

제품차별화와 기술파급이 기술라이센싱에 미치는 영향*

신 혁 승** · 정 인 석***

논문초록 본 논문은 하류 상품시장의 특성이 상류 기술시장에 어떻게 영향을 주는지에 대하여 분석한다. 특허보유자가 선택하는 기술판매의 범위(라이센스의 수)는 하류 시장의 제품차별화가 작을수록(즉, 대체성이 커질수록) 작아지지만, 기술 파급효과(spillover effect)가 클수록 커짐을 보인다. 두 효과 모두 상품시장 경쟁을 촉진하지만 이와 같이 특허보유자의 라이선싱 전략과 그에 따른 기술 이용 및 확산에는 상반된 방향으로 작용하는 것이다. 이 결과를 응용하여 제품차별화가 작아져서 하류시장의 경쟁이 치열할수록(사전적) 사회후생을 극대화하는 최적 특허 보호는 약해지는 것이 바람직할 수 있음을 보인다.

핵심 주제어: 기술라이센싱, 제품차별화, 파급효과, 특허정책

경제학문헌목록 주제분류: O31, O33, O34

투고 일자: 2014. 5. 7. 심사 및 수정 일자: 2014. 6. 11. 게재 확정 일자: 2014. 7. 2.

* 익명의 세 심사자 및 전도신 교수의 유익한 논평에 감사드린다. 모든 오류와 견해는 저자에 귀속됨을 밝혀둔다. 정인석의 연구는 한국외국어대학교 2014년도 교내학술연구비의 지원에 의해 수행되었다.

** 제1저자, 숙명여자대학교 경제학부 교수, e-mail: shinhs@sm.ac.kr

*** 교신저자, 한국외국어대학교 경제학부 교수, e-mail: icheong@hufs.ac.kr

I. 서 론

새로운 상품이나 저비용 기술의 도입 뿐 아니라, 개발된 기술의 확산은 산업성
과에 중요한 요소이다. 기술개발자, 특히 특허보유자(patent holder)의 라이선싱
전략은 기술의 이용 및 확산을 결정하는 중요한 경로가 된다. 특허보유자가 라이
선싱 전략을 선택함에 있어서는 자신의 기술이 활용되는 하류시장에서의 경쟁상황
을 고려할 것이다. 특허보유자가 너무 많은 기업에게 라이선싱하면 경쟁에 의해
렌트소진(rent dissipation)이 발생할 수 있고, 너무 적은 기업에게 라이선싱하면
기존 기술과의 경쟁관계에서 특허보유자는 충분한 이득을 확보할 수 없다. 기술판
매 수입을 극대화하려는 특허보유자는 기술을 구입하는 계약기업 licensee) 간의 경
쟁 및 비계약기업(non-licensee)과의 경쟁을 감안할 것이므로 하류시장의 여러 특
성은 라이선싱 전략에 영향을 주게 된다. 본 연구는 하류 시장의 경쟁 정도와 관련
된 특성들이 특허보유자의 라이선싱 전략에 어떻게 영향을 주는지에 대해 살펴보
고자 한다.

보다 구체적으로 경쟁의 정도와 관련되는 두 가지 하류시장 특성에 주목한다. 하
나는 하류 기업들이 판매하는 상품 간 수평적 차별화이다. 차별화가 작을수록, 즉
수요대체성이 클수록 하류시장에서의 경쟁은 치열해진다. 다른 특성은 신기술이 비
계약기업에게 주는 기술적 파급효과(spillover effect)이다. 기술개발자가 특허를 받
기 위해서는 충분한 정보를 공개해야 하며, 일반적으로 특허에 대한 법적 보호는
완전하지 않기 때문에 모방을 통해 비계약기업도 어느 정도 특허기술의 혜택을 얻
는다. 특허 보호의 강도가 약하거나 비계약기업이 특허를 침해하지 않으면서도 모
방할 수 있는 기술적 가능성이 클수록 파급효과는 클 것이고, 비계약기업은 계약기
업에게 더 큰 경쟁압력을 행사하게 될 것이다. 차별화가 작거나 파급효과가 크다면
하류시장의 경쟁이 더 치열해져서 렌트소진 효과로 인하여 특허보유자의 이득은 감
소할 것이다. 하지만 이에 대응하여 특허보유자가 라이선스의 수를 늘릴 것인지 줄
일 것인지는 명확하지 않으며 본 연구는 이 문제에 주목하고자 한다.

본 연구는 특허보유자가 생산비용을 낮추는 공정혁신(process innovation) 기술을
고정가격(fixed fee) 방식으로 하류시장 기업들에게 판매하며, 하류시장에서는 계약
기업과 비계약 기업들이 수평적으로 차별화되고 수량을 결정하는 쿠르노(Cournot)
경쟁을 하는 모형을 도입하고, 하류시장 경쟁 이전에 특허보유자가 라이선스의 수,

즉 계약기업의 수를 결정하는 상황을 분석한다. 연구의 첫 번째 주된 결과는 상품 간 수요대체성이 클수록(즉, 제품차별화가 작을수록) 라이선스의 수는 감소하는 반면, 파급효과가 클수록 라이선스의 수는 증가한다는 것이다. 더 높은 대체성과 더 큰 파급효과는 모두 하류 경쟁을 촉진하는 요인이지만, 이에 대한 특허보유자의 대응은 정반대가 된다는 것이다. 특허보유자가 선택하는 라이선스의 수는 기술이 얼마나 널리 이용되는가를 결정하므로, 이 결과는 상품간 대체성은 이용을 억제하는 반면 파급효과는 이용을 촉진한다는 것을 의미한다.¹⁾

파급효과를 결정하는 중요한 요소 중 하나가 특허 보호의 강도라는 점에서 위의 논의는 특허정책에 흥미로운 시사점을 제공한다. 하류시장의 수평적 차별화가 작아서 경쟁이 치열해질수록 최적 특허 보호는 더 강화되어야 하는가? 치열한 경쟁으로 하류기업의 이윤이 소진되고 상류 특허보유자의 수입도 감소할 것이다. 이것은 사전적으로 기술개발 인센티브를 약화시킬 것이며, 따라서 혁신인센티브의 회복을 위해서는 특허 보호가 더 강화되어야 한다고 주장할 수 있다. 하지만 본 논문의 두 번째 주된 결과는, 특허보유자의 라이선스 수가 내생화될 때 이러한 주장은 반드시 맞지는 않다는 것이다. 즉, 차별화가 클수록 특허 보호는 약화되는 것이 바람직할 수 있다. 본 논문에서는 이러한 결과가 도출되는 간단한 상황을 보여줄 것이다.

이제 본 연구와 관련된 기존연구들을 살펴보고자 한다. Schumpeter(1943)가 경쟁보다 독점시장에서 혁신이 더 활발할 수 있다는 주장을 제기한 이후 시장 구조와 혁신의 관계는 이론적, 실증적 연구의 대상이 되어 왔다. Arrow(1962)는 독점에서의 산출량이 경쟁의 경우보다 작기 때문에 전유성 문제(appropriability problem)가 더 크고 따라서 경쟁에서 혁신 인센티브가 더 크다고 주장한 반면, Gilbert and Newberry(1982)는 진입의 압력에 직면하는 기존 독점기업은 독점적 지위를 유지하기 위하여 더 강한 혁신인센티브를 가진다는 것을 보였다. 많이 언급되는 실증연구인 Aghion et.al.(2005)는 혁신과 시장구조가 역 U자 관계를 가져서 독점이나 매우 경쟁적인 경우보다는 중간적인 경우에 혁신이 더 강함을 실증적으로 입증하였

1) 파급효과의 영향에 대한 이 결과는 기술 확산 경로들의 관계에 대한 하나의 특성으로 해석해 볼 수 있다. 새로운 기술이 확산되는 경로를 두 가지로 나누어 볼 수 있는데, 하나는 특허보유자가 기업들에게 라이선스를 판매함으로써 이용을 촉진하는 경로이고, 다른 하나는 정보공개와 모방의 과정으로 비계약기업이 직접적으로 혜택을 얻는 경로이다. 파급효과에 대한 위의 결과는 후자의 경로를 통한 확산 가능성이 높아질수록 전자의 경로도 촉진된다는 것이므로 두 경로 간 시너지효과가 있다는 것을 의미한다.

