

KEI/1999
기본과제 연구보고서

온실가스 배출권 거래제도 동향분석 및 국내 도입방향 연구

1999. 12

김용건



한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

序 言

1994년 3월 기후변화협약이 발효된 이후 지구온난화를 유발하는 온실가스에 대한 범세계적 규제가 가시화되고 있습니다. 1997년 교토에서 개최된 제3차 기후변화협약 당사국 총회에서는 선진국 및 동구권 국가에 대한 온실가스의 양적 감축목표를 설정하고 배출권 거래제도, 청정개발체제, 공동이행 등 국제적 공동노력을 촉진하기 위한 다양한 제도의 도입을 포함하는 교토의정서가 채택되었습니다. 2000년까지 완료하기로 계획되어 있는 교토의정서의 세부이행 방침이 확정되고 나면 온실가스의 범세계적 규제가 국제경제에 심대한 영향을 미칠 것으로 예상됩니다. 특히 온실가스 배출권 거래시장의 출범은 바야흐로 세계경제에 온실가스 배출권이라는 상품을 매개로 한 지각변동을 일으킬 것으로 생각됩니다.

이미 선진국 정부는 물론 민간기업들도 이러한 엄청난 변화에 대비하기 위한 노력을 서두르고 있습니다. 정부에서는 온실가스배출의 효과적인 관리를 위한 다양한 수단들을 이행하고 있으며, 국제 온실가스 배출권 거래제도와 연계된 국내 배출권 거래제도의 도입을 적극적으로 추진하고 있습니다. 민간기업들은 온실가스 배출권 거래제도의 구체적 형태가 정해지기도 전에 벌써부터 미래의 배출권에 대한 거래를 시작하였습니다.

본 연구는 온실가스 배출권 거래제도를 둘러싼 국제적 논의동향을 분석하고 우리나라의 대응방향을 도출하기 위해 수행되었습니다. 국제 온실가스 배출권 거래제도에 대한 협상, 각국 정부 및 민간부문의 배출권 거래제도 도입 노력, 그리고 민간부문의 자발적 거래활동 등에 관한 최근의 동향을 분석하고, 이러한 변화에 대응하기 위한 우리나라의 정책방향을 국제적 관점과 국내적 관점에서 제시하고 있습니다.

우리나라에서도 점차 환경분야를 중심으로 배출권 거래제도의 개념에 대한 인식이 확산되고 있습니다. 하지만 아직도 배출권 거래제도의 실체에 대한 구체적 연구는 미흡한 실정이라 생각됩니다. 본 연구는 그 동안 간과되어 왔던 배출권 거래제도의 이론적, 경험적 특징을 보다 상세하게 고찰하고 있습니다. 또한 주요 경제부문에 대하여 온실가스 배출권 거래제도를 적용할 경우 예상되는 문제점과 파급효과를 검토하였습니다. 조만간 가시화될 것으로 예상되는 우리나라의 온실가스 감축의무 부담에 대비함은 물론 범세계적 온실가스 규제에 적극적으로 대응하기 위해서는 국내적인 온실가스 배출권 거래제도의 도입이 필요하다는 결론을 제시하고 있습니다. 아무쪼록 본 연구결과가 배출권 거래제도에 관심있는 연구자와 정책담당자, 그리고 산업계에 종사하는 여러분에게 작으나마 도움이 될 수 있기를 바랍니다.

끝으로 본 연구를 맡아 수행한 본원의 김용건 박사와 자료정리와 편집을 맡아준 남윤미, 이영현 연구원에게 감사를 표합니다. 그리고 바쁘신 와중에도 불구하고 본 연구의 심사를 맡아주신 환경부 이필재 과장, 에너지경제연구원 조용성 박사, 본원의 강광규 박사, 이명균 박사의 노고에 감사드립니다. 아울러 본 연구의 내용은 본 연구원의 공식견해가 아닌 연구자 개인의 견해를 밝혀 드립니다.

1999年 12月

韓國環境政策評價研究院

院長 李相垠

목 차

I. 排出權 去來制度의 概念 및 適用事例	1
1. 排出權 去來制度의 概念 및 特性	1
1.1 배출권 거래제도의 개념	1
1.2 배출권 거래제도의 유형	2
1.3 배출권 거래제도의 특성	3
2. 排出權 去來制度 適用事例	8
2.1 미국의 대기오염물질 배출권 거래제도 적용사례	8
2.2 유럽의 배출권 거래제도 적용사례	10
II. 國際 溫室가스 排出權 去來制度 導入 背景 및 各國의 立場	14
1. 國際 溫室가스 排出權 去來制度 導入 背景	14
2. 國際 排出權 去來制度의 經濟的 效果	15
2.1 국제 온실가스 배출통계	15
2.2 배출권 거래에 따른 비용감소 효과	17
3. 主要 爭點에 대한 各國의 立場	19
3.1 原則(Principles)	19
3.2 당사국의 거래참가 자격조건(Eligibility Requirements)	20
3.3 거래의 한계설정 문제(Supplementality: 보조성)	20
3.4 자연발생 잉여배출권(Hot Air)	22
3.5 법인의 참여(Participation by legal entities)	23
3.6 거래방식 및 정보공개	23
3.7 메커니즘의 호환성(fungibility among mechanisms)	25
3.8 의무준수(Compliance) 및 책임(Liability)	25
III. 各國의 溫室가스 排出權 去來制度 導入 推進動向	28
1. 美國	28
1.1 배출권 거래제도 관련 입법 추진동향	28
1.2 미래자원연구소의 제안	29
2. 캐나다	30
3. 英國	31

4. 濠洲	32
5. 노르웨이	32
6. 덴마크	33
7. 民間企業의 排出權 去來 推進現況	33
7.1 기업간 거래현황	33
7.2 기업내 거래제도	37
IV. 우리나라의 溫室가스 排出權 去來制度 活用方向	38
1. 國際 溫室가스 排出權 去來制度 導入에 대한 對應方向	38
2. 國內 排出權 去來制度 適用可能性 分析	41
2.1 부문별 온실가스 배출량 통계	41
2.2 배출권 거래제도 설계변수와 적용잠재력 평가기준	43
2.3 수급단계별 배출권 거래제도 적용가능성	45
2.4 초기 배분방법별 비교	53
2.5 타 정책과의 연계방안	56
V. 結論	58
<附錄> 競賣理論의 紹介	60
1. 競賣의 種類	60
2. 競賣에 대한 理論的 分析結果	60
3. 實驗的(experimental) 研究結果	62
4. 經驗的(empirical) 研究結果	62
5. 最適競賣(Optimal auction)	63
6. 競賣의 設計變數	63
<參考文獻>	64

표차례

<표 I-1> 미국 대기분야의 배출권 거래제도 적용사례	9
<표 I-2> 배출권 거래제도 적용사례 (대기오염물질 제외)	10
<표 I-3> EU 소속 기업의 CFCs 거래실적	11
<표 II-1> 각국의 온실가스 배출량 추이 및 저감 필요량 추정치	16
<표 II-2> 온실가스 감축비용과 배출권 거래제도의 효과	17
<표 II-3> 온실가스 배출권 거래규모(구매량) 추정결과	18
<표 II-4> 교토의정서에 따른 삭감의무 이행이 에너지 가격에 미치는 효과(2010년) ..	19
<표 II-5> 국제배출권 거래제도 설계원칙에 대한 국가별 입장	20
<표 II-6> 국제배출권 거래제도 참여요건에 대한 국가별 입장	20
<표 II-7> 국제배출권 거래제도 거래한계 설정에 대한 국가별 입장	21
<표 II-8> 자연발생 잉여배출권에 대한 국가별 입장	22
<표 II-9> 국제배출권 거래제도 참여주체에 대한 국가별 입장	23
<표 II-10> 국제배출권 거래방식에 대한 국가별 입장	24
<표 II-11> 교토메커니즘간 호환성에 대한 국가별 입장	25
<표 II-12> 국제배출권 거래제도 의무준수 및 책임에 대한 국가별 입장	27
<표 III-1> 민간기업의 배출권 거래 사례	36
<표 IV-1> 1997년 부문별 온실가스 배출량 비중	42
<표 IV-2> 부문별 온실가스 배출추이	43
<표 IV-3> 온실가스별 배출추이	43
<표 IV-4> 에너지원별, 수급단계별 경제주체	46
<표 IV-5> 상하류 단계별 배출권 거래제 적용시 시장균형의 변화	47
<표 IV-6> 정유산업의 시장구조(1998년)	48
<표 IV-7> 자동차 제작사 시장구조(1998년)	49
<표 IV-8> 연료연소에 따른 이산화탄소 배출량 및 배출원 관련 통계(1996년)	51
<표 IV-9> 배출권 거래가격이 발전원가에 미치는 영향	53
<표 IV-10> 배출권 초기 분배방법	54

그림차례

[그림 IV-1] 배출권 거래제 하에서의 비용최소화	4
[그림 IV-1] 배출권 거래제에 따른 시장균형의 변화	46
[그림 IV-2] 자발적 협약업체의 이산화탄소 저감비용	52

I. 排出權 去來制度의 概念 및 適用事例

1. 排出權 去來制度의 概念 및 特性

1.1 배출권 거래제도의 개념

排出權 去來制度(marketable permit system; emissions trading)는 Dales(1970)에 의해 처음으로 제안된 후 환경문제를 해결하기 위한 시장유인정책의 하나로 排出賦課金(effluent charge)제도와 함께 많은 학자들의 주목을 받아 왔으며 현재 미국을 비롯한 여러 나라에서 이를 활용하고 있거나 활용을 계획하고 있다. 특히 기후변화, 산성비, 오존층파괴와 같은 국제환경문제에서 현재 가장 유망한 정책수단으로 평가받고 있다.(안병훈, 1996)

배출권 거래제도는 Dales에 의해 거래제도라는 형태로 처음 제안되기는 하였으나 배출권 거래제도의 기본철학은 그 유래가 깊다. Coase(1960)는 사회적비용에 관한 논문에서 환경문제를 포함한 외부성의 문제는 근본적으로 불명확하거나 또는 정의되지 않은 財産權(property right)때문에 발생한다고 보았다. 따라서 환경제에 대해 명확히 재산권을 정의해 줌으로써 경제주체간의 자발적 협상을 유도해 환경문제를 효율적으로 해결할 수 있다고 주장하였다. 이러한 Coase의 환경제에 대한 재산권과 경제주체간 자발적 협상의 논리는 배출권 거래제도의 핵심이라고 할 수 있다.

배출권 거래제도는 환경 혹은 자원과 관련된 허가(권리)를 비교가능한 정량적 개념으로 정의하고, 이의 거래를 허용하는 제도라 할 수 있다. 이를 데면, 한 단위의 배출권은 일정량의 오염물질 배출에 대한 허가를 의미하며, 배출업소는 배출권 보유량 이하로 배출량을 줄이거나 다른 업체로부터 부족한 양에 해당하는 배출권을 구입할 수 있고, 배출량을 초과하는 양의 배출권을 보유하는 업체는 잉여배출권을 판매할 수 있는 것이다.

배출권 거래제도는 오염문제의 근본적 원인이 환경에 대한 재산권의 부재 혹은 불완전성에 있다는 인식하에, 환경(오염행위)에 대한 재산적 권리를 설계하고 경제주체간에 배분하여 거래토록 함으로써 효율적인 의사결정을 촉진하고자 하는 제도이다. 배출권 거래제도하에서 오염물질의 배출저감비용이 작은 업체는 배출량을 더 삭감하는 대신 상대적으로 비용이 큰 업체에게 배출권을 판매함으로써 이익을 얻을 수 있다. 또한 저감비용이 큰 업체는 무리한 저감노력을 하는 대신에 배출권을 매입함으로써 저감의무를 대신할 수 있다. 물론 이 때 지불하는 매입비용은 저감비용이 상대적으로 낮은 기업이 보다 많은 저감을 위해 노력하는데 쓰여질 것이다. 배출권의 거래가격은 판매자의 추가적 배출삭감비용보다는 크고 구매자가 절약하게 되는 삭감비용보다는 작은 수준에서 결정(합의)될 것이며, 결과적으로 총 배출량이 증가하지 않으면서 거래참여업체 모두가 이익을 얻을 수 있게 된다. 배출권 시장이 효율적으로 운영

되어 이와 같은 互惠의 거래가 모두 성사된다면 비용상으로 社會的 最善의 資源配分이 달성될 수 있다.¹⁾

환경문제에 대한 배출권 거래제도의 적용과정은 크게 세단계로 나눌 수 있다. 첫째, 환경의 질에 대한 목표를 설정하고, 둘째 설정된 목표의 달성을 위해 허용가능한 오염행위의 수준을 결정하고, 셋째, 이에 상응하는 오염(혹은 배출)수준을 경제주체간 배분하여 거래토록 하는 것이다.

1.2 배출권 거래제도의 유형

배출권 거래제도는 許可(배출권)의 概念에 따라 “협정의 배출권 거래제”와 오염권 거래제로 나눌 수 있다. “협정의 배출권(emission permit)” 거래제는 특정 오염물질을 일정기간동안 일정량 배출할 수 있는 허가를 거래하는 제도이다. 온실가스, 오존층 파괴물질 등과 같이 균등혼합성²⁾ 오염물질에 적합하다. 오염물질별로 단일유형의 배출권이 발행된다.

汚染權(pollution permit 혹은 ambient permit) 거래제란 특정 지역에 있어서의 특정 오염물질 오염도를 일정기간동안 일정수준 증감시킬 수 있는 허가를 거래하는 것이다. 먼지, 아황산가스 등 불균등 혼합성 오염물질에 적합하다. 오염물질은 물론 오염영향권별로도 차별화된 배출권이 발행되어야 한다.

대부분의 환경문제는 오염원의 위치가 지역별 오염도에 영향을 미치는 불균등 혼합성 오염물질이다. 예를 들면 오염도가 이미 높은 지역에서 배출하는 오염물질이 그렇지 않은 지역에서 배출하는 오염물질보다 심각한 영향을 미칠 수 있다. 이러한 환경문제는 오염물질 배출이 동등한 조건으로 교환될 경우 특정 지역의 오염을 가속화시킬 수 있기 때문에 원칙적으로 오염권 거래제의 형태를 적용하는 것이 바람직하다. 하지만 오염권의 발행과 거래 및 관리가 복잡해지기 때문에 제한적인 형태의 (협정의) 배출권 거래제를 활용하는 것이 보편화되어 있다. 물론 지구온난화나 오존층 파괴 등의 경우와 같이 오염물질의 배출지점이 어느 곳인가가 중요하지 않을 때에는 협정의 배출권 거래제도 적용이 적합하다.

한편, 캘리포니아의 저공해 자동차 프로그램에서 기업의 산출물에 대하여 일정비율의 배출허용량을 정하고 이를 초과 혹은 미달하는 양에 대하여 거래를 허용할 수도 있다. 이는 배출권을 미리 할당하지 않고 산출물 실적에 따라 사후적으로 인정하게 되는데 경제환경이 급변할 때 배출업소의 적응능력을 향상시킬 수 있다. 또한 환경문제의 특성에 따라 개발권, 습지보전의무, 폐지재활용의무 등 다양한 형태의 권리 및 의무가 정의되어 거래될 수 있다.

“배출권”의 인정방식에 따라 배출허용권 거래와 삭감인증권 거래로 나누어 볼 수 있다. 排出許可權 거래(allowance-based system)란 1회에 한해 소비될 수 있는 배출권(일정량의 배출

1) 배출권 거래제도의 경제적 효율성(비용효과성: cost-effectiveness)에 대한 이론적 증명은 Montgomery(1972)를 참조하시오.

2) 균등혼합성 오염물질이란 오염원의 위치가 오염문제 자체에 영향을 끼치지 않는 오염물질을 뜻한다.

권리로 표시)이 거래되는 형태로 배출총량에 대한 사전적 결정에 따르는 소위 “Cap-and-trade”방식으로서 배출총량에 대한 직접관리를 위한 전형적인 배출권 거래제이다.

削減認證權 거래(credit-based system)란 엄격한 심사에 의해 정해진 기준(Baseline) 대비 추가삭감량(를)을 공증하고 이를 거래하도록 하는 것으로 흔히 영구적인 배출허가의 형태로 설계된다. 인증과정의 복잡성으로 높은 거래비용을 초래하기 때문에 기존의 규제수단에 보조적으로 사용되는 경우가 많으며, 본격적인 배출권 거래제 도입 전에 경험축적을 위한 과도기적 단계로서 유용할 수 있다.

1.3 배출권 거래제도의 특성

1.3.1 배출권 거래제도의 장단점

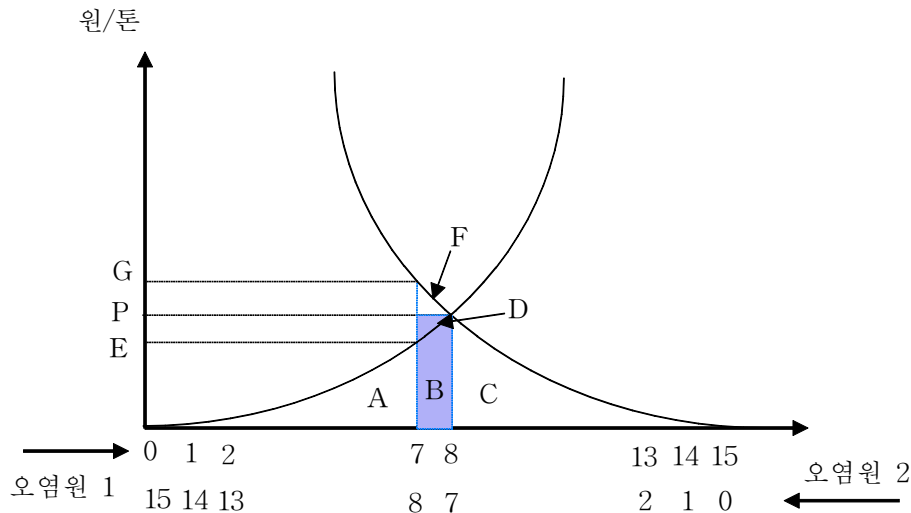
배출권 거래제도의 가장 중요한 장점은 費用效果性(效率性)이다. 즉, 거래비용이 없을 경우 배출권의 초기배분에 상관없이 정해진 환경의 질을 최소비용으로 달성할 수 있다는 점이다. 단, 거래비용, 정보의 비대칭성, 가격조작 등의 요인이 효율성을 저하시킬 수 있다.

배출권 거래제도하에서 오염물질 단위당 저감비용이 상대적으로 낮은 오염원은 가능한 한 배출량을 많이 줄여 이를 타 오염원에 판매함으로써 배출권의 판매수입을 올리려고 하고, 저감비용이 높은 오염원은 배출권의 매입을 통해 저감목표를 달성하고자 하기 때문에 전체적으로 오염물질 감축에 따른 저감비용을 감소시키는 거래가 발생하게 된다. 이러한 점은 [그림 I-1]의 예를 통해서 알 수 있다.³⁾

[그림 I-1]은 각 15톤의 오염물질을 배출하고 있는 두 오염원(국가 혹은 기업)의 한계저감비용을 나타내고 있다. 현재 오염물질 총 배출량은 30톤이고 목표로 하는 저감량이 15톤이라고 하자. X축은 15톤의 저감량을 달성할 수 있는 오염원간의 저감량 분배를 표현하고 있으며, 임의의 점에서의 총 저감비용은 두 오염원의 한계저감비용곡선 아래 부분 면적의 합으로 표현될 수 있다. 총비용을 최소화하는 오염물질 저감량의 분배는 오염원 1이 8톤을 저감하고 오염원 2가 7톤을 저감하는 경우로서, 총비용은 $[A+B+C]$ 영역으로 표시되며 이때, 오염원의 한계저감비용이 동일하게 된다.

이제 초기에 할당된 오염물질 배출량이 오염원 1에게는 7톤, 오염원 2에게는 8톤이라고 가정하자. [그림 I-1]에서 원편의 세로점선이 이 경우를 표시하고 있다. 만약 두 오염원간의 배출권 거래가 없다고 가정한다면 이때 각 오염원이 부담하는 저감비용은 오염원 1의 경우는 $[A]$ 를, 오염원 2의 경우는 $[B+C+D+F]$ 가 되어 총비용은 $[A+B+C+D+F]$ 영역이 된다.

3) 본 그림과 이에 대한 설명은 안병훈(1996)을 참조하였다.



[그림 I-1] 배출권 거래제도 하에서의 비용최소화

그러나 두 오염원간의 배출권 거래가 허용된 경우에는 다른 결과가 발생된다. 즉, 현재 할당된 저감량 수준에서 오염원 1의 한계저감비용은 “E”이고 오염원 2의 한계저감비용은 “G”이다. 이것을 달리 표현하면 오염원 1의 경우 온실가스 배출권 가격이 “E”수준 이상이라면 배출권을 매각할 용의가 있고, 반면에 오염원 2의 경우 배출권의 가격이 “G”수준이하 라고 한다면 배출권을 구입할 용의가 있다는 것을 의미한다. 그러므로 배출권 가격이 “E”와 “G”사이에 형성된다면 배출권의 거래는 이루어지게 되며, 두 오염원의 한계저감비용이 동일하게 되는 점에서 배출권의 가격(P)이 결정되고 이때 배출권시장에서의 수요와 공급이 균형을 이루게 된다. 이때 [B+D] 영역만큼의 금액이 배출권의 거래를 통해서 오염원 2에서 오염원 1로 이전되고 오염저감비용은 오염원 1이 [A+B] 영역만큼을 그리고 오염원 2가 [C] 영역만큼을 부담하게 된다. 결과적으로 배출권 거래제도 하에서는 배출권의 거래를 통해서 전체적으로 [D]영역만큼의 비용을 절감하게 되어 비용최소화를 달성하게 된다.

이러한 비용효과는 배출부과금에 의해서도 달성될 수 있다. 거래비용이 없는 완전경쟁 상태에서 초기배분을 경매에 의존하는 배출권 거래제도는 배출부과금제도와 동일한 자원배분을 가져오는 것으로 알려져 있다. 위의 예에서, ‘15’만큼의 배출권을 발행하는 거래제도하에서의 균형시장가격이 P라고 할 때, P의 세율을 갖는 배출부과금하에서 발생하는 균형배출량은 ‘15’가 된다.

배출권 거래제도를 배출부과금과 구별되게 하면서 후자에 비해 우수한 점으로 평가받는 점은 불확실성 하에서 배출총량의 직접관리를 통한 ‘환경의 질’ 개선효과를 보장한다는 점이다. 명확한 목표관리를 통해 정책의 효과성 확보가 가능하고 정책시행의 사후평가가 용이하도록 해준다.

“형평성과 효율성의 조화(혹은 분리) 가능성(separation of efficiency and equity)”도 배출권 거래제도의 장점으로 평가받는다. 즉, 경제적 효율성을 깨뜨리지 않으면서 초기배분의 자

유로운 조정을 통해 경제주체간의 이익배분을 조절할 수 있다. 배출권의 초기배분시 유·무상 분배방식의 적절한 혼합을 통해 배출업소의 경제적 부담을 적정수준으로 유지할 수 있도록 함으로써, 거래주체, 거래규칙의 설계를 통해 관련 당사자의 이해관계 조정이 용이하다. 이외에도 기술개발을 촉진하고⁴⁾ 효율적인 자원배분을 촉진하는 가격기구로서의 역할을 할 수 있으며⁵⁾, 경제주체의 자율성에 기초한 상호견제와 협력을 촉진할 수 있다는 장점을 갖고 있다.⁶⁾

배출권 거래제도의 단점은 감시 및 행정비용과 거래비용이 클 수 있다는 것이다. 직접규제수단에 비해 정교한 배출측정방식이 필요하며, 거래자의 탐색, 거래승인 등에 따른 거래비용이 발생한다. 또한 시장의 불확실성에 따른 위험비용이 발생할 수 있다. 독과점, 불완전 정보 등에 따른 배출권 가격의 불안정성, 정산에 따른 시장의 불안정성 등 경제주체가 당면하는 불확실성과 불안정성이 증가될 수 있다. 목표 오염총량의 결정과정이 없다는 점도 지적될 수 있다. 환경목표의 설정과 이에 상응하는 목표 오염총량의 결정을 위한 방법론이 결여되어 있음에 따라 환경적 피해에 대한 정보수집이 필요하다.

1.3.2 배출권 거래제와 배출부과금 제도의 비교

배출부과금과 배출권 거래제도의 차이는 전자가 배출행위에 대한 가격(배출량에 비례하는 재정적 부담)을 통해 간접적으로 총량을 관리하는 반면, 후자는 관리목표로 결정된 배출총량을 배분하고 이를 초과하지 않도록 강제함으로써 배출총량을 직접 관리한다는 점에 있다. 배출권 거래제도 하에서는 배출행위에 대한 가격이 배출권의 시장거래를 통해 형성되는 반면, 배출부과금 제도 하에서는 규제당국에 의해 결정되는 배출부과금 요율이 배출행위의 가격을 결정한다. 따라서 배출권 거래제의 시행은 정해진 배출총량과 불확실한 배출권 가격을 초래하며, 배출부과금은 확정된 가격과 불확실한 배출량을 초래한다.⁷⁾

거래비용이나 불확실성, 정보의 불완전성, 독과점적 시장구조 등이 배제된 단순한 가정하에서는 두가지 제도가 효율성 측면에서 동일한 효과를 가져올 수 있으며, 형평성(경제주체간 이익의 분포) 측면에서도 배출부과금에 있어서 세수의 배분이나 배출권거래제도에 있어서 초기배분방식의 조정에 따라 동일한 결과를 가져올 수 있다.

Weitzman(1974)은 양적 규제나 가격규제나에 대한 규제당국의 선택은 한계비용곡선과 한계이익곡선의 기울기의 상대적 크기에 따라 결정되어야 한다는 점을 설명하고 있다. 한계비

4) 배출권 판매업체 및 매입업체 모두에 있어서 직접규제시 보다 기술개발의 유인이 높다.

5) 주어진 환경목표 하에서 환경자원에 대한 올바른 가격을 생산하여 자원배분의 효율성을 극대화할 수 있는 의사결정을 유도할 수 있다.

6) 오염총량이 정해진 상황에서 업체상호간 배출량에 대한 상호감시를 유도하고, 배출저감 기술투자에 대한 상호협력을 증진시킬 수 있다.

7) 이러한 불확실성은 기후변화문제의 경우 저감비용정보의 불완전성, 기술개발의 불확실성, 경제예측의 불확실성, 예상되는 피해의 과학적 불확실성 등에 크게 의존한다.

용곡선의 기울기가 더 급할 경우에는 가격규제정책이 선호되며, 반대의 경우에는 양적규제가 선호된다. Montero(1999)는 배출업소가 불성실한 보고를 통해 규칙을 위반할 가능성이 있을 경우, 배출권 거래제와 배출부과금은 모두 사회최적의 달성을 보장하지 않음을 보여주고 있다. 비용 및 편익(피해)곡선이 알려져 있다면, 두 가지 정책 모두 불완전 강제를 고려하는 차선책(second-best design)을 설계할 수 있다. 하지만 비용 및 이익함수에 대한 정보가 불확실할 때는 양적 규제가 가격규제보다 우월하다. 특히 한계비용함수와 한계이익함수의 기울기가 같을 경우에는 양적 규제가 우월함을 보이고 있다.

