

지식재산권 보호정책에 의한 중간재 산업 R&D 투자 결정 모형 및 정책 함의*

정미경

성균관대학교 경제학과 초빙교수

R&D Investment in Intermediate Goods Industry by Intellectual Property Rights Protection Policies and Policy Implications

Mee-Kyung Jung^a

^aCollege of Economics, Sungkyunkwan University, South Korea

Received 07 August 2021, Revised 28 August 2021, Accepted 29 August 2021

Abstract

This paper examines the effects of intellectual property protection policies on upstream firms' R&D investments in order to derive policy implications in relation to the fostering of the intermediate goods industry. To that end, the dependence on import of intermediate goods and the degree of protection of intellectual property rights are introduced into the model to analyze the effects of R&D investments on the dependence on imports and the effects of intellectual property rights protection policies on the level of R&D investments in order and the social welfare effects are also checked. The policy implications derived in this paper, which used an oligopolistic market model with a vertical specialization structure, are as follows. As R&D investments expand, upstream firm begins to have price competitiveness, the dependence on import of intermediate goods by downstream firm decreases, and social welfare increases. That is, in order to strengthen the independence of the intermediate goods industry, R&D investments by upstream firm should be expanded, and to promote this, the government should strengthen the protection of intellectual property rights.

Keywords: Dependence on import of intermediate goods, Intellectual property rights, Intermediate products, Process R&D

JEL Classifications: C72, F12, L13, O31, O34

* This paper was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea in 2018 (NRF-2018S1A5B5A07074117).

^a First Author, E-mail: mkjung1221@gmail.com

© 2021 The Korea Trade Research Institute. All rights reserved.

I. 서론

국제무역질서는 경제적 효율성의 논리에 따라 작동할 뿐만 아니라 경제 외적인 논리와 상황에 의해 지배되기도 한다. 트럼프 행정부 이래 통상 문제를 중심으로 점차 긴장감을 높여가고 있는 미·중 간의 마찰이나, 식민지 시기 강제 징용 배상 문제와 전략물자의 수출입 문제를 매개로 발생했던 한·일 무역 분쟁, 그리고 코로나19 팬데믹 이후 나타난 국제 공급망 붕괴 현상은 경제 외적인 논리와 상황이 경제적 논리를 수시로 압도하고 있음을 보여준다. 이러한 흐름과 함께 중심적인 의제로 떠오르고 있는 것이 국제공급망의 재편문제이다. 특히 산업적인 중요성을 가지는 몇몇 중간재(소재·부품·장비)를 중심으로 안정적인 조달의 필요성이 분출하면서, 한편으로 각 기업 단위에서는 공급망을 다변화하여 생산의 안정성을 도모하거나, 다른 한편 국가 단위에서는 관련 중간재의 산업을 새롭게 육성하여 수입의존도를 줄여 가고자 하는 노력으로 나타나고 있다.

본 연구는 중간재 산업 육성과 관련한 정책적 시사점을 도출하기 위해, 중간재 기업의 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호정책의 효과를 분석한다. 이를 위해 중간재 수입의존도 변수와 지식재산권 보호 정도를 모형에 도입하여 R&D 투자 수준에 대한 지식재산권 보호정책의 효과를 순차적으로 분석하고 사회후생 효과도 확인한다.

오늘날 중간재 산업은 국가 간 GVC(Global Value Chain) 연계성이 더 강화되고 수평적 분업 및 경쟁 체제로 변화하고 있어 중간재 산업의 자립도 강화를 위한 R&D 투자가 불가피하다. 중간재 산업의 자립도는 중간재 가격과 밀접한 관계를 갖는다. 그러므로 중간재 가격에 직접적인 영향을 미치는 생산비용 절감을 위한 R&D 투자를 고려하여 그 효과를 분석한다. 모형의 단순화를 위해 국내 최종재 기업은 일정한 비율로 해외로부터 수입한 중간재와 국내에서 생산된 중간재를 사용하여 최종재를 생산한다고 가정하며 최종재 생산 과정에서 일정 비율의 수입 중간재의 사용을 수입의존도라고 한다. 수입의존도는 중간재 가격에 의해서 간접

적으로 결정이 되며 국내 중간재 가격이 하락할수록 중간재의 수입의존도는 낮아진다. 다시 말해 중간재 산업의 자립도가 강화된다. 또한 중간재 가격에 영향을 미치는 다른 요인으로서 수입관세를 고려한다. 국내 최종재 기업은 일정 비율의 수입 중간재를 사용하므로 국내 중간재 산업 보호를 위해 정부는 해외 중간재에 대해 관세를 부과한다. 본 연구는 중간재 수입의존도를 모형에 반영하여 중간재 가격에 대한 중간재 산업의 R&D 투자 효과를 분석하고 그 효과가 중간재 산업의 자립도에 미치는 영향을 살펴본다.

지식재산권 보호에 관한 선행연구는 많이 진척되어왔으며 광범위하다. 먼저 지식재산권 보호에 관한 연구의 한 분야로서 지식재산권 보호의 동태적 일반균형(dynamic general equilibrium) 효과를 살펴본다. Helpman (1993)은 제품 다양성 모형을 사용해서 만약 개도국으로 기술 이전되는 경로가 모방에 의해서만 이루어지는 경우 개도국의 지식재산권 보호 강화는 선진국의 기술혁신에 부정적인 영향을 미친다는 것을 설명하였다. Lai (1998)는 선진국 기업의 외국인 직접 투자(FDI) 가능성을 고려하여 FDI를 통한 개도국으로의 기술 이전이 이루어지는 경우 개도국의 지식재산권 보호 강화는 선진국 기업의 기술혁신의 비율을 증가시키는 반면 모방을 통한 개도국으로의 기술 이전이 이루어지는 경우에는 반대 효과를 보인다고 설명하였다. Glass와 Saggi (2002)는 혁신과 모방 그리고 성장을 고려한 제품수명주기 모형(product cycle model)을 사용하여 지식재산권 보호 강화가 모방에 더 많은 자원을 사용한다는 것을 의미하고 결과적으로 FDI와 기술혁신을 감소시킨다는 것을 설명하였다.

앞서 살펴본 선행연구들은 개도국의 지식재산권 보호 강화정책이 기술혁신과 성장 그리고 사회 후생에 미치는 효과를 분석하였지만, 재화 시장에서의 전략적 상호작용을 고려하지 않고 일반균형 효과에만 초점을 맞추어 분석하였다. Chin and Grossman (1990)은 수량경쟁(Cournot) 복점시장 모형을 사용해서 선진국-개도국 무역하에 지식재산권 보호가 사회 후생에 미치는 영향을 설명하였다. 이 연구에서는

개도국의 지식재산권 보호는 선진국에는 이득이 되지만 세계 사회후생에 대한 영향은 모호하며 이러한 결과는 개도국의 R&D 생산성에 의해 영향을 받음을 설명하였다. Žigić (1998)은 선진국으로의 R&D 파급효과에 의한 개도국의 지식재산권 보호의 정도를 측정하였고 Chin and Grossman (1990)의 결과가 확고하지 않음을 설명하였다. Diwan과 Rodrik (1991)은 선진국과 개도국 간에 기술력의 차이나 재화에 대한 선호의 차이가 존재할 때, 개도국의 지식재산권 보호가 선진국의 기술혁신에 영향을 미치는 경우 개도국의 지식재산권 보호로 인해 개도국의 사회후생이 증가할 수 있음을 설명하였다. 이러한 기존 연구와는 달리 본 연구는 중간재-최종재 산업의 수직적 분업구조를 고려하여 파점시장 모형을 사용해서 개도국 중간재 기업의 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호 효과를 분석한다. 또한 지식재산권 보호정책에 따른 사회후생 효과를 분석한 기존 연구에서 확장된 것으로 수직적 분업구조 하에서 국내 중간재 산업의 육성을 위한 지식재산권 보호정책에 따른 사회후생 효과를 분석한다.

