



온실가스 감축정책의 규모의존성에 대한 영향 및 시사점¹⁾

김 창 훈 에너지경제연구원 부연구위원 (hesedian@keei.re.kr)

1. 서론

우리나라는 그동안 교토의정서상 온실가스 감축의무 대상국에서 제외되어 왔으나, 앞으로 도래할 파리협정 체제에서는 온실가스 감축의 국제적인 책임을 피할 수 없는 상황이 되었다. 이러한 주변 여건의 변화에 부응하여 정부도 온실가스 감축을 위한 노력을 제도적인 형태로 구체화시켜 나가고 있는데, 특히 국내에서 2015년부터 시행되고 있는 배출권 거래제는 국제적으로 많은 관심을 받고 있다.

우리나라의 배출권 거래제의 시행대상은 최근 3년간 온실가스 배출량의 연평균 총량이 125,000tCO₂eq 이상인 업체이거나 25,000tCO₂eq 이상인 사업장을 보유한 업체로 한정되나, 이들 대상에 대부분의 발전 및 대형업체가 포함되어 발전 및 산업부문에서 배출되는 온실가스 약 60%가 관리대상이 된다. 모든 업체를 시행 대상으로 할 경우 관리비용 과다 등의 문제가 발생할 수 있으므로, 이러한 대형업체 중심의 배출권 거래제는 행정효율적인 측면에서 타당한 형태의 제도라고 할 수

있다.

이와 같이 일정한 기준을 가지고 규제 편입여부를 가르는 이러한 방식의 규제를 규모의존적(size-dependent) 정책이라고 통칭한다. 그런데 이렇게 온실가스 배출규모 및 기업규모에 따라 차별화된 정책으로 인해 정책 적용 기준점 근처에 있는 기업들이 영향을 받을 수 있다. 이런 경우 규제가 당초 의도했던 것과 달리 기업들의 능동적인 선택행위가 일어날 수 있는데, 기업은 해당 제도의 적용을 받음으로 해서 발생하는 편익과 비용을 서로 비교한 후 제도에 편입할지 안 할지를 결정하게 될 것이다. 제도에 편입한다는 것은 그만큼 에너지 사용량 및 온실가스 배출량을 늘려 배출권 거래제 적용기준을 초과하는 것을 의미하는 것이며, 편입을 안 한다는 것은 에너지 사용량 증가 및 공장규모 증설을 포기하고 현재 상태를 유지하거나 아니면 기업 분할 등의 방식을 통해 규제를 회피함을 의미한다.

기업규모에 따라 차별화된 정책을 시행할 경우 기업 규모의 성장에 영향을 주어 규모 분포에 영향을 미치게

1) 본고는 김창훈, 온실가스 감축정책의 기업규모별 효과분석, 에너지경제연구원(2015)의 일부 내용을 요약·정리한 것임.



되고, 결과적으로 경제 전체의 생산성 문제나 후생감소가 발생할 수 있다. 기업규모별 분포는 경제제도가 정책이 종합적으로 반영된 결과인데, 특정 투입요소에 제한을 가하는 인위적인 규제나 인센티브는 생산성이 높은 기업들의 생산투입요소 증가를 방해하거나, 반대로 생산성이 낮은 기업들을 과도하게 발생시켜 자원의 효율적 배분을 저해할 가능성이 있는 것이다.

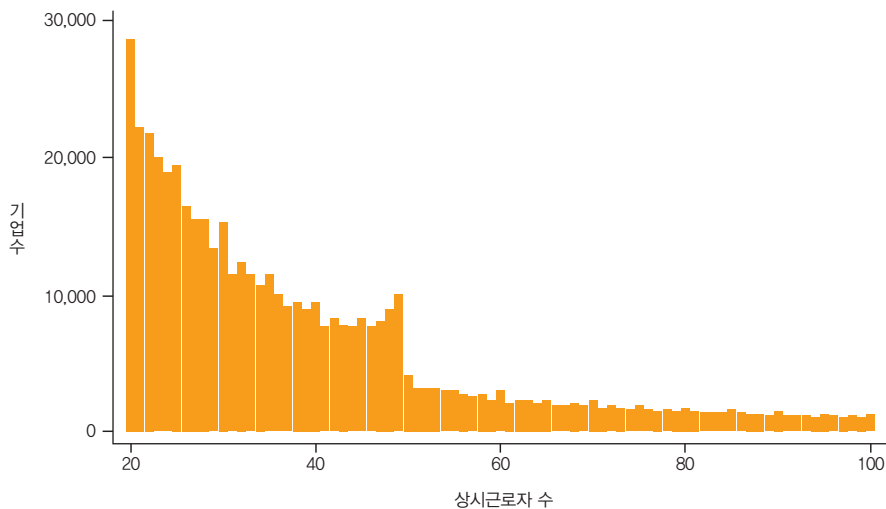
따라서 기업규모별로 차별화된 온실가스 저감정책이 국가경제에 미치는 영향을 분석하고 그 대안을 모색할 필요성이 있다. 즉, 규모에 따라 차별화되는 규제나 지원책 등으로 인해 기업들이 생산성과 상관없이 인위적으로 규모를 조정하는 문제점을 최소화할 필요성이 있는 것이다. 이는 중소기업 및 강소기업 육성 등의 국가

차원의 산업 육성전략과도 일치한다.

본고는 온실가스 감축의 기업규모에 따른 차별적 정책, 즉 정책의 규모의존성의 영향을 국내외 사례를 중심으로 고찰해보고 이로부터 시사점을 도출하는 데에 목적이 있다. 본고의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 일반적인 관점에서 국내외 사례에서 나타난 규모의존 정책의 영향을 살펴본다. 3절에서는 온실가스 감축정책과 관련하여 규모의존성이 기업규모에 미친 영향을 EU-ETS에서 나타난 실제사례를 중심으로 살펴본다. 4절에서는 정책적 시사점을 제시한다.

2. 규모의존 정책의 영향²⁾

[그림 1] 프랑스 노동규제 정책에 따른 기업분포



주: 1994~2000년까지의 자료가 사용되었음.
자료: Gourio and Roys(2014)

2) 본 절의 대부분의 내용은 라정주(2015)의 일부 내용을 바탕으로 재구성하여 정리한 것임.



가. 해외 사례

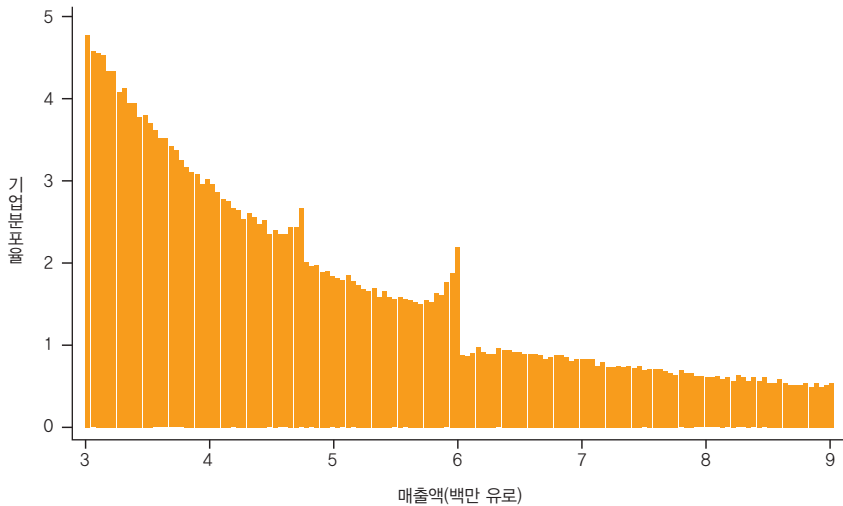
프랑스에서는 특정한 상시근로자 수를 기준으로 노동규제 정책이 다르게 적용되어 기업분포가 왜곡된다. [그림 1]을 보면 상시근로자수가 49명인 구간에서 프랑스 기업들의 밀도가 갑자기 높아지는데, 이는 상시근로자 수가 50명 이상이 될 경우 각종 노동규제를 받게 되기 때문에 이를 회피하기 위해서 고용을 더 이상 늘리지 않기 때문이다. Garicano et al.(2013)은 이와 같은 노동규제로 인한 기업규모 분포의 왜곡으로 사회 후생의 변화가 있음을 보였다. Lucas(1978)의 모형을 기반으로 한 이 연구에서는, 임금제의 경직성 정도에 따라 후생손실의 크기가 달랐지만, 임금제도가 경직된 경우 후생손실이 5%를 초과하는 것으로 나타났다.