Pizer(1999)는 화석연료 연소에 따른 탄소배출량 관리를 위해서는 배출부과금(탄소세)이 수량규제(배출권 거래제도)보다 바람직하다고 주장하고 있다. “Best-guess scenario”하에서 배출권 거래제도는 8.5GtC의 총량을, 탄소세는 \$80/tC의 세율을 부과한다고 가정하고, 미래상황의 불확실성을 고려한 1천개의 시나리오⁸⁾를 통해 비용·편익을 분석한 결과, 탄소세가 배출권 거래제보다 5배나 높은 순편익을 가져오는 것으로 나타났다. 배출권 거래제도는 비통제 배출량(uncontrolled emission: BAU 배출량)이 높을 경우 탄소세보다 높은 비용을 유발하고, 반대의 경우에는 더 낮은 비용(zero)을 초래함으로써 변화의 폭(불확실성)이 매우 크다.⁹⁾ 이러한 이유로서 기후변화문제의 경우 아직 급격한 위험을 초래하는 임계수준(threshold)이 단기간에 도달될 가능성이 희박하므로, 적어도 단기적으로는 (비용측면에서) 보다 유연한 저감정책을 택하는 것이 유리하다는 점을 들고 있다. 하지만 탄소세는 산업계로부터는 재정적 부담을 이유로, 환경론자로부터는 배출량 목표달성의 불확실성 때문에, 각각 정치적 반대에 부딪히고 있다. 이를 극복하기 위해서는 탄소세와 배출권 거래제의 복합적 형태인 혼합식 규제(hybrid 혹은 safety-valve)를 고려할 수 있다고 제안하고 있다.

배출업소의 한계저감비용함수가 경제학에서 흔히 가정하는 볼록성(convexity) 조건을 만족하지 않을 경우 배출권 거래제도와 배출부과금 제도는 보다 명확한 차이점을 나타낸다.¹⁰⁾ 이 점을 설명하기 위해 다음과 같은 가상적 상황을 가정하자. 즉, 아황산 가스를 연간 100톤씩 배출하는 10개의 동일한 배출업소가 있다. 환경규제당국은 전체 배출량 1,000톤을 80% 수준인 800톤으로 줄이기 위해 바람직한 정책수단을 검토하고 있다. 또한 개별 배출업소는 동일한 기술적 특성을 나타내고 있고, 활용가능한 저감기술은 50%의 배출저감효과가 있는 배연탈황시설의 설치라는 하나의 대안만이 존재하며 이를 위해서는 100만원의 투자비용(평균 2만원/톤)이 소요된다. 이러한 가정하에서 정부가 20% 삭감목표를 달성하기 위해서는 전체 10개의 배출업소 중 4개 업체가 배연탈황시설을 설치하여야 함을 알 수 있다. 정부가 직접규제, 배출부과금, 배출권 거래제도의 3가지 정책대안을 검토한다고 가정하자. 먼저 직접규제하에서는 정부가 10개의 업체에게 동일하게 20%씩 삭감하도록 강제할 경우 모든 업체가 배연탈황

8) 총량에 있어서 7~18GtC의 범위를 갖고 있다. 참고로 IPCC에서 제시하는 6개의 시나리오는 9~13GtC에 걸쳐 있다.

9) 탄소세의 경우 저감비용이 GDP의 0.2~0.6%인 반면, 배출권제도의 경우 0~2.2%임.

10) 경제학에서는 흔히 한계저감비용을 저감량에 대해 증가하는 연속이고 볼록한 형태로 가정한다. 이러한 볼록성 가정은 현실에서 종종 만족되지 못한다. 예를 들면 어떤 기업에 있어서 일정 수준까지의 오염물질 저감은 A연료로의 전환으로, 그 이상은 B연료로의 전환으로 달성할 수 있을 경우에, 한계저감비용은 단계함수(step function)의 모양을 취하는데 이는 볼록성과 연속성을 만족하지 않는다.

시설을 설치하여야 하며, 총 1천만원의 비용이 소요되고 50%에 달하는 과도한 삭감이 발생하게 된다. 이러한 비용부담과 과도한 삭감노력을 방지하기 위해 10개 업체중 4개 업체를 선택하여 배연탈황시설 설치를 강요할 수 있으나, 동일한 업체중 특정 업체를 골라 과도한 부담을 안겨주기는 현실적으로 용이하지 않을 것이다.

배출부과금의 경우 어느 수준의 배출부과금을 부과하는 것이 바람직한가를 보면, 부과율이 톤당 2만원 이하일 때는 모든 업체가 배연탈황시설을 설치하는 대신에 배출부과금을 납부하는 편이 유리하다는 것을 알 수 있다. 반면 톤당 2만원 이상의 부과율하에서는 모든 업체가 배연탈황시설을 설치하려고 할 것이다. 이처럼 불연속적인 비용함수하에서는 배출부과금을 통해 적정 환경목표를 달성한다는 것이 불가능할 수 있는 것이다.

한편, 배출권 거래제도하에서는 각 업체에게 기준 배출량에서 20% 삭감된 80톤씩에 해당하는 배출권을 배분하고 이를 거래하도록 허용할 수 있다. 개별 업체는 20톤에 해당하는 배출권을 추가 구입하든지, 배연탈황시설을 설치하든지 선택하여야 한다. 이러한 상황하에서 예상할 수 있는 상황은 10개 중 4개의 업체가 배연탈황시설을 설치하고 나머지 6개의 업체는 배연탈황시설을 설치한 업체로부터 배출권을 구입하는 것이다. 배연탈황시설을 설치하는 업체는 50%에 해당하는 50톤의 삭감이 가능하므로 30톤에 해당하는 배출권을 판매할 수 있게 되어 4개 업체가 총 120톤의 배출권을 공급할 수 있고, 배연탈황시설을 설치하지 않은 6개의 업체는 20톤씩 총 120톤의 배출권을 매입하고자 할 것이다. 배출권의 가격은 톤당 0~2만원 사이에서 결정될 것이며, 배연탈황시설을 설치한 업체는 배출권의 판매로 설치비용의 일부를 회수할 것이며, 배연탈황시설을 설치하지 않는 업체는 배연탈황시설을 설치한 업체로부터 배출권을 구입함으로써 배연탈황시설 설치비용을 회피할 수 있고 시설설치업체에게 배출권 구입비용의 형태로 설치비용을 지원하게 된다. 이러한 사례는 배출권 거래제도하에서의 배출업소간 상호조정가능성이 초래하는 배출부과금과의 차이를 극명하게 보여준다.

배출업소간 상호조정가능성은 본 사례에서처럼 상호협력의 형태로 나타나기만 하는 것은 아니다. 배출권 거래제도하에서 개별 업체는 자신이 보유하는 배출권의 경제적 가치를 보호하기 위해 다른 기업의 위반행위를 보다 적극적으로 감시하려는 유인을 갖는다. 가령 어떤 업체가 배출권 보유량을 초과하는 양의 오염물질을 배출할 경우, 이는 정책적으로 결정된 배출총량보다 많은 양의 배출을 초래할 것이고 이는 배출권의 가격을 하락시키게 된다. 배출권의 가격이 하락하면 보유하고 있는 배출권의 경제적 가치가 떨어지므로 배출권 보유업체의 이익에 직접적인 악영향을 끼친다. 물론 배출권을 매입하는 업체의 경우 매입비용이 줄어드는 효과가 있으므로 순효과의 방향을 정확히 알수는 없지만 배출권의 매입폭이 작은 기업은 물론, 특히 배출권의 판매업체는 경제적 손실이 크게 발생할 수 있다. 이러한 이유로 배출권 거래제도하에서 배출업체들은 배출부과금 하에서보다 상호감시노력을 더 강화할 것이라고 예상된다. 위반행위에 대한 정보를 규제당국보다는 경쟁기업이 더 많이 갖고 있다면 배출권 거래제도의 장점은 규제의 강제(Enforcement)라는 점에서도 높은 효율을 보일 수 있다는 추론이 가능하다.

2. 排出權 去來制度 適用事例

2.1. 미국의 대기오염물질 배출권 거래제도 적용사례

미국에서는 대기 및 수질오염 방지를 위해서 뿐 아니라 효율적인 국토관리를 위한 토지개발권이나 관광지의 난로사용권, 늪지대보호를 위한 개발유보의무, 신문인쇄시 재생용지 사용의무 등 다양한 환경문제에 배출권 거래제도를 적용하고 있다. 특히 대기분야의 배출권 거래제도 적용이 활발히 추진되어 왔는데, 대표적인 사례인 산성비 프로그램에서는 SO_x 배출저감을 위한 국가적 목표의 달성을 위해 발전부문의 배출권 거래제를 도입하여 높은 비용절감효과를 거둔 것으로 평가되고 있다.

산성비 프로그램에서는 발전부문의 SO_x 배출량을 연간 895만톤 이하로 줄이기로 결정하고, 이를 위해 1995년부터 110개 대형 발전소에 대해 백만 Btu당 SO₂발생량을 2.5파운드 이하로, 2000년부터는 25Mw 이상의 기존발전소와 모든 신규발전소에 대해 1.2파운드 이하로 제한하기로 하고, 이러한 목표를 효율적으로 달성하기 위해 배출권 거래제도를 도입하였다.

산성비 프로그램의 SO_x 배출권 거래허용에 따른 비용절감효과는 1995년 기준으로 US\$225-375백만으로 전체 비용의 25-34%에 달하는 것으로 평가되고 있다.(OECD, 1999) 배출권의 톤당 시장가격은 당초 예상(3백-8백불)을 뒤엎고 1백불 내외에서 형성되었으나, 최근에는 200불수준으로 상승하였다. 실적기준 무상분배, 저황석탄의 수송비 하락, 탈황설비 효율향상 등이 가격하락을 가져온 것으로 평가되고 있다.¹¹⁾

미국에서는 산성비 프로그램 이외에도 다양한 대기오염물질 배출권 거래제도를 운영하고 있다. “Emissions Trading Program”에서와 같이 삭감인증권 거래방식을 취하는 경우도 있으나 대부분 “Cap-and-Trade”방식의 배출허용권 거래제를 도입하고 있다. 배출권 거래제도를 적용하는 대상업체에 있어서 “Emissions Trading Program”, 산성비 프로그램, RECLAIM, OTC NO_x Budget 프로그램 등에서는 최종 배출원을 규제하는 하류식 접근을 취하고 있지만, 몬트리올 의정서 이행을 위한 오존층 파괴물질 거래나 휘발류에 들어 있는 납성분의 거래와 같이 공급자에 대한 상류식 접근을 취하는 경우도 있다.

현물거래와 같은 즉시거래(Immediate settlement) 뿐 아니라, 선도(Forward), 옵션(Call, Put, American, European), 스왑거래(Inter-pollutant and inter-commodity swaps), Bundling 등 다양한 형태의 거래가 이루어지고 있으며, 배출업소의 위험관리를 위해 Collar(zero-cost), Strangles(buy both a call option and put option), Streams 등 다양한 형태의 상품들이 등장하고 있다. 이러한 거래를 위해 Cantor Fitzgerald, Emission Exchange Corporation, Fieldston, Natsource 등 다수의 중개회사가 활동중이다. 최근의 배출권의 가격은 SO_x의 경우 톤당 \$200-216, NO_x의 경우 톤당 \$5,000-6,000, VOC의

11) 산성비 프로그램에 대한 최근의 평가에 대해서는 Schmalensee 외(1998)를 참조하시오.

경우 \$3,000/tpy(ton per year) 수준인 것으로 알려지고 있다.

이러한 미국의 배출권 거래제도 적용사례에서 얻을 수 있는 시사점은 첫째로 정부의 적극적인 환경정책 도구로서 활용되고 있다는 점이다. 산성비 프로그램의 경우에서 같이 정계의 주도와 민간환경단체의 적극적 동조가 뒷받침 될 경우 더욱 큰 추진력을 얻고 있다. 또한 기존의 환경규제수단에 보조적인 역할로서의 제한적인 거래허용(Credit-based system)에서 기존 환경규제의 대체수단으로서의 자유로운 거래방식(allowance-based system)으로 점진적 이행을 통해 제도적인 장애를 극복하고 있다. 기존 배출업소에 대한 추가적 부담을 회피하기 위해 실적기준 무상분배방식을 적극 활용하고 있는 점도 주목할 만 하다. 납 거래제도의 성공적 이행은 측정 및 감시의 용이성과 규제수준의 목표치에 대한 합의가 제도적용의 효과

<표 I-1> 미국 대기분야의 배출권 거래제도 적용사례

프로그램명	유형 (예탁허용)	할당방식	거래단위	적용기간 및 범위	개요
Emission Trading	Credit (예탁허용) [하류식]	실 제 배 출 량 기준 무상분 배	ERC (HC, NOx, PM, SOx, CO)	1975 - 대기질 관 리구역	Offset, Bubble, Netting, Banking* 허용, 거래할인(20%)
Lead Trading	Allowance (예탁허용) [상류식]	생산량 비례 사후분배	납 첨가물 그 램 (Stock)	1982-1987 정유사	휘발유 납성분의 제거를 목표 로 시행, 성공적 완료
오존층 파괴물질 거래	Allowance (예탁금지) [상류식]	생산량 실적 기준 무상분 배	ODP가중평 균 C F C s (Stock)	1988 - C F C 생 산 및 수입업 체	몬트리올의정서 준수가 목적. 무상배분에 따른 이익회수 위해 소비세병행부과, 국가간거래가 능
산성비 프로그램	Allowance (예탁허용) [하류식]	생산량 실적 기준 무상분 배 및 경매	SO ₂ 톤 (Stock)	1993 - 발전소	총 배출권의 2.24%와 자발적 입찰분에 대해 경매(double auction) 실시, SO ₂ \$1500/톤 직접판매, 벌금 \$2000/톤
RECLAIM	Allowance (예탁금지) [하류식]	배출실적기준 무상분배	NOx, SOx 파운드(Sto ck)	1994 - 캘리포니아 주	2천년까지 매년 SOx 4.1%, NOx 7.1%씩 감축 (2천년 이후 에는 각각 9.2%, 8.7%)
이동오염원	Credit (예탁허용) [상류식]	생산량 비례 사후분배	HC+NOx,F a m i l y E n g i n e Limit	1993 - 캘리포니아 주	Averaging, Trading, Banking (25% 할인), Borrowing(1년 이 내) 허용 (캘리포니아의 저공해 자동차 프로그램)
OTC NOx Budget	Allowance (예탁허용) [하류식]	실적기준 무 상분배	NOx 톤 (Stock)	1998 - 12개주	각 주의 규제 및 연방규제에 추가적으로 운영됨.

* Offset: 환경기준 초과지역에서 신규사업 혹은 설비확장시에 기존 배출업체로부터 추가적 오염량의 120%를 삭감하여야 함.

Bubble: 여러 배출시설의 배출허용량을 총량기준으로 관리할 수 있도록 함. 단, 이 조항의 적용을 받을 경우 총량의 20%를 추가삭감하여야 함.

Netting: 시설확장시 추가정 배출량 이상을 다른 배출시설로부터 삭감할 경우 엄격한 허가절차를 면제함. 이를 극대화함을 보여주는 좋은 사례로 평가되고 있다. 끝으로 대기오염이나 수질악화 방지차원을 넘어서 토지개발권리, 늪지대 보호권, 신문용지 재활용의무 등 환경과 관련된 광범위한 문제영역에 적용되고 있다는 점은 배출권 거래제도가 광범위한 환경·자원문제에 적용될 수 있음을 시사한다고 하겠다.

〈표 I-2〉 배출권 거래제도 적용사례 (대기오염물질 제외)

국가/지역	적용대상	기간	거래단위	초기할당기준	예탁	효과
수자원 관리						
미국 및 호주	취수권 거래	19세기	M ³ /y	무상(실적)	금지	이용 안정화
독일 함부르크	지하수 취수세	1989-	퇴장수리권			수리권 거래
수질 보전						
미국 위스콘신	폭스강	1980-	BOD	배출원 분배	금지	수질보전
미국 콜로라도	딜런 저수지	1984-	인	무상(실적)	금지	부영양화방지
미국 북캐롤라이나	타르팜리코강	1989-	인/질소	무상(실적)	금지	영양물질감소
호주	주간 염분거래	1992-	염분저감권	무상(실적)	허용	염분감소
호주 뉴사우스웨일즈	헨터강 염분거래	1992-	석탄광염분	무상(실적)	허용	염분감소
토지이용 관리: 개발권 거래(Transferable Development Right: TDR)						
미국 파인랜즈	대수층/삼림보전	1980-	TDR	구역평가	허용	토지전용제한
미국 몽고메리카운티	농지보호	1980-	TDR	주택밀도제한	허용	토지전용제한
미국 타호 호수	수계보전/여가	1987-	TDR	밀도제한	허용	개발제한
프랑스 알프스	경관 보전	1977-	TDR	주택밀도제한	허용	도시화 제한
뉴질랜드 도시	구역계획변경	1987-	TDR	밀도제한	허용	유적지 보호
어업: 어획량쿼터제도(Individual Transferable Quota: ITC)						
호주	4종	-	ITC	무상(실적)	금지	보전, 효율제고
캐나다	14종	-	ITC	무상(실적)	금지	
아일랜드	16종	-	ITC	무상(실적)	허용	
네덜란드	4종	-	ITC	무상(실적)	금지	
뉴질랜드	33종	-	ITC	무상(실적)	금지	
미국	4종	-	ITC	무상(실적)	금지	

자료원) OECD, *Implementing Domestic Tradable Permits for Environmental Protection*, 1999.

2.2 유럽의 배출권 거래제도 적용사례

2.2.1 EU의 오존층파괴물질 거래¹²⁾

1987년 CFCs, 할론 등 오존층 파괴물질의 생산 및 소비를 1986년 수준으로 감축하기 위한 몬트리올의정서가 채택되었다. 1990년 이 의정서는 2000년까지 CFCs의 생산 및 이용을 완전금지하는 것으로 개정되었다. 몬트리올 의정서는 경제의 효율을 위한 산업합리화를 위해, 혹은 공장 폐쇄에 따른 공급감소의 결과로서, 다음과 같은 당사국간 생산쿼터의 거래를 허용하고 있다.

- 당사국의 생산량 합계는 합의된 총 생산량 한도를 넘을 수 없다.
- 개별 당사국의 생산수준은 1986년 대비 10%(1992년부터) 및 15%(1998년부터)를 초과할 수 없다.
- 거래시점 이전에 거래사실(거래조건 및 대상기간 포함)을 사무국에 보고하여야 한다.

12) 본 소절은 Klaassen(1999)를 정리한 것이다.

이러한 내용은 1992년 개정에 따라 모든 오염물질로 확대되었고, 10-15% 거래제한 규정도 철폐되었다.

1991년 3월 EC는 몬트리올 의정서를 이행하기 위해 별도의 규제(Council regulation No. 594/91)를 도입하였다. 이는 오존층 파괴물질의 생산중단을 가속화하고 새로운 물질을 포함시키기 위해 1992년과 1994년 각각 개정되었다. 이 규제는 오존층 파괴물질의 수입을 제한하고 개별 생산업체(화학공장)간에 생산 및 소비(판매)쿼터를 할당하고 거래하도록 규정하는 것이다. 생산 및 소비쿼터는 물질에 따라 1986년 혹은 1989년의 생산량을 기준으로 배분되었다.

1991년에서 1994년까지 총 19건의 거래가 발생했으며 총 할당량의 13%인 123,460톤이 거래되었다. 대부분이 EU내에서 거래되었으며, 기업간 거래보다는 기업 내부거래가 주를 이루었다. 1993-94년사이에 거래가 급증하였는데 이는 쿼터가 줄고 1995년부터는 완전 금지가 예정되었기 때문인 것으로 분석된다.

〈표 I-3〉 EU 소속 기업의 CFCs 거래실적

연도	생산량쿼터(톤)	거래량(톤)	거래건수	EU기업 간 거래	비EU기업 과의 거래	기업 내부거래	기업간 거래
1991/92	644,069	27,100	4	4	0	4	0
1993	214,690	53,645	7	7	0	6	1
1994	64,407	42,715	8	5	3	7	1
합계	923,166	123,460	19	16	3	17	2

자료원) Klaassen(1999)

거래의 주요 동기는 CFCs의 생산기술이 규모의 경제를 갖고 있기 때문에 공장통폐합으로 생산비용을 절감하기 위한 것이었다. 참여기업의 수가 크지 않았고 거래허가과정도 간단했기 때문에 거래비용은 낮은 수준이었던 것으로 보인다.

몬트리올 의정서의 거래허용규정은 의정서의 환경적 목표달성에 매우 긍정적인 효과를 끼친 것으로 평가된다. CFCs의 생산이 “규모의 경제”라는 특성을 나타냄에 따라 CFCs의 생산중단을 유도하기 위해서는 과도기적인 생산시설의 통폐합이 매우 중요한 의미를 갖고 있었다. CFCs 생산쿼터의 거래는 이러한 통폐합을 공평하고 효율적인 방향으로 자율적으로 진행되도록 유도할 수 있었다.

2.2.2 영국의 황쿼터교환제도 도입 실패사례의 시사점¹³⁾

영국에서의 아황산가스에 대한 배출권 거래제도는 1992년 환경부(Department of the Environment)에 의해 황쿼터교환제도(sulphur quota switching)라는 이름으로 처음 제안되었다.

영국은 유럽연합의 대형연소시설 규제지침(Large Combustion Plant Directive: LCPD)에

13) 본 소절의 내용은 Sorrel(1999)를 요약, 정리한 것임.

따라 결정된 국가 배출할당량을 지키기 위해 대형 연소시설의 아황산가스 배출을 규제하는 국가계획을 추진하고 있었다. 이 국가계획에서는 전력, 정유, 기타 등 3개 부문에 대해 업체별로 배출량 쿼터를 할당하고 있는데, 이 할당공식이 급변하는 에너지시장 환경에 부적합하게 되었다. 일부 업체에는 지나치게 많은 쿼터가 부여되었고 일부지역에는 쿼터가 부족하게 되는 현상이 나타나게 되었다. 쿼터교환제도는 이러한 문제를 해결하고 규제완화와 경제적 유인제도의 도입이라는 영국정부의 방향에 부응하는 유망한 제도로써 검토되었다.

1994년 3월부터 환경부는 황쿼터교환제도에 대한 의견수렴을 진행하였다. 쿼터의 할당방법, 거래규칙 등에 대한 논의를 진행하는 동안 쿼터할당과 관련된 형평성 논쟁과 배출권 거래에 대한 부정적 시각이 대두되었다. 이 와중에 유럽연합에서는 2차 UNECE 황의정서에 대한 협상이 진행되고 있었는데, 1994년 6월에 끝난 이 협상에서 영국은 LCPD에서보다 훨씬 더 강화된 황 배출쿼터를 부여받았다. 또한 이 시기에 HMIP(Her Majestys Inspectorate of Pollution)는 전력산업의 국가계획 이행체제의 강화와 관련된 Upgrading Programme에 대하여 산업계와의 협상을 진행하고 있었다. 이 협상은 약 2년간에 걸쳐 진행되었고 황쿼터교환제도에 대한 논의나 환경부와는 독립적으로 이루어졌다.

1994년 5월에 환경부가 제시한 황쿼터교환제도는 국가계획의 적용을 받는 모든 사업체를 대상으로 실시하고, 기존의 쿼터할당방식을 유지하며, 모든 업체간의 자유로운 거래를 보장하고, 2003년까지 배분된 쿼터의 인정 및 BATNEEC(Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs) 기준을 별도의 상한으로 적용한다는 것과 예탁(Banking)을 금지하는 내용들로 이루어져 있다.

이러한 제안은 다음과 같은 이유로 실행하기 곤란한 것으로 나타났다. 첫째, 2차 황의정서에서 2005년 기준으로 할당하고 있는 양이 기존의 국가계획에서 2003년까지 배분한 쿼터의 총량보다 훨씬 강화된 것이어서 이에 대한 조정이 필요하다. 둘째, 기존의 업체별 쿼터에 대한 재할당 필요성이 제기되었다. 셋째, 국가계획과 BATNEEC upgrading 프로그램의 관계설정이 명확해져야 했다.

환경부는 이러한 문제를 해결하기 위한 대안으로 부문간 거래는 허용하지 않되 부문내에서의 거래는 허용하고, 기타부문내의 업체간 쿼터를 연료사용량을 기준으로 재할당하는 방안을 제시하였다. 그리고 이러한 제도를 2003년까지 운영하되, 3년후 확대여부를 재검토 하기로 하였다. 하지만 이러한 방안 역시 규제정책의 불확실성에 따른 제도의 불안정성, 일부지역 및 산업의 과잉쿼터, BATNEEC에 따른 거래제한, 재할당기준의 형평성 등의 문제점을 안고 있었다. 특히 HMIP에서는 새로운 쿼터시스템보다는 기존의 BATNEEC 규제와 이의 Upgrading Programme을 선호하고 있었다. 환경부는 원래의 제안에서 후퇴하여 3년동안만 한시적으로 기타부문에 대해서만 거래제를 적용할 것을 제안하였다. 비록 제한적이지만 거래제도를 시작함으로써 중요한 경험을 축적할 수 있고, 보다 광범위한 거래제도의 개발과 적용을 위한 시간을 얻을 수 있을 것으로 전망되었다. 더욱 중요한 것은 환경부가 이미 쿼터교환제도의 도입을 공식화했다는 점이다. 하지만 BATNEEC 규제하의 배출허용량이 사용연료에 따라 정해짐에 따라 사용연료를 기준으로 할당한 쿼터는 더 이상 거래가 불가능하게 되는 결과를 초래하였다. BATNEEC 규제를 유지하면서 거래를 활성화하기 위해 HMIP는 연료종류

에 관계없이 연료사용량에 비례하는 배분방법을 제안하였다. 이는 저황유 사용업체와 고향유 사용업체간의 거래를 촉발시킬 수 있기 때문이다. 하지만 이 제안은 기존의 쿼터할당방식을 근원적으로 뒤집는 것으로써 산업계의 반발을 초래하였고, 여전히 실행가능성은 불투명하였으며 환경부는 명확한 입장을 밝히지 못하였다.

이러는 동안 HMIP는 1995년 5월 1995-98년간 기타산업부문의 배출쿼터에 대한 완화된 조정안(20%의 비축쿼터를 배분)을 발표하였다. 또한 쿼터부족으로 어려움을 겪던 북아일랜드 발전회사에 대하여 국립전력회사가 잉여쿼터를 무상으로 제공함으로써 지역간 쿼터배분 문제가 어느정도 해결되었다. 1996년 3월에는 발전소의 Upgrading Programme에 대한 협상결과가 발표되었는데, 천연가스사용의 대폭 확대를 포함하는 한층 강화된 것이었다. 국립전력과 PowerGen의 경우 23개의 석탄 및 석유 발전소에서 발생하는 아황산가스를 2001년까지 1991년 수준의 79%, 2005년까지는 85%를 삭감하는데 동의하였다. 이러한 계획하에서는 황의정서의 목표달성을 위한 추가적 노력이 필요없게 되었으며, 쿼터거래제도의 필요성이 설득력을 잃게 되었다. 결국 천연가스의 이용확대라는 에너지시장의 변화가 황쿼터제도의 도입노력을 수포로 돌아가게 만든 것이다.

영국의 황쿼터제도 도입노력이 실패하게 된 가장 직접적인 요인이 천연가스의 이용확대라는 에너지시장의 변화라는 점은 분명하지만, 도입논의과정에서 에너지시장의 변화 이외에도 기존의 규제시스템과의 관계 때문에 파생되는 여러 가지 문제점이 사실상 에너지시장의 변화가 없었더라도 비용최소화를 위한 거래제도의 도입을 막기에 충분한 요인을 제공하고 있었다. 이는 미국과 다른 규제시스템을 갖고 있는 국가들, 특히 EU에서 앞으로 배출권 거래제도를 도입하려고 할 때 신중히 검토되어야 하는 문제이다. 이러한 문제는 규제원리와 규제문화의 갈등, 쿼터배분의 문제, 규제환경의 불확실성, 정치적 수용성 등 다양한 요소를 포함한다.

영국 환경규제의 근간을 이루고 있는 통합오염관리(Integrated Pollution Control: IPC)시스템은 배출권 거래제도와 기본 원칙과 특징이 너무 다른 것이었다. 배출권 거래제는 적절한 환경의 질에 대한 목표와 이에 따른 배출총량 관리목표를 기초로 배출업소별 기여량에 대한 평가와 거래를 주된 내용으로 하는 반면, IPC는 총량에 대한 개념 없이 개별 업소별 기술(공정)특성, 환경성과, 특히 BATNEEC을 주요 내용으로 하는 것이다. 특히 BATNEEC에 따른 배출규제를 유지하면서 배출량을 거래하도록 한다는 것 자체가 모순이었다. 거래할 수 있는 잉여배출량이 발생한다는 자체가 BATNEEC의 정의에 위배되는 결과를 초래하게 된다. 더욱이 배출권 거래제도를 위한 배출총량은 사전에 고정되어야 하지만 BATNEEC에 따른 배출제한은 기술변화에 따라 변화하는 개념이므로 사전에 중장기적인 목표를 고정시킨다는 것이 불가능하다.

