

기업의 사회적 책임과 상품차별화된 시장의 R&D 리스크 선택*

Corporate Social Responsibility and the R&D Risk Choices in a Product Differentiated Market

이 상 호**·조 수 미***

Sangho Lee · Sumi Cho

본 연구는 복점시장에서 경쟁하는 두 기업이 선택하는 R&D 리스크가 사회적 책임(CSR)의 정도와 상품차별화의 정도에 따라 어떠한 영향을 받는지 살펴보기 위해 가격 경쟁과 생산량 경쟁을 비교한다. 생산량 경쟁에서는 CSR을 추구하는 기업이 선택하는 R&D 리스크가 사기업의 그것보다 항상 높고, 두 기업간 R&D 리스크의 차이는 상품대체성 및 CSR 정도에 따라 단조적으로 증가한다. 가격 경쟁에서는 상품대체성이 낮은 경우에는 CSR기업이 선택하는 R&D 리스크가 사기업의 그것보다 높지만, 상품대체성이 높은 경우에는 결과가 역전된다. 생산량 경쟁과 가격 경쟁의 R&D 리스크를 비교하면 CSR의 정도에 상관없이 가격 경쟁에서 R&D 리스크가 높지만, 상품차별화의 정도가 낮은 (높은) 경우에는 가격 경쟁을 하는 CSR기업(사기업)의 R&D 리스크가 가장 높고 생산량 경쟁을 하는 사기업의 R&D 리스크 수준이 가장 낮다 (높다). 마지막으로, CSR기업이 전략적으로 CSR의 정도를 선택하는 경우에는 생산량 (가격) 경쟁에서 상품대체성의 정도가 클수록 (작을수록) CSR에 미치는 영향이 크게 나타난다.

국문 색인어: 복점시장, R&D 리스크, 상품 대체성, 사회적 책임, 시장 경쟁

한국연구재단 분류 연구분야 코드: B030503, B030904, B030908

* 이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었습니다 (NRF-2017S1A5B8059731). 논문을 보완하는데 유익한 논평을 해주신 두 분 심사위원에게 감사드립니다.

** 전남대학교 경제학부 교수(sangho@jnu.ac.kr), 제1저자

*** 전남대학교 지역개발연구소 학술연구교수(esumii@jnu.ac.kr), 교신저자

논문 투고일: 2019. 08. 30, 논문 최종 수정일: 2020. 1. 9, 논문 게재 확정일: 2020. 2. 21

I. 서론

국가의 생산활동에 기업이 차지하는 비중이 높아지면서 기업의 사회적 책임(Corporate Social Responsibility, 이하 ‘CSR’이라 함) 수행에 대한 사회적 요구가 확대되고 있다. 이에 따라 글로벌 기업을 선두로 CSR 활동이 전 세계적으로 활발하게 진행되고 있으며, 이들이 사회의 문제를 해결하는 CSR 활동에 참여하는 동기에 대한 학문적 논쟁 또한 점차 커지고 있다.¹⁾

전통적인 관점에서 기업은 이윤을 극대화하는 주주에 의해 통제되고, 그 외의 이해관계자는 규제, 계약 및 법률에 의해 보호되어야 한다는 주주이론이 널리 받아들여져 왔다. 그러나, Baron (2001)과 Lantos (2001)은 주주이론과 이해관계자이론을 재정의하였다. 이들은 두 이론의 차이는 내부자가 특정 자선활동을 달성하기 위해 CSR 활동을 선택했는지의 여부와 CSR 활동을 내부적으로 어떻게 결정하게 되었는지의 여부에 따라 달라진다고 하였다. 더 나아가 Benabou and Tirole (2010)은 심리학과 행동경제학에 근거하여 기업 활동에 있어서 CSR에 대한 다양한 비용과 편익에 대해 제시하였다.

먼저, 주주이론 관점에서 볼 때 기업들은 CSR을 경영진 또는 이사회 구성원의 자선사업에 대한 참여욕구를 반영하여 이윤창출의 전략적 도구로 사용한다. 대표적으로 Porter (1991)와 그의 후속연구(Porter and Van der Linde, 1995; Porter and Kramer, 2006)에서는 “좋은 결과를 보여줌으로써 좋은 결과를 얻는” 윈-윈 전략을 제안하였다. 또한 많은 연구에서 자발적인 자율규제를 통한 CSR이 비즈니스에서 이익을 얻을 수 있는지의 여부와 그 방법에 대해 분석하였다. 예를 들어, 스타벅스가 공정무역 커피와 차를 구입함으로써 수요를 늘리는 전략이 대표적인 사례인데, 이는 윈-윈 전략을 통해 기업의 명성을 높이고 기업가치를 높이는 전략이라고 볼 수 있다. 또한, 일부 다국적 기업들은 지역의 기업이미지 문제에 상당한 주의를 기울이고 있으며 직원들이 지역사회봉사에 참여할 수 있

1) KPMG (2017)에 따르면, 2016년 Fortune 500이 선정한 전세계 수입규모가 가장 큰 기업(G250)의 CSR 보고율이 지난 4년간 90~95%에 달하며, 2017년 49개국 4,900개 조사대상 기업 중 수입이 가장 높은 N100을 기준으로 하면 75%를 차지한 것으로 조사되었다. 특히 미국 N100 기업의 경우 CSR에 대한 정보를 재무보고서에 포함시키고 있으며 2015년, 30%의 기업에서 2017년 81%의 기업으로 증가하였다.

는 인센티브를 제공함은 물론 지역사회에 기여할 수 있는 직원을 고용하고 있다. 이처럼 CSR 활동을 채택하는 기업의 전략적 동기에 대한 최근의 논문들은 CSR을 채택하는 것이 시장경쟁에서 기업의 이윤을 증가시킬 수 있기 때문에 이윤창출을 위해 기업이 CSR에 참여할 수 있다는 전략적 선택 모형을 분석하고 있다.

반면, 이해관계자이론의 관점에서 CSR은 기업이 사회적 계약에서 정한 규범적인 표준 목표를 달성해야 하는 기업지배구조의 요소이기 때문에 CSR이 기업의 사회가치관을 표현하는 통로로 간주한다. 즉, 사회에서 위임된 행위로서 CSR에 대한 동기는 이해관계자의 요구나 좋은 목적을 위해 희생하려는 의지를 나타낸다. 예를 들어, 투자자, 고객, 종업원 등의 이해관계자는 기업이 자선활동에 참여할 것을 요구하고 있으며, 사회적 목표를 달성하기 위해 기업의 이윤을 기꺼이 소비자의 구매력과 노동자의 임금에 희생할 의사가 있다. 이해관계자가 자신의 명백한 이익을 희생하는 사회적 활동은 기업이 자발적으로 법적인 요구사항 및 계약상의 의무를 넘어서야 가능하다. 따라서, 이해관계자 관점의 CSR은 소비자 친화적, 직원 친화적, 그리고 환경 친화적인 활동으로 윤리의식이 강하고 기업이 소재한 지역사회를 존중하며 기업의 업무영역을 넘어서는 업무를 수행하는 등의 포용적 행동을 한다.

따라서, 주주이론은 고객만족이라는 협의의 개념이며 기업의 이익에 대한 기업 내부적 문화인 반면 이해관계자이론은 모든 소비자의 후생과 같은 법적 요구사항을 초월하는 기업의 모든 사회적 및 환경친화적인 활동을 포함하는 더 넓은 의미를 갖는다.²⁾ 또한, 그동안의 실증분석에 따르면 기업이 CSR을 채택하면 더 높은 이윤을 얻을 수도 있지만 오히려 낮아지는 경우도 종종 발견되고 있다. 따라서, CSR에 대한 주주이론과 이해관계자 이론이 일반적으로 받아들여지기 어렵다.³⁾

최근의 CSR에 대한 연구는 시장경쟁의 구조론적 접근에서 이윤을 극대화하는 기업과

2) Planer-Friedrich and Sahn (2018)은 기업문화와 경제학 연구에서 CSR에 대한 협의 개념에서부터 최근 광범위한 개념으로의 변화에 대한 이론적 설명을 제공하였다. 또한, Kim et al. (2019)는 기업간 경쟁에서 기업구조의 이질성의 차이가 CSR 수준과 정부정책에 중요한 영향을 미친다는 점을 시사하였다.

3) 예를 들어, CSR과 재무성과와의 관계가 음(-)인 경우는 Davidson and Worrel (1988), Bromiley and Marcus (1989) 등의 연구가 있고, 양(+)인 경우는 Dhaliwai et al. (2012), Schramm-Klein et al. (2015) 등의 연구가 있다.

CSR 활동을 수행하는 기업의 경쟁 성과를 상호 비교분석하고 있다.⁴⁾ 이들 연구에서는 CSR을 소비자 편익을 고려하는 “소비자 친화적” 활동으로 파악하고 CSR을 수행하는 기업이 이윤 뿐만 아니라 소비자잉여를 고려해서 생산활동에 참여하는 경우 시장가격이나 생산량에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하고 있다. 즉, CSR을 수행하는 기업은 소비자잉여를 CSR을 고려하기 위한 대리 변수로 사용하고 있으며, CSR과 관련된 인센티브는 수익 성과 소비자 잉여의 결합 형태로 표현하여 시장 성과와 사회적 가치를 파악하게 된다.⁵⁾

한편, 기업들은 시장에서 생산량이나 가격에 대한 경쟁을 할 뿐만 아니라 제품 R&D에서도 치열한 경쟁을 수행한다.⁶⁾ 전세계 많은 국가에서 의료, 의약, 생명공학 및 에너지 산업 등에서 치열한 R&D 경쟁을 하고 있다.⁷⁾ R&D는 혁신을 촉진할 뿐만 아니라 국가의 혁신체제를 개발하는데 결정적인 역할을 한다는 점에서 기업의 역할이 중요하다(Ishibashi & Kaneko, 2008). 또한, 기업관리자의 관점에서 R&D 지출뿐만 아니라 성과를 관리하기 위한 R&D의 지출 방법도 중요하다. 특히, 전기통신, 반도체, 에너지, 항공, 철도 및 철강 산업 등은 실패 위험이 매우 높다(Nie and Yang, 2015; Xing, 2018). 따라서 기업의 고위험 R&D 프로그램에 대한 투자 의향이 어떠한 결정 요소에 영향을 받는지와 위험도가 다른 R&D 전략을 어떻게 선택할 것인지는 매우 중요하다(Anderson and Cabral, 2007).

R&D 투자는 성공과 실패에 불확실성이 항상 존재하기 때문에 R&D 투자의 불확실성에 대한 연구가 최근에 중요하게 다루어지고 있다.⁸⁾ 특히, R&D 투자 시점과 리스크 분석

4) 이와 관련된 연구는 Brand and Grothe (2015), Liu et al. (2015), Lambertini and Tampieri (2015), 그리고 Planer-Friedrich and Sahm (2018) 참조한다.

5) CSR을 반영하기 위한 대안으로서 소비자 잉여를 고려하는 방법은 Fershtman and Judd (1987)와 Vickers (1985)가 제시한 관리자의 전략적 위임 및 판매 연구와도 매우 밀접한 관련이 있다. Fanti and Buccella (2016), Lambertini and Tampieri (2015), Leal et al. (2019) 등을 참조한다.

