)를 위주로 한 하향식(top-down) 접근방법에서 미시적으로 개별 생산설비 수준의 할당량을 사업장 마다 적용하는 상향식(bottom-up) 접근방법으로의 전환이 아직 이루어지지 않고 있기 때문으로 볼 수 있다(김현석, 2011).

한편 시장기제에 의한 자율적 운용을 유도하고 관련 수익을 재정 및 기술적 지원 등에 사용하기 위해 Phase II에서는 경매비중의 상한선이 기존 5%에서 10%로 상승되었다. 또한 EU 지역 내 산업 중 생산비 상승률이 5% 이상이면서 무역집약도가 10% 이상인 산업 또는 이 두 가지 항목 중 하나가 30% 이상인 산업은 탄소누출(carbon leakage: 각주 24 참조) 등으로 인한 (국제)경쟁력 하락 방지와 시장의 효율성 제고를 위해 2020년까지 전면무상할당을 계획하고 있다. 한편 온실가스집약도가 아닌 생산비 상승률과 무역집약도를 위주로 한 무상할당은 특정 산업에의 생산증대 유인만을 제공하는 측면이 강하여 온실가스 감축이라는 본연의 목표달성에 있어서는 ‘효과적’(effective)하지 않고 또 장기적으로는 소비자 잉여가 감소한

다는 비판도 제기되고 있다(정경화, 2010).

미국의 경우 2010년 6월 하원을 통과한 왁스만-마키법안(Waxman-Markey Bill)을 통해 2013년 20%에서 2030년 70%로 경매비중을 높이는 방안을 검토하고 있다. 또한 미국 환경국(EPA)이 연 27억톤에 해당하는 배출권을 비축하도록 규정함으로써 시장의 안정화를 위한 정책도구로 활용될 수 있도록 하였다. EU-ETS의 경우와 마찬가지로 왁스만-마키법안 역시 산업의 (국제)경쟁력과 시장의 효율성을 제고하기 위한 ‘차등적 지원’ 규정을 두고 있다. 온실가스집약도 또는 에너지집약도가 5% 이상이면서 수출입 비중(무역집약도)이 15% 이상인 산업 또는 전자의 두 항목 중 하나가 20% 이상인 산업은 2035년 이전에는 전체배출권 총량의 약 20% 까지 한시적으로 전면무상할당할 수 있도록 하고 있다. 왁스만-마키 법안은 한편 전력 및 냉난방 연료의 소비자 부담을 줄이기 위해 배출한도의 40% 수준까지 그랜드파더링 방식으로 무상할당할 계획이다. 또한 청정에너지개발을 장려하기 위해 탄소 포집 및 저장(carbon capture and storage: CCS)의 사업자, 주정부 및 지방정부, 하이브리드 자동차 산업 등에 전체배출권 총량의 약 20% 수준까지 무상할당할 계획이다.

미국은 또한 에너지 부문 등 소비자 가격 상승의 가능성이 큰 업종은 그랜드파더링을 적용하지만 산업경쟁력 및 효율성 제고를 위해 불가피하게 무상할당할 경우에는 업데이팅을 적용하고 있다. 왁스만-마키 법안의 업데이팅은 (기술)개선의 유인을 지속적, 추가적으로 제공하는 한편 소비자 부담을 최소화하려는 장치로, 벤치마킹 방식 위주의 EU-ETS에 비해 보다 시장지향적 유인이 강하다고 볼 수 있다. 또한 왁스만-마키 법안은 EU-ETS에 비해 경매 비중이 현저히 높으며 주정부 및 지방정부에게 기술개발 및 보급 지원을 위해 2012년부터 2050년까지의 전체할당량의 15%를 무상할당함으로써 기술개발의 유인을 보다 적극적으로 제공하고 있다.

미국의 왁스만-마키 법안의 경우 위와 같은 이론적 장단점 외에 운영상의 문제점은 아직 채택 및 실행 이전으로 논의하기 힘들다. 유럽의 경우 현재 Phase II 단계로 논의가 가능하다. 이에 EU-ETS를 중심으로 배출권거래제도의 할당 및 지원 방식에 관한 초기 계량적·실증적 연구를 살펴보면, 우선 Illex(2003)는 배출권거래제도 하에서 적정 무상할당비율을 추정한 바 있다. Illex(2003)의 분석결과는 특히

전력부문에서 배출권 가격이 상승함에 따라 무상할당 비율이 비례해 상승하여야 비용 손실이 보전됨을 지지하고 있다. Oxera(2004)는 EU-ETS가 Phase별로 각각 이산화탄소톤당 5, 10, 25 유로의 배출권 가격을 전제하여 산업부문별 생산비용 변동을 계측하였다. 분석결과, 특히 비중이 큰 전력부문의 경우 Phase별로 각각 18%, 18%, 14%의 비용보전 또는 무상할당이 필요한 것으로 나타났으며, 시멘트업의 경우 35%, 30%, 45%로 나타나 온실가스배출집약도가 높은 산업들이 특히 Ilex(2003)의 연구결과와 같이 배출권 가격 상승에 더욱 취약한 것을 확인할 수 있었다. Demailly and Quirion(2006)은 이산화탄소톤당 20 유로의 배출권 가격을 전제하고 업데이팅을 적용할 경우와 업데이팅을 적용하지 않을 경우의 탄소누출효과를 추정해 비교하였다. 연구결과, 업데이팅을 적용하지 않을 경우 온실가스 규제가 적용되는 지역의 배출 저감량에 대비한 비적용 지역의 배출 증가량의 비율로 측정된 탄소누출효과가 최대 약 50%에 이르나 업데이팅을 적용할 경우 약 9%로 감소되는 것으로 분석되었다.

