

進入沮止와 耐久財 獨占에서의 技術革新⁽¹⁾

李 仁 鎬

이 논문은 잠재적인 진입기업이 기술혁신의 위협을 할 수 있는 耐久財 獨占이 있는 경우 技術革新投資의 효율성을 고찰한다. 현재 판매량이 신제품의 수요를 변화시킬 수 있기 때문에 상품의 내구성은 독점기업에게 경쟁기업의 기술혁신을 저지할 수 있는 힘을 부여한다. 따라서 내구재 독점시장에서의 기간별 가격차별에 대한 유인뿐만 아니라 기술선도자로서의 지위를 누리려는 유인이 균형을 결정한다. 기술혁신이 일어나지 않는 진입저지는 항상 기술혁신에 대한 저투자를 유발한다.

1. 序 論

시장구조와 혁신이라는 주제에 대해서 많은 언론과 사람들의 관심을 받아 왔다. 특히 미국 정부와 마이크로소프트 사이의 벌어진 反獨占 裁判⁽²⁾은 이러한 관심을 더욱 증폭시켰다. 마이크로소프트사가 소프트웨어 시장에서 경쟁을 억제하기 위하여 불법적인 경영 전략을 구사했는지 여부가 이 재판에서 중요한 논쟁이지만 마이크로소프트사는 이 논쟁에서 한 발짝 비켜 서서 제품의 내구성이 미래 판매량으로부터 나오는 경쟁압력을 불러 일으킨다고 주장한다. 그들은 이러한 경쟁압력은 상품 시장에서의 경쟁적인 결과를 가져 오고 효율적인 기술혁신 투자를 보장한다고 주장한다.⁽³⁾ 이러한 주장 이면에 있는 논리는 코즈의 推測(the Coase conjecture)을 연상시킨다. Coase(1972)는 내구재 독점기업은 시간 불일치성의 문제에 봉착한다고 주장했다: 상품에 대해서 높은 가치를 매기는 소비자가 한번 물건을 사면 독점기업은 가격을 내릴 수밖에 없다. 따라서 가격 조정이 자주 일어나면 가격은 경쟁시장의 가격 수준까지 하락한다. 이와 비슷한 논리를 기술혁신에도 적용할 수 있다: 구판의 내구재가 시장에서 한번 팔렸으면 기업은 미래의 수입을 위해 기술혁신을 해야 한다. 사실 마이크로소프트는 방어 논리로 '技術革新의 自由(freedom to innovate)'을 내세우고 있다.

(1) 이 논문은 채원연구재단의 지원을 받아 이루어졌다. 채원연구재단의 지원에 감사드린다.

(2) 사건번호는 97-5343: U.S.A. v. Microsoft

(3) 예를 들어 다음의 글을 읽으면 알 수 있다: The Microsoft Feature Story "Competition in the Software Industry", Jan. 1998, Section C, <http://www.microsoft.com/corpinfo/doj/1-98whitepaper.htm/>.

시장구조와 기술혁신에 대한 기존의 연구는 非耐久財 상품에 초점을 맞추는 경향이 있다[Kamien and Schwartz(1982)]. 반면에 이 논문은 이 반독점 재판의 근본적인 논쟁을 이해하기 위하여 기존의 연구에서 제시되었던 주요한 질문들을 耐久財 상품에서 재음미할 것이다. 특별히 이 논문은 상품의 내구성이 先導獨占企業(incumbent monopolist)과 潛在的인 進入企業(potential entrant)에 미치는 영향을 살펴볼 것이다. 또한 진입위협이 있을 때 내구재 독점이 사회적으로 최적인 기술진보를 담보하는지를 고찰할 것이다.

이 논문에서는 Fudenberg and Tirole(1998)의 논의에 기반하여 마지막 기에 기술혁신이 발생하는 2期 耐久財 獨占 模型을 설정할 것이다. 耐久財 舊製品(the old generation of the durable goods)이 1기와 2기 모두 사용이 가능하다고 가정할 것이다. 그러나 Fudenberg와 Tirole과는 대조적으로 이 모형에서는 기술혁신이 내생적이다. 더욱이 기존의 선도기업과 마찬가지로 진입기업 역시 기술혁신을 통해 내구재 신제품을 개발하고 이를 시장에 소개할 수 있다.

이러한 분석을 통해 선도기업의 기술혁신으로 신규진입을 저지할 수 있는 선점 능력이 없음을 확인할 수 있다. 만약 선도기업이 기술혁신을 할 수 있을지라도 신제품을 시장에서 철수하는 것을 경쟁 기업의 기술혁신에 대한 최적반응으로 채택한다. 경쟁은 신제품의 가격을 0까지 하락시킨다. 대신에 선도기업은 신제품을 만드는 대신 구제품을 판매하고 여기에서 양의 이윤을 획득할 수 있다. 대조적으로 가격제한의 전략을 구사할 수 있다면 이를 사용하여 잠재적인 진입기업의 시장진입을 항상 저지한다. 1기에서 내구재 구제품의 가격을 낮추어서 1기의 수요를 증대시키고 결과적으로 구제품에 대해서 신제품이 제공하는 효용의 증가분에 대해서만 지불하려는 2기의 소비자들이 많아지도록 만든다. 흥미롭게도 가격제한은 진입기업이 기술혁신을 하지 못하도록 만든다. 그런데 이 기술혁신은 선도기업에게는 전혀 매력적이지 못한 것이다. 그 이유는 잠재적인 진입기업이 기술혁신을 실시하면 수직적으로 차별화된 상품들과 경쟁이 발생하지만 선도기업이 기술혁신을 단행하면 多品種 獨占(multi-product monopoly)을 할 수 있게 된다. 특별히 다품종 독점기업은 예전 고객과 신규 고객 사이에 가격차별을 하기 위하여 업그레이드를 실시하는 고객에 대해서는 할인을 해준다. 그러나 진입기업은 경쟁의 압력 때문에 交叉 업그레이드 政策(cross-upgrade policy), 즉 경쟁 기업의 예전 고객에게 업그레이드 할인을 제공 하는 정책을 실시할 수가 없다. 다음 장에서 보여주겠지만 價格制限 戰略은 조심스럽게 평가해야 할 것이다. 진입을 저지하기 위하여 독점기업은 진입기업이 시장에 진입했을 때보다 더 낮은 가격을 부과한다. 그러나 진입기업이 시장에 진입했을지라도 선도독점기업은 이보다 더 낮은 가격을 부과할 수도 있다. 이러한 결과는 독점기업이 진입기업

의 시장진입을 용인할지라도 1기에 시장을 포화시키기 때문에 발생한다.

이 모형에서의 사회 후생을 분석하면 가격제한 정책이 기술혁신 투자를 사회적으로 효율적인 단계까지 끌어 올리지 못한다는 것을 보여 준다. 혹은 가격제한 정책이 진입을 저지할지라도 소비자들은 낮은 가격으로 인하여 효용의 개선을 얻을 수 있다고 주장하지만 이와는 대조적으로 이 모형에서는 기술혁신으로부터 나오는 이익을 고려한다면 가격제한 정책은 소비자들의 다기간에 걸친 효용을 극대화하지 못하는 것을 볼 수 있다. 특히 선도기업이 기술혁신을 하지 않기로 결정할 때 가격제한 정책은 기술혁신에 대해서 과소투자를 야기한다. 즉 기술혁신은 발생하지 않고 잠재적인 진입기업이 시장에 진입하지 않는 것이 균형인 상태에서, 진입기업의 기술혁신의 이익은 진입기업의 기술혁신 비용보다 항상 커진다. 게다가 이 모형에서는 기술혁신이 일어날 때 비효율성이 발생하는 것을 보여준다. 경쟁기업이 기술혁신을 실시하는 것을 저지하는 가능성이 선도기업의 기술혁신 비용이 아니라 내구재 신제품에 대한 수요와 경쟁기업의 기술혁신 비용에 의존하기에, 가장 적은 기술혁신 비용을 가진 기업이 반드시 기술혁신 투자를 실시하는 것이 아니라는 사실이 중요하다.

이 모형은 마이크로소프트사의 가격 전략에서 수수께끼 같은 점에 대해서 해명을 하고 있다. 운영체제 시장에서 마이크로소프트가 사실상의 독점기업이라는 사실은 모두 동의하고 있는 사실이다. 그러나 Schmalensee가 언급한 것처럼, “진정한 獨占企業 — 소비자로부터 마지막 1달러까지의 이윤을 뽑는 독점기업 — 이라면 현대의 개인용 컴퓨터를 작동시키는 운영체제의 값을 수백 달러 이상 높게 책정했을 것이다.”⁽⁴⁾ 예전 연구가 네트워크 外部性(network externalities)에 초점을 맞추었다면 이 논문은 소프트웨어 시장의 다른 측면, 즉 소프트웨어가 耐久財라는 사실에 주목한다.⁽⁵⁾ 소프트웨어 상품의 내구성은 다른 시점에서의 시장들을 서로 연결하고, 네트워크 효과와 같은 이러한 현상은 기존의 선도기업에 의한 시장포화를 가능하게 만든다. 이는 새로운 신제품의 개발을 통해서 시장진입을 하려는 잠재적인 경쟁기업을 저지할 수 있게 한다. 그러나 이 경우에 네트워크 효과와는 달리 소비자들의 효용이 과거의 다른 고객들이 어떤 상품을 구매했는가에 의존하는 것이 아니라 그 자신이 무슨 상품을 구매했는가에 달려있기 때문에 위와 같은 현상이 생기는 것이다.⁽⁶⁾ 이 논문에서 사회후생을 분석한 결과, 내구재 시장에서 독점적 지

(4) *The Boston Globe*, City Edition, July 10, 1999, p. A17.

(5) Fudenberg and Tirole(2000)이 네트워크 상품을 다룬 부분을 보라.

(6) 상품의 내구성이 마이크로소프트사의 가격 행위를 설명할 수 있는 주요 단서가 될 수도 있다는 사실은 Bresnahan(1999)의 다음과 같은 주장에 의하여 지지된다: 인터넷의 보급과 이와

위를 차지하고 있지만 잠재적인 경쟁기업의 진입위협에 시달리고 있는 하나의 기술 선도 기업이 반드시 효율적인 기술혁신을 하고 있는 것은 아니다.

耐久財 獨占市場에서 신제품의 개발에 관한 주제는 Waldman(1993, 1996), Choi(1994), Fudenberg and Tirole(1998) 그리고 Lee and Lee(1998)가 먼저 연구했다. 이 논문들은 기술 혁신뿐만 아니라 다기간 시장을 연결해 주는 상품의 내구성이 독점기업의 가격결정에 끼치는 영향을 인지하고 있지만 潛在的인 進入企業의 존재를 간과하고 있다.⁽⁷⁾ 이 논문에서는 이전 연구들보다 한 단계 더 나아가 잠재적인 진입기업이 기술혁신의 위협을 할 때 내구재 상품이 다른 시점의 시장을 연결해주는 특징이 기술혁신 투자에서 비효율성을 야기하는 점을 보여줄 것이다. 비록 이 모형에서도 시간 불일치성의 문제가 균형가격 경로에 영향을 끼치지만 경쟁기업의 기술혁신을 저지하고 이에 따라 잠재적인 진입기업의 시장진입을 방해하는 유인이 바로 균형 판매량을 결정하는 중요한 요소인 것이다. Bucovetsky and Chilton(1986), Bulow(1986)이 진입기업의 위협이 내구재 독점시장에서 중요한 역할을 할 수 있다는 사실을 밝혔다. 이들은 또한 특정 조건 아래에서 독점기업이 임대를 하거나 또는 내구성을 증진시켜 진입을 저지하는 것보다 제품을 판매하는 것을 더 선호한다고 보여 주었다. 이들은 같은 제품을 생산하는 진입기업을 가정했지만 이 논문에서는 신제품의 도입을 통한 시장진입을 고려했고 이러한 점이 주요한 차이점이라 할 수 있다. 이러한 사실은 Denecere and De Palma(1998)이 연구했던 수직적인 가격차별이 이루어지는 내구재 복점과 관련이 있다. 그러나 이들의 연구에서는 기술혁신과 업그레이드 가격은 논제로 다루어지지 않았다. 耐久財 獨占에서 발생하는 技術革新에 대해서는 Ellison and Fudenberg(2000), Fishman and Rob(2000)이 다루었다. 그러나 이 논문과는 대조적으로 그들의 모형에서는 코즈 가격 동학을 배제했고 잠재적인 경쟁자들을 인정하지 않았다.

이 모형에서 다루는 價格制限의 착상은 Milgrom and Roberts(1982)이 제시했던 생각과는 다르다. 반면에 이 논문에서는 完全情報를 가정하고 있지만 Milgrom and Roberts의 모형은 가격제한이 기업의 생산비용에 대한 非對稱 情報에 기반하고 있다고 가정한다. 그 결과

관련한 다양한 인터넷 기술과 같은 신기술로 급격히 이동하면 종종 기존에 존재하고 있었던 기술들의 네트워크 효과를 약화시킬 수 있다. 마이크로소프트의 경우에 관련하여 더 깊은 논의를 위해서는 Gilbert and Katz(2001), Klein(2001), Whinston(2001), Hoppe and Lee(2002)를 참고하십시오.

