

## 온실가스 배출권 부가가치세 면제의 효과: 거래 활성화 및 투자유인 측면에서\*

### The Economic Impact of VAT Exemption on Emissions Allowances: Trade Promotion and Investment

김지영\*\* · 오형나\*\*\*

Jee Young Kim · Hyungna Oh

**요약:** 본 연구는 배출권 거래 활성화의 목적으로 도입된 온실가스 배출권 거래의 부가가치세 면제제도의 실증적 효과에 대하여 분석하였다. 해당 업체들을 대상으로 한국개발연구원 경제정보센터에서 2020년 실시한 설문조사의 응답 결과와 한국거래소에서 제공한 2015년부터 2019년 6월까지의 배출권 거래데이터, 기업정보데이터(KISData)가 사용되었다. 패널 프로빗(Probit)과 토빗(Tobit) 모형을 적용한 분석 결과 제도를 인지하고 있는 기업들의 거래 참여확률 및 거래량이 통계적으로 유의하게 증가하였으며 기업의 경영 활동 지표인 생산시설 투자, 온실가스 저감시설 투자 및 추가 고용이 증가하였다. 내생성 및 선택편의를 통제하기 위하여 추가로 수행한 성향점수 매칭(Propensity Score Matching) 결과 역시 패널 분석의 결과를 지지하는 것으로 나타났다.

**핵심주제어:** 배출권거래제도, 부가가치세 면제, 패널 분석, 성향점수 매칭

**Abstract:** We estimate the economic impact of VAT exemptions of emission allowances, which introduced to promote in allowance trades of Korea. Empirical analysis used various data sets including survey outcomes conducted by Korea Development Institute, KISData from NICE corporation and trading data provided by Korea Exchange(KRX). It was found that the recognition of VAT exemptions policy statistically increased the probability in allowance trades, the investment of facilities and employment of regulated entities. The estimated results from Propensity Score Matching Method also confirmed the same results after controlling the endogeneity and selection bias of the model.

**Key Words:** Emission Trading System; VAT exemptions; panel regression; propensity score matching method

\* 본 논문은 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원(NRF-2019S1A5C2A030 82527)을 받아 수행된 연구이다.

본 논문은 한국개발연구원의 보고서인 '조세특례심층평가-온실가스 배출권에대한 부가가치세 면제'의 일부 내용을 학술논문 형태로 재구성한 글임을 밝힌다.

\*\* 주저자, 선문대학교 국제경제통상학과 조교수

\*\*\* 교신저자, 경희대학교 국제학과 교수

## I. 서론

2015년 1월 1일부터 정부는 온실가스 감축 수단 중 하나로 배출권거래제를 시행하고 있다. 배출권거래제는 탄소세(carbon tax)와 더불어 오염자부담(polluter pay)원칙에 따라 경제적 인센티브를 이용하여 배출량의 감축을 유도하는 대표적인 시장 친화적 환경규제 수단이다.

그러나 배출권거래제에 참여하는 기업들의 경우 경제적 부담이 커지게 된다. 배출권 거래의 참여가 기업의 생산비용을 발생시키는 것은 아니나 배출권 할당, 구매 및 거래 등의 과정에서 부가가치세나 법인세 등의 과세 문제가 발생하기 때문이다. 배출권 거래의 부가가치세는 배출권 구입시점에 배출권 가격 이외에 추가로 10%의 부가세를 지불하는 것으로 기업들의 매수 비용이 10% 상승하는 효과가 있으며 매수시점과 부가세 환급시점의 차이로 인한 금융비용과 같은 거래비용의 상승 가능성도 존재한다.<sup>1)</sup>

이에 따라 배출권 거래제도의 성공적인 안착과 구매 비용 경감을 통한 배출권 거래활성화를 위하여 2015년 12월부터 「조세특례제한법」이 제106조 5항이 신설되어 배출권 거래 부가가치세 면제가 실시되었다.<sup>2)</sup> European Union(이하 EU)의 경우 배출권거래제 도입 초기에는 부가가치세를 과세했으나 회전목마형 사기(carousel fraud)<sup>3)</sup>로 인한 부작용이 발생함에 따라 구매자 세액공제(Reverse Charge Mechanism)<sup>4)</sup>등의 방식으로 부가가치세 과세방식을 변경하는 방안을 선택했으며 최근에는 부가가치세 과세를 면제하

1) 심성희·이지웅(2015)에 따르면 거래비용이 존재할 경우 배출권거래제의 효율성이 저해됨.

2) 도입 당시 2017년 12월 일몰 예정이었으나 2020년 12월 31일까지로 연장되었으며, 2020년 코로나19발생으로 인하여 일몰이 한 차례 더 연장되어 현재 2022년 12월 31일까지로 연장됨. 조세감면 규모를 살펴보면 도입 첫해인 2016년의 감면액은 183억 원이며, 2017년 545억원, 2018년 650억원을 기록, 2019년은 773억원으로 추정(기획재정부, 『조세지출예산서』(2018~2020), 국회예산정책처(NABO) 『2019년도 조세지출예산서 분석』)

3) 역외로부터 부가가치세 면제를 받아 배출권을 구매하였으나 역내 판매 시에는 부가가치세가 부과된 거래를 한 후 국세청에 매출세액을 납부하지 않는 형태의 사기

4) 전기, 가스, 배출권에 적용되는 구매자세액공제제도를 2022년 6월 30일까지 연장(Article 199a of the VAT Directive)

도록 개정하는 방향으로 논의가 진행되고 있다(장지경·김홍배 2016).

부가가치세 및 세액공제의 효과에 대한 국내의 선행연구는 다음과 같다. Alm and El-Ganainy (2013)는 1961-2005 기간 EU 15국을 대상으로 부가가치세율 1퍼센트 증가에 따라 총 소비가 1퍼센트 감소하며 단기보다 장기에 감소율이 더 크다는 것을 보여주었다. IFS et al. (2011)는 EU 국가들을 대상으로 부가가치세의 감소와 사회 전체의 효용증가의 상관관계를 분석하였는데 국가와 소득 계층마다 상이한 결과를 도출하였다. IFS et al. (2013)은 World Input-Output Database를 사용하여 EU 27개국 VAT 세율 변화에 따른 분배 효과를 분석한 결과 VAT 세율 변화가 가계의 소비, GDP, 고용, 무역량에 영향을 주며 특히 가계 특성(소득, 한 부모 가정 등) 및 건강상태, 교육 등에 따라 상이한 것으로 나타났다.

환경 관련 투자와 세율에 대한 연구인 Hassett and Metcalf(1995)는 패널 고정 모형 분석을 이용하여 투자액에 비례하는 세액공제율이 10%p 증가할 경우 에너지절약 투자 확률이 23% 상승한다는 것을 보여주었다. 그러나 한국개발연구원(2016)의 연구에 따르면 에너지 절약시설 투자 세액공제가 통계적으로 유의한 수준으로 환경오염물질 감소에 영향을 주었다고 판단하기 어려우며 기업의 투자유인은 제한적임을 보인다. 비슷한 연구로 홍종호·오형나(2017)는 환경보전시설 투자에 대한 세액공제가 대기오염물질 배출저감 및 환경투자에 미친 영향을 살펴보고자 하였으나 제도의 투자유인 효과에 대한 증거는 자료의 한계가 존재하여 종합적인 효과를 결론 내기는 한계가 존재하는 것으로 나타났다. 친환경 재화의 소비의 경우 Malvik et al.(2013)은 EU의 전기자동차와 관련된 세제 혜택의 효과를 살펴보았는데 수입 및 판매에 대한 부가가치세 면제 효과가 전기자동차 도입 및 판매 활성화에 긍정적 영향을 주는 것으로 나타났다. 한국개발연구원(2018)의 연구 결과도 하이브리드 자동차의 개별소비세 감면 정책으로 인하여 하이브리드 자동차가 더 많이 소비 되었으며 환경개선 효과가 발생하는 것으로 평가되었다.

이와 같이 국내 환경 재화 및 투자의 세액 공제에 대한 국내 연구는 다

소 존재하나 국내 배출권 거래의 부가가치세 면제 효과에 대한 연구는 존재하지 않는 것으로 확인된다.<sup>5)</sup> 이는 배출권거래제가 2015년 시작되어 시행 시기가 비교적 짧고 분석에 필요한 배출권 할당 기업의 거래데이터 및 경영활동 데이터의 접근 및 매칭이 어려우며 배출권거래제의 도입과 거의 동시에 부가가치세가 면제됨에 따라 배출권거래제 정책 시행 초기 제도의 활성화를 위해 도입된 면제의 목적성이 그동안 쟁점 사안으로 거론되지 않았기 때문으로 판단된다. 그러나 부가가치세 면제는 정책 목적 달성의 효과가 미미한 경우 과세 형평성과 세수 확보 등의 측면 등을 종합적으로 고려하여 일몰하는 것이 적절할 수 있다.

