

국제통상 관점에서 탄소국경조정제도(CBAM) 평가

정인교

인하대학교 국제통상학과 교수

유정호

부경대학교 국제통상학부
조교수

임병호

한국해양수산개발원
전문연구원

박슬기

인하대학교 FTA통상정책·
비즈니스컨설팅 박사수로

Evaluation of Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) as a Perspective of International Trade

Inkyo Cheong^a, Jeong-Ho Yoo^b, Byeong-Ho Lim^c, Seul-Ki Park^d

^aDepartment of International Trade, Inha University, Inchoen, South Korea

^bDepartment of International Commerce, Pukyong National University, Busan, South Korea

^cKorea Maritime Institute, Busan, South Korea

^dDepartment of FTA Policy and Business Consulting, Inha University, Inchoen, South Korea

Received 10 December 2021, Revised 27 December 2021, Accepted 27 December 2021

Abstract

Although awareness of the need to respond to climate change is expanding, various controversies are being raised about the EU's Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). The EU has announced that they will implement CBAM as responding to climate change and preventing carbon leakage. However, the questions are raised as to whether it is actually effective in preventing carbon leakage. Above all, CBAM has its own contradictions, thus it could not be easy to implement. This is because the possibility of violation of the WTO principles is high and there are many issues in implementation. Emission Trading System (ETS) based on CBAM differs by country, and international linkage is not easy in that ETS is not a widely used system worldwide. The EU's CBAM is highly likely to be used as a trade restrictive tool, and is inevitably subject to trade disputes in that it imposes additional tariffs. The unilateral implementation of CBAM should be restrained unless support from the international community and consideration for developing countries are not taken into account.

Keywords: CBAM, Climate Change, Carbon Leakage, WTO principles, Emission Trading System

JEL Classifications: F13, F18, F64

^a First Author, E-mail: inkyoc@gmail.com

^b Corresponding Author, E-mail: jhyoo@pknu.ac.kr

^c Co-Author, E-mail: bhlim@kmi.re.kr

^d Co-Author, E-mail: seulwoon@hanmail.net

I. 서론

EU는 2021년 7월, 유럽그린딜(European Green Deal) 비전을 달성하기 위한 기후변화 정책 입법안 'Fit for 55'를 발표하였다. 동 법안은 2050년까지 탄소중립을 달성하기 위한 정책으로서 배출권거래제 신설 및 강화, 탄소국경조정제도 도입, 에너지 관련 지침의 개정, 탄소 흡수원 확대 등 기후변화 대응방안을 주요 내용으로 한다. 이중 탄소국경조정제도(CBAM: Carbon Boarder Adjustment Mechanism)는 EU가 수입하는 품목을 대상으로 탄소배출량에 따라 비용을 부과하는 것을 내용으로 하며, 적용대상 수입품은 의무적으로 이를 준수하여야 한다.¹⁾

CBAM은 EU 탄소배출거래소(EU-ETS) 탄소 가격에 연동하여 인증서 구매, 배출량 신고, 배출량 상계(정산) 제도로 1차 대상 품목은 철강, 알루미늄, 시멘트, 비료, 전력이며, 직접 배출량만을 대상으로 한다. 국경세 조정은 EU-ETS 경매가격과 연동하여 CBAM 인증서를 제출하는 방식으로, 해당 상품의 배출량은 수입량과 실제 배출량을 곱해 계산한다.²⁾ 실제 배출량은 중간 투입재의 배출량을 포함하며, 실제 배출량 정보가 불충분할 경우 수출국의 평균 배출단위를 기준으로 한다. 다만, 발효로 예상되었던 2023년부터 2025년까지는 과도기이며 2026년부터 전면적으로 시행하고 매년 무상할당을 10%씩 축소하여 2035년까지 무상할당을 철폐하기로 하였다.

EU의 CBAM 조치에 다수의 국가들이 이견을 제시하고 있다. 무역자유화 기조를 유지해왔던 EU가 CBAM을 통해 다자무역체제에 역행하는 조치를 취하고 있기 때문이다. 특히, 탄소세의 일방적 도입은 국제법상 적법성을 떠나,

탄소세 부과 방식에 대한 많은 기술적 논란을 낳고 있다. 또한, 현재 교역 상품에 탄소세를 부과하는 것은 개발도상국과의 형평성에 어긋난다는 주장도 제기되고 있다. EU, 미국 등 탄소 저감 기술을 가진 선진국과 대조적으로, 기술을 보유하지 못한 개발도상국을 배려하지 않은 조치라는 비판이 가중되고 있는 것이다.

본 논문은 EU의 CBAM 조치를 기후변화 관점이 아닌 국제통상학적 관점에서 비판적으로 고찰하고, 시행상의 다양한 문제점을 검토해 보고자 한다. 기존의 환경생태학적 관점 중심으로 평가된 CBAM의 효과와 달리, 실제 국제 무역에 미칠 수 있는 다양한 가능성을 평가하고 쟁점 사항을 제시함으로써 CBAM이 교역비용을 증가시키는 무역장벽으로서의 부작용이 있는지 평가하고, 국제통상에 미치는 부정적인 요소를 최소화할 수 있는 가능성을 고려할 수 있을 것으로 기대한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 제2장에서는 국제통상 관점의 선행연구를 통해 CBAM을 평가하고자 한다. 제3장에서는 탄소 배출과 국제무역의 관계에 대한 이슈를 검토한다. 제4장은 CBAM 시행상의 이슈와 문제점을 구체적으로 검토하고 이행 가능성을 평가한다. 마지막으로 제5장에서는 연구 결과를 종합하여 결론과 시사점을 제시하고자 한다.

II. CBAM에 대한 주요 선행연구

1. 국제무역에 내재된 이산화탄소 교역

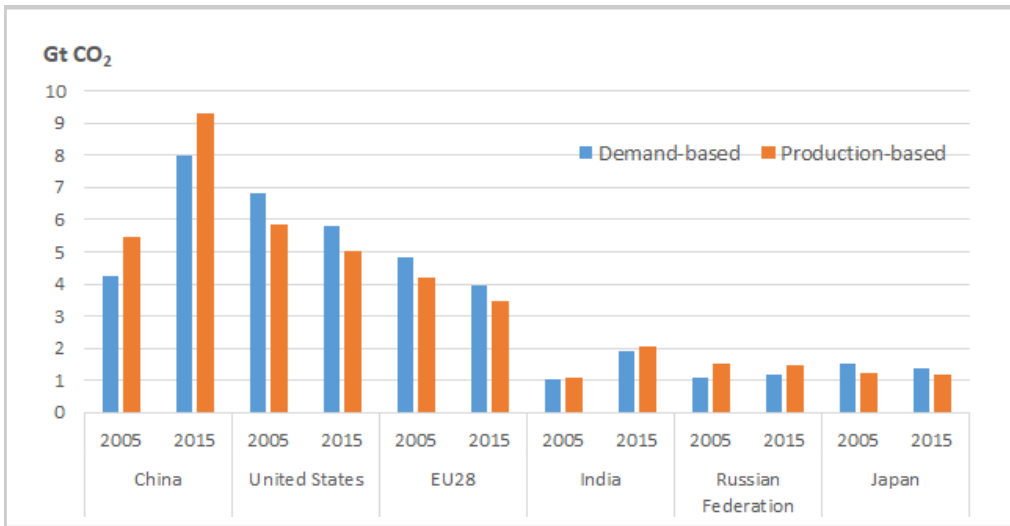
탄소누출을 막기 위한 CBAM은 국가 간 무역전환을 발생시킬 것이다. EU의 CBAM 적용은 중국, 러시아, 인도 등 탄소누출이 많은 국가의 대EU 수출을 감소시키는 반면, CBAM 적용을 받지 않게 될 저소득국가와 최빈개도국은 생산공정을 이전받아 EU로의 수출을 늘리게 될 것이다.³⁾ 특히 중국의 피해가 클 것으로 예상된다. CBAM의 핵심 제품은 철강 제품이며,

1) 탄소국경조정제도는 시멘트, 전력, 비료, 철강, 알루미늄을 대상으로 하며 2023년부터 2025년까지 과도기를 거쳐 2026년 본격적으로 발효될 예정이다.

2) 탄소국경조정부담금 = (제품별배출량-EU벤치마크)*수출량*EU-ETS가격-국내탄소비용, 여기서 ETS(Emission Trading System)는 대상 기업에 탄소 배출 할당권을 부여하고 할당권 여분 및 부족분의 거래를 허용하는 제도를 의미하며, 탄소배출거래소에서 거래되는 배출권가격을 ETS가격이라 함.

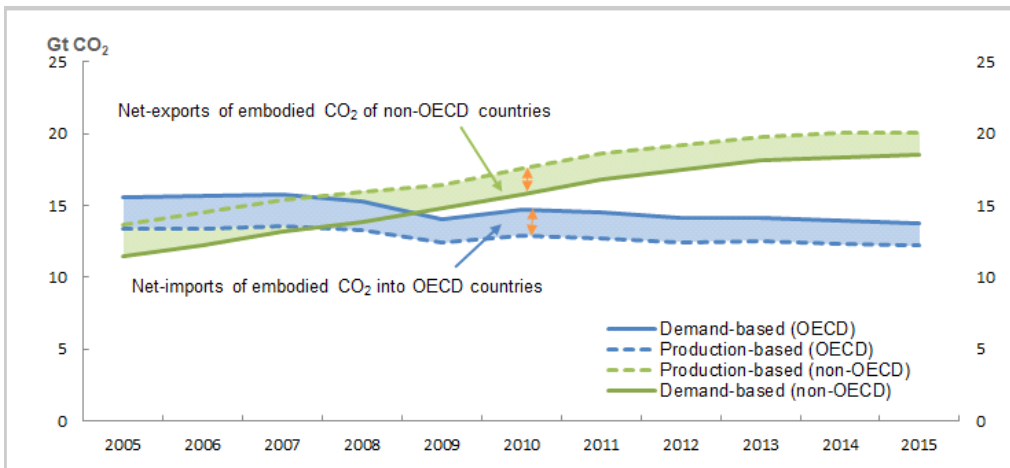
3) EU의 CBAM은 저소득국가와 최빈개도국에 대한 유예 조항을 도입함.

