

배출권거래제도와 환경세의 조화방안

2015. 12.

강 성 훈·이 동 규·유 종 민

서 언

최근 기후변화로 인한 재해가 증가함에 따라 선진국을 중심으로 기후변화에 대응하기 위한 제도적 노력을 강화하고 있다. 우리나라 역시 1999년에 온실가스 감축목표를 2020년 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 30%로 확정하고 국제사회에 이를 공표하였으며, 이를 달성하기 위해 목표관리제, 배출권거래제 등을 도입하여 시행하고 있다. 하지만, 우리나라의 경제여건, 정책환경, 온실가스 배출량 추이 등을 감안할 때 온실가스 감축목표는 상당히 높게 설정된 반면, 이를 달성하기 위한 제도적 노력은 다른 주요국들과 비교하여 다소 미흡한 측면이 있다.

우리나라의 환경에너지세제는 석유류를 중심으로 운영되고 있기 때문에 이산화탄소 배출이 큰 석탄과 전력 등에 대한 과세가 제대로 이루어지지 않고 있다. 또한, 에너지 소비 역시 지속적으로 증가추세에 있다. 이는 온실가스 배출로 인한 사회적 비용이 에너지 가격에 제대로 반영되어 있지 않음을 의미한다. 이런 상황하에서 2015년에 우리나라는 배출권거래제를 도입하였으나, 적용대상이 온실가스 다배출 및 에너지 다소비 산업으로 한정하고 있기 때문에 에너지 가격에 온실가스 배출의 사회적 비용이 온전히 반영되기에는 한계가 존재한다. 특히 현재 시행초기인 배출권거래제가 제 역할을 감당하기 위해서는 일정시간이 필요할 것으로 판단되기 때문에 2020년 온실가스 감축목표는 달성하기 힘들 것으로 보인다.

본 연구는 온실가스 감축목표를 달성하고 온실가스 배출로 인한 사회적 비용을 에너지 가격에 반영시키기 위한 정책수단으로 환경세 활용 가능성을 분석하였다. 환경세 도입 시 가장 중요한 것은 기존 환경에너지세제와 배출권거래제 등 다른 제도와의 연계를 고려하는 것이다. 이와 관련하여 본 연구는 영국과 독일의 사례를 중심으로 온실가스 감축을 위한 정책혼합 방안을 살펴보고 정책적 시사점을 도출하였다. 그뿐만 아니라, 본 연구에서는 기

존 연구들과 달리 이론적 모형을 사용하여 2020년 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 '적정수준'의 배출권 가격을 추정하였다. 탄소배출에 대한 적정 수준의 부담을 기업들에게 주지 못한다면 기업들은 탄소저감기술 개발 등의 유인을 가지지 못한다. 따라서 본 연구는 현재 배출권 가격과 추정된 적정 수준의 배출권 가격을 서로 비교·분석하여 환경세와 관련된 정책적 시사점을 논의하였다.

본 연구의 기여점은 크게 두 가지로 요약된다. 첫 번째는 이론적 모형을 토대로 적정수준의 배출권 가격을 추정한 것이다. 두 번째는 영국과 독일의 사례연구를 통해 정책 시너지를 제고하기 위한 배출권거래제와 환경세의 조화방안을 기존 연구들의 경우와 비교하여 보다 구체적으로 살펴본 것이다. 본 연구의 분석결과는 향후 배출권거래제와 조화를 이룰 수 있는 구체적인 환경세 도입 방안을 마련하는데 있어서 의미 있는 정책 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

본 연구는 본원의 강성훈 박사와 이동규 박사, 그리고 홍익대학교 유종민 교수가 공동으로 집필하였다. 저자들은 보고서 작성에 도움을 주신 원내 연구위원들과 외부 위원들 및 전문가들에게 감사의 뜻을 전한다. 특히 본 보고서의 완성도를 높이기 위해 중간보고 단계에서 여러 가지 도움 말씀을 주신 서울대학교 홍중호 교수와 에너지경제연구원 노동운 박사, 그리고 최종 보고 단계에서 유익한 코멘트를 주신 익명의 두 논평자에게 깊은 감사를 드린다. 마지막으로 보고서 작성과정에서 자료 수집 및 정리 등에 도움을 준 이은경 전문연구원과 최은희 위촉연구원, 그리고 원고교정에 도움을 준 출판팀에게도 감사의 뜻을 표한다.

끝으로 본 보고서에 수록된 내용은 어디까지나 저자들의 개인적인 견해이며, 본 연구원의 공식견해가 아님을 명백히 밝힌다.

2015년 12월

한국조세재정연구원

원장 박 형 수

요약 및 정책적 시사점

향후 지구 온도가 지속적으로 증가하여 기후변화로 인한 재해가 더 빈번히 발생할 것을 우려하여 최근 선진국을 중심으로 기후변화 대응에 대한 관심이 높다. 특히 유럽 선진국들은 온실가스 감축목표를 상당히 높게 설정하고 이를 달성하기 위한 제도적 노력을 강화해왔다. 우리나라 역시 2020년 온실가스 배출전망치 대비 30%를 온실가스 감축목표로 설정하고 이를 달성할 것을 국제사회에 약속하였다. 현재 우리나라는 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 2015년 배출권거래제를 주요 정책수단으로 사용하고 있다. 2020년 온실가스 감축목표는 우리나라의 경제 여건, 정책환경, 온실가스 배출량 추이 등을 고려할 때 상당히 높게 설정된 것으로 판단되지만, 이를 달성하기 위한 제도적 노력은 다른 주요국들과 비교하여 다소 미흡한 측면이 있다.

본 연구는 배출권거래제와 정책 시너지를 제고할 수 있는 정책수단으로 환경세 활용 방안을 살펴본다. 배출권거래제 적용대상은 온실가스 다배출 및 에너지 다소비 업체들이다. 또한 우리나라 환경에너지세제가 석유류 중심으로 운영되고 있기 때문에 이산화탄소 배출이 많은 석탄과 전력부문에 제대로 과세가 이루어지지 않고 있다. 우리나라의 최근 에너지 소비 현황을 살펴보면, 소비 추이가 지속적으로 상승추세에 있어 온실가스로 인한 사회적 비용을 에너지 가격에 반영하도록 하는 제도적 노력이 필요하다. 환경세는 가격정책수단으로 경제주체가 온실가스 배출에 대한 사회적 비용을 사적 비용과 동일하게 '비용'으로 인식하게 만든다. 따라서 환경세는 온실가스로 인한 부정적 외부효과(negative externality)를 교정하는 기능을 가진다. 현행 환경에너지세제하에서 경제주체의 합리적인 에너지 소비를 유도하고 온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는 환경세를 도입할 필요가 있다. 하지만

2015년 현재 배출권거래제를 시행하고 있기 때문에 환경세를 무분별하게 도입할 경우 탄소배출에 대한 이중부담을 가지는 경제주체가 발생할 수 있다. 따라서 배출권거래제의 적용대상, 배출권 할당방식, 배출권 가격 등을 고려하여 환경세를 설계하는 것이 중요하다.

본 연구의 목적은 배출권거래제하에서 바람직한 환경세 조화방안을 분석하는 것이다. 이를 위해, 본 연구는 영국과 독일의 사례연구를 수행하였다. 또한 환경세 도입 시 중요한 것 중 하나는 환경세율을 어떻게 설정하느냐 하는 것이다. 이는 상당히 중요한 이슈임에도 불구하고 기존 연구에서는 이를 제대로 다루고 있지 않다. 최적 환경세율은 한계사회적 비용과 동일해야 한다. 하지만 온실가스로 인한 사회적 비용을 정확히 추정하는 것은 쉽지 않을 뿐만 아니라 추정한 사회적 비용에 대한 사회적 합의 도출 역시 어렵다. 따라서 본 연구는 2020년 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 배출권 가격을 추정하고 이를 적정수준의 배출권 가격으로 정의하였다. 배출권 가격은 탄소가격으로 적정 환경세율의 합리적인 기준이 될 수 있다.

본 보고서의 제Ⅲ장에서 이론적 모형을 통해 추정한 적정수준의 배출권 가격은 2만 6,300원/톤이다. 이는 현재 배출권 가격(약 1만원/톤)보다 높은 수준이다. 또한 정부는 배출권 가격의 기준가격을 1만원으로 설정하였다. 이 기준가격의 의미는 이 가격보다 배출권 가격이 급증할 경우 예비 배출권을 추가로 공급하여 배출권 가격의 하락압력을 줄 수 있음을 의미한다. 이는 현재 상황이 유지될 경우 2020년 온실가스 감축목표를 달성하기 힘들다는 것을 의미한다. 따라서 배출권거래제와 상호보완적인 관계를 가질 수 있도록 환경세 도입 방안을 마련해야 한다. 이때, 환경세율은 적정수준의 배출권 가격인 2만 6,300원/톤을 기준으로 고려해 볼 수 있다.

배출권거래제하에서 환경세의 과세대상과 과세방법 등을 분석하기 위해 영국과 독일의 사례를 살펴보았다. 이 두 국가는 유럽국가들 중 온실가스 배출량이 많은 국가이며, 배출권거래제와 환경세 등 다양한 정책수단을 사용하여 2012년 온실가스 감축목표를 초과달성하였다. 따라서 본 연구는 이 두 국가들의 사례를 집중 분석하여, 배출권거래제와 환경세 조화방안을 위한 정책적 시사점을 도출하였다. 영국과 독일의 사례를 통해 발견한 정책적

시사점은 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 배출권거래제와 환경세를 상호 보완적으로 도입하여 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 정책 시너지를 높 이도록 정책을 고안하였다. 배출권거래제 적용대상부문에는 환경세를 적용 하지 않음으로써 탄소배출에 대한 이중부담이 발생하지 않도록 하였다. 또 한 영국의 경우, 우리나라의 목표관리제와 성격이 유사한 기후변화협정 제 도를 적용받는 업체들은 정부와 약속한 온실가스 감축목표를 달성할 경우 기후변화부담금(탄소세)을 감면해준다. 둘째, 영국은 배출권 가격이 지나치 게 낮을 경우 배출권거래제의 본래 취지가 퇴색될 우려가 있어 이를 보완하 기 위해 전력부문을 중심으로 탄소가격 하한제도를 운영한다. 이는 배출권 가격이 적정수준을 유지하도록 적정수준의 배출권 가격과 실제 배출권 가격 간의 차이만큼 탄소세를 부과하는 것이다. 셋째, 독일은 환경세를 새로운 세 목이 아닌 기존 에너지세제를 강화하는 방향으로 도입하였다. 이때, 기존 에 너지세제에는 전력부문에 대한 과세가 이루어지지 않았기 때문에 전력소비 세를 새롭게 도입하였다. 넷째, 독일은 환경세의 본래취지에 부합하도록 자 동차세를 개편하여 부분적이기는 하지만 수송연료의 경우 이산화탄소 배출 량을 토대로 과세한다.

요컨대, 이론적 모형분석과 해외사례분석을 토대로 본 연구가 제안하는 배출권거래제와 환경세의 조화방안은 다음과 같다. 첫째, 배출권 가격을 정 상화할 수 있는 정책 환경을 조성한다. 둘째, 배출권거래제 비적용부문(예: 가정·상업부문 등)에 환경세를 도입한다. 셋째, 환경세를 새로운 세목으로 도입할 경우, 배출권 가격과 동일한 수준으로 환경세 세율을 설정하여 과세 하되, 배출권거래제 비적용 산업부문에 대해서는 무상할당 등을 고려하여 배출권 가격보다 낮은 수준으로 세율을 설정하여 과세한다. 이때, 배출권 가 격이 적정수준이 아닌 경우에는 영국의 경우처럼 전력부문을 중심으로 탄소 가격 하한제도를 추가적으로 도입하는 것을 고려해 볼 필요가 있다. 넷째, 환경세를 기존 환경에너지세제를 강화하는 방향으로 도입할 경우, 기존 환 경에너지세 세율에 환경세 세율을 추가하는 형태로 환경세를 도입하고 추가 되는 환경세 세율은 배출권 가격과 에너지원의 이산화탄소 배출량 등을 토 대로 설정한다. 이런 경우, 기존 환경에너지세제가 이산화탄소뿐만 아니라

다른 대기오염물질 등으로 인한 사회적 비용을 반영하고 있기 때문에 이를 온전히 고려하여 환경세 세율을 설정하는 것이 가장 이상적일 것이다. 이를 위해서는 다른 대기오염물질 등으로 인한 사회적 비용을 추정하는 연구가 선행되어야 할 것이다. 하지만, 이는 본 연구의 연구범위를 넘어서는 것으로 향후 연구과제로 남긴다. 그리고 우리나라 환경에너지세 과세체계에서는 독일의 경우와 마찬가지로 전력에 대한 과세가 제대로 이루어지지 않고 있기 때문에 전력소비세를 도입하여 과세베이스를 확대하되, 전력 생산에 사용되는 에너지원에 대해서는 과세를 하지 않는 것이 바람직하다.

목 차

I. 서 론	15
II. 배출권거래제와 에너지세제 특징 및 현황	21
1. 온실가스·에너지 목표관리제	22
가. 이론적 논의	22
나. 제도 특징	24
다. 제도 현황	26
2. 배출권거래제	28
가. 이론적 논의	28
나. 제도 특징	30
다. 제도 현황	33
3. 환경세	41
가. 온실가스 배출량 현황	43
나. 환경에너지세제 현황	47
다. 국내 에너지 소비	55
라. 환경에너지 관련 세부담 수준	59
마. 소결론	79
III. 이론적 모형 분석	83
1. 해외문헌 고찰	84
2. 국내문헌 고찰	90
3. 이론적 모형	96
가. 모형의 배경	96
나. 모형의 구성	97

다. 캘리브레이션(calibration)을 통한 최적 탄소세율 도출	104
라. 정책적 함의	110
IV. 배출권거래제와 환경세 간의 정책조합: 영국과 독일을 중심으로 ·	116
가. 영국	119
나. 독일	126
다. 정책적 시사점	139
V. 결론 및 정책적 시사점	144
참고문헌	148
〈부 록 I〉	157
〈부 록 II〉	158
〈부 록 III〉	159

표목차

〈표 II-1〉 목표관리제의 적용대상 업체 지정기준	25
〈표 II-2〉 2016년 예정 기준 업종별 목표관리제 적용대상 관리업체 현황	27
〈표 II-3〉 배출권거래제의 적용대상 업체 지정기준	31
〈표 II-4〉 계획기간별 무상할당 비율	32
〈표 II-5〉 탄소누출 업종 기준	32
〈표 II-6〉 제1차 계획기간 동안 할당된 배출권 총수량	36
〈표 II-7〉 배출권 거래가격 및 거래량 현황	37
〈표 II-8〉 상쇄배출권 거래가격 및 거래량 현황	39
〈표 II-9〉 2012년 OECD 국가별 GDP(1,000US달러)당 온실가스 배출량	43
〈표 II-10〉 2012년 OECD 국가별 1인당 온실가스 배출량	45
〈표 II-11〉 온실가스 배출량: 1990~2012	47
〈표 II-12〉 1차 및 2차 에너지세제 개편의 주요 내용	48
〈표 II-13〉 에너지세제 현황(2015년 9월 기준)	49
〈표 II-14〉 환경에너지세 세수 추이	51
〈표 II-15〉 우리나라의 자동차 관련 세제(2015년 9월 현재)	53
〈표 II-16〉 연료별 최종에너지 소비 추이	56
〈표 II-17〉 주요 국가별 1인당 에너지 소비량 추이	58
〈표 II-18〉 사용부문별 열량 기준 실효세율(2012년 기준)	72
〈표 II-19〉 사용부문별 CO ₂ 배출 기준 실효세율(2012년 기준)	75
〈표 II-20〉 실효세율과 이산화탄소 배출 간의 회귀분석 결과	78
〈표 II-21〉 에너지원별 이산화탄소(CO ₂) 배출량	80
〈표 III-1〉 모형에 사용되는 파라미터 값	104

〈표 IV-1〉 EU-15 회원국 온실가스 배출량과 교토의정서 타깃: 2008~2012	116
〈표 IV-2〉 EU-15 회원국별 교토의정서 기준 연도	117
〈표 IV-3〉 EU-15 회원국 온실가스 배출량 및 감축비중	118
〈표 IV-4〉 탄소예산과 감축목표	120
〈표 IV-5〉 유럽 배출권거래제 적용대상 부문	122
〈표 IV-6〉 에너지원별 기후변화부담금 기본 부과율(CCL marin rate) 추이	123
〈표 IV-7〉 탄소가격지지 부과율	124
〈표 IV-8〉 독일 CO ₂ 총배출량 및 유럽 배출권거래제 대상 배출량 구성	127
〈표 IV-9〉 독일 경제부문별 온실가스 배출 비중	127
〈표 IV-10〉 에너지원별 환경세 세율(eco-tax rate)(1999~2003)	130
〈표 IV-11〉 에너지세율(eco-tax 포함) 추이(1998~2015)	132
〈표 IV-12〉 디젤유 추가가격 대비 총조세 비중	133
〈표 IV-13〉 석유류 추가가격 대비 총조세 비중	134
〈표 IV-14〉 EU 국가별 GDP 대비 환경세 비중	135
〈표 IV-15〉 EU 국가별 총조세 대비 환경세 비중	136
〈표 IV-16〉 2009년 6월 30일 이전 등록차량을 위한 자동차세 세율	138
〈표 IV-17〉 톤당 CO ₂ 가격으로 표현한 암묵적 환경세 세율(eco-tax rate)	140
〈표 IV-18〉 배출권거래제와 탄소세 적용대상 중복 여부	142
〈부표 I-1〉 과태료의 부과기준	157
〈부표 II-1〉 기후변화협정 적용대상 산업	158

그림목차

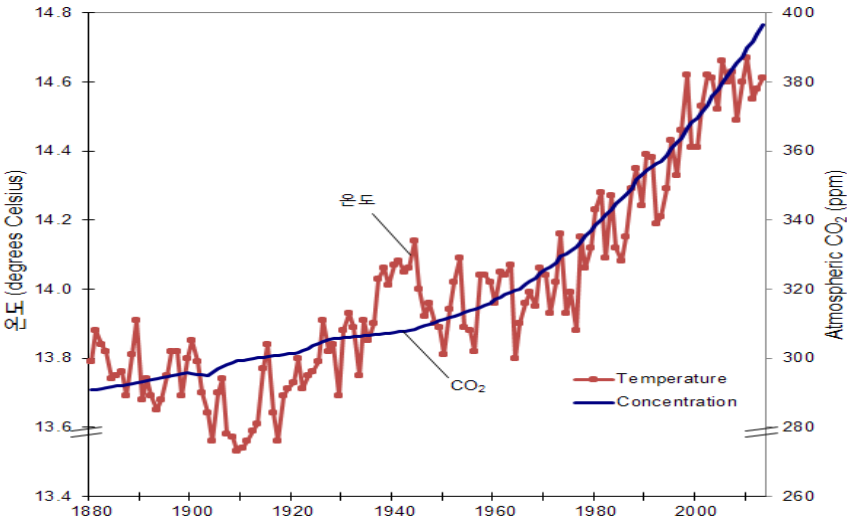
[그림 Ⅰ-1] 평균 지구온도와 이산화탄소 집중도	16
[그림 Ⅰ-2] 온실가스 순배출량 추이(LULUCF 배제)	17
[그림 Ⅱ-1] 목표관리제	23
[그림 Ⅱ-2] 연도별 목표관리제 온실가스 감축목표	27
[그림 Ⅱ-3] 오염저감기술 개발 등에 따른 비용절감 효과	30
[그림 Ⅱ-4] 업종별 배출권할당 대상 기업 수	35
[그림 Ⅱ-5] 탄소 배출권 가격 추이	38
[그림 Ⅱ-6] 탄소 상쇄배출권 가격 추이	40
[그림 Ⅱ-7] 환경세율	42
[그림 Ⅱ-8] 최종에너지 소비량 추이	55
[그림 Ⅱ-9] 수송용 에너지 소비량 추이	57
[그림 Ⅱ-10] 우리나라 가계의 주요 세목별 평균 세부담	61
[그림 Ⅱ-11] 2000년대 휘발유 및 경유 주유소 판매가격 추이	61
[그림 Ⅱ-12] 주요 세목별 총소득 대비 평균 실효세부담률	62
[그림 Ⅱ-13] 우리나라 가계의 주요 세목별 세부담 분포(2010년 기준)	63
[그림 Ⅱ-14] 주요 세목별 총소득 대비 실효세부담률 분포(2010년 기준)	63
[그림 Ⅱ-15] 교통·에너지·환경세의 총소득 대비 실효세부담률 추이	65
[그림 Ⅱ-16] 무연 휘발유 가격 및 세율(2015년 2/4분기 평균 기준)	66
[그림 Ⅱ-17] 무연 휘발유의 가격 대비 실효세율(2015년 2/4분기 평균 기준)	67
[그림 Ⅱ-18] 비상업용 자동차 경유 가격 및 세율(2015년 2/4분기 평균 기준)	68
[그림 Ⅱ-19] 비상업용 자동차 경유의 가격 대비 실효세율 (2015년 2/4분기 평균 기준)	68
[그림 Ⅱ-20] 가정용 경유 가격 및 세율(2015년 2/4분기 평균 기준)	69

[그림 II-21] 가정용 경유의 가격 대비 실효세율(2015년 2/4분기 평균 기준) ……	70
[그림 II-22] OECD 국가별 에너지세 열량 기준 실효세율(2012년 기준) ……	71
[그림 II-23] OECD 국가별 열량 기준 사용부문 구성비(2009년 기준) ……	72
[그림 II-24] OECD 국가별 열량 기준 연료 구성비(2009년 기준) ……	73
[그림 II-25] OECD 국가별 에너지세 CO ₂ 배출 기준 실효세율(2012년 기준) ……	74
[그림 II-26] OECD 국가별 CO ₂ 배출 기준 사용부문 구성비(2009년 기준) ……	75
[그림 II-27] OECD 국가별 CO ₂ 배출 기준 연료 구성비(2009년 기준) ……	76
[그림 II-28] 실효세율과 탄소효율성의 관계(2012년 기준) ……	77
[그림 III-1] 최적 정책조합 ……	107
[그림 III-2] 상태변수에 따른 정책조합 예시 ……	108
[그림 IV-1] EU 15개국 배출량 및 배출수준 ……	118
[그림 IV-2] 영국 온실가스 배출량 ……	119
[그림 IV-3] 탄소가격지지(carbon price support) 메커니즘 ……	123
[그림 IV-4] 독일 온실가스 배출량 ……	126

I. 서론

대부분의 기후 과학자들은 기후변화의 주요 원인을 온실가스 배출로 보고 있다(USGCRP, 2009, p. 14; Stern, 2007, pp. 3-23). [그림 I-1]에서 제시한 것처럼, 온실가스의 대부분을 차지하고 있는 이산화탄소의 집중도는 1970년대 이후부터 빠르게 증가하고 있고, 이러한 추세는 평균 지구 온도와 유사하게 나타난다. 최근 기후변화로 인한 자연재해 현상(예: 태풍, 가뭄, 폭염, 홍수, 폭설 등)이 전 세계적으로 빈번하게 관측되고 있다. Stern(2007, pp. 65-103)은 평균 지구 온도가 현재 추세를 따를 경우 향후 50년 이내에 섭씨 2~3℃ 증가하고, 이로 인해 자연재해가 더 빈번히 발생할 것으로 예측하였다. 이와 관련하여 2010년 칸쿤 기후변화총회(Cancun Climate Conference)에 참석한 세계정상들은 산업혁명 이전의 지구온도 대비 상승온도를 2℃ 이하로 억제할 필요성이 있음을 인정하였으며, 유엔(United Nations Environment Programme, UNEP)은 매년 이를 달성하기 위한 온실가스 배출량 수준과 각국의 온실가스 감축노력을 반영하여 추정된 온실가스 배출량 수준 간의 차이를 추정하고 이 차이를 줄이기 위한 방안들에 대해 지속적으로 논의하고 있다(UNEP, 2014, pp. 1-47).

[그림 I-1] 평균 지구온도와 이산화탄소 집중도
(Average Global Temperature and Atmospheric Carbon Dioxide), 1880~2013



자료: Earth Policy Institute, <http://www.earth-policy.org/indicators/C51> (검색일자: 2015. 08. 12)

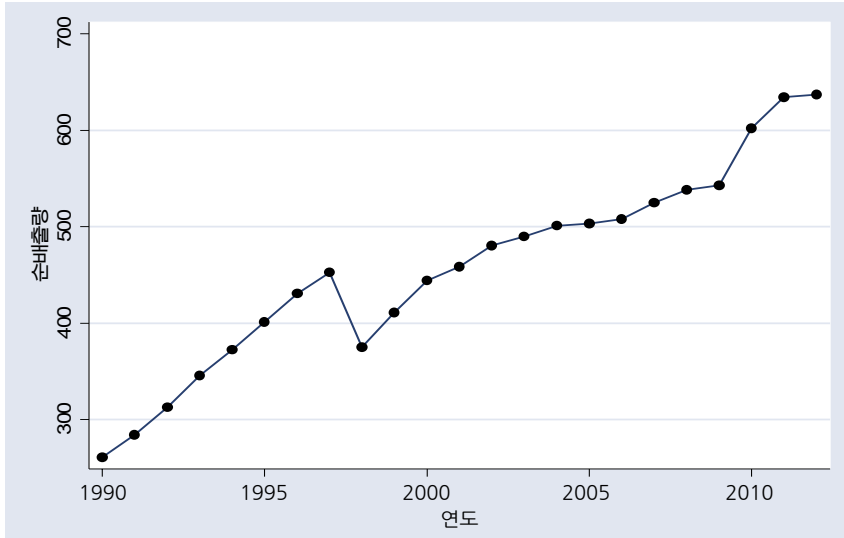
우리나라는 1인당 및 GDP당 이산화탄소 배출량이 OECD 국가 중 7번째로 높은 국가로서 온실가스 다배출 국가에 속한다. 우리나라는 온실가스 감축에 대한 국제적 책임을 가지고 온실가스 감축목표를 2020년 온실가스 배출전망치(Business As Usual, BAU)의 30%로 확정하고 국제사회에 공언하였다. 2020년 온실가스 배출전망치(BAU)는 7억 7,610만톤CO₂eq이기 때문에, 목표 배출량은 5억 4,300만톤CO₂eq으로 산출된다(관계부처 합동 보도자료, 2014, p. 10).

[그림 I-2]에 제시한 온실가스 순배출량 증가추세를 감안할 때 온실가스 배출전망치의 30%를 달성하는 것은 쉽지 않아 보인다. 최근에 정부는 새로운 온실가스 감축목표를 2030년 온실가스 배출전망치 대비 37%로 제시하였다(환경부 보도자료, 2015, p.1). 2030년 온실가스 배출전망치는 8억 5,060만톤CO₂eq이므로, 온실가스 목표배출량은 5억 3,588만톤CO₂eq로 산출된다(환경부 보도자료, 2015, p.4). 이는 앞서 제시된 2020년 온실가스 목표배출량보다 1.3% 낮은 수준이다. 따라서 2030년 온실가스 목표배출량은 2020년의

경우와 거의 유사한 수준으로 볼 수 있다. 이는 정부가 2020년 감축목표량을 달성하지 못할 것을 간접적으로 인정한 것으로 사료된다.

[그림 1-2] 온실가스 순배출량 추이(LULUCF 배제)

(단위: 백만톤CO₂eq)



주: LULUCF는 기후변화협약상의 “토지이용, 토지이용변화 및 임업(Land Use-Land Use Change and Forestry)”을 의미함

자료: 온실가스종합정보센터, 「2012년 국가 온실가스 배출량」, 2014a

온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는 다각적 측면에서 정책적 노력이 필요하다. 특히 기존의 제도적 틀을 유지하면서 온실가스 감축목표를 달성하기는 쉽지 않다. 그 이유는 기존의 제도적 틀 안에서는 경제주체들이 에너지 사용으로 인한 음(-)의 외부성(예: 지구온난화, 교통 혼잡 등)을 ‘비용’으로 인식하지 못한 것으로 판단되기 때문이다. 이런 경우, 경제주체들은 적정수준 이상으로 에너지를 사용하게 되고 이는 결국 온실가스 배출 증가를 초래한다. 온실가스 배출을 감축하기 위해서는 친환경적이면서 경제성장도 도모할 수 있는 새로운 제도적 틀을 고안해야 할 필요성이 있다. 친환경적인 정책 환경을 조성한다는 것은 결국 온실가스의 대부분을 차지하고 있는 이산화탄소에 가격을 부여하여 경제주체의 합리적인 에너지소비를 유도한다

는 것을 의미한다. 다시 말해, 경제주체는 탄소배출에 대한 대가로 부담금을 지불해야 하고, 이를 통해 경제주체가 탄소배출로 인한 사회적 피해를 ‘비용’으로 인식하게 되면, 결국 사회적인 관점에서 합리적인 에너지 소비로 이어지게 될 것이다.

하지만 탄소에 가격을 부여함으로써 부작용을 초래할 수도 있다. 예컨대, 탄소배출에 대한 기업들의 부담이 증가할수록 기업 경쟁력은 약화되고 이는 산업경쟁력 약화로 이어질 가능성이 높다. 온실가스 다배출 산업일수록 경제성장의 핵심역할을 담당하는 경우가 많기 때문에 탄소배출에 대한 부담 증가는 (적어도 단기적으로) 경제성장에 타격을 줄 수 있다. 따라서 온실가스 감축과 더불어 새로운 신성장동력이 필요하다.

에너지와 관련된 신성장동력으로 가장 주목받고 있는 것은 신재생에너지다. 신재생에너지는 탄소를 배출하지 않기 때문에 신재생에너지가 화석연료를 대체하게 된다면 온실가스 감축에 중요한 역할을 할 것이다. 예를 들어, 발전부문에서 전력을 안정적으로 생산하는 데 사용되는 화석연료가 신재생에너지로 대체된다면 온실가스 배출은 크게 감소할 것이다. 신성장동력의 다른 하나는 저탄소기술개발, 연료대체 기술, 에너지 저장기술, 에너지 절약 기술 등과 관련된 친환경기술 산업이다. 기업들이 저탄소기술개발 등에 적극적으로 ‘녹색자본’을 투입한다면, 이로 인해 온실가스 배출의 감축뿐만 아니라 친환경기술 산업이 육성되어 ‘녹색성장엔진’이 가동될 것이다.

신재생에너지와 저탄소기술개발 등을 위한 정책 환경을 조성하기 위한 가장 기본적인 방법은 화석연료 등을 사용하는 경제주체에게 탄소배출에 대한 경제적 부담을 부여하는 것이다. 이를 위한 정책적 수단은 크게 직접규제 성격을 가진 수단과 시장에 기반을 둔 경제적 유인수단으로 구분된다. 전자의 예로 목표관리제를 들 수 있고 후자의 예로 탄소세와 배출권거래제를 들 수 있다. 주요국들은 하나의 정책만을 사용하는 것이 아니라 두 개 이상의 정책을 상호보완적으로 사용하는 경우가 많다. 그 이유는 하나의 정책수단으로는 다양한 정책목표를 달성할 수 없기 때문인 것으로 보인다.

온실가스 감축목표를 달성하기 위해 우리나라는 배출권거래제를 핵심 정

책수단으로 삼고 있다. 하지만 온실가스 감축에 대한 국제적 책임을 이행하기 위해서는 다른 주요국들과 마찬가지로 추가적인 제도적 노력이 필요한 시점이다. 우리나라의 환경에너지세제는 석유류 중심으로 운영되고 있으며, 이산화탄소 배출에 큰 비중을 차지하고 있는 석탄과 전력에는 아직 과세가 제대로 이루어지지 않고 있다. 이는 김지영·김승래(2011, pp. 27~46)에서 지적된 바와 같이 우리나라 환경에너지세제가 사회적 피해비용을 제대로 반영하고 있지 않음을 시사한다. 2014년 7월부터 발전용 유연탄에 과세를 시작한 것은 바람직한 세계개편이었으나, 사회적 피해비용을 에너지 가격체계에 제대로 반영한다는 측면에서 여전히 석탄에 대한 과세베이스를 확대할 필요성이 있다. 따라서 온실가스를 감축하고 합리적인 에너지 소비를 유도하기 위해 석탄과 전력을 중심으로 환경세 도입을 고려해 볼 수 있다.

하지만 환경세를 다른 제도들과의 연관성을 고려하지 않고 무분별하게 도입할 경우에는 정책의 실효성이 저하되고 산업경쟁력에도 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 따라서 본 연구의 목적은 배출권거래제하에서 환경세의 바람직한 도입방안을 살펴보는 데 있다. 환경세의 도입은 배출권거래제와 마찬가지로 온실가스 감축에 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 그뿐만 아니라 환경세는 탄소에 가격을 부과하는 것으로 에너지에 대한 합리적인 소비를 유도할 수 있다. 배출권거래제를 통해 가정부문 등의 합리적인 에너지 소비를 유도하는 것에는 한계가 존재하기 때문에 환경세가 배출권거래제를 보완하는 기능을 가질 수 있다. 따라서 배출권거래제와 환경세의 정책혼합(policy mix)이 바람직한 방향으로 이루어질 경우에는 온실가스를 효율적으로 감축하는데 중요한 역할을 담당할 것이다.

본 연구는 배출권거래제와 환경세의 바람직한 정책혼합을 분석하기 위해, (1) 해외사례 분석과 (2) 이론모형분석을 통한 환경세를 추정분석을 수행하였다. 유럽 선진국들은 다양한 정책수단을 가지고 기후변화에 적극적으로 대응하고 있다. 그중에서도 본 연구는 유럽의 온실가스 배출 총량에서 차지하는 비중이 큰 영국과 독일을 중심으로 살펴본다. 영국과 독일은 유럽 배출권거래제하에서 온실가스 저감 및 에너지 효율화 개선 등을 정책목적으로

삼고 자국의 상황에 맞게 환경세를 도입하였다. 또한, 최근 영국과 독일의 온실가스 배출량이 하락 추세에 있어, 온실가스 감축을 위한 다각적인 정책 노력이 효과를 거두고 있는 것으로 보인다. 따라서 본 연구는 영국과 독일이 배출권거래제하에서 어떻게 환경세를 도입·운영하고 있는지 살펴보고 이를 토대로 우리나라 실정에 맞는 환경세 도입 방안을 살펴본다.

또한 환경세를 도입할 때 가장 중요한 요소 중 하나는 환경세율의 수준이다. 일반적으로 배출권 가격이 탄소 가격이기 때문에 환경세율의 좋은 벤치마킹은 배출권 가격이다. 현재 우리나라의 적정수준의 배출권 가격을 추정하는 연구는 없다. 따라서 본 연구는 (1) 이론적 모형을 구축하고, 이를 토대로 적정수준의 배출권 가격을 추정하고, (2) 추정된 배출권 가격과 실제 배출권 가격 간의 차이가 어느 정도 수준인지 살펴본다. 적정수준 배출권 가격 추정방법의 기본적인 아이디어는 2020년 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 배출권 가격을 이론적 모형을 통해 추정하는 것이다. 따라서 본 연구에서 적정수준의 배출권 가격이란 우리나라가 국제사회에 공표한 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 탄소 가격을 의미한다. 추정된 적정수준 배출권 가격은 우리나라 온실가스 감축목표 달성 여부를 가늠해 볼 수 있도록 도와준다. 또한 우리나라 배출권거래제하에서 환경세를 도입함에 있어서 환경세율 수준을 정하는데 중요한 지표로 작용할 수 있다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 제Ⅱ장은 우리나라의 온실가스 감축 정책의 특징 및 현황을 살펴본다. 또한 우리나라 환경에너지세제, 에너지 소비, 온실가스 배출현황 등을 살펴보고 환경세 도입 여지를 논의한다. 제Ⅲ장은 배출권거래제와 환경세의 조화방안과 관련된 기존 문헌들의 정책적 시사점을 정리하고 논의한다. 또한 배출권거래제와 탄소세 정책혼합에 대한 이론적 모형을 구축하고 캘리브레이션(calibration)을 통해 배출권거래제하에서 적정 수준의 탄소세율을 추정한다. 제Ⅳ장은 영국과 독일의 배출권거래제와 탄소세 정책혼합을 정리·분석하고 배출권거래제하에서 환경세를 도입하는 방안에 대한 정책적 시사점을 도출한다. 마지막으로 제Ⅴ장은 결론과 정책적 시사점을 제시한다.

II. 배출권거래제와 에너지세제 특징 및 현황

최근 환경세 도입에 대한 논의가 정부, 산업계, 학계 등에서 지속적으로 활발하게 이루어지고 있다. 하지만 정부는 아직까지 환경세에 대한 구체적이고 명확한 청사진을 제시하고 있지 않다. 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 정부는 환경세를 도입하는 대신 온실가스·에너지 목표관리제와 배출권거래제를 각각 2012년과 2015년에 도입하여 시행하고 있다. 본 절에서는 온실가스·에너지 목표관리제와 배출권거래제의 이론적 배경과 현황을 살펴보고, 이 제도들이 온실가스 감축목표를 달성하는 데 어느 정도 기여할 수 있을지 살펴본다.

한편 환경세 도입을 고려할 때 가장 중요한 점은 우리나라 에너지세제 체계가 어떠한 특징을 가지고 있는지 파악하는 것이다. 국가마다 에너지 환경과 에너지 관련 산업이 다르기 때문에 탄소세 세율, 부과대상, 부과방법 등이 국가별로 차이가 있다. 우리나라도 기본적인 환경세의 큰 틀을 유지하되, 우리나라 실정에 맞게, 그리고 정책시너지를 제고할 수 있도록 환경세를 고안해야 한다.

요컨대 본 장에서는 온실가스 배출량과 에너지 소비에 대한 우리나라의 현재 위치를 파악하고 현재 시행 중인 정책수단들이 2020년 온실가스 감축 목표를 달성하는 데 제 역할을 하고 있는지, 추가적인 정책수단으로 환경세를 도입해야 할 필요성이 있는지, 환경세를 도입한다면 기존의 환경에너지세제와 조화를 이룰 수 있는 방안은 무엇인지 등을 논의하고자 한다.

먼저 온실가스·에너지 목표관리제와 배출권거래제에 대해 살펴보자.

1. 온실가스·에너지 목표관리제

가. 이론적 논의

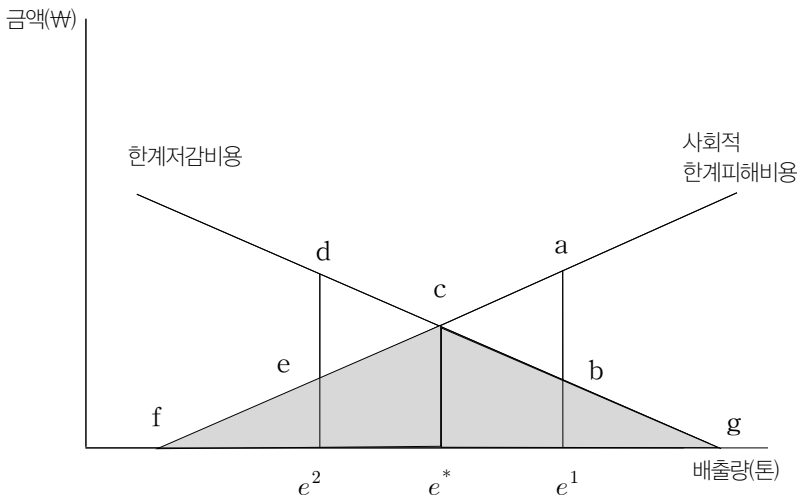
온실가스·에너지 목표관리제는 전형적인 직접규제(command and control) 제도이다. 이 제도는 정부가 기업별로 최대 온실가스 배출 또는 에너지소비 허용기준(standard)을 정하고 이 기준을 초과하여 온실가스를 배출하거나 에너지를 소비하는 경우에 과태료를 부과·징수하는 제도이다. 직접규제 제도의 가장 큰 특징은 기업들이 정부가 정한 온실가스 배출 또는 에너지소비 허용기준을 지켜야 할 의무를 가지며, 이는 법적으로 강한 효력을 가진다는 점이다. 따라서 정부는 온실가스·에너지 목표관리제를 통해 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 저감에 대한 직접적인 효과를 기대할 수 있다.

온실가스·에너지 목표관리제를 운영함에 있어서 가장 중요한 점은 온실가스 배출 또는 에너지소비 허용기준을 어떻게 정하느냐 하는 것이다. [그림 II-1]을 살펴보면, 온실가스배출을 줄일 경우, 기업은 온실가스 배출량 감축 비용을 부담하는 반면, 사회적으로는 온실가스 배출로 인한 피해비용이 감소하여 편익이 발생한다. 일반적으로 기업은 사회적 피해비용을 온실가스 배출량 수준을 결정함에 있어서 고려하지 않기 때문에 문제가 발생한다. 이를 흔히 음(-)의 외부성(negative externality)이라고 부른다. 정부는 직접규제 방식을 통해 음(-)의 외부성(externality)을 교정하고 사회적 후생을 증가시킬 수 있다. 정부가 기업의 한계저감비용을 정확히 파악할 수 있다면, 사회적으로 비용 효율적인 온실가스 배출량 수준 e^* 을 정할 수 있다. 즉, 사회적 비용을 한계저감비용(Δce^*g)과 한계피해비용(Δcfe^*)의 합으로 간주한다면, 정부가 사회적 비용(Δcfg)이 가장 작게 발생하는 e^* 에서 배출허용기준을 정할 것이다. 예컨대 [그림 II-1]에서 정부가 온실가스 배출량 허용기준을 e^1 와 e^2 으로 정한 경우, 사회적 비용은 각각 Δabc 와 Δcde 만큼 e^* 로 정한 경우와 비교하여 더 크게 발생한다. 하지만 현실적으로는 정부가 기업들의 한계저감비용을 정확히 파악하기는 힘들다. 따라서 정부는 한계저감비용에 대한 정보의 비대칭성으로 인해 온실가스·에너지 목표관리제를 비용 효과적

으로 운영하기란 쉽지 않다.

한편 직접규제 제도는 기업들이 오염저감 기술을 개발하거나 새롭게 개발된 오염저감 기술을 사용할 유인을 가진다(Field & Field, 2002, pp. 224~226). 기업이 새로운 오염저감 기술개발에 성공하는 경우는 [그림 II-1]에서 한계저감비용 곡선이 반시계 방향으로 하향 이동하는 것을 의미하며, 이는 정부가 동일한 배출허용기준(예: e^*)을 적용할 경우에 기업이 오염저감 비용을 절감할 수 있음을 의미한다. 만약 한계저감 비용 절감으로 인해 발생하는 편익이 오염저감 기술을 개발하는데 발생한 비용보다 더 크다면 기업은 오염저감 기술을 개발할 유인이 생긴다. 하지만 정부가 기업의 새로운 한계저감비용을 정확히 파악하고 새로운 배출허용기준을 적용한다면, 기업의 오염기술개발 인센티브가 사라지게 된다(Field & Field, 2002, pp. 226-227). 현실적으로는 정부가 기업의 한계저감비용에 대한 정보를 정확하게 얻을 가능성은 낮으며, 얻을 수 있다 하더라도 비용이 크게 발생할 것이다. 따라서 목표관리제하에서도 기업의 오염저감기술을 개발하거나 새롭게 개발된 오염저감기술을 사용할 유인이 어느 정도는 존재한다고 볼 수 있다.

[그림 II-1] 목표관리제



자료: Field & Field(2002) Figure 11-1, p. 213.

나. 제도 특징

우리나라는 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 2010년 4월에 「저탄소 녹색성장 기본법」을 제정하여 법적 근거를 마련하였다. 그리고 그 다음 해인 2011년 3월에 ‘온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침’을 제정한 후, 2012년에 온실가스·에너지 목표관리제를 도입하였다.

온실가스·에너지 목표관리제는 온실가스 감축을 위한 규제적 성격을 가진 직접규제 제도이다. 부문별 관장기관은 업종별 적용대상의 기업 온실가스 배출전망치와 감축률을 적용하여 업종별 총배출 허용량을 정하고 적용대상 기업은 관장기관과 협의를 통해 기업별 단년도 목표 배출량을 정하고 이를 달성하기 위해 자체적으로 노력하게 된다.¹⁾ 이때, 목표배출량을 달성하지 못할 경우에는 개선명령조치를 취하거나 과태료를 부과·징수한다.²⁾

온실가스·에너지 목표관리제 운영의 타임라인(timeline)을 구체적으로 살펴보자(「저탄소 녹색성장 기본법 시행령」 제29조~제35조 참조).

첫째, 부문별 관장기관은 매년 4월에 온실가스·에너지 목표관리제 적용대상 기업을 선정하고 6월 말에 지정·고시한다. 「저탄소 녹색성장 기본법 시행령」 제29조에 따르면, 적용대상 기업(또는 기업 내 사업장)은 <표 II-1>에 제시된 온실가스 배출량 또는 에너지 소비량 기준 이상인 기업으로 규정한다. 기업의 기준 연도 배출량은 일반적으로 최근 3개년 연평균 온실가스 배출량으로 한다.

둘째, 온실가스·에너지 목표관리제 적용대상 기업은 매년 9월 30일까지 다음 연도 온실가스 감축량 등에 대한 목표를 설정하고 12월 31일까지 목표 달성을 위한 이행계획을 부문별 관장기관에게 제출해야 한다.

셋째, 다음 연도에 온실가스 감축 등을 이행하고 목표이행 다음 연도 3월 31일까지 부문별 관장기관에게 이행실적, 온실가스 배출량, 그리고 에너지

1) 부문별 관장기관이란 「저탄소녹색성장 기본법」 제26조 제3항의 규정된 “농림수산식품부(농업·임업·축산 분야), 지식경제부(산업·발전 분야), 환경부(폐기물 분야), 국토해양부(건물·교통 분야)”를 의미한다.

2) 과태료의 부과기준은 <부록 I> 참고

소비량에 대한 명세서를 제출해야 한다.

넷째, 부문별 관장기관은 적용대상 기업의 이행실적을 목표배출량과 비교하여 평가하고, 이행실적이 저조할 경우에는 개선명령을 하거나 과태료를 부과·징수한다.