이에 따라 다음과 같이 「조세특례제한법」 제106조 5항에 명시된 배출권 및 상쇄 배출권에 대한 부가가치세 면제의 효과에 대하여 살펴보고자 한다. 정책의 효과는 부가가치세 면제제도의 도입 목적인 배출권 거래 활성화 여부와 세 부담 인하의 간접적인 영향을 받을 수 있는 기업의 경영활동에 대한 효과를 실증적으로 분석한다. 거래 활성화의 정량지표로는 거래 건수 및 거래량 증가 효과를, 기업의 경영활동 지표로는 생산설비와 온실가스 저감시설 투자, 고용 증가 여부를 고려한다. 실증분석을 위해 한국개발연구원 경제정보센터에서 2020년 실시한 설문조사의 응답 결과와 한국거래소에서 제공 받은 거래데이터, (주)나이스평가정보의 기업정보데이터(KISData)를 연결하여 고유의 데이터를 구성하였다. 분석 기간은 배출권거래제 시작인 2015년부터 2019년 6월까지의 배출권 거래를 대상으로 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 제II장에서 설문조사 결과를 살펴본 후 제III장에서 분석 모형을 소개한다. 제IV장에서 실증 분석 결과를 제시하고 제V장에서 본 연구를 요약하고 결론을 제시한다.

5) 조세의 효과는 아니나 배출권거래제 시행이 기업의 경쟁력에 미치는 영향을 살펴본 이영지·윤순진(2022)의 연구가 존재하며 연구 결과에 따르면 배출권거래제 시행 이후 총자산이익률이 통계적으로 유의하게 증가하여 기업의 수익성이 높아진 것으로 나타남.

## II. 설문조사

부가가치세 면제 제도의 효과 분석은 2015년에 배출권거래제가 시행되었고 부가가치세 면제제도가 2016년에 도입되었기 때문에 제도 시행 이전의 기간이 짧아 일반적 계량 분석 방법을 이용하여 분석하는 데 한계가 존재한다. 또한 2015년이 제도 도입의 원년인 관계로 거래의 활성화가 충분히 이루어지지 않을 수 있었다는 점을 고려할 경우 2016년에 배출권 거래량이 증가하였다고 하더라도 조세특례의 혜택으로 보기엔 성급한 판단일 수 있다.<sup>6)</sup>

이에 따라 본 연구에서는 2015년과 2016년 이후를 제도 도입의 전후 관계로 분석하는 대신 배출권 할당 의무 기업을 대상으로 제도와 관련된 설문조사를 실시하여 분석의 정확성을 높이고자 하였다. 조세특례의 적용 시점은 할당 기업이 조세특례의 제도를 인지한 해로 판단하고자 한다. 본 연구를 위해 한국개발연구원 경제정보센터에서 2020년 6월 11일부터 6월 24일까지 배출권 할당 기업을 대상으로 설문조사를 실시하였으며 약 62 퍼센트의 응답률(총 565개 중 349개 기업 응답)을 기록하였다.

설문은 조세특례 제도의 인지 여부와 조세 특례제도를 알게 된 연도에 대한 질문을 포함한다. 설문 응답자의 50.4%(349개 기업 중 176개)가 배출권 거래 부가가치세 면제의 조세특례를 인지하고 있다고 응답하였으며 이 중 약 45%가 특례제도가 시작된 2016년에 조세특례제도를 인지하였다고 응답하였다. 응답 기업의 47.9%(167개 기업)가 배출권 거래 매수에 참여하였으며 매도에 참여한 기업은 49.3%(172개 기업)이었고 매도에 비해 매수의 거래 빈도가 높은 것을 알 수 있다. 조세특례의 수용성에 대한 응답을 살펴보면 조세특례를 알고 있었다고 응답한 응답자들의 약 82%가 매도 및 매수 참여에 긍정적인 영향을 주었다고 응답하였다.<sup>7)</sup>

6) 2015년에 배출권 거래가 시작되었으며 2015년 배출권의 제출 시한인 2016년 6월 거래량이 증가하였기 때문에 2016년에 거래가 증가한 것이 부가가치세 면제 때문이라고 판단하기는 어려움.

7) 2015년부터 2019년까지 총 87,565,901톤의 배출권이 거래되었으며 그 중 부가가치

〈표 1〉 배출권 거래 참여도

(단위: 빈도, 비중)

| 연도   | 매도           | 매수           |
|------|--------------|--------------|
| 2015 | 14 (4.5%)    | 37 (9.6%)    |
| 2016 | 26 (8.4%)    | 52 (13.5%)   |
| 2017 | 72 (23.3%)   | 89 (23.1%)   |
| 2018 | 95 (30.7%)   | 102 (26.5%)  |
| 2019 | 102 (33.0%)  | 105 (27.3%)  |
| 총계   | 309 (100.0%) | 385 (100.0%) |

〈표 2〉 부가가치세 면제제도로 인한 배출권 거래 수용성

(단위: 빈도, 비중)

| 영향    | 매도        | 매수        |
|-------|-----------|-----------|
| 긍정적   | 84(82.4%) | 83(81.4%) |
| 영향 없음 | 18(17.6%) | 19(18.6%) |
| 총계    | 102(100%) | 102(100%) |

설문에는 부가가치세 면제 제도의 인식에 대한 질문 이외에도 생산설비 투자, 온실가스저감시설투자, 추가고용의 여부 등을 묻는 문항을 포함하였다. 설문 응답 기업들을 대상으로 하여 기업정보데이터(KISData)를 이용하여 연결하였으며 이들의 경영활동 지표의 평균 수치는 〈표 3〉와 같다.

〈표 3〉 기업의 경영활동 지표

(단위: 천원, 명)

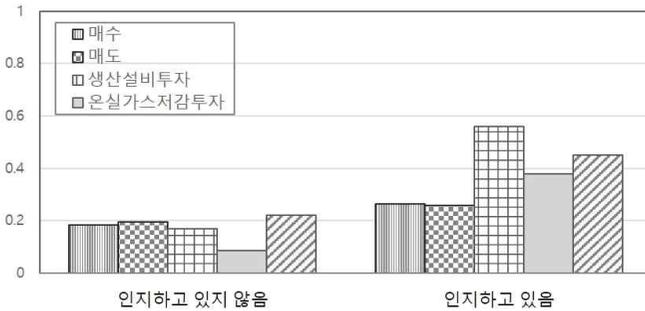
|   | 자산        | 부채        | 매출        | 고용자 수 |
|---|-----------|-----------|-----------|-------|
| 1 | 3,139,958 | 1,520,528 | 1,952,630 | 1,599 |
| 2 | 3,236,411 | 1,516,434 | 1,885,601 | 1,542 |
| 3 | 3,374,440 | 1,541,097 | 2,085,663 | 1,538 |
| 4 | 3,459,432 | 1,533,359 | 2,215,938 | 1,550 |

자료: 기업정보데이터(KISData)를 이용하여 저자 매칭

세가 면제된 2016년 이후 거래된 배출권의 수량은 81,785,772톤에 해당한다. 거래량을 연도별로 살펴보면 1차 이행 기간(2015년~2017년)의 배출권이 2기로 이뤄지지 않는 것이 반영되어 2017년도의 배출권의 거래량(2018년 6월까지 거래)이 가장 큰 것으로 나타났다. 연도별 배출권 거래량은 이행연도 2018년 배출권 제출시점이 익년 6월 말이기 때문에 각 연도별 시점에 이를 반영하였다(예. 2015년의 경우 거래시점기준으로 2015년 1월부터 2016년 6월까지의 거래량).

〈그림 1〉은 조세특례 인지 여부를 기준으로 하여 배출권 매수와 매도, 추가적 생산설비, 온실가스 저감시설의 투자 그리고 추가 고용 여부를 비교한 그림이다. 부가가치세 면제 정책을 인지하고 있는 할당 기업은 인지하고 있지 않은 기업에 비하여 모든 항목에서 높은 활동 비중을 보인다.

〈그림 1〉 부가가치세 면제의 인지 여부에 따른 기업활동 비교  
(단위: 비중)



### III. 분석 모형

#### 1. 패널 이항 모형의 설정

부가가치세 면제가 배출권 거래 활성화에 미친 효과는 거래의 유무(有無)인 매도나 매수 여부와 거래량의 규모인 매도량 혹은 매수량의 증가 여부로 살펴볼 수 있다. 그러나 배출권을 거래하지 않을 경우 매도·매수 여부 및 매도량·매수량이 0으로 관찰되기 때문에 분포가 중도절단(censored)된다.<sup>8)</sup> 이런 경우 최소제곱추정(ordinary least squares)을 사용하여 분석할 경우 표본 선택의 편의(bias)로 인해 일치추정량을 제공하지 못한다. 따라서 본 연구에서는 거래의 매도와 매수의 결정요인에는 프로빗(Probit)모형(〈식 1〉)을 적용하고 매도 및 매수량은 Tobin(1958)의 토빗(Tobit) 모형을 이용하여

8) 온실가스 배출권 거래 선호(preference)나 효용(utility)이 연속적일 경우 변수들은 거래가 없을 경우 0으로 절단되며 실제로 관찰되지 않는 변수임.