Fig. 1. CO2 Emission in 2005 and 2015



Source: OECD(2019)

Fig. 2. Variation of CO2 Emission between Net-Exporter and Net-Importer



Source: OECD(2019)

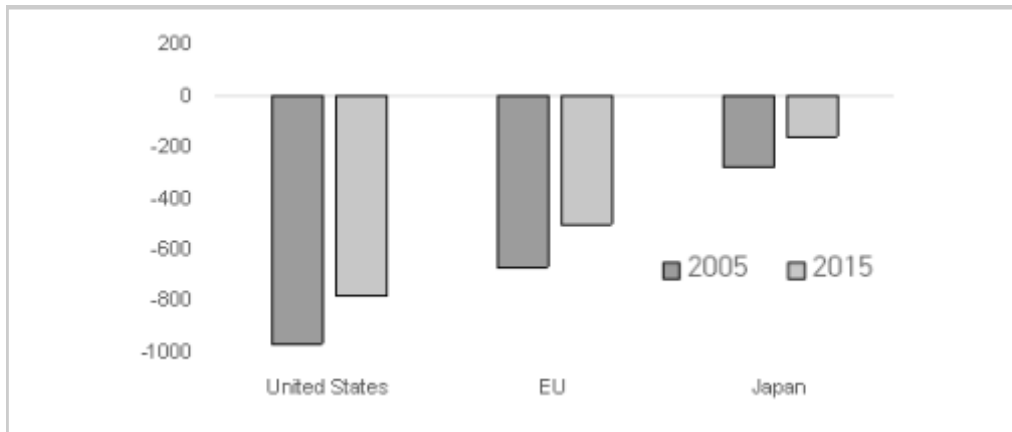
중국은 전 세계 철강 생산의 57%를 차지하고 있기 때문이다(Deloitte, 2020). 탄소 배출에 있어 중국산 철강이 미국이나 EU에 비해 탄소배출이 많은 것은 널리 알려져 있는 사실이기도 하다(Bacchus, 2021).

국제무역에 내재된 이산화탄소 교역은 OECD에서 계속하여 제공하고 있다(Wiebe and Yamano,

2016; Yamano and Guilhoto, 2020)(Fig. 1)⁴. 2015년 이산화탄소 배출량의 6대 생산국 및 소비국은 중국, 미국, 유럽연합(EU28), 인도, 일

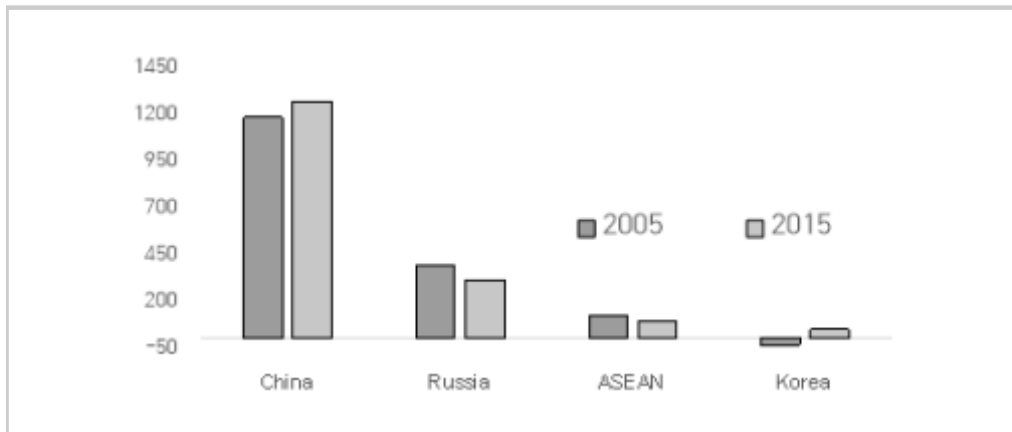
4) 생산측면의 배출량은 제품을 생산하는 국가를 기준으로 측정하며, 수요측면의 배출량은 최종수요(소비) 국가를 기준으로 집계함(Yamano and Guilhoto, 2020).

Fig. 3. Trends of CO2 Import Embodied Trade (Unit: Million Ton)



Source: Authors based on OECD Statistics(2021)

Fig. 4. Trends of CO2 Export Embodied Trade (Unit: Million Ton)



Source: Authors based on OECD Statistics(2021)

본 및 러시아 연방이었다. 2005년 이후 미국과 EU에서는 배출과 소비가 모두 감소했지만, 중국과 인도에서는 오히려 크게 증가하였다. 중국은 수요와 생산 측면 모두에서 배출량이 세계에서 가장 많다. 그러나 1인당 이산화탄소 배출량을 비교해 보면, 2005년 이후 중국의 1인당 이산화탄소 배출이 75% 이상 증가했음에도 불구하고 여전히 미국의 1인당 배출량이 3배 이상 높다.

OECD 국가들의 경우, 탄소배출이 순감소 하였지만, 비OECD 국가들은 전체적으로 순증가

하고 있다. 음영 파란색 영역(OECD 순수입)과 녹색 영역(OECD 순수출)의 크기가 동일하다. 즉, OECD 국가의 탄소 순수출 감소는 비OECD 국가의 순수출 증가로 상쇄되고 있다. OECD 국가들의 순수출은 2005년 이후 점진적으로 줄어들고 있다(Fig. 2.). Fig.2로 기업의 생산기지 이동이 적극적으로 이루어진다고 판단할 수는 없으나 개발도상국의 이산화탄소 수출이 선진국의 수입으로 이루어지는 것은 명확해 보인다.

2005년과 2015년 이산화탄소를 수입하는 대표적인 국가는 미국과 EU이며, 이산화탄소를

가장 많이 수출하는 국가는 중국이다(Fig. 3)⁵⁾. 탄소수출로 미국과 EU는 자국 기업이 중국으로 이전하고 있으며, 이에 따라 중국으로부터 이산화탄소가 유입되고 있다고 주장하고 있다(Paroussos et al., 2015; Zhou et al., 2020). 이산화탄소의 최대 국제적 이전 국가는 중국이고, 다음으로 러시아, 아세안의 국제이전 규모가 크다(Fig. 4). 한국은 2009년까지 이산화탄소 교역의 순수입국이었으나, 이후 글로벌 기후변화 대응 전략과는 반대로 이산화탄소 순수출국으로 전환되었다.

위에서 살펴본 것과 같이, 탄소수출의 논리에 따라 선진국들은 탄소 관련 국경조치 도입을 검토할 것으로 예상된다. 선진국은 기후변화 대응정책에 대한 국내 정치적 지지를 받고 있으며, 국내 생산의 중국 이전이 이루어지지 않도록 전 세계적인 공동대응의 필요성을 인식하고 있기 때문이다.

2. 선행연구

CBAM은 EU가 에너지 집약도가 높은 품목의 수입에 대해 비용(사실상 관세)을 부과시키는 조치로서 국제법과 조세, 국제 통상분야 등 여러 분야와 직간접으로 연관된다. 1995년부터 EU가 ETS를 실시함에 따라 CBAM과 같은 조치에 대해 다양한 연구가 이루어졌다.

EU CBAM과 관련된 선행연구는 크게 다음 4가지로 구분할 수 있다. 첫째, CBAM 조치가 현재 WTO 글로벌 거버넌스 체제로 편입될 수 있는가에 대한 법률적 검토이다. WTO가 일방적인 관세 인상을 허용하지 않는다는 기본적인 전제와 제2조(내국민 대우), 제3조(최혜국 대우) 위배 가능성에 대한 법률적 검토를 주요 내용으로 한다. 둘째, CBAM의 파급영향을 사전적으로 분석한 연구도 다수 이루어졌다. 주로 일반균형(CGE) 모형을 이용한 EU의 거시경제적 영향과 국경조치가 EU의 탄소수출(carbon leakage)⁶⁾을 감소시킬 수 있는 가에 대한 분석

이다. 다만, 국경조치에 대한 구체적인 가이드라인이 없는 상황인 만큼, 분석 방법과 분석 과정에 따라 분석 결과가 다양하다. 셋째, EU의 탄소수출에 대한 실증 분석 연구이다. CBAM은 EU의 ETS 제도 시행에 따른 탄소수출을 방지하는 데 목적이 있으므로, 탄소수출이 얼마나 발생했느냐에 따라 CBAM에 대한 평가가 달라질 수 있다. 이러한 사후 평가는 사전 평가와 달리 실제 데이터를 활용하기 때문에 CBAM을 적절히 평가할 수 있는 장점이 있다. 넷째, 중장기적 전망에 따라 CBAM과 더불어 함께 이행되어야 할 다양한 정책대안을 제시하는 연구들이다. 여기에는 기후클럽(Climate club)의 조직, 개도국에 대한 수익 재분배 등 CBAM의 이행과 병행될 수 있는 대안을 제시하고 있다.

1) 통상규범적 평가

탄소국경조정제도가 WTO와 합치하는 가에 대한 통상규범적 검토로, WTO 제2조, 제3조, 제20조의 법률적 의미와 EU CBAM이 가지는 국제법적 특성을 분석하게 된다. 다수의 연구에서 탄소국경조정제도는 동종상품을 내제된 탄소 수준에 따라 수입품에 차별적 비용을 부담하고 국내품과 수입품에 적용되는 탄소세 규제 수준이 상이하기 때문에 WTO 내국민대우(NT)와 최혜국대우(MFN)를 위반할 가능성이 높다고 제시하고 있다(Chung Min-Jung, 2017; Kim Ho-Chepl, 2021; Chang Keun-Ho, 2010; Cheong Jae-Ho et al., 2010; Lee Joong-Kyo, 2018; Condon and Ignaciuk, 2013; Mehling et al., 2019).

다만, '인간의 생명 보호' 및 '천연 자원의 보존'과 관련한 예외는 의견이 엇갈린다. Chung Min-Jung(2017), Lee Joong-Kyo(2018), Condon and Ignaciuk(2013) 등은 해당 조치가 국내 산업 보호를 목적으로 불리한 시장경쟁조건을 변경하지 않는다는 전제하에서 제20조의 적용이 가능하다고 주장한 반면, Kim Ho-Cheol(2021), Yi Lo-Ri(2010), Mehling et al.(2019)

5) 국내생산(국내소비+해외소비)에 내제된 탄소배출량에서 국내 최종수요에 포함된 탄소배출량을 차감한 배출량으로 +는 순수출을 의미함.

6) 탄소수출이란 일국의 강력한 환경 규제에 의한 생산

비용 증가로 경쟁력 약화를 우려한 일부 기업이 환경 규제가 없거나 약한 해외로 탄소배출 산업의 생산기지를 이동시키는 현상을 말함.

는 제20조의 적용 가능성을 낮게 보고 있다. Mehling et al.(2019)는 탄소를 기준으로 차별적 조치를 취하는 것은 탄소집약도가 높은 수입자와 그렇지 않는 국내 생산자를 차별하는 조치이며, 시장경쟁조건에 영향을 주는 조치는 WTO 협정 제20조 일반적 예외에 부합하지 않는다고 주장하고 있다.