다. 이러한 논의에서는 기술개발자의 라이선싱을 통한 기술 확산이 고려되지 않으며, 또한 시장 구조 이외에 경쟁의 정도에 영향을 미치는 여러 시장 특성의 효과가 논의되지 못하는 한계가 있다. Kamien and Taumen(1986), Katz and Shapiro(1985, 1986)는 특허 기술보유자의 라이선싱 전략을 분석하였다. 이들 모형에서는 하류시장 경쟁을 도입하였지만 기업들은 동질적(homogeneous)이고 파급효과가 없기 때문에 하류시장의 특성이 라이선싱 전략에 미치는 영향을 논의하지 못하였다. 본 논문은 기본적으로 Kamien and Taumen의 모형을 따르며, 여기에 하류시장의 수평적 차별화와 파급효과를 도입하고 있다. 이러한 확장을 통해 최적 특허 정책에 대한 시사점을 논의하는 것이 가능해졌다.

본 논문의 특허정책에 대한 논의는 특허 보호의 강도에 대한 기존 연구들과 관련된다. Nordhaus(1969)는 특허 보호의 강도가 사전적인 연구개발 인센티브와 독점으로 인한 사후적 비효율성간의 상충관계(trade-off)에서 모색되어야 한다고 주장하였으며, Green and Scotchmer(1995)는 순차적 혁신 상황에서 라이선싱이 용이할 때에는 초기 기술 개발자의 기술을 강하게 보호해주어야 한다고 주장한다. 반면, 특허 보호를 약화시켜야 한다는 주장도 제기되어 왔다. Heller and Eisenberg(1998)는 하나의 상품 도입을 위해서 다수의 특허가 필요한 상황에서 반공유지문제(anti-commons problem)로 인하여 특허가 혁신을 저해할 수 있다고 주장하며, Bessen(2005)은 기업이 특허보다는 비밀주의(secretcy)를 선택함으로써 특허가 기술 확산을 저해할 수도 있음을 보였고, Bessen and Maskin(2009)은 순차적 혁신 상황에서는 특허를 약화시켜서 모방을 촉진하는 것이 오히려 혁신을 촉진할 수 있음을 보였다. 본 논문은 하류 상품시장의 특성과 특허정책의 관계를 규명한다는 점에서 이러한 논의에 기여하고 있다.

본 연구는 파급효과와 R&D 투자의 관계에 대한 기존 연구와 어느 정도 관련이 있다. 기존 R&D 연구의 주요 관심사는 파급효과가 클 때 R&D 투자의 수익성 감소로 인한 사전적 R&D 투자 유인의 감소의 문제를 어떻게 줄일 수 있는냐에 있다. 이에 대해 Spence(1984)는 R&D 투자에 대한 보조금 지원의 필요성을 제시하였다. 한편, R&D 단계에서의 기업간 협조가 R&D 투자의 양의 외부효과를 내부화시켜 R&D 투자를 증대시킨다는 연구도 많이 제시되었다.²⁾ 이와 같은 기존 연구

2) d'Aspremont and Jacquemin(1988). Kamien et. al, (1992), Suzumura(1992) 등의 연구가 있다.

들은 기본적으로 파급효과에 따른 사후적 효율성과 사전적 R&D 투자 유인을 어떻게 적절히 조화시키는 데 초점을 맞추고 있다. 반면에 본 연구에서는 신기술이 개발된 이후, 파급효과가 기술 판매 범위에 어떠한 영향을 미치는 지를 검토한다는 점에서 기존 연구와는 차이가 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ장에서는 Kamien and Taumen 모형에 수평적 차별화와 파급효과를 도입하는 모형을 소개하고 분석한다. 모형에서는 특허보유자가 고정가격으로 기술을 판매하는 상류의 기술시장과 하류의 상품시장을 구분하며, 하류시장에서는 계약기업과 비계약기업간에 쿠르노를 따라 경쟁한다. 이 게임의 균형에서 균형 라이선스 수가 수평적 차별화와 파급효과의 증가함수임을 보인다. 제Ⅲ장에서는 파급효과를 특허 보호의 강도라는 정책변수로 해석하여 사회후생을 극대화하는 최적 특허 보호의 강도를 도출한다. 수평적 차별화가 작아진다는 의미에서 경쟁이 치열한 상황일수록 최적 특허 보호의 강도는 더 작아질 수 있음을 보일 것이다. 제Ⅳ장에서는 본 논문의 주요 결과를 요약하여 정리하고, 정책적 시사점을 제시하고, 본 연구의 한계점 및 향후 연구방향을 논의한다.

Ⅱ. 모 형

하나의 기술개발자가 새로운 저비용 기술을 가지고 있으며, 자신은 생산 능력이 없어서 다른 기업에게 라이선싱 계약으로 기술을 판매하는 상황을 상정한다. 기술은 특허의 보호를 받고 있으며, 이하에서 기술개발자를 특허보유자라 부른다. 하류시장의 기업이 라이선싱을 통하여 특허보유자의 기술을 구입하는 경우 그 기업을 계약기업이라 부르고 그렇지 않은 기업은 비계약기업이라 부른다. 특허를 통해 기술에 관한 정보는 모든 하류기업들에게 공개된다. 즉, 여기서 계약기업과 비계약기업의 차이는 새로운 저비용 기술을 이용할 수 있느냐의 차이이고 지식이나 정보의 차이는 아니다.³⁾

하류시장은 n 개 (단, $n \geq 2$)의 기업으로 구성되며, 새로운 기술이 없다면 모두

3) 만일 특허보유자가 특허를 신청하지 않고 비밀유지(secretcy)를 선택하면서 일부 기업에게 노하우를 라이선싱하는 경우에는 특허제도에 의한 법적 보호를 받지 못하여 기술 누출(leakage)이 발생할 수 있을 것이다. 여기에서는 특허보유자가 비밀유지와 특허등록 중 이미 특허를 선택한 상황을 다룬다. Bessen(2005) 참조.

동일한 기존 기술을 이용하여 수평적으로 차별화된 제품을 생산, 판매한다. 각 기업은 수량을 선택하는 꾸르노 경쟁을 한다고 가정한다. 각 기업은 규모수익불변의 생산기술을 가지며, 새로운 기술이 등장하기 전에는 기업의 한계비용이 $c+s$ (단, $c, s > 0$)이지만, 새로운 기술을 채택할 경우 c 로 낮아진다. 따라서 계약기업의 한계비용은 c 가 된다. 한편, 비계약기업은 새로운 기술을 이용할 수는 없지만, 파급효과로 한계비용이 어느 정도 낮아진다. 기술의 파급률을 β 라고 하면, 신기술이 등장했을 때 비계약기업의 한계비용은 $c+(1-\beta)s$ (단, $0 \leq \beta \leq 1$)가 된다. 파급률 β 의 값이 커질수록 파급효과는 증가하여 비계약기업의 한계비용은 낮아지게 된다.

각 기업의 수요함수는 대표적인(representative) 소비자의 다음과 같은 효용함수로부터 도출된다.

$$U(q_1, \dots, q_n, p_1, \dots, p_n) = - \sum_i \frac{1}{2} q_i^2 - \sum_i \sum_{j \neq i} \frac{d}{2} q_i q_j + \sum_i a q_i - \sum_i p_i q_i$$

여기서 $a > 0$, $0 \leq d \leq 1$ 이고, $a > c+s$ 이라 가정한다. 위의 효용극대화 문제로부터 도출된 기업 i 의 역수요함수는 다음과 같다.

$$p_i = a - q_i - d \sum_{j \neq i}^n q_j$$

여기에서 d 는 수평적 차별화의 정도를 나타내는 지표이며, d 가 1일 때에는 동질적이고, 0일 때에는 독립적이다. 즉, d 가 클수록 제품의 동질성이 커지고(또는 수요대체성이 커지고), d 가 작을수록 차별성이 커진다.

특허보유자와 하류 기업들 간의 라이선싱과 하류시장 경쟁 게임은 다음과 같이 이루어진다. 1단계에서 특허보유자는 각 기업에게 기술가격 F_i 를 제안한다. F_i 는 생산량과 무관한 정액 고정 요금(lump-sum fixed fee)이고 기업마다 다를 수 있다. 이와 같은 제안에 대해 각 기업은 단독적으로 제안을 수용하거나 거절한다. 그 결과 기술을 구입하는 계약기업과 그렇지 않는 비계약기업이 결정되고, 2단계에서는 이들이 생산량을 결정하는 꾸르노 경쟁에 참여한다.

1. 2단계 균형 (하류시장 균형)

위의 기술판매 게임에서의 균형을 도출하기 위해, 먼저 2단계 하류 시장의 균형을 살펴본다. 이를 위해, 계약기업의 수가 k 개이고 ($0 \leq k \leq n$), 비계약기업의 수가 $n-k$ 개인 상황에서의 꾸르노 경쟁 균형을 도출한다. $k=n$ 이면 모든 기업의 한계비용 c 인 비용구조가 되고, $k=0$ 이면 모든 기업의 한계비용이 $c' = c + (1-\beta)s$ 인 비용구조가 된다. 한편, $0 < k < n$ 인 경우는 다음의 두 가지 상황이 나타날 수 있다. 첫 번째는 계약기업과 비계약기업 모두의 생산량이 양(positive)의 값을 가지는 경우이고, 두 번째는 계약기업의 생산량과 이윤은 양이지만, 비계약기업의 생산량과 이윤은 0이 되는 경우이다. 후자의 경우는 신기술과 기존 기술간의 비용격차가 큰 경우에 나타난다. 이제, 다음과 같은 표기법(notation)을 정의하기로 한다.