분석하기로 한다(식 2)).<sup>9)</sup>

1) 매도/매수 참여 여부: 패널 프로빗(Probit)

$$D(\text{Sell or Buy})_{i,t} = \begin{cases} 1, & \text{if } P_{i,t}^* > 0 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

$$, \text{ where } P_{i,t}^* = X_{i,t}\beta + Z_t\alpha + E_{i,t}$$

$D(\text{Sell or Buy})_{i,t}$ 를 할당 기업  $i$ 의  $t$ 년도 배출권 거래 참여(매도 및 매수) 여부로 정의할 경우 추정식  $P_{i,t}^*$ 는  $X_{i,t}$ 의 특성을 갖는 할당기업이 배출권을 매도 혹은 매수할 확률을 의미하며 이는 관측되지 않는다(latent variable). 설명변수 벡터는 기업의 개별적인 특성을 나타내는 변수인  $X_{i,t}$ 와 모든 기업에게 공통적으로 적용되는 변수인  $Z_t$ 로 구성된다.  $X_{i,t}$  벡터에는 기업  $i$ 의  $t$ 년도 조세특례 인지 여부, 전년도 배출권거래 참여 여부, 할당량과 온실가스 배출량의 차이인 잉여배출권 수량, 기업의 경영활동 변수, 기업 규모, 할당량의 크기, 산업 분류 등이 고려된다.  $Z_t$ 는 연도 더미를 포함하여 통제 불가능한 시장 상황을 통제하고자 했으며  $E_{i,t}$ 은 오차항이다.

2) 매도량/매수량: 패널 토빗(Tobit)

종속변수를 매도량/매수량을 의미하는  $Q_{i,t}^*$ 로 나타낼 경우 (2)와 같은

9) 계량분석에 있어서 종속변수가 거래 참여 유무와 같이 0(참여하지 않는다)과 1(참여한다)의 이산(binary)변수인 경우 프로빗(Probit)모형을 적용하고 매도량과 매수량과 같이 종속변수의 값이 연속(continuous)적인 특성을 갖지만 일부분이 관측되지 않고 중도절단(censoring)되어 제한된 단일 값(0)을 갖는 경우 토빗(Tobit)모형을 사용할 수 있음(Tobin 1958). 이때 토빗(Tobit)모형은 배출권 거래에 영향을 미치는 요인과 거래량에 영향을 미치는 요인이 동일하고 같은 방향으로 영향을 미친다고 가정.

패널 토빗(Tobit) 모형으로 분석한다.

$$Q(\text{Sell or Buy})_{i,t} = \begin{cases} Q_{i,t}^* & , \text{if } Q_{i,t}^* > 0 \\ 0 & , \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

, where  $Q_{i,t}^* = X_{i,t}\beta + Z_t\alpha + E_{i,t}$

$X_{i,t}$ 와  $Z_t$ ,  $E_{i,t}$ 은 식 (1)의 변수들과 동일하다.

### 3) 경영활동 분석

기업의 경영활동이 세제 혜택의 간접적인 영향을 받는다는 가정 하에 종속변수를 생산시설설비 투자 여부, 온실가스 저감시설 투자 여부, 추가적 고용 여부로 설정하였다. 할당 기업들의 설문 응답 결과와 기업정보데이터(KISData)의 기업 경영활동 데이터, 한국거래소에서 제공 받은 거래 데이터를 매칭 하여 분석에 사용하였다. 분석에 사용한 데이터의 기초통계량은 <부록 표 1>에 제시되어 있다.

## 2. 성향점수매칭 분석

패널 프로빗과 토빗 모형 이외에 성향점수 매칭(Propensity Score Matching: PSM) 방법으로도 배출권 거래 부가가치세 면제의 효과를 분석하였다. 성향점수 매칭방법은 표본 선택에 의한 편의(sample selection bias)가 존재할 수 있는 표본을 대상으로 처치집단과 유사한 비교집단을 인위적으로 구성하거나 찾아 주어 편의를 해결하는 방법이다(Rosenbaum and Rubin,1983).

본 연구의 관심 대상인 부가가치세 면제의 수혜 대상이 되려면 배출권 거래참여를 전제로 한다. 따라서 부가가치세 면제가 거래 활성화에 영향을 주지 않았다고 하더라도 두 변수 사이에는 양의 상관관계가 존재한다.

또한 배출권 거래 참여 여부가 기업의 특성에 따라 내생적으로 결정되기 때문에 일반적인 패널 분석으로는 선택 편이의 문제에서 자유로울 수 없다. 성향점수 매칭 방법은 이렇게 내생성 또는 선택편의가 발생하는 경우, 부가가치세 면제 효과를 받는 기업과 면제 효과를 받지 않는 동일한 속성의 기업 자료를 완벽하게 확보하는 것이 현실적으로 불가능한 경우 패널 분석 방법에 비해 장점을 갖는다(홍종호·오형나, 2017).<sup>10)</sup>

앞에서 설명한 설문조사 응답 결과를 바탕으로 프로빗 모형과 kernel 매칭 방식을 이용하여 정책의 평균처치효과(Average Treatment Effect on the Treated)를 추정하였다.

## IV. 분석 결과

### 1. 거래참여 결정요인: 기본모형

〈표 4〉는 할당기업의 배출권 거래참여 결정요인을 추정한 결과이다. 여유할당량과 기업의 특성이 고려된 모형(1)에 전년도 거래 경험을 추가하여 모형(2)을 구성하였다. 분석 결과 모든 모형에서 조세특례 인지여부가 배출권 매수 확률을 통계적으로 유의미하게 높이는 것으로 나타났으며 일부 매도 모형에서 부가가치세 면제에 대해 인지하는 기업의 배출권 거래 참여가 증가하였다. 또한, 기업의 여유 할당량이 증가할수록 배출권 매수 확률이 감소하고 매도 확률이 증가하였다.<sup>11)</sup>

한편, 과거 거래 참여 여부가 존재할수록 배출권 거래 참여가 증가하였

10) 실험집단과 유사한 비교집단을 매칭하는 여러 가지 방법 중 PSM의 경우 실험군과 대조군의 두 집단의 공변량들을 유사하게 균형화 시켜주는 방법으로 다차원 매칭을 일차원의 성향점수(propensity score)로 변환하여 주기 때문에 설명변수가 많을 때 겪게 되는 차원(dimension)의 문제를 처리할 수 있다는 장점이 존재한다. (Rosenbaum and Rubin, 1983)

11) 설문조사 응답에 따르면 배출권 매수 및 매도에 참여한 이유로 배출권의 여유 및 부족 때문이라고 응답한 비율이 높았음

다. 전년도 매수 경험이 있는 기업일수록 당해 연도 매수에 참여확률이 높아져 배출권을 구매하는 기업일수록 계속 배출권을 구매할 확률이 높았다. 매도의 경우 과거 매수나 매도 경험이 있는 기업이 거래에 참여하는 것으로 나타나 매도를 경험한 기업이 계속 매도할 확률이 높거나 전년도 매입을 통해 남는 배출권을 당해 매도했을 가능성을 보여준다. 기업 특성 변수의 경우 대체로 자산이 높을수록 매수 확률이 높아지고, 부채가 높을수록 매수 확률이 낮아져 기업의 재무 상태가 중요한 변수로 작용하는 것으로 나타났다.