지금까지 살펴본 선행연구들은 다양한 경제적 상황을 고려하여 분석했지만, 개도국 기업에서의 기술혁신이 이루어지지 않는 경우를 가정하였고, 선진국은 기술혁신을 그리고 개도국은 모방이라는 시나리오를 바탕으로 분석하였다. 그러나 이러한 이론적 연구의 결과와는 반대로 현실에서는 최근 몇 년 동안 브라질, 중국, 인도, 한국 및 대만과 같은 많은 개발 도상국 및 신흥 산업 국가에서 R&D 투자 활동이 많이 증가하였으며 이것을 뒷받침할 수 있는 연구가 이루어져 왔다(Correa, 1990; Unnikrishnan, 2004; Tsai and Wang, 2004; Wei, Wang and Liu, 2008). 이러한 연구들은 개도국 시장의 관점에서 개도국 기업의 기술혁신 및 모방에 대한 개도국의 지식재산권 보호의 영향을 고려하여 분석하였다. Chen and Puttitanun (2005)은 개도국에서 지식재산권 보호가 강화될 때 자국 기업의 기술혁신은 증가하였고 자국 기업들 간의 모방은 감소하였음을 설명하였다.

지식재산권 보호정책과 R&D 투자 간의 중요성에 관한 많은 연구가 진척되어왔지만, 대

부분 기술 후발국의 지식재산권 보호정책이 무역이나 FDI를 통해서 유입되는 기술 선도국의 혁신기술에 대해 시행되는 경우를 고려하여 분석하였다. 이러한 기존 연구와는 달리 본 연구는 지식재산권 보호정책 시행 대상을 기술 후발국 기업으로 하여, 기술 후발국 정부가 자국 기업의 기술혁신에 대해 지식재산권 보호정책을 시행하는 것에 초점을 맞추어 분석한다. 중간재 산업 자립도 강화를 위해서 국내 중간재 기업의 적극적인 R&D 투자가 필요하며, 이것을 촉진하는 정책적 대안으로 국내 중간재 기업이 R&D 투자에 의한 성과나 경제적 이윤을 정당하게 향유할 수 있도록 지식재산권 보호정책을 강화하여 R&D 투자에 대한 보상이 이루어져야 한다. 본 연구는 지식재산권 보호정책 변수를 모형에 반영하여 정부가 국내 기업의 R&D 투자에 대해 지식재산권 보호정책을 시행했을 때 중간재 산업의 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호정책 효과를 분석한다. 분석에서 사용하는 지식재산권 보호의 개념은 유출(spillover)의 강도를 지식재산권 보호 정도를 나타내는 지표로 간주하여 연구한 기존 연구와 동일하다(Žigić, 1998; Naghavi, 2007; Ghosh and Ishikawa, 2018; Ghosh et al., 2018). 그러나 지식재산권 보호정책 시행 대상이 기술 선도국의 기업이 아니라 기술 후발국의 기업이라는 점에서 기존 연구와 차이를 둔다.

논문의 구성은 다음과 같다. 우선 제 2장에서는 기본 모형에 대하여 설명한다. 제 3장에서는 지식재산권 보호정책에 의한 중간재 산업 R&D 투자 결정을 살펴본다. 수량경쟁(Cournot Competition) 모형을 기반으로 4기간 순차적 게임을 이용하여 중간재 가격에 대한 R&D 투자 효과 및 중간재 기업 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호정책 효과를 분석한다. 제 4장에서는 지식재산권 보호정책에 의한 사회후생 효과를 분석하기 위해서 h국의 사회후생을 극대화하는 정부 정책을 살펴본다. 1기에서 최적 수입 관세를 결정하고 0기에서 최적 지식재산권 보호 수준을 결정하여 이러한 최적의 정부 정책에 의한 사회후생 효과를 분석한다. 제 5장은 논문의 요약과 결론이다.

II. 모형설정

본 연구는 과점적 시장 모형에 기반하여 지식재산권 보호정책에 의한 중간재 산업 R&D 투자 결정 문제를 다루고자 한다. 모형설정을 위한 구체적인 가정은 다음과 같다. 우선 두 개의 국가, 즉 자국(h)과 외국(f)이 존재한다. 각 국가에서는 최종재 기업 d_h 와 d_f 가 존재하고, 이들 기업은 서로 동질적인 재화(homogeneous product)를 생산한다. 또한 각 국가에는 중간재 기업 u 도 존재한다. h 국 중간재 기업 u_h 는 h 국 최종재 기업에게만 중간재를 공급하고, f 국 중간재 기업 u_f 는 h 국과 f 국 최종재 기업 모두에게 중간재를 공급한다.¹⁾ 양 국가에서 생산된 최종재화는 제3국의 시장에 판매하며, 그 최종재 시장에 판매할 재화의 양은 각국의 최종재 기업이 독립적으로 결정한다. 제3국의 최종재 시장에서 판매되는 재화는 동질적인 재화이므로 개별재화에 대한 수요함수는 존재하지 않고

- 1) 자국 중간재 기업의 수요치는 자국 최종재 기업으로 한정되는 반면, 외국 중간재 기업은 자신이 생산하는 중간재를 양국 최종재 기업 모두에게 공급한다는 가정은 다음과 같은 사례를 통해 정당화될 수 있을 것이다. 즉 저순도 불화수소와 고순도 불화수소가 동시에 필요한 반도체 칩을 생산하는 기업이 전자는 본국의 중간재 생산기업에게서 조달하고, 후자는 외국으로부터 수입하여 사용하는 경우를 상정해 볼 수 있다. 달리말해 외국의 중간재 기업이 고기술 집약적인 중간재(높은 품질의 중간재)를 생산하기 때문에 본국의 중간재 기업이 생산한 중간재로 대체하는 것이 어려운 경우가 있을 수 있다. [한편 본국 중간재 기업과 외국 중간재 기업의 기술력 차이가 '순도'라는 재화의 품질로 나타날 수도 있지만, 가격경쟁력의 차이로 나타날 수도 있다. 즉 본국의 중간재 기업이 고순도의 불화수소를 생산할 기술 자체는 가지고 있지만, 그 기술의 효율성이 떨어져 외국의 중간재보다 높은 비용으로 생산되고 있다면, 본국의 최종재 기업은 고순도 불화수소를 외국 기업으로부터 조달받는 것이 경제적으로 효율적이다. 만일 이때 경제 외적인 요인에 의해 기존의 공급망이 붕괴하는 경우(외국으로부터의 수입이 차단되는 경우), 본국의 중간재 기업에게는 연구개발을 통해 고품질의 중간재 또는 가격경쟁력을 가지는 중간재를 생산하여 수입되고 있던 중간재를 자신의 제품으로 대체하고자 하는 동기를 가진다. 중간재 기업이 수행해야 할 연구개발이 고품질의 중간재를 생산해야 하는 기술개발이라면 제품연구개발의 성격을 가질 것이고, 가격경쟁력 제고를 위한 기술개발이라면 공정연구개발의 성격을 가진다.]