(표기법 1) 비용구조 $S(k) = (c, \dots, c, c', \dots, c')$ 는 한계비용이 c 인 계약기업이 k 개이고, 한계비용이 c' 인 비계약기업이 $(n-k)$ 개인 시장구조를 나타낸다. 한편, $q_l(S(k))$, $q_n(S(k))$ 및 $\pi_l(S(k))$, $\pi_n(S(k))$ 는 각각 비용구조 $S(k)$ 에서 계약기업 및 비계약기업의 균형 생산량과 이윤을 나타낸다.⁴⁾

이제, 비용구조 $S(k)$ 에서 각 기업의 꾸르노 균형 생산량 및 이윤은 k 의 크기에 따라 다음의 두 가지로 나누어 도출할 수 있다.

(lemma 1) 비용 구조 $S(k) = (c, \dots, c, c', \dots, c')$ ($c' = c + (1-\beta)s$)에서의 꾸르노 균형 생산량 및 이윤은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 \text{(가)} \quad k \leq T \left(\equiv \frac{(2-d)\{(a-c)-(1-\beta)s\}}{d(1-\beta)s} \right) \text{인 경우} \\
 q_l(S(k)) &= \frac{(2-d)(a-c) + (n-k)d(1-\beta)s}{(2-d)\{2 + (n-1)d\}}, \\
 q_n(S(k)) &= \frac{(2-d)(a-c) - \{2 + (k-1)d\}(1-\beta)s}{(2-d)\{2 + (n-1)d\}}, \\
 \pi_l(S(k)) &= [q_l(S(k))]^2, \quad \pi_n(S(k)) = [q_n(S(k))]^2
 \end{aligned}$$

4) l 은 계약기업, n 은 비계약기업을 의미한다.

(나) $k \geq T \left(\equiv \frac{(2-d)\{(a-c)-(1-\beta)s\}}{d(1-\beta)s} \right)$ 인 경우

$$q_l(S(k)) = \frac{(a-c)}{\{2+(k-1)d\}}, \quad q_n(S(k)) = 0$$

$$\pi_l(S(k)) = [q_l(S(k))]^2, \quad \pi_n(S(k)) = 0$$

(증명) 〈부록〉 참조.

(lemma 1)의 특징적인 사항은 다음과 같다. 첫째, 모든 기업의 생산량이 양인 (가)의 균형에서, 과급률 β 가 증가하면 계약기업의 생산량 및 이윤은 감소하고 비계약 기업의 생산량 및 이윤은 증가한다. 과급효과가 증가하면 계약기업의 상대적 경쟁력이 약화하고 비계약기업의 경쟁력은 강화되기 때문이다. 둘째, (가)의 균형에서 계약기업의 수 k 가 증가하면 계약기업과 비계약기업 모두의 생산량과 이윤은 감소한다. 셋째, 임계치 T 는 d 가 클수록, β 가 작을수록 작은 값을 가진다. 따라서 주어진 k 에 대해, 제품의 동질성이 증가하거나 과급효과가 작아질수록 T 가 감소하여 비계약기업이 사실상 시장에서 퇴출될 가능성이 높아진다. 넷째, T 는 n 의 값과 무관하게 결정되는 특징이 있다.

2. 1단계 균형 (라이선스 수 선택)

여기에서는 앞에서 도출한 2단계에서의 균형을 토대로, 기술판매 단계인 1단계에서의 균형을 살펴보고자 한다. 먼저, 1단계에서 특허보유자는 계약기업의 수 k 를 결정하고 k 개의 기업이 기꺼이 지불하고자 하는 최대지불금액을 기술가격으로 제시하게 된다. 특허보유자는 임의로 k 개의 기업을 선택하여 가격을 제시하며, 제안을 받은 기업은 개별적으로 제안을 수용하거나 거절하는 선택을 한다. 먼저, 다음과 같은 표기법을 정의하기로 한다.

(표기법 2) $W(k)$, $L(k)$ 는 각각 계약기업 수가 k 개인 경우 (즉, 시장 구조가 $S(k)$ 가 되는 경우), 계약기업 및 비계약기업의 하류시장의 균형이윤을 나타낸다. $F(k)$ 는 특허보유자가 k 를 선택할 경우 계약기업의 최대 지불용의금액을 나타낸다. $\Pi(k)$ 는 특허보유자가 k 를 선택하는 경우의 수입을 나타낸다.

이제, 특허보유자가 k 를 선택하는 경우, 기술판매 제안을 수용하는 계약기업의 최대지불용의금액은 해당 기업이 제안을 수용하여 계약기업이 되는 경우의 이윤과 제안을 거절하여 비계약기업으로 남게 되는 경우(이 경우 계약기업의 수는 $k-1$ 이 됨)의 이윤과의 차이가 될 것이다. 즉, $F(k) = W(k) - L(k-1)$ 가 된다.⁵⁾ 그리고 계약기업수가 k 개인 경우, 한 계약기업의 최대지불용의금액 $F(k)$ 를 도출한 결과는 다음과 같다.

$k \leq T$ 인 경우,

$$\begin{aligned} F(k) &= \frac{\{(2-d)(a-c) + (n-k)d(1-\beta)s\}^2}{(2-d)^2\{2 + (n-1)d\}^2} \\ &\quad - \frac{[(2-d)(a-c) - \{2 + (k-2)d\}(1-\beta)s]^2}{(2-d)^2\{2 + (n-1)d\}^2} \\ &= \frac{\{(n-2)d+2\}(1-\beta)s}{(2-d)^2\{(n-1)d+2\}^2} [2(2-d)(a-c) \\ &\quad + \{(n-2k+2)d-2\}(1-\beta)s] \end{aligned} \quad (1)$$

$k-1 \leq T < k$ 인 경우,

$$F(k) = \frac{(a-c)^2}{\{2 + (k-1)d\}^2} - \frac{[(2-d)(a-c) - \{2 + (k-2)d\}(1-\beta)s]^2}{(2-d)^2\{2 + (n-1)d\}^2}$$

$$T+1 < k \text{ 인 경우, } F(k) = \frac{(a-c)^2}{\{2 + (k-1)d\}^2}$$

특허보유자는 기술판매 수입 $\Pi(k) = kF(k)$ 을 극대화하는 $k(\leq n)$ 를 선택한다. 여기서는 특허보유자의 수입을 극대화하는 k 의 값이 제품차별화 및 파급효과의 정도를 나타내는 d 와 β 에 의해 어떻게 영향을 받는지를 살펴보기 위해 비교정확 분석을 적용한다. 직관적으로 제품차별화는 하류기업간 경쟁 정도에 영향을 주며, 파급효과는 계약기업에 대한 비계약기업의 경쟁압력을 높인다. 따라서 특허보유자의 k 선택에 있어서 계약기업간 뿐 아니라 비계약기업과의 경쟁이 중요한 영향을 준다. 이런 이유에서 아래의 분석에서는 비계약기업의 생산량이 양의 값을 갖는 경우에 국한하여 살펴보기로 하며, 이를 위해 다음의 가정을 도입한다.⁶⁾

5) 지금의 지불용의금액 도출은 Kamien and Tauman(1986)의 방식을 적용한 것이다. 모든 하류기업이 대칭적이므로 모든 기업의 최대지불금액은 동일하다.

$$\text{가정 1: } n \leq T = \frac{(2-d)\{(a-c)-(1-\beta)s\}}{d(1-\beta)s}$$

이 가정 하에서는 모든 $k < n$ 에 대해서 $k < T$ 이므로 비계약기업의 균형량은 양의 값을 가지며, 모든 $k \leq n$ 에 대해 $k-1 < T$ 이므로 $L(k-1) > 0$ 이 된다. 즉, 비계약기업의 균형량이 양이 되는 경우만 고려하는 것이다. 따라서 이때 $F(k)$ 는 (1)이 된다. T 는 d 의 감소함수, β 의 증가함수이므로, 만일 n 이 주어졌다면 d 가 충분히 작거나 β 가 충분히 큰 경우가 된다.

(lemma 2) 가정 1 하에서 $F(k)$ 는 k 의 감소함수이다.

(증명) (1)로부터 자명하므로 생략함.

