

# EU 탄소국경조정제도(CBAM) 대상 품목 탄소발자국 추적 과정과 산정을 통한 통상 편익 분석 - EU PAS 2050과 제품 범주 규칙(PCR)에 기초한 철강제품의 LCA(ISO 14040) 분석\*

이양기  
부산대학교 무역학부 교수

류승우  
경성대학교 글로벌학부 조교수

## Analysis of Trade benefit Through EU Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) Target Item's footprint tracking process and calculation -LCA(ISO 14040) analysis of steel products based on EU PAS 2050 and product category rules (PCR)-

Yang-kee Lee<sup>a</sup>, Sung-woo, Ryoo<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Department of International Trade, Pusan National University, South Korea

<sup>b</sup>School of Global Studies, Kyungsoong University, South Korea

Received 11 December 2022, Revised 23 December 2022, Accepted 30 December 2022

### Abstract

In this study, LCA based on EU PAS 2050 and Product Category Rules (PCR) was conducted for steel products with the highest proportion of Korea's exports to the EU among the carbon border adjustment items that were passed by the EU Parliament in June and applied to imports from 2025. Carbon emissions were calculated by (ISO 14040) analysis. As a result of the analysis, the total emission is 394,000 tons, and when converted to the EU ETS weekly price, it is 39,000.000 euros, which is about 5% of the export amount of 734 million dollars. This is the same effect as a 5% tariff increase. This study applies international standards in calculating the carbon footprint and provides information that is closest to the expected amount to be imposed in the future EU CBAM, providing the effect of enabling exporters to establish trade strategies and international competitiveness measures in advance.

**Keywords:** EU CBAM, EU ETS, ISO 14067, PAS 2050, LCA, LCI, Steel Manufacturing

**JEL Classifications:** F18, F62, H23, P18, P28, Q54, Q43,

\* This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2020S1A5B8103268).

<sup>a</sup> First Author, E-mail: yangkee21@pusan.ac.kr

<sup>b</sup> Corresponding Author, E-mail: vilterkrcorp@yahoo.com

© 2022 The Korea Trade Research Institute. All rights reserved.

## I. 서론

최근 지구 온도는 급격히 상승하고 있는 것으로 관측되었다. 산업화로 전기는 인력과는 비교불가한 대체물로 등장하였고 이 대체물 생산을 위한 주된 원료로 화석연료 사용이 CO2 방출량을 급격하게 증가시켰다. 특히 최근 20년 동안 급격한 공업화로 CO2 방출량은 이전보다 50%나 증가했고 이로 인해 축적된 CO2는 지구 온도 상승의 주된 원인이 되었다. 글로벌 전역에서의 기후 상승은 인간 생존을 위협하는 기후 재앙을 일으키고 있다. 기후전문가에 의하면 2050년의 지구 온도는 1.5도 상승할 것으로 예상된다 (IPCC 2019). 이런 상황에서 1957년 스크립스 해양연구소(Scripps Institute of Oceanography)가 최초로 온실가스 배출에 대한 우려를 표시한 후, 1979년 세계기후회의(WMO)와 기후변화에 대한 대처의 필요성을 요구하는 최초의 다자 협정인 UNFCCC(1994)를 거치면서 지구온난화 방지를 위한 공동대처를 강조하며 유엔 차원의 가이드라인이 제시되었지만, 기후 심각성을 인식하지 못한 대다수 국가의 무관심과 전체 탄소 배출량 중 큰 비중을 차지하는 미국을 비롯한 국가들의 비협조로 다수의 기후협약은 선언적인 수준에 머물렀다. 이후 UNFCCC 기간이 종료되는 다음 해인 2005년에 1990년 대비 온실가스 감축량 5%를 강제하는 교토의정서가 발효되었지만 2008년부터 2012년까지 5년의 감축 의무 기간만을 제시하였기 때문에 한계가 있었고, 개도국은 차별화된 책임을 주장하면서 선진국에 대비 감축 의무 경감과 기술 및 재정 지원을 요구하였다. 결국 이러한 문제로 교토의정서는 실효 없이 기간이 만료되었고, 이후 포스트 교토의정서로 2013년부터 2020년까지 15% 감축을 목표로 협약을 추진하였으나, 미국, 중국, 인도, 일본 등 주요 배출국의 불참으로 192개 회원국 중 3/4 이상 비준받지 못해 이 또한 무산되었다. 이러한 와중에도 EU는 2005년부터 EU ETS(Emission Trading System) 등을 실시하면서 2050년도 탄소중립 선언을 하는 등 자발적인 감축 목표를 세우고 노력하였다. 노력의 결과 2015년 파리협정에 이르러 전 국가가 자국 상황을 반영한

자발적 온실가스 감축의 의무를 이행하는 것에 합의했다. 파리협정으로 미국은 2050년 탄소중립(Net Zero)를 선언하였고 EU는 탄소 배출 감축 실행을 위한 방법 중 하나로 EU 위원회 차원의 CBAM(Carbon Border Adjustment Mechanism)을 2022년 6월 채택하고 2년의 유예기간을 거쳐 2025년 1월부터 영내로 수입되는 제품에 대해 탄소국경세를 부과할 예정이다. CBAM 실행 여부에 관한 많은 연구에서 WTO와 부합 가능성에 의문을 제시하였지만 결국 EU는 집행부안보다 더 강한 조건으로 의회 수정안이 의결되었다. 기후협약의 변천 과정에서 보았다시피, 기후변화대응은 피할 수 없는 전 지구적 과제이고 의무이다. CBAM은 지구환경 보호 취지의 연장에서 만들어진 대안 중 하나이고 대세적인 흐름이라는 것을 간과해서는 안 된다. CBAM을 보면 향후 비슷한 정책들이 계속해서 각종 경제권역을 중심으로 입안될 것으로 예상된다. 과거 개발도상국의 지위에서 자유무역 제도로 가장 수혜를 보면서 성장한 한국은 국민총생산 중 교역 부분에 70% 이상 의존하고 있다. 이러한 상황에서 CBAM과 같은 관세 성격의 국경세가 부과될 경우 경제에 상당한 타격을 받을 것이 불 보듯 하다. 이런 상황에서 EU CBAM 대상 품목을 대상으로 정확한 탄소 배출량을 산정하는 과정과 규칙을 이해하는 것은 상당히 의미 있는 작업이다. EU CBAM 의결 내용을 살펴보면 EU는 수입품 Pool을 따로 만들고 수입품에 대해 EU 영내에서 적용되는 ETS 가격을 적용한 뒤 EU가 지정하는 인증기관부터 인증서(과세가격 영수증)를 수입업자가 발급받아 세관에 제출하도록 하고 있다. WTO 최혜국대우와 내국민대우에 위배되지 않는 방법으로 추진하기 위해 수입업자가 인증서를 구입하는 방법을 채택하고 있지만 CBAM은 실질적으로 관세에 해당되므로 상품의 경쟁력을 가지기 위해서는 수출업자가 납부할 금액을 최대한 줄여주어야 하는 상황이다. 이를 위해서 가장 기본적인 작업은 정확한 산출규칙을 기초로 한 수출품의 탄소 배출량 산정이다. 탄소 배출량 산정을 위해서는 이미 제시된 EU 산출 규정을 따라야 하고 제조과정에서 발생하는 배출량에 대한 구체적인 파악이 필수적이기 때문이

다. 무엇보다 경쟁국의 탄소배출 대비 한국의 통상편익을 사전에 파악하고 대비하는 효과가 있다. 따라서, 본 연구는 탄소발자국 산정지침의 기본이 되는 EU PAS 2050(Publicly Available Specification, 공개 활용 규격)과 PCR(Product Category Rules, 제품 범주 규칙)를 바탕으로 CBAM 9개 대상 품목 중 철강제품에 대한 LCA(Life Cycle Assessment, 전 과정 평가)를 ISO 14040 분류표를 중심으로 산출하고자 한다. 이 연구의 결과물로 대 EU 철강 제품의 경쟁력 제고를 위한 탄소 저감방안 등의 다각적인 접근이 강구될 것이다.

## II. 선행연구

본 연구와 관련되는 선행연구를 크게 네 가지 관점에서 파악하고자 한다. 첫째는 기후협정과 탄소 규제의 변천 과정에 관련된 연구이다. 둘째는 CBAM의 개념과 법적 관점에서 WTO 원칙과의 충돌 문제를 다룬 연구이고, 셋째는 CBAM과 통상편익과의 관계를 다룬 연구이며, 마지막으로 CBAM 산정 방법에 관한 연구이다. 본 연구는 CBAM 실시로 인한 상품의 경쟁력 파악을 위한 정확한 산출량 산정 방법을 제시함으로써 기업이 외부적으로는 국제경쟁력 확보를 위한 가격정책을 세우고 내부적으로 탄소 배출 감소를 위한 기술혁신 등의 대안을 사전에 찾는 기회를 제공하는 것이다. 따라서 본 연구의 필요성과 공헌도를 증명하기 위한 관련 분야 선행연구에 대한 고찰은 필수적이다.

우선 기후협약 진행과정에 관련된 연구를 살펴보면, 박시원(2016)은 파리기후총회를 주요 쟁점과 합의 결과를 중심으로 분석하였다. 기후 관련 국제질서를 건인했던 유엔기후변화협약에 기초를 둔 교토의정서(Kyoto Protocol)가 2020년 완료에 따라 2015년 12월 파리총회(유엔기후변화협약 제21차 당사국총회)에서 교토 이후 새로운 국제질서에 합의하였다. 따라서 연구자는 파리회의가 가지는 중요성과 여러 시사점에 주목하며, 지난 25년간 변화한 기후변

화 국제규범의 변화를 살펴보고, 파리총회에서 협상 쟁점 중 법적 쟁점에 대해 살펴보았다. 이 연구에서 연구자는 파리총회의 결과를 쟁점별로 분석하였다. 특히 합의문의 구속력, 감축 목표(INDC)의 차별화, 이행점검이라는 네 가지 법적 쟁점에 대해 분석하였다. 파리협정은 195개국 이상의 당사국이 참여하여 국제적으로 구속력 있는 국제조약을 만들었다는 점에서, 그리고 감축 노력에 참여하기로 한 국가들의 배출량이 전 세계 배출량의 95%를 상회한다는 점에서 의미 있는 신기후체제의 서막을 알렸다는 것이 연구자의 주장이다. 무엇보다 파리총회는 교토의정서가 이분법적 국가 차별화에서 벗어나 자국이 스스로 결정하는 차별화 방식을 택하였다는 점에서 보다 많은 국가들의 참여를 끌어낼 수 있었다는 주장을 하였다. 또한 연구자는 파리총회가 교토의정서 식의 강력한 이행 준수 및 제재조치에 대한 내용은 없지만, 대신 5년 단위로 각국의 감축 목표를 설정하고 보고하고 이에 대한 국제적 이행점검을 실시하는 제도를 채택하였다고 주장하였다. 또한 각국은 감축목표를 설정할 때 기존 목표보다 더 강화된 목표를 제시하여야 하는 의무를 지게 되었다고 주장하였다. 이러한 의미 있는 결과에도 불구하고 파리협정은 새로운 기후 변화체계를 향한 첫걸음에 불과하며, 향후 각국의 협정 비준, 각국이 제시한 감축 목표의 상향 조정 정도, 각국의 감축의무 이행확보 수단, 개발도상국에 대한 실효적인 재정 지원 등 다양한 쟁점을 해결해 나가야 하는 과제가 있다는 관점을 보였다.

