

## 조세왜곡과 오염배출기업의 최적조세에 관한 고찰\*

김일태\*\* · 이상호\*\*\*

### 〈차 례〉

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| I. 서론             | IV. 조세부과게임과 균형 환경세 |
| II. 기본모형          | V. 결론 및 환경정책적 시사점  |
| III. 초과부담 효과와 환경세 |                    |

### I. 서론

환경정책에 있어서 환경세가 환경재의 효율적인 자원배분에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 논의는 지속적으로 연구의 관심사가 되어 왔다. 현재 환경세의

\* 본 논문은 1998년도 전남대학교 학술연구(공동연구)비 지원에 의하여 연구되었음. 한국환경경제학회 2000년도 정기학술대회에서 유익한 논평을 해 주신 에너지경제연구원의 강운형 박사님과 서울대 보건환경대학원의 유영성 박사님께 감사드린다. 또한, 유익한 논평을 해 주신 익명의 심사위원께도 감사드린다. 본 논문의 오류는 전적으로 저자들에게 책임이 있음을 밝혀둔다.

\*\* 전남대학교 경영대학 경제학부(기업경영연구소 상임연구원).

긍정적인 역할에 대한 논의는 '이중의 배당효과'(double dividend effect)로 널리 알려져 있다. 즉, 환경세를 부과함으로써 오염의 외부성으로 인한 시장실패를 치유하는 동시에 환경세에 의해 조성된 조세수입이 기존의 왜곡된 조세체계를 대체함으로써 조세수입대체의 후생효과(revenue-recycling effect)가 발생하여 왜곡된 조세체계의 후생비용을 줄일 수 있다는 가설이 1990년대까지 받아들여져 왔다.<sup>1)</sup>

그러나, 최근 들어서 환경세의 부과가 가져오는 '이중의 배당효과가설'에 대한 비판적 논의가 Parry (1995, 1997), Bovenberg & Goulder (1996) 등에 의해 제기되고 있다. 즉, 기존의 조세체계에 의해 왜곡된 시장결과가 나타나 있는 상황에서 환경세가 추가적으로 부과되었을 때 유발되는 이차적인 조세간 후생연관효과(tax-interaction effect)를 고려한다면 조세수입대체효과가 줄어들 것이며 나아가 환경세의 최적수준도 피구적 수준과 차이를 나타내게 될 수 있다는 것이다.<sup>2)</sup> 그들의 주장에 따르면, 예를 들어 환경세를 부과함으로써 상품의 상대가격을 상승시키고 이에 따라 상품수요 및 노동수요의 감소, 그리고 여가의 증가를 유발시키게 되는 경우를 상정해 볼 수 있다. 이 경우 만약 기존의 왜곡된 노동소득세가 부과되어 있는 경우라면 노동의 한계 사회적 가치와 한계 사회적 비용의 괴리가 더욱 심해져서 환경세의 추가적 부과는 노동시장에서의 후생손실을 이차적으로 발생시킬 수 있다. 따라서, 오염을 유발하는 상품시장의 후생증가분과 노동시장의 후생감소분을 동시에 고려한 적절한 환경세의 수준은 상품시장에서 측정되는 오염의 한계 사회적 비용의 수준보다 낮아지게 된다.

이러한 조세왜곡효과 논의는 생산물 시장에서의 기업행위와 연관되어서도 확장될 수 있다. 생산자로서 시장활동에 참여하는 기업의 경우 다양한 형태의

1) 이중의 배당효과에 대한 구체적인 논의는 Oates (1995)와 Goulder (1995)를 참조하시오. 특히, 조세수입대체효과(revenue-recycling effect)에 대한 이론적·실증적 분석은 Terkla (1984)와 Lee & Misiolek (1986)에 의해 지적되었다.

2) 기존의 조세왜곡효과가 미치는 후생영향에 대해서는 Bovenberg & de Mooij (1994), Bovenberg & van der Ploeg (1994) 등에 의해 지적되었으며, 이후 Parry (1995, 1997), Bovenberg & Goulder (1996) 등에 의해 논의가 확장되고 있다.

간접세(예를 들어, 매출세, 부가가치세, 원자재 관련 조세, 수입품 관세 등)를 지불하고 있는 상황에서 추가적으로 환경세가 부과된다면 생산활동의 왜곡된 변화를 유발시킬 것이며, 특히 기존의 왜곡된 조세가 교정되지 않는다면 조세왜곡에 따른 환경세의 조세연관효과는 더욱 커질 것으로 예측된다.

본 연구는 기존의 일반균형론적 연구와는 달리 분석의 초점을 생산물 시장에서 상품을 공급하는 기업활동에 맞추므로써 기업활동과 환경세 간의 후생효과를 파악하여 조세왜곡에 따른(차선의 관점에서) 최적 조세수준을 가늠하는 연구를 시도하고자 한다. 즉, 기존에 실행된 기업행위에 대한 부분균형적 분석을 기본적 상황으로 하여 조세왜곡의 추가적인 영향과 최적 조세율을 분석하고자 한다. 구체적으로 생산물 시장에 참여하는 기업이 매출세를 일정부분 부담하고 이에 따라 조세왜곡 현상이 유발되고 있을 때, 기존의 생산자에 대한 조세왜곡부분이 최적 환경세의 수준에 어떠한 영향을 미치는가를 분석함으로써 조세왜곡이 최적 환경세에 미치는 연관관계를 밝히고자 한다. 특히, 기존 연구는 일반균형분석 모형을 중심으로 소비자 부분의 조세왜곡효과를 분석하고 있는 반면, 본 연구는 생산자 부분의 조세왜곡효과를 부분균형분석모형을 통해 분석함으로써 불완전경쟁하의 기업행위를 정량적으로 분석할 수 있다. 이러한 점에서 본 연구는 추가적인 시장실패요소가 존재하는 경우 조세왜곡 및 최적 환경세가 복합적으로 어떻게 연관되어 있는지를 파악할 수 있다.

본 연구의 구성체계와 분석결과는 다음과 같다. 먼저, 제II장 기본모형에서는 환경세로 인해 발생하는 조세수입의 후생효과를 배제한 경우를 대상으로 하여 조세왜곡 및 시장실패요소가 (차선의 관점에서) 최적 환경세에 미치는 영향을 분석하고 있다. 조세왜곡의 존재는 기업활동을 위축시키며 아울러 불완전한 경쟁요소는 생산물 공급량을 축소시킨다는 점에서 오염의 외부효과를 자체적으로 수용하는 효과를 지니고 있다. 따라서, 오염에 따른 외부성을 제거하려는 목적으로 환경세가 부과되는 경우 최적 환경세 수준은 이러한 두 가지 효과의 크기를 반영한 형태를 띠어야 하며, 따라서 그 수준은 피구적 수준보다 현저히 낮아져야 한다. 그러나, 조세왜곡효과와 시장실패효과는 최적 환경세 수준에서 각기

선형의 분리적 구조를 띠고 있다는 점에서, 기존의 조세왜곡 수준이 교정되고 또한 시장의 경쟁 정도가 심화되어 감에 따라 (최선의 관점에서) 피구적 수준의 환경세 정책이 적절할 수 있다.

제Ⅲ장에서는 환경세가 가져다주는 조세수입의 이차적인 후생효과를 반영한 경우로 조세수입의 증가에 따른 조세수입대체효과와 조세연관효과를 동시에 고려한 모형을 분석하고 있다. 특히, 기본모형을 확장하여 조세왜곡 및 시장실패 요소가 최적 환경세에 미치는 상대적 영향력을 파악하고 있다. 분석결과 환경세가 후생효과에 영향을 미치는 조세수입대체효과와 조세연관효과의 상대적인 크기에 따라 최적 환경세 수준이 피구적 수준보다 낮거나 혹은 더욱 커지는 것을 알 수 있다. 또한, 조세왜곡효과의 영향은 시장실패효과와 마찬가지로 최적 환경세 수준에서 분리적인 구조를 지니고 있다. 그러나, 조세수입의 초과부담효과의 영향은 최적 환경세 수준에 비분리적 구조를 지니고 있다는 점에서, 기존의 조세왜곡 수준이 교정되고 또한 시장의 경쟁 정도가 심화되더라도 (최선의 관점에서) 피구적 수준의 환경세 정책의 유효성이 떨어진다.