- (7) Waldman(1996)은 기술혁신 결정에 관하여 시간 불일치 문제가 있을 수 있다는 사실을 관찰했다: 만약 미래의 기술혁신 투자를 하기로 약정할 수 있다면 독점기업은 자신의 이윤을 최대화시키는 것 이상으로 기술혁신에 투자할 수 있다. 잠재적인 진입기업이 없다면 특정한 모수 값의 범위에서 같은 결과가 이 모형에서도 나타나는 것을 보여줄 수 있다.

기업이 가격제한을 실시했을 때 가격제한 정책은 명백하게 잠재적인 진입기업의 시장진입을 저지한다. 이는 Bain(1949)이 최초로 생각했던 가격제한의 개념과 일치한다.⁽⁸⁾ 그리고 Bain의 가격제한을 연구했던 이전 연구들은 진입저지의 도구로서 생산량이나 생산시설 능력에 관한 약정에 초점을 맞춰 왔다.⁽⁹⁾ 네트워크 상품의 문맥에서는 Fudenberg and Tirole(2000)이 다음과 같은 사실을 최근에 보여 주었다. 호환이 불가능한 상품을 구비하고 있는 잠재적인 경쟁기업의 시장진입을 불가능하게 만들기 위하여 선도독점기업이 낮은 가격을 부과하여 커다란 사용자 기반을 형성할 유인이 있다. 그러나 그들의 모형에서는 코즈 價格 動學(Coasian pricing dynamics)과 업그레이드에 대한 가격을 부과할 유인이 없는데 이것이 바로 이 논문이 초점을 맞추는 지점이다. 마지막으로 기존의 가격제한의 연구와는 대조적으로 이 논문은 가격제한이 기술혁신 투자의 효율성에 끼치는 영향을 탐구한다.

이 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 다음 2장에서 2기로 이루어진 耐久財 獨占模型을 다룬다. 이 모형에서 잠재적인 진입기업이 기술혁신을 통해서 시장진입을 할 수 있고 선도독점기업은 이러한 진입위협에 직면하고 있다고 상정한다. 3장에서는 기술혁신 결정이 이루어지고 난 후의 부분게임을 다룬다. 4장에서는 전체게임의 분석을 한다. 5장에서는 社會的 效用에 관하여 논의하고 마지막 6장에서 전체적인 결론을 제시한다. 모든 증명은 附錄에 수록되어 있다.

2. 模 型

Fudenberg and Tirole(1998)에 기초하여 2期 耐久財 商品市場을 고려하자. 1기에는 先導獨占企業(incumbent monopolist) I 가 s_L 의 품질을 가진 내구재를 생산한다. 이 상품은 2기 동안 사용되고 그 후에는 사라진다. 1기와 2기 사이에서 선도기업은 技術革新에 투자를 하고 기술혁신으로 이 기업은 $s_H = s_L + s_\Delta, s_\Delta > 0$ 의 품질을 지닌 새로운 세대의 상품을 생산할 수 있다. 그러므로 기술혁신을 이룰 경우 2기에 선도기업은 낮은 품질과 높은 품질의 두 가지 상품을 동시에 팔 수 있다. 균형의 유일성을 보장하기 위해서는 다음과 같이 품질 향상이 너무 커서는 안 된다는 가정이 필요하다: $s_\Delta < s_L$. 기술혁신을 外生的으로 취급하는 Fudenberg and Tirole와는 달리 이 논문에서는 선도기업이 기술혁신을

(8) 대조적으로 Milgrom and Roberts(1982)의 모형에서는 가격제한과 결부하여 공통균형(pooling equilibrium)이 존재한다.

(9) 이 모형에 관하여 확장된 논의를 참조하려면 Vives(1999, section 7.4)를 보라.

할 경우 $K_I \geq 0$ 이라는 혁신비용을 부담한다고 가정하여 기술혁신을 內生的이라고 본다. 또한 기술혁신을 할 수 있고 2기에 s_H 의 품질을 생산할 수 있는 潛在的인 進入企業 (potential entrant) E 를 도입할 것이다. 진입기업이 부담하는 기술혁신 비용을 $K_E \geq 0$ 이라고 하자. 생산에 드는 가변비용은 품질과는 독립적이고 0과 같다. 더욱이 기업은 상품이 이미 생산되었을 때 품질을 변화시킬 수 없다고 가정하자.

수요측면에서 내구재 소비에 대하여 다른 효용을 갖고 있는 연속적인 소비자가 존재한다고 가정하자. 각각의 소비자는 자기만이 자신의 유형 θ 을 알고 있고 소비자의 유형 θ 은 $[0, 1]$ 이라는 구간에서 균등하게 분포하고 있다. 각각의 소비자는 기껏해야 하나의 상품을 매기 소비할 수 있다. 유형 θ 의 소비자는 매기간 품질 $s_i, i=L, H$ 의 상품을 소비할 때 그 기간에는 $s_i\theta$ 라는 효용을 얻는다. 소비자들 사이에서는 네트워크 효과 같은 외부성이 없다. 소비자와 기업 모두 1로 정규화된 할인율을 가지고 있다. 중고 시장은 없다고 가정하자.⁽¹⁰⁾

기업과 소비자들이 결정을 내리는 시간과 그 결정의 성질은 다음과 같다. 1기가 시작할 때 선도기업은 원래의 내구재에 가격을 책정한다. 소비자들은 1기에 그 상품을 구입할지 안 할지를 결정한다. 그러므로 1기 이후에는 시장이 다음과 같이 나누어진다:

(i) 1기에 내구재를 구입하고 2기에는 그 상품을 업그레이드 할 수 있는 선택사항을 행사하려는 소비자들로 이루어진 “업그레이드 市場”

(ii) 1기에는 내구재를 구입하지 않은 소비자들로 이루어지는 “新規購買 市場”
1기가 끝나고 2기가 시작할 사이에 선도기업과 잠재적인 진입기업이 동시에 기술혁신에 투자 여부를 결정하고 이러한 과정은 새로운 세대의 제품을 발명하고 시장에 소개하는 일을 포함한다.⁽¹¹⁾ 기업들은 기술혁신게임의 결과를 즉시 관찰한다. 2기가 시작할 무렵 각 기업들은 $\varepsilon > 0$ 이라는 적은 撤收費用을 부담하면서 그들이 생산할 수 있는 제품을 철

(10) 중고시장이 없다는 가정은 품질향상의 할인율을 강조하기 위하여 품질향상의 할인율의 가능성과 같이 묶여서 사용된다(예를 들어, Fudenberg and Tirole(1998)과 Lee and Lee(1998)을 참조하라.). 중고시장의 존재는 분석을 단순화하는 경향이 있다. 예를 들어 완벽한 중고시장의 존재하에서는 기존에 구입하지 않았던 소비자들(이 새로운 버전의 상품을 새로 사는 동안 예전의 구입했던 모든 소비자들)이 기존상품을 업그레이드를 하지 않는 경우가 2기에서 균형으로 실현되지 않는다. 일반적으로 중고 상품을 거래할 때 발생하는 마찰의 정도에 따라 중고시장의 효과가 나타난다. 즉 새로운 상품과 중고 상품에 대한 선호의 차이와 그리고 소비자들이 다시 재판매할 수 있는 능력에 따라 중고시장의 효과가 나타나는 것이다(Anderson and Ginsburgh(1994)).

(11) 그러므로 우리는 잠재적인 진입기업의 진입결정과 기술혁신결정은 동시에 이루어지는 결정이라는 단순화된 가정을 세울 것이다.

수할 것인지 안 할 것인지를 결정한다.⁽¹²⁾ 그리고 각 기업들은 시장에서 제공하고 싶은 그들의 제품의 가격을 설정할 것이다. 특별히 신제품의 잠재적인 공급자들은 소비자들의 購買 履歷(purchase history)에 따라 價格差別을 실시하는 것을 선택할 수 있다. 즉 이 모형에서 선도기업은 업그레йд 할인을 업그레йд 시장에서 소비자들에게 제공하고 진입 기업들은 기존의 선도기업의 제품을 구매한 소비자들에게 교차-업그레йд 할인을 제공할 수 있다고 가정한다. 이러한 가격 결정은 업그레йд 가격은 새로운 제품의 가격보다 높을 수 없다는 誘因兩立 制約式(incentive compatibility constraint)에 종속되어 있다. 왜냐하면 업그레йд 시장에서 소비자들은 전에 구매를 하지 않았던 것처럼 위장할 수 있기 때문이다. 만약 선도기업이 技術革新이 없는 舊製品(original durable goods)을 제공하려 한다면 그 기업은 아마도 새로운 가격을 구매자에게 매길 것이다. 마지막으로 소비자들은 2기에 제공되는 제품의 구매여부를 결정한다.

그리고 나서 이 모형에서 우리는 部分게임 完全均衡(subgame perfect equilibria)의 특성을 보여줄 것이다. 역진적으로 우리로 2기에서의 상황부터 고찰하기 시작할 것이다.

3. 2期에서의 販賣行爲

2기는 '어떠한 시장 분할에서 생산 가능한 제품을 제공할 것인가'와 '각 상품에 대하여 가격을 어떻게 책정할 것인가'라는 두 가지 판매결정 행위로 구성된다. 시장분할 상황에서의 모든 2기에서 내리는 결정은 (i) 技術革新의 履歷(the innovation history)과 (ii) 1기에서의 販賣 履歷(the first-period sales history)에 달려 있다. (ii)는 1기에서 구매여부에 대하

(12) 이 모형은 다음의 두 가지 이유 때문에 중도 철회 단계를 허용하고 철회비용이 거의 들지 않는다고 고려하였고, 이는 Judd(1985)를 따른 것이다. 첫째로 소프트웨어 산업과 같은 많은 산업 영역에서 철회비용보다 진입 비용이 중요하다. 둘째 이유로 우리는 전적으로 진입이 불가능하기에 발생하는 진입저지의 가능성을 배제하고 싶다(Wickelgren(2000)을 보면 최근의 진입저지 분석에 대한 비판을 볼 수 있다.). 즉 우리는 Judd가 주장했던 공간선점이 신빙성이 없다는 논의를 내구재 독점시장에서의 기술혁신의 문맥 속으로 적용할 것이다. 이러한 가정이 없다면 어떠한 모수 범위는 다중해(multiple equilibria)를 허용할 것이다. 이 때 이러한 균형 중의 하나가 Gilbert and Newbery(1982)의 선점 특허이론의 균형과 유사한 진입저지 균형이 될 것이다. 그러나 철회비용이 거의 들지 않는다는 가정하에서 발생하는 유일한 균형이 이러한 경우에서도 균형으로 여전히 남아 있다. 이와 비슷한 이유로 우리는 기업이 신제품을 소개한 후에 그 제품의 품질을 바꾸는 것(이는 제품을 철회하고 난 후에 다시 진입하는 경우도 포함한다.)은 그 제품을 시장에서 철회할 때보다 더 많은 비용이 든다고 가정한다. 이러한 가정이 주어진다면 잠재적인 진입기업이 기술혁신 투자 K_E 를 통하여 s_E 의 품질의 상품까지 생산할 수 있다고 보여 줄 수 있다.

여 무차별하게 느끼는 限界消費者(cutoff customer)의 유형 θ_1 으로 표현될 수 있다. 왜냐하면 유형 θ_1 의 소비자가 1기에서 내구재를 사는 것을 선호한다면 $\theta \geq \theta_1$ 인 모든 유형의 소비자들 1기에서 내구재를 사는 것을 선호한다[Fudenberg and Tirole(1998, 補助定理 4(Lemma 4))]. 기술혁신의 이력을 고려한다면 다음과 같이 네 가지 경우로 분류할 수 있다.

- 1) N: 선도기업과 진입기업 모두 기술혁신을 하지 않는 경우
- 2) I: 선도기업만이 기술혁신을 하는 경우
- 3) E: 진입기업만이 기술혁신을 하는 경우
- 4) B: 선도기업과 진입기업이 모두 기술혁신을 하는 경우

우리는 각각의 기술혁신 이력에 따라 네 가지 部分게임(subgame) $\Gamma^N, \Gamma^I, \Gamma^E, \Gamma^B$ 으로 각각 정의한다. 3절에서는 우리는 먼저 진입기업이 진입을 하지 않는 경우(Γ^N, Γ^I)에 선도기업이 취하는 2기 최적 행위를 분석하고 다음에 진입기업이 진입을 했을 때(Γ^E, Γ^B)의 균형을 분석할 것이다.⁽¹³⁾

3.1. 潜在的인 進入企業이 進入을 하지 않는 境遇의 2期 行爲

부분게임 Γ^N 에서 선도기업은 기술혁신이 없고 낮은 품질의 구제품을 과거에 내구재를 구입하지 않았던 유형 $\theta < \theta_1$ 의 소비자에게 판매하는 것을 선택한다. 2기에서의 낮은 품질의 구제품 가격을 P_L 이라고 하자. 2기에서 그 내구재를 구입여부에 무차별한 한계 소비자의 유형을 θ_2 라고 한다면 이 게임에서의 유인 제약은 $\theta_2 s_L - P_L = 0$ 으로 주어진다. 그러므로 선도기업의 최대화 문제는 다음과 같다.

$$(3.1) \quad \max_{\{P_L\}} P_L \left(\theta_1 - \frac{P_L}{s_L} \right)$$

$$s.t. \quad \frac{P_L}{s_L} \leq \theta_1$$

이 때 최대값은 $P_L = \frac{s_L \theta_1}{2}$, $0 \leq \theta_1 \leq 1$ 일 때 구할 수 있다.