유상희 외(2008)는 EU 주요국의 기후변화협약 대응 정책을 분석하여 향후 증가할 것으로 예상되는 기후변화 관련 이슈에 국내 경제주체가 효율적으로 대응하는 방법을 제시하고자 하였다. EU의 기후변화 대응 정책은 개별 회원국의 다양한 입장을 고려하는 한편 효율적인 저감수단의 도입 및 확산, 신축성 강화, 능력 배양 등을 중심으로 진행되어 왔다고 주장하였다. 대부분의 EU 회원국이 선진국 중심으로 구성되어 있어서 보다 효율적인 온실가스 저감의무 달성을 위한 정책 도입이 필요함을 강조하였다. 특히 배출권거래제, 공동이행, 청정개발체

제 등의 적극적인 활용을 통해 온실가스 저감 비용 완화 노력이 지속되어 왔다고 주장하였다. 연구자는 EU 기후변화 정책의 국내 대응책으로 온실가스 저감 정책에 대한 사전적, 사후적 평가 강화, 기후변화에 대응하는 정책과 경제, 산업, 외교 등 여타 정책과 연계성 제고를 통한 최적 정책 조합의 구성, 기후변화협약에 대응하는 국내 경제주체의 내부적 합의 도출, 기술협약, 기술이전 및 수용 등 온실가스 저감 기술 및 에너지 이용 및 보전 기술 등의 적극적 활용 등이 필요한 것으로 분석하였다.

이준규 외(2009)는 탄소배출 규제를 위한 대표적인 제도로 탄소 배출권제도와 탄소세를 제안하였다. 우리나라에 도입할 경우에 생길 조세문제를 검토하고 그에 대한 개선안을 제시하였다. 즉, 부가가치세 과세사업자는 탄소배출권 구매 후 매입세액은 공제되므로 국가 세수 효과는 없으므로 탄소배출권의 거래는 부가가치세 과세대상에서 제외해야 한다는 것이다. 또한 탄소배출권 무상할당의 경우 이로 인해 기업이 이익을 받는 것이 아니라 규제 조치이므로 익금산입의 조세정책에 어긋나므로 탄소배출권을 팔 때 과세 되도록 하여야 한다는 것을 주장했다.

이재준 외(2009)는 도시 계획적 측면에서 저탄소 녹색도시를 구현하기 위해 지구단위계획 탄소 저감 대책을 모색하였다. 연구자는 문헌 및 사례 분석을 통해 지구단위계획 차원에서 탄소 저감 계획 7요소와 탄소 흡수 계획 6요소 도출하였다. 그 핵심 요인으로 '고성능, 고강도 소재', '자연조명 및 LED 조명', '자전거도로', '태양광 시스템', '태양광'으로 결론을 내렸다.

윤순진(2002)은 기후변화와 같은 21세기 초대 환경문제의 발생 원인은 불평등 요소의 내재라고 주장하였다. 물질적 부로 환경 대응능력이 강한 개인이나 집단이 존재하는 반면 훨씬 취약하고 생존을 위협받는 집단이 따로 존재하는 것이다. 이러한 이유로 기후변화정책은 불평등적 측면이 고려된 기후변화 억제 방안을 강구 해야 한다고 주장하였다. 지금까지의 기후변화정책은 시장 효율성 측면에서만 접근하였다고 주장하였다. 연구자는 국제적 합의의 역사적 중요성을 인정하지만, 환경 불평등 문

제를 고려하지 않은 지금의 국제적 합의가 갖는 본질과 한계를 지적하였다. 다시 말해 지금의 환경정책은 기후변화에 내재된 환경 불평등을 치유하기보다는 한층 강화하는 방향으로 가고 있다고 주장하였다.

다음으로 기후변화 협정과 WTO 규범과의 법적 관계를 연구한 선행연구로 김성배(2009)는 지구온난화 주범인 온실가스 감축을 위한 지금까지의 노력에도 진일보하지 못한 원인은 이해의 구속력 결여였다고 주장하였다. 구속력 결여는 결국 선진국과 후진국의 이해관계가 다르기 때문이고 이를 조정하기 위한 교토의정서가 2005년 발효되고 한국은 제1차 의무이행기간인 2008년부터 2012년 동안은 면제받았으나 향후 포스트 교토체제에서는 의무부담이 확실히 시되고 있다고 주장했다. 문제는 교토의정서가 채택한 배출권 거래제, 공동이행제도 그리고 청정 개발제도 등은 지금까지의 환경협약과 달리 국제통상적 측면을 동시에 가지고 있기 때문에 국제 통상규범과 충돌 문제 발생이 예견된다고 주장한다. 배출권 거래와 관련하여 보조금 협정, TRIPs와의 마찰 문제를 예로 들었다. 특히 공동이행제도는 부속서 I 국가들만 참여를 허용하고 있어서, WTO의 일반 원칙과 충돌 가능성이 크다는 주장이다. 따라서 교토의정서 규범과 WTO 규정 간의 충돌 여부, 그에 따른 해결 시나리오가 명확히 정립되지 않은 시점에서, 한국이 선부른 녹색성장을 추구하며 저탄소형 사회로 나아가려 하는 것이 의미가 필요하다는 주장을 하였다. 특히, 무상할당을 배분하는 과정에서 특정 기업군에게 유리하게 배분한다면 통상규범의 보조금 협약에 위반되어 또 다른 마찰을 야기할 수 있다고 주장한다. 향후 기후변화협약은 WTO 규범과 조화롭게 공존하는 모델 정립이 국제관계를 통해 정착되어야 한다고 주장하였다.

이수철(2010)은 일본에서 시행되는 다양한 형태의 배출권 거래 제도의 시행상황 분석을 통해 한국의 관련 제도 설계 시 시사적인 부분을 제공하고자 하였다. 연구자는 이 연구에서 배출권 제도를 설계하는 과정에서 반드시 고려되어야 하는 부분으로 이해당사자의 비용 부담 공평성 문제, 온실가스 관련 데이터 신뢰성, 배

출권 검정기관의 육성 등 관련 인프라 정비의 중요성을 강조하였다. 아울러 윙셋 크레딧 그린 전력 증서, 예코포인트 등을 실시하여 국내재원의 해외 유출을 최소화하고 탄소를 줄인 만큼 경제적 이익이 돌아가는 '환경가치'적 측면에서 탄소배출권의 설계가 필요하다고 주장하였다.

홍길중 외(2013)는 산업화는 인류에게 삶의 질 향상을 가져왔지만 광범위한 환경문제를 초래했고 이에 따른 다양한 기후변화 대응조치가 수립되었지만, WTO의 기본 원칙인 자유무역과 대치되고 있다고 주장했다. 자유무역은 효율적인 자원 배분을 촉진시켜 소득과 후생 수준을 높여, 궁극적으로 빈곤 타파와 환경 보전 자원조달을 가능케 하는 긍정적 측면이 존재한다고 주장한다. 연구자는 자유무역과 상충되는 기후변화협약은 향후 한국이 무역정책이나 기후변화 대응을 수립할 때 난처한 상황에 직면하게 만들 것이라고 주장하면서, 교토의정서에 나타난 무역규제 분석을 토대로 WTO 규범과의 상호 모순성을 찾아내고 대응 방안을 제시하고자 했다.

이은섭 외(2012)는 WTO 협정문 상 환경 관련 규정의 미비와 환경을 빌미로 위장된 무역제한 수단을 강구한다는 의심으로 환경론자들과 자유 무역론자 간의 환경 이슈를 둘러싼 논쟁이 증가하고 있음을 강조하고 있다. 본 논문에서 연구자는 WTO 회원국의 환경 보호조치는 환경보호를 빌미로 자국 산업의 이익을 반영한 것을 발견하였다고 주장하면서, 향후 WTO 체제 내에서 환경과 무역 간의 갈등 문제 해결방법으로 WTO의 사법적 접근과 함께 국내의 이해집단 간 조화와 조정이 필요하다고 주장한다.

심영규(2015)는 GATT 제20조 환경 관련 무역분쟁 해결 사례를 중심으로 환경보호 무역제한 조치를 규정한 WTO의 환경 관련 규정을 고찰하였다. 연구자는 WTO 분쟁해결기구가 환경 관련 무역분쟁 분쟁 해결을 통해 국제환경법과 규칙의 발전에도 많은 영향을 미친 것으로 평가하였다. 그러나 다자간 무역 협정체제인 WTO의 무역자유화와 환경보호 간 조화로운 균형을 달성하는 것은 여전히 어려운 문제

라 주장한다. 그 근거로 환경보호를 위한 예외 조항인 GATT 제20조의 경우 환경보호 무역제한 조치를 예외적으로만 인정하고 있을 뿐이고, 여타 부속협정들 역시 환경보호 목적의 무역제한 조치에 대해 최소한 기준과 범위조차 직접 명시나 특정하고 있지 않기 때문이다. 더욱이 WTO도 GATT와 같이 무역자유화를 목적으로 하는 다자간 무역규범체제로서 무역과 환경 간 조화 등 WTO 내에서 다루기 어려운 과제들이 다수 존재하기 때문이라 주장하였다. 따라서 비록 WTO에 근거한 무역자유화 또는 무역 증대 조치는 심각한 환경유해 결과를 초래해도 그 자체로 WTO 규정에 위반되는 것으로 보기 어렵다는 주장을 하였다. 다만, GATT 제20조가 일정한 상황과 요건 아래에서 수입국이 특정 상품 수입을 차별적 제한하거나 금지하는 것을 허용한다면, 이는 GATT의 일반적 의무인 비차별 의무나 수량 제한 조치의 일반적 철폐 의무에 대한 예외로 환경보호 문제를 고려한 것이라 주장한다. 이러한 인식을 바탕으로, 그동안 주로 논의된 일반론적 접근보다는 실제 환경 관련 무역분쟁 해결 사례들을 통해 GATT 패널과 WTO 분쟁해결기구가 보여주었던 접근 방식과 태도를 중심으로 WTO를 통한 환경보호의 규범적 실효성에 대해서 고찰하였다고 주장하였다.