제Ⅳ장에서는 규제자가 최적 환경세를 설정할 때 정보력이 있어서 피규제 기업에 비해 우월적인 위치에 놓여 있지 않는 경우 규제자와 피규제기업 간 게임 상황을 상징하고 있다. 즉, 피규제 기업의 전략적인 행위를 감안한 게임상황에서 균형점에서의 환경세 수준과 기존의 왜곡된 조세 수준과의 연관성을 분석하고 있다. 조세수입의 초과부담효과가 배제된 기본모형을 중심으로 한 연구분석의 결과, 규제자와 피규제기업 간의 균형환경세 수준은 규제자가 우월적 위치에 놓여 있는 최적 환경세의 수준보다 더욱 낮아지며, 이들의 상대적인 크기는 규제자와 피규제기업 간 반응 정도에 밀접한 관계가 있다. 또한, 조세왜곡효과의 영향은 균형 환경세 수준에서 분리적인 구조를 지니고 있다는 점에서, 기존의 조세왜곡 수준이 교정되고 또한 시장의 경쟁 정도가 심화된다면 (최선의 관점에서) 피구적 수준의 환경세 설정은 여전히 적절하다.

마지막으로 결론 및 정책적 시사점은 제Ⅴ장에 정리되어 있다.

## II. 기본 모형 : 조세수입의 후생효과를 반영하지 않은 경우

단일시장에서 생산활동을 하는 독점기업을 상정한다. 독점기업의 생산물은  $y$ 로 표기하며, 이 생산물에 대한 시장 역수요함수는  $p(y)$ 이다. 이 때,  $p_y \equiv \partial p / \partial y < 0$ 이다. 생산물  $y$ 로 인해 오염이 유발되고 있으며 발생하는 오염량은  $s$ 이고, 오염량으로 인한 사회적 피해비용함수는  $E(s)$ 이다. 이 때,  $E_s \equiv \partial E / \partial s > 0$ ,  $E_{ss} \equiv \partial^2 E / \partial s^2 \geq 0$ 이다. 한편, 오염량  $s$ 는 기업의 산출량에 비례적으로 증가하며, 또 한 기업의 오염제어노력  $a$ 에 의해 감소될 수 있다고 가정한다. 즉,  $s = s(y, a)$ 이고  $s_y > 0$ ,  $s_a < 0$ ,  $s_{yy} \geq 0$ ,  $s_{aa} \geq 0$ 이다. 마지막으로 오염배출기업의 총비용함수는  $c(y, a)$ 로 나타낼 수 있다. 이 때,  $c_y > 0$ ,  $c_a > 0$ ,  $c_{yy} \geq 0$ ,  $c_{aa} \geq 0$ 이다.<sup>3)</sup>

이러한 상황에서 사회후생함수는 다음과 같이 정의할 수 있다.<sup>4)</sup>

3) 기본모형에서 사용하는 기업의 사적 비용과 오염의 사회적 비용에 대한 형태는 Barnett (1980)와 Kim & Chang (1993) 모형을 이용하고 있다. 여기서  $s(y, a)$ 와  $c(y, a)$ 는  $y$ 와  $a$ 에 대해 볼록함수(convex function)를 가정하고 있다. 특히,  $c(y, a)$ 가  $y$ 와  $a$ 에 대해 볼록함수를 가정한 것은 다음과 같은 점을 염두에 두고 있기 때문이다. 먼저, 오염물을 배출하는 기업의 비용함수상에서 고정비용의 요소가 그다지 크지 않아 규모의 경제성이 발생되는 구간(평균비용이 하락하는 구간)이 크지 않다는 점이다. 즉, 본 연구의 분석대상으로 독점산업을 가정하고는 있지만, 경쟁가능한 시장으로 쉽게 모형이 확장될 수 있다는 점에서, 독점을 가정한 자체가 본 연구의 분석에 결정적인 영향을 미칠 만큼 강조되지 않는다는 점이다. 또한, 현실적으로 고정비용이 존재하여 평균비용이 감소하는 구간에 있더라도 한계비용이 상승하는 구간에서 생산활동이 이루어지고 있으며, 자체오염시설에 대한 정부의 적절한 보조정책이나 공공 정화시설에 대한 정부정책 등으로 말미암아 기업이 부담해야 하는 고정비용적 요소가 크지 않을 수도 있다. 이러한 점에 대해 문제제기를 해 주신 익명의 심사위원께 감사드린다.

4) 식 (1)의 사회후생함수는 조세수입의 후생효과를 반영하고 있지 않다. 제III장에서는 조세수입의 후생효과가 반영된 사회후생함수를 분석하고 있다.

$$W(y, a) = \int_0^y p(u) du - c(y, a) - E(s) \quad (1)$$

사회후생 극대화의 일계조건은 다음과 같다.<sup>5)</sup>

$$W_y = p - c_y - E_s s_y = 0 \quad (2)$$

$$W_a = -c_a - E_s s_a = 0 \quad (3)$$

사회적 한계편익과 사회적 비용이 일치하도록 하는 식 (2)와 식 (3)의 사회적(first-best)을 달성하는 것이 (규범론적 입장에서) 규제자의 목적이라고 하고, 이를 수행하기 위해 적절한 조세를 부과하는 방안을 강구한다고 하자.<sup>6)</sup>

한편, 독점기업의 이윤극대화 행위를 살펴보기로 한다. 먼저 조세왜곡의 효과를 보기 위해 환경세가 도입되기 전 독점기업은 일정한 매출액에 대한 매출세( $\tau$ )를 지불하고 있는 상황이라고 가정한다. 이제 규제자로부터 오염배출량에 대한 환경세( $t$ )를 추가로 지불하게 되는 경우를 상정하면, 이 경우 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

$$\pi = (1 - \tau)p(y)y - c(y, a) - ts(y, a) \quad (4)$$

식 (4)에 대한 독점기업의 이윤극대화의 일계조건은 다음과 같다.

5) 식 (2)와 식 (3)은 분석을 위한 최적 상황(first-best: benchmark)으로서 사회후생을 극대화할 수 있는 최적 생산량 및 오염제어노력의 수준을 정의하고 있다. 또한, 이하의 모든 논의에서는 이제 충분조건이 만족된다고 가정한다.

6) 이하의 본 연구의 초점은 규제자의 적절한 규제수단으로 환경세의 역할을 논의하는 것으로 규제자의 권한이나 규제자의 포획성 및 규제자와 피규제자 간의 비대칭 정보 등에 대한 상황은 다루지 않기로 한다. 이 점에 대한 논의는 Laffont and Tirole (1993)을 참조하시오. 또한, 규범론적 입장에서 사회후생을 극대화하기 위한 규제자의 다양한 규제수단은 직접규제, 환경세, 배출권 거래제 등을 포함하는 것으로 이에 대한 정책적 논의는 이광수의 (1999)를 참조하시오.

$$\pi_y = (1 - \tau)(p + p_y y) - c_y - t_s y = 0 \quad (5)$$

$$\pi_a = -c_a - t_s a = 0 \quad (6)$$

따라서, 규제자는 독점기업의 이윤극대화 조건(한계수입과 한계비용이 일치하도록 하는 조건)인 식 (5)와 식 (6)이 사회후생 극대화 조건인 식 (2)와 식 (3)과 각각 서로 동일한 조건이 되도록 보장하는 최적 세율을 찾으면 시장균형에서 사회 최적이 달성된다. 따라서, 최선의 관점에서 최적의 매출세(조세정책)와 환경세(환경정책)는  $\tau^* = p_y y / (p + p_y y)$ 와  $t^* = E_s$ 이다. 즉, 최선의 조세율은 음의 매출세( $\tau^* < 0$ )<sup>7)</sup>와 양의 환경세( $t^* > 0$ )를 부과하는 것이다. 특히, 매출세는 독점생산량의 과소생산을 확장하기 위해 가격과 한계수입 간의 차이( $p_y y$ )만큼 보조해 주어야 하고, 환경세는 한계오염피해비용( $E_s$ ; Pigouvian tax)만큼 부과하면 된다. 이와 같은 점이 의미하는 바는 환경세를 도입하기 이전에 조세에 의한 시장왜곡현상이 일정부분 발생하고 있다면 환경세 도입과 동시에 조세정책에 의해 이를 교정해야만, 즉 전반적인 조세개혁을 통해서만 사회적 최적을 달성할 수 있다는 것이다.