시장 전체의 수요함수만 존재한다. 이 제3국의 최종재 시장에서의 역수요함수는 $P = a - q_h - q_f$ 로 주어진다. 여기에서 P 는 최종재의 시장 수요 가격을, 양수(+)의 값을 가지는 파라미터 a 는 시장 크기를, q_h 와 q_f 는 각국 최종재 기업들이 생산한 재화에 대한 시장 수요량을 의미한다.

주어진 수요함수에 대응하여 각국의 최종재 기업은 자신의 이윤함수를 극대화하고자 하는 목적을 갖는다. 먼저 h 국의 최종재 기업 d_h 는 일정한 비율(θ)의 중간재를 f 국의 중간재 기업 u_f 로부터 r_{f2} 의 가격으로 수입하고, 나머지 $(1-\theta)$ 는 h 국의 중간재 기업 u_h 로부터 r_h 의 가격으로 조달받아 생산한다.²⁾ 즉 h 국의 최종재 기업의 비용함수는 $\theta r_{f2}q_h + (1-\theta)r_hq_h$ 로 정의된다. 여기에서 θ 는 수입의존도라는 의미를 가지며, $0 \leq \theta \leq 1$ 이라는 조건을 가진다. 즉 $\theta = 1$ 이라면 필요한 중간재 전량을 수입에 의존하는 경우이고, $\theta = 0$ 이라면 전량을 자국에서 조달하는 경우에 해당한다. 이러한 h 국 최종재 기업의 이윤함수를 수학적 형식으로 표현하면 식(1)과 같다.

$$\begin{aligned} \pi_{hd} &= Pq_h - (\theta r_{f2}q_h + (1-\theta)r_hq_h) \\ &= (P - \theta r_{f2} - (1-\theta)r_h)q_h \end{aligned} \quad (1)$$

마찬가지 방식으로 필요한 중간재 전량을 f 국의 중간재 기업으로부터 조달받는 f 국 최종재 기업의 이윤함수는 식(2)로 표현할 수 있다. f 국 최종재 기업은 중간재를 f 국 중간재 기업으로부터 r_{f1} 의 가격으로 조달받아 생산한다.

$$\pi_{fd} = (P - r_{f1})q_f \quad (2)$$

최종재 생산 공정에서 한 단위 중간재를 사용하여 최종재를 생산하기 때문에 각국의 중간재 기업이 직면하는 중간재 시장은 각국의 최종재 기업이 생산한 최종재 생산량에 의해서

- 2) 분석의 단순화를 위해 최종재 생산비용은 중간재 가격만을 고려하며, 다른 생산비용은 고려하지 않는다. 더불어 최종재 기업은 재화 한 단위를 생산하기 위해 중간재 한 단위만을 사용한다.

결정된다. 주어진 최종재 생산량에 대응하여 각국의 중간재 기업은 자신의 이윤함수를 극대화하고자 하는 목적을 갖는다. 먼저 h국 중간재 기업 u_h 는 중간재를 r_h 의 가격으로 h국 최종재 기업에 공급한다. h국 중간재 기업의 한계생산비용 c_h 는 단위당 비용이 강증가(strictly increasing)한다. h국 중간재 기업은 고기술 산업에서 생산 기술력이 부족하여 f국 중간재 기업보다 한계생산비용이 높다. 그러므로 h국 중간재 기업은 한계생산비용을 낮추고 중간재 시장에서 가격경쟁력을 갖기 위해 R&D 투자를 한다. R&D 투자 함수는 γx^2 로 정의된다. x 는 R&D 투자 수준을 나타내며, process R&D일 때 재화 1단위를 생산할 때 절감되는 비용이다. γ 는 투자 효율성을 나타내며, R&D 인프라 및 사회 문화적 여건에 의해서 결정되는 파라미터이다. γ 가 높을수록 효율성이 낮아져서 투자 비용이 증가하는 반면에 γ 가 낮을수록 효율성이 높아져서 투자 비용이 감소한다. 본 연구에서는 분석의 편의를 위해서 $\gamma = 1$ 라고 가정한다. h국 중간재 기업은 h국 정부로부터 R&D 투자에 대한 보상으로 지식재산권 보호를 받는다. 지식재산권 보호 정도는 β 로 정의되고, $0 \leq \beta \leq 1$ 조건을 갖는다. 만약 β 의 값이 1에 가까워지게 되면, 중간재 산업의 R&D투자에 대한 지식재산권 보호 정도가 높아 h국 중간재 기업은 R&D 투자에 의한 성과나 경제적 이윤을 온전하게 얻을 수 있게 된다. 이와 반대로 β 의 값이 0에 가까워지게 되면, 지식재산권 보호 정도가 낮아 h국 중간재 기업은 R&D 투자에 의한 경제적 이윤을 온전하게 얻을 수 없게 된다. 이러한 h국 중간재 기업의 이윤함수를 수학적 형식으로 표현하면 식(3)과 같다.

$$\pi_{hu} = (r_h - c_h + \beta x)q_h(1 - \theta) - \gamma x^2 \quad (3)$$

다음으로 과점적 시장구조하에서 h국과 f국의 최종재 기업에 동시에 중간재를 공급하는 f국 중간재 기업의 이윤함수는 식(4)로 표현할 수 있다. f국의 중간재 기업은 고품질의 중간재를 생산하므로 중간재 시장에서 시장지배력을 갖는다. 따라서 f국의 중간재 기업은 더 많은

이윤을 얻기 위해 중간재의 가격을 차별화하여 h국 최종재 기업에는 r_{f2} 의 가격으로, f국 최종재 기업에는 r_{f1} 의 가격으로 중간재를 공급한다. f국 중간재 기업의 한계생산비용 c_f 는 단위당 비용이 일정(constant)하다. 중간재 1단위를 생산하는데 h국 중간재 기업은 한계생산비용이 체증하는 형태로 증가하는 반면에 f국 중간재 기업은 한계생산비용이 일정하게 증가한다. 이것은 f국 중간재 기업과 h국 중간재 기업의 생산 기술력의 차이가 있음을 의미하며 f국 중간재 기업의 한계생산비용은 h국 중간재 기업의 한계생산비용보다 낮다($c_h > c_f$). 그리고 f국 중간재 기업의 한계생산비용은 최종재 시장 크기보다 항상 작다($a > c_f$).³⁾ f국 중간재 기업은 h국 최종재 기업에 중간재를 수출하면서 수입관세 t 를 부담한다.

$$\pi_{fu} = (r_{f1} - c_f)q_f + (r_{f2} - c_f - t)q_h \theta \quad (4)$$

끝으로 본 연구의 중심적 분석대상인 h국의 사회후생함수는 최종재 기업의 이윤함수, 중간재 기업의 이윤함수, 그리고 정부의 수입함수로 구성된다. 본 연구에서는 h국의 최종재 기업이 생산한 모든 최종재화는 제3국의 소비시장에 판매된다고 가정하였는데 그 이유는 정부가 중간재 산업에 대한 지식재산권 보호와 수입관세 정책을 시행하였을 때 생산자잉여와 사회후생에 미치는 효과 분석에 초점을 두었기 때문이다. 그러므로 생산자잉여와 정부의 수입으로 구성된 h국의 사회후생함수는 식(5)로 표현할 수 있다.

$$SW_h = \pi_{hd} + \pi_{hu} + G_h \quad (5)$$

사회후생 측면을 고려할 때 h국 정부는 h국

3) 역수요함수의 파라미터로 제시된 a 는 원래 단위 재화에 대한 소비자들의 지불의사(willingness to pay)를 의미한다. 소비자들의 지불의사의 크기는 해당 재화의 시장 크기를 표현한다는 점에서 a 는 시장크기로도 이해될 수 있다. 또한 $a > c_f$ 라는 조건은 f국의 중간재 기업이 h국의 최종재 기업으로 공급이 이뤄지기 위한 조건이기도 하다.