다음은 CBAM과 통상 편익과의 관계를 다룬 연구로, 이상준(2021)은 CBAM 시행 방향과 각종 탄소 국경 조정 방식을 비교하고 시사점을 제시하였다. 연구자는 탄소 국경 조정의 방향을 소비세, 관세(수입세), ETS 확정, ETS 연동 등의 방식으로 부가될 것으로 예상하였다. 탄소 국경제는 규제가 약한 지역으로의 탄소 누출 문제를 해결하는 대안으로 평가했다.

최택균(2022)은 기후 문제 해결은 전 지구적 과제이지만 특히 지구온난화의 주범인 온실가스 배출량이 세계 10위권에 포함된 한국이 반드시 해결해야 하는 부분을 지적했다. 특히 파리협정으로 유엔기후변화협약(UNFCCC) 당사국이 참여하는 새로운 글로벌 기후변화 대응체제가 출범하게 되었다. 기존의 교토의정서 체제와는 차별성이 있는 신기후체제와 글로벌 통상체제의 상호 관계를 조망하기 위해 기후

체제의 근간인 파리협정과 국제무역시스템을 파악하였다. 또한 최근 증가하고 있는 비관세 장벽인 기술 조치 동향 등을 같이 검토하였다. 파리협정을 중심으로 FTA, 다자간 무역협정과 상충을 살펴보고 세부적인 측면에서 TBT 협정도 살펴보았다. 즉 신기후체제의 무역규제와 무역협정 간 비교 검토와 상호 관련성에 대한 포괄적인 내용을 기술하였다. 나아가 기후협정과 무역협정 간 갈등을 피하고 시너지 효과를 강화하기 위한 몇 가지 해결 방안도 제시하였다.

김선진 외(2021)는 탄소국경세 중심으로 코로나19를 계기로 기후 문제의 심각성이 부각되었고, 친환경 저탄소 경제로 전환을 위해 기후변화 대응 정책이 주요국을 중심으로 본격화되고 있다고 주장하였다. EU 및 미국은 기후변화 대응 정책의 일환으로 수입품 생산으로 배출되는 탄소량에 따라 관세를 부과하는 탄소국경세 도입을 추진 검토 중이다 소개하면서 한국의 주요 수출국의 기후변화 대응 정책이 통상 정책과 연계될 경우 수출의존도 및 주력산업의 탄소집약도가 높은 한국 경제에 부담으로 작용할 수 있다고 강조한다. 연구자는 최근 주요국 기후변화 대응 정책의 전개 방향을 살펴보고, 국제 산업 연관분석 모형을 이용하여 탄소국경세가 우리나라 수출에 미칠 수 있는 영향을 분석하였다. 분석 결과 주력 수출산업의 탄소집약도가 높은 우리나라는 수출이 EU의 도입으로 연간 0.5%(중위값 기준, 이하 동일, 약 32억 달러), 미국의 도입으로 0.6% 감소(약 39억 달러) 하여 한국 수출에 적지 않은 충격으로 작용하는 것으로 분석되었다. 탄소국경세는 한국 수출제품의 가격경쟁력 저하(직접 경로), 탄소국경세의 영향을 크게 받는 중국 등 주요 교역국에 대한 중간재 수출 감소(간접 경로)를 통해 우리 수출에 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 산업별로 보면 탄소집약도가 높고 수출 비중이 큰 운송장비(자동차·선박, EU 부과 시 0.16% p, 미국 부과 시 0.15% p), 금속제품(철강, 0.10% p, 0.13% p), 화학제품(합성수지·의약품, 0.10% p, 0.09% p) 수출의 부정적 영향이 큰 것으로 분석되었다. 또한 중국 수출 비중이 높은 반도체 등 전기 전자 제품(0.10% p, 0.13% p)도 탄소국경세 도입의 영향

으로 중국의 수출이 감소할 경우 중국으로의 중간재 수출이 줄어드는 등 부정적 영향이 불가피한 것으로 분석되었다. 다만 앞으로 우리 기업이 국내에서 부담하는 탄소배출 비용을 인정받아 탄소국경세를 감면받을 경우 수출에 미치는 부정적 영향은 다소 완화될 것으로 보인다고 주장하였다. 탄소국경세가 우리 경제에 미치는 부정적 영향을 최소화하기 위해서는 기업 및 정부 차원의 단기적인 대응 방안도 마련할 필요성을 강조하였다. 한편 주요국은 친환경 경제로 전환 위한 그린뉴딜 정책을 추진하고 있다. 따라서 한국 기업은 새로운 성장 동력을 발굴하고, 시장을 확대할 기회로 활용할 필요가 있다고 강조하였다.

김동구(2021) 외는 유럽 그린딜은 탄소중립 달성, 산업 경쟁력 개선, 탄소중립 정책에 영향 받는 지역과 노동자의 공정한 전환(just transition)가 목표라고 기술하면서 특히, 탄소 누출(carbon leakage)을 막고, 유럽의 산업 경쟁력을 개선하기 위하여 CBAM이 도입되었다고 강조하였다. 또한 EU가 CBAM을 도입할 경우 한국 제조업은 직간접 영향을 받는다고 보고하면서 CBAM 추진 동향과 파급효과 분석이 시급함을 주장하였다. 그 근거로 현재 EU CBAM은 상당히 빠른 속도로 관련 입법절차가 진행 중이나 이슈의 중요성과 영향력에 비해 최신 추진 동향과 파급효과를 분석한 연구가 미진한 상황임을 강조하였다. 연구자는 CBAM 도입 시 글로벌 가치사슬의 관점에서 특히 주요 제조업에 미칠 파급효과를 분석하고 정책적 대응 방안을 마련할 수 있는 기반을 구축하는 것을 목적으로 하였다.

박혜리 외(2021)는 EU 탄소국경조정제도(CBAM)가 발효될 경우 무역의존도가 높고 고탄소 집약적 산업구조를 가진 한국경제에 큰 타격이 예상된다고 주장하면서 특히 한국은 중소기업까지 CBAM의 직·간접적인 영향을 받는다면 우려를 증가시켰다. 따라서 연구자는 연구에서 향후 중소기업에 영향을 미칠 수 있는 CBAM 쟁점들과 주요국 입장 분석, 중소기업에 대한 CBAM 영향 범위 측정, 산업별 CBAM 취약성을 분석하였고, 나아가 국내외 중소기업의 탄소중립 정책 방안 사례 분석을 통

해 CBAM에 효과적으로 대응하기 위한 정부 정책과 중소기업의 전략 방안을 제시하였다. 특히 현재 언급되고 있는 철강 등 품목뿐 아니라 다른 산업 분야에서도 CBAM에 대한 대응책이 필요함을 강조하였고, 특히 복합재와 간접배출까지 CBAM 적용 범위에 포함되면 중소기업도 CBAM의 직접 규제 대상이 된다고 주장한다. 현재 한국의 중소기업 내 EU 수출품목 중 직접 수출 규모는 크지 않지만, 간접수출을 고려하면 CBAM의 국내 중소기업 영향은 증대된다는 사실을 확인하였다. 연구자는 CBAM이 중소기업에 미치는 영향을 평가하기 위해서는 중소기업 관련 지표와 간접수출 부문이 반드시 고려되어야 하고, 산업별 취약요인에 따른 차별적인 지원정책과 대응 방안이 필요하다는 것을 강조하였다. 또한 한국은 탄소중립 관련한 중소기업 지원정책은 중·단기성 사업 위주로 구성되고 장기적인 지원정책이 부재한 측면이 있음을 지적하였다. CBAM 이행이 본격화되고 EU ETS 무상할당이 단계적으로 철폐되기 시작하는 2026년 이후에는 정부와 기업의 실질적인 대응 행동이 수반되어야 한다고 주장하였다. 그 예로 국가 차원의 탄소중립 데이터 통합관리시스템 구축, CBAM 중소기업 자문기관 신설, 대기업과 중소기업의 상호 협력을 통한 대응이 필요하다. 장기적으로 중소기업은 생산공정의 탈탄소화, 저탄소 고부가가치 제품 개발 등 탄소중립 시대에 대응하기 위한 수출전략을 마련하고, 정부는 국내 탄소중립 노력(K-ETS, 환경성적표지)이 국제적으로 인정받을 수 있도록 CBAM에 대한 국제 논의에 참여하고 및 협상 논리를 마련해야 한다고 주장하였다. 특히 향후 확대될 CBAM에 대응하기 위해서는 직접 수출 중소기업뿐 아니라 간접수출 중소기업에 대한 지원정책도 고려되어야 한다. 향후 CBAM이 확대되어 모든 공급망이 CBAM 규제 범위 안에 포함될 경우, 국내 거래를 하는 중소기업들도 CBAM의 규제 대상이 되기 때문이다. 특히 수출 기업들이 수출경쟁력을 유지하기 위해 국내 납품업체들에게 환경 의무를 부담시키고, 친환경 중간재 공급 요구를 강화할 것으로 예상되기 때문에 CBAM의 영향은 직·간접적인 경로로 국내 중소기업에게 영향을 미친다는 것

을 강조하였다.

다음은 탄소 발생량 산정에 관련된 논문이다. 정진도 외(2008)는 비철금속으로 분류되는 아연, 납, 니켈, 구리의 제조과정에서 발생하는 온실가스량 산정을 제조과정 알고리즘을 통해 실시하였다. 연구자들은 본 연구에서 제품에 따른 각기 다른 공정 알고리즘이 적용되고 정확한 탄소 배출 산정이 이루어지기 위해서는 무엇보다 현장 실무 전문가의 참여가 필수적이라고 주장하였다. 또한 간접 사용분에 대한 산정은 직접 사용분 정보보다 까다롭고 중복되는 부분이 간과되기 쉬우므로 고려되지 않는 경우가 많으므로 산정이 필요하다면, 더욱 세심함이 필요하다고 강조하였다. 연구자는 공정 과정 중 일반 배출원(Cross-Section Emission Source) 부분은 제외하고 특정 제품에 대한 공정 알고리즘(Specific Section Emission Source)만을 대상으로 배출량을 산정하였다.

