

Dynamic Analysis of the Effect of Network Externality in Vertically Differentiated Market

Hyung-Rae Cho · Minho Rhee[†]

Dept. of Industrial Systems Engineering/ERI, Gyeongsang National University

수직적으로 차별화된 시장 하에서 망외부성이 미치는 영향에 대한 동태적 분석

조형래 · 이민호[†]

경상대학교 공과대학 산업시스템공학부/공학연구원

Network externalities are essentially dynamic in that the value consumers feel about a product is affected by the size of the existing customer base that uses that product. However, existing studies on network externalities analyzed the effects of network externalities in a static way, not dynamic. In this study, unlike previous studies, the impact of network externalities on price competition in a vertically differentiated market is dynamically analyzed. To this end, a two-period duopoly game model was used to reflect the dynamic aspects of network externalities. Based on the game model, the Nash equilibria for price, sales volume, and revenue were derived and numerically analyzed. The results can be summarized as follows. First, if high-end product has strong market power, the high-end product vendor takes almost all benefits of the network externality. Second, when high-end product has strong market power, the low-end product will take over most of the initial sales volume increase. Third, when market power of high-end product is not strong, it can be seen that the effects of network externalities on the high and low-end products are generally proportional to the difference in quality. Lastly, if there exists a strong network externality, it is shown that the presence of low-end product can be more profitable for high-end product vendor. In other words, high-end product vendor has incentive to disclose some technologies for the market entrance of low-end product, even if it has exclusive rights to the technologies. In that case, however, it is shown that the difference in quality should be maintained significantly.

Keywords : Network Externality, Vertical Differentiation, Two-Period Model, Nash Equilibrium

1. 서 론

최근 틈새시장 확보 또는 시장 커버리지 확대를 통해 수입을 증대시키기 위한 노력이 진행됨에 따라 단일 품질의 제품보다는 수직적으로 차별화된 다시 말해 품질에

차이가 있는 여러 버전의 제품을 볼 수 있는 것이 일반적인 현상이다. 특히 제품이 정보화 될수록 수직적으로 차별화된 다양한 버전의 제품에 대한 생산비용이 줄어들기 때문에 정보통신 기술의 발달에 발맞추어 시장의 수직차별화 현상은 점점 더 증대될 것으로 판단된다[14].

제품 및 마케팅 채널의 정보화가 가져오는 또 하나의 중요한 특징은 망외부성이라고 할 수 있다. 망외부성이란 어떤 상품 및 서비스를 사용하는 소비자가 증대하면 증대할수록 소비자가 해당 상품 및 서비스에 대해 느끼는

Received 11 February 2019; Finally Revised 24 May 2018;

Accepted 10 June 2019

[†] Corresponding Author : rheemh@gnu.ac.kr

가치가 증대되는 현상을 의미한다. 대표적인 예로서 전화기를 들 수 있다. 극소수의 사람만이 전화기를 소유하고 있을 경우 전화를 걸 수 있는 상대방이 극히 제한되므로 전화기의 가치는 아주 낮다고 할 수 있다. 하지만 전화기를 소유하고 있는 소비자가 일정 수준(critical mass) 이상으로 늘어나게 되면 소비자가 느끼는 전화기의 가치는 모든 사람이 전화기 소유가 필수적이라고 인식할 만큼 기하급수적으로 증대된다는 것이다. 이러한 망외부성은 기존 물리적인 제품에 비해 정보제품에 보다 큰 영향을 미치는 특성이라는 것이 일반적인 견해이다.

이렇게 시장의 수직차별화 및 망외부성 현상이 활성화됨에 따라 이 두 개념이 결합된 주제에 관한 연구가 간간히 진행되어 왔다. 그런데 기존의 연구는 망외부성하에서 수직적으로 차별화된 제품 간의 호환성 관련 의사결정에 대한 연구가 주를 이루고 있으며[1-3, 5, 7-8, 10-11, 13], 차별화된 제품 간 완전한 호환성이 있다는 가정 하에 가격경쟁을 다루는 연구는 소수에 불과하다[6, 9, 12]. 그런데 망외부성이란 판매량이 증가할수록 다시 말해 고객베이스의 규모가 커질수록 제품의 가치가 증대된다는 점에서 본질적으로 동태적인 성격을 가진다고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 기존 연구들은 모두 망외부성에 대해 정태적인 모형을 사용하여 분석하였다. 그 결과 시간의 변화에 따른 가격전략의 변화는 보여주지 못하고 있다. 이것이 동태적 성격이 강한 가격책정이 아닌 상대적으로 동태적 성격이 약한 호환성 문제를 다루는 연구의 비중이 컸던 이유의 하나로 판단된다. 최근 망외부성의 효과를 동태적으로 분석한 연구가 진행되었으나[4], 이 논문은 수직적으로 차별화된 제품이 동일한 기업에 의해 제공되는 독점시장을 가정하였다. 그런데 차별화된 제품이 같은 기업에 의해 제공되기도 하지만 제조자상표 제품(National Brand) 및 유통자상표 제품(Private Brand)에서 보듯이 각각 경쟁기업에 의해 제공되는 것이 보다 일반적인 현상이다.

본 연구에서는 기존연구의 껍을 배우기 위해 수직적으로 차별화된 제품이 각각 경쟁기업에 의해 제공되는 복점시장에 대해 망외부성이 가격경쟁에 미치는 영향을 동태적으로 분석하고자 한다. 2기간모형(Two-period model)을 통해 망외부성을 동태적으로 반영함으로써 기존 정태적 연구와는 달리 시간의 변화에 따른 가격전략의 변화를 분석하고자 한다. 분석을 통해 망외부성이 존재할 경우 수직적으로 차별화된 제품별로 시간에 따라 어떤 가격전략을 책정하는 것이 유리한 지, 기술을 선도하는 고급제품의 경우 저급제품의 존재가 수익에 어떤 영향을 미치는 지, 그리고 제품 간 품질차이는 어떤 수준으로 하는 것이 좋은지 등에 관한 의사결정에 도움이 되는 정보를 도출하고자 한다.