Table 1. Model Timeline

Stage 0	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4
h국 정부는 지식재산권 보호정책 선택 (β)	h국 정부는 중간재의 수입관세 결정 (t)	h국 중간재 기업은 process R&D 투자 결정 (x)	각국 중간재 기업은 중간재 가격 결정 (r_h, r_{f1}, r_{f2})	각국 최종재 기업들은 수량경쟁 (q_h, q_f)

중간재 산업의 자립도 강화를 위한 지식재산권 보호정책을 시행한다. 중간재 산업 자립도 강화를 위해서 국내 중간재 기업의 적극적인 R&D 투자가 필요하며, 이것을 촉진하는 정책적 대안으로 국내 중간재 기업이 R&D 투자에 의한 성과나 경제적 이윤을 정당하게 향유할 수 있도록 지식재산권 보호정책을 강화하여 R&D 투자에 대한 보상이 이루어져야 한다. 지식재산권 보호정책의 기본개념은 h국 중간재 기업이 R&D 투자로 인해 발생하는 경제적 이윤을 얻을 수 있는 정도가 지식재산권 보호 정도를 반영한 것으로 해석한다. 지식재산권 보호의 개념이 선행연구와 다른 점은 지식재산권 보호정책을 적용하는 대상이 h국 중간재 기업 즉, 자국 중간재 기업이라는 것이다.

지식재산권 보호정책에 의한 중간재 산업의 R&D 투자 결정 모형은 4기간 순차적 게임의 절차를 밟는다. <Table 1>을 보면, 0기에서 h국 정부는 h국 중간재 기업의 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호정책을 선택한다. 주어진 지식재산권 보호정책 하에서 1기에 h국 정부는 사회후생 극대화를 위해 중간재에 대한 수입관세 정책을 결정한다. 정부가 결정한 최적 수입관세 정책하에서 2기에 h국 중간재 기업은 생산비용 절감을 위한 R&D 투자 수준을 결정한다. 최적의 R&D 투자 수준이 결정되면, 3기에 h국과 f국의 중간재 기업은 각국 최종재 기업에 공급할 중간재의 가격을 동시에 결정한다. 마지막으로 4기에 각국의 최종재 기업들은 경쟁 기업들과의 수량 경쟁을 통해서 이윤 극대화를 위한 균형생산량을 결정한다. 이 순차적 게임의 해는 부분게임완전균형(subgame perfect equilibrium)으로 역진귀납법(backward induction)에 의해 도출된다.

Ⅲ. 지식재산권 보호정책에 의한 중간재 산업 R&D 투자

이번 장은 h국 중간재 기업이 중간재 산업의 경쟁력과 자립도 강화를 위한 R&D 투자하는 경우를 살펴본다. 분석의 핵심은 중간재 조달 방식을 수입에 의존하는 형식에서 h국 중간재 기업에서 중간재를 공급받는 형식으로 전환하기 위해 h국 중간재 기업의 R&D 투자 촉진을 위한 정부 정책을 고려한 것이다. 다시 말해 중간재 기업이 연구개발에 따른 경제적 이윤을 향유하여 R&D 투자에 대한 동기를 갖도록 정부가 중간재 기업의 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호정책을 시행한다.

4기에서, 각 국가의 최종재 생산 기업들은 제3국의 최종재 시장에 공급할 각 기업의 이윤 극대화 생산량인 q_h 와 q_f 를 선택한다. 각국 최종재 기업의 이윤함수인 식(1)-(2)를 사용하여 1계 조건 $\pi_{q_h}^{hd} = \pi_{q_f}^{fd} = 0$ 을 만족하고, 2계 조건 $\pi_{q_h q_h}^{hd} = -2 < 0$ 과 $\pi_{q_f q_f}^{fd} = -2 < 0$ 을 만족하는 각국 최종재 기업들의 이윤극대화 생산량과 최적이윤을 다음과 같이 도출한다.

$$q_h^*(r_h, r_{f1}, r_{f2}) = \frac{a - 2(1 - \theta)r_h + r_{f1} - 2\theta r_{f2}}{3} \tag{6}$$

$$q_f^*(r_h, r_{f1}, r_{f2}) = \frac{a + (1 - \theta)r_h - 2r_{f1} + \theta r_{f2}}{3} \tag{7}$$

$$\begin{aligned} & \pi_{hd}^*(r_h, r_{f1}, r_{f2}) \\ &= \frac{[a - 2(1-\theta)r_h + r_{f1} - 2\theta r_{f2}]^2}{9} \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} & \pi_{fd}^*(r_h, r_{f1}, r_{f2}) \\ &= \frac{[a + (1-\theta)r_h - 2r_{f1} + \theta r_{f2}]^2}{9} \end{aligned} \quad (9)$$

식 (6)-(9)의 각 최종재 기업의 균형생산량과 최적이윤을 각 중간재 기업의 중간재 가격 (r_h, r_{f1}, r_{f2})과 수입의존도(θ)로 비교정태분석한 결과를 정리하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 q_h^*}{\partial \theta \partial r_h} &= \frac{2}{3} > 0, \\ \frac{\partial^2 \pi_{hd}^*}{\partial \theta \partial r_h} &= \frac{4[a - 4(1-\theta)r_h + r_{f1} + 2(1-2\theta)r_{f2}]}{9} > 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 q_h^*}{\partial \theta \partial r_{f2}} &= -\frac{2}{3} < 0, \\ \frac{\partial^2 \pi_{hd}^*}{\partial \theta \partial r_{f2}} &= -\frac{4[a - 2(1-2\theta)r_h + r_{f1} - 4\theta r_{f2}]}{9} < 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 q_f^*}{\partial \theta \partial r_h} &= -\frac{1}{3} < 0, \\ \frac{\partial^2 \pi_{fd}^*}{\partial \theta \partial r_h} &= -\frac{2[a + 2(1-\theta)r_h - 2r_{f1} - (1-2\theta)r_{f2}]}{9} < 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 q_f^*}{\partial \theta \partial r_{f2}} &= \frac{1}{3} > 0, \\ \frac{\partial^2 \pi_{fd}^*}{\partial \theta \partial r_{f2}} &= \frac{2[a + 2(1-2\theta)r_h - 2r_{f1} + 2\theta r_{f2}]}{9} > 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial q_h^*}{\partial r_1} &= \frac{1}{3} > 0, \quad \frac{\partial q_f^*}{\partial r_1} = -\frac{2}{3} < 0, \quad \frac{\partial \pi_{hd}^*}{\partial r_{f1}} = \frac{1}{9} > 0, \\ \frac{\partial \pi_{fd}^*}{\partial r_{f1}} &= -\frac{2}{9} < 0 \end{aligned}$$