〈표 II-1〉 목표관리제의 적용대상 업체 지정기준

(단위: ktCO₂eq T.J)

구분		온실가스 배출량 기준	에너지 소비량 기준
2011.12.31.까지	업체	125	500
	사업장	25	100
2012.1.1.부터	업체	87.5	350
	사업장	20	90
2014.1.1.부터	업체	50	200
	사업장	15	80

자료: 「저탄소녹색성장기본법 시행령」 제29조

앞서 살펴본 바와 같이 온실가스·에너지 목표관리제 적용대상 기업은 정부가 정한 온실가스 배출량과 에너지 소비량 목표를 달성해야 하며, 그렇지 못한 경우에는 개선명령조치가 취해지거나 과태료가 부과·징수되기 때문에 목표관리제는 직접 규제적 성격이 강함을 알 수 있다. 정부는 이러한 규제 정책을 통해 온실가스 배출량 및 에너지 소비량이 많은 적용대상 기업이 친환경적이고 지속가능한 경영을 하도록 유도한다. 하지만 온실가스·에너지 목표관리제하에서 적용대상 기업은 온실가스 목표배출량을 초과달성할 유인이 없기 때문에 필요 이상의 온실가스 감축노력을 할 가능성은 적다. 또한 정부는 기업들의 온실가스 감축비용을 정확히 파악하기 힘들다. 그렇기 때문에 적용대상 기업은 목표배출량을 결정하기 위해 정부와 협상함에 있어서 온실가스 감축비용에 대한 정보의 비대칭성을 이용하여 자신들에게 유리한 방향으로 협상이 진행되도록 할 가능성이 높다. 다시 말해, 기업들은 온실가스 배출량을 더 감축할 수 있음에도 불구하고 목표배출량을 적게 설정하도록 협상을 유도할 가능성이 존재한다.

다. 제도 현황

온실가스·에너지 목표관리제는 배출권거래제도가 2015년 도입되면서 온실가스 감축에 대한 역할이 많이 축소되었다. 목표관리제 적용대상 관리업체 수는 [그림 Ⅱ-2]에서 제시된 바와 같이 2015년 기준 40개로 2014년에 비해 90.6%가 감소한 수치이다. 2015년부터 배출권거래제가 시행되면서 목표관리제의 적용대상 업체 중 대부분이 배출권거래제 적용대상 업체이거나 자발적으로 배출권거래제에 참여하기 때문이다.

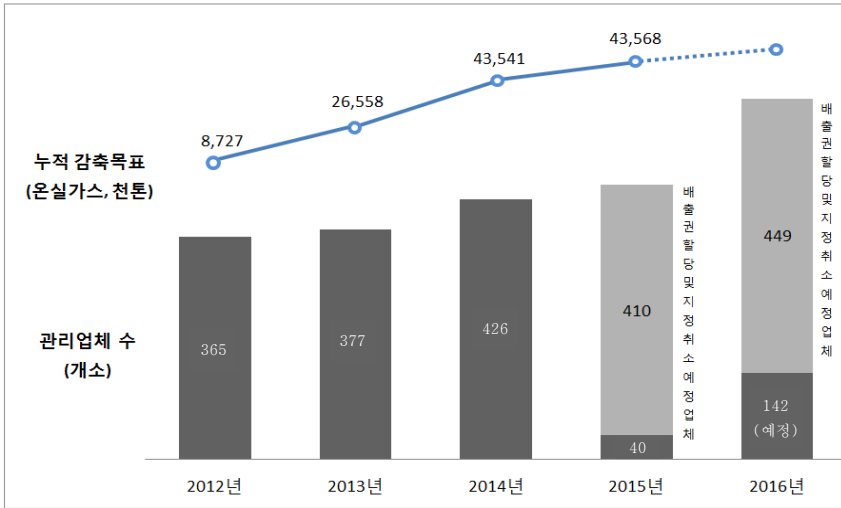
이와 더불어 온실가스 감축목표 역시 그 증가율이 2015년부터 급격히 감소하였다. 2013년과 2014년에는 각각 전년도 대비 204%와 64%의 증가율을 보였으나, 2015년에 0.06%의 증가율에 그치고 있다. 2013년 온실가스 감축목표가 2012년의 경우와 비교하여 급격히 상향 조정되었는데, 이는 2012년에 제도 도입 초기임을 감안하여 온실가스 감축목표를 낮게 설정하고, 그 다음 해에 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 정상적인 수준으로 상향 조정된 것으로 보인다. 결과적으로 배출권거래제가 시행되면서 온실가스 감축에 대한 주요 정책이 목표관리제에서 배출권거래제로 전환된 것을 알 수 있다. 따라서 배출권거래제가 시행된 후에는 목표관리제가 온실가스 감축목표 달성에 기여하는 수준은 미미하다고 볼 수 있다.

업종별로 목표관리제 적용대상 업체들을 살펴보면(2016년 예정 기준), 온실가스·에너지 목표관리제는 석유화학, 철강, 자동차 업종 등 온실가스 다배출 및 에너지 다소비 업종을 중심으로 설계 및 운영되고 있음을 알 수 있다. 업종별 목표관리제 적용대상 업체 수를 살펴보면, 석유화학 업종이 31개로 가장 많고, 그 다음으로는 철강 업종(25개), 자동차 업종(20개) 순으로 업체 수가 많다. 또한, 석유화학, 철강, 그리고 자동차 업종의 온실가스 배출량과 에너지 소비량은 각각 전체의 54.6%와 54.8%를 차지하고 있다.

요컨대, 온실가스·에너지 목표관리제는 온실가스 다배출 및 에너지 다소비 업종을 중심으로 운영되고 있으나, 배출권거래제의 시행으로 국가 온실가스 감축목표를 실현하기 위한 수단으로서의 역할은 크게 감소한 것으로 사료된다.

[그림 II-2] 연도별 목표관리제 온실가스 감축목표

(단위: 천톤, 개)



자료: 산업통산자원부·에너지관리공단, 「2015 목표설정 설명회 발표자료」, 2015, p. 6,
http://www.greencompany.or.kr/pds/board_view.aspx?mu_cd=00000000041&no=00000011142
 (검색일자: 2015. 10. 27)

<표 II-2> 2016년 예정 기준 업종별 목표관리제 적용대상 관리업체 현황

업종	관리업체 수(개소)	온실가스(톤)	에너지(TJ)
발전에너지	1	22,362	441
제지	1	22,596	456
시멘트	2	40,095	622
반도체·디스플레이·전자	11	191,376	3,891
요업	12	245,048	4,418
기계	12	232,809	4,656
조선	2	48,491	838
철강	25	482,271	9,110
비철금속	8	157,654	3,089
석유화학	31	581,383	11,555
정유	-	-	-
자동차	20	488,716	9,825
섬유	15	296,437	5,848
광업	1	17,303	356
통신	1	18,119	530
합계	142	2,844,660	55,635

자료: 산업통산자원부·에너지관리공단, 「2015 목표설정 설명회 발표자료」, 2015, p. 11,
http://www.greencompany.or.kr/pds/board_view.aspx?mu_cd=00000000041&no=00000011142
 (검색일자: 2015. 10. 27)

2. 배출권거래제

가. 이론적 논의

배출권거래제는 환경세와 더불어 온실가스 감축을 위한 대표적인 경제유인수단이다. 배출권거래제는 직접규제 방식과 달리 각 기업에게 온실가스를 배출할 수 있는 권리(이하 배출권)를 부여하고 기업들은 시장원리에 따라 배출권을 거래할 수 있도록 한다. 따라서 기업들은 배출권 거래를 통해 이익을 얻을 수 있기 때문에 온실가스를 저감하려는 유인이 생긴다. 또한 정부는 비용 효율적으로 온실가스를 감축하기 위해 기업의 한계저감비용에 대한 정보를 얻을 필요가 없다. 그 이유는 배출권에 대한 수요와 정부가 정한 총할당량 배출권(공급)과 총수요에 의해 배출권 가격이 정해지고, 시장원리에 의해 형성된 배출권 가격을 토대로 기업은 자신의 한계저감비용에 따라 배출권을 매입하거나 매도하려고 할 것이기 때문이다.³⁾ 예컨대 상대적으로 한계저감비용이 작은 기업은 배출권을 매도하려고 할 것이며, 한계저감비용이 큰 기업은 배출권을 매입하려고 할 것이다. 배출권시장이 완전경쟁시장이라면 배출권 가격은 각 기업의 한계저감비용과 동일한 값에서 결정되기 때문에 정부는 비용 효율적으로 온실가스 감축목표를 달성할 수 있게 된다.⁴⁾

한편 배출권거래제는 목표관리제에 비해 오염저감기술을 개발하거나 사용할 유인이 상대적으로 더 크다. 이를 살펴보기 위해, 목표관리제하에서 기업의 온실가스 허용배출량이 [그림 II-3]에 제시된 e^* 로 결정되었다고 가정하자. 또한 이 기업이 오염저감기술 개발로 인해 한계저감비용이 A에서 B로 하향 이동하였다고 가정하자. 이때, 오염저감기술 개발로 인해 기업은 [그림 II-3]의 $\triangle abc$ 만큼 오염저감비용을 절감할 수 있게 된다. 하지만 목표

3) 배출권에 대한 수요 곡선은 배출권 시장의 모든 기업들의 한계저감비용 곡선의 수평적 합을 의미하며, 정부가 정한 총 온실가스 배출 허용량과 수요 곡선이 만나는 점에서 배출권 가격이 결정된다.

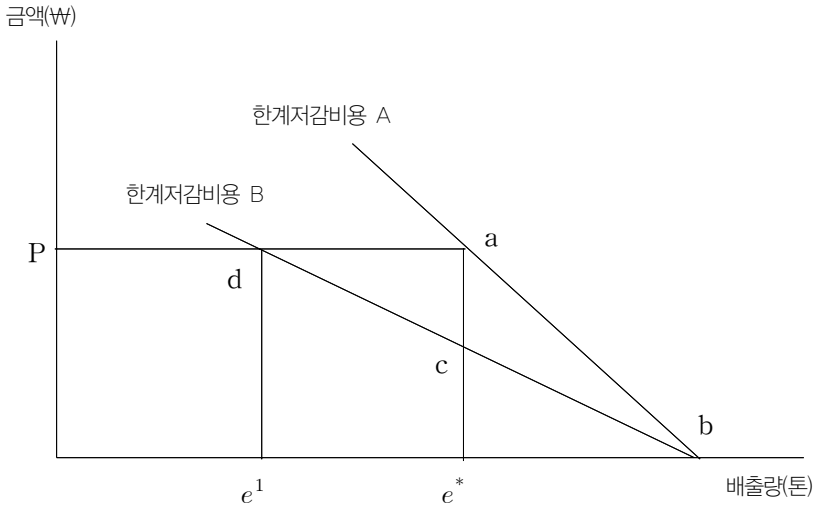
4) 배출권거래제를 이해하기 위한 이론적 모형은 Tietenberg(1984)에 의해 소개되었다. Tietenberg(1984)의 이론적 모형에 대한 자세한 설명은 Hanley et al.(2007, pp. 144-148)을 참고하기 바란다.

관리제하에서는 온실가스 배출량을 추가적으로 감축하여 e^* 수준 이하로 온실가스를 배출할 유인이 없다. 반면 배출권거래제하에서는 배출권 거래를 통해 추가적인 이득을 기대할 수 있기 때문에 온실가스를 e^* 수준 이하로 배출할 유인이 존재한다. 즉, 동일한 배출권 가격이 주어졌을 때 기업은 e^1 에서 온실가스를 배출하게 된다. 이런 경우, 오염저감기술 개발로 인한 기업의 비용절감효과는 직접규제 제도의 경우보다 Δacd 만큼 더 크게 나타난다 (Field & Field, 2002, pp. 268-270). 다시 말해, 친환경 온실가스 저감기술을 사용하거나 개발할 경우에 비용이 발생하지만, 배출권거래제하에서는 배출권의 거래를 통한 이익이 비용보다 더 크게 나타날 수 있기 때문에, 목표관리제 보다 배출권거래제하에서 기업들은 오염저감기술을 사용하거나 개발할 유인을 가진다(Hanley et al., 2007, pp. 162-164; Milliman & Prince, 1989; Jung et al., 1996).

하지만 새롭게 개발된 오염저감기술에 대해 다른 기업들의 무임승차(free ride)가 가능할 경우에는 배출권 거래가격이 하락하고 이는 기업들로 하여금 새로운 오염저감기술 개발의 인센티브를 저하시킬 가능성을 배제할 수 없다 (Hanley et al., 2007, pp. 162-164; Requate & Unold, 2003).

또한 배출권거래제는 사회적으로 비용 효율적인 경제유인수단이지만 시장원리에 의해 운영되고 있기 때문에 배출권 가격이 수요와 공급에 의해서 결정되는 것이 아닌 경우, 즉 시장이 독과점이거나 정부가 시장에 개입하여 배출권 가격에 영향을 미칠 경우에는 배출권거래제의 실효성이 저하될 수 있다(Hanley et al., 2007, pp. 151-153).

[그림 11-3] 오염저감기술 개발 등에 따른 비용절감 효과



자료: Field & Field(2002) Figure 13-4, p. 269.

나. 제도 특징

2020년 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 구체적인 방안으로 정부는 2012년에 온실가스·에너지 목표관리제를 시행하였고, 같은 해에 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」을 제정한 후, 2015년부터 배출권거래제를 시행하였다. 목표관리제와 달리 배출권거래제는 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 시장기능을 이용한다. 정부는 일정기간 동안에 감축해야 할 온실가스 총배출허용량을 정하고 이를 토대로 기업들에게 허용 가능한 온실가스 배출량을 할당하게 된다. 이때, 기업들마다 허용 배출량과 실제 배출량의 차이가 발생하게 되고, 정부는 배출권 거래시장을 만들어 허용 배출량이 실제 배출량보다 큰 기업과 작은 기업이 자발적으로 허용 배출량, 즉 배출권을 거래할 수 있도록 한다.

우리나라 배출권거래제의 특징을 보다 자세히 살펴보자. 배출권거래제의 적용대상 기업은 목표관리제 적용대상 기업 중 최근 3년간 온실가스 배출량

을 기준으로 연평균 총량이 각각 125ktCO₂eq 이상인 기업이거나 25ktCO₂eq 이상인 사업장을 가진 기업으로 규정한다(〈표 II-3〉 참조). 이는 목표관리제의 적용대상 기업 중 온실가스 배출량이 일정 수준 이상인 기업들에게 한정하여 배출권거래제가 운영되고 있음을 의미한다. 그뿐만 아니라 배출권거래제의 적용대상 기업의 기준을 만족하지 않지만 기업이 자발적으로 배출권거래제에 참여하기를 원할 경우에도 이를 허용해주고 있다. 이때, 배출권거래제의 적용대상 기업으로 지정된 경우에는 온실가스·에너지 목표관리제를 적용받지 않는다. 앞서 살펴본 목표관리제 적용대상 기업 수를 살펴보면, 대부분의 목표관리제 적용대상 기업이 배출권거래제에 참여한 것으로 보인다.

〈표 II-3〉 배출권거래제의 적용대상 업체 지정기준

(단위: ktCO₂eq)

구분		온실가스 배출량 기준
2015.1.1. 부터	업체	125
	사업장	25

자료: 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 제8조

배출권거래제에서 가장 중요한 것은 온실가스 배출권을 어떻게 기업들에게 할당할 것인지를 결정하는 것이다. 정부는 계획기간마다 온실가스 배출 기업이 할당받을 온실가스 총배출권을 규정하고 계획기간 내에 각 연도별로 배출권을 할당한다. 여기서 계획기간은 현재 제1차, 제2차, 제3차 계획기간으로 구분하고 있으며 이는 각각 2015~2017년, 2018~2020년, 2021~2025년을 의미한다(온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 부칙 제2조). 배출권 할당방법은 크게 무상할당과 유상할당으로 구분되며, 우리나라의 경우 배출권거래제 도입 초기에는 국내 산업의 국제 경쟁력 등을 감안하여 배출권의 100%를 무상할당으로 공급하되, 제2차 및 제3차 계획기간에는 유상할당의 비율을 증가시키도록 계획되어 있다(〈표 II-4〉 참조). 하지만 제3차 계획기간의 유상할당 비율조차 10%로 여전히 낮은 수준이다. 또한 산업경쟁력 확보를 위해 무역집약도와 생산비용발생도(또는 탄소 집약도)에 따른

탄소누출 업종을 선정하고 이 업종에 대해서는 배출권을 100% 무상으로 할당한다(〈표 II-5〉 참조).⁵⁾ 이는 배출권거래제로 인해 기업들의 부담이 증가할 경우, 기업들은 배출권거래제 등과 같은 제도가 없는 다른 국가로 이전하여 경제활동을 할 가능성이 있기 때문이다.

〈표 II-4〉 계획기간별 무상할당 비율

(단위: %)

구분	무상할당 비율
제1차 계획기간 (2015~2017년)	100
제2차 계획기간 (2018~2020년)	97
제3차 계획기간 (2021~2025년)	90

자료: 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 시행령」 제13조

〈표 II-5〉 탄소누출 업종 기준

(단위: %)

구분	탄소누출 업종 기준	
	무역집약도1)	생산비용발생도2)
탄소누출 업종 1	30	-
탄소누출 업종 2	-	30
탄소누출 업종 3	10	5

주: 1) 무역집약도 = (해당 업종의 기준기간의 연평균 수출액 + 해당 업종의 기준기간의 연평균 수입액) / (해당 업종의 기준기간의 연평균 매출액 + 해당 업종의 기준기간의 연평균 수입액)

2) 생산비용발생도 = (해당 업종의 기준기간의 연평균 온실가스 배출량 × 기준기간의 배출권 가격) / (해당 업종의 기준기간의 연평균 부가가치 생산액)

자료: 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 시행령」 제14조

기업별로 할당되는 배출권 규모는 부문별 업종별 국가 온실가스 감축 목표, 과거 온실가스 배출량 또는 기술수준, 상쇄배출권, 조기감축실적 등에

5) 탄소누출 업종에 대한 보다 자세한 내용은 이상엽·고석진(2012)을 참조하길 바란다.

의해 결정된다.⁶⁾ 배출권을 할당받은 기업들은 각자의 온실가스 감축비용을 고려하여 온실가스 감축량을 결정하고 거래소에서 배출권을 거래한다. 기업들은 할당받은 배출권을 이월하거나 이행 연도 온실가스 배출량의 10% 한도 내에서 배출권을 차입할 수 있다.⁷⁾ 또한 기업들은 온실가스 감축사업을 통해 이행연도 온실가스 배출량의 10%(외국에서 시행된 온실가스 감축사업의 경우에는 5%) 한도 내에서 배출권을 획득하여 배출권 거래소를 통해 거래를 할 수 있다.⁸⁾

이행 연도 종료 후 할당대상 기업은 온실가스 배출량에 상응하는 배출권을 제출해야 하는데 이때 온실가스 배출량보다 배출권을 작게 제출할 경우에는 정부가 그 부족한 부분에 대해서 이산화탄소 1톤당 10만원의 범위 안에서 해당 이행 연도 배출권 평균 가격의 3배 이하의 과징금을 부과할 수 있다(「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 제33조).

다. 제도 현황

환경부 보도자료(2014a, p. 7)에 따르면 현재 배출권거래제는 5개 부문 즉, 전환(발전·에너지), 산업, 건물, 수송, 폐기물에 속한 23개 업종에 대해 시행되고 있다. 배출권 할당대상 기업들은 최근 3년간 업체 전체적으로 연평균 온실가스 배출량이 12만 5,000톤 이상이거나 보유한 사업장의 배출량이 2만 5,000톤 이상인 곳이다. 해당 기업들은 총 526개로 이들의 온실가스 배출량은 우리나라 전체의 약 66%를 차지한다(환경부 보도자료, 2014a, p.

6) 온실가스 과거 배출실적을 토대로 배출권을 할당하는 방식을 소위 그랜드파더링(grandfathering)이라고 부른다. 정부는 배출권 할당량을 결정할 때 조기감축 행동으로 인한 불이익을 방지하기 위해 할당된 배출권 수량의 일정 비율(예: 2.5%)만큼 조기감축실적으로 인정한다. 또한 상쇄배출권이란 외부사업을 통해 감축한 온실가스 배출량이 배출권으로 전환된 것을 의미한다(「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 제29조).

7) 이행 연도 온실가스 배출량은 할당대상 기업이 환경부에 제출해야 하는 배출권을 의미한다. 할당대상 기업은 이행 연도 종료일부터 6개월 이내에 주무관청으로부터 인증 받은 실제 배출한 온실가스 총량에 상응하는 배출권을 주무관청에 제출해야 한다(「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 제27조).

8) 온실가스 감축사업을 통해 획득한 배출권을 상쇄배출권이라고 부른다.

2). 업종별로 할당대상 기업 수를 살펴보면, 석유화학 업종이 84개(16.00%)로 가장 높게 나타나고, 그 뒤로 폐기물(44개, 8.387%), 제지(44개, 8.38%), 건물(40개, 7.62%), 철강(40개, 7.62%), 발전·에너지(39개, 7.43%) 등이 따르고 있다(환경부 보도자료, 2014b, p.6).

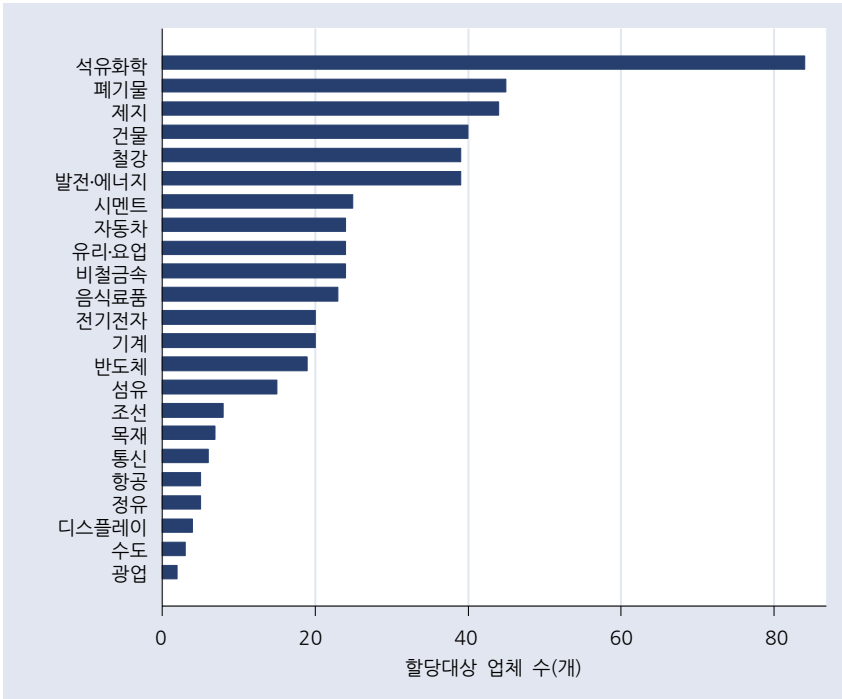
〈표 II -6〉에서 제시된 바와 같이, 제1차 계획기간 동안 배출권 총수량은 약 16억 8,700만KAU(Korea Allowance Unit)이며, 이 중 배출권거래제 적용대상 기업들에게 사전 할당된 배출권 총수량은 약 15억 9,800만KAU이다.⁹⁾ 사전 할당량의 부문별 비중을 살펴보면, 전환(발전·에너지)과 산업이 전체의 96.67%를 차지하고 있다. 특히 업종별로 보면 온실가스 배출 기여가 가장 높은 발전·에너지가 다른 업종에 비해 배출권 할당이 높다. 이는 배출권거래제 도입 초기임을 감안하여 기업들의 탄소배출 부담을 줄여주기 위한 것으로 보인다. 산업 부분 중에서 사전할당량의 업종별 비중을 살펴보면, 철강이 19.14%로 가장 높게 나타나고 있으며, 그 다음으로는 석유화학 업종(8.99%)과 시멘트 업종(8.01%)순으로 높게 나타난다. 이는 배출권거래제가 전환(발전·에너지)과 산업, 특히 철강, 석유화학, 시멘트 업종에 속한 기업들을 중심으로 운영되고 있음을 보여준다.

이행 연도별로 배출권 사전할당량을 살펴보면, 2015년도에 5억 4,323만 KAU로 가장 높고 2016년과 2017년에는 이전 연도와 비교하여 각각 1,065만 KAU씩 감소하고 있다. 배출권거래제 도입 초기에 기업들의 탄소배출 부담을 줄여주기 위해 2015년 사전할당량이 다른 연도들에 비해 상대적으로 높게 규정되었으나, 계획기간 총량이 정해져 있기 때문에 2016년과 2017년에는 사전할당량이 감소하여 배출량 감축에 대한 기업의 부담이 2015년도와 비교하여 서서히 증가할 것으로 판단된다.

9) 환경부 보도자료(2014a, p. 9)에 따르면, 일반적으로 배출권 할당은 과거배출량을 토대로 산정되었으며(식(II-1)), 정유, 시멘트, 항공 업종의 경우에 한해 과거활동자료량을 토대로 산정되었다(식(II-2)).

$$\begin{aligned} \text{배출권} &= [\text{기존시설의 예상배출량} + \text{신·증설시설의 예상배출량}] \times \text{조정계수} \dots \text{식(II-1)} \\ \text{배출권} &= [\text{설비효율성 벤치마크(benchmark) 계수 적용 기존시설의 예상 배출량} \\ &\quad + \text{설비효율성 벤치마크(benchmark) 계수 적용 신·증설시설의 예상배출량} \\ &\quad \times \text{조정계수} \dots \text{식(II-2)} \end{aligned}$$

[그림 II-4] 업종별 배출권할당 대상 기업 수



자료: 환경부 고시 제2014-162호, <http://www.me.go.kr/home/web/index.do?menuid=10292>
 (검색일자: 2015. 8. 22)

〈표 II-6〉 제1차 계획기간 동안 할당된 배출권 총수량

(단위: KAU(Korea Allowance Unit))

부문	업종	이행 연도			계획기간 총량	
		'15년	'16년	'17년		
배출권 총수량		573,460,132	562,183,138	550,906,142	1,686,549,412	
사전할당량		543,227,433	532,575,917	521,924,398	1,597,727,748	
예비분					88,821,664	
전환	발전-에너지	250,189,874	245,284,190	240,378,507	735,852,571	
산업	광 업	245,386	240,575	235,763	721,724	
	음식료품	2,534,679	2,484,980	2,435,280	7,454,939	
	섬 유	4,701,454	4,609,269	4,517,084	13,827,807	
	목 재	384,051	376,521	368,990	1,129,562	
	제 지	7,630,496	7,480,879	7,331,261	22,442,636	
	정 유	19,153,420	18,777,862	18,402,305	56,333,587	
	석유화학	48,857,291	47,899,305	46,941,318	143,697,914	
	유리요업	6,263,680	6,140,863	6,018,046	18,422,589	
	시멘트	43,518,651	42,665,344	41,812,037	127,996,032	
	철강	공정 외	103,284,517	101,259,331	99,234,144	303,777,992
		F가스공정	675,361	662,119	648,877	1,986,357
	비철금속		6,888,332	6,753,266	6,618,201	20,259,799
	기 계		1,416,225	1,388,456	1,360,687	4,165,368
	반도체	공정 외	8,252,756	8,090,937	7,929,118	24,272,811
		F가스공정	2,202,049	2,158,871	2,115,694	6,476,614
	디스플레이	공정 외	6,705,480	6,574,000	6,442,520	19,722,000
		F가스공정	2,438,238	2,390,430	2,342,621	7,171,289
	전기전자		2,877,479	2,821,058	2,764,637	8,463,174
	자동차		4,242,789	4,159,597	4,076,405	12,478,791
	조 선		2,683,132	2,630,522	2,577,911	7,891,565
	건물	건 물	4,017,219	3,938,450	3,859,681	11,815,350
		통 신	3,089,243	3,028,670	2,968,096	9,086,009
	수송	항 공	1,289,780	1,264,490	1,239,201	3,793,471
공공 폐기물	수 도	766,351	751,324	736,298	2,253,973	
	폐기물	8,919,500	8,744,608	8,569,716	26,233,824	

자료: 환경부 보도자료(2014a, p. 8)에 제시된 「배출허용총량 및 부문별 업종별 할당량」 표 인용

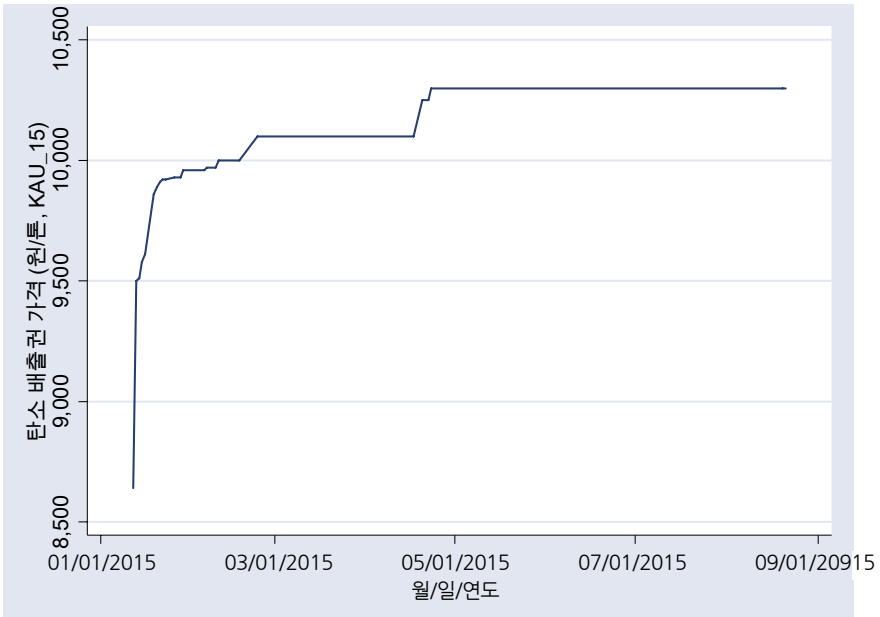
배출권의 첫 거래는 2015년 1월 12일에 이루어졌으며, 이날 배출권 거래량은 1,190톤이며 종가 기준 배출권 가격은 8,640원/톤이었다. 배출권 거래량은 1월 12일 이후 3일간만 더 거래가 이루어지고 1월 16일 이후부터 8월 까지 거래가 전혀 이루어지지 않고 있다. 배출권 가격 추이를 살펴보면, 2월 초까지 급격히 증가하다가 그 이후 2월 말과 4월 말에 각각 소폭 증가하였다(그림 II-5), <표 II-7> 참조). 2015년 8월까지 총거래량은 1,340톤이며, 총거래금액은 1,155만원 규모이다. 배출권 가격은 4월 말 10,300원/톤으로 증가한 후 이 가격이 2015년 8월까지 유지되고 있다.

〈표 II-7〉 배출권 거래가격 및 거래량 현황

월/일	종가	시가	고가	저가	거래량	거래대금
단위	원/톤	원/톤	원/톤	원/톤	톤	원
01/12	8,640	7,860	8,640	7,860	1,190	9,740,400
01/13	9,500	9,500	9,500	9,500	50	475,000
01/14	9,510	9,510	9,510	9,510	100	951,000
01/15	9,580	-	-	-	0	0
01/16	9,610	9,610	9,610	9,610	40	384,400
01/19	9,860	-	-	-	0	0
01/20	9,890	-	-	-	0	0
01/21	9,910	-	-	-	0	0
01/22	9,920	-	-	-	0	0
01/26	9,930	-	-	-	0	0
01/30	9,960	-	-	-	0	0
02/06	9,970	-	-	-	0	0
02/10	10,000	-	-	-	0	0
02/23	10,100	-	-	-	0	0
04/07	10,200	-	-	-	0	0
04/08	10,300	-	-	-	0	0
04/09	10,450	-	-	-	0	0
04/14	10,500	-	-	-	0	0
08/21	10,500	-	-	-	0	0

주: 본 표에서는 배출권거래가격이 변동한 날만을 기준으로 배출권 거래가격과 거래량을 제시함
 자료: KRX, <https://els.krx.co.kr/contents/05/0502/JHPETS0502M01.jsp> (검색일자: 2015. 8. 22)

[그림 II-5] 탄소 배출권 가격 추이



자료: KRX 자료를 사용하여 저자 작성. <https://ets.krx.co.kr/contents/05/0502/JHPETS0502M01.jsp>
(검색일자: 2015. 08. 22)

정부는 배출권 거래시장의 활성화를 위해 2015년 4월에 상쇄배출권을 상장하였다. 이는 정부가 외부에서 이루어진 온실가스 저감사업으로 인한 감축배출량을 처음으로 배출권거래시장에서 인정함으로써 배출권 할당대상 기업은 외부사업으로 인정된 온실가스 감축량을 배출권으로 구매할 수 있게 되었는데, 이 배출권을 소위 상쇄배출권이라고 부른다. 정부가 인정하는 외부 온실가스 저감사업은 일반 외부사업과 청정개발체제(CDM) 사업으로 구분되며, 전자는 외부에서 국제적 기준에 부합하는 방식으로 온실가스를 감축하는 사업을 의미하며, 후자는 기후변화에 관한 국제연합 기본협약(UNFCCC)과 기후변화에 관한 국제연합 기본협약에 관한 교토의정서 제12조에 따른 청정개발체제(CDM)사업을 의미한다(「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 제30조 제1항 제1호; 동 법 제30조 제1항 제2호). 다만, 상쇄배출권은 매년 정부에 제출해야 하는 배출권의 최대 10%까지만 인정하

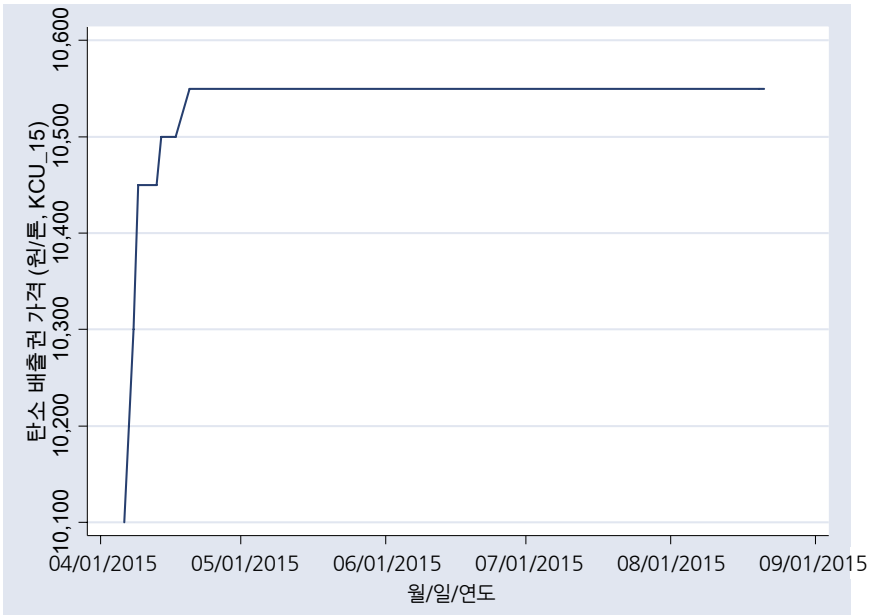
고 있다. 상쇄배출권의 첫 거래는 4월 6일에 처음 발생하였으며, 이날 상쇄 배출권 거래량은 1,500톤이며 가격은 10,100원/톤이었다. 상쇄배출권 거래량은 일반배출권 거래량보다 높게 나타나고 있다. 특히 4월 10일에는 7만 5,000톤이, 4월 28일과 6월 19일에는 각각 20만톤과 50만톤이 거래되었다. 이는 지금까지 발생한 총배출권거래량이 1,380톤인 것을 감안하면 높은 수준이다.

〈표 II-8〉 상쇄배출권 거래가격 및 거래량 현황

월/일	종가	시가	고가	저가	거래량	거래 대금	협의 매매 거래량	협의 매매 거래 대금	협의 매매 평균 가격
단위	원/톤	원/톤	원/톤	원/톤	톤	천원	톤	천원	원/톤
04/06	10,100	9,600	10,100	9,600	1,500	14,900	0	0	0
04/07	10,200	10,200	10,200	10,200	1,658	16,912	0	0	0
04/08	10,300	10,300	10,300	10,300	1,500	15,450	0	0	0
04/09	10,450	-	-	-	0	0	0	0	0
04/10	10,450	-	-	-	75,000	772,500	75,000	772,500	10,300
04/14	10,500	-	-	-	0	0	0	0	0
04/28	10,550	-	-	-	200,000	2,100,000	200,000	2,100,000	10,500
06/19	10,550	-	-	-	500,000	5,100,000	500,000	5,100,000	10,200

주: 본 표에서는 배출권거래가격이 변동한 날만을 기준으로 배출권 거래가격과 거래량을 제시함
 자료: KRX, <https://ets.krx.co.kr/contents/05/0502/JHPETS0502M01.jsp> (검색일자: 2015. 8. 22)

[그림 II-6] 탄소 상쇄배출권 가격 추이



자료: KRX 자료를 사용하여 저자 작성. <https://ets.krx.co.kr/contents/05/0502/JHPETS0502M01.jsp>
(검색일자: 2015. 8. 22)

현재 배출권은 도입 초기에 며칠 거래가 이루어진 후 지금까지 거래가 전혀 이루어지지 않고 있다. 상쇄배출권의 거래가 인정된 후 상쇄배출권 거래가 상대적으로 배출권 거래보다 더 많이 이루어졌다. 이는 배출권에 대한 공급자보다 수요자가 더 많을 가능성이 있음을 의미한다. 이런 현상이 나타나는 이유는 배출권 가격이 적정수준보다 낮기 때문일 수 있다. 정부는 2014년 9월 가격 급등 및 과징금으로 인한 배출권거래제 적용대상 기업들의 부담을 고려하여 시장 안정화 측면에서 배출권 기준가격을 1만원으로 설정하였다(기획재정부 보도자료, 2014, p. 2). 그리고 현재 배출권 가격은 기준가격의 일정 범위 안에서 형성되고 있다. 현재 상황에서 정부는 배출권 가격이 기준가격과 비교하여 지나치게 높아지게 될 경우에 정부가 배출권 예비물량을 이용하여 이를 조정할 수 있게 된다(「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 제23조). 이는 정부가 배출권거래시장이 불안정하다

고 판단되면 시장에 개입하여 가격에 영향을 미칠 수 있음을 의미한다.

배출권거래제의 핵심은 배출권 가격이다. 배출권 가격이 적정수준보다 낮을 경우 기업은 온실가스를 더 배출하고자 하는 유인이 커지게 되고 이는 결국 배출권에 대한 초과수요 현상을 초래한다. 이런 상황에서 만약 배출권의 충분한 공급이 이루어지지 않을 경우에는 배출권 가격에 상승압력이 증가하게 된다. 그 결과, 많은 기업들에게 과징금이 부과될 가능성도 배제할 수 없다. 배출권 가격이 증가할 것으로 예측되는 상황에서 기업은 당장 배출권을 매도할 유인이 없으며, 내년부터 온실가스 허용량이 감소하기 때문에 이런 상황은 더욱 악화될 것으로 보인다.

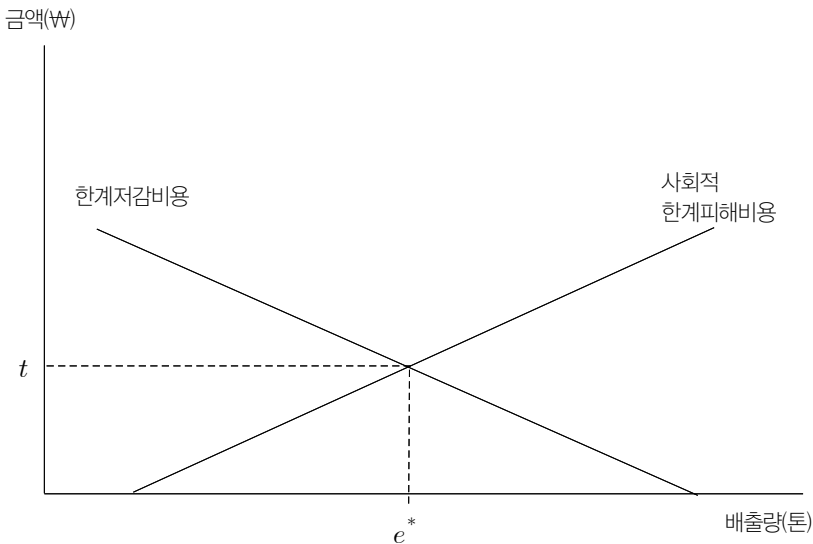
한편, 앞서 배출권거래제의 이론적 논의에서 살펴본 바와 같이, 직접규제 제도에서 보다 배출권거래제하에서 기업들은 신재생기술을 이용하거나 신재생기술개발 등에 투자할 유인이 상대적으로 더 커진다. 왜냐하면 배출권거래제에서는 기업이 배출권 매도를 통해 이익을 기대할 수 있기 때문이다. 하지만 배출권 가격이 정부의 개입으로 인해 낮게 유지될 경우에는 신재생기술 등의 이용 및 개발투자에 대한 유인 역시 낮아질 수밖에 없다. 이는 경제성장의 신성장동력으로 녹색산업 등을 육성하겠다는 정부의 정책취지와 부합하지 않는다. 따라서 정부는 배출권 가격이 시장에서 자유롭게 형성될 수 있도록 해야 한다. 그렇지 않을 경우에는 배출권거래제의 실효성이 떨어져 온실가스 감축을 위한 비용 효율적인 경제수단으로서의 역할을 제대로 감당할 수 없게 될 것이다. 배출권거래시장이 제대로 작동하지 않는다면 2020년 온실가스 감축목표량을 달성하는 것은 매우 어려울 것이다.

3. 환경세

환경세의 기본적인 목표는 에너지 사용으로 인해 발생하는 음(-)의 외부성을 내부화하는 것이다. 일반적으로 경제주체들이 에너지(예: 화석연료 등)를 사용할 때 이산화탄소(CO₂) 등이 배출된다. 이산화탄소 등의 배출은 환경문제(예: 지구온난화 등)를 야기하고 결국 사회적 피해비용을 초래한다.

이는 경제주체가 의도하지 않은 것으로 흔히 음(-)의 외부성이라고 부른다. 경제주체들이 의도하지 않았다는 것은 다른 말로 표현하면 화석연료 등의 사용에 있어서 경제주체가 사회적 피해비용을 제대로 인식하지 못하고 있음을 의미한다. 이런 상황에서 정부가 개입하지 않는다면 경제주체들은 적정수준 이상의 에너지를 사용하게 되고 이는 결국 환경문제를 심화시킨다. 정부는 사회적인 관점에서 경제주체들의 합리적인 에너지 소비를 유도하기 위해 에너지 가격 구조에 사회적 피해비용을 반영시키는 방안을 생각해 볼 수 있는데, 이러한 방안 중 대표적인 정책수단이 환경세이다. 이론적으로, 에너지를 소비함에 있어서 경제주체가 사회적 피해비용을 온전히 고려하기 위해서는 환경세율을 한계저감비용과 한계피해비용이 일치하는 점에서 결정해야 한다(그림 II-7 참조).

[그림 II-7] 환경세율



자료: Field & Field(2002), Figure II-1, p. 213.

하지만 우리나라는 탄소배출에 기반을 둔 환경세(예: 탄소세)를 도입하고 있지 않다. 본 절에서는 배출권거래제하에서 과연 환경세 도입의 여지가 존

재하는지를 분석한다. 이를 위해, 우리나라 온실가스 배출 현황, 에너지 소비 현황, 그리고 현행 환경에너지세제의 특징을 살펴보자.

가. 온실가스 배출량 현황

우리나라 GDP(1,000US달러)당 온실가스 배출량과 1인당 온실가스 배출량은 각각 2011년 기준으로 0.47톤CO₂eq/1,000US달러와 14.02톤CO₂eq/1인이며, 이는 모두 OECD 국가 중 7위에 해당하는 수준이다. 따라서 우리나라는 온실가스 다배출 국가에 속한다고 볼 수 있기 때문에 국제적 책임과 위상에 부합하는 온실가스 감축노력이 필요하다(〈표 II-9〉, 〈표 II-10〉 참조).

현재 우리나라의 온실가스 총배출량은 〈표 II-11〉에 제시된 바와 같이 2012년 기준 6억 8,830만톤CO₂eq이다. 온실가스 감축에 대한 국제적 책임을 이행하기 위해 온실가스 감축목표 배출량은 온실가스 배출전망치(BAU)의 30%인 2억 3,300만톤CO₂eq으로 설정하였다.¹⁰⁾ 따라서 정부는 2020년까지 온실가스 총목표배출량을 5억 4,300만톤CO₂eq 수준으로 감축하는 것을 목표로 하였으며, 이는 2002년과 2003년 총배출량 사이 수준이다.

〈표 II-9〉 2012년 OECD 국가별 GDP(1,000US달러)당 온실가스 배출량

(단위: 톤CO₂eq/1,000US달러)

국가	GDP 대비 온실가스 배출량	순위
Australia	0,65	2
Austria	0,26	28
Belgium	0,32	21
Canada	0,54	5
Chile	-	-
Czech Republic	0,53	6
Denmark	0,29	24

10) 2020년 온실가스 배출전망치(BAU)는 7억 7,600만톤CO₂eq이다.