6) 기업의 CSR 관련 연구는 많지만, 헬스케어, 의료, 에너지 및 생명공학과 같은 R&D 집약적인 산업에서 종종 R&D 투자에 대한 중요성이 종종 무시되었다. 그러나 CSR 활동과 R&D 확산효과간의 관계를 분석하는 것은 이질적인 목적을 가지고 있는 기업간 시장경쟁을 이해하는데 중요한 요소 중의 하나이다.

7) 경제학 문헌에서 R&D 지출에 대한 최적 선택에 대한 초기 연구는 Dasgupta and Stiglitz (1980)와 D'Aspremont & Jacquemin (1988) 등을 들 수 있다.

8) 이윤을 추구하는 사기업들이 수행하는 R&D 투자의 불확실성에 대한 리스크 선택에 대한 대표적인 연구는 Anderson and Cabral (2007), Tishler (2008), Whalley (2011), Zhang, et al. (2013), Xing (2014; 2017) 등을 들 수 있다.

에 대한 연구는 1990년대 이후 시작되었고, 최근에는 R&D 투자의 성공 확률과 분산을 고려한 R&D 리스크를 전략적으로 선택하는 연구가 이루어지고 있다. 예를 들어, Xing (2014)은 네트워크 외부성이 존재하는 시장에서 R&D 리스크 선택을 분석하였으며, 양(+)의 외부성이 존재하는 경우의 R&D 리스크 수준이 사기업의 수준보다 높다고 보였다. 또한, Xing (2017)은 비협조적 R&D 투자의 기술확산은 R&D 리스크 수준을 감소시키지만, 협조적 R&D 투자하에서는 R&D 리스크 수준을 증가시킨다고 하였다. 한편, 이상호 (2017)는 혼합복점시장에서 생산량 경쟁을 할 때 공기업과 사기업간 R&D 리스크 선택과 민영화 효과에 대해 분석하였으며, 공기업과 사기업의 리스크 선택의 차이는 상품대체성의 정도에 의존한다고 보였다. 이에 반해, Xing (2019)은 생산량 경쟁과 가격 경쟁을 고려한 R&D 리스크 수준을 분석하는 연구로 확장하였으며, 공기업과 사기업 모두 가격 경쟁의 경우가 더 높은 리스크를 선택한다고 보였다. 마지막으로, Xing and Wang (2019)는 기업간 경쟁에서 환경을 고려한 ER&D 리스크 분석을 경쟁 형태에 따라 분석하였으며 환경세 정책은 생산량 경쟁과 가격 경쟁 모두 ER&D 리스크 수준을 증가시키지만, 가격 경쟁에서의 ER&D 리스크 수준이 더 높다는 점을 보였다.

본 연구에서는 기업의 CSR이 시장 경쟁과 R&D 리스크의 선택에 미치는 영향을 연구하고자 한다. 기업의 CSR 활동은 기업의 생산결정과정이나 가격결정과정에 영향을 미치기 때문에 당연히 CSR이 기업의 R&D에 영향을 미칠 수 밖에 없으며 더 나아가 CSR이 R&D 리스크 선택에도 영향을 미치게 된다. 기업이 직면하고 있는 경쟁 환경과 경쟁 전략에 영향을 미치는 CSR 활동과 R&D 리스크 선택에 대한 연구는 중요함에도 불구하고 이에 대한 분석을 시도하고 있는 연구는 거의 없다. 따라서 본 연구는 R&D 투자에 대한 리스크가 존재할 때 복점 경쟁에 놓여있는 기업의 CSR 활동이 기업의 R&D 투자 리스크 선택에 어떻게 반영하는지를 구체적으로 분석하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 CSR에 대한 이해관계자 관점에서 CSR을 수행하는 기업과 그렇지 않은 기업을 구분하여 두 기업이 상품차별화된 시장에서 생산량 경쟁과 가격 경쟁을 하는 경우를 각각 비교하여 R&D 정책에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

본 논문의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 생산량 경쟁에서는 CSR기업이 선택하는 R&D 리스크 수준이 사기업의 R&D 리스크 수준보다 항상 더 높다. 그리고, 두 기업의

R&D 리스크 수준의 차이는 두 기업간의 상품대체성의 정도 및 CSR의 정도에 따라 증가하는 단조성(Monotone)의 관계를 가지고 있다. 둘째, 가격 경쟁에서 CSR기업이 선택하는 R&D 리스크 수준과 사기업의 R&D 리스크 수준의 차이는 상품의 대체성에 의존한다. 상품의 대체성이 낮은 경우에는 CSR기업이 선택하는 R&D 리스크 수준이 사기업의 R&D 리스크 수준보다 더 높다. 그러나, 상품의 대체성이 큰 경우에는 CSR기업이 선택하는 R&D 리스크 수준이 사기업의 R&D 리스크 수준보다 오히려 더 낮다. 그리고, 두 기업의 R&D 리스크 수준의 차이는 두 기업간의 상품대체성의 정도에 따라 증가하는 단조성(Monotone)의 관계를 갖고 있는 반면, CSR의 정도에 대해서는 비단조성(Non-monotone)의 관계를 지니고 있다. 셋째, 생산량 경쟁과 가격 경쟁의 R&D 리스크 수준을 비교하면 CSR의 정도에 상관없이 두 기업 모두 가격 경쟁에서의 R&D 리스크 수준이 생산량 경쟁보다 더 높다. 그리고, 상품대체성과 CSR정도의 증가에 따른 R&D 리스크 수준의 차이도 가격 경쟁의 경우에 더 높게 증가한다. 넷째, 경쟁 전략에 따른 각 기업의 R&D 리스크의 선택은 상품차별화의 정도에 따라 다르게 반응한다. 상품차별화의 정도가 낮은 경우에는, 가격 경쟁을 하는 CSR기업의 R&D 리스크가 가장 높은 반면 생산량 경쟁을 하는 사기업의 R&D 리스크 수준이 가장 낮다. 그러나, 상품차별화의 정도가 충분히 큰 경우에는, 가격 경쟁을 하는 사기업의 R&D 리스크가 가장 높은 반면 생산량 경쟁에 있는 사기업의 R&D 리스크 수준이 가장 낮다.

마지막으로 본 연구에서는 주주이론의 관점을 적용하고자 기업의 CSR 활동이 전략적으로 선택된 경우에 대한 확장적 분석을 추가적으로 시도하였다. 특히, CSR기업이 이윤을 추구하는 과정에서 CSR의 정도를 선택하는 경우를 시뮬레이션 분석을 통해 검토하였다. 그 결과, 생산량 경쟁과 가격 경쟁하에서 상품차별화의 정도에 따라 CSR에 미치는 효과가 서로 상반되게 나타났으며, R&D 성과에 대한 기대 평균의 차이에 따라 CSR에 미치는 영향도 서로 상반되게 나타났다. 이러한 점에서 이해관계자 관점의 CSR 활동과 주주이론 관점의 CSR 활동이 시장에 서로 다른 영향을 가져다 준다는 점을 확인할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제II절은 CSR기업과 사기업이 경쟁하는 복점 경쟁 시장을 분석하기 위한 기본 모형을 제시한다. 제III절은 복점시장의 생산량 경쟁 모형의 균형에서 선택되는 R&D 리스크를 분석하고, 제IV절은 가격 경쟁 모형의 균형에서 선택되는 R&D 리스크를 각각 분석한다. 제V절은 CSR의 정도가 R&D 리스크에 미치는 영향에 대

해 생산량 경쟁 모형과 가격 경쟁의 결과를 비교분석한다. 제VI절은 전략적으로 CSR의 정도를 선택할 경우로 확장하여 시뮬레이션을 통해 생산량 경쟁과 가격 경쟁을 비교분석한다. 마지막으로 제VII절은 결론과 정책적 시사점을 제시한다.

II. 기본모형

서로 다른 차별화된 상품을 생산하는 두 기업($i = 0, 1$)이 경쟁하는 복점시장을 고려하기로 한다. 대표적인 소비자의 효용함수를 사용하는 Singh and Vives (1984)의 모형에 따라 소비자 효용은 식(1)로 가정한다.

$$U(q_0, q_1) = (a_0q_0 + a_1q_1) - \frac{1}{2}(q_0^2 + 2bq_0q_1 + q_1^2) \quad (1)$$

여기서 $a_i > 0$ 는 수요의 크기를 나타내는 상수이고, q_i 는 각 기업의 생산량, $b \in (0, 1)$ 는 상품 차별화의 정도를 나타낸다. 즉, b 값이 1에 가까울수록 상품차별화의 정도는 줄어들기 때문에 두 기업간 상품의 대체성은 커지는 것으로 해석할 수 있다. 식(1)이 준선형(Quasi-linear)이라는 점에서 한계효용인 $\frac{\partial U(q_0, q_1)}{\partial q_i} = p_i$ 이기 때문에 각 기업이 직면하는 역수요함수는 다음과 같이 선형으로 나타난다.⁹⁾

$$p_i = a_i - q_i - bq_j, \quad i, j = 0, 1, \quad i \neq j \quad (2)$$

여기서 p_i 는 각 기업이 생산하는 상품의 시장가격이다. 따라서, 소비자의 효용 $U(q_0, q_1)$ 에서 총지출액($p_0q_0 + p_1q_1$)을 제외한 값을 소비자 잉여로 정의하면 $CS = \frac{1}{2}(q_0^2 + 2bq_0q_1 + q_1^2)$ 이다. 즉, 두 기업간 상품대체성이 높을수록 소비자가 각 상품

9) 또한, (1)에서 정의한 소비자의 효용함수를 예산제약하에서 극대화하는 문제를 해결하여 Roys 항등식을 적용하면 식(18)과 같은 수요함수가 도출되는데, 이를 이용해 식(1)과 같은 역수요함수를 구할 수 있다.

에 대해 지불하고자 하는 지불용의금액은 감소하고 소비자잉여는 증가하게 된다.

두 기업의 비용함수는 생산비용과 투자비용으로 구분되며 분석의 편의상 생산량에 대해서는 선형함수를 가정하며, 일반화에 무리가 없으므로 0으로 표준화하기로 한다. 그러나, 두 기업은 자사의 수요를 증진시키기 위해 일정한 투자비용을 지출하며 상품의 품질을 향상시킬 수 있는 R&D 투자를 수행한다. 구체적으로, 상품의 품질향상을 위한 R&D 효과는 Xing (2014; 2017; 2019)의 모형을 따라 식(3)과 같이 수요함수의 증가로 나타난다고 가정하기로 한다.

$$a_i = 1 + x_i, \quad i = 0, 1 \quad (3)$$

여기서 x_i 는 기업의 R&D 투자비용에 따른 R&D 성과를 나타낸다. 즉, 기업은 R&D 성과 x_i 를 달성하기 위해 R&D 투자비용 $I(\mu_i, \sigma_i)$ 을 지출한다. 다만, R&D 성과는 불확실하기 때문에 확률분포함수인 $x_i \sim [\mu_i, \sigma_i]$ 를 따른다. 여기서 $\mu_i (\mu_i \geq 0)$ 는 평균이고 $\sigma_i (\sigma_i \geq 0)$ 는 분산으로 각 기업의 R&D투자에 대한 리스크를 나타낸다. 따라서 R&D 성과의 분산으로 각 기업의 R&D투자에 대한 리스크를 측정할 수 있다. 이때, 각 기업의 R&D 리스크는 상대 기업의 R&D 리스크 수준에 독립적이다. 즉, $E(x_i) = \mu_i$ 과 $Var(x_i) = \sigma_i$, $Cov(x_0, x_1) = 0$ 이다. 뿐만 아니라 두 기업의 R&D 리스크는 위험중립적 (risk-neutral)이라고 가정한다. 마지막으로 R&D 투자비용은 $\frac{\partial I(\mu_i, \sigma_i)}{(\partial \mu_i)} \geq 0$, $\frac{\partial I(\mu_i, \sigma_i)}{\partial \sigma_i} \geq 0$ 을 만족한다고 가정한다.¹⁰⁾ 여기서 $\sigma_i = 0$ 이면, $\frac{\partial I(\mu_i, \sigma_i)}{\partial \sigma_i} = 0$ 이고, $\sigma_i \neq 0$ 이면, $\frac{\partial^2 I(\mu_i, \sigma_i)}{\partial \sigma_i^2} > 0$ 이다.