앞서 도출한 비교정태분석 결과를 통해서 중간재 수입의존도 및 중간재 가격 변화가 각국 최종재 기업의 생산량과 이윤에 미치는 영향을 살펴볼 수 있다. 핵심 중간재 산업에서 f국 중간재 기업보다 낮은 수준의 기술력을 보유하고 있는 h국 중간재 기업은 한계생산비용이 f국 중간재 기업의 한계생산비용보다 더 높아 h국 중간재 가격은 상대적으로 더 높다. 그러므로 h국 최종재 기업은 h국 중간재 대신에 f국 중간재를 수입해서 최종재를 생산하며, 이러한 h국 중간재 가격의 상승이 중간재에 대한 높은 수입의존도를 초래한다. 결과적으로 h국 중간재 가격이 상승하고 ($r_h > r_{f2}$), 중간재의 수입의존도가 높을수록 최종재 시장에서 h국 최종재 기업의 가격경쟁력은 높아지고, h국 최종재 균형생산량과 최적이윤은 증가하는 반면에 완전대체재인 최종재를 공급하는 f국 최종재 균형생산량과 최적이윤은 감소한다.

그러나 h국 최종재 기업의 중간재에 대한 수입의존도가 높을 때, f국 중간재 수출가격이 상승하면 ($r_h < r_{f2}$), h국 최종재 기업의 생산비용이 상승하여 최종재 가격이 상승한다. 그러므로 h국 최종재 기업의 가격경쟁력은 낮아지고, h국 최종재의 균형생산량과 최적이윤은 감소하는 반면 f국 최종재의 균형생산량과 최적이윤은 증가한다.

중간재 수입의존도와 상관없이 f국 최종재 기업에 공급할 중간재 가격이 상승하면 f국 최종재 기업의 생산비용이 상승하고, f국 중간재 가격이 상대적으로 상승하여 f국 최종재 기업의 가격경쟁력이 낮아지고 f국 최종재의 균형생산량과 최적이윤은 감소하는 반면 h국 최종재의 균형생산량과 최적이윤은 증가한다.

3기에서, 식 (6)-(7)의 각 기업의 균형생산량을 토대로 h국과 f국 중간재 기업들은 이윤극대화를 위한 중간재 가격을 결정한다. 각국 중간재 기업의 이윤함수인 식(3)-(4)를 사용하여 1

계 조건 $\pi_{r_h}^{hu} = \pi_{r_{f1}}^{fu} = \pi_{r_{f2}}^{fu} = 0$ 을 만족하고, 2

계 조건 $\pi_{r_h r_h}^{hu} = -4(1-\theta)^2/3 < 0$ 과

$\pi_{r_{f1} r_{f1}}^{fu} = -4/3 < 0$,

$\pi_{r_{f1} r_{f1}}^{fu} \pi_{r_{f2} r_{f2}}^{fu} - \pi_{r_{f1} r_{f2}}^{fu} \pi_{r_{f2} r_{f1}}^{fu} = 4\theta^2/3 > 0$ 을

만족하는 각 기업의 이윤극대화 중간재 가격을 다음과 같이 도출한다.

$$r_h^*(x, t) = \frac{a + 4(c_h - x\beta)(1 - \theta) + (1 - 2\theta)c_f - 2t\theta}{6(1 - \theta)} \quad (10)$$

$$r_{f1}^* = \frac{a + c_f}{2} \quad (11)$$

$$r_{f2}^*(x, t) = \frac{5a - 4(c_h - x\beta)(1 - \theta) - (1 - 8\theta)c_f + 8t\theta}{12\theta} \quad (12)$$

h국 중간재 균형가격인 식 (10)과 f국 중간재 수출 균형가격인 식 (12)를 R&D 투자 수준(x)과 수입관세(t)로 비교정태분석한 결과는 다음과 같이 도출된다.

$$\frac{\partial r_h^*}{\partial x} = -\frac{2\beta}{3} < 0, \quad \frac{\partial r_{f2}^*}{\partial x} = \frac{\beta(1 - \theta)}{3\theta} > 0,$$

$$\frac{\partial r_h^*}{\partial t} = -\frac{\theta}{3(1 - \theta)} < 0, \quad \frac{\partial r_{f2}^*}{\partial t} = \frac{2}{3} > 0$$

핵심 중간재 산업에서 한계생산비용이 높아 h국 중간재 가격이 높고($r_h > r_{f2}$), h국 최종재 기업의 중간재에 대한 수입의존도가 높을 때, h국 중간재 기업의 R&D 투자는 중간재 생산비용을 감소시켜 h국 중간재 가격을 하락시킨다. 그리고 h국 정부의 f국 중간재에 대한 높은 수입관세 부과는 h국 중간재 가격을 상대적으로 하락시킨다. 이러한 h국 중간재 가격 하락은 h국 최종재 기업이 f국 중간재 대신에 h국 중간재를 사용하고자 하는 동기를 갖게 한다. 그러므로 h국 중간재 공급이 증가하여 h국 중간재 균형가격은 하락하게 되는 반면 f국 중간재 공급이 감소하여 f국 중간재 수출 균형가격은 상승하게 된다. h국 중간재 균형가격 변화와 f국 중간재 수출 균형가격 변화를 비교하여 도출한 결과는 다음과 같다.

$$\frac{\partial r_{f2}^*}{\partial x} - \frac{\partial r_h^*}{\partial x} = \frac{\beta(1 + \theta)}{3\theta} > 0 \quad (13)$$

$$\frac{\partial r_{f2}^*}{\partial t} - \frac{\partial r_h^*}{\partial t} = \frac{2 + \theta}{3(1 - \theta)} > 0 \quad (14)$$

식 (13)는 h국 중간재 산업의 R&D 투자를 확대했을 때 h국과 f국의 중간재 균형가격 변화를 비교한 것이고, 식 (14)은 f국에서 수입하는 중간재에 대해 높은 관세를 부과했을 때 h국과 f국의 중간재 균형가격 변화를 비교한 것이다. 이들 결과를 정리하면 R&D 투자를 확대할수록 그리고 높은 수입관세를 부과할수록 f국 중간재 수출 균형가격 변화에 더 많은 영향을 미치며, h국 중간재 기업의 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호정책(β)을 강화할수록 R&D 투자를 확대했을 때 f국 중간재 수출 균형가격 변화에 더 많은 영향을 미친다.