규제문화의 차이도 매우 중요하다. 미국의 배출권 거래제도는 1970년대의 경직된 법적 규제체계에 유연성을 부여하기 위해 도입된 것으로 자율성의 점진적 확대라는 방향성하에서 시행되었다. 특히 단순한 배출허용기준(Uniform Standards)에 기초한 미국의 명령 및 통제방식(Command-and-Control)에 있어서 자율성을 확대하는 시장메카니즘의 상대적 비용효과는 매우 우수한 것으로 평가되기 쉽다. 하지만 EU, 특히 영국에서와 같이 비공식적이고 전문성에 기초한 협의에 의존하는 일대일 관리체계에 있어서 자율성의 확대가 가져올 수 있는 효과는 상대적으로 작을 수 밖에 없다.

II. 國際 溫室가스 排出權 去來制度 導入 背景 및 各國의 立場

1. 國際 溫室가스 排出權 去來制度 導入 背景

1994년 3월 기후변화협약이 공식적으로 발효된 이후 지구온난화 현상의 해결을 위한 각국의 온실가스 감축의무 설정과 이의 이행방안에 관한 범 지구적 협상이 가속화되고 있다. 개별 국가의 온실가스 감축의무 설정과 이의 이행방안은 서로 불가분의 관계를 갖고 있다. 전자는 “지구온난화 문제를 해결하기 위해 어느 국가가 얼마만큼의 의무를 부담하여야 하는가”라는 형평성의 문제와 연관되어 있는 반면, 후자는 “각국의 의무이행을 위한 노력이 얼마나 효과적으로 추진될 수 있는가”라는 효율성의 문제와 관련되어 있다. 특히 후자의 효율성 문제와 관련하여 1997년 제3차 당사국총회에서 합의된 교토의정서상의 유연성 조치 혹은 교토 메커니즘(Flexibility Measures; Kyoto Mechanism)은 현재 기후변화협약과 관련된 가장 뜨거운 논쟁거리 중의 하나로 부각되고 있다.

유연성 조치는 보다 다양하고 자율적인 방법을 통해 각국에 할당된 감축의무를 효율적으로 달성하기 위해 도입된 것으로 국제배출권거래제도(International Emission Trading: IET)를 비롯하여 공동이행, 구역화(bubble) 그리고 청정개발체제가 포함되어 있다. 이 중 IET는 “기후변화와 관련된 수단들은 가능한 최저비용으로 지구의 이익을 보장하기 위해 비용효율적(cost-effective)이어야 한다”는 1992년 리우회의의 정신에 근거하여, 교토의정서(Kyoto Protocol) 제17조에 규정된 것으로 온실가스 감축의무가 있는 국가에 배출쿼터를 부여한 후, 동 국가간 배출쿼터의 거래를 허용하는 제도이다.

1997년에 채택된 교토의정서에서 온실가스 감축의무를 진 부속서B국가들은 2008년~2012년 사이의 제1차 의무이행기간 중 선진국 전체의 배출총량을 '90년 수준보다 최소 5%(평균 5.2%)감축하기로 하고 각국의 경제적 여건에 따라 감축 및 증가목표를 -8%에서 +10%까지 차별화하여 설정하였다. 이러한 선진국들의 온실가스 저감비용을 최소화하고 장기적으로는 개도국의 참여를 유도하기 위한 목적으로 국제배출권거래제도를 포함한 교토메카니즘을 의무 이행 수단으로 채택하였다.

1998년 제4차 당사국총회에서 국제배출권거래제에 대한 구체적인 방안을 제6차 당사국총회까지 확정기로 합의한 이후 이에 대한 협상이 진행중이다. 1999년 4월 중순에 개최된 전문가 워킹그룹과 6월초 10차 부속기구회의에서 각국의 입장 및 전문가 의견의 발표 및 토론이 있었으며, 11월초에 개최된 제5차 당사국총회(COP5)에서 향후 추가적 워킹그룹과 부속기구회의의 개최를 통해 COP6 개최전까지 협상초안을 완성하기로 결정하였다. 교토메카니즘 관련 COP5 결정문(Decision 14/CP.5)의 요지는 다음과 같다.

- 부속기구(SBI 및 SBSTA) 의장단은 각국이 제출하였거나 제출한 의견을 종합하여 협

상안을 작성한다.

- 당사국은 교토메카니즘에 대한 원칙, 형식, 규칙 및 지침에 대한 추가의견을 2000년 1월 31일까지 제출한다.
- 부속기구 의장단은 COP6의 사전준비를 위해 부속기구회의와 워킹그룹을 개최하고, 투명성, 지역적 균형, 당사국 전문가의 검토에 대한 필요성을 감안하여 전문가의 의견을 수렴한다.
- 부속기구는 COP6에서 3개 교토메카니즘 전부에 대한 결정문을 채택할 수 있도록, 특히 CDM에 우선순위를 두고, 협상을 위한 문서를 작성하여 COP6이전 부속기구회의에서 검토한다.

현재 가장 논란이 되고 있는 거래의 한계설정 및 자연발생 잉여배출권(Hot Air) 거래허용 문제는 배출권 매매량의 한도설정과 관련된 것이다. 거래의 한계설정은 당사국의 매입가능량을 제한하는 것으로 배출권시장의 수요측면의 제약이며, Hot Air의 거래허용여부는 의정서상 부담의무를 아무런 노력 없이도 초과 달성할 경우 이러한 부분의 판매를 허용할 것인가 하는 것으로 배출권의 공급측면과 관련되어 있다. 이와 관련하여 미국, 일본을 대표로 하는 JUSSCANNZ그룹과 EC/동구권그룹으로 입장이 첨예하게 대립하고 있으며, 중국 및 G77, AOSIS의 입장도 점차 구체화되고 있다.¹⁴⁾

JUSSCANNZ그룹은 가능한 국제배출권거래제도를 활성화시켜 이를 통해 자국의 감축의 무비용을 최소화하려 하고 있으며, EC/동구권그룹은 국제배출권거래제를 활성화하되 그 이용 한도를 '국내조치에 보조적인 수준'으로 한정하자고 주장하고 있다. 따라서 JUSSCANNZ그룹은 거래의 한계설정에 반대하고 있으며 EC/동구권그룹은 거래규모에 구체적인 한계(전체의 5%)를 설정하고 Hot Air의 거래를 금지하자고 주장한다. G77/중국은 메카니즘의 불확실성, 복잡성 등을 이유로 논의자체를 지연시키고 있는데, 배출권의 성격, 기본원칙 등에 대한 논의가 선행되어야 함을 주장하고 있다.

2. 國際 排出權 去來制度의 經濟的 效果

2.1 국제 온실가스 배출통계

교토의정서상에서 양적 의무를 부담하고 있는 부속서 I 국가군의 총 온실가스 배출량은 '90-'95년 사이에 4.3% 감소하였다. 이는 주로 시장경제전환국가(Economies in Transition:

14) EU 및 일부 동구권에는 EU 가입국, 불가리아, 크로아티아, 체코, 헝가리, 라트비아, 폴란드, 슬로베니아가 포함되어 있으며, JUSSCANNZ는 호주, 캐나다, 아이스랜드, 일본, 뉴질랜드, 노르웨이, 러시아, 우크라이나, 미국 등을 지칭함.

EIT)들의 급격한 감소에 기인한 것이며, 이들 국가를 제외한 소위 부속서 II 국가군의 배출량은 약 3% 증가한 것으로 나타나고 있다.

부속서 II국가 중에서는 영국, 독일, 룩셈부르크, 스위스 등 몇몇국가를 제외하곤 대부분 높은 경제성장에 따른 온실가스 배출증가를 보여주고 있다. 영국은 석탄에 대한 보조금을 철폐하고 전원구성을 석탄에서 천연가스로 전환함에 따라 배출량이 9%나 감소하였고, 독일은 동서독의 재통일이, 룩셈부르크는 철강산업의 효율변화가, 스위스는 산업공정배출 및 생산변화가 배출감소에 큰 영향을 준 것으로 평가된다. 이러한 현상은 일시적인 것으로 향후 증가세로 돌아설 가능성이 크다.

〈표 II-1〉 각국의 온실가스 배출량 추이 및 저감 필요량 추정치

백만톤소, %	배출량('90)	비중	'95/'90	2000/'90	2010/'90	교토타겟	저감필요량
부속서 I국가	15,740	100%	95.7	97.6	105.2	94.8	1,642
EU	4,173	26.5%	95.9	103.5	104.9	92.1	537
Austria	64	0.4%	105	111	120	87	21
Belgium	137	0.9%	104	108	117	92.5	34
Denmark	72	0.5%	110	103	75	79	-3
Finland	65	0.4%	103	131	121	100	14
France	527	3.3%	97	109	94	100	-32
Germany	1,179	7.5%	88	90	99	79	236
Greece	99	0.6%	106	115	124	125	-1
Ireland	57	0.4%	93	120	110	113	-2
Italy	532	3.4%	102	113	122	93.5	152
Luxembourg	13	0.1%	76	67	67	72	-1
Netherlands	216	1.4%	108	92	105	94	24
Portugal	68	0.4%	106	129	124	127	-2
Spain	301	1.9%	102	122	122	115	21
Sweden	65	0.4%	103	104	155	104	33
UK	778	4.9%	91	102	93	87.5	43
기타 유럽	102	0.7%	96.0	103.4	101.0	96.5	5
Iceland	3	0.0%	105	105	120	110	0
Norway	45	0.3%	93	111	108	101	3
Switzerland	54	0.3%	98	97	94	92	1
동구권	4,375	27.8%	67.3	79.4	71.9	98.0	-1,143
Bulgaria	73	0.5%	78	84	84	92	-6
Czech Republic	192	1.2%	79	82	99	92	13
Hungary	102	0.6%	72	96	96	94	2
Poland	564	3.6%	78	96	96	94	11
Romania	262	1.7%	60	60	68	92	-63
Russia	2,389	15.2%	66	83	67	100	-788
Slovakia	54	0.3%	91	84	86	92	-3
Ukraine	740	4.7%	58	58	58	100	-309
기타 부속서 I	7,089	45.0%	113.1	105.3	125.9	94.3	2,244
Australia	475	3.0%	100	115	128	108	95
Canada	554	3.5%	115	110	129	94	194
Japan	1,154	7.3%	110	104	124	94	346
New Zealand	51	0.3%	110	116	112	100	6
USA	4,856	30.9%	115	104	126	93	1,602
주요 개도국	4,444	100%	127.2		222.0		
China	2,374	53.4%	127		224		
India	602	13.5%	133		252		
Mexico	308	6.9%	106		163		
Argentina	100	2.3%	128		211		
Brazil	239	5.4%	120		212		
Korea	305	6.9%	150		240		
South Africa	297	6.7%	108		133		
Indonesia	158	3.6%	144		313		
Malaysia	60	1.4%	153		311		

주) 한국을 제외한 '주요 개도국'의 배출량은 이산화탄소 배출량임.

자료원) UNFCCC, IEA, WRI, USEIA

부속서 I국가의 배출량은 2000년경 '90년 수준의 97.6% 정도가 될 것으로 예측된다. 이는 '95년의 95.7% 수준에서 1.9%p정도 증가한 것이다. 또한 제1차 공약기간(2008-2012)의 중간년도인 2010년의 온실가스 배출량은 '90년 대비 약 105.2% 정도가 될 것으로 예측된다.

교토의정서 3조에 따른 양적 감축의무는 부속서 I국가 전체적으로 제1차 공약기간중 '90년 대비 5.2% 감축하는 것이다. 이는 2010년경의 배출량이 '90년 대비 5.2% 상승할 것이라는 예측하에서 10% 이상의 감축이 필요한 것으로 평가된다. 단, 2000년부터 시작되는 CDM사업에 따른 CER의 발생에 따라 부속서 I국가의 실질적 감축필요량이 상당부분 낮아질 수 있을 것이다.

부속서 I국가 중 2010년 기준시나리오(BAU) 배출량 예측치보다 더 낮은 양적 목표를 갖는 국가들의 자연발생 잉여배출권(Hot Air) 규모를 추정하면 약 12억톤(CO₂환산)에 달하며 이의 대부분은 EIT국가들에서 발생할 것으로 예측된다. Hot Air의 거래를 허용하지 않을 경우 부속서 I국가의 총 감축필요량은 28.5억톤으로 증가한다. 따라서 Hot Air 규모는 부속서 I국가의 총 삭감필요량의 42.4%에 이르는 것으로 평가된다.('90년 배출량의 7.7%) 러시아와 우크라이나가 Hot Air의 90%이상을 점유할 것으로 예상되며, 흡수원(LULUCF)을 어떻게 고려할 것인가에 따라서는 호주도 Hot Air를 보유할 수 있을 것이라는 예측이 나오고 있다.

2.2 배출권 거래에 따른 비용감소 효과

대부분의 연구결과는 배출권 거래제도의 도입이 개별적인 저감노력에 비해 큰 폭의 비용절감효과를 가져올 것으로 예측하고 있다. 미국의 경우 부속서I국가간 배출권 거래가 허용될 경우 저감량의 61%를 배출권 구입으로 해결하고, 이는 270억불(총 저감비용의 50%)에 달하는 비용절감효과를 초래할 것으로 예측되기도 한다. (Yellen, 1998).

배출권 거래에 따른 비용절감과 거래량은 참여국이 증가할수록 증가하며, 이에 따라 배출권의 시장가격도 크게 하락할 것으로 예측된다. 부속서I국가간 거래시 배출권의 매출은 대부분 구소련이 점유할 것으로 예상되며, 전세계적 거래시에는 중국이 전체 매출의 57%(GREEN)를 점유할 것으로 예측된다. 소련 및 동구권이 보

〈표 II-2〉 온실가스 감축비용과 배출권 거래제도의 효과

모형	배출권 거래 부재시 한계감축비용			부속서I국가내 거래시 균형가격	전세계 거래시 균형가격
	미국	유럽	일본		
SGM	163			105	21
MERGE	274			114	80
G-Cubed	63	167	252	37	13
POLES	82	130-140	240	112	33
GTEM	375	773	751	123	
WorldScan	38	78	87	20	
GREEN	149	196	77	67	25
AIM	166	214	253	65	43

주) 단위는 탄소 1톤당 US\$(1995)

자료원) Economic Modelling of Climate Change, OECD Workshop Report, 1998.

유하고 있는 Hot Air의 거래허용여부, CDM/JI 인증조건, 흡수원 등이 배출권 시장의 가격 및 거래량에 큰 영향을 미칠 것으로 추정되며, 이를 둘러싼 국가간 이견대립이 첨예할 것으로 예상된다.

보조성에 근거한 배출권 매입제한은 수요를 감소시키고, 배출권 거래량과 배출권 가격을 낮추어 판매국의 이익이 감소시킬 것으로 예상된다. 구매국에 대해서는 두가지 상반된 효과가 발생하는데, 매입제한에 걸리지 않는 국가는 가격하락으로 이익을 보지만, 매입제한에 걸리는 국가는 가격하락으로 인한 이익과 함께 배출권 가격보다 높은 한계비용을 갖는 국내 저감조치를 이행하는 데 따른 불이익을 동시에 받게 된다.

〈표 II-3〉 온실가스 배출권 거래규모(구매량) 추정결과

모형	부속서I국가 거래시				전세계 거래시			
	미국	유럽	일본	구소련	미국	유럽	일본	구소련
SGM	209				316			
MERGE	46%				63%			
G-Cubed	206	300	80	-578	415	362	92	-490
GTEM	62%	75%	75%					
WorldScan	45%	78%	60%					
GREEN	152	143	50	-410	264	200	70	-265

주) 단위는 백만 탄소톤임. %단위는 저감목표에 대한 비율임.

자료원) Economic Modelling of Climate Change, OECD Workshop Report, 1998.

Ellerman 외(1998)는 감축량 대비 75%의 매입제한시 전지구적 비용은 6.5% 증가하고, 거래량은 2% 감소하며, 가격은 4.1% 하락(\$23)할 것으로 분석하고 있다. 또한 50% 및 25% 제한시 가격은 \$13 및 \$3으로 급격히 하락할 것으로 전망하고 있다. 이는 구소련 등 배출권 다량 배출국의 판매수입을 크게 감소시킬 것이다. 매입제한이 강화됨에 따라 비용효율적 거래를 방해하므로 지구 전체의 비용은 증가하지만 거래이익의 배분구조를 변화시킴으로써 국가별 이해득실은 차이를 보일 수 있다.

CDM사업에서 발생하는 저감인증권(CER)에 대해 부과되는 부담금(Share of Proceeds)은 효율이 증가함에 따라 CER의 가격을 상승시키고 이는 배출권의 시장가격을 높이게 된다. 배출권 시장가격의 상승은 구소련과 같은 배출국의 이익을 증가시키게 된다.

배출권 시장의 조작가능성에 대하여 Ellerman 외(1998)는 비부속서B국가의 담합시(CDM Cartel) 배출권 가격은 \$23.8에서 \$62.7로 오르고, 구소련까지 담합에 참여할 경우 \$108.2까지 상승할 수 있다고 경고하고 있다. 이에 따라 CDM Cartel시 매입국은 추가적 저감비용(\$90억)와 매입비용의 증가(\$230억)로 \$320억의 손실을 입게 될 것으로 전망하고 있다.

한편, Burniaux(1999)에 따르면 OECD GREEN 모형으로부터의 CO2 저감비용정보를 바탕으로 CIS(러시아 및 우크라이나)의 독점적 행태를 분석해본 결과, 2010년까지 배출권 가격이 경쟁적 시장가격보다 20%가량 높아지고 OECD 국가의 잠재적 이익을 2010년 기준 약 20% 소멸시킬 것으로 전망하고 있다. 담합에 따른 이익은 매입제한이 있을 경우 수요의 탄력성이 떨어짐에 따라 더 커지게 된다.

〈표 II-4〉 교토의정서에 따른 삭감의무 이행이 에너지 가격에 미치는 효과(2010년)

구 분	BAU	No Trading	부속서 B 거래	전세계 거래
탄소 가격(1989\$/톤)	0	116-584	127	23
석유 가격지수	1.00	0.90	0.95	0.99
천연가스 가격지수	1.00	0.83	0.86	0.96

자료원) Ellerman, et al(1998)

한편 배출권 거래는 교토의무 이행에 따른 에너지가격 상승폭을 크게 둔화시킬 것으로 전망된다. Ellerman 외(1998)는 특히 부속서B국가에서 석유나 가스이용을 억제하는 고비용 저감수단이 비부속서B국가의 석탄이용감축이라는 저비용수단으로 대체됨으로써 석유와 가스의 가격하락을 크게 완화시킬 것으로 예측하고 있다.

3. 主要 爭點에 대한 各國의 立場

3.1 原則(Principles)

비용최소화와 이를 위한 자유로운 거래를 주장하는 JUSSCANZ와 환경적 효과성과 보조성을 강조하는 EU 및 일부동구권의 주장이 대립되고 있다. G77/중국은 환경적 효과성과 보조성을 강조하는 EU의 주장을 지지하면서, 특히 배출권 거래가 재산권 혹은 권리의 거래가 되어서는 안되며, “you cannot sell what you do not own”이라는 대전제를 강조하고 있다. 이와 함께 배출권 거래의 구체적인 운영 방식에 대한 논의는 시기상조이며, 먼저 기본원칙과 성격에 대한 논의가 선행되어야 함을 강조하고 있다. 폴란드는 배출권 거래수익이 배출저감 노력에 재투자되어야 한다는 주장을 제시하고 있으며, 우리나라는 투명성, 효율성, 형평성, 정보공개 등의 원칙을 강조하고 있다.

〈표 II-5〉 국제배출권 거래제도 설계원칙에 대한 국가별 입장

JUSSCANZ	EU 및 일부동구권	중국/인도	우리나라	기타
시장원리를 통한 비용최소화(cost-effectiveness)를 대원칙으로 단순성(simplicity), 투명성(transparency) 및 정보공개 강조	실질적이고 비용효과적이며 입증가능한 환경적 편익을 달성할 수 있도록 보조성(supplementarity)과 환경적 효과성이 보장되어야 함. 투명성과 정보공개도 강조	보조성/투명성/형평성, 의정서 제반규정 만족 Transfer and acquisition (NOT buying and selling) 배출의 권리 또는 재산권을 부여하는 성격이어서는 안됨.	투명성, 효율성(비용효과성), 형평성, 정보공개	Scientific and regulatory certainty, Environmental and cost-effective ness, Equity (AOSIS) 투명성, 형평성, 보조성(남아공)

3.2 당사국의 거래참가 자격조건 (Eligibility Requirements)

당사국의 거래참가 자격조건과 관련하여 아직까지 당사국간 의견이 대립하는 쟁점은 발견되지 않으며, 국가별로 주장하는 요건의 범위가 다소 다를 뿐이다. 배출량 산정 및 보고와 관련된 의정서 5조 및 7조의 이행과 배출권 거래와 관련된 국내 등록시스템의 구축이 전제되어야 한다는 데 대해서는 공감대가 이루어지고 있으며, 추가적으로 의정서 18조하의 이행준수 체제(compliance regime)에 대한 비준 등 추가적인 요건이 일부 주장되고 있다.

〈표 II-6〉 국제배출권 거래제도 참여요건에 대한 국가별 입장

JUSSCANZ	EU 및 일부동구권	중국/인도	우리나라
의정서 5조(accounting)와 7조(reporting) 이행 국내등록시스템(national recording system) 설치·운영	의정서 5조(accounting)와 7조(reporting) 이행 국내등록시스템(national recording system) 설치·운영 의정서 18조하의 compliance regime에 대한 비준, 거래규칙 준수	의정서 3, 5, 7조 만족, 18조 compliance 준수 투명한 국가 기록 및 입증시스템 보유	의정서 5조(accounting)와 7조(reporting) 이행 및 국내등록시스템 설치·운영

3.3 거래의 한계설정 문제(Supplementality: 보조성)

G77/중국, 인도, EU, 도서국가연합, 사우디아라비아 등은 보조성을 위해 거래가능량에 대한 한도를 설정할 것을 주장하는 반면 JUSSCANZ는 이에 반대하고 있다. EU가 보조성의 구현을 위해 거래의 한계에 대한 구체적 안을 제출함에 따라 거래한계에 대한 논의가 구체화되

고 있다. 보조성에 대한 EU의 제안(FCCC/SB/1999/MISC.3/Add.3)은 다음과 같다.

- 부속서 B국가가 3가지 교토메카니즘을 통해 취득할 수 있는 총 순매입량(net acquisition)은 다음의 두가지 기준중 최고치를 초과할 수 없다.
 - ① ('의정서 3조5항에 따른 기준년도 배출량 × 5' + '5년간의 공약기간에 대한 할당량') / 2 의 5%
 - ② '1994-2002 기간중 임의의 연도의 배출량 × 5'와 '5년간의 공약기간에 대한 할당량'과의 차이의 50%
- 부속서 B국가가 3가지 교토메카니즘을 통해 이전할 수 있는 총 순 이전량(net transfer)은 앞의 ①을 초과할 수 없다.
- 단, 부속서 B국가가 공약기간중 상기 한도(relevant ceiling) 이상을 1993년 이후에 취해진 국내조치에 의해 저감하고, 이를 의정서 8조하의 전문가 검토절차에 따라 입증할 경우에는 상기한 순매입 및 순이전의 한도가 증가할 수 있다.

국제에너지기구(IEA)의 분석에 따르면, 거래제한에 대한 EU제안은 부속서I국가의 배출권 매입가능량을 2010년 예상되는 배출권 수요(BAU 배출량 수준과 교토타겟의 차이) 약 30억 CO2톤의 36%인 11억톤으로 제한하는 효과를 초래할 것으로 예상된다. 또한 EIT(Economies in Transition)국가의 공급량도 공급가능량의 1/3수준으로 제한될 것으로 예측하고 있다. 이는 에너지분야의 이산화탄소만을 기준으로 분석된 결과지만 당사국의 배출권 거래를 상당수준 제한할 것이라는 점은 분명하다.

거래제한(capping)을 주장하는 논거로는 다음을 들 수 있다.

- Hot Air의 거래가 단기적으로 배출량을 증가시킬 수 있다. 물론 예탁(Banking)으로 인해 장기적으로는 영향이 없을 수 있다.
- 측정 및 이행의 실수를 감안해야 한다.
- 부속서 I국가의 높은 저감비용이 기술개발을 촉진한다.

〈표 II-7〉 국제배출권 거래제도 거래한계 설정에 대한 국가별 입장

JUSSCANZ	EU 및 일부동구권	중국	우리나라	기타
배출권거래에의 거래한계 설정에 반대 거래한계 설정이 배출권 거래제도의 효율성을 저하시킴.	신축성체제는 국내 조치의 보조적 수단이어야 한다는 입장, 전체의 5%내에서만 거래 허용	보조성에 따라 거래한계에 대한 concrete ceiling 설정	Hot air 거래남용을 예방하기 위해 1차공약기간에서는 거래한계 설정 필요	보조성에 대한 양적, 질적 기준 필요(AOSIS) 25-30% 한도(사우디)

- 개도국이 일인당 배출량이 선진국 수준이 되기까지는 의무부담에 반대하고 있으므로, 선진국이 자발적 감축을 통해 일인당 배출량을 낮추어야 한다.

하지만 거래제한이 설정될 경우 일부 국가가 탈퇴할 가능성도 있으므로 거래제한 설정의 장점만을 주장할 수는 없다. 거래제한은 의무부담국가간 한계비용을 상이하게 만들고 결국 효율성을 떨어뜨리는 단점이 있다. 또한 구매국가의 경우 거래제한에 걸리지 않게 되는 국가는 거래제한 자체가 초래하는 시장가격하락에 따라 반사적 이익을 얻는 반면, 거래제한으로 영향받는 국가(구매량이 많아서 거래제한에 걸리는 국가)는 거래제한으로 인해 보다 높은 한계저감비용을 지불하고 국내적 조치를 이행해야 되므로 형평성의 문제를 야기할 수 있다.

3.4 자연발생 잉여배출권(Hot Air)

자연발생 잉여배출권(Hot Air)이란 추가적인 노력이 없을 경우(Business-as-usual: BAU)에 발생하게 되는 온실가스 배출량보다도 배출할당(목표)량이 많을 경우 그 차이를 의미하는 개념이다. 미국, 러시아 등 JUSSCANZ 그룹은 Hot Air의 개념이 기술적으로 정량화하기 어렵고 비용효율성을 저해할 것이라며 이에 대한 규제를 반대하고 있다. 이에 반해 EU, G77/중국 등은 아무런 노력없이 배출권을 판매하는 것은 범세계적인 온실가스 감축노력을 저해할 것이라며 Hot Air의 거래금지를 주장한다.

〈표 II-8〉 자연발생 잉여배출권에 대한 국가별 입장

JUSSCANZ	EU 및 일부동구권	G77/중국	우리나라	기타
Hot air에 대한 규제는 기술적·행정적으로 어렵고, 차기 공약기간용으로 저축이 가능하므로 거래제한의 실효성이 떨어지므로 거래제한 반대	국내적 노력에 의한 것이 아니므로 거래불허	거래 금지	2차 공약기간 부터는 Hot air 발생 예방	공약기간전 JI-ERU인정으로 Hot air 문제 해결(스위스)

지금까지 Hot Air문제의 해결을 위해 러시아 및 우크라이나의 목표량 재협상, 거래한도설정, 실질적 저감량에 대한 입증후 거래허용, 러시아 및 우크라이나의 배출권 거래 참여금지 등 다양한 주장이 제기되고 있으나 실현가능성이 희박하다. 최근 스위스 등은 Hot Air문제를 해결하기 위해 공약기간 이전에 JI사업을 허용하고 이를 통한 ERU만큼에 대하여 거래를 허용하자는 타협안을 제시하고 있다. 이는 Hot Air에 대해서는 공약기간 이전의 추가적 노력으로 인정받는 삭감분만큼 거래를 허용하자는 것이다. 이와 함께 저감량이 정량화되지는 않지만 중장기적인 저감효율을 높일 수 있는 능력형성(Capacity Building)과 관련된 프로젝트에 대하여 Hot Air를 배분하자는 주장도 제기되고 있다.¹⁵⁾

우리나라는 첫 번째 공약기간에는 거래한도설정을 통해 Hot Air의 부정적 효과를 줄이고,

15) T. Koch and A. Michaelowa, "Hot air reduction for Russia through measures prior to 2008 and Non-Quantifiable Projects", 1999. (www.hotair.org)

2차 공약기간 이후에는 이러한 문제가 발생하지 않도록 합리적인 기준을 설정하자는 입장을 취하고 있다.

