

오염배출기업의 환경에 대한 사회적 책임과 내생적 시간게임[†]

이상호*·박철휘**

요약 : 본 연구는 비용조건이 다른 오염배출기업이 가격경쟁을 할 때 환경에 대한 사회적 책임(ECSR)의 정도가 시장균형과 환경오염, 그리고 사회후생에 미치는 영향을 분석한다. 주요한 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 순차적 ECSR은 상호보완성을 지니고 있으며 비용조건에 상관없이 후발 기업이 항상 더 높은 이윤을 얻게 된다. 둘째, ECSR의 선택시기를 내생화하는 경우 순차게임이 항상 균형이 되고, 비용 비대칭성이 유의하면 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 것이 보수우위균형이 된다. 마지막으로, 순차적 ECSR이 환경오염과 사회후생에 미치는 효과는 오염의 사회적 한계비용에 의해 영향을 받는다. 사회적 비용이 충분히 크다면 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 균형이 사회적으로 바람직하지만, 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 균형에서는 사회적 비용의 크기에 상관없이 항상 환경오염이 더 심각해질 뿐만 아니라 시장 규모가 작아서 비용 비대칭성이 유의하다면 사회후생은 더 낮아진다.

주제어 : 환경에 대한 사회적 책임, 순차적 ECSR, 내생적 시간게임

JEL 분류 : L22, M14, Q56

접수일(2017년 5월 25일), 수정일(2017년 10월 24일), 게재확정일(2017년 12월 19일)

[†]본 연구에 대해 유익한 논평을 해주신 세 명의 심사자들에게 감사드린다.

* 전남대학교 경제학부, 교수, 제1저자(e-mail: sangho@jnu.ac.kr)

** 전남대학교 대학원 경제학과 BK21PLUS, 박사후 연구원, 교신저자(e-mail: newhuman@daum.net)

Environmental Corporate Social Responsibility in a Polluting Duopoly and Endogenous Timing Game[†]

Sang-Ho Lee* and Chul-Hi Park**

ABSTRACT : This study investigates the strategic environmental corporate social responsibility (ECSR) of polluting duopoly when two firms have different production costs and compete with prices. We then examine an endogenous timing game in choosing ECSR and its effects on environmental damage and social welfare. The followings are the main findings: First, sequential choice of ECSR is strategic complements and it provides late adopter advantage irrespective of cost difference. Second, sequential choice of ECSR is the equilibrium of endogenous timing game. In particular, an efficient firm-leading ECSR is the payoff dominance equilibrium when cost difference is significant. Finally, environmental damage and social welfare depend on the social cost of pollution. In particular, an efficient firm-leading ECSR is socially desirable when social cost is high. However, an inefficient firm-leading ECSR increases environmental damage irrespective of social cost and it reduces social welfare when cost difference is significant.

Keywords : Environmental corporate social responsibility, Sequential ECSR, Endogenous timing game

Received: May 25, 2017. Revised: October 24, 2017. Accepted: December 19, 2017.

[†] We thank to three anonymous referees for their careful and constructive comments on an earlier version of this paper.

* Professor, Graduate School of Economics, Chonnam National University, Main author
(e-mail: sangho@jnu.ac.kr)

** BK21Plus Post-doctoral Research Fellow, Graduate School of Economics, Chonnam National University,
Corresponding author((e-mail: newhuman@hanmail.net)

1. 서론

환경 오염을 사회적 책임으로 고려하는 ECSR (Environmental Corporate Social Responsibility)에 관한 사회적 관심과 연구가 최근 들어 활발히 진행되고 있다. 많은 오염 배출기업들은 지구온난화 방지를 위해 동참하며 온실가스 감축을 자발적으로 이행하려는 ECSR 보고서를 매년 발행하고 있다. 예를 들어, 다국적 회계컨설팅 기업인 Price Waterhouse Coopers (2010, 2011)에 따르면, 조사대상 기업 중 웹사이트에 (E)CSR 활동을 보고하는 기업들의 비중은 2009년 7월 말 75%에서 2010년 7월 말 81%로 증가했다고 보고하고 있다. 또한 국제회계법인인 KPMG (2008, 2013)에 따르면, 2008년 기준 전세계 250대 기업의 80%에 육박하는 기업들이 (E)CSR 활동을 보고하였으며 2013년에는 2008년 대비 30% 이상이 증가하였다.¹⁾ 국내에서도 환경문제를 기업의 사회적 책임으로 인식하는 다양한 활동이 진행되고 있다. 예로, 2014년 전력, 시멘트, 철강 산업 부문의 26개 기업이 자발적으로 미세먼지 감축 활동을 수행하였는데, 이 미세먼지 자발적 감축활동은 사업장 수로는 전체 산업의 0.7%에 불과하지만, 미세먼지 배출량은 53%나 차지하는 대형 사업장들이 자발적으로 미세먼지 감축활동에 참여한 점에서 시사하는 바가 크다. 또한, 한국환경산업기술원(2015)의 자료에 의하면, 비산업부문에서는 2011년 61개의 사업장에서 참여한 자발적 온실가스 감축활동이 2014년 2,187곳으로 확대되었으며, 전년대비 매년 감축량은 다음 표와 같다.

〈표 1〉 우리나라 비산업부문 자발적 온실가스 감축 현황*

	2011	2012	2013	2014
사업장수	61	744	1,584	2,187
온실가스 감축량**	-	11,000톤	6,600톤	15,084톤

* 한국환경산업기술원에서 2011년부터 2014년까지 실시한 온실가스 자발적 감축 프로그램의 발표 자료를 정리한 자료임.

** 온실가스 감축량은 전년대비 감축량 수치임.

1) 예를 들어, 영국의 Nottingham City Transport (NCT)는 2015년까지 12.4백만 파운드를 저공해 메탄가스 차량에 투자하였으며, 2016년 동안 1천 6백만 파운드를 더 온실가스 감축에 투자하였다. 네델란드의 항공사 KLM은 2016년 21대의 연료 효율이 좋은 신기종을 도입하였으며, 육지 수송차량을 전기차로 변경하였고, 기내식을 친환경식단으로 변경하는 등의 활동을 진행하였다.

기업차원에서 환경오염을 절감하기 위한 사회적 책임에 관한 관심과 수요가 증가함에 따라 ECSR에 관한 학술적 연구 또한 최근 들어 증가하고 있는 추세이다.²⁾ 환경규제 이론에서 정부정책의 다양성이 기업의 오염유발행위에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구는 오래된 연구주제이다. 기존의 대표적인 환경규제는 직접규제(command-and control)와 간접규제로 구분되며, 또한 간접규제는 오염세(tax)와 보조금(subsidy)과 같은 가격규제와 오염배출권 거래제(tradeable permits)와 같은 산출량규제로 구분된다. 그러나, 최근에는 기업의 자발성을 동반한 환경규제에 대한 관심이 증가하고 있다. 자발적 규제방식은 기존의 강제적 규제방식에 비해 기업의 순응도가 높다는 점에서 정책적 이익이 있기 때문이다. 즉, 정부와 오염기업간의 상충성이 존재하지 않아 유연하고 즉각적으로 환경오염정책이 반영될 수 있다. 그러나, 자발성에 의한 자체규제가 증가하고 있는 추세에 비해 이에 대한 환경경제학 연구에서 이론적 분석과 실증적 검증이 많지 않아서 환경오염과 후생효과에 미치는 이해도가 낮은 것도 사실이다. 따라서 기업자체의 비용이 증가하는 ECSR 활동이 발생하는 경제학적 이유와 최근 들어 그것이 급증하게 되는 원인에 대한 연구가 환경경제학 분야에서 점차 중요해지고 있다.

최근에는 기업차원의 전략적인 관점에서 ECSR을 이윤동기와 연계하려는 도구주의적 접근방식(strategic instrumentalism)이 등장하고 있다. 대표적으로 Lambertini and Tampieri (2011), Manasakis et al. (2013), Liu et al. (2015), Hirose et al. (2017), Lee and Park (2017) 등을 살펴볼 수 있다.³⁾ Manasakis et al. (2013)와 Liu et al. (2015) 등은 정부의 환경규제가 없어도 비정부기구(NGOs)에 의해 요구되는 환경 기준(ECSR standard)을 따르는 ECSR 행위가 기업의 이윤 증가는 물론 사회후생을 증진시킬 수 있음을 보였다. 즉, ECSR에 참여함에 따른 비용증가에 비해 친환경 브랜드에 구매의욕 고취와 같은 사회적 보상이 충분하다면 이윤추구의 전략적 관점에서 ECSR을 자발적으로 참여하게 된다는 것이다. 또한 Hirose et al. (2017)와 Lee and Park (2017) 등은 기업간 자발적인 ECSR 행위의 비대칭성을 모형화하였으며, ECSR의 정도와 기업의 순차적 경쟁행위의

2) (E)CSR에 대한 경제학적 접근방식에서의 실증적이고 학술적인 연구동향은 Baron (2001, 2007, 2009), Reinhardt, et al. (2008), Crifo and Gorget (2012) Kitzmueller and Shimshack (2012) 등에서 체계적으로 서베이 형태로 정리되어 있다.