그러나, 전반적인 조세개혁을 이루기 어려워 기존의 조세왜곡을 치유할 수 없는 상황이라면, 추가적으로 환경세를 부분 도입하는 경우 차선의 관점에서 최적의 환경세 수준은 달라져야 할 것이다.<sup>8)</sup> 이하에서는 매출세  $\tau$ 가 주어진 상태에서 추가적으로 환경세  $t$ 가 도입되는 경우 차선의 환경세 수준을 파악하기로 한다.

환경세  $t$ 가 도입됨에 따라 이에 반응하여 독점기업의 생산행위 및 오염제어행위가 변화되기 때문에 식 (1)에서 이러한 점을 고려한 사회후생  $W(y, t)$ ,  $a(t)$ 에 대한 최대화 문제를 해결해야 한다.<sup>9)</sup> 따라서, 차선의 환경세는 다음의

7)  $p + p_y y > 0$ 인 한계수입이 양수라는 식 (5)의 조건에서 도출된다.

8) 이와 같은 사실은  $\tau > 0$ 으로 주어진 일반적인 경우에 오염의 한계피해비용에 해당하는 피구적 환경세의 도입으로 사회후생을 최대화할 수 없음을 보여 준다.

9) 이러한 논의는 규제자의 의사결정이 독점기업의 행위에 비해 선행할 수 있는 Stackelberg

조건이 만족되어야 한다.

$$\frac{dW}{dt} = \frac{\partial y}{\partial t} \frac{\partial W}{\partial y} + \frac{\partial a}{\partial t} \frac{\partial W}{\partial a} = 0 \quad (7)$$

식 (2)와 식 (3)에 의해 계산된  $W_y$ 와  $W_a$ 를 대입하면 식 (7)은 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\frac{\partial y}{\partial t} (p - c_y - E_s s_y) + \frac{\partial a}{\partial t} (-c_a - E_s) s_a = 0 \quad (8)$$

또한, 독점기업의 이윤극대화 조건 식 (5)와 식 (6)에 의해 식 (8)은 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\frac{\partial y}{\partial t} [\tau(p + p_y y) - p_y y + (t - E_s) s_y] + \frac{\partial a}{\partial t} (t - E_s) s_a = 0 \quad (9)$$

식 (9)를  $t$ 에 대해 정리하면 다음과 같은 식 (10)을 얻을 수 있다.

$$t^n = E_s + [p_y y - \tau(p + p_y y)]/z \quad (10)$$

이 때,  $z = s_y + s_a \frac{\partial a/\partial t}{\partial y/\partial t} > 0$ 이다.<sup>10)</sup>

결국, 전반적인 조세개혁이 일어나지 않는 상황에서 차선의 환경세는 오염의 한계피해비용과 일정부분 괴리를 나타내게 된다. 즉, 차선의 환경세( $t^n$ )는 오염의 한계피해비용( $E_s$ : Pigouvian tax)과 시장실패효과( $p_y y/z$ : non-tax

게임상황에 놓여 있다는 가정에서 출발한다. 규제자와 독점기업이 동시에 환경세 수준에 대해 경쟁하는 전략적 상황에서의 게임에 대한 논의는 제IV장을 참조하시오.

10)  $\partial y/\partial t$ 와  $\partial a/\partial t$ 의 값은 식 (5)와 식 (6)에서 구한 독점기업의 이윤극대화 조건에서 전미분하여 비교정태분석을 통해 쉽게 구할 수 있다. 구체적인 과정은 부록을 참조하시오.



distortion), 그리고 조세왜곡효과( $-\tau(p+p_y)/z$ : distortionary tax)로 구분될 수 있다.<sup>11)</sup> 이들 효과는 각기 선형의 분리된 형태로 최적 환경세를 구성하고 있음을 알 수 있다. 이 같은 점에서 조세왜곡의 효과는 최적 조세의 수준에 직접적인 영향을 미치지만 외생적으로 일정하게 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 따라서, 피구적 수준에서 환경세를 설정하더라도 시장실패효과와 조세왜곡효과는 다른 규제수단(산업정책이나 조세정책)에 의해 동시에 조정된다면 사회 최적이 달성될 수 있음을 알 수 있다.

이하에서는 식 (10)에서 구한 차선의 환경세가 갖는 몇 가지 경제적 특성을 살펴보기로 한다. 첫째, 조세왜곡효과와 시장실패효과는 모두 음(-)의 값을 갖게 되므로  $t'' < E_s$ 임을 알 수 있다.<sup>12)</sup> 따라서, 차선의 환경세는 오염의 한계피해비용보다 낮게 설정되어야 하며, 조세왜곡효과와 시장실패효과의 상대적인 크기에 따라 0이 되거나 혹은 음(-)이 되어 보조금 형태로 지불될 수도 있다. 즉, 기존의 조세왜곡이 존재하는 경우 이에 따른 생산량 감축효과를 보상해 주어야 하고, 독점력에 의한 시장실패가 발생한 경우 역시 이에 따른 생산량 감축효과를 보상해 주어야 하기 때문이다. 한편, 식 (10)에서 기존의 조세왜곡부분이 치유되거나( $\tau=0$ ), 혹은 완전경쟁이 실현되어 시장독점력이 사라진다면( $p_y y = -p/\eta = 0$ ), 조세왜곡효과와 시장실패효과가 각각 사라지게 됨을 쉽게 알 수 있다. 특히, 이 같은 사실은  $\partial t''/\partial \tau < 0$ ,  $\partial t''/\partial \eta > 0$ 라는 사실에서 알 수 있다(여기서  $\eta$ 는 시장탄력도). 즉,  $\tau$ 가 감소하거나  $\eta$ 가 증가할수록  $t''$ 의 값은 증가하게 된다. 그리고 최적 환경세의 상한은 피구적 수준( $E_s$ )임을 알 수 있다.

둘째, 오염량 발생에 대한 두 가지 특별한 경우에 있어서 식 (10)이 지니는

11) Pigou에 의해 지적된 오염의 한계피해비용에 근거한 환경세 설정이론은 Buchanan (1969)에 의해 시장지배력 효과가 추가되었고, Bovenberg & de Mooij (1994)에 의해 조세왜곡효과가 추가되었다.

12) 시장 역수요함수의 성질( $p_y < 0$ )과 독점기업의 이윤극대화 생산량조건( $MR = (1-\tau)(p+p_y) = MC = c_y + ts_y > 0$ )에 의해 시장실패효과와 조세왜곡효과가 모두 음(-)의 값을 갖는다는 것을 알 수 있다.

의미가 달라짐을 알 수 있다. 먼저 오염량을 제거할 수 있는 방법은 생산량의 감축을 통해서만 가능한 (단기적) 생산기술의 경우를 상정할 수 있다.<sup>13)</sup> 이 경우에는 식 (10)의  $z$ 에서 오염제어노력인  $a$ 와 관련된 항들은 모두 사라지게 된다. 즉, 차선의 환경세 수준은  $t^m = E_s + [p_y y - \tau(p + p_y y)]/s_y$ 이고, 여전히 조세왜곡효과와 시장실패효과의 영향을 받게 된다. 특히, 조세왜곡 부분이 없는 경우에는 Shaffer (1995)와 Lee (1999)의 결과와 동일하게 된다.

다음으로, 오염량을 제거할 수 있는 방법으로 생산량의 저감없이 오염기술의 변경을 통해서 가능한 (장기적) 생산기술의 경우를 상정할 수 있다.<sup>14)</sup> 이 경우에는 식 (10)의  $z$ 에서  $\partial y/\partial t$ 와 관련된 항이 0이 되어  $t^m = E_s$ 이다. 즉, 생산물 시장이 오염물 배출과는 아무런 연관관계가 없는 경우에는 조세왜곡효과나 시장실패효과가 환경세율에 아무런 영향을 미치지 않게 된다. 이러한 결과는 Barnett (1980)의 결과와 동일한 의미를 지니고 있다.

마지막으로, 식 (10)에서 구한 차선의 환경세를 계산하는 데 있어서 최선의 환경세 수준인  $E_s$ 에 대한 정보 이외에 시장실패효과와 조세왜곡효과에 대한 정보를 추가로 계산해야 하는 현실적인 어려움에 직면하게 된다. 그러나, 이들 두 효과의 크기는 독점기업의 비용정보에 대한 직접적인 자료가 없더라도 시장 정보와 기업행위변화에 대한 데이터에 의해 추론될 수 있다.