Gourio and Roys(2014)도 Lucas(1978)를 기반으로 하되 동태적 최적화(stochastic dynamic

optimization) 모형을 이용하여 프랑스의 노동규제 정책의 효과를 분석하였다. 기업규모가 50명 이상이 되면 매몰비용(sunk cost) 및 소득세(payroll tax), 고정비용(fixed cost)을 부담한다고 가정하였다. 매몰비용을 부담하도록 하는 방식의 규제 모형에서는 실제 데이터를 바탕으로 분석한 결과 매몰비용의 크기가 평균 근로자의 1년 임금에 상응하는 것으로 나타났다. 규제가 제거될 경우에는 부분균형 접근방식에 따를 경우 산출과 고용이 각각 0.84%와 0.87% 증가되고, 총 고용이 일정하다고 가정할 경우에도 산출이 0.27% 증가하는 것으로 나타났다. 일반균형적 접근방식에 기초할 경우에는 산출량과 고용은 큰 변화가 없는 반면에, 기업 수가 노동공급 탄력성 정도에 따라 0.85%~0.87% 감소하는 것으로 나타났다.

스페인에서는 특정한 매출액을 기준으로 조세집행 정책이 다르게 적용되어 기업분포 왜곡 현상이 나타

[그림 2] 스페인 조세집행 정책에 따른 기업분포



주: 1999~2007년까지의 자료가 사용되었음.
자료: Candela(2013)

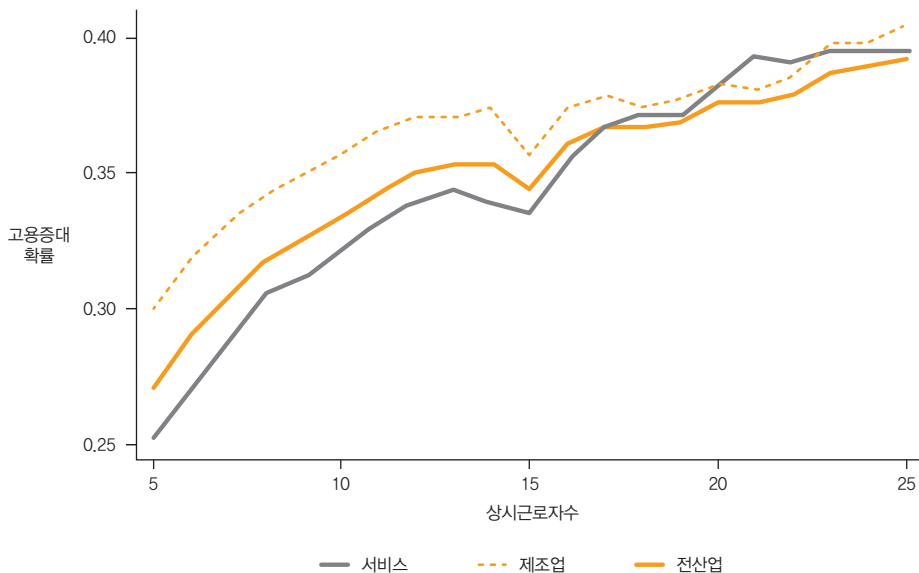


난다. 매출액이 6백만 유로 이상인 스페인 기업들은 Large Taxpayers' Unit(LTU)으로부터 세금을 제대로 내는지 집중 감시를 받게 된다. 따라서 스페인 기업들은 매출액을 줄이든지 아니면 허위신고를 하여 기준매출액을 넘지 않으려고 한다. [그림 2]를 보면 매출액 6백만 유로 근처에서 많은 기업들이 모여 있는 것을 확인할 수 있다.

이탈리아에서는 특정한 상시근로자 수를 기준으로

노동규제 정책이 다르게 적용되어 고용성장이 왜곡된다. 상시근로자 수가 15명 이상인 이탈리아 기업들은 고용보호법을 적용받아 각종 노동규제를 받게 된다. 따라서 상시근로자 수가 15명인 이탈리아 기업들은 이를 회피하기 위하여 고용성장을 조정하게 된다. 이로 인해 고용증대 확률이 전체 추세와 다르게 상시근로자 수 15명에서 갑자기 낮아지는 것을 [그림 3]에서 확인할 수 있다.

[그림 3] 이탈리아 노동규제 정책에 따른 고용증대 확률



자료: Schivardi(2008)

한편, Braguinsky et al.(2011)은 포르투갈의 기업 규모 감소현상(기업규모 분포의 좌측이동)을 노동시장 규제 모형으로 설명하였는데, 노동시장에 50% 조세율의 규제를 가했을 때 평균 기업규모가 30.5%, 상위 10%는 25.9% 감소하고 임금과 총 산출은 각각 약 27%와 약 1%씩 감소하는 것으로 나타났다. 특히 기업규모

가 클수록 노동비용에 대한 조세가 증가하는 모형을 고려한 경우에는 평균 기업규모는 61.8%, 상위 10%는 59.3% 감소하고 임금과 총 산출은 약 38%와 약 9% 감소하였다.

나. 국내 사례



국내에서도 중소기업 범위 설정과 관련하여 정책의 규모의존성으로 인한 효과를 확인할 수 있다. 1966년에 중소기업기본법이 제정되면서 중소기업의 범위를 설정하는 규모기준이 상시근로자 수 또는 자산으로 선정되었다가 1982년에 상시근로자 수로 단일화되었다. 이때 제조업·광업·운송업은 300인 이하, 건설업은

200인 이하, 상업 등 기타서비스업은 20인 이하로 중소기업 범위가 설정되었다. 이후 2000년에 상시근로자 수 또는 자본금(매출액) 중 하나를 충족할 경우 중소기업으로 인정하는 택일주의가 도입되어 최근까지 적용되어 왔으나, 2014년에 다시 개정되어 3년 평균 매출액으로 단일화되었다.

〈표 1〉 2000~2012년간 기업규모(상시근로자 수) 증가 및 축소 확률

상시근로자수	제조업	서비스업
50~99명 → 100~299명	21.2%	15.6%
100~299명 → 300~499명	7.2%	9.1%
300~499명 → 500~999명	13.1%	29.0%
100~299명 → 50~99명	24.4%	19.5%
300~499명 → 100~299명	49.3%	27.3%
500~999명 → 300~499명	28.2%	16.2%

자료: 이병기(2015)

〈표 1〉은 2000~2012년간 기업규모가 증가 및 축소 될 확률을 나타낸다. 여기서 기업규모는 상시근로자 수로 나타낸다. 상시근로자 수 100~299명 규모 기업이 차상위 규모인 300~499명 규모로 성장할 확률은 타 경우들에 비하여 상대적으로 매우 낮게 나타났다. 또한 동 기간 중 300~499명 규모 기업이 100~299명 규모 기업으로 규모를 축소할 확률은 타 경우들에 비해 상대적으로 매우 높았다. 이는 동 규모 기업의 상당수가 기업에 부과되는 규제와 지원 중단 등의 불이익을 견디지 못하고 중소기업으로 규모를 스스로 축소한 결과로 해석된다.