3) CSR과 관련하여 도구주의적 접근방식에 대한 최근 연구는 Goering (2014), Brand and Grothe (2015), Matsumura and Ogawa (2016), 김승렬 · 이상호 (2015) 등에서 찾아볼 수 있다.

연관성을 검토하였다. 즉, 오염기업간 비대칭성이 존재한다면 ECSR 행위가 기업의 이윤을 증가시키는 전략으로 활용될 수 있으며, 이를 통해 환경오염 및 사회후생이 증진될 수 있다고 주장하였다.

그러나 이들의 연구는 외생적으로 주어진 ECSR을 대상으로 분석하고 있다는 한계를 지니고 있다. 본 연구에서는 이들의 연구를 확장하여 환경오염을 배출하는 복점기업이 가격경쟁을 하는 상품차별화된 시장구조에서 ECSR을 내생적으로 결정하는 모형을 분석한다. 즉, 본 연구는 ECSR 결정에 있어서 오염기업간 전략적인 관계를 파악하고 동시에 혹은 순차적인 ECSR의 설정이 가능한 영역을 제안함으로써 최근에 급증하고 있는 ECSR의 확산추세(ECSR wave)를 설명하고자 한다.

본 연구와 기존 연구와의 주요한 차별성은 다음과 같다. Hirose et al. (2017)은 복점의 오염기업이 동시에 ECSR을 선택하는 경우를 고려하여 가격경쟁의 비대칭성이 기업이윤과 환경오염에 미치는 영향을 분석하였다. 반면, 본 연구에서는 동시에 가격을 설정하는 오염기업이 내생적으로 ECSR을 동시에 혹은 순차적으로 선택하는 경우를 분석함으로써 이들의 연구를 보완한다. 또한, Lee and Park (2017)은 외생적으로 ECSR의 결정순서가 순차적으로 주어진 경우를 분석하였으며, 이러한 행위가 환경산업(eco-industry)의 존재에 의해 어떠한 영향을 받는지를 검토하였다. 반면, 본 연구에서는 두 기업간 생산비용이 서로 다른 경우로 확장하여 비용의 비대칭성이 동시적으로 혹은 순차적으로 ECSR을 결정하는 내생적 시간게임의 균형에 미치는 영향과 환경오염 및 사회후생효과를 분석한다.

본 연구에서는 사용하는 경제모형은 산업조직론 분야 및 경영전략 분야에서 많이 활용되고 있는 위임자 계약모형(delegation game with strategic reward contract)과 유사하다.⁴⁾ 즉, 기업의 소유와 경영이 분리된 모형을 기반으로, 1단계에서 투자자(소유자)는 경영자의 보상체계에 대한 유인계약을 설정하고, 2단계에서 경영자는 보상계약에 근거하여 자신의 보수를 최대화하는 경영전략을 구사하게 된다. 이때, 보상으로 활용되는 유인계약은 이윤과 산출량(또는 시장점유율) 혹은 수익(또는 상대적 수익성) 간에 양(+)

4) 위임자 계약모형은 Fershtman (1985), Vickers (1985), Fershtman and Judd (1987), Sklivas (1987) 등에 의해 제안되었으며, 최근에는 Kopel and Brand (2012), Brand and Grothe (2015), Bian, et al. (2016) 등이 CSR을 분석하는 모형에서 활용하였다.

선형결합으로 이루어져있으며, 이러한 이유로 경영자는 기업의 산출량이나 수익을 적극적으로 확대하려는 공격적인 경영에 참여하게 된다.

그러나 환경경제이론적 차원에서 ECSR을 분석하려는 본 연구의 접근방법은 기존의 위임자 계약모형과 차이점이 있다. 기존의 연구는 생산량 경쟁을 염두에 두고 보상체계를 구상하였기 때문에 기업간 전략적 대체관계가 형성된다. 즉, 위임자 계약체계에 있는 기업이 공격적으로 산출량을 증가시키면 경쟁기업은 전략적 대체성에 의해 산출량을 감소시키게 됨으로써 자사의 이윤증대를 꾀할 수 있게 된다. 반면, 본 연구에서는 ECSR을 고려하는 기업은 이윤과 산출량(혹은 환경오염) 간에 음(-)의 선형결합으로 이루어져 있어서 공격적인 경영전략은 오히려 기업의 이윤에 손해를 미치게 된다.⁵⁾ 따라서 본 연구에서 사용하고 있는 음(-)의 보상체계는 환경문제와 같은 음(-)의 외부성(negative externality)이 발생하는 산업에만 활용할 수 있는 경제모형으로 적합하다.⁶⁾

본 연구의 주요한 결과와 시사점은 다음과 같다. 첫째, 오염배출기업이 순차적으로 ECSR을 결정하는 외생적인 ECSR 게임에서 두 기업이 선택하는 ECSR은 상호보완성을 지니고 있어서 선도기업이 주도적으로 ECSR에 참여하는 경우 후발기업도 동참하여 산업전체의 비용상승효과를 가격상승효과에 전가시킴으로써 두 기업은 이윤증대를 꾀할 수 있게 된다. 이때, 비용 비대칭성에 상관없이 후발 기업이 항상 더 높은 이윤을 얻게 되어 ECSR 추세(ECSR wave)가 확산되는 현상을 초래한다. 둘째, 순차적 ECSR을 내생화하여 각 기업들이 ECSR에 동참하는 시기를 자발적으로 결정하는 내생적 시간게임의 균형에서 항상 순차적인 ECSR 게임이 발생한다. 이때, 순차게임의 균형은 시장규모에 의해 결정된다. 먼저 시장규모가 작아서 비용비대칭성이 유의한 경우 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 것이 보수우위균형이 된다. 반면, 시장규모가 커서 비용비대칭성이 유의하지 않은 경우에는 두 가지의 ECSR 선도균형이 유지된다. 마지막으로, 내생적 시장균형이 환경오염과 사회후생에 미치는 효과는 오염의 사회적 비용에 의해 영향을 받

5) 즉, 기존의 위임자 계약모형에서 이윤과 산출량간의 음(-)의 선형결합으로 이루어진 보상계약이 체결된다면 소극적인 경영으로 자사의 생산량을 줄이게 되고 경쟁기업의 생산량을 늘리게 되어 오히려 자사의 이윤은 감소하게 된다. 따라서, 기존의 이론연구에서 음(-)의 보상체계는 고려하지 않고 있다. 실제, Murphy (1985), Gibbons and Murphy (1990), Borkowski (1999) 등이 수행한 실증연구에서 음(-)의 보상체계는 비현실적이라고 입증하고 있다.

6) 따라서, 음(-)의 보상체계를 가진 경영자 위임모형은 환경분야에만 적용할 수 있는 독특한 특징을 지니고 있다. 이에 대한 자세한 논의는 Hirose et al. (2017)과 Lee and Park (2017) 참조할 수 있다.

는다. 만약, 사회적 한계비용이 충분히 크다면 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 균형이 사회적으로 바람직하다. 그러나 비용 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우에는 오염의 사회적 비용의 크기에 상관없이 항상 환경오염이 더 심각해질 뿐만 아니라 시장규모가 작다면 사회후생은 더 낮아진다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 먼저 제2장은 서로 다른 비용 조건을 가진 오염배출기업이 가격경쟁을 할 때 ECSR을 고려하는 기본모형을 설계한다. 제3장에서는 외생적으로 ECSR의 순서가 주어진 선도게임을 통해 비용 비대칭성이 각 선도게임의 균형의 결과에 미치는 영향을 분석한다. 제4장에서는 내생적 시간게임을 통해 두 기업이 ECSR을 선택하는 시장균형을 살펴본 후, 제5장에서는 ECSR 행위가 환경오염과 사회후생에 미치는 효과를 분석한다. 마지막으로, 제6장에서는 연구의 결과와 후속연구를 제안한다.