이를 위해 본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 먼저 제 2장에서는 본 연구에서 사용한 2기간 경쟁모형에 대해

설명하고, 제 3장에서는 해당 경쟁 모형에 대한 Nash 균형해를 도출한다. 제 4장에서는 균형해를 수치적으로 분석하여 의사 결정에 도움이 되는 주요 함의를 도출한다. 마지막으로 제 5장에서는 본 연구의 결론과 추후 연구방향을 제시한다.

2. 2기간 게임모형

수직적으로 차별화된 즉 고급제품과 저급제품을 판매하는 업체 간의 가격경쟁을 분석하기 위해서는 고급제품과 저급제품의 품질 및 가격이 주어졌을 때 각각의 수요(판매량)를 도출하고 이를 바탕으로 각 판매업체의 수익함수를 도출해야 한다.

본 연구에서는 망외부성을 동태적으로 분석하기 위해 다음과 같은 2기간 모형을 이용하였다. 2기간 모형이란 기간 2(후기)에 소비자가 해당 제품을 구매할 경우 느끼는 가치는 제품 자체가 주는 가치 외에도 기간 1(전기 또는 초기)의 해당 제품에 대한 판매량에 비례하여 추가적인 가치가 발생하게 된다는 점을 반영하는 동태적 분석 모형이다. 만일 망외부성이 없다면 기간 1과 기간 2에 소비자가 느끼는 가치는 동일하기 때문에 매 기간 같은 가격이 설정되고 그에 따라 같은 수익을 얻게 될 것이다. 이제 2기간 모델에 있어서 각 기간에 이루어지는 가격 경쟁에 대해 설명하면 다음과 같다.

기간 1 : 기간 1(초기)에서는 기간 2(후기)와는 달리 앞선 기간의 판매량(고객베이스)이 존재하지 않으므로 소비자가 느끼는 가치는 망외부성의 영향을 받지 않는다. 따라서 기간 1에 대한 수요 및 수익모형은 다음과 같이 설명할 수 있다[6]. 우선 고급제품에 대해 살펴보자. 한 소비자 i 가 느끼는 제품 고유기술에 대한 선호도를 τ_i 라 하고 고급제품의 품질을 q_h 라 하자. 이 경우 소비자 i 가 느끼는 해당 제품에 대한 가치는 $q_h \tau_i$ 가 된다고 할 수 있다. 이 가치에서 기간 1에서의 해당제품의 가격(p_h^1)을 차감한 $q_h \tau_i - p_h^1$ 이 기간 1에서 소비자가 고급제품을 구매했을 때 얻을 수 있는 잉여가치가 될 것이다. 마찬가지로 저급제품의 품질 및 기간 1 가격을 각각 q_l 및 p_l^1 이라 하면, 기간 1에서 소비자가 저급제품을 구매했을 때 얻을 수 있는 잉여가치는 $q_l \tau_i - p_l^1$ 이 될 것이다. 마지막으로 아무 제품도 구매하지 않는 경우에는 소비자가 느끼는 가치 및 지출이 없으므로 잉여가치는 0이 된다고 할 수 있다. 이제 이상에서 언급한 잉여가치를 바탕으로 소비자의 구매선택 조건에 대해 살펴보자. 소비자는 고급제품 구매, 저급제품 구매 및 아무것도 구매하지 않는다는

세 가지 옵션 중 잉여가치가 가장 큰 옵션을 선택하게 될 것이다. 우선 소비자 i 가 느끼는 고급제품에 대한 잉여가치($q_h\tau_i - p_h^1$)가 아무것도 구매하지 않을 경우의 잉여가치인 0뿐만 아니라 저급제품에 대한 잉여가치($q_l\tau_i - p_l^1$)보다도 크면 소비자 i 는 고급제품을 구매하게 된다. 반면에 소비자 i 가 느끼는 저급제품에 대한 잉여가치가 아무것도 구매하지 않을 경우의 잉여가치뿐만 아니라 고급제품에 대한 잉여가치보다도 크면 소비자 i 는 저급제품을 구매하게 된다. 끝으로 고급제품에 대한 잉여가치 및 저급제품에 대한 잉여가치 모두 0보다 작으면 소비자는 아무것도 구매하지 않게 된다. 또한 도출된 조건이 하나라도 불능이 되어서는 안된다는 점(아래 조건에서 저급제품 구매 조건이 불능이 되지 않기 위해서는 $\frac{p_l^1}{q_l} \leq$

$\frac{p_h^1 - p_l^1}{q_h - q_l}$ 가 성립해야 하며 이 조건은 $\frac{p_l^1}{q_l} \leq \frac{p_h^1}{q_h}$ 와 동일함)까지 반영하여 정리한 소비자 구매 선택 조건은 다음과 같다:

$$\begin{aligned} \text{고급제품 구매 if } & \frac{p_h^1 - p_l^1}{q_h - q_l} \leq \tau_i; \\ \text{저급제품 구매 if } & \frac{p_l^1}{q_l} \leq \tau_i \leq \frac{p_h^1 - p_l^1}{q_h - q_l}; \\ \text{아무것도 사지 않음 if } & \tau_i < \frac{p_l^1}{q_l}. \end{aligned}$$

소비자의 제품(기술) 선호도를 나타내는 τ 는 소비자마다 다른 값을 갖게 되는, 즉 분포를 갖는 확률변수이다. 편의상 확률변수 τ 가 일양분포 $U[0, 1]$ 을 따른다고 가정할 경우 기간 1에서의 고급제품 및 저급제품의 수요(판매량)는 각각 $d_h^1 = 1 - \frac{p_h^1 - p_l^1}{q_h - q_l}$ 및 $d_l^1 = \frac{p_h^1 - p_l^1}{q_h - q_l} - \frac{p_l^1}{q_l}$ 이 되고, 그 결과 고급제품 및 저급제품을 판매하는 각 업체들의 기간 1 수익은 각각 식 (1)과 같이 표현할 수 있다.