3.5 법인의 참여(Participation by legal entities)

선진국은 당사국이 인정하는 법인의 국제 배출권 거래제 참여를 허용하자는 입장이나 G77/중국은 이에 반대하고 있다. 법인의 참여를 허용할 경우 당사국별로 국내 기업등에 대한 배출권의 재할당이 이루어질 수 있는데, 이는 산업정책 및 국제무역에 큰 영향을 미칠 수 있다. 따라서 당사국별 재할당과 관련하여 교역과 관련된 국내외 기업간 차별적 조치의 폐해에 대한 우려가 제기되고 있다.

〈표 II-9〉 국제배출권 거래제도 참여주체에 대한 국가별 입장

JUSSCANZ	EU 및 일부동구권	G77/중 국	우리나라
법인(개인, 회사, NGO, 산업체, 중개인 등)의 참여 찬성 법인의 범위 및 거래참가자격 부여 등은 당사국이 결정	법인의 참여 찬성 및 법인의 범위는 당사국이 결정 법인에 대한 PAA의 할당시기후변화협약 제3조 5항(“자의적 또는 정당화될 수 없는 차별수단/무역규제의 금지”)에 위배되지 않도록 해야 함 강조	당 사 국 이 외 의 법인 참여 불허	법인의 배출권거래제에 대한 참여 찬성 - 법인의 거래참가자격과 범위는 해당 당사국이 결정 - 단, 시장왜곡을 방지하기 위한 국제적 guideline 설정필요

3.6 거래방식 및 정보공개

거래방식에 대해서는 기존의 시장메카니즘을 활용하는 것으로 충분하다는 JUSSCANZ의 주장과 거래의 투명성과 정보접근의 형평성을 위해 거래의사의 사전공개 및 공개경매방식이 활용되어야 한다는 EU의 주장이 대립하고 있다. 스위스는 의무준수를 촉진하고 과대판매를 예방하기 위해 실질적 삭감이 인증된 잉여량에 대해서만 판매를 허용하는 입증후 거래방식(post-verification trading model)을 주장하고 있다. 우리나라에서는 공개경매의 활용 등 EU의 주장에 동조하고 있으며, 특히 가격 등 거래정보의 투명한 공개를 강조하고 있다.

최근 시장조작의 예방 및 거래정보 공개여부가 거래규칙의 설정에 있어서 중요한 변수로 논의되고 있다. 온실가스 국제 배출권 시장에서의 독점적 행태로 인한 폐해에 관해서는 학계에서도 다양한 의견이 제시되고 있는데, 러시아 등의 공급독점으로 배출권의 시장가격이 20%까지 상승하고 거래의 효율성을 20%가량 저하시킬 것이라는 주장도 있으며, 수요자의 전략적 대응과 CDM CER의 공급확대가 독점적 행태를 무력화시킬 것이라는 주장도 있다.

CDM을 통한 CER의 창출은, 비록 얼마만큼일지는 불확실하지만, 배출권의 공급역할을 함으로써 CIS의 공급독점력을 약화시킬 수 있다. 단, 중국 등에서 대규모의 CER을 공급할 경

우 독점력이 이들 국가에 집중됨으로써 또다른 문제를 야기할 수는 있다. Baron(1999)에 따르면, OECD GREEN 모형은 CIS가 판매하는 배출권의 2/3가 BAU대비 추가적 삭감량이라는 결과를 나타내는데, 실제로 CIS의 추가 삭감량이 이보다 작을 수 있고, 다른 국가의 배출권 공급도 증가할 수 있으므로 CIS의 독점력이 약화될 가능성이 크다고 주장한다. 게다가 CIS에서 러시아와 우크라이나가 강력한 카르텔을 형성하지 못하고 서로 경쟁관계에 있을 수 있는데, 이 경우 독점력은 크게 약화될 것이다. 또한 배출권 가격이 높을 경우 일부국가가 교토의정서상의 감축의무를 포기하고 협약에서 탈퇴할 가능성이 있는데 이는 독점국가의 가격인상유인을 약화시킬 수 있다.

〈표 II-10〉 국제배출권 거래방식에 대한 국가별 입장

JUSSCANZ	EU 및 일부동구권	우리나라	기타
기존의 시장 기능 활용, 거래가격 비 공개	거래의 투명성 과 정보공유의 형평성을 제고 하기 위해 경매 및 거래의사에 대한 사전통고 방식을 활용	거래주체, 거래량은 물론 거래가격과 거래조건도 공개 거래의 투명성과 정보공유의 형평성을 제고하기 위해 경매 및 거래의사에 대한 사전통고방식을 활용함	투기적 거래와 Overselling 을 예방하기 위한 입증후 거래방식(post-verification trading model) 제안함. 판 매가능한 배출권의 거래법 인에 대한 할당은 경매를 통함. (스위스)

잠재적 구매국 또한 독점력(monopsony power)을 행사할 가능성이 있다. Bohm(1998)은 미국이 단일 구매국으로서 구매독점력을 행사할 경우를 분석하였는데, 이중경매(Double Auction)¹⁶⁾에 의한 거래시스템 하에서, 미국이 가격을 낮추기 위해 낮은 가격으로 거래의사를 제시할 경우, 다른 당사국들로 하여금 이러한 낮은 가격으로 구매하고자 하는 유인을 갖게 만들어 구매독점력을 무력화시킬 것이라는 결과를 보여주고 있다. 현재로서는 CIS와 같은 공급국가에 의한 독점력(monopoly power) 행사 가능성이 구매국의 시장지배력보다 상대적으로 우세한 것으로 예측된다.

시장지배력의 문제점과 함께, 양자협상에 의한 정치적 거래가 시장의 효율성을 저하시킬 수 있다는 문제점을 예방하기 위해 거래의사의 사전공개와 결부된 무기명식 교환거래(Anonymous Exchange Trading: 일종의 이중경매)가 주장되기도 하지만 실현가능성에 의문이 제기되고 있다.¹⁷⁾ Hizen and Saijo(1999)는 양자거래(bilateral trading)의 잠재적 비효율과 계약정보 공개의 효율제고효과를 검증하기 위한 실험적 연구를 수행하였다. 양자거래에 대한 실험결과 거래가격의 공개여부는 효율성에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 또한 이중

16) Double Auction이란 거래참여자가 살것인지 팔것인지에 관한 의사(가격 등)를 제시하고, 선착순으로 제시된 가격에 따라 거래가 성사되는 주식시장과 유사한 거래시스템을 뜻함.

17) 무기명 교환거래시스템이란 판매 혹은 구매하고자 하는 수량과 가격을 (가칭)중앙통제소에 제출하고, 중앙통제소는 이를 종합하여 서로 거래상대방을 알지 못하는 상황하에서 서로 조건이 맞는 거래를 성사시키는 방식이다. 중앙통제소 자체가 전산거래를 통해 자동적으로 거래를 성사시켜줄 수 있다. 이러한 시스템하에서는 개별 거래자(혹은 국가)가 단지 중앙통제소와 무기명으로 연락할 뿐이므로, 특정 국가와 양자 협상을 통해 정치적 타협을 할 여지가 현저히 줄어들게 된다.

경매와 양자거래를 비교하는 실험결과는 효율성에 있어서 차이가 없는 것으로 나타났다. 단, 이중경매의 경우에 거래를 제안하는 수가 양자거래시보다 적은 것으로 나타났는데, 이는 거래비용을 고려할 경우 이중경매시스템이 보다 효율적일 수 있음을 시사하는 것이다.

3.7 메커니즘의 호환성(fungibility among mechanisms)

메커니즘간 호환성(fungibility)이란 의정서 17조에 따른 배출권(PAA), 12조에 따른 CDM credit(CER), 6조하의 JI credit(ERU) 등 상호간에 자유로운 교환이 가능한가의 문제이다. 하지만 호환성을 인정하지 않는다는 것이 논리적으로 가능한가와 함께, 호환성의 정의 자체에 대해서도 아직 불명확한 점이 있다. 따라서 PAA/CER/ERU간 호환성 자체가 문제이기보다는 이들의 성격 및 가치가 상이함으로 거래비용을 조정하는 것이 중요하다는 주장도 제기되고 있다. 즉, CER은 공인된 저감량이므로 완전한 권리를 의미하지만 PAA는 판매국의 의무준수 여부에 따라 구매자 책임원칙의 적용을 받을 수 있으므로 불완전한 권리일 수 있다(프랑스).

〈표 II-11〉 교토메커니즘간 호환성에 대한 국가별 입장

JUSSCANZ	EU 및 일부동구권	중국	우리나라	기타
호환성 인정	추가 검토	절대 불가	추가 검토	인정시 거래비용 조정(AOSIS)

이 경우 PAA와 CER의 거래시 PAA에 대한 할인이 필요하게 된다(AOSIS). JUSSCANZ 국가들은 호환성을 인정하자는 주장인 반면, 중국은 이에 절대 반대하고 있다. PAA, CER, ERU는 온실가스 배출의 권리라는 측면에서 기본적 성격이 같지만, 발행 당사국의 준수문제와 결부된 무효화 가능성 등의 위험요인에 의해 시장에서 서로 다른 가치로 평가받을 수 있을 것이다.

3.8 의무준수(Compliance) 및 책임(Liability)

의무준수(혹은 이행강제)란 기본적으로 의정서 3조의 양적 감축의무(QELRC)의 준수에 대한 것이다. 배출권 거래제의 관점에서 의무준수는 QELRC의 달성을 위해 배출권 거래제를 활용함에 있어서 정해진 규칙을 준수하는가의 문제이며, 구체적인 내용은 배출권 거래제도의 세부 실행안이 합의된 후에 논의될 성격이다. 현재 논의중인 주제는 QELRC의 준수가 어렵거나, 불가능하거나, 혹은 이미 위반한 국가에 대하여 배출권 거래(특히 구입보다는 판매)를 어떻게 제한할 것인가와, 배출권을 판매한 국가가 결과적으로 QELRC를 달성하지 못했을 경우에 이 판매된 배출권을 매입한 국가가 판매국의 위반에 대해 일정부분의 책임을 공동부담(shared liability)해야 하는가 등이다.

과다판매(over-selling)를 해결하기 위한 수단으로서 공약기간 종료시점 이전에 시행되는 ‘예방적 조치’와 공약기간 종료후에 위반국에 대한 ‘벌칙’으로 구분할 수 있다. 예방적 조치로는 이행기간중 사전 준수평가, 판매국에 대한 감시 및 강제의 강화, 규정위반국에 대하여 차

기 이행기간에 경계국가(buyer beware) 지정, 판매국의 보험가입 의무화 등 다양한 방식의 판매자 책임강화가 논의되고 있으며, 규정위반의 불확실성을 고려한 거래할인 및 부분예치 등도 논의되고 있다. 위반국가에 대한 사후적 벌칙으로는 위반국가가 판매한 배출권의 무효화, 벌금, 무역제재 등이 거론되고 있다. 현실적으로는 고의적 위반의 경우보다는 준수역량의 부족에 따른 불가피한 위반가능성이 높기 때문에 위반시 벌칙의 부여보다는 재정지원과 같이 준수상태로의 복귀를 촉진하는 지원수단이 보다 강조되고 있다. 국제환경법연구소(Center for International Environmental Law)에서 주장하고 있는 청정개발기금(Clean Development Fund)과 같이 위반에 따른 책임을 기금의 제공을 통해 대신하고 이를 재원으로 CDM과 같은 온실가스 저감사업을 추진함으로써 위반에 따른 온실가스 증가분을 상쇄하도록 할 수도 있다.

유럽연합은 의무규정을 위반(배출권 보유량보다 많이 배출하는 행위)한 당사국이 이전한 배출권에 대해 부분 혹은 전부에 대해 무효화(invalidation)하도록 규정함으로써 다른 당사국이 규정위반 예상국가로부터 배출권을 구매하는 것을 예방하여야 한다고 주장하고 있다. 또한 무효화된 배출권에 대한 책임은 판매국과 구매국이 함께 부담하되 판매국에 더 큰 책임을 물어야 한다고 주장한다.

부정거래에 대한 책임은 구매자의 책임부담이 클수록 부정거래의 예방효과가 커지지만 구매자의 정보수집비용 등 거래비용을 증가시키고 결과적으로 비용효율적인 거래를 저해한다는 역효과를 가져오므로 이들간의 상충관계를 잘 고려하여야 한다. 구매자 책임의 경우에 위반국가가 배출한 배출권 중 위반의 정도에 따라 일부분을 선택하여 무효화하거나 벌금을 부과하여야 하는데, 일부분을 선택하는 기준도 신중히 고려되어야 한다. 수확 모형(Vintage Model)이란 가장 최근에 배출된 배출권부터 무효화한다는 원칙을 뜻하는 것으로 위반의 가능성이 높아짐에 따라 구매자로 하여금 보다 주의하도록 유인한다는 측면에서 장점이 있다.

유럽연합은 또한 스위스와 함께 준수예치제(compliance reserve)를 제안하고 있다. 준수예치제란 배출권 거래시 일정량을 예치해 놓았다가 공약기간말에 준수상태로 평가될 경우 반환받으며, 만일 위반상태로 평가받으면 이를 무효화하는 방법이다. 이는 위반상태가 발생할 경우 책임(liability)의 분담에 따라 거래된 배출권의 일부를 무효화하는 방식(우리나라도 제안함) 하에서 배출권의 무효화에 따라 연쇄적인 위반상태가 발생할 수 있는 단점을 예방할 수 있다는 점에서 바람직한 대안이라 판단된다.

스위스는 5년 단위의 공약기간에 대해 할당받은 배출권을, 합의된 절차에 따라 각 연도별로 재할당 한 후 당해 연도에서 초과삭감량(연도별 할당량보다 배출량이 낮을 경우) 만큼을 다음 연도 이후에 판매할 수 있도록 하는 입증후 거래방식(Post-verification Trading Model)을 제안하고 있다. 이는 거래의 남용 및 과다판매를 통한 고의적/우연적 위반가능성을 사전에 예방할 수 있다는 점에서 바람직하다. 시장지배력이 낮은 우리나라로서는 이러한 사전예방적 접근이 유리할 수 있을 것이다.

미국은 의무규정 위반국가에 대하여 일정기간(예: 3개월)의 유예기간(grace period)을 두고 배출권의 추가구입 등을 통해 준수할 수 있는 기회를 보장하자는 주장을 하고 있으며, 위반당사국은 배출권의 추가 이전을 제한하자고 주장하고 있다. 위반국가라 할지라도 배출권 구

입을 제한할 필요는 없다. 오히려 준수상태로 복귀할 수 있도록 배출권의 매입을 지원해야 할 것이다.

의무준수체계는 또한 메카니즘간 호환성의 문제와도 관련되어 있다. PAA, CER, ERU는 온실가스 배출의 권리라는 측면에서 기본적 성격이 같지만, 발행 당사국의 준수문제와 결부된 무효화 가능성 등의 위험요인에 의해 시장에서 서로 다른 가치로 평가받을 수 있을 것이며, 이에 따라 준수체계의 측면에서도 서로 다른 접근이 필요하다. 예를 들면, 판매자-구매자 공동책임원칙의 경우 국제기구에 의해 공인받은 CER이나 ERU 보다는 PAA에 대하여 우선적으로 구매자의 공동책임을 적용할 수 있을 것이다.

의무부담국의 의정서(혹은 협약) 탈퇴시 책임 문제도 준수체계와 관련하여 논의되고 있다. 의정서 27조는 당사국별로 의정서가 발효(entry into force)한지 3년이 지난후에는 탈퇴(withdrawal)를 신청할 수 있으며, 신청한 지 1년이 경과하면 탈퇴할 수 있도록 규정하고 있다. 배출권의 과다판매 등 불성실한 거래행위를 행한 당사국이 탈퇴를 신청할 경우 어떤 제재를 가할 것인가의 문제가 쟁점이다.

의무준수체계는 의무의 성격과도 연계되어 있다. 예를 들면 미국의 미래자원연구소(RFF)에 의해 제안된 배출권 거래제도에서는 배출권 보유량이 배출량에 미달할 때 다른 제재를 취하기보다는 정부가 정해진 가격으로 배출권을 추가 구매할 수 있도록 하고 있다. 국제적 관점에서도 어느 국가가 배출권의 매입이 곤란하거나 시장가격이 너무 높아 경제적 부담이 클 경우, 국제관리기구가 정해진 가격으로 배출권을 추가 발행할 수 있도록 하는 것도 하나의 대안이 될 수 있다. 또한 현재로서는 양적 감축의무가 교토의정서상의 총량적 형태로만 정의되고 있지만, 최근에 논의되고 있는 원단위형태의 감축의무가 허용되고, 법적 강제력에 있어서도 자발적 노력의 유도형식이 허용될 경우, 당사국이 자발적으로 약속한 원단위를 초과달성할 경우 차이분은 배출권 시장에서 판매할 수 있도록 하고, 미달성시라도 제재를 취하지는 않는 것도 광범위한 참여를 유인하고 범지구적 저감노력의 효율성을 증대한다는 관점에서 의무 이행체계의 한 구성요소로서 검토될 수 있을 것이다.

〈표 II-12〉 국제배출권 거래제도 의무준수 및 책임에 대한 국가별 입장

JUSSCANZ	EU 및 일부동구권	G77/중국	우리나라	기타
해당사무국 또는 법인의 AAU 이전 금지 또는 제한 의무이행을 위한 AAU 획득은 인정 및 유예기간(예, 3개월) 부여 유예기간 이후에는 교토의정서 제18조에 의거 조치	위반상태에 있는 당사국으로부터 이전된 배출권은 일부 또는 전부를 무효화 구매국에 대해서는 덜 엄격한 penalty 부과(양자책임: shared liability) 문제의 배출권은 문제 해결 시까지 사용 불가 이행준비예치제(compliance reserve) 도입 위반문제가 제기된 국가가 판매한 배출권 무효화(trigger)	위 반 상 태에 있는 국가가 매 출한 배 출 권의 무 효 화 (B u y e r liability)	거래규칙위반 또는 의무불이행 당사국(법인 포함)의 배출권 이전 금지 또는 제한. 단, 배출권 구입은 허용 공동책임(double liability): 구매국에 더 큰 책임 의무이행 유예기간의 부여 유예기간 이후의 의무 불이행에 대해서는 의정서 제18조에 의거 조치	입 증 후 거 방 식 및 수 예 치 제 (스 위스)

III. 各國의 溫室가스 排出權 去來制度 導入 推進動向

1. 美國

미국은 배출권 거래제도에 대한 경험이 축적된 거의 유일한 국가로서 온실가스 규제를 위한 배출권 거래제도 도입에 가장 적극적인 입장을 표명하고 있다. 학계 및 연구기관에서 온실가스 저감목표의 효율적 달성을 위해 국내 온실가스 배출권 거래제도의 필요성 및 구체적 적용방향에 대한 연구를 진행해 오고 있다. 특히 에너지부(DOE)와 환경청(EPA)을 중심으로 국제 및 국내 배출권 거래제도 도입안을 검토중인데, EPA에서는 이미 온실가스 배출권 거래를 위한 전자식 거래등록 및 회계시스템을 개발하여 국제적인 홍보를 강화하고 있다.

1.1 배출권 거래제도 관련 입법 추진동향

1999년 3월 상원의원 John Chafee에 의해 “자발적 삭감 인증에 관한 법(Credit for Voluntary Reductions Act: 상원법안 S.547 (Chafee/Lieberman/Mack))가 제안되었으며, 5월 수정안이 제출되었다. 현재 산업계를 비롯한 주요 이해당사자의 의견을 수렴하고 있는데, 제안의 개요는 다음과 같다.

- 1999-2007년간 온실가스 배출저감활동에 대한 credit 제공
- 1605(b) 규정 및 USJI 사업을 포함하여 국내 및 국제활동 인정
- 1996-1998년간 배출 및 성장에 대한 static baseline
- 1605(b) 규정과 관련한 1990-1998년간 credit 소급인정(retroactive crediting)
- 소규모 혹은 산발적인 배출원 및 흡수원 제외
- credit의 거래 및 합산(trading and pooling) 허용
- 공약기간 전의 자발적 노력에 대한 보상, 중소기업에 대한 배려, 원자력 및 흡수원의 포함여부 등이 주요 쟁점이며, 배출권 거래제도의 사전단계로 인식됨.

미국의회에는 Chafee가 제안한 법안 이외에도 다음과 같은 온실가스 관련 법안이 상정되어 있다. 대부분 규제가 도입되기 전의 조기저감분이 향후 엄격한 기준에 의해 피해받지 않도록 하는 “baseline protection”이 주요 골자이다.

① 하원법안 H.R. 2520 (Lazio/Dooley)

- Baseline은 입법년도까지의 3년간 평균으로 설정, 1990년 이후에 한해 조기 기준년도 채택 가능
- 기준년도 대비 경제상황(생산액 등), GDP 등의 변화와 수요관리요인등을 감안하여

baseline 조정(dynamic baseline)

- 최종 이용효율향상에 노력하는 제조업자에 대한 demand-side credit 제공
- 흡수활동은 총량의 20%내로 제한
- 제삼자 입증 요구(3rd party verification)

② 상원법안 S. 882 (Murkowski/Hagel/Byrd)

- credit과는 별도로 온실가스 저감을 실행하는 업체를 파악
- 매년 2억불씩 10년간 20억불을 RD&D에 지원
- 재생에너지, 에너지효율향상, 청정탄, 원자력 및 흡수에 의한 저감활동 포함
- 에너지부(DOE)에 지구기후변화국(Office of Global Climate Change) 신설
- 구체화되지 않았으나 온실가스 거래제 도입의 여지를 둠.

③ 하원법안 H.R. 2221 (Mcintosh)

- 상원의 충고 전에 연방재정이 교토의정서 관련주제에 사용되어서는 안됨.
- 연방정부내 어떤 부서도 이산화탄소 배출을 규제하는 권리를 갖고 있지 않음.
- Lazio 법안의 도입에 사전 반대함.

1.2 미래자원연구소의 제안¹⁸⁾

미국의 민간연구소인 미래자원연구소(RFF)는 공약기간 전의 저감노력을 촉진하기 위해 다양한 조기저감프로그램(early credit program)이 제기되고 있으나, 사업별 평가의 복잡성에 따른 credit 산정의 어려움, 미래 규제정책의 불확실성에 따른 credit 가치의 불안정성 등으로 충분한 효과를 거두기 어렵다는 인식하에 강제적 배출권 거래제도의 조기도입을 주장하였다. RFF에 따르면 2002년까지는 정교한 배출권 거래제가 설계될 수 있으며, 이는 배출저감 인센티브와 기술개발 유인을 효과적으로 제공하고 합리적인 수준의 비용을 형평성있게 부담할 수 있을 것으로 전망하고 있다.

RFF는 관리가능한 배출량 규모를 극대화하고, 감시 및 관리비용을 최소화하며, 모든 배출원에 대해 동등한 저감유인을 제공할 수 있도록, 국내 에너지 생산자 및 수입업자(약 2천여 개)를 대상으로 하는 이산화탄소에 대한 상류식(Upstream) 접근을 제안하고 있다. 또한 2004년 혹은 가능한 한 빠른 시일내에 타 온실가스로의 확대가 바람직하다고 주장하고 있다.

이 제안에서는 배출권 시장가격의 불확실성을 줄이고 준수비용부담을 완화하기 위해 가격상한(price ceiling) 혹은 안전장치(safety valve)를 통해 일정 수준의 가격 이상으로는 정부가

18) Kopp, Raymond, Richard Morgenstern, William Pizer, and Michael Toman, A Proposal for Credible Early Action in U.S. Climate Policy, *Resources for the Future* (www.weathervane.rff.org), 1999.

제한없이 추가 배출권을 판매하도록 하고 있다. 가격상한은 경제가 부담하고자 하는 톤당 저감비용의 최대치로서 처음(2002년)에는 \$25/TC에서 시작하며, 2007년까지 매년 인플레이션율에 추가적으로 7%씩 증가시킬 것을 제안한다.(인플레이션을 무시할 경우 2010년경 \$43에 도달) 이는 휘발유가격 6센트 상승(작년 하락폭의 1/3수준), 전력가격의 0.5센트/kw 수준이다. RFF는 이처럼 낮은 수준의 가격상한에서 시작하여 점차 증가시킴으로써 점진적인 이행을 촉진할 수 있을 것으로 평가하고 있다.

또한 자유로운 거래를 허용하되, 2년후에는 무효화하고, 가격상한으로 구입한 배출권은 1년이 지나면 무효화할 것을 제안하고 있다. 이는 자유로운 예탁(banking)의 허용이 배출권의 누적으로 미래 배출량을 증가시킬 위험을 예방하기 위한 것이다. 배출업소는 미래의 위험에 대비하기 위해서 선물계약을 활용할 수 있을 것이다.

한편, 이러한 제도가 에너지 가격을 상승시키고 가계의 부담을 증가시킬 것이므로, 초기 배분은 경매에 의하고 수익을 가정에 보상할 것을 제안하고 있다. 분기별로 75%의 배출권을 경매하고, 주정부 및 산업계의 어려움을 완화하기 위해 25%는 저소득층의 에너지사용이 많은 주정부 및 취약 산업체에 배분하도록 한다. 이러한 어려움은 점차 해소될 것이므로 매년 2.5%씩 주정부에 분배하는 배출권 비중을 줄여갈 것을 주장하고 있다. 현재 Karen McCarthy 하원의원이 RFF의 보고서에 기초하여 에너지 생산자에 대한 배출권 거래제도 법안을 만들고 있는 것으로 전해지고 있다.

2. 캐나다

1998년 4월 연방 및 주정부의 에너지 및 환경장관을 주축으로 정부 및 주요 관련집단의 참여하에 협의절차(consultative process)를 조직하고, 부문별, 이슈별로 16개의 작업그룹을 발족하였다. 이 중 하나로 배출권 거래제 작업그룹(Tradeable Permits Working Group)이 설립되었으며, 광범위한 온실가스배출원을 포괄하는 국내 배출권 거래제도를 개발, 분석하는 작업을 진행하고 있다.¹⁹⁾

거래제 설계의 주요쟁점은 대상 배출원의 범위와 초기할당방법이다. 대상배출원의 범위와 관련하여 발전소, 가스 및 석유 생산업체, 대형 수송회사 등 대형 최종배출원을 포함하는 안(총 배출량의 40-50% 점유, 배출원수 700-900개)과 에너지수입업자, 중간단계, 비연소부문 온실가스 배출원 등을 포함하는 안(총 배출량의 80% 이상 점유, 배출원수 800-1,050개)이 검토되고 있다. 초기할당방법으로는 과거배출실적에 기초한 실적기준 무상분배(Grandfathering), 산업평균배출률, BACT 등에 기초한 성과기준 무상분배(Performance standards), 경매(Auction plus revenue recycling) 등이 검토되고 있다.²⁰⁾

19) 작업그룹은 연방정부 4인, 주정부 6인, 산업계 2인(정유, 알루미늄), 환경단체 2인, 전력회사 1인, 학계 1인, 국가기후변화사무국 1인으로 구성됨.