본 절의 할당 및 지원의 현황과 계량적·실증적 연구결과를 종합해 볼 때, EU-ETS와 미국의 왁스만-마키 법안 모두 할당방식 변화로 인한 배출권 가격변동과 이로 인한 영향은 산업별로 차별적일 것으로 예상하여 이에 따른 차등적 지원 방안을 마련하고 있다는 점을 알 수 있다. 그리고 전반적으로 배출권 가격상승에 따라 산업계 비용 역시 비례하여 상승하는 것을 계량적으로도 확인할 수 있으며, 이러한 비용은 특히 전력 등 온실가스집약도가 높은 산업에서 두드러진다는 점 역시 실증적으로 확인되었다. EU-ETS나 왁스만-마키 법안 모두 산업의 (국제)경쟁력과 시장의 효율성을 제고하기 위한 ‘차등적 지원’ 규정을 두고 있으며, 이는 거시경제 차원의 효율성을 고려할 때 일정부분 불가피한 조치로 실증분석 역시 이들의 필요성을 지지하고 있다. EU-ETS와 왁스만-마키 법안의 핵심적 차이는 우선 EU-ETS는 벤치마킹을 주로 적용하는 반면, 왁스만-마키 법안은 소비자 가격 상승이 예상되는 업종은 그랜드파더링을 적용하면서 산업경쟁력 및 효율성 제고를 위해 불가피하게 무상할당할 경우에는 업데이팅을 적용하고 있다는 점을 확인할 수 있었다. 또한 EU-ETS의 경우에는 경매의 비중이 낮지만, 왁스만-마키 법안의 경우 보다 시장지향적인 유상할당으로서 경매의 비중을 2050년까지 확연히 높이는 계획을 갖고 있다. 이러한 계획을 통해 배출권거래의 후발주자인 미국은

2050년까지 (기술)개선의 유인을 확대하고 소비자 부담을 줄이는 한편 주정부와 지방정부 그리고 청정에너지 및 CCS 개발관련 산업의 기술개발 유인을 무상할당 비율조정을 통해 제공하고 있다.

전세계 탄소배출권 시장의 95% 이상을 점유하고 있는 유럽과 미국의 경우를 중심으로 한 이상의 검토에서, ‘차등적 지원’ 역시 주로 할당방식 틀 안에서 이루어지고 있음을 알 수 있다. EU-ETS의 경우 온실가스집약도가 무상할당의 기준으로 명시적으로 포함되지 않아 이러한 ‘차등적 지원’이 할당을 통해 간접적으로 이루어지고 있다고 보기 어렵지만, 미국의 경우에는 무상할당 등을 통해 직간접으로 기술 및 재정지원의 형태로 이루어지고 있다. 이는 경매 등 보다 시장지향적인 무상할당의 확대와 함께 산업계의 적응비용을 감소시키는 도구로 장기적으로는 기술의 개선 및 확산의 효과를 적절히 고려하고 있는 것으로, 본 논문의 이론고찰에서 살펴본 바와 같이 준공공재로서 지속가능한 대기환경 내에서 배출권거래를 통한 효율성 제고의 효과적 방안이 될 수 있을 것으로 사료된다.

3. 할당 및 지원에 따른 경쟁의 결과의 기초분석모형의 전제¹⁸⁾

본 절에서 이상의 논의는 EU-ETS Phase I과 같이 단기적으로는 산업전체에 대한 무상할당이 타당하나, 장기적으로는 ‘온실가스배출집약도’ 등 적합한 지표를 통해 온실가스 감축이라는 본연의 목적을 효과적으로 달성하면서 기술개발 및 확산을 장려하고 시장지향적 도구를 점차 확대하는 조정자로서의 정부역할이 중요함을 시사하고 있다. 특히 미국의 선례를 참고할 때 기술 및 재정부문의 ‘차등적 지원’ 역시 주로 무상할당방식을 통해 주·지방정부 및 청정기술개발, CCS, 에너지 효율 개선산업을 대상으로 우선적으로 이루어지도록 되어있으므로, 무상할당과 차등지원은 하나의 분석변수로 모형에 포함하는 것이 가능하다. 우리나라에서 ‘무상할당비율’은 현재 확정된 배출권거래제법에서 95% 이상으로 5% 상향조정된 상태이나, 최적비율을 위한 분석모형은 향후 운영을 위한 선결과제이다. 또한 ‘감

18) 본 절의 분석은 이와 같은 전제 아래, 2010년 12월 청주대학교 사회과학대학 콜로кви움에서 발표 및 토론된 조철주(2010)의 지방재정분석틀을 환경경제와 거시경제의 측면에서 응용하였으며 특히 수식 (4) 등에 있어 당시 가중치의 정책적 또는 수리적 결정에 관한 논의를 기초로 경제성장과 준공공재의 변수를 고려하여 분석모형을 설정하였다.

축시설과 연구개발을 위한 재정 및 기술의 차등지원'을 위한 재원은 기본적으로 조세수입에서 나오는 만큼, 정부가 일정 세율의 세금을 이에 사용하는 데 있어 (세율을 인상하면 기업의 부담은 가중되므로) 세율인상은 지원금의 규모와 일차적으로 비례하는 한편 생산규모와는 반비례한다고 볼 수 있다. 본 절은 이러한 '무상할당비율'과 '지원금 및 세율'의 관계를 기초로 기초모형을 논의하기 위해 우선 다음 식 (1)과 같은 거시경제 하의 기업별 생산함수를 전제하였다.