13) 이 경우는 단기적으로 생산기술이 고정되어 있는 상황으로 오염량의 발생은 전적으로 생산량 수준에 의해 결정된다. 이러한 형태의 가정은 많은 환경경제학 문헌에서 찾아볼 수 있다. 예를 들어, Baumol (1972), Carlton & Loury (1980), Levin (1985), Shaffer (1995), Lee (1999) 등을 참조하시오. 그러나, 오염제어노력의 경우 오염정화시설등의 설비적 투자노력 이외에 환경관련 노동인력의 배치나 환경감시노력의 강화 등을 고려한다면 단기적으로도 생산량 이외의 변수에 의해서도 오염발생량이 변할 수 있다. 다만, 본 연구에서는 논의의 편의상 생산물은 단기적 변수로 오염제거비용은 장기적 변수로 구별하고 있다. 이 점에 대해 지적하신 익명의 심사위원께 감사드린다.

14) 이 경우는 장기적으로 생산기술을 변경하여 오염배출에 관한 기술변경이 가능한 상황을 의미한다. 이러한 형태의 가정은 오염물 시장에 대한 부분분석을 시도하는 문헌이나 실증분석에서 찾아볼 수 있다. 예를 들어, Carbone & Swigart (1976), Lee & Kim (1995) 등을 참조하시오.

### Ⅲ. 초과부담 효과와 환경세: 조세수입의 후생효과를 반영한 경우

제Ⅱ장에서는 환경세의 역할을 환경오염에 의한 사회적 손실을 치유하는 방향으로 생산량을 조절하고 오염제거 노력을 변화시키려는 직접적인 면만을 대상으로 하고 있으나, 부차적인 조세부과의 사회후생효과는 고려하지 않은 결과이다. 따라서, 환경세가 조세체계라는 점에서 발생하는 추가적인 후생효과인 조세수입대체효과와 조세연관효과를 반영한 사회후생함수를 고려한 경우, 식 (10)에서 구한 차선의 환경세가 어떻게 변하는지를 살펴보아야 한다.<sup>15)</sup>

조세수입의 대체효과는 환경세 부과로 증가된 조세수입으로 인해 기존에 왜곡된 조세체계를 개편함으로써 조세부담(혹은 조세의 사회적 비용)을 경감시켜 주는 조세의 긍정적 후생효과를 의미한다.<sup>16)</sup> 반면, 조세연관효과는 환경세 부과로 증가된 조세수입이 기존의 왜곡된 조세체계에서 추가적인 조세부담을 야기시키는 조세의 부정적 후생효과를 의미한다.<sup>17)</sup> 따라서, 조세수입의 후생효과는

---

15) 제Ⅱ장에서와 같이 조세수입이 아무런 거래비용없이 바로 기업에서 소비자에게로 전이되는 과정으로 이해한다면 정부의 조세수입은 후생함수에 아무런 영향을 미치지 않게 된다. 그러나, 정부의 기능을 하나의 경제주체의 활동으로 파악한다면 먼저, 조세부과 및 징수의 거래비용, 조세재원 사용상의 거래비용, 그리고 조세징수에 따라 유발되는 사회적 초과부담(excess burden)적 비용이 유발될 수 있다. 이러한 점에서 조세부과의 비용측면이 존재하는 반면, 다른 한편으로는 조세부과를 통해 오염과 같은 외부성이 치유되거나 공공재의 제공을 통해 사회적 편익이 증가한다면 조세부과의 편익측면이 발생할 수 있다. 이 두 가지 비용과 편익의 상대적인 영향력에 의거해 조세수입의 후생효과가 양(+ )이나 음(-)으로 발생할 수 있기 때문에 제Ⅲ장에서는 이러한 조세부과의 경제적 영향인 조세연관효과와 조세수입효과를 반영하는 모형을 고려하기로 한다.

16) Terkla (1984)는 고정원(stationary source)으로부터 소량입자와 이산화황을 대기로 배출하는 양에 대한 배출부과금 연구에서, 가정된 세율에 근거한 수입은 1.8~8.7달러(1982년 가격)에 해당하고, 이를 연방개인소득세나 법인세의 수입으로 대체한다면, 6.3억~30억 달러에 해당되는 실질적인 효율성 이득을 제공한다고 추정하였다.

17) Bovenberg & Mooij (1994), Parry (1995, 1997) 등에 따르면, 조세연관효과는 조세수입대

환경세 부과로 유발되는 조세수입의 변화가 가져오는 사회후생의 손실분을 나타낸다고 정의할 수 있다. 본 연구에서는 분석의 편의를 위해, 이들 조세수입 대체효과와 조세연관효과의 구체적인 함수형태를 정의하는 대신 조세수입의 증가로 인한 일정액의 초과부담분(excess burden)을 외생효과로 처리하여 사회후생 효과를 고려한 차선의 환경세에 대해 논의하기로 한다. 즉, 조세부과로 발생하는 조세수입 대체의 후생효과보다 조세부과로 발생하는 추가적인 사회후생손실분인 조세연관효과가 더 큰 경우에 두 효과간의 차이를 일정한 조세수입 증가의 함수로 정의하기로 한다.<sup>18)</sup>

따라서, 환경세 도입 이전의 총조세부과액은 일정한 매출세액  $\tau$ 가 주어져 있는 경우의  $G(0) = \tau p(y_0)y_0$ 인 반면, 환경세 도입 이후의 총조세부과액은  $G(t) = \tau p(y)y + ts(a, y)$ 로 주어진다. 그리고, 순조세부과액의 증가분은  $G(t) - G(0)$ 로 표현되고, 이 조세증가에 따른 초과부담이 발생하는 경우 사회후생함수는 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$W[y(t), a(t), t] = \int_0^{x(t)} p(u) du - c[y(t), a(t)] - E[s(t)] - \lambda[G(t) - G(0)] \quad (11)$$

이 때,  $\lambda(\lambda < 1)$ 는 조세부과에 따른 초과부담의 크기를 나타내며,  $\lambda < 0$ 인 경우는 초과부담이 사라지고 오히려 조세수입 대체효과가 조세연관효과보다 우월한 경우를 나타낸다. 이제 사회후생함수 식 (11)을 최대화하는 환경세는 다음의

---

체효과의 크기를 일반적으로 압도하며, 이에 따른 최적의 환경세 수준은 피구적 수준의 70% 내외인 것으로 추정하고 있다.

18) 예로, Parry (1997)의 분석에 따르면 조세수입 대체효과에 의한 후생증가분은 조세수입증가분  $ts(t)$ 에 대한 일정분  $\lambda ts(t)$ 로 표현되고 있다. 또한, 조세연관효과에 따른 후생감소분은 초기의 세원(tax resource)인  $t=0$ 일 때 오염배출량  $s(0)$ 에 대한 일정분  $\phi s(0)$ 만큼의 조세수입 기회감소분에 대한 일정량  $\lambda t\phi s(0)$ 로 표현되고 있다. 따라서, 조세의 후생효과는 이들 후생간의 차이인  $\lambda t[s(t) - \phi s(0)]$ 로 표현될 수 있다.

조건이 만족되어야 한다.

$$\frac{dW}{dt} = \frac{\partial y}{\partial t} \frac{\partial W}{\partial y} + \frac{\partial a}{\partial t} \frac{\partial W}{\partial a} + \frac{\partial W}{\partial t} = 0 \quad (12)$$

제II장에서와 마찬가지로 식 (11)에 정의된 사회후생함수에서 구한  $W_y = p - c_y - E_s s_y - \lambda[\tau(p + p_y y) + t s_y]$ ,  $W_a = -c_a - E_s s_a - \lambda t s_a$  및  $W_t = -\lambda s$ 를 식 (12)에 대입한 후, 독점기업의 이윤극대화조건 식 (5)와 식 (6)에 의해 식 (12)는 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\begin{aligned} & \frac{\partial y}{\partial t} \{ (1-\lambda)\tau(p + p_y y) - p_y y + [(1-\lambda)t - E_s]s_y \} \\ & + \frac{\partial a}{\partial t} [(1-\lambda)t - E_s]s_a - \lambda s = 0 \end{aligned} \quad (13)$$

마지막으로 식 (13)을  $t$ 에 대해 정리하면 다음과 같은 차선의 환경세 식 (14)를 얻을 수 있다.

$$t^B = \frac{E_s}{1-\lambda} + \left( \frac{p_y y}{(1-\lambda)} - \tau(p + p_y y) + \frac{\lambda s}{(1-\lambda) \frac{\partial y}{\partial t}} \right) / z \quad (14)$$

이 때,  $z = s_y + s_a \frac{\partial a / \partial t}{\partial y / \partial t} > 0$ 이다.

