

## 외부경제효과가 사회적 임여에 미치는 영향에 대한 고찰\*

남 익 현\*\*

《目 次》

- |                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| I . 들어가며       | III. 외부경제효과가 사회적 임여에<br>미치는 영향 |
| II. 사회적 임여의 손실 | IV. 확장                         |

### I . 들어가며

일반적인 경제시스템에서는 소비와 공급이 일치하는 점에서 가격의 균형이 이루어진다. 본 논문에서 우리는 분석을 위해 생산자가 독점 기업인 경우를 상정하기로 한다. 독점력을 갖고 있는 생산자는 자신의 이윤을 극대화하기 위한 목적 아래 자신의 생산량을 결정할 것이다. 이러한 독점 기업의 의사결정이 사회적으로 바람직 한 것과는 괴리가 있는 것이 일반적이다. 어떤 재화나 용역을 생산하는 과정에서 발생하는 비용을 초과하는 가치가 존재할 경우, 이는 사회적으로 바람직하다고 할 수 있다. 여기서 재화나 용역의 가치는 소비자가 해당 재화나 용역으로부터 인지하는 것이다.

소비자 자신이 상품의 구매로부터 인식하는 가치에서 지불하는 비용을 차감한 것을 소비자 임여(consumer surplus)라고 한다. 여기에서 소비자가 지불하는 비용이라는 것은 생산자가 소비자에게 부과하는 상품의 가격에 해당할 것이다. 경우에 따라서는 소비자 입장에서 상품 가격에 추가로 부담하는 비용이 있을 수 있으며 이 경우에는 해당 비용을 포함하여야 할 것이다. 예를 들어, 사품 탐색비용(search cost), 수송비용(transportation cost) 등을 소비자가 부담하는 경우가 있을 수 있다. 반면에 공급자 혹은 생산자 임여(manufacturer surplus)는 생산자기 상품 판매로부터 얻은 수익에서 해당 상품을 생산하기 위해 발생한 비용을 차감한 것을 의미하며, 이는 흔히 말하는 기업의 이윤에 해당한다. 소비자 임여와 공급자 임여의 합을 사회적 혜택 혹은 사회적 임여

\* 본 연구는 서울대학교 경영정보연구소의 연구비 지원에 의해 이루어졌습니다.

\*\* 서울대학교 경영대학 교수

(social welfare)라고 한다. 따라서 어떠한 경제정책이 사회적으로 얼마나 바람직한지를 판단하는 것은 사회적 임여가 얼마나 극대화되는가에 따라 이루어진다.

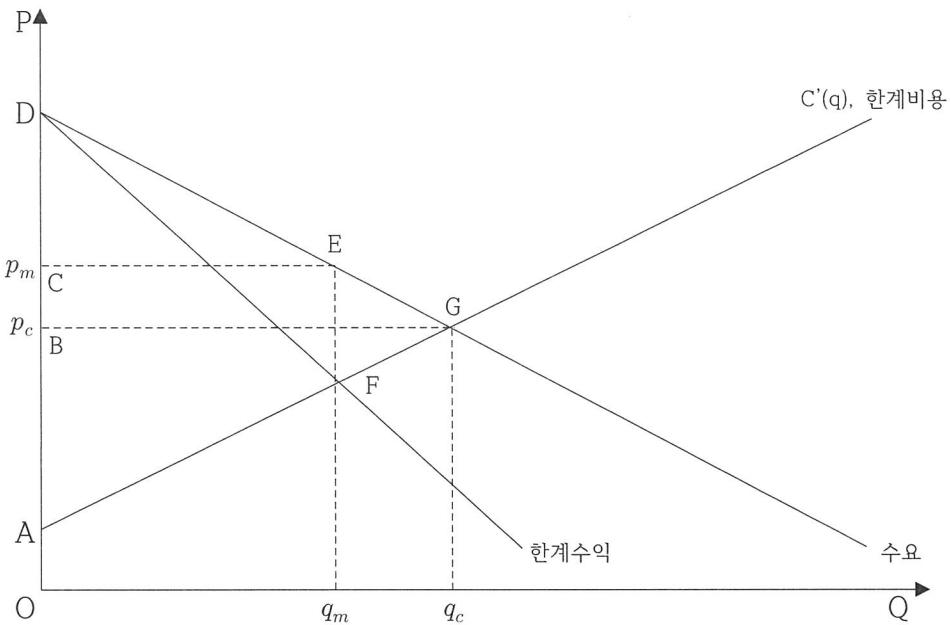
본 연구에서는 독점 기업의 생산량 결정으로 인해 발생하는 사회적 임여의 손실을 확인 해보고, 생산과정에서 외부경제효과(externality effect)가 발생한 경우 사회적으로 미치는 영향에 대해 살펴보기로 한다. 외부경제효과는 생산자에게 생산비용으로 직접 부과되는 것이 아니고, 사회에 미치는 영향을 의미한다. 가령 제품 생산과정에서 오염물질이 발생하는데, 해당 오염물질을 처리하는 비용을 생산자가 부담하지 않을 경우 음(-)의 외부경제효과가 발생한다고 한다. 화력발전소에서 발생하는 미세먼지, 원전의 수명이 다한 이후 해체 비용 등을 예로 들 수 있다.