20) 실적기준 무상분배는 배출권 거래제도 도입에 따른 충격을 최소화할 수 있다는 장점이 있으나 장기적인

한편 온타리오 대기오염물질 배출권 거래 작업그룹에서는 경험축적 차원에서 1994년부터 PERT(Pilot Emissions Reduction Trading)라는 시범사업을 추진하여 왔다.²¹⁾ 1998년 6월에는 연방 및 주정부, 산업계, 환경단체 등의 자발적 노력으로 PERT의 경험을 참조하여 GERT(Greenhouse Gas Emission Reduction Trading Pilot)라는 온실가스 배출권거래 시범사업이 발족되었다. GERT에 따라 일정 기준을 만족하는 배출삭감량은 장래 삭감의무를 대신할 수 있으며, 소요경비(약 US\$ 30-40만)는 자발적 거래참가자들의 수수료로 충당되고 있다. 1999년 초 현재 3건의 거래와 4건의 삭감프로젝트(판매제안) 신청이 제출되었다.

3. 英國

영국에서는 에너지 효율향상과 온실가스 저감을 위한 정책수단으로서 배출부과금과 배출권 거래제도간의 선택이 중요한 쟁점으로 논의되고 있다. 영국정부는 Colin Marshall의 주도로 감시, 확인, 할당, 공약기간 이전의 삭감노력의 예탁 등 다양한 주제를 포함하여 배출부과금과 배출권 거래제도의 역할에 관한 연구를 진행중이다.

1999년 3월에 제출된 영국정부의 예산안에서는 기후변화세(Climate Change Levy)라는 에너지세의 2001년 도입이 포함되어 있다. 기후변화세는 산업계의 소비업자에 부과하는 하향식 세제로서 구체적인 형태는 현재 논의중인데, 자발적 에너지소비 삭감목표를 수락하는 업체에 대해서는 현저하게 낮은 세율을 적용하는 방안을 검토중이다. 현재 안 대로라면 석탄, 천연가스, 전기 등의 이용업체가 주된 대상이 될 것이며, 첫 번째 시행연도에 US\$28.4억의 세수가 예상된다.²²⁾

최근 영국의 30대 대기업은 모임을 갖고 지구온난화방지를 위한 에너지세의 도입 대신에 배출권 거래제도를 활용할 것을 주장하고, 구체적인 시범사업방안 개발을 위한 프로젝트를 시작하였다. 이 시범사업에는 BP Amoco, British Airways, British Steel, Ford Motor, Dupont, Shell UK Ltd, 시멘트회사인 Blue Cercle Industries 등이 참여하고 있으며, 1999년 말에 1단계 사업을 마무리하고 이후에는 국제 거래제와의 연계를 검토할 예정이다.

배출권 거래제도에 관해 석유, 전력부문 등에서는 매우 민감한 반응을 보이고 있으며, 시범실시를 위해서도 이들 업체의 참여를 위해 차등적 세율의 적용이 중요한 관건으로 인식되고 있다. 특히 전력부문은 하향식 세제의 적용시 어떻게 취급되어야 하는지가 쟁점으로 떠오르고 있다.

적용은 공평하지 못하다는 단점이 있다. 성과기준 무상분배는 신규 및 퇴출사업자 및 성장산업에 대한 불공정성 해결, 누출효과(leakage effect) 완화 등의 장점이 있는 반면, 합리적인 성과기준의 결정이 어렵다는 단점이 있다. 경매는 경매수익을 기존의 비효율적 세제를 개선하는데 활용할 수 있고, 흡수원 증진이나 기후변화 적응사업 등을 위한 투자재원을 확보할 수 있다는 장점이 있으나 배출원의 경제적 부담이 커지는 단점이 있다.

21) PERT는 총량적 규제목표나 경제적 인센티브 없이 수행된 시범사업으로서 거래실적은 미미하다.

22) 참고로 영국은 교토의정서에 따른 EU의 저감목표 8% 및 EU내 국가간 재조정 결과인 12.5%삭감을 훨씬 상회하는 20% 삭감목표를 설정하여 추진중이다.

한편 국제원유거래소(International Petroleum Exchange: IPE)에서는 영국정부의 요청에 따라 EU내에서의 이산화탄소 배출권 거래시장 설립에 관한 제안서를 작성하여 1998년 5월 영국정부 및 EC에 제출한 바 있다. 이 제안서는 IPE 주도로 영국내 배출권 거래제도를 추진하고 향후 유럽전체로 확대하는 방안을 제시하고 있으며, 거래시장에서 IPE의 거래촉진 및 관리 역할을 강조하고 있다.

4. 濠洲

호주 하원에서는 1998년 8월 국가 배출권 거래에 관한 검토사업의 중간보고서를 발표하였다. 이는 여러번의 공청회를 통해 정부, 산업계, 환경단체 등으로부터 74건의 제안을 종합함으로써 호주의 배출권 거래제 논의에 시발점이 되었으며, 배출권이 “재산권(property right)”이 아닌 “배출허가권(license to emit)”으로 정의되어야 함을 강조하고 있다.

1998년 4월에는 온실가스 사무국(Australian Greenhouse Office: AGO)이 설립되었으며, 정부로부터 국가 온실가스 배출권 거래제도의 타당성 검토를 의뢰받아 1999년 중 4가지 관련 주제에 대한 보고서를 발표할 예정이다. 이를 위해 AGO는 1998년 8월 “Experts Group on Emissions Trading”을 구성하였으며, 온실가스 배출권 거래제의 적용범위 및 잠재적 효과에 관하여 “Establishing the boundaries”라는 보고서와 배출권의 발행 및 배분절차에 대한 “Issuing the Permits”, 그리고 흡수원을 포함하는 탄소크레딧의 허용을 포함하는 “Crediting the Carbon”을 발표하였다. 조만간 배출권 설계, 배출량 측정 및 감시, 보고, 준수와 벌칙 등에 관한 “Designing the Market”을 추가 발표할 예정이다.

호주연구소(Australian Institute)에서 최근 발표한 보고서 “Business Tax and the Environment: Emissions trading as a tax reform option”에 따르면, 경매를 통한 국내 배출권거래제도의 조기도입과 경매수입(연간 US\$45억으로 추정됨)을 기업의 다른 세부담을 경감시키는데 사용할 것을 주장하고 있다. 이 보고서는 조기 삭감노력에 대한 인증과 토지이용변화로부터의 배출을 중요하게 다루고 있으며, 상류식 접근(upstream approach)에 의해 적용대상을 160여개로 한정할 것을 제안하고 있다. 특히 배출권 거래제도의 도입이 기업에 대한 추가적인 부담이 아니라는 점과, 경매를 통한 배출권 거래제도(혹은 이에 상응하는 탄소세)가 아닌 다른 정책수단을 도입하는 것은 온실가스를 배출하지 않는 기업이 저감비용의 부담을 감당하도록 만드는 것이라는 점을 강조하고 있다.

5. 노르웨이

노르웨이는 이미 1991년부터 전체 CO₂ 배출의 65%를 점유하는 배출원에 대하여 최고 50USD까지의 CO₂세를 부과하고 있다.(공정산업 및 일부 중공업 제외) 1999년의 세수는 약 10억USD로 예측되며, 1999년 1월부터 매립지의 메탄방출을 감축하기 위해 폐기물 최종폐기

에 대한 세금이 도입되었다.

1998년 10월 노르웨이 정부는 자국내 온실가스 배출권 거래제도의 설계를 위해 학계, 법률가, NGO 및 정부부처의 전문가로 구성된 위원회를 구성하였다. 이 위원회의 임무는 적어도 CO₂세의 부과대상에서 제외되어 있는 공정산업을 참여시키는 거래제의 형태를 1999년말까지 도출하는 것이다.

현재 노르웨이에는 ECON 연구소와 노동당에 의해 두 개의 배출권 거래제도가 제안되어 있다. ECON의 제안은 노르웨이 기업 및 산업 연합(Confederation of Norwegian Business and Industry), Norsk Hydro, Statoil의 도움으로 ECON연구소가 개발하고 있다. 교토 의정서에 정의된 온실가스의 대부분을 포함(GWP 환산)하고 있으며, 이산화탄소세를 포함하여 온실가스 배출감축을 위한 다른 모든 규제수단들을 대체하기 위한 것이다. 노동당의 제안(Labor Party proposal)은 기존의 이산화탄소세에 포함되지 않는 산업 활동만을 다루고 있다. 그래서 CO₂ 세를 보충하려는 의도로, 정부가 동 산업들에 세금을 확장하려는 제안에 대한 대안으로 개발되었다. 모든 배출권은 무료로 할당되어야 하지만 그 수는 제한된다. 감축목표치를 달성하지 못하는 경우, 해외에서 배출권을 획득할 수 있도록 하고 있다.

6. 덴마크

1998년초 덴마크 정부는 전력산업에 대한 이산화탄소 배출권 거래제도를 실시기로 결정하였다. 이는 전력 및 가스산업 자유화에 관한 EU지침을 이행하기 위해 진행되고 있는 에너지산업 규제개혁조치의 하나로서 2000년부터 시작할 예정이다. 경쟁력(competitiveness)의 왜곡을 방지하기 위해 기존의 발전사업자에 대하여 1994-98년간 배출량의 평균에 기초한 무상 할당을 고려하고 있다.²³⁾

배출한도를 위반하는 기업은 DKK 40(\$6)/ton-CO₂의 벌금이 부과될 예정이다. 1997년 발전부문의 배출량은 28.9 백만CO₂톤이며, 배출총량은 2000년에 23백만CO₂톤을 시작으로 2003년까지 매년 1백만톤씩 줄어들 예정이다. 현재 덴마크는 다른 지역과 양자 및 지역 차원의 거래협정을 추진하고 있다.

7. 民間企業의 排出權 去來 推進現況

7.1 기업간 거래현황

23) 현재 덴마크의 발전용량은 150%를 상회하고 있어 당분간 화석연료를 사용하는 신규 발전사업자의 출현은 없을 것으로 예상되고 있음.

정부 차원의 배출권 거래제도 도입논의가 활발히 진행되는 가운데 민간기업들은 미래에 당면하게 될 불확실성에 대처하기 위해 벌써부터 자발적인 거래를 추진하고 있다. 교토의정서상의 국가간 배출권 거래제도에 대한 운영방안이 아직 결정되지 않았고, 더욱이 개별 기업에 대한 배출권 거래제 적용여부는 당사국의 판단에 따라 다양한 형태를 띌 것이고, 경우에 따라서는 민간기업의 배출권 거래 참여가 불가능해 질 수 있음에도 불구하고 이러한 거래가 점차 활성화되고 있다는 것은 매우 흥미롭다. 이러한 현상은 아마도 민간기업이 국제 배출권 거래제도 뿐만아니라 당사국별 국내 배출권 거래제도의 도입가능성이 매우 높다는 점과 함께, 지금부터라도 이러한 규제환경에 대비하는 노력이 필요하다는 점을 깊이 인식하고 있기 때문일 것이다.

민간기업의 거래는 부속서B국가에 속해 있는 기업뿐 아니라 비부속서B국가에 속해 있는 기업들도 참여하고 있다. 따라서 교토의정서에서 규정하고 있는 배출권 거래 뿐만 아니라 청정개발체제나 공동이행 등 다른 교토메카니즘에 대해서도 민간부문의 준비가 적극적으로 진행되고 있음을 의미한다.

1996년 7월 노르웨이 정부와 3개 민간기업으로 이루어진 컨소시움(Consortio Noruego)은 코스타리카 정부로부터 20만톤의 CTOs를 2백만불(탄소톤당 10불)에 구입하였다. 이 거래는 코스타리카의 수력발전소 확장 및 재건축에 대한 노르웨이의 지원과 동시에 이루어졌으며 수익금은 코스타리카의 재조림 및 삼림보호에 사용키로 하고 있다. 또한 미국의 Centre Financial Products Ltd도 1997년 5월 코스타리카 정부로부터 1천탄소톤의 CTOs를 구입하였다.

코스타리카는 독자적으로 외국의 자본을 유치, 자국내에서 선정한 탄소저감사업을 진행하면서 투자국에 대하여 Certifiable Tradable Offsets(CTOs)을 발행하고 있다. CTOs는 제삼자의 공인을 받은 후 정부의 보증하에 발행되고 있으며, 향후 UNFCCC의 기준이 마련되는 대로 보완될 계획이다.

일본의 스미토모사는 1998년 3월 소련의 전력회사 United Energy System의 28개 노후 발전소 개량 및 석탄에서 가스로의 연료대체 사업을 수행하고, 매년 1천만톤의 CO₂ 저감실적을 획득키로 하였다. 이는 일본의 연간 배출량의 3%에 해당하는 엄청난 크레디트로 평가되며 지금까지 보고된 거래 중 최대규모이다. 이와 관련 1998년 말 러시아는 온실가스 저감 투자비로 일본에 대해 20억 달러의 차관을 요청한 바 있다. (이은명/이기훈, 1999)

또한 일본의 도쿄전력은 이산화탄소 배출량을 늘리는 대신 호주 동남부 뉴사우스웨일즈주에 대규모 소나무숲을 조성해주는 계약을 체결했다. 도쿄전력은 2000년에 2억엔을 들여 호주

에 2천 ha의 소나무숲을 조성한 뒤 매년 식목면적을 늘려 2009년까지 4만 ha로 확대할 계획이다. 총사업비는 80억엔에 이를 것으로 전망된다. 이 숲이 흡수하는 이산화탄소 양은 연간 20만톤으로 출력 60만 kw 규모의 화력발전소를 1백일 가동하는 양이다. 도쿄전력은 호주 삼림이 빨아들인 이산화탄소를 자사의 삭감실적으로 잡게 돼 추가로 돈을 들여 저감설비를 만들 필요가 없다. 또 발전소를 매년 그만큼 더 가동시켜 판매수익을 늘릴 수 있다. 사우스웨일즈주 정부는 외자유치 및 삼림조성 효과를 거두게 된다. (니혼케이자이, '99.7.8, 한국경제 7/9에서 재인용)

미국과 캐나다의 에너지산업계는 가장 활발한 거래활동을 보이고 있다. 1998년 3월 Suncor Energy는 10만톤의 온실가스 구매와 향후 10년간 천만톤을 추가 구매할 수 있는 옵션 계약을 Niagara Mohawk 전력회사와 체결하였으며, 매출수익의 70% 이상을 온실가스 저감을 위한 신규사업에 재투자하기로 합의하였다. Niagara Mohawk사는 1996년 12월에도 풍력, 수력, 태양에너지, 천연가스 등 온실가스 저배출 에너지원의 이용과 효율향상, 수요관리 등을 통한 자사의 CO2 저감분 250만톤을 Arizona Public Service Company에 판매하였으며, 이는 US DOE와의 Climate Change Participation Accord에 따른 의무이행으로 인정받을 수 있다.

Ontario 전력회사는 1999년 6월 커넥티컷 스탠포드의 CHI 에너지회사로부터 5만5천톤, CHI Canada 등으로부터 7만5천톤의 CO2를 구매하는 계약을 체결하였다. 이러한 노력은 자사의 자발적 감축약속을 이행하는 데 이용될 계획이다. Ontario사는 1997년 12월에도 Southern California 전기회사로부터 1만톤의 CO2를 구입하였다. 또한 1999년 10월에는 미국의 Zahren Alternative 전력회사(ZAPCO)로부터 매립가스 포집 및 메탄연소를 통해 발생하는 250만CO2톤의 배출저감인증권을 구입하는 계약을 체결하였다.

1999년 10월 25일 캐나다의 알버타주 캘거리에 있는 TransAlta는 세계최초로 GHG배출감축분에 대한 전자교환거래를 발표하였다. 18,000톤의 CO2거래는 새로 개발된 KEFI-Exchange로 이루어졌는데, KEFI-Exchange는 Alberta주의 인터넷 거래시스템이다. 거래된 18,000톤의 CO2는 자동차 3000대의 연간 배출량과 맞먹는 양이다. KEFI-Exchange는 발전부문의 GHG배출감축분에 대한 거래를 위해 특별히 설계된 것이다. 이보다 일주일전인 1999년 10월 19일 TransAlta사는 미국의 농장으로부터 280만톤의 탄소배출감소 Credit(Carbon Emission Reduction Credits: CERCs)을 구입하는 협약을 체결했다. 이것은 토양의 CO2 흡수를 포함하는 종류의 현재까지 최대규모 거래량이다. 이 거래는 Cantor Fitzgerald Environmental Brokerage Services에 의해 성사되었으며, 한 관계자는 다음해 초까지 약 1억톤에 달하는 유사한 형태의 거래가 성사될 것으로 전망하였다.

〈표 III-1〉 민간기업의 배출권 거래 사례

시기	구매자	판매자	거래량	특징
1996. 7.	Consortio Noruego(노르웨이)	코스타리카 정부	20만탄소톤, 거래대금 2백만불	코스타리카의 수력발전소 확장 및 재건축과 병행
1996. 12.	Arizona Public Service	N i a g a r a Mohawk	250만CO2톤	신재생에너지원 이용, 효율향상, 수요관리
1997. 5.	Centre Financial Products(미국)	코스타리카 정부	1천탄소톤	
1997. 12.	Ontario 전력	Southern California	1만CO2톤	
1998. 3.	Suncor Energy	N i a g a r a Mohawk	거래 10만톤, 옵션 1천만톤	매출수익의 70%이상을 신규 온실가스 저감사업에 투자
1998. 3.	스미토모사(일본)	U n i t e d E n e r g y System(소련)	매년 1천만CO2톤	노후발전소 개량 및 연료 대체
1998. 6.	Pacific Power(호주)	Delta Energy		유우칼리 및 소나무 조림 사업
1999. 6.	Ontario 전력	CHI Canada 등	12만5천CO2톤	자발적 감축약속 이행
1999. 7.	도쿄전력(일본)	뉴사우스웨일주(호주)	연간 20만CO2톤, 총사업비 80억엔	소나무숲 조성
1999. 10.	TransAlta(캐나다)	농업 부문(미국)	280만탄소톤	minimum or no-till farming, direct seeding
1999. 10.	Ontario 전력	Z a h r e n Alternative 전력(미국)	250만CO2톤	메탄가스 포집 및 연소

호주의 시드니 선물거래소(Sydney Futures Exchange: SFE)와 이의 부속기구인 뉴질랜드 선물·옵션거래소(New Zealand Futures and Options Exchange)는 1999년 8월 30일 탄소흡수 credit에 대한 세계최초의 교환거래시장을 개발하기 위하여 뉴사우스웨일즈(New South Wales: NSW)의 산림청(State forests)과 양해각서(Memorandum of Understanding: MOU)를 교환하였다. 탄소제거 Credit(Carbon sequestration credit)은 수목의 CO2흡수에 의해 발생되며 획득된 Credit은 구매자가 탄소배출을 상쇄하는데 이용될 수 있다. 탄소 credit의 거래는 2000년 중반에 SFE에서 시작될 것으로 보이며 이 거래는 새로운 산림조성으로 인한 탄소감소분으로 GHG배출을 상쇄시킬 수 있도록 규정하고 있는 UNFCCC의 교토의정서 3조3항에 기초하고 있다. NSW의 산림청과 SFE가 공동으로 개발하는 탄소거래시장의 탄소 Credit거래는 산림을 그들의 주요 상업적 자산으로 인정함으로써 환경적 이익에 대한 인식을 더욱 증가시켜줄 것으로 분석된다.²⁴⁾

24) www.aetf.net.au 참조

호주 New South Wales에 위치한 전력회사 Pacific Power와 Delta Energy는 1998년 6월 북부해안지대의 유우칼리 조립사업(1천헥타르)과 Wallerawang지역에서의 소나무 조립사업(41헥타르)에 대한 탄소권(Carbon right)을 거래하였다. 이 탄소권에 대한 감사 및 입증은 Bankers Trust와 Margules Poyry라는 산림컨설팅회사가 수행하였다.

1999년 6월 UNCTAD 등 국제기구, WBCSD, ICC, IPE, Shell, BP Amoco 등 다국적 기업 등이 참가하는 국제 배출권 거래협회(International Emissions Trading Association: IETA)가 결성되었으며, 1999년 9월 제1차 총회가 쾰른에서 개최되었다. IETA는 온실가스 국제배출권 거래시장의 개발을 촉진하고 다국적 기업이 배출권 거래제를 운영할 수 있도록 지원하는 것을 주요 목적으로 출범하였으며, 단기적으로 기후변화협약 후속협상과정에서의 배출권 거래제 논의에 참여하고 다양한 정보의 수집과 관리 및 회원사가 교류확대를 추진하고 있다.

7.2 기업내 거래제도

British Petroleum(BP), Shell 등 다국적 기업에서는 온실가스 배출권 내부거래를 추진하고 있다. 1998년 9월 BP는 자사의 온실가스 배출을 2010년까지 1990년 대비 10% 삭감하는 목표를 달성하기 위한 수단으로 사내 배출권 거래제도를 도입하였다. 거래는 유전, 가스전, 정유회사 등 개별 사업단위간에 허용되며, 제도의 설계는 U.S. EDF(Environmental Defense Fund)와 공동 작업하였다. 현재 BP 전체 CO₂의 25%를 점유하는 12개 사업장이 참여하고 있으며, 지금까지 5건의 거래가 성사되어 미국, 영국, 스페인 및 호주에 있는 정유회사, 파이프라인, 화학공장들간에 4만9천CO₂톤이 거래되었다. 첫 번째 거래는 톤당 US\$17에 거래되었으며, 마지막 거래의 가격은 US\$22였다. 매년말에 할당량을 달성하지 못한 업체에 대해서는 최고 거래가격의 수배에 달하는 벌금이 부과되며, 차입은 허용되지 않는다. Shell에서도 자사가 설정한 2002년까지 1990년 배출수준의 10%감축목표를 달성하기 위해 사내 거래제도를 추진중이다.

IV. 우리나라의 溫室가스 排出權 去來制度 活用方向

1. 國際 溫室가스 排出權 去來制度 導入에 대한 對應方向

국제배출권 거래제도의 도입은 온실가스 감축을 위한 전세계적 노력이 하나의 시장을 통해 조정됨을 의미한다. 즉, 각국의 온실가스 저감노력이 밀접한 상호관계를 갖게 되며, 온실가스 배출권은 물론 에너지, 각종 상품 및 서비스에 이르기까지 국제시장의 영향력이 훨씬 커질 수 있다는 것을 뜻한다. 온실가스의 규제가 미치는 영향의 광범위성을 고려할 때 이는 제2의 화폐혁명에 비유될 만큼 혁명적인 사건으로 평가될 수 있을 것이다.

외환위기와 금융시장의 불안을 통해 이미 경험한 바와 같이 우리나라의 시장경제 하부구조와 국제시장에서의 적응능력은 아직 선진국에 비해 매우 취약한 실정이다. 국제 배출권 시장의 태동은 이러한 우리나라의 시장경제 적응능력이 다시 한번 평가받는 기회이자 위협이 될 것이다.

국제 배출권 거래시장의 구체적인 운용방향이 결정되지 않았음에도 불구하고 이미 선진국 및 다국적 기업 등에서는 미래의 상품에 대한 거래를 시작하였다. 구속적인 의무부담이 없는 상황에서 우리나라의 정부나 기업에서도 이와 같은 발빠른 행동이 요구된다고 평가하기에는 시기상조일 수 있다. 하지만 훨씬 더 복잡해지고 있는 국제시장변화에 대한 신속한 정보수집과 대응능력의 형성은 결코 미루어질 수 없는 일이다.

기후변화협약은 정해진 실체가 있다기 보다는 모든 나라가 함께 만들어 나가고 있는 변화하는 것이며, 이를 둘러싼 각국의 전략에 따라 움직이는 게임의 산물이다. 협상의 불확실성과 온실가스 배출권 거래제도가 미칠 수 있는 영향의 심각성으로 인해 이와 관련된 정보가 홍수를 이루고 있다. 이처럼 높은 불확실성과 변화하는 환경하에서 정보력과 분석능력은 게임의 승패에 결정적 영향을 끼칠 것으로 보인다.

우리나라에서도 얼마전부터 배출권 거래제도에 대한 논의가 환경정책의 틀 내에서 시작하여 점차 확산되고 있다. 환경부와 한국환경정책·평가연구원에서는 1998년 초에 배출권 거래제도 정책연구회를 구성·운영하고 있으며, 1999년도 들어서는 한국환경정책·평가연구원과 에너지경제연구원이 공동으로 온실가스 배출권 거래제도에 대한 정책연구팀을 운영하고 있다. 이러한 노력의 결과로 배출권 거래제도에 대한 인식이 정책담당자와 연구계에 점차 확산되고 있다는 것은 매우 고무적인 일이라 평가된다.

하지만 아직도 배출권 거래제도의 활용방안과 국제시장의 출범에 대응하기 위한 노력은 미흡한 실정이다. 다양한 국가의 전략적 입장을 분석하고 각국의 경험을 통해 국내적인 적응역량을 효과적으로 구축하기 위해서는 보다 적극적인 정보수집과 분석활동 그리고 예방적인 정책의 추진과 광범위한 홍보가 필요하다.

지금까지 살펴본 바를 토대로 볼 때 미국, 영국 등 주요 선진국은 조만간 국내 배출권 거래제를 도입할 것으로 예상된다. 이는 우리나라의 의무부담여부에 관계없이 우리기업의 투자 활동에 영향을 미칠 것이다. 부속서 B국가에 설립한 현지법인 및 투자예정 기업은 해당 국가의 배출권 국내 할당시 불이익을 받지 않도록 관련 동향정보 수집 및 분석에 노력하여야 하며, 향후 부속서 B국가에 대한 투자시 온실가스 저감가능량에 대해서는 Credit을 인정받을 수 있도록 사전에 필요한 조치를 강구하여야 한다. 또한 부속서 B국가 및 소속 기업이 우리나라에 투자하는 사업에 대해서는 부수적인 온실가스 저감분에 대한 권리를 불리한 조건으로 양도하지 않도록 주의해야 하며, 가능하다면 저감분에 대한 권리를 예상되는 국제 배출권 가격에 비추어 높은 가격으로 판매할 수 있도록 노력해야 한다.

향후 우리나라에 대해서도 감축의무가 부과되는 경우, 국제 배출권거래제도는 우리나라의 활용능력에 따라서 감축에 소요되는 비용을 크게 낮출 수 있는 가능성을 제공한다. 목표달성이 곤란할 경우 해외로부터의 배출권 매입으로 상대적으로 저렴하게 의무를 달성할 수 있고, 목표 초과달성시 배출권 매출을 통한 이익추구가 가능하다. 참고로 우리나라의 온실가스 배출량은 1997년 기준 1억4천만 탄소-톤이며, 총 배출량의 1%가 배출권 시장에서 거래될 경우 톤당 가격 \$50이라는 가정하에서 약 \$7천만의 외화가 유출·입될 수 있다. 따라서 효율적인 배출권거래제도의 운영을 추구하되, 시장경험이 풍부한 일부 선진국의 배출권시장 남용 등 예상되는 폐해와 관련 위험을 최소화할 수 있는 방안을 강구하고 국제협상과정에서 이러한 입장을 효과적으로 반영하기 위해 세련된 협상전략을 구사하여야 한다.

지금까지 우리나라는 전술적 입장의 애매함에도 불구하고 능동적인 의견제시를 통해 적극적인 협상노력을 기울여왔다. 배출권 거래제도와 관련해서도 다양한 주제에 대하여 입장을 개진하고 있다. 최근의 논의동향을 검토해 볼 때 몇가지 추가적인 입장정리가 필요한 문제들을 정리해 보면 다음과 같다.

먼저 러시아 등 공급독점이 예상되는 국가나 미국과 같이 수요독점이 예상되는 국가의 시장조작 가능성, 일부국가간의 정치적 거래를 통한 거래시장의 왜곡 가능성, 과대판매에 따른 배출량 초과 등 예상되는 문제점을 해소하기 위해 (무기명) 교환거래방식 혹은 이중경매(Double Auction)방식, 거래의사 사전공개방식, 입증후 거래방식, 준수예치제 등의 활용가능성을 검토할 필요가 있다. 무기명 교환거래방식은 거래정보에 대한 접근의 형평성을 유지할 수 있고 정치적 영향력에 기초한 강대국들의 횡포를 예방할 수 있다는 점에서 이의 활용이 필요하다고 판단된다. 구체적인 적용방식에 대한 분석과 입장제시가 필요하다.