부분게임 선도기업만이 구제품과 신제품의 내구재를 모두 판매하는 Γ^I 을 고려하자.⁽¹⁴⁾

(13) 모든 계산 결과는 이 논문의 마지막에서 <表 2>, <表 3>, <表 4>로 정리하였다.

(14) 이 부분게임은 Lee and Lee(1998)에 의하여 두 가지 유형의 소비자가 있는 경우가 분석되었고 Fudenberg and Tirole(1998)에 소비자 유형이 일반적인 분포를 따르는 경우를 부분적으로

높은 품질의 신제품을 업그레이드 시장에서 책정하는 가격을 P_U 로 하고 신규구매 시장에서 판매하는 가격을 P_H 라고 하자. $s_\Delta < s_L$ 라는 가정 아래에서 Mussa and Rosen(1978) 유형의 선호는 독점기업은 하나의 시장에서 두 개의 다양한 제품을 출시하지 않는다는 표준적인 결과를 함축하고 있다. 즉 선도기업은 품질이 향상된 신제품만을 신규구매 시장에 판매하거나 구제품만을 신규구매 시장에 판매한다. 따라서 2기에 최적화된 가격 정책은 다음과 같이 주어진다.

$$(3.2) \quad \max_{(P_U, P_H, P_L)} \left\{ \left(1 - \frac{P_U}{s_\Delta}\right) P_U + \left(\theta_1 - \frac{P_H}{s_L + s_\Delta}\right) P_H, \left(1 - \frac{P_U}{s_\Delta}\right) P_U + \left(\theta_1 - \frac{P_L}{s_L}\right) P_L \right\}$$

$$(3.3) \quad s.t. \quad \frac{P_U}{s_\Delta} \leq \theta_1,$$

$$(3.4) \quad \frac{P_H}{s_L + s_\Delta} \leq \theta_1,$$

$$(3.5) \quad P_U \leq P_H,$$

$$(3.6) \quad \frac{P_U}{s_L} \leq \theta_1.$$

제약식 (3.3)[(3.4)]은 신제품을 구매할 때 $P_U[P_H]$ 을 기꺼이 지불하는 한계소비자는 업그레이드 시장[신규구매 시장]에 속한다는 것을 의미한다. 한편 제약식 (3.5)는 업그레이드하려는 소비자는 1기에서 내구재를 구매하지 않았다고 속일 수 없다는 사실에서 도출된 것이고 제약식 (3.6)은 부분게임 Γ^N 의 제약식과 동일하다.

처음에는 유인양립 제약식 (3.5)가 등호가 성립하지 않는 최대화 문제를 풀어보자. 이 최대화 문제는 신제품에 대하여 다음과 같은 최적의 가격차별을 이끌어 낸다.

분석하였다. 소비자의 유형이 균등분포를 따르는 경우를 분석한 이 논문에서는 그들의 결과와 일치하는 구체적인 해를 도출할 수 있다. 게다가 Fudenberg and Tirole와는 달리 이 논문에서는 1기 판매 이력의 모든 범위에 대하여 2기에서의 판매 문제를 풀 수 있다. 이는 이 모형에서의 1기 균형의 분석에서 핵심적인 역할을 수행한다.

$$(3.7) \quad P_U = \begin{cases} \theta_1 s_\Delta & \text{if } \theta_1 > \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} s_\Delta & \text{if } \theta_1 \leq \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$(3.8) \quad P_H = \frac{1}{2} (s_L + s_\Delta) \theta_1$$

제약식 (3.5)을 확인하면, $\theta_1 > \frac{1}{2}$ 에 대하여 $P_U \leq P_H$ 이다. 그러나 $\theta_1 \leq \frac{1}{2}$ 에 대하여 $P_U \leq P_H$ 는 $\theta_1 \geq s_\Delta / [s_L + s_\Delta]$ 와 동치이다. 즉 선도기업이 다른 구매이력을 가진 소비자들 사이에서 가격차별을 한다는 것은 업그레йд 시장의 규모가 그렇게 크지 않다는 것과 동치이다.

여기서 두 가지 효과가 중요하다: 첫째, 신규구매 시장의 소비자들은 기꺼이 $(s_L + s_\Delta)\theta$ 만큼의 가격을 지불하려 하지만 업그레йд 시장의 소비자들은 증가한 효용에 대하여 오직 $s_\Delta\theta$ 만큼만 지불하려 한다(留保 效用 效果(reservation-utility effect)). 둘째, θ_1 이 하락하면 기업이 궁극적으로 신규구매 시장에서 제품을 판매하는 한계소비자들이 그 시장에서 지불하려는 가격은 높은 가치의 구매자들이 업그레йд 시장에서 지불하려는 가격보다 높지 않다. 즉 유인양립 제약식은 등호가 성립한다($P_U = P_H$). 그러므로 선도기업은 균일 가격을 설정한다. 만약 θ_1 이 너무 낮으면, 선도기업은 신제품이 신규구매 시장이 아닌 오직 업그레йд 시장에서만 팔리게 하고 2기에 처음으로 그 내구재를 구매하는 소비자들에게는 구제품만을 판매하기 위하여 신제품의 신규판매 가격 P_H 을 높여서 이윤을 얻는다. 즉 선도기업은 다른 질의 두 가지 상품을 제공하여 가격차별을 이룬다.

이 결과는 다음의 命題에 요약되어 있다. <表 2>와 <表 3>은 이 때의 이윤과 가격의 균형 가치를 보여 준다.

命題 1. 아래와 같은 형식으로 부분게임 Γ^1 에서 선도기업의 최적 판매 행태가 이루어지는 z_1, z_2 의 값이 $0 < z_1 < z_2 < \frac{1}{2}$ 에서 유일하게 존재한다:

1. 만약 $z_2 < \theta_1 \leq 1$ 이면 선도기업은 신제품을 업그레йд 시장과 신규구매 시장에서 다른 가격 $P_U = \max\{s_\Delta\theta_1, s_\Delta/2\} < P_H = (s_L + s_\Delta)\theta_1/2$ 으로 각각 판매한다.
2. 만약 $z_1 < \theta_1 \leq z_2$ 이면 선도기업은 신제품을 업그레йд 시장과 신규구매 시장에서 모두 판매하고 그 가격은 균일하게 $s_\Delta\theta_1 < P_U = P_H \leq s_\Delta/2$ 으로 책정한다.

3. 만약 $0 \leq \theta_1 \leq z_1$ 이면, 선도기업은 신제품을 오직 업그레이드 시장에서만 가격 $P_U = s_\Delta/2$ 에 판매하고, 신규구매 시장에서는 구제품만을 가격 $P_L = s_L \theta_1/2$ 에 판매한다.

신규진입이 존재하는 2기의 모형으로 가기 전에 부분게임 Γ' 의 균형 행위가 소위 leapfrogging으로 특징지어질 수 있는지 확인하자. 즉 구제품을 구매하지 않고 바로 신제품으로 구매하는 소비자들과 있고 동시에 구제품을 소유하고 신제품으로 업그레이드하지 않는 소비자들과 존재하는지를 확인해보자. 그러한 leapfrogging은 높은 가치를 부여하는 소비자들과 낮은 가치를 부여하는 소비자보다 더 낮은 질의 제품을 사용함을 뜻한다. 그 결과는 成長 理論의 문헌[예를 들어 Parente and Prescott(1994)]에서 논의되는 기술 채택이라는 측면에서 독립적으로 흥미가 있는 주제인지도 모른다. 그 결과는 다음의 따름定理에서 서술되어 있다.

따름定理 1. 만약 $z_1 < \theta_1 \leq \frac{1}{2}$ 이면 leapfrogging이 Γ' 에서 발생한다.

3.2. 潜在的인 進入企業이 進入을 하는 境遇의 2期 行爲

신규진입기업만이 기술혁신을 하는 부분게임 Γ^E 을 고려하자. 기존기업의 戰略 集合(strategy set)은 간단하게 $P_L \geq 0$ 이라는 價格의 選擇(choice)이다. 이는 구식의 내구재의 가격이다. 최적 가격은 다음과 같은 최대화 문제에 의하여 도출된다.

$$(3.9) \quad \max_{\{P_L\}} P_L \left(\frac{P_H - P_L}{s_\Delta} - \frac{P_L}{s_L} \right)$$

$$(3.10) \quad s.t. \quad \frac{P_H - P_L}{s_\Delta} \leq \theta_1$$

대조적으로 신규진입의 전략 집합은 다음과 같은 판매 정책에 의하여 구성된다. 첫째, 신규진입기업은 업그레이드를 하려는 고객들에게 交叉 割引(cross-upgrade discount) 정책을 구사하여 신규구매 시장과 업그레이드 시장 사이에서 가격차별을 한다: $P_U < P_H$. 둘째, 신규진입기업은 두 시장에서 균일가격을 책정할 수 있다: $P_U = P_H$. 셋째, 그는 완전히 신규구매 시장에서의 판매를 포기할 수 있다. 따라서 신규진입기업의 최대화 문제는 다음과 같다.

$$(3.11) \quad \max_{(P_U, P_H)} \left\{ \left(1 - \frac{P_U}{s_\Delta}\right) P_U + \left(\theta_1 - \frac{P_H - P_L}{s_\Delta}\right) P_H, \left(1 - \frac{P_U}{s_\Delta}\right) P_U \right\}$$

$$(3.12) \quad \text{s.t. } \frac{P_U}{s_\Delta} \geq \theta_1,$$

$$(3.13) \quad \frac{P_H - P_L}{s_\Delta} \leq \theta_1,$$

$$(3.14) \quad P_U \leq P_H$$

부분게임 Γ^E 을 풀면 처음에는 유인양립 제약식 $P_U \leq P_H$ 의 등호가 성립하지 않는 가정 아래에서 가격의 내쉬 균형 후보를 찾을 수 있다. 신규진입기업이 업그레이드 시장을 독점하기 때문에 최적화된 업그레이드 가격 P_U 는 부분게임 Γ' 에서 (3.7)에 의하여 주어진 가격과 동일하다. 대조적으로 신규구매 시장에서는 진입기업은 수직적으로 차별화된 상품들과의 가격경쟁에 직면한다. 따라서 다음과 같은 신규구매 시장에서의 가격 P_H 이 선도기업의 2기에서의 가격에 대한 最適反應(best response)으로서 선택된다:

$$(3.15) \quad P_H = \frac{1}{2} (s_\Delta \theta_1 + P_L)$$

마찬가지로 선도기업은 진입기업의 신규구매 시장의 가격에 대한 최적반응으로 가격 P_L 을 설정한다:

$$(3.16) \quad P_L = \frac{1}{2} \frac{s_L}{s_L + s_\Delta} P_H$$

(3.15)와 (3.16)을 동시에 풀면 다음과 같은 해를 가진다.

$$(3.17) \quad P_H = 2s_\Delta \frac{s_L + s_\Delta}{3s_L + 4s_\Delta} \theta_1$$

$$(3.18) \quad P_L = s_\Delta \frac{s_L}{3s_L + 4s_\Delta} \theta_1$$

그러나 유인양립 제약식 $P_U \leq P_H$ 을 확인하면 P_H 는 항상 P_L 보다 낮다. 즉 독점 아래에서의 완전 가격차별 정책은 복점에서는 사라지게 된다: $P_U = P_H$.

이러한 결과는 만약에 신규구매 시장이 독점화되지 않는다면 새로운 효과가 발생함을 보여 준다: 신규구매 시장에서의 진입기업과 선도기업 사이의 가격 경쟁은 낮은 신규구매가격 P_H 을 불러(競爭效果) 유인양립 제약식 $P_U \leq P_H$ 의 등호가 항상 성립한다. 즉 경쟁의 압력은 진입기업이 업그레이드하려는 소비자와 신규로 구매하려는 고객 사이의 가격차별을 하지 못하도록 하며 마찬가지로 선도기업도 가격차별을 실시하지 못하게 한다.

그렇지 않으면 θ_1 이 떨어질 때, 복점과 독점 상황 아래에서 질적으로 같은 현상이 일어난다. 첫째, 신제품에 대한 가치가 하락했기 때문에 균일 가격 $P_U = P_H$ 은 업그레이드하려는 고객들에게 너무 큰 손실을 입힐 정도까지 하락한다. 낮은 가격에서 많은 양을 파는 대신에 업그레이드하려는 고객들에게 더 높은 가격으로 판매하는 양을 줄이는 것이 더 낫다. 이 해는 Γ^E 와 비슷하게 價格 跳躍 現象(price jump)을 가진다.

부분게임 Γ^E 에서의 균형 행위를 다음의 命題 2에서 요약할 수 있다. <表 2>와 <表 3>은 이 때의 이윤과 가격의 균형 가치를 보여 준다.