## II. 사회적 임여의 손실

본 절에서는 생산자가 독점 기업일 경우 자신의 이윤을 극대화하기 위해 의사결정을 함으로써 발생하는 사회적 임여의 손실을 설명하고자 한다. <그림 1>은 생산자의 한계비용함수(marginal cost function), 소비자의 수요함수(demand function), 한계수익함수(marginal revenue function)를 표시하고 있다. 독점기업인 생산자는 자신의 이윤을 극대화하기 위해 한계비용과 한계수익이 일치하는 점에서 생산량을 결정할 것이다. 이는 생산자가 이윤을 극대화하기 위한 1차 필요조건을 나타내는 것으로, 분석의 간편성을 위해 이윤함수는 오목함수라고 가정하여 2차 충분 조건을 충족시킨다고 하자. 따라서 생산자는 <그림 1>에서  $q_m$ 에 해당하는 생산량을 결정할 것이다. 생산자가  $q_m$ 만큼 생산하여 시장에 제공하면 소비자 임여는 CDE에 해당하게 된다. 가로축으로 표현되는 수요함수의 값을 소비자가 인지하는 가치를 높은 순서로 배열한 것으로 볼 때, 특정 소비자의 소비자 임여는 자신이 인지하는 가치에서 지불비용, 즉 가격을 차감한 것으로 소비자 임여는  $0 \leq q \leq q_m$ 에서 이들 차이를 적분한 값이 되고 이것이 CDE에 해당한다. 또한 생산자의 이윤은  $q_m$ 의 생산 및 판매에서 발생하는 총수익에서  $0 \leq q \leq q_m$ 에서 한계비용의 적분값을 차감한 것으로, ACEF가 됨을 알 수 있다.

그런데 만약 생산자가 자신의 이익을 극대화하는 것이 아니라 소비자 임여를 극대화하는 상황을 상정해 보기로 하고 이를 소비자중심 상황이라고 부르자. 그러한 상황 하에서는 한계비용함수가 수요함수와 만나는 점에서 생산량이 결정된다. <그림 1>에서는  $q_c$ 가 이에 해당한다. 만약 시장에서의 공급량이  $q_c$ 보다 작다면 추가로 생산을 할 경우 추가비용보다 소비자로부터 얻을 수 있는 수익이 크므로 추가 생산이 바람직할 것이다. 이러한 추가 생산은 한계비용함수가 수요함수와 만나

는 점에 이를 때 멈추게 될 것이다. 이와 같은 상황을 독점기업의 경우와 비교해 볼 때 EFG에 해당하는 것만큼 사회적 임여가 증가한다. 즉 소비자중심 상황과 비교하여 독점 기업의 경우 EFG만큼의 사회적 임여의 손실이 발생한다.



&lt;그림 1&gt;

### III. 외부경제효과가 사회적 임여에 미치는 영향

본 연구에서는 보다 구체적인 분석결과의 도출을 위해 다음과 같은 선형 수요함수를 상정하기로 한다.