다음으로 메카니즘간 호환성에 대한 적극적인 검토가 필요하다. 특히 투자국과 유치국간의 CDM Credit 배분문제와 관련하여, 비부속서I국가의 Credit 보유 및 거래가능성에 대한 입

장과 함께, 비부속서I국가가 Credit을 보유·거래할 수 있다면 실질적으로 배출권 시장에 참여함을 의미하므로 이에 대한 운영방안에 대한 논의가 필요하다. 이 문제는 비부속서I국가의 CDM 투자허용문제와도 연계되어 검토되어야 한다.

스위스 등에서 제시하고 있는 공동이행(JI)의 공약기간전 조기실시 및 이를 통한 Hot Air의 상쇄방안에 대해서도 검토가 요구된다. JI의 조기실시를 통해 Hot Air의 발생을 예방할 수 있다면 이는 환경성과 효율성 측면에서 바람직한 것으로 평가된다. 따라서 이러한 방식의 실현가능성과 구체적 운영방안에 대하여 분석할 필요가 있다.

자발적 참여를 선언하는 개도국의 배출권 거래제 참여가능성에 대해서도 심도있는 분석이 요구된다. 구속적인 의무부담을 받을 경우에는 배출권 거래제에의 참여가 당연하다고 판단되지만 비구속적인 의무부담을 받는 경우에도 배출권 거래제 참여를 허용할 것인가에 대해서는 논의가 분분하다.²⁵⁾ 비구속적 의무부담을 초과달성할 경우에 배출권을 판매할 수 있도록 하자는 제안은 국제적인 비난의 여지가 크다. 하지만 비구속적 의무부담에 대해서도 배출권 매입을 통한 의무달성을 허용하는 방안을 병행적용할 수도 있을 것이다. 이 경우 구속적 의무와 비구속적 의무는 위반시 벌칙의 차이(Compliance상의 차이)를 기준으로 구분되는데, 이를 테면 개도국의 비구속적 의무부담의 성격을 완화된 벌칙(낮은 범칙금, 유예조건의 확대 등)에 기초하도록 설계할 수 있을 것이다. 광범위한 참여를 촉진하고 차별화된 책임을 구현하기 위해서 이와 같은 다양한 가능성이 검토되어야 한다.

이 외에 CDM에 대한 Share of proceeds와 같은 부담금을 배출권 거래 혹은 공동이행에 대해서도 부과할 것인가, 의정서 4조의 Bubble에 대해서도 거래제한을 설정하여야 하는가와 같은 문제에 대해서도 추가적인 검토가 필요하다. 이러한 다양한 주제에 대한 우리나라의 전술적 입지설정은 전체적인 협상전략의 유연성을 높일 수 있다.

국내 배출권 거래제도 운영시 국제무역 혹은 국제경쟁력에 미치는 영향을 고려하여 국내 배출권 할당에 대한 국제기준의 필요성도 보다 구체적으로 검토되어야 한다. 당사국이 지정하는 배출권 거래주체가 국적 혹은 성격과 관련하여 비부속서B국가에 본부를 두고 있는 지사(Paper Company 포함)에 대해서도 현지 당사국이 인정할 경우 거래주체로 인정할 것인가, 특히 감축의무를 부담하지 않는 Broker 성격의 경제주체도 인정할 것인가의 문제도 우리나라로서는 중요한 문제이다. 비부속서 B국가에 본부를 두고 있는 부속서B국가내 Paper Company에 대해서도 거래를 인정할 경우 사실상 비부속서B국가도 거래에 참여하게 되는 결

25) 비구속적인 의무부담의 개념에 대해서는 아직 명확한 정의를 내리기 곤란하다. 본 연구에서는 현재 부속서I국가가 부담하고 있는 의무가 구속적 의무라는 판단하에서 이보다 '완화된' 여러 가지 의무부담형태를 의미하는 것으로 간주하도록 한다.

과를 초래하는 데 이에 대한 논의는 아직 구체화되지 않고 있다.

2. 國內 排出權 去來制度 適用可能性 分析

온실가스의 감축을 위한 노력은 지구온난화 문제의 해결 뿐만 아니라 대기오염문제의 완화, 에너지 절약 및 효율향상을 통한 경제적 이익 등 여러 가지 환경적, 경제적 이득을 가져다 준다. 또한 이미 자동차, 전자 등 여러 분야에서 선진국으로부터 받고 있는 온실가스 감축에 대한 압력은 물론 조만간 부담하게 될 가능성이 있는 우리나라의 의무감축에 대한 사전대응을 위해서도 온실가스의 효율적 삭감을 위한 정책적 노력은 필요하다. 온실가스 저감노력에 대한 인센티브가 없을 경우 산업계의 기술개발 및 저감능력형성에 악영향을 초래하게 된다. 배출권 거래제도는 국내적인 저감노력의 효율적 추진과 함께, 국제적인 온실가스 배출권 시장에서의 적응능력을 제고할 수 있는 일거양득의 정책수단으로 평가된다.

2.1 부문별 온실가스 배출량 통계

우리나라의 온실가스 배출은 '90년의 8,308만 탄소톤에서 '97년에는 1억4,107만 탄소톤으로 1.7배 증가하였다. 연평균 증가율이 7.9%로서 GDP 증가율 7.1%를 상회하는 수준이며, GDP당 배출량(원단위)도 '90년의 0.46 탄소톤/백만원(GDP, '90년 불변)에서 '97년에는 0.49 탄소톤/백만원으로 악화되었다. 1인당 배출량도 '90년의 1.94 탄소톤/인에서 '97년에는 3.07 탄소톤/인으로 급증하였다.

부문별로는 에너지 부문의 비중이 '97년 기준 83.9%로서 압도적으로 높은 수준이며, 그 비중도 '90년의 81.1%에서 계속 상승하고 있다. 온실가스별로는 이산화탄소의 배출량이 전체의 84.9%로 대부분을 차지하고 있으며, 그 비중도 '90년의 77.2%에서 계속 상승추세에 있다. 메탄가스를 더할 경우 전체의 97.1%를 점유하고 있다. 본 연구에서는 전체 온실가스 배출량의 대부분을 점유하고 있는 연료연소에 따른 이산화탄소 배출에 논의를 집중하고자 한다. 연료연소에 따른 이산화탄소 배출량은 전체 온실가스 배출량에서 차지하는 비중이 GWP 기준으로 82.8%를 차지함으로써 온실가스 관리의 핵심분야이다. 폐기물 처리에 따른 메탄 배출이나 토지이용변화 및 임업 분야의 이산화탄소 흡수 등도 작지 않은 비중을 차지하므로 이에 대한 추가적 고려가 필요하다.

〈표 IV-1〉 1997년 부문별 온실가스 배출량 비중

	CO2	CH4	N2O	HFC	PFC	SF6	합계
총(순)배출량(천탄소톤)	119,783	17,188	2,029	1,028	573	652	141,070
1. 에너지부문	82.8%	0.9%	0.2%				83.9%
A. 연료연소	82.8%	0.2%	0.2%				83.2%
가.에너지산업	21.7%	0.0%	0.1%				21.8%
나.산업부문	28.2%	0.0%	0.1%				28.3%
다.수송부문	17.7%	0.1%	0.1%				17.8%
라.가정상업	14.3%	0.1%	0.1%				14.4%
마.공공기타	0.9%	0.0%					0.9%
B. 탈루성		0.7%					0.7%
가.석유및 천연가스시스템		0.5%					0.5%
나.석탄생산		0.2%					0.2%
2. 산업공정부분	6.6%	0.1%	0.7%	0.7%	0.4%	0.5%	8.9%
A. 산업공정부분	5.3%						5.3%
B. 석회생산	0.2%						0.2%
C. 석회석 및 백운석 사용	0.7%						0.7%
D. 소다회사용	0.1%						0.1%
E. 아스팔트포장							0.0%
F. 석유화학	0.2%	0.1%	0.7%				1.0%
G. 철강생산							0.0%
H. 합금철생산	0.1%						0.1%
I. 유리생산							0.0%
J. 펄프 및 제지생산							0.0%
K. HFC소비(수입)				0.7%			0.7%
L. PFC소비(수입)					0.4%		0.4%
M. SF6소비(수입)						0.5%	0.5%
3. 농업축산		2.3%	0.5%				2.8%
A. 벼논		1.4%					1.4%
B. 비료시비			0.5%				0.5%
C. 장내발효		0.8%					0.8%
D. 분뇨분해		0.1%					0.1%
4. 토지이용변화 및 임업	-5.1%						-5.1%
A. 삼림, 기타목질계바이오매스 변화	-6.1%						-6.1%
B. 산림 및 초지의 타용도 전환	0.1%						0.1%
C. 토양에서의 탄소배출	0.9%						0.9%
5. 폐기물	0.6%	8.9%					9.5%
A. 폐기물소각	0.6%						0.6%
B. 폐기물매립		7.3%					7.3%
C. 생활폐수		0.1%					0.1%
D. 산업폐수		1.5%					1.5%

주) IPCC의 GWP계수로 환산한 양의 비중임.

자료원) 국무조정실 기후변화협약 실무대책회의, 「기후변화협약 대응 종합대책」, 1999.

〈표 IV-2〉 부문별 온실가스 배출추이(단위: 천TC)

구 분	1990년	1995년	1997년	1997년 비중(%)
에너지	67,578	102,652	118,562	84
산업공정	7,393	11,531	12,390	9
농업	4,181	4,042	3,966	3
임업	-6,213	-5,793	-7,228	-5
폐기물	10,144	12,210	13,380	9
계	83,083	124,642	141,070	100

자료원) 산업자원부/에너지경제연구원 (1998)

〈표 IV-3〉 온실가스별 배출추이(단위: 천TC)

	GWP	1990년	1995년	1997년	1997년 비중(%)
CO ₂	1	64,277	104,855	119,783	84.9
CH ₄	21	15,438	16,037	17,186	12.2
N ₂ O	310	1,146	1,907	2,022	1.4
HFC	1,300	-	675	1,046	0.7
PFC	7,000	1,915	390	540	0.4
SF ₆	23,900	308	778	493	0.3
합계	32,532	83,084	124,642	141,070	100

자료원) 산업자원부/에너지경제연구원 (1998)

2.2 배출권 거래제도 설계변수와 적용잠재력 평가기준

배출권 거래제도의 적용을 위해서는 다양한 설계변수에 대한 선택이 필요하다. 가장 먼저 고려해야 하는 요소는 적용대상 오염물질의 선택이다. 교토의정서는 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, HFC, PFC, SF₆ 등 6종의 가스를 규제대상물질로 규정하고 있다. 이산화탄소는 지구온난화지수(Global Warming Potential: GWP)에 있어서는 6개의 온실가스중 가장 작지만 배출량이 상대적으로 커서 지구온난화에 미치는 영향이 가장 심각한 물질로 평가받는다. 우리나라의 경우도 이산화탄소는 1997년 기준으로 전체 영향의 84.9%를 차지하는 것으로 나타나고 있다.

적용대상 오염물질 다음으로 고려되어야 하는 설계변수는 적용분야 및 단계이다. 적용단계는 에너지의 경우 공급, 유통, 소비, 배출시설 제작업자 등 공급체인(Supply Chain)상에서 어떤 단계 혹은 주체를 대상으로 규제할 것인가의 문제이다. 앞에서 논의한 바에 따라 연료연소에 따른 이산화탄소 배출문제로 논의를 한정하면, 에너지산업, 산업부문, 수송부문, 가정·상업부문, 공공·기타부문 중 적용대상부문의 선택과, 에너지 수입 및 생산, 유통, 소비, 및 배출시설 제작업자 등에서 적용대상 단계 선택에 대한 결정이 필요하다. 에너지 공급 및 유통 단계에 대한 적용은 모든 부문을 함께 관리할 수 있다는 장점이 있으며, 최종 소비단계에 대한 적용은 온실가스 배출을 직접 관리함으로써 효율적인 저감인센티브를 가장 효과적으로 유도할 수 있다는 장점이 있다. 수송부문과 같이 감시의 어려움에 따라 최종소비단계에 대한

적용이 어려울 경우에는 자동차 등 배출시설 제작용체에 대한 규제를 고려해 볼 수 있다.

적용지역에 대한 선택은 전국적인 실시 혹은 지자체별 시행과 같은 지역별 차별화에 관한 문제이다. 이산화탄소 등 온실가스의 경우 국지적 오염문제를 직접적으로 야기시키지는 않으므로 지역별 차별적용은 바람직하지 않다. 하지만 온실가스가 에너지사용량과 밀접히 관련되어 있으므로 아황산가스, 질소산화물 등 대기오염물질에 대한 총량관리와 연계되어 실시할 경우 대기오염 우심지역에 대한 차별적 실시를 검토해 볼 수 있다. 또한 지자체 차원에서 환경친화적 조세구조 개편을 위해 배출권 판매(경매)수입으로 기존의 왜곡적 조세를 대체하기 위한 수단으로 거래제도를 도입할 수도 있을 것이다. 즉, 지자체 차원의 환경보전정책의 수단으로 온실가스 배출권 거래제도의 활용이 검토될 수 있다. 본 연구에서는 지자체별 차별적용 가능성이 국가차원에서 큰 중요성을 갖지 않는다는 판단하에 논의에서 제외키로 한다. 다만 경험축적을 위한 시범실시의 수단으로 일부 지역에 대한 제한적 실시가 검토될 수 있다는 점에서 향후 연구에서 검토될 필요성은 있다.

적용단계 및 대상지역과 함께 적용분야에 대한 선택이 고려되어야 한다. 연료연소에 따른 이산화탄소 배출이 발생하는 부문은 크게 전력 등 에너지산업, 산업부문, 수송부문, 가정 및 상업부문, 공공 및 기타 부분 등으로 나누어 볼 수 있다. 에너지산업과 산업부문은 배출원에 대한 관리가 비교적 용이한 분야이다. 수송부문이나 가정 및 상업부문은 다수의 배출원이 산재하여 있고 측정 및 감시가 용이하지 않아 배출원에 대해 직접 배출권 거래제도를 적용하기에는 적합하지 않다. 이러한 경우에는 자동차 혹은 보일러를 제작, 판매하는 설비제작 및 판매업자를 관리대상으로 하는 것이 바람직하다.

배출권의 형태를 삭감인증권의 개념에 따를 것인가 배출허용권 개념에 따를 것인가 하는 문제도 중요한 설계변수이다. 앞에서 논의한 바와 같이 삭감인증권 거래방식은 배출허용권 거래방식에 비해 행정비용과 거래비용을 크게 증가시키므로 효율성이 떨어지는 단점이 있다. 하지만 본격적인 배출허용권 거래제도의 도입을 위한 과도기적 단계로서 경험축적을 위한 유용성이 지적될 수 있다. 배출허용권 개념에 따를 경우 총량개념 뿐만 아니라 일정 기간의 산출물에 따라 일정비율의 배출권을 사후적으로 인정하는 비율개념의 배출권에 대한 고려도 필요하다. 산업의 성장률이 높거나 불확실성이 매우 클 경우 경직된 총량의 할당은 자칫 경제의 혼란을 가중시킬 수 있으므로 이에 대한 대안으로서 경제성장 혹은 산출물 변동에 대한 조정이 가능한 비율개념의 배출권이 고려될 수 있다.

배출권 배분방법과 배분대상에 대한 결정은 소득분배와 직결되는 중요한 정치적 문제이다. 배출권 배분방법에는 무상분배, 경매, 배분권 거래 등 다양한 방식이 있으며, 무상분배의 경우 실적기준, 성과기준 등 배분기준의 문제가, 경매의 경우 경매수익의 재분배방안이 중요한 변수로 떠오른다. 배분대상에 있어서도 단순히 배출권 보유의무가 있는 규제대상자 뿐만 아니라 일반소비자 등 소득의 재분배 효과를 동시에 달성하기 위한 방안들에 대한 검토가 필요하다. 이 외에도 탄소세, 보조금, 자발적 협약 등 타정책과의 복합적용 및 관계설정에 대한 문제가 현실적으로 중요한 고려사항이며, 예탁 및 차입의 허용 여부에 대한 선택도 동태적 효율성을 고려할 때 신중한 분석이 요구된다.

이상과 같은 다양한 설계방안에 대한 선택에 있어서 여러가지 기준이 고려될 수 있다. 가장 먼저 고려되어야 할 기준은 효과성(effectiveness)으로 적용대상의 광범위성, 저감유인의 강도 및 적절성 등에 대한 평가이다. 즉, 적용대상 배출원으로부터의 배출량이 차지하는 비중이 얼마나 크지와 원하는 저감행위를 유인할 수 있는지, 그리고 유인하는 행위가 이산화탄소의 저감과 직접적인 관계에 있는지의 여부 등은 배출권 거래제도의 효과에 지대한 영향을 미친다.

다음으로는 효율성(efficiency)의 기준이다. 효과성이 원하는 결과를 얻을 수 있는가와 관련되어 있다면 효율성은 원하는 결과를 얼마나 효율적으로 얻을 수 있는가와 관련되어 있다. 효율성 기준의 세부 평가요소와 고려사항으로는 경쟁대상 기술간의 차별적응에 따른 누출효과(carbon leakage effect)를 예방할 수 있는지, 독점적 행태에 따른 시장왜곡을 막기 위해 경매 혹은 무기명 교환거래방식을 활용할 필요가 있는지, 환경변화에 대한 조정·적응의 유연성을 제고하기 위해 비율개념의 배출권제도를 적용할 필요가 있는지, 자발적 참여조항(Opt-in provision), 공장폐쇄에 따른 Shut-down credit의 허용여부 등이 진입 및 퇴출기업에 미치는 효과에 따라 동태적 효율성을 저해하지는 않는지, 예탁 및 차입을 허용함으로써 기간간 자원배분의 효율을 제고할 필요가 있는지 등이다.

또한 상/하류 단계별 산업간 부담, 지역별 분포, 중소기업에 대한 영향, 업종별 비용상승의 차별성, 관련 이해당사자의 합의가능성 등과 관련하여 비용부담의 형평성 및 정치적 수용가능성이 검토되어야 한다. 대상 업체/시설 수, 통계자료 수집관행 등에 따라 측정 및 보고에 필요한 행정적 노력이 얼마나 필요한지, 그리고 규제정책의 단순성 및 투명성과 관련하여 감시 및 강제의 용이성도 중요한 고려사항이다. 이 외에 국제경쟁력(무역)에 미치는 효과, 고용, 물가 등 거시경제에 미치는 효과 등도 평가기준으로 검토되어야 한다.

2.3 수급단계별 배출권 거래제도 적용가능성

배출권 거래제는 적용대상 배출원에 따라 다양한 형태가 가능한데, 공급부문을 중심으로 수입 및 생산업자 혹은 제품생산자, 공급망 사업자(유통업자) 등이 적용대상이 될 수 있으며, 소비부문을 중심으로는 대형 에너지 소비업체 및 기타 에너지 사용시설에 적용될 수 있다. 연료연소에 따른 이산화탄소 배출을 관리하기 위해서는 연료의 수입/생산 단계, 유통단계, 소비단계 등 다양한 수급단계 중 보다 효과적인 관리가 가능한 부분을 선정하여 이를 대상으로 배출권 거래제도를 적용하여야 할 것이다. 수급단계별 활동주체를 에너지원별로 살펴보면 다음과 같다.

수급단계(supply chain: 공급사슬)상에서 어느 단계를 대상으로 배출권 거래제도를 적용할 것인가를 판단할 때 중요하게 고려되어야 할 점 중의 하나는 연료대체, 효율향상 및 에너지 절약, 소비절약/DSM, 제품 대체, 공정변경 및 CO₂ 회수 등 경제주체가 이산화탄소를 저감하기 위해 활용할 수 있는 대안을 선택하는 데 얼마나 영향을 미치는가, 즉 저감인센티브의 강도와 적용범위 사이의 상충관계에 대한 조정문제이다.

〈표 IV-4〉 에너지원별, 수급단계별 경제주체

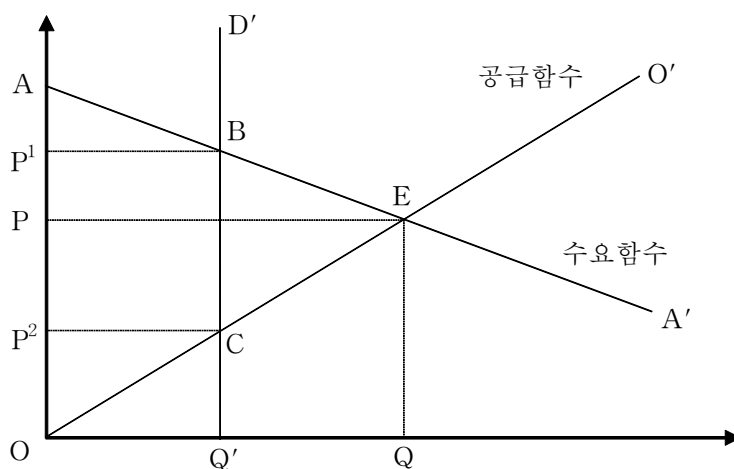
단계	수입·생산	유통	소비
석유제품	정유회사, 석유제품수입업자	대리점, 도매상, 주유소, 충전소, 부관점 등	산업체, 가정(보일러 등), 자동차, 발전소 등
석탄	석탄공사, 민영탄광, 연탄공장, 포철, 한전, 종합상사 등	종합상사, 연탄 소매업 등	
천연가스	가스공사	지역별 도시가스회사	

에너지 수입·생산 단계 혹은 유통단계와 같은 상류(upstream)단계에 대한 적용은 연료연소와 관련된 거의 모든 배출원을 포괄할 수 있다는 적용범위상의 장점이 있지만 최종 배출원을 직접 규제하는 대신에 연료공급자를 규제함으로써 인센티브 효과가 약화되거나 인센티브의 전달이 지체될 수 있다. 최종배출원에 대한 하류식 접근방식(downstream approach)은 다양한 저감수단에 대한 정보와 선택권을 갖고 있는 배출원에 대해 직접 규제함으로써 저감인센티브가 직접적이고 즉시적이라는 장점이 있지만 규제대상의 수가 매우 많고 감시의 어려움이 크기 때문에 행정비용과 거래비용이 크고 넓은 범위를 대상으로 적용하기가 곤란하다는 단점이 있다. 특히 일반가정이나 자동차 등을 모두 직접 관리한다는 것은 사실상 불가능하다.

2.3.1 수급단계별 배출권 거래제 적용이 비용부담에 미치는 영향

원래 균형수요가 Q 이고 균형가격이 P 인 단일품목 에너지 시장에서 에너지사용량을 Q' 로 제한하는 양적규제를 고려하자. 이산화탄소의 경우 배출량이 연료사용량에 비례한다고 가정할 수 있으므로, 수평축은 에너지 사용량이나 이산화탄소 배출량을 동시에 나타내는 것으로 간주하도록 한다.

상류(공급)부문에 적용할 경우, 수요함수는 원래대로 AA' 인 반면, 공급함수는 OO' 에서 OCD' 의 꺾은선 모양이 된다. 따라서 균형가격은 P 보다 높은 수준인 P^1 에서 결정되며, 소비자 잉여는 $\triangle AEP$ 에서 $\triangle ABP^1$ 으로 줄어든다. 배출권(또는 에너지 사용쿼터)의 균형가격은 ' P^1-P^2 '가 된다.



[그림 IV-1] 배출권 거래제에 따른 시장균형의 변화

배출권을 무상분배할 경우 생산자 잉여는 $\triangle OEP$ 에서 $\diamond OCBP^1$ 으로 변화하는데, 증가하는지 감소하는지는 공급함수와 수요함수의 상대적 기울기와 Q' 과 Q 의 크기에 따라 결정될 것이다. 배출권을 단일청산가격(uniform clearing price) 경매에 의해 배분한다면 배출권의 청산가격은 배출권의 균형가격인 ' P^1-P^2 '가 될 것이고, 정부는 $\diamond P^1P^2BC$ 의 경매수익을 얻게 되며, 생산자 잉여는 정부의 수익을 제외한 $\triangle OCP^2$ 가 되어 규제전의 $\triangle OEP$ 보다 줄게 된다.²⁶⁾

하류(소비)부문에 적용할 경우에는 공급함수가 원래대로 OO' 인 반면, 수요함수가 AA' 에서 ABQ' 으로 꺾은선 모양이 된다. 균형가격은 P 보다 낮은 수준인 P^2 에서 결정되며, 소비자 잉여는 $\triangle AEP$ 에서 $\diamond ABCP^2$ 로 변한다. 공급부문에 대한 적용시 생산자 잉여의 변화와 같이 공급 및 수요함수의 상대적 기울기에 따라 증가 혹은 감소할 수 있다. 수요함수의 기울기가 공급함수보다 상대적으로 급할수록 증가할 가능성이 크다.²⁷⁾

〈표 IV-5〉 상하류 단계별 배출권 거래제 적용시 시장균형의 변화

구 분	상류(공급)부문 적용시	하류(소비)부문 적용시
배출량(에너지소비량) 변화	$Q \Rightarrow Q'$	
에너지 가격 변화	$P \Rightarrow P^1$ (상승)	$P \Rightarrow P^2$ (하락)
배출권 시장가격	$P^1 - P^2$	
생산자 잉여 변화 (무상배분)	$\triangle OEP \Rightarrow \diamond OCBP^1$ (+/-)	$\triangle OEP \Rightarrow \triangle OCP^2$ (감소)
소비자 잉여 변화 (무상배분)	$\triangle AEP \Rightarrow \triangle ABP^1$ (감소)	$\triangle AEP \Rightarrow \diamond ABCP^2(+/-)$
생산자 잉여 변화 (경매)	$\triangle OEP \Rightarrow \triangle OCP^2$ (감소)	무상배분 경우와 동일
소비자 잉여 변화 (경매)	무상배분 경우와 동일	$\triangle AEP \Rightarrow \triangle ABP^1$ (감소)

생산자 잉여는 $\triangle OEP$ 에서 $\triangle OCP^2$ 로 줄어들며, 배출권의 균형가격은 공급부문에 적용할 때와 같이 ' P^1-P^2 '가 된다. 배출권 배분을 경매에 의존할 경우는 소비자 잉여가 $\triangle AEP$ 에서 $\triangle ABP^1$ 으로 줄어들며, 상류적용시와 같이 정부는 $\diamond P^1P^2BC$ 의 경매수익을 얻을 수 있다. 이상의 논의를 정리하면 위의 표와 같다.

2.2.2 상류부문에 대한 적용잠재력

상류부문을 대상으로 배출권 거래제도를 적용할 경우 수입 및 생산업체와 유통업체 등을 대상으로 고려할 수 있다. 수입 및 생산업자를 에너지원별로 살펴보면, 석유의 경우 현재 4개의 정유회사와 석유제품 수입업자가 적용대상이고, 석탄의 경우는 민영탄광과 포항제철, 한전 등 대형 수입업자와 종합상사 등 기타 직수입 업체들이 대상이 될 수 있다. 천연가스의 경우

26) 이와 같이 경매에 의해 배출권을 배분하는 배출권 거래제는 경매의 균형청산가격(혹은 배출권의 균형 시장가격) ' P^1-P^2 '를 배출부과금으로 부과하는 세금정책과 비용부담이나 시장균형에 있어서 동일한 결과를 낳는다.

27) 수요 및 공급함수가 모두 직선일 경우, Q' 이 $Q/2$ 인 경우를 예로들면, 수요함수의 기울기가 공급함수보다 급할 경우 소비자 잉여는 증가한다.

는 현재 가스공사가 수입을 독점하고 있으므로 현재로서는 적용대상 업체수가 하나이나 가까운 미래에 천연가스 직도입이 허용될 전망이고 에너지산업 구조개편추세에 따라 다수의 경제주체가 출현할 가능성이 많다.