〈표 4〉 거래참여 결정요인: 기본 모형

| 변수명            | 매도          |             | 매수          |              |
|----------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|                | (1)         | (2)         | (1)         | (2)          |
| 부가가치세면제인지      | 0.193*      | 0.201       | 0.399***    | 0.371***     |
| 여유 할당량         | 1.52e-06*** | 1.07e-06*** | -4.48e-07** | -1.96e-07*** |
| 전년도 매도         |             | 0.264*      |             | -0.017       |
| 전년도 매수         |             | 0.231*      |             | 0.337**      |
| 총자산            | -3.96e-11   | -4.35e-11*  | 4.39e-11**  | 7.54e-11**   |
| 총부채            | 4.92e-11    | 5.59e-11*   | -4.45e-11*  | -9.17e-11*   |
| 매출             | 3.14e-11    | 2.58e-11*   | -1.89e-11   | -3.49e-11    |
| 고용자 수          | -3.55e-08   | -1.10e-06   | -5.44e-06   | -2.13e-06    |
| 2016           | 0.335**     | 0.456**     | 0.06        | 0.086        |
| 2017           | 0.889***    | 1.058***    | 0.503***    | 0.582**      |
| 2018           | 0.369**     | 0.559**     | 0.071       | -0.171       |
| 상수항            | -1.449***   | 1.587**     | 1.040***    | -1.139***    |
| N.OBS          | 1,134       | 565         | 1,134       | 565          |
| Log-Likelihood | -535.57     | -312.52     | -570.39     | -308.50      |

(주) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준

## 2. 거래참여 결정요인: 업종과 할당량 효과

모형 (2)를 기업이 속한 업종과 할당의 효과를 고려한 모형으로 확장하였다. 업종의 경우 온실가스 배출량이 높은 전력부문을 고려하였으며 할당량의 크기별로 기업들을 네 그룹으로 나누어 그룹별 차이를 보고자 하

였다. 분석에 따르면 전력 산업의 경우 매도 및 매수 확률이 높으며 할당을 많이 받은 3분위 4분위에 속한 기업이 할당을 적게 받은 1분위 그룹에 비해 매도 참여확률이 증가하는 것으로 나타났다.

〈표 5〉 거래 참여 결정요인: 업종과 할당량 효과

| 변수명            | 매도        |           | 매수          |             |
|----------------|-----------|-----------|-------------|-------------|
|                | (3)       | (4)       | (3)         | (4)         |
| 부가가치세면제인지      | 0.174     | 0.115     | 0.332**     | 0.282*      |
| 여유 할당량         | -1.74e-08 | -2.91e-08 | -1.38e-07** | -1.40e-07** |
| 전년도 매도         | 0.232     | 0.213     | -0.262      | -0.250      |
| 전년도 매수         | 0.115     | 0.128     | 0.250       | 0.203       |
| 총자산            | -3.09e-11 | -2.32e-11 | 7.79e-11    | 8.06e-11**  |
| 총부채            | 3.07e-11  | 3.07e-11  | -1.15e-10*  | -1.09e-10*  |
| 매출             | 1.81e-11  | -5.50e-13 | -2.07e-11   | -3.37e-11   |
| 고용자 수          | 2.22e-06  | 6.99e-06  | -3.48e-061  | -1.26e-06   |
| 전력             | 0.856***  | 0.451**   | 0.693**     | 0.435       |
| 2분위            |           | -0.082    |             | -0.005      |
| 3분위            |           | 0.661***  |             | -0.117      |
| 4분위            |           | 0.761***  |             | 0.281       |
| 2016           | 0.459*    | 0.431**   | 0.141       | 0.164       |
| 2017           | 1.143***  | 1.121***  | 0.674***    | 0.708***    |
| 2018           | 0.536**   | 0.539**   | -0.136      | -0.096      |
| 상수항            | -1.585*** | -1.847    | -1.179***   | -1.168      |
| N.OBS          | 565       | 565       | 627         | 565         |
| Log-Likelihood | -417.29   | -403.30   | -401.95     | -399.41     |

(주) 1) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준

2) 할당 분위의 베이스는 할당 1분위

### 3. 거래량 결정요인: 기본모형

토빗(Tobit) 모형을 이용한 거래량 결정요인의 분석 결과는 전체적으로 거래의 결정요인 결과와 유사한 결과를 보인다. 조세특례를 인지할수록 매수량이 통계적으로 유의하게 증가하였으며 매도량 모형의 경우에도 모형 (1)에서 정책효과가 유의하게 나타났다. 매수량을 결정에는 전년도 매

수 경험이 유의한 효과를 미치었으며 매도량의 경우 전년도 매수 및 매도 경험이 모두 통계적으로 유의한 영향을 주었다. 또한 여유 할당량의 수량이 커질수록 매수량이 감소하는 것으로 나타나 배출권 매수에 배출권 할당이 중요한 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

〈표 6〉 거래량 결정요인: 기본 모형

| 변수명            | 매도량         |             | 매수량          |               |
|----------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
|                | (1)         | (2)         | (1)          | (2)           |
| 부가가치세면제인지      | 147,357***  | 84,114      | 287,414***   | 337,136***    |
| 여유 할당량         | -0.011      | -0.049**    | -0.781***    | -0.8350***    |
| 전년도 매도         |             | 163,618***  |              | -63,996       |
| 전년도 매수         |             | 174,777***  |              | 227,344**     |
| 총자산            | -3.18e-06   | -8.10e-06   | 5.69e-05***  | 7.87e-05***   |
| 총부채            | 8.38e-06    | 1.30e-05    | -5.25e-05*** | -8.42e-05***  |
| 매출             | 6.31e-06    | 3.89e-06    | -6.42e-05*** | -7.20e-05***  |
| 고용자 수          | -1.494      | 4.875       | 14.975       | 29.432        |
| 2016           | 94,827      | 135,821     | 118,341      | 172,384       |
| 2017           | 335,392***  | 366,053***  | 399,494***   | 491,582***    |
| 2018           | 58,289      | 156,675     | 14,848       | 54,046        |
| 상수항            | -625,009*** | -686,906*** | -883,653***  | -1,140,791*** |
| N.OBS          | 1,024       | 565         | 1,024        | 565           |
| Log-Likelihood | -3720.86    | -2319.01    | -3992.86     | -2247.09      |

(주) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준

#### 4. 거래량 결정요인: 업종과 할당량 효과

거래량의 경우에도 기업이 속한 업종과 할당량에 따라 정도가 달라질 수 있을 것이다. 이에 따라 업종과 할당량을 고려하여 거래량을 분석하였다. 전력 업종에서 배출권 매수량과 매도량이 모두 크며 할당량 많은 4분위 그룹이 1분위 그룹에 비해 거래량이 큰 것으로 나타났다.

〈표 7〉 거래량 결정요인: 업종과 할당량 효과

| 변수명            | 매도량        |             | 매수량           |               |
|----------------|------------|-------------|---------------|---------------|
|                | (3)        | (4)         | (3)           | (4)           |
| 부가가치세면제인지      | 36,518     | 7,532       | 283,418***    | 243,256**     |
| 여유 할당량         | -0.015     | -0.020      | -0.743***     | -0.745***     |
| 전년도 매도         | 83,466     | 54,741      | -188,663      | -181,804      |
| 전년도 매수         | 100,455**  | 94,521*     | 94,793        | 61,651        |
| 총자산            | -6.89e-06  | -3.96e-06   | 8.06e-05***   | 8.10e-05***   |
| 총부채            | -2.01e-06  | 1.08e-06    | -11.42e-05*** | -10.54e-05*** |
| 매출             | 1.28e-05*  | 2.80e-06    | -5.09e-05***  | -6.25e-06***  |
| 고용자수           | 6.389      | -1.948      | 25.985        | 18.616        |
| 전력             | 515,039*** | 310,629**   | 981,814***    | 744,741***    |
| 2분위            |            | -37,186     |               | 3,235         |
| 3분위            |            | 193,833**   |               | -90,290       |
| 4분위            |            | 335,920***  |               | 287,731*      |
| 2016           | 193,458**  | 191,064**   | 248,197       | 263,366       |
| 2017           | 439,477*** | 443,588***  | 607,233***    | 634,183***    |
| 2018           | 196,817**  | 206,221**   | 93,683        | 126,159       |
| 상수항            | -702,402   | -802,094*** | -1,153,417    | -1,180,445    |
| N.OBS          | 565        | 565         | 565           | 565           |
| Log Likelihood | -2229.31   | -2287.32    | -2232.79      | -2335.42      |

(주) 1) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준

2) 할당 분위의 베이스는 1분위

## 5. 경영활동 결정요인

### 1) 생산시설 투자

배출권 거래의 부가가치세 면제 도입의 일차적으로 목적은 앞에서 살펴본 배출권 거래의 활성화에 있다. 이번 장에서는 그 외에 추가적으로 기대해 볼 수 있는 기업의 경영활동에 대한 변화를 살펴보고자 한다. 기업의 경영활동을 나타내는 여러 지표들 가운데 먼저 생산시설 설비 투자 변화를 살펴보았으며 기본 모형으로 이전 분석에 사용한 모형 및 변수들을 고려하였다. 분석 결과 부가가치세 면제를 알고 있는 할당 업체들에서 생산시설 투자가 통계적으로 유의하게 증가하였다. 또한 매출이 증가할수록

생산시설 투자 확률이 증가하는 것으로 나타났다. (<표 8> 참고)

다음으로 업종별 특성을 보기 위하여 연도별 매수량·매도량의 합이 큰 상위 네 가지 업종(전력, 섬유, 시멘트, 정유)을 분석 업종으로 고려하였으며 기업 규모(대기업, 중견기업, 중소기업)를 경영활동의 통제변수로 사용하였다. <표 9>의 분석 결과에 따르면 조세특례를 인지한 기업들에게서 생산시설 투자 확률이 증가했으며 전력, 섬유, 정유 업종에서 생산시설 투자가 일어난 것으로 나타났다. 그 밖에도 중소기업에 비해 대기업의 생산시설 투자 확률이 높았다.