命題 2. 부분게임 Γ^E 은 다음과 같은 하나의 유일한 균형을 가지고 있다.

1. θ_1 이 다음 조건을 만족할 경우 진입기업은 신상품을 신규구매 시장과 업그레이드 시장에 모두 균일 가격 $P_U = P_H$ 에 판매한다: 만약 $x_3 < \theta_1 \leq 1$ 이면 $P_H = P_U < s_\Delta \theta_1$ 이고, 만약 $x_2 < \theta_1 \leq x_3$ 이면 $P_H = P_U = s_\Delta \theta_1$ 이고, 만약 $x_1 < \theta_1 < x_2$ 이면 $s_\Delta \theta_1 < P_H = P_U < s_\Delta/2$ 이다.
2. 만약 $0 \leq \theta_1 \leq x_1$ 이면 진입기업은 신상품을 오직 업그레이드 시장에서만 가격 $P_U = s_\Delta/2$ 에 판매한다.
3. 모든 $\theta_1 > 0$ 에 대하여 선도기업은 구제품을 신규구매 시장에서 판매한다.
4. 진입기업의 균형이윤은 θ_1 에 대하여 연속이고 약증가한다(weakly increasing).

이러한 조건 1~4을 만족하는 유일한 값 x_1, x_2, x_3 가 $0 < x_1 < x_2 < \frac{1}{2} < x_3 < 1$ 에서 존재한다.

$\theta_1 = x_1$ 에서 불연속점이 있다는 것은 신규구매 시장의 구조에서 흥미로운 변화가 있다는 것을 의미한다. $\theta_1 > x_1$ 에서는 신규구매 시장에서 수직적으로 가격차별화된 상품들과의 가격 경쟁이 존재한다. 또한 $\theta_1 \leq x_1$ 에서는 선도기업이 신규구매 시장을 독점한다. 시장구조

의 이러한 변화는 아래에서 도출되는 진입저지의 결과에서 중요한 역할을 하는 것으로 입증된다.

부분게임 Γ^E 에서 소비자들의 leapfrogging의 현상이 특정범위에서 발생한다. 이 범위는 부분게임 Γ^A 에서의 범위와 비슷하지만 이보다는 좁은 편이다.

따름定理 2. 만약 $x_1 < \theta_1 < x_2$ 이면 소비자들의 leapfrogging이 부분게임 Γ^E 에서 일어난다.

이제는 부분게임 Γ^B 를 살펴보자. 이 부분게임에서 선도기업은 구제품과 신제품을 모두 판매하지만 진입기업은 오직 신제품만을 판매할 수 있다고 하자. 그러나 이 부분게임에서는 선도기업은 오직 구제품만을 판매하는 것을 증명할 수 있다.

命題 3. 부분게임 Γ^B 에서 유일한 균형이 존재한다. 이 균형에서 $\theta_1 > 0$ 에 대하여 선도기업은 신제품을 완전히 철수하고 구제품만을 판매한다. 선도기업과 진입기업은 부분게임 Γ^E 와 같은 가격을 설정한다.

命題 3은 흥미로운 결과를 묘사한다. 두 기업 모두 신제품을 시장에 도입할 때 선도기업의 최적화된 반응은 업그레йд 시장과 신규구매 시장에서 신제품을 철수하는 것이다.⁽¹⁵⁾ 이 결과를 다음과 같이 설명할 수 있다. 만약 선도기업이 두 시장에서 모두 남아 있다면 버트란드 價格 競爭(Bertrand price competition)은 신규구매 시장에서의 가격과 업그레йд 시장에서의 가격을 0까지 하락시키는 경향이 있다. 그 결과 구제품에 대한 가격은 또한 0이 된다. 그러므로 각 기업은 이윤이 0이 된다. 사실, 철수비용이 $\varepsilon > 0$ 이므로 시장에 남아 있는 것이 진입기업에는 強優越戰略(strictly dominant strategy)이 된다. 대조적으로 선도기업은 버트란드 가격 경쟁을 회피하려고 한다. 구제품이 신제품에 대해서 경쟁하기 때문에 선도기업은 구제품에서 양의 이윤을 창출하기 위하여 신규구매 시장에서 철수하는 유인을 갖는다. 게다가 이력 E에서처럼 선도기업은 업그레йд 시장에서 철수하고 오로지 구제품만을 판매하는 것이 더 나을 수 있다. 이러한 사실을 이해하기 위

(15) 이러한 흥미로운 결과가 Ausubel and Deneckere(1987)와 Gul(1987)에서 연구된 시간 불일치의 가능한 해결책을 막는다는 사실에 주목하라. Ausubel and Deneckere(1987)은 무한 게임 모델에서 진입할 때 발생하는 가격전쟁이 신뢰할 만한 처벌(credible punishment)로 사용될 수 있다고 보여 주었다. 이 주장은 이 논문에서 보여 주는 신제품을 통한 신규진입 모형에서는 적절하지 못하다. 독점기업들이 양보할 때 이윤을 창출할 수 있는 구제품을 가지고 있기 때문에 그러한 가격 전쟁 균형은 이 모형에서 확실하지가 않다.

하여 이력 E에서 유인양립 제약식이 항상 등호가 성립되어(命題 2), 진입기업이 두 시장에서 균일가격을 실시하는 점을 다시 상기하는 것이 좋다. 이는 신규구매 시장에서 신제품에 대하여 더 높은 가격이 형성되고 이에 따라 구제품에 대해서도 더 높은 수요가 형성되어 있음을 뜻한다. 그러므로 선도기업은 비록 구제품만을 판매하지만 업그레이드 시장에서 버트랜드 가격 경쟁을 회피하여 더 높은 이윤을 얻는다.

이와 비슷한 결과를 Judd(1985)가 잠재적인 진입기업에 의하여 위협을 받지만 수평적으로 가격차별을 하는 多品種 生産 先導企業의 경우에서 얻었다. 그런데 이 결과는 과연 로커스트(robust)한가? Judd의 모형에서처럼, 신제품이 존재하고, 철수비용은 낮고, 신규기업이 제공할 수 없는 구제품의 생산 시설을 파괴하는 선도기업의 비용이 많이 낮은 것이 아니기 때문에 선도독점기업에 의한 상품 철수라는 현상이 더욱 균형 상태로 가는 경향이 있다. 선도기업의 구제품의 생산시설을 파괴하는 비용이 그리 낮지 않다는 사실을 확인하기 위하여 이 모형에서 만약 선도기업이 구제품을 생산하지 않겠다고 공언한다고 보면 격렬한 추가경쟁의 위협이 확실해지는 것을 보면 알 수 있다. 이러한 공언은 두 기업에게 모두 0의 이윤을 균형상태로 제공한다. 선도기업이 이러한 행위를 할 유인이 있는지 없는지를 확인하는 것이 전혀 명백하지 않은 반면에 특정 모수의 범위에 대하여 모든 게임이 이 모형에서의 유일한 해를 그 일부로서 갖는 多重解(multiple equilibria)를 갖는다는 것을 알 수 있다. 게다가 많은 경우에서 특별히 선도기업이 신제품을 생산할 수 있는 능력을 획득했을 때 선도기업이 신빙성 있게 구제품 생산시설을 파괴하지 못한다는 가정은 옳은 것으로 보여진다.

命題 3에서 나오는 기술혁신이 진입저지를 막을 수 있는 선점적인 힘을 갖고 있지 못하다는 사실은 Gilbert and Newbery(1982)나 Reingnum(1983)과 비교하면 매우 흥미롭다. 본 모형에서 경쟁기업이 진입 후 구제품에서 이윤을 얻을 수 있는 가능성이 존재하고 효과적인 특허 보호 장치가 없다는 사실에서 이러한 차이가 발생한다.⁽¹⁶⁾

마지막으로 부분게임 Γ^E 와 같이, 부분게임 Γ^B 에서도 소비자 leapfrogging 현상이 발생한다. 이는 命題 3에서 바로 도출된다.

다음定理 3. 만약 $x_1 < \theta_1 < x_2$ 이면, 부분게임 Γ^B 소비자 leapfrogging 현상이 발생한다.

(16) 이 결과는 비내구재 독점뿐만 아니라 내구재 상품의 기술혁신에도 적용할 수 있다는 것이 중요하다. 이 사실은 Kamien and Schwartz(1978)이 동적 모형에서 보여 주었던 구제품의 판매가 신제품의 판매보다 더욱 큰 이윤을 창출할 때 진입기업의 기술혁신이 발생하면 선도기업의 기술혁신은 중단된다는 사실과 관련이 있다.

4. 1期에서의 販賣 行爲와 技術革新 行爲

2기에서의 판매 행위에 대한 분석을 주어졌다고 생각하고 우리는 부분게임 완전 균형을 찾을 것이다. 각 기업들이 2기로 들어가기 전에 선택하는 결정은 2단계로 나누어져 있다: 선도기업이 1기에서 가격 결정을 하고 바로 2기에 돌입하기 전에 技術革新投資 여부를 결정한다.

〈表 1〉은 선도기업과 진입기업의 技術革新費用이 각각 K_I 와 K_E 이라 할 때, 기술혁신을 결정할 시점의 보수행렬이다. 보수행렬에서 선도기업은 행에 위치하고 있고 진입기업은 열에 위치하고 있다. 기업 j 가 技術革新 履歷(innovation history)이 h 인 상황에서 2기에 얻는 최적 이윤을 1기의 판매수준을 의미하는 θ_1 의 함수인 $\pi_j^h(\theta_1)$ 으로 표현하자. 단, $j=I, E$ (I 는 선도기업이고 E 는 진입기업)이고 $h=N, I, E, B$ (이는 3장에서 서술한 상황과 같다)이다. 命題 3에 의하여 모든 θ_1 에 대하여 $\pi_I^B(\theta_1) = \pi_E^B(\theta_1)$ 이다.

우리는 선도기업의 총이윤을 θ_1 의 함수로 쓸 수 있다:

$$(4.1) \quad \Pi(\theta_1) = P_1(1 - \theta_1) + \pi_I^h(\theta_1) - K\eta(h=I, B)$$

단, P_1 은 1기의 한계소비자 유형 θ_1 과 결부된 1기의 가격이고 $\eta\{\cdot\}$ 은 지표 함수이다. 전체게임이 시작될 때 선도기업의 최적화 전략은 $\Pi(\theta_1)$ 을 최대화시키는 1기의 한계 소비자 유형 θ_1 을 선택하는 것이다.

전체게임의 부분게임 완전 균형은 잠재적인 진입기업의 진입여부에 의존하는 다른 특성을 갖고 있다. 먼저 진입이 일어날 때의 균형을 분석하고 그 다음에 진입이 일어나지 않을 때의 균형을 분석할 것이다. 기초적인 단계로 잠재적인 진입기업이 기술혁신을 했을 때⁽¹⁷⁾ 진입기업에게 이윤이 발생하지 않는 판매 이력 θ_1 의 집합을 다음과 같이 쓸 수

〈表 1〉 2期の 報酬行列

	기술혁신을 안 한다.	기술혁신을 한다.
기술혁신을 안 한다.	$\pi_I^N(\theta_1), 0$	$\pi_I^E(\theta_1), \pi_E^E(\theta_1) - K_E$
기술혁신을 한다.	$\pi_I^I(\theta_1) - K_I, 0$	$\pi_I^E(\theta_1) - K_I, \pi_E^E(\theta_1) - K_E$

(17) 만약 잠재적인 진입기업이 시장에 진입할 때 이윤을 얻지 못한다면 그는 시장에 진입하지

있다:

$$\Lambda_{K_E} = \{\theta_1 \mid \pi_E^E(\theta_1) \leq K_E\}$$

선도기업은 1기에 $\theta \geq \theta_1 \in \Lambda_{K_E}$ 유형의 모든 소비자들이 1기에 상품을 구입하도록 만드는 가격을 설정하여 잠재진입기업의 진입을 저지한다. Λ_{K_E} 을 無進入(no-entry) 집합이라 하자.

補助定理 1.

1. 만약 $K_E < \frac{1}{4} s_\Delta$ 이면 $\Lambda_{K_E} = \emptyset$ 이다.
2. 만약 $K_E \geq \frac{1}{4} s_\Delta$ 이면 $\Lambda_{K_E} = [0, \lambda_{K_E}] \neq \emptyset$ 이다. 단 $\lambda_{K_E} \geq x_1 > 0$

補助定理 1의 1은 잠재적인 진입기업의 시장진입 비용이 특정 수준보다 낮으면 시장진입을 막을 수 없다는 것을 뜻한다. 補助定理 1의 2는 진입비용이 충분히 높으면 무진입 집합이 공집합이 아니고 무진입 집합의 上限값(upper bound)이 命題 2에서 정의된 x_1 보다 크거나 같다는 것을 보여 준다. 이러한 특성은 진입기업이 진입을 저지당할 때 이루어지는 균형 행위를 분석을 하는 데 중요한 의미를 가진다. 이는 x_1 보다 작은 소비자의 유형 θ_1 을 무시할 수 있도록 만든다.