$$\Pi_h^1 = p_h^1 \left(1 - \frac{p_h^1 - p_l^1}{q_h - q_l}\right) \quad (1)$$

$$\Pi_l^1 = p_l^1 \left(\frac{p_h^1 - p_l^1}{q_h - q_l} - \frac{p_l^1}{q_l}\right)$$

그런데 각 업체는 기간 1의 가격이 기간 1의 제품수요(판매량)에 영향을 미치고 이는 다시 망외부성으로 인해 기간 2의 소비자가 느끼는 가치, 나아가 기간 2의 가격 및 수익에 영향을 미치게 된다는 사실을 알고 있다. 따라서 각 업체는 기간 1의 제품가격을 정할 때 단순히 기간 1의 수익만이 아니라 기간 1의 수익 및 기간 2의 수익의

합을 최대화하는 가격을 책정하게 된다. 이제 기간 2의 경쟁에 대해 살펴보자.

기간 2 : 기간 2는 기간 1과는 달리 전기의 고객베이스가 존재하므로 망외부성의 영향을 받게 된다. 기간 1에 있어서 고급제품 및 저급제품의 수요의 합을 Q 라 하자 (여기서 $Q = d_h^1 + d_l^1 = 1 - p_l^1/q_l$ 이 됨을 참조). 고급제품과 저급제품 간에 품질의 차이만 존재할 뿐 완전한 호환이 가능하다고 가정하면 기간 2의 소비자 i 가 느끼는 제품 고유 기술에 대한 가치는 망외부성에 의해 τ_i 에서 $\tau_i + \delta Q$ 로 증가하게 된다. 여기서 δ 는 망외부성의 세기를 나타내는 파라미터이다. 따라서 기간 2의 고급제품 및 저급제품의 가격을 각각 p_h^2 및 p_l^2 라 하면 소비자 i 의 구매결정은 다음과 같이 정리할 수 있다:

$$\begin{aligned} \text{고급제품 구매 if } & \frac{p_h^2 - p_l^2}{q_h - q_l} - \delta Q \leq \tau_i; \\ \text{저급제품 구매 if } & \frac{p_l^2}{q_l} \leq \tau_i \leq \frac{p_h^2 - p_l^2}{q_h - q_l}; \\ \text{아무것도 사지 않음 if } & \tau_i < \frac{p_l^2}{q_l} - \delta Q. \end{aligned}$$

따라서 기간 2에서의 고급제품 및 저급제품의 수요(판매량)는 각각 $d_h^2 = 1 + \delta Q - \frac{p_h^2 - p_l^2}{q_h - q_l}$ 및 $d_l^2 = \frac{p_h^2 - p_l^2}{q_h - q_l} - \frac{p_l^2}{q_l}$ 가 되고, 그 결과 고급제품 및 저급제품에 대한 수익은 각각 식 (2)와 같이 표현되며, 각 업체는 이 수익을 최대화하는 가격을 책정하게 될 것이다.

$$\Pi_h^2 = p_h^2 \left(1 + \delta Q - \frac{p_h^2 - p_l^2}{q_h - q_l}\right) \quad (2)$$

$$\Pi_l^2 = p_l^2 \left(\frac{p_h^2 - p_l^2}{q_h - q_l} - \frac{p_l^2}{q_l}\right)$$

3. 균형해

본 장에서는 앞장에서 설명한 2기간 모형을 바탕으로 각 기간별 판매가격, 판매량 및 수익에 대한 Nash 균형해를 구하는 과정을 설명하고자 한다. 앞서 설명하였듯이 기간 1에서 고급 및 저급제품 판매업체는 각각 기간 1의 수익과 기간 2의 수익의 합을 극대화하는 가격(균형가격)을 책정하게 된다. 이 균형가격을 구하기 위한 기간 1의 FOC (first order condition)는 $\partial(\Pi_h^1 + \Pi_h^2)/\partial p_h^1 = 0$ 및 $\partial(\Pi_l^1 + \Pi_l^2)/\partial p_l^1 = 0$ 이라는 연립방정식이 된다. 그런데 이 FOC를 바탕으로 기간 1에 대한 균형 가격을 구하기 위해서는 FOC에

포함된 기간 2의 수익(Π_h^2 및 Π_l^2)이 기간 1의 가격에 대한 함수로 나타나야 한다. 이런 이유로 2기간 모형의 균형해를 구하는 과정은 다음과 같이 기간 2에 대한 경쟁부터 고려하게 된다.

기간 2에서 고급제품 판매업체와 저급제품 판매업체는 각각 식 (2)에 나타난 자신의 수익을 최대화하는 가격 결정을 시도하게 되며, 이 가격은 $\partial \Pi_h^2 / \partial p_h^2 = 0$ 및 $\partial \Pi_l^2 / \partial p_l^2 = 0$ 이라는 FOC로부터 구할 수 있는데 이를 정리하면 $p_h^{2*} = \frac{2q_h(q_h - q_l)(\delta Q + 1)}{4q_h - q_l}$ 및 $p_l^{2*} = \frac{q_l(q_h - q_l)(\delta Q + 1)}{4q_h - q_l}$ 라는 기간 2의 균형가격을 얻게 된다(여기서 $Q = d_h^1 + d_l^1 = 1 - p_l^1/q_l$ 는 기간 1의 가격으로 표시되는 함수임을 참조). 이를 식 (2)에 나타난 수익에 대입하여 정리하면 다음과 같이 기간 1의 가격으로 표시된 기간 2에 대한 균형수익을 얻게 된다.

$$\Pi_h^{2*} = \frac{4q_h^2(q_h - q_l)(\delta p_l^1 - (1 + \delta)q_l)^2}{q_l^2(4q_h - q_l)^2} \quad (3)$$

$$\Pi_l^{2*} = \frac{q_h(q_h - q_l)(\delta p_l^1 - (1 + \delta)q_l)^2}{q_l(4q_h - q_l)^2}$$

