



CDM사업을 대상으로 한 국내 온실가스 상쇄배출권의 잠재량 산정 및 정책 제언

김우리* · 손요환** · 이우균** · 조용성****

*고려대학교 대학원 환경생태공학과 석사과정학생

**고려대학교 환경생태공학부 교수

***고려대학교 식품자원경제학과 교수

Analyzing the Potential of Offset Credits in the Korean Emission Trading Scheme Focusing on Clean Development Mechanism Projects

Kim, Woori*, Son, Yowhan**, Lee, Woo-Kyun** and Cho, Yongsung****

*Master Student, Dept. of Environmental Science and Ecological Engineering, Graduate School, Korea University, Seoul 02841, Korea

**Professor, Dept. of Environmental Science and Ecological Engineering, Korea University, Seoul 02841, Korea

***Professor, Dept. of Food and Resource Economics, Korea University, Seoul 02841, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the potential quantity of Korean Offset Credits (KOC) resulting from Certified Emission Reductions (CER) in 98 domestic Clean Development Mechanism (CDM) projects that were registered with the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) as of the end of 2016. Our results show that the total amount of potential KOC is 62,774 kt CO₂eq. The potential KOC is only 23.4% of the total CER Issuance. During the first phase, this will be 3.2% of the allocated volume. This is because many projects are related to Renewable Portfolio Standard (RPS), HFC-23, and adipic acid N₂O. There is a strong bias in some sectors and projects which could act as market distortion factors. Therefore, it is necessary to expand the target CDM project and activate non CDM offset projects. RPS projects bring fundamental changes to the energy sector, and it is worth reconsidering their acceptability. A wide variety of policy incentives are needed to address strong biases toward certain sectors and projects. The offset scheme has the advantage of allowing entities to reduce their GHG emissions cost effectively through a market mechanism as well as enabling more entities to participate in GHG reduction efforts both directly and indirectly. In contrast, having an inadequate offset scheme range and size might decrease the effort on GHG reduction or concentrate available resources on specific projects. As such, it is of paramount importance to design and operate the offset scheme in such a way that it reflects the situation of the country.

Key words: Clean Development Mechanism, Korean GHG Emission Trading Scheme, Korean Offset Credits, Korean Allocation Unit, Korean Credit Units

1. 서 론

국내 온실가스 배출권거래제에서 할당대상업체는 시장 메커니즘을 통해 비용 효과적으로 온실가스를 감축하기 위해서 상쇄배출권을 감축의무 이행에 활용할 수 있다. ‘온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률(이하 ‘법’)’ 제29조에 따르면 상쇄제도란 국제적 기준에 부합하는 방식으로 외부사업에

서 발생한 온실가스 감축량을 보유하거나 취득한 경우, 그 전부 또는 일부를 배출권으로 전환하여 배출권 시장에서 거래하거나 할당대상업체의 배출권 제출에 활용할 수 있는 제도이다.

배출권거래제도 1차 계획기간(‘15~’17년) 운영결과에 따르면, 정부가 업체에 사전 및 추가 할당된 배출권의 양은 총 1,685,580 kt CO₂eq 이며, 같은 기간 업체가 배출한 양은

† Corresponding author: yscho@korea.ac.kr (+82(2)3290-3037, Korea University, Seoul 02841, Korea)

Received December 2, 2018 / Revised December 11, 2018 / Accepted December 20, 2018

1,669,430 kt CO₂eq 으로 전체 배출권 여유분은 16,150 kt CO₂eq (0.96%)이다. 업체별로 보면 2017년도 배출권 제출대상 592개 업체 중 32%에 해당하는 190개 업체가 할당된 배출권이 부족했으며, 이들 기업은 배출권 매수, 외부사업 등을 통해 부족분을 해소하였다 (GIR, 2018).

현행 배출권거래제는 할당배출권을 중심으로 설계되었고, 이해관계자의 관심도 주로 할당량 및 할당 방식에 집중되어 있다. 그러나 외부사업 온실가스 감축실적 (KOC: Korean Offset Credit)에서 전환된 상쇄배출권 (KCU: Korean Credit Unit)은 할당대상배출권 (KAU: Korean Allocation Unit)과 같은 가치 (1KCU = 1KAU)를 가지고 거래될 수 있으므로 (시행령 제38조 제2항) 탄소배출권 가격 결정에 할당량과 더불어 공급 측면을 결정하는 중요한 요소가 될 것으로 예상된다 (Cho, 2014). 아울러 할당배출권과 함께 배출권거래제의 양대 축을 구성할 것으로 기대된다 (Park, 2015). 본 연구에서는 청정개발체제 (CDM: Clean Development Mechanism) 사업에서 발생한 온실가스 감축량 중 상쇄배출권으로 전환 가능한 잠재량을 산정하여 계획기간별로 탄소배출권 공급량에 얼마만큼 기여할 수 있는지, 상쇄배출권이 발급되는 주요 사업 부문은 무엇인지 등 배출권거래시장의 상황을 예측하고자 한다. 이를 통해 시행 초기 다양한 불확실성이 존재하는 배출권 거래시장의 예상되는 문제점을 확인하고 정부의 대응 방안을 모색하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구 대상 및 방법