II. 모형

시장에는 차별화된 재화를 각기 생산하는 복점기업이 있으며, 각 기업의 생산량을 q_i 라 하자. ($i = 1, 2$) Singh and Vives (1984)의 선형수요모형을 따라 대표적 소비자의 효용함수는 다음과 같다고 가정한다.

$$U(q_1, q_2) = A(q_1 + q_2) - \frac{q_1^2 + 2\beta q_1 q_2 + q_2^2}{2} \quad (1)$$

여기 A 는 시장의 크기를 그리고 β 는 두 상품의 차별화 정도를 나타낸다. 이때, $\beta \in (0, 1)$. 즉, β 값이 커질수록 상품차별화 정도는 줄어들어 두 상품간의 대체성이 커진다. 또한 이하의 분석에서 내부해를 보장하기 위해 $A > \underline{A} = \frac{4 - 3\beta^2}{(1 - \beta)(4 + 2\beta - \beta^2)} (> 1)$ 로 가정한다.

각 기업이 직면한 수요함수와 역수요함수는 Roy's Identity에 의해 다음과 같이 나타난다.

$$P_i = A - q_i - \beta q_j, \quad q_i = \frac{A(1-\beta) - P_i + \beta P_j}{1-\beta^2}, \quad (i = 1, 2, i \neq j) \quad (2)$$

여기서 P_i 는 각 기업이 생산하는 상품의 시장가격이다. 따라서, 소비자 잉여는 $CS = \frac{q_1^2 + 2\beta q_1 q_2 + q_2^2}{2}$ 이다. 이는 두 기업간 상품의 대체성이 높을수록 소비자가 각각의 상품에 대한 지불용의는 감소하지만 소비자 잉여는 증가함을 의미한다.

생산측면에서 복점기업이 서로 다른 생산비용을 가지고 있는 상황을 상정하자. 분석의 편의를 위해서 두 기업 모두 선형의 비용함수를 가정하면 각 기업의 이윤 함수는 다음과 같다.

$$\pi_i = P_i q_i - c_i q_i \quad (3)$$

이하에서는 복점기업의 비대칭성을 분석하기 위해 기업 1의 비용을 0으로 ($c_1 = 0$) 기업 2의 비용은 1로 ($c_2 = 1$) 표준화시키기로 한다. 즉, 기업 1은 효율적인 기업이고 기업 2는 비효율적인 기업으로 해석할 수 있다.⁷⁾

한편, 두 기업은 생산과정에서 생산량과 비례하여 e_i 만큼의 일정한 오염량을 유발시키고 있으며, 단기적으로 $e_i = q_i$ 가 성립한다고 가정하자.⁸⁾ 따라서, 각 기업의 오염량이 환경에 미치는 사회적 손실의 정도는 dq_i 이고, 시장전체의 환경오염손실액은 $D = d(q_1 + q_2)$ 이다. 여기서 $d(> 0)$ 는 오염의 사회적 한계비용이다.

본 연구에서는 오염배출기업의 환경에 대한 사회적 책임(ECSR)을 고려하기 위해 Hirose, et al. (2017)과 Lee and Park (2017)에서 사용하고 있는 경영자 위임모형(Managerial Delegation Model)을 활용하기로 한다. 즉, 두 오염기업은 소유와 경영이 분리되어 있으며, 소유자는 이윤을 극대화하는 과정에서 자사의 경영자에게 적절한 보

7) 기업의 비용조건을 $c_1 < c_2$ 로 일반화했을 때 분석의 복잡성은 증가하는 반면, 본 연구의 주요 결과의 정성적 유의성은 증가하지 않는다는 점을 고려하여 분석의 편의성을 위해 가정하였다

8) 이는 두 기업이 배출하는 오염원은 동일한 것을 암묵적으로 가정한다. 생산량과 비례하는 환경오염 배출행위에 대한 단기적 모형은 Lee (1999)와 Hirose et al. (2017)을 참조할 수 있다. 또한 Lee and Park (2011), Pal and Saha (2015), Xu et al. (2016), 이상호 외 (2016)에서 보여주듯이 환경오염 저감노력을 분석모형에 고려할 수 있으나, 분석의 복잡성은 증대하는 반면 역시 분석결과의 정성적인 함의는 동일하다.

상을 통해 경영자의 목적함수에 영향을 미친다. 특히, 경영자의 보상체계는 이윤과 ECSR 유인에 대한 선형결합으로 이루어진다고 하면, 각 기업의 경영자의 목적함수는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$T_i = \pi_i - \theta_i dq_i \quad (4)$$

여기서 θ_i 는 각 기업의 소유자가 자발적으로 결정하는 ECSR의 정도를 나타낸다. 이때, $\theta_i \in (0, 1)$ 즉, θ_i 값이 커질수록 자발적인 ECSR의 정도는 커진다.

본 연구에서는 ECSR을 결정하는 순서를 반영하기 위해 오염배출기업을 선도기업과 후발기업으로 각각 구분하기로 한다. 본 연구에서 ECSR의 비대칭성을 분석하기 위한 게임의 순서는 다음과 같다. 먼저, 1단계에서 선도기업의 소유자는 이윤을 극대화하는 ECSR의 정도인 θ_i 를 결정한다. 2단계에서 후발기업의 소유자는 선도기업의 ECSR의 정도인 θ_i 를 보고 이윤을 극대화하는 자신의 ECSR의 정도인 θ_j 를 결정한다. 이때, $i \neq j$. 마지막으로 3단계에서 두 기업의 경영자는 주어진 θ_i 와 θ_j 를 보고 자신의 목적함수를 극대화하는 가격을 동시에 결정한다. 이때, 게임의 균형은 역진귀납법을 통해 구해진 부분 게임 완전균형(Subgame perfect equilibrium)이다.

III. 선도게임의 분석

1. 시장의 균형가격 결정: 3단계

제 3단계에서는 각 기업의 경영자는 주어진 θ_i 와 θ_j 를 보고 식 (4)의 목적함수를 극대화하는 가격을 동시에 결정한다. 이때, 시장가격에 관한 일계조건은 다음과 같다.

$$\frac{\partial T_i}{\partial P_i} = \frac{A(1-\beta) + c_i - 2P_i + \beta P_j + d\theta_i}{1-\beta^2} = 0 \quad (5)$$

위 일계조건에서 도출되는 각 기업의 가격 반응함수는 다음과 같다.

$$P_i(P_j) = \frac{A(1-\beta) + c_i + \beta P_j + d\theta_i}{2} \quad (6)$$

식 (6)에서 보여주듯이, 각 기업의 가격은 상대기업의 가격에 전략적 보완관계라는 것을 확인할 수 있다. 즉, $\frac{\partial P_i}{\partial P_j} > 0$.

이제, 각 기업의 반응함수에 $c_1 = 0$, $c_2 = 1$ 을 대입하여 정리하면 3단계에서의 시장 균형은 다음과 같다.

$$P_1 = \frac{A(1-\beta)(2+\beta) + 2d\theta_1 + \beta(1+d\theta_2)}{4-\beta^2} \quad (7)$$

$$P_2 = \frac{A(1-\beta)(2+\beta) + 2(1+d\theta_2) + d\beta\theta_1}{4-\beta^2} \quad (8)$$

$$q_1 = \frac{A(1-\beta)(2+\beta) + \beta - d(2-\beta^2)\theta_1 + d\beta\theta_2}{(2-\beta)(1-\beta)(1+\beta)(2+\beta)} \quad (9)$$

$$q_2 = \frac{A(1-\beta)(2+\beta) - (2-\beta^2) + d\beta\theta_1 - d(2-\beta^2)\theta_2}{(2-\beta)(1-\beta)(1+\beta)(2+\beta)} \quad (10)$$

$$\pi_1 = \frac{(A(1-\beta)(2+\beta) + 2d\theta_1 + \beta(1+d\theta_2))(A(1-\beta)(2+\beta) - 2d\theta_1 + \beta(1+d(\beta\theta_1 + \theta_2)))}{(4-\beta^2)^2(1-\beta^2)} \quad (11)$$

$$\pi_2 = \frac{(A(1-\beta)(2+\beta) - (2-\beta^2) + d\beta\theta_1 + 2d\theta_2)(A(1-\beta)(2+\beta) - (2-\beta^2) + d\beta\theta_1 - d(2-\beta^2)\theta_2)}{(4-\beta^2)^2(1-\beta^2)} \quad (12)$$

2. 기업의 ECSR 결정

후발기업이 ECSR을 결정하는 2단계와 선도기업이 ECSR을 결정하는 1단계는 복점 기업의 비대칭성으로 인하여 두 가지 경우로 나뉘어진다. 즉, 비용 효율적인(Efficient) 기업 1이 ECSR의 정도를 먼저 결정하는 경우(E 모형)와 비용 비효율적인(Inefficient) 기업 2가 ECSR의 정도를 먼저 결정하는 경우(I 모형)으로 나누어 분석하기로 한다.