〈표 11-9〉 계속

(단위: 톤CO₂eq/1,000US달러)

국가	GDP 대비 온실가스 배출량	순위
Estonia	0,76	1
Finland	0,36	15
France	0,25	29
Germany	0,33	20
Greece	0,47	7
Hungary	0,37	13
Iceland	0,41	11
Ireland	0,35	16
Israel	0,35	16
Italy	0,29	24
Japan	0,34	18
Korea	0,47	7
Luxembourg	0,34	18
Mexico	-	-
Netherlands	0,31	22
New Zealand	0,65	2
Norway	0,22	30
Poland	0,57	4
Portugal	0,31	22
Slovak Republic	0,37	13
Slovenia	0,38	12
Spain	0,28	26
Sweden	0,17	31
Switzerland	0,16	32
Turkey	0,43	10
United Kingdom	0,28	26
United States	0,46	9
OECD - Europe	0,32	
OECD - Total	0,4	

주: 1) 한국과 이스라엘은 2011년 기준 1,000US달러 GDP당 온실가스 배출량임

2) 칠레와 멕시코는 자료가 공개되어 있지 않음

자료: OECD iLibrary, <http://www.oecd-ilibrary.org/statistics> (검색일자: 2015. 8. 12)

〈표 II-10〉 2012년 OECD 국가별 1인당 온실가스 배출량

(단위: 톤CO₂eq/1인)

국가	GDP 대비 온실가스 배출량	순위
Australia	23,97	1
Austria	9,50	20
Belgium	10,47	16
Canada	20,03	4
Chile	-	-
Czech Republic	12,51	10
Denmark	9,50	20
Estonia	14,44	6
Finland	11,26	13
France	7,810	25
Germany	11,46	11
Greece	10,01	19
Hungary	6,25	30
Iceland	13,93	8
Ireland	12,76	9
Israel	10,10	18
Italy	7,60	26
Japan	10,53	14
Korea	14,02	7
Luxembourg	22,30	2
Mexico	-	-
Netherlands	11,44	12
New Zealand	17,16	5
Norway	10,51	15
Poland	10,36	17
Portugal	6,54	28
Slovak Republic	7,90	24
Slovenia	9,20	22
Spain	7,38	27
Sweden	6,05	31
Switzerland	6,47	29

〈표 II-10〉 계속

(단위: 톤CO₂eq/1인)

국가	GDP 대비 온실가스 배출량	순위
Turkey	5.85	32
United Kingdom	9.17	23
United States	20.67	3
OECD – Europe	8.73	
OECD – Total	12.47	

주: 1) 한국과 이스라엘은 2011년 기준 1인당 온실가스 배출량임

2) 칠레와 멕시코는 자료가 공개되어 있지 않음

자료: OECD iLibrary, <http://www.oecd-ilibrary.org/statistics> (검색일자: 2015. 8. 12)

2020년 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 우리나라는 2012년에 목표관리제를, 그리고 2015년에 배출권거래제를 시행하였으나, 이 제도들은 앞서 살펴본 바와 같이 온실가스 감축목표를 달성하는데 한계가 있다. 따라서 정부가 제시한 2020년 온실가스 감축목표를 달성하는 것은 현실적으로 불가능하다. 물론 목표관리제와 배출권거래제가 온실가스 총배출량의 증가율을 둔화시킬 가능성은 있다. 하지만 〈표 II-11〉에서 제시된 바와 같이, 현재 온실가스 배출량의 추이를 감안해 볼 때 배출량의 증가추세가 하락반전되기에는 한계가 있다. 따라서 국제사회에 약속한 온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는 추가적인 정책 노력이 필요하다. 그 대표적인 정책방안으로 환경세 도입을 고려해 볼 수 있다.

환경세 도입에 있어서 크게 두 가지를 고려해야 한다. 첫 번째는 기존 환경에너지세제와의 관계를 고려해야 하며, 두 번째는 배출권거래제와의 관계를 고려해야 한다. 전자의 경우를 살펴보기 위해 다음 소절에서 환경에너지세제 현황, 에너지 소비, 환경에너지세제 부담을 살펴본다. 배출권거래제와 환경세 간의 정책혼합은 후후 IV장에서 영국과 독일의 환경세 도입사례를 분석하고 이를 토대로 우리나라에 적용 가능한 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

〈표 II-11〉 온실가스 배출량: 1990~2012

(단위: 백만 톤 CO₂eq, %)

연도	총배출량					
		증가율	에너지	산업공정	농업	폐기물
1990	295.5	-	241.5	20.4	23.8	9.9
1991	318.2	7.68	259.4	24.1	23.6	11
1992	344.6	8.30	279.4	29.7	23.6	12
1993	379.8	10.21	309.5	33.8	23.7	12.7
1994	404.8	6.58	328.8	38.4	24.2	13.5
1995	436.6	7.86	354.7	42.6	24.5	14.8
1996	470.8	7.83	386.7	43.7	24.7	15.6
1997	501.4	6.50	411.3	48.9	24.9	16.3
1998	431.7	-13.90	351.4	40.3	25	15
1999	470.3	8.94	382.4	47.6	24.5	15.8
2000	503.1	6.97	411.9	49.6	23.7	17.8
2001	515.7	2.50	426.1	48.1	22.8	18.7
2002	536.6	4.05	445	51.7	22.2	17.6
2003	547	1.94	452.7	54.9	21.7	17.7
2004	556.2	1.68	460.8	57.2	21.6	16.6
2005	559.9	0.67	468.8	53.9	21.5	15.7
2006	565.3	0.96	475.3	52.6	21.4	16
2007	582.8	3.10	494.3	52.3	21.5	14.7
2008	595.7	2.21	508.6	51.1	21.5	14.5
2009	597.8	0.35	514.9	46.6	21.8	14.5
2010	657.1	9.92	568.6	52.4	22	14.1
2011	658.7	0.24	597.6	51.7	21.9	14.6
2012	688.3	4.49	600.3	51.3	22	14.8

자료: 1. 온실가스종합정보센터, 「2012년 국가 온실가스 배출량」, 2014a.

2. 온실가스종합정보센터, 「2014 국가 온실가스 인벤토리 보고서」, 2014b, pp. 31~33.

나. 환경에너지세제 현황

우리나라는 석유류와 천연가스 그리고 최근에는 석탄(발전용 유연탄)을 포함하는 각종 에너지원에 대해 환경에너지세를 부과하고 있다. 우리나라의 환경에너지세제는 일반적인 물품에 공통적으로 적용되는 관세 및 부가가치세를 제외하더라도, 교통·에너지·환경세 및 개별소비세 그리고 이 두 세목에

대해 일정 비율로 부과되는 교육세와 주행세까지 다양한 세목으로 구성되어 있다.¹¹⁾ 연료에 대한 세금은 기본적으로 개별소비세의 적용을 받는다. 그러나 교통 SOC에 대한 자원 확보를 위해 휘발유와 경유에 대해서는 교통·에너지·환경세라는 별도의 세목으로 과세하고 있다.¹²⁾

우리나라에서 유류세는 과거 사치세에 가까운 성격을 띠고 있었다. 유류세를 처음 도입했던 1970년대에는 자동차를 소유하는 것을 부(富)의 상징으로 여겼으며, 그 연료가 되는 휘발유 등도 고가(高價) 연료로 평가되었다. 그러나 1990년대 이후 자동차 보유대수가 크게 증가하면서 사치세의 기능보다는 에너지소비 절약과 환경오염 축소의 기능이 부각되기 시작하였다. LPG 차량이나 RV(recreational vehicle) 차량의 등장 및 해당 차량의 판매 증가에 따라 에너지소비 절약과 환경오염 축소를 위한 에너지 상대가격의 조정이 필요하게 되었다.¹³⁾ 그 결과, 정부는 2000년과 2005년 두 차례에 걸쳐 에너지세제 개편을 실행하였다(〈표 II-12〉 참조).

〈표 II-12〉 1차 및 2차 에너지세제 개편의 주요 내용

	1차 에너지세제 개편	2차 에너지세제 개편
배경	○ 외환위기 직후, 휘발유 승용차가 LPG 승합차로 급격하게 대체 → 1998년 이후, LPG 수요 급증 ○ 2000년 7~10인승 승합차가 승용차로 분류되면서 수송용 LPG 이용문제 부각	○ 2005년 1월부터 일반 경유승용차의 국내시판이 허용됨에 따라 경유 수요 급증과 이에 따른 환경오염에 대한 우려 제기
주요목적	○ 수송용 연료 간 상대가격 격차 축소	○ 일반 경유승용차의 판매급증에 대응
개편 내용	○ 2001년 7월부터 2006년 7월까지 휘발유 대비 경유와 LPG의 가격비율을 100:75:60으로 조정 ○ 2차 개편으로 2005년 7월 중단	○ 2005년 7월부터 2007년 7월까지 휘발유 대비 경유 및 LPG의 상대가격비율을 100:85:50으로 조정

자료: 강만욱·이상엽(2013), 〈표 5-16〉, p. 90.

11) 교육세와 지방주행세처럼 다른 세목의 일정 비율이 세율로 부과되는 세금을 부가세(sur tax)라 부른다.

12) 교통·에너지·환경세는 1994년 교통세라는 명칭으로 처음 분리 적용하기 시작하였으며, 2007년부터 지금의 교통·에너지·환경세라는 명칭을 사용하게 되었다.

13) 휘발유에 비해 경유가 상대적으로 대기오염에 더 크게 영향을 미치는 것으로 알려져 있으나 상대가격으로는 경유가 훨씬 저렴한 상황이었다. RV 차량은 대부분 경유차량으로,

한편, 그간 세금을 징수하지 않았던 석탄에 대해서도 2014년 7월부터 발전용 유연탄에 대한 개별소비세를 신설함으로써 과세가 시작되었다. 발전용 유연탄에 대한 과세는 석탄이라는 이산화탄소 다배출 연료 사용에 대한 이용자 부담을 높이는 효과를 가져올 것이다. 그뿐만 아니라 발전용 연료에 과세함으로써 전기를 생산하는 데에 추가적인 비용을 부담하게 만든다. 유연탄은 현재 발전용 연료 가운데 가장 많이 쓰이는 것이기 때문이다. 발전용 유연탄에 과세함으로써 그동안 상대적으로 과세대상에서 배제되어 있던 에너지원인 석탄과 전기에 대한 오염자 부담원칙이 적용되기 시작하였다. 제1·2차 에너지세제 개편을 거치고 이후에도 소폭의 에너지세율 조정을 계속해 오는 가운데 2015년 9월 현재 각 연료별 세율은 <표 II-13>과 같다.

<표 II-13> 에너지세제 현황(2015년 9월 기준)

(단위: 원)

구분	단위	관세		개별소비세		교통에너지환경세		교육세	주행세	부가가치세
		기본	할당	기본	탄력	기본	탄력			
휘발유	ℓ	3%	-	475	-	475	529	79.35	137.54	10%
경유	ℓ	3%	-	340	-	340	375	56.25	97.50	10%
부탄	kg	3%	0%	252	275	-	-	41.25	-	10%
프로판	kg	3%	0%	20	14 ²⁾	-	-	-	-	10%
LNG	kg	3%	2%	60	42 ³⁾	-	-	-	-	10%
등유	ℓ	3%	-	90	63	-	-	9.45	-	10%
중유	ℓ	3%	-	17	-	-	-	2.55	-	10%
부생유	ℓ	3%	-	90	63	-	-	9.45	-	10%
무연탄	kg	무세	-	-	-	-	-	-	-	면세
유연탄	kg	무세	-	24 ¹⁾	24 ⁴⁾ /22 ⁵⁾	-	-	-	-	10%
전력	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-	10%

주: 1) 발전용 유연탄에 한하여 과세하며, 집단에너지사업자가 사용하는 유연탄 및 발전사업 외의 용도로 사용되는 유연탄은 면세
 2) 가정, 상업용에 한하여 적용
 3) 발전용 LNG는 기본세율(60원/kg) 적용, 발전용 이외의 LNG(가정·상업용) 및 집단에너지사업자에 공급되는 LNG는 탄력세율 적용
 4) 순발열량이 킬로그램당 5,000킬로칼로리 이상인 물품 : 킬로그램당 24원(기본세율 적용)
 5) 순발열량이 킬로그램당 5,000킬로칼로리 미만인 물품 : 킬로그램당 22원
 자료: 국가법령정보센터, <http://www.law.go.kr>, (검색일자 2015. 10. 29); 홍성훈·강성훈·허경선(2014), p. 27, <표 II-1>을 현재 세율에 맞게 수정

RV 차량의 증가는 상대적으로 저렴한 연료를 사용하는 자동차를 선호한 결과이면서 동시에 해당 연료(경유) 소비량의 증가를 가져왔다.

교육세는 교육재정의 확충에 필요한 재원을 확보하기 위해 부과하는 부가세로 국세이다. 2015년 9월 말 현재, 프로판과 천연가스, 유연탄을 제외한 모든 연료에 대해 개별소비세 또는 교통·에너지·환경세의 15%를 교육세로 부과한다. 한편 주행세는 국가정책의 변화에 따른 자동차 관련 지방세 감소분의 보전을 목적으로 2000년 1월에 신설한 지방세이다.¹⁴⁾ 여기에서 국가정책의 변화라 함은 도입당시에는 1998년 한·미 자동차협상의 결과에 따라 지방세인 자동차세 세율을 인하하게 된 정책변화를 말한다. 이후 자동차등록면허세 폐지(2001년), 경차 취·등록세 면제(2003년), 한·미 FTA에 의한 자동차세율 인하(2012년) 등 자동차 관련 지방세 정책이 바뀔 때 발생하는 세수 감소분의 보전도 포함된다. 또한 유류세제 개편에 따른 운수업계의 영업 부담을 경감시키기 위해 유가보조금을 시행하면서 해당 유가보조금의 재원도 주행세를 통해 확보하고 있다. 그 결과, 도입 초기 주행세의 세율은 교통세의 3.2%의 세율에 불과하였으나 이후 세율인상을 거듭하여 현재는 교통·에너지·환경세의 26%를 세율로 부과하고 있다.

현행 유류세는 가격과 무관하게 단위당 정액으로 부과하는 종량세이다. 과거에는 종가세였으나 1996년부터 지금의 종량세 체제가 적용되기 시작하였다. 종가세는 물가의 변동에 따라 세율도 조정되므로 물가상승률이 자동으로 반영되는 장점을 가지고 있다. 그러나 물가의 변동에 연동되므로 물가 변동이 심할 경우 세율도 함께 변동성이 크므로 물가 안정화에 역행할 수 있고 세수의 변동도 크다는 단점이 있다. 종량세는 이러한 문제에서 벗어나 안정적으로 세수를 확보하고 물가 안정화에도 기여할 수 있으며, 대부분의 선진국을 포함한 많은 나라에서 에너지세의 부과방식으로 채택되고 있다. 다만, 세율을 고정시킬 경우 물가상승률만큼 실질세율은 감소하는 효과가 있어 이를 해결하기 위해서는 일정 기간마다 세율을 조정해야 한다.

환경에너지세의 세수입은 2014년 기준으로 24조원 규모를 기록하고 있다(부가가치세와 관세 제외, <표 II-14> 참조). 2013년을 제외하고는 총환경에

14) 주행세에 대한 내용은 위택스(www.wetax.go.kr/html/new7.html, 검색일자: 2015. 10. 29.) '자동차세 제도 개요' 참고 및 인용

너지세액은 꾸준히 증가하고 있으나 총국세에서 차지하는 비중은 소폭 감소하고 있는 추세이다. 최근 10년 동안 환경에너지세로부터의 세수는 2005년 18조 2천억원에서 2014년 23조 9천억원으로 증가하여 연평균 3%가량의 증가율을 기록하였다. 그러나 총국세에서의 비중은 오히려 2005년 14.3%에서 11.6%로 10년 동안 연평균 0.27%p씩 비중이 감소하였다. 환경에너지세의 세수에서는 교통·에너지·환경세가 14조 4천억원 규모로 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 교육세나 주행세 가운데 교통·에너지·환경세에서 파생된 세액은 5조 9천억원에 이르는 것으로 파악되는 바, 교통·에너지·환경세와 연관된 세수는 총 20조원을 넘어서는 등 전체 환경에너지세에서 약 85%를 차지한다. 결국, 우리나라의 환경에너지세는 휘발유와 경유에 부과한 세금이 절대적인 비중을 차지함을 알 수 있다. 이는 수송용(그중에서도 특히 자동차) 연료에 대한 세금이 다른 어떠한 연료에 대한 세금보다 많이 납부되고 있음을 의미한다.

〈표 II-14〉 환경에너지세 세수 추이

(단위: 억원, %)

구 분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
교통에너지환경세	129,620	130,651	135,520	133,110	143,679
개별소비세(유류)	38,991	39,788	38,503	39,990	33,805
교육세	22,217	23,159	22,748	22,288	23,660
주행세(지방세)	33,701	33,969	35,235	34,608	37,357
환경에너지세 합계	224,529	227,567	232,006	229,997	238,501
총 국 세	1,777,184	1,923,812	2,030,149	2,019,065	2,055,198
환경에너지세/총국세	12.6%	11.8%	11.4%	11.4%	11.6%

주: 1. 환경에너지세는 교통에너지환경세, 개별소비세, 교육세, 주행세를 포함(부가가치세 제외)

2. 2014년 말 현재, 교육세는 교통에너지환경세 및 개별소비세 15%, 주행세는 교통에너지환경세의 26%

자료: 기획재정부 내부자료

환경 및 에너지 분야와 관련된 또 하나의 세제는 자동차세제이다. 자동차의 이용은 결국 자동차 연료의 이용을 의미하기 때문에 수송용 연료의 사용

량에 영향을 미치는 주요한 요인 중 하나로 자동차의 보유대수를 꼽을 수 있다. 따라서 자동차 수요에 영향을 주는 자동차세 또한 유류 사용량에 영향을 주는 환경에너지 관련 세제라고 볼 수 있다. 우리나라에서 자동차세제는 크게 3단계로 구분하여 생각해 볼 수 있다. 자동차를 구입할 때 부과되는 구매단계의 세금, 자동차를 소유함에 따라 부과되는 보유단계의 세금, 자동차를 운행함에 따라 부과되는 이용단계의 세금이 그것이다. 이용단계의 세금은 연료의 소비에 대한 세금을 의미하므로 지금까지 논의해 온 휘발유, 경유에 대한 교통·에너지·환경세나 LPG 부탄에 대한 개별소비세와 이에 연계된 교육세, 주행세, 부가가치세 등이 된다.

구매단계에서는 개별소비세, 교육세, 부가가치세, 취·등록세, 관세 등 다양한 세목이 자동차세로 부과된다. 승용차의 개별소비세는 출고가의 5%가 부과되며, 1,000cc 이하는 면제된다. 교육세는 연료의 경우와는 달리 개별소비세의 30%를 세율로 적용한다. 취·등록세는 종가세로 차종에 따라 자동차 가격의 4~7%가 부과된다. 보유단계에서는 자동차세와 지방교육세를 부과한다. 자동차세는 자동차의 배기량과 연식에 따라 세율이 결정되며, 지방교육세는 자동차세의 30%를 세율로 부과하는 부가세이다. 각 단계별 적용 세목과 과세표준, 세율 등은 <표 II-15>에 요약되어 있다.

〈표 II-15〉 우리나라의 자동차 관련 세제(2015년 9월 현재)

단계	세 목	징수주체	과세표준	세 율	관련 법규	
	개별소비세	국세	승용자동차 출고가	5%	개별소비세법 제1조 제2항 제3호	
	교육세	국세	개별소비세액	30%	교육세법 제5조	
	부가가치세	국세	자동차가격	10%	부가가치세법 제14조	
구매	취득세	지방세	취득가액	비영업용 승용차	7%	지방세법 제12조 제1항 제2호
				125cc 이하의 이륜차	2%	
				경자동차	4%	
				기타 자동차	영업용: 4% 비영업용: 5%	
				그 외 차량	2%	
				승용차	영업용: 18~24원/cc 비영업용: 80~200원/cc	
보유	자동차세 (소유분)	지방세	승용차 배기량	기타 승용차	영업용: 20,000원 비영업용: 100,000원	
				승합자동차	영업용: 25,000~100,000원/cc 비영업용: 80~200원/cc	
				화물자동차	영업용: 6,000~45,000원/cc 비영업용: 28,500~157,500원/cc	
				특수자동차	영업용: 13,500~36,000원/cc 비영업용: 58,500~157,500원/cc	
				이륜자동차	영업용: 3,300원 비영업용: 18,000원	
				비영업용 승용자동차	30%	
지방교육세	지방세	자동차세액		지방세법 제15조		

〈표 II-15〉 계속

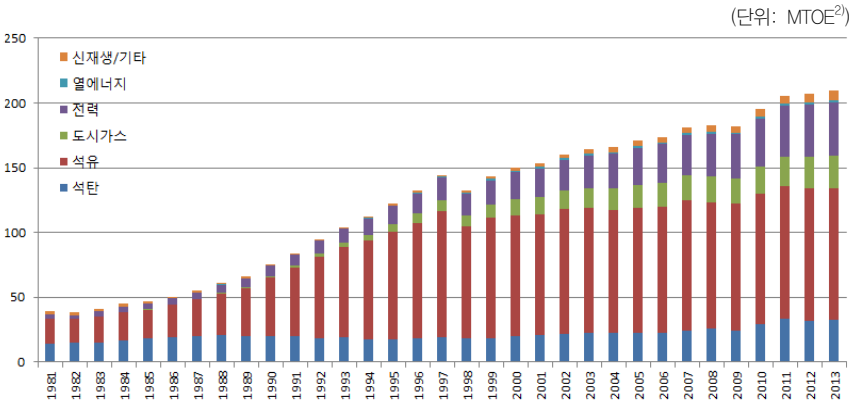
단계	세 목	징수주체	과세표준	세 율		관련 법규	
				휘발유 및 대체유류	경유 및 대체유류		
이용	교통에너지 환경세	국세	유류 사용분	529원/ℓ		교통에너지환경세법 시행령 제3조의2	
				375원/ℓ			
	개별소비세	국세	유류 사용분	LPG(부탄)	275원/kg		개별소비세법시행령 제2조의 2 제3호
				개별소비세액, 교통에너지환경세액	15%		
	부가가치세	국세	유류 사용분		10%		부가가치세법 제14조
	주행세	지방세	비영업용 승용차 유류 사용분	교통에너지환경세액	법정세율: 36%		지방세법 제136조 지방세법시행령 제131조
실행세율: 26%							

자료: 국가법령정보 <http://www.law.go.kr>, (검색일자: 2015. 10. 29); 한국재정학회 세제개편위원회(2008) p. 325 〈표 9-4〉를 현재 세율에 맞게 수정함

다. 국내 에너지 소비

우리나라의 전체 에너지 소비 추세는 [그림 II-8]에서 확인할 수 있다. 1980년대 후반부터 빠른 속도로 증가하던 에너지 소비량은 IMF 외환위기를 겪었던 1998년에 한차례 감소하였으나 계속 증가하는 양상을 보이고 있다. 금융위기를 겪었던 2008년과 2009년 사이에 소비량이 정체되는 모습도 보이지만 2010년부터 다시 증가하고 있다. 다만, 추세적으로 1980대 후반부터 약 10년 동안의 증가세보다는 2000년대의 증가세는 둔화된 것으로 파악된다.

[그림 II-8] 최종에너지 소비량 추이¹⁾



주: 1) 최종에너지는 산업, 수송, 가정 및 상업부문 등 최종에너지 소비부문에서 사용하는 에너지로, 최종 소비자가 직접 사용한 1차 에너지와 전환과정을 거친 2차 에너지가 여기에 해당.

에너지경제연구원, 『에너지통계연보』, 2014. pp. ii-iii.

2) MTOE는 Million Tonnes of Oil Equivalent로 10⁶ TOE임. TOE는 석유환산톤(tonne of oil equivalent)이라 칭하며 석유 1톤을 연소할 때 발생하는 발열량을 의미함

자료: 국가에너지통계종합정보시스템(KESIS), <http://www.kesis.net/lllexapp/KesisFlexApp.jsf>(검색일자: 2015. 06. 09)

보다 구체적으로 연료별 소비량 추이를 살펴보면, 무연탄을 제외한 거의 모든 연료의 소비량이 증가하고 있음을 확인할 수 있다(〈표 II-16〉 참조). 국가에너지통계종합정보시스템(KESIS)의 자료에 의하면, 2013년 기준으로 우리나라 최종에너지 소비량에서 연료별 비중은 석유 48.4%, 전력 19.4%, 석탄 15.5%의 순으로 나타났다.¹⁵⁾ 전반적으로는 1990년대의 소비 증가분 대비 2000년대의 소비 증가분은 약화된 것으로 보인다.¹⁶⁾ 그렇지만 전력은

1990년대 대비 2000년대의 소비가 특별히 둔화되었다고 말하기 어려운 상황이다.¹⁷⁾ 긍정적인 점은 신재생에너지의 절대적인 소비 규모는 작지만 소비 증가분은 시간이 지남에 따라 커지고 있다는 것이다. 그러나 아직까지는 소비량의 규모상 절대적으로 작은 수치(2013년 기준 전체 소비량의 3.7%)에 머무르고 있다.

〈표 II-16〉 연료별 최종에너지 소비 추이

		단 위	1990	2000	2010	2013
석탄	천톤		35,699	30,370	43,516	49,539
		무연탄	19,546	3,346	9,265	10,399
		유연탄	16,153	27,024	34,252	39,140
석유	천배럴		323,981	698,709	767,386	799,075
		에너지유	237,771	369,026	304,600	288,158
		LPG	33,307	81,488	100,279	91,359
		비에너지유	52,904	248,196	362,507	419,558
천연가스	천톤	-	-	430	358	
도시가스	mil. m ³	963	11,963	19,982	23,890	
전력	GWh	94,384	239,535	434,160	474,849	
열에너지	천TOE		75	1,119	1,718	1,695
신재생		797	2,130	5,346	7,883	

주: 1) 비에너지유는 에너지발생을 위한 연료가 아닌 연료 등으로 사용되는 유종을 말하며, 납사, 용제, 아스팔트 등이 있음

2) 열에너지는 지역난방 사업자가 공급하는 양만 최종에너지 소비에 포함

자료: 에너지경제연구원, 『에너지통계연보』, 2014.

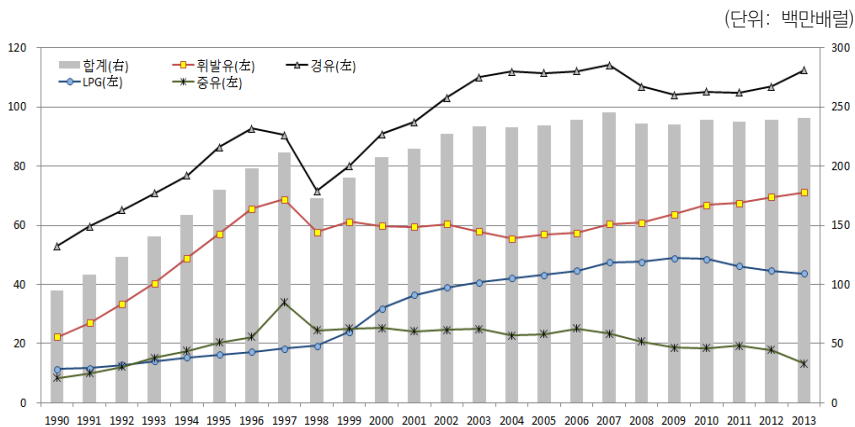
15) 이하로 도시가스 11.8%, 신재생/기타 3.7%, 열에너지 0.8%가 뒤따르고 있다. 해당 비중은 각 에너지원을 TOE 단위로 통일하여 그 소비량을 비교한 결과이다.

16) 석탄 소비의 경우, 2000~2013년 기간 중 연평균 5.3% 증가하여 1990년대(연평균 4.4% 증가)보다 증가 속도가 빨라졌다. 이는 1990년대에 연평균 11.7% 감소했던 무연탄 소비가 2000년대 들어 산업용 수요증가와 고유가에 따른 가정·산업용 수요 회복으로 증가세로 전환되었고, 발전용 유연탄 소비증가율도 연평균 6.9%의 높은 수준을 기록한 데 따른 결과이다(에너지경제연구원(2014), p. 22).

17) 전력은 낮은 요금수준, 전기사용 기자재의 다양화 및 보급 확대, 전기수요가 많은 조립금속업의 고성장, 사용의 편리성 등으로 인해 2000년 이후에도 상대적으로 빠른 증가세를 보이고 있다(에너지경제연구원(2014), p. 23).

이 중 환경에너지세 세수에서 절대적인 비중을 차지하고 있는 수송용 연료에 대한 소비량의 추이를 살펴보면 [그림 II-9]와 같다. 1990년대에 가파르게 상승하던 전체 수송용 연료 소비량은 IMF 외환위기 당시 직전년도 대비 18.2% 급락하였으나 곧바로 증가세로 돌아섰다. 그렇지만 2000년대의 소비량은 1990년대의 높은 증가율과 비교할 때는 그 증가율이 크게 둔화되었으며 특히, 2008년 금융위기 이후에는 2.3~2.4억 배럴 규모에서 정체되고 있는 양상이다. 이는 2000년대에 들어서는 자동차의 보급이 점차 포화수준에 근접하고 있고, 유가의 급등과 경제성장세의 둔화로 자동차 이용의 증가세가 부진했기 때문으로 분석된다.¹⁸⁾¹⁹⁾ 유종별로는 경유와 휘발유가 수송용 연료 소비의 70~80%를 차지하고 있는 가운데, 1990년대에 최저 8.7%에 불과했던 수송용 LPG의 비중이 금융위기 이후에는 최고 20.8%(2009년)까지 상승하였다. 증유의 비중은 IMF 외환위기 직전인 1997년 최고인 16.0%까지 올랐다가 꾸준히 그 사용량이 감소하면서 비중도 감소하여 2013년에는 5.5%에 머물고 있다.

[그림 II-9] 수송용 에너지 소비량 추이



자료: 에너지경제연구원, 『에너지통계연보』, 각 연도

18) 에너지경제연구원(2014), p. 26.

19) 최근 국제유가가 급락하였으나 이는 2013년부터 시작된 것이며, 그래프가 주로 나타내고 있는 2000년대는 2008년 금융위기 당시를 제외하고는 국제유가가 줄곧 상승하였다.

우리나라의 에너지 소비 양상을 보다 깊이 이해하기 위해서는 전체 에너지 사용량뿐만 아니라, 1인당 에너지 사용량의 추이를 살펴볼 필요가 있다. 우리나라의 1인당 에너지 사용량(2012년 기준)은 3.33TOE로 추산되었는데, 이는 OECD 평균 사용량인 2.86TOE보다 높으며 전 세계 평균값인 1.27TOE 보다는 2.6배에 이르는 수치이다. 세계에서 가장 에너지를 많이 소비하는 국가인 미국의 소비량인 4.56TOE보다는 낮으나 최근 미국의 소비는 감소세를 보이는 데에 반해 우리나라는 꾸준히 증가세를 유지하고 있다. OECD 국가들이 평균적으로 1인당 에너지 소비량이 감소하고 있는 추세를 보이고 있으나 우리나라는 소비량이 증가하고 있어 선진국의 에너지 절약 흐름에 역행하고 있다. 급격한 경제성장과 함께 자원 소비에서도 상당한 증가세를 보이고 있는 중국의 연평균 소비증가율(5.7%)과 비교한다면 우리나라의 소비증가율(1.7%)은 상대적으로 낮다. 그러나 같은 기간 동안 증가한 소비량은 소폭이지만 중국(0.61TOE)보다 오히려 더 높은 수준(0.62TOE)이다.

〈표 II-17〉 주요 국가별 1인당 에너지 소비량 추이

(단위: TOE/명, %)

	2000	2005	2010	2012	연평균 증가율
한국	2.70	2.92	3.19	3.33	1.74
일본	2.69	2.69	2.51	2.42	-0.88
미국	5.48	5.28	4.85	4.56	-1.51
영국	2.56	2.46	2.17	2.00	-2.01
OECD	3.15	3.14	2.98	2.86	-0.81
중국	0.65	0.89	1.14	1.26	5.72
전 세계	1.16	1.22	1.27	1.27	0.78

주: 1) 1인당 에너지 소비량은 '최종에너지 소비량/총인구'로 산출함
 2) 『에너지통계연보』에서는 1인당 에너지소비를 '1차에너지/인구수'로 산출하고 있으나, 본 연구에서는 국가별 비교가능성을 높이기 위해 모든 나라에 대하여 IEA의 수치를 사용하여 최종에너지 소비량을 총인구수로 나누어 산출함

자료: World Bank Data, OECD iLibrary, 원자료(IEA World Energy Statistics and Balances)를 사용하여 저자 재가공

결론적으로, 주요국들과 비교할 때 우리나라의 에너지 소비량은 이미 높은 수준이라 할 수 있다. 더욱이, 대부분의 선진국이 1인당 에너지 소비량 감소추세인 것에 반해 우리나라는 오히려 증가하고 있다. 에너지 절약 실천이 현실적으로 큰 성과를 거두지 못하고 있음을 확인할 수 있다. 에너지 소비절약은 이산화탄소 배출량을 감축시키는 데에 있어 절대적인 역할을 한다. 따라서 우리나라가 국가 차원에서 이산화탄소 배출량을 줄이고자 한다면 현재의 에너지 소비추세에서는 그 목표를 달성하기가 매우 어렵다는 것을 쉽게 예상할 수 있다. 국내 에너지 소비 현황을 볼 때, 이산화탄소 배출 감축을 목표로 한다면 에너지 소비를 억제하기 위한 조치를 추가해야 함을 간접적으로 확인할 수 있다.

라. 환경에너지 관련 세부담 수준

앞에서 살펴본 바와 같이 우리나라의 에너지 소비는 다른 많은 선진국과는 달리 갈수록 에너지 다소비 행태가 심화되고 있으며, 이에 따라 이산화탄소의 배출도 국가 목표와는 다르게 오히려 증가하고 있다. 이와 관련하여, 우리나라의 에너지 소비 현실이 환경에너지세 수준과는 어떠한 관계가 있을지 살펴보는 것은 의미 있는 작업이 될 것이다. 본 항에서는 우리나라의 환경에너지세제가 어느 정도의 세부담을 주고 있는지에 대해 국제적인 비교나 시점별 비교, 절대적인 수준 등을 놓고 다양하게 검토하고자 한다. 이를 통해, 환경에너지세를 조정함으로써 에너지 소비행태를 변화시키고 이산화탄소 배출 감축에 영향을 줄 수 있는 여지가 있을지 살펴보고자 한다.

1) 우리나라 에너지세의 소득 대비 세부담 수준

우리나라의 소득 대비 환경에너지세 세부담에 관하여 명확하게 환경에너지세만을 구별하여 해당 세제의 세부담을 측정한 연구는 저자가 아는 한 아직 없다. 그 대신, 수송용 연료의 소득 대비 세부담에 대한 연구와 부가가치세나 개별소비세 등 소비제세에 대한 세부담 수준에 대한 연구는 일부 수행

되었다. 이 중 본 목에서는 성명재 박사가 한국조세연구원(2012)에서 연구한 가계의 유류세 부담 구조를 중심으로 논의를 전개함으로써 에너지세의 소득 대비 세부담을 개괄적으로 파악하고자 한다.²⁰⁾ 한국조세연구원(2012)에서도 환경에너지세에 속하는 모든 유류를 다루지는 못하였으며, 교통·에너지·환경세를 구분하여 다룸으로써 휘발유와 경유에 대한 세부담을 분석하고 있다.

1999년부터 2010년 사이 약 10여 년 동안 우리나라 가계의 세목별 평균 세부담 액수를 보면 [그림 II-10]으로 요약할 수 있다. 앞서 언급한 것처럼 우리나라는 2000년대 초반에 제1·2차 에너지세제 개편을 거치면서 경유의 세율을 두 배 이상 인상하였다.²¹⁾ 그럼에도 불구하고, [그림 II-10]에서는 교통·에너지·환경세의 경우 오히려 가계의 세부담은 46만원 수준에서 43만원 수준으로 약 6.8% 가량 감소하였다.²²⁾ 이는 해당기간 동안 유가가 지속적으로 상승하면서 소비 수요가 감소한 요인이 큰 것으로 판단된다([그림 II-11] 참조). 또한, 상대적으로 세율과 가격이 높은 휘발유 차량보다 경유차량이 증가하면서 연료소비의 대체현상도 일부 역할을 했을 것으로 평가된다.²³⁾

20) 본 목은 주로 한국조세연구원(2012)의 제 V 장 ‘개별소비세·에너지’ 3절 ‘1·2차 에너지세제 개편’ pp. 197-201의 내용을 정리·인용함

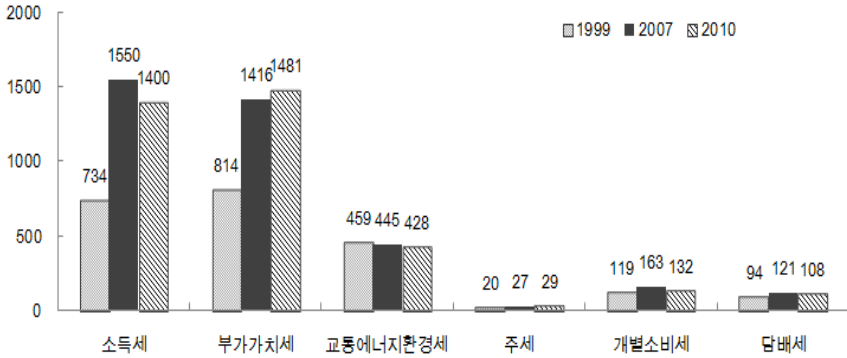
21) 1999년 말 리터당 160원이었던 경유의 세율은 2010년 말에는 리터당 375원까지 상승하였다.

22) 본 목에서 논의하는 교통·에너지·환경세는 교육세와 주행세 등의 부가세를 포함한 개념이다.

23) 차량이용량을 직접 확인하지 못하는 대신 그 대체변수(proxy)로 교통·에너지·환경세 중 휘발유의 과세표준과 경유의 과세표준(국세통계 제공)을 비교해보면, 실제로 1999년과 2007년의 과세표준이 휘발유는 1,008만kl에서 951만kl로 감소한 데에 반해 경유는 1,921만kl에서 2,349만kl로 증가하였다. 그러나 2010년에는 이러한 연료의 대체소비가 적용되지 않았다.

[그림 II-10] 우리나라 가계의 주요 세목별 평균 세부담

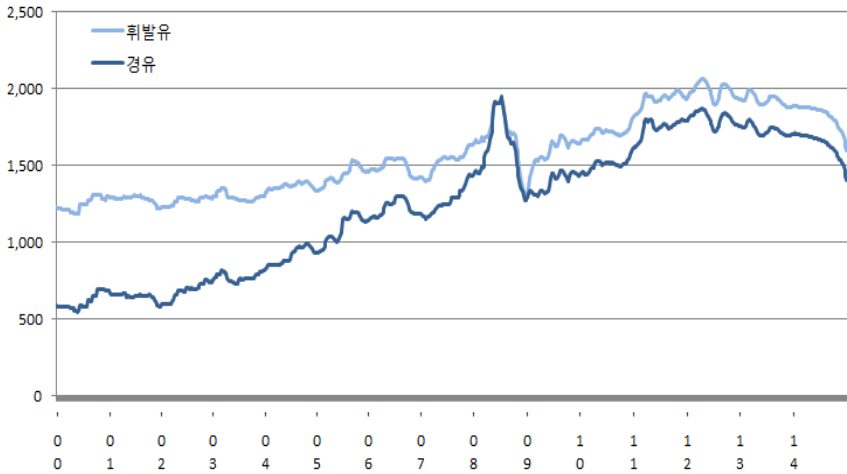
(단위: 천원)



자료: 한국조세연구원(2012), [그림 V-3-4], p. 198.

[그림 II-11] 2000년대 휘발유 및 경유 주유소 판매가격 추이

(단위: 원/l)



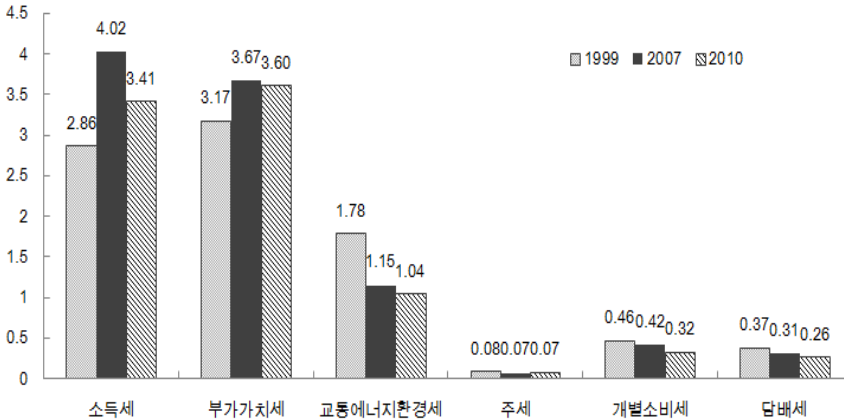
자료: 한국석유공사(Petronet), <http://www.petronet.co.kr/main2.jsp> (검색일자: 2015. 10. 29)

당해 연도 가계 총소득에서 세부담 액수가 차지하는 비중을 살펴보면, 교통·에너지·환경세의 세부담 감소추세는 보다 분명한데다(그림 II-12 참조), 또한 개별소비세(유류세 이외의 것도 포함한 개념)의 비율도 감소하는 것으로

로 나타난다. 이러한 교통·에너지·환경세의 실효세부담률의 하락은 국제유가 상승, 유류 간 소비 대체, 에너지세제 개편으로 인한 경유세율 인상 등에 의한 것으로 보인다(한국조세연구원, 2012, p. 198).

[그림 II-12] 주요 세목별 총소득 대비 평균 실효세부담률

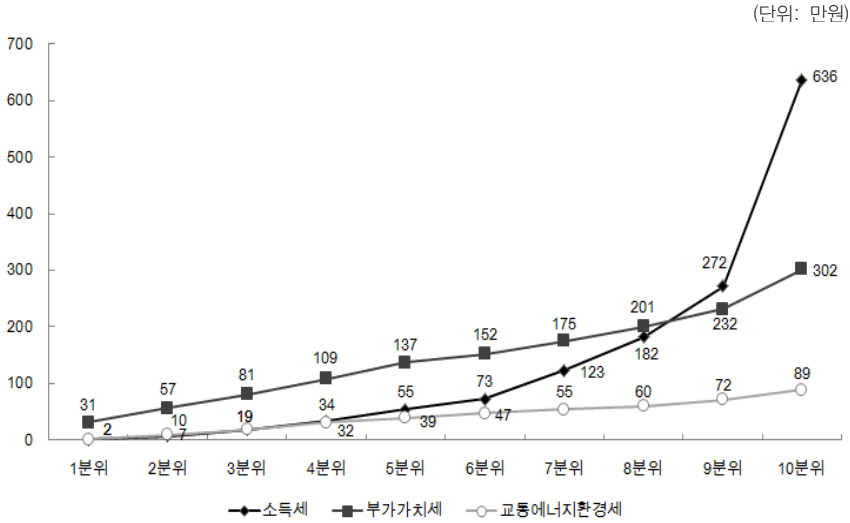
(단위: %)



자료: 한국조세연구원(2012), [그림 V-3-5], p. 198.

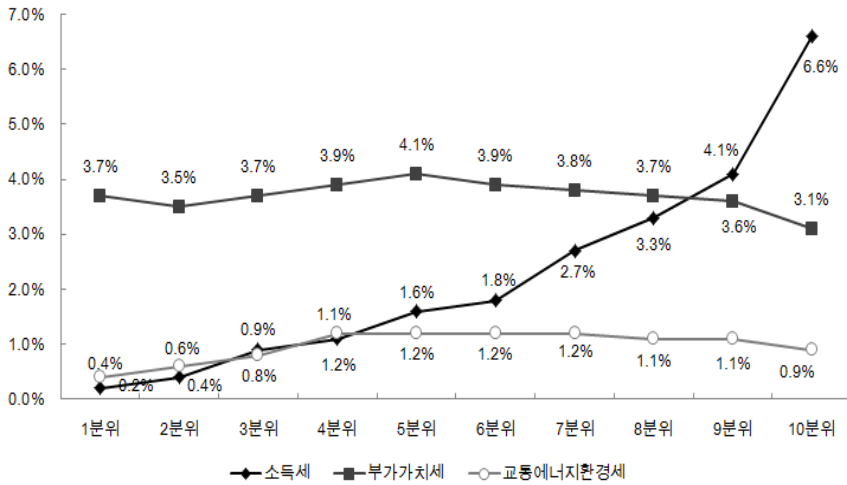
가구당 세부담을 소득계층별로 구분하여 살펴보면, 교통·에너지·환경세의 세부담 금액은 소득이 높아질수록 완만히 우상향하는 선형관계를 보이고 있다(그림 II-13) 참조). 즉, 소득 분위에 비례하여 세부담이 증가하고 있음을 확인할 수 있다. 그렇지만 총소득에서 차지하는 실효세부담률은 가계의 소득수준에 따라 달라진다. 평균소득 이하 가계에서는 누진적인 모습을 보이는 데 반해, 평균소득 이상의 가계에서는 거의 수평에 가깝지만 약한 역진성을 보이고 있다(그림 II-14) 참조). 분석 시점이었던 2010년은 2008년에 비하면 유가가 높다고 말하기 어려우나 대세 상승기의 최고점(2012년)에 다다르고 있던 시기이다. 따라서 고유가 기간이라고 말할 수 있으며, 이러한 시기에는 고소득층보다는 저소득층이 더 민감하게 유류소비를 줄일 것이므로 평균소득 이하의 가계에서 누진적인 세부담 행태가 나타나는 것으로 해석할 수 있다.

[그림 II-13] 우리나라 가계의 주요 세목별 세부담 분포(2010년 기준)



자료: 한국조세연구원(2012), [그림 V-3-6], p. 199.

[그림 II-14] 주요 세목별 총소득 대비 실효세부담률 분포(2010년 기준)



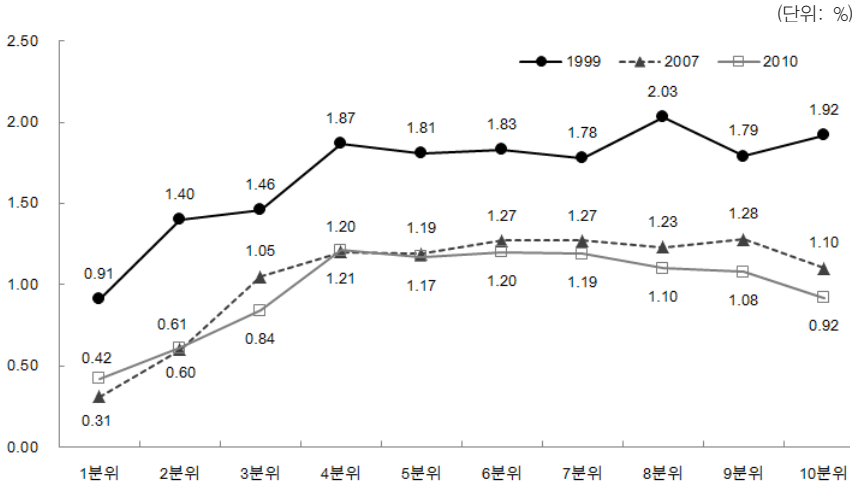
자료: 한국조세연구원(2012), [그림 V-3-7], p. 200.