이하에서는 식 (14)가 지닌 몇 가지 경제적 특성을 살펴보기로 한다. 먼저, 조세부과의 초과부담이 존재하지 않는  $\lambda=0$ 인 경우에는 식 (14)가 식 (10)과 동일하게 됨을 쉽게 알 수 있다. 또한 초과부담의 효과는 오염피해비용효과와 시장실패효과에 대해서는  $1-\lambda$ 만큼 보정하여 영향을 미치는 반면, 조세왜곡효과인 식 (14)의 괄호 안의 둘째 항에 대해서는 아무런 영향을 미치지 않는다. 즉, 조세부담( $G$ )은 매출세( $\tau$ )가 되든 환경세( $t$ )가 되든 동일하기 때문에(즉, 이

들 세율은  $G$ 의 구성요소로 동일하게  $\lambda$ 만큼 초과부담을 유발하기 때문에), 조세부담 측면에서 환경세의 초과부담은 매출세의 조세왜곡효과와 동등하다. 마지막으로 조세부담 자체가 가져다주는 후생효과는 마지막 항에 반영되어 있다. 그리고 피구적 효과, 시장실패 효과, 조세왜곡효과 및 초과부담효과는 외형상 모두 선형의 분리적 구조를 띠고 있으나, 조세수입 초과부담을 나타내는  $\lambda$ 에 대해 비분리적 구조를 지니고 있다. 즉, 조세왜곡효과는 직접적으로 차선의 환경세 수준에 영향을 미치나 그 크기는 조세수입의 초과부담효과에 영향을 받고 있다. 따라서, 조세수입 초과부담이 존재하는 한, 조세왜곡효과는 환경세 규제와 별개로 취급되어 산업정책이나 조세정책에 의해 조정되더라도 피구적 수준의 환경세 정책은 적절하지 않을 수 있다.

둘째, 조세왜곡효과, 시장실패효과, 그리고 조세부담효과는 모두 음(-)의 값을 갖게 되므로  $t^B < E_s / (1 - \lambda)$ 임을 알 수 있다. 따라서, 차선의 환경세는 이들 효과의 상대적인 크기에 따라 0이 되거나 혹은 음(-)이 되어 보조금 형태로 지불될 수도 있다. 특히, 조세왜곡효과와 시장실패효과가 미미하다면, 환경세에 대한 기업의 산출량 및 오염제어노력의 반응 정도( $\partial y / \partial t$ 와  $\partial a / \partial t$ )와 초과부담의 상대적인 크기( $\lambda$ )에 따라  $t^B > E_s$ 이 될 가능성도 존재한다. 예를 들어,  $\lambda > 0$ 인 경우(즉, 조세연관효과가 존재하는 경우) 식 (14)에서  $\partial y / \partial t = -\infty$ 이라면 혹은 생산물이 환경세에 아주 민감하게 반응한다면 환경세의 부과가 매출세에 의한 조세부담을 압도함으로써 초과부담효과를 줄일 수 있는 장점이 있기 때문에 차선의 환경세는 오염의 한계비용 이상에서 설정되는 것이 바람직하게 된다. 반면,  $\lambda < 0$ 인 경우(즉, 조세수입대체효과가 존재하는 경우) 식 (14)에서  $\partial y / \partial t = 0$ 이라면(혹은 생산물이 환경세에 아주 둔감하게 반응한다면) 환경세의 부과는 매출세의 변화에 관계없이 조세수입의 증가를 가져오기 때문에 차선의 환경세는 오염의 한계비용 이하에서 설정되는 것이 바람직하게 된다. 마지막으로 환경세 부과에 생산물의 반응이 민감하지 않다면( $-\infty < \partial y / \partial t < 0$ ) 차선의 환경세는 한계비용 이상이거나 이하일 가능성이 줄어든다.

셋째, 제II장에서와 마찬가지로, 오염량 발생에 대한 두 가지 특별한 경우를 살펴보기로 한다. 먼저 오염량을 제거할 수 있는 방법은 생산량의 감축을 통해서만 가능한 경우에는 식 (14)의  $z$ 에서 오염제어노력인  $a$ 와 관련된 항들은 모두 사라지더라도 여전히 조세왜곡효과, 시장실패효과, 그리고 초과부담효과 등의 영향을 모두 받게 된다. 반면, 오염량을 제거할 수 있는 방법으로 생산량의 저감없이 오염기술의 변경을 통해서 가능한 경우에는 식 (14)의  $z$ 에서  $\partial y/\partial t$ 와 관련된 항이 0이 되어,  $t^B = \left( E_s + \frac{\lambda s}{s_a} \frac{\partial a}{\partial t} \right) / (1 - \lambda)$ 이다. 따라서, 생산물 시장이 오염물 배출과는 아무런 연관관계가 없는 경우에는 조세왜곡효과나 시장실패효과가 여전히 환경세율에 아무런 영향을 미치지 않게 된다. 다만, 초과부담효과의 상대적인 크기에 따라 차선의 환경세는 한계오염피해비용의 크기보다 크거나 혹은 작을 수 있다.

마지막으로, 식 (16)에서 구한 차선의 환경세를 계산하는 데 있어서 최선의 환경세 수준인  $E_s$ 에 대한 정보와 시장실패효과, 조세왜곡효과에 대한 정보외에 조세의 초과부담에 대한 정보를 추가로 계산해야 하는 현실적인 어려움에 직면하게 된다.

#### IV. 조세부과게임과 균형 환경세

제II장과 제III장의 논의는 환경세율 설정에 있어서 규제자가 주도적인 역할을 하는 게임상황을 배경으로 분석하였다. 즉, 규제자가 환경세를 설정한 후 독점기업은 이에 순응하여 자사의 적절한 산출량과 오염제어노력을 선택하는 Stackelberg형 게임을 상정해 왔다. 이러한 경우, 규제자는 기업의 반응곡선  $\partial y/\partial t$ 와  $\partial a/\partial t$ 를 고려하여 주어진 경제구조적 상황(구체적으로 환경오염의 피해 정도, 시장실패의 정도, 조세왜곡의 정도 등)하에서 환경세를 설정하려는 입장을 취해 왔다. 즉, 정부기구의 구조적인 문제나 시장조직의 구조적인 문제

는 규제자에게 있어서 주어진 것으로 간주하는 수동적인 입장을 취하고, 반면 기업행위에 대해서는 주도적인 입장을 취한다는 가정이었다.

그러나, 제반 정치경제적 문제가 상호연관성을 갖고 있는 문제로 파악한다면 환경세 설정에 있어서 기업에 비해 규제자가 주도적인 입장을 견지한다는 가정이 성립하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 각 기업이 규제자가 설정하려는 환경세가 구조적인 산물이라고 판단한다면 환경세율 설정에 대한 제반 정치경제적 여건을 조정하려는 유인이 발생할 수 있기 때문이다. 대표적인 경우로 기업에 의한 대정부 로비를 들 수 있다. 이러한 경우 규제자의 역할은 기업과의 관계에서 주도적인 입장을 취하기 어렵게 된다. 즉, 규제자가 정한 환경세율이 기업이 선택한 경제적 변수에 의해 상호연관되어 변경될 수 있는 상황이 발생할 수도 있다.<sup>19)</sup>

한편, 규제자-기업간 관계에서 기업의 적극적인 전략적인 행위를 예상할 수 있다. 예를 들어, 규제자가 환경세를 도입하는 데 있어서 식 (10)에서 구한 규칙에 의해 환경세 수준을 설정한다고 할 때, 피규제기업은 이러한 사실을 이용하여 전략적으로 자사의 행위를 왜곡시킬 수 있다. 정보의 비대칭성하에서 기업행위에 대한 시장정보를 이용해야 하는 상황이라면, 이러한 경우 규제자는 Stackelberg 추종자의 입장에 처할 수 있게 된다. 그리고 독점기업이 규제자의 불완전성을 전략적으로 이용하려고 한다면, 환경세의 수준이 더 낮아져서 자신의 이윤이 많이 남도록 유인할 가능성이 발생한다.<sup>20)</sup>

이러한 상황을 구체적으로 살펴보기 위해서 식 (10)의 차선의 환경세를  $t''(y, a)$ 로 놓을 수 있다. 즉, 차선의 환경세는 기업의 선택변수인  $y, a$ 의 함

19) 소규모 개방경제하에서 균형환경세와 정치적 연관성에 대한 경제적 논의는 Fredriksson (1997) 등에서 찾아볼 수 있다.