식(13)-(14)을 이용해서 h국 중간재 기업이 R&D 투자를 했을 때와 h국 정부가 수입관세를 부과했을 때 h국과 f국 중간재 기업들의 균형가격 변화 간의 차이를 비교하여 도출한 결과는 식(15)와 같으며 이 결과를 명제 1로 정리한다.

$$\left(\frac{\partial r_{f2}^*}{\partial x} - \frac{\partial r_h^*}{\partial x} \right) - \left(\frac{\partial r_{f2}^*}{\partial t} - \frac{\partial r_h^*}{\partial t} \right) = \frac{\beta(1 + \theta)}{3\theta} - \frac{2 + \theta}{3(1 - \theta)} = \frac{\beta(1 - \theta)^2 - \theta(2 + \theta)}{3\theta(1 - \theta)} > 0 \quad (15)$$

명제 1. 중간재 균형가격에 대한 R&D 투자 및 수입관세 효과

h국 중간재 산업에 R&D 투자를 확대했을 때와 f국 중간재에 대해 높은 수입관세를 부과했을 때 h국과 f국의 중간재 균형가격 변화를 비교하면, 높은 수입관세를 부과했을 때보다 R&D 투자를 확대할 때가 h국과 f국 중간재 기업들의 균형가격 변화 간의 차이가 더 크다. 또한 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호정책(β)을 강화할수록 R&D 투자를 확

대했을 때 h국과 f국 중간재 기업들의 균형 가격 변화 간의 차이에 더 많은 영향을 미친다.

h국 중간재 산업에 R&D 투자를 확대하거나 수입 중간재에 대해 높은 관세를 부과할 때 f국 중간재 수출 균형가격의 상승률이 h국 중간재 균형가격의 하락률보다 더 크다. h국의 R&D 투자와 수입관세 부과는 h국 중간재 가격을 하락시켜 h국 최종재 기업이 h국 중간재를 더 많이 사용하게 한다. 이는 f국 중간재에 대한 공급을 큰 폭으로 감소하게 하여 f국 중간재 수출 균형가격의 높은 상승률을 초래한다. 또한 h국 중간재 기업의 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호가 강화될수록 R&D 투자를 확대했을 때 f국 중간재 수출 균형가격의 상승률과 h국 중간재 균형가격의 하락률 간의 격차가 더 커지게 된다. 결과적으로 h국 중간재 기업의 R&D 투자 확대와 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호 강화 정책은 h국의 중간재 산업을 육성하여 h국 최종재 기업의 중간재에 대한 수입의존도가 낮아지는 다시 말해 h국 중간재 산업의 자립도가 강화된다.

2기에서, 식 (3)의 h국의 중간재 기업은 생산 비용을 절감하기 위한 R&D 투자를 하며 이윤극대화를 위한 R&D 투자 수준을 결정한다.

$$\max_x \pi_{hu} = (r_h - c_h + \beta x)q_h(1-\theta) - x^2 \quad (16)$$

이윤극대화를 위한 R&D 투자 수준 x 는 1계 조건 $\partial\pi_{hu}/\partial x = 0$ 을 만족하고, 2계 조건 $\pi_{xx}^{hu} = -2[27 - 2\beta^2(1-\theta)^2]/27 < 0$ 을 만족하는 이윤극대화 R&D 투자 수준은 다음과 같다.

$$x^*(t) = \frac{\beta(1-\theta)[a - 2(1-\theta)c_h + (1-2\theta)c_f - 2t\theta]}{27 - 2\beta^2(1-\theta)^2} \quad (17)$$

h국 중간재 기업의 최적 R&D 투자 수준을 나타내는 식 (16)을 지식재산권 보호(β)와 수입관세(t)로 비교정태분석한 결과는 다음과 같

이 도출된다.

$$\frac{\partial x^*}{\partial \beta} = \frac{(1-\theta)[27 + 2\beta^2(1-\theta)^2][a - 2(1-\theta)c_h + (1-2\theta)c_f - 2t\theta]}{[27 - 2\beta^2(1-\theta)^2]^2} > 0$$

$$\frac{\partial x^*}{\partial t} = -\frac{2\beta\theta(1-\theta)}{27 - 2\beta^2(1-\theta)^2} < 0$$

이 결과는 중간재 산업 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호정책 효과로서 다음과 같이 명제 2로 정리한다.

명제 2. 중간재 산업 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호정책 효과

h국 중간재 기업의 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호(β)가 강화될수록 h국 중간재 기업의 R&D 투자에 대한 동기가 촉진된다 ($\frac{\partial x^*}{\partial \beta} > 0$).

h국 정부가 중간재 산업 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호를 강화할수록 h국 중간재 기업은 R&D 투자를 통해서 발생하는 경제적 이윤을 향유할 수 있으므로 R&D 투자를 확대하려는 동기가 촉진된다. 그 결과로 h국 중간재 가격은 하락하게 되고 h국 최종재 기업의 중간재 수입의존도가 낮아지면서 h국 중간재 산업의 경쟁력과 자립도가 강화된다. 한편 h국 정부가 f국 중간재에 대해 높은 수입관세를 부과하면 수입 중간재 가격이 상대적으로 상승하여, h국 최종재 기업은 h국 중간재로 대체하여 최종재를 생산한다. 이처럼 h국 중간재 공급이 증가하여 h국 중간재 가격이 하락하게 되면, h국 중간재 산업은 경쟁력을 갖게 되지만 중간재 기업의 R&D 투자에 대한 동기는 약화된다. 결과적으로 중간재 산업을 육성하고 자립도를 강화하기 위해서는 R&D 투자가 확대되어야 하며 이러한 투자 활동이 촉진될 수 있도록 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호정책이 강화되어야 한다.

IV. 지식재산권 보호정책에 의한 사회후생 효과

IV장은 h국의 사회후생 극대화를 위한 정부 정책 즉, 지식재산권 보호와 수입관세 결정을 분석한다. 1기에서, h국 정부는 사회후생을 극대화하는 최적 관세수준을 결정한다. 그리고 게임을 확장하여 최적 관세수준을 결정하기 전에 0기에서 사회후생을 극대화하는 h국 중간재 산업

$$r_h^* = \frac{3[9 - 2\beta^2(1 - \theta)^2] [a + (1 - 2\theta)c_f + 2(1 - \theta)(45 - 2\beta^2(1 - \theta)^2)c_h]}{16(1 - \theta)[9 - \beta^2(1 - \theta)^2]} \quad (20)$$

R&D 투자에 대한 지식재산권 보호 수준을 결정한다.

1기에서, h국 정부는 사회후생 극대화를 위한 수입관세 t 를 선택한다. 1계 조건 $\partial SW_h / \partial t = 0$ 을 만족하고, 2계 조건 $SW_{tt}^h = -16\theta^2[9 - \beta^2(1 - \theta)^2] / [27 - 2\beta^2(1 - \theta)^2]^2 < 0$ 을 만족하는 사회후생 극대화하는 최적 수입관세 t 는 다음과 같다.

$$t^* = \frac{[9 + 2\beta^2(1 - \theta)^2] [a + (1 - 2\theta)c_f - 2(1 - \theta)c_h]}{16\theta[9 - \beta^2(1 - \theta)^2]} \quad (18)$$

수입관세는 h국의 교역 조건을 개선하여 f국 기업으로부터 지대를 추출하고 이윤을 f국 기업에서 h국 기업으로 이전하는 데 사용되며, 일반적으로 최적 수입관세는 비음해를 갖는다. 그러나 식 (18)의 최적 수입관세는 비양해를 갖는데 이는 h국 중간재와 f국 중간재가 보완적인 관계에 있음을 의미한다. h국 최종재 기업은 일정한 비율의 f국 중간재를 사용하여 최종재를 생산한다. 이러한 경우에 수입 중간재 가격 상승은 h국 최종재 기업의 생산비용 증가를 초래하므로 h국 정부의 사회후생 극대화를 위한 최적 정책은 수입보조금이 될 것이다.

