

# Carbon Pricing Score를 이용한 우리나라 탄소세 도입에 관한 연구<sup>+</sup>

(A study on the introduction of carbon tax in Korea  
using Carbon Pricing Score)

조 하 현<sup>1)</sup>, 김 해 동<sup>2)\*</sup>  
(HaHyun Jo and HaeDong Kim)

**요 약** 본 연구는 탄소가격 수준을 나타내는 CPS를 통해 국내외 탄소가격을 비교분석하여, 탄소세 도입의 필요성을 검토한다. 분석결과, 탄소세 시행국의 탄소집약도가 미시행보다 낮게 나타났다. 탄소세 도입이 에너지효율성을 높이며 탄소배출을 낮추는데 도움이 될 것으로 예상된다. 탄소중립을 위해 요구되는 수준으로 탄소가격이 상승할수록 국내 CPS가 큰 폭으로 하락했으며, 가정 및 상업부문에 있어 하락 폭이 크게 나타났다. 따라서 탄소중립에 필요한 탄소가격 수준에 이르기 위해 국내에 탄소세 도입이 필요하며, 특히 가정 및 상업부문에 우선적으로 탄소세 도입할 필요가 있다. 또한, 탄소세를 도입하더라도 일정 수준 이상이어야 탄소집약도 개선효과가 유의하게 나타날 것으로 보인다.

**핵심주제어:** 탄소세, 탄소중립, CPS, 탄소가격, 실효탄소가격

**Abstract** This study compares and analyzes domestic and international carbon prices through CPS, which represents the level of carbon pricing. The results show that countries implementing carbon taxes had lower carbon intensity compared to those that did not. The introduction of a carbon tax is expected to enhance energy efficiency and reduce carbon emissions. As the carbon price rises to the level required for carbon neutrality, CPS decreases significantly, particularly in the residential and commercial sectors. Therefore, it is necessary to introduce a carbon tax in the country to reach the required carbon price level for carbon neutrality, with a priority on introducing it in the residential and commercial sectors.

**Keywords:** Carbon Tax, Net Zero, Carbon Pricing, CPS, Carbon Pricing Score

## 1. 서 론

국제사회는 2050 탄소중립 달성을 위하여 온실가스 배출로 인한 외부불경제를 줄이는 정책을 고려하고 있다. 2019년 G7 국가 중 최초로 2050 탄소중립 목표를 법제화한 영국을 비롯하여, 일본 및 미국 등 대다수의 선진국은 탄소중립을 달성하겠다고 선언하였다.

우리나라도 2020년 10월, 에너지 전환정책의 일환 중 하나로 ‘2050 탄소중립’을 처음 선언하

\* Corresponding Author: vincentius4@gmail.com

+ 이 논문은 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2021S1A5A2A03064733)

Manuscript received September 20, 2023 / revised October 16, 2023 / accepted November 08, 2023

1) 연세대학교 경제학부, 제1저자

2) 연세대학교 일반대학원 경제학과, 교신저자

였으며, 2021년 11월 APEC CEO Summit에서 기조연설을 통해 2030 NDC 상향조정 등의 구체적인 목표치까지 발표하였다.

2020년 기준 국내 최대 에너지세는 교통에너지 환경세로, 전체 국세 대비 4.9%(약 13.9조원) 비중을 차지하고 있다. 하지만 현 교통에너지환경세는 교통부문 외 지역균형발전 지원 등 다양한 목적을 위해 복합적으로 사용되고 있으며, 가격 신호가 약하고 부정적 외부효과를 해소하지 못하고 있다(김승래·김지영, 2010). 이와 같은 부정적 외부효과를 해소하는 탄소가격정책으로 탄소세(carbon tax) 및 배출권거래제(Emission Trading Scheme, 이하 ETS)가 있다. 1990년 핀란드가 처음으로 탄소세를 도입한 이후, 북유럽 국가 외 일본, 영국, 프랑스 등의 선진국들도 탄소세를 도입하였다. 2022년 기준 28개 국가와 8개 지방정부가 탄소세를 부과하고 있으며, 탄소세를 도입하는 국가 수는 지속적으로 늘어나고 있다.<sup>3)</sup>

Benneer and Stavins(2007), Mandell(2008), Li and Jia(2017), Tang et al.(2019), Shen et al.(2022) 등은 탄소세와 ETS를 병행하는 것이 효율적이라고 밝힌 바 있다. 실제로 노르웨이, 스웨덴, 스위스, 프랑스, 핀란드 등 다수의 선진국들은 ETS와 탄소세를 동시에 시행하고 있다. 우리나라는 2015년부터 ETS를 시행하고 있지만, 2050 탄소중립 달성을 위해 탄소세 등의 추가적인 정책 도입에 대한 논의가 이뤄질 필요가 있다.

본 연구의 주요 연구질문은 “우리나라의 부문별 탄소가격이 2050 탄소중립을 위해 적정수준인지, 그리고 탄소세가 필요하다면 어떤 방식으로 도입해야 하는가”이다. 이를 위해 해외 주요국과 우리나라의 탄소가격 수준을 동일한 객관적 기준으로 비교분석함으로써, 2050 탄소중립 달성에 있어 우리나라 탄소가격의 적정성 여부를 살펴보고 국내 탄소세 도입 관련 시사점을 검토하고자 한다.

국내에서는 오형나 외(2012), 강만옥·이상엽(2014), 유종민(2021) 등은 탄소세의 부과 대상

과 방식, 그리고 도입방안 등에 대해 다룬 바 있다. 유종민(2021)은 목표한 국가배출량 달성에 지속적으로 실패하고 있음을 밝히면서, ETS의 규제 공백을 해결하기 위해 탄소세 도입이 반드시 필요하다고 밝힌 바 있다.

그러나 특정한 정량적 기준으로 우리나라 탄소가격 수준을 해외 국가들과 비교하고, 그에 기반하여 탄소세 도입의 필요성을 연구한 경우는 거의 없는 상황이다.

따라서 본 연구에서는 단일 지표를 활용하여 선진국과 우리나라의 탄소가격 적정성을 비교분석하고, 이를 통해 국내 탄소세 도입 관련 시사점을 찾고자 한다. OECD(2021)는 경제협력개발기구(Organization for Economic Co-operation and Development, 이하 OECD) 및 G20 회원국 등 선진국 44개국을 대상으로 탄소중립 달성에 요구되는 적정 탄소가격 수준을 평가하기 위한 CPS(Carbon Pricing Score) 지표를 산출 및 발표하였다.

CPS는 한 국가의 탄소배출량 가운데 탄소가격이 적용되고 있는 배출량의 비중을 의미한다. 즉, CPS는 해당 벤치마크 탄소가격에서 한 국가의 전통적인 에너지개별 소비세, 배출허용가격, 탄소세가 부과되고 있는 탄소배출량의 커버리지(coverage)를 나타낸다.

탄소가격이 높은 수준으로 책정되고 있더라도 탄소요금이 전체 온실가스배출량 가운데 일부에만 부과된다면, 해당 국가의 탄소가격의 실효성이 높다고 볼 수 없다. 따라서 탄소가격 수준뿐 아니라 실질적으로 탄소요금이 부과되는 배출량 비중도 중요하기 때문에, 국가별로 탄소가격제도를 비교하고자 CPS를 활용하여 분석을 진행한다.

따라서 본 연구에서는 국내 탄소가격이 2050 탄소중립 달성에 있어 적정수준에 이르렀는지 해외 선진국과 탄소집약도에 대해 CPS를 중심으로 정량적으로 비교분석한다. 특히, 세부 부문별로 탄소세 시행국과 미시행국을 구분하여 회귀분석하고, 각 기울기를 비교함으로써 국내 부문별 탄소세 도입 관련 시사점을 도출하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 CPS를 통해 우리나라의 탄소가격 부과현황을

3) 우루과이의 경우 2022년 1월 탄소세를 도입한 바 있다.

해외 선진국과 비교하고, 제 3장에서는 전체 부문, 제 4장에서는 개별 부문에 대해 CPS를 중심으로 탄소세 시행여부에 따른 탄소가격에 대하여 국제비교를 하였다. 제 5장에서는 국내 탄소세 도입방안을, 마지막 제 6장에서는 분석결과에 대한 결론 및 시사점을 정리한다.