연구 대상은 2016년 말 현재까지 유엔기후변화협약 (UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change)에 등록이 완료된 국내에서 시행된 CDM사업이며, 연구 기간은 온실가스 배출권거래제 1, 2, 3차 계획기간 (1차: '15-'17년, 2차: '18-'20년, 3차: '21-'25년)이다. 법에 따르면 외부사업은 일반 외부사업과 청정개발체제 (CDM)사업으로 구분할 수 있는데, 일반 외부사업의 경우 현지점에서 사업의 승인 및 온실가스 감축량 인증에 대한 예측이 어렵기 때문에 본 연구에서는 CDM 사업만을 대상으로 하였다.

연구 방법은 다음과 같다. 먼저 CDM 등록부에 등록 완료된 국내 시행 CDM 사업의 총 CER (Certified Emission Reduction) 발급 가능량을 계산하였다. 그 중 등록 특례 사업 (Special Registration Exceptions)에 해당하는 CER의 양을 제외하여, 최종적으로 1-3차 계획기간 동안 전환 가능한 상쇄배출권 잠재량을 산정하였다. 본 연구는 다음의 두 가지 가정을 바탕으로 하고 있다. 첫째, CDM 등록부에 등록 완료된 사업

이라면 등록된 크레딧 기간 동안 CER이 모두 발급되는 것으로 가정하였다. 이는 등록 이후 사업의 포기, CER 미발급 등 다양한 요인들로 인해 CER 발급량 예측에 불확실성이 존재하기 때문이다. 또한 발급된 CER을 상쇄배출권으로 전환하기 원하는 업체는 이중거래를 방지하기 위해 해당 CER을 자발적으로 취소 (Voluntary Cancellation)하고 CDM 등록부내 취소계좌로 이전하여야 하는데 이 역시 확인이 어렵다. 따라서 객관적으로 확인 가능한 CDM 등록부를 기준으로 하였다. 이미 CER이 발급된 사업은 모니터링 기간별로 발급된 CER을 연도별로 재산정하였으며, 총 CER 발급량을 일수의 비율대로 나누는 일할 계산 방법을 이용하였다. 2016년도 말 기준으로 크레딧 기간이 만료되지 않은 사업은 등록된 크레딧 기간 동안 매년 사업 계획서에 제시된 연간 감축량만큼의 CER이 발급가능한 것으로 산정하였다. CER 크레딧 기간은 CDM 사업의 온실가스 배출량 감축을 인정해주는 기간으로 갱신형의 경우에는 7년, 고정형의 경우에는 10년이다. 특히 갱신형은 2번의 갱신 (최대 총 21년)이 가능하다 (Gillenwater & Seres, 2011). 갱신형의 경우 아직 사업의 갱신이 이루어지지 않았다면 7년씩 2번 갱신하는 것으로 가정하였다. 둘째, 해당 연도에 발급되었거나 발급 가능성이 있는 CER은 그 해에 모두 상쇄배출권으로 전환되며, 배출권거래제 시행일 (2015년 1월 1일) 이전에 발급된 CER은 1차 계획기간에 모두 상쇄배출권으로 전환되는 것으로 가정하였다. 유럽의 탄소거래제 (EU ETS: European Union Emission Trading System)의 경우에도 CDM 사업에서 최초로 CER이 발급된 때로부터 의무 이행을 위해 양도되기까지 걸리는 시간은 점차 단축되어 2009년에 양도된 CER의 경우에는 CER 발급에서 사용까지 3개월이 채 되지 않는 경우도 있었다 (Trotignon, 2012). 이러한 EU ETS의 경험뿐만 아니라 2차 이행연도 배출권 제출 완료 시기 ('17.6.30.)까지 총 17,700 kt CO₂eq에 해당하는 감축실적이 온실가스 감축실적 (KOC)으로 인증·발행되었으며, 이 중 12,100 kt CO₂eq 이 상쇄배출권 (KCU)으로 전환되어 68.4%의 전환율을 보였다 (GIR, 2018). 이를 바탕으로 볼 때 우리나라도 발급된 CER을 상쇄배출권으로 전환하는 경우, CER 발급에서 전환까지 오랜 시간이 걸리지 않을 것으로 예상된다. 다만 이러한 가정으로 인해 등록 이후 사업의 포기, CER 미발급 사업 등이 반영되지 않기 때문에 CDM 사업의 상쇄배출권 잠재량이 과다 산정될 수 있다.

3. 분석 결과

3.1 총 CER 발급 가능량

총 CER 발급 가능량이란 2016년 말 현재까지 발급된 CER과 3차 계획기간까지 향후 발급 가능성이 있는 CER을 의미한다. CDM 등록부에 등록 완료된 총 98개 사업 중 한 번 이상 CER이 발급된 사업은 51개 사업이다. 향후 발급 가능성이 있는 CER이란 2016년 말 현재 기준으로 크레딧 기간 (Crediting Period)이 만료된 두 개의 사업인 강원풍력발전 단지사업 (Ref: 222)과 1MW 규모의 동해 태양광발전사업 (Ref: 497)을 제외한 총 96개의 사업에서 향후 온실가스 감축량에 대한 CER 발급을 신청할 경우 발급 가능한 CER이다.