여기서 기본적으로 개별기업별로 배출권 및 고정배출총량의 할당이 이루어지므로 개별기업 i 에 대해서 논의하며, 간명한 논의를 위해 가계-기업-정부로 구성되는 경제 하에서 하나의 개별기업은 하나의 상품을 생산하는 것으로 전제한다. 이는 개별기업이 사업장별로 여러 상품(군)을 생산하는 경우 역시 각 생산품의 제조 공정에서 에너지집약도¹⁹⁾와 온실가스배출집약도²⁰⁾, 세전수익 등을 평균하여 분석하는 것이 가능하므로 이러한 전제를 통해 수리적으로 보다 명확한 논의가 가능하기 때문이다. 먼저, 아래 식 (1)에서 지원은 크게 '차등지원'과 '공통적 기본지원'으로 나누어진다. 이는 에너지집약도나 온실가스배출집약도 등 탄소집약도 관련 지표를 기준으로 차등지원만 이루어질 경우 다른 조건이 동일하다면 현 상태에서 관련 기술과 자본이 부족한 기업은 지속적으로 선발기업과 격차가 나게 되는데, 기술확산(technology spillovers) 역시 (집적된) 유사·동종 기업에게 먼저 전달될 확률이 높으므로 이러한 격차를 보정해주기 위한 최소한의 정부 기본지원이 필요하기 때문이다.

$$F_i = f(k_i, l_i, a_i, g, e_i), \quad (1)$$

단 F_i 는 기업 i 의 생산함수, k_i 는 거시경제 1인당 자본 k 의 기업별 투입량, l_i 는 거시경제 1인당 노동 (유효노동)의 기업별 투입량, a_i 는 각 기업에 대한 차등지원(감축시설과 연구개발을 위한 재정 및 기술의 차등지원) 규모 및 무상할당 규모, g 는 감축시설과 연구개발을 위한 재정 및 기술의 공통적 기본지원 규모, e_i 는 (다른 결정변수가 기업별로 같은 수준일 때) 차등지원 및 무상배출권의 과다할당 기업 i 와

19) energy intensity: 연료 및 전력 구입비용을 출하액 등으로 나눈 값.

20) GHG intensity: 온실가스 배출량(의 일정배수)을 출하액 등으로 나눈 값.

동종사업으로 유입됨으로써 발생하는 혼잡의 외부효과.

위와 같은 거시경제 하의 기업별 생산함수에서 기업별 k 와 l 의 거시경제 총합이 각각 K, L 일 때 식 (1)은 다음 식 (2)와 같이 성장모형의 기본방정식 $f(k)$ 로 표현된다. 이러한 성장모형에 따라 본 절에서 소개될 2가지 ‘배출권거래의 경제적 모형’은, 일반기술과 같이 온실가스 감축을 위한 배출저감 및 에너지효율 기술 (emission-reduction and energy-efficiency technology)과 지속가능한 대기환경 (sustainable atmospheric environment)을 ‘준공공재’²¹⁾로 접근한다.

$$f(k) = \frac{C}{L} + t_l + t_k k + nk + \dot{k} \quad (2)$$

단 k 는 ki 의 거시경제 총합을 노동자 수로 나눈 1인당 자본. 거시경제에서 총소비규모 C 와 총저축 $S(= I, \text{ 즉 총투자})$ 의 합은 ‘일반균형 하의 노동시장 단위노동가격’에 따라 총고용규모(= 노동자 세전소득의 총합) L 에서 정부 노동관련 세율 t 의 조세를 제외한 것과 같으므로, $C + S = (1 - t)L$ 에서 (노동자) 1인당 소비규모 C/L 과 노동관련 조세의 세율 t 의 관계가 정의됨. t_k 는 자본 K 관련 조세의 세율, nk 는 1인당 자본 $k(= K/L)$ 를 일정하게 유지하기 위해 필요한 투자량으로서 k 와 노동성장률 n 의 곱, \dot{k} 는 dk/dt 로서 k 를 시간에 따라 미분한 변화율.

식 (2)에 기초하여 정부는 ‘새로운 제도 도입 시’ 재정정책의 일환으로 세율을 조

21) 이는 기술을 거시경제모형 외부에서 주어진 공공재로 전제하는 전통적 신고전성장모형 (neoclassical growth model)과는 다소 차별적인 내생적 성장모형 (endogenous growth model)의 기본가정을 응용한 것으로, 일반적 기술뿐만 아니라 지속가능한 대기환경에도 같은 가정이 적용될 수 있다. 즉 내생적 성장모형에서 기술·지식은 “비경합적이고 부분적으로 배제적인 생산투입요소”(non-rival and partially excludable production input: Romer, 1994)로 준공공재 (quasi-public good)의 성격을 지니는데, 자연대기환경의 경우에도 그 외부효과를 경제·시장으로 내부화하기 위한 배출권(지속가능한 수준을 유지하기 위한 배출저감 및 에너지효율 기술과 조기감축행동에 대한 권리) 거래제 도입에 따라 ‘지속가능한 범위 내에서 비경합적이고 부분적으로 배제적인 생산투입요소’로서의 성격을 갖게 된다. 생산투입요소로서 배출권 비용절감을 고려하게 된 기업은 생산에 있어 각 계획기간 시작 이전 한정된 시간(국내 법률의 경우 기본 3년 또는 5년) 동안 ‘지속가능성을 고려한 생산성’(productivity regarding sustainability)을 제고하기 위해 기술개발의 부담과 유인을 동시에 갖게 된다.

절할 수 있으므로, 배출저감 및 에너지효율 향상을 위한 정부의 기본지원에 일정 세율(t_i)의 세금이 재원으로 사용될 때²²⁾ 정부의 정책은 간접목적함수인 다음 식 (3)에 따라 기업별 생산규모에 영향을 미치게 된다.²³⁾

$$Q_i = q_i(t_i, a_i, g, e_i) \quad (3)$$

이 때 배출저감 기술과 지속가능한 대기환경은 준공공재로서, ‘총량고정배출 배출권거래제도’(cap and trade)를 통해 정부는 거시경제정책 차원에서 생산규모 (Y)를 조절하기 위해 일정 기준에 따라 기업별로 가중치(w)를 두어 ‘고정배출총량’(cap)을 조절할 수 있으므로(일반균형 하에서 정부의 제도설계를 통한 기업의 에너지 및 온실가스저감 효율성 향상의 기제는 각주 21 참조)

$$Y = \sum_{i=1}^n v_i Q_i, \quad (4)$$

단 전체기업에 대한 w 의 합은 1임.