## 2. CPS 지표에 의한 우리나라 탄소가격 부과 현황

### 2.1 실효탄소가격 및 CPS 정의

OECD(2021)은 전세계 온실가스 배출량의 80% 이상을 차지하는 OECD 및 G20회원국을 포함한 44개 선진국을 대상으로 실효탄소가격(ECR, Effective Carbon Rate)을 발표하였다. 이는 각 국가가 전통적인 에너지 개별소비세, 배출허용가격 및 탄소세 등을 통하여 에너지 사용으로 인하여 발생하는 이산화탄소 1톤에 부과하는 총비용을 의미한다.<sup>4)</sup>

각 국가의 부문별 탄소가격을 비교하기 위해서는 서로 다른 부과 체계 및 부문별 주 연료 사용현황, 화석연료의 비중 등에 대한 차이를 고려하여야 한다. 실효탄소가격은 이러한 특성들을 반영하여 산출되기 때문에, 국가별 탄소가격을 비교하는데 용이하다는 것이 매우 큰 장점이다.

우리나라는 현재 탄소세가 시행되지 않고 있기 때문에, 한국 같은 경우 실효 탄소가격은 에너지 개별소비세와 배출허용가격의 합으로 구성된다. 즉, 에너지 개별소비세의 경우 종량제로 운영되는 일반 에너지세를 포함하며, 따라서 우리나라의 기존 에너지세제도 OECD의 탄소가격에 포함됨을 알 수 있다.

벤치마크 탄소가격은 3가지( $CPS_{30}$ ,  $CPS_{60}$ ,  $CPS_{120}$ )로 구분된다. 각 벤치마크 탄소가격의 하첨자는 30유로, 60유로, 120유로를 의미한다. CPS는 해당 국가에서 전체 탄소배출량 가운데

4) OECD(2021)는 각각의 조세 경감조치와 ETS의 무료 할당량 등을 반영하여 실효탄소가격을 발표한다.

실효탄소가격이 특정 벤치마크 탄소가격 이상으로 지불되고 있는 배출량 커버리지를 의미한다. OECD에서는 3년 단위로 국가별 CPS를 발표하며, 세부적으로 산업, 가정 및 상업, 전력발전, 수송부문, 농업부문으로 각각 집계된다.

벤치마크 30유로의 경우 2010년 초·중반대 최저 가격기준이면서, 2060년 탄소중립 달성을 위한 2025년 기준 탄소가격(Alberici et al. 2014; Kaufman et al. 2020), 벤치마크 60유로의 경우 2030년 최저 및 2020년 중간 수준의 기준 가격 이면서, 2060년 탄소중립 달성을 위한 2030년 기준 탄소가격(High-level Commission on Carbon Prices, 2017), 벤치마크 120유로의 경우 2050년까지 탄소중립 달성을 위한 2030년에 필요한 기준 탄소가격(Kaufman et al. 2020)을 나타낸다.

2050 탄소중립 달성을 위해 전 세계가 2030년까지 벤치마크 120유로 기준 CPS 비중을 100%로 맞추도록 노력해야 하는 상황이다. 또한, CPS는 특정 벤치마크 탄소가격 이상으로 부과되는 탄소배출량 비중을 나타내기 때문에, 벤치마크 탄소가격이 상승할수록 CPS는 하락한다.<sup>5)</sup>

OECD는 실효탄소가격을 나타내는 지표로 CPS를 2012년, 2015년, 2018년 등 3년 간격으로 국가별 부문별로 발표하고 있다. 현재까지 2021년 자료는 공표가 안되었기 때문에, 본 연구에서는 가장 최근 자료인 2018년을 기준으로 사용하여 분석을 진행한다.<sup>6)</sup>

### 2.2 분석자료

본 연구에서는 2018년 기준 탄소세 시행여부에 따라 그룹을 나누어, 국가별 탄소집약도에 대하여 CPS가 미치는 영향을 분석하며, OECD

5) 벤치마크 탄소가격이 상승할 경우 일반적으로 CPS는 하락하지만, 스위스 등 이미 높은 수준에서 탄소가격이 대다수 부과된 국가의 경우 CPS가 유지된다.

6) 본 연구에서는 연별 효과를 확인하기 위하여 2018년 외에 2012, 2015년에 대해서도 분석하여, 유사한 결과를 얻었다. 특히, 우리나라의 경우는 2015년부터 ETS를 시행하였고, 당시 ETS 거래가격이 매우 낮은 수준이었기에 2012년 및 2015년의 CPS 수준이 매우 낮게 나타났다. 따라서 본 연구에서는 가장 최신자료인 2018년을 중점으로 해석하였다.

(2021)에서 선진국으로 정의한 OECD 및 G20 등 44개국을 선진국으로 보고 해당 국가들을 대상으로 분석을 진행한다.

탄소가격 부과비중을 보기 위하여 OECD(2021)에서 44개국 CPS를 이용하였고, Enerdata에서 44개국 부문별 탄소배출량을, World Bank에서 44개국의 실질 GDP, 산업부문 실질 부가가치, 실질 GNI를 활용하였다. 부문별 탄소배출량, 실질 GDP 변수를 사용하여 탄소집약도를 국가별 부문별로 계산하였다.

탄소집약도 산출을 위해, 전체 부문의 경우 탄소배출량을 실질 GDP로 나누어, 산업부문의 경우 산업부문 탄소배출량을 산업부문 실질 부가가치로 나누어, 주택 및 상업부문의 경우 주택 및 상업부문의 탄소배출량을 실질 GNI로 나누어 계산하였다.

### 2.3 우리나라 CPS 수준 국제비교

본 절에서는 해외 주요국과 우리나라의 탄소

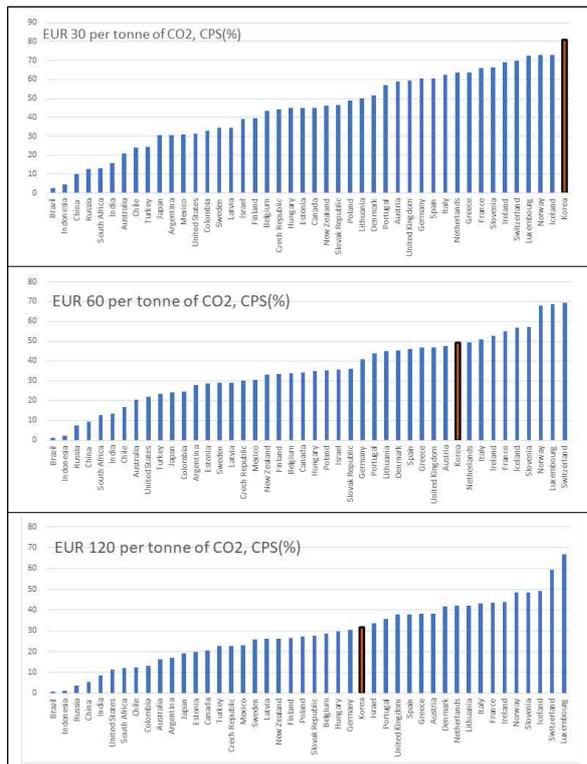


Fig. 1 CPS(All sectors)

가격 수준을 동일한 잣대로 비교하여, 탄소중립 달성에 있어 우리나라의 탄소가격 수준을 살펴보고자 한다. Fig. 1은 벤치마크 탄소가격에 따른 전체 부문 CPS 비율을 나타낸다. 해당 그래프의 y축은 OECD 및 G20 등 44개 선진국에 대하여 벤치마크 탄소가격 수준에 따라 전체 배출량 가운데 탄소가격이 부과되고 있는 배출량 비중을 나타낸다.

우리나라는 해당 그림에서 주황색으로 표시했는데, 벤치마크 30유로 기준에서 전 세계 1위(81%)를 차지하였다. 그러나 벤치마크 탄소가격이 상승함에 따라 우리나라의 순위가 큰 폭으로 하락하는 것을 확인할 수 있다.