1) 비용 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우: E 모형

효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우에는 제 2단계에서 비효율적인 후발기업이 자신의 ECSR의 정도를 결정하게 된다. 즉, $c_2 = 1$ 인 기업 2의 소유자는 선도기업인 기업 1의 ECSR의 정도인 θ_1 를 보고 식 (3)의 이윤을 극대화하는 자신의 ECSR의 정도인 θ_2 를 결정한다. 따라서 식 (12)에 대해 일계조건은 다음과 같다.

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial \theta_2} = \frac{d(\beta^2(A(1-\beta)(2+\beta) - (2-\beta^2) + d\beta\theta_1) - 4d(2-\beta^2)\theta_2)}{(4-\beta^2)^2(1-\beta^2)} \quad (13)$$

위 일계조건에서 도출되는 기업 2의 ECSR 반응함수는 다음과 같다.

$$\theta_2(\theta_1) = \frac{\beta^2(A(1-\beta)(2+\beta) - (2-\beta^2) + d\beta\theta_1)}{4d(2-\beta^2)} \quad (14)$$

식 (14)에서 보여주듯이, 비효율적인 기업의 ECSR은 효율적인 기업의 ECSR에 대해 전략적 보완관계이지만, 상대기업에 비해 더 낮은 ECSR을 전략적으로 선택하여 반응한다. 즉, $0 < \frac{\partial \theta_2}{\partial \theta_1} < 1$.

이제, 1단계에서 효율적인 기업 1이 결정하는 ECSR을 살펴보기로 한다. 즉, $c_1 = 0$ 인 기업 1의 소유자가 후발기업의 반응함수인 식 (14)를 고려하여 자신의 이윤을 극대화하는 ECSR 정도를 결정하면 다음과 같이 정리된다.

$$\theta_1^E = \frac{\beta^2(A(4-2\beta-3\beta^2+\beta^3)+\beta(2-\beta^2))}{d(2-\beta)(2+\beta)(4-3\beta^2)} \quad (15)$$

또한 식 (15)를 식 (14)에 반영하면, 비효율적인 기업의 이윤을 극대화하는 ECSR 정도는 다음과 같다.

$$\theta_2^E = \frac{\beta^2(A(1-\beta)(8+4\beta-4\beta^2-\beta^3)-(8-8\beta^2+\beta^4))}{2d(2-\beta)(2+\beta)(4-3\beta^2)} \quad (16)$$

따라서 식 (15)와 (16)을 정리하면 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 E 모형의 시장 균형은 다음과 같다.⁹⁾

$$q_1^E = \frac{A(1-\beta)(4+(2-\beta)\beta)+\beta(2-\beta^2)}{2(2-\beta)(1-\beta)(1+\beta)(2+\beta)} \quad (17)$$

$$q_2^E = \frac{(2-\beta^2)(A(1-\beta)(8+\beta(4-\beta(4+\beta))))-(8-8\beta^2+\beta^4)}{2(4-\beta^2)(1-\beta^2)(4-3\beta^2)} \quad (18)$$

$$P_1^E = \frac{A(1-\beta)(4+(2-\beta)\beta)+\beta(2-\beta^2)}{8-6\beta^2} \quad (19)$$

$$P_2^E = \frac{A(1-\beta)(8+\beta(4-\beta(4+\beta)))+2(2-\beta^2)^2}{(4-\beta^2)(4-3\beta^2)} \quad (20)$$

$$\pi_1^E = \frac{(A(1-\beta)(4+(2-\beta)\beta)+\beta(2-\beta^2))^2}{4(4-\beta^2)(1-\beta^2)(4-3\beta^2)} \quad (21)$$

9) E 모형에서 $A > \underline{A}$ 이면 시장균형의 값은 모두 내부해를 가지며 이계조건을 만족한다.

$$\pi_2^E = \frac{(2-\beta^2)(A(1-\beta)(8+\beta(4-\beta(4+\beta))))-(8-8\beta^2+\beta^4)^2}{2(1-\beta^2)(2-\beta)^2(2+\beta)^2(4-3\beta^2)^2} \quad (22)$$

결과 1: 비용 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우 선도기업은 더 높은 ECSR을 수행하고 후발기업은 더 높은 이윤을 얻게 된다.

[증명] E 모형의 시장균형에서 ECSR과 이윤을 비교하면 다음과 같다.

$$\theta_1^E - \theta_2^E = \frac{A(1-\beta)\beta^4 + \beta^2(4-4\beta^2 + \beta^3)}{2d(2-\beta)(4-3\beta^2)} > 0 \text{ 이고 } \pi_1^E - \pi_2^E < 0 \text{이다. [증명 끝]}$$

결과 1에 따르면, 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우에 비효율적인 후발자의 이득이 존재한다. 즉, 비효율적인 기업은 생산비용에서 열위이지만 효율적인 기업의 ECSR에 비해 더 낮은 수준의 ECSR을 선택하여 비용열위를 극복할 수 있으며 이를 통해 더 높은 이윤을 얻을 수 있다. 반면, 효율적인 기업은 자신의 먼저 ECSR을 선택해야 하는 경우에도 ECSR을 수행하지 않을 때보다도 더 높은 이윤을 얻을 수 있다. 그 이유는 Hirose, et al. (2017)과 Lee and Park(2017)에서 지적했듯이, 자신의 ECSR을 통한 비용 상승이 전략적 보완효과에 의해 경쟁자의 ECSR을 유발시켜 시장전체의 비용을 상승시킬 수 있으며, 이를 통해 두 기업의 가격상승을 유도할 수 있기 때문이다. 따라서, 효율적인 기업은 자신의 비용우위를 잃더라도 전략적으로 더 높은 ECSR을 수행하게 된다.

2) 비용 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우: I 모형

비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우에는 제 2단계에서 효율적인 후발기업이 자신의 ECSR의 정도를 결정하게 된다. 즉, $c_1 = 0$ 인 기업 1의 소유자는 선도기업인 기업 2의 ECSR의 정도인 θ_2 를 보고 식 (3)의 이윤을 극대화하는 자사의 ECSR의 정도인 θ_1 를 결정한다. 따라서, 식 (11)에 대해 일계조건은 다음과 같다.

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial \theta_1} = \frac{d(A\beta^2(1-\beta)(2+\beta) - 8d\theta_1 + \beta^2(\beta + 4d\theta_1 + d\beta\theta_2))}{(4-\beta^2)^2(1-\beta^2)} = 0 \quad (23)$$

위 일계조건에서 도출되는 기업 1의 반응 함수는 다음과 같다.

$$\theta_1(\theta_2) = \frac{\beta^2(A(1-\beta)(2+\beta) + \beta(1+d\theta_2))}{4d(2-\beta^2)} \quad (24)$$

식 (24)에서 보여주듯이, 효율적인 기업의 ECSR도 비효율적인 기업의 ECSR에 대해 전략적 보완관계이지만, 상대기업에 비해 더 낮은 ECSR을 전략적으로 선택하여 반응한다. 즉, $0 < \frac{\partial \theta_1}{\partial \theta_2} < 1$.