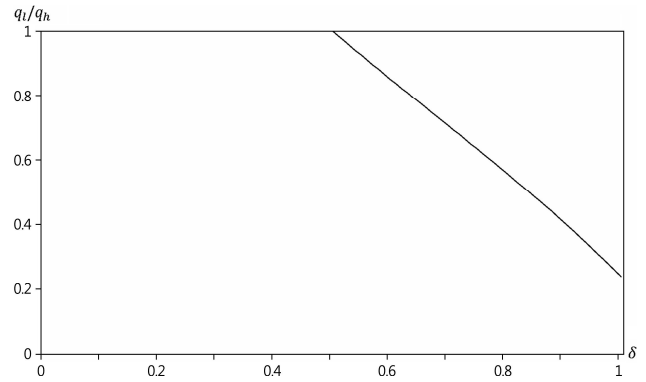
식 (3)의 내용을 기간 1에 대한 FOC의 Π_h^1 및 Π_l^1 에 대입하여 풀면 기간 1에 대한 최종 균형가격(p_h^{1*} 및 p_l^{1*})을 얻을 수 있는데, 이를 각 기간별로 고급 및 저급제품에 대한 가격, 판매량 및 수익을 나타내는 식에 다시 대입하여 구한 최종 균형해를 <Table 1>에 정리하였다. <Table 1>에 제시된 균형해가 성립하기 위해서는 모든 가격(p_h^{1*} , p_l^{1*} , p_h^{2*} , p_l^{2*})은 양수가 되어야 하고, 판매량(d_h^{1*} , d_l^{1*} , d_h^{2*} , d_l^{2*})은 모두 0과 1사이의 숫자가 되어야 한다. 이는 다음과 같은 조건으로 정리될 수 있다.

$$\frac{2q_h(4q_h - q_l)((4 + 3\delta)q_h - q_l)}{4(16 - \delta^2)q_h^3 + 8(\delta^2 - 6)q_h^2q_l - 4(\delta^2 - 3)q_hq_l^2 - q_l^3} \leq 1 \quad (4)$$

<Table 1> Nash Equilibrium Solutions

Price	Period 1	$p_h^{1*} = \frac{2q_h(q_h - q_l)((\delta^2 - 16)q_h^2 + (8 + \delta - \delta^2)q_hq_l - (1 + \delta)q_l^2)}{4(\delta^2 - 16)q_h^3 - 8(\delta^2 - 6)q_h^2q_l + 4(\delta^2 - 3)q_hq_l^2 + q_l^3}$, $p_l^{1*} = \frac{q_l(q_h - q_l)(4(\delta^2 + \delta - 4)q_h^2 - 4(\delta^2 + \delta - 2)q_hq_l - q_l^2)}{4(\delta^2 - 16)q_h^3 - 8(\delta^2 - 6)q_h^2q_l + 4(\delta^2 - 3)q_hq_l^2 + q_l^3}$.
	Period 2	$p_h^{2*} = \frac{2q_h(q_h - q_l)(4q_h - q_l)((4 + 3\delta)q_h - q_l)}{4(16 - \delta^2)q_h^3 + 8(\delta^2 - 6)q_h^2q_l - 4(\delta^2 - 3)q_hq_l^2 - q_l^3}$, $p_l^{2*} = \frac{q_l(q_h - q_l)(4q_h - q_l)((4 + 3\delta)q_h - q_l)}{4(16 - \delta^2)q_h^3 + 8(\delta^2 - 6)q_h^2q_l - 4(\delta^2 - 3)q_hq_l^2 - q_l^3}$.
Demand	Period 1	$d_h^{1*} = 1 - \frac{p_h^{1*} - p_l^{1*}}{q_h - q_l}$, $d_l^{1*} = \frac{p_h^{1*} - p_l^{1*}}{q_h - q_l} - \frac{p_l^{1*}}{q_l}$.
	Period 2	$d_h^{2*} = 1 + \delta Q^* + \frac{(p_h^{2*} - p_l^{2*})}{q_h - q_l}$ where $Q^* = d_h^{1*} + d_l^{1*}$, $d_l^{2*} = \frac{(p_h^{2*} - p_l^{2*})}{q_h - q_l} - \frac{p_l^{2*}}{q_l}$.
Profit	Period 1	$\Pi_h^{1*} = p_h^{1*}d_h^{1*}$, $\Pi_l^{1*} = p_l^{1*}d_l^{1*}$.
	Period 2	$\Pi_h^{2*} = p_h^{2*}d_h^{2*}$, $\Pi_l^{2*} = p_l^{2*}d_l^{2*}$.

마지막으로 식 (4)를 도식화한 <Figure 1>을 보자. <Figure 1>에서 직선의 아래 부분이 식 (4)의 조건이 만족되는, 즉 <Table 1>에 나타난 균형해가 성립되는 구역이다. 반대로 직선의 윗부분은 식 (5)의 조건이 성립하지 않는 구역이다. 따라서 <Figure 1>을 통해 균형해가 성립하기 위해서는 δ 가 커지면 $q(=q_l/q_h)$ 가 일정 크기 이하의 값을 가져야 한다는 사실을 알 수 있다. 다시 말해 망외부성의 강도가 커질수록 고급제품과 저급제품의 품질차이가 일정 수준 이상으로 커져야 균형해가 존재하게 된다는 것이다. 이는 품질에 큰 차이가 없는 상태에서 망외부성이 커지면 두 판매업체는 균형 없이 지속적인 경쟁을 해야 하는 이른바 price war 상태에 빠지게 된다는 사실을 나타낸다고 할 수 있다.