마지막으로 교통·에너지·환경세를 시점별(1999년, 2007년, 2010년)로 나누어 그 실효세부담률을 분석한 결과를 보면 몇 가지 시사점을 발견할 수 있다(그림 II-15) 참조). 하나는 실효세부담률이 시간이 지날수록 더 낮아지고 있다는 점이다. 이러한 현상은 특히 1999년과 2007년을 비교할 때 분명하게 나타난다. 또한 이 기간에 휘발유와 경유의 소비량은 합산기준으로 1999년 1억 4천만배럴에서 2007년에는 1억 7천만배럴로 23.6% 증가하였다. 실효세부담률이 감소함에 따라 소비자 입장에서 에너지(여기에서는 휘발유와 경유) 소비가 증가함에도 불구하고 납세부담은 오히려 줄어들었다. 환경에너지세제만 놓고 볼 때, 이러한 과세구조라면 합리적인 소비자 입장에서 에너지 소비를 줄일 유인이 없다.

다른 하나는 실효세부담률이 하락하는 동안 실효세부담률 곡선의 형태가 거의 비슷하게 유지되고 있다는 점이다. 한국조세연구원(2012, p. 201)은 이런 현상이 나타나는 이유를 다음과 같이 설명한다:

“1999~2010년 사이에 세율 및 유가가 크게 상승하였음에도 불구하고 세부담 패턴이 비슷한 모습을 보이는 것은, 장차 유류세율을 조정하거나 유가가 급변하더라도 소득계층별 상대 세부담 구조는 비슷한 모습을 보일 것이라는 것을 시사해준다고 할 수 있다. 특히 그 패턴은 소득재분배 효과 측면에서, 비록 절대값은 작더라도, 정(+)의 효과를 나타낼 수 있음을 시사해준다.”

[그림 II-15] 교통·에너지·환경세의 총소득 대비 실효세부담률 추이



자료: 한국조세연구원(2012), [그림 V-3-8], p. 201.

2) 가격 대비 에너지세 실효세율의 OECD 국가들과의 비교

실효세율은 다양한 측면에서 정의할 수 있다. 1)목에서는 총소득에 대비하여 환경에너지세가 얼마나 실질적으로 세부담을 주는지에 관심을 가졌다. 이에 따라 1)목에서 실효세부담률은 ‘교통·에너지·환경세 부담액/총소득(%)’으로 정의하였다. 본 목에서는 실제 거래되는 유종의 가격에서 환경에너지세의 비중이 얼마나 되는지에 관심을 갖는다. 따라서 본 목에서 살펴보려는 실효세율은 ‘교통·에너지·환경세 부담액/세후 유류 판매가격(%)’이다.²⁴⁾

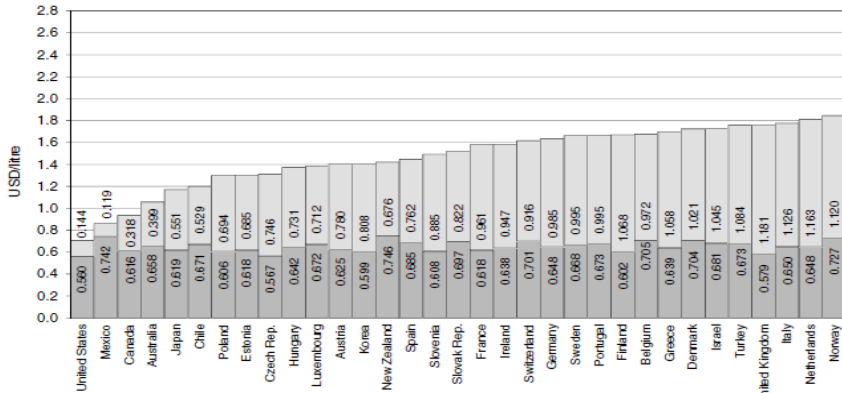
이를 위해 본 목에서는 국제에너지기구(International Energy Agency, IEA)의 2015년 3/4분기 에너지 가격과 세금에 대한 통계자료(IEA, 2015)를 가지고 논의를 진행한다. 우리나라에서 가격 대비 환경에너지세 실효세율이 과연 높은 수준인지, OECD 국가들을 중심으로 동일 기준에서 산출한 실효

24) 참고로 3)목에서는 우리나라의 유류세가 각 유종을 사용할 때 얻을 수 있는 발열량 대비 어느 정도 수준인지 즉, ‘환경에너지세 부담액/발열량’을 다른 나라들과 비교하고자 하며, 4)목에서는 유류세가 해당 유종을 사용할 때 발생하는 이산화탄소 배출량 대비 어느 정도 수준인지 즉, ‘환경에너지세 부담액/이산화탄소 배출량’을 비교하고자 한다.

세율을 비교하고 그 시사점을 논하고자 한다. 특히, 모든 유종에 대해 논하기에는 비교가능한 자료의 한계로 환경에너지세 세수에서 가장 많은 비중을 차지하고 있는 휘발유와 경유에 대한 비교에 집중하고자 한다.

먼저, 휘발유의 경우 우리나라의 휘발유 가격은 리터당 1.407달러이며 IEA(2015)에서 비교하고 있는 33개국 중 13번째로 저렴하다. [그림 II-16]에서 눈여겨볼 만한 사항은 대표적인 에너지 다소비국가인 미국, 캐나다, 호주의 휘발유 가격이 낮은 순위로 전체에서 1, 3, 4위를 차지하고 있다는 점이다. 대체적으로 연료의 가격이 낮은 국가에서 연료의 소비도 많음을 확인할 수 있는 대목이다. 이러한 결과는 가격 대비 실효세율에서도 마찬가지로 나타난다(그림 II-17기 참고). 미국, 캐나다, 호주는 가격 대비 실효세율이 낮은 순위로 각각 2, 3, 4위를 기록하였다. 우리나라의 경우 실효세율이 17번째로 낮은 것으로 나타났다. 휘발유의 국가별 비교에서 볼 때, 우리나라는 휘발유의 가격이 지나치게 낮거나 가격 대비 실효세율이 낮지 않다.²⁵⁾

[그림 II-16] 무연 휘발유 가격 및 세율(2015년 2/4분기 평균 기준)

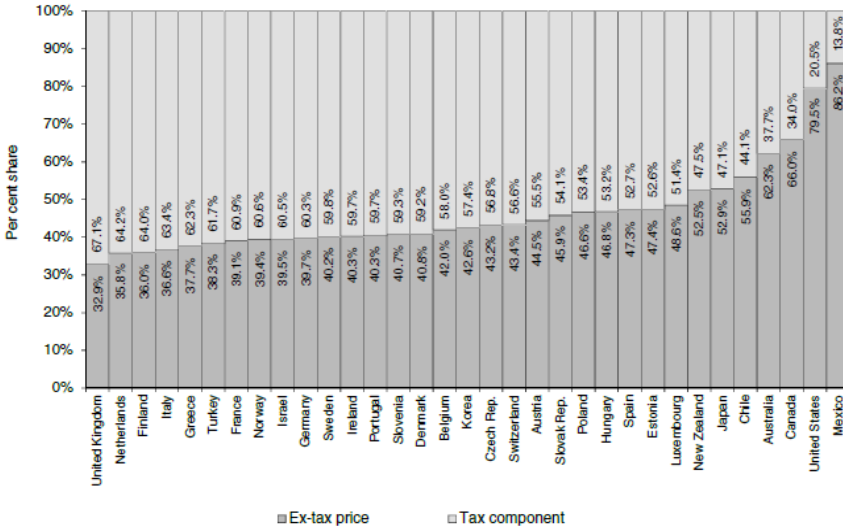


주: 1. 호주, 캐나다, 일본, 한국, 멕시코, 뉴질랜드와 미국에 대해서는 일반 무연 휘발유를, 나머지는 국가들은 고급 무연 95휘발유를 대상으로 함
2. 하단의 짙은 막대가 세전가격을 의미하며, 상단의 밝은 막대가 세율을 의미함

자료: IEA(2015), Figure 16, p. xxiv.

25) 뒤의 3), 4)목에서 언급하겠지만, 우리나라의 휘발유와 경유에 대한 과세수준은 결코 낮지 않다. 그렇지만 다른 유류에 대한 과세수준이 OECD 국가들과 비교할 때 상당히 낮은 편이다.

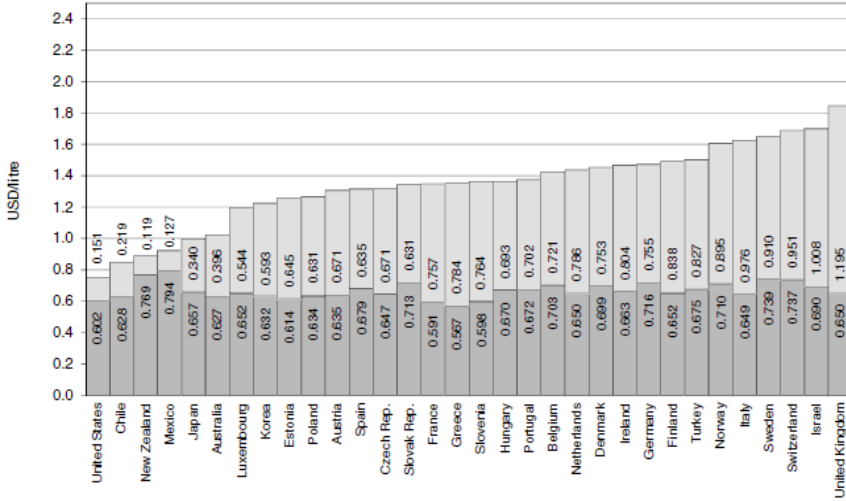
[그림 II-17] 무연 휘발유의 가격 대비 실효세율(2015년 2/4분기 평균 기준)



주: 1. 호주, 캐나다, 일본, 한국, 멕시코, 뉴질랜드와 미국에 대해서는 일반 무연 휘발유를, 나머지 국가들은 고급 무연 95휘발유를 대상으로 함
 2. Tax component에 해당하는 비율이 해당 국가의 가격 대비 실효세율임
 자료: IEA(2015), Figure 16, p. xxiv.

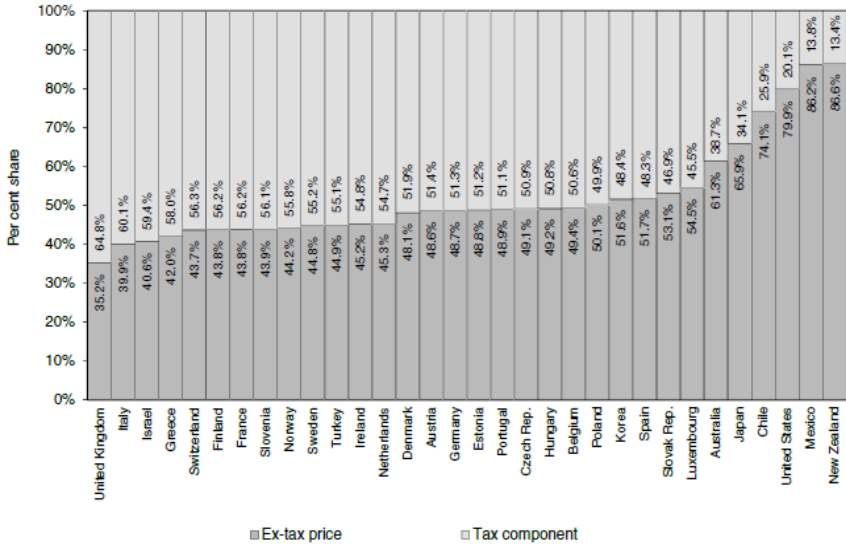
경유의 경우, IEA(2015)는 비상업용 자동차의 연료로 사용하는 경유와 가정용 경유를 구분하여 실효세율을 산출하고 있다. 먼저 자동차용 경유를 보면, 우리나라의 경유가격은 1.225달러이며, 32개국 중 8번째로 저렴한 수준이다. 가격 대비 실효세율 또한 48.4%로, 낮은 순서로는 10위에 해당한다.

[그림 II-18] 비상업용 자동차 경유 가격 및 세율
(2015년 2/4분기 평균 기준)



주: 하단의 짙은 막대가 세전가격을, 상단의 밝은 막대가 세후를 각각 의미함
 자료: IEA(2015), Figure 17, p. xxv.

[그림 II-19] 비상업용 자동차 경유의 가격 대비 실효세율
(2015년 2/4분기 평균 기준)

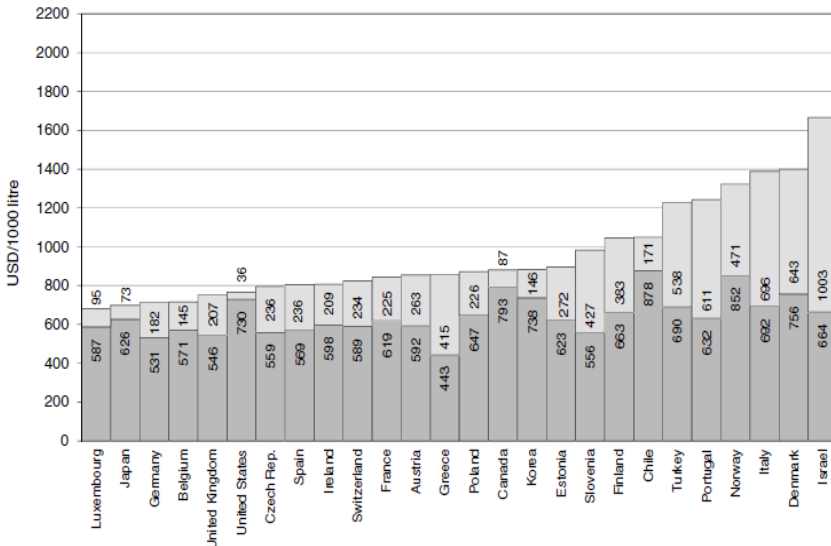


주: Tax component에 해당하는 비율이 해당 국가의 가격 대비 실효세율임
 자료: IEA(2015), Figure 17, p. xxv.

가정용 경유를 보면, 우리나라의 경유 가격은 리터당 0.884달러이며 비교 대상 26개국 가운데 16번째로 낮은 수준이었다. 순위로는 가격이 비교적 높다고 볼 수 있겠으나, 유사한 수준의 가격을 가진 국가가 분포상 밀집되어 있어 가격이 평균(0.961유로)보다 낮은 수준이다. 실효세율은 16.6%이며 여섯 번째로 낮았다. 휘발유와 비교하여 볼 때 경유는 자동차용이나 가정용 모두 가격이나 에너지세율이 상대적으로 낮게 책정되고 있음을 알 수 있다.

다른 국가들을 살펴보면, 가정용 경유는 자동차용 경유와는 다른 양상을 보여주고 있다. 예를 들어, 영국의 경우 자동차 연료는 휘발유와 경유 모두 가격과 실효세율이 모두 다른 국가들과 비교할 때 매우 높은 수준이었으나 가정용 연료는 가격과 실효세율 모두 낮은 수준에 머무르고 있다. 독일도 영국과 마찬가지로 자동차용 연료에 대해서는 가격과 실효세율 모두 낮지 않았으나 가정용 경유에 대해서는 가격과 실효세율 모두 상당히 낮은 수준으로 책정하고 있다.

[그림 II-20] 가정용 경유 가격 및 세율(2015년 2/4분기 평균 기준)



자료: IEA(2015), Figure 18, p. xxvi.

[그림 II-21] 가정용 경유의 가격 대비 실효세율(2015년 2/4분기 평균 기준)



자료: IEA(2015), Figure 18, p. xxvi.

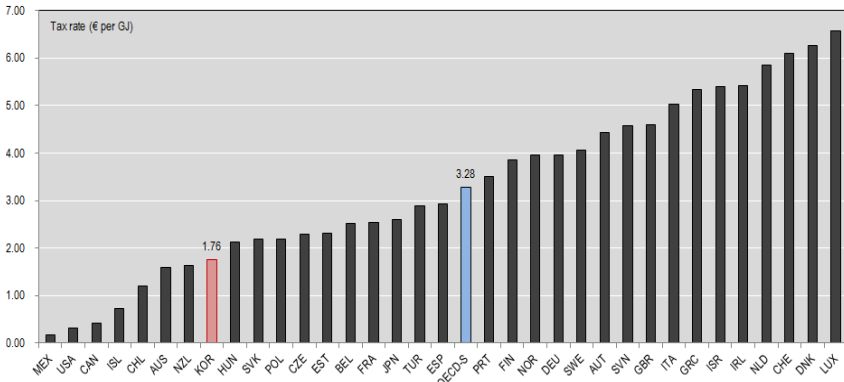
정리하건데, 가격 대비 실효세율을 비교할 때 우리나라는 휘발유나 경유의 가격이 다른 OECD 국가들에 비해 지나치게 싸거나 비싸다고 말하기 어렵다. 그렇지만 경유의 가격 대비 실효세율은 상대적으로 낮은 편이다. 또한, 대체로 에너지 다소비국가들이 휘발유와 경유의 가격과 실효세율이 모두 낮은 수준을 유지하고 있음도 확인할 수 있었다. 마지막으로, 일부 국가들은 사용목적에 따라 정책적으로 세율 수준의 차이를 크게 두는 경우가 있었다. 영국이나 독일은 자동차용 연료인 경우 고세율에 고가정책을 펼치고 있지만 가정용 연료인 경우에는 저세율에 저가정책으로 차별화하고 있다.

3) 열량 대비 에너지세 실효세율의 OECD 국가들과의 비교

본 목에서는 연료를 사용하면서 발생하는 에너지의 단위 열량당 세율을 OECD 34개국들 사이에서 비교하고자 한다. 먼저 총에너지 사용량을 가지

고 실효세율을 구한 결과, 우리나라의 에너지세는 열량 단위인 1기가줄(GJ) 당 1.76유로로 환산되었다. 이는 OECD 34개국 가운데 여덟 번째로 낮은 수준이며, OECD 평균(3.28유로)의 53.7%에 불과하다. 전반적으로 에너지를 사용하는 데에 있어서 다른 OECD 국가들에 비해 낮은 에너지세를 적용받고 있음을 알 수 있다.

[그림 II-22] OECD 국가별 에너지세 열량 기준 실효세율(2012년 기준)

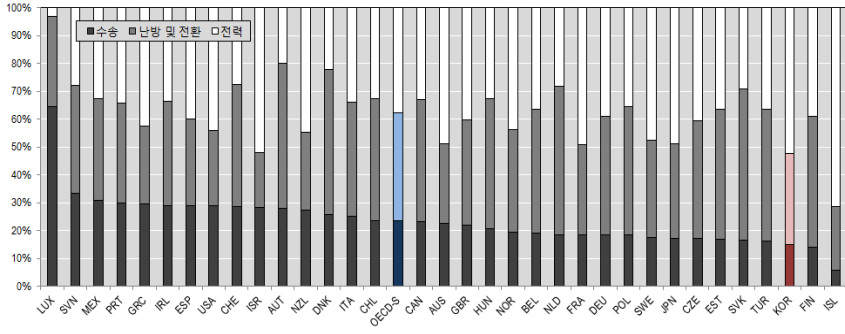


주: OECD-S는 OECD 국가들의 단순평균값을 의미함
 자료: OECD(2013), Figure 4, p. 31 일부 가공, 원자료: IEA(2011)를 사용하여 OECD 산출

에너지 사용량과 그에 따른 과세수준을 보다 구체적으로 파악하기 위해 우선 사용목적에 따라 에너지 사용량을 파악해 보면 [그림 II-23]과 같다. 우리나라는 OECD 국가 가운데 아이슬란드 다음으로 전력부문의 에너지 사용 비중이 높은 나라이다. 반면, 수송부문에 사용하는 에너지의 비중은 아이슬란드와 핀란드 다음으로 낮다. 그런데 우리나라의 에너지세는 발전부문에 거의 부과를 하지 않는 실정이다.²⁶⁾ 대신 수송부문에 대한 과세는 OECD 국가들과 비교해도 거의 평균수준에 육박한다. 다시 말해, 많이 사용하는 부문에는 과세를 거의 하지 않고 상대적으로 적게 에너지를 소모하고 있는 수송부문에는 상당한 세율의 에너지세를 부과하고 있는 것이다.

26) 2014년 7월부터 발전용 유연탄에 대해서 과세함으로써 현재는 OECD(2013)의 자료 당시보다 발전부문에 대한 과세 수준이 더 높아졌다.

[그림 II-23] OECD 국가별 열량 기준 사용부문 구성비(2009년 기준)



주: OECD-S는 OECD 국가들의 단순평균값을 의미함
 자료: OECD(2013), Figure 2, p. 28 일부 가공, 원자료: IEA(2011)를 사용하여 OECD 산출

<표 II-18> 사용부문별 열량 기준 실효세율(2012년 기준)

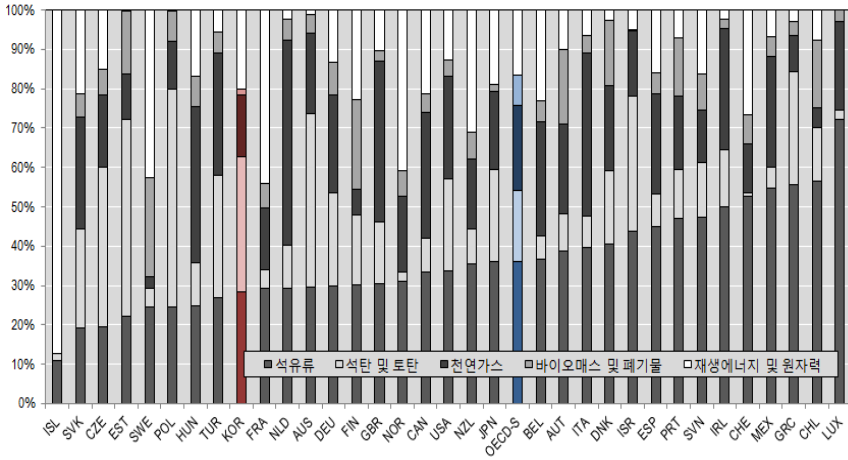
(단위 : 유로/기가줄)

	한국	평균	중앙값	최대값	최소값
수송용	10.51	11.53	11.96	18.94	0.57
휘발유	15	16	16	25	1
경유	10	11	11	15	0
난방 및 전환용	0.471	0.852	0.532	2.605	-0.009

주: 기가줄(GJ)은 에너지 열량 단위인 줄(joule)의 109배를 의미함
 자료: OECD(2013), ANNEXB, p. 247.을 사용하여 저자 작성

사용 연료에 따른 에너지 사용량의 구성비를 통해서도 우리나라 에너지세에 대한 시사점을 찾을 수 있다. [그림 II-24]에서 보면, 우리나라에서 가장 많은 에너지를 소비하는 연료는 ‘석탄 및 토탄’이고, 석유류가 그 뒤를 잇고 있다. 그러나 석탄에 대한 과세는 2013년까지 이루어지지 않았다. 2014년 7월에 비로소 발전용 유연탄에 대한 과세가 시작되었다. 아직까지 에너지세의 절대다수는 석유류에 대해 적용되고 있으며, 그중에서도 휘발유와 경유에 대한 과세가 우리나라 에너지세의 주류를 이룬다. 에너지를 가장 많이 소비하고 있는 연료에 대해서는 상대적으로 적극적인 과세가 이루어지지 않았음을 의미한다.

[그림 II-24] OECD 국가별 열량 기준 연료 구성비(2009년 기준)

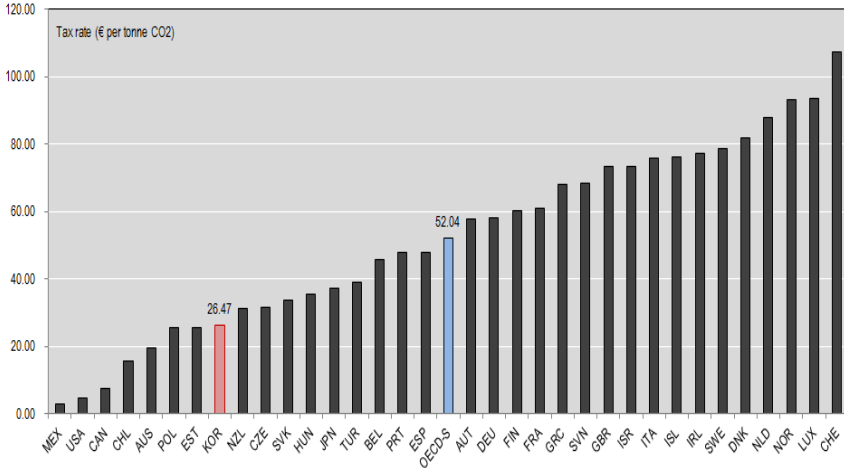


주: OECD-S는 OECD 국가들의 단순평균값을 의미함
 자료: OECD(2013), Figure 3, p. 29 일부 가공, 원자료: IEA(2011)를 사용하여 OECD 산출

4) CO₂ 배출량 대비 에너지세 실효세율의 OECD 국가들과의 비교

본 연구가 관심을 가지고 있는 정책이슈가 이산화탄소 배출량 감축에 대한 국가목표의 달성이라는 점을 고려하여, 마지막으로 이산화탄소 배출량 대비 실효세율을 살펴보고자 한다. 이산화탄소 배출량 대비 실효세율은 에너지 사용량(열량) 대비 실효세율과 유사한 양상을 보이고 있다. 배출량 기준으로 볼 때, 우리나라의 전체 에너지세 과세율은 이산화탄소톤당 26.47유로 수준으로 산출되었다(그림 II-25) 참조). 이는 OECD 평균인 52.04유로의 50.9%에 불과하다. 열량기준과 동일하게 OECD 국가들 중 여덟 번째로 낮은 세율을 부과하고 있다. OECD 평균과 대비할 때는 열량기준 실효세율(OECD 평균대비 53.7%)보다 소폭이지만 더 낮은 수준으로 과세되고 있다.

[그림 II-25] OECD 국가별 에너지세 CO₂배출 기준 실효세율(2012년 기준)



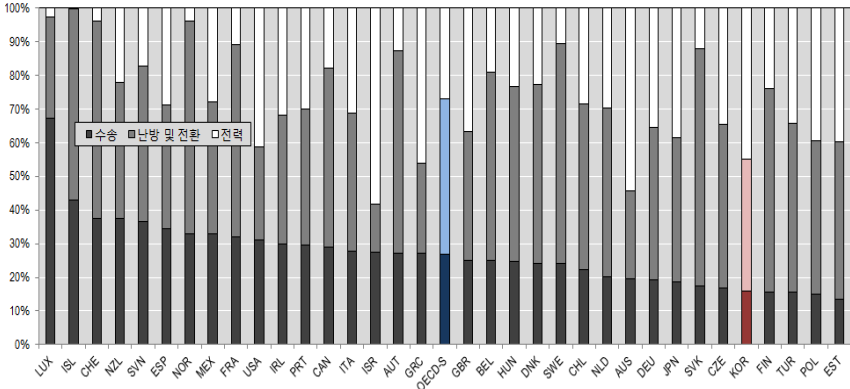
주: OECD-S는 OECD 국가들의 단순평균값을 의미함
 자료: OECD(2013), Figure 4, p. 31, 일부 가공. 원자료: IEA(2011)를 사용하여 OECD 산출

이산화탄소 배출량의 비중을 에너지 사용부문별로 구분하여 살펴보면, [그림 II-26]에서 제시된 바와 같다. 에너지 발열량 기준으로 살펴보았던 것과 유사하게 발전부문에서 이산화탄소를 가장 많이 배출하고 있으며, 수송 부문이 차지하는 비중은 OECD 국가들 중에도 낮은 수준에 머무르고 있다 (34개국 중 5번째로 낮음). 따라서 이산화탄소 배출량의 비중을 감안한다면 수송용 연료에 대해 추가적으로 세부담을 높이는 것은 이산화탄소 배출 감축의 수단으로 한계가 있을 것으로 보인다. 그 이유는 배출량의 비중이 상대적으로 높지 않아 감축될 수 있는 여지가 많지 않을 뿐만 아니라 이미 상당한 수준으로 과세되고 있어 추가과세의 논리도 충분하지 않기 때문이다.

그보다는 배출 비중이 높으면서 다른 나라들과 비교할 때 상대적으로 과세수준도 낮은 '난방 및 전환'부문이나 발전부문 등에 대한 세부담을 높이는 조세정책이나, 저감장치의 의무화와 같은 직접규제 정책 등을 활용하는 것이 보다 효과적인 것이다. 우리나라의 '난방 및 전환'부문 에너지세 실효세율은 열량 기준에서 보다 이산화탄소 배출 기준으로 볼 때 OECD 내 다른 국가들과의 격차가 더 확대되어 있다. 이산화탄소 배출에 상대적으로 더 세

부담을 주지 않는 것이다. 다만, '난방'의 경우, 저소득층에 대한 배려도 함께 고려해 보아야 할 사안이다. 저소득층에 대한 난방연료의 가격상승은 생계와 직결된 문제이기 때문에 보다 세심하게 과세체계를 계획해야 할 것이다.

[그림 II-26] OECD 국가별 CO₂배출 기준 사용부문 구성비(2009년 기준)



주: OECD-S는 OECD 국가들의 단순평균값을 의미함
 자료: OECD(2013), Figure 2, p. 28. 일부 가공. 원자료: IEA(2011)를 사용하여 OECD 산출

<표 II-19> 사용부문별 CO₂배출 기준 실효세율(2012년 기준)

(단위 : 유로/이산화탄소톤)

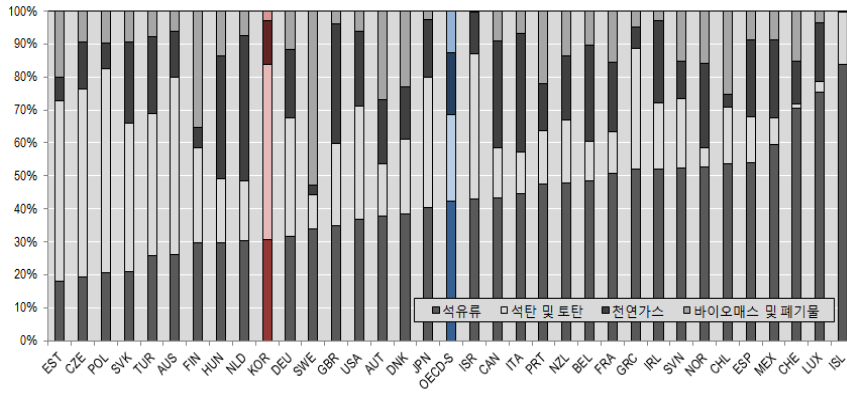
구분	한국	평균	중앙값	최대값	최소값
수송용	149.32	160.53	164.8	262.82	8.1
휘발유	219	224	228	368	9
경유	134	142	151	203	6
난방 및 전환용	5,872	11,774	7,247	42,248	-0.1

자료: OECD(2013)에서 사용된 각 그래프에서 적용된 수치들을 수합하여 표로 재구성

연료별로 이산화탄소 배출 비중을 살펴보면, 우리나라는 석탄류의 비중이 가장 높다(53.4%). 이산화탄소 배출에 대한 효율만 놓고 생각한다면 석탄류의 연료가 가장 비효율적이다. 이는 [그림 II-24]에서 발열량의 비중은 34%인 석탄류가 [그림 II-27]의 이산화탄소 배출량에서는 그 비중이 53%로 급

격히 확대된다는 점에서 쉽게 알 수 있다. 석유류의 경우에도 발열량의 비중(28%)보다 이산화탄소 배출량 비중(31%)이 더 높으나 그 차이가 거의 없어 석탄류와는 비교가 되지 않는다. 이산화탄소 배출의 측면에서는 재생에너지와 원자력이 가장 효율이 좋겠으나 두 가지 모두 즉각적인 추가 활용은 어렵다는 점에서 당장의 단기 대안이 되기는 어려울 것으로 보인다.²⁷⁾

[그림 II-27] OECD 국가별 CO₂배출 기준 연료 구성비(2009년 기준)



주: OECD-S는 OECD 국가들의 단순평균값을 의미함
 자료: OECD(2013), Figure 3, p. 29, 일부 가공. 원자료: IEA(2011)를 사용하여 OECD 산출

5) 에너지세 실효세율과 CO₂ 배출량의 관계

2)목에서 상술한 바, [그림 II-16], [그림 II-17]의 가격과 세율분포만 놓고 구체적인 분석은 생략한 채 에너지 다소비국가에서 에너지세율이 대체로 낮은 모습들을 볼 수 있다고 설명하였다. 본 목에서는 이러한 추세에 대하여 통계적으로도 뒷받침할 수 있는지 확인하고자, 에너지세 실효세율과 이산화탄소 배출 간의 상관성을 간략히 분석하고자 한다. 이를 위해, OECD(2013)

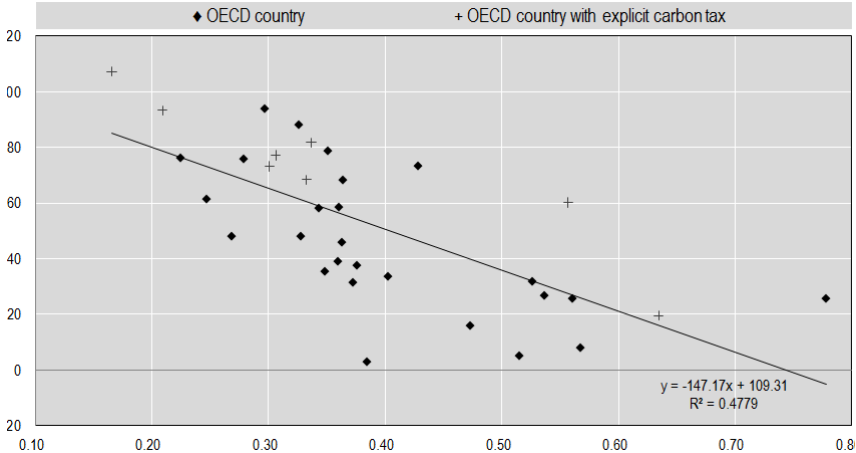
27) 재생에너지는 기술진보가 거듭되고 있으나 아직까지는 설비를 갖추고 에너지를 생산하는 데에 비용이 많이 소요되고 있다. 원자력의 경우, 에너지 생산에 대한 비용은 많지 않으나 발전소를 건설하는 데에 있어 인근지역에 대한 동의와 보상 등 민감한 문제에 직면하고 있다.

에서 제공된 이산화탄소에 대한 에너지세 실효세율과 탄소효율성을 사용하였다.

이산화탄소에 대한 에너지세 실효세율은 명시적으로 탄소세의 명칭으로 부과되는 세목뿐만 아니라, 에너지세를 부과함으로써 에너지 사용과정에서 배출되는 이산화탄소에 대하여도 암묵적으로 과세되는 경우를 포함하여 세금의 실효세율을 계산한 것이다. 탄소효율성은 한 국가에서 배출한 이산화탄소 배출량을 구매력평가(Purchasing Power Parity; PPP)로 국가별 화폐가치를 조정한 GDP 값으로 나눈 비율을 사용하고 있다. 즉, GDP(국내총생산) 한 단위당 이산화탄소를 얼마나 배출하였는가를 의미하며, 이 값이 낮을수록 탄소효율성이 더 좋다고 말할 수 있다. 실효세율을 산출할 때 사용한 각국의 세율은 2012년 4월 1일을 기준으로 하며, 에너지 사용과 관련한 자료는 2009년 자료를 사용하였다.

[그림 II-28] 실효세율과 탄소효율성의 관계(2012년 기준)

(단위: 유로(수직축), 이산화탄소톤(수평축))



주: 1) 수직축은 이산화탄소톤당 에너지에 부과되는 세율(implicit tax rate per tonne of CO₂)로 탄소세로 명명되지 않더라도 에너지세로 부과되어 이산화탄소 배출에 암묵적으로 과세되는 세금을 의미함.

2) 수평축은 GDP 단위당 발생하는 이산화탄소 배출량(tonnes of carbon per PPP equivalised unit of GDP)이며, GDP 단위는 구매력 평가 기준으로 동일하게 조정됨

자료: OECD(2013), Figure 15, p. 51, 일부 가공. 원자료: IEA(2011)를 사용하여 OECD 산출

먼저, OECD 34개국 전체에 대한 두 변수 간의 상관계수는 -0.69로 계산되었다. 이를 다시 명시적으로 탄소세를 운영하는 나라와 그렇지 않은 나라로 나눌 경우, 탄소세를 운영하는 8개국의 상관계수는 무려 -0.91에 이르며, 그렇지 않은 26개국도 -0.68로 상당한 음의 상관성을 보여준다. 두 변수에 대해 회귀분석을 실시할 경우, 실패세율이 이산화탄소 배출과 통계적으로 유의미하게 음의 상관관계가 있음을 확인할 수 있다. <표 II-20>은 이산화탄소 배출량(이산화탄소톤)을 종속변수, 실패세율(유로)을 설명변수로 놓고 회귀분석을 실시할 때 나오는 결과를 정리한 것이다. 34개국 모형은 OECD 국가 전체에 대해 분석을 실행한 경우이며, 8개국 모형은 명시적으로 탄소세가 있는 나라들에 대한 분석을, 26개국 모형은 나머지 국가들에 대한 분석을 각각 실행한 경우이다.²⁸⁾

〈표 II-20〉 실패세율과 이산화탄소 배출 간의 회귀분석 결과

구분	34개국	26개국	8개국
실패세율	-0.0033(0.0006)	-0.0032(0.0007)	-0.0058(0.0011)
t-statistic	-5.41	-4.56	-5.21
P)t	0	0	0.002
상수	0.558(0.035)	0.542(0.038)	0.779(0.080)
t-statistic	15.8	14.27	9.71
P)t	0	0	0
R squared	0.478	0.464	0.819

주: 1. 추정값 옆의 괄호 안의 숫자는 표준오차를 의미함

2. 34개국은 OECD 국가 전체를 의미하며, 8개국은 이 중 탄소세를 명시적으로 과세하는 국가들을, 24개국은 그렇지 않은 나머지 OECD 국가들을 의미함

자료: 저자 작성

<표 II-20>의 회귀분석이 의미하는 바는 인과관계가 아니며 상관관계임을 이해할 필요가 있다. 즉, 이 회귀분석으로 '실패세율을 높였기 때문에 이

28) 두 변수의 상관관계를 확인하는 회귀분석이므로 두 변수 중 어느 변수를 종속변수로 놓고, 설명변수로 놓느냐는 계수값만 다르게 나올 뿐 양(+),음(-)에 대한 t-statistic은 동일하게 나온다.

산화탄소가 적게 배출되었다'라는 결과를 보이지는 못한다. 그렇지만 적어도 '실효세율이 높을수록 이산화탄소가 적게 배출되는 경향이 있음'은 통계적으로 매우 강하게 유의미함을 보이고 있다.

마. 소결론

우리나라는 국제사회에 약속한 2020년 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 배출권거래제를 핵심정책수단으로 사용하고 있다. 하지만 배출권거래제가 아직 도입 초기임을 감안하더라도 그것만을 가지고 온실가스 배출 증가 추세를 하락세로 전환시키는 것에는 한계가 있다. 특히, 정부는 현재 기준 배출권 가격을 1만원으로 정해놓았다. 이것이 의미하는 바는 배출권 가격이 급격히 증가할 경우에는 정부가 예비 배출권을 사용하여 배출권 가격에 인하 압력을 줄 수 있음을 의미한다. 이는 시장원리에 기반을 둔 배출권거래제의 실효성을 크게 저하시킨다.

또한 우리나라 에너지 소비는 지속적으로 증가하고 있다. 2000년대 에너지 소비 증가속도가 1990년대에 비해 다소 완화되었으나, 증가추세는 감소세로 반전되지 않고 있다. 에너지원별로 살펴보면 석유, 석탄 등 대부분 에너지원의 소비추이는 전체 에너지 소비 추이와 유사하나 전력 소비는 2000년대에도 꾸준히 증가하였다.

한편 우리나라 환경에너지세제는 석유류 중심으로 운영되고 있다. <표 II-21>에서 에너지원별 이산화탄소 배출량 현황을 보면 석탄류와 전력은 석유류보다 더 많은 이산화탄소를 배출하고 있다. 그럼에도 불구하고 석탄류와 전력에는 그동안 과세가 제대로 이루어지지 않았다. OECD 국가들과 에너지세 부담을 비교해 보면 우리나라 에너지세 부담이 OECD 국가들과 비교하여 낮은 수준이며, 특히 이산화탄소 배출이 많은 난방 및 전환 부문과 발전부문 등에 대한 세부담은 상당히 낮다.

〈표 II-21〉 에너지원별 이산화탄소(CO₂) 배출량

(단위: %)

구분	가정·상업부문	산업부문
	2008년	2011년
석탄류	502.2	98,287.8
석유류	4,578.4	58,153.7
도시가스	7,130.0	19,132.2
기타 연료	-	4,203.9
열에너지	-	9,015.1
전력	47,635.0	104,748.1
합계	60,165.8	293,540.7

자료: 한국에너지공단, 「에너지사용 및 온실가스배출 실태조사」, 각 연도

요컨대, 우리나라는 온실가스 다배출국가로서 국제적 책임을 이행하기 위해 2020년 온실가스 감축목표를 국제사회에 제시하고, 목표관리제와 배출권 거래제를 도입하였으나, 온실가스 감축목표를 달성하기에는 역부족으로 보인다. 그뿐만 아니라, 에너지 소비는 지속적으로 증가하고 있고, 에너지 세 부담 역시 다른 주요 국가들의 경우와 비교하여 상대적으로 낮은 수준이다. 배출권거래제는 아직 도입 초기로 배출권거래제의 정책 실효성을 논의하기에는 무리가 있다. 하지만 배출권거래제가 안정적으로 운영되기까지는 적지 않은 시간이 걸릴 것으로 보인다. 따라서 온실가스 감축 경로로 들어가기 위해서는 배출권거래제를 보완할 수 있는 환경세와 같은 다른 경제유인 정책이 필요해 보인다.

그러나, 환경세를 도입함에 있어서 배출권거래제를 고려하지 않을 경우 배출권거래제 참여기업들의 탄소배출 부담이 급격히 증가할 수 있는 문제가 발생할 수 있다. 따라서 배출권거래제 참여기업들의 탄소배출 부담을 적정 수준 이상으로 증가시키지 않으면서 에너지 세부담을 정상화할 수 있는 방안을 모색해야 할 필요가 있다. 그러한 방법의 하나로 배출권거래제가 기업들에게 적정수준의 탄소배출 부담을 주고 있다고 가정한 상태에서 배출권거

래제 비적용대상을 중심으로 환경세를 도입하는 것이다. 이는 배출권거래제와 환경세가 동시에 해당되는 업체들에게 탄소배출에 대한 이중부담이 발생하지 않도록 막기 위함이다. 따라서 이러한 환경세 도입방안은 배출권거래제와 더불어 온실가스 감축목표 달성과 합리적 에너지소비 유도에 대한 정책시너지 효과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

환경세 도입 시 배출권거래제 비적용대상 부문 중 가장 우선적으로 고려해야 할 과세대상은 전병목 외(2012, p.155)에서 주장하고 있는 것처럼 석탄과 전력이다. 비록 최근 발전용 유연탄에 대해 과세를 시작하였다고는 하나, 석탄이 배출하는 이산화탄소를 감안한다면 여전히 석탄 및 이를 연료로 하는 화력발전(전력)에 대한 과세수준은 낮은 수준이다. 우리나라의 환경에너지세제는 이산화탄소 배출이 많은 부문에 과세가 제대로 이루어지지 않고 있다는 데 문제점이 있다. 이로 인해 경제주체의 에너지 사용이 비합리적으로 이루어지고 있으며 이는 결과적으로 온실가스 감축목표 달성에 부정적인 영향을 미친다. 따라서 석탄과 전력 소비에 대해 환경세를 부과하여, 에너지를 사용하는 경제주체에게 사회적 피해 비용을 '비용'으로 인식할 수 있도록 해야 한다.

환경세는 새로운 세목으로 도입할 수도 있고, 기존 환경에너지세를 강화하는 방향으로 도입할 수도 있다. 도입방법에 따라 각각의 장단점이 구별되는 바, 이러한 특성을 잘 이해하고 정책을 계획할 필요가 있다. 김승래·김지영(2010, pp.101~104)에 따르면, 환경세를 새로운 세목으로 도입할 경우, 이산화탄소 배출량을 토대로 에너지원에 과세하는 것이 가능하며 세수입도 정책목적에 맞게 운용이 가능하지만 조세체계가 다소 복잡해지는 문제점이 있다. 그리고 기존 환경에너지세제를 강화할 경우에는 기존 과세베이스를 조정함에 있어서 이산화탄소 배출에 따른 사회적 비용을 고려하지 않을 가능성이 있고 환경에너지세 중 교통·에너지·환경세처럼 목적세인 경우에는 세수운용에 제한을 받게 된다고 설명하고 있다.

한편, 우리나라의 경우 환경세 도입 방법에 상관없이 여전히 전력부문에 사회적 비용을 온전히 반영하기 어려울 가능성이 있다. 우리나라 전기요금

이 결정되는 과정을 살펴보면 그 과정이 복잡하고 최종 전기요금 결정 시 정부와의 협의가 이루어져야 하기 때문에 에너지원의 가격 상승이 전기요금 상승으로 연결되지 않을 가능성이 있다(홍성훈·강성훈·허경선, 2014, pp. 59~60).

정리하자면, 환경세를 새로운 세목으로 도입한다면 배출권거래제 비적용 대상 부문(가정, 상업, 수송 등)으로 한정해야 할 필요가 있다. 만약 배출권 거래제가 경제주체에게 탄소배출에 대한 부담을 제대로 주지 못한다면 환경세를 배출권거래제 적용대상 부문에도 부과하는 것을 고려해 볼 수 있다. 이 부분에 대해서는 다음 제Ⅲ장과 제Ⅳ장에서 좀 더 구체적으로 논의하고자 한다. 환경세를 기존 환경에너지세제를 강화하는 방향으로 도입한다면, 환경세의 기본취지를 고려하여 에너지원의 이산화탄소 배출을 토대로 에너지원별 세율 인상 정도를 결정하는 것이 필요하다. 마지막으로 환경세 도입 방법에 상관없이 전력 부문에 사회적 비용을 온전히 반영하기 위해 전력 소비세를 도입하고 전력 생산에 사용되는 에너지원에 대해서는 환경세를 부과하지 않는 방안을 고려해 볼 필요가 있다.

환경세를 배출권거래제 비적용대상 부문에 과세할 경우, 환경세율을 어떻게 설정하는 것이 바람직한 것인가에 대한 문제가 남게 된다. 이는 환경세 도입 방식과 더불어 고민해야 할 문제이다. 이는 다음 제Ⅲ장에서 보다 자세히 논의하도록 하겠다.