먼저 잠재진입기업의 진입이 일어날 경우를 생각해 보자. 命題 3에 의하여 이 게임이 Γ^E 로 이어지는 것을 알 수 있다. 즉 선도기업은 기술혁신을 하지 않고 오직 구제품만을 판매한다. 그러므로 진입이 이루어 진다고 가정하면 1기의 최적 가격은 다음의 최대화 문제의 해이다:

$$(4.2) \quad \max_{\{\theta_1\}} \Pi(\theta_1) = P_1(1 - \theta_1) + \pi_1^E(\theta_1)$$

우리는 다음과 같은 결과를 얻는다.

命題 4. 만약 잠재진입기업이 시장에 진입하는 것이 균형이라면, 선도기업은 1기의 생산량 $1 - \theta_1 = 1 - x_1$ 을 선택한다.

않고 동시에 기술혁신도 하지 않는다고 가정하자.

$1-x_1$ 이 진입기업이 신규구매 시장에서 판매를 하지 못하게 만드는 판매량일 뿐이라는 사실을 지적하는 것은 중요하다. 命題 2에 의하여 그것보다 더 조그마한 판매량이면 신규구매 시장에서 경쟁이 발생하고 이는 신제품과 구제품의 2기 가격이 더 낮아지도록 만들며 이에 따라 선도기업의 이윤도 하락한다. 진입기업이 신규판매 시장을 떠나면 선도기업은 2기뿐만 아니라 1기에도 내구재 가격을 낮추어 1기에 상품을 더 많이 팔게 되고 이에 따라 이윤이 하락하지만 진입기업의 이윤은 그대로 있다. 그러므로 진입기업의 진입을 저지할 수 있는 1기의 판매량 중에서 가장 작은 판매량을 선택하여 선도기업의 이윤은 최대화된다.⁽¹⁸⁾

命題 4로부터 다음 결과를 곧바로 도출할 수 있다. 이 결과는 선도기업이 진입을 방해할 수 있을 때마다 항상 진입을 방해한다고 보여 준다.

命題 5. 균형에서 진입이 발생하는 것의 필요충분조건은 $K_E < \frac{1}{4} s_\Delta$ 이다.

이 命題에 숨어있는 논리는 굉장히 직설적이다. 만약 $K_E < \frac{1}{4} s_\Delta$ 이면 $\Lambda_{K_E} = \emptyset$ 이고 이에 따라 선도기업은 잠재진입기업의 진입을 용인하고 이에 적용한다. 역을 증명하기 위해서는 $K_E \geq \frac{1}{4} s_\Delta$ 이라 하고 선도기업이 잠재진입을 용인한다고 가정하자. 命題 4에서 선도기업의 1기의 최적 결정은 $\theta_1 = x_1$ 임을 알 수 있지만 補助定理 1에 의하여 $\theta_1 = x_1$ 일 때 $\pi_E^E(x_1) < K_E$ 이고 이에 따라 진입기업은 진입할 때 양의 이윤을 획득할 수가 없다. 그러므로 비록 선도기업이 진입을 용인할지라도 진입기업이 시장진입을 포기한다. 이 결과는 내구재 산업의 선도독점기업이 그의 독점적인 위치를 보호하는 이점을 누리는 것을 보여 준다.

이제 Γ^N 이나 Γ^I 와 같이 2기에서 진입이 발생하지 않을 때의 균형 상태를 살펴보자. 선도기업의 최적화 문제는 다음과 같다:

$$(4.3) \quad \max_{\{\theta_1, h=N, I\}} \Pi(\theta_1) = P_1(1-\theta_1) + \pi_1^h(\theta_1) - K_1\eta\{h=I\} \quad \text{s.t. } \theta_1 \in \Lambda_{K_E}$$

이 때 나오는 균형은 다음 命題에 서술되어 있다. 베인(Bain)의 용어법을 따라 '封鎖

(18) Bucovetsky and Chilton(1986)과 Bulow(1986)이 1기의 판매량이 진입기업의 이윤에 미치는 부정적인 영향을 처음으로 밝혀냈다. Kuhn and Padilla(1996)는 그 효과가 무한게임 모형에서도 유지되는 것을 보여줬다. Carlton and Gertner(1989)는 내구재 복점기업이 대여보다는 판매를 할 전략적인 유인을 갖고 있음을 보여 주기 위하여 위와 같은 직관을 이용했다.

된 進入(blockaded entry)' 과 '沮止된 進入(deterred entry)' 으로 구분할 수 있다. 전자는 선도기업이 1기에 진입위협이 없는 것처럼 1기의 가격을 책정했지만 실제로 진입이 발생하지 않은 경우를 묘사하고 후자는 진입이 봉쇄된 것은 아니지만 가격제한을 통하여 저지된 상황을 의미한다.

命題 6. 균형 상태에서 진입현상이 발생하지 않도록 $K_E \geq \frac{1}{4} s_\Delta$ 라고 가정하자. 그러면,

1. 만약 $[3s_L + s_\Delta]/[5s_L + s_\Delta] < \lambda_{K_E} \leq 1$ 이면 진입은 봉쇄되고 선도기업은 마치 진입기업이 없는 것처럼 행동한다. 이 때 만약 선도기업이 기술혁신을 하지 않으면 $\theta_1 = 3/5$ 이고, 만약 선도기업이 기술혁신을 하면 $\theta_1 = [3s_L + s_\Delta]/[5s_L + s_\Delta]$ 이다.
2. $3/5 \leq \lambda_{K_E} \leq [3s_L + s_\Delta]/[5s_L + s_\Delta]$ 일 때 이 때 만약 선도기업이 기술혁신을 하지 않으면 $\theta_1 = 3/5$ 이고 진입기업의 시장진입은 봉쇄되지만, 만약 선도기업이 기술혁신을 하면 $\theta_1 = \lambda_{K_E}$ 이고 진입기업은 진입을 저지한다.
3. 만약 $x_1 \leq \lambda_{K_E} \leq 3/5$ 이면 선도기업은 $\theta_1 = \lambda_{K_E}$ 을 선택하고 진입기업은 시장진입을 저지한다.

위의 命題는 無進入(no-entry) 집합의 상한 λ_{K_E} 에 대하여 세 가지 범위를 구별한다. 직관적으로 높은 λ_{K_E} 에 대해서는 선도기업이 진입위협이 없는 것처럼 행위를 할지라도 진입기업의 進入費用 K_E 는 매우 높아서 시장에 진입하지 않는다. 중간 정도의 λ_{K_E} 에 대해서는 선도기업은 무진입 집합의 경계점에서 생산하여 잠재적인 진입기업이 시장에 진입하는 것을 저지한다. 또한 위의 命題 6은 최적 선택이 선도기업의 기술혁신 비용에도 의존함을 보여 준다. 이에 대한 직관은 다음과 같다. 만약 선도기업의 技術革新 費用 K_T 가 충분히 낮다면 소비자는 2기에 신제품이 출시될 것이라고 기대한다. 이는 초기구매를 지연할 유인이 있음을 의미하고 이에 따라 다른 조건이 변하지 않는다면 진입기업이 시장진입에서 더 큰 이윤을 창출할 수 있다. 그러므로 선도기업의 기술혁신 비용 K_T 이 낮을 경우 진입을 막기 위해서는 선도기업은 반드시 진입위협이 없을 때의 1기 가격보다 더 낮은 1기 가격을 부과해야만 한다. 즉 선도기업은 반드시 價格制限을 해야만 한다. 마지막으로 낮은 λ_{K_E} 에 대하여 진입기업의 기술혁신 비용이 매우 낮다는 것을 의미하기 때문에 진입을 저지하기 위해서 그 자신의 기술혁신의 비용에 상관없이 선도기업은 항상 가격제한을 실시해야만 한다.

命題 6은 내구재 독점시장에서 Bain(1949)의 가격제한의 개념이 유효하다는 것을 의미한다. 잘 알려져 있듯이 부분게임 완전균형의 요구사항에 부응하는 논의는 非耐久財 獨

占市場에서 가격제한 전략을 효과가 없게 한다. 命題 6의 핵심사항은 2기의 수요 함수는 1기의 판매량에 달려 있다는 사실이다. 대조적으로 비내구재의 경우에는 2기의 수요 함수가 1기의 판매량과는 독립적으로 움직인다.

가격제한의 실시한다는 것은 진입위협이 없을 때의 최적 가격보다 진입을 저지하는 가격은 낮다는 점을 함축한다는 사실에 주목하자. 심지어 잠재적인 진입기업의 시장진입을 저지하지 못할지라도 독점기업이 1기에 시장을 포화시키려 하기 때문에 진입이 발생할 때의 가격은 진입이 저지되었을 때의 가격보다 더 낮을 수도 있다. 따라서 진입저지의 측면에서 실제적인 가격정책을 평가할 때 위의 점을 주의해서 살펴보아야 한다.

소비자 leapfrogging의 발생여부를 전체게임에서 확인하는 것으로 4장을 결론짓자.

따름定理 4. $x_1 < \lambda_{K_E} < \frac{1}{2}$ 에서 기술혁신이 일어나고 진입저지 균형에서 소비자 leapfrogging이 발생한다.

진입위협이 없는 耐久財 獨占市場에서 Fudenberg and Tirole(1998)은 生産費用이 매우 높을 때 소비자 leapfrogging만이 발생한다고 보여 주었다. 대조적으로 이 모형은 생산비용이 낮을 때에도 leapfrogging의 가능성이 있다고 예측한다. 이 결과의 이면에 있는 직관은 다음과 같다. 가격제한에 의한 진입저지는 일부 소비자들이 1기에 내구재를 구입하도록 유도하고 그들의 가치는 2기에 업그레이드를 할 정도로 매우 높지 않다. 한편 진입이 일어나는 상황에서 아무리 1기에서 많은 내구재들이 판매되는 것이 균형이 될지라도, 1기에 내구재를 구매하지 않은 소비자들의 이 상품에 대한 가치는 매우 낮아서 오직 업그레이드 시장의 소비자들에게만 신제품을 팔기 때문에 이러한 균형이 소비자 leapfrogging을 의미하지 않는다. 이러한 두 가지 관찰 사항에서 경쟁압력으로 인하여 leapfrogging이 발생하고 있다는 것을 확인할 수 있다.

5. 技術革新의 厚生分析

이 장에서는 내구재 시장의 독점기업과 잠재적인 진입기업이 기술혁신을 할 적절한 유인을 과연 가지고 있는가라는 사소하지 않은 질문에 초점을 맞출 것이다.⁽¹⁹⁾ 진입기업이

(19) 이는 최근의 마이크로소프트사의 재판에서 중심 질문이다[*The Washington Post*, Nov. 30, 1999, p. A29]. 비록 이 논문에서는 제한적으로 다룰 수밖에 없지만 이 재판에서 가장 논쟁적인 부분을 증점적으로 여기서 다루는 것이다.

기술혁신을 하겠다는 위협을 하지 않는 상황에서 만약 선도기업의 기술혁신 비용 K_I 가 특정범위보다 낮거나 혹은 높을 때 기술혁신의 사회적인 유인과 개인적인 유인이 일치하는 것을 확인하는 것은 쉽다. 첫 번째 경우 기술혁신은 발생한다. 두 번째 경우에는 기술혁신이 발생하지 않는다. 그러나 K_I 가 중간범위의 값에 있다면 기존의 독점기업은 어떠한 기술혁신도 사회적으로 효율적이지 못하는 상황에서 기술혁신을 선택한다. 진입위협이 부재할 때 기술혁신에 대한 과잉투자가 발생하는 현상은 Waldman(1993, 1996)과 Choi(1994)와 같은 다른 내구재 시장 모형에서도 보여진다.

만약 진입위협이 있다면 사회적 비효율성이 다른 형태로 나타나는 것을 이 논문에서 볼 수 있다. 먼저 만약 기술혁신이 일어나면 비효율성이 각 기업의 의해서 나타난다. 비록 진입기업이 기술혁신 투자를 하는 것이 효율적이라 할지라도 선도기업은 아마도 기술혁신 투자를 할 것이다: $K_E < K_I$. 반대로 선도기업이 기술혁신 투자를 하는 것이 효율적이라 할지라도 진입기업이 기술혁신 투자를 할 수 있다: $K_I < K_E$.

命題 7. 균형에서 기술혁신이 발생한다고 가정하자.

1. $K_E > \frac{1}{4} s_\Delta$ 즉, 균형에서 잠재적인 진입기업이 시장에 진입하지 않을 때, 비록 기술혁신 비용이 $K_E < K_I$ 라 할지라도 선도기업은 투자를 할 것이다.
2. $K_E < \frac{1}{4} s_\Delta$ 즉, 균형에서 진입기업이 시장에 진입할 때, 비록 기술혁신 비용이 $K_I < K_E$ 라 할지라도 진입기업은 투자를 할 것이다.

이 부분을 이해하기 위해서는 진입저지의 가능성이 오직 진입기업의 기술혁신 비용과 이윤에 달려 있지 선도기업의 기술혁신 비용과는 상관없다는 것을 알아야 한다. 선도기업이 성공적으로 진입을 저지할 때 진입기업이 비용상의 이점이 존재할 수 있지만 선도기업은 기술혁신에 투자할 것이다. 또한 반대로 비효율성이 발생할 수 있다. 만약 무진입(no-entry) 집합이 공집합이면 선도기업은 진입기업의 시장진입을 용인해야 한다. 그러나 앞 장에서 보여준 것처럼 선도기업은 그의 기술혁신 비용에 상관없이 결코 투자를 하지 않는다.