유동현 외(2004)는 온실가스 배출원 가운데 중요한 부문 중 하나인 산업공정 부문에서의 온실가스 배출량을 전망하였다. 산업공정 부문은 연소에 의한 온실가스 배출 부분이 아니라 비 연료 연소 배출원(non fuel combustion sources)을 의미하고 각 배출원 별로 특성을 다르게 나타낸다. 이 부분 산정은 활동량(activity)에 배출 계수를 곱하여 합산하는 단순한 방법이지만 각 산업 공정상 다른 특성이 있으므로 연구의 가치가 있다는 것이 연구자의 주장이다. 산정 방법으로 원단위 접근법과 상향식(bottom-up) 접근을 적용하기 위해 이 연구에서는 계량경제모델을 채택하고 있다. 본 연구도 철강 생산공정 부분에 대한 알고리즘을 세우는 과정에서 연구자의 논문을 인용하였다. 연구자는 산업공정 부문 온실가스 배출량은 광물 생산(metal production), 할로카본 생산(production of halocarbon), 할로카본 및 SF6 소비(consumption of halocarbon and SF6)로 나누어 전망하고 있다. 특히 시멘트와 철강에 대한 배출량 전망에서는 생산능력과 기타 경제 여건을 반영한 모델을 통해 배출량을 전망하고 있다. 철강산업의 경우 가변계수모형(time varying model)을 통해 철강 소비를 전망하고 있으며, 시멘트 산업의 경우는 시멘트 소비량

추정 모델을 도입하고 있다. 연구자는 연구의 한계로 현재 여건에서 자료 획득이 가능한 모든 산업공정 배출원에 대해 배출 실적 분석은 물론 배출전망치를 제시하고 있지만, 기초자료 부족으로 더욱 세밀한 배출량 추정을 하지 못하는 배출원과 현재 이용 가능한 자료가 없어서 배출량 추정조차 하지 못하는 배출원이 있음을 지적하였다.

육근호(2013)는 물질흐름원가회계(MFCA)와 CFP 분석이 기술적으로 비교 가능한지와 그 결과 얻을 수 있는 효과에 대해 2가지 기법을 제시하고 그 활용성에 대해 예비적 분석을 하였다. 탐색적 분석 결과, CFP 즉 CO<sub>2</sub> 배출의 측면과 MFCA 즉 원가 발생 측면 모두 정(+)의 제품과 부(-)의 제품이 차지하는 비율이 유사하게 나타났으나, 수명주기의 각 단계별로 보면 CFP는 생산단계(78%)에서 MFCA는 원재료 조달 단계(71%)에서 많이 발생하였다. 특히 가공을 위해 사용된 전력이 CO<sub>2</sub> 발생의 주범으로 판단했다. 한편 MFCA 원가 측면에서는 원재료 조달 단계서 원가가 가장 많이 발생하였다. 이 연구의 유용성으로 연구자는 온실가스 배출량을 원가에 연계함으로써 개선 대상에 대한 우선순위 부여하고, 개선 전, 후의 성과 평가가 가능하다고 주장하였다. 또한 신제품 개발 시 온실가스를 원가에 연계하면 친환경 제품설계가 쉬우므로 본 연구가 온실가스 저감에 정보로서 가치가 있다고 강조하였다.

지금까지 살펴본 바와 같이 EU CBAM 실시가 본격적으로 진행된 지 얼마 되지 않았고 구체적인 안이 EU의회를 통과한 지 불과 몇 달이 지나지 않아 향후 각국의 교역에 미칠 영향에 대해 구체적으로 수치화된 전망은 드물다. 모두에 선행연구에 대해 분야별로 나누어놓았듯이 기존 연구는 우선 기후협약 진행과정에 관련된 연구, 기후변화협정과 WTO 규범과의 법적 관계에 대한 연구, 탄소 발생량 산정에 관한 연구 등 단편적인 연구가 대부분이다. CBAM과 통상권 의과의 관계를 다룬 연구가 있지만 본 연구와 같이 실질적으로 대상 품목을 대상으로 구체적인 액수를 산정하고 이에 따른 무역 효과와 경쟁력을 파악한 연구는 전무하다. 본 연구는 EU CBAM이 한국 교역에 미치는 영향을

철강제품을 생산공정을 중심으로 산출하고 대 EU 무역에서의 경쟁력을 살릴 것이다. 따라서 본 연구로 해당 산업군은 탄소 저감을 위한 공정개선 등의 조치로 기술발전과 수출경쟁력 향상의 계기를 마련할 수 있다.

### Ⅲ. 국제 환경협약의 주요 내용

국제 환경협약의 발전과정과 이행내용의 핵심을 파악하는 것은 향후 대응책과 정책에 기초가 되는 중요한 작업이다. 따라서 본 장에서는 국제 환경협약 중 향후 국제통상환경에 영향을 미칠 주요한 협약을 중심으로 살펴본다.

#### 1. Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer

오존층 보호를 위한 비엔나 협약은 1985. 3. 22 채택되어 1988. 9. 22 발효되었다. 한국은 1992. 5. 27에 조약 제1089호로 발효되었다. 이 협약은 오존층 파괴 방지를 위한 과학기술 협력, 오존층 파괴로부터 인간의 건강과 환경을 보호하기 위한 오존층 파괴물질 규제를 핵심 내용으로 하고 있다. 그러나 구체적인 조치 없이 CFCs만이 감시되어야 할 화학 물질로 언급했다. 20개국이 협정에 참여했지만 대부분의 국가는 자국에서 비준하지 않았고, 이후 1987년 9월 체결된 몬트리올의정서의 기초작업과정으로서의 의미만을 가지게 되었다.

#### 2. Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer

오존층 파괴물질에 관한 몬트리올 의정서로 명명된다. 1987. 9. 16 채택되었고, 1989. 1. 1 발효되었다. 한국은 1992. 2. 27 가입하고 1992. 5. 27 발효되었다. 이 조약은 86년을 기준으로 CFCs 등 오존층 파괴물질 소비량의 단계적 감축 일정을 제시하고 가입국에 대한 무역규제를 핵심 내용으로 삼고 있다. 이 조약이



규제 대상으로 한 CFCs (Chlorofluorocarbons) 는 대표적으로 에어컨 냉매(R22, R12 등)와 에어컨, 무스, 소화기 등에 사용되며, 방출 시 성층권까지 닿아 오존 감소의 원인이 된다. 이 조약은 5번의 회의를 통해 개정되었고 협상 과정에서 개도국들은 이 협정이 그들의 발전을 가로막는다고 인식하고 반대했다. 그러나 오존 파괴의 과학적인 증거가 강해짐에 따라 전체 방출량의 82%에 해당하는 29개 국가와 유럽연합국가들이 비준함으로써 1989년 1월 1일 효력이 발휘되었다(UNEP 2000).

### 3. UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

기후변화에 관한 유엔 기본 협약 또는 기후변화협약이라 명명되는 본 협약은 1992. 5. 9 체결되고 1994. 3. 21 발효되었다. 본 협약은 지구의 온난화를 방지하기 위해 각국의 온실가스 배출 감축에 관한 기본 내용을 규정하고 있다. 이 협약은 선진국과 개도국이 '공동의 그러나 차별화된 책임(Common But Differentiated Responsibilities)'에 따라 각자의 능력에 맞게 온실가스를 감축할 것을 약속한 협정이다. 협약 최고 의사결정기구인 당사국총회(COP: Conference of Parties)이고, 이행 부속기구(SBI)와 과학기술자문부속기구(SBSTA)를 두고 있다.

본 협약은 차별화된 책임 원칙에 따라 부속서 1에 포함된 42개국(Annex 1)에 대해서는 2000년까지 온실가스 배출 규모를 1990년 수준으로 안정화할 것을 권고하고 있다. 부속서 1에 포함되지 않은 개발도상국에 대해서는 온실가스 감축과 기후변화 적응에 관한 보고 및 계획 수립, 이행과 같은 일반적인 의무를 부여하였다. 한편, 24개국 선진국은 협약 부속서 2(AnnexII)에 포함을 시키면서 개도국의 기후변화 적응과 온실가스 감축을 위해 재정과 기술을 지원하는 의무를 부여하였다. 한국은 감축 의무를 부담하지 않는 개도국으로 분류되었다.

### 4. 교토의정서(Kyoto Protocol)

교토의정서는 1997년 일본 교토에서 제3차 유엔기후변화협약(UNFCCC) 당사국총회(COP3)에서 채택되었다. 본 협약은 선진국의 온실가스 감축의무를 수량적으로 규정하였다는 의의가 있다. 부속서 1 국가들에 대해 제1차 공약기간(2008~2012년) 이내 1990년 수준 대비 온실가스 배출량 5.2%를 감축하는 의무를 부과하였다. 개발도상국으로 분류되는 비 부속서 1 국가에 대해서도 유엔기후변화협약의 취지에 따라 온실가스 감축 보고, 계획 수립, 이행 등 일반적인 조치를 요구했다. 또한 본 협약은 '청정개발체제(CDM, Clean Development Mechanism), 배출권거래제(ETS, Emission Trading Scheme) 및 공동이행제도(JI, Joint Implementation)를 도입하여, 비용 측면에서 온실가스를 효과적으로 감축하고 개도국의 지속 가능한 발전을 지원할 수 있는 계기를 마련한 의의가 있다. 그러나 미국이 불참하였고, 이후 일본, 러시아, 캐나다, 뉴질랜드마저도 제2차 공약기간 불참 선언하면서 참여국 전체 배출량은 15%에 불과하게 되었다. 그럼에도 불구하고, 2013년 제19차 당사국총회(COP, 바르샤바)에서 당사국들은 산업화 이전 대비 2°C 이내로 지구 온도 상승을 억제하기 위해 2020년 이후 '국가별 기여 방안(INDCs, Intended Nationally Determined Contributions)'을 자체적으로 결정하여, 2015년 제21차 당사국총회(COP21, 파리) 이전 사무국에 제출하기로 합의하였다. 이로써 리마 당사국총회(COP20, 2014)에서 국가별 기여 방안(INDC) 제출 절차 및 일정에 합의하고, 2015년 합의문의 주요 요소가 제시됨으로써 2015년 제21차 파리 당사국총회(COP21) 신기후협상의 기반을 마련하였다.