물론 식 (4)의 기업별 가중치(w)는 제1차 계획기간 종료 후 제2차 계획기간 시작 이전까지 일반균형하의 효율성 개선(improvement)을 위해 ‘에너지 및 배출저감 효율성(기술)을 향상시킨 정도와 조기감축행동 등’에 의거 계상하는 것이 바람직하다. 현재 EU 및 미국에서 시행 또는 계획 시 반영되고 있는 에너지집약도와 온실가스집약도 그리고 무역집약도(trade intensity²⁴⁾) 역시 이러한 효율성의 한 지표이

22) 반면 배출권 무상할당에 있어서는 정부재정상 정부지출의 항목으로 필요하지 않기 때문에 배출권거래제도의 시작 전인 현 상태에서 일정 세율의 세금이 무상할당에 사용되는 것은 아니다. 그러나 국제적으로 배출권 시장이 확대되는 가운데 온실가스 배출의 사회적비용이 배출권거래제를 통해 내부화될수록, 무상할당 역시 정부의 지출항목으로서 중요성이 증가하게 된다.

23) 단, 이때 기업으로부터의 세금 중 본 논문에서 주목하고 있는 배출저감 및 에너지효율 향상을 위한 일정세율(tc)의 세금을 제외한 기타세금은 역시 법률에 따른 일정율(규모)로 집행되어 정부의 재정수입과 지출이 균형을 이루며 세금을 기반으로 한 정부지출 및 지원이 산업에 미치는 기타효과는 규모에 따라 동일한 것으로 전제한다.

며, 본 절에서 이루어지는 다음 2가지 기초모형분석에서는 정부가 선행연구 및 사례를 기초로 타당한 지표를 통해 가중치를 부여함을 전제로 한다.

이상의 생산함수를 전제로, 우선 현재 확정된 법률의 틀 안에서 정부가 타당한 기준을 설정하고 배출가스 인벤토리(inventory) 및 모니터링 시스템을 구축하여 ‘배출저감 및 에너지효율 향상’ 등에 따라 배출권무상할당비율과 차등지원을 적시에 조절할 경우를 바람직한 상태로 가정해 분석한다. 그러나 정부-기업 간 상호 이해와 협력 없이는 위와 같은 시스템 구축이 조기에 완성이 어렵고 이에 따라 정부의 ‘정보파악 및 적정할당능력’의 향상 여부가 결정되므로, 이에 대한 ‘대응가상’(counterfactual) 모형에서는 정부의 정보파악능력이 계획기간 3년 동안 기업별 실적보고에 주로 의존함을 점을 감안하여 차기 계획기간의 총할당량이 고정된 상태에서 기본지원을 확대하는 방향으로 가정하여 분석한다.

4. ‘배출저감 및 에너지효율 향상’ 등에 따라 무상할당비율 및 차등지원을 조절할 경우

정부는 일정세율의 세금을 재원으로 하여 배출저감 및 에너지효율 향상을 위한 기업별 차등지원 및 배출권 무상할당을 최대화하고, 남은 재원을 배출저감 및 에너지효율 향상을 위한 기본지원에 사용하는 제도를 설계할 때 다음 식 (5)의 극대화를 고려하게 된다.

$$Max_{t_c, a_i} \sum_{i=1}^n v_i Q_i \quad (5)$$

$$s.t. \sum_{i=1}^n a_i + g = t_c \sum_{i=1}^n k_i \quad (6)$$

24) 일반적으로 무역집약도는 지역 또는 국가 내 산업·기업별 수출액의 비중(%)을 기본으로 하여 지표가 산정되며, 기준값(평균 등)과 비교하여 무역에의 기여도를 평가하는 한 방법이다. 지역 내의 탄소관련 규제강화로 인해 타지역으로의 공장이전 등 과도한 규제에 인한 생산측면의 부정적 외부효과인 ‘탄소누출’(carbon leakage)을 방지하기 위해 고려되는 지표로서도 활용된다.

식 (5)와 (6)의 최적화에 대한 1계(first-order) 조건을 유도하기 위해 라그랑지 함수를 각 결정변수로 편미분하면 다음과 같다.

$$\sum_{i=1}^n v_i \frac{\delta Q_i}{\delta g} \left[\sum_{i=1}^n k_i \right] = - \sum_{i=1}^n v_i \frac{\delta Q_i}{\delta t_c} \quad (7)$$

$$v_i \left[\frac{\delta Q_i}{\delta a_i} - \frac{\delta Q_i}{\delta g} + \frac{\delta Q_i}{\delta e_i} \frac{\delta e_i}{\delta a_i} \right] = \sum_{j \neq i}^n v_j \frac{\delta Q_j}{\delta g} \quad (8)$$

식 (7)은 세율 결정 시 기업별 Q_i 를 세율로 편미분한 값의 총합 즉 세금의 한계비용이, ‘기업 i 에로의 차등지원 및 배출권 무상할당의 사회적 한계편익 즉 전체기업들에게 미지원된 기본지원의 일정분(기본지원의 기회비용)의 사회적 한계효용과 같아야 함’을 시사하고 있다. 또한 식 (7)에서 정부는 세율을 인상할 경우 기업(별)생산은 일차적으로 감소시킬 수 있는 반면, 일차적으로 증가한 재정수입을 전체 기업에 대한 배출저감 및 에너지효율 부문 기본지원 규모(g) 확대 등 생산의 효율성과 환경의 지속가능성을 높일 수 있는 방향으로 전환하여 사용할 수 있으므로 기술진보(technological advances)의 긍정적 외부효과를 내부화 및 확산(diffusion)시키는 전략이 오히려 더 중요해짐을 알 수 있다. 즉, 정부에 의해 부과되는 조세의 사회적 한계비용(marginal social cost)이 내재화 및 확산을 위해 정부에 의해 제공되는 ‘기술 및 재정지원’의 사회적 한계편익(marginal social benefit)과 같아야 함이 강조됨을 알 수 있다.