각 기업 i 의 이윤함수는 식(4)와 같이 주어져 있다.

$$\pi_i = (a_i - q_i - bq_j)q_i - I(\mu_i, \sigma_i), \quad i, j = 0, 1, \quad i \neq j \quad (4)$$

10) 이 가정은 분석결과에 대한 내부해가 존재하기 위한 1계조건과 2계조건을 보장하는 조건이다. 즉, R&D 투자성과의 평균과 리스크의 증가는 R&D 투자비용의 증가를 점증적으로 증대시키는 볼록성(Convexity)을 만족시킨다.

마지막으로 시장에서 경쟁을 하고 있는 두 기업이 추구하고자 하는 기업경영의 목적이 서로 다른 경우를 생각해보자. 기업 1은 이윤을 추구하는 사기업으로 식(4)를 극대화하는 것이 기업경영의 목적이라고 가정한다. 반면, 기업 0은 사회적 책임을 중요하게 생각하는 기업으로서 자사의 이윤뿐만 아니라 소비자의 후생을 고려하여 기업경영을 수행한다고 가정한다. 특히, 본 연구에서 소비자 친화기업(Consumer-friendly Firm)을 CSR기업이라고 정의하기로 하고, 자사의 이윤과 소비자 잉여의 가중한 합을 극대화하는 것이 CSR기업의 목적이라고 가정한다.¹¹⁾ 즉,

$$V_0 = \pi_0 + \theta CS \quad (5)$$

여기서 $\theta \in [0, 1]$ 는 CSR기업의 사회적 책임의 정도를 나타낸다. 특히, $\theta = 0$ 인 경우는 CSR을 하지 않은 경우를 나타내며, 이때는 CSR기업이 이윤극대화를 추구하는 목적을 가지게 된다.

본 연구에서 분석하고자 하는 게임의 순서는 다음과 같다. 1단계에서 각 기업은 품질향상을 위한 R&D 투자를 동시에 독립적으로 수행한다. 2단계에서 각 기업은 주어진 수요를 보고 생산량(가격)을 동시에 선택하는 꾸르노(베르뜨랑) 게임을 수행한다. 이때, CSR기업은 식(5)에 있는 자신의 이윤과 소비자 잉여의 가중한 합을 보수로 정의해서 극대화하는 반면 사기업은 식(4)에 있는 이윤을 극대화한다. 게임의 균형은 역진귀납법(Backward Induction)에 의해 풀 수 있으며, 게임의 해는 부분게임 완전균형이다. 즉 2단계를 먼저 계산한 다음 1단계에서 R&D 리스크를 계산하는 순서를 따른다.

11) Lambertini and Tampieri (2015), Kim et al. (2019), Leal et al. (2019) 등의 최근 연구에서 보듯이, 소비자 친화기업은 R&D 및 생산에 대한 결정을 할 때 관리자 (혹은 경영자)에게 위임하는 관리위임계약을 가정한다. 즉, 기업의 소유자는 이윤을 극대화하기 위해 관리자와의 인센티브 계약으로 소비자 친화도를 지정한다. 반면, 관리자는 생산에서 소비자 친화기업의 이윤과 소비자 잉여의 일부를 최대화한다고 가정하여 분석한다.

Ⅲ. 생산량 경쟁

1. 생산량 결정

먼저, 각 기업은 1단계에서 결정된 R&D 성과 x_0 와 x_1 을 본 후, 2단계에서 생산량을 동시에 결정한다. 이때 각 기업의 1계조건은 다음과 같다.

$$\frac{\partial V_0}{\partial q_0} = 1 - (2 - \theta)q_0 - b(1 - \theta)q_1 + x_0 = 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 1 - bq_0 - 2q_1 + x_1 = 0 \quad (7)$$

(6)과 (7)을 동시에 풀면 쿠르노-내쉬 균형 생산량을 다음과 같이 얻을 수 있다.

$$q_0^C = \frac{(2 - b(1 - \theta) + 2x_0 - b(1 - \theta)x_1)}{(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)}, \quad q_1^C = \frac{2 - b - \theta - bx_0 + (2 - \theta)x_1}{(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)} \quad (8)$$

식(8)는 각 기업의 생산량이 자기 자신의 R&D 성과의 증가함수임을 나타낸다. 이러한 각 기업의 R&D 투자는 생산비용을 낮추어주며, 그에 따라 더 많은 양을 생산하는 것이 더 높은 이윤을 가져다 준다. 균형 생산량을 이용하여 각 기업의 이윤함수는 식(9)로 표현할 수 있다.¹²⁾

$$\pi_0^C = \frac{\alpha_1(x_0, x_1)}{(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} - I_0, \quad \pi_1^C = \frac{\alpha_2(x_0, x_1)}{(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} - I_1 \quad (9)$$

식(9)에서 $I_i (i = 0, 1)$ 는 R&D 투자로 인해 발생하는 비용이므로 이 비용이 매몰되어버린 2단계에서 CSR기업과 사기업의 R&D 투자 후의 총 이윤은 각각 $\Pi_0^C = \pi_0^C + I_0 > 0$ 과 $\Pi_1^C = \pi_1^C + I_1 > 0$ 이다. 그리고 소비자잉여와 이를 가중 합한 CSR기업의 보수는 다음과 같다.

12) 이하의 $\alpha_i(x_0, x_1)$ 와 $E[\alpha_i(x_0, x_1)]$ 에 대한 정의는 <Appendix 1> 참조한다.

$$CS^C = \frac{\alpha_3(x_0, x_1)}{2(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} \quad (10)$$

$$V_0^C = \pi_0^C + \theta CS^C = \frac{\alpha_4(x_0, x_1)}{2(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} - I_0 \quad (11)$$

2. R&D 리스크 선택

이제, 2단계에서 얻은 균형 결과를 이용하여 각 기업은 1단계에서 자신의 R&D 리스크를 결정한다. 2단계 생산량 경쟁에서 얻은 각 기업의 이윤과 소비자잉여에 R&D 투자 전의 기대이윤과 기대소비자잉여를 계산하고, 이를 이용하면 CSR기업의 기대보수는 다음과 같다.

$$E(\pi_0^C) = \frac{E[\alpha_1(x_0, x_1)]}{(4-b^2-2\theta+b^2\theta)^2} - I_0 \quad (12)$$

$$E(\pi_1^C) = \frac{E[\alpha_2(x_0, x_1)]}{(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} - I_1 \quad (13)$$

$$E(CS^C) = \frac{E[\alpha_3(x_0, x_1)]}{(2(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2)} \quad (14)$$

$$E(V_0^C) = \frac{E[\alpha_4(x_0, x_1)]}{2(4-b^2-2\theta+b^2\theta)^2} - I_0 \quad (15)$$

(12)식에서 (15)식까지의 결과를 이용하여 다음과 같은 [정리 1]을 얻을 수 있다.¹³⁾

[정리 1]

$$(i) \frac{\partial E(\Pi_i^C)}{\partial \sigma_i} > \frac{\partial E(\Pi_i^C)}{\partial \sigma_j}, (ii) \frac{\partial E(CS^C)}{\partial \sigma_0} > \frac{\partial E(CS^C)}{\partial \sigma_1} > 0, (iii) \frac{\partial E(V_0^C)}{\partial \sigma_0} > \frac{\partial E(V_0^C)}{\partial \sigma_1}$$

[정리 1]은 생산량 경쟁의 균형에서 R&D 리스크에 대한 반응 정도를 나타내고 있다. 먼저, (i) 기업의 기대총이윤은 R&D 리스크가 증가함에 따라 증가하지만 자사의 R&D 리스크에 더 민감하게 증가한다. 또한, (ii) 기대소비자잉여는 CSR기업의 R&D 리스크에 더 민

13) 이하의 모든 [정리]의 증명은 <Appendix 2> 참조한다.

감하게 증가한다. 따라서, (iii) 기대총이윤과 기대소비자잉여를 함께 고려하는 CSR기업은 R&D 리스크가 증가함에 따라 자사의 보수가 증가하지만 자사의 R&D 리스크에 더 민감하게 증가한다.

이에 대한 경제적 설명은 다음과 같다. 생산량 경쟁에서 CSR기업은 자신의 이윤과 소비자 잉여의 일부를 고려하여 가격이 한계비용보다 높은 수준이 되도록 생산량을 결정하기 때문에 기대총이윤은 (+)가 되고, 이로 인해 기대소비자잉여도 CSR기업의 R&D 리스크에 더 민감하게 증가한다. 뿐만 아니라 기대사회후생도 CSR기업의 R&D 리스크에 더 민감하게 반응한다. 사기업의 경우는 CSR기업과 달리 소비자잉여를 고려하지 않기 때문에 가격을 한계비용 수준보다 높은 수준이 되도록 생산량을 제한하여 총기대이윤은 양(+)이 되지만 기대소비자잉여는 CSR기업보다는 덜 민감하게 반응한다.

CSR기업과 사기업은 R&D 리스크가 높은 투자 프로그램을 선택하여 투자했을 때 그 프로그램이 성공한다면 소비자의 수요를 더 높게 우상향시키기 때문에 모두 투자이익을 얻을 수 있는 반면, R&D 리스크가 높은 투자 프로그램에 실패하게 된다면 R&D를 투자하기 전의 소비자 수요만 유지할 수 있어서 투자비용을 잃게 된다. 위험중립적인 CSR기업과 사기업은 R&D 리스크가 높은 투자 프로그램을 선택하여 얻을 수 있는 기대투자이익이 기대투자손실보다 크기 때문에 두 기업 모두 R&D 리스크가 높은 투자를 선호한다. 이 때, CSR기업은 이윤뿐만 아니라 소비자잉여의 일부를 고려하여 R&D 리스크를 선택하기 때문에 사기업보다는 R&D 투자로 인해 얻게 되는 투자이익이 사기업보다 더 크다. 따라서 CSR기업이 R&D 리스크가 큰 프로그램을 선택하여 실패를 한다고 하더라도 사기업이 성공을 한다면 소비자잉여는 증가하는 효과가 있기 때문에 R&D 리스크가 높은 프로그램을 선택하는 CSR기업이 얻게 되는 기대투자이익은 기대투자손실보다 크다.