벤치마크 60유로 기준에서 우리나라는 전체 44개국 중 상위 10위(49%)로 나타났으며, 벤치마크 120유로에서 44개국 가운데 18위(32%)로 나타났다. 반면, 높은 수준의 탄소 가격에서도 스위스, 노르웨이 등 탄소세를 이미 시행 중인

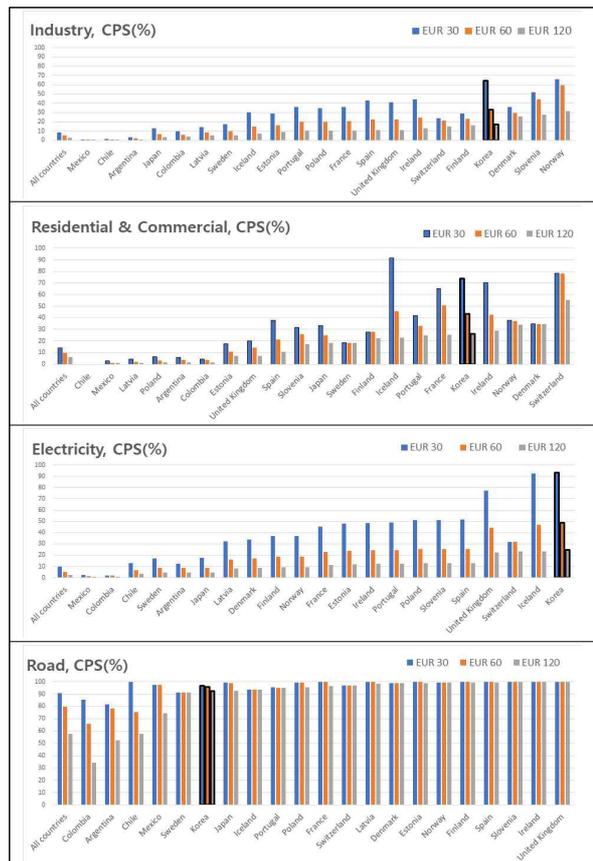


Fig. 2 CPS(each sector)

국가는 CPS가 높은 수준으로 유지하고 있음을 확인할 수 있다.

다음으로, Fig. 2는 전체 44개국 평균, 탄소세 시행국, 그리고 한국에 대한 부문별 벤치마크 30, 60, 120유로에 대한 CPS를 나타낸다. 따라서 해당 그림의 y축은 부문별 전체 배출량 가운데 탄소가격이 부과되고 있는 비중을 나타낸다. 산업부문의 경우, 우리나라는 벤치마크 30유로 기준에서 64%로 노르웨이(66%)에 이어 2위로 나타났다. 그러나 벤치마크 120유로 기준에서 우리나라는 4위(17%)로 나타나, 순위가 소폭 하락하였다. 즉, 우리나라의 산업부문의 경우 CPS가 벤치마크 30유로에서 세계 정상수준을 기록하였고, 벤치마크 120유로에서도 상위권으로 나타났다지만, 주요국들에 비해서 감소 폭이 더 크게 나타났다.

가정 및 상업부문의 경우에도 해당 감소 폭이 크게 나타난 것이 특징이다. 우리나라는 벤치마크 30유로 기준에서 CPS가 74%로 3위, 벤치마크 120유로 기준에서 CPS가 26%로 5위를 기록하여 CPS 및 순위가 하락하였다.

반면, 전력발전의 경우 우리나라는 벤치마크 30유로 기준에서 93%로 1위, 120유로 기준에서도 25%로 1위를 기록하였고, 도로수송 부문의 경우 벤치마크에 관계없이 일정 수준을 유지함을 확인하였다.

이를 통하여 본 연구에서는 탄소가격 벤치마크가 상승할수록, 감소하는 CPS 변화율이 부문별로 차이가 크다고 판단하였다. 따라서 벤치마크 탄소가격이 높아질 때 CPS가 하락하는 비율을

부문별로 구체적으로 살펴보기 위해, 벤치마크 30유로 대비 벤치마크 120유로 비율을 부문별로 비교해보고자 한다.

다음 Table 1은 부문별로 탄소세 수준이 전 세계에서 가장 높은 5개국 스위스, 스웨덴, 핀란드, 노르웨이, 프랑스의 평균(A), 전체 44개국의 평균(B), 및 한국(C)의 CPS 감소비율을 나타낸다. 여기서, CPS 감소비율 (E)/(D)는 '벤치마크 120유로 기준 CPS를 벤치마크 30유로 기준 CPS로 나눈 값'을 의미한다.

전체 부문에서 벤치마크 탄소가격 상승 시 우리나라의 CPS 감소비율이 39%로 나타났는데, 이는 탄소가격이 120유로 이상으로 부과될 경우 30유로 이상일 때보다 탄소가격이 커버하는 비율이 39% 수준으로 낮아진다는 의미이다. 우리나라의 감소비율은 전세계 평균 62%보다 23%p 낮았다.

그리고 탄소세 상위 5개국과 CPS 변화율을 비교했을 때는 33%p로 격차가 더 크게 나타난 것이 특징이다. 즉, 벤치마크 30유로 기준에서 우리나라는 CPS가 81%로 매우 높은 수준이었으나, 2050 탄소중립 달성을 위해 요구되는 벤치마크 120유로 기준에서는 CPS가 32%로 다른 선진국에 비해 매우 크게 하락하였는데, 벤치마크 가격이 상승할 때 우리나라의 CPS가 해외 국가들과 비교 시 상대적으로 크게 하락함을 의미한다. 즉, 이는 우리나라의 전체부문 탄소가격 수준이 해외 선진국에 비해 전반적으로 폭넓고 낮은 수준이기 때문으로 해석할 수 있다.

우선, 산업부문에서 우리나라는 벤치마크 30

Table 1 CPS reduction rate when EUR 120 compared to EUR 30 (unit : %)

|                               | All Sectors    |                 |         | Ind                   | Res & Com | Elec | Road |
|-------------------------------|----------------|-----------------|---------|-----------------------|-----------|------|------|
|                               | EUR 30 CPS (D) | EUR 120 CPS (E) | (E)/(D) | Each Sector's (E)/(D) |           |      |      |
| top 5 in carbon tax price (A) | 57             | 41              | 72      | 47                    | 68        | 34   | 99   |
| All countries(B)              | 44             | 29              | 62      | 35                    | 54        | 27   | 89   |
| Korea(C)                      | 81             | 32              | 39      | 27                    | 35        | 26   | 96   |
| (C) - (B)                     | 37%p           | 3%p             | -23%p   | -8%p                  | -19%p     | -1%p | 7%p  |
| (C) - (A)                     | 24%p           | -9%p            | -33%p   | -20%p                 | -33%p     | -8%p | -3%p |

유로 대비 벤치마크 120유로 기준 CPS 변화율이 27%로 나타나 전 세계 평균 35%보다 8%p 낮게 나타났다. 그리고 탄소세 상위 5개국 평균 CPS 변화율은 47%로 계산됐으며, 우리나라 변화율이 20%p 낮게 나타났다.

우리나라의 가정 및 상업부문에서 해당 감소폭이 가장 크게 나타난 것이 주요 특징이다. 우리나라는 가정 및 상업부문 벤치마크 30유로 대비 벤치마크 120유로 기준 CPS 비율이 35%로 계산됐으며, 전체 44개국 평균 대비 19%p 낮았다. 특히, 탄소세 상위 5개국과 비교했을 때 CPS 변화비율의 차이가 49%p로 극도로 벌어진 것을 확인할 수 있다.

앞 Fig. 2에서 벤치마크 30유로 기준 우리나라 가정부문 CPS가 74%였음을 통해, 낮은 수준의 벤치마크 탄소가격에서는 우리나라가 매우 폭넓게 탄소가격 부과하고 있음을 의미한다. 그러나 벤치마크가 상승할수록 탄소가격이 부과되는 배출량 비중이 급격하게 감소하고 있는 상황이다. 즉, 우리나라의 가정 및 상업부문의 경우 특히 탄소가격이 선진국들에 비하여 가격수준이 낮고, 부과되는 배출량 범위가 넓다고 해석할 수 있다.

이상의 내용을 통하여, 우리나라의 경우 해외 선진국에 비하여 2050년 탄소중립을 위해 필요한 120유로 탄소가격에 근접할수록 가정 및 상업부문의 CPS가 다른 부문에 비해서 가장 크게

하락하는 것을 확인하였다. 전체 부문에서 벤치마크 탄소가격이 상승할 때 우리나라의 CPS 비율이 감소한 주요 원인이 가정 및 상업부문에 있음을 확인할 수 있다.

### 3. 탄소세 시행여부에 따른 탄소가격 국제 비교 : 전체 부문

본 장에서는 탄소집약도와 CPS의 관계를 중심으로, 탄소세 시행국가들의 특징을 살펴보고자 탄소세 시행 여부로 그룹을 나누어 우리나라 탄소가격을 비교분석하여 탄소세 도입 논리를 살펴보고자 한다.

다음 Fig. 3은 벤치마크 탄소가격별로 44개국에 대한 CPS와 탄소집약도(carbon intensity)의 관계를 나타낸다. 해당 그림에서 x축은 CPS, y축은 탄소집약도를 나타내는데, 여기서 탄소집약도는 국가별 이산화탄소배출량( $CO_2$ )을 GDP로 나눈 값을 의미한다. 또한 CPS와 탄소집약도의 관계를 분석하기 위해, 탄소집약도를 종속변수로 하여 로그선형회귀분석(log-linear regression)을 진행하였고, 기울기를 탄소세 시행여부에 따라 구분하여 정리하였다.