h국의 사회후생 극대화를 위한 최적 수입관세인 식 (18)을 각 게임 단계에서 도출한 최종

재 균형생산량(q_h^*), 중간재 균형가격(r_h^*), 최적 R&D 투자수준(x^*), h국 최종재 기업의 최적이윤(π_{hd}^*)과 중간재 기업(π_{hu}^*)의 최적이윤, 그리고 h국 사회후생(SW_h^*)에 대입하여 정리하면 다음과 같은 결과로 도출된다.

$$q_h^* = \frac{9[a + (1 - 2\theta)c_f - 2(1 - \theta)c_h]}{8[9 - \beta^2(1 - \theta)^2]} \quad (19)$$

$$x^* = \frac{3\beta(1 - \theta)[a + (1 - 2\theta)c_f - 2(1 - \theta)c_h]}{8[9 - \beta^2(1 - \theta)^2]} \quad (21)$$

$$\pi_{hd}^* = \frac{81[a + (1 - 2\theta)c_f - 2(1 - \theta)c_h]^2}{64[9 - \beta^2(1 - \theta)^2]^2} \quad (22)$$

$$\pi_{hu}^* = \frac{9[27 - 2\beta^2(1 - \theta)^2][a + (1 - 2\theta)c_f - 2(1 - \theta)c_h]^2}{128[9 - \beta^2(1 - \theta)^2]^2} \quad (23)$$

$$SW_h^* = \frac{9[a + (1 - 2\theta)c_f - 2(1 - \theta)c_h]^2}{32[9 - \beta^2(1 - \theta)^2]} \quad (24)$$

최적 수입관세를 대입해서 도출한 h국의 최종재 균형생산량, 중간재 균형가격, 최적 R&D 투자 수준, 최종재 기업과 중간재 기업의 최적이윤 그리고 사회후생 모두 비음해를 갖는다.

식 (18)-(24)를 지식재산권 보호정책(β)로 비교정태분석한 결과는 다음과 같이 도출된다.

$$\frac{\partial t^*}{\partial \beta} = - \frac{27\beta(1-\theta)^2 [a + (1-2\theta)c_f - 2(1-\theta)c_h]}{8\theta [9 - \beta^2(1-\theta)^2]^2} < 0 \quad (18')$$

$$\frac{\partial q_h^*}{\partial \beta} = \frac{9\beta(1-\theta)^2 [a + (1-2\theta)c_f - 2(1-\theta)c_h]}{4 [9 - \beta^2(1-\theta)^2]^2} > 0 \quad (19')$$

$$\frac{\partial r_h^*}{\partial \beta} = - \frac{27\beta(1-\theta) [a + (1-2\theta)c_f - 2(1-\theta)c_h]}{8 [3 + \beta(1-\theta)]^2 [3 - \beta(1-\theta)]^2} < 0 \quad (20')$$

$$\frac{\partial x^*}{\partial \beta} = \frac{3(1-\theta) [9 + \beta^2(1-\theta)^2] [a + (1-2\theta)c_f - 2(1-\theta)c_h]}{8 [9 - \beta^2(1-\theta)^2]^2} > 0 \quad (21')$$

$$\frac{\partial \pi_{hd}^*}{\partial \beta} = \frac{81\beta(1-\theta)^2 [a + (1-2\theta)c_f - 2(1-\theta)c_h]^2}{16 [9 - \beta^2(1-\theta)^2]^3} > 0 \quad (22')$$

$$\frac{\partial \pi_{hu}^*}{\partial \beta} = \frac{9\beta(1-\theta)^2 [18 - \beta^2(1-\theta)^2] [a + (1-2\theta)c_f - 2(1-\theta)c_h]^2}{32 [9 - \beta^2(1-\theta)^2]^3} > 0 \quad (23')$$

$$\frac{\partial SW_h^*}{\partial \beta} = \frac{9\beta(1-\theta)^2 [a + (1-2\theta)c_f - 2(1-\theta)c_h]^2}{16 [9 - \beta^2(1-\theta)^2]} > 0 \quad (24')$$

Table 2. The Effect of Intellectual Property Rights Protection

	q_h^*	r_h^*	x^*	t^*	π_{hd}^*	π_{hu}^*	SW_h^*
β 증가	증가	증가	증가	감소	증가	증가	증가

〈Table 2〉는 식 (18')-(24')에서 도출된 결과를 정리한 것이다. 〈Table 2〉를 보면, h국 중간재 기업의 연구개발에 대한 지식재산권 보호가 강화될수록 중간재 산업의 R&D 투자를 증가시키고, h국 중간재 가격을 하락시킨다. 이러한 h국 중간재 가격 하락은 최종재 시장에서 h국 최종재 기업이 가격경쟁력을 갖게 하여, 균형 산출량을 증가시킨다. 결론적으로 중간재 산업의 연구개발에 대한 지식재산권 보호가 강화될수록 h국 최종재 기업과 중간재 기업의 이윤이 증가하게 되고, h국의 사회후생 또한 증가하게 된다. 한편 식 (18')의 결과를 통해서 최적 수입 관세는 지식재산권 보호가 강화될수록 관세 수준이 낮아지며 두 정책이 서로 반비례 관계를 갖는다는 것을 확인할 수 있다. 중간재 사업

R&D 투자에 대한 지식재산권 보호 강화는 h국 중간재 산업을 육성하고 자립도를 강화하여 f국 중간재에 대한 수입의존도를 낮아지게 한다. 그러므로 h국 정부가 수입보조금으로써 f국 중간재에 부과한 수입관세 수준은 낮아지게 된다. h국 사회후생에 대한 지식재산권 보호정책의 비교정태분석 결과를 토대로 h국 사회후생을 극대화하는 최적 지식재산권 보호 수준을 다음과 같이 명제 3으로 정리한다.

명제 3. 지식재산권 보호정책에 의한 사회후생 효과

최적 수입관세 $t^*(\beta)$ 에 대해서 $\tilde{\beta}(t^*)$ 는 h국의 사회후생을 극대화하는 최적 지식재산권 보호 수준이라고 하자. $\beta \leq \tilde{\beta}(t^*)$ 경우, 최

적 수입관세가 결정됐을 때 $\partial SW_h^* / \partial \beta > 0$ 은 성립하며, 이것은 중간재 산업 R&D 투자에 대한 강한 지식재산권 보호정책이 h국 중간재 기업의 R&D 투자 활동을 촉진 시키고 h국의 사회후생을 향상 시키므로 이 경우의 최적 지식재산권 보호정책은 $\tilde{\beta}(t^*)$ 가 된다.