이제, 각 기업이 자신의 R&D 투자의 리스크를 결정하는 1단계를 분석하기로 한다. 각 기업은 확률분포에 의해 불확실한 상황에서 다양한 위험수준을 지닌 R&D 프로그램을 선택하게 된다. 이때 R&D 성과의 평균은 일정한 상수이기 때문에 각 기업이 결정하는 R&D 투자에 대한 결정은 R&D의 분산(리스크, 즉, σ_i)을 결정하는 문제와 동일하게 된다. 즉, 각 기업은 자신의 추구사항을 극대화하는 R&D 리스크를 선택하게 된다. CSR기업은 식 (17)에 있는 자신의 이윤과 소비자 잉여의 가중 합에 대한 기대보수를 극대화하는 R&D

리스크를 선택하게 되고, 사기업은 식(15)에 있는 자신의 기대이윤을 극대화하는 R&D 리스크를 선택하게 된다. 이때 1계조건은 다음과 같다.

$$\frac{\partial E(V_0^C)}{\partial \sigma_0} = \frac{8 - (4 - b^2)\theta}{2(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} - \frac{\partial I_0}{\partial \sigma_0} = 0 \quad (16)$$

$$\frac{\partial \pi_1^C}{\partial \sigma_1} = \frac{(2 - \theta)^2}{(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} - \frac{\partial I_1}{\partial \sigma_1} = 0 \quad (17)$$

식(16)와 식(17)에서 보듯이 각 기업의 R&D 리스크 선택은 상대 기업의 R&D 리스크 선택에 서로 독립적으로 이루어진다. 두 기업의 R&D 리스크 선택을 비교하기 위해 이하에서는 R&D 성과의 평균이 같다고 가정한다. 즉 $\mu_0 = \mu_1$ 이면, $m(\sigma_i) = \frac{\partial I_i}{\partial \sigma_i}$, $i = 0, 1$ 으로 나타내기로 한다.

$$\frac{8 - (4 - b^2)\theta}{2(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} = m(\sigma_0^C) \quad (16')$$

$$\frac{(2 - \theta)^2}{(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} = m(\sigma_1^C) \quad (17')$$

여기서 σ_i^C 는 생산량 경쟁에서 복점 기업의 균형 R&D 리스크 수준이다. 식(16')와 식(17')을 사용하면 다음과 같은 [정리 2]을 얻을 수 있다.

[정리 2]

$$(i) \Delta\sigma^C = \sigma_0^C - \sigma_1^C > 0, (ii) \frac{\partial \Delta\sigma^C}{\partial b} > 0, (iii) \frac{\partial \Delta\sigma^C}{\partial \theta} > 0.$$

[정리 2]에 따르면, 생산량 경쟁에서 R&D 리스크 수준은 CSR기업이 사기업보다 더 높고, 두 기업간의 상품의 대체성의 정도와 CSR 정도가 증가함에 따라 R&D 리스크 수준도 증가한다. 즉, CSR기업은 균형에서 사기업에 비해 R&D 리스크가 높은 R&D 프로그램을 선택하게 된다. 또한, CSR기업과 사기업의 균형 R&D 리스크는 상품의 대체성과 CSR의

정도에 따라 증가한다. 즉, $\frac{\partial \sigma_0^C}{\partial b} > \frac{\partial \sigma_1^C}{\partial b}$ 혹은 $\frac{\partial \Delta \sigma^C}{\partial b} > 0$ 과 $\frac{\partial \sigma_0^C}{\partial \theta} > \frac{\partial \sigma_1^C}{\partial \theta}$ 혹은 $\frac{\partial \Delta \sigma^C}{\partial \theta} > 0$. 이는 두 기업간 상품의 대체성이 높아질수록 경쟁이 치열하게 되어 소비자잉여가 더 많이 증가하기 때문이다. 또한 CSR기업의 CSR의 정도가 높을수록 소비자잉여가 증가하기 때문에 R&D 리스크 수준을 증가시킨다. 즉, 사기업은 자신의 이윤동기에 반응하여 상품의 대체성이 증가함에 따라 R&D 리스크를 증가시키지만 CSR기업이 선택하는 R&D 리스크는 자신의 이윤뿐만 아니라 소비자잉여에도 민감하게 반영되기 때문에 상품의 대체성의 정도가 높아지고 CSR의 정도가 높을수록 CSR기업은 사기업에 비해 더욱 공격적으로 산출량을 증가시킬 것이기 때문에 CSR기업은 사기업보다 더 높은 R&D 리스크 수준을 선택하게 된다.

IV. 가격 경쟁

본 절에서는 차별화된 상품시장에서 경쟁하는 CSR기업과 사기업이 가격 경쟁을 수행하는 경우를 분석한다. 두 기업이 가격을 전략적으로 결정하는 독립변수로 사용하기 위해서는 각 기업의 역수요함수 (2)식을 이용하여 재정리하면 다음과 같이 가격에 대한 수요함수를 얻을 수 있다.

$$q_i = \frac{(1-b) - (p_i - x_i) + b(p_j - x_j)}{1-b^2}, i, j = 0, 1, i \neq j \quad (18)$$

1. 가격결정

마찬가지로 두 기업은 1단계에서 주어진 R&D 성과인 x_0 와 x_1 을 보고 자신의 목적을 극대화하는 가격을 2단계에 동시에 결정한다. 극대화를 위한 1계조건은 다음과 같다.

$$\frac{\partial V_0}{\partial p_0} = \frac{(1-\theta)(1-b + bp_1 + x_0 - bx_1) - (2-\theta)p_0}{1-b^2} = 0 \quad (19)$$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial p_1} = \frac{1 - b + bp_0 - 2p_1 - bx_0 + x_1}{1 - b^2} = 0 \quad (20)$$

1계조건을 동시에 풀면 가격 경쟁하에서의 균형 가격을 다음과 같이 얻을 수 있다.

$$p_0^B = \frac{(1-\theta)(2-b-b^2+(2-b^2)x_0-bx_1)}{4-b^2(1-\theta)-2\theta}$$

$$p_1^B = \frac{(1-b)(2+b(1-\theta)+\theta)-bx_0+(2-b^2(1-\theta)-\theta)x_1}{4-b^2(1-\theta)-2\theta} \quad (21)$$

식(21)의 가격을 이용하여 가격 경쟁에서 각 기업의 이윤은 다음과 같다.¹⁴⁾

$$\pi_0^B = \frac{\beta_1(x_0, x_1)}{(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} - I_0, \quad \pi_1^B = \frac{\beta_2(x_0, x_1)}{(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} - I_1 \quad (22)$$

식(22)에서 I_i 는 R&D 투자로 인해 발생하는 비용이므로 이 비용이 매몰되어버린 2단계에서 CSR기업과 사기업의 R&D 투자 후의 총 이윤은 각각 $\Pi_0^B = \pi_0^B + I_0 > 0$ 과 $\Pi_1^B = \pi_1^B + I_1 > 0$ 이다. 그리고 소비자잉여와 이를 가중 합한 CSR기업의 보수는 다음과 같다.

$$CS^B = \frac{\beta_3(x_0, x_1)}{2(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} \quad (23)$$

$$V_0^B = \frac{\beta_4(x_0, x_1)}{2(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} - I_0 \quad (24)$$

2. R&D 리스크 선택

이제, 2단계에서 얻은 균형 결과를 이용하여 각 기업은 1단계에서 자신의 R&D 리스크를 결정한다. 2단계 가격 경쟁에서 얻은 각 기업의 이윤과 소비자잉여에 R&D 투자 전의 기대이윤과 기대소비자잉여를 계산하고, 이를 이용하면 CSR기업의 기대보수는 다음과 같다.

14) 이하의 $\beta_i(x_0, x_1)$ 와 $E[\beta_i(x_0, x_1)]$ 에 대한 정의는 <Appendix 1> 참조한다.

$$E(\pi_0^B) = \frac{E[\beta_1(x_0, x_1)]}{(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} - I_0 \quad (25)$$

$$E(\pi_1^B) = \frac{E[\beta_2(x_0, x_1)]}{(1-b^2)(4-b^2-2\theta+b^2\theta)^2} - I_1 \quad (26)$$

$$E(CS^B) = \frac{E[\beta_3(x_0, x_1)]}{2(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} \quad (27)$$

$$E(V_0^B) = \frac{E[\beta_4(x_0, x_1)]}{2(1-b^2)(4-b^2-2\theta+b^2\theta)^2} - I_0 \quad (28)$$

식(25)에서 식(28)까지의 결과를 이용하여 다음과 같은 [정리 3]을 얻을 수 있다.

[정리 3]

$$(i) \frac{\partial E(\Pi_i^B)}{\partial \sigma_i} > \frac{\partial E(\Pi_j^B)}{\partial \sigma_j}, (ii) \frac{\partial E(CS^B)}{\partial \sigma_0} > \frac{\partial E(CS^B)}{\partial \sigma_1} > 0, (iii) \frac{\partial E(V_0^B)}{\partial \sigma_0} > \frac{\partial E(V_0^B)}{\partial \sigma_1} > 0.$$

[정리 3]은 가격 경쟁의 균형에서 R&D 리스크에 대한 반응 정도를 나타내고 있다. 먼저, (i) 각 기업의 기대총이윤은 R&D 리스크가 증가함에 따라 증가하지만 자사의 R&D 리스크에 더 민감하게 증가한다. 또한, (ii) 기대소비자이익은 CSR기업의 R&D 리스크에 더 민감하게 증가한다. 따라서, (iii) 기대총이윤과 기대소비자이익을 함께 고려하는 CSR기업은 R&D 리스크가 증가함에 따라 자사의 보수가 증가하지만 자사의 R&D 리스크에 더 민감하게 증가한다. 이와 같은 결과는 [정리 1]의 생산량 경쟁과 같은 결과로 경제적 해석도 동일하다.

이제, 각 기업이 자신의 R&D 투자 리스크를 결정하는 1단계분석을 하기로 한다. 즉, CSR기업은 식(28)에 있는 이윤과 소비자후생의 가중 합으로 된 자신의 기대보수를 극대화하는 R&D 리스크를 선택하고, 사기업은 식(26)에 있는 기대이윤을 극대화하는 R&D 리스크를 선택하게 된다. 이때 1계조건은 다음과 같다.

$$\frac{\partial E(V_0^B)}{\partial \sigma_0} = \frac{2b^4(1-\theta) - b^2(8-5\theta) + 4(2-\theta)}{2(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} - \frac{\partial I_0}{\partial \sigma_0} = 0 \quad (29)$$

$$\frac{\partial E(\pi_1^B)}{\partial \sigma_1} = \frac{(2 - b^2(1 - \theta) - \theta)^2}{(1 - b^2)(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} - \frac{\partial I_1}{\partial \sigma_1} = 0 \quad (30)$$

가격 경쟁 균형에서의 R&D 리스크 선택을 σ_i^B 로 표기하면, 식(29)와 식(30)은 다음과 같이 표현된다.

$$\frac{2b^4(1 - \theta) - b^2(8 - 5\theta) + 4(2 - \theta)}{2(1 - b^2)(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} = m(\sigma_0^B) \quad (29')$$

$$\frac{(2 - b^2(1 - \theta) - \theta)^2}{(1 - b^2)(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} = m(\sigma_1^B) \quad (30')$$

식 (29')와 (30')를 사용하면 다음과 같은 [정리 4]를 얻을 수 있다.