<Figure 1> Feasible Region for Nash Equilibrium

4. 균형해 분석

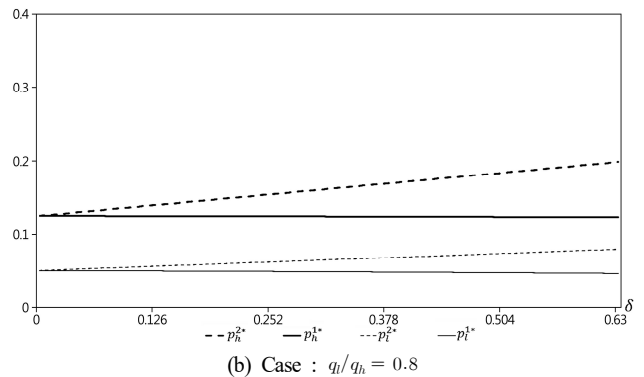
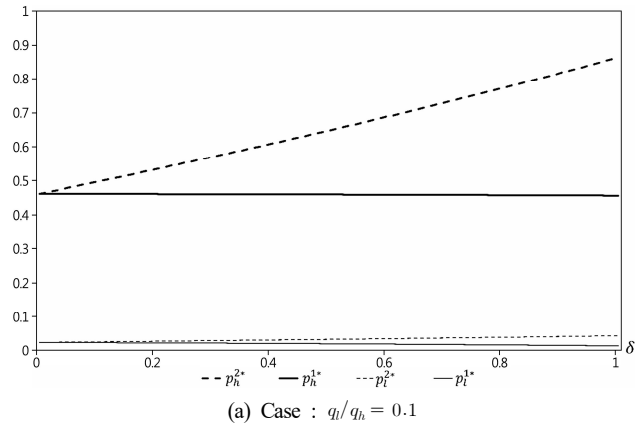
본 장에서는 <Table 1>에 정리된 가격, 수요 및 수익에 대한 Nash 균형해를 수치적으로 분석하여 망외부성이 존재하는 경우 수치적으로 차별화된 업체 간의 가격 경쟁 관련 의사결정에 도움이 되는 정보를 도출하고자 한다. <Table 1>의 수식에서 보듯이 Nash 균형해는 몇

가지 변수(q_h , q_l 및 δ)에 대한 함수로 나타남을 알 수 있다. 이 중 본 연구에서는 망외부성의 강도(δ)가 Nash 균형해에 미치는 영향을 위주로 분석하되 고급제품의 시장지배력이 큰 경우와 그렇지 않은 경우로 나누어 분석함으로써 보다 실용적인 결과를 도출해 보고자 한다. 여기서 고급제품의 시장지배력이 크다는 것은 고급제품의 품질(기술 수준)이 저급제품의 품질에 비해 압도적인 우위를 보이는 경우를 의미한다. 반면에 고급제품의 시장지배력이 크지 않다는 것은 고급제품과 저급제품 간에 품질 차이가 크지 않은 경우를 의미한다.

4.1 가격분석

망외부성이 고급 및 저급제품의 기간별 균형가격에 미치는 영향을 분석하기 위해 고급제품의 시장지배력이 큰 경우($q_l/q_h = 0.1$)와 시장지배력이 크지 않은 경우($q_l/q_h = 0.8$)로 나누어 δ 값의 변화에 따른 기간별 제품별 균형가격의 변화를 <Figure 2>에 도식화하였다. 먼저 고급제품의 시장지배력이 큰 경우에 해당하는 <Figure 2(a)>를 살펴보자. <Figure 2(a)>를 통해 우선 기간 1(초기)의 저급제품의 가격은 망외부성의 강도가 커짐에 따라 반비례하여 작아짐을 알 수 있다. 이는 망외부성이 존재할 경우 초기에는 가격을 낮춤으로써 고객베이스(판매량)의 확대를 도모하게 된다는 일반적인 견해를 뒷받침한다고 볼 수 있다. 그런데 저급제품과는 달리 고급제품은 망외부성의 강도에 따라 가격의 변화를 거의 보이지 않는다는 사실을 나타내고 있다. 이는 고급제품의 시장지배력이 큰 경우 초기의 판매량 확대는 저급제품을 통해서 유도하게 된다는 사실을 의미한다. 반면에 기간 2(후기)의 제품별 가격은 초기와는 달리 망외부성의 강도에 비례하여 증가함을 알 수 있다. 다시 말해 기간 2에서는 기간 1에서 늘어난 고객베이스(판매량)에 의해 증대된 소비자 선호도를 바탕으로 망외부성이 없을 때보다 보다 높은 가격을 책정할 수 있으며, 나아가 망외부성의 강도가 커질수록 보다 높은 가격 책정이 가능하다는 사실을 보여주고 있다. 더욱이 기간 2의 가격을 보면 망외부성의 강도가 커짐에 따라 저급제품에 비해 고급제품의 가격이 훨씬 커진다는 사실을 알 수 있다. 이는 가격 측면에서 볼 때 고급제품은 초기 판매량 확대에는 기여하지 않으나 후기에 망외부성의 효과는 훨씬 더 많이 챙기게 됨을 의미한다.

이제 고급제품의 시장지배력이 낮은 경우를 나타내는 <Figure 2(b)>를 살펴보자. 기간 1의 경우 망외부성의 변화에 따라 고급 및 저급제품의 가격 모두 줄어들기는 하되 큰 변화를 보여주지 않고 있다. 이는 고급 및 저급제품 모두 초기 판매량을 빨리 증대시키기 위해 의도적으