이제, 1단계에서 비효율적인 기업 2가 결정하는 ECSR을 살펴보기로 한다. 즉, $c_2 = 1$ 인 기업 2의 소유자가 후발기업의 반응함수인 식 (24)를 고려하여 자신의 이윤을 극대화하는 ECSR 정도를 결정하면 다음과 같이 정리된다.

$$\theta_2^I = \frac{\beta^2(A(1-\beta)(4+2\beta-\beta^2) - (4-3\beta^2))}{d(2-\beta)(2+\beta)(4-3\beta^2)} \quad (25)$$

또한 식 (25)를 식 (24)에 반영하면, 효율적인 기업의 이윤을 극대화하는 ECSR 정도는 다음과 같다.

$$\theta_1^I = \frac{\beta^2(A(1-\beta)(8+4\beta-4\beta^2-\beta^3) + (4\beta-3\beta^3))}{2d(2-\beta)(2+\beta)(4-3\beta^2)} \quad (26)$$

따라서 식 (25)와 (26)을 반영하면, 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 I 모형의 시장균형은 다음과 같다.¹⁰⁾

$$q_1^I = \frac{(2-B^2)(A(1-\beta)(8+4\beta-4\beta^2-\beta^3) + (4\beta-3\beta^3))}{2(4-\beta^2)(1-\beta^2)(4-3\beta^2)} \quad (27)$$

10) I 모형에서도 $A > \underline{A}$ 이면 시장균형의 값은 모두 내부해를 가지며 이계조건을 만족한다.

$$q_2^I = \frac{A(1-\beta)(4+2\beta-\beta^2) - (4-3\beta^2)}{2(2-\beta)(1-\beta)(1+\beta)(2+\beta)} \quad (28)$$

$$P_1^I = \frac{A(1-\beta)(8+4\beta-4\beta^2-\beta^3)(4\beta-3\beta^3)}{(4-\beta^2)(4-3\beta^2)} \quad (29)$$

$$P_2^I = \frac{A(1-\beta)(8+4\beta-\beta^2) + (4-3\beta^2)}{8-6\beta^2} \quad (30)$$

$$\pi_1^I = \frac{(2-\beta^2)(A(1-\beta)(8+4\beta-4\beta^2-\beta^3) + (4\beta-3\beta^3))^2}{2(4-3\beta^2)^2(4-\beta^2)^2(1-\beta^2)} \quad (31)$$

$$\pi_2^I = \frac{(A(1-\beta)(4+2\beta-\beta^2) - (4-3\beta^2))^2}{4(4-\beta^2)(1-\beta^2)(4-3\beta^2)} \quad (32)$$

결과 2: 비용 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우 *A*가 크면(작으면) 선도(후발) 기업이 더 높은 ECSR을 수행하고 후발기업은 더 높은 이윤을 얻게 된다.

[증명] I 모형의 시장균형에서 ECSR과 이윤을 비교하면 다음과 같다.

$$\theta_1^I - \theta_2^I = \frac{\beta^2(4-3\beta^2 - A\beta^2(1-\beta))}{2d(-2+\beta)(-4+3\beta^2)} \begin{matrix} < 0 & \text{if } A > \frac{4-3\beta^2}{(1-\beta)\beta^2} \\ > 0 & \text{if } A < \frac{4-3\beta^2}{(1-\beta)\beta^2} \end{matrix} (> \underline{A}). \text{ 또한 } \pi_1^I > \pi_2^I \text{이다. [증명 끝]}$$

결과 2에 따르면, 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우에 *A*의 크기에 따라 ECSR의 정도는 달라지지만 여전히 후발자의 이득이 존재한다. 먼저, *A*가 큰 경우 두 기업간 비용차이는 미미한 수준이 된다. 이 경우엔 선도기업인 비효율적인 기업은 효율적인 기업의 ECSR에 비해 더 높은 수준의 ECSR을 선택하여 상대기업이 ECSR에 참여하도록 유인하게 된다. 따라서 비효율적인 기업은 자신이 비용열위더라도 더 높은 ECSR을 수행하게 된다. 반면, *A*가 작은 경우 두 기업간 비용차이는 유의한 수준이 된다. 따라서 효율적인 기업은 자신이 후발기업임에도 불구하고 더 높은 ECSR을 수행함으로써 3단계의 가격경쟁의 균형에서 두 기업의 가격상승을 유도할 수 있게 된다. 그러나 효율적

인 기업은 자신의 비용우위에 의해 더 높은 이윤을 얻게 된다.

IV. ECSR에 대한 내생적 시간게임

이제까지 분석한 ECSR 선도게임을 확장하여 내생적으로 시간게임을 결정하는 모형을 생각해보자. 본 연구에서는 Hamilton and Slutsky (1990)이 제시한 내생적 시간게임 (Endogenous Timing Game)을 이용하여 비용 조건이 서로 다른 두 기업이 결정하는 ECSR의 도입시기를 내생화하여 ECSR 선택에 대한 시장 균형을 살펴보기로 한다.¹¹⁾

구체적으로 내생적 시간게임을 분석하기 위해 ECSR을 설정하는 기간을 제 1기와 제 2기로 구분하고, 각 기업은 자신이 공약한 기간에만 ECSR의 정도를 결정한다고 하자. 즉, 기업들이 선택할 수 있는 전략은 1기 또는 2기다. 두 기업이 같은 기간인 1기 혹은 2기에 ECSR을 선택하면 동시게임이 되고, 두 기업의 ECSR이 다른 기간에 이루어지는 경우는 1기에 ECSR을 결정한 기업은 선도기업이 되고 2기에 ECSR을 결정한 기업은 추종기업이 되는 순차게임이 된다. 이러한 내생적 시간게임의 상황은 <표 2>와 같은 축약형 전략게임으로 나타낼 수 있다. <표 2>에서 제시한 내생적 시간게임의 균형을 구하기 위해서는 ECSR을 동시에 결정하는 동시게임의 균형을 먼저 살펴보기로 한다.

<표 2> 두 기업 간의 내생적 시간게임

		기업 2 (비효율기업)		
		ECSR 선택		
기업 1 (효율기업)			1기	2기
	ECSR 선택	1기	π_1^S, π_2^S	π_1^E, π_2^E
	2기	π_1^I, π_2^I	π_1^S, π_2^S	

1. 동시에 ECSR 정도를 결정하는 경우: S 모형

동시게임에서 각 기업의 소유자가 이윤을 극대화하는 ECSR 정도를 결정하는 일계조

11) Hamilton and Slutsky (1990)는 동일한 비용을 가진 복점기업을 분석하여 내생적 시간게임의 균형에서 선도모형을 제시한 반면, Amir and Stepanova (2006)은 상이한 비용을 지닌 복점기업을 분석하여 비용 효율적인 기업이 선도하는 균형을 도출하였다. 기업의 사회적 책임에 대한 최근의 내생적 경쟁 모형은 이상호-김승렬 (2015), Matsumura and Ogawa (2016), Hirose et al. (2017) 참조.

건은 식(13)와 식(23)에서 바로 구해질 수 있다. 즉, 식(14)와 식(24)에서 구한 ECSR 반응함수를 동시에 풀면 다음과 같다.

$$\theta_1^S = \frac{\beta^2(A(1-\beta)(4+(2-\beta)\beta) + \beta(2-\beta^2))}{d(4+2\beta-\beta^2)(4-2\beta-\beta^2)} \quad (33)$$

$$\theta_2^S = \frac{\beta^2(A(1-\beta)(4+(2-\beta)\beta) - (4-3\beta^2))}{d(4+2\beta-\beta^2)(4-2\beta-\beta^2)} \quad (34)$$

따라서 식(33)과(34)를 반영하면, 두 기업이 동시에 ECSR 정도를 결정하는 S 모형의 시장균형은 다음과 같다.¹²⁾

$$q_1^S = \frac{(2-\beta^2)(A(1-\beta)(4+2\beta-\beta^2) + \beta(2-\beta^2))}{(1-\beta^2)(4+2\beta-\beta^2)(4-2\beta-\beta^2)} \quad (35)$$

$$q_2^S = \frac{(2-\beta^2)(A(1-\beta)(4+2\beta-\beta^2) - (4-3\beta^2))}{(1-\beta^2)(4+2\beta-\beta^2)(4-2\beta-\beta^2)} \quad (36)$$

$$P_1^S = \frac{2A(1-\beta)(4+2\beta-\beta^2) + 2\beta(2-\beta^2)}{(4+2\beta-\beta^2)(4-2\beta-\beta^2)} \quad (37)$$

$$P_2^S = \frac{2A(1-\beta)(4+2\beta-\beta^2) + (2-\beta)(2+\beta)(2-\beta^2)}{(4+2\beta-\beta^2)(4-2\beta-\beta^2)} \quad (38)$$

$$\pi_1^S = \frac{2(2-\beta^2)(A(1-\beta)(4+2\beta-\beta^2) + \beta(2-\beta^2))^2}{(1-\beta^2)(4+2\beta-\beta^2)^2(4-2\beta-\beta^2)^2} \quad (39)$$

12) S 모형에서도 $A > \underline{A}$ 이면 시장균형의 값은 모두 내부해를 가지며 이계조건을 만족한다.

$$\pi_2^S = \frac{2(2-\beta^2)(A(1-\beta)(4+2\beta-\beta^2)-(4-3\beta^2))^2}{(1-\beta^2)(4+2\beta-\beta^2)^2(4-2\beta-\beta^2)^2} \quad (40)$$

결과3: 두 기업이 동시에 ECSR을 결정하는 경우 비용 효율적인 기업이 더 높은 ECSR을 수행하지만 더 높은 이윤을 얻게 된다.