[정리 4]

$$(i) \quad \Delta\sigma^B = \sigma_0^B - \sigma_1^B \begin{cases} > \\ < \end{cases} 0, \text{ if } \theta \begin{cases} \leq \\ > \end{cases} \theta^* = \frac{4 - 7b^2 + 2b^4}{2(1 - b^2)^2} \quad (ii) \quad \frac{\partial \Delta\sigma^B}{\partial b} < 0, \quad (iii) \quad \frac{\partial \Delta\sigma^B}{\partial \theta} \begin{cases} > \\ < \end{cases} 0 \text{ if } \theta \begin{cases} \leq \\ > \end{cases} \theta^+ = \frac{16 - 32b^2 + 15b^4 - 2b^6}{8 - 18b^2 + 13b^4 - 2b^6}.$$

[정리 4]는 가격 경쟁에서 CSR기업과 사기업은 상품대체성과 CSR의 상대적인 크기에 따라 R&D 리스크를 선택하는 것이 달라진다는 것을 보여준다. 특히, $4 - 7b^2 + 2b^4 < 0$ 이면 $\theta^* < 0$ 이고, $4 - 7b^2 + 2b^4 > 2(1 - b^2)^2$ 이면 $\theta^* < 1$ 이 성립한다. 따라서, [정리 4]의 (i) 상품대체성의 정도가 낮으면 CSR기업의 R&D 리스크가 높지만($b < 0.85$), 상품대체성이 높을 때는 사기업의 R&D 리스크가 높아진다($b > 0.85$). 이러한 결과는 생산량 경쟁을 정리한 [정리 2] (i)와 다른 결과이다. 즉, 생산량 경쟁에서는 상품의 대체성이 충분히 크더라도 생산량 경쟁의 제한성으로 인해 가격이 충분히 낮아지지 않아 소비자잉여가 충분히 커지지 않기 때문에 CSR기업은 더 높은 R&D 리스크를 선택하게 된다. 반면, 가격 경쟁에서는 상품의 대체성이 충분히 큰 경우에는 가격이 충분히 낮아지게 되며 이로 인해 소비자잉여가 충분히 커지기 때문에 CSR기업이 더 높은 R&D 리스크를 선택할 유인이 낮아진다.

또한, [정리 4]의 (ii)는 가격 경쟁에서 선택되는 사기업의 R&D 리스크는 상품대체성이 클수록 오히려 사기업이 CSR기업보다 더 높은 R&D 리스크 수준을 선택한다. 이러한 결과는 가격 경쟁을 할 경우 두 기업간 상품의 대체성이 높아질수록 경쟁이 치열하게 진행되어 가격이 충분히 낮아지기 때문이다. 따라서, 소비자 잉여를 보수에 고려하는 CSR기업은 더 높은 R&D 리스크를 선택할 유인이 낮아진다. 이 또한 생산량 경쟁을 정리한 [정리 2] (ii)와 다른 결과이다. 즉, 생산량 경쟁에서는 상품의 대체성이 커지면 두 기업간의 R&D 리스크 선택의 차이가 증가하는 반면, 가격 경쟁에서는 오히려 두 기업간의 R&D 리스크 선택의 차이가 감소한다.

마지막으로 [정리 4]의 (iii)는 가격 경쟁에서 선택되는 CSR 정도의 증가에 따른 CSR기업과 사기업의 R&D 리스크 수준의 차이는 상품대체성의 크기에 영향을 받는다. CSR의 정도가 증가하더라도 상품대체성이 낮아 차별화된 상품이 공급되는 경우에는 CSR기업이 더 높은 R&D 리스크 투자 프로그램을 선택하지만($b < 0.85$), 상품대체성이 큰 경우에는 사기업이 더 높은 R&D 리스크 수준을 선택하게 된다($b > 0.85$). 이 또한 생산량 경쟁을 정리한 [정리 2] (iii)와 다른 결과이다. 결국 두 기업이 가격 경쟁을 할 경우에는 생산량 경쟁과 달리 상품의 대체성의 정도에 의존하여 CSR기업과 사기업의 R&D 리스크 수준은 달라지게 된다.

V. 생산량 경쟁과 가격 경쟁의 비교분석

본 절에서는 생산량 경쟁과 가격 경쟁의 R&D 리스크 수준을 비교하고 상품 차별화의 정도와 CSR의 정도에 따른 R&D 리스크 선택은 어떻게 달라지는지 구체적으로 살펴보기로 한다. 이제, (16'), (17')와 (29')와 (30')을 사용하여 다음과 같은 [정리 5]을 얻을 수 있다.

[정리 5]

$$(i) \sigma_i^B > \sigma_i^C, (ii) \frac{\partial \sigma_i^B}{\partial b} > \frac{\partial \sigma_i^C}{\partial b}, (iii) \frac{\partial \sigma_i^B}{\partial \theta} > \frac{\partial \sigma_i^C}{\partial \theta} > 0, i, j = 0, 1.$$

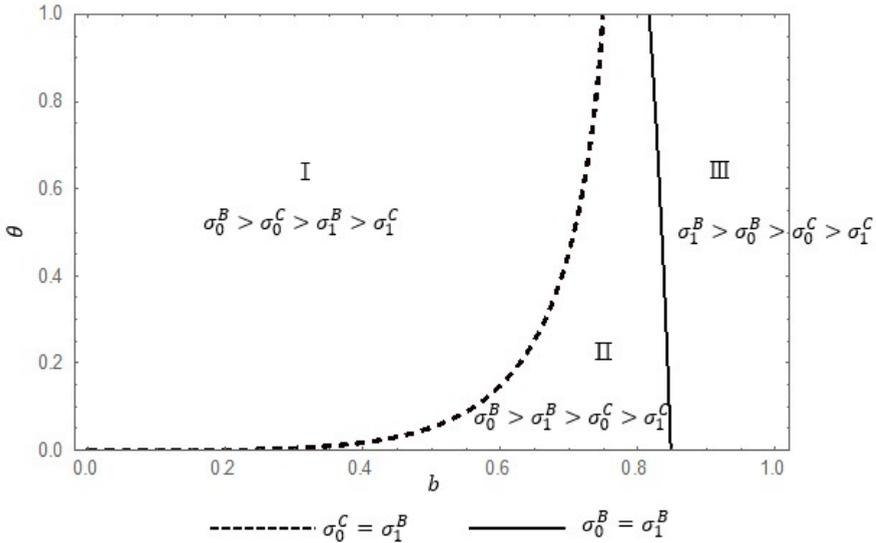
[정리 5]는 다음과 같이 설명된다. 복점시장의 균형에서 CSR기업과 사기업의 R&D 리

스크 수준은 생산량 경쟁보다 가격 경쟁에서 항상 더 높고, 상품대체성과 CSR의 정도가 증가함에 따라 가격 경쟁에서 두 기업 모두 더 높은 R&D 리스크를 결정한다. 이러한 결과는 가격 경쟁에서 두 기업간 경쟁의 정도가 더 치열하기 때문에 두 기업은 더 위험한 R&D 리스크 프로그램을 수행한다는 것을 의미한다. 또한 상품의 대체성과 CSR의 정도가 높아짐에 따라 경쟁 효과가 확대되고 이에 따라 CSR기업과 사기업의 R&D 리스크 수준은 증가하여 가격 경쟁에서 더 높은 R&D 리스크를 결정한다. 그러나, [정리 6]에서 보는 바와 같이 생산량 경쟁과 가격 경쟁에 있어서 두 기업간의 상대적인 R&D 리스크는 상품의 대체성과 CSR의 정도에 따라 다르다.

[정리 6]

- (i) I 구간: $\sigma_0^B > \sigma_0^C > \sigma_1^B > \sigma_1^C$,
- (ii) II 구간: $\sigma_0^B > \sigma_1^B > \sigma_0^C > \sigma_1^C$,
- (iii) III 구간: $\sigma_1^B > \sigma_0^B > \sigma_0^C > \sigma_1^C$.

<Figure 1> R&D Risk Comparison between Quantity and Price



[정리 6]은 생산량 경쟁을 하는 CSR기업과 가격 경쟁을 하는 사기업의 R&D 리스크를 종합적으로 비교하고 있다. 먼저, 〈Figure 1〉의 I구간과 같이 두 기업의 상품대체성이 낮은 경우에는 생산량 경쟁을 하는 CSR기업의 R&D 리스크가 높은 반면, III구간과 같이 상품대체성의 정도가 커지면 가격 경쟁을 하는 사기업의 R&D 리스크 수준이 가장 높아진다. 즉, 상품대체성의 정도가 낮을 때는 생산량 경쟁을 하는 CSR기업의 R&D 리스크 수준이 가격 경쟁을 하는 사기업의 R&D 리스크 수준보다 높지만 상품대체성의 정도가 높아짐에 따라 가격 경쟁을 하는 사기업의 R&D 리스크 수준이 더 높아진다.

VI. 추가적인 논의: 전략적 CSR에 대한 수치 예제

이제까지 본 연구에서는 기업의 CSR활동을 규범적인 차원에서 수행하는 것으로 파악하고 사회적 요구나 기업 자체의 윤리적 수준에 의해 일정한 수준의 CSR의 정도가 주어질 것으로 취급하였다.¹⁵⁾ 이러한 이해관계자 관점과 달리 주주 관점에서 CSR을 재평가하고 전략적으로 기업이윤의 확대를 위해 이윤창출의 도구로서 활용할 수 있다.

전략적 CSR을 분석하기 위해 소비자 잉여를 보수에 고려하는 방법은 관리자의 전략적 위임 및 판매 연구와 매우 밀접한 관련이 있다. 이러한 시각은 Fershtman and Judd (1987)와 Vickers (1985)가 관리위임모형을 제안하였으며, 기업소유자는 비영리 극대화를 최적의 관리 인센티브로 선택할 수 있으며, 생산량 시장에서 공격적 행동을 하도록 관리자를 위임한다는 사실은 잘 알려져 있다.¹⁶⁾

이하에서는 전략적 CSR에 대한 논의를 추가로 분석하여 CSR활동을 내생화함으로써 R&D 리스크의 선택과 CSR의 선택 간의 경영 관리적 시사점을 제시하고자 한다. 이를 위해 CSR기업은 이윤을 극대화하는 θ 를 먼저 결정하고, 주어진 θ 를 대상으로 CSR기업은 1

15) CSR의 동기와 배경에 있어서 주주(Stockholder) 관점과 이해관계자(Stakeholders) 관점에 대한 논의는 Kim et al. (2019), Leal et al. (2019) 등 참조한다.