우선, 벤치마크 탄소가격이 높아짐에 따라 국가들의 군집 정도가 변화하는 것을 볼 수 있다. 벤치마크 30유로에서 벤치마크 120유로로 벤치

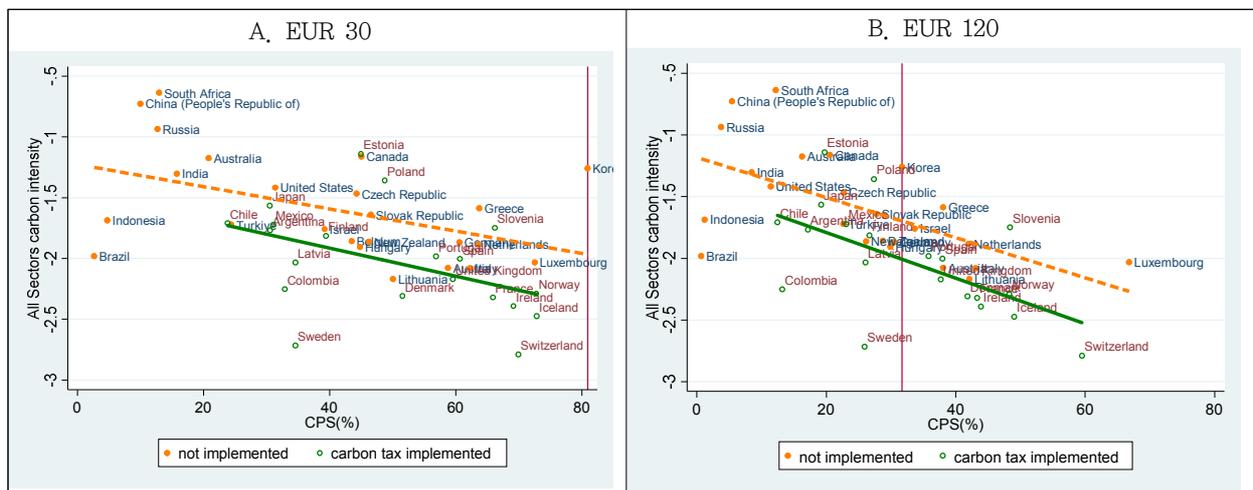


Fig. 3 The relationship between carbon intensity and CPS in all sectors

마크 기준이 높아질수록 군집이 좌측으로 이동하는 경향이 나타났다.

그리고 한국의 전체 부문 CPS는 붉은 수직선으로 표현되는데, 벤치마크 30, 120유로 별로 각각 81%, 32%로 나타났다. 여기서, 벤치마크 가격이 상승함에 따라 우리나라의 CPS가 매우 큰 폭으로 줄어들고 있다는 것이 특징이다.

### 3.1 CPS와 탄소집약도의 음(-)의 관계

한 국가의 CPS가 높다는 것은 배출량의 상당 부분에 탄소가격이 부과되고 있음을 의미한다. 따라서 해당 국가가 에너지 효율성을 높일 유인이 크기 때문에, 탄소집약도가 낮아져 CPS와 탄소집약도는 음(-)의 관계를 가질 것으로 예상하였고, 실제 CPS와 탄소집약도 두 변수 간에 음의 관계가 나타났다.

회귀분석결과 벤치마크별 기울기가 벤치마크 탄소가격이 높아질수록 급해졌다. 즉, 벤치마크 탄소가격이 높아질수록, 탄소집약도를 동일하게 줄이기 위해서 필요한 CPS 상승 폭이 점차 감소하는 것을 확인할 수 있다. 즉, 높은 수준의 탄소가격 수준에서 CPS가 높은 국가들이 낮은 탄소집약도를 가지는 경향을 보여주고 있다.

전체 국가의 평균으로 볼 때, 벤치마크 120유로 기준에서 CPS가 1%p 증가하면 탄소집약도가 2% 감소함을 나타낸다.<sup>7)</sup> 특히, 2050 탄소중립을 위해 요구되는 벤치마크 기준인 벤치마크 120유로에서 탄소집약도와 CPS의 기울기의 절대값이 상대적으로 가장 크게 나타났다.

따라서 탄소중립 목표를 달성하기 위해서는 120유로 이상으로 탄소 가격을 폭넓게 부과하는 것이 중요한 요소일 것으로 판단된다.

또한, 모든 벤치마크 탄소가격에서, 우리나라는 동일한 CPS를 가지는 국가들 가운데 가장 높은 탄소집약도를 가지는 것으로 나타났다. 탄

소집약도가 높다는 것은 동일한 생산량 대비 탄소배출량이 다른 국가에 비해 많다는 것을 의미한다.

### 3.2 탄소세 시행 여부에 따른 차이

본 절에서는 탄소세를 시행하고 있는 국가와 미시행 중인 국가를 구분하여 살펴보고자 한다. 본 연구에서는 탄소세 미시행 국가보다 탄소집약도가 낮을 것으로 예상하였다.

특히, 탄소세를 시행하더라도 탄소세율이 매우 낮거나, 탄소세를 부과하는 배출량이 실질적으로 매우 낮다면 탄소세의 효과가 크지 않을 것으로 예상하였다. 따라서 본 절에서는 탄소세를 시행 중인 국가 가운데 탄소세율 수준에 따라 그룹을 나누고, 탄소가격이 부과되는 비중을 나타내는 CPS와 탄소집약도 간의 관계를 분석하자 한다.

#### 1) 탄소세 시행 중인 국가

우선, 탄소세를 시행한 국가들의 경우 벤치마크 탄소가격이 상승할 때, CPS 감소 폭이 작게 나타났다. 2018년 기준으로 스위스, 스웨덴 등 탄소세를 높은 수준으로 시행하고 있는 선진국들은 벤치마크 탄소가격이 상승하더라도 CPS 변화가 상대적으로 매우 작았다.<sup>8)</sup>

특히, 실제 탄소세를 시행하고 있는 국가 가운데 탄소세 수준에 따라 CPS 변화 폭이 다르게 나타나는 것이 주요 특징이다. 다음 Table 2는 탄소세율이 높은 상위 5개국, 탄소세 미시행 국가 및 우리나라의 탄소세의 전체 부문 CPS 및 감소비율을 나타낸다.

해당 표에서 마지막 열은 30유로 대비 120유로일 때의 CPS 비율을 나타내는데, 탄소세 상위 5개국의 경우 해당 비율이 72%로 매우 높게 나타났다.<sup>9)</sup> 반면에 탄소세를 도입하지 않은 우리나라의 경우, 해당 비율이 39%로 나타나, 탄소세를 도입한 선진국들에 비해 감소 폭이 매우

7) 물론, 단순히 위 내용으로 CPS가 탄소집약도에 음(-)의 영향을 인과한다고 말할 수는 없다. 그러나 스위스, 영국, 프랑스 등 선진국들이 2050 탄소중립을 위해 요구되는 벤치마크 120유로 기준에서도 CPS가 높고 탄소집약도가 낮게 나타났다는 점은 유의 깊게 볼 필요가 있다.

8) 스위스와 스웨덴의 2018년 탄소세율은 각각 \$101 및 \$139로 세계 최고수준이다.

9) 본 연구에서 활용한 44개국 가운데 2018년 탄소세를 시행한 국가는 총 20개국이다.

왔다.

특히, 상위 5개국 가운데에서도 탄소세 수준에 따라 해당 비율의 편차가 크게 나타나는 것

Table 2 Reduction rate of CPS based on carbon tax levels(all sectors)

| Carbon Tax      | Level (\$) | # of Countries | Carbon Intensity | EUR 30 CPS (A) | EUR 120 CPS (B) | (B)/(A) |
|-----------------|------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|---------|
| \$50 ~          | 87.3       | 5              | 0.098            | 57%            | 41%             | 72%     |
| \$10~\$50       | 26.8       | 6              | 0.116            | 63%            | 43%             | 68%     |
| ~ \$10          | 4.37       | 9              | 0.188            | 37%            | 22%             | 58%     |
| Not Implemented | -          | 24             | 0.225            | 40%            | 25%             | 60%     |
| Korea           |            |                | 0.284            | 81%            | 32%             | 39%     |

이 특징이다. \$100 이상으로 탄소세를 부과하고 있는 스위스 및 스웨덴의 경우, 벤치마크 탄소가격이 30유로에서 120유로로 높아지더라도 CPS가 20% 정도만 감소하였다. 이에 비해, 노르웨이, 프랑스, 핀란드의 경우 CPS 감소비율이 평균 33%로 나타나, 상대적으로 크게 하락하는 모습이 나타났다. 이는 탄소세를 부과하는 국가 내에서도 그 수준에 따라 CPS 변화 수준이 다르게 나타나는 것을 의미한다.