[그림 4]의 2003년 그래프로부터 상시근로자 수 '290~299명' 구간과 '300~309명' 구간 사이에 기업분포가 단절되는 현상이 식별된다. 이는 '상시근로자 수 300명 미만'이라는 규모에 의한 중소기업 분류 정책이

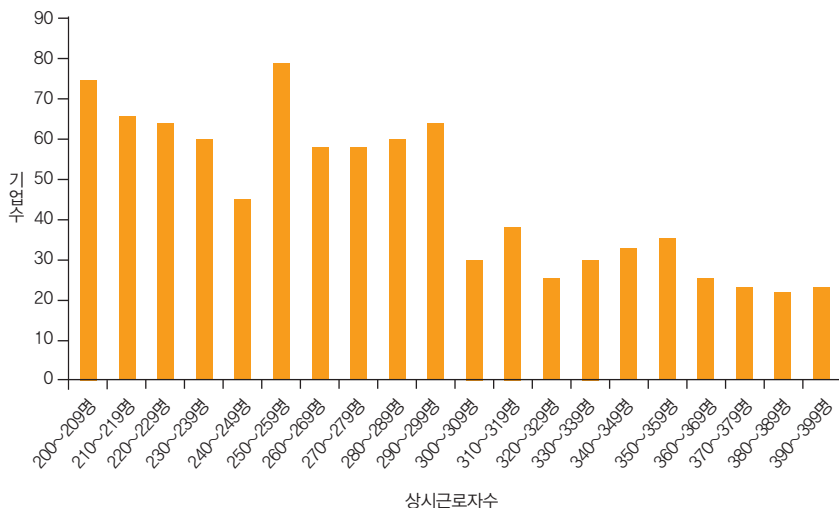
기준점에 근접한 기업들을 더 이상 성장하지 않게 하는 유인을 제공하여 '피터팬 증후군'이라는 왜곡현상을 발생시키고 있음을 시사한다.

한편 상호출자제한기업집단으로 진입 시에도 '피터팬 증후군' 현상이 발생하는 것으로 보인다. 1990년 독점규제 및 공정거래에 관한 법률(공정거래법)의 시행령이 전부 개정되면서, 자산총액이 4천억 원 이상일 경우 대규모기업집단으로 지정되었고, 1993년에는 특정 규모 기준에 한정되지 않고 자산총액의 순위로 대규모기업집단이 분류되었다. 2002년과 2008년에는 각각 2조 원 이상, 5조 원 이상일 경우 상호출자제한기업집단으로 지정되었다.

[그림 5]의 평균 자산 증가율 그래프가 이로 인한 효과를 보여준다. 그래프에 제시된 값은 2002년과 2007년 사이의 자산 증가율을 2002년 기준 자산규모 구간

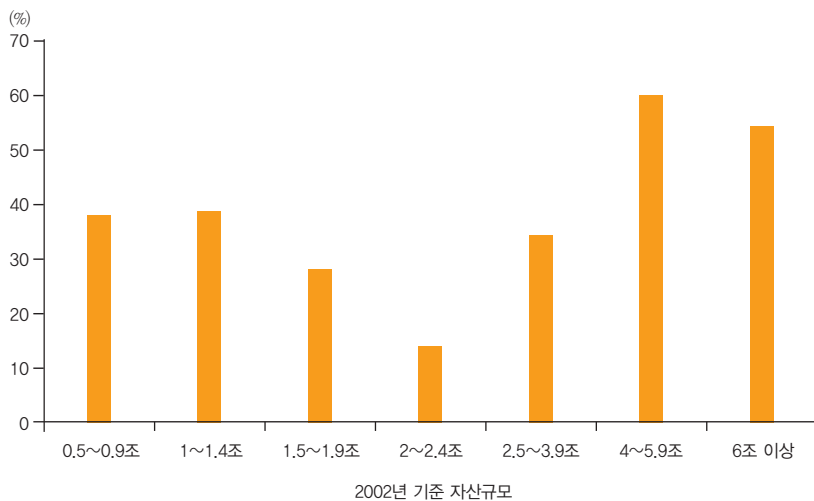


[그림 4] 상시근로자 수에 따른 기업의 분포



주: 분석대상 산업은 중소기업 분류를 위해 상시근로자 수 300명 미만 기준을 적용하는 제조업, 광업·건설업·운수업, 출판·영상·방송통신·정보서비스업, 사업시설관리/사업지원 서비스업, 보건업/사회복지 서비스업.
자료: 라정주(2015)

[그림 5] 평균 자산 증가율



주: 분석대상은 전산업이며, 평균은 2002년 기준 자산규모 구간별 기업들의 평균값을 의미하고, 증가율은 2002년과 2007년 사이의 증가율을 말함.
자료: 라정주(2015)



별로 평균한 값을 의미한다. 2002년 기준 자산규모가 '2~2.4조 원' 구간에서 가장 낮은 증가율을 보이는데, 이는 과거 회귀를 위하여 자산규모를 축소한 기업들이 상대적으로 많이 분포되어 있기 때문이다. 또한 '1.5~1.9조 원' 구간도 그 다음으로 증가율이 낮다. 이 역시 규모기준인 자산총액 2조 원을 넘지 않으려고 스스로 조절하는 기업들이 상대적으로 많이 분포되어 있기 때문이다.

3. 기업규모와 온실가스 감축정책 영향

가. 국내의 온실가스 감축정책 현황

우리나라의 대표적인 온실가스 관련 정책으로는 목표관리제와 배출권 거래제가 있으며 이 두 제도들 모두 일정한 배출량 수준을 기준으로 규제 편입대상을 결정하기 때문에 규모의존성이 있다. 그러나 기업에의 불이익이 제한적인 목표관리제에 비해 배출권 할당 및 거래 등을 통해 기업의 이윤에 직접적인 영향을 미치는 배출권 거래제가 규모의존 정책의 일반적인 특성에 더 부합한다고 할 수 있다.

우리나라의 배출권 거래제는 온실가스 감축의무가 있는 사업장, 혹은 국가 간 배출권 거래를 허용하는 제도이다. 2012년 5월에 배출권 거래제의 근거법령인 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」을 제정되어 2015년부터 시행되고 있다. 적용대상 기준은 계획기간 4년 전부터 과거 3년간 온실가스 배출

량의 연평균 총량이 125,000tCO₂eq 이상인 업체 또는 25,000tCO₂eq 이상인 사업장의 해당업체이다.

할당량 결정은 목표관리제와 유사하게 과거 배출량 기반의 할당방식(grandfathering, GF)과 과거 생산량 기반 할당방식(Benchmarking, BM)으로 구분되는데, 1차 계획기간에는 대부분의 업종에 대해 GF 할당방식을 적용하고 시멘트·정유·항공 업종에 대해서만 BM 할당방식을 적용한다. 신고 및 보고 불이행 등의 경우 과태료는 1천만 원 이하이며, 배출권 할당 신청 상의 부정이나 거래 문란 행위에 대해서는 1억 원 이하의 벌금이 부과된다.

한편, 그동안 여러 나라에서 배출권 거래제를 비롯하여 다양한 온실가스 감축정책을 고려하거나 도입하여 왔는데, 많은 경우 우리나라의 배출권 거래제와 같이 규모의존적 특성을 가지고 있다. 그러나 세부적으로는 배출권 거래제의 적용대상을 선정하는 기준이 나라마다 각기 다르다. 여기서는 그동안 고려되어 왔거나 실제 도입된 해외 배출권 거래제들의 적용대상 선정 기준을 개략적으로 살펴보고자 한다.³⁾

미국의 경우, 연방 Waxman-Markey 법안에서 고려되었던 온실가스 배출규모 기준은 연간 25,000tCO₂eq 이상을 배출하는 업체와 연료 생산자 및 수입업자들이다. 미국 RGGI의 경우에는 전력부문에 한정되는데 연간 25MW 이상의 전력 생산용량을 갖춘 발전설비를 가진 경우를 대상으로 한다. 이는 발전부문 배출량의 약 95%를 담당하는 200여 개의 발전업체를 포함하며 이산화탄소만을 포함한 경우이다. 미국 WCI에서는 2012년부터 전력, 2015년부터 수송용

3) 본 절의 많은 부분은 한국개발연구원(2012)을 참고하였으나 EU-ETS와 관련한 내용은 해외 자료를 추가하여 보강하였음. 이 사례들은 현재 실제 시행여부와 상관없이 소개하는 것임. 실제로 호주의 경우에는 제도 도입을 철회한 바가 있음.