### 5. 파리협정(Paris Agreement) 채택

파리협정은 교토의정서를 토대로 2015. 12 제21차 파리 유엔기후변화협약 당사국총회(COP21)에서 채택되었다. 본 협정은 2016.11

을 기점으로 국제법으로 포괄적으로 효력이 발효되었고, 2020년 만료 예정인 교토의정서를 대체하고 선진국에만 온실가스 감축 의무를 부과하던 기존의 교토의정서 체제를 넘어 모든 국가가 자국의 상황을 반영하여 자발적으로 참여하는 보편적인 체제가 마련되었다. 본 협정의 주요 내용은 첫째, 산업화 이전 대비 지구 평균 기온 상승을 2℃보다 낮은 수준으로 유지하는 것을 기본으로 하되, 1.5℃ 이상 상승하는 것을 방지하기 위한 노력을 촉구하고 있다. 둘째, 국가별 자발적 기여방안(NDC)으로 배출량 감축을 스스로 정하는 방식을 채택하였다. 셋째, 유엔기후변화협약 중심의 탄소시장 외에도 다양한 형태의 국제 탄소시장 설립에 합의하였다. 넷째, 2023년부터 5년 단위로 전 지구적 이행점검(Global stocktake) 실시에 합의하였다. 다섯째, 온실가스 감축 이외에 기후변화 적응의 중요성에 주목하고, 기후변화 역효과로 인한 손실과 피해를 별도 조항으로 규정하였다. 여섯째, 개도국 이행 지원을 위한 선진국의 재원, 기술, 역량 배양 지원을 규정하였다. 정리하면 파리협정에 가입한 국가들은 온실가스 감축 목표를 제시해야 하고 감축 목표 달성을 위해 매 5년 단위의 기후변화 대응 기본 계획도 수립해야 한다. 본 협정에 따라 가입 국가들이 자발적으로 약속한 온실가스 감축 목표를 보면, 한국은 2030년까지 2017년 대비 온실가스 24.4% 감축 목표 제시하였고, 영국은 2030년까지 탄소 배출량 68% 감축, 프랑스는 EU의 일원으로 2030년까지 온실가스 배출량 55% 감축 제시, 중국은 2030년 이전 온실가스 배출 정점(peak year) 달성 후, 2060년까지 탄소중립 달성 선언, 브라질은 2030년까지 탄소 배출량 43% 감축을 제시하고 있다. 미국은 트럼프 전 대통령 정권 때 파리협정 탈퇴 후 최근 재가입하였다.

## 6. 2021년 유엔기후변화협약 당사국총회(COP26)

본 총회의 의미는 국제탄소시장 지침을 타결함으로써 파리협정의 세부이행규칙(Paris

Rulebook)을 완성한 것이다(외교부). 본 협정은 각국 정부뿐만 아니라 민간부문도 참여하여 전 지구적인 기후변화 대응 노력으로 온실가스 감축과 탈탄소 투자를 선언하였다. 주요논점으로, 개도국의 기후변화 적응에 대한 지원 강화, 온난화 억제 목표 달성을 위한 감축목표 추가 상향, 석탄 및 화석연료 의존도 축소, 기후 재원 확대 등이다. 구체적인 실행안으로 메탄 등 비이산화탄소 온실가스 감축, 석탄발전의 점진적 폐지와 신규 석탄발전 투자 중단, 지속 가능한 산림 및 토지 이용, 무공해차로의 전환 등이다. 이를 위해 기후변화에 취약한 개도국에 대한 재정 지원, 기술이전, 역량 배양 강화, 2025년까지 선진국이 개도국에 대한 지원 재원 2배 이상 확대 촉구, 파리기후협정의 온난화 억제 목표를 달성하기 위해 2030년 감축 목표 재검토 및 강화, 청정 발전과 에너지 효율 조치 강화, 석탄발전의 단계적 감축과 화석연료 보조금 단계적 폐지, 메탄과 같은 non-GHG 감축 등의 내용이 포함되었다. 또한 각 당사국에 2022년까지 보다 강화된 감축 목표를 제출하도록 하였다. 2030년까지 2020년 대비 메탄 배출량을 30% 감축하기 위한 글로벌 메탄 선언(Global Methane Pledge)에 100여 개 이상의 국가들이 참여 선언을 하였다. 무엇보다 본 회의에서는 수년간 합의에 이르지 못했던 파리협정 6조, 탄소시장 관련 지침이 최종 합의되었다. 또한 그간 유엔기후변화 협상의 논의와 선진국의 대(對) 개도국 지원이 온실가스의 감축 부문에 치우쳤던 것과 대조적으로 기후변화 영향에 대한 적응 및 손실과 피해에 대한 논의가 활발히 전개되었다. 석탄발전 폐지와 신규 석탄발전 건설 및 투자 중단 선언에 한국, 인도네시아, 폴란드, 베트남 등 23개국이 새롭게 동참하였다. 온실가스 최대 배출국 미국과 중국이 총회 폐막을 앞두고 '기후행동에 관한 공동 선언'을 통해 메탄 배출 저감, 석탄 사용의 단계적 감축, 탈탄소화 촉진, 산림보호 등의 부문에서 상호 협력해 나갈 것임을 선언함으로써 총회의 기념비적인 의미를 기록을 남겼다.

## 7. 한국 배출현황과 기후변화 대응

한국의 1인당 온실가스 배출량은 지난 1990년 약 6.8톤이었지만 2018년에는 14.1톤으로 두 배 넘게 증가했다. 같은 기간 총 배출량 역시 2억 9천 톤에서 7억 2천 톤으로 세계 배출량의 1.4%를 차지하며 폭발적으로 늘어났다. 2019년 기준 이산화탄소 배출량은 세계 8위이고, 개인 배출량은 15t으로 선진국 평균의 2배를 기록하고 있다. 한국은 파리협정에 따라 2030년까지 2017년 대비 24.4% 감축하겠다는 국가별 기여방안(INDC)을 제출하였다. 한국이 배출량 부문에서 높은 순위인 이유는 고도성장 과정에서 고착된 탄소 다배출 제조업종 위주의 산업·에너지 구조 때문이다(맥킨지글로벌연구소, MGI 2021). 한국의 총 탄소 배출량 중 전력 부문이 70%를 차지하고, 교통·운수 분야가 19%를 배출하고 있다. 따라서 이들 분야에 대한 탈탄소 전환이 시급하다. 향후 각종 기후협약에 따른 글로벌 탄소배출규제가 강화되면, 한국은 큰 부담을 갖게 된다. 특히 환경과 통상이 연계된 정책적 규제에 직면하면 수출의존도가 높은 한국은 경제적 딜레마에 처해있다. 따라서 기후환경협약으로 인한 통상규제 회피와 리더십 확보를 위한 선제적 노력으로 한국은 파리협정 합의에 따라 2030년 온실가스 배출전망(BAU) 대비 37% 감축을 목표로 국가별 기여방안(INDC)을 공식적으로 UN에 등록하였다(2015.6). 나아가 2050 탄소중립 목표의 달성에 이바지하고자 2030년까지 2018년 대비 40% 탄소 감축을 2030 NDC 상향 안건으로 유엔에 제출했다(COP26, 2021). 또한 인천 송도에 GCF(녹색기후기금) 사무국을 유치하고, 1억 달러 기여 공약을 발표하는 등 기후 재원과 관련해 한국은 2030 NDC와 2050 탄소중립을 위한 범정부적 활동을 하고 있다.

## IV. CBAM과 자유무역

### 1. 탄소국경세의 개념

탄소국경세는 2023년부터 EU가 역내로 수입되는 상품에 대해 생산과정에서 방출한 탄소 소비량만큼 세금을 부과하겠다는 정책이다. 공정과정 직접 발생분과 이 과정에서 사용된 전력생산과정에서 발생한 탄소(간접 발생분)이 모두 포함된다. EU CBAM은 이미 역내 기업들에 적용하고 있는 배출권 제도에 형평성을 기하기 위해 수입품에 대해 부과하는 Green Tax의 성격을 가지고 있다. EU는 이미 탄소 저감 노력으로 역내에서 생산되는 제품에서 발생하는 탄소에 대해 한도를 정해두고 초과분에 대해 탄소거래제를 도입하여 구매하게 하고 있다. 기업 간 거래이지만 결국 기업이 탄소 구입을 위한 추가 비용을 부담하는 것이라 역외로부터 수입된 제품과의 차별 논란이 계속되어 왔다. CBAM은 탄소배출 정도에 따른 부과를 골자로 하므로 부과비율에 따라 대상국의 무역경쟁력에 영향을 미친다. EU뿐만 아니라 미국도 2025년부터 시행할 예정이다. 2025년부터 실시되는 CBAM으로 전문가들은 국민총생산에서 교역부문이 차지하는 비율이 높은 한국은 CBAM으로 큰 충격을 받을 것으로 예상된다. 왜냐하면 CBAM은 환경정책이자 통상정책인 이중성을 가지고 있기 때문이다. 일부에서는 환경을 빌미로 역내 기업을 보호하려는 보호무역적 조치라는 비판과 도전도 있다. 따라서 본 장에서는 CBAM 적용상의 무역규범과의 충돌과 조정 이슈에 관해 살펴본다.

### 2. 탄소국경세 vs 자유무역주의

2023년부터 시행 예정인 CBAM(탄소국경조정제도)의 성공 여부는 WTO가 추구하는 자유무역규범과의 조화다. 자유무역의 핵심은 최혜국대우와(MFN) 내국민대우원칙(National Treatment Principal, NTP)인데 이 부분은 수입품에 대해 탄소 발생량에 따라 차등으로 관세를 부과하려는 CBAM과 정면으로 충돌한다. 최혜국대우는

WTO 회원국에 대해 동등한 조건을 부여한다는 원칙이다. 따라서 회원국이 수출하는 상품에 대해 관세, 과징금, 수출입규칙 및 절차 등에 다른 회원국의 조건과 차별을 두어서는 안 된다. 내국민대우 역시 수입품에 대한 세금이 자국산 동종제품(Like product)과 동일하게 적용되어야 한다는 취지다. 상품 생산과정에서의 탄소 배출량에 따라 부과금을 차등 적용하는 CBAM의 경우 이 두 원칙과 정면으로 배치된다. 이 부분에 대해 EU는 초기에 환경규범의 중요성을 강조하면서 무역규범과 대등한 위치(Parallel Adaption 또는 Nest Creation)에서 정면 돌파하려 했지만, 글로벌 공감대가 형성되지 못한 상태에서 무리하게 추진할 경우 역효과를 우려해 무역규범과 조화를 통한 Nested Adaption 방식 추진 입장으로 선화하였다. 즉 미국 및 개도국이 주장하는 WTO 무역 규범 내 이미 명시된 일반적 예외 조항 등을 통해 환경 관련 무역분쟁을 해결하는 방법으로 시행한다는 것이다.