위의 결과는 다음과 같이 해석될 수 있다. $F(k) = W(k) - L(k-1)$ 인데, k 가 증가하면, 저비용 기업의 수가 증가하므로, 저비용 기업간 경쟁이 심화된다. 따라서 한 계약기업의 이윤인 $W(k)$ 가 감소하게 된다. 한편, k 의 증가로 시장 내 저비용 기업의 수가 증가하면, 계약을 하지 않아 고비용 기업으로 남아 있는 비계약기업의 이윤인 $L(k-1)$ 도 감소한다. 지금의 상황은 $L(k-1)$ 의 감소효과에 비해 $W(k)$ 의 감소효과가 더 커서 위와 같은 결과가 도출되었다고 볼 수 있다.⁷⁾

이제, $F(k)$ 는 k 에 대해 감소함수이므로, $F(k+1) < F \leq F(k)$ 를 충족하는 $F(k)$ 가 제시되면 k 개의 기업이 라이선싱을 수용하는 것이 균형이 된다. 따라서 이 경우 특허보유자는 라이선싱의 숫자를 제한하지 않고 가격 $F(k)$ 만을 제시하여 자신이 원하는 숫자의 라이선싱 계약을 달성할 수 있다. 즉, 특허보유자가 k 개의 라이선싱을 원하는 경우 수입을 극대화하도록 $F = F(k)$ 를 선택할 것이다.⁸⁾

6) T 가 n 과 독립적인 것은 선형수요와 꾸르노 경쟁의 가정에 기인한다. 독립적이지 않더라도 수요가 충분히 크다면(가령 a 값이 크다면) k 가 매우 크더라도 고비용기업의 균형량이 양의 값을 가질 수 있을 것이고 본 연구의 결과가 유지될 수 있을 것이다.

7) 기술혁신이 새로운 산업표준을 설정하는 경우 혹은 생산요소가 특정 중심 설비에 대한 접근인 경우에는 $F(k)$ 가 k 에 대해 증가할 수 있다. 이 경우 라이선스를 획득하는 가치는 더 많은 기업이 라이선스를 얻을수록 증가하게 된다. 이러한 효과는 네트워크 효과가 존재하는 산업의 경우에 두드러지지만 본 모형에서는 발생하지 않는다. $F(k)$ 의 단조성에 대한 논의는 Katz and Shapiro (1986) p. 576 참조하시오.

8) 이러한 의미에서 $F = F(k)$ 는 라이선싱에 대한 역수요함수라고 볼 수 있다.

가정 1 하에서 기술판매수입은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \Pi(k) = & \frac{k\{(n-2)d+2\}(1-\beta)s}{(2-d)^2\{(n-1)d+2\}^2} [2(2-d)(a-c) \\ & + \{(n-2k+2)d-2\}(1-\beta)s] \end{aligned}$$

k 를 연속변수로 간주하고 $\Pi(k)$ 를 극대화하는 k 값을 \tilde{k} 라 둔다. $\Pi(k)$ 는 k 에 대해 강오목(strictly concave) 함수이므로 1계 조건으로부터 \tilde{k} 는 다음을 만족한다.

$$\tilde{k} = \frac{1}{4d(1-\beta)s} [2(2-d)(a-c) + \{(n+2)d-2\}(1-\beta)s]$$

특허보유자가 자신의 수입을 극대화하도록 선택하는 k 를 k^* 라 둔다. 이것은 정수여야 하고 n 보다 작거나 같아야 한다. 정수의 문제(integer problem)를 무시하기로 하면 k^* 는 $k^* = \min\{\tilde{k}, n\}$ 이 된다. 이하에서는 일반성의 큰 손실없이 정수의 문제를 무시하고 논의한다.⁹⁾ 균형 계약기업 수 k^* 와 제품동질성의 정도(d) 및 파급효과(β)와의 관계를 도출한 결과는 다음과 같다.

(정리 1) 가정 1이 충족된다고 하자. $k^* < n$ 일 때에 k^* 는 d 에 대해 감소함수이고, β 에 대해 증가함수이다.¹⁰⁾

$$\begin{aligned} \text{(증명)} \quad k^* &= \frac{1}{4d(1-\beta)s} [2(2-d)(a-c) + \{(n+2)d-2\}(1-\beta)s] \\ &= \frac{(2-d)(a-c)}{2d(1-\beta)s} + \frac{\{(n+2)d-2\}}{4d} \\ &= \frac{2(a-c) - (1-\beta)s}{2d(1-\beta)s} - \frac{2(a-c) - (n+2)(1-\beta)s}{4(1-\beta)s} \end{aligned}$$

이므로 k^* 는 d 에 대해 감소함수, β 에 대해 증가함수이다. (증명 끝)

9) 연속변수로서 균형 k 가 도출되면 정수로서의 균형값은 $k-1$ 과 $k+1$ 사이에 있을 것이고, 비교정확분석 결과도 유효할 것이다. 과다진입을 다룬 Mankiw and Whinston(1986)의 경우에도 기업의 수를 연속변수로 취급하여 분석하였다.

10) 지금의 결과는 기술판매를 경매방식으로 하는 경우(Katz and Shpiro, 1986)에도 성립한다는 것을 확인할 수 있는데, 그 내용은 〈부록〉 참조.

위의 (정리 1)은 제품 차별화 및 기술의 파급효과의 정도와 라이선스 수(k)의 관계를 도출하고 있는데 그 주요 내용은 다음과 같다. 첫째, 제품차별화의 정도가 감소할수록(즉, d 가 커질수록) 균형 라이선스 수가 감소하는데 그 이유는 다음과 같다. 라이선스가 증가하는 경우 기술구매에 대한 지불용의가 감소하는데, 제품 차별화의 정도가 작을수록 경쟁 증대 효과가 크게 되므로, 지불용의금액 감소폭이 더욱 크게 나타난다. 따라서 특허보유자 입장에서 보면, 라이선스 증대로 인한 긍정적 이윤 효과에 비해 지불의사가격 감소에 의한 부정적 이윤효과가 더 크게 나타나게 된다. 따라서 라이선스를 제한할 유인이 크게 되는 것이다. 둘째, 파급효과가 증가할수록(즉, β 가 증가할수록) 균형 라이선스 수는 증가하는데, 그 이유는 다음과 같다. 일부 기업에만 기술을 판매하는 것이 균형이 되는 것은 라이선스를 제한함으로써, 계약기업 간 경쟁을 감소시켜 지불용의금액을 높이는 효과가 크게 나타나기 때문이다. 그런데, 파급효과가 큰 경우는 일부기업에만 기술이 판매되어도, 비계약기업도 파급효과에 의해 한계비용이 감소하게 된다. 그 결과 계약기업의 기술구매이후 이윤 증대폭이 작아지므로 지불용의금액이 감소하게 된다. 따라서 라이선스 감소에 따른 지불용의금액 증대폭이 작아지므로, 파급효과가 큰 경우는 라이선스를 증대시킬 유인이 나타나게 된다.

Ⅲ. 제품차별화와 특허권 보호의 강도

본 절에서는 제품차별화가 감소(즉, 대체성이 증가)할 때 특허 보호를 약화시키는 것이 바람직할 수 있음을 보이고자 한다. 논의의 단순화를 위하여 기본모형에서 다음과 같은 모수의 값을 가정한다; $n = 2$, $a = 2$, $c = 1$, $s = \frac{3}{4}$, $d \in \{0, 1\}$. 즉, 차별화에 있어서는 두 하류기업의 제품이 독립적($d = 0$)이거나 완전 대체제($d = 1$)인 두 경우를 비교한다. 여기서 파급효과인 β 는 특허 보호의 정도를 의미하는 정책변수로 간주하며, 사전적 혁신인센티브와 사후적 기술 확산을 감안한(사전적) 사회후생을 극대화하도록 결정된다. 즉, d 는 전과 같이 외생변수이지만 β 는 내생변수가 된다. 전체 게임은 세 단계로 구분된다. 0 단계는 특허보유자가 기술개발을 위한 투자수준을 결정한다. 기술개발에 성공하는 경우, 다음 1단계에서는 라이선싱 전략을 선택한다. 즉, 기술을 하나의 기업에 팔지 또는 두 기업에 팔지를 선택한다. 2단계에는 두 하류기업이 소비자를 대상으로 꾸르노경쟁을 한다. 이 게임의

균형을 도출하고 사전적 사회후생을 극대화하는 최적 특허 보호 강도를 도출한다.

1. 라이선싱 게임

우선 특허보유자가 기술을 확보하고 있는 상황에서 하류시장경쟁을 감안한 라이선싱게임 균형을 도출한다. 이 게임의 균형은 다음과 같다. 균형값은 별표로 표시되어 있으며, Π^* 는 특허보유자의 균형 수입이다.