<표 2> EU-ETS의 변화내용

구분	1단계	2단계	3단계
연도	2005~2007	2008~2012	2013~2020
배출량 설정	회원국의 배출허용량 합산	회원국의 배출허용량 합산	개별 커뮤니티 단위의 배출허용량
배출 수준	2,181MtCO ₂ e	2,083MtCO ₂ e (1단계의 12% 수준으로 감축)	2,039MtCO ₂ e, 매년 1.74% 감소 (2단계의 11% 수준으로 감축)
배출가스 범위	CO ₂	CO ₂	CO ₂ , N ₂ O, PFCs
적용부문	발전분야와 에너지집약 산업분야 (철, 시멘트, 정제, 펄프와 제지, 유리, 세라믹, 20MW 이상의 모든 연소 시설), 일부 opt-out	1단계와 같으나 opt-out 없음, 2012년 이후 항공 부문 추가됨	2단계와 같으나 2013년 4월부터 항공부문은 유예함. 비철금속, 암면, 화학물질, 알루미늄의 과불화탄소, 산의 아산화질소, 이산화탄소 저장 포집기술과 관련된 온실가스 배출 분야가 추가됨
무상할당 비율	최소 95%	최소 90%	발전분야 : 무상할당 없음 산업분야 : 2020년까지 80%에 달하는 무상할당 비율을 30% 까지 감소시킴 EITE ⁴⁾ 산업 : 벤치마크를 기본으로 100% 무상할당
무상할당 방법	그랜드파더링	그랜드파더링	벤치마킹
신규 진입자	회원국에 의해 설정된 예비분 크기와 규칙에 의해 결정	회원국에 의해 설정된 예비분 크기와 규칙에 의해 결정	EU 배출량의 5%까지 예비분 가능
금융업무	거래기간 내	거래기간 전반에 걸쳐	거래기간 전반에 걸쳐
차입	암묵적으로 거래기간 내	암묵적으로 거래기간 내	암묵적으로 거래기간 내
교토 오프셋	원자력과 토지사용을 제외한 CERs ⁵⁾ , 배출전망치와 비교하며 각국의 50%까지 제한	원자력과 토지사용을 제외한 CERs과 ERUs ⁶⁾ , EU 제한출량의 13.4%로 제한	원자력과 토지사용, 산업용 가스 제거를 제외한 CER과 ERU
패널티	40/tCO ₂ e의 벌금과 허용량의 양도	100/tCO ₂ e의 벌금과 허용량의 양도	100/tCO ₂ e의 벌금과 허용량의 양도

자료: ICTSD(2014)

4) Energy-Intensive, Trade-Exposed,

5) Certified Emission Reductions,

6) Emission Reduction Units,



연료, 주거/산업/상업용 연료를 대상으로 배출규모가 연간 25,000tCO₂eq인 기업을 포함하였다. 미국 캘리포니아의 배출권 거래제(CA's Scoping Plan)는 캘리포니아에서 발생하는 이산화탄소 배출총량의 약 85%를 생산하는 산업 및 발전부문을 대상으로 실시하고자 하였다. 상류(연료부문)와 하류 산업에 상관없이 연간 2만 5천톤 CO₂e 이상을 배출하는 기업을 포함시켰으며, 이와 별도로 연간 배출량이 1만톤 이상인 경우 보고의무를 부여하였다.

일본 도쿄 ETS는 에너지 사용량을 기준으로 한 경우이다. 연간 연료, 열, 전기 등의 사용량이 원유환산으로 1,500킬로리터(Kl) 이상인 상업용 건물과 공장에 강제적 배출상한을 설정하고자 하였다. 캐나다 앨버타 주에서는 연간 100,000tCO₂eq를 배출하는 설비를 대상으로 하였으며, 오일 샌드, 광산, 화력발전소 등을 포함하였다.

뉴질랜드에서는 알루미늄 제련(aluminum smelting), 요소(carbamide), 탄소강(carbon steel), 카본 보드(carbon board) 등의 생산활동을 배출권 거래제 적용 대상으로 선정하였었다. 유리, 알루미늄 제련, 클링커 생산, 벌목업, 연료와 관련 있는 경우에도 배출권 거래제 대상으로 포함하였다. 몇몇 산업의 경우 배출권 거래제 적용을 받는 최소 배출량을 설정하였다.

호주의 경우에는 전력 및 에너지 다소비업종, 수송, 제조업, 폐기물처리업 중 연간 25,000tCO₂eq 이상을 배출하는 업체를 대상으로 하였다. 단계별 구분 없이 여러 산업에 동시에 적용하고자 하였다.

우리나라가 가장 많이 벤치마크한 EU-ETS는 우리나라와는 달리 제도 편입의 기준을 업체가 아닌 사업장 단위(installations)를 기준으로 하고 있다. Phase I과 II에서는 EU ETS는 EU 전체 온실가스 배출량의 약 50%를 배출하는 11,500개의 에너지집약적 사업장을

대상으로 실시하였다.

거래제가 적용되는 사업장의 범위는 지침서 부속서 I(Annex I of the Directive)에 명시되었으며 특정 부문에 속한 특정 규모 이상의 생산설비(above certain capacity thresholds)를 가진 사업장으로 정의하였다. 구체적으로는 20MWh 이상의 연료 연소 시설을 가진 사업장 또는 업종별로 주어진 기준치 이상을 생산하는 사업장이다. 석회의 경우 하루 50톤 이상, 유리는 하루 20톤 이상, 암면(mineral wool insulation)의 경우 하루 20톤 이상 생산하는 경우 포함된다. 발전, 연소 및 정유, 코크스, 가마, 금속, 시멘트, 유리, 벽돌, 세라믹, 종이, 펄프, 보드 생산 등의 업종이 포함된다.

Phase III부터 EU에서는 ETS가 적용되는 산업부문과 적용 온실가스를 확대하였는데 2013년부터 알루미늄산업 등을 추가하였다. 또한 3기부터 이산화탄소 이외의 온실가스를 포함하였는데 생산과정에서 발생하는 PFCs, N₂O 등의 온실가스가 이에 해당된다(〈표 2〉 참조). 아울러, 3기부터 25,000tCO₂보다 작은 규모를 배출하는 사업장의 경우 다른 정책에 의해 온실가스 감축활동이 적용된다면 제외가 가능토록 하여 소규모 사업장의 부담을 경감하고자 하였다.

한편, EU-ETS와 우리나라 배출권 거래제와의 차이점을 정리한 것이 〈표 3〉이다. 많은 부분에서 EU-ETS 제도와 닮은 점이 있으나, EU-ETS의 경우 전체 배출량의 45% 정도만 포함하도록 한 반면에 우리나라는 60% 정도로 상대적으로 높은 수준이다. 무상할당량과 관련해서는 EU의 경우가 우리나라보다는 상대적으로 기준 적용이 엄격하다.