### 3. 탄소국경세 적용 가능성

#### 1) GATT 제20조 (g) 항 환경 예외 조항과의 부합 가능성

EU의 CBAM 운영의 방법은 대략 네 가지 안으로 검토되었다. 첫째, 관세 성격의 국경세로 부과하는 방법, 둘째 소비세로 부과하는 방법, 셋째, EU 배출권 시스템과 연계하여 수입업자가 배출권을 구입하도록 하는 방법, 넷째, 수입품에 대하여 별도의 POOL을 만들고 여기에 EU-ETS 가격과 연계된 CBAM 인증서를 수입자가 구입하게 하는 방식이다. 중국적으로 2022. 7월 EU의회를 통과한 안은 네 번째 안이다. 네 번째의 경우 역내 EU-ETS와는 별도 운영함으로써 수입업자의 간섭을 차단하고 기존 EU ETS 데이터베이스와 연계로 탄소 가격 적용의 투명성을 확보한다는 취지이다. 최종안은 EU 집행위원회 안보다 더 급진적인 것으로 상품 공정 과정에서 배출된 직접 배출 탄소뿐만 아니라 제품 생산과정에서 사용되는 전기 생산과정에서 발전소에서 발생한 탄소량 즉 간접 배

출분까지 포함하는 것으로 확장되었다. CBAM 실행 과정에서 분쟁해결의 중요한 기준은 자유무역의 예외를 규정하고 있는 GATT 제20조 (g) 항이다. 자유무역을 골자로 하는 GATT 규정이지만 제20조 (g) 항 '유한 천연자원(exhaustible natural resources)의 보호에 관련된(relating)' 조치는 예외로 인정하고 있기 때문이다. 이 규정에서 의미하는 유한자원은 제정 당시의 자원뿐 아니라 대기와 같이 시대적 상황에 따라 새롭게 인식되는 자원도 포함된다 고 판례는 명시하고 있다. 따라서 청정한 대기 보호를 목적으로 부과하는 EU CBAM은 자유무역규범에 반하지 않는 예외로 인정되어 시행 가능성이 높다. 더구나 "US-Gasoline 사건"은 유한 천연자원 보호와 직접적인 관련이 없는 조치도 실질적 관련성(Substantial Relationship)이 있으면 요건이 되는 것으로 완화적으로 판시하고 있어 수입품에 대한 CBAM 적용 가능성은 더욱 높다. CBAM으로 인해 많은 국가들의 탄소 감축이 실현된다면 이는 글로벌 온실가스 감축에 기여하게 되므로 실질적 관련성이 있다고 보아야 한다. 또한 상대국 부담 수준이 EU 역내 생산품과의 형평성을 가져야 하는데, 그 정도가 반드시 동일할 필요는 없다는 게 판례의 입장이다. EU가 역내기업에 대해서 이미 탄소세를 부과하고 있고, 배출 규제를 하고 있는 사실만으로도 CBAM이 수입품에만 부과하는 조치가 아니므로 WTO GATT 20조 (g) 항 규정 적용에 부합된다는 것이다.

#### 2) GATT 제20조 두문과의 부합가능성

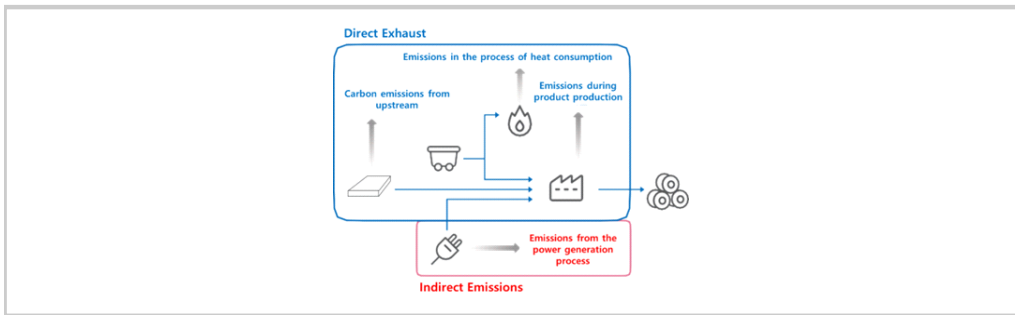
기존의 WTO 틀 안에서 CBAM의 시행 가능성의 또 다른 근거는 GATT 제20조 두문(chapeau) 조항이다. 두문에서는 예외조치는 수출국과 사전에 충분히 토론되어야 하고, 각 회원국의 경제적, 기술적 특수 사정을 고려해야 한다고 명시하고 있다. EU가 공청회를 통해 의견수렴을 하는 것은 두문 조항에 부합하기 위한 것이다. 본 조항 중 "수출국 특수사정 고려"와 관련해서는 WTO 상소기구의 US-Shrimp 사건 판시가 좋은 예가 된다. 이 판례는 환경규범을 적용하기 위해 수출국의 사정을 고려하

**Table 1. Comparison of Executive Committee Bills and Parliamentary Amendments**

division	Executive Committee Legislation	Congressional Amendment
Applicable items	Steel, Electric Power, Fertilizer, Aluminum, Cement	Executive Committee Legislation + organic chemicals, plastics, hydrogen, ammonia
Introduction time	Trial application: '23.1. ~' 25.12.	Trial application: '23.1. ~' 24.12.
free allotment	10% each reduction for 10 years after '26	Decrease by 10%, 20%, 30%, and 40% for 4 years after '25
emission range	Includes direct emissions only	including indirect emissions
Recognition of offshore carbon pricing system	No special conditions	Only explicit carbon pricing is recognized
governance	Establishment of executive bodies in each of the 27 Member States	Establishing a centralized executive body

출처: 2022.07 EU 의회 공시를 바탕으로 저자 작성

**Fig. 1. 직접배출 및 간접배출 범위**



출처: 유럽 위원회(2021)

지 않고 자국과 동일한 조치를 요구하면 자의적이고 차별이라 명시하였다. 개도국의 경제수준을 고려하지 않은 일방적인 준수 요구는 20조에 위배된다는 의미이다. CBAM은 일률적인 적용이 아니라 배출 정도와 개도국 예외를 인정하는 시스템이므로 20조에 위배되지 않는다.

#### 4. CBAM 입법 동향과 탄소 저감의 통상편익

##### 1) CBAM 입법 동향과 부과 절차

###### (1) CBAM 입법 동향

CBAM의 승인 절차는 집행부에서 제안되고

의회가 수정하고 이사회 동의를 얻어 다시 의회에서 최종 의결되는 EU 일반 입법 과정에 속한다. 집행부 초기 안의 골자는 직접 배출기준에 3년간 유예기간과 10년에 걸친 단계적 무상할당제 폐지였다. 업종도 철강, 알루미늄, 전기, 비료, 시멘트 5개에 한정했다. WTO 보조금 규범의 충돌을 최소화하기 위해 탄소집약도가 높은 산업에 대한 전력보조금과 무상할당제 폐지가 쟁점이었다. 전력 생산부분의 간접배출 부분은 데이터 확보 후 점진적으로 추진하는 쪽으로 가닥이 잡혔었고, 화학, 플라스틱 등 부분은 데이터 확보의 어려움으로 집행부 안에서는 제외되었다. 그러나 의회 수정과정에서 무상할당제(Free allowance) 폐지 유예기간은 10년

Fig. 2. Congressional Amendment CBAM Calculation of Final Charges



출처: 유럽 위원회(2021)

서 4년으로 단축되었고, 기존 5개 업종에 화학, 플라스틱, 암모니아, 수소 4개 업종이 추가되고, 간접배출 분까지 포함되는 강화된 안이 2021. 12월에 제시됐고, 2022. 6월에 이사회 검토를 거쳐 의회 통과됐다. 집행부 초기 안과 의회 수정안을 비교하면 아래 표와 같이 요약된다.

## (2) CBAM 부과 절차

EU의 CBAM 부과 절차를 살펴보면 우선 수입품의 탄소 배출량을 탄소톤으로 계산한다. 수입업자가 제조자로부터 자료를 받아 EU로부터 인정받은 검사기관이 발행한 탄소 배출 확인증을 토대로 기존 관련 품목에 대한 EU 역내 무상배출 할당이 있을 경우 같은 양을 공제한다. 이렇게 단위당 탄소 배출량이 결정되면 전체 수입량을 곱하고 여기에 EU 주간 탄소거래 평균 가격을 곱한다. 이 금액만큼 수입업자는 CBAM 인증서 형식으로 탄소세를 납부한다. 만일 수입품 제조국에서 이미 탄소세 제도 시행으로 명시적으로 이미 지급한 금액이 있다면 그 부분 또한 공제한 후 최종 금액을 부과한다. 절차를 도식으로 정리하면 아래와 같다.

## (3) EU-ETS 주간 평균 거래가격 (EU Carbon Permit)

EU ETS 증가의 평균 주간 거래가격을 산출한다. 직전 주 평균 가격은 EU ETS에서 확인이 가능하다. 직접 탄소 배출량은 EU가 지정한 검증기관이 인정한 실제 생산자가 산출한 실제

배출량을 기준으로 계산한다. 전력생산 중 발생한 간접 배출량은 국가 그리드 기준을 적용한다.

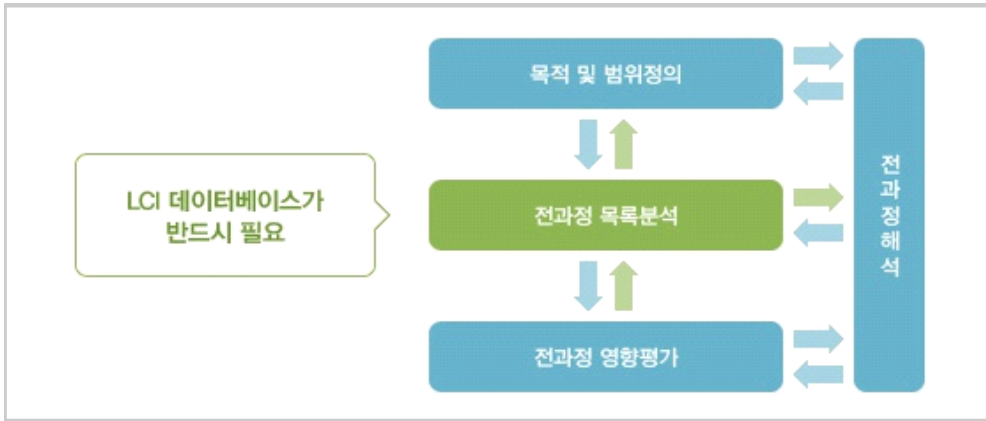
## 5. 탄소 배출량 산정

### 1) 산정 기준과 과정

#### (1) 탄소발자국과 Life Cycle Assessment

본 연구는 탄소 배출량 산정 방법으로 전 과정평가(LCA) 기준을 적용하였다. 전 과정평가는 제품 생산에서 폐기까지 전 주기 동안 투입된 자원 및 에너지와 배출되는 오염물질을 정량적으로 산정해 환경적 악영향을 체계적으로 평가하는 도구이다. 국제표준화기구(ISO)에 의해 국제적 규격화가 이루어졌고 현재 ISO 규격 14040, 14044, 14047, 14048, 14049가 LCA 관련 규격으로 사용되고 있다 (김병직, 2012). LCA는 탄소 성적표지, 온실가스 배출량 산정 등 다양한 분야에서 환경 영향 평가 방법으로 사용되고 있으며, 관련된 다양한 소프트웨어가 개발되어 작업을 용이하게 하고 있다. 또한 한국은 국가 LCI(Life Cycle Inventory) 정보망에서 각종 물질의 LCI 데이터를 공개하고 있어 탄소 성적표지 산출 방법으로 사용되고 있다. 본 연구에서는 이러한 데이터를 이용하여 1차적으로 탄소 배출량을 LCA를 기반으로 하는 우리나라의 탄소 성적표지 인증 지침(Korea PCF) 기준을 이용하여 산정하였다.