마찬가지로 ‘사회적 한계편익 = 사회적 한계비용’의 맥락에서 기업 i 에의 차등지원 및 배출권 무상할당 증가가 타 기업에의 지원 및 무상할당 확보분 감소로 이어질 때 외부효과로 인한 사회적 한계비용을 나타내는 식 (8)의 우변은, 좌변과 등가를 이루도록 하는 제도설계가 필요하다. 식 (8)의 좌변은 전체기업에 대한 기본지원을 제외하고, 정부가 부과한 세금이 개별기업에 대한 정부의 차등지원과 배출권 무상할당을 통해 유발하는 순편익을 수식화하고 있다. 이때 $\frac{\delta Q_i}{\delta e_i} \frac{\delta e_i}{\delta a_i}$ 은 (다른 결정변수가 같은 수준일 때) 차등지원 및 무상배출권의 과다할당 기업과 동중

사업으로의 유입으로 인한 혼잡의 외부효과로서, $\frac{\delta Q_i}{\delta e_i}$ 의 부호는 일반적으로 음(-)이 되므로 전체부호 역시 음(-)이 된다. 결국 식 (8)에서는 기업 i 에로의 차등지원 및 배출권 무상할당의 사회적 한계편익이 나머지 기업들의 사회적 한계비용과 같아야 함이 강조됨을 알 수 있다. 조건 (7), (8)의 시사점을 정리하면, 특정 기업에게 제공되는 차등지원 및 배출권 무상할당 규모는 다른 기업들에로의 차등지원 및 배출권무상할당 감소분과 기본지원 감소분에서 발생하는 한계효용의 감소의 크기와 같도록 할당되어야 함을 알 수 있다.

따라서 이때 외부효과 계상 시에는 크게 혼잡의 외부효과와 함께 다른 기업들에게 발생하는 재정적 한계비용을 동시에 고려해야할 필요성이 제기된다. 여기서 정부-기업 간의 협력으로 인벤토리 시스템 및 모니터링 시스템이 구축되어 3년간 감축실적에 대한 기업보고가 아닌 ‘투명한’ 정보가 적시에 원활히 공유된다면, 정부는 각 변수를 적시에 조절할 수 있을 뿐만 아니라 최종적으로는 기업별로 ‘고정배출총량’(m)을 다시 재조정할 수 있으므로 대응능력이 향상되어 사회후생감소를 최소화할 수 있다. 물론 이때 m를 조정하기 위한 기준은 효율성 개선(improvement)을 위해 ‘에너지 및 배출저감 효율성(기술)을 향상시킨 정도와 조기감축행동 등’에 의거하여 적용함으로써 배출권거래의 제도적 유인이 효과적으로 나타나도록 할 필요가 있다.

5. 계획기간별로 배출권무상할당총량을 고정하고 전체기업대상 기본지원을 확대할 경우

총량고정배출 배출권거래제도(cap and trade)를 통해 정부는 거시경제정책 차원에서 생산규모(Y)를 조절하기 위해 일정 기준에 따라 기업별로 가중치(ki)를 두어 고정배출총량을 조절할 수 있으나, 현실적으로 개별기업은 이러한 틀 안에서 다른 기업과 경쟁하게 되는 경우가 많다. 이러한 경쟁 하에서 현재 우리나라와 같이 2015년 이후 시행을 준비 중인 경우에는 유럽 배출권거래제(EU-ETS)의 선례나 미국의 왁스만-마키 법안의 배출권 할당기준을 참고하여 온실가스집약도²⁵⁾나 에너지

25) 배출권거래제법의 내용을 기준으로 하여, 온실가스집약도에 해당하는 개념은 ‘탄소집약도’

지집약도 등에 따라 시행계획이 마련되고 있으므로, 개별기업 역시 점차 이러한 지표와 이에 대응하는 다른 기업들의 선택을 고려함으로써 일종의 전략적 게임으로서 배출권거래에 임하게 된다.

기업 간 비협력 경쟁체제에서 배출권 확보경쟁 시 개별기업은 다음 (9) 및 (10)과 같은 최적화 모형에 따라 각 계획기간 시작 이전의 한정된 시간동안 우선 ‘예상되는’ 정부기준에 맞추어 차등지원 및 무상할당 배출권 확보 규모(a_i)를 늘리는 방향으로 의사결정을 하게 된다.

$$\text{Max}_{a_i} Q_i \quad (9)$$

$$\text{s.t.} \sum_{i=1}^n a_i + g = t_c \sum_{i=1}^n k_i \quad (10)$$

한편 정부는 무상할당 배출권 규모를 ‘계획기간별로’ 줄이고(유상할당 배출권 규모를 계획기간별로 늘리고), 가능한 세금과 함께 배출저감 및 에너지효율 부문 기본지원 규모(g)의 비중을 확대하는 방향으로 정책을 추진하므로 다음 식 (11) 및 (12)와 같은 최적화모형에 따라 의사결정하게 된다.

$$\text{Max}_{t_c, g} \sum_{i=1}^n v_i Q_i \quad (11)$$

$$\text{s.t.} \sum_{i=1}^n a_i + g = t_c \sum_{i=1}^n k_i \quad (12)$$

여기서 우선 비협력 배출권 확보경쟁에서 개별기업에 대해 식 (9)와 (10)의 최적화에 대한 1계 조건을 유도하기 위해 라그랑지 함수를 각 결정변수로 편미분하면 식 (13)과 같다.

