

생산용량 부족의 이익

남 익 현*

〈目 次〉

- | | |
|-----------------|-------------------|
| I. 서 론 | V. 생산용량의 임계치 |
| II. 분석상의 가정 | VI. 일반적인 모형으로의 확대 |
| III. 과점하의 가격 경쟁 | VII. 사례 및 응용 |
| IV. 생산용량의 의미 | |

I. 서 론

우리는 주위에서 경제적으로 비슷한 상황임에도 불구하고 기업들이 택하는 경쟁전략이 상이한 형태로 구사되는 경우를 종종 보게 된다. 가령 추석이나 설날과 같은 큰 명절에는 많은 제품에 대한 수요가 폭증하게 된다. 이 경우 이미 엄청난 수요가 있을 것이므로 백화점에서 높은 가격을 요구할 것으로 예상되는데 어떤 경우에는 세일을 통해 자사의 판매량을 늘려 이득을 보려하는 업체가 있다. 이와 유사한 경우로 크리스마스를 포함하여 연말에 우편에 대한 수요가 폭증하는데 이때 DHL등은 오히려 가격을 인하하는 전략을 구사한다. 반면에 항공수요의 성수기인 여름에는 많은 항공사가 소비자에 대한 할인을 없애고 정가로 비행기표를 판매하고 있다.

생산용량과 관련하여 일반적으로 인식되는 내용으로서 많은 업체들이 장기적인 수요증가에 대비하여 충분한 생산용량을 확보하지 못함으로써 성장의 기회를 잃는 등의 커다란 비용을 치를 수 있음이 강조되고 있다. 이러한 일반적인 상식에 대해 본 논문에서는 생산용량이 충분한 것이 커다란 수요에 대응할 수 있게 하는 효과이외에 어떠한 의미를 가질 수 있는지를 경쟁상황에서 살펴보기로 한다.

본 논문에서는 커다란 수요가 예상될 때 점유율을 높이기 위해 경쟁을 하다가 서로의 이익을 오히려 감소시키는 경우가 나올 수 있음을 보이고 이러한 결과가 예방되는 경우로서 생산

* 서울대학교 경영대학 교수

용량의 제한이 있을 때를 분석하고자 한다. 물론 이외에도 서로의 이익을 증대하기 위해 적용할 수 있는 여러 가지 기법은 [남익현98]에 설명되어 있다.

II. 분석상의 가정

본 논문에서는 분석의 편의상 다음을 가정한다. 이러한 가정들에 변화가 있을 때에는 해당 변화에 맞추어 모형의 수정이 필요한데 기본적인 결과는 유사할 것이다.

- 1) 해당 산업에는 두 개의 기업이 있으며 이들은 동일한 생산함수를 갖는다.
- 2) 두 기업의 한계생산비용(marginal production cost)이 일정하고 0이다.
- 3) 하나의 가격수준에 초과수요가 발생하였을 때에는 잠재고객 중 무작위로 생산용량(capacity)의 제한까지 할당된다.
- 4) 두 기업의 생산용량수준은 동일하다.

III. 과점하의 가격 경쟁

우리는 동일한 제품 내지는 서비스를 제공하는 두 개의 기업(1 과 2로 표시)이 있는 산업을 상정한다고 하였다. 당분간 논의의 편의상 이 산업의 수요함수는 이산형으로 가능한 가격이 100원과 150원이라고 하자. 한계생산비용을 0이라고 가정하였으므로 가격은 개당 이익을 나타내게 된다. 우리는 가격탄력성이 다른 두가지 경우를 살펴보기로 하자.

(1) 고가격탄력성의 경우

우선 다루어 볼 경우는 가격탄력성이 큰 경우로서 가격 100원에 대한 수요는 500개이고 150원일 때에는 300개의 수요가 단위시간당 발생한다. 이는 수요의 가격탄력성이 큰 경우로 다루는 예이다. 두 회사의 생산용량은 400개라고 가정하자.

초과수요가 발생하였을 때에는 무작위로 할당된다고 가정하에, 기업 1이 100원으로 가격을 책정하고 기업 2는 150을 책정하였다고 하자. 이 경우에는 기업 1에 몰리는 수요는 500개가 된다. 하지만 생산용량의 제한으로 인해 기업 1은 400개만을 공급할 수 있다. 400개에 대한 수요자의 구성을 살펴보자. 전체 수요자 500명 중 300명은 150원의 가격에도 구매를 원하는 고객이며 나머지 200명은 100원일 경우에만 구매를 원한다. 무작위할당의 가정에 의해 400명의 수요자중 $400 \cdot (2/5) = 160$ 명은 100원에만 구입을 할 고객이다. 나머지 240

명은 150원에도 구입을 할 고객인 것이다. 따라서 가격을 150원에 책정한 기업 2는 $300-240=60$ 명의 수요를 얻게 된다. 이는 기업 1의 생산용량부족으로 인한 결과이다. 따라서 기업 1은 $400*100=40000$ 원의 이익을 얻고 기업 2는 $60*150=9000$ 원의 이익을 얻는다. 두 기업이 동일한 가격을 설정할 경우에는 수요량을 균등배분한다고 할 때 우리는 현재의 상황을 다음의 표준형 게임으로 나타낼 수 있다.