Ⅲ. 이론적 모형 분석

대부분의 국가들이 직접규제(command and control) 방식을 통해 온실가스를 감축하기 위한 노력을 하였으나, 최근 유럽 선진국들을 중심으로 탄소세와 배출권거래제를 적극적으로 도입하고 있다. 이는 선진국들이 최근 기후변화 문제의 심각성을 인식하고 전 세계적으로 저탄소 녹색성장을 위해 직접규제 대신 경제유인수단을 선택한 결과이다. 우리나라 역시 2012년에 배출권거래제를 시행하기 위한 법적 근거를 마련하였으며, 2015년부터 배출권거래제를 시행하였다. 또한 국내에서도 배출권거래제와 더불어 환경세 도입에 관한 연구를 활발하게 진행하고 있다.

환경세는 가격을 기반으로 한 정책수단이다. 경제주체가 에너지를 사용할 때 부수적으로 오염물질이 발생하고 이는 사회적 피해비용을 발생시킨다. 일반적으로 환경세가 부과되지 않는다면 경제주체는 사회적 피해비용을 고려하지 않고 자신의 이익을 극대화하기 위해 에너지를 사용할 것이다. 환경세는 경제주체에게 한계피해비용만큼 가격신호(price signal)를 보내 경제주체가 사회적으로 바람직한 수준으로 오염물질을 배출하도록 유도한다.

배출권거래제는 환경세와 달리 배출량을 기반으로 한 정책수단이다. 배출권거래제하에서는 정부가 온실가스 총 허용배출량을 정한다. 그리고 정부가 정한 총허용배출량과 배출권거래시장의 총수요에 의해 배출권 가격이 결정된다. 기업은 자신의 한계저감비용과 배출권 가격을 고려하여 온실가스 배출량만큼 배출권을 사용하고 남거나 모자라는 배출권에 대해서는 배출권 시장에서 거래를 한다. 결과적으로 각 기업의 한계저감비용과 배출권 가격이 일치하는 점에서 기업의 온실가스 배출량이 결정되기 때문에 배출권거래제는 비용 효율적이다.

일반적으로 환경세와 배출권거래제는 각각 온실가스 배출량의 감축과 관

련하여 동일한 효과를 기대할 수 있지만 각각 장단점을 가진다. 그렇기 때문에 세계적으로 배출권거래제와 탄소세의 도입 현황은 국가별로 차이가 있으나, 최근 배출권거래제와 환경세를 상호보완적으로 사용되는 것에 관심이 커지고 있다.

배출권거래제와 환경세의 조화 방안을 논의함에 있어서 가장 중요한 것은 과세대상과 적정수준의 세율을 정하는 것이다. 환경세 과세대상과 관련해서는 영국과 독일의 사례 분석을 토대로 다음 장에서 보다 자세히 살펴본다. 본 장에서는 적정수준의 환경세율에 대해 논의하고자 한다. 본 연구에서는 배출권거래제하에서 새로운 세목으로 탄소세를 신설한다고 가정하고 적정수준의 세율을 추정한다. 적정수준의 탄소세율은 이론적으로 탄소배출에 대한 한계피해비용(marginal damage costs)과 동일한 수준으로 결정되어야 한다. 하지만 탄소배출에 대한 사회적 피해비용을 추정하는 것은 쉬운 작업이 아니며, 추정이 가능하다 하더라도 추정된 사회적 피해비용에 대한 사회적 합의가 이루어지지 않을 가능성이 높다. 따라서 그 대안으로 본 연구에서는 적정 수량의 탄소세율을 온실가스 감축목표를 달성시키는 배출권 가격과 동일한 수준으로 간주하고, 온실가스 감축목표를 달성하게 할 배출권 가격수준을 추정하려 한다.

본격적인 논의에 앞서 배출권거래제와 환경세 조화방안과 관련된 해외 및 국내문헌을 살펴보자.

1. 해외문헌 고찰

배출권거래제와 탄소세를 비교하는 초창기 연구로서, 이후 관련 연구들에 지대한 영향을 미친 대표적인 논문으로는 Weitzman(1974)을 꼽을 수 있다. Weitzman(1974)은 배출권거래제보다는, 할당제(quotas)나 목표관리제와 같이 직접적으로 오염물질 배출 수량을 통제하는 정책과 오염세와 같이 간접적으로 가격을 통해 오염물질 배출을 통제하는 정책을 비교하였다.²⁹⁾ 수량

29) 비록 Weitzman(1974)에서 배출권거래제가 언급되지는 않았으나 배출권거래제가 일종의

통제와 가격 통제는 동일한 결과를 이끌어낼 수 있는 정책수단들이다. 그러나 조건에 따라서 제도별로 효율성에 차이가 나타날 수 있다. 이에 대해, Weitzman(1974)은 수량 통제와 가격 통제의 방법 중 어느 제도가 어떤 조건하에서 상대적으로 더 유리한 것인지 기업의 이윤극대화 모형을 기초로 이론적으로 분석하였다.

경제모형을 수리적으로 풀어낸 결과, 편익함수가 굴곡이 클수록(more curved), 또는 비용함수가 선형에 가까울수록 수량 통제가 가격 통제 방식보다 더 효과적인 정책으로 나타났다. 반면, 편익함수가 선형에 가까울수록 가격 통제 방식이 더 매력적인 정책이 될 것으로 예측되었다. 이와 함께, 수량과 가격 통제가 혼합된 정책이 가장 좋은 결과를 가져올 수도 있음을 지적하고 있다. 그 예로 큰 호수와, 작지만 고기가 많이 서식하는 연못에서 각각 고기를 잡는 경우를 상정하였다. 또한 큰 호수에서 고기를 잡는 것은 평균비용곡선이 상대적으로 평평하고, 작지만 고기가 많이 서식하는 연못에서 고기를 잡는 것은 비용함수가 최적인 지점에서 편익함수에 비해 더 굴곡이 심하다고 가정한다. 이 경우, 큰 호수에서 고기를 잡을 때는 할당제를 적용하고 작지만 고기가 많이 서식하는 연못에서 고기를 잡을 때는 세금을 부과하는 방식으로 수량 통제와 가격 통제를 혼합한다면 최적의 정책이 될 것이라고 설명하고 있다.

여기에서 얻을 수 있는 정책적 시사점은 탄소배출을 통제하는 정책을 추진할 때도 국가경제에서 부문별로 한계저감비용곡선과 한계저감편익곡선의 기울기 형태가 판이하게 다를 경우, 수량 통제(배출권거래제)와 가격 통제(탄소세)를 잘 혼용한다면 최상의 정책 결과를 이끌어낼 수 있다는 점이다. 우리나라의 배출권거래제는 다른 주요국의 경우와 마찬가지로 온실가스 다배출 부문을 중심으로 운용된다. 따라서 Weitzman (1974)의 연구결과는 환경세를 배출권거래제 비적용대상에게 과세하는 것이 배출권거래제와 환경세 중 하나를 단독으로 도입한 경우보다 더 효율적일 수 있음을 보여준다.

수량 통제 방식이라는 점에서 실질적으로 Weitzman(1974)은 배출권거래제와 탄소세의 비교를 내포하고 있다.

Mandell(2008)은 한 경제에서 일부는 배출권거래제에 의해 규제를 받고 나머지 부분에 대해서는 탄소세(내지 환경세)를 부과할 경우를 상정하고 각 제도를 적용하는 비율을 어떻게 가져가는 것이 최적인지를 연구하였다. 배출권거래제만 시행하거나 탄소세만 부과하는 경우와 비교할 때, 두 제도 중 원하는 것으로 선택할 수 있도록 할 경우 선택의 폭이 넓어지므로 후생은 최소한 악화되지는 않는다. Weitzman(1974)은 한계저감비용(Marginal Abatement Cost, MAC)과 한계저감편익(Marginal Abatement Benefit, MAB)을 모두 알고 있을 경우, 최적의 탄소세와 최적의 배출권거래제도는 서로 동등하게 효율적인 정책결과를 달성할 수 있음을 보여주었다. 그러나 이러한 등가성은 한계저감비용이 알려져 있을 때 성립하며, 실무에서는 한계저감비용이 불확실한 경우가 종종 있다. Mandell(2008)은 한계저감비용의 추정에 오류가 있을 경우, 제도의 적용이 효율성 측면에서 어떠한 손실을 가져오는지 먼저 살펴보고 있다. 배출권거래제나 탄소세 중 하나만을 가지고 단일 정책을 펼칠 경우 발생하는 효율성의 손실과, 정책조합을 적용했을 때 발생하는 효율성 손실을 각각 수식으로 도출하였다. 이를 바탕으로 하나의 경제에서 배출권거래제와 탄소세 제도 중 하나만 도입하는 것보다 두 정책이 조합을 이룰 때 효율성 달성에 있어 우월한 경우를 이론적 모형을 사용하여 수식으로 풀어내었다. 그리고 이러한 정책혼합(policy mix)이 더 효율적인 이유는 정책혼합이 비용측면에서 효율성을 일부 상실하지만 그것을 상쇄하고도 남을 만큼 시장의 왜곡을 감소시켜 순효과로는 효율성에서 이득을 보기 때문이라고 설명한다.

Mandell(2008)은 이론적으로 배출권거래제와 탄소세를 적절히 혼용함으로써 정책효과를 극대화할 수 있음을 보여주었으나, 실증적인 분석이 동반되지는 않았다. 완전경쟁시장의 가정 아래 모형을 구축하고 수식을 통해 정책혼합이 가져오는 정책적 효율성을 보여주고 있다. 이를 본 보고서와 연관지어 생각해보면, 우리나라에서도 단일 제도를 고집하기보다는 상황에 따라 두 제도를 혼용하는 것을 고려하는 것이 정책 목표 달성에 효과적일 수 있음을 짐작하게 해준다.

배출권거래제와 탄소세의 정책혼합에 대한 또 다른 연구로는 Sorrell & Sijm(2003)을 들 수 있다. Sorrell & Sijm(2003)은 정책의 상호작용에 대해 주목하고 있다. 배출권거래제가 어떠한 조건에서 탄소세나 신재생에너지 지원정책, 에너지 효율 제고 유도정책들과 공존하는 것이 효과적인 정책이 될 수 있는지 연구하였다. 이를 위해 Sorrell & Sijm(2003)은 두 가지 측면의 평가를 병행하였다. 하나는, 어느 정도까지 어떤 기제에 의해 여타 다른 정책들이 배출권거래제도의 목적에 기여하거나 그 목적을 약화시킬 수 있는지는 것인가이다. 다른 하나는, 여타 정책들과 배출권거래제의 공존이 정당화될 수 있는지를 평가하는 것이다. Sorrell & Sijm(2003)은 제도 공존의 세 가지 사례로 배출권거래제와 탄소세/신재생에너지 지원정책/에너지 효율 제고를 위한 비가격 정책의 조합을 각각 살펴보았다.

이 가운데 본 보고서와 가장 연관이 깊은 배출권거래제와 탄소세의 상호작용에 대해서 살펴보면, Sorrell & Sijm(2003)은 장점과 단점을 함께 나열하고 있다. Sorrell & Sijm(2003)이 지적하는 문제점은 한계배출비용의 증가에 따른 대체관계의 왜곡이다. 배출권거래제도의 적용을 받는 거래제 참여자들에게 탄소세를 추가로 부과할 경우, 이중부담으로 작용한다는 것이다. 즉, 배출권거래제로 이미 추가배출에 대한 비용이 소요되고 있는 상황에서 탄소세까지 추가할 경우, 온실가스의 한계배출에 대한 가격이 두 번 책정되면서 거래제에 참여하지 않는 경제주체들과 비교할 때 이중부담이 될 수 있다는 것이다.

이러한 문제에도 불구하고, 탄소세를 추가로 적용할 경우 보상 편익(compensating benefits)도 발생함을 지적한다. 이러한 편익은 특히 배출권 할당량이 경매에 의해서 분배되는 것이 아니라 무료할당에 의해 제공될 때 발생한다. 배출권을 무료로 할당받을 경우 기업이 온실가스 배출을 저감하기 위한 기술개발에 대한 인센티브를 약화시킨다. 따라서 탄소세 정책이 이러한 무료할당의 한계를 보완해 줄 것으로 내다보았다. 한편, 배출권 할당량이 경매에 의해 분배될 경우에는 이미 탄소저감기술개발에 대한 동기를 부여하기 때문에 탄소세 도입의 편익이 크지 않을 수 있음을 지적하였다. 여

기에 덧붙여, 무료할당의 경우 정부당국에는 아무런 수익을 얻을 것이 없다. 반면, 경매를 통해 배출권을 할당할 경우, 정부에서도 경매수익을 거두어 이것을 다시 공공부문에 활용할 여지가 있다. 이러한 지적은 우리나라의 배출권거래제도에 대해서도 시사하는 바가 크다. 현재 우리나라의 배출권거래제도는 무상할당으로 배출권을 분배하였기 때문에 Sorrell & Sijm(2003)에 따르면 온실가스 저감 기술개발에 대해 적절히 동기를 부여하기 어려운 실정이다. 따라서 Sorrell & Sijm(2003)의 연구결과는 배출권거래제가 탄소배출에 대한 적정수준의 부담을 기업에게 부여하기 위해 탄소세를 사용할 수 있음을 의미한다. 또한, 정부에서도 배출권 할당과정에서 수익을 얻을 것이 없다. 이러한 점을 보완하는 의미에서도 탄소세의 도입은 실효성 있는 정책대안이 될 수 있음을 암시하고 있다.

Wittneben(2009)은 EU의 배출권거래제인 ‘European Union Emission Trading System(EU-ETS)’에 대하여 분석하였다. 분석의 결과로 배출권거래제도가 온실가스 배출을 저감하기 위한 가장 비용 효율적인 정책수단은 아닐 수 있음을 지적하였다. Wittneben(2009)은 탄소세와 배출권거래제에 대하여 일곱 가지 측면에서 차이점을 나열하고 있다. 일곱 가지 차이점들은 다음과 같다. ① 배출감축량에서 탄소세는 한도가 없다. ② 공공으로 환원될 수익금이 배출권거래제도에서 더 불확실한 면이 있다. ③ 탄소세의 경우, 제도를 시행하는 데에 소요되는 비용이 크지 않다. ④ 탄소배출저감에 대한 한계비용에서 탄소세가 기업에게 유리한 측면이 있다. ⑤ 배출권거래제는 과도하게 높은 지대를 양산할 수 있다. ⑥ 탄소세는 가격으로 분명하게 신호를 줌으로써 탄소배출에 대한 가격(대가)이 변동이 적고 안정적이다. ⑦ 제도를 지속하거나 변경 및 폐지하는 것에 있어 탄소세가 더 유연하다.

Wittneben(2009)은 이러한 차이점들을 감안할 때, 전 세계의 온실가스 감축을 위한 보다 빠르고 저렴한 정책수단은 배출권거래제도보다는 국가 간에 서로 조정된 탄소세가 될 것이라고 주장하고 있다. 우리나라는 현재 탄소세는 도입하고 있지 않으며 배출권거래제만 시행하기 시작하였다. Wittneben(2009)의 주장을 고려할 때, 이 경우 온실가스 감축에 대한 국제적인 조정을

전제로 하는 탄소세의 도입을 생각해 볼 수 있다. 최근 국제사회(유엔 기후 변화협약사무국)의 합의를 기반으로 우리나라에서도 2020년, 2030년 국가 온실가스 감축목표를 설정한 것은 일종의 국제적인 온실가스 감축량에 대한 조정 작업이었다고 본다면 이를 바탕으로 탄소세를 도입하는 것이 효율적인 정책이 될 수 있음을 시사한다고 하겠다.

Krysiak & Oberauner(2010)는 가격 통제와 수량 통제라는 정책적 수단 중 어떤 정책을 적용해야 할지를 기업이 결정하도록 하자는 주장을 펼치고 있다. 불확실성하에서는 가격 통제와 수량 통제 중 어떠한 정책 수단이 최적인지 결정하는 것은 규제를 받게 되는 기업의 기술수준이라고 설명한다. 그런데 이러한 기술수준은 기업의 내부적인 정보이므로 가장 합리적인 정책 수단을 적용하기 위해서는 기업이 어떤 제도를 적용받을지 선택할 수 있도록 선택권을 부여해야 한다고 본다. 이러한 방식의 온실가스 배출 규제는 스위스의 기후 정책에서 현재 사용되고 있다. 이들은 연구에서 정보의 제약에도 불구하고 최적의 정책을 배정할 수 있음을 증명하였다. 또한, 기업이 정책을 선택하게 함으로써 가격 통제나 수량 통제 중 한 가지 정책을 잘 설계하는 것보다 모든 기업들이 더 이득을 얻을 수 있음을 보여주고 있다.

일반적으로, 기업이 정책당국보다 한계저감비용에 대한 정보를 더 많이 알고 있기 때문에 목표할당제를 통한 온실가스 배출 규제보다는 세금이나 배출권거래제를 통한 배출 규제가 더 효과적으로 알려져 있다. Krysiak & Oberauner(2010)는 여기에서 한 걸음 더 나아가 불확실성이나 정보의 비대칭성 아래에서는 세금이나 배출권거래제 중 어떠한 제도를 시행할 것인지에 대해 기업이 직접 선택하게끔 하는 것이 더 나은 결과를 가져올 것임을 증명해 보였다. 그뿐만 아니라, 조건에 따라 혼합규제정책(hybrid regulation)과 비교해도 이들이 제시한 정책선택권부여 방식이 우월할 수 있음도 함께 설명하고 있다. 이를 통해 볼 때, 우리나라에서도 현재 배출권거래제에 환경세를 추가 부과하려 한다면, 정부에서 모든 제도를 일괄적으로 선택하기보다 기업의 의견을 반영하거나 기업이 직접 구매를 하도록 기업에 선택권을 주는 옵션도 함께 고려해 볼 수 있을 것이다.

2. 국내문헌 고찰

해외 문헌들을 보면 배출권거래제와 환경세의 정책혼합이 배출권거래제와 환경세를 각각 단독으로 적용하는 것보다 더 효율적인지에 대한 이론적 연구가 많다. 반면, 우리나라의 경우에는 배출권거래제 시행이 결정된 이후 배출권거래제와 환경세의 구체적인 정책혼합 방안에 대한 연구들이 주를 이룬다.

우리나라에서 배출권거래제와 탄소세의 정책혼합과 관련된 연구는 2001년부터 본격적으로 진행되었다. 임재규(2001)는 배출권거래제와 탄소세의 장단점을 비교분석하고 연산일반균형모형을 토대로 경제적 파급효과를 추정하여 온실가스 감축을 위한 정책조합에 대한 시사점을 도출하였다. 임재규(2001)는 배출권거래제를 핵심 정책수단으로 사용하고 배출권거래제에 해당하지 않는 경제부문(예: 가정부문, 수송부문 및 하류부문)에 대해서는 탄소세를 보완적 정책수단으로 도입하는 방안을 모색하였다. 임재규(2001)는 탄소세 부과로 인해 발생하는 세수입을 (1) 환경 및 에너지부문의 오염저감기술 개발 등 녹색투자(abatement knowledge)에 우선적으로 사용하고, (2) 가능하다면 조세중립적인 관점에서 기업의 소득세나 법인세 부담을 인하하는 방향으로 사용해야 한다고 주장한다. 이는 지속가능한 녹색성장의 기반을 마련하고 조세체계의 효율성을 증가시키기 위한 방안으로 볼 수 있다.

임재규·김정인(2003)은 연산일반균형모형을 사용하여 배출권거래제와 탄소세의 정책혼합에 따른 경제성 효과분석을 수행하였다. 임재규·김정인(2003)의 실증분석 결과를 살펴보면, 배출권거래제가 탄소세보다 온실가스 감축으로 인해 발생하는 경제적 비용이 상대적으로 더 낮게 나타난다. 또한 배출권거래에 참여하는 기업과 경제주체가 많을수록 배출권거래제의 경제적 효과가 증가하는 것을 보여준다. 이러한 실증분석결과를 토대로 배출권거래제를 온실가스 감축을 위한 핵심정책으로 도입하고 배출권거래제에 참여하지 않는 경제부문에 대해서는 보완적인 정책수단으로 탄소세를 도입하는 방안을 고려해 볼 필요가 있음을 주장한다. 반면 김승래 외(2009), 김승래(2010),

김지영·김승래(2011)는 우리나라 환경에너지세제 강화 및 탄소세 도입을 핵심정책 수단으로 사용하고 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 배출권거래제를 보완적으로 도입하여 정책적 시너지를 제고해야 한다고 주장한다.

김승래 외(2009)와 김승래(2010)는 저탄소 녹색성장을 구현하기 위한 주요 정책수단으로 탄소세를 도입하거나 기존 에너지세제를 강화할 필요가 있음을 주장한다. 특히 에너지 사용으로 인한 외부성 교정을 위해 환경에너지세제의 가격기능을 강화하고 탄소세를 새로운 세목으로 도입하여 사회적 피해비용을 최대한 반영하는 방향으로 향후 세제개편이 이루어져야 함을 주장한다.

또한 김승래 외(2009)는 녹색성장을 달성하기 위해 환경세수입을 녹색투자 활성화 및 관련 산업 육성에 사용할 필요성이 있음을 주장한다. 그뿐만 아니라 환경세와 비세제적 정책수단과의 정책 조화의 중요성을 주장하고 있다. 그들의 주장에 따르면, 탄소세는 낮은 세율로 모든 경제부문(수송부문, 가정부문, 상업 및 기타 하류부문, 산업 및 전력부문)에 적용하되, 온실가스 배출량과 관련하여 더 관리가 필요한 산업 및 전력부문에 대해서는 배출권거래제를 병행해야 한다. 이때, 단기적으로 산업경쟁력 저하가 우려되기 때문에 온실가스 감축 실적에 따라 세부담을 경감할 수 있도록 제도적 장치를 마련하고 온실가스 다배출 및 에너지 다소비 업종에 대한 녹색투자(abatement knowledge)를 활성화하기 위한 각종 세제지원 등을 강화해야 한다고 주장한다.

김승래·김지영(2010)의 실증분석결과를 살펴보면, 탄소세를 도입한 경우에 탄소세 세수입을 법인세 완화 및 신재생에너지투자 지원에 사용했을 때 법인세 등만 완화하였을 경우보다 효율성 측면에서 가장 높은 효과가 발견되었다. 김지영·김승래(2011) 역시 우리나라 환경에너지세제가 환경오염으로 인한 사회적 피해비용을 제대로 반영하고 있지 못하기 때문에 환경에너지세제를 강화하고 탄소세 도입을 고려해야 한다고 주장한다. 또한 김승래 외(2009)와 마찬가지로 김지영·김승래(2011)도 탄소세를 모든 경제부문에 적용하고 국내 온실가스 배출의 많은 부분을 차지하는 산업 및 발전부문에 는 목

표관리제, 배출권거래제 등과 병행하여 정책적 시너지 효과를 높일 필요가 있다고 주장한다.

한편, 신상철·박현주(2011)와 전병목 외(2012)는 탄소세의 도입이 필요함을 주장하면서 탄소세와 기존 환경에너지세제 및 배출권거래제도 간의 구체적인 조화방안에 대해서 살펴보았다. 신상철·박현주(2011)과 전병목 외(2012)는 김승래 외(2009), 김승래(2010), 김지영·김승래 외(2011)가 주장하는 것과 달리 탄소세를 배출권거래제의 적용대상이 아닌 산업, 수송, 가정부문을 중심으로 우선 도입해야 한다고 주장한다. 이러한 주장은 신상철·박현주(2011)의 실증분석 결과를 통해 지지된다. 또한 신상철·박현주(2011)와 전병목 외(2012)는 탄소세의 과세범위를 비과세부문(예: 유연탄, 무연탄, 전력 등)에 우선적으로 고려해 볼 필요가 있다고 주장한다. 또한, 이들은 온실가스 배출로 인한 사회적 피해비용을 정확히 추정하는 것에는 한계가 존재하기 때문에 유럽의 배출권거래제 가격을 우리나라 현실에 맞게 조정하여 탄소세율을 산정하여 분석에 사용하였다. 특히 탄소세 도입 방법을 새로운 세목이 아닌 기존의 환경에너지세제 등에 부가세의 개념으로 포함시키는 것이 바람직함을 주장한다.

전병목 외(2012)는 배출권거래제가 시행되기 전 탄소세를 도입하되, 석탄과 전력에 대해 우선적으로 과세를 시행하고, 배출권거래제가 시행된 후에는 과세 범위를 배출권거래제 적용대상이 아닌 경제부문으로 하여 산업부문과 비산업부문의 과세균형을 유지하는 방안을 고려해야 한다고 주장한다. 또한 전병목 외(2012)는 연산일반균형모형을 통해 탄소세 도입에 따른 경제적 효과를 추정하고 있으며, 그 결과를 살펴보면, 탄소세 도입으로 인해 단기적으로 국내총생산(이하 GDP)이 감소하는 반면, 일정 기간 후에는 GDP가 크게 증가하고 있음을 보여주고 있다. 따라서 이 분석결과를 토대로 탄소세 도입 초기에 발생할 수 있는 국가 경쟁력 약화 등을 고려하여 탄소세 도입 초기에는 세부담을 낮게 설정하고 이를 점진적으로 정상화하는 것이 바람직하다고 주장한다.

신상철·박현주(2011)는 탄소세 도입으로 인한 소득계층별 파급효과를 살

피본 결과, 저소득층이 고소득층보다 상대적으로 지출 및 소득 대비 에너지 부담 비중이 더 크게 나타나고 있어, 이는 탄소세가 소득 역진적인 성격을 가지고 있음을 보여준다.

기존 연구들이 해외사례와 경제성 효과분석에 초점을 맞추고 있는 반면, 오희나 외(2012)는 (1) 탄소세의 최적세율과 (2) 탄소세를 도입함에 있어서 일반과세와 목적과세 중 우월한 과세방식은 무엇인지에 대한 논의를 하였다. 탄소세가 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 설계될 경우, 감축목표가 크고 경제주체에게 돌려주는 환급률이 높을수록 탄소세율은 높게 책정됨을 보여준다. 또한 비녹색기술을 사용할 때 발생하는 한계비용이 녹색기술의 경우보다 클 경우 탄소세율은 높게 책정하고, 환급률은 낮게 책정되는 것이 최적 정책임을 보여준다. 오희나 외(2012)는 탄소세 도입 시 완전경쟁시장 하에서 탄소세율이 모든 재화의 탄력성과 관계없이 동일하게 적용될 때 사회적으로 최적임을 보여주었으며, 불완전경쟁시장의 경우에는 배출계수와 시장지배력에 의해 최적 탄소세 체계가 형성되는데 효율성만 강조할 경우 소득분배구조가 악화될 수 있음을 지적하였다. 따라서 탄소세 도입 시 효율성뿐만 아니라 산업 간 형평성, 조세 역진성 개선 등을 동시에 고려해야 할 필요성이 있음을 주장한다. 마지막으로 오희나 외(2012)는 이론적 모형을 사용하여 정책당국이 과세방식을 결정하고 주어진 과세방식하에서 개별 납세자가 자신의 효용을 극대화하는 소비량을 결정하는 경우 목적과세가 일반과세보다 더 우월함을 보여주었다. 하지만, 이 연구에서도 구체적인 적정수준의 탄소세율을 추정하고 있지 않다.

요컨대, 기존 연구를 살펴보면 배출권거래제와 환경세 조화방안은 크게 두 가지 측면에서 살펴볼 수 있다. 하나는 배출권거래제하에서 환경세 도입의 과세범위에 관한 것이며, 다른 하나는 탄소세율에 관한 것이다. 앞서 살펴본 바와 같이 우리나라는 석유류 중심으로 환경에너지체제가 운영되고 있기 때문에 석탄, 전력 등에 과세가 제대로 이루어지지 않고 있다. 특히 석탄은 대표적인 화석연료로 이산화탄소를 많이 배출하는 에너지원임에도 불구하고 과세가 제대로 이루어지지 않고 있다. 전력도 이산화탄소 배출량이 높

으며, 최근 전력소비추세를 살펴보면 지속적으로 증가하고 있다. 이는 김지영·김승래(2011, pp.27~46)에서도 지적되고 있는 것처럼 우리나라 환경에너지세가 사회적 피해비용을 제대로 반영하고 있지 않음을 단적으로 보여주는 예이다. 이런 관점에서 2014년에 발전용 유연탄에 대해서 개별소비세 형태로 과세가 이루어진 것은 바람직하다고 할 수 있다. 따라서 사회적 피해비용을 시장가격 구조에 제대로 반영하기 위해, 석탄과 전력 등에 대해서 환경세를 새로운 세목으로 도입하거나 기존 환경에너지세제의 가격기능을 강화하면서 전력소비세를 도입하되, 전력발전에 사용되는 에너지원에 대한 고려가 필요하다.

또한 신상철·박현주(2011)와 전병목 외(2012)에서 주장하고 있는 것처럼, 배출권거래제를 적용받는 기업에 대해서는 탄소세를 부과하지 않는 것이 바람직하다. 배출권거래제를 적용받는 기업들은 자신의 한계저감비용과 배출권 가격을 고려하여 온실가스 배출감축량을 결정하게 된다. 이런 상황에서 탄소세를 기업에 추가적으로 부과한다면 배출권을 더 매입하거나 덜 매도하게 되는 상황이 발생하게 된다. 다시 말해 기업은 탄소세를 배출권 가격이 증가하는 것처럼 간주하게 되고, 이는 결국 기업의 온실가스 배출량이 더 감축되는 효과가 발생한다. 만약 배출권 가격이 적정수준인 상황에서 탄소세를 기업에 부과한다면, 기업의 탄소배출에 대한 부담이 가중되는 결과를 낳는다. 다음 장의 <표 IV-18>을 살펴보면, 주요 국가들의 경우 배출권거래제 적용 대상 부문에 대해 탄소세를 부과하지 않거나 경감하는 방향으로 제도화되어 있는 것을 볼 수 있다.

하지만 이런 주장은 기업들이 탄소배출에 대한 적정수준의 부담을 가질 때 설득력이 있다. 현행 배출권거래제에서 (1) 배출권은 무상으로 할당되고 있고, (2) 배출권 가격은 1만원 수준으로 정부가 규제하고 있어 탄소배출 부담이 적정수준보다 낮게 형성되었을 가능성이 있다. 이런 상황에서 탄소저감기술개발 등을 유도하기 위해서는 배출권거래제 참여부문에 대해서도 배출권거래제의 보완적 기능을 가지도록 환경세를 도입하여 기업들에게 적정수준에 탄소배출 부담을 부과하는 것도 고려해 볼 필요가 있다. 이때, 배출

권거래제에 참여하는 모든 산업을 목표로하기 보다는 전력 산업과 같이 (1) 이산화탄소 배출량이 높고 (2) 탄소 누출의 가능성이 낮으며, (3) 탄소저감 기술 개발 등의 필요성이 높은 산업부문을 중심으로 환경세를 도입하는 것을 고려해 볼 수 있다. 영국에서도 배출권 가격을 적정수준으로 유지하기 위해, 전력부문에 한해서 탄소가격하한제(carbon price floor)를 운영하고 있다. 이는 배출권 가격 변동성으로 인해 기업들이 탄소배출 부담을 적절하게 갖지 못하는 문제점을 보완하기 위한 제도이다. 영국의 탄소가격하한제는 다음 장에서 보다 자세히 살펴본다.

배출권거래제가 제 기능을 제대로 발휘한다면 배출권거래제에 적용받지 않는 가정·상업 부문에 이산화탄소 배출량을 고려하여 환경세를 도입하는 것이 바람직해 보인다. 이런 경우, 가장 중요한 논의는 환경세율을 어떻게 결정할 것인가이다. 사회적 피해비용을 추정하는 것은 쉬운 작업이 아니다. 사회적 피해비용을 추정하기 위한 이론적 모형, 데이터, 추정방법 등에 따라 사회적 피해비용 규모가 달라질 가능성이 높기 때문이다. 그렇기 때문에 사회적 피해비용을 추정한다 하더라도 이를 모든 경제주체가 동의하기란 쉽지 않다.

김승래·김지영(2010), 신상철·박현주(2011), 허경선 외(2012), 전병목 외(2012)는 기본적으로 유럽(EU) 배출권 가격을 이용하여 우리나라 탄소세율을 산정하고 분석에 사용하고 있다. 전병목 외(2012)는 선행연구와 달리 배출권거래제 적용산업과 미적용산업 간의 탄소세율을 다르게 적용하여 분석에 사용하고 있다. 이는 해외 주요국의 경우에서 나타나듯이 국제경쟁력 약화가 우려되지 않는 산업에 대해서는 일반적으로 탄소세율이 높게 설정되기 때문이다. 또한 전병목 외(2012)에서 주장하고 있는 것처럼 탄소세율을 배출권거래제 비적용부문에 적용할 때 산업부문과 비산업부문의 탄소세율을 각각 다르게 적용해야 할 필요성이 있다. 배출권거래제는 현재 무상할당으로 배출권을 경제주체에게 분배한다. 따라서 탄소세율이 배출권 가격과 동일하게 책정될 경우 배출권거래제에 참여하고 있는 기업들은 그렇지 않은 기업보다 상대적으로 탄소배출 부담이 더 작게 된다. 따라서 기업 간 형평성을 고려하여 배출권거래제 미참여 기업들에게는 탄소세율을 배출권 가격

보다 낮은 수준으로 책정할 필요가 있다.

기존 선행연구들은 배출권거래제가 시행되기 전에 수행되었기 때문에 유럽(EU) 배출권거래제 가격을 기준으로 탄소세율을 산정할 수밖에 없었다. 본 연구에서는 우리나라 정책 환경에 적합한 환경세율을 추정하고자 한다. 즉, 우리나라의 적정 배출권 가격을 추정하고 이를 근거로 환경세율을 추정한다. 여기서 적정 배출권 가격이란 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 배출권 가격을 의미한다.³⁰⁾

본 연구는 환경세를 탄소세의 형태로 새로운 세목을 신설하는 것을 가정하고 탄소세율을 추정한다. 환경세를 도입하는 방법에는 기존 환경에너지세의 세율을 인상하고 전력소비세를 도입하는 방법도 있다. 이런 경우 본 연구에서 추정한 적정수준의 탄소세율을 기존 환경에너지세의 가격기능을 강화할 때 활용할 수 있다.

추정된 탄소세율은 배출권 가격 및 한계저감비용과 동일하게 되며, 기업은 배출권거래제나 환경세에 상관없이 동일한 탄소가격 신호를 받게 된다. 이는 배출권거래제에 참여하지 않는 기업의 경우에는 배출권거래제와 탄소세 간의 선호가 무차별적이게 될 뿐만 아니라, 자발적으로 배출권거래제에 참여하고 있는 기업들의 의사결정 왜곡도 최소화시킬 수 있음을 의미한다. 다음 장에서 이론적 모형을 토대로 탄소세율 추정에 대한 보다 구체적인 논의를 하고자 한다.

3. 이론적 모형

가. 모형의 배경

본 연구는 온실가스 감축을 목적으로 하는 양적 통제장치인 배출권거래제와 가격통제장치인 탄소세의 조합과 관련된 이론적 모형을 구축하여, 2015년 실행된 배출권거래제에 맞추어 시장 참가자들의 선택에 왜곡을 가져오지

30) 물론 온실가스 감축목표가 적정한가에 대해서는 논란의 여지가 있으나, 이는 본 연구 범위를 벗어나는 것으로 향후 중요한 연구과제로 판단된다.

않는 배출세의 최적 조합방안을 찾는 것을 목표로 한다.

물론 탄소세 도입의 방법도 과세범위에 따라 다르게 나타날 수밖에 없다. 왜냐하면 배출권거래제의 참가자는 한정되어 있기 때문에, 참여자만을 대상으로 이들의 선택에 왜곡을 가져오지 않아야 하는지, 혹은 납세자를 확대하는 환경세의 경우에 배출권거래제와 동일한 효과가 있게 하기 위해서는 배출권거래제에 내제된 여러 요소(유상할당 여부, 시장안정화 정책, 추가할당 등)도 감안되어야 하기 때문이다.

이상적인 경우는 이미 탄소세가 도입된 상태에서 환경세의 참여자에 대한 고민 없이 배출권거래제를 도입하여 원하는 경제주체만 배출권거래제에 참여할 수 있도록 하는 방법이 있다. 그러나 현재는 배출권거래제가 이미 도입된 상태이므로 배출권거래제의 참여자가 줄어들거나 혹 시장이 위축되지 않을 정도의 탄소세를 도입하는 것이 매우 중요해졌다. 이것이 즉 '탄소배출권의 가격 = 한계저감비용 = 탄소세율'의 조건을 충족시키도록 하는 작업이다. 따라서 참여기업의 평준화된 부담이 두 제도 간에 같도록 모델링하는 작업이 포함된다.

나. 모형의 구성

본 모형에서 온실가스를 방출하는 할당업체는 1개의 대표기업으로 가정한다. 이 기업은 배출권거래제에 포함되는 모든 할당업체를 포괄하고 온실가스 감축량을 결정하게 된다. 대표 기업을 상징할 경우에 기업 간 순 매입량이 상계되어 0이 되므로, Seifert et al.(2008)에서 모형화한 것과 같이 복수 기업 간 배출권의 거래 여부를 모형에서 제외할 수 있는 장점이 있다. 배출권거래제는 특정기간 동안 결정되는 할당배출권총량에 대한 고려가 있어야 하므로 복수기간 모형이 필요하며, 따라서 대표기업과 환경당국은 온실가스 감축량 결정 및 할당배출권량에 대한 결정을 매 기간 내리게 되는 Yu & Mallory(2015)의 모형을 따른다. 매 기간 대표기업은 온실가스 감축수준을 결정하고 경기에 따른 실질 온실가스 발생량 및 총할당배출권량에서

이를 가감하여 다음 계획년도에서 쓸 수 있도록 배출권을 이월할 수 있다.³¹⁾ 현행 「배출권거래제법」(「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」) 하에서 1차 (2015~2017년) 및 2차 (2018~2020년) 계획년도 모두 3년 수준으로서 캘리브레이션(calibration)에서 같은 수치가 고려된다.

먼저 환경당국의 목적함수 혹은 사회후생함수는 대표기업의 감축비용(C(·)), 온실가스 등으로 인한 환경피해액(D(·))의 매 계획기간별 할인된 금액의 최소화 함수이며, 환경당국은 위험 중립적 성향을 가진다고 가정한다. 당국은 총비용을 최소화하기 위해 대표기업이 결정할 최적 온실가스 감축량을 제시할 수 있다. 환경당국의 목적함수는 이하 식(Ⅲ-1) 및 상태변수 이전식은 다음과 같다:

$$Min_{u_t} E\left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (C(u_t) + \delta D(X_t + y_t - u_t))\right] \quad \text{식 (Ⅲ-1)}$$

$$X_{t+1} = \alpha (X_t + y_t - u_t) \quad \text{식 (Ⅲ-2)}$$

파라미터 β 는 할인율이고, t+1기의 온실가스 배출총량 X_{t+1} 은 t기의 배출량 y_t , 저감량 u_t , 그리고 t기의 온실가스 배출총량 X_t 로 정의된다. 이때의 y_t 는 아무런 온실가스 감축노력을 하지 않았을 경우의 온실가스 배출량이며 이는 소위 온실가스 배출전망치(Business as Usual, BAU)로 불린다. 모형의 단순화를 위해 온실가스 배출전망치(BAU)는 $[0, \bar{y}]$ 구간에서 균일분포함수를 가정한다. 파라미터 δ 는 온실가스로 인한 피해를 금액단위로 변경해주는 계수이며, 파라미터 α 는 대기 중에 누적된 온실가스의 자연감소율이다.

이상의 모형을 불연속 다이나믹 프로그래밍(dynamic programming) 형태로 풀기 위한 벨만(Bellman) 방정식 형태로 바꾸면 다음과 같다.³²⁾

31) 「배출권거래제법」 제28조에 따르면 배출권 보유자는 해당 계획기간 동안 다음 이행연도 또는 다음 계획기간의 최초 이행연도로 배출권을 이월할 수 있으나, 계획기간 간 차입은 금지되어 있다.

32) 계획기간이 우리나라의 경우에 3년이고 배출권거래제를 운영하는 많은 국가들은 4~7년까지 운영하고 있으므로 본 연구에서는 연속 다이나믹 프로그래밍(dynamic programming)을 푸는 것보다는 불연속 모형을 선택했다.

$$V(X) = \text{Min}_u E[C(u) + \delta D(X+y-u) + \beta V(X')] \quad \text{식 (III-3)}$$

이때 상태변수 이전식은 다음과 같다.

$$X' = \alpha(X+y-u) \quad \text{식 (III-4)}$$

Ljungqvist & Sargent(2000)과 같이 벨만(Bellman) 방정식을 풀기 위해 본 연구에서는 Benveniste & Scheinkman(1979)의 방법론을 사용한다. 이때, 위의 식(III-3) 및 식(III-4)를 감축량에 대해 미분할 경우 이하 식(III-5)와 같이 풀 수 있다.

$$0 = E\left[\frac{\partial C(u)}{\partial u} + \delta \frac{\partial D(X+y-u)}{\partial u} + \alpha\beta \frac{\partial V(X')}{\partial u}\right] \quad \text{식 (III-5)}$$

또한 식을 상태변수 X_t 에 대해 미분할 경우, 식(III-6)을 얻을 수 있다.

$$\frac{\partial V(X)}{\partial X} = E\left[\delta \frac{\partial D(X+y-u)}{\partial u} + \alpha\beta \frac{\partial V(X')}{\partial u}\right] \quad \text{식 (III-6)}$$

위의 식(III-5)와 식(III-6)을 결합하면 식(III-7)과 같다.³³⁾

$$\frac{\partial V(X)}{\partial X} = \frac{\partial C(u)}{\partial u} \quad \text{식 (III-7)}$$

이를 다음 기에 대해서도 똑같이 적용할 경우 식(III-8)을 구할 수 있다.

$$\frac{\partial V(X')}{\partial X'} = \frac{\partial C(u')}{\partial u'} \quad \text{식 (III-8)}$$

이후 식(III-7) 및 식(III-8)을 식(III-6)에 대입함으로써 이하의 식(III-9)에 제시된 오일러 공식을 도출한다.

$$33) \frac{\partial D(X+y-u)}{\partial u} = - \frac{\partial D(X+y-u)}{\partial X} \quad \text{및} \quad \frac{\partial V(X')}{\partial u} = - \frac{\partial V(X')}{\partial X}$$

$$\frac{\partial C(u)}{\partial u} = E\left[\delta \frac{\partial D(X+y-u)}{\partial X} + \alpha\beta \frac{\partial C(u')}{\partial u'}\right] \quad \text{식 (III-9)}$$

식(III-9)의 오일러 공식은 최적 감축량에 대한 당국의 기간 간 규칙을 보여준다.

앞선 환경당국의 사회전체 후생목적함수와는 별도로 기업의 배출권거래제 참여로 인한 손실을 극소화하는 모형이 필요하다. 환경당국의 목적함수에는 온실가스 최적 감축량 외에 정책변수가 고려되지 않기 때문이다. 정책변수는 기업이 수익에 영향을 미치는 요소이므로 기업의 목적함수에 포함되지만, 사회후생함수에서는 배출권거래제 참여 등으로 인한 기업의 비용이 곧 정부 측의 수익에 해당하므로 사회 전체적으로는 제로섬(zero sum)이기 때문에 정책변수는 비용을 발생시키는 요소가 아니다.

대표기업의 목적함수는 온실가스 감축비용 및 충분한 감축을 하지 않았을 경우 당국으로부터 부과되는 과징금 총액을 매 계획기간별 할인된 금액으로 최소화하는 함수를 표현하는 식(III-10)로 정의된다. 대표기업은 이를 최소화하기 위해 최적 온실가스 감축량을 도출할 수 있다. 이는 식(III-11)과 같이 정의된다. t 기의 과징금의 톤당 단위액수는 P_t , 할당된 배출권 총량은 e_t 로 정의된다. 즉, 총 과징금지수 금액은 배출총량에서 할당총량 및 감축총량에서 뺀 온실가스총량에 단위 과징금을 곱한 규모이다. 이때 t 기에 할당된 배출권 총량뿐만 아니라 이전기로부터 이월된 배출권 역시 사용될 수 있는데 이를 B_t 로 정의한다.

$$\text{Min}_{u_t} E\left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (C(u_t) + P_t \max[0, y_t - (e_t + B_t + u_t)])\right] \quad \text{식 (III-10)}$$

이때 과거로부터 이월된 배출권량은 식(III-11)과 같은 상태변수 이전식을 따른다. 즉, t 기에 가용한 이월배출권, 새롭게 할당된 배출권, 저감량에서 이번 기에 소모된 배출권량을 제하면 $t+1$ 기에 가용한 배출권총량 B_{t+1} 을 도출할 수 있다.

$$B_{t+1} = \gamma(B_t + e_t + u_t - y_t) \quad \text{식 (III-11)}$$

여기서 파라미터 γ 는 과거 계획기간에 축적된 배출권을 금번 기에 얼마큼 사용할 수 있는지에 대한 비율로 정의된다(Leiby & Rubin, 2001). 현행법상 우리나라는 과거로부터 이월된 배출권은 제한 없이 쓸 수 있으므로 $\gamma=1$ 라고 할 수 있다. 또한 모형의 단순화를 위해 다가간 모형에서 기간에 따른 후생의 할인율 의미하는 파라미터 β 는 환경당국의 할인율과 같다고 가정한다.