$$q = D(p) = 1 - p.$$

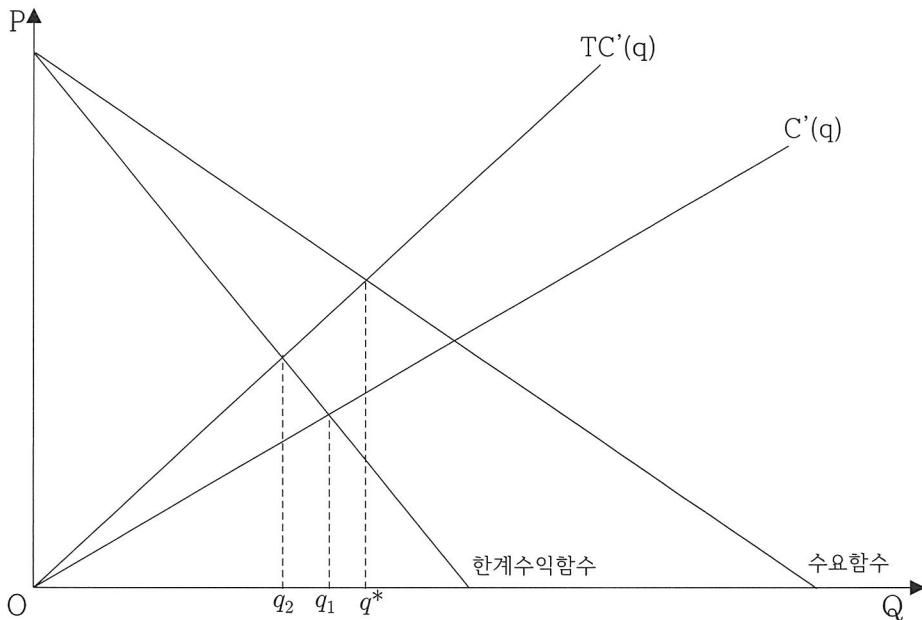
독점기업인 생산자의 수익함수를 수량  $q$ 의 함수로 표현하면  $R(q) = q(1 - q)$ , 그리고 한계수익 함수는  $MR(q) = 1 - 2q$ 이 된다. 생산 수량  $q$ 의 가능한 범위, 즉 정의역(domain)은  $0 \leq q \leq 1$ 이라고 가정한다. 이 가정은 가격이 0 이상이어야 한다는 점에서 지극히 자연스런 가정이다. 생산자의 생산비용함수는  $C(q) = aq^2$  ( $a$ 는 + 상수)이라고 가정한다. 이 경우 한계비용함수는  $MC(q) = 2aq$ 로 도출된다.

독점기업인 생산자는 자신의 이윤을 극대화하기 위해 한계수익과 한계비용이 일치하는 수량만큼을 생산할 것이다. 따라서 우리는 독점기업의 생산량이  $1 - 2q = 2aq$ 로부터 구할 수 있으며, 그 값은  $q_1 = \frac{1}{2(1+a)}$  가 됨을 알 수 있다. 이로부터 우리는 소비자 잉여를 다음과 같이 구할 수 있다:

$CS_1 = \frac{1}{8(1+a)^2}$ . 또한 생산자 잉여는  $MS_1 = \frac{1}{4(1+a)}$ 임을 확인할 수 있다. 독점기업의 이러한 결정으로 인해 발생하는 사회적 잉여의 손실은  $WL_1 = \frac{1}{8(1+a)^2(2a+1)}$ 이다.

여기서 외부경제효과를 추가로 고려해 보기로 하자. 우리는 생산자의 생산비용함수  $C(q) = aq^2$ 에 추가하여 사회적 비용이 발생한다고 가정해 보자. 가령 사회적 비용을 고려한 총비용함수가  $TC(q) = (a+b)q^2$ 라고 하자.  $b > 0$ 인 경우, 생산자의 생산량이 증가함에 따라 사회적 비용 또한 증가함을 알 수 있다. 만약 이러한 사회적 비용, 즉 외부경제효과에 대한 부담을 생산자에게 부과 할 수 있다고 상정해보자. 그러면 생산자는 최적 생산량을  $q_2 = \frac{1}{2(1+a+b)}$ 으로 조정할 것이며,

이는 이전의 최적생산량  $q_1 = \frac{1}{2(1+a)}$  보다 적은 수량이 됨을 알 수 있다. 따라서 소비자중심 상황 하에서의 경우보다 생산량이 더욱 감소하는 결과가 나온다.



〈그림 2〉

사회적으로 바람직한 생산량을 고려하기 위해서는 생산자의 총비용이 의사결정에 반영되어야 한다. 즉 총비용 함수  $TC(q) = (a+b)q^2$ 을 고려하여 한계비용  $MC(q) = 2(a+b)q$ 과 수요함수  $p = 1 - q$ 이 일치하는 생산량이 사회적으로 총잉여가치를 최대화하며, 이는  $q^* = \frac{1}{2(a+b)+1}$ 이 됨을 알 수 있다. 우리는 여기서 외부경제효과의 원천을 해당 생산자가 직접 부담하는 것과 일정액의 벌금으로 간접적으로 부담하는 것을 비교하고자 한다.