(lemma 3)¹¹⁾ (가) $d=0$ 이면, $k^*=2$ 이고, $q_1^*=q_2^*=\frac{1}{2}$,

$$\Pi^*=\frac{3}{32}(1-\beta)(5+3\beta).$$

(나) $d=1$ 이면, $\beta \geq \frac{1}{3}$ 일 때, $k^*=2$, $\Pi^*=\frac{1}{6}(1-\beta)(1+3\beta)$ 이고,

$\beta < \frac{1}{3}$ 일 때, $k^*=1$, $\Pi^*=\frac{1}{144}(5-3\beta)(7+3\beta)$ 이다.

(증명) 〈부록〉 참조.

두 하류기업의 상품이 독립적일 때($d=0$), 특허보유자는 두 기업 모두에게 기술을 판매하며, 각 하류기업은 사실상 별개의 시장에서 독점자로 행동한다. 두 상품이 동질적일 때에는($d=1$), 라이선스의 수가 β 의 값에 의존한다. 그 값이 $\frac{1}{3}$ 보다 작을 때에는 하나의 기업에게만 기술을 판매하고 그보다 클 때에는 두 기업 모두에게 판매한다. 즉, 앞 절에서와 마찬가지로 파급효과가 증가함에 따라 라이선스의 수가 증가한다.

2. 혁신 인센티브와 최적 특허 보호

라이선싱단계 이전인 0단계에 특허보유자는 기술개발을 위한 투자수준을 선택한다. 기술혁신은 성공하거나 실패하며 특허보유자는 혁신이 성공할 확률 α 를 선택하며, α 를 선택할 때의 비용은 $\frac{\gamma}{2}\alpha^2$ 이다. $\gamma > 0$ 은 내부해가 되도록 충분히 큰 값으로 가정한다. 즉, 특허보유자의 선택은 $\max_{\alpha} \alpha\Pi^* - \frac{\gamma}{2}\alpha^2$ 가 되며, 1계조건으로

11) 상첨자인 * 는 균형값을 의미한다.

부터, $\alpha^* = \frac{\Pi^*}{\gamma}$ 이다. α^* 의 크기는 혁신 성공이후의 수입이 증가할수록 커지고, 투자의 비용 계수인 γ 이 감소할수록 커진다.

이러한 혁신으로부터 얻어지는 사전적 사회후생을 SW 라 두면 $SW = \alpha TS - \frac{\gamma}{2}\alpha^2$ 이다. 여기서 TS 는 혁신이 성공했을 때 그 혁신으로부터 얻어지는 (사후적) 총잉여(즉, 모든 참여자의 잉여의 합)이며 다음과 같다.

$$TS = U - c_1q_1 - c_2q_2, \quad U = -\frac{1}{2}q_1^2 - \frac{1}{2}q_2^2 - dq_1q_2 + 2q_1 + 2q_2$$

U 는 가격을 차감하지 않은 소비자의 효용이며, 하류시장에서의 가격과 상류 기술 시장에서의 기술가격은 잉여의 이전이므로 총잉여에 영향을 주지 않는다. 이제 사전적 사회후생 SW 를 극대화하는 최적 특허 보호의 강도 β^* 를 도출한다.

1) $d = 0$ 일 때,

이 경우 라이선싱 게임 균형에서 $k^* = 2$, $q_1^* = q_2^* = \frac{1}{2}$, $\Pi^* = \frac{3}{32}(1 - \beta)(5 + 3\beta)$ 이므로 이를 대입하면 $U = \frac{7}{4}$, $TS = \frac{3}{4}$ 가 된다. $SW = \frac{3}{4\gamma}\Pi^* - \frac{1}{2\gamma}\Pi^{*2}$ 이고, $\frac{dSW}{d\beta} = \frac{1}{4\gamma}(3 - 4\Pi^*)\frac{d\Pi^*}{d\beta} < 0$ 임을 쉽게 확인할 수 있으며, 따라서 $\beta^* = 0$ 가 된다. 즉, 특허 보호가 약할수록 (β 가 클수록) SW 는 감소한다. 특허보유자는 β 와 무관하게 균형에서 두 기업 모두에게 라이선스를 준다. β 가 커지면 하류시장 균형은 변하지 않지만 하류기업이 라이선싱을 거절했을 때의 이윤이 증가하므로 협상력이 커진다. 이에 따라 라이선스 가격과 특허보유자의 수입이 감소하고 사전적 투자도 감소한다.¹²⁾ 따라서 특허를 가능한 한 최대한로 보호하여 ($\beta^* = 0$) 사전적 투자인센티브를 최대한로 만드는 것이 사회적 최적이다. 즉, 이 경우에는 특허 보호를 약화시킬 이유가 없는 것이다. 하지만 이러한 결과는 하류기업간 경쟁이 있을 때 달라짐을 아래에서 확인할 것이다.

2) $d = 1$ 일 때,

이 경우 $\beta \geq \frac{1}{3}$ 인 경우와 $\beta < \frac{1}{3}$ 경우의 라이선싱 게임 균형이 다르므로 나누

12) 앞에서 특허보유자의 판매 이윤이 증가함에 따라 사전적 투자 유인이 증가함을 확인하였다.

어 살펴본다.

우선 $\beta \geq \frac{1}{3}$ 일 때, $k^* = 2$, $q_1^* = q_2^* = \frac{1}{3}$, $\Pi^* = \frac{1}{6}(1-\beta)(1+3\beta)$ 이었다. 이로부터 $U = \frac{10}{9}$, $TS = \frac{4}{9}$ 이며, $SW = \frac{4}{9\gamma}\Pi^* - \frac{1}{2\gamma}\Pi^{*2}$ 이고, $\frac{dSW}{d\beta} = \frac{1}{18\gamma}(8-18\Pi^*)\frac{d\Pi^*}{d\beta} < 0$ 임을 쉽게 확인할 수 있다. 따라서 $\beta^* \geq \frac{1}{3}$ 이라면 $\beta^* = \frac{1}{3}$ 이다. 앞의 경우와 마찬가지로 β 가 커지더라도 하류시장균형은 변하지 않지만 라이선스 가격, 특허보유자의 수입 및 혁신인센티브가 감소하여 SW 가 감소한다. 따라서 $\beta \geq \frac{1}{3}$ 인 경우, 가능한 범위내에서 β 를 최소화시키는 것(즉, $\beta^* = \frac{1}{3}$)이 사회적 최적이 된다.

다음 $\beta < \frac{1}{3}$ 이라 하자. 라이선싱 게임균형에서 $k^* = 1$, $q_1^* = \frac{1}{2}$, $q_2^* = 0$, $\Pi^* = \frac{1}{144}(5-3\beta)(7+3\beta)$ 이었다. $U = \frac{7}{8}$, $TS = \frac{3}{8}$ 가 되고, $SW = \frac{3}{8\gamma}\Pi^* - \frac{1}{2\gamma}\Pi^{*2}$ 이며, $\frac{dSW}{d\beta} = \frac{1}{8\gamma}(3-8\Pi^*)\frac{d\Pi^*}{d\beta} < 0$ 임을 쉽게 확인할 수 있다. 이 경우에도 SW 는 β 가 증가할 때 감소하는 것으로 나타나고 있는데, 그 이유는 다음과 같이 설명할 수 있다. 지금은 $k^* = 1$ 이므로, β 를 증대시키면, 사후적 기술 확산으로 인한 긍정적 후생 효과가 나타난다. 반면에, β 가 증가할 때 하류기업의 협상력이 커지고 이에 따라 특허보유자의 사전적 투자인센티브가 감소하는 부정적 후생 효과가 나타난다. 지금의 상황은 전자의 긍정적 효과에 비해 후자의 부정적 효과가 더 크게 나타나므로, 가능한 범위내에서 β 를 최소화시키는 것(즉, $\beta^* = 0$)이 사회적 최적이 된다.

위의 결과에 따르면, 사전적 사회후생을 극대화하는 β 값은 0 또는 $\frac{1}{3}$ 이며, 이 두 경우를 비교하면 된다. 다음은 각 경우의 사회후생, 특허보유자 수입, 사후적 총잉여이다.

$$\beta = 0 \text{ 일 때, } SW = \frac{2555}{41472\gamma} \approx \frac{1}{\gamma} \times 0.062, \quad \Pi^* = \frac{35}{144} \approx 0.243, \quad TS = \frac{3}{8} = 0.375$$

$$\beta = \frac{1}{3} \text{ 일 때, } SW = \frac{2}{27\gamma} \approx \frac{1}{\gamma} \times 0.074, \quad \Pi^* = \frac{2}{9} \approx 0.222, \quad TS = \frac{4}{9} \approx 0.444$$

SW 값의 비교로부터 $d = 1$ 일 때, 사회후생을 극대화하는 최적 파급률은 $\beta^* = \frac{1}{3}$ 이 되는데,¹³⁾ 그 직관적 이유는 다음과 같다. 지금의 상황은 d 가 1이 되어

재화간 동질성이 최대인 경우이다. 이 경우 과급률이 0이면, 기술 판매 범위가 1이지만, 과급률이 $\frac{1}{3}$ 으로 증가하면, 기술판매범위가 2로 확대되었다. 즉, 과급률의 증대로 인해 기술 판매 범위의 확대로 저비용 기업의 증대로 인한 긍정적 후생 효과가 발생한다. 반면에 과급률 증대로 인한 혁신 유인 저하로 인한 부정적 후생 효과도 나타나는데, 지금은 전자의 긍정적 효과가 더 크게 나타나므로, 사회적 최적 과급률이 0이 아니라 $\frac{1}{3}$ 로 나타나는 것이다.