법률적 검토와 관련된 선행연구는 CBAM의 시행 여부를 결정할 수 있는 중요한 요소이지만, 기후변화에 대한 초국가적 대응방안이라는 점에서 WTO 내에서 논의될 가능성이 높다. 또한, 상소기구 위원의 임명이 이루어지지 않는 상태에서 WTO 분쟁해결기구(DSU)가 제 역할을 할 수 없기 때문에 WTO 원칙에 불합치하더라도 CBAM을 규제할 수단에 한계가 있는 상황이다.

2) 경제적 영향(사전적 검토)

탄소국경조정 도입에 따른 경제적 과급영향 분석도 이루어지고 있다. 주로 탄소관련 법안의 발효에 대한 분석이며 탄소누출을 얼마나 효과적으로 감소시킬 수 있을지 추정한다. 다수의 연구에서 EU의 탄소중립이 실현되기 위해서는 탄소누출을 막아야 하며, 이를 위해 탄소국경조정 조치가 필요함을 강조하고 있다 (Fischer and Fox, 2012; Branger and Quirion, 2014; Larch and Wanna, 2017; Shapiro, 2020). 이들 연구는 탄소배출 규제가 느슨한 국가의 수출품목에 수입관세를 부과하는 것이 생산구조의 변화를 가져와 세계 탄소배출을 감축하고 탄소누출을 줄이는 데 효과적일 것이라고 보고 있다.

탄소국경조치는 EU의 탄소누출을 감소시키는 역할을 한다. 다만, 탄소국경조치는 직접적 탄소누출만을 제한할 수 있을 것으로 예상된다 (Bohringer et al, 2012; Condon and Ignaciuk 2013; Branger and Quirion 2014). 특히, 중국을 대상으로 한 탄소국경조치의 효과는 미미할 수 있다. 에너지 가격의 하락이 중국의 탄소배출을 증가시킬 수 있기 때문이다.

사전 영향 분석은 시나리오에 따라 분석결과가 차이가 큰 한계도 존재한다. 특히 탄소누출

비율을 어떻게 가정하는 지에 따라 다른 결과가 도출되었다. Cosbey et al.(2019)는 탄소누출 비율이 산업에 따라 최소 8%에서 최대 90%까지 상이할 수 있으나, 실제 명확한 탄소누출은 추정이 매우 어렵다고 주장하였다. Oko-Institut and Ecofys(2013) 역시 탄소누출 비율이 낮게는 2%에서 높게는 73%까지 다를 수 있다고 제시했으며, 탄소누출 비율의 차이는 산업별 탄성치의 신뢰성 문제를 유발할 수 있다고 제시하였다.

또한, 탄소국경조치에 대한 대부분의 사전 연구는 조치의 이행을 위해 막대한 비용이 필요하고, 기업이 국경조치에 대응하는 과정에서 상당한 부작용이 발생할 수 있음을 지적하고 있다.

3) 탄소누출 효과

사후 평가는 EU가 시행하고 있는 ETS를 중심으로 이루어지고 있다. EU의 ETS 조치가 탄소누출을 예방하는데 효과가 있는지 연구하고 있는 것이다. 대부분의 연구 결과는 탄소누출이 미미하거나, 발생하지 않았다고 제시하고 있다 (Branger and Quirion, 2014; Dechezlepretre and Sato, 2017; Naegele and Zaklan, 2019; World Bank, 2019). EU의 탄소누출 대응논리가 성립하지 않음을 반증하고 있는 것이다.

Dechezlepretre et al.(2019)는 Carbon Disclosure Project를 통해 2007년부터 2014까지 데이터를 바탕으로 다국적 기업들의 탄소배출량을 조사하였다. 당초 EU의 ETS는 다국적 기업의 상당한 탄소누출을 발생시킬 것으로 예상하였으나, 분석 결과 유럽의 탄소누출은 발견되지 않았다고 제시하고 있다. Dechezlepretre and Sato(2017)는 탄소누출이 이루어지지 않는 이유에 대해 설명하고 있는데, 기업은 단순히 생산 비용 증가로 공정 이점을 고려하지 않으며, 운송, 비관세장벽, 정치적 위험, 환율 등 다양한 요소를 고려하기 때문이라고 제시하였다. 또한, ETS의 도입은 오히려 EU의 경쟁력을 증가시켰다고 제시하기도 한다. Costantini and Mazzanti(2012)는 포터 가설(적절한 환경 규제는 해당 산업의 경쟁력을

증가시킨다) 입증을 위한 실증분석을 수행하였으며, 분석 결과 EU의 환경 규제는 유럽의 전반적인 수출 경쟁력을 강화시킨 것으로 평가하고 있다.

4) 기타 대응방안

탄소누출 대응을 위한 다양한 대응 방안도 제시되었다. 먼저, 다수의 연구자들은 기후클럽의 출범을 제안하였다(Gollier and Tirole, 2015; Nordhaus, 2015; Victor, 2011). 기후클럽은 가입국 간 강력한 기후변화 대응 정책을 실시하고 역외에 대해서는 관세 부과와 같이 제한적 조치를 통해 높은 탄소 가격을 지불하게 만드는 조직이다. 기후클럽의 경제적 효과도 검증되었다. CEPII(2020, 2021)는 CGE 모형을 활용하여 기후클럽 출범의 경제적 효과를 최초로 추정하였다. 분석 결과, 기후클럽의 출범이 EU의 CBAM 보다 효과적임을 제시하였다. 다만, 현실적으로 미국과 중국을 기후클럽에 가입시키는 것은 어려운 과제라는 한계를 인정하였다.

개도국에 대한 지원이 필요하다는 연구도 다수 발표되었다(Larch and Wanner, 2017; IASS, 2020; Bohringer et al., 2021). 대부분 EU의 탄소국경조치로 개도국의 피해가 클 수 있음을 제시하였으며, 특히 아프리카 또는 EU와 국경을 접하고 있는 경제 규모가 작고 대EU 의존도가 높은 국가의 피해가 클 것으로 분석하였다. 이들 국가들 대부분 내수시장이 작고 거대신흥국가군에 비해 대외협상 역량이 떨어지기 때문이다(Eicke et al., 2021). 또한, 그린뉴딜을 추진하는 과정에서 신재생에너지 금융에 대한 접근성의 차이로 선도국들과 후발국 간의 격차가 더 커질 것에 대한 우려도 제기되었다(Eicke and Goldthau, 2021).⁷⁾ 중장기적으로 전 세계 탄소중립을 실현을 위해서는 개도국에 대한 지원이 필수적인 것이다.

7) 신재생에너지 금융은 저탄소기술 도입을 위한 투자를 의미하며 선진국은 신재생에너지 생산을 위한 제도적 기반과 지원이 마련되어 있어 투자가 용이한 반면 개발도상국은 국내 법적 체계와 지원이 없어 선진국과 개도국의 격차가 더 벌어질 것으로 예상된다.

저탄소 기술 개발과 지원이 바람직하다는 주장도 있다(Mehling et al., 2019; Mehling and Robert, 2020; Zachmann and McWilliams, 2020). 특히, Zachmann and McWilliams(2020)는 탄소배출을 감축하기 위해서는 무엇보다 저탄소 생산 지원이 강화될 필요가 있음을 지적하였다.

주목할 것은 대부분의 선행연구에서는 CBAM이 개발도상국의 성장을 제한하는 새로운 사다리 걸어차기로 인식된다는 점이다. 또한, 일부 연구는 EU 자체적으로 추진하는 ETS 등이 탄소누출을 발생시킨다는 근거를 찾아보기 어려움에도, CBAM의 무리한 도입은 국제무역을 불안하게 만들고 있으며 각국의 보복조치의 확산으로 이어질 가능성이 크다고 제시하고 있다(Helm et al., 2012; Foure et al., 2016; Lim et al., 2021).

Ⅲ. 탄소배출과 국제무역 이슈

그동안 기후변화 대응에 대한 국제적 논의는 WTO 체제 밖에서 진행되어 왔다. 그러나 기후변화 대응을 위한 국제사회의 논의가 선언적 성격에서 벗어나 강제적 성격을 가진 ‘국경조치’로 발전하면서 국제통상 이슈가 되고 있다. 현재의 WTO 체제에서 규범화되어 있지 않지만 CBAM과 관련된 이슈는 WTO 분쟁해결기구에서 다루어질 가능성이 높다. 전 WTO 상소기구위원인 Bacchus(2021)도 선진국의 탄소국경조치가 WTO 분쟁해결기구에서 다루어야 할 문제가 있음을 언급한 바 있다. 이와 관련하여 제3장에서는 기후변화 대응 정책으로써 탄소배출 감축과 국제무역의 관계에 대해서 살펴보고자 한다.

1. 탄소배출과 외부경제

기후변화가 경제에 미치는 경로는 매우 다양하다(Batten, 2018). 점진적인 기온 상승에 따라 특정 작물의 생산성이 변할 수도 있고, 일회성의 대규모 자연재해(지진, 해일 등)로 생산이 일시적으로 중단될 수도 있다. Wade(2016)는

기온 상승에 따른 기업의 비용증가는 GDP 상승률을 매년 1%씩 감소시킬 것으로 예측하였다. 기후변화라는 외부환경의 변화가 경제에 부정적인 영향을 미치고 있다는 인식이 국제사회에 널리 확산되고 있는 것이다.

환경 쿠즈네츠 곡선에 따르면, 경제가 성장할수록 일 인당 배출하는 이산화탄소량도 감소한다(Selden and Song, 1994). 환경 쿠즈네츠에 관한 다양한 실증 분석이 이를 입증하고 있다(Grossman and Krueger, 1995; Stern, 2004; Dinda, 2004; Soyta et al., 2007; Lind and Mehlum, 2010). 이에 따라, 경제적 성숙도가 높은 선진국일수록 글로벌 이산화탄소 배출감축 정책을 지지하는 경향이 크다. 탄소배출이라는 외부경제의 부정적 영향을 감소시키는 것이 선진국 경제성장에 더욱 효과적이기 때문이다. 그러나, 무역을 통한 경제성장이 절실한 개발도상국 입장에서선 선진국의 논리에 반대할 수밖에 없으며, 따라서 CBAM 등 탄소국경조치에 적극적으로 반대하고 있는 상황이다.

2. 무역과 온실가스 배출의 관계

일반적으로 무역과 온실가스는 양의 상관관계를 갖는다고 알려져 있다(Peters and Hertwich, 2008; Kozul-Wright and Fortunato, 2012; Ren et al., 2014; Boamah et al., 2017; Essandoh et al., 2020). 무역이 자유화될수록 온실가스 배출이 증가하는 것이다. 그러나 온실가스 배출에 따른 기후변화는 자연재해의 발생 가능성과 피해 규모를 확대시켜 왔다(Janssens et al., 2020). 자연재해는 특히 농업과 관광업이 발달한 개발도상국의 직접적 피해로 나타나고 있다(Toya and Skidmore, 2007; Noy and Vu, 2010). 무역이 경제를 성장시키는 핵심 원동력이 되면서(Johnson, 1880; Barket, 1977), 다량 배출되는 온실가스는 자연재해의 피해를 확대하며 국제무역에 부정적 영향을 미치게 된 것이다(Van Aalst, 2006; Gassebner et al., 2006; Oh and Reuveny, 2010; Berlemann and Steinhardt, 2017). 따라서 최근 각국의 기후변화 대응은 향후 발생할

수 있는 더 큰 피해를 사전적으로 대비하고자 하는 경향도 있다.