또한, 스웨덴 및 핀란드는 탄소가격을 높은 수준으로 좁은 범위에 부과하고 있다. 반면, 아

직 탄소세 도입이 이뤄지지 않은 우리나라는 30유로와 같이 낮은 수준의 벤치마크 탄소가격 하에서 전체 탄소배출량 가운데 30유로 이상으로 탄소가격이 부과되고 있는 비중은 81%로 매우 높은 수준이었지만, 120유로와 같이 높은 수준의 벤치마크 탄소가격 하에서 전체 배출량 가운데 120유로 이상으로 탄소가격이 부과되는 비중은 32%로 낮아졌다.

이는 국내 전체 배출량의 81%의 경우 배출권 거래제 및 에너지세 등의 탄소가격이 평균적으로 30유로 이상으로 부과되고 있지만, 전체 배출량의 32%만이 장기적으로 2050 탄소중립을 위해 추구해야되는 120유로 이상으로 탄소가격이 부과되고 있음을 의미한다. 따라서 우리나라의 경우 탄소세가 시행되고 있는 주요 선진국에 비하여 상대적으로 탄소가격이 낮은 수준으로 폭넓게 부과되고 있는 상황이라 볼 수 있다.

그리고 탄소세 수준에 따라 동일 벤치마크 내에서 CPS 수준 자체도 크게 달라지는 모습이 나타났다. 구체적으로, 탄소세가 낮은 국가일수록 벤치마크별 CPS 수준이 낮아지는 것을 확인할 수 있다. 이는 간접적으로 탄소세 도입이 탄소세 도입이 CPS를 높이는데 기여할 수 있음을 나타낸다.

## 2) 탄소세 미시행 중인 국가

탄소세 미시행 국가들은 전반적으로 벤치마크

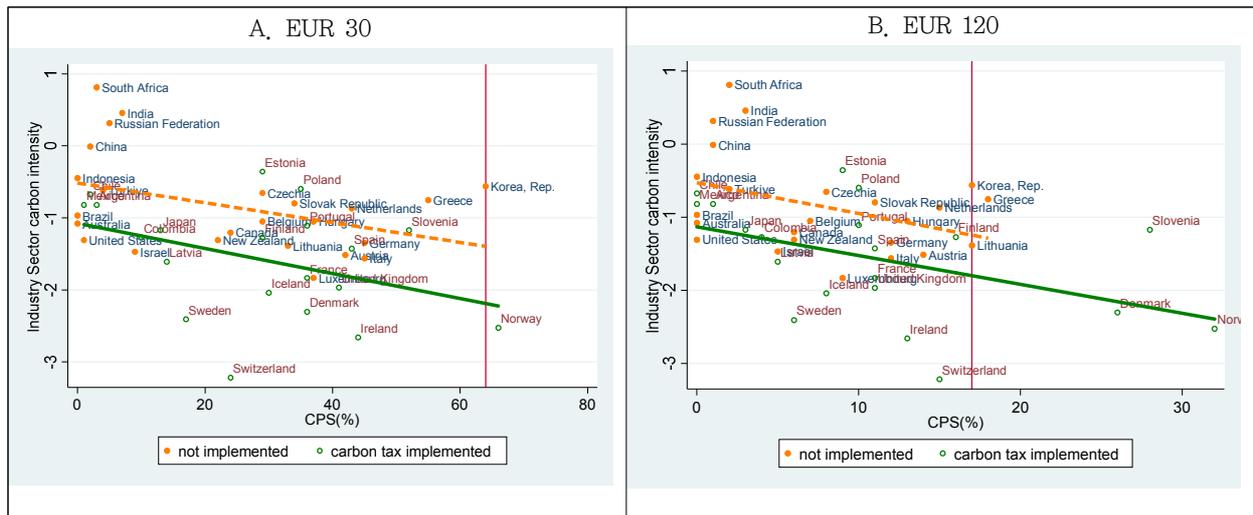


Fig. 4 The relationship between carbon intensity and CPS in industry.

탄소가격이 상승함에 따라 분포가 탄소세 시행 중인 국가 대비 좌측으로 더 이동하였다. 또한, 탄소세 시행 여부에 따른 움직임 변화 외에 평균 CPS 역시 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 탄소세를 시행하고 있는 국가들의 평균 CPS가 미시행국가들보다 높게 나타났다. 벤치마크 120유로 기준, 탄소세를 시행 중인 국가들의 평균 CPS는 32.8%, 미시행 중인 국가들의 평균 CPS는 25.2%로 나타나 탄소세를 시행하고 있는 국가들이 2050 탄소중립 달성을 위해 필요한 CPS 100%에 더욱 근접하고 있음을 확인할 수 있다.

즉, 탄소세 미시행국가들의 경우 평균 CPS가 낮고, 벤치마크 탄소가격 수준이 상승할 때 CPS의 감소 폭이 크게 나타난 것이 특징이다. 또한, 탄소세 미시행국가의 해당 감소비율이 탄소세를 \$10 이하로 시행하는 국가와 유사하게 나타났다.

#### 4. 탄소세 시행여부에 따른 탄소가격 국제 비교 : 세부 부문

##### 4.1 산업부문

본 절에서 활용한 국가별 CPS 및 탄소집약도는 모두 산업부문 자료에 국한해서 산출하였다. 아래 Fig. 4는 탄소집약도와 CPS(산업부문) 관계를 탄소세 시행 여부에 따라 나타낸다. 산업부문 탄소집약도는 국가별 이산화탄소배출량( $CO_2$ )을 산업부문 부가가치로 나눈 값을 의미한다.

산업부문의 경우에도 전체 부문과 동일하게 CPS와 탄소집약도 간에 음(-)의 상관관계를 보이고 있다. 또한, 벤치마크 탄소가격이 30유로에서 120유로로 상승할수록, 국가들의 CPS가 전반적으로 하락하는 모습을 확인할 수 있다. 탄소세를 시행하는 국가들의 경우 산업부문에서도 그 감소 폭이 탄소세 미시행국가보다 적게 나타났다. 탄소집약도 수준 역시 낮게 나타났다. 해당 사실들은 전체 부문과 동일한 결과이다.

반면, 탄소세 시행국의 회귀선 기울기 절대값

이 미시행국보다 크지 않았다는 것이 전체 부문과 다르다. 앞서 전체 부문에서는 벤치마크 탄소가격에 관계없이 항상 탄소세 시행국의 기울기가 미시행국의 기울기보다 절대값이 크게 나타났다. 전체 부문에서는 CPS가 커질수록 시행국과 미시행국의 기울기 격차는 더 벌어졌음을 확인하였다.

이는 산업부문에 대해 탄소세를 시행하더라도 대부분의 국가들이 ETS와의 이중규제를 피하기 위해 면세를 적용하기 때문으로 보인다. 또한, 산업부문의 경우 벤치마크 탄소가격 120유로에서, 그림 우측의 CPS가 20%를 넘는 국가는 모두 탄소세 시행국가이다. 우리나라의 경우, 벤치마크 탄소가격 수준이 상승함에 따라 CPS 비율이 감소하긴 하지만, 다른 국가들과 유사한 수준으로 감소하고 있음을 확인할 수 있다.

우측 Table 3에서 탄소세율이 높은 그룹일수록 탄소집약도가 낮아지는 것을 확인할 수 있다. 탄소세율이 높은 그룹일수록 평균적으로 CPS 수준 자체가 높게 나타났으며, 벤치마크 탄소가격 상승 시 CPS 감소비율 역시 작게 나타난 것이 특징이다.

##### 4.2 가정 및 상업부문

본 절에서 활용한 CPS 및 탄소집약도는 모두 가정 및 상업부문 자료에 국한해서 산출하였다. 본 연구에서는 가정 및 상업부문 탄소집약도 계산을 위해 탄소배출량을 국민총소득으로 나누었다.<sup>10)</sup>

다음 Fig. 5와 같이 가정 및 상업부문에서도 전체 부문 및 산업부문과 동일하게 CPS와 탄소집약도 간에 음(-)의 상관관계를 보이고 있으며, 벤치마크 탄소가격이 30유로에서 120유로로 상승할수록, 국가들의 CPS가 전반적으로 하락하였다. 또한, 탄소세를 시행 중인 국가들의 회귀선이 미시행 국가들의 회귀선보다 아래에 있어,

10) 여기서, 가정 및 상업부문 탄소집약도는 국가별 '가정부문 및 상업부문의 탄소배출량 합 / 국민총소득'으로 계산하였다. 즉, 산업부문에서는 탄소집약도의 분모값으로 산업부문 부가가치를 사용하였는데, 가정 및 상업부문은 부가가치 값이 존재하지 않기 때문에 국민총소득을 활용하였다.