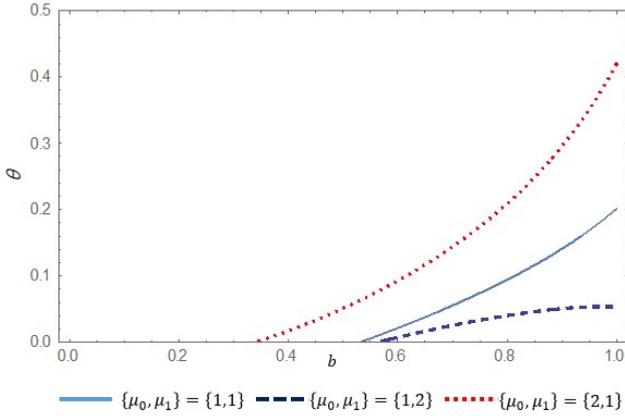
16) CSR의 전략적 동기와 관련하여 Fantì and Buccella (2016)는 CSR에 대한 네트워크 효과를, Liu et al. (2015)는 CSR과 환경문제를 다룬 분석을, Leal et al. (2019)는 CSR기업의 R&D 선택에 대한 분석을 제시하였다. 또한, Planer-Friedrich and Sahm (2019)는 기준독점자가 새로운 기업에 대한 진입억제수단으로 사용할 수 있다는 점을 보였다.

단계에서 품질향상을 위한 R&D 투자리스크를 선택하는 게임의 순서를 구성하기로 한다. 또한, 추가적인 분석의 편의를 위해 이하에서는 Xing (2019)에서처럼 R&D 투자비용을 $I_i = \frac{1}{2}\mu_i^2 + \frac{1}{2}\sigma_i^2$ 로 가정하여 생산량 경쟁과 가격 경쟁을 비교하고자 한다.

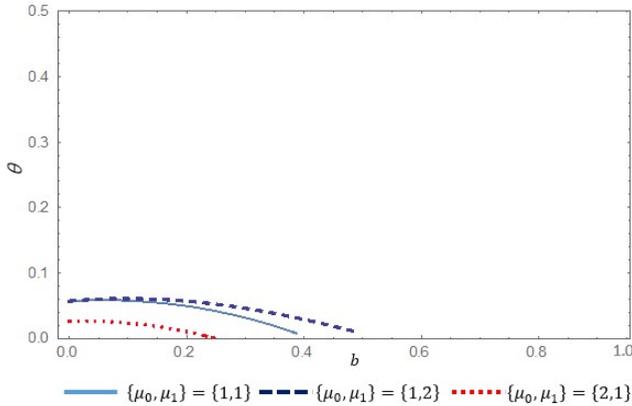
먼저, 생산량 경쟁에서 1단계와 2단계의 균형은 이미 앞 절에서 구한 바와 같다. 이때, 가정에 의해 $\frac{\partial I_i}{\partial \sigma_i} = \sigma_i$ 인 점을 반영하면 (16)식과 (17)식으로부터 각 기업의 R&D 리스크 수준을 구체적으로 $\sigma_0^C = \frac{8 - 4\theta + b^2\theta}{2(4 - b^2 - 2\theta + b^2\theta)^2}$ 와 $\sigma_1^C = \frac{(2 - \theta)^2}{(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2}$ 로 얻을 수 있다. 이제, σ_0^C 와 σ_1^C 를 식(15)에 대입하면 생산량 경쟁하에서의 $E(V_0^C)$ 를 수치적으로 정의할 수 있게 된다. 따라서, CSR기업의 이윤을 극대화하는 θ 는 $\frac{\partial E(V_0^C)}{\partial \theta} = 0$ 에서 구할 수 있게 된다.

〈Figure 2〉에서는 생산량 경쟁에서 전략적 CSR수준이 상품차별화의 정도에 따라 어떻게 반응하는지를 보여주고 있다. 비교의 편의를 위해 다음과 같은 3가지의 경우를 나타내 보았다. 먼저, 두 기업 간의 R&D 투자성과의 평균이 같은 경우, $\{\mu_0, \mu_1\} = \{1, 1\}$ 를 살펴 보았다. 또한, 두 기업의 R&D 투자성과의 평균이 다른 경우, $\{\mu_0, \mu_1\} = \{1, 2\}$ 과 $\{\mu_0, \mu_1\} = \{2, 1\}$ 로 각각 구분하여 사기업의 R&D 투자성과의 평균이 높은 경우와 반대로 CSR기업의 R&D 투자성과의 평균이 높은 경우의 CSR 정도를 각각 비교하였다. 〈Figure 2〉(a)에서는 보는 바와 같이 두 기업간 상품대체성의 정도가 높을수록 CSR 정도는 증가한다. 즉, CSR기업은 생산량 경쟁에서 CSR을 공격적인 전략 도구로 활용하여 생산량을 높이고 R&D 투자위험을 높이는 선택을 하게 된다. 또한, CSR기업의 R&D 성과의 평균이 사기업의 그것보다 높은 경우 상품차별화의 정도가 증가에 따라 CSR을 전략적으로 더 강화하게 된다.

〈Figure 2〉 Strategic CSR and Product Differentiation



(a) Quantity Competition



(b) Price Competition

다음으로, 가격 경쟁을 살펴보기로 한다. 마찬가지로 가격 경쟁에서 1단계와 2단계의 균형은 이미 앞 절에서 구한 바와 같고, (29)식과 (30)식으로부터 각 기업의 R&D 리스크 수준을 구하면 $\sigma_0^B = \frac{-b^2(8-5\theta) - 4(2-\theta) - 2b^4(1-\theta)}{2(1-b^2)(4-b^2(1-\theta) - 2\theta)^2}$ 과 $\sigma_1^B = \frac{(2-b^2(1-\theta) - \theta)^2}{(1-b^2)(4-b^2(1-\theta) - 2\theta)^2}$ 를 얻을 수 있다. σ_0^B 와 σ_1^B 를 (25)식에 대입하면 가격 경쟁하에서의 $E(V_0^B)$ 를 수치적으로 정의할 수 있게 된다. 따라서, CSR기업의 이윤을 극대화하는 θ 는 $\frac{\partial E(V_0^B)}{\partial \theta} = 0$ 에서 구할 수 있게 된다. 〈Figure 2〉 (b) 에서는 가격 경쟁에서 전략적 CSR수준이 상품차별화의 정도에

따라 어떻게 반응하는지를 보여주고 있다. 마찬가지로 두 기업 간의 R&D 투자성과를 3가지의 경우로 구분하여 나타내 보았다. 가격 경쟁하에서는 생산량 경쟁의 경우와 다르게 두 기업간 상품이 차별화될수록 CSR 정도는 감소한다. 즉, CSR기업이 가격 경쟁에서 CSR을 공격적인 전략 도구로 활용하는 경우 R&D 투자위험을 낮추는 선택을 하게 된다. 또한, CSR기업의 R&D 성과의 평균이 사기업의 그것보다 높은 경우 상품차별화의 정도가 증가에 따라 CSR을 전략적으로 더 완화하게 된다.

[정리 7] 생산량 경쟁(가격 경쟁)에서는 상품차별화의 정도가 클수록(작을수록) 전략적 CSR을 강화시키는 영향을 미치며, CSR기업의 R&D투자에 따른 성과 평균이 커질수록(작을수록) 전략적 CSR을 강화하게 된다.

따라서, 주주이론의 관점에서 기업의 CSR 활동을 평가하는 경우 앞에서 분석한 이해관계자 관점의 CSR 활동이 시장 성과에 미치는 영향과 서로 다른 결과를 가져다 준다는 점을 확인할 수 있다.

Ⅶ. 결론 및 정책적 시사점

본 연구는 기업의 CSR 활동이 R&D 투자의 성공 확률과 분산을 고려한 R&D 리스크 선택 과정에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였다. 특히, R&D 투자에 대한 리스크를 전략적으로 선택하는 복점 경쟁시장을 대상으로 기업의 CSR 활동과 상품 차별화 정도가 생산량 경쟁과 가격 경쟁에 따라 어떻게 영향을 받는지를 비교하여 R&D 정책에 대한 시사점을 제시하였다.

분석의 주요 결과는 다음과 같이 요약된다. 첫째, 생산량 경쟁에서는 CSR기업이 선택하는 R&D 리스크 수준이 사기업의 R&D 리스크 수준보다 항상 더 높다. 그리고, 두 기업의 R&D 리스크 수준의 차이는 두 기업간의 상품대체성의 정도 및 CSR의 정도에 따라 증가하는 단조성의 관계를 가지고 있다. 둘째, 가격 경쟁에서 CSR기업이 선택하는 R&D 리스크 수준과 사기업의 R&D 리스크 수준의 차이는 상품의 대체성에 의존한다. 상품대체성이 낮은 경우에는 CSR기업이 선택하는 R&D 리스크 수준이 사기업의 R&D 리스크 수준보다 더 높다. 그러나, 상품대체성이 큰 경우에는 CSR기업이 선택하는 R&D 리스크 수준이 사기업의 R&D 리스크 수준보다 오히려 더 낮다. 그리고, 두 기업의 R&D 리스크 수준의 차

이는 두 기업간의 상품대체성의 정도에 따라 증가하는 단조성의 관계를 갖고 있는 반면, CSR의 정도에 대해서는 단조성이 존재하지 않는다. 셋째, 생산량 경쟁과 가격 경쟁의 R&D 리스크 수준을 비교하면 CSR의 정도에 상관없이 두 기업 모두 가격 경쟁에서의 R&D 리스크 수준이 생산량 경쟁보다 항상 더 높다. 그리고, 상품대체성과 CSR정도의 증가에 따른 R&D 리스크 수준의 차이도 가격 경쟁의 경우에 더 높게 증가한다. 넷째, 경쟁 전략에 따른 각 기업의 R&D 리스크의 선택은 상품차별화의 정도에 따라 다르게 반응한다. 상품차별화의 정도가 낮은 경우에는, 가격 경쟁에 있는 CSR기업의 R&D 리스크가 가장 높은 반면 생산량 경쟁에 있는 사기업의 R&D 리스크 수준이 가장 낮다. 그러나, 상품차별화의 정도가 충분히 높은 경우에는, 가격 경쟁에 있는 사기업의 R&D 리스크가 가장 높은 반면 생산량 경쟁에 있는 사기업의 R&D 리스크 수준이 가장 낮다. 마지막으로 CSR 활동을 전략적으로 결정하는 경우 생산량 경쟁과 가격 경쟁하에서 상품차별화의 정도에 따라 CSR 결정에 미치는 효과가 서로 상반되게 발생한다.

따라서, CSR기업과 사기업이 경쟁하는 복점시장의 생산량 경쟁에서 사기업은 자신의 경쟁자보다 항상 더 안전한 R&D 리스크 수준을 선택하지만, 가격 경쟁에서는 상품대체성과 CSR의 정도에 의존하여 R&D 리스크 수준을 달리 선택하게 된다. 즉, 사기업이 R&D 투자 프로그램을 결정할 때 시장경쟁의 방식을 고려하여 생산량 경쟁보다 가격 경쟁에서 더 위험한 R&D 프로그램을 선택한다. 이러한 점이 시사하는 바는 정부가 실제적인 R&D 지원정책을 수립할 때 시장경쟁방식이나 상품대체성뿐만 아니라 CSR 참여의 정도에 대한 영향을 중요하게 고려하여 정책을 수립해야 한다.