<표 3> EU-ETS와 우리나라의 배출권 거래제 비교

구분	유럽연합(EU)	한국
배출권 거래제도 (ETS) 유형	절대량 기준의 의무화 제도	절대량 기준의 의무화 제도
배출량 한도	2020년 : 1,777MtCO ₂ e/년	2020년 : 543MtCO ₂ e/년(추정치)
거래기간	2005~2007년/2008~2012년/2013~2020년	2015~2017년/2018~2020년/2021~2026년
이행날짜	매년 4월 30일	매년 시행
분야별 범위	12,000개 이상의 시설에 대해 부문별 시행 : 발전소, 에너지집약도가 높은 제조업, 항공(해외 노선에 대해서는 유예함)	일정 수준 이상의 배출량을 가지는 1,600개 시설에서 시행 : 연간 >25,000tCO ₂ e/를 배출하는 사업장 또는 기업 단위일 경우 125,000tCO ₂ e/를 배출하는 경우
배출가스 적용범위	CO ₂ , N ₂ O, PFCs(직접인 경우만)	CO ₂ , N ₂ O, PFCs, CH ₄ , HFCs, SF ₆ (직 · 간접 모두 해당)
배출 적용범위	45%	60%
무상 할당량(%)	1단계 : 99%, 2단계 : 90% 이상, 3단계 : 발전분야에 대한 무상할당 없음(예외는 있음). 제조업체들에 대해서는 2020년까지 80%에서 30%로 감소, 우수 사례 벤치마크한 EITE 산업에 대해서는 면제(100% 무상 할당)	1단계 : 100%, 2단계 : 97% 이하, 3단계 : 90% 이하, 모든 기간 동안 EITE산업은 100% 무상 할당
무상할당 방법	1단계와 2단계 : 과거 배출량 기반 할당 3단계 : 과거 활동자료량 기반할당	주로 과거 배출량 기반 할당
할당의 재조정	가능하지 않음	(a) 경제적 상황의 중요한 변화가 있는 경우 (b) 개별 기업의 요청
신규진입자와 공장폐쇄	EU 전체 허용량의 5%를 신규진입자를 위한 예비분으로 설정, 공장 폐쇄에 대한 무상할당 없음	신규진입자에 대한 예비분 설정
허용 은행	제한 없음	제한 없음
차입	제한 없이 가능함	기업 필요량의 10%까지 승인함
오프셋 신용	원자력과 토지사용을 제외한 CERs와 ERUs, 2008~12 동안에는 EU 배출의 13.4%까지 제한, 기업 준수 의무를 강화해 11%까지 제한함	CERs 및 ERUs 관련 정보 없음. 총 오프셋 제한 (국내+국외)을 기업 준수 의무의 10%로 설정, 국외 오프셋은 제한량의 반을 넘기지 않음
온실가스 보고 검증제도	매년 모니터링과 개별 검증을 포함한 보고	매년 모니터링과 개별 검증을 포함한 보고
패널티	100유로의 벌금(1단계에서는 40유로), 해제된 할당량 반납	69유로로 제한된 시장가격의 세 배
시장 안정화 수단	매우 제한적임	사전 정의된 시나리오 아래서 명시된 안정화 수단을 가지고 개입하도록 규정

자료: ICTSD(2014)



나. 온실가스 감축정책의 규모의존성에 따른 영향

각국이 도입한 배출권 거래제들은 배출규모 또는 생산규모에 따라 규제 적용여부를 결정한다는 점에서 규모의존적 특성이 충분히 나타난다고 볼 수 있다. 그러나 세계적으로도 제도 도입이 초기단계이기 때문에 이러한 규모의존성이 실제로 어떤 방식으로 얼마나 나타나는지에 대한 실증 연구는 거의 전무하다. 그러나 최근 들어 Branger et al.(2014)에서 EU-ETS의 무상할당과 관련한 규모의존적 현상이 소개되었는데 본 절에서는 이를 개략적으로 살펴보고자 한다.

배출권 거래제에서 무상할당의 개념은 미국의 산성비 프로그램(acid rain program) 등에서 기존 생산설비 소유주에 대한 보상 메커니즘으로 도입된 것이었다. 그 형식은 보통 사전에 정해진 연간 무상할당량에 상응하는 일괄 이전(lump sum transfer)의 형식이었으며 이를 사전할당(ex-ante allocation)이라고 부른다. 이후 무상할당 방식은 에너지 다소비 및 무역 노출(energy-intensive and trade-exposed) 부문을 중심으로 역의 탄소누출(carbon leakage)의 위험을 줄이기 위한 방법으로 여러 국가에서 실제로 도입되었다.

만약 국제 배출권 시장이 형성되어 경매를 통해 국가마다 상이한 탄소가격의 평준화 과정이 이루어진다면 무상할당 방식은 탄소누출을 해결하는 차선(second-best)의 접근법이 될 수 있다. 그러나 국제 배출권 시장이 형성되지 못하는 상황에서는 생산액 기준 할당(Output-Based Allocation, OBA)이 경제학적 효율의

측면에서 봤을 때 그 다음으로 좋은(third best) 방법으로 알려져 있다. OBA 방법은 실제로 2012년부터 도입된 캘리포니아 배출권 거래제에 도입되었다.

그러나 가장 널리 알려지고 규모가 가장 큰 EU-ETS 3기에서는 사전 무상할당과 더불어 사후적인(ex-post) 계산과 조정과정을 혼용하고 있으며, 여기에는 신규진입자와 생산시설 증감·폐쇄·재개 등도 포함된다. 이런 계산과정에 이용되는 기준이 활동수준 기준(Activity Level Threshold, ALT)이다. 2013년부터 시작된 EU-ETS 3기에서는 사전 무상할당분에 ALT의 여러 기준점으로 등급을 나누어 할당량을 사후적으로 조정하는 방법을 취하고 있다. 이러한 방법은 실제 생산활동량에 따라 무상할당량의 변화를 허용하기 때문에, 과잉할당으로 인한 부당한 이익을 제거할 수 있다. 이런 점에서는 ALT가 적용된 EU-ETS는 OBA 접근법의 근사라고 볼 수도 있다.

그러나 ALT를 이용한 방법은 시장의 왜곡을 가져올 가능성이 있다. Neuhoﬀ et al.(2014)은 2005~2013년 유럽 국가들의 시멘트부문에서 발생한 시장의 왜곡 현상에 대해 보고하였다. 2013년 도입된 새로운 ALT가 시멘트생산 사업장(installation)에게 생산량 수준을 인위적으로 조정할 인센티브를 제공하였음을 확인하였다. 이는 일종의 게임행위에 따른 것이다. $t+1$ 기의 무상할당량은 t 기의 생산량과 연계되어 있는데, 생산량이 기준선보다 아래에 있으면 보다 높은 수준의 무상할당량을 받기 위해 t 기에 생산량을 미리 증가시키는 것이다.⁷⁾

Neuhoﬀ et al.(2014)에서는 기업체 경영진들과의 인

7) 이는 그랜드파더링 방식의 일반적인 문제점이기도 하지만, 본고는 ALT에서 특정 문턱값을 넘는지 여부에 따라 나타나는 불연속성에 초점을 맞추고 있으며, 더 나아가 이것이 배출권 거래제 편입여부에 따라 나타나는 규모의존성 문제에 대한 간접적 증거로 제시되고 있음을 주지하기 바랍.



터뷰를 통해 이와 같은 행위는 지역수요가 충분하지 않은 상황에서도 이루어지고 있었으며, 또한 구체적으로 다음과 같은 세 가지 방법으로 이와 같은 행위가 진행되었음을 확인하였다.

- 기준선 이상의 생산량을 보이는 공장에서의 생산량을 줄이고 그 분량만큼을 다른 지역 공장에서 생산하는 방법
- 생산증가분을 다른 국가로 수출하는 방법, 이를 통해 국내 시장에 대한 영향은 최소화시킴
- 시멘트 생산량 대비 클링커 생산량을 늘리는 방법

Branger et al.(2014)에서는 ALT로 인한 시장의 왜곡 정도와 이로 인한 손실이 어느 정도인지 정량적으로 분석을 시도하였다. 이를 위해 EU 시멘트와 클링커 생산 부문의 사업장 수준의 데이터를 사용하였다.