<Figure 2> Change of Equilibrium Prices

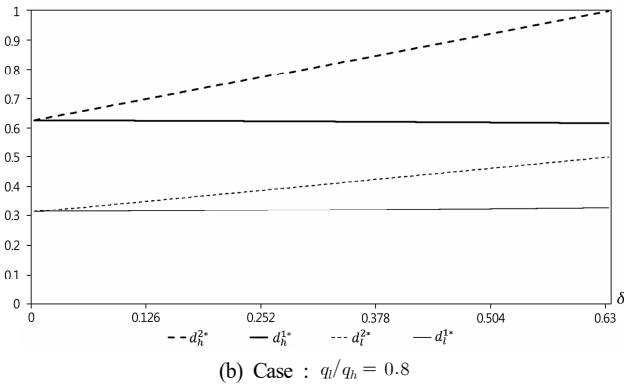
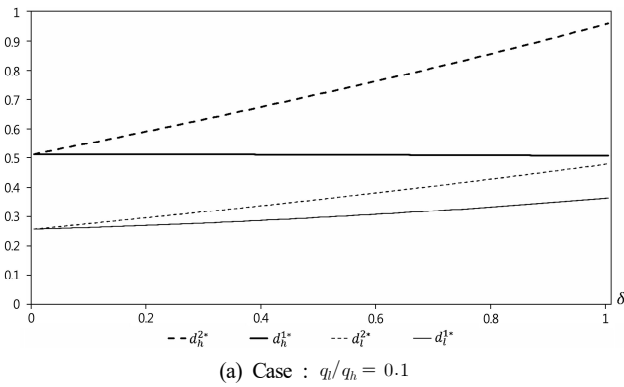
로 가격을 크게 내리지 않고 판매량 확대는 점진적으로 도모하게 된다는 사실을 의미한다. 또한 기간 2에서는 망외부성의 효과에 의해 고급 및 저급제품 모두 망외부성의 강도에 비례하여 가격을 올릴 수 있다는 사실을 보여주고 있다. 그런데 고급제품의 시장지배력이 높은 경우와는 달리 망외부성이 고급 및 저급제품의 기간 2 가격에 미치는 효과는 두 제품의 품질수준의 차이에 비례하여 발생하게 됨을 보여준다고 할 수 있다.

4.2 판매량(수요)분석

본 절에서는 망외부성이 기간별/제품별 판매량에 미치는 영향을 분석하고자 한다. <Figure 3>은 망외부성의 강도(δ)의 변화에 따른 기간별, 제품별 판매량의 변화를 도식화한 것이다. 우선 고급제품의 시장지배력이 큰 경우를 나타내는 <Figure 3(a)>를 살펴보자. <Figure 3(a)>를 통해 우선 기간 1의 저급제품의 판매량은 망외부성의 강도가 커짐에 비례하여 증가함을 알 수 있다. 이는 <Figure 2(a)>에서 기간 1의 저급제품의 가격이 감소하는 것을 통해 유추할 수 있었던 내용이다. 반면에 고급제품의 경우 기간 1에서는 망외부성의 강도에 따라 판매량이 오히려 줄어들게 됨을 보여주고 있다. 앞서도 언급하였듯이 망외부성이

존재할 경우 초기 판매량 증대를 통한 시장점유율 확보는 전략상 매우 중요하다는 것이 일반적인 견해이다. 그런데 고급제품의 시장지배력이 큰 경우 초기 판매량 증대는 저급제품에만 맡기고 자신의 판매량은 오히려 줄이게 된다는 사실은 기존 직관과는 다른 내용이라 판단된다. 그럼에도 불구하고 기간 2에서는 고급제품의 판매량이 저급제품에 비해 더욱 크게 증가함을 보여주고 있다. 특히 <Figure 2(a)>에서 보듯이 기간 2에 고급 및 저급제품의 가격이 높아짐에도 불구하고 이렇게 판매량이 증대한다는 사실은 망외부성의 중요한 성질 중 하나인 **positive feedback** 현상을 반영하고 있다고 볼 수 있다.

이제 고급제품의 시장지배력이 낮은 경우를 나타내는 <Figure 3(b)>를 살펴보자. 기간 1의 경우 망외부성의 변화에 따라 고급 및 저급제품의 판매량에 큰 변화를 보여주지 않고 있다. 저급제품의 판매량은 망외부성의 강도에 따라 서서히 증대하는 반면 고급제품의 경우 약하기는 하지만 오히려 판매량이 감소를 보여주고 있다. 하지만 기간 2의 경우 망외부성의 효과에 의해 고급 및 저급제품 모두 망외부성에 비해하여 가격이 높아짐에도 불구하고 판매량이 증대됨을 보여주고 있다. 그런데 앞서 가격분석 내용과 마찬가지로 망외부성이 고급 및 저급제품의 기간 2 판매량에 미치는 효과는 두 제품의 품질수준의 차이에 비례함을 알 수 있다.



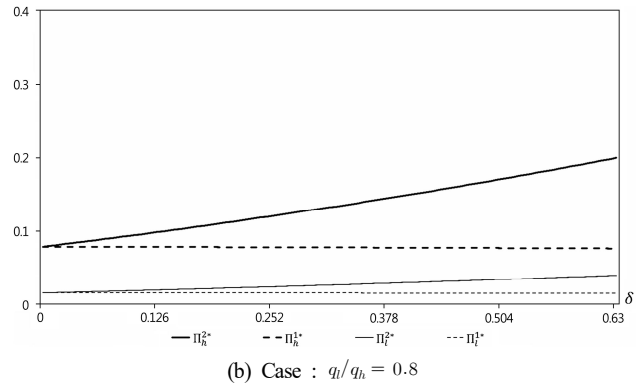
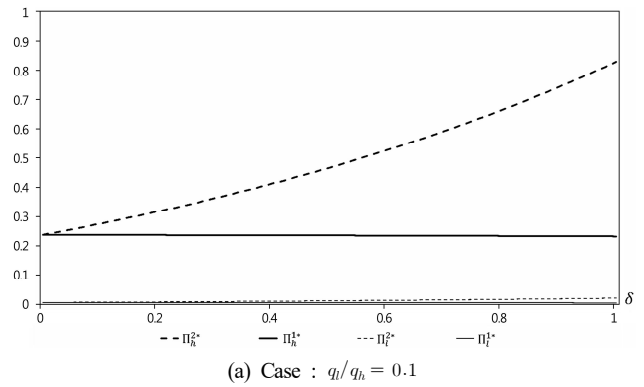
<Figure 3> Change of Equilibrium Demand(Sales)

4.3 수익분석

본 절에서는 망외부성이 기간별, 제품별 수익에 미치는 영향을 분석하고자 한다. <Figure 4>는 망외부성의 강도(δ)의 변화에 따른 기간별, 제품별 균형 수익의 변화를 도식화한 것이다.