이상의 모형을 불연속 다이나믹 프로그래밍(dynamic programming) 형태로 풀기 위한 벨만(Bellman) 방정식 및 상태변수 이전식은 다음과 같다.

$$V(B) = \text{Min}_u E[C(u) + P \max[0, y - (e + B + u)] + \beta V(B')] \text{ 식 (III-12)}$$

$$B' = \gamma(B + e + u - y) \text{ 식 (III-13)}$$

이때의 상태변수 B' 는 다음 계획기간에 가용한 이월된 배출권 총량을 의미한다. 식(III-12)에서의 두 번째 항은 다음과 같이 표현된다.

$$\begin{aligned} E \max[0, y - (e + B + u)] &= \int_{-\infty}^{e+B+u} f(y) dy + \int_{e+B+u}^{\infty} y - (e + B + u) f(y) dy \\ &= \int_{e+B+u}^{\infty} y f(y) - (e + B + u) \int_{e+B+u}^{\infty} f(y) dy \end{aligned} \text{ 식 (III-14)}$$

따라서 벨만(Bellman) 방정식은 다음과 같이 재정의된다.

$$V(B) = \text{Min}_u [C(u) + P \int_{e+B+u}^{\infty} y f(y) dy - (e + B + u) \int_{e+B+u}^{\infty} f(y) dy + E\beta[V(B')]] \text{ 식 (III-15)}$$

환경당국의 경우와 마찬가지로 Benveniste & Scheinkman(1979)의 방법론을 사용하여 먼저 온실가스 감축량에 대해 미분할 경우 이하 식(III-16)과 같이 풀 수 있다.

$$0 = \frac{\partial C(u)}{\partial u} + P\{- (e+B+u)f(e+B+u) - \int_{e+B+u}^{\infty} f(y)dy + (e+B+u)f(e+B+u)\} \\ + E\beta \frac{\partial V(B')}{\partial B'} \frac{\partial B'}{\partial u} = \frac{\partial C(u)}{\partial u} - P \int_{e+B+u}^{\infty} f(y)dy + E\beta \frac{\partial V(B')}{\partial B'} \quad \text{식 (III-16)}$$

이를 상태변수인 이월된 배출권량 B 로 미분하면 다음과 같다.

$$\frac{\partial V(B)}{\partial B} = P\{- (e+B+u)f(e+B+u) \\ - \int_{e+B+u}^{\infty} f(y)dy + (e+B+u)f(e+B+u)\} + E\beta \gamma \frac{\partial V(B')}{\partial B'} \\ = - P \int_{e+B+u}^{\infty} f(y)dy + E\beta \gamma \frac{\partial V(B')}{\partial B'} \quad \text{식 (III-17)}$$

위의 식(III-16)과 식(III-17)을 결합하면,

$$\frac{\partial V(B)}{\partial B} = - \frac{\partial C(u)}{\partial u} \quad \text{식 (III-18)}$$

이를 다음 기에 대해서도 똑같이 적용할 경우 식(III-19)를 구할 수 있다.

$$\frac{\partial V(B')}{\partial B'} = - \frac{\partial C(u')}{\partial u'} \quad \text{식 (III-19)}$$

이후 식(III-18)와 식(III-19)를 식(III-17)에 대입하면 식(III-20)에서 제시된 오일러 공식을 도출할 수 있다.

$$\frac{\partial C(u)}{\partial u} = P \int_{e+B+u}^{\infty} f(y)dy + E\beta \gamma \frac{\partial C(u')}{\partial u'} \quad \text{식 (III-20)}$$

식(III-20)에 제시된 오일러 공식은 최적 감축량에 대한 기업의 기간 간 규칙을 보여준다.

이제 사회후생함수로부터 추출된 환경당국의 최적 온실가스 감축량에 대한 오일러 공식인 식(Ⅲ-9)와 배출권거래제로 인한 온실가스 감축 및 배출권 부족 시 납부하게 될 과징금 총액의 최소화를 목적함수로 가진 대표기업의 최적 감축량에 대한 오일러 공식인 식(Ⅲ-20)을 합쳐, 최적 정책변수를 도출할 수 있다. 이는 환경당국의 최적 온실가스 감축량을 대표기업이 선택할 최적 온실가스 감축량과 일치시킬 수 있는 정책변수를 구하는 것이다. 현재 당국에서 결정할 수 있는 정책변수는 배출권거래제하에서 할당총량과 톤당 과징금 수준, 즉 (P, e) 이다. 환경당국의 최적 온실가스 감축량은 상태변수인 기존 배출총량의 함수인 $u_s(X)$ 로 표기하고, 대표기업의 최적 온실가스 감축량은 주어진 정책변수하에서 상태변수인 축적된 이월 배출권 총량의 함수이므로 $u_f(B|P, e)$ 로 표기한다. 다른 두 주체의 최적 온실가스 감축량을 일치시킬 경우 다음의 식(Ⅲ-21)과 같이 표시한다.

$$u_s(X) = u_f(B|P, e) \quad \text{식 (Ⅲ-21)}$$

즉, 특정 상태변수의 수준(기존 배출총량 및 이월되어 온 금번 기의 배출권 총량)이 주어질 경우, 위 식으로부터 최적 정책변수 간의 조합을 도출할 수 있다. 배출권거래제는 특정 수준까지는 온실가스를 방출할 수 있는 권리를 의미하므로 항상 $e > 0$ 조건을 충족하게 되나, 만약 탄소세를 도출할 목적이라면 할당총량을 없이($e = 0$)함으로써 동일한 부담을 대표기업에 지울 수 있는 과징금의 수준, 즉 탄소세율을 도출하는 것이 본 모형 구성의 아이디어이다(Yu & Mallory, 2015).³⁴⁾

34) 배출권거래제에서 의무 미이행분의 경우 유럽의 경우 40유로(1차 계획기간), 100유로(2차 계획기간)가 부과되고 우리나라의 경우 10만원 이하의 과징금이 부과된다(「배출권거래법」 제33조). 유럽의 경우 과징금 납부 이후 계획기간 때 앞선 계획기간에서의 미제출 배출권을 별도로 제출해야 하나 우리나라의 경우 제출 여부에 대해서는 미결정 상태이다. 본 보고서에서는 과징금을 납부할 경우 이후 계획기간에서는 배출권의 제출이 면제되는 가격상한(safety value) 형태의 성격을 가진다고 가정한다. 현재 뉴질랜드(도료 의정서 체제에서 탈퇴한 상태)에서 본 제도를 운영하고 있다.

다. 캘리브레이션(calibration)을 통한 최적 탄소세율 도출

온실가스 감축비용함수 및 온실가스로 인한 환경피해함수가 아래 식(Ⅲ-22) 및 식(Ⅲ-23)과 같이 2차 함수형태를 가진다고 가정한다.

$$C(u_t) = \frac{1}{2}cu_t^2 \quad \text{식 (Ⅲ-22)}$$

$$D(u_t; X_t, y_t) = \frac{\delta}{2}(X_t + y_t - u_t)^2 \quad \text{식 (Ⅲ-23)}$$

그 이유는 2차 함수형태를 가질 경우 한계비용함수가 선형형태를 이용할 수 있어, 본고와 같이 캘리브레이션을 하기 위한 닫힌해(closed form solution)를 구하는데 매우 편리하기 때문이다. 식(Ⅲ-22), 식(Ⅲ-23) 및 오일러 공식을 이용하여 닫힌해를 구하기 위하여 아래와 같이 온실가스 최적 감축량 함수에 대해 다음의 식(Ⅲ-24) 및 식(Ⅲ-25)와 같이 가정한다. 즉, 정부당국과 대표기업의 최적 감축량은 상태변수의 일차함수라는 것이다.

$$U_s(X) = \phi + \phi_1 X \quad \text{식 (Ⅲ-24)}$$

$$U_f(B|P, e) = \phi_2(P, e) + \phi_3(P, e)B \quad \text{식 (Ⅲ-25)}$$

이러한 가정을 바탕으로 닫힌 해를 구하는 과정은 <부록 Ⅲ>에 각각 수록하였다. 닫힌해를 구한 후 파라미터로 사용되는 값들은 <표 Ⅲ-1>에 수록되어 있다.

<표 Ⅲ-1> 모형에 사용되는 파라미터 값

파라미터(parameters)	값(values)
한계저감비용 함수의 파라미터 값	42000
1차 계획기간 간 사회적 할인율, β	0.854
Stochastic emission upper limit, \bar{y}	40.42

자료: 저자 작성

캘리브레이션을 위한 파라미터 값은 다음과 같은 논리로 선택된다. 우선 시간에 대한 할인율은 한국개발연구원(KDI, 2008)의 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 연구보고서(5판)에서 사용하고 있는 5.5% 수치를 사용하도록 한다. 따라서 이를 기간별 효용의 비중으로 역산하면 약 $\beta=0.85$ 에 해당된다.³⁵⁾ 또한 온실가스 배출전망치(BAU)는 본 모델에서 특정 확률분포를 따르는 확률변수로 가정되고 있는데, 이는 정부에서 가정하고 있는 온실가스 배출전망치(BAU)와는 성격을 달리한다. 그 이유는 실제로 기업에서 배출할 수 있는 양이기 때문이다. 따라서 산업계에서 주장하고 있는 수치를 사용하도록 한다. 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 감축량에 대한 가정을 위해서는 우선 온실가스 배출전망치(BAU) 기댓값이 필요한데, 정부에서 이미 발표하고 가정하고 있는 현재 우리나라의 1차 계획기간 중(2015년~2017년) 배출권 거래제에서의 기업의 온실가스 배출전망치(BAU) 값을 그대로 사용한다. 현재 국가단위의 온실가스 배출전망치(BAU) 값이 추정되고 있으나 배출권 거래제에 한해서는 온실가스 배출전망치(BAU) 수치가 공개된 것은 없으므로, 국가 전체의 온실가스 배출전망치(BAU)를 추정하는 데 사용되는, 배출권거래제에 참여한 할당대상 기업들의 배출권 신청량을 본 모델에서의 온실가스 배출전망치(BAU)로 사용한다. 즉 기업이 아무런 노력을 하지 않았을 때 모든 배출량을 감당할 배출권 총량을 신청했다고 보는 것이 합리적이므로(실제로 1차 계획기간 중 배출권 신청량은 2011~2013년간 배출량을 기준으로 결정됨), 파라미터 값 역시 기업들의 신청량을 기준으로 설정하였다. 그리고 배출량 절감 폭은 현재 국가감축목표로 확정된 수치인 2020년 대비 30% 감축수치를 사용하여, 1차 계획기간 중에도 온실가스 배출전망치(BAU)의 30%를 감축하는 것을 가정하여,³⁶⁾ 앞서 가정한 1차 계획기간 중의 온실가스 배출전망치(BAU) 값의 30%를 정부의 감축 목표치, $u_s(X)$,로 상정한다.³⁷⁾

35) $\beta \approx \left(\frac{1}{(1+0.055)} \right)^3$, 1차 계획년도는 현재 2015~2017년도 3개년으로 구성됨

36) 실제로 1차 계획기간 중의 배출량 감축폭은 30%에 미치지 못하고, 2차 계획기간 중에 이를 대신하여 감축하는 것으로 잠정 계획되어 있다.

37) 「온실가스배출권 할당 및 거래에 관한 법률」 제5조 제1항 제1호에 의한 배출허용총량

따라서 본 모델에서와 같이 상태변수인 대기 중 누적 온실가스 총량, X 값을 가정할 필요 없이 바로 감축 목표치를 사용할 수 있다. 또한, 본 모델에서 계획기간 간 배출권의 이월이 발생할 경우 이에 대한 할인율, γ 을 가정해야 하는데, 우리나라의 경우 계획기간 간 패널티 없이 무제한 이월이 가능하므로 이전 계획기간에 이월된 배출권을 전량 사용할 수 있는 $\gamma = 1$ 의 값이 사용될 수 있다. 가장 큰 가정이 필요한 것은 한계저감비용 c 이다. 본고의 모델에서는 선형한계저감비용 함수를 가정하고 있으므로 특정 c 값이 필요하지만, 실제 대부분의 한계저감비용의 경우 비선형 형태를 띠는 경우가 많고 우리나라에서 아직까지 신뢰할 수 있는 한계저감비용 함수 추정에 대한 연구가 충분치 않은 상황이다. 따라서 Yu & Mallory (2015)에서 한 방법과 같이, 한계저감비용 계수는 모델에서 추출할 수 있는 정책조합(과징금 요율, 할당총량)이 현재 1차 계획기간 중에 주어진 값 (10만원, 16.5억톤)을 지나갈 수 있도록 하는 값을 가정하도록 한다. 물론 현재의 정책조합이 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 30% 저감이라는 목표를 달성할 수 있다는 보장은 없으나, 할당총량을 정할 때도 절감목표를 감안하여 결정하였고 할당 대상 기업들에게 이러한 할당총량을 강제할 수 있다고 판단되는 과징금 수준으로 부과하였다고 가정할 수 있으므로 차선택으로 이러한 현재의 정책조합을 기준으로 삼을 수 있다.

정책조합 (P, e)를 구하기 위해서는 <표 III-1>에 제시된 파라미터 상수값 뿐만 아니라, 상태변수에 대한 가정도 필요하다. 이는 식 (III-25)에서 볼 수 있듯이, 정책조합 (P, e)를 구하기 위해 다음과 같이 기업의 온실가스 감축량 (u_f)과 상태변수인 이미 축적된 배출권 총량(\bar{B})에 대한 가정이 필요하기 때문이다.

$$\overline{u_f(B|P,e)} = \phi_2(P,e) + \phi_3(P,e)\bar{B} \quad \text{식 (III-26)}$$

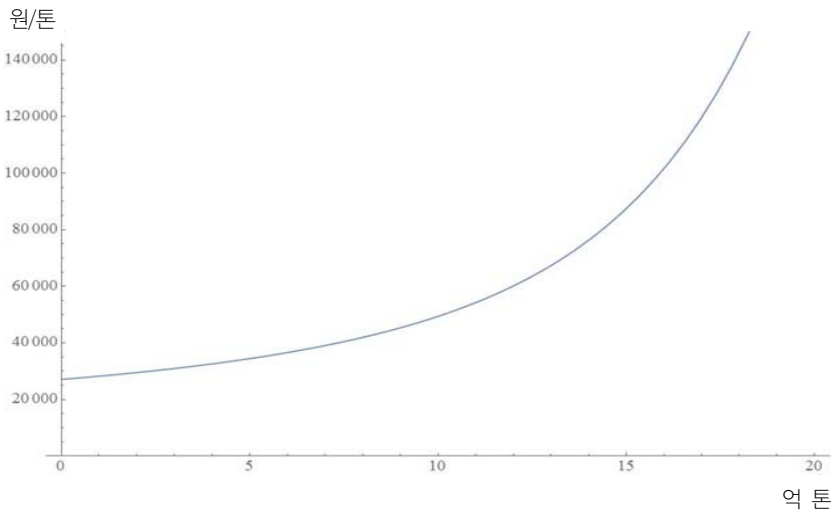
관련 사항.

ETS BAU = 국가 BAU × 적용대상 배출량 비중 ETS (국가 온실가스 배출량/온실가스 배출량)

본고에서는 \bar{B} 를 0이라고 가정하였다($\bar{B}=0$). 그 이유는 현재 본 모델에서 추출하고자 하는 정책조합이 1차 계획기간에서의 할당량 및 과징금 수준이고, 1차 계획기간 이전에는 이미 축적 및 이월되어 온 배출권이 없기 때문이다. 반면에 식(Ⅲ-24)에서 보듯이 사회적 온실가스 최적 감축량을 결정할 때 사용되는 상태변수 X 는 이미 우리나라가 지켜야 할 할당총량이 정해져 있으므로 별도의 가정이 요구되지 않는다. 즉 $u_s(X)$ 가 1차 계획기간 중 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 30%로 가정된다.

이상의 여러 파라미터에 대한 가정을 바탕으로 이론적 모형을 통해 최적 정책조합을 도출하면 [그림 Ⅲ-1]과 같다.

[그림 Ⅲ-1] 최적 정책조합



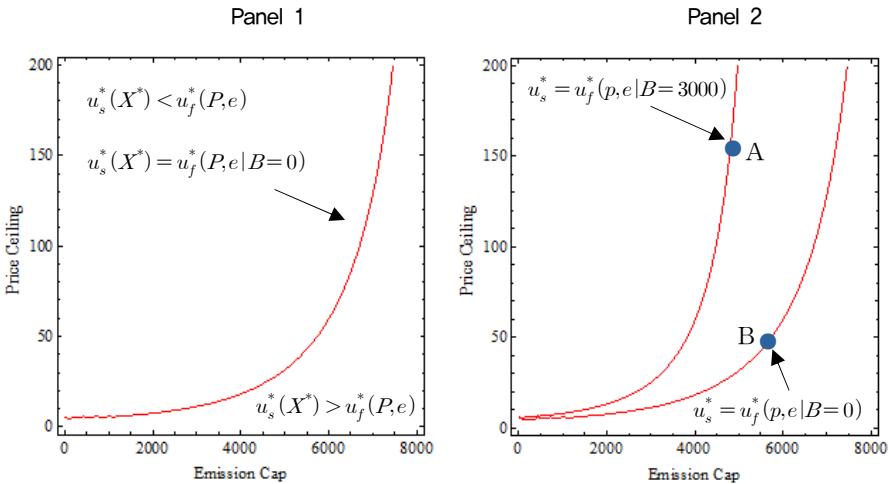
자료: 저자 작성

[그림 Ⅲ-1]은 동일 저감량(BAU의 30%)을 저감하기 위해서 동원될 수 있는 무상할당량과 과징금 수준의 조합에 해당된다. 현재 법상 정책조합은 16억 5,000만톤의 무상할당량과 톤당 10만원이라는 과징금 수준이므로, 위의 그래프는 현재의 정책조합을 포함해야 한다. 물론 현재 법상 배출권 미납으로 인한 과징금은 시장의 평균가격의 3배이고 과징금의 한도가 10만원으로

규정되어 있다. 그러나 시장가격에 연동된 과징금 체계는 실제 배출권이 전 체적으로 부족한 상태, 즉 본 모델과 같이 대표기업이 가정되어 있을 경우 할당배출권량이 실제 배출량보다 적은 상황에서는 과징금이 10만원으로 규정되어 있다는 것과 다를 바가 없다. Yu & Mallory (2015)에서 설명하고 있 듯이, 과징금을 피하기 위해서 지불하고자 하는 배출권의 가격은 항상 과징 금 수준에 육박할 것이고 다시 과징금은 10만원에 달할 것이기 때문이다. 이 경우 만약 무상할당이 없을 경우에 과징금 수준은 약 톤당 2만 6,300원 내외임을 알 수 있다. 무상할당이 없을 경우의 과징금이라는 것은 탄소세와 개념적으로는 동일하다.

아래 [그림 III-2]의 경우는 위의 [그림 III-1]에서 고정되어 있는 다른 상태 변수(온실가스 감축목표 및 이전 계획기간에서 이월되어 누적되어 있는 배 출권량)가 변할 경우에 추가적으로 정책변수가 어떻게 구성되어야 하는지에 대한 예시를 보여준다.

[그림 III-2] 상태변수에 따른 정책조합 예시



자료: Yu & Mallory(2015)

[그림 Ⅲ-2]의 패널 A는 [그림 Ⅲ-1]과 같은 $B=0$ 일 때의 정책조합을 보여 주고 있는데, 이러한 정책조합이 어떻게 해석될 수 있는지를 보여주고 있다. 예컨대, 최적 정책조합 위쪽 공간 즉 주어진 할당량에 더 높은 과징금 수준(혹은 주어진 과징금 수준에 적은 할당량 수준)의 경우는 사회적 온실가스 최적 감축량보다 실제 기업이 달성하도록 강제되고 있는 감축량이 더 큰 경우이다. 다시 말해 최적 정책조합보다 더 높은 과징금 수준 혹은 더 낮은 할당량 수준이라는 엄격한 규제수준을 맞을 경우에는 기업이 과잉 규제순응($u_s^*(X^*) < u_f^*(P, e)$)을 보인다는 것이다. 반면에, 최적 정책조합 아래쪽 공간은 주어진 할당량에 더 낮은 과징금 수준(혹은 주어진 과징금 수준에 더 여유로운 할당량 수준)을 부과한다는 것을 의미하므로 사회적 온실가스 최적 감축량보다 실제 기업이 달성하도록 강제되고 있는 감축량이 더 작은 경우이다. 다시 말해 최적 정책조합보다 더 낮은 과징금 수준 혹은 더 높은 할당량 수준이라는 느슨한 규제수준을 맞을 경우에는 기업의 규제순응이 사회적 최적에 미달($u_s^*(X^*) > u_f^*(P, e)$)한다는 것이다.

[그림 Ⅲ-2]의 패널 B는 앞서 1차 계획기간에 누적된 배출권량이 임의의 0이 아닌 값이 주어질 경우 최적 정책조합이 어떻게 변화될 수 있는지를 보여준다. 예컨대 이전 계획기간에 누적되어 이월된 배출권량이 증가할 경우, 해당 계획기간의 최적 정책조합은 전반적으로 더 규제적인 방향으로 움직인다. 즉 높은 과징금 수준과 낮은 할당량 수준을 요구하게 된다는 것이다. 이는 과거 누적된 배출권을 이용해 더 많은 배출이 이루어질 경우, 해당 기간의 온실가스 최적 감축량을 달성하기 어렵기 때문에 해당 기간에는 다시 최적 정책변수를 조정해야 최적 감축량을 달성할 수 있음을 의미한다.

모형의 가장 큰 한계는 다음과 같다. 온실가스 감축에 따른 한계비용이 선형의 형태를 가진다고 가정하는 것이다. 실제 한계저감비용은 우리나라에서도 신뢰할 수 있는 체계화된 데이터가 없고 특히나 배출권거래제에 참여하는 기업들만을 대상으로 한 한계저감비용에 대한 조사는 이루어진 바가 없기 때문에, 본 모형에서 도출할 수 있는 이론적 탄소세율은 순전히 수리적 모형에 기반을 둔 수치임을 밝힌다.

라. 정책적 함의

앞서 언급한 모형의 한계를 전제하여 도출된 최적 탄소세율(2만 6,300원/톤)의 시사점은 다음과 같다. 현재시점(1차 계획기간 초기인 2015~2016년)에서 정부의 배출권시장가격 안정화 조치의 기준인 1만원은 정부가 목표로 한 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 기업에 부담시켜야 할 최적한계비용에 비하면 현저하게 낮다. 한계비용이 낮게 유지될 경우 당연히 사회적 최적수준(본 연구에서는 이미 공표된 온실가스 감축목표)보다 과소한 온실가스 감축실적을 실현하게 된다.

더 심각한 사안은, 온실가스 감축목표량은 계획기간(3년) 동안 지속적인 온실가스 저감시설 투자 및 감축활동을 통해서 얻어질 수 있는 목표치라는 점이다. 그러나 초기에 배출권 가격을 적정수준보다 낮게 유지할 경우, 할당부문의 기업들이 온실가스 저감시설에 투자를 하지 않고 손쉽게 배출권을 구매하여 의무감축량을 충족하려 할 수 있다. 결국 온실가스 저감시설에 대한 투자 및 감축활동을 적극적으로 시작해야 할 시기에 배출권만 구매하며 대부분의 시간을 허비할 우려가 크다. 예를 들어, 1차 계획기간의 2/3에 해당되는 초기 2년 동안 한계비용이라 할 수 있는 배출권의 가격을 1만원으로 한정한다면 저렴한 배출권 가격에 안주하여 감축활동을 등한시할 수 있다. 이 경우, 배출권시장 안정화 가격인 1만원이 초기 2년간만 적용되고 나중에 배출권의 가격이 균형가격을 찾아간다 하더라도, 남은 1년으로는 충분한 감축량을 달성할 능력을 갖출 수 없게 된다.

더욱이 2014년에 1차 계획기간의 온실가스 감축목표량을 낮춰서(배출권 무상할당량 증가) 상대적으로 2차 계획기간의 온실가스 감축 부담이 과중하게 설정된 상태이다. 이러한 상황에서 초기 규제부담을 고려하여 배출권 가격 안정화 정책을 펼치는 것은 기업들에게 적시에 온실가스 감축을 위한 활동을 하도록 동기를 부여하지 못하게 된다. 즉, 시장원리를 이용하여 기업들에게 자율적으로 온실가스를 감축하도록 동기를 부여하는 배출권거래제의 취지가 완전히 어긋나게 된다. 그나마 완화된 온실가스 감축목표가 설정된 1차 계획기간 중에 할당대상 기업들이 온실가스 감축을 위해 적절한 투자를

하지 않는다면 2차 계획기간의 온실가스 감축부담은 더욱 가중될 수밖에 없다. 결과적으로 2020년 기준 국가 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 30% 감축이라는 국제사회와의 약속을 저버릴 우려가 있다. 2009년 국제사회에 온실가스 감축을 공약한 이후 십수 년이 넘게 준비해 온 국가적 공약이 실패하는 상황이다.

수리적 모델을 통해 도출할 수 있는 탄소세율은, 정의하자면 배출권거래제에서 감축의무가 부여된 할당을 받은 대표기업의 온실가스 감축 부담과 동일한 수준의 감축량을 석탄과 전력을 중심으로 비할당부문에도 부여하는 것이다. 이를 통해, 국가 전체의 감축목표 달성을 용이하게 하고자 한다. 할당부문은 온실가스 감축을 목표로 하고 있는 국내 산업의 일부에 지나지 않고, 현재로는 할당부문에만 배출권 구입 및 제출의무가 있으므로 비할당부문의 참여가 없이는 국가 전체의 감축목표 달성이 어렵기 때문이다. 만약 배출권거래제 시장에서 구입해야 하는 배출권 가격과 비할당부문에서의 세율이 같다면 (비록 상쇄 등 외부사업을 통해 간접적으로 배출권거래제에 포함되지 않더라도) 기업에게 있어 탄소세율은 추가적인 배출에 따른 한계비용이므로 배출권 추가구입과 같은 효과를 가진다. 즉, 세율과 배출권의 가격 모두가 한계비용으로 작용하여 사회 전체가 유사한 한계비용으로 인식한 온실가스 감축성과를 기대할 수 있다. 물론 현재의 배출권거래제에서도 비할당부문이 외부사업으로 온실가스를 감축하고 이 실적을 상쇄배출권으로 전환하여 수익을 올릴 수 있다. 바꾸어 말한다면, 비할당부문도 상쇄배출권으로 배출권 가격과 같은 수준의 보조금을 누릴 수 있다는 의미가 된다. 외부사업을 통한 온실가스 감축으로 수익을 얻을 수 있으므로 감축유인을 가지고 있다 하겠다.³⁸⁾ 그러나 상쇄배출권으로 쓸 수 있는 비율이 온실가스 배출권거래제에서 총 10% 한도로 제한되어 있고, 이 경우 비할당부문에서 적용받을 수 있는 간접적인 음(-)의 세율은 총할당량의 10% 이상 물량에서는 적용되지 않으므로 비할당부문에 대한 별도 과세의 필요성이 요구되는 것이다.

38) 상쇄배출권은 앞서 설명한 바와 같이 외부 온실가스 사업을 통한 온실가스 감축량을 국내 배출권거래시장에서 배출권으로 인정할 것을 의미한다.

우리나라의 환경에너지세 부담이 다른 국가들에 비해 상대적으로 낮고 석탄과 전력에 대해 제대로 과세가 이루어지지 않고 있기 때문에 가정·상업 부문 중 석탄과 전력에 대해 환경세를 도입해야 할 필요가 있다. 따라서 가정·상업 부문에는 석탄과 전력에 대해 추정된 탄소세율을 사용하여 환경세 설계가 가능하다. 하지만 배출권거래제 비할당산업부문에 속한 기업들에 대해서는 추정된 탄소세율을 적용함에 있어서 좀 더 신중해야 할 필요성이 있다.

우선 배출권거래제 비할당부문에 추정된 탄소세율을 적용한다고 가정할 때 기업들에게 어떠한 영향을 미치는지 살펴보자. 즉, 탄소세를 과세하더라도 모델에서 보여주는 할당부문이 체감하고 있는 한계세율과 동일한 세율로 부과함에 따라 기업에 미치는 효과를 살펴보자. 먼저, 배출권의 가격이 비할당부문에 적용되는 과세율보다 더 높을 경우, 기업들은 할당부문으로 들어가기 원치 않을 것이고, 또한 온실가스 감축량을 기준으로 봐도 할당부문에 더 높은 한계비용이 적용되는 불균형이 발생한다. 전략적으로 화석에너지 집약적인 산업을 가지고 있는 할당부문에 패널티를 가하고자 하는 정책적 목적이 아니라면 당연히 할당이 비할당부문과 비교해 온실가스 감축의무를 더 많이 가져야 할 이유는 없을 것이다. 반대로 비할당부문에 대한 한계세율이 높다면, 많은 기업들이 자발적인 배출권거래제 참여자가 되기를 원할 것이나, 배출권거래제 운영의 행정비용 측면에서 이는 불가능할 것이고, 반대의 경우와 마찬가지로 비할당부문에서 특별한 이유 없이 과중한 한계부담이 부과되어야 할 이유가 없다. 따라서 본 보고서에서는 할당 및 비할당부문이 동일한 온실가스 감축부담을 가진다는 것을 전제하고, 또한 배출권거래제에 집중되어 있는 현재 온실가스 감축부담을 분담하는 관점에서 비할당부문에 대한 한계세율을 산출하였다.

해석에 있어 주의할 점은, 도출된 탄소세율이 비할당부문 기업에 있어서는 배출권거래제와 동일한 부담을 주지는 않을 것이라는 점이다. '부담'이라는 것은 배출권 구매총액 혹은 과세 총액으로 기업이 최종적으로 부담하는 금전적인 액수라고 상정한다. 앞서 도출한 최적세율로 탄소세를 부과할 경우, 기업의 부담총액은 배출량과 세율을 곱한 값이다. 즉, 탄소세라는 것은

배출권거래제의 관점에서 봤을 때 초기 할당 배출권이 하나도 없이 정부가 세울만큼의 가격을 배출권에 부과하여 전량 판매한다는 것으로서, 배출한 온실가스 총량에 대해서 세율을 적용하여 부과한다는 의미이다. 반면 배출권거래제의 경우, 현재 우리나라는 100% 무상할당을 실시하고 있으므로 사실상 대부분의 실제 배출량은 이러한 정부의 무상 사전할당량에 의해 금전적인 부담이 면제된다. 만약 사전할당량보다 많이 배출했을 경우에 한해, 추가적으로 구입하는 배출권에만 시장에서 결정된 배출권 가격 부담이 작용하게 되고 대부분의 배출량은 무상할당량으로 채워진다. 일부 기업의 경우 온실가스 감축활동을 활발히 하여 정부의 무상 사전할당량보다 더 적은 실제 배출량을 발생시켰다면 오히려 배출권이 남게 되어 반대로 수익까지 발생할 수도 있다. 즉 기업이 부담하는 총액 측면에서는 만약 같은 양을 배출할 경우, 할당부문의 배출권가격과 비할당부문의 탄소세율이 같은 경우에도 불구하고, 무상할당이 존재하지 않는 비할당부문이 부담액수가 크다. 한계적인 측면에서는 효율적이거나, 총액 측면에서 정치적 선호도 차이가 발생할 것이다.

종합하건대, 만약 앞서 도출한 국가 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 효율적 탄소세율을 배출권거래제 대신 비할당부문에 적용할 경우 기업의 탄소배출 부담은, 무상할당을 기반으로 한 배출권거래제와 비교해 매우 크다. 과세형평성 측면에서 특히 문제가 되는 기업은 배출권거래제 비참여기업 그룹에 속하면서 온실가스 다배출 또는 에너지 다소비 기업 그룹에 속하는 기업이다. 배출권거래제에 참여한 기업들은 무상할당으로 배출권을 받기 때문에 비할당부문에 있는 온실가스 다배출 또는 에너지 다소비 기업들에게 탄소세를 부과할 경우 과세형평성 논란이 발생할 수 있다.

현실적으로 배출권거래제를 모든 경제부문으로 확대하는 것은 불가능하다. 특정 세율을 일괄적으로 부과하는 탄소세와는 달리 운영에 있어서 행정 비용이 과다할 우려도 있고, 작은 규모의 사업체 혹은 개인에게까지 적용될 수 있는 범용성이 떨어지기 때문이다. 따라서 온실가스 감축의 효율성 및 부문 간 형평성 측면에서 동일한 한계부담을 지우는 방향으로 탄소세를 설계하는 것은 이론적으로 타당하나, 세율을 정함에 있어서는 배출권거래제와

탄소세 간의 정치적 선호도를 고려할 필요가 있다.

그렇다면 어떠한 방식으로 탄소세를 운영할지에 대해 다음과 같은 대안을 추가적으로 고려할 수 있다. 첫째, 피구세의 개념으로 앞서 도출한 효율적 세율을 보조금처럼 활용될 수 있다. 탄소보조금을 온실가스 감축에 대한 보조금으로 사용하는 것이다. 이는 사실 현행 운영되고 있는 배출권거래제에서 상쇄배출권 한도를 무제한으로 확대한 것과 유사한 효과를 기대할 수 있다. 배출권거래제에서 외부사업은 배출권 가격만큼 한계편익이 발생하는 것이므로, 탄소보조금을 비할당업체에 제공할 경우, 이를 배출권거래제에서의 외부사업 비중이 크게 확대되어 비할당대상업체가 외부사업에 참여했을 경우라고 이해할 수 있기 때문이다.

둘째, 세수입을 다시 환급해주는 방식이다. 배출권거래제의 무상할당에서 정부가 취하는 재정적 이득이 0인 것과 마찬가지로, 효율적인 탄소세를 부과하여 온실가스 감축의 효율성을 먼저 달성한다. 그런 다음 탄소세에서 발생한 재정적 수입을 다시 산업계에 환급하는 방식이다. 물론 어떠한 방식으로 환급할지는 논의의 여지가 있다. 배출권을 구입한 만큼 정확히 환급해줄 경우 온실가스 감축의 유인이 없을 것이므로, 비할당부문 전체에 대해 균등하게 분할하여 주거나 혹은 배출규모 등 온실가스 감축의 유인을 저해하지 않는 여타 공평한 방식으로 환급할 수 있다. 산업계 전체적으로는 부담총액 측면에서 제로섬이므로 탄소세에 대한 정치적 저항이 줄어들 것이다.

셋째, 할당부문에서 무상할당이라는 방식이 있듯이, 탄소세에 있어서도 특정 배출량만큼은 기초공제를 해주는 것이다. 기초공제한 물량만큼은 온실가스를 배출한다 하더라도 과세하지 않고, 기초공제량을 초과하는 양만큼만 앞서 도출한 효율적인 탄소세율 혹은 배출권거래제와 동일한 가격수준의 세율로 과세하는 것이다. 이 경우 배출권거래제의 무상할당과 유사한 방식이 되어 탄소세에 대한 정치적 저항을 줄일 수 있고, 기초공제를 초과한 양에 대해서는 재정적 수입도 가능하다는 장점을 가진다. 그러나 배출권거래제의 무상할당량을 어떻게 결정하는지에 대한 논쟁이 첨예한 것과 마찬가지로, 탄소세에 있어서도 기초공제량이 어느 정도 되어야 하는지가 논의의 대상이

될 것으로 보인다. 물론 배출권거래제에서의 무상할당량 결정 방식을 차용할 수 있을 것으로 보이나, 이 역시 과도한 행정비용 문제가 있다.

마지막으로 영국의 기후변화부담금 제도를 벤치마킹하여 목표관리제에 속한 기업들 중 온실가스 감축목표량을 달성한 기업들에 대해서는 탄소세를 감면해주는 것이다. 온실가스 다배출 및 에너지 다소비 기업들은 대부분 목표관리제 적용대상 기업들일 것이다. 따라서 영국의 경우처럼 우리나라도 목표관리제를 통해 약속한 온실가스 감축목표를 이행한 경우에 한해 탄소세 감면을 고려해 볼 수 있다.

IV. 배출권거래제와 환경세 간의 정책조합: 영국과 독일을 중심으로

본 장에서는 배출권거래제와 환경세의 정책혼합에 대한 해외사례를 살펴보고자 한다. 유럽 선진국들은 온실가스 감축을 위한 정책수단으로 배출권거래제와 환경세를 보편적으로 사용한다. EU-15 회원국은 1997년 교토의정서 1차 감축의무 이행기간(2008~2012년) 동안 공동으로 EU-15 기준 연도(예: 1990년)의 경우와 비교하여 온실가스 배출량을 8% 감축하기로 합의하였다. 이를 달성하기 위한 각 국가별 환경을 고려한 온실가스 감축목표는 <표 IV-1>에 제시된 바와 같다(EEA(European Environment Agency), 2014, p. ix; 기준 연도에 대해서는 <표 IV-2> 참조).

<표 IV-1> EU-15 회원국 온실가스 배출량과 교토의정서 타깃: 2008~2012

(단위: 백만톤CO₂eq, %)

EU-15	교토의정서 온실가스 배출량 기준 연도	비중	감축목표
Belgium	145.7	3.4	-7.50
Denmark	69.3	1.6	-21.0
Finland	71.0	1.7	0.0
France	563.9	13.2	0.0
Germany	1,232.4	28.9	-21.0
Greece	107.0	2.5	25.0
Ireland	55.6	1.3	13.0
Italy	516.9	12.1	-6.50
Luxembourg	13.2	0.3	-28.0
Netherlands	213.0	5.0	-6.0
Portugal	60.1	1.4	27.0
Spain	289.8	6.8	15.0
Sweden	72.2	1.7	4.0
United Kingdom	776.3	18.2	-12.5
EU-15	4,265.4	100.0	-8.0

자료: EEA(2014), Table ES.3, p. ix.

〈표 IV-2〉 EU-15 회원국별 교토의정서 기준 연도

EU-15	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	HFC, PFC, SF ₆
Austria	1990년	1990년
Belgium	1990년	1995년
Denmark	1990년	1995년
Finland	1990년	1995년
France	1990년	1990년
Germany	1990년	1995년
Greece	1990년	1995년
Ireland	1990년	1995년
Italy	1990년	1990년
Luxembourg	1990년	1995년
Netherlands	1990년	1995년
Portugal	1990년	1995년
Spain	1990년	1995년
Sweden	1990년	1995년
United Kingdom	1990년	1995년

자료: EEA(2014), Table 1.5, p. 26.

교토의정서 1차 감축의무 이행기간 동안 EU-15 회원국의 온실가스 감축 목표 달성 수준을 살펴보면 〈표 IV-3〉에 제시된 바와 같이 상당히 높다. 전체 온실가스 감축목표는 교토의정서 기준 연도 대비 8%이었으나, 실제로는 이보다 거의 2배 가까운 15.1%를 감축하였다(그림 IV-1 참조). 특히, EU-15 회원국의 기준 연도를 기준으로 온실가스 총배출량 중 47.1%를 차지하는 영국과 독일은 〈표 IV-3〉에 제시된 바와 같이 기준 연도 대비하여 온실가스 배출량을 각각 25.2%와 23.8% 감축하였다. 이 두 국가들은 그동안 배출권거래제와 환경세를 도입하는 등 온실가스 감축을 위해 적극적으로 정책적인 노력을 기울여 왔다.

본 연구는 온실가스 감축목표를 성공적으로 달성한 영국과 독일을 정책적 측면에서 보다 면밀히 살펴보고자 한다. 특히 이 두 국가들이 배출권거래제와 환경세를 어떻게 운영하고 있는지를 살펴보고 이를 토대로 정책적 시사점을 도출하는 데 초점을 맞추었다.

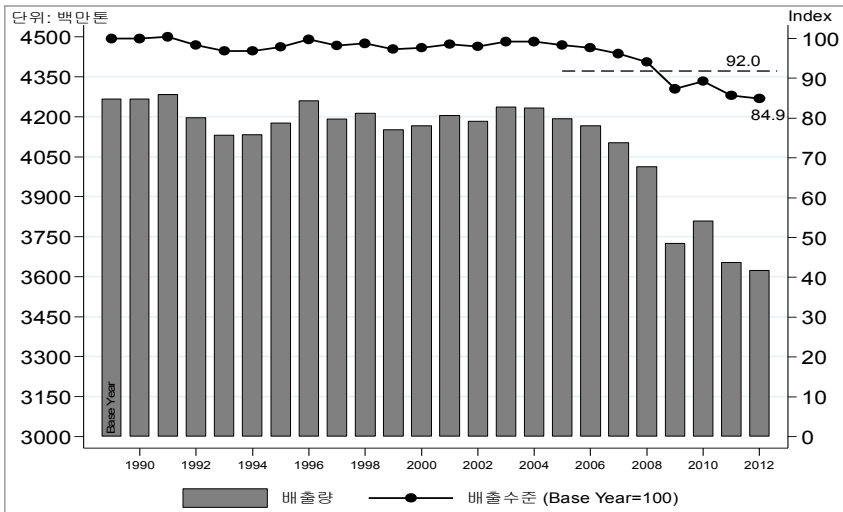
〈표 IV-3〉 EU-15 회원국 온실가스 배출량 및 감축비중

(단위: 톤CO₂eq, %)

EU-15	기준 연도	2012		온실가스 배출 감축목표	기준 연도 대비 감축 비중
		비중	배출량		
Austria	79.0	1.9	80	-13.0	1.3
Belgium	145.7	3.4	117	-7.5	-20.0
Denmark	69.3	1.6	52	-21.0	-25.5
Finland	71.0	1.7	61	0.0	-14.1
France	563.9	13.2	490	0.0	-13.1
Germany	1,232.4	28.9	939	-21.0	-23.8
Greece	107.0	2.5	111	25.0	3.7
Ireland	55.6	1.3	59	13.0	5.3
Italy	516.9	12.1	460	-6.5	-11.0
Luxembourg	13.2	0.3	12	-28.0	-10.1
Netherlands	213.0	5.0	192	-6.0	-10.0
Portugal	60.1	1.4	69	27.0	14.3
Spain	289.8	6.8	341	15.0	17.6
Sweden	72.2	1.7	58	4.0	-20.2
United Kingdom	776.3	18.2	581	-12.5	-25.2
EU-15	4,265.4	100.0	3,619	-8.0	-15.1

자료: EEA(2014), Table ES.8, p. xii.

[그림 IV-1] EU 15개국 배출량 및 배출수준

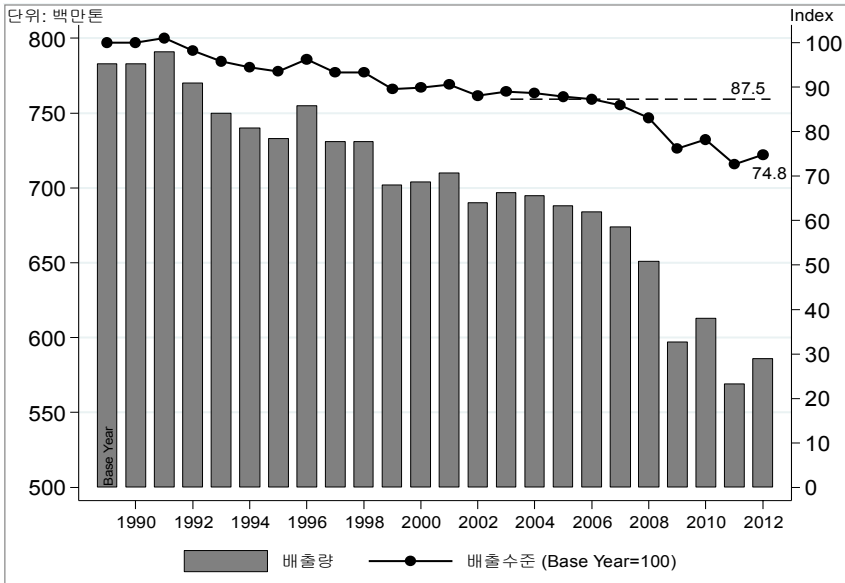


자료: EEA(2014), Table ES.8, p. xii 을 참조하여 저자 작성

가. 영국

영국의 온실가스 배출량 추이를 살펴보면, 1990년 이후 지속적으로 하락추세에 있다. 영국의 2012년 온실가스 감축 목표량은 교토의정서 기준 연도 대비 12.5%였으며, [그림 IV-2]에서 제시한 바와 같이 12.7%p 초과 달성하였다.

[그림 IV-2] 영국 온실가스 배출량



자료: EEA(2014), Table ES.8, p. xii 을 참조하여 저자 작성

영국은 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 배출권거래제(UK-ETS/EU-ETS), 탄소세 성격을 가진 에너지 효율화를 위한 탄소감축서약제도(Carbon Reduction Commitment Energy Efficiency Scheme), 에너지 사용에 부과되는 기후변화부담금(Climate Change Levy), 기후변화협정(Climatic Change Agreements, CCA), 그리고 탄소가격하한제(Carbon Price Floor) 등을 도입하였다. 정책들의 연혁을 살펴보면, 2001~2002년 기간에는 영국 배출권거래제, 기후변화부담금/자발적 감축협약을 도입하였고, 2005년에는 유럽 배출권거래제가 시행되면서 영국 배출권거래제가 이에 통합되었다. 또한 2010년에는

배출권거래제와 기후변화부담금/자발적 감축협약에 적용되지 않는 부문에 대해 탄소감축서약제도를 도입하였다. 영국은 배출권 가격에 대한 불확실성, 신재생에너지 사용 유도, 녹색투자 유도를 위해 배출권 가격을 적정수준으로 증가시킬 필요성이 있었다. 이를 위해 2013년에 탄소가격하한제를 도입하여 적정수준 배출권 가격과 실질 배출권 가격 간의 차이만큼 부가세 형태로 세율을 부과하였다(HM Treasung, 2010, pp.11~27)..

한편, 2008년에는 「기후변화법」(Climate Change Act 2008)을 제정하여 온실가스 감축목표를 달성할 수 있는 정책적 환경을 조성하였다. 기후변화법에서는 2050년까지 온실가스 배출을 1990년 대비 80%로 감축하는 계획을 제시하고 이를 달성하기 위한 탄소예산(carbon budget) 제도를 도입하였다(「기후변화법」 Part1, 1-10). 탄소예산이란 이산화탄소 총배출허용량을 의미하는 것으로 정부는 5년 단위(예: 2008~2012년, 2013~2017년 등)로 기간을 규정하고 각 기간마다 법적 구속력을 가지는 이산화탄소 총 배출허용량을 제시한다(「기후변화법」 Part1, 4-10). 영국의 기후변화위원회(Committee on Climate Change, CCC)는 <표 IV-4>에 제시된 것처럼, 현재 2020년과 2025년 온실가스 중기 감축목표를 기준 연도 대비 35%와 50%로 규정하고 있다.

〈표 IV-4〉 탄소예산과 감축목표

(단위: MtCO₂eq. %)

연도	탄소예산 수준	기준 연도(1990년) 대비 온실가스 감축
2008~2012	3,018	23
2013~2017	2,782	29
2018~2022	2,544	2020년까지 35
2023~2027	1,950	2025년까지 50

자료: CCC, <https://www.theccc.org.uk/tackling-climate-change/reducing-carbon-emissions/carbon-budgets-and-targets/> (검색일자: 2015. 10. 24)

향후 우리나라가 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 정책방향을 제시하고 위해, 영국에서 시행 중인 정책들이 어떻게 혼합되어 운영되고 있는지를 보다 자세히 살펴보자. 유럽 배출권거래제는 에너지 집약적 산업 또는 온실

가스 다배출 산업을 중심으로 운영된다. <표 IV-5>에서 제시된 것처럼, 적용대상 범위를 발전소 수용량이 35 MW 초과하거나, 온실가스 배출량이 1년에 25,000tCO₂을 초과하는 경우로 한정하고 있다. 유럽 배출권거래제 적용대상 부문을 살펴보면, 1기에는 12개 발전과 산업부문에 적용되었고, 2기에는 항공산업 부문이 추가되었고, 3기에는 산업부문에서 16개 산업이 추가되었다. 특히, 거래대상 온실가스가 3기에 확대되면서 1차 알루미늄, 질산, 아디프산, 글리옥실산 산업이 유럽 배출권거래제 적용대상에 추가되었다. 유럽 배출권거래제 적용대상은 시간이 지남에 따라 점차 확대되고 있음을 확인할 수 있다.