Fig. 3. LCA 구성요소



출처: 한국산업기술원(2021)

Table 2. 탄소발자국 분석 구성요소

구성요소	내용
기능단위	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 탄소발자국 산정 단위</li> <li>- 시장 판매 단위, 중량 단위, 1일 또는 1회 단위</li> <li>- 분석 목적, 성능을 고려</li> </ul>
시스템경계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 분석 범위</li> <li>- 제품제조 전, 제품제조, 사용, 폐기 단계</li> <li>- 온실가스 발생 여부, 데이터 수집 가능성에 따라 사용, 폐기 단계 포함 여부 결정</li> <li>- 제품의 성격에 따라 시스템 경계 설정</li> </ul>
데이터 수집 및 품질	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템 경계내의 투입물 및 산출물 데이터 수집</li> <li>- 현장 데이터 최우선</li> <li>- 현장 데이터가 없을 경우 시간 및 지역적 유사성 고려, 공인데이터 &gt;해당 업계 평균 데이터 &gt;유사 데이터</li> </ul>
데이터 계산 및 할당	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배출원별 배출계수 및 사용량을 곱하여 계산</li> <li>- 수송 수단 및 거리 고려</li> <li>- 제품과 부산물 간의 환경부하 분배</li> <li>- 무게비율, 가격비율 등에 따른 할당</li> </ul>

출처: 한국산업기술원(2021)

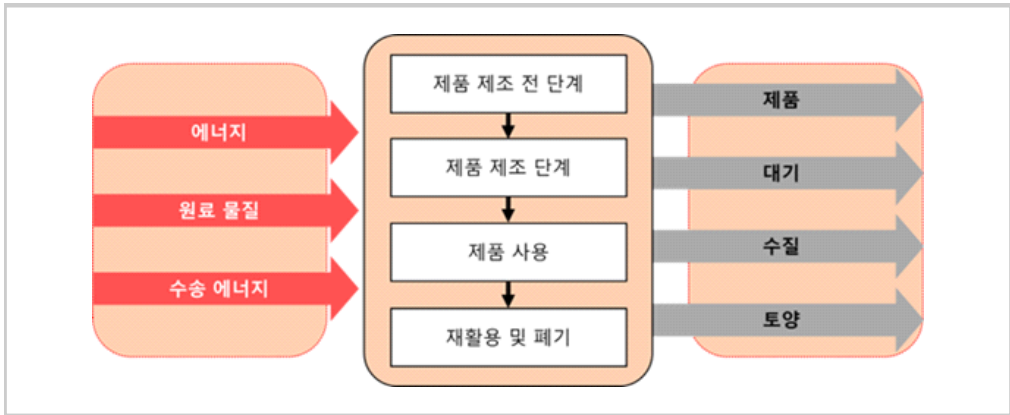
### (2) LCA 구성요소와 내용

LCA(Life Cycle Assessment) 즉, 전 과정 평가란 원료 채취에서부터 최종 폐기까지의 제품 시스템 전체 과정에서 투입물과 배출물을 정량화하고, 이것으로 인한 환경 영향을 평가하는 기법으로 ISO 14040 시리즈와 연동된다.

LCA는 탄소발자국 분석(PCF) 산정 기준인 ISO 14067의 근본 문서이다. LCA는 목적 및 범위 설정, 목록 분석, 영향 평가, 결과 해석 4단계

구성요소에 따라 진행된다. 목적 및 범위 정의 단계는 이용 분야를 고려하여 연구의 목적을 설정하고, 달성하기 위한 타당한 범위를 설정하는 단계이다. 목록 분석 단계는 제품의 투입물과 산출물을 규명하고 정량화하는 단계이다. 영향 평가 단계는 목록분석 결과를 평가하여 중요한 환경 영향을 규명하는 단계이다. 해석은 목록 분석과 영향 평가로 얻은 결과를 목적 및 범위에 맞게 해석하는 과정이다(한국환경산업기술

Fig. 4. LCA 데이터 수집



출처: 김병직(2012)

Fig. 5. 제품의 성격에 따른 시스템 경계

	원료물질 채취단계	1차 원료 생산단계	제품 제조단계	사용단계	폐기단계
생산재	■	■	■		
에너지 비용 내구재	■	■	■	■	■
비내구재	■	■	■	■	■
서비스	■	■	■		
에너지 사용 내구재	■		■	■	■

출처: 산업환경 연구원(2021)

원). 탄소발자국 분석(PCF)에 LCA 방식을 사용하는 이유는 제품 생명 주기 전체를 통해 배출된 온실가스를 CO2로 환산하는 제도이기 때문이다(육근호, 2013). 구체적인 산정기준은 ISO 14067에 규정된 것을 따른다. PCF는 국가별로 고유의 명칭을 가지고 있다. 영국의 PAS 2050, 일본의 Japan PCF, 한국의 Korea PCF 등이다. 본 연구에서는 국제적으로 사용되고 있는 PAS 2050 탄소 성적표지 인증 지침을 사용해서 철강 부문 직접 배출량을 분석한다. CBAM은 생

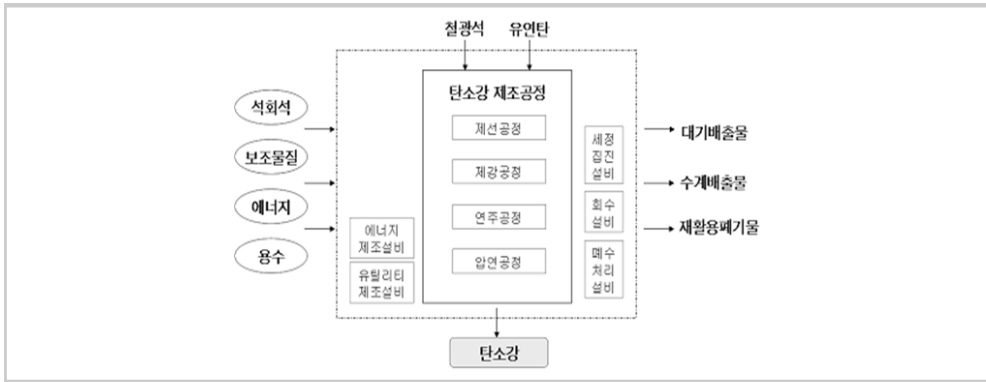
산공정에서 발생하는 직접 배출분(Scope 2)과 생산과정에 투입된 전력 생산과정에서 발전소 부문에서 발생한 간접 배출분만을 산정하여 부과한다. 따라서 본 연구에서는 원재료 조달 → 생산 → 유통 · 판매 → 사용유지 · 관리 → 폐기 → Recycle로 진행되는 LCA Flow 생산 과정 중에 발생하는 CO2 배출량만을 국한하여 산정한다.

### (3) 탄소발자국 산정 절차

탄소 발생량 산정은 대상 제품의 기능단위



Fig. 6. 철강 공정 과정



출처:한국환경산업기술원(2022)

및 시스템 경계 설정, 데이터 수집, 데이터 품질 검증, 데이터 계산 과정으로 진행된다.

각 과정을 살펴보면, 기능단위란 탄소발자국 산정 기준 단위를 의미하며, 제품 성능 기준으로 시장 출시 제품 단위가 명확한 경우는 판매 단위로 계산하나 그렇지 않은 경우 1kg 또는 1ton 중량 기준을 이용한다. 제품의 유형이 명확하지 않은 서비스의 경우 1일 또는 1회 단위로 적용 할 수 있다. 그러나 기능단위 설정은 탄소 배출량 산정 목적에 적합하게 설정 가능하다.

시스템 경계는 제품수명주기 중 제품제조 전, 제품제조, 사용, 폐기 중 분석하고자 하는 범위를 말한다. 시스템 경계는 연구의 목적과 제품의 성격, 데이터 수집 가능 정도 등에 따라 달라질 수 있다. 모두에 언급하였다시피 본 연구는 생산공정에서 발생하는 탄소량 산정을 목적으로 하므로 제품 제조과정만을 시스템 경계로 설정하고 있다.

데이터 계산은 사업장 내부 공정 중 직접배출, 연료 사용에 따른 직접배출, 전기 사용에 따른 간접배출 별로 계산되며, 상·하의 흐름 상의 온실가스 배출량은 원료물질 생산에 따른 온실가스 간접배출, 에너지원 생산에 따른 온실가스 간접배출, 수송과정 온실가스 간접배출과 폐기과정에서의 온실가스 간접배출 별로 계산한다. 제품과 부산물 간의 환경부하량 분배는 무게비율을 기준으로 하나, 무게비율 사용

이 부적합한 경우 가격비율 등 적합한 기준을 선택하여 사용하도록 하고 있다(김병직, 2012).

## 2) 철강 탄소발자국 데이터 수집 및 산정

### (1) 제조 과정 및 물질수지

철강제품의 제조공정은 크게 제선공정, 제강공정, 연주공정, 압연/도금공정으로 구분하는 것이 일반적이다. 제선공정은 쇳물(용선)을 생산하는 기초공정으로서 소결 및 코크스 생성, 고로로 구성된다. 소결 공정은 철광석을 고로에 투입하기 전에 품질을 고르게 하고 철광석 가루를 일정한 크기로 만드는 공정이며, 코크스 공정은 원료탄(유연탄)을 노에서 구워 코크스를 생성하는 공정이다. 각각의 공정을 거친 철광석과 원료탄(코크스)을 높이 100m 정도의 고로에 투입하여 열풍을 불어 넣으면 원료탄(코크스)이 연소되며 발생하는 일산화탄소가 철광석과 환원 반응을 일으키면서 쇳물을 생산하게 된다. 원료탄(코크스)은 철광석을 녹이는 열원의 역할과 동시에 산화철 상태인 철광석에서 산소와 쇳물을 분리해 주는 역할을 한다. 이 쇳물을 용선이라 하며 철 성분 이외에 탄소나 유황 등의 불순물이 포함되어 있기 때문에 제강공정을 거치게 된다. 제강공정은 전로에서 순수한 산소를 불어 넣어 쇳물(용선)의 인, 유황, 탄소 등의 불순물을 제거하여 강철(용강)으

**Table 3.** 탄소강 1kg 당 발생하는 이산화탄소량(kg)

	Output(Product/Emission)
Carbon Steel	1
Carbon Dioxide(CO2)	2.165

출처: 한국환경산업기술원(2022)

**Fig. 7.** EU ETS 가격



출처: EU ETS(2022)

**Table 4.** 대 EU 철강 수출량

품목	수출	
	금액	중량
철강	734,191,285	182,407,086

출처: 무역협회(2022)

로 만드는 공정이다. 연주공정은 액세상태인 철(용강)을 고체로 만드는 공정으로 주형(몰드)에 용강을 주입하여 연속주조기를 통과시켜 블룸, 빌레트, 슬래브를 제조하는 공정이다. 압연/도금 공정은 철(블룸, 빌레트, 슬래브)을 강관이나 선재로 만드는 공정으로 여러 개의 회전롤 사이를 통과시켜 늘리거나 얇게 만들게 되는데 크게 열간압연과 냉간압연으로 나뉜다. 압연 이후에 다양한 용도에 따라 도금 등의 가공 처리를 거쳐 전기아연도금강관, 주석도금강관 등을 생산한다.