구체적으로 이상의 분석을 바탕으로 몇 가지 정책적 시사점을 제안할 수 있다. 먼저, 기업의 R&D 리스크의 선택은 상품간 차별화 정도뿐만 아니라 CSR의 정도에 의해서도 영향을 받게 된다. 대체로 CSR의 증가는 R&D 리스크의 선택을 증가시키는 경향이 있기 때문에 소비자잉여의 증대나 사회후생의 증대의 관점에서 보면 CSR 활동을 장려하는 정책이 중요한 경제적 성과를 담보할 수 있다. 그러나, 이러한 정책적 제언은 각 기업이 선택하는 경쟁 전략과 상품 차별화의 정도에 따라 상이한 성과를 가져다 줄 수 있다. 만약, 상품 차별화의 정도가 낮다면 복점 기업 간의 경쟁도가 낮기 때문에 가격 경쟁으로의 유인이 더 높은 R&D 리스크의 선택을 유도할 수 있다. 또한, 생산량 경쟁이 유지된다고 하더라도 두

기업에게 CSR 활동을 증진시키는 정책을 지원하는 동시에 사기업의 R&D 리스크의 선택을 높여주는 R&D 보조금 정책 등이 보완적으로 필요하다. 반면, 상품차별화의 정도가 크다면 복점 기업 간의 경쟁도가 높지만 가격 경쟁으로의 유인이 여전히 더 높은 R&D 리스크의 선택을 유도할 수 있다. 그러나, 두 기업이 생산량 경쟁을 지속적으로 유지하게 되면 두 기업이 선택하는 R&D 리스크의 선택이 가장 낮게 되어 사회적으로 소비자잉여가 낮아질 수 있다. 따라서, 정부는 상품차별화의 정도가 충분히 큰 경우에는 두 기업의 R&D 리스크의 선택을 높여주는 R&D 보조금 정책 등을 적극적으로 실시해야 할 필요가 있다.

Appendix 1

$$\alpha_1(x_0, x_1) = (2 - b - (2 - b^2)\theta + (2 - (2 - b^2)\theta)x_0 - bx_1)(2 - b(1 - \theta) + 2x_0 - b(1 - \theta)x_1)$$

$$\alpha_2(x_0, x_1) = (2 - b - \theta - bx_0 + (2 - \theta)x_1)^2$$

$$\alpha_3(x_0, x_1) = (2 - b - \theta - bx_0 + (2 - \theta)x_1)^2 + 2b(2 - b - \theta - bx_0 + (2 - \theta)x_1)(2 - b(1 - \theta) + 2x_0 - b(1 - \theta)x_1) + (2 - b(1 - \theta) + 2x_0 - b(1 - \theta)x_1)^2$$

$$\alpha_4(x_0, x_1) = 8 - 2b(2 - \theta)^2 - (4 - \theta)\theta^2 + b^2(2 - (2 - \theta)^2\theta) + (8 - (4 - b^2)\theta)x_0^2 + 2x_0(8 - 4\theta - b(4 - (4 + b - \theta)\theta) + b(2 - \theta)^2x_1) - (2 - \theta)x_1(2b(2 - \theta) - 2b^2(1 - \theta)^2 - 2(2 - \theta)\theta - (b^2(1 - \theta)^2 + (2 - \theta)\theta)x_1)$$

$$E[\alpha_1(x_0, x_1)] = \alpha_1(\mu_0, \mu_1) + 2(2 - (2 - b^2)\theta)\sigma_0 + b^2(1 - \theta)\sigma_1$$

$$E[\alpha_2(x_0, x_1)] = \alpha_2(\mu_0, \mu_1) + b^2\sigma_0 + (2 - \theta)^2\sigma_1$$

$$E[\alpha_3(x_0, x_1)] = \alpha_3(\mu_0, \mu_1) + (8 - (4 - b^2)\theta)\sigma_0 + (2 - \theta)(b^2(1 - \theta)^2 + (2 - \theta)\theta)\sigma_1$$

$$E[\alpha_4(x_0, x_1)] = \alpha_4(\mu_0, \mu_1) + (4 - 3b^2)\sigma_0 + 4\sigma_1 - (b^2(3 - \theta)(1 - \theta) - (4 - \theta)\theta)\sigma_1$$

$$\beta_1(x_0, x_1) = (1 - \theta)(2 - b - b^2 + (2 - b^2)x_0 - bx_1)^2$$

$$\beta_2(x_0, x_1) = (2 - \theta - b(1 + b - b\theta) - bx_0 + (2 - b^2 - \theta + b^2\theta)x_1)^2$$

$$\beta_3(x_0, x_1) = (1 - b)(8 - 2b^2(3 + b) + 2b(2 + b)^2\theta - 2(1 + b)(2 + b)\theta^2 + (1 + b)\theta^3) + x_0(2(1 - b)(8 - 4\theta + b(4 - 2b(2 + b) + b(5 + 2b)\theta - (1 + b)\theta^2)) - (b^2(8 - 5\theta) + 4(-2 + \theta) + 2b^4(-1 + \theta))x_0) - 2(2 - \theta)((1 - b)(b(2 + b) - (1 + b)(2 + b)\theta + (1 + b)\theta^2) + b(2 - b^2(1 - \theta) - \theta)x_0)x_1 - (2 - \theta)(b^2(1 - \theta)^2 + (2 - \theta)\theta)x_1^2$$

$$\beta_4(x_0, x_1) = (1 - b)(2(2 + b)^2 - 2(1 + b)(2 + b)\theta + (1 + b)\theta^2) + (4 - 3b^2)x_0^2 + x_1(2(1 - b)((2 + b)^2 - (1 + b)(4 + b)\theta + (1 + b)\theta^2) + ((2 - \theta)^2 - b^2(3 - \theta)(1 - \theta))x_1) + 2x_0(4 - b(\theta + b(3 + b - b\theta))) - b(b^2 + \theta - b^2\theta)x_1)$$

$$E[\beta_1(x_0, x_1)] = \beta_1(\mu_0, \mu_1) + (1 - \theta)((2 - b^2)^2\sigma_0 + b^2\sigma_1)$$

$$E[\beta_2(x_0, x_1)] = \beta_2(\mu_0, \mu_1) + b^2\sigma_0 + (2 - b^2(1 - \theta) - \theta)^2\sigma_1$$

$$E[\beta_3(x_0, x_1)] = \beta_3(\mu_0, \mu_1) + (4 - 3b^2)\sigma_0 + ((2 - \theta)^2 - b^2(3 - \theta)(1 - \theta))\sigma_1$$

$$E[\beta_4(x_0, x_1)] = \beta_4(\mu_0, \mu_1) + (b^2(8 - 5\theta) - 2b^4(1 - \theta) + 4(2 + \theta))\sigma_0 + ((2 - \theta)^2\theta - b^2(2 + \theta(5 - (4 - \theta)\theta)))\sigma_1$$

Appendix 2: 증명

[정리 1의 증명]

$$\frac{\partial E(\pi_0^C)}{\partial \sigma_0} - \frac{\partial E(\pi_0^C)}{\partial \sigma_1} = \frac{4 - 4\theta - b^2(1 - 3\theta)}{(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} > 0, \quad \frac{\partial \pi_1^C}{\partial \sigma_0} - \frac{\partial \pi_1^C}{\partial \sigma_1} = -\frac{(2 + b - \theta)(2 - b - \theta)}{(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} < 0.$$

$$\frac{\partial E(CS^C)}{\partial \sigma_0} - \frac{\partial E(CS^C)}{\partial \sigma_1} = \frac{(1 - b^2)(4 - \theta)\theta}{2(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} > 0,$$

$$\frac{\partial E(V_0^C)}{\partial \sigma_0} - \frac{\partial E(V_0^C)}{\partial \sigma_1} = \frac{(2 - \theta)(4 - (2 - \theta)\theta) - b^2(2 - \theta)(6 - (4 - \theta)\theta)}{(2(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2)} > 0.$$

[정리 2의 증명]

$$\text{식(16')} \text{과 식(17')} \text{을 정리하면 } k(\sigma_0^C, \sigma_1^C) = m(\sigma_0^C) - m(\sigma_1^C) = \frac{(4 + b^2 - 2\theta)\theta}{2(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} > 0 \text{이}$$

된다. 또한 R&D 투자비용에 대한 가정, $\frac{\partial I(\mu_i, \sigma_i)}{\partial \mu_i} \geq 0$ 와 $\frac{\partial I(\mu_i, \sigma_i)}{\partial \sigma_i} \geq 0$ 에 의해

$$m(\sigma_i^C) > 0 \text{와 } \frac{\partial m(\sigma_i^C)}{\partial \sigma_i} \geq 0 \text{이므로 } \sigma_0^C > \sigma_1^C \text{이다. 따라서 } \frac{\partial k(\sigma_0^C, \sigma_1^C)}{\partial b} > 0 \text{와}$$

$$\frac{\partial k(\sigma_0^C, \sigma_1^C)}{\partial \theta} > 0 \text{이므로 } \frac{\Delta \sigma^C}{\partial b} = \frac{b\theta(12 + b^2 - (14 + b^2)\theta + 4\theta^2)}{(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^3} > 0 \text{과}$$

$$\frac{\partial \Delta \sigma^C}{\partial \theta} = \frac{(16 - b^4 + (8 - 2b^2 + b^4)\theta)}{2(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^3} > 0 \text{이 된다.}$$

[정리 3의 증명]

$$\frac{\partial E(\pi_0^B)}{\partial \sigma_0} - \frac{\partial E(\pi_0^B)}{\partial \sigma_1} = \frac{(4 - b^2)(1 - \theta)}{(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} > 0, \quad \frac{\partial E(\pi_1^B)}{\partial \sigma_0} - \frac{\partial E(\pi_1^B)}{\partial \sigma_1} = -\frac{(2 - \theta)^2 - b^2(1 - \theta)^2}{(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} < 0.$$

$$\frac{\partial E(CS^B)}{\partial \sigma_0} - \frac{\partial E(CS^B)}{\partial \sigma_1} = \frac{(1 - b^2)(4 - \theta)\theta}{2(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} > 0,$$

$$\frac{\partial E(V_0^B)}{\partial \sigma_0} - \frac{\partial E(V_0^B)}{\partial \sigma_1} = \frac{(2 - \theta)(4 - (2 - \theta)\theta) - 2b^2(1 - \theta)}{2(4 - b^2(1 - \theta) - 2\theta)^2} > 0.$$

[정리 4의 증명]

식(29')과 식(30')을 이용하여 CSR의 정도가 $\theta \frac{\leq 4-7b^2+2b^4}{> 2(1-b^2)^2}$ 이라면

$$k(\sigma_0^B, \sigma_1^B) = m(\sigma_0^B) - m(\sigma_1^B) = \frac{\theta(4-7b^2+2b^4-2(1-b^2)^2\theta)}{2(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} > 0 \text{ 이 된다. 여기에 R\&D}$$

투자비용에 대한 가정을 적용하면

$$\frac{k(\sigma_0^C, \sigma_1^C)}{\partial b} = \frac{b\theta(2(2-\theta)+b^2(1-\theta)(3-b^2(6-4\theta)+2b^4(1-\theta)-2\theta)}{(1-b^2)^2(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^3} < 0 \text{ 가 되고,}$$

CSR의 정도가 $\theta \frac{\leq 16-32b^2+15b^4-2b^6}{> 8-18b^2+13b^4-2b^6}$ 이라면

$$\frac{k(\sigma_0^C, \sigma_1^C)}{\partial \theta} = \frac{b^2(32-18\theta)-8(2-\theta)+2b^6(1-\theta)-b^4(15-13\theta)}{2(b^2-1)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^3} > 0 \text{ 이 된다.}$$