다음으로 균형에서 기술혁신이 발생하지 않은 경우를 살펴보자. 독점기업의 가격제한의 실시가 사회적으로 최적인 수준보다 낮은 기술진보를 항상 가져온다는 것을 보여 줄 수 있다. 만약 진입기업이 새로운 내구재 상품을 개발하여 시장에 진입한다면 社會的인 厚生은 다음과 같이 주어진다.

$$(5.1) \quad \begin{aligned} W^E &= 2 \int_{x_1}^1 s_L \theta d\theta + \int_{1/2}^1 s_{\Delta} \theta d\theta + \int_{(1/2)x_1}^{x_1} s_L \theta d\theta - K_E \\ &= s_L \left(1 - \frac{5}{8} x_1^2 \right) + \frac{3}{8} s_{\Delta} - K_E \end{aligned}$$

이는 命題 2와 命題 4에서 나온다. 한편으로는 만약 진입이 저지되고 기술혁신이 발생하지 않으면 사회적 후생은 다음과 같이 주어진다.

$$(5.2) \quad \begin{aligned} W^N &= 2 \int_{\lambda_{K_E}}^1 s_L \theta d\theta + \int_{(1/2)\lambda_{K_E}}^{\lambda_{K_E}} s_L \theta d\theta \\ &= s_L \left(1 - \frac{5}{8} \lambda_{K_E}^2 \right) \end{aligned}$$

이는 3장 1절과 命題 6에서 나온다. 진입기업이 시장에 진입하는 것이 사회적으로 더 큰 후생을 얻을 수 있게 하려면 진입기업의 기술혁신으로부터 나오는 효용이 반드시 진입기업의 기술혁신 비용보다 충분히 커야 한다. 식 (5.1)과 (5.2)를 비교하면 命題 8을 발견할 수 있다.

命題 8. 기술혁신이 발생하지 않는 진입저지 균형에서, 진입기업의 기술혁신으로부터 얻는 사회적 이익은 항상 진입기업의 기술혁신 비용보다 크다. 따라서 기술혁신에 대한 과소투자로 균형을 묘사할 수 있다.

이 定理 뒤에 숨어 있는 직관은 다음과 같다. 가격제한에 의하여 발생한 進入阻止 현상은 비효율성을 가져온다. 진입저지를 가능하게 하는 1기 판매량이 진입기업의 技術革新費用 K_E 의 감소함수이므로, 가격제한에 의한 비효율성은 진입기업의 기술혁신 비용 K_E 의 증가함수이다. 즉 낮은 K_E 에 대해서는 진입저지에 의한 효율 손실은 최소가 된다. 그러나 진입기업이 제공할 수 있는 신제품을 소비할 때 획득하는 후생은 진입기업의 기술혁신 비용보다 크다. 중간 정도의 K_E 에 대해서는 1기 판매량을 감소로 인한 손실이 진입기업의 기술혁신이 후생을 증가시킬 수 있을 정도로 충분히 크다. 마지막으로 높은 K_E 에 대해서는 진입이 봉쇄되는 것이지 선도기업이 진입을 저지하는 것이 아니다.

命題 8은 진입저지의 전략의 시행이 사회적으로 최적인 수준보다 낮은 기술혁신을 가져온다는 것을 보여 준다. 이러한 결과는 잠재적인 진입기업의 기술혁신을 장려하는 정부개입의 근거를 제공한다. 더욱이 命題 8은 최근의 미국과 마이크로소프트사의 재판에

대하여 흥미로운 함의를 제공한다. 이 재판에서 마이크로소프트사는 耐久財 산업의 時間不一致 問題 때문에 충분한 技術革新의 유인을 갖고 있다고 지속적으로 주장했다: 한번 내구재가 팔리면 기업은 반드시 추가적인 수입을 위하여 기술혁신을 해야 한다는 것이 그들의 주장이다. 이 주장을 세밀하게 살펴보면 잠재적인 진입기업이 기술혁신이 위협을 하는 이 경우에 코즈(Coase)의 주장을 정당한 근거 없이 끼워 맞춘 것을 알 수 있다. 실제로 이 장에서의 분석에 따르면 마이크로소프트사의 주장은 틀린 것이다.

6. 結 論

이 논문에서 상품의 耐久性이 진입 장벽 그 자체로 사용되거나 혹은 선도기업이 價格制限을 통하여 진입을 저지할 수 있는 기회를 만들어 줄 수 있음을 보았다. 비록 진입저지를 할 수 있는 힘이 技術革新을 하는 유인이 결여되어 있다는 사실과 동치는 아니지만, 그 힘 덕분에 선도기업이 기술혁신에 대하여 과소투자를 할 수 있고 혹은 비효율적인 투자를 할 수 있다. 한편 기술혁신을 단행할 때 발생하는 비효율성이 반대의 방향으로 갈 수도 있다는 사실은 상당히 놀라운 일이다. 즉 선도기업이 기술혁신 투자를 할 때 사회적인 비용상으로 이점이 있을 수도 있지만 진입기업이 투자할 수도 있다.

이 논문의 분석을 통해 마이크로소프트사가 윈도우 프로그램에 낮은 가격을 부과하는 수수께끼 같은 사실을 해명할 수 있다. 그러나 네트워크 효과와 같은 다른 설명 방식도 이러한 수수께끼를 설명할 수 있다. 이에 따라 윈도우 프로그램의 저가 정책을 내구성이 얼마나 설명하고 네트워크 효과가 얼마나 설명하고 있는지 해명하는 것은 여전히 해결책이 필요한 질문이다. 더욱이 이 논문은 耐久財 獨占市場에서는 하나의 항구적인 기술선도 기업이 있을 경향이 있다는 사실을 분석·제시한다. 이러한 면모는 컴퓨터 운영체제 시장에서 마이크로소프트, 중앙연산처리장치(CPU) 시장에서 인텔(Intel), 네트워크 장비 산업에서 시스코(Cisco)와 같이 컴퓨터 관련 산업에서 많이 발견된다.

이 논문의 결과는 反獨占 政策뿐만 아니라 技術革新과 市場進入의 동학에 관한 실증연구에 대해서도 큰 함의를 지니고 있다. 특히 시간불일치 문제를 야기하는 내구성은 또한 선도독점기업이 진입저지를 할 수 있는 힘을 부여하기 때문에 내구재 독점시장에서도 경쟁이 존재하고 있다고 주장하는 마이크로소프트의 주장은 반드시 그 시장에서 기술혁신의 효율성이 존재하고 있다는 것을 보장하지 못한다. 선도독점기업이 갖고 있는 이러한 힘은 기술혁신투자에서 비효율성을 야기할 수도 있다.

마지막으로 이 논문에서 고려하고 있는 動的 競爭(dynamic competition)은 經濟成長의

논제에서도 중요할 수 있다는 점을 강조하고 싶다. 왜냐하면 내구재는 생산요소로 사용되는 경우가 많기 때문이다. 따라서 내구재 독점시장에서 나타나는 進入阻止 현상을 주의 깊게 분석하면 성장정책에 많은 시사점을 던져 줄 수 있을 것이다.

서울대학교 經濟學部 副教授

151-742 서울특별시 관악구 신림동 산56-1

전화: (02)880-6366

팩스: (02)886-4231

E-mail: ihl@snu.ac.kr

附 錄

命題 1의 證明

$z_2 \equiv s_\Delta / [s_L + s_\Delta]$ 이라고 정의하자. 3장 1절의 분석에 의하여 만약 $\theta_1 > z_2$ 이면 선도기업이 가격차별을 할 것을 알고 있다(命題 1의 1). 다음으로 (3.5) 식에서 등호가 성립하는 θ_1 의 범위, 즉 $\theta_1 \leq z_2$ 를 고려하자. 선도기업이 신규구매 시장과 업그레이드 시장에서 균일가격 정책을 시행할 수도 있고 혹은 하나의 시장에서만 제품을 공급할 수 있다. 두 시장에서 모두 제품을 공급할 때 다음과 같은 세 가지 선택권이 있다: 유형 θ_1 의 1기의 한계 소비자가 (i) 업그레이드를 강선호하게(strictly prefer) 만드는 가격, (ii) 업그레이드에 무차별하게 느끼는 가격 (iii) 업그레이드를 하지 않는 것을 강선호하게 만드는 가격이 있다.

최적 가격정책을 결정하기 위해서 먼저 다른 선택권들을 고려하고, 결과적으로 나오는 이윤 가치와 비교를 하자.

선택권 (i)에서 최적의 균일 가격은 다음의 최적화 문제의 해이다.

$$(A.1) \quad \max_{(P_U, P_H)} \left(1 - \frac{P_H}{s_L + s_\Delta} \right) P_H$$

$$(A.2) \quad s.t. \theta_1 > \frac{P_U}{s_\Delta},$$

$$(A.3) \quad \frac{P_H}{s_L + s_\Delta} \leq \theta_1,$$

$$(A.4) \quad P_U = P_H$$

이 때의 해는 다음과 같이 나온다.

$$(A.5) \quad P_H = P_U = \frac{1}{2}(s_L + s_\Delta)$$

제약식을 확인하면 선택권 (i)와 관련된 θ_1 의 범위가 선도기업이 소비자의 구매이력을 고려하여 가격차별을 하는 것이 최적의 선택이 되는 θ_1 의 범위와 일치하는 것을 알 수 있다. 따라서 선택권 (i)은 항상 열등전략이 된다.

선택권 (ii) 아래에서, 선도기업은 다음의 최적화 문제를 풀게 된다.

$$(A.6) \quad \max_{(P_U, P_H)} \left(1 - \frac{P_U}{s_\Delta}\right) P_U + \left(\theta_1 - \frac{P_H}{s_L + s_\Delta}\right) P_H$$

$$(A.7) \quad s.t. \theta_1 \leq \frac{P_U}{s_\Delta},$$

$$(A.8) \quad \frac{P_H}{s_L + s_\Delta} \leq \theta_1,$$

$$(A.9) \quad P_U = P_H$$

선택권 (iii)에서 최적화 문제는 오직 제약식 (A.7)가 강부등호가 성립한다는 점만 (ii)와 다르다. 제약식 (A.9)아래에서 (A.6)을 최대화하면 다음과 같은 결과가 나온다.

$$(A.10) \quad P_H = P_U = \frac{1}{2} s_\Delta \frac{s_L + s_\Delta}{s_L + 2s_\Delta} (1 + \theta_1)$$

다른 제약식들을 고려하면 선택권 (ii)와 관련된 θ_1 의 범위는 $\theta_1 \leq z_2$ 이고, 선택권 (iii)와 관련된 θ_1 의 범위는 $s_\Delta/[2s_L + 3s_\Delta] \leq \theta_1 \leq z_2$ 이다. 각 선택권이 수반하고 있는 이윤을 고찰하면 선택권 (iii)이 선택권 (ii)보다 큰 이윤을 산출한다.

증명을 마무리하기 위하여 신규구매 시장과 업그레이드 시장 중에서 하나의 시장에서 신제품의 판매를 할 때 얻을 수 있는 이윤을 결정하자. 특히 선도기업은 신제품을 업그레이드 시장의 고객들에게만 판매하고 구제품을 신규구매 시장의 고객에게 계속 판매하는 것을 선택할 수 있다. 최적화된 업그레이드 가격은 식 (3.7)에 의하여 주어지고 동시에 최적화된 구제품 가격은 (3.1)의 해로 얻을 수 있다. 이러한 정책으로 얻을 수 있는 이윤과 선택권 (ii)와 선택권 (iii)에서 얻을 수 있는 이윤을 비교하면, 다음과 같은 사실을 쉽게 알 수 있다. 만약 $z_1 < \theta_1 \leq z_2$ 이면 선도기업은 신제품을 신규구매 시장과 업그레이드 시장에서 모두 균일 가격으로 판매하는 것을 선호하고(命題 1의 2), 만약 $0 \leq \theta_1 \leq z_1$ 이면 신제품을 업그레이드 시장에만 판매하고 동시에 구제품을 신규구매 시장에 공급하는 것을 선호한다(命題 1의 3). 단 이 때 z_1 은 다음과 같다.

$$z_1 = \frac{s_\Delta(s_L + s_\Delta - \sqrt{s_\Delta} \sqrt{s_L + 2s_\Delta})}{s_\Delta s_L + s_L^2 - s_\Delta^2} \text{ with } \frac{s_\Delta}{2s_L + 3s_\Delta} < z_1 < z_2$$