우선 고급제품의 시장지배력이 큰 경우를 나타내는 <Figure 4(a)>를 살펴보자. 기간 1에서 고급 및 저급제품의 수익 모두 망외부성의 강도에 반비례 하여 줄어들게 됨을 볼 수 있다. 이는 초기 판매량 증대를 위한 전략에 기인한 결과로 보여진다. 하지만 기간 2에서는 망외부성의 **positive feedback** 특성에 의해 기간 1의 수익 감소를 훨씬 상회하는 수준으로 수익이 증가함을 보여주고 있다. 특히 시장지배력이 큰 고급제품의 수익증가가 압도적임을 보여주고 있는 바 이는 시장지배력이 높은 경우 망외부성의 효과가 수익측면에서 저급제품에 비해 고급제품에 훨씬 유리하게 작용한다는 사실을 재차 확인해 주고 있다.

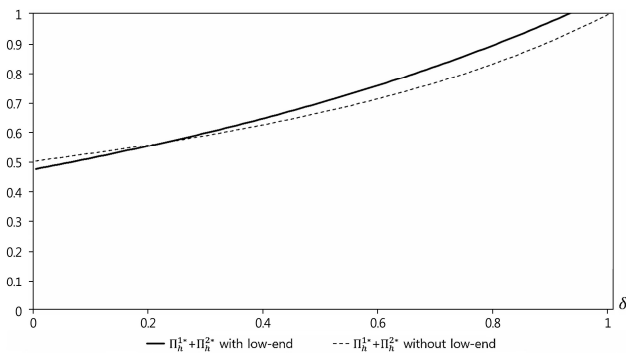
고급제품의 시장지배력이 작은 경우(<Figure 4(b)> 참조)에도 시장지배력이 큰 경우와 마찬가지로 경향을 보여주고 있다. 하지만 시장지배력이 큰 경우 망외부성의 효과가 고급제품에 치중되는 현상과는 달리 망외부성의 효과가 전반적으로 품질 차이에 비례하는 수준으로 작용됨을 알 수 있다.



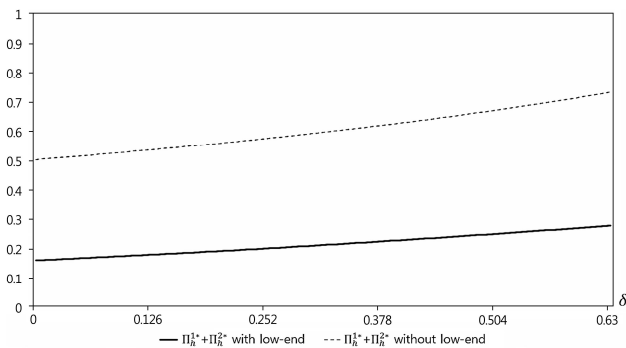
<Figure 4> Change of Equilibrium Profit

4.4 기술공개 전략 분석

본 절에서는 고급제품 판매업체 입장에서 볼 때 시장에서 경쟁하는 저급제품의 존재가 수익 측면에서 항상 불리한 지 여부를 분석해 보고자 한다. <Figure 5>는 망외부성의 강도(δ)에 따른 고급제품에 대한 총수익(기간 1 수익(Π_h^1)과 기간 2 수익(Π_h^2)의 합)의 변화를 도식화한 것이다. 우선 고급제품의 시장지배력이 낮은 경우를 나타내는 <Figure 5(b)>를 보면 저급제품의 존재가 고급제품의 수익에 전혀 도움이 되지 않고 오히려 불리하게 작용함을 알 수 있다. 하지만 고급제품의 시장지배력이 높은 경우(<Figure 5(a)> 참조)에는 다른 현상을 볼 수 있다. 이 경우 망외부성의 강도가 일정수준 이상으로 커지면 저급제품의 존재가 고급제품의 수익에 오히려 유리하게 작용함을 보여주고 있다는 것이다. 경쟁제품이 존재하는 경우에 비해 경쟁제품이 없는 독점일 경우 수익에 유리하다는 것이 일반적인 견해이다. 하지만 망외부성이 존재할 경우 기술에 대한 독점권을 가지고 있다고 할지라도 기술을 공개하여 저급제품의 출현을 유도하는 것이 오히려 수익측면에서 유리할 수 있다는 사실을 보여주고 있다. 아울러 기술을 공개하더라도 전체적인 공개가 아니라 일부만 공개함으로써 품질차이(시장지배력)는 크게 유지해야만 함을 시사하고 있다.



(a) Case : $q_l/q_h = 0.1$



(b) Case : $q_l/q_h = 0.8$

<Figure 5> Change of Total Profit of High-End Product

5. 결론

시장의 수직차별화는 거의 모든 제품에 대해 볼 수 있는 일반적인 현상이다. 또한 상품 또는 마케팅 채널의 정보화가 진행됨에 따라 망외부성 현상도 기준에 비해 광범위하게 영향을 미치고 있는 실정이다. 본 논문에서는 수직적으로 차별화된 복점시장에서 망외부성이 경쟁전략에 미치는 영향을 2기간 모형을 이용하여 동태적으로 분석하였다. 도출된 결과를 수치적으로 분석한 결과 얻어진 주요 내용을 정리하면 다음과 같다.