[증명] S 모형의 시장균형에서 ECSR과 이윤을 비교하면 다음과 같다.

$$\theta_1^S - \theta_2^S = \frac{\beta^2(1+\beta)}{d(4+2\beta-\beta^2)} > 0 \text{ 이고 } \pi_1^S - \pi_2^S = \frac{2(2-\beta^2)(2A-1)}{16-12\beta^2+\beta^4} > 0 \text{ 이다. [증명 끝]}$$

결과3은 앞의 결과1과2에서 설명한 경제적 해석을 그대로 재현하고 있다. 즉, 두 기업이 동시에 ECSR을 결정하는 경우 ECSR을 통한 비용상승이 전략적 보완효과에 의해 시장전체의 비용을 상승시킬 수 있으며, 이를 통해 두 기업의 가격상승을 유도할 수 있다. 한편, 효율적인 기업은 더 높은 ECSR을 수행하여 상대기업의 비용열위를 보완해줌으로써 두 기업이 자발적으로 ECSR에 참여할 수 있도록 유도할 수 있다. 그럼에도 불구하고 비용우위인 효율적인 기업은 더 높은 이윤을 얻게 된다.

2 ECSR에 대한 내생적 시간게임의 균형

<표 2>에서 세가지 I, E, S 모형에서의 보수를 비교하면 다음과 같은 정리를 얻을 수 있다.

정리 1. 내생적 시간게임의 균형에서 두 기업은 항상 순차적으로 ECSR을 도입한다.

[증명] 전략게임인 <표 1>에서 Nash 균형을 구해보면 다음과 같다.

- (i) 비효율적인 기업이 1기를 선택하면 효율적인 기업은 항상 2기를 선택하며, 비효율적인 기업이 2기를 선택하면 효율적인 기업은 항상 1기를 선택한다. 즉, 내부해가 존재하는 $A > \underline{A}$ 의 구간에서 $\pi_1^I > \pi_1^S$ 와 $\pi_1^E > \pi_1^S$ 이 성립한다.
- (ii) 효율적인 기업이 1기를 선택하면 비효율적인 기업은 항상 2기를 선택하며, 효율적인 기업이 2기를 선택하면 비효율적인 기업은 항상 1기를 선택한다. 즉, 내부해

가 존재하는 $A > \underline{A}$ 의 구간에서 $\pi_2^E > \pi_2^S$ 와 $\pi_2^I > \pi_2^S$ 이 성립한다.

따라서 (i)과(ii)에 의해 내생적 시간게임에서 Nash 균형은 순차균형이 된다. **[증명 끝]**

정리 1에 따르면, 비용 비대칭성에 상관없이 두 기업은 ECSR을 순차적으로 선택하는 선도게임을 항상 선호한다. 이와 같은 결과는 내생적 시간게임에서 선도모형균형을 제시한 Hamilton and Slutsky (1990)와 같다.

(정의 1) $A^{\pi 1} = \frac{(1-\beta)(2-\beta^2)(4-3\beta^2) + \sqrt{2(1-\beta^2)^2(2-\beta)(2+\beta)(2-\beta^2)(4-3\beta^2)}}{(1-\beta)^2(16+16\beta)-4\beta^2-5\beta^3}$

정리 2. 내생적 시간게임의 균형에서 시장규모가 작으면 ($A < A^{\pi 1}$) 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 E 모형이 보수우위균형(Payoff-dominance equilibrium)이다.

[증명] 전략게임의 Nash 균형인 E 모형과 I 모형에서의 보수를 비교해보기로 한다.

(i) 효율적인 기업의 이윤을 비교하면 다음과 같다.

$$\pi_1^E - \pi_1^I \underset{<}{>} 0 \Leftrightarrow A \underset{>}{<} A^{\pi 1} = \frac{(1-\beta)(2-\beta^2)(4-3\beta^2) + \sqrt{2(1-\beta^2)^2(2-\beta)(2+\beta)(2-\beta^2)(4-3\beta^2)}}{(1-\beta)^2(16+16\beta)-4\beta^2-5\beta^3} (> \underline{A})$$

즉, 효율적인 기업은 $\underline{A} < A < A^{\pi 1}$ 인 경우에 E 모형을 선호하고, $A > A^{\pi 1}$ 이면 I 모형을 선호한다.

(ii) 비효율적인 기업의 이윤을 비교하면 다음과 같다.

$$\pi_2^E - \pi_2^I = \underset{<}{>} 0 \Leftrightarrow A \underset{<}{>} \frac{-8+8\beta+10\beta^2-9\beta^3-3\beta^4+2\beta^5 - \sqrt{2} \sqrt{-(-1+\beta^2)^2(-32+48\beta^2-22\beta^4+3\beta^6)}}{(-1+\beta)^2(-16-16\beta+4\beta^2+5\beta^3)} (< \underline{A})$$

즉, 비효율적인 기업은 항상 E 모형을 선호한다.

따라서 (i)과(ii)에 의해 $\underline{A} < A < A^{\pi^1}$ 이면 E 모형이 보수우위균형이 된다. **[증명 끝]**

정리 2에 따르면, A 가 충분히 크지 않아서 비용 비대칭성의 효과가 유의한 경우에 효율적인 기업은 선발자의 지위를 선택하여 비효율적인 기업에 비해 자신의 비용우위가 약해지더라도 ECSR을 통한 가격상승을 피함으로써 더 높은 이윤을 얻을 수 있는 균형이 보수우위가 된다.¹³⁾

V. 환경오염과 후생효과의 분석

내생적 시간게임의 시장균형에서 발생하는 선도게임의 환경오염효과와 사회후생효과를 각각 비교해 보기로 한다. 먼저, 선도게임의 환경오염효과는 다음과 같다.

정리 3: 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 I 모형에서 환경오염이 더 심각하다.

[증명] E 모형과 I 모형의 시장균형에서 발생하는 환경오염은 각각 다음과 같다.

$$D^E = d \left(\frac{A(32 + 16\beta - 32\beta^2 - 12\beta^3 + 7\beta^4 + \beta^5) - (2 - \beta^2)(8 + 4\beta - 4\beta^2 - \beta^3)}{2(2 - \beta)(1 + \beta)(2 + \beta)(4 - 3\beta^2)} \right)$$

$$D^I = d \left(\frac{A(32 + 16\beta - 32\beta^2 - 12\beta^3 + 7\beta^4 + \beta^5) - (4 + 2\beta - \beta^2)(4 - 3\beta^2)}{2(2 - \beta)(1 + \beta)(2 + \beta)(4 - 3\beta^2)} \right)$$

따라서, $D^I - D^E = d \left(\frac{\beta^4}{32 - 32\beta^2 + 6\beta^4} \right) > 0$ 이다. **[증명 끝]**

정리 3은 E 모형과 I 모형의 시장균형에서 생산되는 총생산량과 직접적으로 비례하는 결과이다. 즉, 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 I 모형은 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 E 모형에 비해 시장전체 ECSR의 정도는 더 낮아져 (즉, $\theta_1^E + \theta_2^E > \theta_1^I + \theta_2^I$) 가격상승효

13) 비용 비대칭성을 지닌 복점기업을 대상으로 한 내생적 시간게임의 균형에서는 비용 효율적인 기업이 선도게임을 하는 균형이 도출된다. Amir and Stepanova (2006) 참조.

과가 적고 이에 따라 생산량은 증가하게 된다. 따라서 기업이 되고 효율 기업이 ECSR 후발 기업이 되면 더 많은 산출량이 생산되어 환경 오염이 더 심각하게 되는 것을 의미한다.

다음으로 선도게임의 사회후생효과를 살펴보기로 한다. 사회후생은 소비자 잉여와 생산자 잉여, 그리고 환경오염 손실액($D = d(q_1 + q_2)$)의 합으로 나타내면 다음과 같다.

$$W = \frac{1}{2}(q_1^2 + 2\beta q_1 q_2 + q_2^2) + (\pi_1 + \pi_2) - d(q_1 + q_2) \quad (41)$$

(정의 2) $A^W = \frac{32 - 32\beta^2 + 5\beta^4 + 4d(16 - 16\beta^2 + 3\beta^4)}{2(32 - 32\beta^2 + 5\beta^4)}$

정리 4: 시장규모가 작으면 ($A < A^W$) 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 E 모형의 사회후생이 더 크지만, 시장규모가 크면 ($A > A^W$) 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 I 모형의 사회후생이 더 크다.