EU-ETS Phase III에서의 ALT를 이용한 무상할당방법은 다음과 같다. 무상으로 배출권을 할당받을 수 있는 사업장은 과거 생산수준(historical activity level, HAL)에 따라, 또는 신설 사업장인 경우 초기 용량에 따라 사전 계산과정을 통해 무상할당량을 배분받은 다음, 실제 생산량에 따라 다음과 같은 방법으로 사후적으로 조정과정을 거친다. 상품 p 를 생산하는 사업장 i 의 $t+1$ 기의 무상할당량을 $A_{i,p,t+1}$ 이라고 할 때

$$A_{i,p,t+1} = CSCF_t \times B_p \times HAL_{i,p} \times ALCF_{t+1}(q_{i,p,t}/HAL_{i,p})$$

여기서 $CSCF_t$ 는 해당 부문 전체에 통용되는 보정 계수이며, B_p 는 상품 p 에 대한 벤치마크 계수이다. $HAL_{i,p}$ 는 과거 생산수준이며 $q_{i,p,t}$ 는 t 기의 생산량을 나타낸다. $ALCF(q_{i,p,t}/HAL_{i,p})$ 는 생산수준 보정 계수

이며 이는 몇 개의 문턱값(threshold)에 대해 다음과 같은 불연속적인 함수형태를 가진다. 신규진입 사업장에 대해서는 과거 생산수준이 사업장 용량으로 대체된다.

$$ALCF_{t+1}(q_t/HAL) = \begin{cases} 1, & q_t \geq 0.5HAL \\ 0.5, & 0.25HAL \leq q_t < 0.5HAL \\ 0.25, & 0.10HAL \leq q_t < 0.25HAL \\ 0, & 0HAL \leq q_t < 0.10HAL \end{cases}$$

이와 같은 할당방식의 결과 2011년 생산실적 대비 0.5이하의 기업들이 2012년에 0.5 이상으로 생산량을 급증시키는 현상이 관찰된다. 특히 시멘트수요가 적었던 LD(low demand) 국가들⁸⁾에 있어서 이런 현상이 더욱 뚜렷했으며 적정수요를 나타내었던 MD(moderate demand) 국가들에서도 일부 관찰되었다([그림 6] 참조). 구체적인 수치를 보면, LD 국가에 위치한 117개 사업장들 중, 기업들의 인위적인 생산규모 조정이 없는 가상(counterfactual) 시나리오 하에서는 ALT 적용으로 42개 사업장의 무상할당량이 감소할 것으로 기대되었으나 실제로는 20개 사업장에서만 감소가 나타났다.

이로 인해 온실가스 배출량 측면에서도 증가 현상이 나타났다. <표 4>를 보면 인위적인 생산규모 조정이 없는 가상 시나리오에 비해 배출량이 증가하는 것으로 나타났다. 특히 LD 국가에서는 5.1 MtCO₂eq 만큼 배출량 증가(증가율 12%)가 나타났는데 스페인에서는 약 20%, 그리스는 약 43%의 증가율을 보였다.

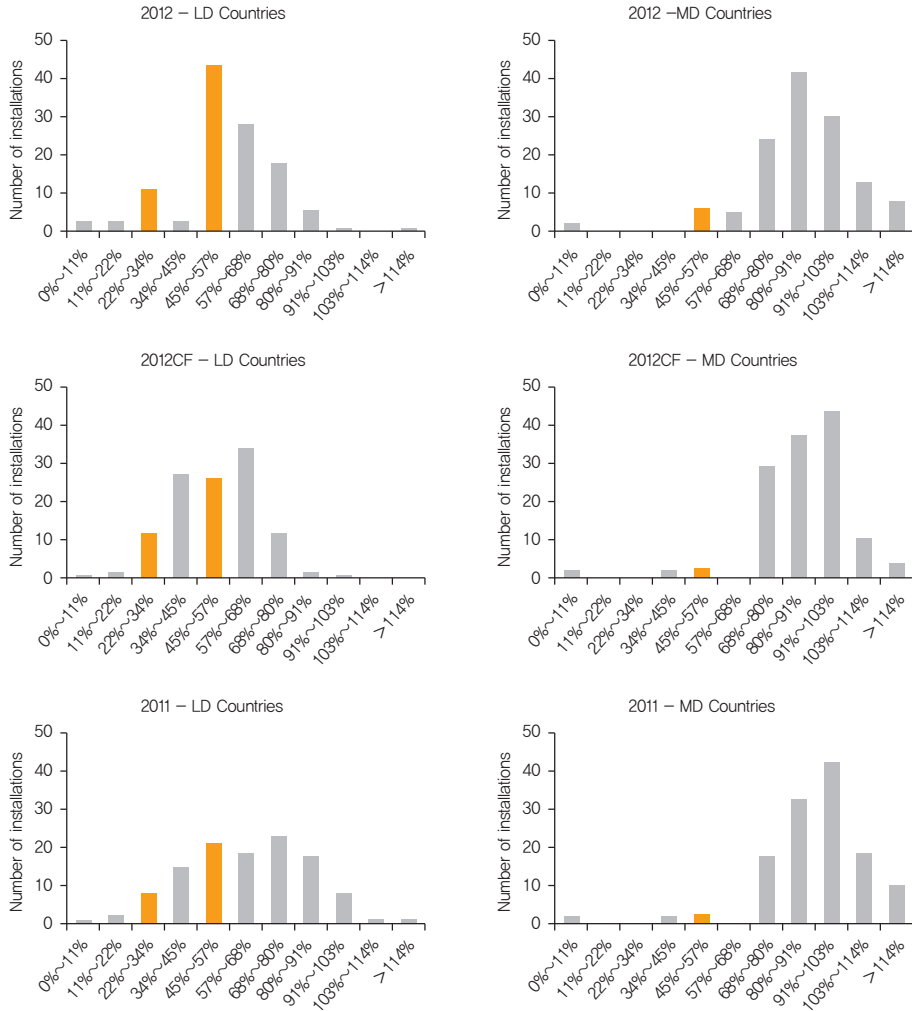
기업들의 인위적인 생산규모 조정으로 인해 불필요하게 초과 할당된 배출권의 금전적 가치를 계산한 결과는 <표 5>와 같다. 2012년 배출권 평균 선물가격 7.95 유로/tCO₂eq를 적용한 결과, ALT 적용 시 기업의 행

8) 스페인, 그리스, 아일랜드, 불가리아, 헝가리, 덴마크, 포르투갈, 이탈리아 등이 포함됨.



온실가스 감축정책의 규모의존성에 대한 영향 및 시사점

[그림 6] LD(Low Demand) 및 MD(Moderate Demand) 국가에서의 2012년 실제 배출량 수준(위), 가상(Counterfactual)의 배출량 추정량(중간), 2011년 배출량 실적(아래)



자료: Branger et al.(2014)

〈표 4〉 가상 시나리오 배출량과 실제 배출량 간의 비교

(단위: MtCO₂eq)

구분	LD 국가	MD 국가	스페인	그리스
가상 시나리오	42.7	67.5	11.4	3.5
실제	47.8	67.6	13.7	5.0

자료: Branger et al.(2014)



〈표 5〉 가상 시나리오와 실제 간 초과 할당량 금전적 가치 비교

(단위: 백만 유로)

구분	LD 국가	MD 국가	스페인	그리스
가상 시나리오	172	57	47	14
실제	208	64	67	23

자료: Branger et al.(2014)

동변화가 없을 경우 LD 국가들에서 초과 할당량은 172 백만 유로인 것으로 나타났으나 기업의 인위적 행동 변화가 있는 경우에는 208백만 유로에 달하는 것으로 나타나 18%의 증가를 보였다. 특히 스페인에서는 약 41%, 그리스에서는 약 62%의 증가가 나타났다. 이와 같은 현상은 MD 국가들에서도 동일하게 나타났다.

이상의 분석 결과를 바탕으로, Branger et al.(2014)에서는 ALT 도입에 의한 시장 왜곡으로 인해 비용 발생이 상당함을 보여주고 있다. 따라서 ALT 방법의 폐기가 어떤 부문에서는 더 나을 것으로 평가하고 있으며 궁극적으로는 그랜드파더링 방법의 적절성에 대한 의문점을 제기하고 있다.

Branger et al.(2014)의 사례 분석에 있어서 한 가지 유념해야 할 사항은 MD 국가들에 비해 LD 국가들에서 기업의 인위적인 움직임이 상대적으로 더 크게 나타났다는 사실이다. 이는 기업의 의사결정이 경제상황 및 시장수요를 종합적으로 감안하여 이루어진다는 사실을 반증한다. 즉, 경기가 좋지 않아 기업이 정상적인 생산 행위로 이윤을 추구하지 못하게 되는 경우 생산규모 조정이라는 비정상적인 방법을 통해 이윤을 추구하려는 유인이 더 크게 발생하는 것이다. 따라서 배출권 거래제 등 온실가스 감축 규제를 시행할 경우 제도의 효과를 극대화하고 경제에 미치는 영향을 최소화하기 위해

서는 국가경제의 전반적인 동향을 충분히 감안하여 유연성 있게 추진하는 것이 바람직할 것이다.