2016년 말 현재까지 UNFCCC에 등록이 완료된 국내에서 시행된 CDM 사업에서의 총 CER 발급 가능량 및 특징은 다음과 같다. 첫째, 1, 2, 3차 계획기간 동안 총 CER 발급 가능량은 268,316 kt CO₂eq이고, 계획기간별로는 각각 146,412 kt CO₂eq, 55,617 kt CO₂eq, 66,286 kt CO₂eq이다. 1차 계획기간의 총 CER 발급 가능량은 2차와 3차 계획기간에 비해 그 양이 매우 많은데, 이는 배출권거래제 시행일 이전에 발급된 CER이 모두 1차 계획기간 동안에 상쇄배출권으로 전환되는 것으로 가정했기 때문이다. 또한 2차와 3차 계획기간의 경우 크레딧 만료일이 도래하는 사업이 증가하기 때문이다. 2016년 말 현재까지 UNFCCC에 등록이 완료된 국내에서 시행된 CDM 사업의 경우 비교적 오래전에 시작된 사업이 많고, 최근에는 국내 시행 CDM 사업의 신규 등록이 매우 저조하기 때문에 1차 계획기간에 비해 2차와 3차 계획기간에 CER 발급 가능량이 감소한다.

둘째, CDM사업을 부문별로 살펴보면, 1-3차 계획기간 동안 총 CER 발급 가능량이 가장 많은 부문은 화학산업 (5)으로 그 양은 182,185 kt CO₂eq이다. 이는 같은 기간 총 CER 발급 가능량의 58.5%에 해당한다. 그 다음으로 할로젠화탄소 및 SF₆ 생산 및 소비 (11), 제조업 (4) 등의 순서이다. 그리고 이들 상위 3개 부문이 차지하는 비율은 86.8%이다.

셋째, 사업별로 보면, 1-3차 계획기간 동안 총 CER 발급 가능량이 가장 많은 사업은 온산 로디아 N₂O 저감 사업 (Ref: 99)으로 그 양은 148,175 kt CO₂eq이다. 이는 같은 기간 총 CER 발급 가능량의 55.2%에 해당한다. 그 다음으로 울산화학 HFC 열분해 사업 (Ref: 3), 휴켄스 질산공장 N₂O 감축사업 (Ref: 765) 등의 순서이다. 이들 상위 3개 사업이 차지하는 비율은 69.1%이고, 상위 10개 사업이 차지하는 비율은 88.7%이다. 상위 10개 사업은 대부분 N₂O 저감 사업이거나

HFC-23 또는 SF₆ 배출 저감 사업이다. 이때 1~2위를 차지한 사업은 각각 아디픽산 제조공정에서의 N₂O 저감 사업과 HFC-23 감축사업으로, 해당 사업에서 발급된 CER은 1차 계획기간에 한하여 제한된 목적으로만 사용될 수 있다.

3.2 등록 특례 사업의 제외

외부사업 타당성 평가 및 감축량 인증에 관한 지침 (이하 외부사업 지침)은 다음의 두 가지 사항에 대해 특수하고 예외적인 경우로 규정하고 있다. 첫째, 신재생에너지 공급의무화 제도 (RPS: Renewable Portfolio Standard)에 의해 RPS 공급 의무자가 공급해야 하는 의무량에 해당하는 신재생공급인증서 (REC: Renewable Energy Certificate)는 외부사업으로 등록할 수 없다. 다만 공급 의무량을 초과한 REC 구매량에 대해서는 외부사업으로 등록할 수 있다. 그런데 어떠한 사업이 RPS 대상 사업인지 여부 및 그 사업에서 발생한 감축량이 RPS 공급의무자가 공급해야 하는 의무량을 초과한 REC 구매량인지 여부는 사업의 관련자가 아니라면 알 수 없다. 따라서 본 연구에서는 해당 사업이 RPS로 등록 가능한 사업이라면, 즉 신재생에너지 설비를 통해 전력을 생산하는 사업이라면, 해당 사업에서 발생한 감축량은 외부사업 감축량으로 인증이 불가능한 것으로 가정하였다. 그 결과 강원풍력발전단지사업 (Ref: 222) 등 77개 사업이 RPS 대상 사업으로 분류되었으며, 이는 총 98개 사업의 78.6%에 해당한다.