[증명] E 모형과 I 모형의 시장균형에서 발생하는 사회후생은 각각 다음과 같다.

$$W^E = \frac{1}{8(1 - \beta^2)(16 - 16\beta^2 + 3\beta^4)^2} (2 - \beta^2)(384 - 736\beta^2 + 448\beta^4 - 90\beta^6 + 5\beta^8 + 2(1 - \beta)(2d(2 - b)(2 + \beta)(4 - 3\beta^2)(8 + \beta(4 - \beta(4 + \beta)))) - A(384 + \beta(128 - \beta(2 + \beta)(304 - \beta(72 + 108\beta - 28\beta^2 - 5\beta^3)))))) - A(1 - \beta)(4d(2 - \beta)(2 + \beta)(4 - 3\beta^2)(32 + \beta(16 - \beta(8 + \beta)(4 + \beta - \beta^2)))) - A(1536 + \beta(512 - \beta(3200 + \beta(896 - \beta(2336 + \beta(496 - \beta(696 + 92\beta - 71\beta^2 - 5\beta^3))))))))$$

$$W^I = \frac{1}{8(1 - \beta^2)(16 - 16\beta^2 + 3\beta^4)^2} ((4 - 3\beta^2)^2(48 - 44\beta^2 + 7\beta^4) + 2(1 - \beta)(4 - 3\beta^2)(2d(2 - \beta)(2 + \beta)(4 + 2\beta - 3\beta^2)(4 - 3\beta^2) - A(192 + \beta(64 - \beta(2 + \beta)(128 - \beta(32 + 32\beta - 11\beta^2)))))) - A(1 - \beta)(4d(2 - \beta)(2 + \beta)(4 - 3\beta^2)(32 + \beta(16 - \beta(8 + \beta)(4 + \beta - \beta^2)))) - A(1536 + \beta(512 - \beta(3200 + \beta(896 - \beta(2336 + \beta(496 - 696\beta - 92\beta^2 + 71\beta^3 + 5\beta^4))))))))$$

따라서 $W^E - W^I > 0 \Leftrightarrow A < \frac{32 - 32\beta^2 + 5\beta^4 + 4d(16 - 16\beta^2 + 3\beta^4)}{2(32 - 32\beta^2 + 5\beta^4)}$ 이다.

다. [증명 끝]

정리 4는 비용 비대칭성의 유의성이 사회후생에 영향을 미친다는 것을 의미한다. 즉, A 가 작아서 비용비대칭성이 유의한 경우에는 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우가 사회적으로 바람직한 반면, A 가 커서 비용 비대칭성이 미미한 경우에는 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우가 사회적으로 바람직하다. 그러나 결과 3에서 보듯이, A 가 커서 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우에 총생산량이 증가하여 환경오염은 더 심각해진다.

한편, 사회후생의 변화를 결정하는 A^W 는 오염의 사회적 한계비용인 $d(> 0)$ 에 의존한다. 즉, 오염의 사회적 한계비용이 클수록 A^W 는 증가한다. 따라서 d 가 작을수록 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우에 사회후생은 더 커진다.

(정의 3)
$$d^W = \frac{(1 + \beta)(4 - 2\beta - \beta^2)(32 - 32\beta^2) + 5\beta^4}{4(1 - \beta)(2 - \beta)(2 + \beta)(4 + 2\beta - \beta^2)(4 - 3\beta^2)},$$

$$d^E = \frac{(1 + \beta)(32 - 32\beta^2 + 5\beta^4)(\beta^3 + 2\sqrt{2(32 - 48\beta^2 + 22\beta^4 - 3\beta^6)})}{4(1 - \beta)(2 - \beta)(2 + \beta)(4 - 3\beta^2)(16 + 16\beta - 4\beta^2 - 5\beta^3)}.$$

정리 5: *오염의 사회적 비용이 작으면 ($d < d^W$) 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 I 모형이 항상 사회적으로 바람직하다.*

[증명] 내부해가 존재하는 조건인 $A > \underline{A}$ 에서 비교하면 다음과 같다.

$$0 < d < d^W = \frac{(1 + \beta)(4 - 2\beta - \beta^2)(32 - 32\beta^2 + 5\beta^4)}{4(1 - \beta)(2 - \beta)(2 + \beta)(4 + 2\beta - \beta^2)(4 - 3\beta^2)} \Leftrightarrow A^W < \underline{A}.$$

따라서 항상 $W^E < W^I$ 이 성립한다. **[증명 끝]**

정리 5는 직관적으로 설명이 가능하다. 즉, 환경오염이 심각하지 않다면, 더 많은 산출량으로 증가하는 소비자 잉여가 환경오염을 상쇄할 수 있기 때문에 항상 더 많은 산출량이 보장되는 I 모형이 후생적으로 우월하다. 그러나 환경오염이 심각해지면, 산출량의 증가로 인해 증가되는 소비자 잉여가 심각한 환경오염을 상쇄시키기 위해서는 더 큰 시장규모가 필요하다. 따라서 시장규모가 작은 경우에는 적은 산출량을 생산하는 E 모형이, 그리고 시장규모가 큰 경우에는 많은 산출량의 I 모형이 후생적으로 더 우월하다.

결과적으로 정리 4와 정리 5에 따르면, 오염의 사회적 한계비용이 큰 경우($d > d^w$)에 의 크기 혹은 비용 비대칭성이 사회후생에 서로 다른 영향을 미친다. 즉, 오염이 사회적 인 문제가 되는 경우에 A가 작아서 비용 비대칭성이 유의하다면 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우가 사회적으로 바람직한 반면, A가 커서 비용 비대칭성이 미미하다면 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우가 사회적으로 바람직하다.

정리 6. *오염의 사회적 비용이 크지만 시장규모가 작으면 ($d > d^E$ 이고 $A < A^{\pi 1}$) 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 보수우위균형은 항상 사회적으로 바람직하다.*

[증명] 정리 2에 의해 $A < A^{\pi 1}$ 이면 E 모형이 보수우위균형이 된다. 이때 다음이 성립한다.

$$A^W > A^{\pi 1} \Leftrightarrow d > d^E = \frac{(1 + \beta)(32 - 32\beta^2 + 5\beta^4)(\beta^3 + 2\sqrt{2(32 - 48\beta^2 + 22\beta^4 - 3\beta^6)})}{4(1 - \beta)(2 - \beta)(2 + \beta)(4 - 3\beta^2)(16 + 16\beta - 4\beta^2 - 5\beta^3)} (> d^W)$$

따라서 $d > d^E$ 인 경우에 $A^W > A^{\pi 1}$ 가 성립한다. 따라서 정리 4에 의해 E 모형이 항상 사회후생이 더 높다. **[증명 끝]**

정리 2와 6을 종합하면, 오염배출기업 간의 비용 비대칭성이 유의한 경우 사회적 한계 비용이 충분히 크다면 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우가 시장의 (보수우위) 균형이 되는 동시에 사회적으로 바람직한 결과라고 평가할 수 있다.

VI. 결론

본 연구에서는 환경오염을 배출하는 복점기업이 가격경쟁을 하는 상품차별화된 시장에서 환경에 대한 사회적 책임을 고려하는 행위를 분석하였다. 특히 두 기업간 생산비용의 비대칭성이 순차적으로 ECSR을 결정하는 내생적 시간게임의 균형에 미치는 영향과 환경오염 및 사회후생효과를 검토하고 평가하였다. 기존연구와 달리 본 연구는 음(-)의 보상체계를 갖는 위임자 계약모형을 이용하여 ECSR의 결정이 기업 간의 전략적인 관계에서 동시에 혹은 순차적으로 설정 가능하다는 것을 보임으로써 최근에 급증하고 있는 ECSR의 확산추세(ECSR wave)를 설명하였다. 특히, 본 연구에서는 두 기업 간 생산비용이 서로 다른 경우 비용의 비대칭성이 순차적으로 ECSR을 결정하는 내생적 시간게임의 균형에 영향을 미친다는 것을 보였다.

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 오염배출기업이 순차적으로 ECSR을 고려한다면, 비용 비대칭성에 상관없이 후발 기업이 항상 더 높은 이윤을 얻게 된다. 즉, 두 기업이 선택하는 ECSR은 상호보완성을 지니고 있어서 선도기업이 주도적으로 ECSR에 참여하는 경우 후발기업도 동참하여 산업전체의 비용상승효과를 가격상승효과에 전가 시킴으로써 두 기업은 이윤증대를 꾀할 수 있게 된다. 이때 후발기업의 ECSR의 정도는 자신의 비용우위성에 의해 영향을 받지만 ECSR의 상호보완성에 의해 후발자의 이익이 항상 존재하게 된다. 둘째, 이러한 순차적 ECSR은 내생적 시간게임의 균형이다. 특히, 시장규모가 작아서 비용비대칭성이 유의한 경우 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 것이 보수우위균형이 된다. 이때 사회적 한계비용이 충분히 크다면 효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 균형이 사회적으로 바람직하다. 마지막으로 비용 비효율적인 기업이 ECSR을 선도하는 경우 산출물 효과가 더 커서 환경오염이 더 심각해질 뿐만 아니라 시장규모가 작다면 사회후생은 더 낮다.