그러나 실제 무역에 따른 경제성장과 탄소배출은 역-U자형 관계를 가지고 있다(Selden and Song, 1994). 무역과 온실가스 배출의 관계에 대해서는 특정 상관관계가 나타난 연구를 찾아보기 어려운데, 이는 무역의 발생 원인에 따라 결론이 달라지기 때문이다(Cole, 2003). 일국의 무역은 노동과 자본 등 부존자원에 비교우위가 있는 산업에서 발생한다(Jones, 1956; Leamer, 1995). 여기서 비교우위 산업이 탄소집약적인지 여부에 따라 무역자유화가 온실가스 배출을 증가시킬 수도 있고 오히려 온실가스 배출을 감축시킬 수도 있다. 즉, 무역자유화는 개별국가의 경쟁력에 따라 산업 특화가 다르게 이루어질 수 있으며(Stern, 2004; Atici, 2009; Kleemann and Abdulai, 2013). 이에 따라 탄소배출 여부도 차이가 있을 수 있다.

다만, 무역에 참여하고 있는 개발도상국의 경우 대부분 저렴한 노동력과 토지를 바탕으로 한 산업에 비교우위가 있다. 노동집약적 산업이나 대규모 공장단지의 설립은 필연적으로 대량 생산을 목적으로 하며 이는 온실가스 배출을 확대할 가능성이 높다. 반면, 선진국의 비교우위는 주로 온실가스 배출과 관련이 없는 서비스 산업이나 탄소배출을 저감하는데 비용이 적은 산업에 위치해 있다. 따라서, CBAM의 도입은 다수의 개발도상국의 비용 증가로 이어질 수 있으나, 이에 대한 이익은 일부 선진국이 가져가게 될 것이라고 판단된다.

3. WTO 원칙과 기후변화

WTO는 무역자유화를 통한 각국의 경제 개발을 목적으로 하고 있다(Siddiqui, 2016). 다만, 최근까지 경제 성장은 필연적으로 온실가스 배출을 확대해왔다. WTO가 상대적으로 기후변화에 소극적으로 대처할 수밖에 없는 것이다. 기후변화 대응을 위한 정책이 무역을 제한하는 성격을 갖기 때문이다(Weber and Peters, 2009). 그러나 WTO가 환경보호를 원천적으로 배제하고 있는 것은 아니다. 1995년 WTO 협정

서문은 국제사회가 기후변화 대응을 해야 함을 강조하고 있다.⁸⁾ 1947년 GATT 협정문에서는 환경보호와 지속가능한 개발에 대한 언급이 없었으나, 기후변화에 대한 국제사회의 관심이 1990년대부터 시작되면서 환경보호를 강조하게 된 것이다. GATT 협정문 제20조 일반적 예외 (g)항은 천연자원 보존과 관련된 내용을 규정하고 있는 바, 천연자원 보존은 환경 보호와 연관된다. 하지만, 이 조항이 국경조정을 허용하는 것은 아니다.

앞서 선행연구에서 고찰한 바와 같이, EU의 CBAM은 다자무역규범을 위배할 가능성이 높다. WTO 상소기구 위원을 역임한 Bacchus (2021)는 CBAM이 GATT 제1조 최혜국대우, 제3조 내국민대우를 위반할 실질적 위험이 있고, 제20조 일반적 예외에 해당하는가는 불투명하다는 입장을 내놓고 있다. 일반적 예외에 해당하는 조치로 판정된다고 하더라도, 이는 국가별 기후변화 대응을 이유로 한 무역제한적 조치를 촉발시킬 수 있음을 경고하였다. 또한 기후변화 대응을 위해서는 다수의 국가가 '국제적 합의'를 채택하는 것으로는 불충분하고 궁극적으로 WTO 내에서 합의가 이루어져야 함을 지적하였다.

4. 온실가스 감축 정책과 탄소누출

CBAM의 도입논리를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 기후변화 정책은 탄소누출을 통해 국제무역에 영향을 미친다(Felder and Rutherford, 1993; Kuik and Gerlagh, 2003; Aichele and Felbermayr, 2015). 배출권거래제나 탄소세와 같은 정책을 강력하게 시행하고 있는 국가에서 제품을 생산하는 기업은 수입 상품과의 경쟁에 어려움을 겪는다. 수입 상품이 탄소를 많이 배출하더라도 기업의 비용증가 또는 세금부담이 없으나 환경기준이 높은 국가에서 제품을 생산하는 기업은 경쟁에서 불리하

게 되기 때문이다. 수출의 경우에도 국내에서 시행하고 있는 규제에 맞도록 제품을 생산하게 되므로 글로벌 시장에서 기후변화 정책이 없는 국가와 경쟁해야 한다. 따라서 강력한 기후변화 정책을 시행하는 국가의 기업들은 불평등한 경쟁 조건하에 놓이게 되므로 생산공정을 해외로 이전하는 탄소누출이 발생하게 된다.

온실가스 배출감축 정책의 시행은 생산시설의 이전을 촉진하면서 자국의 GDP와 일자리의 피해를 발생시킬 수 있다(Babiker, 2005; Fischer and Fox, 2012). 또한 기후변화 대응 정책을 시행하는 국가 내 기업은 규제에 따른 비용증가로 인해 탄소배출 에너지원의 사용을 감소시키고, 에너지 시장 수급을 변화시키게 된다(Le Billon and Kristoffersen, 2020). 적정 수준의 환경정책을 시행하지 않는 개발도상국 기업은 탄소를 많이 배출하더라도 생산비용이 증가하지 않으므로 탄소배출량과 무관하게 에너지원 사용을 늘리려는 유인을 갖게 된다(Semieniuk et al., 2021). 따라서 이러한 탄소누출의 피해를 막기 위해서는 전 세계 모든 국가가 온실가스 감축 정책을 도입하지는 주장이 나오게 된다(Lamb and Minx, 2020).

위 논리에 따라, 모든 국가가 자발적으로 온실가스 감축 정책을 도입하기는 어려울 것이며, 비자발적 방법으로써 강력한 기후변화 대응 정책을 펼치고 있는 EU에서 탄소누출 방지를 위해 CBAM을 도입하기로 한 것이다(Nevalainen, 2021). 즉 상대국이 온실가스 감축 정책을 도입하지 않으면 상대국 기업에게 비용을 부담시키겠다는 정책이다. 그러나 탄소누출이 경제에 미치는 영향은 제한적이라는 것이 다수의 연구 결과이다(Kuusi et al., 2020; Simola, 2021; Chepeliev, 2021). 이러한 관점에서 보면 EU의 CBAM 도입 계획은 탄소누출 방지를 명분으로 보호무역 수단으로 검토되었을 수 있다(Oxford Analytica, 2021; Lim et al., 2021).

IV. CBAM 시행상의 이슈와 문제점

EU는 아직 CBAM 계획을 발표했을 뿐 시행령을 만들지 않았다. 또한 국가별 탄소시장의

8) WTO 협정문 서문: "상이한 경제발전단계에서의 각각의 필요와 관심에 일치하는 방법으로 환경을 보호하고 보존하며 이를 위한 수단의 강화를 모색하면서, 지속가능한 개발이라는 목적에 일치하는 세계자원의 최적 이용을 고려"

동등성(equivalence)이 부재한 상황에서 탄소세 차이만큼을 세금으로 부과하는 것을 국경조치라고 하면서도 관세, 부과세와 세금이 아니라는 입장이다. 어떻게 설명해도 EU측에 비용을 지불하는 과세인데 메커니즘(mechanism)이라고 부르고 있다. 메커니즘으로 명칭을 정한 것은 CBAM 시행상의 이슈와 문제점이 많고, 이러한 문제를 우회하기 위한 목적이 작용한 것으로 볼 수 있다.

1. CBAM의 국제사회 평가와 통상규범적 문제

1) 국제사회의 평가

CBAM은 비EU 국가의 생산자가 환경친화적인 생산공정을 채택하도록 권장함으로써 탄소누출 위험을 줄이는 것이 목적이고, 비EU 국가와 기업에게 절차적 안정성과 법적 확실성을 제공하기 위해 탄소국경조정 메커니즘은 탄소누출 위험이 높은 철강, 알루미늄, 시멘트, 비료 및 발전을 대상으로 단계적으로 도입함을 EU 당국은 강조하고 있다. 수입업자가 EU ETS에 따라 국내 생산자와 동일한 탄소 가격을 지불하도록 함으로써 CBAM은 EU에서 제조된 제품과 다른 곳에서 수입되는 제품에 대해 동등한 대우를 보장하고 탄소누출을 방지할 수 있다고 주장하고 있다(European Commission, 2021).

EU는 매우 복잡한 사안을 최대한 간단하게 설명하고 있으나, CBAM은 복잡하며 법적, 행정적, 정치적 차원을 포함한 많은 사항들이 체계적으로 작동할 때 탄소누출 방지가 가능할 수 있다. 하지만, 비EU 국가가 탄소누출 방지 논리의 가능성과 타당성을 수용하지 않을 경우 엄청난 비용을 수반할 수도 있다(Lim et al. 2021). 교토의정서(Kyoto Protocol)에서는 하향식(top-down) 방식으로 선진국의 감축 의무를 부여했지만, 파리협정(Paris Agreement)은 상향식(bottom-up) 방식으로 국가별 자율성을 강조한다는 점에서 CBAM은 개도국의 반발을 초래할 수 밖에 없다(Lee Hye-Kyeong, 2020).

EU CBAM에 대해 가장 긍정적인 입장을 보이는 국가는 미국일 것이다. 과거에 탄소세에

대한 입법 논의가 있었고, 기후변화 대응을 공약으로 내걸었던 현 바이든 행정부가 파리협약에 복귀했기에 기후변화 대응에 EU와 공조하는 경향을 보여왔다. 하지만, 미국이 CBAM을 공식적으로 지지하는 것은 아니다. 캘리포니아 등 일부 주에서 탄소거래소를 운영하고 있지만, EU CBAM과 연동된 것이 아닐 뿐만 아니라 미국 국가 차원의 탄소거래소가 운영되고 있지 않기 때문이다. 만약 EU가 미국산 수출품에 대해 관세를 부과하게 되면 통상문제로 비화될 가능성이 높다.