다만, 우리나라는 2012년도부터 RPS 제도를 시행하였기 때문에 (Jung & Choi, 2010), RPS 대상 사업이라 하더라도 해당 사업에서 2011년 이전에 발급된 CER에 대해서는 외부사업 감축량으로 인증이 가능하다. 또한 매립가스 자원화 사업의 경우, 온실가스 감축량이 전기 생산에 의한 부분과 메탄 회피에 의한 부분으로 구분 가능하다면 RPS 대상이 아닌 메탄 회피에 대해서는 외부사업 감축량으로 인증이 가능하다. 이에 해당하는 사업은 수도권매립지 매립가스 자원화사업 (50MW 발전 사업) 등 4개 사업이다 (Ref: 941, Ref: 2834, Ref: 4294, Ref: 6922).

둘째, HFC-23 감축사업 및 아디픽산 제조공정에서의 N₂O 저감 사업에서 발생한 온실가스 감축실적은 외부사업으로 등록할 수 없다. 다만, 1차 계획기간에 한하여 시장안정화를 위해 사용할 목적으로 등록할 수 있다. HFC 및 N₂O사업은 화학공정에서 배출된 온실가스를 소각하는 방식으로 에너지 사용의 근본적인 체제 변환을 돕는 기술은 아니다. EU는 CDM의 궁극적인 목표가 화석연료 체제에서 신재생에너지로의 체제 전환임을 고려하여 2013년 3월 이후 HFC 및 N₂O 사업에

서 발생한 CER에 대한 거래를 금지하였다 (Jo & Eom, 2015). 이에 해당하는 사업은 각각 한 개이며, 울산화학 HFC 열분해 사업 (Ref: 3)과 온산 로디아 N₂O 저감 사업 (Ref: 99) 사업이 이에 해당된다.

3.3 상쇄배출권 잠재량 산정

상쇄배출권 잠재량이란 온실가스 감축량 중 외부사업 인증실적 (KOC)으로 인증이 가능한 감축량을 의미한다. 이러한 인증실적 (KOC)은 상쇄배출권 (KCU)으로 전환되어, 할당대상업체의 감축의무 이행에 활용되거나 배출권거래시장에서 거래될 수 있다. 본 연구에서는 CDM 사업에서 발생한 온실가스 감축량 중 외부사업 인증실적 (KOC)으로 인증이 가능한 감축량을 산정하였다.

온실가스 감축량이 외부사업 인증실적 (KOC)으로 인증받기 위해서는 다음의 조건을 만족하여야 한다. 먼저, 온실가스 배출원을 근본적으로 제거 또는 개선하는 활동을 포함하는 사업으로 1차와 2차 계획기간에는 국내에서 시행된 사업이어야 한다. 다음으로, 사업 시작일이 기본법 시행일 (2010년 4월 14일) 이후인 사업이어야 한다. 다만 1차 계획기간에 한하여 기본법 시행일 이전에 시작된 사업도 승인이 가능하나, 기본법 시행일 이후의 감축량만이 인증이 가능하다. 그리고 감축실적이 타 법령에 의한 의무적 사항을 이행하는 과정에서 발생한 것이 아니어야 한다. 이와 관련하여 RPS 대상 사업, HFC-23 감축사업 및 아디픽산 제조공정의 N₂O 저감 사업은 외부사업의 승인 또는 감축량 인증이 제한된다.

총 CER 발급 가능량 중 위와 같은 조건을 만족하여 상쇄배출권으로 인증이 가능한 CER의 양 즉 상쇄배출권 잠재량 및 특징은 다음과 같다. 첫째, 1, 2, 3차 계획기간 동안 상쇄배

출권 잠재량은 총 62,774 kt CO₂eq이고, 계획기간별로는 각각 51,636 kt CO₂eq, 7,712 kt CO₂eq, 3,426 kt CO₂eq이다. 이는 각각의 계획기간별 CER 발급 가능량의 35.3%, 13.9%, 5.2%에 해당한다. 1-3차 계획기간 동안 총 CER 발급 가능량 (268,316 kt CO₂eq) 대비 총 상쇄배출권 잠재량은 23.4%로 비교적 낮은 수준이다 (Figure 1). 이는 사업 시작일 제한이나 등록 특례로 인해 연도별 CER 발급 가능량의 대부분이 상쇄배출권으로 유입되지 못하기 때문이다. 총 98개의 사업 중 사업 시작일이 기본법 시행일 이전인 사업은 72개 (73.5%)이며, 등록 특례 사업은 79개 (80.6%)이다.

둘째, CDM 부문별로 보면, 1-3차 계획기간 동안 상쇄배출권 잠재량이 가장 많은 부문은 할로겐화탄소 및 SF₆ 생산/소비 (11)로 그 양은 28,738 kt CO₂eq이다. 이는 같은 기간 총 상쇄배출권 잠재량의 29.1%에 해당한다. 그 다음으로 제조업 (4), 화학 산업 (5) 등의 순서이다. 이들 상위 3개 부문이 차지하는 비율은 77.7%이다. 화학 산업 (5)은 총 CER 발급 가능량에서 1위를 차지하였으나 상쇄배출권 잠재량에서는 3위에 머물렀다. 이는 해당 부문 CER 발급량의 대부분을 차지하는 온산 로디아 N₂O 저감 사업 (Ref: 99)이 등록 특례 사업에 해당하여 발급된 CER이 상쇄배출권으로 전환 불가능하기 때문이다.