의 하위개념으로 접근해 볼 수 있으나 현재단계인 시행령 제정에서는 아직 구체적으로 지표가 개발 및 적용되지는 않았다.

$$\frac{\delta Q_i}{\delta a_i} - \frac{\delta Q_i}{\delta g} + \frac{\delta Q_i}{\delta e_i} \frac{\delta e_i}{\delta a_i} = 0 \quad (13)$$

식 (13)의 1계 최적화 조건을 음함수로 표현하면 다음과 같다.

$$I_i(t_c, a_i, e_i) = 0 \quad (14)$$

식 (14)는 음함수정리에 따라 다음과 같이 외부효과가 발생할 수 있는 원인으로 서 첫째 세율, 둘째 차등지원 및 배출권 무상할당 규모, 그리고 셋째 차등지원 및 무상배출권의 과다할당 (등으로 수익성 높은) 기업과 동종사업으로의 유입으로 인한 혼잡이라는 세 요인과의 관계들을 표현하고 있음을 알 수 있다.

$$\frac{\delta a_j}{\delta a_i} \leq 0 \quad (15)$$

$$\frac{\delta t_c}{\delta a_i} \geq 0 \quad (16)$$

$$\frac{\delta e_i}{\delta a_i} \geq 0 \quad (17)$$

즉 식 (15)는 기업에로의 차등지원 및 배출권 무상할당이 다른 기업들에 미치는 재정적 측면에서의 부정적 외부효과가, 식 (16)은 기업에 대한 차등지원 및 배출권 무상할당이 결국 정부 세율인상 필요성을 증가시키는 외부효과를, 그리고 식 (17)은 기업에 대한 차등지원 및 배출권 무상할당이 할당받는 대상기업에 초래하는 혼잡외부효과를 각각 정식화하고 있다.

이와 비교하여 정부의 의사결정모형 (11) 및 (12)의 최적화에 대한 1계 조건을 유도하기 위해 라그랑지 함수를 각 결정변수로 편미분하면 다음 식 (18)과 같다.

$$\sum_{i=1}^n v_i \frac{\delta Q_i}{\delta g} [\sum_{i=1}^n k_i] = - \sum_{i=1}^n v_i \frac{\delta Q_i}{\delta t_c} \quad (18)$$

식 (18)은 ‘배출저감 및 에너지효율 향상’ 등에 따라 무상할당비율과 차등지원을 조절할 경우의 식 (7)과 동일한 조건이지만, 식 (13)과 함께 만족되어야 할 최적화 조건이므로 기업별 전략적 선택의 결과를 조절할 수 있는 변수가 부재한 상황에서 기업 간 경쟁은 자연스럽게 사회후생의 감소로 귀결된다.

V. 결론 및 시사점

이상에서 배출권거래제의 이론, ‘제도적’ 특징, ‘전략적’ 특징 그리고 EU-ETS와 미국의 왁스만-마키 법안에 관한 고찰을 바탕으로, 배출권거래제 도입에 따른 경쟁의 결과는 ‘무상할당비율’과 ‘온실가스 감축기술 및 연구개발을 위한 재정적 지원’에 의해 크게 좌우됨을 살펴보았다. 이어 기초모형분석에서는 정부가 ‘에너지·배출저감의 효율성 향상 등에 따라 기업별 차등지원 및 배출권 무상할당을 탄력적으로 조절할 경우’의 모형과, ‘계획기간별로 배출권무상할당총량을 고정하고 전체기업대상 기본지원을 확대할 경우’의 대응가상 모형으로 나누어 결과를 논의하였다.

기초모형분석 결과, 정부가 ‘차등지원 및 배출권 무상할당을 탄력적으로 조절할 경우’가 여러 측면에서 바람직한 것으로 나타났다. 이때 정부의 배출권 할당 최적화에 대한 1계 조건은 특정 기업에게 제공되는 차등지원 및 배출권 무상할당 규모는 다른 기업들에로의 차등지원 및 배출권무상할당 감소분과 기본지원 감소분에서 발생하는 한계효용의 감소의 크기와 같도록 할당하는 것이었는데, ‘대응가상’ 모형은 기업 간 경쟁체제를 조절하는 데 있어 이와 같은 기준으로 정부가 조절하기 어려운 것으로 나타났다. 따라서 대응가상 모형에서와 같이 ‘기간별로 계획하고 규제’하는 것보다는, ‘사회적 한계비용 = 사회적 한계편익’ 및 ‘세금의 사회적 한계비용 = 정부지원 사회적 한계편익’을 고려하여 기업별 차등지원 또는 유인을 통해 규제자로서보다는 조정자로서의 역할을 담당할 수 있다면 기업과의 관계 역시 상대적으로 호의적이 될 가능성이 상대적으로 높다. 또한 이를 바탕으로 한 협력적인 정부-기업 관계를 통해서도 온실가스 인벤토리 시스템 및 모니터링 시스템 조기 구축에 우위(advantage)를 얻을 수도 있다. 물론 이러한 조정자로서의 역할

강화는 정부-기업 간 상호이해와 협력에 기초하며 투명한 배출량 정보가 적시에 공유됨으로써 가능할 것이다. 이때 고정배출총량(m)의 조정 기준은 효율성 개선을 위해 ‘에너지 및 배출저감 효율성(기술)을 향상시킨 정도와 조기감축행동 등’에 의거함으로써 배출권거래의 제도적 유인이 효과적으로 나타나도록 할 것으로 사료된다. 정부와 기업의 노력과 정부의 적절한 유인을 통해 이러한 실질적 조건들이 갖추어 진다면, 모형의 최적화 조건 도출에서 검토하였듯이 온실가스 배출의 사회적 비용을 효과적으로 절감할 수 있을 것으로 기대된다.