<표 8> 부가가치세 면제와 생산시설 투자: 기본 모형

| 변수명            | 생산시설 투자      |             |             |             |
|----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|                | (1)          | (2)         | (3)         | (4)         |
| 부가가치세면제인지      | 1.297***     | 1.215***    | 1.205***    | 1.208***    |
| 여유 할당량         | -3.30e-07*** | -2.15e-07*  | -1.94e-07   | -1.98e-07   |
| 전년도 매도         |              | 0.3295**    | 0.207       | 0.228       |
| 전년도 매수         |              | 0.1887      | 0.095       | 0.085       |
| 총자산            | -5.71e-11**  | -3.19e-11   | -5.22e-11   | -5.38e-11   |
| 총부채            | 4.93e-11     | 1.57e-11    | 1.82e-11    | 2.41e-11    |
| 매출             | 8.66e-11***  | 1.00e-10*** | 1.13e-10*** | 1.10e-10*** |
| 고용자 수          | 3.48e-05**   | 6.08e-06    | 1.77e-05    | 1.69e-05    |
| 전력             |              |             | 0.990***    | 0.947***    |
| 2분위            |              |             |             | 0.361**     |
| 3분위            |              |             |             | -0.028      |
| 4분위            |              |             |             | 0.179       |
| 2016           | -0.878***    | -0.895***   | -0.848***   | -0.852***   |
| 2017           | -1.049***    | -1.060***   | -0.975***   | -0.976***   |
| 2018           | -1.142***    | -1.113***   | -1.093***   | -1.078***   |
| 상수             | -0.258**     | -0.272*     | -0.326      | -0.472      |
| Log Likelihood | -487.50      | -281.31     | -273.34     | -270.29     |
| N.OBS          | 1,024        | 565         | 565         | 565         |

(주) 1) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준

2) 할당 분위의 베이스는 할당 1분위

〈표 9〉 부가가치세 면제와 생산시설 투자: 업종·기업규모별 (N=1024)

|                | 생산시설 투자      |           |              |              |              |
|----------------|--------------|-----------|--------------|--------------|--------------|
|                | 전체           | 전력        | 섬유           | 시멘트          | 정유           |
| 부가가치세면제인지      | 1.293***     | 1.271***  | 1.276***     | 1.298***     | 1.276***     |
| 여유 할당량         | -3.42e-07*** | -4.03e-07 | -4.02e-07*** | -3.41e-07*** | -4.02e-07*** |
| 고용자 수          | 3.02e-05*    | 3.90e-05  | 1.33e-05     | 3.01e-05*    | 1.33e-06     |
| 총자산            | -4.97e-11**  | -5.76e-11 | -7.53e-11*** | -4.92e-11*   | -7.53e-11*** |
| 총부채            | 3.93e-11     | 3.03e-11  | 6.14e-11*    | 3.88e-11     | 6.14e-11*    |
| 매출             | 6.87e-11***  | 8.34e-11  | 1.10e-10***  | 6.83e-11***  | 1.10e-10***  |
| 대기업            | 0.343**      | 0.254     | 0.380**      | 0.316*       | 0.380**      |
| 중견기업           | -0.161       | -0.164    | -0.162       | -0.177       | -0.162       |
| 전력             |              | 0.839***  |              |              |              |
| 섬유             |              |           | -1.605***    |              |              |
| 시멘트            |              |           |              | -0.299       |              |
| 정유             |              |           |              | -1.605***    | -1.605***    |
| 2016           | -0.872***    | -0.841**  | -0.854       | -0.854***    | -0.854***    |
| 2017           | -1.034***    | -0.999*** | -1.027       | -1.027***    | -1.027***    |
| 2018           | -1.125***    | -1.103*** | -1.115*      | -1.120***    | -1.120***    |
| 상수             | -0.265       | -0.320    | -0.268       | -0.268       | -0.268       |
| Log Likelihood | -476.53      | -470.95   | -18.430      | -470.96      | -470.96      |

(주) 1) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준을 의미

2) 할당 분위의 베이스는 할당 1분위

3) 기업규모의 베이스는 중소기업

## 2) 온실가스 저감시설 투자

온실가스 저감시설 투자의 결정 모형은 생산 설비 투자 결정 모형의 확장 모형인 업종 및 기업 규모를 고려한 분석을 사용한다. 분석 결과, 생산 설비 투자와 마찬가지로 부가가치세 면제제도를 인지하는 기업에게서 온실가스 저감시설 투자 확률이 증가하는 것으로 나타났다. 여유 할당량의 클수록 온실가스 저감시설에 투자할 확률이 유의하게 감소하며 생산설비 투자와 마찬가지로 대기업이 중소기업에 비해 저감시설 투자 확률이 높았다.

〈표 10〉 부가가치세 면제와 온실가스 저감시설 투자: 업종·기업 규모별 (N=1024)

| 변수명            | 온실가스 저감시설 투자 |             |             |             |             |
|----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                | 전체           | 전력          | 섬유          | 시멘트         | 정유          |
| 부가가치세면제인지      | 1.074***     | 1.052***    | 1.081***    | 1.078***    | 1.069***    |
| 여유 할당량         | -262e-07**   | -2.55e-07** | -2.51e-07** | -2.61e-07** | -3.00e-07** |
| 총자산            | 5.45e-12     | 3.74e-12    | 5.17e-12    | 5.84e-12    | -5.82e-12   |
| 총부채            | -1.49e-11    | -2.42e-11   | -1.48e-11   | -1.54e-11   | -6.17e-12   |
| 매출             | -7.13e-12    | 7.74e-13    | -6.78e-12   | -7.38e-12   | 1.01e-11    |
| 고용자 수          | 4.33e-05***  | 4.73e-05*** | 4.32e-05*** | 4.31e-05*** | 3.64e-05**  |
| 대기업            | 0.439**      | 0.389**     | 0.445**     | 0.395**     | 0.4571**    |
| 중견기업           | 0.001        | 0.013       | 0.005       | -0.030      | 0.0002      |
| 전력             |              | 0.530***    |             |             |             |
| 섬유             |              |             | -0.244      |             |             |
| 시멘트            |              |             |             | -0.443      |             |
| 정유             |              |             |             |             | -0.710      |
| 2016           | -0.737***    | -0.713***   | -0.739***   | -0.740***   | -0.724      |
| 2017           | -0.992***    | -0.970***   | -0.995***   | -1.000***   | -0.986      |
| 2018           | -0.964***    | -0.945***   | -0.968***   | -0.973***   | -0.959      |
| 상수             | -0.724***    | -0.771***   | -0.721***   | -0.672***   | -0.728      |
| Log Likelihood | -423.97      | -419.80     | -423.65     | -422.82     | -422.70     |

(주) 1) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준을 의미

2) 할당 분위의 베이스는 할당 1분위

3) 기업규모의 베이스는 중소기업

### 3) 고용 효과

다음으로, 부가가치세 면제제도에 대한 인지여부와 추가 고용의 변화를 살펴보기로 한다. 종속변수가 추가 고용량임에 따라 기업 특성 변수로 이전 모형에서 사용하였던 고용자 수 대신 인건비를 사용하였다. 〈표 11〉에 의하면 부가가치세 면제제도를 인지하고 있는 기업에서 추가 고용이 발생할 확률이 높아지는 것으로 나타났으며 중소기업과 비교했을 때 대기업 및 중견기업에서 추가 고용의 효과가 나타났다.