각 부문의 사업 당 상쇄배출권 잠재량을 살펴보면 제조업 (4), 할로겐화탄소 및 SF₆ 생산 및 소비 (11), 화학산업 (5), 폐기물 취급 및 처리 (13)의 사업 당 상쇄배출권 잠재량은 각각 5,319 kt CO₂eq, 4,105 kt CO₂eq, 3,562 kt CO₂eq, 2,082 kt CO₂eq으로 사업 당 온실가스 감축량이 비교적 큰 사업이다. 이에 비해 에너지 산업 (1), 에너지 수요 (3), 조립 및 재조립 (14)의 사업 당 상쇄배출권 잠재량은 각각 140 kt CO₂eq, 94 kt CO₂eq, 8 kt CO₂eq으로 사업 당 온실가스 감축량이 비교적 작은 사업이다 (Table 1).

셋째, 사업별로 보면, 1-3차 계획기간 동안 상쇄배출권 잠재량이 가장 많은 사업은 LCD 제조공정 배출 SF₆ 감축사업 (Ref: 3440)으로 그 양은 8,845 kt CO₂eq이다. 이는 같은 기간 상쇄배출권 잠재량의 14.1%에 해당한다. 그 다음으로 탕정 LCD제조공정 배출 SF₆ 감축사업 (Ref: 4621), 휴켄스 질산공장 N₂O 감축 사업 (Ref: 765) 등의 순서이다. 이들 상위 3개 사업이 차지하는 비율은 38.9%이고, 상위 10개 사업이 차지하는 비율은 88.7%이다 (Table 2). 상위 10개 사업은 대체적으로 총 CER 발급 가능량이 가장 많은 사업과 일치한다. 울산화학 HFC 열분해 사업 (Ref: 3)과 온산 로디아 N₂O 저감 사업 (Ref: 99)이 등록 특례 사업에 해당하여 제외되었고, 사업들 간 약간의 순위 변동만이 있을 뿐이다.

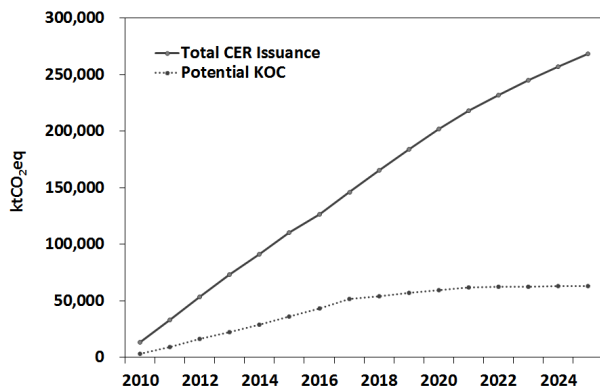


Fig. 1. Potential KOC (Cumulative value, Raw data source: UNFCCC, IGES).

마지막으로, HFC-23 감축사업 및 아디픽산 제조공정에서의 N₂O 저감 사업에서 1-3차 계획기간 동안 총 CER 발급 가능량은 167,705 kt CO₂eq이고, 계획기간별로는 각각 86,105 kt CO₂eq, 31,650 kt CO₂eq, 49,950 kt CO₂eq이다. 이 중 1차 계획기간에 해당하는 86,105 kt CO₂eq는 시장안정화 조치를 위해 사용될 수 있다. 이는 1차 계획기간 할당량 (1,597,728 kt CO₂eq)의 5.4%에 해당한다.

3.4 정책적 시사점

2차 이행연도 배출권 제출 완료 시기 ('17.6.30.)까지 총 82개의 외부감축사업이 등록되어 17,700 kt CO₂eq에 해당하는 감축실적이 외부사업 인증실적 (KOC)로 발행되었다. 이 중 12,100 kt CO₂eq이 상쇄배출권 (KCU)으로 전환되어 거래 및 배출권 제출에 활용되었다. 1·2차 이행연도 상쇄배출권 (KCU15, KCU16) 거래량은 각각 2,900 kt CO₂eq, 500 kt CO₂eq이며, 할당배출권 (KAU15, KAU16) 거래량은 각각 1,900 kt CO₂eq, 13,600 kt CO₂eq 이다 (GIR, 2018). 이행연

도별 최종 제출량 대비 배출권거래량이 차지하는 비중은 1차 이행연도 1% (KAU 0.4%, KCU 0.5%), 2차 이행연도 3% (KAU 2.4%, KCU 0.1%) 이다. 상쇄배출권과 할당배출권은 각각 계획기간 초반과 후반의 배출권시장 거래를 주도하였으며, 이는 양자가 긴밀한 관련성을 가지고 있음을 시사한다.