유통단계의 관련주체로는 석유제품의 경우 대리점, 도매상, 주유소, 충전소, 부판점 등이 있으며, 석탄의 경우 종합상사, 연탄 소매업자 등이 있다. 천연가스의 경우는 30여개의 지역별 가스공급사가 적용대상이 될 수 있다. 유통단계에 적용할 경우에는 수입·생산업자에 적용할 경우에 비해 적용대상 주체의 수가 크게 늘어남으로써 배출권 시장의 경쟁성이 증가되어 독점에 따른 시장조작과 같은 폐해가 줄어들 수 있는 대신에 행정 및 거래비용이 증가하는 단점이 있다. 따라서 시장점유율이 큰 업체의 시장왜곡 가능성이 크지 않다면 수입·생산업체에 대한 적용이 바람직하다. 현재로서는 한국전력, 포항제철, 가스공사 등 일부 에너지 업체가 높은 시장점유율을 보이고 있어 시장왜곡의 가능성이 있다. 현재 진행되고 있는 발전 등 에너지산업 구조개편이 어느정도 정리되는 시점에서 이에 대한 보다 깊이 있는 분석이 필요하다.

시장구조에 대한 분석의 예로 정유산업을 대상으로 하는 배출권 거래제를 고려해 보자. 정유산업은 1998년 현재 5개사(현재는 4개)가 총 시설능력 2,438BPSD 규모의 시설능력을 갖고 있으며, 시설능력의 점유율은 유공, LG, 쌍용, 현대, 한화(경인)의 순이다. 업체수가 5개로서 완전경쟁적 시장을 형성하기에는 비교적 적은 수이지만, 최대업체의 점유율이 33%에 불과한 점을 볼 때 특정기업의 독점적 행태 가능성은 상대적으로 작을 수 있다. 시장의 집중도를 나타내는 허핀달지수가 완전균등분포시의 2,000에 매우 근접하다는 점이 이를 뒷받침하는 기준으로 해석될 수 있다.²⁸⁾ 물론 이러한 분석은 정유산업에 대한 적용의 필요성을 평가하기 위한 것은 아니며 단지 시장특성의 분석방법을 예시하기 위한 것이다. 석탄이나 천연가스를 제외하고 석유부문에 대해서만 배출권 거래제도를 적용하는 것은 석유부문으로부터의 이산화탄소 배출이 줄어드는 대신에 석탄 및 천연가스로부터의 이산화탄소 배출을 증가시키는 유출효과를 낳는 단점과 함께 심각한 형평성의 문제를 야기할 것이다.

〈표 IV-6〉 정유산업의 시장구조(1998년)

정유사	유공	LG(호남)	한화(경인)	쌍용	현대	계
시설능력(천BPSD)	810	600	275	443	310	2,438
시장점유율(%)	33.2%	24.6%	11.3%	18.2%	12.7%	100%
허핀달지수	1,104	606	127	330	162	2,329

2.2.3 설비제작업체에 대한 적용가능성

상류 혹은 하류부문에 대한 배출권 거래제도의 적용과 별도로, 자동차나 선박, 항공기, 보

28) 허핀달 지수는 시장의 집중도를 나타내는 지수로서, $10,000 \times \sum \text{시장점유율}^2$ 으로 계산된다. n개의 기업이 균등한 시장점유율을 나타낼 경우 허핀달 지수는 $10,000/n$ 이 된다. 이 수치는 시장점유율의 차이가 커질수록 커지게 되며, 독점에 가까워짐에 따라 10,000에 수렴한다.

일러, 요로 등 주요 배출설비를 판매하는 수입 및 제작용체를 대상으로 하는 관리방안을 고려해 볼 수 있다. 특히 수송부문의 경우에는 자동차 등 개별 배출원별 감시가 어렵기 때문에 자동차 제작용체에 대한 배출권 거래제도의 적용이 적합하다.

자동차 제작자에 대하여 배출권 거래제도를 적용하는 방법은 미국의 연비규제제도인 CAFE와 같이 제작사별 평균 배출을 혹은 배출총량을 정하고 초과달성시 그 만큼을 거래하도록 하는 것이다. 이 때 배출물 혹은 배출총량은 제작사에서 배출하는 양이 아니고 제작사에서 생산·판매하는 자동차에 대하여 종별 배출계수를 이용하여 계산된 가중평균 배출유발량을 뜻한다.

자동차 제작사를 소속 계열(재벌 그룹사)에 상관없이 독립적으로 간주하고 시장집중도를 나타내는 허핀달지수를 구하면 2,351으로서 매우 경쟁적 시장특성을 나타낸다. 하지만 동일 그룹사 내의 업체들이 서로 독립적으로 의사결정을 내릴 가능성은 매우 희박함으로 각 그룹사를 하나의 의사결정주체로 파악한다면 아래의

〈표 IV-7〉 자동차 제작사 시장구조(1998년)

구 분	현대 계열	대우 계열	삼성 계열	합계
소속 업체	현대, 현대정공, 기아, 아시아, 쌍용	대우, 대우중공업	삼성, 삼성상용차	
종업원수(명)	77,680	23,015	7,625	108,320
생산능력(천대)	2,767	1,057	296	4,120
매출액(억원)	158,646	68,103	6,590	233,339
당기순이익(억원)	-98,880	1,792	-5,488	-102,576
생산(대)	1,243,178	856,088	42,587	2,141,853
내수(대)	533,091	410,930	42,323	986,344
수출(대)	779,297	514,488	0	1,293,785
시장점유율	68.0%	29.2%	2.8%	100%
허핀달지수	4,623	852	8	5,482

표와 같이 허핀달지수가 5,482로 높아지며, 시장에서의 독점력이 행사될 가능성이 크다. 이는 자동차 제작사를 대상으로 배출권 거래제를 시행할 경우 시장왜곡에 따른 효율성 저하가 중요한 문제점으로 등장할 수 있음을 의미한다.²⁹⁾ 자동차 뿐만아니라 선박, 항공기, 보일러 등 주요 배출설비에 대한 제작용체를 함께 포함하는 포괄적인 관리방식을 도입할 경우 시장집중도는 크게 낮아질 것으로 예측된다.

29) 자동차 산업은 대우 및 삼성의 자동차 부문 구조조정결과와 시장개방에 따른 외국업체의 진출이 배출권 거래제도의 적용 잠재력에 큰 영향을 미칠 수 있다.

2.2.4 하류부문에 대한 적용잠재력

이산화탄소의 최종배출원에 대하여 배출권 거래제도를 적용할 경우(하류식 접근: downstream approach) 규제대상 배출원의 수가 매우 많아져서 행정 및 거래비용이 커지게 된다. 하지만 저감방안에 대한 정보와 의사결정권을 갖고 있는 경제주체를 규제함으로써 저감 인센티브의 효과가 크다는 장점이 있다.

최종배출원에 대한 적용은 에너지산업, 산업부문, 수송부문, 가정·상업부문, 공공·기타부문 등 분야별 특성을 고려하여야 한다. 이중 에너지산업부문과 산업부문을 제외한 나머지 분야는 배출원의 수가 매우 클 뿐만 아니라 감시·관리비용이 지나치게 높아 하류식 접근방식이 적합하지 못한 것으로 평가된다. 적용가능성이 높은 에너지산업과 산업부문에 대해서는 동시에 적용할 수도 있으며, 단계별로 차별적으로 적용할 수도 있다. 산업부문은 이산화탄소 배출 비중이 가장 큰 분야로서 배출권 거래제도의 적용에 따른 효과가 높을 것으로 기대된다. 하지만 배출원의 수가 매우 많아 모든 배출원을 단기간에 직접 규제하기는 곤란할 것으로 보인다. 오히려 규모가 큰 배출원부터 단계적으로 적용을 검토하는 것이 필요하다.

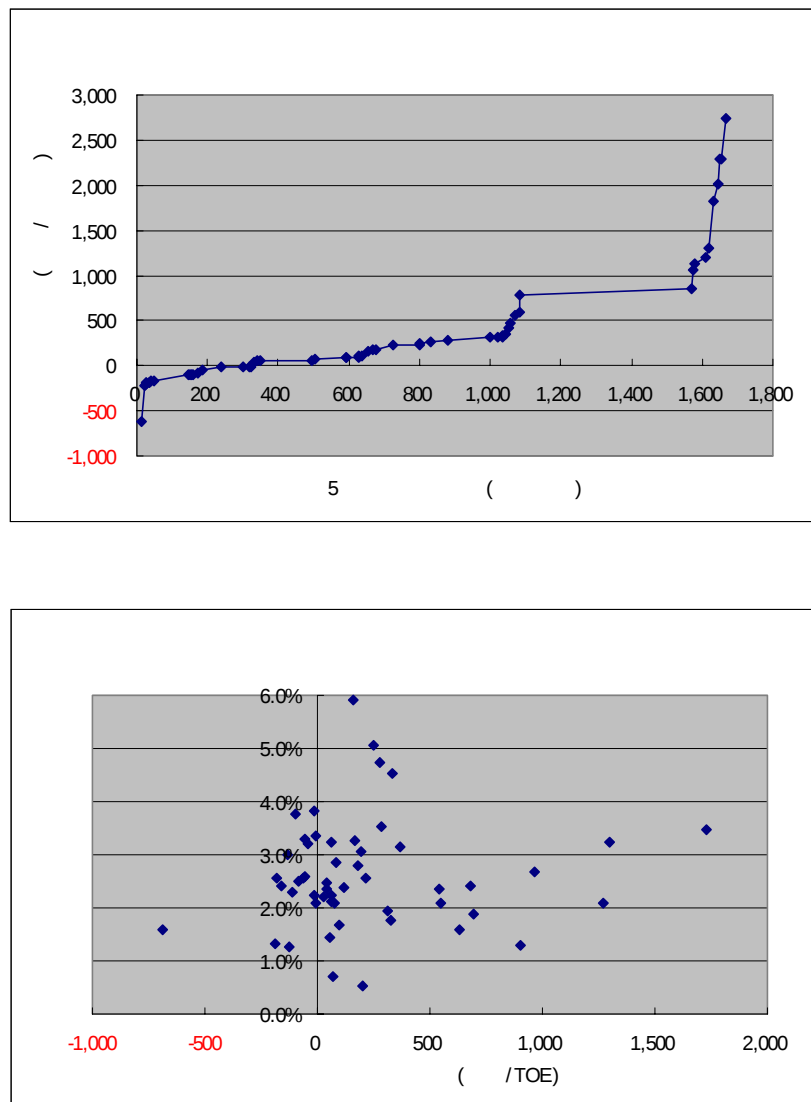
1996년 기준 산업부문의 사업체수는 158만개에 달하는 것으로 조사되고 있다. 한편 1997년 기준 대기배출업소는 총 31,855개인데 이처럼 대기관리의 대상업체에 대하여 우선적인 적용을 검토할 수 있다. 이 경우 대기오염물질에 대한 총량규제와 함께 상호보완적인 거래제도가 설계된다면 규제의 효율성이 제고될 수 있을 것이다. 대기오염물질은 대부분 에너지의 사용에 따라 발생하므로 대기정책과 온실가스 저감정책은 상호 보완적인 관계가 크다고 판단된다. 특히 대기배출업소중 고체환산 연료사용량이 1만톤 이상인 업소는 전체의 2.2%에 불과한 697개소이며, 1천톤 이상인 업소도 전체의 10.3% 수준인 3,285개에 그치고 있다. 따라서 규모가 큰 사업장에 대한 우선적용을 시작으로 점차 범위를 넓혀 나가는 방법도 경험축적과 적응능력의 배양을 위해 바람직한 대안이라 평가된다.

<표 IV-8> 연료연소에 따른 이산화탄소 배출량 및 배출원 관련 통계(1996년)

구분	배출량	비중	사업체수	종업원	산출물	부가가치	에너지비중	CO ₂ 원단위
단위	천TC	%	개	천명	십억원	십억원	%	TC/십억원
총계	111,417	100%						
가. 에너지산업	27,150	24.4%						
나. 산업부문	38,851	34.9%	1,581,216	6,941	536,955	247,712		156.8
1. 제조업	35,695	32.0%	97,144	2,898	401,953	174,215	3.51%	204.9
a. 음식담배	1,251	1.1%	6,255	203	33,908	15,461	2.64%	80.9
b. 섬유 의복	1,447	1.3%	21,084	508	36,261	16,582	3.94%	87.3
c. 목재생산	83	0.1%	2,392	37	3,271	1,366	3.27%	60.8
d. 제지인쇄	1,279	1.1%	7,509	160	18,039	8,833	5.50%	144.8
e. 석유화학	7,757	7.0%	8,762	306	71,855	27,878	5.34%	278.2
f. 비금속광물	5,899	5.3%	4,559	126	16,409	8,012	12.57%	736.3
g. 1차금속	13,170	11.8%	2,076	117	32,528	10,943	4.99%	1,203.6
h. 조립기계	1,449	1.3%	38,316	1,332	181,888	81,386	1.60%	17.8
i. 기타제조업	3,326	3.0%	6,191	108	7,793	3,755	1.99%	885.9
j. 기타에너지	34	0.0%						
2. 농림어업	2,749	2.5%	1,439,676	2,405	34,778	24,831		110.7
3. 광업	60	0.1%	975	27	1,825	1,326	20.13%	45.2
4. 건설업	347	0.3%	43,421	1,611	98,399	47,339		7.3
다. 수송부문	24,196	21.7%	185,329	667,905		17,869		1,354.1
1. 육상	18,802	16.9%	184,926	568,688		11,886		1,581.9
2. 철로	270	0.2%	4	53,638		1,284		210.3
3. 해상	3,494	3.1%	390	24,172		2,621		1,333.1
4. 항공	1,630	1.5%	9	21,407		2,078		784.4
라. 가정사업	19,853	17.8%						
마. 공공기타	1,367	1.2%						

주) 에너지비중은 주요생산비중 연료비와 전력비가 차지하는 비중임.

배출권 거래제도의 적용에 따른 효율제고효과는 배출원간 오염저감비용의 차이가 클수록 커진다. 현재 정부와 에너지 절약, 효율향상 및 이산화탄소 저감과 관련된 자발적 협약을 체결하였거나 추진중에 있는 60개 사업장에 대한 저감계획(1999-2003)을 토대로 이산화탄소 누적 저감량에 따른 저감비용을 살펴보면 다음의 [그림 IV-2]와 같다. 그림에서 나타난 바와 같이 이산화탄소 저감비용 및 에너지 저감비용은 에너지원별로 큰 차이를 보이고 있다. 한계 저감비용이 저감비용에 따라 체증한다는 점을 고려할 때, 에너지 저감율이 비슷한 사업장간에도 저감비용의 차이가 크게 나타나고 있는 것은 사업장간의 에너지 저감 및 이산화탄소 저감과 관련된 기술적 특성의 차이가 매우 크다는 점을 나타내는 것이다. 따라서 위의 그림을 토대로 보면 배출권 거래제도의 적용에 따른 효율제고효과가 매우 클 것으로 평가된다.



[그림 IV-2] 자발적 협약업체의 이산화탄소 저감비용
자료원) 에너지관리공단

에너지산업부문의 이산화탄소 배출량 중 대부분을 점하고 있는 전력부문은 자체내에서의 배출권 거래제도 적용이 검토되기도 한다. (이은명·이기훈(1999)) 발전부문은 현재 사실상 한국전력의 독점체제이므로 배출권 거래제도의 적용은 사내거래의 허용이라는 형식을 띄는 것이다. 현재 진행되고 있는 전력산업의 민영화 결과에 따라 과점체제로 바뀌게 될 가능성이 높지만 완전경쟁적 시장으로 이행하는 데에는 긴 시간이 소요될 것으로 전망된다. 따라서 전력부문 단독으로 배출권 거래제도를 적용한다는 것은 시장의 왜곡가능성이 높아 바람직하지 않다고 판단된다. 단, 다른 분야에 대한 배출권 거래제도가 고려될 때 전력부문도 배출량 비중의 크기로 볼 때 함께 적용되는 것이 누출효과를 예방하고 전체적인 효율성을 제고하기 위해 필요한 것으로 판단된다.

전력부문은 생산물 자체가 다른 산업부문의 투입물이 된다는 특성을 갖고 있다. 따라서 전력비용의 상승은 산업경쟁력에 미치는 효과가 다른 산업부문에 비해 클 것이다. 주의할 점

은 최종배출원에 대하여 배출권 거래제도를 적용할 경우 전력사용에 대한 별도의 규제는 필요하지 않다는 것이다. 일부에서는 산업계에 대한 배출권 거래제도를 논의함에 있어서 전력의 사용에 따른 특별한 고려가 필요하다는 주장이 제기되고 있다. 전력의 소비 자체만으로는 오염물질이 배출되지 않지만 전력의 생산과정에서 다량의 오염물질이 배출되므로 이에 상응하는 부담이 지워져야 한다는 것이다. 이러한 주장은 발전소와 같이 전력부문의 배출원을 규제하지 않을 경우에만 해당되는 논리로서 전력부문의 배출원도 산업부문의 배출원과 동시에 규제될 경우 전력사용에 대한 별도의 규제는 중복규제에 따른 비효율을 초래하게 되므로 바람직하지 않다.

전력부문이 배출권 거래제도 적용대상에 포함될 경우, 이산화탄소 배출권의 가격이 발전원가에 미치는 영향을 살펴보면 <표 IV-9>와 같다. 탄소톤당 배출권가격이 US\$10일 경우 발전원가는 약 3% 증가하는 것으로 분석된다. 발전원가는 주로 사용하는 연료에 따라 발전소별로 큰 차이를 보이고 있는데, 이산화탄소에 대한 규제가 시행되면 이산화탄소 다량배출원인 석탄 및 석유를 사용하는 발전사업의 경제성이 불리하게 된다. 발전소별 이산화탄소 배출계수의 차이는 서로다른 연료를 사용하는 발전소간에 배출권 거래제도를 적용할 경우 효율 제고효과가 크게 나타날 수 있음을 나타내는 것이기도 하다.

<표 IV-9> 배출권 거래가격이 발전원가에 미치는 영향

1998년 기준	이산화탄소배출량(탄소톤)	원단위배출량(탄소Kg/Kwh)	발전원가(원/Kwh)	탄소배출권 가격(US\$/톤)			
				10	20	30	50
무연탄	1,725,532	0.265	62.69	65.87	69.05	72.23	78.59
유연탄	16,527,887	0.232	37.84	40.63	43.41	46.20	51.78
중유	1,938,454	0.195	59.84	62.18	64.52	66.86	71.54
가스	244,242	0.170	113.58	115.62	117.66	119.70	123.78
가스 복합	2,776,299	0.119	75.36	76.79	78.22	79.65	82.51
경유 복합	125,808	0.213	331.28	333.83	336.39	338.94	344.05
내연	117,822	0.205	109.18	111.64	114.10	116.55	121.47
원자력	0	0.000	33.68	33.68	33.68	33.68	33.68
수력	0	0.000	51.49	51.49	51.49	51.49	51.49
합계	23,456,044	0.113	45.30	46.66	48.02	49.38	52.11
발전원가 상승율				3%	6%	9%	15%

자료원) 한국전력공사

2.4 초기 배분방법별 비교

전술한 바와 같이 배출권 거래제도의 핵심적인 장점중의 하나가 효율성과 형평성을 균형 있게 고려할 수 있다는 점이며, 이러한 장점을 최대한 살리기 위해 가장 중요한 것이 배출권

의 초기배분방식의 세심한 설계이다. 배출권의 할당방법은 무상분배, 경매, 직접판매, 배분권 거래 등 다양한데, 관련 이해관계자간의 분배문제와 효율성을 종합적으로 고려하여 최적의 방식을 설계하여야 한다.

무상분배는 통상 과거배출실적에 따라 이루어지는데 배출업소에 대한 참여유인을 높이고 모든 경제주체에 대한 파레토개선(Pareto improvement)이 가능하다. 하지만 잠재적 사업자의 시장진입을 어렵게 함으로써 경쟁을 제한하고 동태적 효율성을 저하시킬 수 있다. 규모의 경제를 고려하여 오염원 규모에 대한 체감적 무상배분도 가능하다.³⁰⁾

경매는 가격정보를 공개함으로써 거래를 촉진하고, 독과점에 따른 가격조작을 예방할 수 있으며 신규사업자의 배출권 구입기회를 확대할 수 있다는 장점이 있다. 단, 오염저감비용보다 많은 배출권 구입비용을 초래하여 배출업소에 대한 재정부담을 가중시킬 수 있다는 단점이 있다. 미국의 산성비프로그램에서는 배출권 배분시 경매방식을 일부 적용하여 시장형성을 효과적으로 촉진시킨 것으로 평가되고 있다. 최고입찰가와 청산가격간의 격차가 1993년 \$319에서 1997년 \$14로 감소하였

<표 IV-10> 배출권 초기 분배방법

분배방법	내용	재정이전	특징
無償分配	과거배출실적, 연료사용량 등을 기준으로 무상배분	없음	다양한 분배기준 적용가능, 현실적용이 용이함
補助金	충분한 양을 무상분배 후 정부가 필요량만큼 구입	정부 ⇒ 오염원	정부의 재정부담이 큼
受益競賣	배출권을 유상으로 경매	오염원 ⇒ 정부	오염원의 재정부담이 큼 사전적 가격정보 제공을 통한 시장거래 활성화
無受益競賣	오염원간의 경매 (double auction)방식으로 배출권 보유를 조정	오염원 ⇔ 오염원	경매설계가 복잡 사전적 가격정보 제공을 통한 시장거래 활성화
直接販賣	일정한 가격으로 정부가 오염원에게 직접 판매	오염원 ⇒ 정부	오염원의 재정부담 큼 배출권시장의 왜곡방지를 위한 정부개입수단
配分權去來	배출권을 할당받을 수 있는 권리에 대한 시장거래	오염원 ⇔ 오염원	배출권의 기간간 재배분을 시장기능에 맡김

자료원) 김용건, “대기환경관리를 위한 배출권 거래제도의 활용방안”, 「환경포럼」, 제3권 제10호, 한국환경기술개발원, 1996. 5.

는데, 이는 가격의 안정성이 크게 향상되었음을 나타내는 것이다.

직접판매는 정산을 위한 기말에 배출권 공급부족에 따른 폐해를 예방하고 신규사업자에 대한 진입장벽을 해소하기 위해 규제당국이 일정량의 배출권을 비축하고 있다가 필요시 판매하는 제도이다. 배분권 거래는 배출권을 배분받을 수 있는 권리를 거래하는 제도로서, 배출권

30) 일본의 대기오염 총량규제에서는 규모가 증가함에 따라 배출허용량을 체감적으로 비례하도록 할당하고 있음.

시장의 불안정성을 감소시키는 장점이 있다. 캐나다에서 추진하고 있는 배출권 거래제도에서 검토중인 것으로 알려져 있다.³¹⁾

온실가스에 대한 배출권 할당을 위해 어떤 방식이 바람직한 효과를 거두는가에 대해서는 다양한 의견이 제시되고 있다. Cramton and Kerr(1998)³²⁾는 온실가스 저감목표량을 달성하기 위해서 배출권의 경매가 최선의 대안이라고 주장한다. 구체적으로 정부는 분기별로 초과수요가 사라질때까지 경매가가 상승하는 영국식 경매(English Auction)³³⁾의 실시를 통해 효과적인 가격정보를 얻을 수 있다. 이러한 경매는 실적기준 무상분배(grandfathering)에 비해 불합리한 세금구조를 개선하고, 비용배분의 유연성을 높이며, 혁신의 유인을 크게하고, 렌트의 배분을 둘러싼 정치적 갈등을 줄인다는 장점을 갖는다고 주장하고 있다.

호주 온실가스사무국(AGO, 1999)에서는 무상분배 및 경매와 함께, 소비자에게 일인당 기준으로 배출권을 배분하는 방안을 검토하고 있다. 배출규제의 궁극적 부담이 소비자에게 귀착된다는 점을 고려할 때, 소비자에 대한 배분을 통해 이러한 부담을 경감할 수 있다는 점과 빈부격차를 줄일 수 있는 방향으로 부의 재분배가 이루어진다는 측면에서 무상분배 및 경매를 통한 배출권 거래제도는 물론 탄소세와 비교할 때도 형평성 측면의 상대적 장점이 큰 것으로 평가된다. 하지만 소비자에게 배분된 배출권을 궁극적으로 누가 사용하게 되는지, 이러한 제도의 사후관리가 어떠한 것인지에 대해서는 구체적인 제안이 결여되어 있을 뿐만 아니라 수많은 소비자에 대한 배출권의 배분이 현실적으로 가능할 지에 대해서 의문점이 있다.

Matsuo(1999)는 소비자에 대한 배분과 배출업소에 대한 의무부담을 복합하는 형태의 국내 배출권 거래제도를 제안하고 있다. 예를 들면, 에너지 판매 혹은 사용업체로 하여금 자신이 유발시킨 이산화탄소 배출량에 상응하는 배출권을 소비자로부터 구매하도록 강제할 수 있다. 이 경우 수많은 소비자로부터 배출권을 조달하는 것이 높은 거래비용을 유발시킬 것이라는 점에서 효율성 측면의 단점이 지적될 수 있다. 형평성 측면의 긍정적 효과가 거래비용의 증가라는 부정적 효과를 능가할 것인지가 관심의 초점이다.

경매의 실시를 위해서는 효과적인 시행안을 도출하기 위해서 다양한 설계변수를 검토하여야 한다. 공개(구두)식 혹은 입찰(비밀)식, 동시경매 혹은 순차경매, 청산가격의 차별화 여부, 참가비 및 최저가격 유무 등의 선택에 따른 장단점 비교분석이 필요하다. 예를 들면 공개(open; oral) 경매는 당첨자가 손해보는 “승자의 저주(Winner's Curse)” 현상을 예방하고 경매수익을 증가시키는 장점이 있는데 반해 입찰식(sealed-bid) 경매는 담합의 가능성을 예방하고 위험회피적 성향에 따른 비효율성을 줄이는 장점이 있다. 경매의 유형별 특성에 관한 보다 상세한 논의는 「부록」에 수록하였다.

31) 배분권 거래제도에 대한 이론적 고찰과 캐나다의 적용계획에 대해서는 Godby 외(1997)를 참조하십시오.

32) Cramton, Peter, and Suzi Kerr, "Tradable Carbon Permit Auctions: How and Why to Auction Not Grandfather", Resources for the Future, Discussion Paper 98-34, 1998.

33) 영국식 경매를 포함하여 경매의 유형별 특징에 대해서는 「부록」을 참고하십시오.

2.5 타 정책과의 연계방안

배출허용기준, 배출부과금 등 기존 정책수단에 대하여 보완적 제도로써 적용할 것인지 혹은 대체적 수단으로서 활용할 것인지를 검토하여야 한다. 고농도 배출이 인체에 큰 피해를 유발할 가능성이 있는 유독성 물질에 대해서는 안전장치로서 배출허용기준을 병행하여 적용하는 것이 바람직하다. 배출부과금과의 병행적용 여부는 배출업소에 대한 경제적 부담의 적정성과 규제당국의 재정상태를 검토하여 결정하여야 할 것이다.

보조금정책의 보완적 사용을 통해 배출목표 설정의 적정성을 제고할 수도 있다. 특히, 오염에 따른 사회적 피해수준에 대한 정보는 있으나 배출업소의 저감비용에 대한 정보가 없을 경우, 보조금정책은 배출업소로부터 저감비용에 대한 정보를 취득하기 위한 인센티브제도로써 효과적으로 사용될 수 있다. 배출부과금 제도를 시행할 경우 기업은 오염저감비용을 축소 보고하는 유인을 갖게 되며, 배출권 거래제도를 도입하려 할 경우에는 이를 과대보고할 가능성이 크다. 이에 따라 기업의 주장에 기초한 규제제도의 설계가 사회전체적으로 바람직한 형태에서 벗어나게 될 수 있다. Kwerel(1976)에 따르면 배출업소가 제시한 한계저감비용과 규제당국이 알고 있는 한계오염피해가 일치하는 수준에서 적정배출량과 적정보상가격을 결정한다음, 적정 배출량에 상응하는 배출권을 경매에 의해 배분하고, 배분된 배출권 중 미사용분에 대해서는 규제당국이 앞에서 결정된 적정보상가격으로 매입할 경우 배출업소의 입장에서 저감비용을 솔직하게 제시하도록 하는 특성이 있음을 보여주고 있다.³⁴⁾

지금까지 여러 선진국에서 배출권 거래제도의 도입노력이 실패로 끝난 사례를 볼 수 있다. 배출권 거래제도라는 새로운 규제방식을 도입하려 할 경우 기존 규제시스템과의 조화여부는 제도개혁의 성패에 결정적인 영향을 주고 있다는 점은 매우 중요한 시사점이다. 기존의 규제시스템과 새로운 규제시스템과의 조화와 상호보완 노력은 배출권 거래제도 도입에 있어서도 가장 주의해야 할 요인이라 판단된다.