Table 3 Reduction rate of CPS based on carbon tax levels(Industry)

| Carbon Tax      | Countries | Level (%) | Carbon Intensity | EUR 30 CPS (A) | EUR 120 CPS (B) | (B)/(A) |
|-----------------|-----------|-----------|------------------|----------------|-----------------|---------|
| \$50 ~          | CHE       | 100.9     | 0.04             | 24%            | 15%             | 63%     |
|                 | SWE       | 139.1     | 0.09             | 17%            | 6%              | 35%     |
|                 | FIN       | 76.9      | 0.28             | 29%            | 16%             | 55%     |
|                 | NOR       | 64.3      | 0.08             | 66%            | 32%             | 48%     |
|                 | FRA       | 55.3      | 0.16             | 36%            | 11%             | 31%     |
|                 | Avg       | 87.3      | 0.13             | 34%            | 16%             | 47%     |
| \$10~\$50       | Avg       | 26.8      | 0.16             | 41%            | 16%             | 39%     |
| ~ \$10          | Avg       | 4.37      | 0.42             | 16%            | 5%              | 29%     |
| Not Implemented | Avg       | -         | 0.56             | 24%            | 7%              | 31%     |
| Korea           |           | -         | 0.57             | 64%            | 17%             | 27%     |

탄소세 시행국의 탄소집약도 수준 자체가 가정 및 상업부문에서도 낮음을 확인할 수 있다.

우리나라는 해외 선진국에 비하여 벤치마크 120유로 기준에서 CPS 수준이 매우 낮은 것이 주요 특징이다. 이는 우리나라 가정 및 상업부문에서 탄소가격을 부과할 수 있는 여력이 많이 남았음을 의미하기 때문에, 추후 탄소세 도입을 통하여 가정 및 상업부문의 탄소집약도를 개선할 여지가 많이 남아있음을 의미한다고 해석할 수 있다.

그리고 가정 및 상업부문의 가장 큰 특징은, 앞서 살펴본 전체 및 산업부문과 다르게 벤치마크 탄소가격 수준이 높아질수록 탄소세 시행국과 미시행국의 회귀선 기울기 차이가 커진다는 점이다.

특히, 동일한 벤치마크 탄소가격 내에서 CPS 비율이 높아질수록 탄소세 시행 여부에 따른 기울기 차이가 다른 부문에 비해 매우 커졌다. 따라서 벤치마크 120유로 기준에서 CPS 수준이 높은 탄소세 시행국가의 경우, 다른 국가에 비하여 CPS를 높일수록 가정 및 상업부문 배출원 단위가 크게 나타났다. 즉, 탄소배출저감 측면에서는 탄소세 도입의 효과가 가정 및 상업부문에서 가장 크게 나타날 것으로 기대할 수 있다.

다음 Table 4에서도 전체 부문 및 산업부문과 마찬가지로 탄소세율이 높은 그룹일수록 탄소집약도가 낮아지는 것을 확인할 수 있다.

탄소세율이 높은 그룹일수록 CPS 수준 자체가 높게 나타났으며, 벤치마크 탄소가격 상승 시 CPS 감소비율 역시 작게 나타난 것이 특징이다. 전체 부문과 마찬가지로 산업부문에서도 탄소세를 시행 중이지만 세율이 \$10 미만인 그룹과 탄소세 미시행 그룹 간 탄소집약도 차이가 크게 나타나지는 않았다. 오히려 탄소세를 \$10 미만으로 시행 중인 국가들의 CPS가 벤치마크 120유로 기준 평균 6%로 나타나, 탄소세 미시행 국가의 평균 CPS(14%)보다 낮게 나타난 것

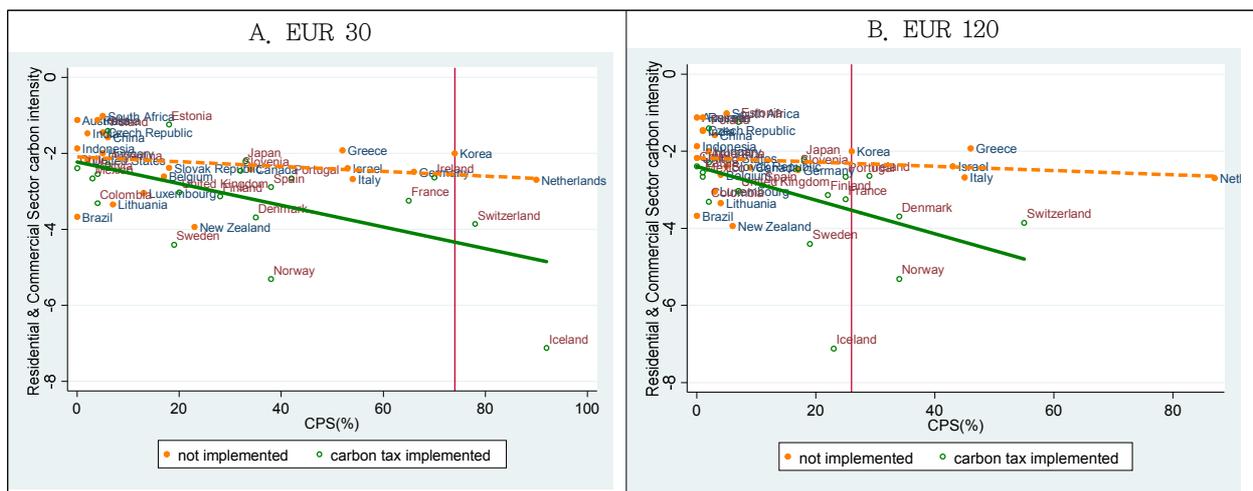


Fig. 5 The relationship between carbon intensity and CPS in residential & commercial

이 특징이다.

전 세계에서 탄소세를 가장 높게 부과하고 있는 스웨덴의 경우, 벤치마크 탄소가격에 관계없이 CPS가 모두 19%로 동일하다. 즉, 스웨덴은 가정 및 상업부문의 전체 탄소배출량 가운데 19%에 모두 120유로 이상으로 탄소가격을 부과하고 있다는 것이다.

Table 4 Reduction rate of CPS based on carbon tax levels(Residential & Commercial)

| Carbon Tax      | Countries | Level (%) | Carbon Intensity | EUR 30 CPS (A) | EUR 120 CPS (B) | (B)/(A) |
|-----------------|-----------|-----------|------------------|----------------|-----------------|---------|
| \$50 ~          | CHE       | 100.9     | 0.02             | 78%            | 55%             | 71%     |
|                 | SWE       | 130.1     | 0.01             | 19%            | 19%             | 100%    |
|                 | FIN       | 76.9      | 0.04             | 28%            | 22%             | 79%     |
|                 | NOR       | 64.3      | 0.00             | 38%            | 34%             | 89%     |
|                 | FRA       | 55.3      | 0.04             | 65%            | 25%             | 38%     |
|                 | Avg       | 87.3      | 0.02             | 46%            | 31%             | 68%     |
| \$10~\$50       | Avg       | 26.8      | 0.05             | 48%            | 20%             | 42%     |
| ~ \$10          | Avg       | 4.37      | 0.12             | 13%            | 6%              | 50%     |
| Not Implemented | Avg       | -         | 0.13             | 24%            | 14%             | 56%     |
| Korea           | -         | -         | 0.14             | 74%            | 26%             | 35%     |

마찬가지로 탄소세를 최상위 수준으로 시행하고 있는 스위스의 경우 CPS가 벤치마크별로 78, 78, 55%로 나타났는데, 벤치마크 60유로에서 120유로로 상승할 때 하락 폭이 23%p로 나타났다. 이는 스위스의 가정 및 상업부문 탄소가격이 60~120유로 수준에서 실질적으로 부과되고 있는 것으로 해석할 수 있다. 실제로 탄소세 도입국가들은 산업부문이 아닌 가정 및 상업부문에 높은 탄소세율을 적용하고 있다(유동현·박아현, 2013).