□

따름定理 1의 證明

부분게임 Γ^I 에 대하여 命題 1의 1-3에 서술되어 있는 θ_1 의 각각의 범위를 분석하고 leapfrogging이 발생여부를 확인할 것이다. 첫째, $1/2 \leq \theta_1 \leq 1$ 에서는 선도기업은 업그레이드 시장의 모든 소비자들에게 신제품을 공급하고 이에 따라 leapfrogging이 발생하지 않는다. 둘째, $z_2 \leq \theta_1 \leq 1/2$ 에서는 선도기업의 2기에서의 최적 가격은 <表 2>에 있다. 만약 $\theta_1 < 1/2$ 이면 $P_U/s_\Delta > \theta_1$ 이고, $\theta_1 > 0$ 이면 $P_H/[s_L + s_\Delta] > \theta_1$ 이다. 즉 2기에서 업그레이드를 하는 한계 소비자의 유형은 θ_1 보다 크고, θ_1 보다 작은 유형의 소비자들만이 신제품을 구입한다: leapfrogging이 발생한다. 셋째, $z_1 \leq \theta_1 \leq z_2$ 에서는 선도기업은 신제품을 <表 2>에 제시된 최적화된 균일 가격으로 신규구매 시장과 업그레이드 시장에 신제품을 판매한다. $\theta_1 < [s_L + s_\Delta]/[s_L + 3s_\Delta]$ 이면 $P_H/s_\Delta > \theta_1$ 이다. 이 때 모든 $\theta_1 < z_2$ 에 대해서 $\theta_1 < [s_L + s_\Delta]/[s_L + 3s_\Delta]$ 이 성립한다. 그리고 모든 $\theta_1 < z_2$ 에 대하여 $\theta_1 > s_\Delta/[2s_L + 3s_\Delta]$ 이 성립하고 이와 같은 조건이면

〈表 2〉 2期 部分게임에서의 均衡 戰略

θ_1	P_L	P_H	P_U	θ_L	θ_H	θ_U
Γ^V —	$\frac{1}{2} s_L \theta_1$	—	—	$\frac{1}{2} \theta_1$	—	—
Γ^I $\left(\frac{1}{2}, 1\right]$	—	$\frac{1}{2} (s_L + s_\Delta) \theta_1$	$s_\Delta \theta_1$	—	$\frac{1}{2} \theta_1$	θ_1
$\left(z_2, \frac{1}{2}\right]$	—	$\frac{1}{2} (s_L + s_\Delta) \theta_1$	$\frac{1}{2} s_\Delta$	—	$\frac{1}{2} \theta_1$	$\frac{1}{2}$
$(z_1, z_2]$	—	$\frac{s_\Delta (s_L + s_\Delta)}{2(s_L + s_\Delta)} (1 + \theta_1)$	$\frac{s_\Delta (s_L + s_\Delta)}{2(s_L + s_\Delta)} (1 + \theta_1)$	—	$\frac{s_\Delta}{2(s_L + s_\Delta)} (1 + \theta_1)$	$\frac{s_L + s_\Delta}{2(s_L + s_\Delta)} (1 + \theta_1)$
$[0, z_1]$	$\frac{1}{2} s_L \theta_1$	—	$\frac{1}{2} s_\Delta$	$\frac{1}{2} \theta_1$	—	$\frac{1}{2}$
Γ^E $(x^3, 1]$	$\frac{s_\Delta s_L}{3s_\Delta + 4s_L}$	$\frac{2s_\Delta (s_L + s_\Delta)}{3s_L + 4s_\Delta}$	$\frac{2s_\Delta (s_L + s_\Delta)}{3s_L + 4s_\Delta}$	$\frac{s_L}{3s_L + 4s_\Delta}$	$\frac{2s_\Delta}{3s_L + 4s_\Delta}$	$\frac{2(s_L + s_\Delta)}{3s_L + 4s_\Delta}$
$(x_2, x_3]$	$\frac{s_\Delta s_L}{2(s_L + s_\Delta)} \theta_1$	$s_\Delta \theta_1$	$s_\Delta \theta_1$	$\frac{s_\Delta}{2(s_L + s_\Delta)} \theta_1$	$\frac{s_\Delta s_L}{(s_L + s_\Delta)} \theta_1$	θ_1
$(x_1, x_2]$	$\frac{s_\Delta s_L}{7s_L + 8s_\Delta} (1 + \theta_1)$	$\frac{2s_\Delta (s_L + s_\Delta)}{2(7s_L + 8s_\Delta)} (1 + \theta_1)$	$\frac{2s_\Delta (s_L + s_\Delta)}{2(7s_L + 8s_\Delta)} (1 + \theta_1)$	$\frac{s_\Delta}{7s_L + 8s_\Delta} (1 + \theta_1)$	$\frac{2s_\Delta}{2(7s_L + 8s_\Delta)} (1 + \theta_1)$	$\frac{2(s_L + s_\Delta)}{2(7s_L + 8s_\Delta)} (1 + \theta_1)$
$[0, x_1]$	$\frac{1}{2} s_L \theta_1$	—	$\frac{1}{2} s_\Delta$	$\frac{1}{2} \theta_1$	—	$\frac{1}{2}$

$P_H/[s_L + s_\Delta] < \theta_1$ 이다: leapfrogging이 발생한다. 마지막으로 $0 \leq \theta_1 \leq z_1$ 이면 신제품이 업그레이드 시장에서만 팔리고 이 때 leapfrogging는 발생하지 않는다. □

命題 2의 證明

3장 2절의 분석에 의하여 부분게임 Γ^E 에서 진입기업이 결코 교차-업그레이드 할인을 실시하지 않는 것을 알 수 있다. 진입기업은 신규구매 시장과 업그레이드 시장에서 균일 가격을 부과하거나 혹은 하나의 시장에서만 신제품을 판매하는 정책을 실시할 것이다. 부분게임 Γ' 처럼, 두 개의 시장에서 상품을 공급할 때 세 가지 선택권이 존재한다: 유형 θ_1 의 1기의 한계 소비자가 (i) 업그레이드를 強選好하게(strictly prefer) 만드는 가격, (ii) 업그레이드에 무차별하게 느끼는 가격 (iii) 업그레이드를 하지 않는 것을 강 선호하게 만드는 가격이 있다. 이 세 가지 경우의 관한 분석은 命題 1의 분석과 비슷하고 이에 따라 이에 대한 증명은 생략한다.

결론적으로 부분게임 Γ^E 에서는 θ_1 의 임계값은 다음과 같다.

$$x_1 = \frac{(7\sqrt{2}-8)s_L + (8\sqrt{2}-8)s_\Delta}{8s_L + 8s_\Delta}$$

$$x_2 = \frac{2s_L + 2s_\Delta}{5s_L + 6s_\Delta}$$

$$x_3 = \frac{2s_L + 2s_\Delta}{3s_L + 4s_\Delta}$$

단, $0 < x_1 < x_2 < \frac{1}{2} < x_3$ 이다.

이로부터 命題 2의 4번의 증명은 자명하고 이에 따라 증명은 생략한다. □

따름定理 2의 證明

이 증명은 따름定理 1과 비슷하고 이에 따라 생략한다. □

命題 3의 證明

선도기업이 신제품과 구제품을 모두 판매하는 전략을 고려하자. 선도기업은 세 가지 다른 販賣 戰略을 가지고 있다. 첫째, 신제품을 신규구매 시장과 업그레이드 시장에서

모두 판매한다. 둘째, 신제품을 오직 신규구매 시장에만 판매한다. 셋째, 신제품을 오직 업그레йд 시장에서만 판매한다. 이러한 판매 전략 중에서 첫 번째와 두 번째 전략은 선도기업에게 0의 이윤을 제공한다. 왜냐하면 버트란드 가격경쟁은 구제품의 가격뿐만 아니라 신제품의 가격까지 0으로 하락시키기 때문이다. 세 번째 전략은 업그레йд 가격을 0까지 하락시킨다. 이 전략은 다음과 같은 시장 구조를 생성한다. 진입기업은 높은 품질의 신제품을 생산하고 선도기업은 낮은 품질의 구제품을 생산하게 되고 이에 따라 신규구매 시장에서 수직적인 가격차별이 발생하게 된다.

그러나 선도기업은 신제품을 완전히 철수하여 이윤을 획득할 수 있다. 선도기업은 구제품을 판매하고 진입기업만이 신제품을 판매하는 기술혁신 이력 E에서 선도기업이 획득하는 이윤이 기술혁신 이력 B에서 선도기업이 얻는 이윤보다, 기술혁신 이력 B에서 모든 $\theta_1 \leq 1$ 인 소비자들에게 무료로 업그레йд 시킬 때 얻는 이윤이 더욱 크다는 사실은 쉽게 확인할 수 있다.

그러나 양의 값을 지니는 撤收費用 $\varepsilon > 0$ 으로 인해서 진입기업에게는 시장에 잔류하는 것이 어떠한 연속 균형에서도 우월전략이고, 동시에 선도기업에게는 신제품을 철수하는 것이 우월전략이 된다. □

補助定理 1의 證明

命題 2로부터 $\pi_E^E(\theta_1)$ 이 θ_1 의 단조증가 함수이고 $(1/4)s_\Delta$ 가 하한임을 알 수 있다. 이에 따라 $\pi_E^E(\theta_1) \leq K_E$ 이라면 $K_E \geq (1/4)s_\Delta$ 이 되어야 한다. 즉 補助定理 1의 첫 번째 부분이 증명되었다.

두 번째 부분을 증명하기 위하여 다음과 같은 사실을 살펴보자. $\pi_E^E(\theta_1)$ 의 단조성과 λ_{K_E} 의 정의에 의하여 모든 $\theta_1 \leq \lambda_{K_E}$ 에 대하여 $\pi_E^E(\theta_1) \leq \pi_E^E(\lambda_{K_E}) \leq K_E$ 이다. $\theta_1 \leq x_1$ 일 때 $(1/4)s_\Delta$ 에서는 항상 $\pi_E^E(\theta_1)$ 은 같은 값을 갖는다. 이에 따라 $K_E \geq (1/4)s_\Delta$ 에 대하여 $\pi_E^E(\lambda_{K_E}) = K_E$ 인 $\lambda_{K_E} \geq x_1$ 이 항상 존재한다. □

命題 4의 證明

진입기업의 시장진입이 균형으로 존재할 때 선도기업의 1기에서의 최적 선택을 찾아보자. 먼저 2기에 시장진입이 일어났을 경우를 고려하자. 이 때 1기의 한계소비자의 유형 θ_1 으로 표시되는 1기의 수요함수를 계산한다. 命題 2를 각각의 다른 1기의 수요함수와 이윤과 결부된 θ_1 의 네 가지 범위를 얻는다. 두 번째로 각각의 네 가지 범위에 대하여 최적점을 결정한다. $0 \leq \theta_1 \leq x_1$ 에서는 $\Pi(\theta_1)$ 은 $\theta_1 = x_1$ 에서 최적점을 갖는다. $x_1 \leq \theta_1 \leq x_2$ 에서는

〈表 3〉 2期 部分게임에서의 均衡 利潤

	θ_1	π_I	π_E
Γ^N	—	$\frac{1}{4} s_L \theta_1^2$	—
Γ^I	$(\frac{1}{2}, 1]$	$(1 - \theta_1) \theta_1 s_\Delta + \frac{1}{4} (s_\Delta + s_L) \theta_1^2$	—
	$(z_2, \frac{1}{2}]$	$\frac{1}{4} s_\Delta + \frac{1}{4} (s_\Delta + s_L) \theta_1^2$	—
	$(z_1, z_2]$	$\frac{1}{4} s_\Delta \frac{s_\Delta + s_L}{s_\Delta + 2s_L} (1 + \theta_1)^2$	—
	$[0, z_1]$	$\frac{1}{4} s_\Delta + \frac{1}{4} s_L \theta_1^2$	—
Γ^E	$(x_3, 1]$	$\frac{s_L s_\Delta (s_L + s_\Delta)}{(3s_L + 4s_\Delta)^2}$	$4 s_\Delta \frac{(s_\Delta + s_L)^2}{(3s_L + 4s_\Delta)^2}$
	$(x_2, x_3]$	$\frac{s_L s_\Delta}{4(s_L + s_\Delta)} \theta_1^2$	$s_\Delta \theta_1 - \frac{1}{2} s_\Delta \frac{s_L + 2s_\Delta}{s_L + s_\Delta} \theta_1^2$
	$(x_1, x_2]$	$\frac{s_L s_\Delta (s_L + s_\Delta)}{(7s_L + 8s_\Delta)^2} (1 + \theta_1)^2$	$8s_\Delta \frac{(s_L + s_\Delta)^2}{(7s_L + 8s_\Delta)^2} (1 + \theta_1)^2$
	$[0, x_1]$	$\frac{1}{4} s_L \theta_1^2$	$\frac{1}{4} s_L$

$\Pi(\theta_1)$ 은 s_Δ/s_L 의 높은 값에 대하여 하한에 위치하고 s_Δ/s_L 의 낮은 값에 대하여 상한에 위치한다. $x_2 \leq \theta_1 \leq x_3$ 와 $x_3 \leq \theta_1 \leq 1$ 에서는 $\Pi(\theta_1)$ 은 $\theta_1 = x_3$ 에서 최적점을 갖는다. 마지막으로 위에서 얻은 값을 비교하면 1기에서 최적점으로 $\theta_1 = x_1$ 을 선택한다. □

命題 6의 證明

먼저 先導企業이 기술혁신을 하지 않는 경우를 고려하고 그 다음에 선도기업이 기술혁신을 하는 경우를 고려하자.