〈표 11〉 부가가치세 면제와 추가 고용: 업종·기업 규모별(N=1024)

| 변수명            | 고용         |            |           |            |            |
|----------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
|                | 전체         | 전력         | 섬유        | 시멘트        | 정유         |
| 부가가치세면제인지      | 1.563***   | 1.538***   | 1.611***  | 1.563***   | 1.560***   |
| 여유 할당량         | -2.30e-07* | -2.83e-07* | -1.68e-07 | -2.30e-07* | -2.44e-07* |
| 인건비            | -1.44e-10  | 3.64e-12   | -1.74e-10 | -1.44e-10  | -1.81e-10  |
| 총자산            | 1.41e-11   | 6.94e-12   | 1.37e-11  | 1.41e-11   | 1.05e-11   |
| 총부채            | -2.47e-11  | -1.75e-11  | -2.46e-11 | -2.47e-11  | -2.09e-11  |
| 매출             | 2.44e-11   | 2.83e-11   | 2.46e-11  | 2.44e-11   | 2.90e-11   |
| 대기업            | 0.642***   | 0.563***   | 0.677***  | 0.636***   | 0.650***   |
| 중견기업           | 0.281*     | 0.282*     | 0.306**   | 0.277*     | 0.280*     |
| 전력             |            | 0.900***   |           |            |            |
| 섬유             |            |            | 0.324***  |            |            |
| 시멘트            |            |            |           | -0.050     |            |
| 정유             |            |            |           |            | -0.309     |
| 2016           | -1.169***  | -1.140***  | -1.185*** | -1.170***  | -1.165***  |
| 2017           | -1.346***  | -1.318***  | -1.372*** | -1.347***  | -1.343***  |
| 2018           | -1.364***  | -1.334***  | -1.393*** | -1.366***  | -1.362***  |
| 상수             | -0.033     | -0.084     | -0.019    | -0.026     | -0.035     |
| Log Likelihood | -518.21    | -507.42    | -510.01   | -518.19    | -517.93    |

(주) 1) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준

2) 기업규모의 베이스는 중소기업

#### 4) 분석 변수의 업종 간 비교

마지막으로, 앞에서 분석한 주요 변수들과 배출권 거래가 높았던 업종(전력, 섬유, 시멘트, 정유)을 고려하여 업종 간 비교를 실시하였다. 부가가치세면제 인지 효과는 앞의 분석 결과와 일치하며 다른 변수들의 변화가 없다고 가정할 때 다른 업종에 비해 특히 전력부문에서 배출권 거래, 투자 및 고용이 증가하였다. 그 밖에도 배출권 매수의 경우 시멘트 업종에서도 다른 업종에 비해 통계적으로 유의하게 높았던 것을 알 수 있다. 다른 변수들의 통계적 유의성도 개별 분석과 비슷한 결과를 나타내었다.

〈표 12〉 분석 변수의 업종 간 비교

| 변수명            | 관심 변수       |            |             |              |           |
|----------------|-------------|------------|-------------|--------------|-----------|
|                | 매도          | 매수         | 생산<br>설비투자  | 온실가스<br>저감투자 | 추가고용      |
| 부가가치세면제인지      | 0.174*      | 0.371***   | 1.234***    | 1.058***     | 1.465***  |
| 여유 할당량         | 1.38e-06*** | -6.06e-07* | -2.00e-07   | -2.81e-07*   | 1.86e-07* |
| 인건비            | 8.99e-06    | -9.46e-06  | 1.38e-07    | -4.02e-05*   | -1.30e-10 |
| 총자산            | -3.32e-11   | 2.99e-11   | -5.97e-11** | -5.56e-12    | 2.12e-11  |
| 총부채            | 3.91e-11    | -3.59e-11  | 4.05e-11    | -2.01e-11    | -3.42e-11 |
| 매출             | 2.24e-11    | 3.45e-12   | 1.10e-11*** | 1.79e-11     | 2.36e-11  |
| 대기업            |             |            | 0.259**     | 0.372***     | 0.564***  |
| 중견기업           |             |            | -0.170**    | -0.014*      | 0.306*    |
| 전력             | 0.455***    | 0.446***   | 0.602***    | 0.509***     | 0.822***  |
| 섬유             | -0.389      | -0.444     | -0.764**    | -0.192       | -1.220*** |
| 시멘트            | 0.302       | 0.425*     | -0.243      | -0.411       | -0.052    |
| 정유             | 0.346       | -1.073*    | -1.123**    | -0.676       | 0.004     |
| 2016           | 0.364**     | -1.140     | -0.789***   | -0.706***    | -1.097*** |
| 2017           | 0.928***    | -1.318***  | -0.938***   | -0.098***    | -1.276*** |
| 2018           | 0.398**     | -1.334     | -1.021***   | -0.955***    | -1.283*** |
| 상수             | -1.510***   | -0.084***  | -0.328**    | -0.721***    | -0.092    |
| Log Likelihood | -529.70     | -561.40    | -523.35     | -417.51      | -572.29   |

(주) 1) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준

2) 기업규모의 베이스는 중소기업

## 6. 성향점수매칭(Propensity Score Matching, PSM) 분석

본 연구는 패널 이항분석에 추가로 성향점수 매칭(Propensity Score Matching: PSM, 이하 PSM)기법을 적용하여 배출권 거래 부가가치세 면제의 효과를 분석하였다. PSM은 앞에서 언급한 바 있듯, 제도를 인지하고 있는 기업의 행동과 해당 기업이 제도를 인지하지 않았을 경우 행동의 차이를 의미하는 평균 처치 효과(Average Treatment Effect on the Treated: ATT)를 추정하는 모형으로 앞의 모형과 비교하였을 때 정책의 효과를 계량화할 수 있으며 내생성 및 선택편의를 통제할 수 있는 장점을 가진다.<sup>12)</sup>

12) 여러 가지 매칭 방법 중 본 연구에서는 kernel 매칭을 사용하였으며 caliper 매칭을 사용하더라도 분석의 결과는 비슷하였음. 매칭 방법에 대한 설명 및 각각의 장단점

먼저 각 모형별로 성향점수를 추정하여 집단 간 평균차이분석(t-test)을 실시하여 성향 점수를 토대로 재구성된 처치집단과 비교집단의 동질성을 살펴보았다. <표 13>의 결과는 각 모형별 매칭 후 차이(bias) 및 t 값이 감소하여 매칭이 잘 이루어진 것을 알 수 있다.<sup>13)</sup>

<표 13> 조세특례 인지 여부에 대한 성향점수 추정

| 변수명            | 거래참여      | 생산시설 투자     | 온실가스 저감시설 투자 | 고용          |
|----------------|-----------|-------------|--------------|-------------|
| 여유 할당량         | -7.90e-08 | -5.47e-08   | -5.47e-08    | -7.31e-08   |
| 전년도매도          | 0.148     |             |              |             |
| 전년도매수          | 0.213     |             |              |             |
| 총자산            | -5.59e-11 | -8.24e-11** | -8.24e-11**  | -4.50e-11*  |
| 총부채            | 5.92e-11  | 9.97e-11*   | 9.97e-11*    | 4.55e-11    |
| 매출             | 6.29e-11  | 1.15e-10*** | 1.15e-10***  | 7.13e-11*** |
| 고용             | -1.86E-05 | -4.96e-5*   | -4.96e-5**   | -5.42e-10   |
| 대기업            | 0.394     | 0.275       | 0.275        | 0.323*      |
| 중견기업           | 0.045     | 0.140       | 0.140        | 0.150       |
| 상수             | -0.379*   | -0.759      | -0.759***    | -0.785**    |
| Log likelihood | -295.86   | 154.39      | -478.36      | -495.26     |
| LR Chi2        | 40.77     | -478.35     | 154.39       | 138.55      |
| Pseudo R sq    | 0.0645    | 0.1389      | 0.1389       | 0.1227      |
| N.OBS          | 483       | 871         | 871          | 8           |

(주) 1) 산업 더미 및 연도 더미는 표에서 생략.

2) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준

매칭 후 PSM 추정결과는 <표 14>에 정리되어 있다. 부가가치세 면제 제도 효과의 차이에 대한 t-test 결과로 귀무가설이 기각될 경우 두 집단의 차이가 정책 효과의 크기가 된다. 거래 형태 중 매수의 경우 평균효과가 통계적으로 유의하며 조세 특례제도를 인지하는 경우 인지하지 않은 기업에 비하여 매칭 후 약 12.61%p 매수 확률이 높았다. 경영활동 변수인

은 유경준·강창희(2010)를 참고

13) 참고로 <부록 그림 1> ~ <부록 그림 4>의 매칭 그래프를 살펴보면 매칭 전후의 성향 점수의 분포가 잘 중첩(overlap)되어 있으며 공변량을 통제하고 처치변수의 외생성을 확보하였다는 것을 알 수 있음

생산설비 투자, 온실가스 저감시설 투자, 고용의 경우도 조세특례 제도를 인지하고 있는 기업이 인지를 하고 있지 않은 기업에 비해 평균적으로 각각 32.79%p, 20.10%p, 45.75%p 큰 것으로 나타나 패널 이항 분석의 결과와 일치하는 것을 알 수 있다.