유럽 배출권거래제는 탄소를 함유하고 있는 화석연료(예: 천연가스, LPG, 석탄 등) 사용에 가격을 부과하는 것이다. 따라서 유럽 배출권거래제는 탄소에 가격을 부여하고 이를 통해 에너지 집약 산업 또는 온실가스 다배출 산업의 화석연료 사용을 줄이도록 유도하는 것이 주요 목표이다. 하지만 유럽 배출권거래제 도입 초기에 발생한 문제점 중 하나는 배출권 가격의 불확실성이었다. 특히 경제침체 등으로 인해 배출권 가격이 하락할 경우 탄소저감기술, 연료대체기술, 에너지 저장 기술, 저탄소 발전설비 등에 대한 투자 유인이 감소한다. 따라서 영국은 배출권 가격의 불확실성을 제거하고 저탄소 기술 개발 등에 자본이 유입될 수 있는 투자 환경을 마련하기 위해 2013년에 이산화탄소 배출의 비중이 큰 전력부문에 대해 탄소가격하한제 제도를 도입하였다(HM Treasury, 2010, pp. 11-27).

탄소가격하한제의 기본적인 아이디어는 실질 배출권 가격의 변동과 상관없이 탄소가격의 최저수준을 설정하고 이에 근거하여 배출권을 거래하도록 하는 것이다. 즉, 정부는 목표로 하는 적정수준의 배출권 가격을 추정하고 추정된 타깃 배출권 가격과 실제 배출권 가격 간의 차이를 탄소가격지지 부과율(carbon price support rate)로 산정하고 이 부과율을 사용하여 기후변화부담금을 부과한다(그림 IV-3) 참조). 따라서 기후변화부담금의 세율은 기본 부과율과 탄소가격지지 부과율로 구분되며, 전력 생산에 사용되는 에너지원에 대해서는 기본 부과율이 아닌 탄소가격지지 부과율을 적용한다. <표

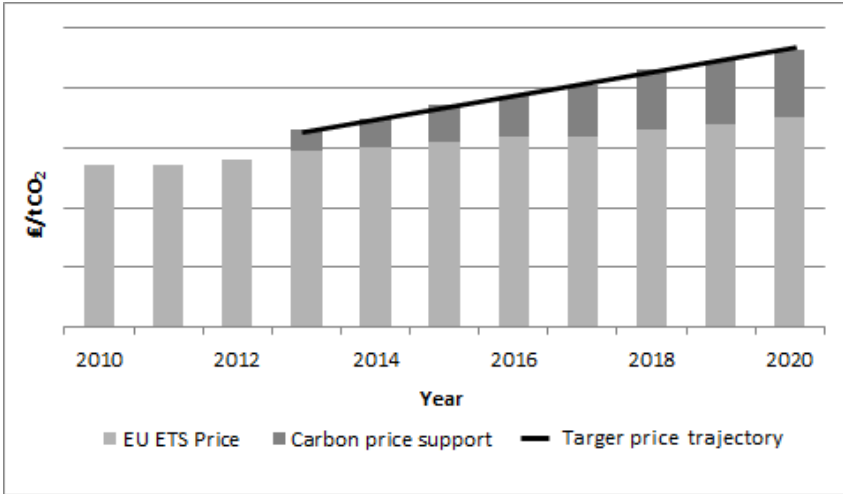
IV-6)과 <표 IV-7>을 살펴보면, 탄소가격지지 부과율이 기후변화부담금 기본 부과율보다 더 높게 나타나고 있다. 또한, 기본 부과율 추이를 보면 2007년 이전에는 모두 동일한 부과율을 적용하였으나, 그 이후에는 매년 조금씩 증가하고 있다. 이는 2007년부터 기본 부과율이 물가상승률만큼 매년 증가하고 있기 때문이다(전병목 외, 2012, p. 95).

<표 IV-5> 유럽 배출권거래제 적용대상 부문

구 분	경제부문	도입연도	거래대상 온실가스
에너지 공급	발전(에너지공급시설)	1기	CO ₂
	원유 정제	1기	CO ₂
산업	코크스	1기	CO ₂
	금속광물	1기	CO ₂
	선철, 강철	1기	CO ₂
	철금속	1기	CO ₂
	1차 알루미늄	3기	CO ₂ & PFCs
	2차 알루미늄	3기	CO ₂
	비철금속	1기	CO ₂
	시멘트 클링커	1기	CO ₂
	석회	3기	CO ₂
	유리 및 유리섬유	1기	CO ₂
	세라믹	1기	CO ₂
	방음 및 단열재	3기	CO ₂
	석고 또는 석고보드	3기	CO ₂
	펄프	1기	CO ₂
	제지 또는 판지	1기	CO ₂
	카본블랙	3기	CO ₂
	질산	3기	CO ₂ & N ₂ O
	아디프산	3기	CO ₂ & N ₂ O
	글리옥실산	3기	CO ₂ & N ₂ O
	암모니아	3기	CO ₂
	유기화학물질	3기	CO ₂
	수소 및 염소가스	3기	CO ₂
	탄산나트륨 및 중탄산나트륨	3기	CO ₂
	온실가스 포집	3기	CO ₂
	온실가스 수송(파이프라인)	3기	CO ₂
	온실가스 저장	3기	CO ₂
	수송	항공	2기

주: 1기: 2005~2007년; 2기: 2008~2012; 3기: 2013~2020
 자료: European Commission(2010), pp. 24~26.
http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/docs/guidance_interpretation_en.pdf (검색일자: 2015. 10. 27)

[그림 IV-3] 탄소가격지지(carbon price support) 메커니즘



자료: HM Treasury(2010), Chart4, p. 17.

<표 IV-6> 에너지원별 기후변화부담금 기본 부과율(CCL marin rate) 추이

과세대상 기간	전기 (Electricity)	천연가스 (Natural Gas)	액화석유가스 (LPG)	기타 (석탄, 코크스 등)
	£/kWh	£/kWh	£/kg	£/kg
2001.4.1.~	0.00430	0.00150	0.00960	0.01170
2007.4.1.~	0.00441	0.00154	0.00985	0.01201
2008.4.1.~	0.00456	0.00159	0.01018	0.01242
2009.4.1.~	0.00470	0.00164	0.01050	0.01281
2011.4.1.~	0.00485	0.00169	0.01083	0.01321
2012.4.1.~	0.00509	0.00177	0.01137	0.01387
2013.4.1.~	0.00524	0.00182	0.01172	0.01429
2014.4.1.~	0.00541	0.00188	0.01210	0.01476
2015.4.1.~	0.00554	0.00193	0.01240	0.01512
2016.4.1.~	0.00559	0.00195	0.01251	0.01526

자료: HM Revenue & Customs, Tax & Duty Bulletins

<https://www.uktradeinfo.com/Statistics/Pages/TaxAndDutyBulletins.aspx> (검색일자: 2015. 10. 27)

〈표 IV-7〉 탄소가격지지 부과율

과세대상 기간	탄소 톤당 세율	천연가스	액화석유가스	석탄 및 기타고체연료
	£/tCO ₂	£/kWh	£/kg	£/gross gigajoule
2013.04.01.~	4.94	0.00091	0.01460	0.44264
2014.04.01.~	9.55	0.00175	0.02822	0.81906
2015.04.01.~	18.08	0.00334	0.05307	1.56860
2016.04.01.~	18.00	0.00331	0.05280	1.54790

자료: HM Revenue & Customs, Tax & Duty Bulletins,

<https://www.uktradeinfo.com/Statistics/Pages/TaxAndDutyBulletins.aspx> (검색일자: 2015. 10. 27)

한편, 영국에서는 우리나라의 목표관리제와 유사한 성격을 가진 기후변화협정 제도를 도입하여 시행하고 있다. 기후변화협정은 정부와 에너지 집약 산업부문 간의 자발적 협약으로 산업부문별로 온실가스 감축 목표 또는 에너지 효율화 개선 목표를 정하고 이를 달성한 참여업체에 대해 기후변화부담금을 감면해주는 제도이며, 감면율은 전력의 경우, 고지된 전기요금의 90%이며, 다른 연료의 경우에는 65%이다.³⁹⁾ 기후변화협정은 현재 51개의 에너지 집약 산업을 대상으로 운영되고 있다(부록 II 참고).⁴⁰⁾ 기후변화협정에 적용되는 기업 중 온실가스 배출량 등의 기준을 만족하는 경우에만 배출권거래제를 적용받는다. 따라서 배출권거래제에 속한 기업 중 일부는 기후변화협정 제도를 적용받을 수 있으며, 약속한 온실가스 감축목표 등을 이행할 때 기후변화부담금의 부담을 줄일 수 있다. 이는 온실가스 감축노력을 유도하고 탄소배출에 대한 과도한 부담이 발생하지 않도록 하기 위한 제도적 장치로 사료된다.

마지막으로 영국은 기후변화부담금 적용대상 중 전력 소비가 1년에

39) Environment Agency, <https://www.gov.uk/guidance/climate-change-agreements-2>
(검색일자: 2015. 10. 27)

40) Department of Energy & Climate change and Environment Agency 2013, Industry agree stretching energy efficiency targets with government, <https://www.gov.uk/government/news/industry-agree-stretching-energy-efficiency-targets-with-government>
(검색일자: 2015. 10. 27).

6,000MWh 초과하는 업체는 탄소감축서약 제도를 적용받는다.⁴¹⁾ 탄소감축서약 제도는 에너지 효율화를 개선하기 위한 정책수단으로, 민간 및 공공부문에서 사용하는 전력과 가스를 토대로 탄소배출량을 산출하고 이에 대한 배출권을 구매해야 한다.⁴²⁾ 이때 배출권 가격은 곧 탄소세율을 의미한다. 2010~2014년 기간의 배출권 가격은 12파운드/tCO₂였다. 2015과 2016년 배출권 가격은 각각 16.40tCO₂과 16.90tCO₂이었으며, 이 기간에 만약 참여업체가 탄소배출량을 미리 예측하고 배출권을 구매할 경우에는 배출권 가격이 각각 15.60와 16.10파운드/tCO₂로 적용되어 일반적인 경우보다 더 저렴하게 배출권을 구매할 수 있다.⁴³⁾ 배출권거래제나 기후변화협정 제도를 적용받고 있는 업체의 경우에는 탄소감축서약에서 배제된다. 하지만 그밖의 다른 업체들은 기후변화부담금과 탄소감축서약 제도에 모두 적용받아 탄소배출에 대한 부담이 상당히 커지는 문제점이 발생한다(Bassi, Dechezleprêtre, & Frankhauser, 2013, pp. 22~34).

요컨대, 영국은 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 상당히 적극적으로 다양한 정책수단을 사용해왔다. 특히 배출권거래제를 핵심적인 정책수단으로 사용하되, 배출권거래제가 적용되지 않는 경제부문에 대해서는 기후변화부담금, 탄소감축서약 제도, 기후변화협약 제도 등을 시행하고 있다. 그뿐만 아니라 전력부문에 있어서 저탄소 녹색성장을 달성하기 위한 하나의 방편으로 배출권 가격을 적정수준으로 유지하는 탄소가격지지 체계를 구축하였다. 이는 전력생산에 사용되는 신재생에너지 사용을 촉진하고 자본이 저탄소 기술개발에 적절하게 투입되도록 유도하는 데 긍정적인 영향을 미칠 것으로

41) (1) 30분 간격으로 전류량을 측정하는 계량기가 설치되어 있어야 한다.

(2) Environment Agency,
<https://www.gov.uk/guidance/crc-energy-efficiency-scheme-qualification-and-registration> (검색일자: 2015. 10. 27)

42) DOE, CRC-Energy Efficiency Scheme,
http://www.doeni.gov.uk/index/protect_the_environment/climate_change/crc.htm
 (검색일자: 2015. 10. 27)

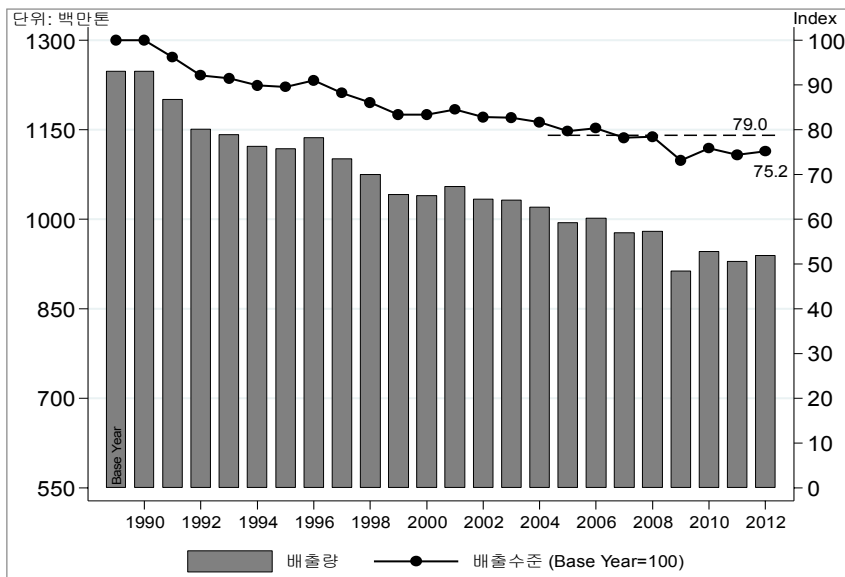
43) DOE, CRC-Energy Efficiency Scheme,
http://www.doeni.gov.uk/index/protect_the_environment/climate_change/crc.htm
 (검색일자: 2015. 10. 27)

판단된다. 하지만 동일한 정책목적을 가진 두 가지 제도가 중복되는 문제도 존재한다. 그 대표적인 예가 기후변화부담금과 탄소감축서약 제도이다. 이런 경우 탄소배출에 대한 경제주체의 부담이 지나치게 높아져서 탄소누출과 같은 문제점이 야기될 수 있다.⁴⁴⁾

나. 독일

독일의 온실가스 배출량 추이를 살펴보면, 영국과 마찬가지로 1990년 이후 지속적으로 하락추세에 있다. 독일의 2012년 온실가스 감축목표량은 교토의정서 기준 연도 대비 21%였으며, [그림 IV-4]에서 제시한 바와 같이 3.8%p 초과 달성하였다.

[그림 IV-4] 독일 온실가스 배출량



자료: EEA(2014), Table ES.8, p. xii 을 참조하여 저자 작성

44) 탄소누출이란 일반적으로 기업이 탄소배출에 대한 부담을 줄이기 위해 환경세 또는 배출권거래제 등이 없는 지역 또는 국가로 이전하여 경제활동을 하는 것을 의미한다.

독일은 2005년 유럽 배출권거래제에 참여하였으며, 2012년을 기준으로 유럽 배출권거래제가 감당하고 있는 온실가스 배출량은 전체의 48.6%이다. 독일의 유럽 배출권거래제 참여업체는 약 1,600개가 있으며, 여기에는 전력, 철강, 시멘트 등 에너지 다소비 또는 온실가스 다배출 산업이 속해 있다 (Görlach, Homann & Wawer, 2013, pp. 11-15). <표 IV-9>에 제시된 독일의 경제부문별 온실가스 비중을 살펴보면, 발전과 에너지 사용(energy use)에서 높은 비중을 나타내고 있다.

<표 IV-8> 독일 CO₂ 총배출량 및 유럽 배출권거래제 대상 배출량 구성

(단위 : Mt CO₂e, %)

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2008~2012 (평균)	2008~2012 (전체)
총배출량(A)	975.0	911.3	943.5	916.5	931.1	935.5	4,677.4
EU ETS 대상 배출량(B)	472.9	428.3	454.9	450.3	452.6	451.8	2,258.9
비중(B/A)	48.5	47.0	48.2	49.1	48.6	48.3	48.3

자료: EEA(2013), <표 4-7> 일부인용 p. 69.

<표 IV-9> 독일 경제부문별 온실가스 배출 비중

(단위: %)

경제부문	온실가스 배출 비중
발전	39.0
에너지사용	28.0
수송	16.5
산업공정	7.7
농업	7.2
폐기물	1.3
기타	0.2

자료: EEA(2012), 「share of GHG emissions(excluding international bunkers) by main source and by gas in 2010」, p. 114,를 참조하여 저자작성

한편, 독일은 1999년 전력소비세와 함께 환경세(ecological tax, eco-tax)를 도입하면서 에너지에 대한 과세베이스를 확대하였다(Capozza & Curtin, 2012, pp. 6-10). 독일의 1999년 환경세 개편의 특징은 크게 과세대상 확대와 세수입 운용방안으로 구분된다. 첫째, 기존에 과세대상이 아니던 천연가스, 난방용 에너지, 중유, 주거용 전기소비 등을 새롭게 포함시켰다. 둘째, 에너지세 도입으로 인해 증가한 세수입의 대부분은 (1) 세수중립적인 측면에서 소득세(payroll taxes)를 인하하고 (2) 일부는 신재생에너지를 지원하는 데 사용하였으며, (3) 산업경쟁력 약화 등을 우려하여 제조업 및 발전 산업 부문에 대해서는 조세지출제도를 통해 지원하였다(Parry, Norregaard & Heine, 2012, pp. 114-120; Capozza & Curtin, 2012, pp. 6-10). 이러한 환경세 도입 방안은 독일이 환경세를 통해 (1) 온실가스 배출량을 감축하고 (2) 세수환류(revenue recycling)를 통해 소득세 부담을 줄여 조세의 왜곡을 완화시키고자 한 것이다(Knigge & Görlach, 2005, pp. 3~4).⁴⁵⁾ 이는 이론적으로 소위 이중배당가설(Double Dividend Hypothesis)이라고 부르는데, 환경세를 부과하고 환경세를 통해 증가한 세수입을 소득세, 자본세 등을 완화하는데 사용하여 환경세를 통해 두 가지 효과, 즉 (1) 오염물질 배출로 인한 음(-)의 외부성을 교정하고 (2) 조세의 효율성 증가를 기대할 수 있다는 가설이다.

독일 환경세의 특징은 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 첫째는 기존의 연료소비세 즉, 광유세(mineral oil tax; 휘발유, 경유, 난방유, 천연가스, LPG, LNG 등) 세율을 1999년부터 2003년까지 총 5단계를 거쳐 인상시킨 것이며, 둘째는 전기소비세의 도입이다(Görlach, Homann & Wawer, 2013, pp. 15~17). 1999~ 2003년 기간 동안 환경세 세율의 변화를 살펴보면 다음과 같이 요약할 수 있다(Görlach, Homann, & Wawer, 2013, pp. 15~17; <표 IV-10> 참조).

45) Knigge & Görla(2005)는 다음 링크에서 확인 가능.

http://www.ecologic.eu/download/projekte/1850-1899/1879/1879_summary.pdf

(검색일자: 2015. 10. 28)

- 광유세 중 가솔린과 디젤의 경우 세율은 1999~2003년 기간 동안 매년 l 당 3.07센트가 증가하였으며, 이는 1998년과 비교하여 l 당 총 15.3유로센트 증가한 것으로 2003년 가솔린과 디젤 세율은 각각 l 당 65.45유로센트와 47.94유로센트이다.
- 난방유 세율은 l 당 2.05유로센트로 증가하였고 중유 세율은 l 당 0.97유로센트로 증가하였으며, 2013년 난방유 세율과 중유세율은 각각 l 당 6.14유로센트와 2.50유로센트이다.
- 천연가스 세율은 기존의 l 당 0.18유로센트에서 l 당 0.37센트가 증가하여 2003년에는 l 당 0.55유로센트가 되었다.
- LPG/LNG 세율은 l 당 2유로센트가 증가하여 2003년에는 l 당 8유로센트가 되었다.
- 모든 부문의 전력소비에 대한 세율은 1999년 kWh당 1.02센트이었으며, 이는 매년 kWh당 0.26센트씩 증가하여, 2003년에는 kWh당 2.05센트가 되었다.

〈표 IV-10〉 에너지원별 환경세 세율(eco-tax rate)(1999~2003)

과세표준	광유세 ¹⁾	추가된 환경세 세율 (stage of reform)					1999~ 2003	에너지세 (환경세 포함)
		1998	1999	2000	2001	2002		2003
전기 (kWh당 유로센트)	-	1.02	+0.26	+0.26	+0.26	+0.26	△2.05	2.05
수송연료(ℓ당 유로센트)								
디젤	31.70	+3.07	+3.07	+3.07	+3.07	+3.07	△15.34	47.04
휘발유	50.11	+3.07	+3.07	+3.07	+3.07	+3.07	△15.34	65.45
LNG	6.00	+1.00	-	-	-	+1.00	△2.00	8.00
LPG	6.00	+1.00	-	-	-	+1.00	△2.00	8.00
난방연료(ℓ당 유로센트)								
경질난방유	4.09	+2.05	-	-	-	-	△2.05	6.14
중질난방유	1.53	-	+0.26	-	-	+0.71	△0.97	2.50
천연가스	0.18	+0.19	-	-	-	+0.19	△0.37	0.55

주: 1) 음영된 표시된 연도에 환경세(eco-tax) 세율 추가

2) 2003년 에너지세와 동일

자료: Capozza & Curtin(2012), [Table 1], p. 7.; Görres(2005), p. 3의 [Exhibit 1]을 활용하여 재작성.
Capozza & Curtin(2012)의 원자료 - BMU(2004), Die Ökologische Steuerreform: Einstieg, Fortführung und Fortentwicklung zur Ökologischen Finanzreform, Bonn

독일의 환경세 강화 정책은 효과 측면에서 긍정적으로 평가받았다. Ludewig et al.(2010)은 환경세 강화로 인해 에너지 소비 및 온실가스 배출량이 감소하고, 경제성장과 고용에 있어서도 긍정적인 효과가 나타났음을 보여주었다(Capozza & Curtin, 2012, p. 9). 또한, Görres(2006)와 Knigge & Görlach (2005)는 환경세 강화가 탄소저감기술 혁신에 긍정적인 영향을 미쳤음을 보여주었다(Capozza & Curtin, 2012, p. 9). 하지만, 〈표 IV-11〉에 제시된 환경세가 포함된 에너지세율 추이를 살펴보면 2015년 현재 수송용 연료와 난방용 연료에 부과되던 모든 에너지세 세율은 2003년과 동일한 수준으로 환경세 세제개편 이후 추가적인 세율인상이 이루어지지 않았다. 이런 현상이 나타난 이유는 환경세가 세수 중립적으로 개편되었음에도 불구하고 에너지 관련 세부담이 급격히 증가한 것에 대해 국민들의 불만이 존재했을 가능성

이 있다(Heine, Norregaard & Parry, 2012, p. 19). 또한 세수환류 효과가 미미하여 추가적인 세율 인상에 대한 국민들의 여론이 좋지 않았을 수도 있다. 일반적으로 이중배당가설이 비판받는 이유는 환경세를 부과함으로써 에너지 가격이 인상되고 이는 결국 에너지 사용주체의 실질소득을 감소시켜 세수환류 효과를 상쇄시킬 수 있다는 가능성을 이중배당가설에 대한 이론적 모형에서 고려하고 있지 않기 때문이다(Bovenberg & de Mooij, 1994).

Capozza & Curtin(2012, p. 9)는 독일이 2003년 환경세 세제를 개편한 후 추가적인 세제개편을 하지 않음에 따라 환경세 도입의 본래 취지가 퇴색될 수 있음을 주장한다. <표 IV-12>와 <표 IV-13>에 제시된 바와 같이, 실제로 2014년 휘발유와 디젤의 총가격 대비 총조세 비중을 살펴보면 2003년의 경우와 비교하여 각각 16.3%p와 17.2%p 감소하였다. 또한, EU 국가들의 GDP와 국세 대비 에너지세(환경세 포함) 세수입 비중을 살펴보면 독일의 비중은 각각 2.05%와 5.38%로 EU 평균 수준보다 낮다(<표 IV-14>, <표 IV-15> 참조). 또한 GDP 대비 에너지세 비중은 2003부터 지속적으로 하락하다가 자동차세 세제개편이 있었던 2009년에 소폭 상승한 뒤 다시 하락하고 있다. 이런 추세는 총조세 대비 에너지세 비중에서도 동일하게 나타난다. 이런 현상이 나타나는 이유는 2003년 이후 에너지세제가 동일하게 유지되고 있을 뿐만 아니라 환경세의 감면 및 면제 조치로 인해 에너지 가격 시그널이 왜곡되고 있기 때문인 것으로 보인다(Capozza & Curtin, 2012, p. 11).

〈표 IV-11〉 에너지세율(eco-tax 포함) 추이(1998~2015)

구분	수송용		난방용			전력
	석유류	디젤유	경질난방유	중질난방유	천연가스	
	ℓ당 유로센트	ℓ당 유로센트	ℓ당 유로센트	ℓ당 유로센트	ℓ당 유로센트	kWh당 유로센트
1998	50.10	31.70	4.09	1.53	0.18	-
1999	52.40	34.30	5.62	1.53	0.34	1.02
2000	56.24	37.84	6.14	1.79	0.34	1.28
2001	59.31	40.90	6.14	1.79	0.34	1.53
2002	62.38	43.97	6.14	1.79	0.34	1.79
2003	65.45	47.04	6.14	2.50	0.55	2.05
2004						
2005						
2006						
2007						
2008	↓	↓	↓	↓	↓	↓
2009						
2010						
2011						
2012						
2013						
2014						
2015 ¹⁾	65.45	47.04	6.14	2.50	0.55	2.05

주 : 2015년은 2015년 6월 기준

자료 : 시기별로 ①~③ 참조

- ① 1998~2003년: OECD(2012), [Table 3.1], p. 47.; Görres(2005), [Exhibit 1], p. 3.
- ② 2004~2011년: DESTATICS, Data on energy price trends- Long-time series from January 2000 to July 2015, https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Preise/Energiepreise/EnergiePriceTrendsPDF_5619002.pdf?__blob=publicationFile, p. 52, [Annex 6] (검색일자 2015. 10. 24)
- ③ 2012~2015년: European Commission, EXCISE DUTY TABLES: Part II-Energy products and Electricity, http://ec.europa.eu/taxation_customs/resources/documents/taxation/excise_duties/energy_products/rates/excise_duties-part_ii_energy_products_en.pdf, 2015 (검색일자 2015. 10. 24)

〈표 IV-12〉 디젤유 총가격 대비 총조세 비중

구분	수송용 디젤유(ℓ당 유로)					
	세전 가격	소비세	VAT	총 조세	비중 ²⁾ (%)	총가격
1998	0,186	0,317	0,079	0,396	68,0	0,582
1999	0,210	0,340	0,088	0,428	67,1	0,638
2000	0,312	0,378	0,110	0,489	61,0	0,801
2001	0,300	0,409	0,114	0,523	63,6	0,822
2002	0,284	0,440	0,116	0,556	66,2	0,840
2003	0,294	0,470	0,122	0,592	66,8	0,886
2004	0,338	0,470	0,129	0,599	63,9	0,937
2005	0,448	0,470	0,147	0,617	57,9	1,065
2006	0,492	0,470	0,154	0,624	55,9	1,116
2007	0,512	0,470	0,187	0,657	56,2	1,169
2008	0,650	0,470	0,213	0,683	51,2	1,333
2009	0,446	0,470	0,174	0,644	59,1	1,090
2010	0,560	0,470	0,196	0,666	54,3	1,226
2011	0,727	0,470	0,228	0,698	49,0	1,425
2012	0,782	0,470	0,238	0,708	47,5	1,490
2013	0,731	0,470	0,228	0,699	48,9	1,429
2014	0,705	0,470	0,223	0,694	49,6	1,398

주: 1) VAT는 세전가격과 소비세 합계에 19%의 부가가치세율(2006년까지는 16%)을 적용하여 산정

2) 총가격 대비 총조세 비중을 의미

자료: IEA(2007, 2Q), 「Automotive Diesel for non-commercial USE」 p. 140.; IEA(2015, 2Q), 「Automotive Diesel for non-commercial USE」 p. 120.

〈표 IV-13〉 석유류 총가격 대비 총조세 비중

구분	수송용 석유류(ℓ당 유로)					총가격
	세전 가격	소비세	VAT	총조세	비중 ²⁾ (%)	
1998	0,184	0,501	0,108	0,609	76.8	0,793
1999	0,207	0,524	0,117	0,641	75.6	0,848
2000	0,290	0,562	0,137	0,699	70.7	0,989
2001	0,272	0,593	0,138	0,731	72.9	1,003
2002	0,262	0,624	0,142	0,766	74.5	1,028
2003	0,269	0,655	0,148	0,803	74.9	1,072
2004	0,324	0,655	0,157	0,812	71.5	1,136
2005	0,399	0,655	0,169	0,824	67.4	1,223
2006	0,456	0,655	0,178	0,833	64.6	1,289
2007	0,472	0,655	0,214	0,869	64.8	1,341
2008	0,525	0,655	0,224	0,878	62.6	1,403
2009	0,433	0,655	0,207	0,862	66.6	1,295
2010	0,536	0,655	0,226	0,881	62.2	1,417
2011	0,656	0,655	0,249	0,904	57.9	1,560
2012	0,733	0,655	0,264	0,918	55.6	1,651
2013	0,688	0,655	0,255	0,910	56.9	1,598
2014	0,636	0,655	0,245	0,900	58.6	1,536

주 : 1) VAT는 세전가격과 소비세 합계에 19%의 부가가치세율(2006년까지는 16%)을 적용하여 산정
 2) 총가격 대비 총조세 비중을 의미

자료 : IEA(2007, 2Q), 「Premium unleaded(95RON) gasoline」 p. 141.; IEA(2015, 2Q), 「Premium unleaded(95RON) gasoline」 p. 121.

〈표 IV-14〉 EU 국가별 GDP 대비 환경세 비중

(단위 : %)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Austria	2.74	2.72	2.63	2.49	2.42	2.41	2.41	2.39	2.47	2.45	2.43
Belgium	2.38	2.47	2.45	2.26	2.22	2.13	2.18	2.21	2.25	2.14	2.05
Bulgaria	2.89	3.1	2.95	2.87	3.25	3.35	2.95	2.86	2.76	2.74	2.87
Croatia	4.13	3.99	3.85	3.77	3.69	3.44	3.37	3.66	3.31	3.19	3.5
Cyprus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Czech Republic	2.35	2.44	2.48	2.38	2.32	2.26	2.31	2.29	2.35	2.24	2.14
Denmark	4.8	4.99	4.92	4.68	4.74	4.18	4.01	4.04	4.05	4.03	4.25
Estonia	1.89	2.1	2.27	2.17	2.18	2.3	2.92	2.9	2.74	2.75	2.56
Finland	3.09	3.13	2.97	2.91	2.66	2.6	2.53	2.68	3.02	2.98	2.94
France	1.97	2.07	2	1.95	1.87	1.84	1.87	1.89	1.92	1.94	2.03
Germany	2.61	2.49	2.42	2.35	2.17	2.15	2.26	2.14	2.17	2.12	2.05
Greece	-	-	-	2.03	2.08	1.89	1.94	2.6	2.92	2.99	3.24
Hungary	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Iceland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ireland	2.28	2.42	2.43	2.41	2.45	2.31	2.29	2.46	2.38	2.35	2.43
Italy	2.99	2.83	2.89	2.86	2.72	2.56	2.79	2.79	3.05	3.49	3.52
Latvia	2.28	2.45	2.52	2.23	1.93	1.84	2.3	2.4	2.46	2.42	2.4
Lithuania	-	2.7	2.29	1.8	1.75	1.63	2.02	1.83	1.69	1.65	1.64
Luxembourg	2.79	3.04	3	2.68	2.65	2.63	2.58	2.43	2.4	2.37	2.22
Malta	3.15	2.84	3.08	3.19	3.57	3.27	3.17	2.91	3.04	2.84	2.71
Netherlands	3.35	3.46	3.56	3.62	3.4	3.48	3.51	3.53	3.46	3.28	3.31
Norway	3.18	3.13	2.96	2.9	2.89	2.64	2.66	2.68	2.52	2.36	2.36
Poland	2.51	2.74	2.69	2.66	2.74	2.66	2.53	2.57	2.54	2.51	2.38
Portugal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Romania	2.32	2.34	1.98	1.92	2.04	1.75	1.86	2.09	1.93	1.97	2.05
Slovakia	2.39	2.45	2.34	2.23	2.07	2.01	1.92	1.83	1.82	1.96	2
Slovenia	3.23	3.24	3.15	2.96	2.95	2.95	3.49	3.56	3.38	3.74	3.87
Spain	2	1.96	1.9	1.83	1.77	1.63	1.61	1.63	1.57	1.55	1.83
Sweden	2.75	2.69	2.72	2.61	2.52	2.57	2.68	2.59	2.41	2.4	2.36
Switzerland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
United Kingdom	2.55	2.51	2.37	2.29	2.35	2.34	2.48	2.53	2.5	2.51	2.52
EU-28	-	-	-	2.43	2.35	2.28	2.36	2.37	2.4	2.43	2.45
EU-19	-	-	-	2.41	2.28	2.21	2.29	2.29	2.35	2.39	2.42

주: 사이프러스, 헝가리, 아이슬란드, 포르투갈, 스위스는 자료가 공개되어 있지 않음
 자료: EuroStat,

http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=12020_rt320 (검색일자: 2015. 10. 22)

〈표 IV-15〉 EU 국가별 총조세 대비 환경세 비중

(단위 : %)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Austria	6.45	6.46	6.4	6.13	5.96	5.79	5.85	5.82	6	5.87	5.7
Belgium	5.48	5.67	5.65	5.25	5.17	4.92	5.12	5.15	5.17	4.8	4.53
Bulgaria	9.51	9.76	9.58	9.46	10.11	10.69	10.49	10.6	10.59	10.04	10.21
Croatia	11.12	10.95	10.62	10.23	9.95	9.34	9.26	10.11	9.38	8.87	9.58
Cyprus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Czech Republic	6.9	7.05	7.24	7.05	6.74	6.85	7.19	7.03	6.99	6.56	6.13
Denmark	10.54	10.75	10.25	10.07	10.21	9.32	8.88	8.92	8.92	8.68	8.93
Estonia	6.13	6.75	7.58	7.15	7.01	7.34	8.36	8.73	8.58	8.56	8.03
Finland	7.28	7.47	7.06	6.91	6.41	6.3	6.19	6.57	7.18	6.98	6.69
France	4.69	4.9	4.68	4.52	4.4	4.33	4.45	4.47	4.44	4.37	4.47
Germany	6.88	6.72	6.53	6.29	5.81	5.68	5.95	5.81	5.83	5.59	5.38
Greece	-	-	-	6.55	6.55	5.93	6.32	8.17	8.73	8.67	9.42
Hungary	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Iceland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ireland	7.95	8.13	8.07	7.63	7.94	7.93	8.25	8.94	8.67	8.37	8.43
Italy	7.51	7.25	7.44	7.14	6.57	6.22	6.7	6.74	7.36	8.04	8.11
Latvia	8.31	8.93	9.07	7.79	6.86	6.67	8.48	8.75	8.9	8.61	8.61
Lithuania	:	9.41	7.94	6.05	5.89	5.4	6.77	6.51	6.25	6.13	6.08
Luxembourg	7.29	8.19	7.84	7.36	7.1	7.05	6.58	6.38	6.38	6.16	5.64
Malta	10.73	9.45	9.75	10	10.87	10.19	9.78	9.33	9.56	8.84	8.18
Netherlands	9.51	9.83	10.06	9.96	9.44	9.55	9.93	9.79	9.64	9.1	9
Norway	7.65	7.4	6.94	6.78	6.87	6.36	6.46	6.39	5.98	5.68	5.83
Poland	7.72	8.54	8.11	7.89	7.9	7.74	8.05	8.22	7.95	7.82	7.5
Portugal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Romania	8.4	8.59	7.15	6.76	7.05	6.32	7.03	7.93	6.86	7.03	7.48
Slovakia	7.41	7.82	7.52	7.66	7.12	6.93	6.69	6.54	6.38	6.93	6.62
Slovenia	8.65	8.67	8.29	7.86	7.97	8.06	9.57	9.64	9.26	10.16	10.46
Spain	6.05	5.73	5.4	5.08	4.87	5.07	5.4	5.22	5.06	4.86	5.65
Sweden	6.05	5.88	5.84	5.68	5.59	5.83	6.08	6	5.66	5.65	5.51
Switzerland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
United Kingdom	7.61	7.37	6.89	6.51	6.76	6.47	7.47	7.47	7.26	7.42	7.47
EU-28	-	-	-	6.37	6.15	6.00	6.32	6.35	6.36	6.34	6.32
EU-19	-	-	-	6.22	5.88	5.76	6.03	6.03	6.12	6.06	6.05

주: 사이프러스, 헝가리, 아이슬란드, 포르투갈, 스위스는 자료가 공개되어 있지 않음
 자료: EuroStat,

<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tsdgo410>
 (검색일자: 2015. 10. 22)

한편, 독일은 2009년에 환경세의 본래 취지에 부합하는 방향으로 자동차세제를 개편하여, 일정조건을 만족하는 차량에 대해서는 탄소배출량을 기준으로 과세하기 시작하였다(Capozza & Curtin, 2012, pp. 13-14; OECD, 2012, pp. 131-135). 다시 말해, 2009년 이전에는 독일 과세관청이 배기량 기준, 차종, 분진 제거필터 장착 여부 등을 기준으로 자동차세를 부과하였으나, 2009년 이후에는 탄소배출량을 기준으로 자동차세를 부과하는 방향으로 자동차세제를 개편하였다(Capozza & Curtin, 2012, pp. 13-14; OECD, 2012, pp. 131-135). 2009년 새로 개편한 자동차세제는 정부가 탄소배출 허용수준을 규정하고, 허용수준 이하인 경우는 기존 과세방식을 따르고 허용수준 초과인 경우에는 초과한 탄소배출량에 대해 추가적으로 탄소세를 부과하는 하이브리드 형식을 취하고 있으며 자동차세 기본세율과 탄소세율은 다음과 같이 요약할 수 있다.⁴⁶⁾

- 휘발유 차량: 100cc당 2유로
- 경유 차량: 100cc당 9.5유로
- 허용수준 초과 탄소배출량(g/km)마다 2유로
- 2011년 12월 31일 이전까지 등록된 차량 허용수준: 120g/km
- 2012년 1월 31일부터 2013년 12월 31일 기간에 등록된 차량 허용수준: 110g/km
- 2013년 이후 등록 차량 허용수준: 95g/km
- 2008년 5월 이전 등록된 구형 자동차와 2008. 11. 05 ~ 2009. 06. 30 기간 동안 등록된 자동차에 대해서는 배출 관련 코드 번호에 따라 구분한 자동차 그룹별로 세율을 적용(<표 IV-16> 참조)
- 전기차는 비과세

46) VDIK, New motor vehicle tax regulation, <http://www.vdik.de/departement/finance-administration/motor-vehicle-tax.html>(검색일자: 2015. 10. 21)

〈표 IV-16〉 2009년 6월 30일 이전 등록차량을 위한 자동차세 세율

자동차 그룹	2005.1.1. 이후 세율
Euro-III or D3/ Euro-IV or D4/3-Litre passenger cars (code no. 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70)	
- Gasoline	6.75 EUR
- Diesel	15.44 EUR
Euro-II passenger cars (code no. 25, 26, 27, 35, 49, 50, 51, 52)	
- Gasoline	7.36 EUR
- Diesel	16.05 EUR
Euro-I passenger cars and equivalent (code no. 01, 02, 031, 2or3, 043, 093, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 21, 22, 28, 29, 34, 77)	
- Gasoline	15.13 EUR
- Diesel	27.35 EUR
Other passenger cars not restricted during ozone alarms (code no. 103, 153, 17, 19, 20, 23, 24)	
- Gasoline	21.07 EUR
- Diesel	33.29 EUR
Passenger cars restricted during ozone alarms-low-emission* (code no. 03, 04, 054, 09)	
- Gasoline	25.36 EUR
- Diesel	37.58 EUR
Passenger cars classified as emission-reduced or not low-emission (e.g. gasoline vehicles without catalytic converter) (code no. 00, 05, 06, 07, 08, 10, 15, 88)	
- Gasoline	25.36 EUR
- Diesel	37.58 EUR

자료: VDIK, New motor vehicle tax regulation,
<http://www.vdik.de/departement/finance-administration/motor-vehicle-tax.html>,
 (검색일자: 2015. 10. 21)

다. 정책적 시사점

영국과 독일은 상당한 온실가스 감축목표를 설정하고, 이를 달성하기 위해 두 개 이상의 정책수단을 사용하고 있다. 특히 이 두 국가는 유럽 배출권거래제를 핵심 정책으로 사용하고 있으며, 배출권거래제에 적용받지 않는 부문에 대해서는 환경세 등을 적극 활용하고 있다. 다시말해 영국과 독일은 온실가스 배출에 대한 이중부담을 방지하기 위해 배출권거래제와 환경세를 상호보완적인 관계를 가지도록 운영하고 있다. 하지만 환경세를 도입하는 방식에 있어서는 양국이 큰 차이점을 보인다. 영국은 탄소세 성격을 가진 기후변화부담금과 탄소감축서약 제도 등을 기존 에너지세제와는 별도로 운영하고 있다. 반면, 독일은 기본적으로 기존 에너지세제의 가격 기능을 강화하고 전력소비세를 새롭게 도입하는 방향으로 환경세를 도입하였다.

영국과 독일의 환경세 정책은 각각 장단점을 가진다. 영국은 탄소에 직접적으로 가격을 매김으로써 경제주체들이 탄소배출에 의한 사회적 피해비용을 '비용'으로 인식하게 된다. 반면 독일은 기존 에너지세제에 환경세를 추가적으로 부과함으로써 에너지세 부담을 증가시키고 수송연료의 경우 부분적으로 이산화탄소 배출량을 토대로 과세를 하였으나, <표 IV-17>에서 보는 바와 같이 환경세율이 이산화탄소 배출량과 비례하지 않는 것을 볼 수 있다.⁴⁷⁾

영국의 기후변화부담금도 문제점이 있다. 기후변화부담금의 적용범위가 상당히 광범위하여, 가정 및 수송 부문과 소규모 기업들을 제외하고는 거의 모든 경제부문이 과세대상이다. 그렇기 때문에 유사한 정책목표를 가진 다른 제도들과 중복되어 탄소배출 부담이 상당히 높은 경제주체가 존재할 수 있다. 예컨대, 기후변화부담금 적용대상 기업 중 탄소감축서약에 적용되는 기업은 탄소배출의 부담이 가중된다. 따라서 영국은 유사한 정책목표를 가진 정책들이 일부 집단에는 중복으로 적용되어 정책의 실효성이 다소 떨어

47) 이산화탄소 배출량과 환경세율이 비례하지 않는 것을 반드시 잘못된 것으로 해석할 수는 없다. 환경세의 세율이 탄소배출의 문제뿐 아니라 다른 각종 대기오염물질의 배출까지 고려한 경우, 탄소배출보다 더 사회적 비용을 일으키는 요소를 반영한 결과일 수 있기 때문이다. 다만, 온실가스 감축을 지상과제로 삼는다면, 탄소배출량과 환경세율이 비례하지 않을 경우 환경세율로 해당 목표를 효과적으로 달성하기에는 한계가 있다.

지는 것으로 보인다. 반면 독일은 기존의 에너지세에 부가세 형태로 일정 세율을 부과하는 방식으로 에너지세제를 개편했기 때문에 에너지 사용에 대한 이중부담은 발생하지 않을 가능성이 높다.

〈표 IV-17〉 톤당 CO₂ 가격으로 표현한 암묵적 환경세 세율(eco-tax rate)

구 분	총환경세세율	CO ₂ 배출요인 (kg of CO ₂ /unit)	암묵적 CO ₂ tax (유료/CO ₂ 톤당)
수송연료(ℓ 당 유로센트)			
디젤유	15.34	2.64	58.10
석유류	15.34	2.30	66.70
LNG	2.00	1.23	16.30
LPG	2.00	1.49	13.40
난방연료			
경질난방유(ℓ당 유로센트)	2.05	2.53	8.10
중질난방유(kg당 유로센트)	0.97	3.19	3.00
천연가스(kWh당 유로센트)	0.37	0.21	18.00

자료: Capozza & Curtin(2012) [Table 2], p. 11.
원자료: Ludewig et al.(2010); Emission factors from UK Department for Environment, Food and Rural Affairs

영국과 독일의 사례를 통해 환경세 과세방법과 과세대상에 있어서 중요한 정책적 시사점을 도출할 수 있다. 환경세 도입 방법에 대해 두 가지 선택권이 있다. 첫 번째는 영국처럼 새로운 세목으로 도입하는 방안이고 두 번째는 독일처럼 기존의 에너지세제의 일정세율을 추가적으로 부과하는 형식으로 도입하고 비과세대상 영역이었던 전력부문에 전력소비세를 과세하는 방안이다.

첫 번째 방법에서는 과세대상 선정이 중요하다. 우선 탄소배출의 부담이 가중되는 것을 막기 위해 배출권거래제에 참여하고 있는 기업들에게 탄소세를 부과하는 것은 바람직하지 못하다. 만약 배출권거래제가 시장원리에 의해 제대로 작동될 경우, 적정수준의 배출권 가격이 형성되고 기업은 탄소배

출에 대한 정당한 대가를 이미 지불한 상태이기 때문에 추가적인 탄소세 부과는 이중과세 논란이 될 수 있다. 탄소세와 배출권거래제를 모두 도입한 주요국들의 경우를 보면, 〈표 IV-18〉에서 제시된 바와 같이, 일반적으로 배출권거래제 적용대상에는 탄소세를 면제해주거나 감면해주고 있다. 다만, 배출권거래제가 제대로 작동하지 않아 배출권 가격이 적정 수준 이하로 형성된 경우에는 영국에서 운영하고 있는 탄소가격하한제를 도입하는 것도 하나의 방안이 될 것이다. 이때 중요한 점은 탄소가격하한제를 모든 부문에 대해 도입하는 것보다는 영국의 경우처럼 신재생에너지 사용을 촉진하고 탄소저감기술 개발에 자본이 유입될 수 있도록 투자환경을 개선한다는 측면에서 발전부문에 한해 도입하는 것이 타당해 보인다.