i) 技術革新을 하지 않는 境遇

만약 無進入(no-entry) 제약에서 등호가 성립하지 않는다면, 선도기업의 최대화 문제는 내구재 독점 모형의 표준적인 최대화 문제로 변한다. Bulow(1982)와 같은 선행연구자들이 이 최대화 문제를 풀었다. 그 해는 $\theta_1 = 3/5$ 이다. 만약 무진입(no-entry) 제약에서 등호가 성립한다면, 즉 $\lambda_{K_E} \leq 3/5$ 이면, 선도기업은 잠재적인 진입기업의 진입을 저지하기 위

하여 최소한 λ_{K_E} 을 공급한다. 總利潤 函數의 오목성(concavity)은 최적량이 정확하게 λ_{K_E} 임을 증명해준다.

ii) 技術革新을 하는 境遇

만약 무진입(no-entry) 제약에서 등호가 성립하지 않는다면, 1기에서의 최적 선택은 命題 4의 증명과정과 비슷한 과정을 통해서 구할 수 있다. 그 해는 $\theta_1 = [3s_L + s_\Delta]/[5s_L + s_\Delta]$ 이다. 완전한 증명을 위해서 $\lambda_{K_E} \leq [3s_L + s_\Delta]/[5s_L + s_\Delta]$ 일 때 무진입 집합에 의해서 선도기업은 제약받고 있다는 사실을 염두해 두자. 총이윤함수의 오목성은 1기의 최적 판매량을 경계점 λ_{K_E} 에서 나오도록 한다. 1기의 최적 가격을 얻기 위해서 λ_{K_E} 을 1기의 수요함수에서 θ_1 에 대입한다. 이러한 점을 모으면 命題 6을 얻을 수 있다. □

따름定理 4의 證明

따름定理 1의 증명과 비슷하고 이에 따라 생략한다. □

命題 7의 證明

먼저 Λ_{K_E} 가 공집합이 되지 않도록 $K_E \geq (1/4)s_\Delta$ 이라고 가정하자. 命題 6에 의하여 선도기업은 $\theta_1 \geq x_1$ 을 선택하여 $\pi_E^E(\theta_1) = K_E$ 가 되도록 한다. $\pi_I^I(\theta_1)$ 이 K_E 에 의존하지 않는다는 사실과 선도기업이 투자를 하려면 $\pi_I^I(\theta_1) - \pi_I^N(\theta_1) \geq K_I$ 이어야만 선도기업이 투자를 한다는 사실에 주목하자. 따라서 이 命題를 증명하기 위해서는 s_L 와 s_Δ 의 일부 값에 대하여 $\pi_I^I(\theta_1) - \pi_I^N(\theta_1) > \pi_E^E(\theta_1)$ 이 가능하다는 사실을 보여 주면 된다. s_L 와 s_Δ 의 차이가 매우 작다고 가정하자. 이런 경우 $z_1 < x_1 < x_2 < z_2 < 1/2$ 이고 $x_1 \leq \theta_1 < z_1$ 에서 $\pi_I^I(\theta_1) - \pi_I^N(\theta_1) > \pi_E^E(\theta_1)$ 이다.

이 命題의 두 번째 부분을 증명하기 위하여 $K_E < (1/4)s_\Delta$ 와 $K_I < K_E$ 를 가정하자. 이 경우에 Λ_{K_E} 은 공집합이므로 선도기업은 잠재적인 진입기업의 시장진입을 용인하는 것이 균형이다. 그러므로 심지어 선도기업의 기술혁신 비용이 낮을지라도 진입기업은 기술혁신을 한다. □

命題 8의 證明

만약 주어진 K_E 에서 식 (5.1)로 주어진 W^E 가 식 (5.2)으로 주어진 W^N 보다 크다면, 진입기업이 기술혁신을 하는 균형이 진입기업이 기술혁신을 하지 않고 진입을 단념하는 균형보다 효율적이다. 만약

$$(A.11) \quad \frac{5}{8} s_L (\lambda_{K_E}^2 - x_1^2) + \frac{3}{8} s_\Delta - K_E \geq 0$$

이면 W^E 가 W^N 보다 크다. 따라서 K_E 가 λ_{K_E} 와 일치할 때마다 W^E 가 W^N 보다 크다는 것을 증명하는 것이 남아있다.

진입기업이 시장진입에서 0의 이윤을 획득할 때 λ_{K_E} 가 1기의 최적판매량이다. 命題 2는 K_E 와 λ_{K_E} 가 관련되어 있음을 다음과 같이 보여 준다.

$$(A.12) \quad K_E = \begin{cases} 4s_\Delta \frac{(s_L + s_\Delta)^2}{(3s_L + 4s_\Delta)^2} & \text{if } x_3 < \lambda_{K_E} \leq \frac{3}{5} \\ s_\Delta \theta_1 - \frac{1}{2} s_\Delta \frac{s_L + 2s_\Delta}{s_L + s_\Delta} \theta_1^2 & \text{if } x_2 \leq \lambda_{K_E} \leq x_3 \\ 8s_\Delta \frac{(s_L + s_\Delta)^2}{(7s_L + 8s_\Delta)^2} & \text{if } x_1 < \lambda_{K_E} \leq x_2 \end{cases}$$

K_E 을 (A.11)에 대입하고 λ_{K_E} 의 각각의 다른 범위에 대하여 이를 계산하면 모든 범위에서 W^E 가 W^N 보다 크다는 사실을 확인할 수 있다. 증명은 끝났다. <表 2>~<表 4>. □

〈表 4〉各 部分게임 Γ에 대한 均衡 結果量

λ_{K_E}	P_1	θ_1	Π
Γ^N $\left(\frac{3}{5}, 1\right]$	$\frac{9}{10}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{9}{20}s_L$
$\left(x_1, \frac{3}{5}\right]$	$\frac{3}{2}s_L\lambda_{K_E}$	λ_{K_E}	$\frac{3}{2}s_L\lambda_{K_E} - \frac{5}{4}s_L\lambda_{K_E}^2$
Γ^V $\left(\frac{3s_L + s_\Delta}{5s_L + s_\Delta}, 1\right]$	$\frac{9s_L^2 + s_\Delta^2}{2(5s_L + s_\Delta)}$	$\frac{3s_L + s_\Delta}{5s_L + s_\Delta}$	$\frac{(3s_L + s_\Delta)^2}{4(5s_L + s_\Delta)}$
$\left(\frac{1}{2}, \frac{3s_L + s_\Delta}{5s_L + s_\Delta}\right]$	$\frac{1}{2}(3s_L + s_\Delta)\lambda_{K_E}$	λ_{K_E}	$\frac{1}{2}(3s_L + s_\Delta)\lambda_{K_E} - \frac{1}{4}(5s_L + s_\Delta\lambda_{K_E}^2) - K_I$
$\left(z_2, \frac{1}{2}\right]$	$\frac{1}{2}(3s_L + s_\Delta)\lambda_{K_E} - \frac{1}{2}s_\Delta$	λ_{K_E}	$-\frac{1}{4}s_\Delta + \frac{1}{2}(3s_L + 2s_\Delta)\lambda_{K_E} - \frac{1}{4}(5s_L + s_\Delta)\lambda_{K_E}^2 - K_I$
$(x_1, z_2]$	$s_L\lambda_{K_E}$	λ_{K_E}	$\frac{s_\Delta(s_L + s_\Delta)}{4(s_L + 2s_\Delta)} + \frac{2s_L^2 + 5s_Ls_\Delta + s_\Delta^2}{2(s_L + 2s_\Delta)}\lambda_{K_E} - \frac{4s_L^2 + 7s_Ls_\Delta - s_\Delta^2}{4(s_L + 2s_\Delta)}\lambda_{K_E}^2 - K_I$
Γ^E	$\frac{3}{2}s_L$	x_1	$\frac{(448\sqrt{2} - 597)(2647s_L + 2472s_\Delta - 220s_\Delta\sqrt{2})(17s_L + 4s_\Delta\sqrt{2} + 24s_\Delta)}{5759872(s_L + s_\Delta)^2}$

參考文獻

- Anderson, S.P., and V.A. Ginsburgh(1994): "Price Discrimination via Second-hand Markets," *European Economic Review*, **38**, 23-44.
- Ausubel, L.M., and R.J. Deneckere(1987): "One is Almost Enough for Monopoly," *RAND Journal of Economics*, **18**, 255-274.
- Bain, J.(1949): "A Note on Pricing in Monopoly and Oligopoly," *American Economic Review*, **39**, 448-464.
- Bresnahan, T.F.(1999): "New Modes of Competition: Implications for the Future Structure of the Computer Industry," in Eisenach J.A., and Lenard T.M. (eds.), *Competition, Innovation, and the Microsoft Monopoly: Antitrust in the Digital Marketplace*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 155-208.
- Bucovetsky, S., and J. Chilton(1986): "Concurrent Renting and Selling in a Durable Goods Monopoly under Threat of Entry," *RAND Journal of Economics*, **17**, 261-275.
- Bulow, J.(1982): "Durable Goods Monopolists," *Journal of Political Economy*, **90**, 314-332.
- _____(1986): "An Economic Theory of Planned Obsolescence," *Quarterly Journal of Economics*, **101**, 729-749.
- Carlton, D., and R. Gertner(1989): "Market Power and Mergers in Durable Good Industries," *Journal of Law and Economics*, **32**, 203-226.
- Choi, J.P.(1994): "Network Externalities, Compatibility Choice, and Planned Obsolescence," *Journal of Industrial Economics*, **42**, 167-182.
- Coase, R.(1972): "Durability and Monopoly," *Journal of Law and Economics*, **25**, 143-149.
- Deneckere, R.J., and A. De Palma(1998): "The Diffusion of Consumer Durables in a Vertically Differentiated Oligopoly," *RAND Journal of Economics*, **29**, 750-771.
- Ellison, G., and D. Fudenberg(2000): "The Neo-Luddite's Lament: Excessive Upgrades in the Software Industry," *RAND Journal Economics*, **31**, 253-272.
- Fishman, A., and R. Rob(2000): "Product Innovation by a Durable-Goods Monopoly," *RAND Journal of Economics*, **31**, 237-252.
- Fudenberg, D., and J. Tirole(1998): "Upgrades, Trade-ins, and Buybacks," *RAND Journal of Economics*, **29**, 235-258.

- _____ (2000): "Pricing a Network Good to Deter Entry," *Journal of Industrial Economics*, **48**, 371-390.
- Gilbert, R.J., and M.L. Katz(2001): "An Economist's Guide to U.S. v. Microsoft," *Journal of Economic Perspectives*, **15**, 25-44.
- Gilbert, R.J., and D.M. Newbery(1982): "Preemptive Patenting and the Persistence of Monopoly," *American Economic Review*, **72**, 514-526.
- Gul, F.(1987): "Noncooperative Collusion in Durable Goods Oligopoly," *RAND Journal of Economics*, **18**, 248-254.
- Hoppe, H.C., and I.H. Lee(2002): *Competition in the Software Industry: Microsoft's Strategy of Flooding the Market*, Mimeo.
- Judd, K.(1985): "Credible Spatial Preemption," *RAND Journal of Economics*, **16**, 153-166.
- Kamien, M.I., and N.L. Schwartz(1978): "Potential Rivalry, Monopoly Profits and the Pace of Inventive Activity," *Review of Economic Studies*, **XLV**, 547-557.
- _____ (1982): *Market Structure and Innovation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Klein, B.(2001): The Microsoft Case: "What can a Dominant Firm Do to Defend Its Market Position," *Journal of Economics Perspectives*, **15**, 45-62.
- Kühn, K.U., and A.J. Padilla(1996): "Product Line Decisions and the Coase Conjecture," *RAND Journal of Economics*, **27**, 391-414.
- Lee, I.H., and J. Lee(1998): "A Theory of Economic Obeolence," *Journal of Industrial Economics*, **46**, 383-401.
- Milgrom, P., and J. Roberts(1982): "Limit Pricing and Entry under Incomplete Information: An Equilibrium Analysis," *Econometrica*, **50**, 443-459.
- Mussa, M., and S. Rosen(1978): "Monopoly and Product Quality," *Journal of Economic Theory*, **18**, 301-317.
- Parente, S.L., and E.C. Prescott(1994): "Barriers to Technology Adoption and Development," *Journal of Political Economy*, **102**, 298-321.
- Reinganum, J.F.(1983): "Uncertain Innovation and the Persistence of Monopoly," *American Economic Review*, **73**, 741-748.
- Vives, X.(1999): *Oligopoly Pricing: Old Ideas and New Tools*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Waldman, M.(1993): "A New Perspective on Planned Obsolescence," *Quarterly Journal of Economics*, **108**, 273-283.

_____ (1996): "Planned Obsolescence and the R&D Decision," *RAND Journal of Economics*, **27**, 583-595.

Whinston, M.D.(2001): "Exclusivity and Tying in U.S. v. Microsoft: What We Know, and Do Not Know," *Journal of Economic Perspectives*, **15**, 63-80.

Wickelgren, A.L.(2000): *The Effect of Exit on Entry Deterrence Strategies*, Mimeo.