이제, 지금까지의 논의를 정리한 결과는 다음과 같다.

(정리 2) $n = 2$, $a = 2$, $c = 1$, $s = \frac{3}{4}$ 일 때, $d = 0$ 이면, $\beta^* = 0$ 이고, $d = 1$ 이면, $\beta^* = \frac{1}{3}$ 이다.

위의 결과는 제품 차별화가 커서 하류기업간 경쟁이 약할 때에는($d = 0$) 특허 보호가 강해야 하지만 차별화가 작아서(대체성이 커서) 경쟁이 치열할 때에는($d = 1$) 특허 보호는 약해져야 함(즉, β^* 가 증가)을 보여준다. 일반적으로 비계약기업에 의한 경쟁압력이 클 때 기술개발자가 특허 라이선싱으로부터 얻으리라 예상하는 이득이 감소하므로 혁신 인센티브가 위축된다. 이를 방지하기 위하여 특허 보호를 강화하여 비계약기업에 의한 렌트소진을 막아주는 것이 사회적으로 바람직할 수 있다. 그러나 제품차별화가 작아서 상품시장 경쟁이 치열해지면 특허보유자는 라이선스의 수를 줄임으로써 렌트소진을 막으려 한다. 이것은 개발된 기술의 이용을 억제하는 것이므로 사후적인 왜곡을 크게 만든다. 이때에는 특허를 강화하는 것이 아니라 약화하게 되면 특허보유자가 라이선스의 수를 늘리게 되고, 이에 따라 대체성 증가에 의한 기술 이용 억제 효과를 상쇄시킬 수 있다. 지금의 상황은 제품 차별화가 작은 경우(즉, 대체성이 큰 경우) 특허 약화는 특허보유자의 사전적 혁신 인센티브를 약화시키지만 그로 인한 사회후생 감소보다 사후적인 기술 이용촉진에 의한 사회후생 증진효과가 더 크게 나타나는 경우이다. 즉, 상품 대체성이 커짐에 따라 특허를 약화시키는 것이 사회후생 측면에서 바람직할 수 있다는 것이다.

13) 특허보유자의 수입은 $\beta = 0$ 일때(즉, 특허 보호가 가장 강할 때) 더 크지만, 사후적 총잉여는 $\beta = \frac{1}{3}$ 일 때 더 크다.

IV. 요약 및 결론

일반적으로 신기술 보유자가 기술판매범위를 증가시키면, 시장 내에 신기술을 이용한 저비용 기업의 수가 증가하므로 총생산량이 증가하여 사회후생에 긍정적 영향을 주게 된다. 이러한 맥락에서 본 연구에서는 기술판매범위에 영향을 주는 경제적 요인들과 균형 기술판매범위와의 관계를 검토하였다. 특히, 하류시장의 제품의 차별화와 기술의 파급효과가 기술판매범위에 어떠한 영향을 주는 지를 살펴보았다. 다음으로, 예시 모형을 통해 정부가 지적재산권 보호 강도의 결정에 의해 파급효과와 크기를 선택할 수 있는 경우, 제품차별화의 정도와 사회적 최적 파급률 간의 관계를 규명하였다.

이제, 본 연구의 중요한 연구결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 꾸르노 과점 시장에서 기술판매범위를 증대시키면, 계약기업(기술구매기업)의 지불의사가격이 감소하게 된다. 즉, 기술판매범위가 증가함으로써, 시장 내 저비용 기업이 증가하여 경쟁이 치열해짐에 따라, 한 계약기업이 신기술 구매로 인해 얻는 이윤 증대폭이 감소하므로 이와 같은 결과가 나타나게 된다. 둘째, 재화의 제품차별화의 정도가 감소할수록 균형 기술판매범위는 감소하는데, 그 이유는 다음과 같이 설명할 수 있다. 기술판매범위를 증대시킬 지의 여부는 판매범위확대에 따른 지불용의금액 감소폭에 달려 있다. 그런데, 제품차별화의 정도가 줄어들수록, 기업간 경쟁의 정도가 커지므로, 판매범위 증대에 따라 지불용의금액 감소폭이 크게 나타난다. 그 결과, 판매범위 증대의 효과에 비해 판매 금액 감소효과가 더 크게 나타나므로, 판매범위를 제한할 유인이 나타난다. 셋째, 기술의 파급효과의 정도가 증가할수록 기술판매범위가 확대되는데 그 이유는 다음과 같다. 기술판매범위를 제한하는 것은 지불용의금액을 증대시키기 위함이다. 그런데 파급효과가 클수록 판매범위제한으로 인한 경쟁제한의 이윤 증대효과가 작게 되므로, 지불용의금액 증대폭이 감소하게 된다. 그러므로 판매범위 감소의 부정적 효과에 비해 지불용의금액 증대의 긍정적 효과가 더 작게 나타나므로, 파급효과가 커질수록 판매범위 감소의 유인이 줄어들게 된다. 그 결과 파급효과가 증가할수록 판매범위를 더욱 증가시키게 되는 것이다. 넷째, 재화의 수평적 차별성의 정도가 감소함에 따라, 사회적 최적 파급률이 증가하는 경우가 나타날 수 있다. 앞에서 설명한 바와 같이 수평적 차별성의 정도가 감소하면 기술의 판매 범위는 감소하여 기술확산 범위가 축소되므로, 사후적 효

율성은 악화된다. 이러한 상황에서 정부가 과급효과를 증대시키는 정책을 채택하면 앞의 결과에 따라 기술 판매 범위가 확대될 수 있다. 그 결과, 기술확산에 의한 사후적 사회후생이 증가하게 된다. 한편, 과급률의 증대는 특허보유자의 기술 판매로부터의 수입을 감소시키므로 사전적 혁신 유인이 감소하고, 사전적 사회후생은 감소하게 된다. 그런데, 본 예시 모형에서는 후자의 부정적 효과에 비해 전자의 긍정적 후생 효과가 더 크게 나타나고 있다. 그 결과 수평적 차별성이 감소함에 따라 과급률 증대 정책이 사회적 최적이 되는 것이다.

지금까지 본 연구의 중요한 결과를 살펴보았는데, 한 가지 특징적인 사항은 시장 내 경쟁의 정도가 증가하는 경우, 경쟁의 성격에 따라 균형 기술판매범위가 다르게 나타난다는 점이다. 즉, 제품의 동질성과 같은 수요측면의 경쟁의 정도가 증가하는 경우에는 판매범위가 감소하는 반면, 과급효과와 같은 공급측면의 경쟁의 정도가 증가하는 경우는 판매범위가 증가하게 된다. 따라서 특허보유자의 라이선싱에 의한 기술판매범위를 감안하면서 이에 대한 적절한 정책 방향을 모색하는 경우, 어떠한 유형의 경쟁이 변화하였는지를 면밀하게 검토하는 것이 필요하다.

이제, 본 연구의 정책적 시사점을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 재화의 동질성이 커질수록 균형 기술판매범위가 감소하므로, 기술판매에 의한 자발적 기술 확산의 범위는 제한적이 된다. 따라서 재화가 동질적일수록 기술이전을 촉진시키는 정책이 필요하게 된다. 앞의 예시 모형에서도 재화의 동질성이 커지면 과급효과를 증대시킴으로써 기술확산을 증대시키는 것이 사회적 최적이 될 수 있음을 살펴보았다. 둘째, 기술판매범위(k)가 변화할 수 있는 상황은 그것이 고정되어 있는 경우에 비해, 과급률 증대로 인한 사후적 사회후생 증대효과가 더 크게 나타나므로, 지적재산권에 대한 보다 관대한 정책 방향이 바람직할 수 있는데 그 이유는 다음과 같다. 즉, k 가 고정되어 있는 상황에서 과급률이 증대하면, 기술의 과급에 의해 사후적 효율성은 증대하지만 투자로 인한 수익 감소로 인해 사전적 혁신 유인은 감소하는 일반적인 상충 관계(trade-off)만 나타나게 된다. 그런데, k 가 변화할 수 있는 상황에서 과급률이 증가하면, 위의 두 가지 효과 이외에 기술판매범위 확대에 의한 사후적 효율성 증대효과가 추가적으로 나타난다. 이에 따라 이 경우는 전자에 비해 과급률 증대의 긍정적 후생 효과가 더 확대되어 나타나는 특징이 있다. 따라서 특허보유자의 기술판매 범위 선택이라는 요소를 고려하는 경우, 기술 보호 정책을 보다 느슨하게 하는 것이 바람직할 수 있다.