그러나 이에 반해, 대응가상모형에서처럼 배출량 정보가 전기 계획기간 3년 동안의 기업의 실적보고에 주로 의존하고 정부는 이를 바탕으로 다시 3년 후의 할당 계획을 설정하는 기본틀 속에서 ‘규제자’로서의 역할을 강화하게 된다면, 국제 탄소시장의 변화와 산업의 국제경쟁력 변화, 거시경제변동 등에 취약해지기 쉽다. 반면 기업들은 ‘예상되는’ 정부기준에 맞추어 3년 동안 차등지원과 무상할당분 확보증가를 위해 경쟁을 하게 되는 데, 이 경쟁의 정도는 정보가 확실하지 않을수록 그리고 정부조정의 여지가 적을수록 가중되게 된다. 이와 같은 변수들에 적절히 대응하기 보다는 다시 3년 후의 확정되지 않은(불확실한) 기준의 지원액과 할당분을 나누면서 기타 기업과 사회 전체후생에 미칠 외부효과는 고려하지 않게 된다. 반대로 이러한 불확실성을 낮추기 위해 정부가 할당계획을 조기에 미리 확정하거나 규제를 강화할 경우 이는 국민경제 및 국제변동에 따른 기업의 생산활동의 영향을 적시에 충분히 고려하지 못함으로 인해 부정적 효과를 유발할 가능성이 있다.

물론, 대응가상모형이 아니라 ‘차등지원 및 배출권 무상할당을 탄력적으로 조절할 경우’에도 역시 선결과제는 계산가능한 위험의 감소라고 할 수 있다. 그러나 두 모형의 핵심적 차이는 후자의 경우 이러한 위험에 대해 기업별과 거시경제별로 조절할 수 있는 메커니즘을 지니고 있는 반면, 전자에는 위험의 감소와 비용 저감을 위한 기업별 전략적 선택으로 ‘외부효과의 내부화’라는 배출권거래제의 긍정적 효과가 저해될 요인이 내재되어 있다. 거시경제변동, 온실가스의 전지구적 영향에 대한 국제사회의 합의, 국제탄소시장 형성 및 JI, CDM의 발전여부, 탄소포집 및 저장 등 기술발전, 정보의 정확성·체계화와 공유수준에 따라 정부의 조정 능력도 영향을 받을 것은 분명하나, 적어도 이러한 변화에 대해 본 연구에서 지지

되는 모형이 ‘조절과 협력’ 측면에서 장점을 가지는 것 역시 분명하다.

한편 본 연구의 기초모형분석은 특히 산업별로 ‘온실가스 규제’와 ‘배출권 가격 변화’ 등에 따른 차별적인 ‘민감도’(sensitivity)를 세부적으로 고려하고 있지 못하다는 분명한 한계를 지니고 있다. 이러한 측면에서 Alberola et al.(2007), Bonachina et al.(2009), 김현석(2011) 등에서와 같은 배출권 가격변화에 따른 산업별 민감도 분석과 같은 세부적 이슈 검토는 매우 중요하며, 이후 본 연구에서와 같은 정부의 제도 설계 방향설정을 위한 기초적 분석모형에 적절히 통합되어 연구될 필요가 있다. 또한 추후 연구에서는 국제적 변수와 기술적 변수를 고려해 최적화에 따라 ‘사회적 한계비용 = 사회적 한계편익’ 및 ‘탄소세를 포함한 세금의 사회적 한계비용 = 정부지원 사회적 한계편익’ 기준에 따른 적정 할당계획을 수립하는 데 도움이 될 수 있도록, 이러한 경쟁적 결과를 보다 세부적으로 모형화할 필요도 있을 것이다. 이러한 세부적 모형화는 한계비용이 큰 기업과 작은 기업 간 차별적 대책을 통한 경쟁의 공정성 확보와 효율성 개선을 위한 필수적 정보를 제공한다는 점에서 매우 중요하다고 할 수 있다.

무엇보다 정부 역시 기업의 협력이 필수적이라는 인식 하에 상호이해 증진의 방안을 구체적으로 모색하는 한편, 내부적으로도 환경부와 지식경제부 간 역할과 협력을 바탕으로 한국환경공단, 에너지관리공단 등 관련기관과 통합적이고 국제적으로도 경쟁력 있는 관리시스템을 구축하여 국제적 움직임 속에서 지속가능한 경제의 ‘경쟁우위’(competitive advantage) 확보를 위한 노력이 요구된다. 이때 EU-ETS의 선행사례를 더욱 면밀히 분석 및 고찰하고, 효율성 제고뿐만 아니라 ‘온실가스 감축이라는 본연의 목표’를 적절히 달성할 수 있는 ‘할당’과 ‘지원’의 체계적 기준을 마련하는 일은 규제와 경쟁의 요소를 동시에 갖고 있는 배출권거래제의 효과적 운영에 선결과제가 될 것으로 사료된다.

■ 참고문헌

- 강운산. 2005. “기후변화협약이 건설산업에 미치는 영향과 대응방안.” 《대한토목학회지》 53(4): 24-29.