1차 계획기간 운영결과에 따르면, 최종 제출량 대비 배출권거래량이 차지하는 비율은 매우 미미한 수준이다. 그러나 할당량 대비 배출권 부족 현상을 겪었던 대다수의 기업이 배출권 매수, 외부사업 등을 통해 부족분을 해소하였고, 온실가스종합정보센터의 제1차 계획기간 운영결과에 대한 할당대상업체 설문조사 결과에서도 배출권거래제 활성화에 대한 인식과 요구가 높았던바, 무엇보다 필요한 것은 상쇄배출권 시장의 활성화라고 볼 수 있다. 이러한 분석 결과를 바탕으로 향후 상쇄배출권 활성화를 위한 정책 방향을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 상쇄배출권으로 전환 가능한 CDM 사업의 범위를 확대함과 동시에 일반 외부사업을 활성화 할 필요가 있다. 제

Table 1. Total CER issuance and potential KOC of each CDM sectoral scopes

Sector No	Scope	Total CER Issuance			Potential KOC		
		Number of projects	Total CER issuance	Total CER issuance per project	Number of projects	Potential KOC	Potential KOC per project
1	Energy industries (renewable-/non-renewable sources)	82 (75.9%)	26,53 (8.5%)	324 (0.7%)	82 (75.9%)	11,465 (11.6%)	140 (0.9%)
3	Energy demand	2 (1.9%)	223 (0.1%)	111 (0.2%)	2 (1.9%)	188 (0.2%)	94 (0.6%)
4	Manufacturing industries	5 (4.6%)	32,827 (10.5%)	6,565 (13.6%)	5 (4.6%)	26,594 (26.9%)	5,319 (34.7%)
5	Chemical industries	6 (5.6%)	182,185 (58.5%)	30,364 (63.1%)	6 (5.6%)	21,373 (21.6%)	3,562 (23.3%)
11	Fugitive emissions from production and consumption of halocarbons and sulphur hexafluoride	7 (6.5%)	55,127 (17.7%)	7,875 (16.4%)	7 (6.5%)	28,738 (29.1%)	4,105 (26.8%)
13	Waste handling and disposal	5 (4.6%)	14,355 (4.6%)	2,871 (6.0%)	5 (4.6%)	10,408 (10.5%)	2,082 (13.6%)
14	Afforestation and reforestation	1 (0.9%)	8 (0.0%)	8 (0.0%)	1 (0.9%)	8 (0.0%)	8 (0.1%)
Total		108 (100.0%)	311,257 (100.0%)	-	108 (100.0%)	98,774 (100.0%)	-

* Double count if the project involves more than one sectoral scopes (Raw data source: UNFCCC, IGES)

1차 배출권거래제 기본계획에 따르면 1차와 2차 계획기간에는 외국에서 시행된 외부사업에서 발생한 온실가스 감축량을 그에 상응하는 배출권으로 전환하여 줄 것을 신청할 수 없다. 이 때문에 본 연구의 대상을 국내에서 시행된 CDM 사업으

로 제한하였다. 분석 결과 국내시행 CDM 사업에서의 상쇄배출권 잠재량이 많지 않을 것으로 예상되므로, 상쇄배출권으로 전환 가능한 CDM 사업의 범위를 확대하는 방안을 검토할 필요가 있다. 최근 정부는 외부사업 지침을 일부 개정하여

Table 2. Potential KOC of each individual project

(Unit: kt CO₂eq)

Rank	Ref	Title	Sectoral scopes	project start date is on or after April 14, 2010	Special registration exceptions	Phase 1 (2015-2017)		Phase 2 (2018-2020)		Phase 3 (2021-2025)		Total		B/A
						Issued CER+ Future CER issuance	Potential KOC	Future CER issuance	Potential KOC	Future CER issuance	Potential KOC	Total CER issuance (A)	Potential KOC (B)	
1	3440	Point of use abatement device to reduce SF ₆ emissions in LCD manufacturing operations in the Republic of Korea (South Korea)	4 & 11	N	-	8,845	8,845	3,894	0	0	0	12,740	8,845 (14.1%)*	69.4%
2	4621	SF ₆ emission reduction in LCD manufacturing operation in Tangjung, South Korea	4 & 11	Y	-	5,079	5,079	2,177	2,177	726	726	7,981	7,981 (26.8%)*	100.0%
3	765	Catalytic N ₂ O destruction project in the tail gas of three Nitric Acid plants at Hu-Chems Fine Chemical Corp.	5	N	-	7,590	7,590	3,805	0	6,342	0	17,736	7,590 (38.9%)*	42.8%
4	941	Sudokwon landfill gas electricity generation project (50MW)	1 & 13	N	RPS (Landfill Gas)	7,554	6,945	0	0	0	0	7,554	6,945 (50.0%)*	91.9%
5	4665	N ₂ O Abatement project of Capro Corporation	5	Y	-	4,125	4,125	1,983	1,983	661	661	6,769	6,769 (60.7%)*	100.0%
6	4620	SF ₆ emission reduction in LCD manufacturing operation in Cheonan, South Korea	4 & 11	Y	-	3,486	3,486	1,494	1,494	498	498	5,477	5,477 (69.5%)*	100.0%
7	3333	Samsung Electronics SF ₆ abatement project	4 & 11	N	-	4,002	4,002	2,305	0	0	0	6,306	4,002 (75.8%)*	63.5%
8	6637	Reduction of N ₂ O emissions from the new nitric acid plant #5 of Hu-Chems Fine Chemical Corp.	5	Y	-	1,798	1,798	1,017	1,017	1,017	1,017	3,832	3,832 (81.9%)*	100.0%
9	851	Daegu Bangcheon-Ri Landfill gas CDM Project	13	N	-	2,495	2,495	1,215	0	2,024	0	5,734	2,495 (85.9%)*	43.5%
10	922	Catalytic N ₂ O abatement project in the tail gas of the Nitric Acid plant of the Hanwha Corporation (HWC) in Ulsan, Republic of Korea	5	N	-	1,763	1,763	844	0	1,406	0	4,013	1,763 (88.7%)*	43.9%