〈표 14〉 배출권 부가가치세 면제 효과: 성향점수 매칭 분석 결과

| 모형별 변수     |      | 처치집단평균 | 통제집단 평균 | 차이     | S.E.   | t-stat   |
|------------|------|--------|---------|--------|--------|----------|
| 매도         | 매칭 전 | 0.3485 | 0.2597  | 0.0888 | 0.0429 | 2.07     |
|            | 매칭 후 | 0.3485 | 0.2544  | 0.0941 | 0.0495 | 1.9      |
| 매수         | 매칭 전 | 0.3200 | 0.2240  | 0.0959 | 0.0413 | 2.3      |
|            | 매칭 후 | 0.3200 | 0.1938  | 0.1261 | 0.0478 | 2.6***   |
| 생산설비시설투자   | 매칭 전 | 0.5547 | 0.1358  | 0.4183 | 0.0288 | 14.50    |
|            | 매칭 후 | 0.5547 | 0.2149  | 0.3279 | 0.0393 | 8.34***  |
| 온실가스저감시설투자 | 매칭 전 | 0.3733 | 0.0881  | 0.2852 | 0.0261 | 10.93    |
|            | 매칭 후 | 0.3733 | 0.1723  | 0.2010 | 0.0358 | 5.62***  |
| 추가 고용      | 매칭 전 | 0.7389 | 0.1838  | 0.5551 | 0.0289 | 19.20    |
|            | 매칭 후 | 0.7389 | 0.2814  | 0.4575 | 0.0384 | 11.89*** |

PSM 분석은 다음과 같은 한계점을 가진다. 성향 점수에 의거한 매칭 과정에서 제외되는 관측치가 발생할 경우 분석 가능한 데이터 수가 줄어든다. 또한 조건부 독립가정(conditional independence assumption)이 위반될 경우 추정치가 편향된다.<sup>14)</sup> 또한 데이터를 매칭하는 과정에서 발생하는 데이터의 소실로 인하여 충분한 데이터 수를 확보하지 못하는 경우 분석의 신뢰도가 떨어진다. 따라서 패널 분석과 PSM의 두 방법을 종합적으로 고려하여 정책의 효과를 평가하는 것이 필요하다.

14) PSM의 핵심 가정인 조건부 독립가정(conditional independence assumption)은 처치군의 관측치는 관찰된 특징들에 의해 결정된다는 것을 가정하고 있으므로 관측변수에 포함되지 않은 변수들에 대한 선택 편향을 완전히 제거할 수 없는 경우 추정치가 편향됨

## V. 결론

본 연구는 배출권 거래에 대한 부가가치세 면제 조세특례 제도의 경제적 효과에 대하여 분석하였다. 실증분석에는 2020년 한국개발연구원 경제정보센터에서 실시한 설문조사의 응답 결과와 한국거래소에서 받은 2015년부터 2019년 6월까지의 배출권 거래데이터, (주)나이스평가정보의 기업정보데이터(KISData)가 사용되었다. 조세특례의 경제적 효과로는 할당기업의 거래 참여확률 및 거래량, 기업의 경영성과에 미친 영향을 고려하였다.

분석 결과 배출권 거래 부가가치세 면제에 대한 제도를 인지하고 있는 할당 기업의 경우 거래 참여확률 및 거래량이 통계적으로 유의하게 증가하였으며 할당 분위 효과를 고려할 경우 매수 참여확률이 유의하게 증가하였다. 할당 기업의 성과지표(생산시설 투자, 온실가스 투자, 고용)의 경우 조세특례를 인지하고 있는 기업들의 투자 및 고용 확률이 통계적으로 유의하게 높았다.

추가로 PSM을 이용한 분석 결과를 살펴보면 조세특례를 인지하는 기업이 인지하지 않은 기업에 비교할 때 매수 확률이 약 12.61%p 높았다. 기업의 경영활동 지표인 생산설비 및 온실가스 저감시설 투자 시설, 고용 증가의 확률은 평균적으로 각각 32.79%p, 20.10%p, 45.75%p 증가하였다.

그러나 분석 결과 전체를 모두 부가가치세 면제의 효과로 해석하기에는 무리가 있다. 조세특례 제도 도입 이전의 기간이 짧고 배출권 거래제 도입 원년에 거래 비활성화가 있을 수 있다는 특성을 고려하여 배출권 거래의 부가가치세 면제 정책 인지 여부에 대한 설문 응답을 각 기업의 조세특례 적용 시점으로 사용하였기 때문이다. 또한 부가가치세 면제의 제도 혜택을 받으려면 배출권 거래에 참여하는 것이 전제가 되어야하기 때문에 정책의 효과가 과대 계상되어 있을 수 있다. 따라서 정책의 경제적 효과 존재하더라도 정책의 전반적인 효과는 형평성 등을 고려하여 종합적으로 결정해야 한다. 만일 조세특례의 혜택이 중소기업에 비해 대기업과 증견

기업에 편중될 경우 제도 운용의 개선이 필요하다. 초기 배출량이 크기 때문에 배출권 할당을 많이 받은 대기업에게서 잉여배출권이 많이 발생한 다거나 대기업에 비해 중소기업들의 조세특례제도 인지 확률이 낮아 제도의 혜택을 충분히 받고 있지 못할 경우 제도의 보안을 통하여 정책의 효과성을 제고할 수 있을 것이다.

배출권 거래의 활성화는 정부가 발표한 2050 탄소중립 달성에 효과적인 이행 수단이 될 수 있다. European Union(이하 EU)은 2023년부터 탄소국경조정메커니즘(Carbon Border Adjustment Mechanism: 이하 CBAM)을 도입하기로 결정하였다. 계획에 따르면 CBAM의 조정 수단은 배출권이며 수출기업이 자국의 배출권거래제를 통해 탄소 비용을 EU 배출권거래제의 탄소 가격 수준으로 지불한 경우에는 예외가 된다. 배출권거래제는 탄소가격 부과를 통해 기업들의 탈탄소화 특히 민감부분(탄소다배출업종)의 저감 활동을 일으키는 목적을 가지고 있으나 국내 배출권 시장은 시장에 거래물량이 충분하지 않고 수급불균형, 가격의 불안정성 등의 문제점이 지적되어 시장의 가격신호가 기업의 온실가스 감축 활동에 충분한 도움을 주지 못하고 있다. 거래가 활성화 되지 않은 상태에서 형성된 배출권 가격은 적정 탄소 가격이라고 볼 수 없으며 자국 ETS로 비용을 지불하더라도 적정한 탄소가격이 아닐 경우 CBAM 하에 추가 관세를 부과할 가능성이 매우 높다. 뿐만 아니라 온실가스 저감 투자를 결정하는 할당업체들의 의사결정을 왜곡하고 시장참여자들의 불만으로 작용할 수 있다. 이를 종합적으로 고려할 때 EU 뿐만 아니라 향후 CBAM을 도입할 것으로 알려져 있는 미국 등지에서도 국내의 탄소가격이 동등하거나 유사한 평가를 받을 수 있도록 제도 개선 및 정책적 지원이 이루어져야 할 것이며 배출권 거래 부가가치세 면제제도를 포함하여 배출권 거래 시장의 활성화를 위한 추가적 정책들에 대한 논의가 필요할 것이다.

■ 참고문헌 ■

- 기획재정부, 2018, 『조세지출예산서』, 세종: 기획재정부.
- \_\_\_\_\_, 2019, 『조세지출예산서』, 세종: 기획재정부.
- \_\_\_\_\_, 2020, 『조세지출예산서』, 세종: 기획재정부.
- 국회예산정책처, 2019, 『2019년도 조세지출예산서 분석』, 서울: 국회예산정책처.
- 심성희·이지웅, 2015, “우리나라 배출권거래제의 시장 왜곡 요인과 정책적 함의,” 『에너지 경제연구』, 14(2), pp.177-211.
- 유경준·강창희, 2010, ‘직업훈련의 임금효과 분석: 경제활동 인구조사를 중심으로,’ *KDI Journal of Economic Policy*, 32(2), pp.27-53.
- 이영지·윤순진, 2022, “한국 배출권거래제가 기업의 경쟁력에 미치는 영향,” 『환경정책』, 30(1), pp.175-199.
- 장지경·김홍배, 2016, “배출권거래제 시행 이후 부가가치세 개정 방안에 관한 연구,” 『국제 회계연구』, 65, pp.69-88, DOI:10.21073/kiar.2016..65.004
- 한국개발연구원, 2016, 『에너지 절약시설 투자에 대한 세액공제-조세특례 심층평가(II)』, 세종: 한국개발연구원.
- \_\_\_\_\_, 2018, 『하이브리드 자동차 개별소비세 감면 -조세특례 심층평가(XII)』, 세종: 한국개발연구원.
- 홍중호·오형나, 2017, “환경보전시설 투자에 대한 세액공제 제도의 효과성: 대기오염물질 배출량 저감과 환경투자유인효과를 중심으로,” 『재정학연구』, 10(1), pp.89-117.
- Alm, J., and A. El-Ganainy, 2013, “Value-added taxation and consumption,” *International Tax and Public Finance*, 20(1), pp.105-128.
- Hassett, K. A., and G. E. Metcalf, 1995, “Energy tax credits and residential conservation investment: Evidence from panel data,” *Journal of Public Economics*, 57(2), pp. 201-217. DOI:10.1016/0047-2727(94)01452-T
- Hahn, R. W., and R. Stavins, 2011, “The Effect of Allowance Allocations on Cap-and-Trade System Performance”, *Journal of Law and Economics*, 54(4), DOI: 10.1086/661942
- Hannisdahl, O. H., H. V. Malvik, & G. B. Wensaas, 2013, “The future is electric! The EV revolution in Norway—Explanations and lessons learned,” *World Electric Vehicle Symposium and Exhibition (EVS27)*, pp. 1-13. 54(4): s267-s294, DOI: 10.1109/EVS.2013.6914921
- IFS et al., 2011, “A Retrospective Evaluation of Elements of the EU VAT system,” Final report, TAXUD/2010/DE/328, FWC No. TAXUD/2010/CC/104, Institute for Fiscal Studies.
- IFS et al., 2013, “A study on the economic effects of the current VAT rates structure,”

Final Report TAXUD/2012/DE/323, FWC No. TAXUD/2010/CC/104, Institute for Fiscal Studies.