20) 즉, 식 (5)와 식 (6)에서 구한 해를  $y^*, a^*$ 로 놓으면, 차선의 환경세 식 (10)의  $t''$ 이 부과된 이후의 독점기업의 이윤함수는  $\pi^*[y^*(t''), a^*(t'')]$ 로 정의할 수 있다. 이제, 포락선 정리(Envelope theorem)를 이용하여 이윤함수를  $t''$ 에 대해 미분하면  $\partial \pi^*[y^*(t''), a^*(t'')]/\partial t'' = -s + \pi_y^* \partial y^*/\partial t'' + \pi_a^* \partial a^*/\partial t'' = -s < 0$ 이다.



수로 볼 수 있다. 그리고 이를 독점기업의 이윤식 (4)에 대입한 후, 이윤극대화의 일계조건을 찾아보면 다음 식들과 같다.

$$\pi_y = (1 - \tau)(p + p_y y) - c_y - t''s_y - s\partial t''/\partial y = 0 \quad (5)'$$

$$\pi_a = -c_a - t''s_a - s\partial t''/\partial a = 0 \quad (6)'$$

따라서, 식 (5)'과 식 (6)'에 따르면, 전략적 행위하에서 독점기업의 최적 생산량 및 오염제어노력은 식 (5)와 식 (6)에 비해 규제자의 반응 정도  $\partial t''/\partial y$ ,  $\partial t''/\partial a$ 에 의존함을 알 수 있다. 즉, 환경세율의 반응 정도가 양이나 음이냐에 따라 독점기업의 최적 생산량 및 오염제어노력은 늘거나 줄어들 수 있다.

이하에서는 규제자와 독점기업 간의 상호 연관적인 상황을 대상으로 하여 전략적 경쟁관계에 있는 게임상황을 분석하기로 한다. 즉, 규제자는 자신의 환경세율에 따른 기업의 반응곡선을 고려하는 동시에, 기업들은 자신의 생산량과 오염배출노력에 따른 규제자의 환경세율 변화 정도를 고려한다고 할 때, 이러한 두 경기자의 전략적 기대하에서 발생될 수 있는 균형세율을 찾아보기로 한다.<sup>21)</sup>

논의의 편의를 위해 우선 몇 가지 게임상황적인 변수를 설명하기로 한다. 먼저, 규제자는 기본모형에서 주어진 식 (1)의 사회적 후생을 극대화하는 반면 독점기업은 식 (4)의 이윤을 극대화하려고 한다. 그리고 매출세  $\tau$ 는 이미 주어진 상황하에서 규제자의 선택변수는 환경세  $t$ 이고, 기업의 선택변수는 생산량  $y$ 와 오염절감노력  $a$ 뿐이다.<sup>22)</sup> 또한, 규제자는 자신이 선택한 환경세율  $t$ 에 의해 독점기업의 결정변수가 영향을 받을 것으로 예측하며 그에 따른 추측변이 (conjectural variation)는 다음과 같이 주어진다고 가정한다.  $\beta_1 = \partial y/\partial t < 0$ ,

21) 제II장과 제III장의 분석모형에서는 규제자가 최적의 오염세율을 설정하는 문제를 다루는 반면, 제IV장에서는 규제자와 기업의 경쟁결과인 균형세율을 예측하는 문제를 다루고 있다.  
22) 매출세율을 결정하는 규제부서와 환경세율을 결정하는 규제부서가 서로 상이한 경우 중화적인 규제변수의 선택이 어려울 수 있다. 규제부서간 갈등과 규제자의 권한에 대한 논의는 Laffont & Tirole (1993)을 참조하시오.

$\beta_2 = \partial a / \partial t > 0$ . 마찬가지로, 독점기업은 자신이 선택한 결정변수에 따라 정부의 환경세율이 변할 것으로 예측하며 그에 따른 추측변이는 다음과 같이 주어 진다고 가정한다.  $\theta_1 = \partial t / \partial y > 0$ ,  $\theta_2 = \partial t / \partial a < 0$ .<sup>23)</sup>

이제, 목적함수 식 (1)에 대한 규제자의 후생극대화 일계조건을 찾아보면 다음 식과 같다.

$$\frac{dW}{dt} = \frac{\partial y}{\partial t} \frac{\partial W}{\partial y} + \frac{\partial a}{\partial t} \frac{\partial W}{\partial a} = 0 \quad (15)$$

즉, 식 (16)을 만족하는 데에서  $t$ 를 선택하고자 한다.

$$\frac{dW}{dt} = \beta_1(p - c_y - E_s s_y) + \beta_2(-c_a - E_s) s_a = 0 \quad (16)$$

반면, 목적함수 식 (2)에 대한 기업의 이윤극대화 일계조건을 찾아보면, 기업은 식 (17)과 식 (18)을 만족하는 데에서  $(y, a)$ 를 선택하고자 한다.

$$\begin{aligned} \frac{d\pi}{dy} &= \frac{\partial \pi}{\partial y} + \frac{\partial t}{\partial y} \frac{\partial \pi}{\partial t} \\ &= (1 - \tau)(p + p_y y) - c_y - t s_y - \theta_1 s = 0 \end{aligned} \quad (17)$$

$$\frac{d\pi}{da} = \frac{\partial \pi}{\partial a} + \frac{\partial t}{\partial a} \frac{\partial \pi}{\partial t} = -c_a - t s_a - \theta_2 s = 0 \quad (18)$$

식 (17)과 식 (18)에서 보는 바와 같이 전략적인 상황하에 있는 독점기업은 그렇지 않은 경우(예로 제II장의 결과)에 비해 생산량을 줄이고 오염배출노력을

23) 제II장의 기본모형의 경우 규제자는 주도자(leader)의 입장에 있기 때문에, 독점기업의 추측변이는  $\theta_1 = \theta_2 = 0$ 이고, 규제자의 추측변이는 부록에서 구한 대로  $\beta_1 = \partial y / \partial t$ ,  $\beta_2 = \partial a / \partial t$  이 된다. 그러나, 제IV장에서 피규제 기업과 규제자의 추측변이는 각 경기참여자의 주관적인 신뢰에 의존하기 때문에 일반적으로 정의하기 어렵다.

증가시킴으로써 환경세율의 감소를 유발시키게 된다.<sup>24)</sup> 이러한 환경세율의 감소는 기업의 이윤증가로 바로 이어질 수 있기 때문이다(각주 20 참조).

이제 균형해는 식 (16)과 식 (17), 식 (18)을 동시에 만족하는  $(t, y, a)$ 로 주어진다. 세 식을 연립방정식으로 풀기 위해, 식 (17)과 식 (18)을 이용하여 식 (16)을 다시 정리하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} & \beta_1[\tau(p + p_y y) + (t - E_s)s_y - p_y y + \theta_1 s] + \\ & \beta_2[(t - E_s)s_a + \theta_2 s] = 0 \end{aligned} \quad (19)$$

따라서, 식 (19)를  $t$ 에 대해 정리하면 다음과 같은 균형환경세 식 (20)을 얻게 된다.

$$t^e = E_s + \left[ p_y y - \tau(p + p_y y) - s \left( \theta_1 + \theta_2 \frac{\beta_2}{\beta_1} \right) \right] / z_0 \quad (20)$$

이 때,  $z_0 = s_y + s_a \beta_2 / \beta_1 > 0$ 이다.