* Cumulative ratio (Raw data source: UNFCCC)

2차 계획기간부터 국내기업이 외국에서 직접 시행한 CDM 사업에서 발생한 온실가스 감축실적에 대해서도 국내 거래를 인정하고 있다. 상쇄배출권의 확대 측면에서 이러한 변화는 고무할만하다.

상쇄배출권은 비단 CDM 사업에서만뿐만 아니라 일반 외부 사업을 통해서도 발급이 가능하다. 일반 외부사업의 경우 사업을 계획하고 이행하여 모니터링을 거쳐 상쇄배출권으로 전환되기까지 일정 시간이 소요됨을 감안할 때 1차 계획기간보다는 그 이후부터 큰 역할을 발휘할 것으로 기대된다. 다만 이를 위해서는 1차 계획기간 내에 다양한 분야의 일반 외부사업이 승인되어 추진되어야 할 것이다. 2018년 8월까지 총 139개의 외부사업이 승인되었으며, 이 중 CDM 사업과 일반 외부사업은 각각 90개와 49개이다 (GIR, 2018). 현재 일반 외부사업의 승인과 감축량 인증은 그 과정과 절차가 복잡하고 까다로워 다양한 분야의 사업이 추진되기 어렵다. 따라서 향후 일반 외부사업의 방법론 개발, 사업의 승인과 감축량 인증 과정의 간소화 등을 통한 활성화 방안의 모색이 요구된다.

둘째, 등록 특례 사업 중 RPS 대상 사업에 대한 감축량 인증 가능성에 대해서 재고해 볼 필요가 있다. 일례로 HFC-23 감축사업 및 아디픽산 제조공정에서의 N₂O 저감 사업은 화학공정에서 배출된 온실가스를 소각하는 방식으로 에너지 사용의 근본적인 체제 변환을 돕는 기술은 아니다. 또한 각각에 해당하는 사업은 한 개이며, 사업 당 CER 발급량이 매우 많은 사업이다. 이러한 측면에서 해당 사업에서 발생한 CER을 상쇄배출권에서 활용할 수 없도록 제한하는 것은 어느 정도 타당하다. 그러나 RPS 대상 사업의 경우 전력 생산의 일정 부분을 신재생에너지로 전환하는 것으로 화석연료 체제에서 신재생에너지로의 체제 전환을 궁극적 목표로 하는 배출권거래제의 정책 방향과 일치한다. 따라서 비록 RPS 대상 사업이 신재생에너지 공급의무화에 따른 법적 의무 사항을 이행하는 과정에서 온실가스를 감축하는 사업이기는 하지만 추가성 요건의 완화 등을 통해 해당 사업에서 발생한 감축량에 대한 인증 가능성을 다시 검토해볼 필요가 있다.

셋째, 부문별, 사업별 편중을 해소할 수 있는 다양한 정책적 유인이 필요하다. 일반 외부사업을 제외한 CDM 사업만을 대상으로 한 분석 결과에 따르면 1-3차 계획기간 동안 할로젠화탄소 및 SF₆ 생산/소비 (11), 제조업 (4), 화학산업 (5) 등 특정 부문에서 발생한 상쇄배출권이 다량 유입될 가능성이 크다. 1차 계획기간 운영결과에 따르면, 외부사업의 내용은 아산화질소 (N₂O) 저감, 매립가스 활용, 육불화황 (SF₆)저감 등이 주를 이루었다 (GIR, 2018). 이러한 사업별 편중은 의도치 않은 시장의 왜곡 요인으로 작용할 수 있다. 특히, 상쇄배출

권 시장이 할당배출권 시장과 긴밀한 연결성을 가지고 있다는 점에서 이러한 시장 왜곡은 더 나아가 할당배출권 시장에 위협적인 요인으로 작용할 수 있다. 따라서 개별 부문의 특성을 고려하여 사업별 편중을 해소할 수 있는 다양한 정책적 유인을 제공하되, 외부사업의 승인 및 온실가스 감축량에 대한 인증 등에 있어서는 일관되고 통일된 기준을 적용할 수 있도록 하여야 할 것이다.