Rosenbaum, P. R., and D. B. Rubin, 1983, "The central role of the propensity score in observational studies for causal effects," *Biometrika*, 70(1), pp.41-55. DOI:10.1093/biomet/70.1.41

Tietenberg, T. H., 2006, "Emission Trading: Principles and Practice", (2nd ed.), RFF Press. U.S Department of Justice and Federal Trade Commission, 2010, Horizontal Merger Guidelin NY:Routledge, DOI:10.4324/9781936331284

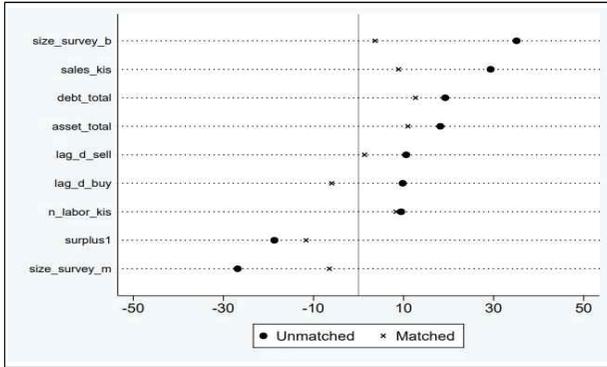
Tobin, J., 1958, "Estimation of relationships for limited dependent variables," *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 26(1), pp.24-36. DOI: 10.2307/1907382

■ 부록 ■

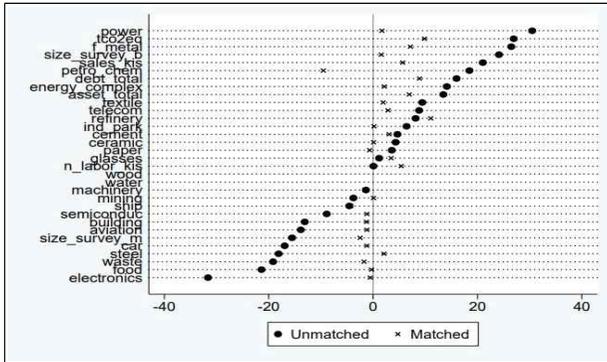
〈부록 표1〉 주요 변수들의 기초통계 (한국거래소, KDI설문조사, 기업정보데이터)

|          |               | 관측수   | 평균        | 표준편차      | 최소값       | 최대값       |
|----------|---------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 종속변수     | 매수            | 1,710 | 0.203     | 0.402     | 0         | 1         |
|          | 매도            | 1,710 | 0.198     | 0.399     | 0         | 1         |
|          | 매수량           | 1,710 | 50,087    | 468,523   | 0         | 1.20e+07  |
|          | 매도량           | 1,710 | 30,349    | 171,621   | 0         | 3,770,000 |
|          | 생산설비투자여부      | 1,710 | 0.257     | 0.437     | 0         | 1         |
|          | 온실가스저감시설 투자여부 | 1,710 | 0.168     | 0.374     | 0         | 1         |
|          | 추가 고용 여부      | 1,710 | 0.277     | 0.447     | 0         | 1         |
| 정책효과     | 부가가치세면제인지     | 1,541 | 0.320     | 0.467     | 0         | 1         |
| 전년도 거래참여 | 전년도 매도경험      | 920   | 0.228     | 0.420     | 0         | 1         |
|          | 전년도 매수경험      | 920   | 0.221     | 0.415     | 0         | 1         |
| 할당량      | 여유 할당량        | 1,199 | -42878.53 | 681386.2  | -1.33e+07 | 1,904,418 |
| 배출량      | tco2eq        | 1,336 | 1,263,532 | 5,397,992 | 4,562     | 5.97e+07  |
| 기업특성     | 고용자 수         | 1,293 | 1,566     | 4,061     | 7         | 35,882    |
|          | 총자산           | 1,337 | 3.17e+09  | 1.28e+10  | 435,189   | 1.74e+11  |
|          | 총부채           | 1,337 | 1.72e+09  | 8.41e+09  | 29,134    | 1.34e+11  |
|          | 매출            | 1,333 | 1.85e+09  | 5.33e+09  | 41,884    | 6.03e+10  |
| 할당분위     | 1분위           | 1,222 | 0.251     | 0.434     | 0         | 1         |
|          | 2분위           | 1,222 | 0.250     | 0.433     | 0         | 1         |
|          | 3분위           | 1,222 | 0.250     | 0.433     | 0         | 1         |
|          | 4분위           | 1,222 | 0.250     | 0.433     | 0         | 1         |
| 기업규모     | 대기업           | 1,710 | 0.325     | 0.468     | 0         | 1         |
|          | 중견기업          | 1,710 | 0.547     | 0.498     | 0         | 1         |
|          | 중소기업          | 1,710 | 0.129     | 0.335     | 0         | 1         |

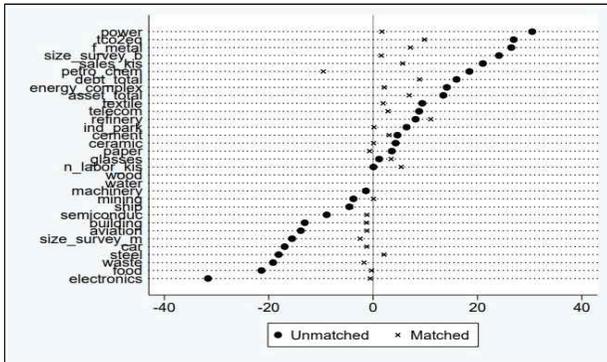
[부록 그림 1] 매칭 전후의 bias 분포(매도·매수)



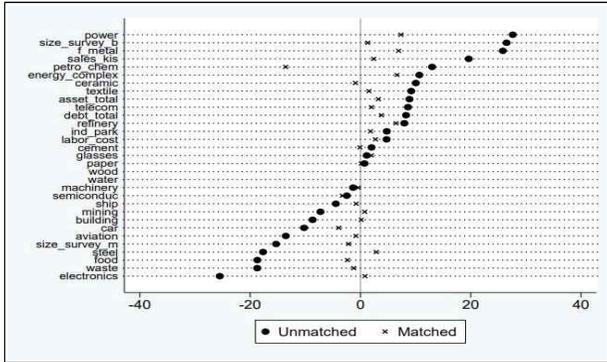
[부록 그림 2] 매칭 전후의 bias 분포(생산설비 투자)



[부록 그림 3] 매칭 전후의 bias 분포(온실가스 저감시설 투자)



[부록 그림 4] 매칭 전후의 bias 분포(추가 고용)



**김지영:** 연세대학교와 미국 조지타운(Georgetown) 대학교에서 경제학 학사와 석사를, 연세대학교에서 경제학 박사학위를 취득하고 선문대학교 국제경제통상학과 조교수로 재직 중이다. 주요 관심 분야는 산업조직론, 기후변화와 에너지 정책에 대한 연구이다 (jeeyoungkim@sunmoon.ac.kr).

**오형나:** 미국 코넬(Cornell)대학교에서 박사학위를 취득하고 한국개발연구원(KDI)를 거쳐 현재 경희대학교 국제학과 교수로 재직 중이다. 주요 관심 분야는 기후 변화와 에너지, 사회적 신뢰 및 전략적 의사결정에 관한 연구이다(h.oh@khu.ac.kr).

투 고 일: 2022년 05월 13일  
 심 사 일: 2022년 06월 04일  
 게재확정일: 2022년 06월 17일