이제, 본 연구의 한계점 및 향후 연구 방향을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 선형 수요 함수와 선형 비용 함수를 상정하고 분석을 하고 있다. 향후에 보다 일반적인 수요 및 비용 함수인 경우를 살펴보면, 보다 일반적인 결과를 도출할 수 있을 것이다.¹⁴⁾ 둘째, 본 연구에서는 하류시장에서 꾸르노 경쟁이 이루어지는 상황을 검토하고 있다. 향후에는 하류시장에 가격을 선택하는 베르트랑 경쟁이거나 신기술을 보유한 기업이 선도기업이 되는 스타크겔버그 경쟁인 경우를 분석하게 되면, 경쟁 유형의 변화가 연구 결과에 어떠한 영향을 미치는 지를 규명할 수 있을 것이다. 셋째, 본 연구에서는 기술판매방식이 고정비용 제도인 경우를 살펴보고 있다. 향후 판매방식이 로열티 제도 혹은 이부가격(two-part tariff) 제도인 경우를 포함시키면, 기술판매방식의 차이에 따른 연구 결과의 차이를 파악할 수 있을 것이다. 넷째, 본 연구에서는 신기술 보유자가 외부의 독립적인 연구소인 경우를 대상으로 하고 있다. 향후에는 하류의 경쟁 기업이 신기술을 개발하여 라이선싱을 주는 상황을 살펴보면, 신기술 보유자의 유형이 변화함에 따라 본 연구의 결과가 얼마나 강건한(robust) 지를 규명할 수 있을 것이다. 다섯째, 본 연구에서는 제품동질성이 증대함에 따라 사회적 최적 파급률이 증가할 수 있음을 예시 모형을 통해 도출하고 있다. 향후에 보다 일반적인 모형 분석을 통해 제품차별화의 정도와 최적 파급률의 관계를 규명하게 되면, 연구 결과의 일반성이 더욱 제고될 수 있을 것이다. 여섯째, 라이선싱 범위가 제품차별화와 파급효과가 클수록 증가한다는 본 연구의 주된 주장을 실증적으로 검증해 보는 일은 매우 흥미로운 연구가 될 것이다.¹⁵⁾

14) 본 모형에서는 라이선싱에 의한 비용 차이 외에는 모든 면에서 동질적인 하류기업들을 상정하고 있다. 기존 기술 또는 품질, 또는 신기술 도입의 혜택 정도에서 기업간 차이가 있는 비대칭적인 경우로 논의를 확장해 볼 수 있을 것이다. 이 경우에도 신기술에 대한 한 기업의 가치가 라이선싱 범위 증가에 따라 감소한다거나, 제품차별화 및 파급효과 증가에 따라 라이선싱 범위가 증가한다는 본 논문의 주장은 유지될 것으로 추측한다. 이와 같이 비대칭적인 경우에는, 특허보유자가 어떤 기업에게 라이선싱을 줄 것인가 하는 새롭고 흥미로운 과제를 다룰 수 있다. 가령, 특허보유자가 기존에 지배적인 기업과 비지배적인 기업 중 어느 기업에게 라이선싱할 것인가에 따라 동태적인 지배력이 시간 흐름에 따라 어떻게 변화하는지(increasing or decreasing dominance), 또는 지배적 지위의 기업이 유지 또는 바뀌는지(leapfrogging) 등의 이슈를 분석할 수 있을 것이다.

15) 파급효과의 영향과 관련하여 하나의 현실 예를 들어보면, 스포츠 방송 중계권은 저작권에 의해 완벽히 보호되므로 파급률이 극히 낮다고 볼 수 있다. 많은 경우 스포츠 중계가 독점적 계약이 이루어지는데, 본 모형의 파급효과가 작을수록 라이선스 수를 줄인다는 주장이 이를 설명할 수 있을 것이다.

■ 참고 문헌

1. Aghion P., N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith and P. Howitt, "Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship," *The Quarterly Journal of Economics*, 120(2), 2005, pp.701-728.
2. Arrow, K., "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions," In *The Rate and Direction of Inventive Activity*, ed. R. Nelson, Princeton University Press, 1962.
3. Bessen, J., "Patents and the Diffusion of Technical Information," *Economics Letters*, Vol. 86, 2005, pp.121-128.
4. Bessen J. and E. Maskin, "Sequential Innovation, Patents, and Imitation," *Rand Journal of Economics*, Vol. 40, No. 4, 2009, pp.611-635.
5. d'Aspremont, C. and A. Jacquemin, "Coopertaive and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers," *American Economic Review*, 72, 1988, pp.1133-1137.
6. Gilbert, R., and D. Newberry, "Preemptive Patenting and the Persistence of Monopoly," *American Economic Review*, 72, 1982, pp.514-526.
7. Green, J. R. and S. Scotchmer, "On the Division of Profit in Sequential Innovation," *The Rand Journal of Economics*, 26(1), 1995, pp.20-33.
8. Heller, M. A. and R. S. Eisenberg, "Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research," *Science*, 280(5364), 1998, pp.698-701.
9. Kamien, M., "Patent Licensing," Chapter 11 In: Aumann, R. J., S. (Eds.), *Handbook of Game Theory with Economic Applications*, Vol. I. North Holland, 1992.
11. Kamien, M. and Y. Tauman, "Fees Versus Royalties and the Private Value of a Patent," *The Quarterly Journal of Economics*, 101, 1986, pp.471-491.
11. Katz, M. and C. Shapiro, "On the Licensing of Innovations," *The Rand Journal of Economics*, 16(4), 1985, pp.504-520.
12. _____, "How to License Intangible Property," *The Quarterly Journal of Economics*, 101(3), 1986, pp.567-590.
13. Mankiw, G. and M. Whimton, "Free Entry and Social Inefficiency," *Rand Journal of Economics*, Vol. 17, No. 1, 1986, pp.48-58.
14. Nordhaus, W., *Invention, Growth, and Welfare*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 1969.
15. Schumpeter, J., *Capitalism, Socialism and Democracy*, London: Unsinn University Books, 1943.
16. Spence, A. M., "Cost Reduction, Competition and Industry Performance," *Econometrica*, 52, 1984, pp.101-121.
17. Suzumura, K., "Cooperative and Noncooperative R and D in Oligopoly with Spillovers," *American Economic Review*, 82, 1992, pp.1307-1320.

〈 부 록 〉

A. (lemma 1의 증명)

(증명) 비용 구조 $S(k) = (c, \dots, c, c', \dots, c')$ 에서 한계비용이 c 인 기업과 c' 인 기업의 이윤 극대화 문제는 각각 다음과 같다.

$$Max \Pi_i = (a - q_i - d \sum_{i \neq h}^n q_h - c)q_i \quad (\text{단, } 1 \leq i \leq k \text{ 임.})$$

$$Max \Pi_j = (a - q_j - d \sum_{j \neq h}^n q_h - c - (1 - \beta)s)q_j \quad (\text{단, } k+1 \leq j \leq n \text{ 임.})$$

위의 극대화의 1계 조건은 각각 다음과 같다.

$$-q_i + (a - q_i - d \sum_{i \neq h}^n q_h - c) = 0 \quad (\text{단, } 1 \leq i \leq k \text{ 임.})$$

$$-q_j + (a - q_j - d \sum_{j \neq h}^n q_h - c - (1 - \beta)s) = 0 \quad (\text{단, } k+1 \leq j \leq n \text{ 임.})$$

(가) 계약기업과 비계약기업의 생산량이 모두 양으로 나타나는 경우(즉, $k \leq T$),

$$q_l(S(k)) = \frac{(2-d)(a-c) + (n-k)d(1-\beta)s}{(2-d)\{2 + (n-1)d\}},$$

$$q_n(S(k)) = \frac{(2-d)(a-c) - \{2 + (k-1)d\}(1-\beta)s}{(2-d)\{2 + (n-1)d\}}$$

이고, 이윤 극대화의 1계 조건을 이용하면, 각 기업의 균형 이윤은 $\pi_l(S(k)) = [q_l(S(k))]^2$, $\pi_n(S(k)) = [q_n(S(k))]^2$ 이 된다.