제도 편입여부와 관련한 기업들의 선택행위는 간접적으로 관찰되기도 한다. [그림 7]에서는 EU-ETS Phase I 기간 동안 기업들에게 할당된 배출량과 실제 검증된 배출량 간 분포 차이의 실례를 보여주고 있는데, 이 중 제도 편입여부와 가장 직접적으로 연관이 있는 소규모 사업장, 즉 5,000 tCO₂eq 이하의 사업장 수 비중을 보면 사전할당 단계에서는 15%에 미치지 못하는 수준이었지만 실제 배출량 기준으로는 거의 25%에 육박하는 비중을 나타내었다. 이는 그랜드파더링 기반의 사전할당 제도에 대응하여 실제 생산능력이나 실적에 비해 소규모 기업들이 과다하게 신청한 간접적인 증거라고 볼 수 있다.⁹⁾

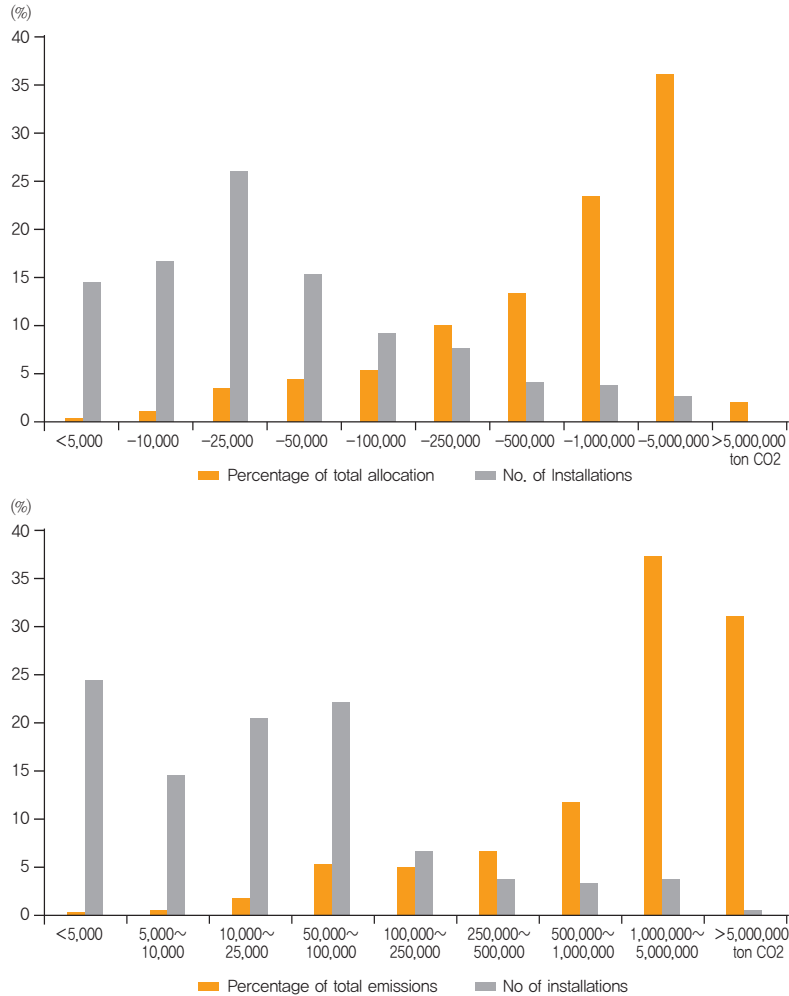
4. 시사점

현재 시행 중인 배출권 거래제는 기업의 예상되는 손실을 보전하기 위한 무상할당을 시행중이기 때문에, 생산규모를 축소하기 보다는 이로 인한 재산(endowment)효과 확보를 위해 인위적으로 생산규모를 증설할 유인이 더 많은 것이 사실이다. 그러나 앞에

9) 물론 이와 같은 현상이 나타나게 된 다른 요인들도 있을 것이므로 관련한 후속 연구가 요구됨.



[그림 7] 할당된 배출량(위) 및 검증된 배출량(아래)에 대한 사업장수 분포와 배출량 분포 히스토그램



자료: European Commission(2007)

서 살펴본 EU-ETS 사례는 규모의존적 무상할당제 도입에 의한 시장 왜곡으로 인해 발생하는 비용 규모가 상당함을 보여주고 있다. 또한 향후 본격화될 유상할당 및 경매제도 시행 시 기업들은 더 이상 그런 유익을 누릴 수 없고 거래제가 실질적인 부담으로 작용할 것이기 때문에, 기업들로서는 규제 편입을 기피하고자 하는 유

인이 더 강할 것이며 이로 인해 경제에 미치는 부정적인 영향이 더 크게 관찰될 것이다.

이와 같은 고찰 결과로부터 도출할 수 있는 정책적 시사점은 다음과 같다. 우선, 배출권 거래제 편입 기준선을 마련할 때 업종별 특성과 생산성 수준 등을 종합적으로 고려하여 부문별로 차별화하는 것이 필요하다.



거래제 편입 기준선 근처의 기업들 입장에서는 업종별·기업별 차이를 무시한 규제로 인해 규제진입에 대한 선호도가 서로 다를 수밖에 없으며, 이로 인해 일부 업종에서 상대적으로 큰 규제 편입 지체효과가 발생하게 된다. 이는 단일한 규제 기준선을 적용할 경우 각 업종별로 에너지를 활용하는 기술이 다르다는 사실을 반영하지 못하는 한계가 있기 때문이다. 따라서 배출권

거래제 편입 기준선 및 무상할당량 산정 시 업종별 기술특성과 생산성 등을 충분히 감안한 형태로 조정이 있어야 할 것이다. 또한 모든 업종을 망라하는 방향으로 제도를 확대·추진하는 것보다는 배출권거래제 편입에 덜 민감한 업종을 중심으로 선별하여 점진적으로 시행하는 것이 바람직할 것이다.¹⁰⁾

한편, 배출권의 무상할당 시 벤치마크 방식으로 할당

〈표 6〉 2014년 프랑스·독일·영국의 배출규모별 거래제 편입 사업장 수

국가	사업장	사업장수(검증배출량 0kt CO ₂ eq인 경우)	사업장수(검증배출량 0<배출량(25kt CO ₂ eq인 경우)	사업장수(검증배출량 25<배출량(50kt CO ₂ eq인 경우)	사업장수(검증배출량 50<배출량(500kt CO ₂ eq인 경우)	사업장수(검증배출량 >500kt CO ₂ eq인 경우)	합계
프랑스	항공	0	55	2	16	3	76
	모든 고정된 시설	5	584	216	282	71	1,158
	연료의 연소	4	450	137	149	33	773
	모든 산업시설(연료연소 제외)	1	134	79	133	38	385
독일	항공	0	48	3	7	8	66
	모든 고정된 시설	51	841	341	491	180	1,904
	연료의 연소	2	508	182	235	116	1,043
	모든 산업시설(연료연소 제외)	49	333	159	256	64	861
영국	항공	0	139	8	7	8	162
	모든 고정된 시설	2	308	127	247	84	768
	연료의 연소	1	253	75	173	59	561
	모든 산업시설(연료연소 제외)	1	55	52	74	25	207

자료: EEA ETS data viewer 홈페이지

10) EU-ETS는 지침서 부속서 I(Annex I of the Directive)에서 연료연소, 시멘트, 화학공정 등 기술적으로 세분화된 기준을 가지고 편입대상을 설정함. 이와 같은 기준 하에서 유럽 자동차회사들은 대부분의 경우 ETS에 직접적으로 해당되지 않음(Freshfields Bruckhaus Deringer, 2010). 그러나 우리나라에서는 사업장 단위가 아닌 기업 전체 배출량 기준이 적용되어 자동차회사들도 편입되어 있음.