두 번째 방법에서는 에너지의 탄소배출량을 기준으로 일정 세율을 기존 에너지세율에 추가하는 형태로 환경에너지세제를 강화하는 것이 바람직하다. 이는 환경세의 본래 취지가 탄소에 가격을 부여하여 에너지 효율성을 높이고 합리적인 에너지 사용을 유도하여 음(-)의 외부성을 교정하는 것이기 때문이다. 예컨대, 디젤의 이산화탄소 배출량이 석유류의 경우보다 더 크기 때문에 디젤유의 세부담을 증가하는 방향으로 환경세를 강화해야 할 것이다. 또한 우리나라는 현재 휘발유, 경유, 부탄, 프로판, 천연가스, 등유, 중유, 발전용 유연탄에 과세하고 있다. 하지만 아직 전력에는 사용자에게 대한 직접적인 과세를 하고 있지 않다. 따라서 독일의 경우처럼 전력부문에 대해 전력소비세를 도입하는 것도 비과세 영역에 과세베이스를 확대한다는 측면에서 바람직해 보인다.

〈표 IV-18〉 배출권거래제와 탄소세 적용대상 중복 여부

국가	과세대상	ETS 대상자의 탄소세 적용 여부	비고
덴마크	석탄, 석유, 가스, 전기	<ul style="list-style-type: none"> - 배출권거래제 적용 대상은 발전을 위해 사용하는 연료에 대한 탄소세 면제 - 지역난방발전소의 경우, 배출권거래제 대상이라도 지역난방의 생산에 쓰이는 연료에 대해서는 탄소세 부과 	<ul style="list-style-type: none"> - 배출권거래제 비적용대상 에너지 집약 부문에 대해서는 배출권거래제 무상할당과 유사한 탄소세 면제
핀란드	화석연료의 소비	<ul style="list-style-type: none"> - 산업용 전력에 대한 탄소세 면제 	<ul style="list-style-type: none"> - 세계 최초로 탄소세 도입 - 전기 발전, 상업적 항공, 오토 운행을 위한 연료를 제외한 화석연료의 소비에 대해 탄소세 부과 - 교통용 액체연료: \$83/CO₂
아이슬란드	휘발유, 경유, 증류, 석유가스, 탄화수소가 포함된 연료	<ul style="list-style-type: none"> - EU ETS 적용 대상자 탄소세 면제 	<ul style="list-style-type: none"> - 탄소세율: 2010년: EU ETS 기준가격의 50% 2011년: EU ETS 기준가격의 75% 2012년: EU ETS 기준가격의 100% 2013년: 3% 증가, 2014년: 인플레이션을 반영
스웨덴	토탄(peat)을 제외한 화석연료	<ul style="list-style-type: none"> - 배출권거래제 대상자가 제조업을 목적으로 사용한 화석연료에 대해서는 지역 면제 - 열병합 발전, 다른 목적의 열생산의 경우 감면 	<ul style="list-style-type: none"> - 발전에 사용되는 연료: 면제 - 배출권 비적용대상의 경우, 산업, 농업, 임업, 어업은 탄소세 감면되는 반면, 가정 부문과 서비스 부문은 탄소세 100% 적용
스위스	열, 빛의 생산, 화력발전소의 발전을 위한 사용, 열병합 발전소의 가동에 사용되는 화석연료	<ul style="list-style-type: none"> - 배출권거래제 대상자들은 부담한 세금 환급 	<ul style="list-style-type: none"> - 휘발유, 디젤 제외 - 배출권거래제 비적용대상의 에너지 집약 기업은 온실가스 감축 조건으로 면제 가능 - 발전시설: 지열한 서멀(thermal) 연료에 대한 부담금 환불

〈표 IV-18〉 계속

국가	과세대상	ETS 대상자의 탄소세 적용여부	비고
아일랜드	휘발유, 증유, 디젤, 등유, LPG, 연료유, 천연가스, 석탄, 토탄 등	- EU ETS 적용 대상업체 탄소세 면제	- 가정부문(배출권거래제 비적용대상)의 연소, 수송, 상업 부문 등에 대해 탄소세 적용 - 천연가스: (1) 발전 연료로 사용되거나 전기분해 공정, (2) 금속공정에 소비 또는 화학 환원에 사용되는 경우 전역 면제 (3) 온실가스 허가권에 의해 인정된 시설 이용: 부분 면제 - 농업용 디젤에 대한 면제 - 고체연료: (1) 전역면제: ① 발전 연료로 사용 ② 전기 분해 공정, 금속공정에 소비 또는 화학 환원에 사용 (2) 부분면제: ① 온실가스 허가권에 의해 인정된 시설 이용 ② 토탄
노르웨이	석유제품, 유류보급부대, 수송과 난방을 위한 가스	- 51개의 허가된 시설: 탄소세 면제 - 배출권거래제 대상업체: 부분적으로 탄소세 면제 - 2008년부터 EU ETS에 속하는 "Landbased" 산업 부문은 면제 - 여외, 항공부문은 EU ETS와 탄소세 이중규제	- 연료의 종류와 사용에 따라 세율 결정 - 2008년, Petroleum activities 부문은 탄소세와 EU ETS 동시에 적용하여 낮은 세율을 부과하다가 2013년 세율인상 - 2012년부터 국내항공부문이 EU ETS 포함되면서 낮은 탄소세율 적용 - 탄소세가 면제되던 연안어업에 대하여 2013년부터 과세

자료: 1. World Bank(2014).

2. 아일랜드, ① Irishstate Book, Finance Act 2010, 2012, ② BUDGET, GOV. IE Annexes to the Summary of 2010 Budget Measures, Annex E ③ BUDGET, GOV. IE Taxation Annexes to the Summary of 2012 Budget and Estimates Measures, Annex B ④ BODGET, GOV. IE Summary of 2013 Budget Measures Policy Changes, A8.

3. 노르웨이, ① Norwegian Ministry of Finance, Budget 2008, 2011, 2013, 2014, 2015, ② Norwegian Ministry of the Environment, Norway's Fourth, Fifth, Sixth National Communication under the Framework Convention on Climate Change, 2005, 2009, 2014.

4. 스웨덴 ① OECD Environmental Performance Reviews SWEDEN 2014, ② Ministry of the Environment Sweden, Sweden's Sixth National Communication on Climate Change, 2014.

5. 스위스 ① <https://www.admin.ch/opc/en/classified-compilation/20091310/index.html#22>.

② <http://www.bal.admin.ch/klima/13877/14510/14511/index.html?lang=en>

③ http://www.ezv.admin.ch/zollinfo_firmen/04020/04256/04265/index.html?lang=en

V. 결론 및 정책적 시사점

우리나라는 기후변화에 대응하기 위해 2020년까지 온실가스 배출량을 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 30% 수준으로 감축할 것을 국제사회에 약속하였다. 그리고 온실가스 감축목표를 이행하기 위해 배출권거래제를 핵심적인 정책수단으로 선택하였다. 이 제도는 온실가스 감축을 유도하는 비용 효율적인 정책수단으로 유럽 선진국을 중심으로 보편화되어 있다. 2015년부터 시행된 배출권거래제가 도입단계에서 성숙단계로 순조롭게 이어지기 위해서는 배출권 가격이 시장에서 수요와 공급에 의해 결정되어야 한다. 하지만 우리나라는 배출권 기준가격을 1만원으로 규정하였으며, 배출권 시장에서 가격이 급격히 상승할 경우에는 정부가 배출권 가격 안정화를 목적으로 배출권 공급을 인위적으로 늘려 배출권 가격의 상승을 억제하고자 한다. 문제는 정부가 정한 배출권 가격 1만원/톤이 적정수준인가 하는 것이다. 본 연구 결과에 따르면, 배출권 가격이 2만 6,300원/톤일 때 2020년 온실가스 감축목표를 달성할 수 있는 것으로 나타났다. 따라서 정부가 정한 배출권 가격으로는 2020년 온실가스 감축목표를 달성할 수 없을 것으로 보인다. 따라서 우리나라는 기후변화에 대응하기 위한 배출권거래제가 정상화될 수 있도록 정책 환경을 조성하고 이와 더불어 가격정책 수단인 환경세 도입을 적극적으로 고려할 필요가 있다.

우리나라는 온실가스 배출로 인해 발생하는 사회적 비용을 제대로 에너지 가격에 반영하지 못하고 있다. 이산화탄소 배출 기여가 높은 석탄과 전력에 과세가 충분히 이루어지지 않고 있으며, 이로 인해 에너지 소비가 합리적으로 이루어지지 않는 것으로 판단된다. 특히, 온실가스 다배출 및 에너지 다소비 기업들에 대해서는 배출권거래제가 어느 정도 제 역할을 할 수 있는

가능성이 있으나, 가정·상업 부문 등에서는 한계가 존재한다. 경제주체의 합리적인 에너지 소비를 유도하고 온실가스 감축목표를 달성하기 위해, 배출권거래제와 정책 시너지 효과가 창출될 수 있도록 배출권거래제 비적용부문을 중심으로 환경세를 도입할 필요가 있다.

환경세는 영국의 경우처럼 새로운 세목으로 도입할 수도 있으며, 독일의 경우처럼 기존 에너지 세목에 일정 정도 추가세율로 부과하는 방식으로도 도입 가능하다. 전자의 경우에는 배출권거래제 적용대상과 겹치지 않는 범위에서 환경세를 부과해야 한다. 또한 환경세율을 정함에 있어서 배출권거래제 참여자와 비참여자 간의 의사결정 왜곡을 최소화시키고 과세형평성을 고려해야 한다. 환경세를 배출권거래제 비할당부문 중 석탄과 전력을 중심으로 과세할 경우, 가정·상업 부문 등에는 본 연구에서 추정된 탄소세율을 적용할 수 있다. 하지만 배출권거래제에 적용되고 있지 않은 산업부문의 경우에는 추정된 탄소세율을 적용함에 있어서 좀 더 신중해야 할 필요가 있다. 그 이유는 배출권거래제 참여 기업들은 무상으로 배출권을 할당받고 있기 때문이다. 즉, 각 기업에게 할당된 배출권을 초과하는 온실가스 배출량에 대해서만 탄소배출 부담이 발생한다. 따라서 형평성 측면에서 배출권거래제를 적용받는 기업과 환경세를 적용받는 기업의 탄소배출 부담을 고려하여 환경세율을 조정해야 할 필요성이 있다. 특히, 현행 배출권거래제의 적용을 받는 기업들은 무상할당 배출권을 제공받고 있다. 따라서 배출권거래제가 적용되지 않는 산업부문에 대한 환경세율은 본고에서 추정된 탄소세율보다 낮은 수준으로 설정해야 한다. 또한 우리나라의 경우, 온실가스 다배출 및 에너지 다소비 기업들은 일반적으로 목표관리제 적용대상이기 때문에, 영국의 사례에서 제시된 것처럼, 목표관리제를 잘 이행하고 있는 기업들에게는 탄소배출 부담을 경감시켜주는 제도를 고려해 볼 수 있다.

후자의 경우에는 기본적인 환경세의 취지와 부합시키기 위해 에너지원의 사회적 비용(예: 이산화탄소 배출량)을 고려해 환경세율을 정해야 할 필요성이 있다. 또한 우리나라는 전력과 석탄에 대해서는 과세가 제한적인 수준에서만 이루어지고 있기 때문에 이 부분에 대해서는 과세베이스를 확대해야

할 필요성이 있다. 특히 전력의 경우 독일의 경우처럼 과세베이스를 확대하기 위해 전력소비세를 도입할 필요가 있다. 또한 우리나라의 전력요금은 에너지원 가격이 온전히 반영되지 않는 특성을 가지고 있기 때문에 환경세를 새로운 세목으로 도입하는 경우에도 전력소비세를 도입하는 방안을 고려해 볼 필요가 있다. 이때, 전력 생산에 사용되는 에너지원에 대해서는 환경세가 부과되지 않도록 해야 할 것이다.⁴⁸⁾

중장기적인 관점에서 온실가스 감축과 더불어 가장 중요한 점은 지속가능한 성장을 위해 녹색엔진을 가지는 것이 필요하다. 신재생에너지 사용을 촉진하고 저탄소기술개발, 에너지 저장기술 개발, 연료대체기술개발 등 녹색기술을 위한 투자환경을 개선해야 한다. 이를 위해서는 배출권 가격의 정상화가 시급하다. 만약 적정 수준 이하에서 배출권 가격이 형성된다면 영국에서 사용하고 있는 탄소가격지지 제도를 발전부문에 한해 도입하는 것을 고려해 볼 수 있다. 다만, 이 제도를 도입하기 위해서는 정부, 산업계, 학계 등의 지속적인 논의를 통해 우리나라에 맞는 제도적 틀을 마련해야 할 것이다.

본 연구는 다음과 같은 한계를 갖고 있다. 첫째, 본 연구가 구축한 모형이 추상적이고 단순한 측면이 있다. 특히 경제부문이 가정·상업·수송부문 등으로 세분화되어 있지 않기 때문에 보다 구체적인 분석 결과를 도출하는 데 한계가 존재한다. 둘째, 본 연구가 추정한 적정수준의 배출권 가격은 ‘최적(optimal)’ 수준의 배출권 가격이 아니기 때문에 분석결과 해석에 주의가 필요하다. 또한 적정수준의 배출권 가격에 영향을 미치는 다양한 요소가 있다. 김승래·김지영(2010, pp. 179~184)에서 제시된 것처럼, 소득세, 법인세 등 기타 세제개편과의 연계, 세수재활용 방식 등은 적정수준의 배출권 가격에 영향을 미칠 수 있으나, 본 연구에서는 이를 고려하고 있지 않다. 셋째, 본 연구의 연구범위 안에 환경세 세수입 운용방안을 포함시키지 않았다. 하

48) 전력소비세를 도입하는 방안은 다음과 같은 논란이 발생할 수 있다. 첫째, 배출권거래제로 인해 전력요금이 상승압력을 받을 경우에는 전력소비세 도입 시 이중과세 논란이 발생할 수 있다. 또한 전력소비세는 전력생산에 사용되는 에너지원 믹스에는 영향을 미치지 못하는 한계가 존재한다.

지만, 이는 환경세 도입 방안의 중요한 주제이므로 향후 이와 관련된 구체적인 논의가 필요할 것이다.⁴⁹⁾

49) 이와 관련하여 오형나 외(2012)와 김승래·김지영(2010)을 참조하기 바란다.

참고문헌

- 강만옥·이상엽, 『자원·환경위기 시대에 대비한 에너지가격 개편 추진전략 연구 (Ⅱ)』, 한국환경정책·평가연구원, 2013.
- 기획재정부 내부자료
- 기획재정부 보도자료, 「배출권거래제는 ‘15년부터 시행, 저탄소차협력금제는 부담금 부과를 ‘20년 말까지 연기하되, 내년부터 친환경차 보조금 확대」, 2014.9.1.
- 김승래·송호신·김지영, 『저탄소·환경친화적 산업을 위한 재정정책 방향』, 한국조세연구원, 2009.
- 김승래, 『에너지 세제개편과 배출권거래제의 구체적 연계방안 연구』, 한국조세연구원, 2010.
- 김승래·김지영, 『녹색성장 세제의 설계와 경제적 효과: 탄소세 도입을 중심으로』, 한국조세연구원, 2010.
- 김지영·김승래, 『환경친화적 세제개편 방안 연구』, 한국조세연구원, 2011.
- 관계부처 합동 보도자료, 「국가온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵」, 녹색성장위원회 심의·국무회의 보고, 2014.
- 신상철·박현주, 『탄소세와 배출권거래제 연계를 통한 효율적 기후변화 대응 방안』, 한국환경정책·평가연구원, 2011.
- 에너지경제연구원, 「KEEI 중기 에너지수요전망(2013~2018)」, 2014.5.
- _____, 『에너지통계연보』, 각 연도.
- 오형나·유한욱·남재현, 『환경재정 운용방안에 관한 연구』, 한국개발연구원, 2012.
- 온실가스종합정보센터, 「2012년 국가 온실가스 배출량」, 2014.
- _____, 「2014 국가 온실가스 인벤토리 보고서」, 2014.

- 이상엽·고석진, 「배출권거래제도의 사회·경제적 영향 분석 연구」, 환경부, 2012.
- 임재규, 『국내 GHG 감축을 위한 정책포트폴리오에 대한 연구』, 에너지경제연구원, 2001.
- 임재규·김정인, 「온실가스 감축을 위한 배출권거래제와 탄소세의 정책혼합 효과 분석」, 『자원·환경경제연구』, 12, 한국자원경제학회, 2003, pp. 245~274.
- 전병목·성명재·전영준, 『탄소세와 에너지과세의 조화방안』, 한국조세연구원, 2012.
- 한국개발연구원, 「에비타당성조사 수정을 위한 일반지침 수정·보완 연구 [제 5판]」, 한국개발연구원, 2008.
- 한국에너지공단, 『에너지사용 및 온실가스배출 실태조사』, 각 연도.
- 한국재정학회 세계개편위원회, 『한국 경제 선진화를 위한 세계개혁』, 해남, 2008.
- 한국조세연구원, 『한국세제사(주제별 역사와 평가) - 제2권 제2편 소비과세·관세 -』, 2012.
- 허경선·성명재·김승래, 『친환경에너지세제 개편을 위한 주요 쟁점 분석 및 세입·세출 개선방안 수립연구』, 한국조세연구원, 2012.
- 홍성훈·강성훈·허경선, 『에너지세제 및 공공요금체계 조정의 경제적 효과』, 한국조세재정연구원, 2014.12.
- 환경부 보도자료, 「배출권거래제 제1차 계획기간」, 2014a.
- _____, 「525개 업체별 온실가스 배출량 할당량 확정」, 2014b.
- _____, 「2030년 우리나라 온실가스 감축목표 BAU(851백만톤) 대비 37%으로 확정」, 2015.
- Görres, A., “Germany’s Ecotax Reform 1999-2003 : Implementaion, Impact, Future Development Comparing experiences from the UK and Germany,” 2005.

- Bassi, S., Dechezleprêtre, A., & Fankhauser, S., “Climate change policies and the UK business sector: overview, impacts and suggestions for reform,” Policy Paper, Centre for Climate Change Economics, 2013.
- Benveniste, L. M., & Scheinkman, J. A., “On the differentiability of the value function in dynamic models of economics,” *Econometrica*, 47(3), 1979, pp. 727-732.
- BMU, *Die Ökologische Steuerreform: Einstieg, Fortführung und Fortentwicklung zur Ökologischen Finanzreform*, 2004, Bonn.
- Bovenberg, A. L., & De Mooij, R. A., “Environmental levies and distortionary taxation,” *The American Economic Review*, 1994, pp. 1085-1089.
- Capozza, I., & Curtin, J., “Towards Consistent and Effective Carbon Pricing in Germany?,” OECD Environment Working Papers, No. 52, OECD Publishing, 2012.
- DESTATICS, “Data on energy price trends : Long-time series from January 2000 to July 2015,” 2015.
- European commission, EXCISE DUTY TABLES : Part II - Energy products and Electricity, 2015.
- EEA, “Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2012,” European Environmental Agency Report No 6/2012, 2012.
- _____, “Trends and projections in Europe 2013: Tracking progress towards Europe's climate and energy targets until 2020,” EEA Report No 10/2013, 2013.
- _____, “Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2012 and inventory report 2014,” EEA Technical report, No 9, 2014.
- Field, B. C. & Field M. K., *Environmental economics: An introduction*, New York: McGraw-Hill, 2002.
- Görlach, Benjamin, Homann, Gesa, Wawer, Tim, *Country report:*

- Germany. *Contribution to CECILIA2050 Deliverable 1.2: Review of the existing instrument mix at EU level and in selected Member States*, Berlin: Ecologic Institute, 2013.
- Hanley, N., Shogren, J. F., & White, B., *Environmental Economics in the Theory and Practice*, Palgrave Macmillan, New York, 2007.
- HM Treasury, "Carbon price floor: support and certainty for low-carbon investment," HM Revenue & Customs, 2010.
- IEA, *Energy Prices and Taxes* (Second Quarter 2007), OECD Publishing, 2007.
- _____, *Energy Balances of OECD countries* (2010 edition), OECD, Paris, 2011.
- _____, *Energy Prices and Taxes* (Second Quarter 2015), OECD Publishing, 2015.
- _____, *Energy Prices and Taxes* (Third Quarter 2015), OECD, Paris, 2015.
- Jung, C., Krutilla, K., & Boyd, R., "Incentives for advanced pollution abatement technology at the industry level: An evaluation of policy alternatives," *Journal of environmental economics and management*, 30(1), 1996, pp. 95-111.
- Knigge, M. & Görlach, B., "Effects of Germany's Ecological Tax Reforms on the Environment, Employment and Technological Innovation," Research Project commissioned by the German Federal Environmental Agency (UBA), 2005. pp. 1-15.
- Krysiak, Frank C. & Oberauner, Iris Maria, "Environmental policy à la carte: Letting firms choose their regulation," *Journal of Environmental Economics and Management*, 60, 2010, pp. 221-232..
- Leiby, P. & Rubin, J., "Intertemporal permit trading for the control of greenhouse gas emissions," *Environmental and Resource Economics*, 19(3), 2001, pp. 229-256.

- Ljungqvist, L. & T. Sargent, *Recursive Macroeconomic theory*, MIT Press, 2000.
- Ludewig, D., B. Meyer & K. Schegelmilch, *Greening the Budget: Pricing Carbon and Cutting Energy Subsidies to Reduce the Financial Debt in Germany*, Heinrich Böll Stiftung, Washington, D.C.
- Mandell, Svante, “Optimal mix of emissions taxes and cap-and-trade,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 56, 2008, pp. 131-140.
- Milliman, S. R., & Prince, R., “Firm incentives to promote technological change in pollution control,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 17(3), 1989, pp. 247-265.
- Ministry of the Environment Sweden, Sweden’s Sixth National Communication on Climate Change, 2014.
- Norwegian Ministry of Finance, National Budget, 각 연도.
- Norwegian Ministry of the Environment, Norway’s Fourth National Communication under the Framework Convention on Climate Change, 2005.
- _____, Norway’s Fifth National Communication under the Framework Convention on Climate Change, 2009.
- _____, Norway’s Sixth National Communication under the Framework Convention on Climate Change, 2014.
- OECD, *OECD Environmental Performance Reviews: Germany 2012*, OECD Publishing, 2012.
- _____, *Taxing Energy Use: A Graphical Analysis*, OECD Publishing, 2013.
- _____, *OECD Environmental performance Reviews: Sweden 2014*, OECD Publishing, 2014.
- Parry, I. W., Norregaard, J., & Heine, D., “Environmental tax reform: principles from theory and practice,” *Annual Review of Resource Economics*, 4(1), 2012, pp. 101-125.

- Heine, b., Nornegarrd, J., & Parry, I.W., "Environmental Tax Reform: Principles from Theory and Practice to Date," IMF Working Paper, WP/12/180, 2012.
- Requate, T. & Unold, W., "Environmental policy incentives to adopt advanced abatement technology: Will the true ranking please stand up?," *European Economic Review*, 47(1), 2003, pp. 125-146.
- Seifert, J., Uhrig-Homburg, M., & Wagner, M., "Dynamic behavior of CO₂ spot prices," *Journal of Environmental Economics and Management*, 56(2), 2008, pp. 180-194.
- Sorrell, Steven & Sijm, Jos, "Carbon Trading in the Policy Mix," *Oxford Review of Economic Policy*, 19(3), 2003, pp. 420-437.
- Stern, N. H., *The economics of climate change: The Stern review*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007.
- Titenberg, T., "Marketable emission permits in principle and practice," DP123, Washington, DC: *Resources for the Future*, 1984.
- U.S. Global Change Research Program(USGCRP), *Global climate change impacts in the United States: A state of knowledge report from the U.S. Global Change Research Program*, New York: Cambridge University Press, 2009.
- UNEP, *The Emissions Gap Report 2014*, United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi, 2014.
- Weitzman, Martin L., "Prices vs. Quantities," *The Review of Economic Studies*, 41(4), 1974, pp. 477-491.
- Wittneben, Bettina B.F. "Exxon is right: Let us re-examine our choice for a cap-and-trade system over a carbon tax," *Energy Policy*, 37, 2009, pp. 2462-2464.
- World Bank, *State and Trends of Carbon Pricing 2014*, 2014, Washington, DC: World Bank.

Yu, J., & Mallory, M., "An optimal hybrid emission control system in a multiple compliance period model," *Resource and Energy Economics*, 2015, pp. 16-28.

〈웹사이트〉

- 국가법령정보센터, <http://www.law.go.kr> (검색일자: 2015. 10. 29).
- 국가에너지통계종합정보시스템(KESIS), <http://www.kesis.net/flexapp/KesisFlexApp.jsp> (검색일자: 2015. 06. 09).
- 국세통계, <http://stats.nts.go.kr/national/major.asp> (검색일자: 2015. 10. 28).
- 산업통산자원부·에너지관리공단, 「2015 목표설정 설명회 발표자료」, 2015, p. 6, p. 11, http://www.greencompany.or.kr/pds/board_view.aspx?mu_cd=00000000041&no=00000011142 (검색일자: 2015. 10. 27).
- 스위스 환경부, Switzerland's Sixth National Communication and First Biennial Report under the UNFCCC, <https://www.admin.ch/opc/en/classified-compilation/20091310/index.html#a2> (검색일자: 2015. 10. 22).
- _____, CO₂ levy, <http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14510/14511/index.html?lang=en> (검색일자: 2015. 10. 22).
- _____, CO₂ tax, http://www.ezv.admin.ch/zollinfo_firmen/04020/04256/04265/index.html?lang=en (검색일자: 2015. 10. 22).
- 위택스, 자동차세 제도개요, <https://www.wetax.go.kr/html/new7.html> (검색일자: 2015. 10. 29).
- 한국석유공사(Petronet), <http://www.petronet.co.kr/main2.jsp> (검색일자: 2015. 10. 29).
- 환경부 고시 제2014-162호, <http://www.me.go.kr/home/web/index.do?menuId=10292> (검색일자: 2015. 8. 22).
- BUDGET.GOV.IE, Annexes to the Summary of 2010 Budget Measures, Annex E, [http://budget.gov.ie/Budgets/2010/Documents/Annexes%](http://budget.gov.ie/Budgets/2010/Documents/Annexes%20to%20the%20Summary%20of%202010%20Budget%20Measures.pdf)

- 20to%20the%20Summary%20of%20Budget%20Measures%20Final.pdf (검색일자: 2015. 12. 16).
- _____, Taxation Annexes to the Summary of 2012 Budget and Estimates Measures, Annex B, <http://budget.gov.ie/Budgets/2012/Documents/Taxation%20Annexes%20to%20the%20Summary%20of%202012%20Budget%20and%20Estimates%20Measures.pdf> (검색일자: 2015. 12. 16).
- _____, Summary of 2013 Budget Measures Policy Changes, A.8, <http://budget.gov.ie/Budgets/2013/Documents/Summary%20of%202013%20Budget%20Measures%20Policy%20Changes.pdf> (검색일자: 2015. 12. 16).
- CCC, Carbon Budget and Targets, <https://www.theccc.org.uk/tackling-climate-change/reducing-carbon-emissions/carbon-budgets-and-targets/> (검색일자: 2015. 10. 24).
- DOE, CRC-Energy Efficiency Scheme, http://www.doeni.gov.uk/index/protect_the_environment/climate_change/crc.htm (검색일자: 2015. 10. 27).
- Earth Policy Institute, <http://www.earth-policy.org/indicators/C51> (검색일자: 2015. 08. 12).
- European Commission, Guidance on Interpretation of Annex I of the EU ETS Directive (excl. aviation activities), http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/docs/guidance_interpretation_en.pdf (검색일자: 2015. 10. 27).
- EuroStat, http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=t2020_rt320 (검색일자: 2015. 10. 22).
- Environment Agency, Climate change agreements, <https://www.gov.uk/guidance/climate-change-agreements-2> (검색일자: 2015. 10. 27).
- _____, CRC Energy Efficiency Scheme: qualification and registration, <https://www.gov.uk/guidance/crc-energy-efficiency-scheme-qualification-and-registration> (검색일자: 2015. 10. 27).
- Department of Energy & Climate change and Environment Agency,

Industry agree stretching energy efficiency targets with government, 2013, <https://www.gov.uk/government/news/industry-agree-stretching-energy-efficiency-targets-with-government> (검색일자: 2015. 10. 27).

HM Revenue & Customs, Tax & Duty Bulletins, <https://www.uktradeinfo.com/Statistics/Pages/TaxAndDutyBulletins.aspx> (검색일자: 2015. 10. 27).

IEA World Energy Statistics and Balances, http://stats.oecd.org/BrandedView.aspx?oecd_bv_id=enestats-data-en&doi=data-00514-en (검색일자: 2015. 06. 09).

Irish State Book, Finance Act 2010, <http://www.irishstatutebook.ie/eli/2010/act/5/enacted/en/pdf> (검색일자: 2015. 12. 16).

_____, Finance Act 2012, <http://www.irishstatutebook.ie/eli/2012/act/9/enacted/en/pdf> (검색일자: 2015. 12. 16).

KRX, <https://ets.krx.co.kr/contents/05/0502/JHPETS0502M01.jsp> (검색일자: 2015. 8. 22).

OECD iLibrary, <http://www.oecd-ilibrary.org/statistics> (검색일자: 2015. 8. 12).

VDIK, New motor vehicle tax regulation, <http://www.vdik.de/departement/finance-administration/motor-vehicle-tax.html> (검색일자: 2015. 10. 27).

World Bank Data, <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL> (검색일자: 2015. 06. 07).

부록 I

〈부표 I-1〉 과태료의 부과기준

위반 행위	근거 조문	과태료 금액
1. 관리업체가 법 제42조제6항에 따른 보고를 하지 아니하거나 거짓으로 보고한 경우 가. 1개월 이내의 기간 경과 나. 1개월 초과 3개월 이내의 기간 경과 다. 3개월 초과 기간 경과 라. 거짓으로 보고한 경우	법 제64조 제1항제1호	300만원 500만원 700만원 1,000만원
2. 관리업체가 법 제42조제9항에 따른 보고를 하지 아니하거나 거짓으로 보고한 경우 가. 1개월 이내의 기간 경과 나. 1개월 초과 3개월 이내의 기간 경과 다. 3개월 초과 기간 경과 라. 거짓으로 보고한 경우	법 제64조 제1항제1호	300만원 500만원 700만원 1,000만원
3. 관리업체가 법 제44조제1항에 따른 보고를 하지 아니하거나 거짓으로 보고한 경우 가. 1개월 이내의 기간 경과 나. 1개월 초과 3개월 이내의 기간 경과 다. 3개월 초과 기간 경과 라. 거짓으로 보고한 경우	법 제64조 제1항제1호	300만원 500만원 700만원 1,000만원
4. 관리업체가 법 제44조제8항에 따른 개선명령을 이행하지 아니한 경우 가. 1차 위반 나. 2차 위반 다. 3차 이상 위반	법 제64조 제1항제2호	300만원 600만원 1,000만원
5. 관리업체가 법 제42조제9항에 따른 공개를 하지 아니한 경우	법 제64조 제1항제3호	1,000만원
6. 관리업체가 법 제44조제2항에 따른 시정이나 보완 명령을 이행하지 아니한 경우 가. 1차 위반 나. 2차 위반 다. 3차 이상 위반	법 제64조 제1항제4호	300만원 600만원 1,000만원

주: 위반행위의 횟수에 따른 과태료의 부과기준은 최근 1년간 같은 위반행위로 부과처분을 받은 경우에 적용한다.

자료: 「저탄소녹색성장 기본법 시행령」 제44조 제2항

부록 II

〈부표 II-1〉 기후변화협정 적용대상 산업

구분	경제부문	감축목표	구분	경제부문	감축목표
1	항공우주산업	12.2%	27	맥아제조업	4.7%
2	농산품공급	7.5%	28	정육업	15.0%
3	알루미늄	2.8%	29	금형	6.0%
4	제빵	7.0%	30	도금	10.0%
5	양조	13.6%	31	자동차제조	15.0%
6	탄산칼슘	7.5%	32	전국가금업자협회	17.9%
7	시멘트	3.4%	33	비철금속	4.4%
8	세라믹	6.1%	34	포장 및 산업용 필름협회	5.9%
9	탄산칼슘	11.2%	35	제지	7.0%
10	압축공업용가스	2.6%	36	선철	22.7%
11	낙농	13.6%	37	플라스틱	17.0%
12	계란가공	20.0%	38	가금류 육가공	15.0%
13	방사능 이온빔	10.0%	39	양계업 등	13.0%
14	식음료업	18.0%	40	인쇄	8.4%
15	식음료업_슈퍼마켓	14.0%	41	랜더러스(renderers)	10.0%
16	식품저장 및 유통협회	11.7%	42	고무	10.0%
17	주물산업	3.4%	43	반도체	12.2%
18	토목합성재료	13.4%	44	화산암재 가공	6.3%
19	유리 등 제조	5.0%	45	증류주	7.6%
20	요업	6.3%	46	제철	6.2%
21	소성가공	18.0%	47	표면공학	15.0%
22	원예업	14.0%	48	섬유산업(티 기준)	15.0%
23	고령토 및 점토	3.1%	49	섬유산업(IPPC기준)	15.0%
24	세탁	25.0%	50	벽지 및 바닥재	6.0%
25	가죽	5.3%	51	목조패널	8.8%
26	석회생산	4.0%			

주: 1) 2020년까지 에너지효율화개선 목표 달성을 위한 산업부문별 감축목표치
 자료: Department of Energy & Climate Change and Environment Agency(2013),
<https://www.gov.uk/government/news/industry-agree-stretching-energy-efficiency-targets-with-government> (검색일자: 2015. 10. 27)

부록 III

먼저 환경당국의 오일러 방정식을 식 (III-22) ~ (III-25)를 이용하여 discrete dynamic programming을 풀면 다음과 같다.

$$u_s = E \left[\left(\frac{\alpha\beta}{1 + \frac{\delta}{c}} \right) u'_s + \frac{\frac{\delta}{c} \left(X + \frac{y}{2} \right)}{1 + \frac{\delta}{c}} \right] \quad \text{식 (III-27)}$$

최적 감축량에 대한 함수의 형태를 $u_s = E[\mu'_s + nX + k]$ 와 같이 가정한다.

$$\left(m = \frac{\alpha\beta}{1 + \frac{\delta}{c}}, n = \frac{\frac{\delta}{c}}{1 + \frac{\delta}{c}}, k = \frac{\frac{\delta}{c} \cdot \frac{y}{2}}{1 + \frac{\delta}{c}} \right)$$

본 오일러 공식을 선형방정식을 가정한 식 (24)와 비교하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} u_s &= \phi + \phi_1 * X = E[m(\phi + \phi_1 X') + nX + k] \\ &= m \left(\phi + \phi_1 \alpha \left\{ X + \frac{\bar{y}}{2} - u \right\} \right) + nX + k \\ &= m \left(\phi + \phi_1 \alpha \left\{ X + \frac{\bar{y}}{2} - (\phi + \phi_1 X) \right\} \right) - nX + k \\ &= \left(m\phi + \alpha m \phi_1 \frac{\bar{y}}{2} - \alpha m \phi \phi_1 + k \right) + (\alpha m \phi_1 - \alpha m \phi_1^2 + n)X \end{aligned} \quad \text{식 (III-28)}$$

변수비교법을 통해 식(III-24)에서의 미지수 ϕ, ϕ_1 를 구하면 다음과 같은 닫힌해가 도출된다.

$$\begin{aligned}
u_s &= \frac{-1 + c\alpha\beta - \delta + \sqrt{4c\alpha\beta\delta + (1 - c\alpha\beta\delta + \delta)^2}}{2c\alpha\beta} X \\
&+ \frac{\bar{y}(1 - 2c\alpha\beta + c^2\alpha^2\beta^2 + \delta + c\alpha\beta\delta)}{4c\alpha\beta\delta} \quad \text{식 (III-29)} \\
&- \frac{\bar{y}(\sqrt{4c\alpha\beta\delta + (1 - c\alpha\beta\delta + \delta)^2} - c\alpha\beta\sqrt{4c\alpha\beta\delta + (1 - c\alpha\beta\delta + \delta)^2})}{4c\alpha\beta\delta}
\end{aligned}$$

다음으로 대표기업의 오일러 방정식을 풀면 다음과 같다. 온실가스 배출 전망치(BAU)의 균일분포 가정을 이용하면 대표기업의 오일러 방정식에서의 두 번째 항을 다음과 같이 치환할 수 있고,

$$\int_{e+B+u_f}^{\infty} f(y)dy = \frac{1}{y}(\bar{y} - e - B - u_f) \quad \text{식 (III-30)}$$

오일러 방정식은 다음과 같이 표현된다.

$$u_f = E\left(\frac{\gamma\beta}{1 + \frac{P}{cy}}\right)u_f' + \frac{P}{c\bar{y} + P}(\bar{y} - e - B) \quad \text{식 (III-31)}$$

최적 감축량에 대한 함수의 형태는 $u_f = E[\mu_f' - nB + k]$ 이고 $\left(m = \frac{\gamma\beta}{1 + \frac{P}{cy}}, n = \frac{P}{c\bar{y} + P}, k = \frac{P}{c\bar{y} + P}(\bar{y} - e)\right)$ 로 가정하면, 오일러 공식

을 선형방정식을 가정한 식 (III-25)와 비교하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
u_f &= \phi_2 + \phi_3^* B = E[m(\phi_2 + \phi_3 B') - nB + k] \\
&= m\left(\phi_2 + \phi_3\left\{B + e + u_f - \frac{\bar{y}}{2}\right\}\right) - nB + k \\
&= m\left(\phi_2 + \phi_3\left\{B + e + (\phi_2 + \phi_3 B) - \frac{\bar{y}}{2}\right\}\right) - nB + k \\
&= \left(m\phi_2 + m\phi_3 e + m\phi_2\phi_3 - m\phi_3\frac{\bar{y}}{2} + k\right) + (m\phi_3 + m\phi_3^2 - n)B
\end{aligned} \quad \text{식 (III-32)}$$

마찬가지로 변수비교법을 통해 식(Ⅲ-25)에서의 미지수 ϕ_2, ϕ_3 를 구하면 다음과 같은 닫힌해가 도출된다.

$$\begin{aligned}
 u_f = & \frac{1}{2c\bar{y}\beta\gamma} \left(P + c\bar{y} - c\bar{y}\beta\gamma - \sqrt{4cP\bar{y}\beta\gamma + (P + c\bar{y} - c\bar{y}\beta\gamma)^2} \right) B & \text{식 (Ⅲ-33)} \\
 & + \frac{1}{4cP\beta\gamma} \left(-c^2(2e - \bar{y})\bar{y}(-1 + \beta\gamma^2) + P \left(-P + \sqrt{P^2 + c^2\bar{y}^2(-1 + \beta\gamma)^2 + 2cP\bar{y}(1 + \beta\gamma)} \right) \right) \\
 & \left(+ c \left(-2e \left(P + P\beta\gamma + (-1 + \beta\gamma) \sqrt{P^2 + c^2\bar{y}^2(-1 + \beta\gamma)^2 + 2cP\bar{y}(1 + \beta\gamma)} \right) \right) \right) \\
 & \left(+ \bar{y} \left(2P\beta\gamma + (-1 + \beta\gamma) \sqrt{P^2 + c^2\bar{y}^2(-1 + \beta\gamma)^2 + 2cP\bar{y}(1 + \beta\gamma)} \right) \right) \right)
 \end{aligned}$$

배출권거래제도와 환경세의 조화방안

강성훈·이동규·유종민

최근 기후변화에 대한 관심이 높아짐에 따라 주요 선진국들은 온실가스 감축목표를 설정하고 이를 달성하기 위해 배출권거래제와 탄소세 등과 같은 다양한 정책수단을 사용한다. 우리나라 역시 2020년 온실가스 배출전망치 대비 30% 감축을 온실가스 감축목표로 설정하였으며, 이를 달성하기 위한 주요 정책수단으로 배출권거래제를 사용한다. 우리나라 경제 및 정책여건, 그리고 온실가스 배출 추이 등을 고려해볼 때 이 온실가스 감축목표는 다소 높게 설정된 반면, 이를 달성하기 위한 제도적 노력은 미흡한 편이다.

본 연구에서는 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 추가적인 정책적 노력으로 환경세 도입을 분석한다. 특히 현재 시행 중인 배출권거래제와 조화를 이루어 정책적 시너지를 높일 수 있도록 하는 환경세 도입 방안을 논의한다. 이를 위해 본 연구는 영국과 독일의 사례연구를 수행하였고, 이론적 모형을 토대로 적정수준의 배출권 가격을 추정하였다.

본 연구 결과를 토대로 도출한 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구가 추정한 적정수준의 배출권 가격은 톤당 2만 6,300원 수준이다. 현재 배출권 가격은 톤당 약 1만원이며, 이는 추정된 배출권 가격보다 톤당 약 1만 6,300원이 낮은 수준이다. 여기서 적정수준의 배출권 가격이란 2020년 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 배출권 가격이다. 따라서 현재 배출권

가격이 유지될 경우 2020년 온실가스 감축목표를 달성하기 힘들 것으로 보이며, 탄소배출에 대해 적정수준의 부담을 줄 수 없기 때문에 탄소기술개발 등을 위한 녹색투자를 촉진하지 못할 것으로 보인다. 이런 경우, 영국의 경우처럼 배출권거래제를 보완하기 위해 전력부문에 한해 적정수준의 배출권 가격과 실제 배출권 가격 간의 차이만큼 환경세를 부과하는 방안을 고려해 볼 수 있다. 둘째, 환경세를 새로운 세목으로 도입할 경우 탄소배출에 대한 이중부담을 막기 위해, 배출권거래제에 적용되지 않는 가정부문, 상업부문 등에 환경세를 부과해야 한다. 셋째, 본 연구가 추정한 적정수준의 배출권 가격은 탄소가격으로 배출권거래제 비적용부문에 대한 환경세율을 결정하는데 벤치마크(benchmark)가 될 수 있다. 하지만 배출권거래제에 적용되지 않는 산업부문의 경우에는 배출권이 배출권거래제 적용업체들에게 무상으로 할당되고 있는 점을 감안하여 환경세율을 다른 경제부문에 적용하는 것보다 더 낮게 설정할 필요가 있다. 넷째, 환경세를 기존 환경에너지세제를 강화하는 방향으로 도입할 경우에는 온실가스 배출로 인한 사회적 비용을 고려하여 환경세율을 결정하는 것이 바람직하다. 또한 독일의 경우처럼 우리나라는 전력에 대해 과세가 이루어지지 않고 있기 때문에 전력소비세를 도입하고 전력 생산에 사용되는 에너지원들에 대해서는 과세대상에서 제외하는 것이 필요하다.

Cap-and-Trade Scheme and Environmental Taxes in Policy Mix

Sung Hoon Kang · Donggyu Lee · Jong-min Yu

Recently, to solve climate change problems, many countries make an effort to reduce greenhouse gases(GHG) emissions using various policies such as cap-and-trade scheme and environmental taxes. Also, in Korea, the government set the GHG emission reduction goal that reduces 2020 BAU emissions by 30%. To achieve this goal, the Korea government introduce cap-and-trade scheme in 2015. However, while the GHG emission reduction goal is ambitious when we consider economic status and GHG emission trends in Korea, as compared to other countries, policy efforts insufficient to counter increasing GHG emissions.

This paper examines the desirable way to introduce environmental taxes as an additional policy tool considering pre-existing policy such as cap-and-trade scheme. To do so, we do case study for cap-and-trade scheme and environmental taxes in policy mix. We examine two European countries: United Kingdom and Germany. Also, we estimate a “appropriate emission price” using a theoretical model.

As a result, we find several policy implications. Firstly, we estimate a appropriate emission price as 26,300 won(about 2 dollars per ton.). In

Korea, a emission price is currently about 10,000, which is lower than the estimated price. Since it is important to sustain a emission price at the appropriate level to promote “green investment”, to appropriately impose the economic burden on emissions, as the United Kingdom’s case, we can consider introducing environmental taxes for Electricity sector that is subject to cap-and-trade scheme. In this case, environmental tax rates are set as the difference between the estimated appropriate and current emission price. Secondly, if we introduce environmental taxes as a new tax, it is important to impose environmental taxes on sectors such as household and commercial sectors that is not covered by cap-and-trade scheme. Thirdly, the estimated emission price at the appropriate level can be a good benchmark for environmental tax rates for household sector, commercial sector and so on. However, for industrial sector that is not covered by cap-and-trade scheme, we need to set environmental tax rates at the lower level than the appropriate level because cap-and-trade scheme in Korea is introduced with “free allocation” of emission permits. Lastly, if we introduce environmental taxes as to enhance pre-existing energy taxes, it is important to consider social costs of GHG emissions of energy use when we set environmental tax rates. Also, electricity is not taxed in the current energy taxation, as the case of Germany, we need to consider the introduction of electricity consumption taxes. In this case, energy that is used to produce electricity should be exempted from taxation.

■ 저자약력

강성훈

한양대학교 경제학과 졸업
미국 Michigan State University 응용경제학 박사
현, 한국조세재정연구원 부연구위원

이동규

서울대학교 경제학부 졸업
미국 Iowa State University 경제학 박사
현, 한국조세재정연구원 부연구위원

유종민

서울대학교 경제학부 졸업
미국 University of Illinois at Urbana-Champaign 응용경제학 박사
현, 홍익대학교 경제학부 조교수

자료 수집 및 정리

이은경 한국조세재정연구원 전문연구원
최은희 한국조세재정연구원 위촉연구원

연구보고서 15-07

배출권거래제도와 환경세의 조화방안

발행	2015년 12월 31일
저자	강성훈·이동규·유종민
발행인	박형수
발행처	한국조세재정연구원
주소	30147 세종특별자치시 한누리대로 1924
전화	(044)414-2114(대)
홈페이지	www.kipf.re.kr
등록	1993. 7. 15. 제2014-24호
정가	7,000원
조판 및 인쇄	(주)정인&D
I S B N	978-89-8191-793-7 93320

© 한국조세재정연구원 2015 * 잘못 만들어진 책은 바꾸어 드립니다.