균형환경세인 식 (20)은 앞에서 구한 최적 환경세와 유사하게 각각 피구적 효과, 시장실패효과, 조세왜곡효과 등에 대해서 선형관계에 놓여 있으며, 또한 추측변이에 따른 전략적 반응효과에 대해서도 선형의 분리적 구조를 띠고 있음을 알 수 있다. 특히, 식 (20)과 식 (10)을 비교하면, 식 (20)의 둘째 항 괄호 안에서 추측변이의 전략적 반응효과  $(\theta_1 + \theta_2 \beta_2 / \beta_1)s$ 만큼 차이가 남을 알 수 있다. 그리고 이 값이 양수이기 때문에 항상  $t^e < t^n$ 이 성립한다. 즉, 균형환경세는 차선의 환경세에 비해 낮게 설정된다. 이와 같은 점은 독점기업이 이윤의 증대를 위해 환경세 부과수준을 낮추기 위한 기대 및 이에 대한 전략적 반응을

24) 식 (5)와 식 (6)에서 구한 생산량과 오염제어노력을 각각  $y^*, a^*$ 로 놓을 경우 식 (17)과 식 (18)에서  $\frac{d\pi}{dy}|(y^*, a^*) = -\theta_1 s < 0$ ,  $\frac{d\pi}{da}|(y^*, a^*) = -\theta_2 s > 0$ 임을 알 수 있다.

한다는 논의를 뒷받침하고 있다.

또한, 식 (20)의 둘째 항 괄호 안의 값은 항상 음수이기 때문에 균형환경세는 추측변이의 값에 상관없이 오염의 한계비용( $E_s$ )보다 낮은 수준에서 설정된다.

한편, 피규제 기업은 추종적인 입장에 놓여 있고 규제자가 주도적인 입장에 놓여 있는 Stackelberg 모형에서는  $\theta_1 = \theta_2 = 0$ 이므로 식 (20)은 정확히 식 (10)과 동일하게 된다.

마지막으로, 오염량 발생에 대한 두 가지 특별한 경우를 살펴보기로 한다. 먼저 오염량을 제거할 수 있는 방법은 생산량의 감축을 통해서만 가능한 경우에 균형환경세 수준은 식 (20)에서  $t^e = E_s + [p_y y - \tau(p + p_y y) - s\theta_1] / s_y$ 이다. 이 경우 여전히 조세왜곡효과와 시장실패효과를 반영하고 있다. 또한, 균형환경세의 크기는 규제자의 추측변이에는 독립적이고 다만 기업의 추측변이  $\theta_1 = \partial t / \partial y$ 에 영향을 받게 된다. 특히  $\theta_1 > 0$ 인 경우에는 규제자가 주도적인 입장에서 결정하는 식 (10)의 환경세보다 식 (20)의 균형환경세가 더 작다. 즉,  $t^e < t^n < E_s$ 이 성립한다. 반면, 오염량을 제거할 수 있는 방법으로 생산량의 저감없이 오염기술의 변경을 통해서 가능한 경우에는 식 (12)에서  $t^e = E_s - s\theta_2 / s_a$ 이다. 즉, 생산물 시장이 오염물 배출과는 아무런 연관관계가 없는 경우에는 조세왜곡효과나 시장실패효과가 여전히 균형환경세율에 아무런 영향을 미치지 않게 된다. 또한, 균형환경세의 크기는 규제자의 추측변이에는 독립적이고 다만 기업의 추측변이  $\theta_2 = \partial t / \partial a$ 의 크기에 따라 영향을 받게 된다. 특히,  $\theta_2 < 0$ 인 경우에는 규제자가 주도적인 입장에서 결정하는 식 (10)의 환경세보다 식 (20)의 균형환경세가 더 작다. 즉,  $t^e < t^n = E_s$ 이 성립한다.

## V. 결론 및 환경정책적 시사점

본 연구는 기존의 조세왜곡부분이 오염유발을 하는 기업에 대한 최적 환경세

의 수준에 어떠한 영향을 미치는가를 분석함으로써 조세왜곡과 (차선의 관점에서) 최적 환경세 간의 연관관계를 밝혔다. 아울러 본 연구는 불완전경쟁하에 놓여 있는 기업행위를 분석함으로써 추가적인 시장실패요소가 존재하는 경우 이러한 요소들이 복합적으로 어떻게 연관되어 있는지를 파악할 수 있었다. 이를 위해 본 연구에서는 조세수입의 후생효과를 배제한 경우와 조세수입의 후생효과를 반영한 경우를 살펴봄으로써 조세의 후생경제적 역할을 파악하였다. 조세수입의 후생효과를 반영하지 않은 경우 최적의 환경세 수준은 시장실패요소와 조세왜곡효과에 의해 피구적 수준보다 현저히 낮아질 수 있음을 보였다. 그러나, 조세수입의 후생효과를 반영한 경우 조세수입대체효과와 조세연관효과의 상대적인 크기에 따라 최적 환경세 수준이 피구적 수준보다 훨씬 낮아지거나 혹은 반대로 더욱 커질 수 있음을 보였다. 이 같은 사실은 환경세 부과에 대한 기업의 반응 정도에 조세수입의 효과가 직접적으로 의존한다는 점을 상기시켜 주는 결과이다.

한편, 본 연구에서는 피규제 기업의 전략적인 행위를 감안하여 규제자와 규제기업 간의 게임상황을 상정하고, 이에 따른 균형환경세 수준이 최적 환경세 수준보다 항상 낮아짐을 보였다. 그리고 균형환경세 수준과 최적 환경세 수준의 차이는 규제자와 피규제기업 간 반응 정도(혹은 정보 정도)에 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다.

향후 본 연구의 미비점을 보완할 수 있는 몇 가지 발전방향에 대해 논의하기로 한다. 첫째, 본 연구에서 사용하고 있는 단순한 형태의 모형설정을 확장하는 일이다. 우선 본 연구에서는 단순오염에 의한 오염피해를 가정했으나, 현실적으로 오염은 복합적 형태로 구성될 수 있으며 이 경우 산출량과 오염량 간, 그리고 오염량과 오염피해 간의 차별성이 부각될 수 있을 것이다. 특히, 복합오염의 경우 오염제어노력과 생산량은 오염처리기술이나 시설, 원료투입 등과 밀접히 연결되며 이 경우 단순가법적 형태의 불룩한 비용함수를 설정하는 데 무리가 따른다. 또한, 본 연구에서는 조세의 추가적 부담효과를 외생변수로 취급하여 후생효과를 비교분석했으나, 부담효과가 형성되는 과정을 내부화하는 작업과 이

에 따른 구체적인 후생효과의 변화분을 가늠하는 작업이 필요하다. 이를 위해서는 두 부분 이상으로의 연관된 요소투입물 및 생산물시장을 상정하여 생산 및 오염발생의 과정상 서로 연관되어 있는 경우 한 시장의 환경세 부과가 다른 시장의 조세왜곡분에 미치는 후생변화량을 구체적으로 파악해야만 가능할 것이다.

둘째, 본 연구의 결과를 뒷받침할 수 있는 경제적 상황과 구체적인 경제변수와의 연관성을 실증검정을 통해 보완하는 작업이다. 현실적인 최적 환경세의 범위를 추론하기 위해서는 피구적 수준과의 괴리를 구체적으로 밝혀야 하기 때문이다. 그러나, 현재까지의 연구수준은 자료의 미비성, 분석모형의 단순성 등으로 인해 전체적인 수준에서 환경세의 범위를 가늠하는 수준이라는 점에서 각 시장별 최적 환경세의 수준을 논하기는 이르다고 판단된다. 따라서, 우선적으로 주요 생산물 시장의 주요 경제적 변수와 최적 환경세 간의 연관성 등을 찾아내는 실증적 작업이 먼저 시행되어야 할 것이다.