(2) CO2 배출량 산정

LCA 산출 프로그램인 “Total” 구현 결과 탄소강 생산에 필요한 투입물은 총 159개이고 산출물은 283개로 나타났다.(국가 LCI-DB ) 탄소강 1kg 생산 시 발생하는 이산화탄소는 2.165kg이다. 따라서 이 수치를 대 EU 철강 수출량 18만 2천 톤에 대비하면 제조공정에서 발생하는 총 이산화탄소 직접 배출량은 39만 4천 톤이 된다. 이를 현재 EU-ETS 주간 가격에 대입하면 지불해야 할 총 탄소 국경조정세가 도출된다.

CO2 발생 394,000 톤 x EU ETS 98유로 =총 탄소세 3천9백 유로가 된다. 이를 총 수출액에

대비하면 7억 3천 4백 달러의 5%에 해당된다. 이는 관세 5%가 인상된 것과 같은 효과이다.

## V. 결론

본 연구는 2025년부터 실시되는 EU 탄소국경조정제도의 9개 대상 품목 중 철강 제품을 대상으로 생산과정에서 발생하는 이산화탄소 직접 발생분을 대상으로 통상 경쟁력에 대해 분석하였다. EU CBAM은 코로나와 맞물려 글로벌 경기가 침체된 상황에서 EU 국가들의 역외 수입품에 대한 경쟁력 상실에서 제기된 보호무역적 성격의 정책으로 발전된 것은 부인할 수 없는 사실이지만 기후변화 위기와 맞물려 실행의 정당성 면에서 설득력을 얻고 있다. 향후 미국, 일본, 중국 등 한국의 주요 교역국들 역시 비슷한 취지의 환경적 통상 정책을 추진할 것으로 예상된다. 이런 상황에서 단편적이지 않고 환경, 통상을 아우르는 학제적인 의미의 본 연구는, 향후 한국 기업이 통상 경쟁력을 가지기 위해 개선해야 하는 부분에 대한 시사점을 제시하였다고 본다. 특히 탄소 발생량을 산출함에 있어 국제적 표준의 PAS 2050의 절차와 체계화된 국가 데이터베이스를 중심으로 ISO 140067에 근거한 LSA 환경평가 프로그램으로 정확한 산정량을 도출한 것은 통상 정책을 책임지고 있는 정부와 기업 관계자들에게 과학적이고 신뢰할 수 있는 데이터를 제공한 공헌이 있다. 이 연구의 결과물로 대 EU 철강 제품의 경쟁력 제고를 위한 탄소 저감방안 등의 다각적인 접근이 기업과 국가 단위에서 강구될 것이다. 각 공정에서 발행하는 탄소 발생량을 정확하게 파악하고 탄소 발생을 최소화하는 에너지 믹서(Energy Mix)나 친환경 자가 발전을 도입할 것이 예상된다. 예를 들면 암모니아 발전,

수소 건전지 등의 에너지원이 그 예가 될 것이다. 탄소 배출량 산정을 위해서는 이미 제시된 EU 산출 규정을 따라야 하고 제조과정에서 발생하는 배출량에 대한 구체적인 파악이 필수적이기 때문이다. 무엇보다 경쟁국의 탄소배출 대비 한국의 통상 편익을 사전에 파악하고 대비하는 효과가 있다. EU는 스위스를 비롯한 자신들과 동일한 탄소배출권 시스템이 도입된 국가에 대해서는 CBAM을 면제해 주고 있다. 따라서 정부 차원에서 배출권 시장을 EU의 그것과 같은 수준으로 운영할 필요성이 있다. 이왕에 탄소세를 지불해야 한다면 EU 수출과정에서 국경에서 지급하는 것보다 국내에서 배출권 구입으로 지불하고 이를 면제받는 형태로 추진하는 것이 훨씬 국내 경제에 보탬이 될 것이다. 이것이 실행되기 위해서는 기업의 협조는 필수적이다. 더 많은 기업이 탄소배출권 시스템에 참여할 때 실질적으로 EU 수준의 거래금액이 형성될 수 있다. 한국은 EU의 배출권 시스템을 벤치마크해서 사용하고 있어 배출권 거래단가만 같은 수준에 올리면 면제 대상이 될 수 있다. 그러나 참여기업의 숫자가 적어 실제 배출권 시장은 침체되어 있다. 이 부분에 대한 기업의 협조가 필요한 이유다. 본 연구를 통해 기업과 정부는 향후 CBAM이 실시될 경우 약 5%의 관세 부과 효과가 발생함을 인지하게 되었다. 본 연구는 향후 탄소배출권 시장의 활성화나 저감을 위한 신기술의 투자와 노력이 없다면 한국은 대 EU 통상 경쟁력을 상실한다는 명백한 현실을 각성하게 하였다. 그러나 철강 부분의 탄소 발생 산정에 있어 기존 방식의 문제점이나 새로운 기술과의 비교 등으로 보다 경쟁력 있는 대안을 제시하지 못한 한계가 있다. 이 부분은 향후 보다 학제적인 연구를 통해 다시 한국통상의 경쟁력 제고에 공헌할 기회를 가질 것으로 예상된다.

## References

- Choi, Taek-kyun (2022), *A Study on the Linkage of International Trade Agreements with New Climate Regime Trade Regulation*, (Doctoral dissertation, Pusan: Pukyong National University).
- Hong, Gil-Jong (2013), "A Study on the Linkage of Trade-related Measures under Climatic Change Convention and WTO Rules.", *The Journal of Korea Research Society for Customs*, 14(3), 287-304.
- Jeong, Jin-Do, J. M. Han and J. W. Kim (2009), "A Study on the Calculation Method of Greenhouse Gas Emissions in the Domestic Nonferrous Metal Industry", *Korean Journal of Environmental Science*, 18(2), 197-203.
- Kim, Dong-Gu and In-Seong Son (2021), *A Study on the Global Value Chain Impact and Domestic Countermeasures of the Introduction of a Carbon Border Tax in the European Green Deal*, Korea Energy Economics Institute.
- Kim, Eun-Young and Dong-Sik Chang (2022), "A Study on the Operational Evaluation and Improvement Plans of the Emission Trading System (ETS) in Korea", *Journal of Industrial Economics and Business*, 35(4), 749-773.
- Kim, Seon-Jin, H. J. Ahn and Y. J. Lee (2021), *The Impact of Major Countries' Climate Change Response Policies on Our Exports - Focusing on Carbon Border Tax*, Bank of Korea Publishing.
- Kim, Sung-Bae (2009), "United Nations Framework Convention on Climate Change and WTO", *Korean Journal of International Economic Law*, 7(1), 73-94.
- Lee, Eun-Sup, B. S. Oh, Y. K. Lee and S. O. Kim (2012), "Harmonization between Environment and Trade under the WTO system" *International Commerce and Information Review*, 14(1), 247-271.
- Lee Jae-Joon and Choi Seok-Hwan (2009), "A Study on the Development of the Planning Indicator for Carbon Neutral on the District Unit Plan.", *Journal of Korea Planning Association*, 44(4), 119-131.
- Lee, June Gyoo and Jeong-Woo Park (2009), "Tax Issues in Carbon Emission Regulations on Climate Change", *Tax Law Review*, 15(3), 175-201.
- Lee, Sang-jun (2021), "Direction and Countermeasures for EU Carbon Border Adjustment", *Journal of Electrical World Monthly Magazine*, 26-31.
- Lee, Soo-cheol (2010), "Climate Change Policy and Carbon Trading Scheme and in Japan: Features and Lessons.", *Environmental Policy Research*, 9(4), 77-102.
- Park, Hye-Ri and Ji-Hyun Park (2021), *A Study on Korean SMEs Policies for the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)*, KIEP Research Paper, research data, 2021(1), 21-06.
- Park, Hye-Ri and Ji-Hyun Park (2021), *The Impact of the Carbon Boundary Adjustment System (CBAM) on SMEs and Overseas Policy Cases*, KIEP World Economy Focus, 2021(1), 1-12.
- Park, Si-Won (2016), "Post-2020 Climate Regime and Paris Agreement - Key Issues and Agreed Results of UNFCCC COP 21 -", *Environmental Law and Policy*, 16, 285-322.
- Shim, Young-Gyoo. (2015), "A Normative Effectiveness of Environmental Protection in the WTO Multilateral Trading System - With Special Reference on the Settlement Cases of Environment-related Trade Disputes of GATT Article 20 -", *Korean Journal of International Economic Law*, 13(2), 77-99.
- Son, In-Seong, and Dong-Gu Kim (2021), "An Analysis of the Impact of the Major System Design of the 4th EU ETS on the Operation of the ETS in Korea in the Future." *Journal of Resources and Environmental Economics*, 30(1), 129-167.
- Yoo, Dong-Heon, K. S. Park and C. S. Park (2004), *Greenhouse Gas Emissions Projection in the Industrial*

- Process Sector*, Research report of the Korea Energy Economics Institute, 1-146.
- Yoo, Sang-Hee and Dong-Soon Lim (2008), "Climate Change Policies in EU: Prospect and Implication", *European studies*, 26(1), 251-277.
- Yook, Keun-Hyo (2013), "Preparatory study for Compatibility of MFCA(Material Flow Cost Accounting) and CFP(carbon footprint) using LCA.", *KOREAN JOURNAL OF MANAGEMENT ACCOUNTING RESEARCH*, 13(2), 51-69.
- Yun, Sun-Jin (2002), "Environmental Inequality Embedded in Climate Change and Climate Change Policy", *Environmental Sociology Research ECO*, 8-42.