- 국민일보. 2012. “온실가스 배출권 3년 간 무상할당.” 2012.07.23. DOI:<http://news.kukinews.com/article/view.asp?page=1&gCode=kmi&arcid=0006271283&cp=nv>.
- 김용건·장기복. 2008. 《국제 온실가스 거래제도의 파급효과 분석》 한국환경정책평가연구원 연구보고서 2008 RE-11. 서울: 한국환경정책·평가연구원.
- 김용건·공현숙. 2011. 《한·중·일 탄소시장 연계의 파급효과 분석》 한국환경정책평가연구원 녹색성장연구 2011-06. 서울: 한국환경정책·평가연구원.
- 김현석. 2011. 《배출권 할당이 거래가격에 미치는 영향분석》 에너지경제연구원 녹색성장 종합연구 총서 11-02-18. 의왕: 에너지경제연구원.
- 녹색성장위원회. 2011. “녹색위, 온실가스 배출권거래제도 도입에 따른 종합적 경제적 영향분석결과 제시.” 정부보도자료 2011.02.07.
- 대한상공회의소 외. 2011. 「온실가스 배출권거래제도에 관한 법률 제정안」에 대한 산업계 의견. <대한상공회의소> DOI: <http://www.korcham.net>.
- 연합뉴스. 2012. “中, 내년 말 이전 탄소배출권 시험거래 시작.” 2012.02.02. DOI: http://app.yonhapnews.co.kr/yna/basic/article/Search/YIBW_showSearchArticle.aspx?searchpart=article&searchtext=%eb%b0%b0%ec%b6%9c%ea%b6%8c&contents_id=AKR20120202161000083&search=1.
- 박호정. 2011. “온실가스 감축에 기여하는 배출권거래제 설계 방향.” 배출권거래제 쟁점과 바람직한 도입방안 세미나 발표자료. 11월 22일.
- 변종립. 2010. “기후변화 대응정책의 정책네트워크 연구.” 《에너지경제연구》 9(1): 151-180.
- 산업연구원. 2010. 《온실가스 배출권거래제도 도입이 주요 산업의 경쟁력에 미치는 영향 연구》 서울: 산업연구원.
- 삼성경제연구소. 2005. “교토의정서 발효 이후의 기업경영.” 《CEO Information》 (488): 1-21.
- 심성희·이상열. 2010. 《에너지 부문의 기후변화대응과 연계한 녹색성장전략 연구》. 에너지경제연구원 기본연구보고서 2010-27. 의왕: 에너지경제연구원.
- 안병욱. 2011. “배출권거래제 도입의 주요 쟁점과 성공의 조건.” 배출권거래제 쟁점과 바람직한 도입방안 세미나 발표자료. 11월 22일.
- 이명균, 임동순, 이응균. 2011. “기업의 국제 탄소 시장 참여를 위한 정부의 역할.” 《정부학연구》 17(3): 213-236.
- 임성진. 2009. “EU의 기후변화정책과 정책결정과정의 특성.” 《한국동북아논총》 (53):

389-308.

- 정경화. 2010. 《배출권거래제도와 신재생에너지 공급의무화제도 연계방안 연구》. 녹색성장 종합연구 총서 10-02-26. 의왕: 에너지경제연구원.
- 정서용. 2011. 글로벌 기후변화 거버넌스와 국제법. 서울: 박영사.
- 조철주. 2010. 지방정부 간 중앙재정 유치경쟁의 사회후생효과. 청주대학교 사회과학대학 콜로퀴엄 자료. 2010년 12월.
- 최승필. 2009. “탄소배출권 제도설계에 대한 법제적 검토”. 《환경법연구》 31(2): 171-208.
- 한상운. 2010. “배출권 할당의 적정성: EU의 법적분쟁 사례를 중심으로.” 《환경법연구》 32(3): 59-83.
- 현준원. 2010. “온실가스 배출권거래제도 관련 소송사례와 시사점: 독일의 사례를 중심으로.” 《환경법연구》 32(3): 355-383.
- 한진이·윤순진. 2011. “온실가스 배출권거래제도 도입을 둘러싼 행위자간 정책네트워크.” 《한국정책학회보》 20(2): 82-108.
- Alberola, E., Chevallier, J., and Cheze, B. 2007. “Price Drivers and Structural Breaks in European Carbon Prices 2005-2007.” *Energy Policy* 36(2): 787-797.
- Baumol, W. and Oates, W. 1978. “The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment.” *The Swedish Journal of Economics* 71(3): 42-54.
- Bonachina, M., Creti, A., and Cozialpi, S. 2009. 《The European Carbon Market in the Financial Turmoil》 IEFE Working Paper 2009-20.
- British Petroleum. 2011. BP Statistical Review of World Energy. June 2011. DOI: <http://www.bp.com/statisticalreview>.
- Coase, R. 1960. “The Problem of Social Cost.” *The Journal of Law and Economics* 3: 1-44.
- Dales, J. 1968. *Pollution, Property and Prices*. University of Toronto Press.
- Demailly, D. and Quirion, P. 2006. “CO2 Abatement, Competitiveness and Leakage in the European Cement Industry under the EU ETS.” *Climate Policy* 6(1): 93-113.
- Hausman, D. and McPherson, M. 2006. *Economic Analysis, Moral Philosophy, and Public Policy*. 2nd ed., Cambridge: Cambridge University Press.
- Ilex. 2003. *Implications of the EU ETS for the Power Sector*. Report to DTI, DEFRA, and OFGEM.
- Kneese, A. and Bower, B. 1986. *Managing Water Quality: Economics, Technology,*

- Institutions*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Ostrom, E. 2002. *The Drama of the Commons*. DC: National Academy Press.
- Oxera. 2004. *CO2 Emissions Trading*. Oxford: Oxera.
- Dolšak, N. and Ostrom, E. (eds.) 2003. *The Commons in the New Millenium*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Pigou, A. 1920. *The Economics of Welfare*. London: Macmillan.
- Rawls, J. 1971. *A Theory of Justice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Romer, P. 1994. "The Origin of Endogenous Growth." *Journal of Economic Perspectives* 8(1): 3-22.
- Russell, C. 2001. *Applying Economics to the Environment*. Oxford: Oxford University Press.
- Sen, A. 2009. *The Idea of Justice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tietenberg, T. 1984. *Environmental and Natural Resource Economics*. Illinois: Scott, Foresman & Co.
- Tietenberg, T. 2006. *Emissions Trading*. (2nd ed.) DC: Resources for the Future Press.
- Williamson, 1973. "Markets and Hierarchies." *American Economic Review* 63(2): 316-325.