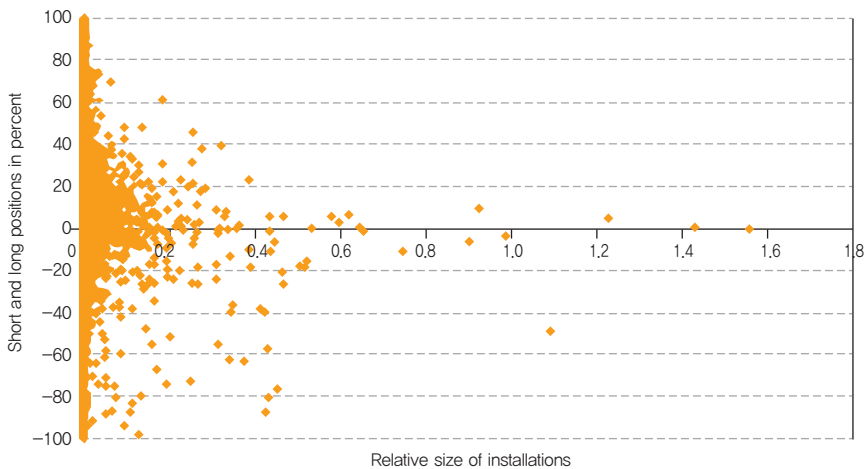


량을 산정하는 것이 생산성 및 에너지사용 효율이 높은 기업의 거래제 편입 독려를 위해 바람직할 것이다. 현재 대부분의 경우 과거 배출량 실적을 기반으로 한 그랜드퍼더링으로 할당을 실시하고 있으며, 신규 진입자의 경우에만 과거 실적 데이터가 없는 경우가 많기 때문에 벤치마크 방식을 이용하는 것이 일반적이다. 정경화(2013)에 따르면 이렇게 신규진입자가 기존진입자와 상이한 기준에 따라 무상할당을 받더라도 배출량 기준의 배출권 거래제에서는 시장경쟁 구도에는 영향이 없어야 하지만 신규진입자의 규제 진입 지체 효과를 상정한 모형에 따르면 일부에서나마 영향이 있는 것으로 분석된다. 따라서 기존진입자와 신규진입자 간의 형평성

문제를 해소하기 위해 기존진입자에도 벤치마크 방식을 적용하는 것이 타당할 것이다.¹¹⁾

아울러, 제도 편입 기준선 조정 등을 통해 대상 기업이나 사업장 수를 줄이는 것도 소규모 기업의 부담을 덜어주는 좋은 방법이 될 것이다. <표 6>을 보면, 독일의 경우에는 항공부문을 제외하고 총 1,904개의 사업장이 편입되어 있어 우리나라의 1,600개 수준(사업장 기준; ICTSD, 2014)보다 많다. 그러나 프랑스는 1,158개, 영국은 768개로 우리보다 적은 수준이다. 따라서 우리나라의 인구 및 경제발전 수준을 감안할 때 편입 기업 및 사업장 수를 적절히 조정하는 것도 가능할 것이다.¹²⁾¹³⁾

[그림 8] EU-ETS 기업규모별 할당량(검증) 오차(2005-2006 평균)



자료: Kettner et al. (2008)

11) 배경은 다르지만 EU-ETS 3기에서도 무상할당 방법을 벤치마크 방식으로 변경하였음. 이전에는 신규진입자에 대해서만 벤치마크 방식을 시행하였고 대부분의 경우 BAT (Best Available Technology)를 적용하였음.

12) 이와 관련하여, EU-ETS에서는 일정 수준 이하의 배출량을 나타내는 기업들에 대해 다른 방식의 온실가스 감축활동이 인정될 경우 거래제에서 제외시켜주고 있는데 초기에 10,000tCO₂eq의 기준선을 Phase II 시기부터 25,000tCO₂eq로 상향조정하였음.

13) 우리나라는 에너지다소비산업의 비중이 상대적으로 높기 때문에 이를 감안해야 한다는 반론도 제기될 수 있음.



대상 사업장 수의 조정은 주로 행정비용적인 측면에서 논의되고 있는 것이 대부분이다. 그러나 배출권 거래제가 소규모 사업장까지 확대되는 경우 사업장 배출량에 대한 부정확한 정보로 시장의 왜곡을 가져올 수 있는 가능성을 더 주목하여야 할 것이다. [그림 8]은 EU-ETS에서 소규모 사업장일수록 할당량의 오차(discrepancy)가 심해져서 공정한 제도운영이 되지 못했음을 보여주고 있다.

한편, 거래제 편입 기업과 미편입 기업 간의 차별이 최소화되어야 한다. 지금 현재로서는 몇몇 부문에서 개별 상품에 대한 성능규제를 가하는 것 외에는 거래제 미편입 시에는 구체적인 온실가스 감축 규제가 마련되어 있지 못하다. ETS 편입여부에 상관없이 기업이 체감하는 규제 강도가 일정하게 유지되어야 하며, 따라서 ETS에 미편입된 기업들에 대한 보완장치 구축이 필요하다.

아울러 소규모 기업에 대해 배출권 거래제 편입 시 발생하는 부대 행정비용을 지원 및 감면하는 것이 필요하다. 또한 상쇄 배출권 및 국제 거래 등을 활성화하여 배출권 조달 경로의 다양화와 저비용화를 통해 소규모 기업의 제도 편입을 용이하게 할 필요가 있다. 마지막으로, 앞서도 언급한 바와 같이 인위적인 생산규모 조정의 유인을 최소화하기 위하여 경제 및 산업 동향을 충분히 감안하여 관련 제도를 유연성 있게 추진하는 것이 바람직할 것이다.

참고문헌

〈국내 문헌〉

라정주, 규모의존 정책의 문제점 및 개선방안, 중견기업연구원 개원세미나 자료, 중견기업연구원,

2015

이병기, 우리나라 기업의 역동성 저하 점검, 한국경제연구원, 2015

정경화, 해외 주요국 배출권 예비분 운영 방안 및 규모 결정요인 분석, 수시연구보고서, 에너지경제연구원, 2013

한국개발연구원, 효과적인 배출권거래제도 운영을 위한 국가 할당계획 수립방안 연구, 2012

〈외국 문헌〉

Braguinsky, S., L. G. Branstetter and A. Regateiro, The Incredible Shrinking Portuguese Firm, NBER Working Paper, No. 17265, 2011

Branger F., J. P. Ponssard, O. Sartor, and M. Sato, EU ETS, free allocations and activity level thresholds, the devil lies in the details, Center of Climate Change Enconomics and Policy Working paper, No. 190, 2014

Candela, M. A., Size-dependent policies and firm behavior, University of California, Berkeley, 2013

European Commission, Small installations within the EU Emissions Trading Scheme, 2007

Freshfields Bruckhaus Deringer, Efficient routes to CO₂ reduction, 2010

Garicano, L., C. Lelarge and J. Van Reenen, Firm Size Distortions and the Productivity Distribution: Evidence fro France, CEPR Discussion Paper No. 9495, 2013

Gourio, F. and N. Roys, "Size-dependent



- regulations, firm size distribution, and reallocation,” *Quantitative Economics*, 5, 2014, 377–416
- ICTSD, *Linking Emissions Trading Schemes: Considerations and Recommendations for a Joint EU–Korean Carbon Market*, 2014
- Kettner, C., A. Koeppl, S. P. Schleicher and G. Thenius, “Stringency and distribution in the EU Emissions Trading Scheme: first evidence,” *Climate Policy*, 8, 2008, 41–61
- Lucas, Jr., R. E., “On the Size Distribution of Business Firms,” *The Bell Journal of Economics*, 9(2), 1978, 508–523
- Neuhoff, K., B. Vanderborght, A. Ancygier, A. T. Atasoy, M. Haussner, R. Ismer, B. Mack, J. P. Ponssard, P. Quirion, A. van Rooij, N. Sabio, O. Sartor, M. Sato and A. Schopp, *Carbon control and competitiveness post 2020: The cement report*, Climate Strategies, 2014
- Schivardi, F. and R. Torrini, “Identifying the effects of firing restrictions through size-contingent differences in regulation,” *Labour Economics*, 15, 2008, 482–511

〈웹사이트〉

European Environment Agency, ETS data viewer website, <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/emissions-trading-viewer>