[정리 5의 증명]

생산량 경쟁과 가격 경쟁을 비교하기 위해 식(16')과 식(17') 및 식(29')과

$$\text{식(30')을 정리하면, } k(\sigma_0^B, \sigma_0^C) = m(\sigma_0^B) - m(\sigma_0^C) = \frac{b^4(2-\theta)}{2(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} > 0,$$

$$k(\sigma_1^B, \sigma_1^C) = m(\sigma_1^B) - m(\sigma_1^C) = \frac{b^2(b^2(1-\theta)^2+(2-\theta)\theta)}{(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} > 0 \text{ 이 된다. 그리고, R\&D}$$

$$\text{투자비용에 대한 가정에 의해 } \frac{\partial k(\sigma_0^B, \sigma_0^C)}{\partial b} = \frac{b^3(8-2b^2(2-\theta)-b^4(1-\theta)-4\theta)(2-\theta)}{(1-b^2)^2(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^3} > 0,$$

$$\frac{\partial k(\sigma_1^B, \sigma_1^C)}{\partial b} = \frac{2b(-2b^4(2-\theta)(1-\theta)-b^6(1-\theta)^3+2(2-\theta)^2\theta+b^2(2-\theta)(1-\theta)(4-3\theta))}{(1-b^2)^2(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^3} > 0$$

$$\frac{\partial k(\sigma_0^B, \sigma_0^C)}{\partial \theta} = \frac{b^4(4-b^2(3-\theta)-2\theta)}{2(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^3} > 0,$$

$$\frac{\partial k(\sigma_1^B, \sigma_1^C)}{\partial \theta} = \frac{2b^2(4-2\theta-b^2(3-2\theta))}{(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^3} > 0 \text{ 이므로, } \frac{\partial \sigma_i^B}{\partial b} > \frac{\partial \sigma_i^C}{\partial b} \text{ 와 } \frac{\partial \sigma_i^B}{\partial \theta} > \frac{\partial \sigma_i^C}{\partial \theta} \text{ 이 된다.}$$

[정리 6의 증명]

생산량 경쟁을 하는 CSR기업과 가격 경쟁을 하는 사기업의 R&D 리스크를 비교하기 위해

식(16')과 식(17')에서 $k(\sigma_0^C, \sigma_1^C) = m(\sigma_0^C) - m(\sigma_1^C) = \frac{(4+b^2-2\theta)\theta}{2(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} > 0$ 이고, 식(29')과

식(30')에서 이용하여 CSR의 정도가 $\theta > \frac{(4-7b^2+2b^4)}{2(1-b^2)^2}$ 이라면,

$k(\sigma_0^B, \sigma_1^B) = m(\sigma_0^B) - m(\sigma_1^B) = \frac{\theta(4-7b^2+2b^4-2(1-b^2)^2\theta)}{2(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} > 0$ 이 된다. 또한

$k(\sigma_0^C, \sigma_0^B) = m(\sigma_0^C) - m(\sigma_0^B) = -\frac{b^4(2-\theta)}{(2(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} < 0$,

$k(\sigma_1^C, \sigma_1^B) = m(\sigma_1^C) - m(\sigma_1^B) = -\frac{b^2(b^2(1-\theta)^2+(2-\theta)\theta)}{(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} < 0$,

$k(\sigma_1^C, \sigma_0^B) = m(\sigma_1^C) - m(\sigma_0^B) = -\frac{2b^4(1-\theta)-2(2-\theta)\theta+b^2\theta(3-2\theta)}{2(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} < 0$ 이고, CSR의 정도가

$\theta > \frac{4-7b^2+3b^4-\sqrt{(16-56b^2+57b^4-10b^6-7b^8)}}{4(1-2b^2+b^4)}$ 이라면,

$k(\sigma_0^C, \sigma_1^B) = m(\sigma_1^C) - m(\sigma_1^B) = -\frac{b^2(7-4\theta)\theta-2(2-\theta)\theta+b^4(2-\theta)(3-2\theta)}{2(1-b^2)(4-b^2(1-\theta)-2\theta)^2} > 0$ 가 된다.

참고문헌

- 이상호 (2017), “혼합복점시장에서 R&D 리스크 선택과 민영화”, **보험금융연구**, 제28권 제3호, 보험연구원, pp. 3-79.
- (Translated in English) Lee, S. (2017). “The Choices of R&D Risks in a Mixed Duopoly Market and Privatization Policy”, *Journal of Insurance and Finance*, 28(3):53-59, Korean Insurance Research Institute.
- 이지혜·변희섭 (2015), “지배주주 지분율과 기업의 위험추구행태: 경쟁위협이 규율효과”, **보험금융연구**, 제26권 제3호, 보험연구원, pp. 95-139.
- (Translated in English) Lee, J., and H., Byun (2015). “Ownership of Controlling Shareholders and Corporate Risk-Taking Behavior: Disciplinary Effect of Competitive Threat in Product Markets”, *Journal of Insurance and Finance*, 26(3):95-139, Korean Insurance Research Institute.
- Anderson, A., and L., Cabral (2007). “Go for Broke or Play it Safe? Dynamic Competition with Choice of Variance”, *RAND Journal of Economics*, 38(3):409-593.
- Baron, D. (2001). “Private Politics, Corporate Social Responsibility, and Integrated Strategy”, *Journal of Economic Management Strategy*, 10: 7-45.
- Benabou, R., and J., Tirole (2010). “Individual and Corporate Social Responsibility”, *Economica*, 77:1-19.
- Bromiley, P., and A., Marcus (1989). “The Deterrent to Dubious Corporate Behavior: Profitability, Probability and Safety Recalls”, *Strategic Management Journal*, 10:233-250.
- Brand, B., and M., Grothe (2015). “Social Responsibility in a Bilateral Monopoly”, *Journal of Economics*, 115:275-289.

- Dasgupta, P., and J., Stiglitz (1980). "Uncertainty, Market Structure and the Speed of R&D", *Bell Journal of Economics*, 11(1):1-28.
- Davidson, W., and D., Worrel (1988). "The Impact of Announcements of Corporate Illegalities on Shareholder Returns", *Academy of Management Journal*, 31:195-200.
- Dhaliwai, D., S., Radhakrishnan, A., Tsang, and Y., Yang (2012). "Nonfinancial Disclosure and Analyst Forecast Accuracy: International Evidence on Corporate Social Responsibility Disclosure", *Accounting Review*, 87:723-759.
- Fanti, L., and D., Buccella (2016). "Network Externalities and Corporate Social Responsibility", *Economics Bulletin*, 36(220): 2043-2050.
- Fershtman, C., and K., Judd (1987). "Equilibrium Incentives in Oligopoly", *American Economic Review*, 77:9-27.
- Ishibashi, K., and T., Kaneko (2008). "Partial Privatization in Mixed Duopoly with Price and Quality Competition", *Journal of Economics*, 95(3):213-231.
- Kim, S., S., Lee, and T., Matsumura (2019). "Corporate Social Responsibility and Privatization Policy in Mixed Oligopoly", *Journal of Economics*, 128(1):67-89.
- KPMG (2017). *The Road Ahead: The KPMG Survey of Corporate Responsibility Reporting 2017*.
- Lambertini L., and A., Tampieri (2015). "Incentives, Performance and Desirability of Socially Responsible Firms in a Cournot Oligopoly", *Economic Modelling*, 50: 40-48.
- Lantos, G. (2001). "The Boundaries of Strategic Corporate Social Responsibility", *Journal of Consumption Market*, 18:595-632.
- Leal, M., A., Garcia, and S.Lee (2019). "Sequencing R&D Decisions with a

- Consumer-Friendly Firm and Spillovers”, *Japanese Economic Review*, Forthcoming.
- Liu, C., L., Wang, and S., Lee (2015). “Strategic Environmental Corporate Social Responsibility in a Differentiated Duopoly Market”, *Economics Letters*, 129:108-111.
- Nie, P., and Y., Yang (2015). “Cost-Reduction Innovation under Mixed Economy”, *Economics Discussion Papers*, 2015-68, Kiel Institute for the World Economy.
- Planer-Friedrich, L., and M. Sahm (2018). “Why Firms Should Care for all Consumers”, *Economic Bulletin*, 38(3): 1603-1612
- _____ (2019). “Strategic Corporate Social Responsibility, Imperfect Competition, and Market Concentration”, *Journal of Economics*, <https://doi.org/10.1007/s00712-019-00663-x>.
- Porter, M., and M., Kramer (2006). “Strategy and Society: The Link between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility”, *Harvard Business Review*, 84:78-92.
- Porter, M., and C., Van der Linde (1995). “Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship”, *Journal of Economic Perspective*, 9:97-118.
- Schramm-Klein, H., D., Dirk Morschett and B., Swoboda (2015). “Retailer Corporate Social Responsibility: Shedding Light on CSR’s Impact on Profit of Intermediaries in Marketing Channels”, *International Journal of Retail and Distribution Management*, 43:403-431.
- Singh, N., and X., Vives (1984). “Price and Quantity Competition in a Differentiated Duopoly”, *RAND Journal of Economics*, 15: 546-554.
- Tishler, A. (2008). “How Risky should an R&D Program be?”, *Economics Letters*, 99:268-271.

- Xing, M. (2014). "On the Optimal Choices of R&D Risk in a Market with Network Externalities", *Economic Modelling*, 38: 71-74.
- _____ (2017). "The Optimal Risk Choice of Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers", *Bulletin of Economic Research*, 69: 307-3378.
- _____ (2018). "Partial Privatization Policy and the R&D Risk Choice in a Mixed Duopoly Market", *Manchester School*, 87(1):60-80.
- _____ (2019). "Strategic R&D Risk Choices of Public and Private Firms", *Economic Research*, 32(1):717-741.
- Xing, M., and X., Wang (2019). *Environmental R&D Risk Choice under Emission Tax in a Duopoly Market*, Working Papers.
- Vickers, J. (1985). "Delegation and the Theory of the Firm", *Economic Journal*, 95:138-147.
- Whalley, A. (2011). "Optimal R&D Investment for a Risk-Averse Entrepreneur", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 35: 413-429.
- Zhang, Y., S., Mei and W., Zhong (2013). "Should R&D Risk Always be Preferable?", *Operations Research Letters*, 41:147-149.

Abstract

This paper investigates the choices of R&D risk in a product differentiated duopoly market where the corporate social responsibility (CSR) is involved in the analysis. We compare the equilibrium choices between quantity and price competitions and find the following findings. Under quantity competition, CSR firm's R&D risk level is higher than that of private firm, and the difference of R&D risk levels increases as the degree of product substitution or CSR level increases. Under price competition, the R&D risk level of CSR firm is higher than that of private firm with a lower substitutability, but the reverse is true with a higher substitutability. Comparing each firm's R&D risk level under quantity and price competitions, the level of R&D risk under price competition is always higher than that under quantity competition and, as either product substitutability or CSR level increases, the difference of R&D risks is higher under price competition. We also extend the analysis into the case that the CSR firm chooses the degree of CSR strategically to increase its profit. We then show that if the degree of product substitutability is larger (smaller), the impact on CSR under quantity (price) competition is larger.

※ **Key words:** Duopoly Market, R&D Risk Choices, Product Substitutability, Corporate Social Responsibility, Market Competition