[Case 1:  $b < 0.5$ ]

이 경우에는  $q_2 = \frac{1}{2(1+a+b)} < q_1 = \frac{1}{2(1+a)} < q^* = \frac{1}{2(a+b)+1}$ 이 성립함을 알 수 있다. 이는 외부경제효과를 생산비용 함수에 직접 반영하는 것은 독점에 따른 생산량 감소를 더욱 악화시킬 수 있음을 의미한다. 즉 외부경제효과를 반영하지 않는 생산비용 함수가 사회적 최적생산량  $q^* = \frac{1}{2(a+b)+1}$ 에 보다 근접한 의사결정을 유도하게 된다. 따라서 보다 바람직한 해결책은 외부경제효과를 발생시키는 독점기업에 대해 생산비용함수의 조정을 통해 해결할 것이 아니라, 외부경제효과만큼의 고정적 성격의 벌금(lump-sum penalty)을 부과하는 것이 보다 적절한 방안임을 알 수 있다.

[Case 2:  $b \geq 0.5$ ]

이 경우에는  $q_2 = \frac{1}{2(1+a+b)} < q^* = \frac{1}{2(a+b)+1} \leq q_1 = \frac{1}{2(1+a)}$ 이 성립한다. 따라서 외부경제효과를 반영하지 않을 경우의 생산량이 사회적 최적 생산량  $q^* = \frac{1}{2(a+b)+1}$ 을 초과하는 현상이 발생한다. 그러므로 외부경제효과를 고려한 생산량  $q_2$ 가 적정 생산량  $q^*$ 에 미치지 못해 발생하는 사회적 손실과 외부경제효과를 반영하지 않을 경우의 생산량이 사회적 최적 생산량  $q^*$ 을 초과하여 발생하는 사회적 손실을 비교하여야 한다. 외부경제효과를 고려하여 총비용을 기준으로 생산지기 생산량을 결정할 경우  $q_2$ 를 생산하고자 할 것이며, 이는  $q^*$ 보다 작기 때문에 사회적 잉여에서 손실이 발생한다. 이러한 손실을 계산해 보면  $A - \frac{1}{8(1+a+b)^2(2a+2b+1)}$ 이 된다. 반면 외부경제효과를 고려하지 않을 경우 생산량은  $q_1$ 으로, 이는  $q^*$ 를 초과하므로 과도한 생산량으로 인한 사회적 잉여의 손실이 발생한다. 이러한 사회적 잉여의 손실은  $B = \frac{(2b-1)^2}{8(1+a)^2[2(a+b)+1]}$ 으로 구

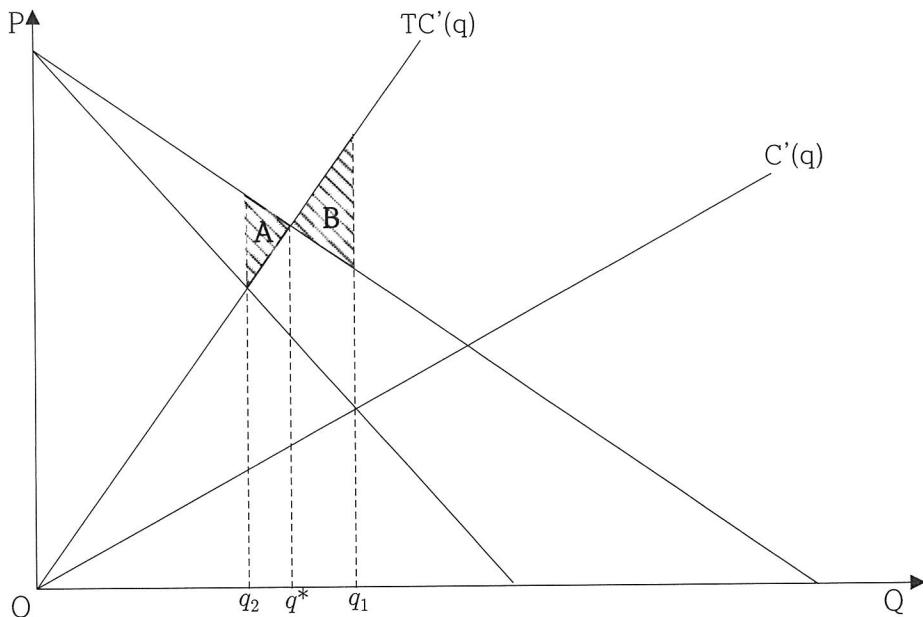
할 수 있다.