(나) k 가 충분히 커서 비계약기업이 생산량이 0이 되는 경우($k > T$) 시장 내 k 개의 한계비용이 c 인 계약기업만 꾸르노 경쟁을 하는 경우와 동일하다. 따라서 계약기업의 균형량은 $q_l(S(k)) = \frac{(a-c)}{\{2 + (k-1)d\}}$ 이 되고, 비계약기업의 균형 생산량은 $q_n(S(k)) = 0$ 이다. 이윤극대화의 1계조건을 이용하면, 균형이윤은 $\pi_l(S(k)) =$

$[q_l(S(k))]^2$, $\pi_n(S(k)) = 0$ 이 된다. (증명 끝)

B. 기술판매가 경매방식인 경우 (정리 1)의 증명

여기에서는 Katz and Shapiro (1986) 에서와 같이 기술판매자가 기술의 판매 범위 (k)를 설정하고 이를 경매 방식으로 기술을 판매하는 경우를 고려해 보자. 경매에 우승하는 한 기업의 최대지불용의금액은 자신이 경매에서 우승하여 저비용 기업이 되는 경우의 이윤과 경매에서 실패하여 고비용기업으로 남는 경우¹⁶⁾의 이윤과의 차이가 된다. 즉, $F(k) = W(k) - L(k)$ 이다. 여기에서도 고비용기업의 균형 생산량도 양인 경우를 살펴보도록 한다.

$$\begin{aligned} & \text{이제, } F(k) = W(k) - L(k) \\ &= \frac{[(2-d)(a-c) + (n-k)d(1-\beta)s]^2}{[2 + (n-1)d]^2} - \frac{[(2-d)(a-c) - [2 + (k-1)d](1-\beta)s]^2}{[2 + (n-1)d]^2} \\ &= \frac{(1-\beta)s}{(n-1)d+2} [2(2-d)(a-c) + [(n-2k+1)d-2](1-\beta)s] \quad (\text{단, } K=2+(n-1)d \text{ 임.}) \end{aligned}$$

이다. 따라서 k 개 기업에 경매 방식으로 판매하는 경우, 기술판매자의 이윤극대화의 문제와 1계조건은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{Max } \Pi(k) &= kF(k) = \frac{(1-\beta)sk}{(n-1)d+2} [2(2-d)(a-c) + [(n-2k+1)d-2](1-\beta)s] \\ k(d) &= \frac{1}{4d(1-\beta)s} [2(2-d)(a-c) + [(n+1)d-2](1-\beta)s] \end{aligned}$$

위의 결과로부터, 기술판매가 경매 방식인 경우에도 다음의 관계가 성립한다.
(정리 A-1) 기술 판매자가 경매 방식으로 기술을 판매하는 경우를 고려하자.
 $k^* < n$ 일 때에 k^* 는 d 에 대해 감소함수이고, β 에 대해 증가함수이다.
(증명) 위에서 도출한 k^* 는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} k^* &= \frac{1}{4d(1-\beta)s} [2(2-d)(a-c) + [(n+1)d-2](1-\beta)s] \\ &= \frac{2(a-c) - (1-\beta)s}{2(1-\beta)sd} + \frac{(n+1)(1-\beta)s - 2(a-c)}{4(1-\beta)s} \quad \text{이므로, } d \text{가 증가하면 } k^* \text{는} \end{aligned}$$

16) 경매에서 실패하여 고비용기업으로 남는 경우, 다른 누군가가 경매에 성공할 것이므로 여전히 k 개의 저비용 기업이 유지가 되는 특징이 있다.

감소한다. 또한, $k^* = \frac{(2-d)(a-c)}{2d(1-\beta)s} + \frac{(n+1)d-2}{4d}$ 이므로, β 가 증가하면 k^* 는 감소한다. (증명 끝)

C. (lemma 3의 증명)

1) $d=0$ 일 때

두 재화는 독립적이며 각 재화의 역수요함수는 $P_1 = 2 - q_1$, $P_2 = 2 - q_2$ 이다. 특허보유자가 k 개의 기업에게 라이선스하는 경우 하류시장 균형은 다음과 같다. $k=1$ 인 경우에는 기업1에게 판매하는 것으로 한다.

$$k=2 \text{ 일 때, } q_1^* = q_2^* = \frac{1}{2}$$

$$k=1 \text{ 일 때, } q_1^* = \frac{1}{2}, q_2^* = \frac{1+3\beta}{8}$$

$$k=0 \text{ 일 때, } q_1^* = q_2^* = \frac{1+3\beta}{8}$$

Π_k 를 라이선스 수가 k 일 때 특허보유자의 수입이라 두면 다음과 같다.

$$\Pi_2 = 2[W(2) - L(1)] = 2\left[\frac{1}{4} - \left(\frac{1+3\beta}{8}\right)^2\right] = \frac{3}{32}(1-\beta)(5+3\beta)$$

$$\Pi_1 = W(1) - L(0) = \frac{1}{4} - \left(\frac{1+3\beta}{8}\right)^2 < \Pi_2$$

따라서 수입을 극대화하는 k^* 는 2가 된다.

2) $d=1$ 일 때,

이 경우 두 재화는 완전 대체재이며, 역수요함수는 $P = 2 - q_1 - q_2$ 이다. k 개의 라이선스가 판매되었을 때 하류시장의 꾸르노 균형은 다음과 같다.

$$k=2 \text{ 일 때, } q_1^* = q_2^* = \frac{1}{3}$$

$$k=1 \text{ 일 때, } \beta \geq \frac{1}{3} \text{ 이면, } q_1^* = \frac{7-3\beta}{12}, q_2^* = \frac{-1+3\beta}{6}$$

$$\beta < \frac{1}{3} \text{ 이면, } q_1^* = \frac{1}{2}, q_2^* = 0$$

$$k = 0 \text{ 일 때, } q_1^* = q_2^* = \frac{1 + 3\beta}{12}$$

특허보유자의 수입은 다음과 같다.

$$\beta > \frac{1}{3} \text{ 일 때,}$$

$$\Pi_2 = 2[W(2) - L(1)] = 2\left\{\left(\frac{1}{3}\right)^2 - \left(\frac{3\beta - 1}{6}\right)^2\right\} = \frac{1}{6}(1 - \beta)(1 + 3\beta)$$

$$\Pi_1 = W(1) - L(0) = \left(\frac{7 - 3\beta}{12}\right)^2 - \left(\frac{1 + 3\beta}{12}\right)^2 = \frac{1 - \beta}{3}$$

이 경우 $\Pi_2 > \Pi_1$ 이기 때문에 $k^* = 2$ 가 된다.

$$\beta < \frac{1}{3} \text{ 일 때,}$$

$$\Pi_2 = 2[W(2) - L(1)] = 2\left\{\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 0\right\} = \frac{2}{9}$$

$$\Pi_1 = W(1) - L(0) = \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1 + 3\beta}{12}\right)^2 = \frac{1}{144}(5 - 3\beta)(7 + 3\beta)$$

이 경우 $\Pi_2 < \Pi_1$ 이기 때문에 $k^* = 1$ 이다.

꾸르노 균형량과 특허보유자 수입은 $\beta = \frac{1}{3}$ 에서 연속이므로, 이때에는 $\Pi_2 = \Pi_1$ 가 되고, 특허보유자에게 $k = 1$ 과 $k = 2$ 가 동일하다. (증명 끝)

Effects of Product Differentiation and Technology Spillover on Technology Licensing*

Hyukseung Shin** · Insuk Cheong***

Abstract

We study how downstream market characteristics affect upstream technology market and innovation incentives. Main result is that the scope of technology licenses chosen by patent holder falls as downstream product differentiation or spillover effect gets lower. This means that although both lower differentiation and higher spillover effect intensify downstream market competition, they exert opposing effects on technology use and dissemination. Using this result we show that optimal patent protection may have to be weaker as higher differentiation intensifies competition.

Key Words: technology licensing, product differentiation, spillover effect, patent policy
JEL Classification: O31, O33, O34

Received: May 7, 2014. Revised: June 11, 2014. Accepted: July 2, 2014.

* Authors are grateful to three anonymous referees and Doh-Shin Jeon for valuable comments. Cheong acknowledges financial support by Hankuk University of Foreign Studies Research Fund of 2014.

** First Author, Professor, Department of Economics, Sookmyung Women's University, Cheongpa-dong 2-ga, Yongsan-gu, Seoul 140-742, Korea, Phone: +82-2-710-9529, e-mail: shinhs@sm.ac.kr

*** Corresponding Author, Professor, Department of Economics, Hankuk University of Foreign Studies, Imun-ro 107, Dongdaemun-gu, Seoul, 130-791, Korea, Phone: +82-2-2173-3097, e-mail: icheong@hufs.ac.kr