2021년 6월 현재 탄소배출량을 제한하기 위한 파리협정에 195개 국가가 서명했다. 파리협정은 국가별 감축목표를 자발적으로 설정할 수 있도록 허용하고, 후진국과 개도국에 대해서는 ‘차별화된 책무와 능력’에 따른 감축목표 설정을 가능하도록 했다.⁹⁾ 따라서 국가별로 감축 일정이나 목표가 다를 수 밖에 없는 상황에서 EU의 CBAM은 동일한 책무를 부여하고 있다는 문제점을 갖고 있다.

기후변화 대응 필요성에 대해 국제사회가 인식하고 있고, EU의 높은 환경보호 조치는 심각한 탄소누출 위험을 초래할 수 있다는 점을 EU는 강조하고 있다. 기후변화에 대응하기 위해 특정 수입품에 대한 가격 인상이 용인될 수 있다고 하지만(European Commission, 2021), EU의 일방적인 조치를 우려하는 국가는 많은 반면 공식적으로 지지하는 국가를 찾기 어렵다. 중국과 인도, 러시아 등 CBAM 적용 6개 품목 수출이 많은 국가는 부정적인 입장을 내놓고 있다. EU의 CBAM 발표 직후 중국은 EU가 세계 최초의 탄소국경세를 부과하려는 계획이 WTO 국제원칙에 위배되며, 무역으로 기후문제를 확대함에 따라 경제성장 전망을 저해할 것이라고 비판했다.¹⁰⁾ EU의 CBAM 계획 발표 3개월 뒤에 열린 주요 20개국(G20) 정상회의(로마, 10월 30-31일)와 제26차 유엔기후변화

9) 선진국이 참여했던 교토의정서와는 달리, 파리협정은 ‘공통적이면서도 차별화된 책무와 개별 국가의 능력(common but differentiated responsibilities and respective capabilities)’를 규정함에 따라 전 세계가 참여하는 협정으로 합의될 수 있었음.

10) 이에 대해서는 Reuters(2021) 참조

협약 당사국 총회(COP26)에서도 구체적인 탄소중립 추진전략과 시점을 합의하지 못하며 마무리되었다.¹¹⁾

전세계에서 탄소배출 거래를 가장 먼저 시작했고, 환경기술 수준이 높은 EU는 다른 국가보다 빨리 탄소배출 감축 방식 이행을 준비해 왔기에 EU의 높은 환경보호 수준을 전세계에 동일하게 적용하는 것은 파리협정의 '차별화된 책무와 능력' 원칙과도 배치된다. 6개 고탄소 품목의 수입에 대해 관세를 우선 적용하기로 했지만, 2026년까지 운영 상황을 검토하여 탄소세 적용 품목을 늘리게 될 것이므로 사실상 다수의 품목으로 확대되는 것은 기정사실로 봐야 할 필요가 있다.

2) 국경조정 vs 관세

EU는 CBAM이 환경보호 수준에 대한 국가별 차이를 조정하는 제도라고 설명하지만, 수입업자에게 부과하는 사실상 관세이고 EU내 생산자를 보호하는 수단이므로 통상분쟁 여지가 크다. 제품에 실제 내재된 배출량 측정이 쉽지 않고, 일부 국가가 시행하고 있는 거래소 운영방식도 달라 공통의 기준(가격, 배출량)을 설정하는 것이 쉽지 않기 때문에 해외에서 지불한 탄소 가격에 대해 조사와 판단이 어려울 것이다. 더구나 간접 배출량에 대한 정보와 증빙자료 제출을 수입자의 의무로 규정함에 따라 그동안 WTO 등 국제사회가 추진해 온 무역원활화에 배치된다. EU의 ETS로의 탄소배출 거래가 통합되지 않는 한 CBAM은 국제통상법 측면에서 많은 도전에 부딪칠 것이고 비EU 생산자에게는 새로운 무역장벽과 불공평한 경쟁의 장을 만들게 될 것이다.

국경조정제는 수입 상품에 대한 부가가치세 형태이며 생산지가 아닌 소비된 국가에 세금을 부과하는 것을 말한다. 이 개념은 Auerbach (1997)에 의해 처음 제시되었다. 이는 수입에

대한 세금과 수출 보조금으로 구성되며, 동일한 비율로 국경조정을 대칭적으로 적용하게 되면 무역에 미치는 영향이 상쇄된다. 그렇지 않으면 무역왜곡이 발생하게 된다.

이로 인해 CBAM도 국내 탄소세와 동일한 비율의 수출 리베이트를 동시에 적용하게 된다. 수출 리베이트를 통해 상품을 수출하는 국내 업체는 탄소세를 적용받지 않는 외국 경쟁업체와 동등한 조건에 경쟁할 수 있게 된다. 수입세와 수출 리베이트를 국내 탄소가격과 결합하면 상품이 생산되는 곳이 아니라 소비되는 곳을 기준으로 상품에 세금이 부과된다 (Pomerleau 2021). 수출 리베이트가 도입되면 WTO 위법 가능성이 더 높아지게 된다. 수출 리베이트는 WTO 보조금 협정과 배치될 수 있다(Cosbey et al, 2019).

EU는 공식적으로 CBAM을 "국경조정"으로 주장하고 있다. 즉 관세가 아니라는 것이다.¹²⁾ 국경조정은 수입품 생산과정에서 발생한 탄소량에 대해 일정한 세금을 부과하는 것을 말한다. Krugman, Stiglitz 등도 온실가스 감축을 위한 방안으로 지지한 바 있다. 외국의 제조방식에 대해 일방적으로 규제하는 것은 WTO 규범 위배 소지가 있다(Chang Keun-Ho, 2010). 에너지세는 제품가격 기준으로 과세되는 반면, 탄소세는 탄소배출량을 기준으로 화석연료나 전기에 대해 과세하는 것을 의미한다(Chang Keun-Ho, 2010).

하지만, 배출권 거래제를 기반으로 하는 CBAM은 배출 총량을 정해두고 시장에서 수급이 조정된다. 불확실성이 없고 시장기능이 완벽하게 작동한다면 수출자에게 배출권 거래와 탄소세는 관세로 간주될 수 있다. 하지만 투기 등 배출권 시장에서의 불확실성이 존재할 수 있고 수출 리베이트가 작동하게 되면 수출국 입장에서 CBAM은 관세 이상의 보호무역장치로 작용하게 된다. 이와 관련하여 Pomerleau (2021)는 CBAM은 국경조정제가 아니고 수입품에 대한 관세라고 규정하고 있다. EU가 간접 배출에 대한 탄소비용 지불을 어떻게 탄소세에

11) 다만, 세계경제의 90%에 해당하는 나라가 탄소중립(넷제로) 약속을 했고, 인도, 브라질 등 일부 국가가 국가온실가스감축목표(NDC)를 처음으로 발표한 성과가 있었음. 미국은 메탄가스감축 협약을 주도했고 장기 넷제로(Net-Zero) 전략을 발표했다.

12) 국경조정은 WTO 허용 관행이지만, 탄소를 이유로 한 국경조정 사례가 없음.

반영할 것인가가 명확하지 않으나, 무상할당과 간접배출 비용 지급이 EU 기업에 대한 무역보호 효과를 더 키울 수 있다.

3) 무차별원칙 위반

제2장 선행연구에서 고찰했듯이 CBAM은 GATT 다수 조항 위반 가능성이 높다. 본 논문에서는 이 중에서 무차별원칙 위반에 대해 논의하고자 한다. CBAM이 국제법적 근거를 가지는가에 관하여 다양한 선행연구들이 이루어졌다. Condon and Ignaciuk(2013)와 몇몇 연구자들은 일부 가정하에, WTO를 위반하지 않는다는 가능성을 제시하였으나, 대부분의 연구에서는 WTO의 핵심 원칙인 내국민대우와 최혜국원칙 위반 가능성을 언급하고 있음을 확인하였다. (Chung Min-Jung, 2017; Kim Ho-Cheol, 2021; Chang Keun-Ho, 2010; Lee Joong-Kyo, 2018; Condon and Ignaciuk, 2013; Mehling et al., 2019). 만일 WTO에 위배되지 않는다 하더라도, 새로운 무역장벽의 도입이 전례가 없었다는 점을 감안한다면, WTO 협정 자체를 문제시할 가능성도 배제할 수 없을 것이다.

무엇보다 CBAM이 GATT 및 WTO의 무차별원칙(MFN) 위반 논란에서 벗어나야 한다. CBAM은 수출국에 탄소 가격의 존재 여부에 따라 탄소세가 다르게 적용될 것이다. MFN 원칙을 위반할 가능성을 인식하고 있는 EU는 환경보호 논리와 국경조정 조치를 주장해 왔다. 비 EU 생산자가 제3국으로부터 수입한 중간재에서 배출된 탄소에 가격을 지불(선지불)했음을 입증할 수 있으면 해당 비용은 공제될 수 있기 때문에, EU 환경요건에 따라 생산이 이루어진다면 동등한 대우를 적용받게 된다는 것이 EU의 논리이다. EU 배출권 거래 제도에 따라 국내 생산자가 부담해야 하는 비용을 수입자에게 부담시켜야만 탄소수출을 방지할 수 있고, 탄소 집약도와 선지불을 고려한 탄소세 부과 유럽시장에서 공정한 시장질서를 형성하는데 도움이 된다는 것이다.

하지만, CBAM의 MFN 위반 가능성은 Chang Keun-Ho(2010), Lim et al.(2021), English & Falcao(2021), Mehling et al.(2019),

Pomerleau(2021), Kreneck(2020), Bacchus(2021) 등 다수 연구에서 이미 지적되었다. 2021년 영국 글래스고에서 열린 COP26 정상회의 부대행사 중 하나로 열린 “Global Leaders for Climate Action” 행사에서 WTO를 대표하여 발표한 Ellard(2021) 사무차장은 “WTO는 글로벌 기후 정책과 목표 달성 방법을 수립하는 곳이 아니다. 그러나 WTO의 규칙은 세금, 관세, 보조금, 규제 조치 및 기후 정책 시행과 관련된 기타 도구를 규율하기 때문에 중요한 역할을 한다”라고 함으로써 수입품에 관세를 부과하는 CBAM이 무역분쟁과 무역보복의 대상이 될 수 있을 것임을 시사했다.¹³⁾ 이에 더해, Lim et al.(2021)는 4개의 시나리오를 설정하고 CBAM 도입이 발생시킬 무역보복의 피해를 추정하기도 하였다.