우리는 A와 B를 비교하여 외부경제효과를 고려하는 것이 사회적 잉여 측면에서 유리한지를 판단할 수 있다. 이러한 비교의 결과는 다음과 같다. 우리는  $A > B$ 을 만족하는 범위를 구할

수 있는데, 이는 다음과 같다:  $\frac{\sqrt{17}-1}{4} \leq b \leq 1$ ,  $a > \frac{2b^2+b-2}{2(1-b)}$ . 따라서  $\frac{\sqrt{17}-1}{4} \leq b \leq 1$ ,

$a > \frac{2b^2+b-2}{2(1-b)}$ 의 범위에서는 외부경제효과를 고려하지 않은 생산량  $q_1 = \frac{1}{2(1+a)}$ 이 사회적 잉

여 손실 측면에서  $q_2$ 보다 우월하다. 반대로 그 이외의 범위에서는  $q_2$ 가 우월함을 알 수 있다.



〈그림 3〉

#### IV. 확장

앞 절에서 분석한 바에 따르면 외부경제효과를 생산비용 함수에 반영할 경우 그렇지 않은 경우에 비해 생산량이 축소되는 결과를 볼 수 있었다. 비용이 증가할 경우 생산비용의 부담가중으로 인해 적정 생산량이 감소하는 것이 직관적으로 보일 수는 있지만, 이는 사실이 아니다. 독점적 성격의 생산자가 생산량을 결정할 때에는 한계수익과 한계비용이 일치하는 점에서 최적해를 구하게 된

다. 따라서 생산비용함수 자체 보다는 한계비용 함수의 형태가 중요한 것이다.

다음의 예를 통해 추가적인 설명을 하도록 하자. 먼저 생산량의 정의역(domain)은  $0 \leq q \leq 1$ 이라고 가정하자. 생산자의 직접 생산비용은  $C(q) = q^2$ 이라고 하자. 외부경제효과를 고려한 총비용은  $TC(q) = 1 + \frac{q^2}{2}$ 라고 하자. 우리는 정의역  $0 \leq q \leq 1$ 에서  $TC(q) > C(q)$ 임을, 즉 외부경제효과를 고려한 경우에 보다 큰 비용이 발생함을 확인할 수 있다. 앞 절과 같이 수요함수를  $p = 1 - q$ 라고 할 때,  $q_1 = \frac{1}{4}$ 이고  $q_2 = \frac{1}{3}$ 이 되어 오히려  $q_2$ 가  $q_1$ 보다 큰 값을 취함을 알 수 있다. 즉 외부경제효과를 고려할 경우 오히려 생산량이 증가하는 경우가 발생할 수 있다. 물론 앞 절에서 분석한 것과 마찬가지로 둘 중에 어느 생산량이 사회적 손실을 최소화하는지는 사전에 알 수가 없고 추가적인 분석이 필요하다.

그리고 우리가 유념하여야 하는 것이 임여의 배분이다. 앞서 언급하였듯이 사회적 임여는 소비자 임여와 생산자 임여의 합으로 정의한다. 사회적 최적의 생산량을 정의할 때 이러한 사회적 임여가 최대화 되는 경우를 말한다. 하지만 사회적 임여의 총량이 중요할 뿐 아니라 이의 분포가 매우 중요하다는 점을 강조하고 싶다. 일반적으로 기업의 이윤을 말하는 생산자 임여 보다는 소비자에게 돌아가는 소비자 임여를 더욱 중시하는 사고가 많이 있을 수 있다. 하지만 기업이 혁신을 통해 소비자에게 새로운 가치를 제공하고 추가적인 성과로 독점적 지위를 확보하는 것이 사회적으로 바람직한 측면도 있다. 이러한 경우 기업은 혁신으로부터의 가치를 기대하며 혁신을 도모하기 위해 최선의 노력을 기울일 것이기 때문이다. 그리고 이러한 기업의 노력이 사회의 가치를 장기적으로 증가시킬 수도 있다. 따라서 사회적 최적화를 고려할 때 사회적 임여뿐 만이 아니라 상대적 분포에 대해서도 추가적인 고민이 필요할 것이다.

### 참 고 문 헌

1. The Theory of Industrial Organization, Jean Tirole, The MIT Press 1988.