우리나라는 아직 이산화탄소에 대한 규제를 시행하지 않고 있다. 따라서 기존의 규제시스템과 갈등이 초래될 여지는 상대적으로 작다.³⁵⁾ 하지만 현재 추진중인 에너지 다소비 업체에 대한 자발적 협약과의 관계정립이 필요하며, 이산화탄소 다배출업체가 대기오염물질 다배출업체와 대동소이하다는 점을 고려할 때 대기배출업소에 대한 규제와의 조정이 필요하다. 자발적 협약에 따른 자발적 감축약속은 배출권의 초기할당시 기준으로 활용될 수 있다. 배출권 거래제도의 시범실시방안으로 현재 자발적 협약의 이행수단으로 배출권 거래제도를 활용할 수 있도록 하는 방안이 고려될 수 있다. 이는 자발적 협약의 이행과정에서 외부환경의 변화 등으로 협약의 이행이 곤란할 경우 타 기업에 재정적 지원을 하는 대신 추가적인 삭감량을

34) E. Kwerel, "To Tell the Truth: Imperfect Information and Optimal Pollution Control", *Review of Economic Studies* 43, 595-601 (1976)

35) 영국이나 노르웨이와 같은 국가에서는 기시행중이거나 시행이 검토되고 있는 이산화탄소세(혹은 탄소세)와 새롭게 제시되고 있는 배출권 거래제도 사이의 갈등이 표출되고 있음은 제II장 및 제III장에서 살펴본 바와 같다.

투자기업의 성과로 인정해 줄 수 있다. 자발적 협약의 이행을 촉진하고 배출권 거래제도의 시행경험을 축적할 수 있다는 점에서 바람직한 대안으로 평가된다.

대기오염물질의 총량관리방식의 하나로 배출권 거래제도가 논의중에 있다. 이산화탄소 등 온실가스에 대한 배출권 거래제도는 대기오염물질에 대한 배출권 거래제도와 상호 보완적으로 활용될 수 있다. 규제의 중복으로 인한 행정력의 낭비나 기업의 이중규제로 인한 부담을 덜 수 있으므로 두가지 제도는 상호 연계성을 고려하여 설계되는 것이 바람직하다.

배출권 거래제도의 시행에 따른 경제적 부담의 완화를 위해 타 정책수단을 보완적으로 활용할 수도 있다. 배출권 거래제도의 시행에 따른 총량의 경직성을 완화하고 기업의 저감비용이 무리하게 상승하는 결과를 예방하기 위해 적정 수준의 요율을 정하고, 정부가 원하는 기업에게 정해진 요율에 따라 배출권을 추가 판매할 수 있도록 하는 방안(배출권 거래제도와 배출부과금 제도의 결합)을 검토할 필요가 있다.

V. 結論

국제배출권 거래제도의 도입은 온실가스 감축을 위한 전세계적 노력이 하나의 시장을 통해 조정됨을 의미한다. 즉, 각국의 온실가스 저감노력이 밀접한 상호관계를 갖게 되며, 온실가스 배출권은 물론 에너지, 각종 상품 및 서비스에 이르기까지 국제시장의 영향력이 훨씬 강해질 수 있다는 것을 뜻한다. 온실가스의 규제가 미치는 영향의 광범위성을 고려할 때 이는 제2의 화폐혁명에 비유될 만큼 혁명적인 사건으로 평가할 수 있다.

아직 국제 배출권 거래시장의 구체적인 운용방향이 결정되지 않았음에도 불구하고 이미 선진국 및 다국적 기업 등에서는 미래의 상품에 대한 거래를 활발히 진행하고 있다. 구속적인 의무부담이 없는 상황에서 우리나라의 정부나 기업에서도 이와 같은 발빠른 행동이 요구된다고 하기에는 아직 시기상조일 것이다. 하지만 훨씬 더 복잡해지고 있는 국제시장변화에 대한 신속한 정보수집과 대응능력의 형성은 결코 미루어질 수 없는 일이다. 국가별 전략적 입장을 분석하고 각국의 경험을 통해 우리나라의 적응역량을 효과적으로 구축하기 위해서는 적극적인 정보수집과 분석활동 그리고 예방적인 정책의 추진과 광범위한 홍보가 보다 확대되어야 할 것이다.

앞에서도 살펴본 바와 같이 미국, 영국 등 주요 선진국은 조만간 국내 배출권 거래제를 도입할 것으로 예상된다. 이는 우리나라의 의무부담여부에 관계없이 우리기업의 투자활동에 영향을 미칠 것이다. 또한 향후 우리나라에 대해서도 감축의무가 부과되는 경우, 국제 배출권 거래제도는 우리나라의 활용능력에 따라서 감축에 소요되는 비용을 크게 낮출 수 있는 가능성을 제공한다. 목표달성이 곤란할 경우 해외로부터의 배출권 매입으로 상대적으로 저렴하게 의무를 달성할 수 있고, 목표 초과달성시 배출권 매출을 통한 이익추구가 가능하다. 따라서 효율적인 배출권거래제도의 운영을 추구하되, 시장경험이 풍부한 일부 선진국의 배출권 시장 왜곡 등 예상되는 폐해와 관련 위험을 최소화할 수 있는 방안을 강구하고 국제협상과정에서 이러한 입장을 효과적으로 반영하기 위해 세련된 협상전략을 구사하여야 한다.

온실가스의 감축을 위한 노력은 지구온난화 문제의 해결 뿐만 아니라 대기오염문제의 완화, 에너지 절약 및 효율향상을 통한 경제적 이익 등 여러 가지 환경적, 경제적 이득을 가져다 준다. 또한 이미 자동차, 전자 등 여러 분야에서 선진국으로부터 받고 있는 온실가스 감축에 대한 압력은 물론, 조만간 현실화 될 가능성이 큰 우리나라의 의무부담에 대한 사전대응을 위해서도 온실가스의 효율적 삭감을 위한 정책적 노력은 시급하다. 온실가스 저감노력에 대한 적절한 인센티브의 제공이 늦추어질 경우 산업계의 기술개발 및 저감능력형성에 심각한 악영향을 초래할 수 있다. 배출권 거래제도는 국내적인 저감노력의 효율적 추진과 함께, 국제적인 온실가스 배출권 시장에서의 적응능력을 제고할 수 있는 일거양득의 정책수단으로 평가된다.

배출권 거래제도는 효율성과 형평성 측면의 장점으로 대기오염문제는 물론 수질오염, 수량관리, 토지이용관리, 어자원 관리 등 다양한 환경·자원문제를 해결하기 위해 국가 단위는

물론 국제적으로도 다양한 형태로 적용되고 있다. 우리나라에 있어서도 온실가스는 물론 대기오염에 대해서도 배출권 거래제도의 활용을 통해 경제발전과 환경보전을 동시에 추구하는 것이 가능할 것으로 평가된다. 특히 이산화탄소를 다량 배출하는 대형 사업장에 대한 실시가 대기오염물질에 대한 총량규제와 더불어 신중히 검토될 필요가 있다.

본 연구에서는 다양한 적용대상분야에 대하여 적용잠재력과 바람직한 적용형태에 대하여 논의하였다. 전력부문과 산업부문에 대한 분석결과 배출권 거래제도의 적용에 따른 효율제고 효과가 클 것으로 평가된다. 배출권 거래제도의 도입에 따른 기존 정책과의 갈등을 최소화하고 산업계의 적응능력을 제고하기 위해서 자발적 협약업체 등 일부 대규모 업체를 대상으로 시범실시를 추진하는 것이 바람직하다고 판단된다. 이 경우에 탄소세와 같은 가격정책과의 결합을 통해 시장의 안정성을 제고할 수 있다. 이러한 배출권 거래제도의 도입을 위해서는 배출량 산정 및 보고체계, 거래관리체계 등 제도적인 준비가 선행되어야 하며, 구체적인 적용을 위해서는 배출권의 배분, 적용단계의 선택 등에 대한 추가 검토가 필요하다. 특히 시행경험의 축적을 위한 시범실시방안의 도출과 함께 오염저감비용, 행정 및 거래비용, 경제적 파급효과 등에 대한 심도있는 분석이 향후연구로 추진되어야 하겠다.

〈附錄〉 競賣理論의 紹介³⁶⁾

競賣(auction)는 상품을 거래하는 방식의 하나로서 수요자와 공급자가 정해진 규칙에 따라 입찰가(bid) 또는 최소인도가격(ask)을 제시하고 이에 기초하여 상품의 거래여부와 거래가격을 결정하는 다자간 게임이다. 게임의 규칙은 상품의 공급자가 결정하는 경우가 많으나 정부나 중개인이 결정하는 경우도 있다.

1. 競賣의 種類

경매의 대상이 단일상품일 경우 경매는 공개여부에 따라 공개경매(Open(Oral) auction)와 비공개경매(Sealed-bid auction)로 나눌 수 있다. 전자는 경매자(Auctioneer) 혹은 수요자가 경매가격을 호가하는 방식으로 낮은 가격에서부터 출발하여 점차 올라가는 영국식(English auction)과 그 반대인 화란식(Dutch auction)이 있다. 후자는 수요자(혹은 공급자)가 입찰가를 비공개로 제시하고 이를 취합하여 거래를 결정하는 방법으로서 최고 입찰가를 제시한 참가자가 상품을 인도받는데, 최고입찰가를 지불하는 일차가격경매(first-price (discriminating pricing) auction)와 최고탈락가(2위 입찰가)를 지불하는 이차가격경매(second-price (nondiscriminating pricing) auction)가 있다.

경매대상이 주식의 지분과 같이 나눌수 있는 경우에는 지분경매(Share auction)를 활용할 수 있는데, 이는 수요자가 입찰가 대신에 수요함수를 제시하게 된다. 여러개의 경매물품을 동시에 경매하기 위해 공급자와 수요자가 최소요구가격과 입찰가를 동시에 제시하는 이중경매(Double auction)방식도 있다. 이중경매를 반복하는 방식을 “Bid-ask market”이라 부르기도 한다.

경매에 대한 행태를 분석하기 위해서 상품가치의 특성에 대한 가정에 따라 이론상 분류하기도 한다. 입찰자의 지불의사(valuation)가 서로 독립인 확률분포를 갖으며, 각 입찰자는 자신의 지불의사와 다른 입찰자의 지불의사에 대한 확률분포를 알고 있다고 가정하는 경우 이를 “Independent Private-Value Model”이라 하며, 상품의 가치는 정해져 있으나 각 입찰자는 상품의 가치를 모르고 단지 알려진(commone knowledge) 확률분포에 따라 발생하는 확률변수만을 관측할 수 있는 경우의 분석모형을 “공유가치모형(Common-value Model)”이라 칭한다. 경매된 상품에 대하여 효율적인 재판매시장 혹은 2차시장(resale market; secondary market)이 존재할 경우, 혹은 유전과 같이 소유자에 무관하게 가치가 정해질 수 있는 경우에는 후자가 적합한 모형이다.

2. 競賣에 대한 理論的 分析結果

36) 본 부록의 내용은 Wilson(1992) 및 McMillan(1994)를 정리·보완한 것이다.

경매이론의 전통적 결과중의 하나는 단일상품경매에서 수요자가 위험중립적이며, 지불의사가 서로 독립적이고 동일한 확률분포를 갖는 확률변수일 경우, 일차가격경매와 이차가격경매는 경매자(판매자)에게 동일한 기대이익을 가져다 준다는 수익불변정리(revenue equivalence theorem)이다. 아래에서는 경매이론의 주요 결과를 소개하도록 한다.

게임참가자의 인내력이 충분히 클 경우(할인율이 0) 입찰자의 지불의사가 서로 독립인 경우에 영국식 경매와 이차가격경매, 화란식 경매와 일차가격경매는 전략적으로 동일하다(strategically equivalent).

수요자의 지불의사(상품에 대한 가치)가 서로 독립일 경우 이차가격경매 하에서 수요자는 지불의사를 입찰가로서 제시하는 것이 우위전략(dominant strategy)이다. 이는 다른 참가자의 전략선택에 관계없이 지불의사를 솔직하게 제시하도록 함으로써 정보의 불완전성에 관계없이 효율성의 달성이 보장됨을 의미한다.

경매 참가자 수가 알려져 있고 입찰자의 지불의사가 대칭이며 서로 독립적이지 않은 (양의 상관관계) 경우, 낙찰가격은 이차가격경매에서보다 영국식 경매에서 더 높고, 입찰자가 위험중립적이면 일차가격경매에서보다 이차가격경매에서 더 높다. ($\text{English} \geq \text{Second-price} \geq \text{First-price} = \text{Dutch}$) 또한 입찰자의 이윤은 사적 정보(private information)에 대한 지대의 성격을 갖기 때문에 이러한 사적 정보의 공개 혹은 희석(dilution)은 경매자의 이윤을 증가시킨다(Linkage principle). (이러한 결과는 입찰자가 두 명이고 서로가 조건부 확률분포에 대하여 동의할 경우 대칭 균형전략을 통해 동일하게 성립한다. 하지만 조건부 확률분포에 동의하지 못할 경우 일차가격경매가 보다 높은 낙찰가격을 초래한다) 한편 이들 경매방식 각각의 경우에 대해서 동일한 수의 참가자를 보장하는 한 보다 낮은 최소인도가격과 보다 높은 입장료(entry fee)가 경매자의 이윤을 증가시킬 수 있다. 공유가치 경매에 대한 이러한 결과는 참가자의 정보수집비용 등의 참가비용(participation cost)과 경매형식에 따라 참가자의 수가 내생적으로 결정되는 경우에도 확장되어 적용될 수 있는데, 특히 경매자의 기대이익은 공유가치에 대한 기대치에서 참가비용의 합을 제외한 값이 되므로 가능한 한 참가비용을 줄이는 것이 경매자로서는 유리하다.

보다 우수한 정보를 갖고 있는 입찰자는 보다 큰 기대이익을 갖고며, 열등한 정보를 갖고 있는 입찰자가 이를 알 때 기대이익은 더 커진다. 열등한 정보를 갖고 있는 입찰자는 우수한 정보를 갖고 있는 입찰자의 추가적 정보를 입수할 때 기대이익이 높아지는데, 단 비밀리에 입수할 때에 한한다. 판매자는 우수한 정보를 갖고 있는 입찰자의 추가적 정보 혹은 이와 상관관계가 있거나 공유가치의 크기와 상관관계가 있는 정보를 공개할수록 기대이익을 증가시킬 수 있다.

유전에 대한 경매문제를 통해 제시된 연구결과중의 하나로서, 실제 생산량에 대한 기술료(royalty)는 입찰자의 위험회피성향을 완화시킴으로써 판매자의 이익을 증대시킬 수 있다. 입찰자가 위험중립적일 경우에도 일정한 정규성(regularity) 조건하에서 ‘사후결과에 대한 조건부 보상(contingent payment schemes conditioned on ex post observations)’이 판매자에게

최적이라는 분석이 제시되었지만, 높은 기술료가 낙찰자의 원유생산량 결정을 왜곡함으로써 반드시 이로울 것인지는 불확실하다.

재판매 시장(resale market)이 존재하는 경우, 공유가치 경매 하에서 경매와 재판매시장 사이에 정보의 연관성(information linkage)이 존재하는 경우 경매자의 수익은 높아진다. 또한 무차별가격 경매(uniform price auction)이 차별적 경매(discriminatory auction)보다 (정보의 연관성 유무에 관계없이) 더 큰 수익을 보장한다.

3. 實驗的(experimental) 研究結果

현실에서 볼 수 있는 경매는 수리적으로 완벽하게 분석하기에는 너무나 복잡하다. 따라서 경매자 및 참가자에 대한 정보에 대한 완전한 통제에 의해 수행되는 실험을 통해 이론적 연구결과의 검증 및 분석불가능한 복잡한 경매상황에 대한 예측을 제시하는 연구가 활발히 진행되고 있다.

수요자의 지불가치가 독립적인 단일상품경매에 대한 실험결과는 영국식 경매와 일차가격 경매는 거의 동일한 거래가격과 비슷한 효율성을 보여주고 있으며, 화란식 경매와 일차가격 경매는 보다 낮은 효율성과 보다 높은 거래가격을 초래하는 것으로 알려져 있다. (화란식 경매와 일차가격 경매 간에는 일차가격 경매가 보다 높은 가격과 높은 효율성을 나타낸다) 이러한 결과는 참가자의 위험회피적 성향에 의해 설명될 수 있다. 이중경매(Double auction)에 대한 실험결과는 비교적 적은 수(8명)의 참가자에도 불구하고 빠른속도로(3-4회의 반복실험 내에) 균형가격(Walrasian clearing price)에 수렴하는 특성을 나타낸다.

공유가치 경매에서는 비교적 적은 수(3-4)의 참가자의 경우에는 입찰자의 전략이 이론적인 내쉬전략(Nash strategy)에 근접하였고 낙찰자의 평균 이윤도 양의 값을 갖으며 승자의 저주현상(winner's curse hypothesis)은 성립하지 않는다. 특히 평균 이윤의 크기가 위험중립 가정하의 이론적 균형에 따른 예측값의 2/3 정도인 것으로 나타난다. 하지만 비교적 큰 수(6-7)의 참가자의 경우에는 입찰가가 치열한 경쟁으로 인해 참가자 수에 대하여 증가함수의 형태로 나타났으며, 위험중립가정하의 내쉬균형해와 배치되는 승자의 저주현상을 보여주고 있다. 참고로 경매자에 의한 공개 정보(public information)의 제공은 참가자 수가 적을 경우 이론적 예측과 같이 판매자의 수익을 증가시켰으나, 참가자 수가 많을 경우는 오히려 감소시키는 것으로 나타나고 있다.

4. 經驗的(empirical) 研究結果

경험적 연구는 비교적 불완전한 데이터와 통제(control)만이 가능하지만 (해저유전에 대한 경매와 같이) 비교적 큰 이해가 걸린 현실적 문제들에 대해 보다 큰 예측력을 갖는다. 공유가치 경매의 경우 실험적 연구결과에서 나타난 바와 같이 참가자의 수가 비교적 클 경우(6명

이상) 낙찰자의 이윤은 음의 값을 나타내는 경우가 많았다. 흥미로운 현상중의 하나는 참가자의 수자가 많은 경우에도 실제 의미있는 입찰자(active bidder)의 수는 작았으며(3-4명에 불과), 입찰자는 이를 충분히 예측하였고, 이는 경쟁의 강도를 과소평가하게 하고 입찰가를 올리는 효과를 가져옴으로써 실제로 많은 수의 의미있는 입찰이 발생할 경우 승자의 저주 현상을 초래한 것으로 해석된다.

5. 最適競賣(Optimal auction)

경매자(판매자)에게 가장 높은 기대이익을 가져다 주는 경매형식을 설계하는 문제를 다루는 것을 최적경매이론이라 한다. 메커니즘설계(Mechanism design)라는 게임이론의 한 분야에 속한다.

수요자의 지불의사가 독립적이고 대칭인 확률분포를 같은 단일상품 경매에서 최적경매는 최고가 입찰자에 대해서만 낙찰을 허용하여야 하며, 경매자는 사전 확률분포를 토대로 최적의 최소인도가격을 계산하여 제시하는 형태가 된다. 수요자가 위험회피적일 경우 최적경매는 입찰가에 반비례하는 입장료를 받고, 최고가 입찰자에 대해서도 양의 확률로 기각(reject)하는 형태를 띈다. 이러한 형태는 입찰가를 높이도록 유도하면서 매우 높은 지불의사를 갖는 입찰자에게는 승패에 따른 위험을 완충(risk insurance)시키는 기능을 한다. 공유가치경매의 경우에도 위와 같은 최적경매의 설계가 가능한데 공유가치의 확률분포에 따라 다양한 결과가 가능하여 일반적인 원칙은 제시하기 어렵다.

6. 競賣의 設計變數

먼저 공개(Open auction)로 할 것인가 비공개(Sealed bids)로 할 것인가를 결정하여야 한다. 공개경매가 승자의 저주 현상을 줄여주고 경매수익을 증가시키는 반면, 비공개 경매는 담합을 보다 효과적으로 예방하고 위험회피적 성향에 따른 비효율을 감소시킨다. 모든 상품을 한번의 경매로 팔 것인지, 하나하나 팔 것인지(Simultaneous or Sequential Auction), 하나의 청산가격으로 팔 것인지 아니면 개별 입찰가 등을 기준으로 차별화된 가격을 적용할 것인지(Uniform or Discriminatory pricing), 서로다른 종류의 상품에 대하여 동시에 입찰할 수 있도록 할 것인지, 경매된 상품이 가져다 주는 향후 이익에 대해 발생액에 비례하는 특허료 등을 받을 것인지, 입찰시 최저가격을 설정할 것인지, 경매에서 탈락된 참가자를 보상할 것인지, 경매에 참가할 때 입장료를 받을 것인지 등에 대한 선택이 필요하다.

〈參考文獻〉

- 김용건, "교토의정서상의 유연성 조치에 대한 논의 방향," 「그린삼성」, 통권 제48호, 1998.
- 김용건, "대기환경관리를 위한 배출권 거래제도의 활용방안", 「환경포럼」, 제3권 제10호, 한국환경기술개발원, 1996.
- 김용건, "배출권거래제 적용사례 및 시사점," 「기후변화협약과 천연가스 산업의 대응방안 세미나 자료집」, 한국가스공사, 1999.
- 김용건, 「기명식 배출권 거래제도의 설계 및 환경문제에 대한 적용방안에 관한 연구」, 한국과학기술원 박사학위논문, 1996.
- 대한상공회의소, 「청정개발체제(CDM) 논의 동향과 이슈 분석」, 1999.
- 배출권거래제연구회, 「배출권 거래제도 논의동향 및 향후 정책방향」, 한국환경정책·평가연구원, 1998.
- 산업자원부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구(2차년도)」, 1998. 12.
- 산업자원부/에너지경제연구원, 「에너지통계연보」, 1998.
- 산업자원부·에너지경제연구원, 「기후변화협약과 교토의정서」, 1998.
- 안병훈, 「배출권거래제도의 설계 및 환경문제에 대한 적용방안에 관한 연구」, 한국환경기술개발원, 1996.
- 이은명·이기훈, 「배출권 거래제를 활용한 전력산업의 온실가스 저감방안」, 에너지경제연구원, 연구보고서 99-08, 1999.
- 조경엽, 「Top-Down 모형구축을 위한 연구: 교토메카니즘 분석을 위한 Global CGE모형 개발」, 에너지경제연구원, 연구보고서 99-10, 1999.
- 조용성, "국제 온실가스 배출권거래제 도입에 대한 논의 동향," 「1999년도 정기학술대회 논문집」, 한국환경경제학회, 1999.
- 조용성·김용건, "국제온실가스 배출권거래제도에 대한 대응 방향", 「한국자원경제학회지」, 제9권 1호, 179-204, 1999.
- 통계청, 「1996 광공업통계조사보고서(전국편)」, 1998. 2.
- 통계청, 「1997년 기준 사업체기초통계조사보고서」, 1998. 11.
- 통상산업부/에너지경제연구원, 「기후변화협약 대응 실천계획 수립을 위한 연구(1차년도)」, 1997. 12.
- 환경부, 「환경백서」, 1997.
- 환경부, 「환경통계연감」, 1998.
- Ahn, Byong-Hun, Yong-Gun Kim, Tradable Tagged Permit System for Global Pollution Control, *Journal of Policy Modeling*, forthcoming.
- Australian Greenhouse Office, *National Emissions Trading: Issuing the permits*, Discussion paper 2, 1999.

- Baron, Richard, Market Power in International GHG Emissions Trading, OECD, 1999.
- Bohm, P., Determinants of the benefits of international carbon emissions trading: theory and experimental evidence, *Emissions Trading - Proceedings of the Conference on GHG Emissions Trading*, ABARE, 1998.
- Burniaux, J.-M., How important is market power in achieving Kyoto? an assessment based on the GREEN model, OECD paper, 1999.
- Burtraw, Dallas, Trading Emissions To Clean the Air, *The RFF Reader*, 1998.
- Center for International Environmental Law, "Building a Compliance Regime Under the Kyoto Protocol," 1999.
- Center for International Environmental Law, "The Compliance Fund: A New Tool for Achieving Compliance Under the Kyoto Protocol," 1999.
- Coase, Ronald, The Problem of Social Cost, *Journal of Law and Economics*, 1960.
- Dales, J. H., Pollution, Property and Prices, Toronto, Ontario, University of Toronto Press, 1968.
- Ellerman, A. Denny, Henry D. Jacoby and Annelene Decaux, The Effects on Developing Countries of the Kyoto Protocol and CO2 Emissions Trading, MIT, 1998.
- Global Greenhouse Emissions Trader, Issue 7, UNCTAD, 1999. 10.
- Godby, Robert W., Andrew Muller, and J. Douglas Welland, Emissions Trading with Shares and Coupons when Control over Discharges is Uncertain, *Journal of Environmental Economics and Management* 32, 359-381, 1997.
- Hizen, Y., T. Saijo, Designing GHG Emissions Trading Institutions in the Kyoto Protocol: An Experimental Approach, *Environmental Modeling & Software*, forthcoming, 1999.
- Johnstone, Nick, Tradable Permit Systems and Industrial Competitiveness: A Review of Issues and Evidence, *Implementing Domestic Tradable Permits for Environmental Protection*, OECD, 1999.
- Joskow, Paul L., Richard Schmalensee, The Political Economy of Market-Based Environmental Policy: The U.S. Acid Rain Program, *Journal of Law and Economics*, vol. XLI, 37-83, 1998.
- Klaassen, Ger, Emissions trading in the EU: practice and prospects, *Pollution for Sale*, Edward Elgar, 1999.
- Kopp, R., R. Morgenstern, W. Pizer, and M. Toman, "A Proposal for Credible Early Action in U.S. Climate Policy," WRI, 1999.
- Matsuo, Naoki, IGES Brainstorming Forum on Emissions Trading, IGES, 1999.
- McMillan, John, Selling Spectrum Rights, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8, 145-162, 1994.
- Montero, J., Prices vs. Quantities with Incomplete Enforcement, MIT, 1999.
- Montgomery, W. D., Markets in Licenses and Efficient Pollution Control Programs,

- Journal of Economic Theory* 5, 395-418, 1972.
- OECD, "Economic Modelling of Climate Change," Workshop Report, 1998.
- Pizer, W., Choosing Price or Quantity Controls for Greenhouse Gases, Resources for the Future, Climate Change Brief No. 17, 1999.
- Schmalensee, Richard, Paul L. Joskow, A. Denny Ellerman, Juan Pablo Montero, and Elizabeth M. Bailey, An Interim Evaluation of Sulfur Dioxide Emissions Trading, *Journal of Economic Perspectives* 12, 53-68, 1998.
- Sorrell, Steve, Why sulphur trading failed in the UK, *Pollution for Sale*, Edward Elgar, 1999.
- UNCTAD, *Greenhouse Gas Emissions Trading*, 1999.
- UNFCCC, "Principles, Modalities, Rules and Guidelines for the Mechanisms Under Articles 6, 12 and 17 of the Kyoto Protocol," FCCC/SB/1999/MISC.3, Add.1-3, 1999.
- UNFCCC, "Procedures and mechanisms relating to compliance under the Kyoto Protocol: Submissions from Parties," FCCC/SB/1999/MISC.4, 1999.
- Weitzman, M., Prices vs. quantities, *Review of Economic Studies* 41, 477-491, 1974.
- Wilson, Robert, Strategic Analysis of Auctions, *Handbook of Game Theory*, Vol. 1, 127-279, Elsevier Science Publishers, 1992.