명제 3은 앞서 살펴본 h국의 사회후생 극대화 과정에서 도출된 최적 수입관세를 기반으로 설명된다. $t^*(\beta)$ 는 h국의 사회후생을 극대화하는 최적 수입관세 수준이기 때문에 $\tilde{\beta}(t^*)$ 를 h국의 사회후생을 극대화하는 최적 지식재산권 보호수준이라고 할 수 있으며, $\beta \leq \tilde{\beta}(t^*)$ 조건을 만족하면 h국은 중간재 산업의 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호가 강화될수록 중간재 기업의 R&D 투자 활동이 촉진되면서 중간재에 대한 수입의존도가 낮아진다. 다시 말해 중간재 산업의 자립도가 강화된다. 그 결과 h국의 최종재 기업의 이윤과 중간재 기업의 이윤 즉, 생산자이윤이 증가하게 되고 사회후생 또한 증가하게 됨을 보여주고 있다. 식 (18)를 지식재산권 보호를 나타내는 β 에 대해서 정리하면 다음과 같다.

$$\tilde{\beta} = \frac{\sqrt[3]{a + 16\theta t^* + A} i}{\sqrt[1-\theta]{2(a - 8\theta t^* + A)}}$$

단, $A = (1 - 2\theta)c_f - 2(1 - \theta)c_h$,
 $i = \sqrt{-1}$

V. 결론

본 연구는 중간재 산업 육성과 관련한 정책적 시사점 도출이라는 목적으로 중간재 기업의 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호정책의 효과를 분석하였다. (i) 중간재의 수입의존도와 (ii) 국내 중간재 기업의 R&D 투자에 대한 지식재산권 보호 정도를 모형에 도입하여 수입의존도

에 대한 R&D 투자의 효과, 나아가 R&D 투자 수준에 대한 지식재산권 보호정책의 효과를 순차적으로 분석하였다. 수직적 분업 구조를 가지는 과점적 시장 모형을 활용한 본 연구에서 도출한 정책적 시사점은 구체적으로 다음과 같다. R&D 투자가 확대될수록 중간재 생산 기업은 가격 경쟁력을 갖게 되고, 최종재 기업의 중간재 수입의존도는 낮아지며, 사회후생 또한 증가하게 된다.

중간재 수입의존도는 국내 중간재 가격에 의해서 간접적으로 결정되므로 생산비용 절감을 위한 R&D 투자를 확대하여 국내 중간재의 가격 경쟁력을 높이면 결과적으로 국내 중간재 산업의 자립도가 강화하게 된다. 또한 국내 중간재 기업의 R&D 투자를 촉진하기 위해 정부가 지식재산권 보호정책을 국내 중간재 생산 기업을 대상으로 적용했다는 점에서 선행연구와 분명한 차이를 보이며, 중간재 산업의 자립도 강화를 위한 정부의 정책적인 지원이 필요하다는 관점에서 본 연구에서 도출된 결과는 정책적 의의가 있다.

본 연구에는 지식재산권 보호정책을 외생변수로 간주하여 사회후생을 극대화하는 지식재산권 보호의 최적 수준을 내생적으로 결정하지 못한 한계점이 있었다. 사회후생을 극대화하는 최적 지식재산권 보호 수준이 국내 중간재 산업의 자립도와 사회후생에 미치는 영향을 직접적으로 분석하기 위해 후속 연구에는 지식재산권 보호정책을 내생변수로 반영한 모형 연구가 이루어질 것이다. 또한 국내 중간재 산업의 자립도 강화를 위한 대안으로 생산비용 절감을 위한 R&D 투자에 초점을 맞추어 분석한 것에 더하여 품질 및 제품의 다양화를 위한 R&D 투자를 고려한 분석도 후속 연구로 이루어질 것이다.

이상의 내용을 바탕으로 본 연구의 결론은 중간재 산업의 자립도 강화를 위해서는 중간재 기업의 R&D 투자가 확대되어야 하며, 이것을 촉진하기 위해 정부는 지식재산권 보호를 강화할 필요가 있다는 것이다.

References

- Branstetter, L. and K. Saggi (2011), “Intellectual Property Rights, Foreign Direct Investment, and Industrial Development”, *Economic Journal*, 121, 1161-1191.
- Chen, Y. and T. Puttitanun (2005), “Intellectual Property Rights and Innovation in Developing Countries”. *Journal of Development Economics*, 78, 474-93.
- Chin, J. C. and G. M. Grossman (1989), “Intellectual Property Rights and North-South Trade”. In R. Jones & A. Krueger(Eds.), *The Political Economy of International Trade Policy*, Oxford: Basil Blackwell.
- Correa, C. (1990), “Software Industry: an Opportunity for Latin America?”. *World Development*, 18, 1587-98.
- Diwan, I. and D. Rodrik (1991), “Patents, Appropriate Technology, and North-South Trade”. *Journal of International Economics*, 30, 27-47.
- Ghosh, A., H. Morita and X. Nguyen (2018), “Technology Spillovers, Intellectual Property Rights, and Export-Platform FDI”, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 151, 171-190.
- Ghosh, A. and J. Ishikawa (2018), “Trade Liberalization, Absorptive Capacity and the Protection of Intellectual Property Rights”. *Review of International Economics*, 26(5), 997-1020.
- Glass, A. J. and K. Saggi (2002), “Intellectual Property Rights and Foreign Direct Investment”, *Journal of International Economics*, 56, 387-410.
- Goh, A. T. (2005), “Knowledge Diffusion, Input Supplier’s Technological Effort and Technology Transfer via Vertical Relationships.” *Journal of International Economics*, 66, 527-540.
- Haaland, J. I. and H. J. Kind (2008), “R&D Policies, Trade and Process Innovation.” *Journal of International Economics*, 74, 170-187.
- Helpman, E. (1993), “Innovation, Imitation, and Intellectual property rights”. *Econometrica*, 61, 1247-1280.
- Ishikawa, J. and B. J. Spencer (1999), “Rent-Shifting Export Subsidies with an Imported Intermediate Product”. *Journal of International Economics*, 48, 199-232.
- Lai, E. L.C. (1998), “International Intellectual Property Rights Protection and The Rate of Product Innovation”. *Journal of Development Economics*, 55, 133-53.
- Leahy, D. and A. Naghavi (2010), “Intellectual Property Rights and Entry into a Foreign Market: FDI versus Joint Ventures”, *Review of International Economics*, 18(4), 633-649.
- Maskus, K. E. (2000), “Intellectual Property Rights in the Global Economy”, Washington DC: Institute for International Economics.
- Maskus, K. E. and C. McDaniel (1999), “Impacts of the Japanese Patent System on Productivity Growth”, *Japan and the World Economy*, 11, 557-74.
- Naghavi, A. (2007), “Strategic Intellectual Property Rights Policy and North-South Technology Transfer”. *Review of World Economics*, 143, 55-78.
- Tsai, K. H., and J. C. Wang (2004), “The R&D Performance in Taiwan’s Electronics Industry: a Longitudinal Examination”, *R&D Management*, 34, 179-89.
- Unnikrishnan, R. (2004), “Ranbaxy Tops Third World Patents List”, *Financial Express*, 13 December.
- Wei, Y., X. Liu and C. Wang (2008), “Mutual Productivity Spillovers Between Foreign and Local Firms in China”, *Cambridge Journal of Economics*, 32, 609-31.
- Žigić, K. (1998), “Intellectual Property Rights Violations and Spillovers in North-South Trade”, *European Economic Review*, 42, 1779-1799.
- Žigić, K. (2000), “Strategic Trade Policy, Intellectual Property Rights, and North-South trade”, *Journal of Development Economics*, 61, 27-60.