4. 결론

상쇄제도는 배출권 할당대상업체의 온실가스 감축에 있어서 유연성을 부여하기 위한 제도로, 1차 계획기간 운영결과에 의하면 할당 배출권과 상쇄배출권은 시장 거래 규모 및 가격 추이에 있어서 긴밀한 관련성을 가지고 있다. 본 연구는 CDM 사업에서 발생한 온실가스 감축량 중 상쇄배출권으로 전환 가능한 잠재량을 예측하여 향후 배출권거래시장 상황을 예측하고 도출된 문제점을 해결하기 위한 정부의 대응 방안을 모색하는 것을 목적으로 하였다.

1차 계획기간 ('15-'17년)의 주요 목표가 배출권거래제의 경험 축적 및 성공적 안착에 있었다면, 2차 계획기간은 상당 수준의 온실가스 감축에 목표를 두고 배출권거래제의 범위를 확대하는 것에 중점을 두고 있다 (GIR, 2018). 상쇄제도는 배출권거래제의 확대 측면에서 할당대상업체가 시장 메커니즘을 통해 비용 효과적으로 온실가스를 감축할 수 있도록 할뿐만 아니라, 다양한 참여자가 직·간접적으로 온실가스 감축 활동에 참여할 수 있도록 하는 장점이 있다. 반면에, 허용 범위나 규모가 부적절하게 설정될 경우 배출권시장 내의 실질적인 온실가스 감축을 저해하거나 특정 프로젝트에만 자원이 집중될 수 있다는 단점이 있다 (OQI, 2008; Ellis & Tirpak, 2006). 이를 고려할 때 무엇보다 중요한 것은 현재까지의 제한된 정보하에서 미래의 시장 상황을 예측하고 국내 현실에 맞게 상쇄제도를 설계하고 운용하는 것이다.

2016년 정부는 배출권거래법 시행령을 개정하여, 환경부가 담당하던 배출권거래제 운영방식을 기획재정부와 4개의 관장 부처 체제로 전환하였다. 주무관청인 기획재정부는 기본계획 및 할당계획 등 배출권거래제의 운영을 총괄하고, 산업통상자원부, 농림축산식품부, 환경부, 국토교통부는 소관부문별로 업체별 배출권 할당, 할당 조정·취소, 각종 보고·검증·인증, 과징금 부과 등 배출권거래제 집행업무를 담당하였다. 그런데 2018년에 배출권거래제는 다시 환경부 총괄체제로 재편되었으며, 기존 부문별 관장기관은 각 기관별 전문성을 고려하여 외부사업의 총괄 기능만을 유지하는 것으로 변경되

었다. 이러한 추진 체계의 변화는 한편으로는 관장 부처별 해당 부문의 특성을 고려한 정책 추진이 가능하도록 하는 측면이 있는 반면에, 다른 한편으로는 외부사업의 승인 및 온실가스 감축량 검증에 있어서 형평성과 일관성 측면에서 혼란을 야기할 수도 있다. 따라서 향후 이러한 관점에서 배출권거래 시장의 긍정적인 변화를 이끌어 내기 위한 관련 체계의 검토 등 다양한 노력이 필요한 것으로 판단된다.

REFERENCES

- Cho KJ. 2014. Price Determinants of European Union Allowances. *Journal of International Trade & Commerce*. 10 (6): 925-942.
- Ellis J, Tirpak D. 2006. *Linking GHG Emission Trading Schemes and Markets*. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). Paris: OECD/IEA
- GIR. 2018. *Korea's GHG Emission Trading Scheme Operating Results Report*. Seoul, Korea: Greenhouse Gas Inventory and Research Center. Policy Report 2018-03.
- IGES. 2013. *IGES CDM Project Database*; [accessed 2017 Mar 15]. <https://pub.iges.or.jp/pub/iges-cdm-project-database>
- Jo HH, Eom YS. 2015. *The Clean Development Mechanism for GHG Emission Reduction: Problems and Remedies*. *The Korean Journal of Economics*. 22 (1): 279-294.
- Jung GH, Choi NI. 2010. *A Study on the linking Renewable Portfolio Standard and Emission Trading Scheme*. Ulsan, Korea: Korea Energy Economics Institute. Policy Report 2010-12.
- Gillenwater M, Seres S. 2011. *The Clean Development Mechanism: a review of the first international offset programme*. Arlington: Pew Center on Global Climate Change
- OQI. 2008. *Ensuring Offset Quality-Integrating High Quality Greenhouse Gas Offsets Into North American Cap-and-trade Policy*. Portland: Offset Quality Initiative.
- Park GR. 2015. *Comparative Legislation Study on Allocations and Offset in the ETS*. Sejong, Korea: Korea Legislation Research Institute.
- Trotignon R. 2012. *Combining cap-and-trade with offsets: lessons from the EU-ETS*. *Climate policy*. 12 (3): 273-287
- UNFCCC. 2017. *CDM Registry*; [accessed 2017 Mar 15]. <http://cdm.unfccc.int/Registry/index.html>
- UNFCCC. 2017. *Project Search*; [accessed 2017 Mar 15]. <http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.h>