EU는 CBAM의 WTO 위반 소지에 대해 WTO의 일반적 예외 규정인 GATT 제20조를 인용할 수 있다. EU는 “인간, 동물 또는 식물의 생명 또는 건강을 보호하기 위해 필요한 경우” 또는 “고갈될 수 있는 천연 자원의 보존과 관련한 조치”로 CBAM의 협정 적용 예외를 주장할 수 있다. 다만, 예외가 적용되기 위해서는 비차별원칙이 전제되어야 하나, CBAM의 차별성이 확실하고, 수출 리베이트를 포함하고 있어 GATT 1-3조를 위반할 가능성이 높다고 볼 수 있다.

4) 무역분쟁

CBAM의 적용 대상 물품이 확대되면 무역분쟁의 소지도 커지게 될 것이다. 물품의 범용성이 높을수록 가치 사슬의 파급영향이 크기 때문이다. 시멘트와 같은 일부 제품은 하위에 추가 제품이 거의 없는 비교적 단순한 가치 사슬을 가지고 있지만, 철강, 알루미늄 및 화학 물질과 같은 제품은 가치 사슬에 매우 다양하고 복잡하게 사용되고 있다(Marcu et al., 2021;

13) The WTO is not the place to establish global climate policy and how goals will be reached. However, the WTO plays an important role because its rules govern taxes, tariffs, subsidies, regulatory measures, and other instruments that are relevant for implementing climate policies.

Kardish et al., 2021).

또 다른 문제는 관세부담 예측성이다. 대외경제정책연구원(KIEP)은 EU의 탄소세가 톤당 30유로일 경우, 국내 기업은 실질적으로 1.9%의 추가 관세(금액으로는 119억 달러)를 부담해야 한다(Moon Jin-Young et al., 2020). 앞으로 EU의 탄소배출권 가격이 인상될 가능성이 높아 국내 기업의 탄소국경세 부담도 커질 수 있다.

마지막으로 수출 리베이트도 쟁점이 될 수 있다. 탄소누출 방지, 역내기업의 수출 경쟁력 강화 및 무역 중립성을 위해 CBAM은 수출 리베이트가 제공되어야 한다(Branger and Quirion 2014). 그러나 CBAM에 역내 수출업체에 대한 리베이트를 포함하면 WTO 보조금협정 위반 가능성이 커지게 된다. 또한 수출 리베이트는 GATT 20조에 근거한 환경 면제 논리를 약화시키게 된다.

2. CBAM의 기술적 미비점

Eicke et al.(2021)는 CBAM 이행에 대한 비용이 만만찮을 것으로 보고 있고, Ellard(2021), Lim et al.(2021) 등은 CBAM이 무역보복의 대상이 될 수 있을 것으로 예상하고 있다. CBAM 이행에 대한 국제통상규범적 논란이 없더라도 이행 비용과 보호무역주의 우려가 높고 탄소누출 방지가 어렵다는 견해는 이미 10년전에 제시되었다(Chang Keun-Ho, 2010). 특히, 개발도상국은 지구온난화에 대한 역사적 책임을 가져야 할 유럽이 일방적으로 CBAM을 추진하고 있다는 점을 비판하고 있어, 국제통상법 위반을 명분으로 무역보복에 나설 것으로 예상되고 있다(Lim et al., 2021).

CBAM은 기술적 쟁점도 적지 않다. 실제 배출량 보고 및 검증방식에 대해서는 유럽내에서 조차 의문을 제기하고 있다. EU의 ETS와 수출국의 ETS 운영방식이 다르기 때문에 수출국의 탄소 저감 비용을 인정받기 어렵다. 한국은 EU 다음으로 큰 탄소거래 시장을 갖고 있지만, 무상할당이 너무 많은 등 EU와는 차이가 있어 EU의 ETS와의 동등성을 인정받지 못하고 있다. 사업장 단위의 탄소배출량 입증 방식을

채택했으나, 관련 데이터의 체계적 관리가 쉽지 않고 검증 후 분쟁해결절차에 대한 규정이 없으며 영업비밀 위반 문제도 우려된다. 이러한 사항들을 이행하는 비용이 적지 않을 것이고, 이 자체가 비관세장벽으로 작용하게 될 것이다.

1) 무상할당

배출권 거래제(ETS)는 온실가스(GHG) 배출량 감축을 위한 시장 기반 수단이다. 이 제도는 '총량거래방식(Cap and Trade)' 원칙을 기반으로 한다. 정부는 ETS에 참여하는 경제 부문에 대해 배출 상한(cap)을 설정한다. ETS 대상기업은 배출량 1톤당 하나의 배출권을 부여 받게 되며, 배출권을 양도하거나 구매할 수 있고 다른 기업과 거래할 수 있다. 정부의 탄소배출권 할당방식은 ETS의 기본 설계 요소이다.

ETS를 통해 달성하고자 하는 환경목표는 배출권의 총량(cap)에 의해 결정된다. ETS 대상주체(주로 기업 또는 개별 시설)에 배출권을 할당하는 방식에 따라 목표 달성을 위한 주체간 노력 분담 방식이 정해진다. 배출권을 할당하는 방법에는 기본적으로 무상할당과 경매를 통한 유상할당의 두 가지가 있다. 배출권은 화폐적 가치가 있으므로 배출권 할당 시 논쟁이 있을 수밖에 없다. 또한 무상할당은 기업의 경쟁력 상실 가능성 차단과 탄소누출의 위험을 방지하는 기능을 한다.

배출권은 ETS 거래 시장에서 구매해야 하지만 탄소누출을 방지하기 위해 일정 수의 배출권이 무상으로 배포된다. 또한 기업들의 반발을 줄이면서 순조로운 제도 정착을 위해 탄소배출거래제 도입 초기 기준연도 배출량에 상응하는 규모로 무상할당을 제공하다가 시간을 두고 유상할당을 점진적으로 높여나가게 된다. 무상할당 배출권은 탄소누출 방지 등의 목적으로 제공되지만, 국내외에서 친환경 기술 개발과 생산설비 투자 동기를 약화시키게 된다. 우리나라도 제1기(2015-2017) 100% 무상할당에서 유상할당의 비중을 도입해가고 있다.¹⁴⁾ EU

14) 한국은 제2기(2018-2020)에 처음으로 3% 유상할당을 배정함.

역시 무상할당을 줄이고 유상할당을 늘리면서 ETS 상한선을 줄이게 될 것이다. EU 기업에게 제공되는 기존의 무상할당은 2035년까지 점진적으로 철폐될 것으로 예상된다. 하지만 이에 대한 유럽의회내 반발이 적지 않아 EU 차원의 무상할당 철폐가 정치적으로 쉽지 않을 것이다.

또한 EU는 간접배출을 관리하는 방안이 어려움을 겪을 것으로 예상된다. 무상할당이 허용되는 상황에서 간접배출에 대한 비용 지급을 보상하지 않을 경우 수입자는 국경조정을 넘어 오히려 불이익을 받기 때문이다.

2) 적용방식 및 관리의 문제

CBAM은 EU의 ETS 시스템과 연동될 것으로 예상된다. CBAM은 '캡 앤 트레이드' 시스템이 아니고 ETS 배출권 가격과 연동될 것이다. 수입자는 CBAM 인증서를 구입할 국가의 CBAM 당국에 등록해야 한다. CBAM 적용 대상 상품을 수입하려면 매년 5월 31일까지 전년도 수입 실적과 내재된 배출량을 신고해야 하고, 구매한 CBAM 인증서를 반납해야 한다. CBAM 규정은 EU 차원에서 확정되지만, 집행은 개별 회원국이 운영하는 구조가 될 것으로 예상된다. 각 회원국은 CBAM 관리 기관을 설치하고 탄소세 부과, CBAM 인증 업무, 수입자의 등록부를 관리하게 된다(McConnell 2021). 개별 회원국이 CBAM 관리 기관을 별도로 설치하고 등록과 인증 업무를 차질없이 수행하는 것은 쉽지 않을 것이다.

현재 국가 단위의 탄소배출 거래제가 운영되고 있는 국가(지역)가 10개에 불과한 상황에서 경제적 상황이 열악한 국가의 기업은 탄소세 부과에 따른 부담이 커질 수 밖에 없다.¹⁵⁾ 탄소배출 거래제가 시행되지 않는 국가의 수출자가 EU로 수출할 경우 CBAM 탄소 가격 전체를 부담해야 한다. 이는 파리협정에서 합의한 개도국에 대한 '차별적 책임' 원칙과도 배치된다. 미국과 같이, 캘리포니아 등 일부 주만 제한된 범위의 탄소배출 거래제를 운영하고 있는 국가의

경우, 주단위 거래소를 인정해야 하는 문제도 제기된다. Pomerleau(2021)은 미국 수출업체는 중간단계의 선지불 탄소가격을 인정받을 수 없을 것으로 판단하고 있지만, EU가 미국의 지지를 받아내기 위해 CBAM의 운영세부규정을 변경할 가능성도 있다.

3) 내재 탄소 계산

EU 수입업체는 새 시스템을 올바르게 사용할 수 있도록 비EU 수출업체로부터 필요한 정보를 확보해야 한다. CBAM 대상 상품의 탄소배출량에 대한 정보는 비EU 생산자가 EU에 등록된 수입업자에게 제공해야 한다. 상품을 수입할 때 이 정보를 사용할 수 없는 경우 EU 수입업체는 구매해야 하는 인증서 수를 결정하기 위해 각 제품의 CO2 배출량에 대한 기본값을 사용할 수 있다. 다만, 기본값보다 실제 배출량이 적을 것으로 예상되는 경우 수입업체는 조정 절차가 이루어지는 동안에 탄소 배출량을 추후에 입증할 수 있다.

EU CBAM은 내재 탄소 함량을 결정하기 위해 벤치마크 기반 접근 방식을 취할 가능성이 높다. 이 접근 방식은 EU 생산자의 배출량 집약도(예: 평균 부문별 배출량 집약도 또는 해당 부문의 최고/최저 실적자 평균) 또는 글로벌 부문별 평균을 기반으로 각 대상 제품에 대한 단일 벤치마크를 설정하는 방법이다. 통일된 벤치마크는 EU CBAM의 WTO 호환성을 보장하는데 도움이 될 수 있다. 그러나 국가 간 간접배출 정도의 차이가 큰 것을 감안할 때 EU는 개별 교역 파트너의 전력량을 기반으로 간접배출에 대한 벤치마크를 채택할 것으로 보인다. 또한, EU는 외국 수출업체의 자체적인 조정을 줄이기 위해 벤치마크 값 미만의 배출 강도는 입증하도록 허용할 것이며, 이는 EU CBAM의 WTO 호환성 및 환경 효율성을 향상시킬 것으로 본다(Kardish et al. 2021).

탄소가격을 책정하는 것도 이슈이다. 전 세계적으로 탄소가격을 책정하는 방식은 70가지에 달하며, 책정된 톤당 탄소 가격도 1달러 미만에서 130달러 까지 매우 다양하다(Ellard 2021). 어떤 방식으로라도 CBAM은 수입자에

15) 어떤 형태든 ETS를 운영하고 있는 국가(지역)은 EU, 스위스, 독일, 영국, 한국, 중국, 멕시코, 캐나다, 뉴질랜드, 카자흐스탄임.