반면, 우리나라의 경우 타 선진국에 비해 벤치마크 탄소가격이 높아질수록 CPS가 크게 하락하는 것을 확인할 수 있다. 구체적으로 벤치마크 30, 60, 120유로에 따라 CPS가 74%, 44%, 26%로 나타나, 우리나라의 경우 하락 폭이 크게 나타났다. 우리나라는 가정 및 상업부문 전체 배출량 중 74%에 탄소가격 30유로 이상으

로, 전체 배출량 중 26%에 120유로 이상으로 탄소가격이 부과되고 있는 상황이기 때문에, 가정 및 상업부문 74%의 배출량에 탄소가격이 30~60유로 수준에서 부과되고 있는 상황이다. 2050 탄소중립에 요구되는 120유로의 탄소가격 수준에서는 CPS가 현저히 낮은 상황이다.

## 5. 국내 탄소세 도입 관련 시사점

우리나라는 2050 탄소중립 달성을 위해 추가적인 감축이 요구되며, 기존 ETS외에 탄소세 도입이 필요한 상황이다(윤여창, 2021). 본 연구에서는 44개국에 대해 CPS와 탄소집약도 간의 관계를 분석하였다. 그 결과 탄소세 도입으로 CPS를 높임으로써 탄소집약도를 개선할 수 있으며, 2050 탄소중립을 위한 탄소가격을 확립하는데 기여할 수 있음을 확인하였다.

이상의 내용을 바탕으로 본 연구에서는 국내 탄소세 도입방안을 다음과 같이 3가지로 제시하고자 한다.

첫째, 가정 및 상업부문에 탄소세를 우선적으로 도입할 필요가 있다. 탄소세 도입 국가들이 이미 도입 국가에 비하여 탄소집약도가 평균적으로 낮았고, 벤치마크 120유로 등 높은 수준의 벤치마크 탄소가격 수준에서도 CPS가 안정적으로 유지되고 있기 때문에, 탄소세를 도입함으로써 탄소집약도를 낮추고 2050 탄소중립 달성에 기여할 수 있다.

특히, 부문별 탄소배출저감 여력 측면에서 탄소세 도입의 효과가 가정 및 상업부문에서 가장 크게 나타날 것으로 예상된다. 가정 및 상업부문의 벤치마크 30유로 기준에서 우리나라의 CPS가 74%로 44개국 중 4번째로 높았지만, 벤치마크 120유로 기준에서는 CPS가 26%로 탄소세를 높은 수준으로 시행하고 있는 국가들에 비하여 매우 큰 폭으로 하락했다. 즉, 우리나라의 가정 및 상업부문의 탄소가격은 선진국들에 비하여 탄소가격 수준이 낮은 반면, 폭넓게 부과되고 있다. 따라서 가정 및 상업부문 등 ETS참여가 어려운 부문에 우선적으로 탄소세를 도입할 필요가 있다.<sup>11)</sup> 김승래(2021)에서도 가정 및

상업부문에 먼저 탄소세를 도입하는 것이 비용 효과 측면에서 우월함을 밝힌 바 있다.

우리나라의 경우 아직 상당수의 전력이 화력 발전 방식으로 생산되고 있다. 따라서 탄소세를 발전 원료에 직접 부과 시 화력발전의 주원료인 석탄, 가스에 대한 세금 부담이 증가하게 될 것이다.

그러나 우리나라의 발전부문의 CPS는 이미 선진국 수준과 큰 차이 없이 높은 수준임을 앞서 본문에서 확인하였다. 한국전력 발전 자회사들의 경우 이미 ETS에 참여하고 있기 때문에, 탄소세를 도입할 경우 이중과세라는 비판에 직면할 수 있다. 뿐만 아니라 탄소세를 모든 부문에 동일하게 적용한다면, 우리나라 최종에너지의 62%를 사용하는 산업부문의 경쟁력에 악영향을 줄 수 있다.<sup>12)</sup> 따라서 가정 및 상업부문의 탄소세는 실질적으로 최종에너지원인 전기 및 도시가스에 부과되어야 할 것으로 보인다.

둘째, 기존에 시행중인 ETS와의 이중과세를 피하기 위해 부문별 탄소세율 차등 및 이중과세에 직면하는 기업에는 초기에 면세를 적용할 필요가 있다.

대다수의 선진국들은 이중과세에 직면하는 기업이나 부문에 대해 일부 면세를 하는 등의 정책으로, 이중과세 문제를 최소화하여 탄소중립 달성을 위해 적극적으로 두 탄소가격 정책을 함께 시행 중에 있다(이동규, 2021). 따라서 우리나라도 가정 및 상업부문에 탄소세를 우선적으로 도입 후, 산업부문 등 모든 부문에 탄소세를 순차적으로 도입할 필요가 있다. 다만, 탄소세 도입 초기에는 이중과세 문제를 해결하기 위해 산업부문의 ETS에 참여하고 있는 일부 기업에 국한하여 면세해줄 필요가 있다.<sup>13)</sup>

또한, 세율을 차등적으로 적용하여 조세저항을 줄일 필요가 있다. 대표적인 부문별 탄소세 차등 도입 사례로는 덴마크가 있다. 덴마크는 우선 1992년에 가정부문에 탄소세를 도입하였고, 이후 1993년부터 순차적으로 산업부문에 탄소세를 도입하였다. 그리고 1993년부터 2008년까지 15년간 부문별로 탄소세율을 차등적용하였고, 차등 도입한 탄소세가 안정화된 2008년 이후로 모든 부문에 100%를 동일하게 일괄적용하였다. 이와 같은 형태로 탄소세를 차등도입한다면 조세저항을 줄이며 초기 산업부문의 초기 경쟁력 저하 문제를 방지할 것으로 기대한다.

셋째, 탄소세를 도입을 하는 경우 일정 수준으로 세율을 설정할 필요가 있다. 탄소세를 \$10 이하로 낮게 시행하는 국가들의 경우 산업, 가정 및 상업부문 모두에서 탄소세 미시행국가와 탄소집약도가 유사하였고, CPS 역시 오히려 평균적으로 낮게 나타났다. 반면, 탄소세를 높은 수준으로 시행하는 국가들은 CPS 비율이 벤치마크 가격에 상관없이 안정적으로 높은 수준을 유지되었으며, 탄소집약도 역시 낮았다.

따라서 탄소세를 너무 낮은 수준으로 도입하게 된다면, 120유로의 탄소가격 수준으로 커버할 수 있는 온실가스 배출량이 낮아지고, 탄소집약도 개선효과가 크지 않아 2050 탄소중립 달성에 큰 도움이 되지 않을 수 있다.

물론 최종에너지에 탄소세를 단기간에 높은 수준으로 도입한다면 프랑스 및 호주 사례와 같이 최종에너지 소비자의 부담 증가로 인한 조세저항이 나타날 수 있다(안효상, 2021; 백수연, 2021). 따라서, 탄소세를 가정 및 상업부문에 먼저 도입을 하더라도 세율을 점진적으로 높이면서 도입할 필요가 있다.

이를 바탕으로, 1차적으로 우리나라에도 탄소세율을 높게 도입할수록 탄소집약도 개선효과가 더 크게 나타날 것으로 기대한다. 또한, 탄소세 부과 등을 통해 가정 및 상업부문 CPS 높다면 가정 및 상업부문의 탄소집약도를 매우 효율적으로 낮출 수 있을 것으로 기대한다.

라 전기료 등 모든 에너지 가격이 포함된 탄소가격, 즉 '실효탄소가격(Effective Carbon Price)'이기 때문에, 이러한 특성도 반영된 것으로 볼 수 있다.

11) 우리나라는 2021년 기준 이미 ETS를 통해 국내 온실가스 배출량의 약 70%가량에 대해 탄소가격을 부과하고 있다. 실제, 2019년 커버리지 관련하여 ETS가 커버하는 비율은 전체 부문 70%, 전환 및 일반 부문 99%, 산업부문 89%이다(온실가스종합정보센터, 2020).

12) 에너지경제연구원 「에너지통계연보」에 따르면 2020년 우리나라 산업부문 최종에너지 에너지소비량은 138백만TOE, 전체 소비량은 222.6백만TOE이다.

13) 현재 우리나라 산업부문의 전기사용료가 가정이나 상업부문보다 상대적으로 저렴하기 때문에, 부문별 특성이 다른 상황이다. 그러나 본 연구에서 비교분석한 것은 전기료가 아니

따라서 우리나라도 가정 및 상업부문에 우선적으로 탄소세를 도입하며 탄소세율을 부문별로 차등적으로 적용한다면, 2050 탄소중립 달성을 위해 필요한 벤치마크 120유로에서도 CPS를 장기적으로 2030년까지 100%에 이를 수 있도록 준비할 필요가 있다.