마지막으로 본 연구의 결과는 규제자의 역할을 구조적인 차원에서 조감함으로써 주어진 제반 구조적 체계하에서 이에 순응하는 규제자의 차선의 행위를 국지적 최적(local optimization) 관점에서 분석한 결과이다. 예를 들어, 본 연구는 생산부분의 조세왜곡에 따른 최적 조세수준을 분석하기 위해 게임구조하에서 경제적 효율성을 평가하는 작업을 수행하였다. 이러한 작업은 현실적 상황의 반영이라는 긍정적인 면도 있으나, 차선의 선택으로 가면 갈수록 사회후생은 점차 감소하게 된다는 점에서 차선의 선택이 불가피하지만, 그것이 정책선택의 규범적 규칙이라고 판단하기 어렵다. 특히, 환경오염문제에 국한해 볼 때, 환경세의 수준이 피구적 수준에서 이탈할수록 환경문제는 더욱 심각해질 것이며 이에 따라 국지적 최적 접근의 한계가 한층 부각될 수 있다. 또한, 환경문제가 가지고 있는 불확실성이나 불가역성을 추가로 고려한다면 사회후생에 대한 국지적 최적 접근의 문제점은 장기적으로 가시화되어 동태적으로 비효율적인 결과를 초래할 수도 있다. 따라서, 정책입안자는 환경문제가 다른 정치경제적 요소에 의해 변질되지 않도록 전체적 규범론의 입장에서 구조개혁적인 조정노력을 경주해야 할 것이다. 예를 들어, 시장실패의 독과점적 요소를 제거하고, 기업의 대

정부 전략에 대한 일관된 기조를 유지하고, 기존의 조세왜곡부분을 우선적으로 환경세에 대체함으로써 추가적인 후생손실을 막는 정책을 동시에 그리고 주도적으로 추진해야 할 것이다. 특히, 정부는 조세왜곡문제에 있어서 환경세에 의한 조세정책기조를 확립하고, 이를 수행하기 위한 자료와 정보를 체계적으로 정비하며, 환경세 도입에 따라 발생하는 조세부담효과를 부수적으로 조정하는 방향으로 환경문제 해결의 실마리를 풀어나가는 것이 바람직하다고 보인다.

### 〈부 록〉 비교정태분석

먼저, 기업의 이윤극대화 조건인 식 (5)와 식 (6)을  $y, a, t$ 에 대해 전미분한 후,  $dt$ 로 나누면 다음과 같은 두 식을 얻게 된다.

$$\pi_{yy} \cdot \partial y / \partial t + \pi_{ya} \cdot \partial a / \partial t = -\pi_{yt}$$

$$\pi_{ay} \cdot \partial y / \partial t + \pi_{aa} \cdot \partial a / \partial t = -\pi_{at}$$

여기서, 이윤극대화의 이계(충분)조건에 의해  $\pi_{yy} > 0$ ,  $\pi_{aa} > 0$ ,  $\pi_{ay} = \pi_{ya}$ 이고,  $\pi_{yt} = -s_y$ ,  $\pi_{at} = -s_a$ 이다. 이제 Cramer's 법칙에 의해 두 개의 편미분 값을 구해 보면 다음 식과 같다.

$$\frac{\partial y}{\partial t} = \frac{s_y \pi_{aa} - s_a \pi_{ya}}{|H|} = \frac{s_a (c_{ya} + t s_{ya}) - s_y (c_{aa} + t s_{aa})}{|H|}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial a}{\partial t} &= \frac{s_a \pi_{yy} - s_y \pi_{ya}}{|H|} \\ &= \frac{s_a ((1-\tau)(2p_y + p_{yy}y) - c_{yy} - t s_{yy}) + s_y (c_{ya} + t s_{ya})}{|H|} \end{aligned}$$

이 때,  $|H| = \pi_{aa}\pi_{yy} - \pi_{ay}^2 > 0$ 이다. 마지막으로  $s(y, a)$  및  $c(y, a)$ 함수에  
서  $c_{ay} \geq 0$ 와  $s_{ya} \geq 0$ 이 만족한다면  $\partial y/\partial t < 0$ 와  $\partial a/\partial t > 0$ 임을 알 수 있다.  
또한,  $c_{ay} \geq 0$ 와  $s_{ya} \geq 0$ 이 만족하지 않는다고 하더라도 상대 편미분값( $c_{ay}$ 와  
 $s_{ya}$ )의 크기가 자체 편미분값( $c_{yy}$ ,  $c_{aa}$ 와  $s_{yy}$ ,  $s_{aa}$ )보다 크지 않다면  $\partial y/\partial t < 0$   
와  $\partial a/\partial t > 0$ 은 성립한다.

◎ 참고 문헌 ◎

1. 이광수 · 김일태 · 이상호, "시장유인체계로서의 환경세 설정과 정책적 논의", 「공공경제」, 제4권, 1999, pp. 31~59.
2. Barnett, A. H., "The Pigouvian Tax Rule under Monopoly," *American Economic Review* 70, 1980, pp. 1037~1042.
3. Baumol, W. J., "On Taxation and the Control of Externalities," *American Economic Review* 62, 1972, pp. 307~332.
4. Bovenberg, A. L. and R. A. de Mooij, "Environmental Levies and Distortionary Taxation," *American Economic Review* 84, 1994, pp. 1085~1089.
5. \_\_\_\_\_ and L. H. Goulder, "Optimal Environmental Taxation in the Presence of Other Taxes: General Equilibrium Analysis," *American Economic Review* 86, 1996, pp. 958~1000.
6. \_\_\_\_\_ and van der Ploeg, F., "Environmental Policy, Public Finance and the Labour Market in a Second-Best World," *Journal of Public Economics* 55, 1994, pp. 349~390.
7. Buchanan, J. M., "External Diseconomies, Corrective Taxes, and Market Structure," *American Economic Review* 59, 1969, pp. 174~177.
8. Carbone, R. and J. R. Swigart, "Equity and Selective Pollution Abatement Procedures," *Management Science* 23, 1976, pp. 361~380.
9. Carlton, D. W. and G. C. Loury, "The Limitation of Pigouvian Taxes as a Long-Run Remedy for Externalities," *Quarterly Journal of Economics* 95, 1980, pp. 559~566.



10. Fredriksson, P. G., "The Political Economy of Pollution Taxes in a Small Open Economy," *Journal of Environmental Economics and Management* 33, 1997, pp. 44~58.
11. Goulder, L. H., "Environmental Taxation and the 'Double Dividend': A Reader's Guide," *International Tax and Public Finance* 2, 1995, pp. 157~184.
12. Kim, J. C. and K. B. Chang, "An Optimal Tax/Subsidy for Output and Pollution Control under Asymmetric Information in Oligopoly Markets," *Journal of Regulatory Economics* 5, 1993, pp. 183~197.
13. Laffont, J. J. and J. Tirole, *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. The MIT Press, 1993.
14. Lee, D. R. and W. S. Misiolek, "Substituting Pollution Taxation for General Taxation: Some Implications for Efficiency in Pollution Taxation," *Journal of Environmental Economics and Management* 13, 1986, pp. 338~347.
15. Lee, S. H., "Optimal Taxation for Polluting Oligopolists with Endogenous Market Structure," *Journal of Regulatory Economics* 15, 1999, pp. 293~308.
16. \_\_\_\_\_ and J. C. Kim, "Oligopolistic Incentives for Pollution Control with Nonzero Conjectures," *Economics Letters* 49, 1995, pp. 95~99.
17. Levin, D., "Taxation within Cournot Oligopoly," *Journal of Public Economics* 27, 1985, pp. 281~290.
18. Oates, W. E., "Green Taxes: Can We Protect the Environment and Improve the Tax System at the Same Time?" *Southern Economic Journal* 61, 1995, pp. 915~922.
19. Parry, I. W. H., "Pollution Taxation and Revenue Recycling," *Journal of Environmental Economics and Management* 29, 1995, pp. s64~s77.
20. \_\_\_\_\_, "Environmental Taxes and Quotas in the Presence of Distorting Taxes in Factor Markets," *Resource and Energy Economics* 19, 1997, pp. 203~220.
21. Shaffer, S., "Optimal Linear Taxation of Polluting Oligopolists," *Journal of Regulatory Economics* 7, 1995, pp. 85~100.
22. Terkla, D., "The Efficiency Value of Effluent Tax Revenues," *Journal of Environmental Economics and Management* 11, 1984, pp. 107~123.

ABSTRACT

---

A Second-Best Environmental Taxation for Polluting Firms  
with Distortionary Taxes

---

Iltae Kim and Sang-Ho Lee

Environmental taxes tend to compound the welfare cost of pre-existing tax distortions, the tax-interaction effect, however they also raise government revenues, tax revenue-recycling effect. By incorporating these two opposite tax effects, this paper examines a second-best environmental taxation for a polluting monopolist with distortionary taxes.

The analysis suggests that the complications posed by pre-existing tax distortions as well as market structure can be key considerations in designing environmental taxes. In the tax setting game between regulator and regulated firm, we also derive the equilibrium tax rate and examine its relationship with distortionary taxes.