본 연구의 향후 연구과제로서 오염배출기업의 자체적인 오염절감에 대한 노력이나 친환경 기술의 개발, 또는 에코산업의 발전에 따른 오염저감제 시장과의 연계성 등을 분석하여 모형의 구체성을 강화시킬 필요가 있다. 또한 친환경 기술개발 보조금이나 오염세 및 배출권 거래제도 등과 같은 다양한 환경규제와 오염배출기업의 자발적 ECSR 행위와의 연관성을 이해하는 것도 중요하다. 마지막으로 실제 환경오염산업에서 발생하

는 데이터에 기반하여 본 논문의 이론을 실증적으로 뒷받침 할 수 있는 연구방법론은 개발하는 것은 중요한 향후 연구과제이다.

[References]

- 김승렬·이상호, “기업의 사회적 책임과 내생적 경쟁구조”, 「산업조직연구」, 제23권 제1호, 2015, pp. 1~23.
- 이상호·조수미·Xu, Lili, “환경문제를 고려한 혼합복점시장의 최적 오염세와 사회후생: 생산량 경쟁과 가격 경쟁의 비교”, 「자원·환경경제연구」, 제25권 제3호, 2016, pp. 351~376.
- Amir, R. and A. Stepanova, “Second-mover Advantage and Price Leadership in Bertrand Duopoly,” *Games and Economic Behavior*, Vol. 55, No. 1, 2006, pp. 1~20.
- Baron, D. P., “Private Politics, Corporate Social Responsibility, and Integrated Strategy”, *Journal of Economics and Management Strategy*, Vol. 10, No. 1, 2001, pp. 7~45.
- Baron, D. P., “Corporate Social Responsibility and Social Entrepreneurship”, *Journal of Economics and Management Strategy*, Vol. 16, No. 3, 2007, pp. 683~717.
- Baron, D. P., “A Positive Theory of Moral Management, Social Pressure, and Corporate Social Performance”, *Journal of Economics and Management Strategy*, Vol. 18, No. 1, 2009, pp. 7~43.
- Bian, J., K. W. Li, and X. Guo, “A Strategic Analysis of Incorporating CSR into Managerial Incentive Design”, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 86, 2016, pp. 83~93.
- Borkowski, S. C., “International Managerial Performance Evaluation: A Five Country Study,” *Journal of International Business Studies*, Vol. 30, 1999, pp. 533~555.
- Brand, B. and M. Grothe, “Social Responsibility in a Bilateral Monopoly”, *Journal of Economics*, Vol. 115, 2015, pp. 275~289.
- Crifo, P. and V. D. Forget, “The Economics of Corporate Social Responsibility: A Firm-level Perspective Survey”, *Journal of Economic Surveys*, Vol. 29, No. 1, 2015, pp. 112~130.

- Fershtman, C., “Managerial Incentives as a Strategic Variable in Duoplistic Environment”, *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 3, 1985, pp. 245~253.
- Fershtman, C. and K. L. Judd, “Equilibrium Incentives in Oligopoly,” *American Economic Review*, Vol. 77, 1987, pp. 927~940.
- Gibbons, R. and K. J. Murphy, “Relative Performance Evaluation for Chief Executive Officers”, *ILR Review*, Vol. 43, No. 3, 1990, pp. 30~S.
- Goering, G., “The Profit-maximizing Case for Corporate Social Responsibility in a Bilateral Monopoly”, *Managerial and Decision Economics*, Vol. 35, 2014, pp. 493~499.
- Hamilton, J. H. and S. M. Slutsky, “Endogenous Timing in Duopoly Games: Stackelberg or Cournot Equilibria”, *Games and Economic Behavior*, Vol. 2, 1990, pp. 29~46.
- Hirose, K., S. H. Lee, and T. Matsumura, “Environmental Corporate Social Responsibility: a Note on the First-mover Advantage Under Price Competition”, *Economics Bulletin*, Vol. 3, No. 1, 2017, pp. 214~221.
- Kitzmueller, M. and J. Shimshack, “Economic Perspectives on Corporate Social Responsibility”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 50, No. 1, 2012, pp. 51~84.
- Kopel, M. and B. Brand, “Socially Responsible Firms and Endogenous Choice of Strategic Incentives”, *Economic Modelling*, Vol. 29, 2012, pp. 982~989.
- KPMG, *International Survey of Corporate Responsibility Reporting*, KPMG International, 2008.
- KPMG, *International Survey of Corporate Responsibility Reporting*, KPMG International, 2013.
- Lambertiniy, L. and A. Tampieriz, “Corporate Social Responsibility in a Mixed Oligopoly”, Quaderni Working paper 723, 2011.
- Lee, S. H., “Optimal Taxation for Polluting Oligopolists with Endogenous Market Structure”, *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 15, 1999, pp. 293~308.
- Lee, S. H. and C. H. Park, “Environmental Regulations on Vertical Oligopolies with Eco-industry,” *Korean Economic Review*, Vol. 27, 2011, pp. 311~327.
- Lee, S. H. and C. H. Park, “Eco-Firms and Sequential Adoption of Environmental Corporate Social Responsibility in the Managerial Delegation,” *The B.E. Journal of Theoretical Economics*, forthcoming, 2017, doi: <https://doi.org/10.1515/bejte-2017-0043>.

- Liu, C. -C., L. F. S. Wang, and S. -H. Lee, “Strategic Environmental Corporate Social Responsibility in a Differentiated Duopoly Market”, *Economics Letters* 129, 2015, pp. 108~111.
- Manasakis, C., E. Mitrokostas, and E. Petrakis, “Certification of Corporate Social Responsibility Activities in Oligopolistic Markets”, *Canadian Journal of Economics*, Vol. 46, 2013, pp. 282~309.
- Matsumura, T. and A. Ogawa, “Corporate Social Responsibility or Payoff Asymmetry? : A Study of an Endogenous Timing Game”, *Southern Economic Journal*, Vol. 81, No. 2, 2014, pp. 457~473.
- Murphy, K. J., “Corporate Performance and Managerial Remuneration: An Empirical Analysis”, *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 7, No. 1-3, 1985, pp. 11~42.
- Pal, R. and B. Saha, “Pollution Tax, Partial Privatization and Environment”, *Resource and Energy Economics*, Vol. 40, 2015, pp. 19-35.
- PriceWaterhouseCoopers, 2010. <<http://www.pwc.com/ca/en/sustainability/publications/csr-trends-2010-09.pdf>>.
- PriceWaterhouseCoopers, 2011. <<http://www.pwc.com/gx/en/managing-tomorrows-people/future-of-work/key-findings.jhtml>>.
- Reinhardt, F. L., R. N. Stavins, and R. H. Vietor, “Corporate Social Responsibility through an Economic Lens”, *Review of Environmental Economics and Policy*, Vol. 2, No. 2, 2008, pp. 219~239.
- Singh, N. and X. Vives, “Price and Quantity Competition in a Differentiated Duopoly”, *Rand Journal of Economics*, Vol. 15, 1984, pp. 546~554.
- Sklivas, S. D., “The Strategic Choice of Managerial Incentives”, *RAND Journal of Economics*, Vol. 18, No. 3, 1987, pp. 452~458.
- Vickers, J., “Delegation and the Theory of the Firm”, *Economic Journal*, Vol. 95, 1985, pp. 138-147.
- Xu, L., S. Cho, and S. H. Lee, “Emission Tax and Optimal Privatization in Cournot-Bertrand Comparison”, *Economic Modelling*, 55, 2016, pp. 73~82.
- <http://www.keiti.re.kr/home/board/cover/list.do?menuId=1030700000>
- <http://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?menuId=284&boardMasterId=108&boardCate>

goryId=&boardId=345777

<http://www.nottinghampost.com/nottingham-city-transport-to-become-one-of-the-greenest-bus-operators-in-uk/story-29548389-detail/story.html>

http://www.thonline.com/news/features/article_c2edecdd-931c-5873-8b0d-7a0a1d2f0ffa.html