게 탄소가격을 책정해 부과해야 하나, 책정된 가격에 합의하는 것은 매우 어려울 것이다. 결국 CBAM이 추가적인 세금이라고 볼 때, 세금에 대한 결정은 유럽 이사회에서 만장일치로 채택되어야 하기 때문이다. 또한, 관세라고 보더라도 EU는 대외교역에 대한 관세 결정을 유럽이사회에서 만장일치로 결정하도록 하고 있다.

V. 결론 및 시사점

기후변화 대응 필요성에 대해서는 이견이 없겠지만, EU의 CBAM 도입에 대해서는 많은 논란이 제기되고 있다. 앞으로 CBAM 법을 심의할 유럽의회에서도 탄소세 부과 및 무상할당 폐지 시기 등에 대해 정파간 입장 차이가 큰 상황이다.¹⁶⁾ KITA(2021)은 2022년 5대 글로벌 통상이슈의 하나로 EU의 CBAM을 선정하면서 앞으로 논란이 커질 것으로 전망했다.

본 논문에서는 EU의 CBAM을 중심으로 탄소국경조치 도입의 논리와 이슈를 종합하였다. CBAM은 탄소누출을 방지하기 위해 도입되었다. EU의 강력한 기후변화 대응정책이 EU 내 기업들을 타국으로 이전시키고 있으며, 이로 인한 EU의 경쟁력 저하를 막기 위하여, 강제적으로 타국에 기후변화 정책을 도입하고자 하는 것이다.

그러나 EU의 CBAM이 실제 탄소누출을 방지하는데 효과적인지 의문이 제기되고 있다. 다수의 연구에서 탄소국경조치의 탄소누출 방지 효과는 미미하거나 없다고 제시하고 있기 때문이다. 오히려 CBAM이 개발도상국의 성장을 제한하는 새로운 사다리 건너차기로 인식되고 있다. 선진국은 온실가스 배출 감축 정책의 영향이 적지만 다수의 개발도상국은 탄소국경조치로 비용 상승이 불가피하기 때문이다. 이러한 관점에서 CBAM 도입은 탄소누출 방지를 명분으로 보호무역 수단으로 활용될 가능성이 존재한다. EU의 주장과 달리 CBAM은 추가 관세 부과라는 점에서 무역분쟁과 무역보복의 대

상이 될 수 있다. 특히, 개발도상국은 선진국의 일방적 탄소국경조치에 반대하고 있어, 다자통상규범 위반을 이유로 무역보복에 나설 가능성이 높다.

CBAM은 자체적인 모순도 가지고 있다. 첫째, WTO 협정의 위반 소지다. 일반적으로 국가별 생산에 비용을 부과하는 것으로 비차별원칙 위반소지가 크다. WTO의 일반적 예외를 적용하기 위해서는 비차별원칙이 전제되어야 하나, 최혜국대우원칙 위반 소지가 커 예외를 적용받기 어려운 것이다. 둘째, 배출권거래제의 연동이다. CBAM은 상대국에서 운영하고 있는 배출권거래제와 연동해 제도를 유연하게 운영할 것이라고 주장하고 있으나, 배출권거래제의 형태가 다양할 뿐만 아니라 국제적으로 널리 사용되는 제도가 아니라는 점이다. 전 세계 모든 국가가 배출권거래제를 운영하고 EU의 형태로 통합되지 않는 한 CBAM은 국제통상법 측면에서 많은 도전에 부딪힐 수밖에 없다.

셋째, CBAM의 실제 운영은 EU 차원이 아닌 국가별로 운영된다. 따라서, 국가별로 CBAM 관리 기관의 설립, 기업 등록, 인증 업무 체계가 갖추어야 한다. 일련의 과정을 차질없이 수행하는 것은 매우 도전적 과제가 될 수 있다. 넷째, 유럽의회내 합의 가능성이다. 현재 EU의 배출권은 무상할당되고 있으나 향후 점진적인 유상할당 전환이 논의 중이다. 다만 유럽의회내 무상할당 철폐가 첨예한 이슈로 다루어지고 있고, 탄소 가격 책정도 만장일치가 필요한 이슈이기 때문에, 유상할당의 합의 가능성이 불투명한 실정이다.

CBAM의 도입은 현재 뿐만 아니라 이행이 본격적으로 시행될 2026년까지도 많은 이슈를 불러일으킬 것이다. 중국, 인도, 러시아 등 세계 최대 탄소배출 국가들이 참여하지 않게 되면 사실상 시행이 어려울 수 있다. 기후변화 대응을 위한 국제사회의 협력은 필요하나, 통상규범으로나 실제 이행상의 문제점이 많은 CBAM을 무리하게 시행할 것이 아니라 EU는 국제사회의 지지와 참여를 유도하는 노력을 전개해야 할 것이다.

16) 한국무역협회 브뤼셀지부(2021), “유럽의회, CBAM 부담금 부과 및 무료배출권할당 폐지 시기에 이견,” 한국무역협회 브뤼셀지부 단신(2021. 12.1)

References

- Aichele, R., and Felbermayr, G. (2015), "Kyoto and carbon leakage: An empirical analysis of the carbon content of bilateral trade", *Review of Economics and Statistics*, 97(1), 104-115.
- Atici, C. (2009), "Carbon emissions in Central and Eastern Europe: environmental Kuznets curve and implications for sustainable development". *Sustainable Development*, 17(3), 155-160.
- Auerbach, Alan J.(1997), "The Future of Fundamental Tax Reform", *American Economic Review*, 87(2), 143-46.
- Babiker, M. H. (2005), "Climate change policy, market structure, and carbon leakage", *Journal of international Economics*, 65(2), 421-445.
- Bacchus, J. (2021), *Legal Issues with the European Carbon Border Adjustment Mechanism*. Briefing Paper No.125. CATO Institute.
- Barker, T. (1977), "International trade and economic growth: an alternative to the neoclassical approach", *Cambridge journal of economics*, 1(2), 153-172.
- Batten, S. (2018), *Climate change and the macro-economy: a critical review*. Bank of England working papers, (706).
- Berlemann, M., and Steinhardt, M. F. (2017), "Climate change, natural disasters, and migration—a survey of the empirical evidence", *CESifo Economic Studies*, 63(4), 353-385.
- Boamah, K., Du, J., Bediako, I., Boamah, A., Abdul-Rasheed, A., and Owusu, S. (2017), "Carbon dioxide emission and economic growth of China-the role of international trade", *Environmental Science & Pollution Research*, 24(14).
- Bohringer, C., E. Balistreri and T. Rutherford (2012), "The role of border carbon adjustment in unilateral climate policy: Overview of an Energy Modeling Forum Study", *Energy Economics*, 3(2), 97-110.
- Branger, F. and P. Quirion, (2014), "Would border carbon adjustments prevent carbon leakage and heavy industry competitiveness losses? Insights from a meta-analysis of recent economic studies", *Ecological Economics*, 99, 29-39.
- CEPII (2020), *Alternatives to Carbon Border Adjustment*. Paris School of Economics, GTAP annual conference 2020. June 19, 2020.
- CEPII (2021), *EU in Search of a WTO-Compatible Carbon Border Adjustment Mechanism*, Lionel Fontagne, 2021.
- Chang Keun-Ho (2010), "A Study on the Carbon Tariff (Border Tax Adjustment) under the WTO Regime", *Journal of IFA Korea*, 26(1), 187-237.
- Cheong, Jae-Ho, Jeong-Ah Kim, Ji-Woo Park (2010), *A study on foreign cases and major issues related to the introduction of carbon tariffs*, Korea Institute of Public Finance, Tariff Study, 10-03.
- Chung, Min-Jung (2017), "The WTO Consistency of Border Carbon Adjustment", *The Korean Journal of International Law*, 62(3), 127-168.
- Chepeliev, M. (2021), "Possible Implications of the European Carbon Border Adjustment Mechanism for Ukraine and Other EU Trading Partners", *Energy Research Letters*, 2(1).
<https://doi.org/10.46557/001c.21527>
- Cole, M. A. (2003), "Development, trade, and the environment: how robust is the Environmental Kuznets Curve?", *Environment and Development Economics*, 8(4), 557-580.
- Condon, Melanie and Ada Ignaciuk (2013), *Border Carbon Adjustment and International Trade: A Literature*

- Review*. OECD Trade and Environment Working Papers 2013/06. Paris: OECD.
- Cosbey, A., S. Droege, C. Fischer and C. Munnings (2019), “Developing Guidance for Implementing Border Carbon Adjustments: Lessons, Cautions, and Research Needs from the Literature”, *Review of Environmental Economics and Policy*, 13(1), 3-22
- Dechezlepretre and Sato (2017), “The impacts of Environmental Regulation on Copetitiveness”, *Review of Environmental Economics and Policy*, 11(2), 183-206.
- Dechezlepretre, A., C. Gennaioli, R. Martin, M. Muuls and T. Stoerk (2019), *Searching for carbon leaks in multinational companies*, Working Paper No. 165, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment
- Deloitte. (2020), *Overview of the Steel and Iron Ore Market*. Deloitte CIS Research Center. Deloitte.
- Dinda, S. (2004), “Environmental Kuznets curve hypothesis: a survey”, *Ecological economics*, 49(4), 431-455.
- Ellard, Angela(2021), “Trade plays an important role in climate change adaptation and mitigation,” World Trade Organization DDG Speech at the “Global Leaders for Climate Action”(October 26, 2021), available at https://www.wto.org/english/news_e/news21_e/ddgae_26oct21_e.htm
- Englisch, J. and T. Falcao(2021), “EU Carbon Border Adjustments for Imported Products and WTO Law.” Available online: <https://ssrn.com/abstract=3863038> (accessed on 4 October 2021)
- Essandoh, O. K., Islam, M., and Kakinaka, M. (2020), “Linking international trade and foreign direct investment to CO2 emissions: any differences between developed and developing countries?”, *Science of the Total Environment*, 712, 136437.
- European Commission (2021), *Carbon Border Adjustment Mechanism: Questions and Answers*, Brussel: EC.
- Felder, S., and Rutherford, T. F. (1993), “Unilateral CO2 reductions and carbon leakage: The consequences of international trade in oil and basic materials”, *Journal of Environmental Economics and management*, 25(2), 162-176.
- Fischer, C., and Fox, A. K. (2012), “Comparing policies to combat emissions leakage: Border carbon adjustments versus rebates”, *Journal of Environmental Economics and management*, 64(2), 199-216.
- Fouré, J., Guimbard, H. and Monjon, S. (2016), “Border carbon adjustment and trade retaliation: What would be the cost for the European Union?”, *Energy Economics*, 54(1), 349-362.
- Gassebner, M., Keck, A., and Teh, R. (2006), *The impact of disasters on international trade*, No. ERSD-2006-04. WTO Staff Working Paper.
- Gollier, C. and J. Tirole (2015), “Effective Institutions against Climate Change,” *Economics of Energy & Environmental Policy*, 4(2), 183-270.
- Grossman, G. M., and Krueger, A. B. (1995), “Economic growth and the environment”, *The quarterly journal of economics*, 110(2), 353-377.
- Helm, D., C. Hepburn, and G. Ruta (2012), “Trade, climate change, and the political game theory of border carbon adjustments”, *Oxford Review of Economic Policy*, 28(2), 368-394.
- IASS (2020), *The Global Impacts of an EU Carbon Border Adjustment Mechanism*. IASS Policy Brief 6/2020.
- Janssens, C., Havlík, P., Krisztin, T., Baker, J., Frank, S., Hasegawa, T., ... and Maertens, M. (2020), “Global hunger and climate change adaptation through international trade”, *Nature climate change*, 10(9), 829-835.
- Johnson, H. G. (1880), *International trade and economic growth: studies in pure theory* (Ed. 1), London:

- Allan.
- Jones, R. W. (1956), "Factor proportions and the Heckscher-Ohlin theorem", *The review of economic studies*, 24(1), 1-10.
- Kardish, C., Duan, M.; Tao, Y., Li, L., and Hellmich, M. (2021), *The EU carbon border adjustment mechanism (CBAM) and China: unpacking options on policy design, potential responses, and possible impacts*. Berlin: adelphi.
- Kim, Ho-Cheol (2021), "Carbon Border Adjustment and Its WTO Compatibility Issues: GATT Articles II, III, and XX", *International Trade Law*, 2021(151), 3-54.
- KITA (2021), "「Squid Game」 and Prospect of International Trade in 2022", Korea International Trade Association, Korea.
- Kleemann, L., and Abdulai, A. (2013), "The impact of trade and economic growth on the environment: Revisiting the cross-country evidence", *Journal of International Development*, 25(2), 180-205.
- Kozul-Wright, R., and Fortunato, P. (2012), "International trade and carbon emissions", *The European Journal of Development Research*, 24(4), 509-529.
- Krenek, Alexander(2020), *Krenek, How to Implement a WTO-Compatible Full Border Carbon Adjustment as an Important Part of the European Green Deal*, Österreichische Gesellschaft für Europeapolitik, January 20, 2020.
- Kuik, O., and Gerlagh, R. (2003), "Trade liberalization and carbon leakage", *The Energy Journal*, 24(3).
- Kuusi, T., Björklund, M., Kaitila, V., Kokko, K., Lehmus, M., Mechling, M., ... and Wang, M. (2020), *Carbon Border Adjustment Mechanisms and Their Economic Impact on Finland and the EU*, Prime Minister's Office, Helsinki, Finland.
- Lamb, W. F., and Minx, J. C. (2020), "The political economy of national climate policy: Architectures of constraint and a typology of countries", *Energy Research & Social Science*, 64(1), 101429.
- Larch, M. and J. Wanner (2017), "Carbon tariffs: An analysis of the trade, welfare, and emission effects", *Journal of International Economics*, 109(C), 195-213.
- Le Billon, P., and Kristoffersen, B. (2020), "Just cuts for fossil fuels? Supply-side carbon constraints and energy transition", *Environment and Planning A: Economy and Space*, 52(6), 1072-1092.
- Leamer, E. (1995), *The Heckscher-Ohlin Model in Theory and Practice*. International Economics Section, Departement of Economics Princeton University.
- Lee, Hye-Kyeong (2020), *Current Status and Implications of Carbon Emissions Embodied in Trade*, International Statistics: Trends and Analysis, 2020.06, National Assembly Research Service.
- Lee, Joong-Kyo (2018), "Review of main Legal Issues on the Border Adjustment of Carbon Tax and Carbon Emission Allowance", *Environmental Law and Policy* 20(1), 127-157.
- Yi, Lo-Ri (2010). "An Legal Analysis on the Border Tax Adjustment of Carbon Tax in terms of the WTO", *The Korean Society of International Law*, 55(1), 161-185.
- Lim, B., Hong, K., Yoon, J., Chang, J. I., and Cheong, I. (2021), "Pitfalls of the EU's Carbon Border Adjustment Mechanism", *Energies*, 14(21), 7303.
- Lind, J. T., and Mehlum, H. (2010), "With or without U? The appropriate test for a U-shaped relationship", *Oxford bulletin of economics and statistics*, 72(1), 109-118.
- Marcu, A., Mehling, M., and Cosbey, A. (2021), *Border Carbon Adjustments in the EU: Sectoral Deep Dive*. ERCSR Roundtable on Climate Change and Sustainable Transition.
- McConnell, Doug(2021), *The Morality of Carbon Border Taxes*, Practical Ethics, University of Oxford.

- Mehling, M.A. and Robert A. (2020), *Going beyond default intensities in an EU carbon border adjustment mechanism*, Ritz Energy Policy Research Group, University of Cambridge.
- Mehling, M.A., Asselt, H., Das, K., Droege, S and Verkuil, C. (2019), “Designing Border Carbon Adjustment for Enhanced Climate Action”, *The American Society of International Law*, 113(3). 433-481.
- Moon, Jin-Young, Soo-Hyun Oh, Young-Seok Park, Sung-Hee- Lee, Eun-Mi Kim (2020), *Increasing Global Climate Ambition and Implications for Korea*, Korea Institute for International Economic Policy, Policy Analyses 20-21, KIEP.
- Naegele, H. and A. Zaklan (2019), “Does the EU ETS cause carbon leakage in European manufacturing?”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 93(1), 125-147.
- Nevalainen, A. (2021), *EU's Carbon Border Adjustment Mechanism-Its purpose and effects on carbon leakage*, School of Business, Aalto University.
- Nordhaus, W. (2015), “Climate Clubs: Overcoming Free-Riding in International Climate Policy,” *American Economic Review*, 105(4), 1339-1370.
- Noy, I., and Vu, T. B. (2010), “The economics of natural disasters in a developing country: The case of Vietnam”, *Journal of Asian Economics*, 21(4), 345-354.
- OECD (2019), CO2 emissions embodied in international trade, Available at <https://www.oecd.org/sti/ind/carbondioxideemissionsembodiedininternationaltrade.htm>
- Oh, C. H., and Reuveny, R. (2010), “Climatic natural disasters, political risk, and international trade”, *Global Environmental Change*, 20(2), 243-254.
- Oko-Institut and Ecofys (2013), *Support to the Commission for the determination of the list of sectors and subsectors deemed to be exposed to a significant risk of carbon leakage for the years 2015-2019*, Institute for Applied Ecology.
- Oxford Analytica (2021), *The EU risks international retaliation over CBAM*, Expert Briefings. <https://doi.org/10.1108/OXAN-DB265102>
- Paroussos, L., Fragkos, P., Capros, P., and Fragkiadakis, K. (2015), “Assessment of carbon leakage through the industry channel: the EU perspective”, *Technological Forecasting and Social Change*, 90(1), 204-219.
- Peters, G. P., and Hertwich, E. G. (2008), “CO2 embodied in international trade with implications for global climate policy”, *Environmental Science & Technology*, 42(5), 1401-1407.
- Pomerleau, Shuting(2021) *The EU unveiled a carbon tariff. How should the U.S. respond?*, Washington DC: Niskanen Center.
- Ren, S., Yuan, B., Ma, X., and Chen, X. (2014), “International trade, FDI (foreign direct investment) and embodied CO2 emissions: A case study of Chinas industrial sectors”, *China Economic Review*, 28(1), 123-134.
- Selden, T. M., and Song, D. (1994), “Environmental quality and development: is there a Kuznets curve for air pollution emissions?”, *Journal of Environmental Economics and management*, 27(2), 147-162.
- Semieniuk, G., Taylor, L., Rezai, A., and Foley, D. K. (2021), “Plausible energy demand patterns in a growing global economy with climate policy”, *Nature Climate Change*, 11(4), 313-318.
- Shapiro, J.S. (2020), *The Environmental Bias of Trade Policy*. NBER Working Papers Series. Working paper 26845.
- Siddiqui, K. (2016), “International trade, WTO and economic development”, *World Review of Political Economy*, 7(4), 424-450.

- Simola, H. (2021), *CBAM!—Assessing potential costs of the EU carbon border adjustment mechanism for emerging economies*. BOFIT Policy Brief. Bank of Finland, Bank of Finland Institute for emerging economies (BOFIT).
- Soytas, U., Sari, R., and Ewing, B. T. (2007), “Energy consumption, income, and carbon emissions in the United States”, *Ecological Economics*, 62(3-4), 482-489.
- Stern, D. I. (2004), “The rise and fall of the environmental Kuznets curve”, *World development*, 32(8), 1419-1439.
- Toya, H., and Skidmore, M. (2007), “Economic development and the impacts of natural disasters”, *Economics letters*, 94(1), 20-25.
- Van Aalst, M. K. (2006), “The impacts of climate change on the risk of natural disasters”, *Disasters*, 30(1), 5-18.
- Victor, D. G. (2011), *Global Warming Gridlock: Creating More Effective Strategies for Protecting the Planet*, Cambridge University Press.
- Wade, K., and Jennings, M. (2016), *The impact of climate change on the global economy*. Schroders Talking Point.
- Weber, C. L., and Peters, G. P. (2009), “Climate change policy and international trade: Policy considerations in the US”, *Energy Policy*, 37(2), 432-440.
- Wiebe, K. S. and N. Yamano (2016), *Estimating CO2 Emissions Embodied in Final Demand and Trade Using the OECD ICIO 2015: Methodology and Results*, OECD Science, Technology and Innovation Working Papers, No. 2016/5, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5jlrcm216xkl-en>
- World Bank (2019), *Report of the High-Level Commission on Carbon Pricing and Competitiveness*, World Bank Group.
- Yamano N. and J. Guilhoto (2020), *CO2 emissions embodied in international trade and domestic final demand: methodology and results using the OECD Inter-Country Input-Output Database*, OECD, Science, Technology and Innovation Working Papers, No. 2020/11, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/8f2963b8-en>
- Zachmann, Georg and Ben McWilliams (2020), *A European carbon border tax: Much pain, little gain, Bruegel Policy Contribution*, No. 2020/05, Bruegel, Brussels.
- Zhou, B., Zhang, C., Wang, Q., and Zhou, D. (2020), “Does emission trading lead to carbon leakage in China? Direction and channel identifications”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 132, 110090.