우선 망외부성이 존재할 경우 전반적으로 초기에는 수익이 줄더라도 가격하락을 통해 고객베이스 증대를 도모하게 된다는 일반적인 견해를 확인할 수 있었다. 또한 후기에는 증대된 고객베이스를 바탕으로 초기의 수익감소를 훨씬 상회하는 수익을 얻을 수 있다는, 이른바 망외부성의 **positive feedback** 특징도 확인하였다. 그런데 초기의 가격정책을 통한 판매량 증대 실행전략은 고급제품이 시장지배력을 가지고 있는 경우와 그렇지 않은 경우 큰 차이를 보이는 것으로 나타났다. 우선 고급제품이 강력한 시장지배력을 가지는 경우 초기의 급격한 판매량 증대를 도모하되 이는 고급제품이 아닌 저급제품을 통해 이루어지는 가격정책을 수립하게 된다는 것이다. 다시 말해 초기에 저급제품의 가격은 낮아지지만 고급제품의 가격은 거의 낮아지지 않는다는 것이다. 이에 따라 고급제품의 판매량은 오히려 줄어들 수도 있는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 기존의 정태적 분석을 통해서서는 볼 수 없었던 내용이라 할 수 있다. 또한 고급제품 및 저급제품 모두 망외부성을 이용하여 수익을 증대할 수 있고 고급제품의 수익이 훨씬 크게 늘어남을 확인하였다. 이는 고급제품의 시장지배력이 클 경우 망외부성의 효과가 거의 고급제품에 치중된다는 사실을 보여준다고 할 수 있다.

고급제품의 시장지배력이 없는 경우에는 시장지배력이 있는 경우와는 달리 초기에 급격한 판매량 증대를 도모하는 것이 아니라 가격을 서서히 낮춤으로써 점진적인 판매량 증대를 도모하게 된다는 사실이 나타났다. 또한 기간 2까지의 전체적인 수익을 고려해 볼 때, 망외부성의 효과가 고급제품에 치중되는 것이 아니라 고급 및 저급제품의 품질차이에 비례하여 발생하게 됨을 보여주었다. 그런데 수치적으로 차별화된 두 제품 간 품질에 큰 차이가 없는 상태에서 망외부성이 커지면 해당 제품들은 균형상태 없이 지속적인 가격경쟁을 해야 하는 이른바 **price war** 상태에 빠지게 된다는 사실도 나타났다.

마지막으로 망외부성이 존재할 경우 고급제품이 해당 기술에 대한 독점권을 가지고 있다고 할지라도 기술을 공개하여 저급제품의 출현을 유도하는 것이 오히려 수익

측면에서 유리하다는 내용이 나타났다. 하지만 이를 위해서는 기술을 공개하더라도 전반적인 기술공개가 아니라 일부 기술만 공개함으로써 품질차이(시장지배력)는 최대한 크게 유지하는 것이 필요하다는 사실이 나타났다. 품질차이가 크지 않으면 망외부성이 존재하더라도 저급제품의 존재가 수익에 불리하다는 것이다.

이상과 같이 본 논문에서는 비록 정성적이기는 하나 망외부성 하에서 수직적으로 차별화된 시장의 가격 경쟁 관련 의사결정에 유용한 함의를 도출하였다. 그런데 보다 실제적인 지침을 얻기 위해서는 본 논문과 같은 이론적인 연구를 바탕으로 실제 데이터를 기반으로 한 실증적인 연구가 추가적으로 이루어지는 것이 필요하다고 판단된다.

References

- [1] Andreozzi, L., A Note on Critical Masses, Network Externalities and Converters, *International Journal of Industrial Organization*, 2004, Vol. 22, Issue 5, pp. 647-653.
- [2] Baake, P. and Boom, A., Vertical product differentiation, network externalities, and compatibility decisions, *International Journal of Industrial Organization*, 2001, Vol. 19, Issue 1-2, pp. 267-284.
- [3] Chen, J., Doraszelski, U., and Harrington, J.E., Avoiding Market Dominance: Product Compatibility in Markets with Network Effects, *The RAND Journal of Economics*, 2009, Vol. 40, No. 3, pp. 455-483.
- [4] Cho, H.R. and Rhee, M.H., Analysis of Vertical Differentiation Strategy of a Monopolistic Company under Network Externality, *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2018, Vol. 41, No. 2, pp. 159-166.
- [5] Choi, J.P., Network Externality, Compatibility Choice, and Planned Obsolescence, *The Journal of Industrial Economics*, 1994, Vol. 42, No. 2, pp. 167-182.
- [6] Conner, K.R., Obtaining Strategic Advantage from Being Imitated : When Can Encouraging “Clones” Pay?, *Management Science*, 1995, Vol. 41, No. 2, pp. 209-225.
- [7] Ellison, G., The neo-Luddite’s Lament : Excessive Upgrades in the Software Industry, *RAND Journal of Economics*, 2000, Vol. 31, No. 2, pp. 253-272.
- [8] Farrel, J. and Saloner, G., Converters, Compatibility, and the Control of Interfaces, *The Journal of Industrial Economics*, 1992, Vol. XL, No. 1, pp. 9-35.
- [9] Griva, K. and Vettas, N., Price Competition in a Differentiated Products Duopoly under Network Effects, *Information Economics and Policy*, 2011, Vol. 23, No. 1, pp. 85-97.
- [10] Katz, M.L. and Shapiro, C., Network Externalities, Competition, and Compatibility, *The American Economic Review*, 1985, Vol. 75, No. 3, pp. 424-440.
- [11] Kim, J., Product Compatibility as a Signal of Quality in a Market with Network Externalities, *International Journal of Industrial Organization*, 2002, Vol. 20, No. 7, pp. 942-964.
- [12] Nobuo, M., Price and Quality Competition : The Effect of Differentiation and Vertical Integration, *European Journal of Operation Research*, 2007, Vol. 180, Issue 2, pp. 907-921.
- [13] Park, J.K., Comparative Analysis on the Compatibility and Network Externality in Monopoly and Duopoly under Vertical Differentiation, *The Korean Journal of Industrial Organization*, 2002, Vol. 10, No. 1, pp. 1-30.
- [14] Shapiro, C. and Varian, H.R., *Information Rules*, Harvard Business School Press, 1999.

ORCID

Hyung-Rae Cho | <http://orcid.org/0000-0002-8093-9813>

Minho Rhee | <http://orcid.org/0000-0001-5051-5131>