## 6. 결 론

본 연구에서는 우리나라의 부문별 탄소가격이 2050 탄소중립 달성에 있어 어느 수준에 이르렀는지 CPS 지표를 통하여 해외 선진국과 정량적으로 비교 분석함으로써, 부문별 탄소세 도입 필요성을 살펴보고자 하였다.

전체 부문과 산업과 가정 및 상업 등 주요 부문을 나누어 CPS 및 에너지효율성을 나타내는 탄소집약도를 중점적으로 분석을 진행하여 얻은 4가지 주요 내용은 다음과 같다. 첫째, 모든 부문에서 CPS와 탄소집약도 간에 음(-)의 상관관계가 나타났다. 즉, 탄소배출량 가운데 탄소가격이 부과되고 있는 배출량 비중이 높을수록 탄소집약도가 낮아지는 모습이 나타났다.

둘째, 탄소세 시행국가의 평균적인 탄소집약도가 탄소세 미시행국가보다 모든 부문에서 낮게 나타났다. 특히, 탄소세율이 높은 국가일수록 탄소집약도가 더욱 낮아지는 것이 주요 특징이다.

셋째, 산업부문의 경우 탄소가격을 더 많은 온실가스배출량에 부과더라도 그 정책효과가 미시행국에 비하여 크지 않았다. 이는 탄소세를 도입한 국가들 가운데 대다수 선진국은 ETS도 병행하고 있기 때문에, 해당 국가들은 이중과세 문제를 피하기 위하여 ETS에 참여하는 기업들에 대해 탄소세를 면제하고 있기 때문인 것으로 보인다.

넷째, 우리나라의 경우 가정 및 상업부문에서 해외 선진국에 비해 벤치마크 탄소가격이 높아질수록 CPS가 크게 떨어지는 모습이 나타났다. 구체적으로, 우리나라 가정 및 상업부문에서 벤치마크 30유로에서는 CPS가 74%로 높게 나타났지만, 벤치마크 120유로일 경우 CPS가 26%

로 크게 하락하였다. 이는 우리나라의 가정 및 상업부문의 탄소가격 수준이 선진국들에 비해 매우 낮고 폭넓게 부과되고 있음을 나타낸다.

본 연구에서는 위 분석결과를 통하여 다음과 같이 우리나라 탄소세 도입방안을 3가지 제시한다.

첫째, 탄소세를 도입함으로써 탄소집약도를 낮추고 2050 탄소중립 달성을 위해 필요한 탄소가격 수준에 도달하는데 기여할 수 있다.

둘째, 가정 및 상업부문에 탄소세를 우선적으로 도입해야 한다. 가정 및 상업부문에서 감축할 수 있는 배출량 비중이 높게 나타났다. 또한, ETS와의 이중과세에 직면하는 기업에 면세를 적용할 필요가 있기 때문에, 가정 및 상업부문에 우선적으로 탄소세를 도입하고 덴마크와 같이 추후 부문별 탄소세율을 차등적으로 적용하는 방안을 검토해야 한다.

셋째, 탄소세를 일정 수준 이상으로 도입할 필요가 있다. 탄소세를 매우 낮은 수준으로 도입한 국가들의 경우, 탄소세 미시행국가와 비교하여 탄소집약도 개선효과가 크지 않았고, CPS 역시 오히려 하락하였다.

결론적으로 우리나라에도 본 연구에서 제안한 바와 같이 탄소세가 성공적으로 도입되어 탄소집약도를 낮추고 2050 탄소중립 목표달성에 도움이 되기를 기대한다.

그러나 OECD에서 3년 단위로 발표하는 CPS 지표가 2018년까지만 공개되어있기 때문에, 본 연구에서는 가장 최근 자료인 2018년을 기준으로 분석하였다. 다만, 본 연구에서는 탄소세 시행여부에 따라 탄소집약도에 대해 부문별 CPS를 활용하여 로그선형회귀분석을 진행하였기에, 기타 통제변수들을 고려하지 못한 것이 한계점이다. 추후 2021년 등 CPS 값이 제공된다면, 통제변수를 추가하고 업데이트된 자료를 바탕으로 추세분석 등의 연구를 추가적으로 진행할 수 있을 것으로 기대한다.

## References

Alberici, S. et al. 2014. *Subsidies and Costs*

- of EU Energy - Final Report and Annex 3*. Ecofys.
- Baek, S. Y. (2021). *Carbon tax debate trends*. National Assembly Budget Office.
- Benbear, L. S., & Stavins, R. N. (2007). Second-best theory and the use of multiple policy instruments, *Environmental and Resource Economics*, 37(1), 111-129.
- Tang, B. J., Wang, X. Y., & Wei, Y. M. (2019). Quantities versus prices for best social welfare in carbon reduction: A literature review, *Applied Energy*, 233, 554-564.
- EC. (2021). *Fit for 55 - delivering the EU's 2030 climate target on the way to climate neutrality*. In: European Commission.
- High-level Commission on Carbon Prices. (2017). *Report of the high-level commission on carbon prices*. Washington, DC: World Bank.
- Kang, M. O. and Lee, S. Y. (2014). *Research on the desirable direction of introducing a carbon tax*. Korea Environment Institute.
- Kaufman, N., Barron, A. R., Krawczyk, W., Marsters, P., & McJeon, H. (2020). A near-term to net zero alternative to the social cost of carbon for setting carbon prices, *Nature Climate Change*, 10(11), 1010-1014.
- Kim, S. R. and Kim, J. Y. (2010). *The Design and Economic Effects of Green Fiscal Reform in Korea*. Korea Institute of Public Finance.
- Kim, S. R. (2021). A Comparative Analysis of the Economy-wide Effects and Performances of Carbon Taxes in Korea: General Equilibrium Approach. *The Journal of Korean Public Policy*, 23(3), 51-99.
- Li, W., & Jia, Z. (2017). Carbon tax, emission trading, or the mixed policy: which is the most effective strategy for climate change mitigation in China?, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 22(6), 973-992.
- Mandell, S. (2008). Optimal Mix of Emissions Taxes and Cap-and-trade, *Journal of Environmental Economics and Management*, 56(2), 131-140.
- OECD. (2016). *Effective Carbon Rates: Pricing CO2 through Taxes and Emissions Trading Systems*. OECD Publishing, Paris.
- \_\_\_\_\_. (2018). *Effective Carbon Rates 2018. Pricing Carbon Emissions Through Taxes and Emissions Trading*. OECD Publishing, Paris.
- \_\_\_\_\_. (2021). *Effective Carbon Rates 2021. Pricing Carbon Emissions Through Taxes and Emissions Trading*. OECD Publishing, Paris.
- Oh, H. N., Yoo, H. W., and Nam, J. H. (2012). *A Study on a Green Tax System*. Korea Development Institute.
- Sen, S. and H. Vollebergh. (2018). The effectiveness of taxing the carbon content of energy consumption, *Journal of Environmental Economics and Management*, 92, 74-99.
- Shen, L., Lin, F., & Cheng, T. C. E. (2022). Low-Carbon Transition Models of High Carbon Supply Chains under the Mixed Carbon Cap-and-Trade and Carbon Tax Policy in the Carbon Neutrality Era, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(18), 11150.
- UK Department for Business, E. (2020). *Updated energy and emissions projections: 2018 - Projections of greenhouse gas emissions and energy demand from 2018 to 2035*. UK Department for Business, Energy & Industrial Strategy.
- Yoo, D. H. and Park, A. H. (2013). *Recent status and implications of carbon taxes in major countries*. World Energy Market Insight, 13(44).
- Yoon, Y. C. (2021). *Carbon Taxation Policy in*

*Korea. KDI Policy Study.*

Yu, J. M. (2021). *Policy research on carbon credit imposition targets and optimal tax rates: Focusing on linkage with ETS.*  
Korea Institute of Public Finance



**조 하 현 (HaHyun Jo)**

- 정회원
- 연세대학교 경제학 학사
- 연세대학교 경제학 석사
- Chicago대학교 경제학 박사
- 연세대학교 상경대학 경제학부  
특임교수

• 관심분야: 에너지경제, 거시경제, 환경경제



**김 해 동 (HaeDong Kim)**

- 정회원
- 연세대학교 경제학 학사
- 연세대학교 경제학과 석사
- 연세대학교 상경대학 경제학과  
박사과정
- 관심분야: 에너지경제, 환경

경제, 응용미시