(표-1)

		2	
		150	100
1	150	(22500, 22500)	(9000, 40000)
	100	(40000, 9000)	(25000, 25000)

이 표에서는 각 기업이 100원의 가격을 책정하는 것이 우위전략임을 알 수 있다. 이 때 각 기업은 25000의 이익을 얻게되어 산업 전체적으로는 50000의 총이익이 발생한다. 두 기업 모두 150원의 가격을 책정한 경우에 비해 두 기업 모두 2500원의 이익이 더 발생하여 Pareto-better한 결과를 얻을 수 있었다. 참고로 독점이익을 생각해보면 두 회사 모두 100원을 설정할 때 나오는 50000원이 되며 이는 현재 우리가 얻는 결과와 동일하다.

(2) 저가격탄력성의 경우

지금까지 다른 상황보다 가격탄력성이 적은 경우로서 가격이 100원일 때에는 이전과 같이 500개의 수요가 발생하지만 150원의 가격에 대한 수요는 400개인 경우를 살펴보자. 이 때의 독점가격은 150원이 되고 독점이익은 60000원이 됨을 알 수 있다. 앞서의 분석을 따르면 우리는 다음의 표로 요약할 수 있다.

(표-2)

		2	
		150	100
1	150	(30000, 30000)	(12000, 40000)
	100	(40000, 12000)	(25000, 25000)

이 표의 경우에도 기업은 저가전략이 우위전략이며 이러한 전략을 따를 때 이전과 같이 25000원의 이익을 각자 얻을 수 있다. 하지만 이전과 다른 상황은 이러한 경우 총이익은 50000원으로 독점이익보다 10000원이 적으며 또한 두 기업 모두 고가전략을 구사할 때 보다 한 회사당 5000원의 이익이 적은 Pareto-worse한 결과가 나왔다는 것이다.

IV. 생산용량의 의미

앞서 다룬 두가지 상황에서 가격탄력성이 낮은 경우에 대해 논의를 계속하기로 하자. 두 기업의 생산용량이 270개인 경우를 살펴보자. 이 경우 앞에서의 분석을 따르면 기업 1이 100원의 가격을 설정하고 기업 2가 150원의 가격을 책정하면 기업 1에 대한 실질 수요는 생산용량인 270개가 되고 기업 2는 기업 1이 충족시키지 못한 수요인 184개를 얻게 된다. 따라서 기업 1의 이윤은 27000원이 되고 기업 2는 27600원의 이윤을 얻게 된다. 이러한 내용은 다음의 표로 나타낼 수 있다.

[표-3]

1 \ 2	150	100
150	(30000, 30000)	(27600, 27000)
100	(27000, 27600)	(25000, 25000)

이 표에서 보면 우리는 지금까지 다룬 경우와는 달리 고가전략이 우위전략임을 알 수 있다. 이러한 고가전략을 따를 때 두 기업이 얻는 이윤은 독점이윤이 된다. 이는 생산용량의 부족으로 인해 오히려 더욱 좋은 결과를 얻게 되었음을 나타낸다. 만약에 생산용량의 제한이 없을 경우, 즉 무한대의 생산 용량이 가능할 때에는 두 기업이 가격경쟁을 통해 저가전략을 구사하는 것이 우위 전략이 되며 이 때에는 각자 25000원의 이윤만을 올리게 된다.

V. 생산용량의 임계치

그러면 여기서 우리의 예에서 독점이윤을 보장하는 고가격전략이 우위전략으로 나오게 하는 생산용량을 계산해 보기로 하자. 각 기업의 생산용량을 x 라고 하자. 기업 1이 가격을 100원으로 하고 기업 2는 가격을 150원으로 책정하였다고 하자. 기업 1의 이윤은 $100x$ 가 되고 기업 2는 $150(400-0.8x)$ 의 이윤을 얻게 된다. 이는 다음의 표로 나타낼 수 있다.

[표-4]

1 \ 2	150	100
150	(30000, 30000)	(150(400-0.8x), 100x)
100	(100x, 150(400-0.8x))	(25000, 25000)

이 표를 바탕으로 독점이윤을 발생시키는 고가전략이 우위전략이 되기 위한 조건은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$100x < 30000,$$

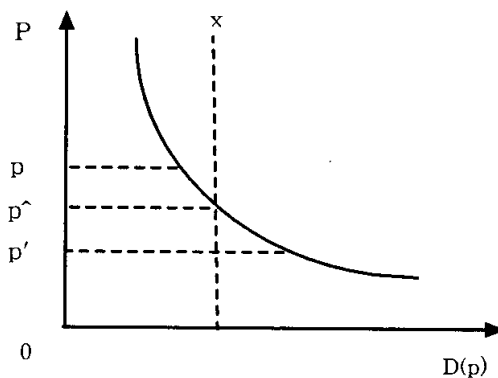
$$25000 < 150(400-0.8x).$$

이 두 식을 만족시키는 x의 범위는 $x < 291.67$ 이 된다. 따라서 우리는 각 기업의 생산 용량이 291보다 적을 경우에는 고가전략이 우위전략이 되고 따라서 독점이윤을 얻게 된다.

VI. 일반적인 모형으로의 확대

이 절에서는 일반적인 수요함수하에 생산용량의 제한이 있을 경우를 살펴보기로 하자. 감소함수인 수요함수가 $D(p)$ 로 표시되고 두 기업의 생산용량이 x 라고 하자. 그리고 p^{\wedge} 를 $D(p^{\wedge})=x$ 가 만족되는 가격수준이라고 하자. 즉 p^{\wedge} 에서의 수요량은 생산용량과 일치하게 된다. 두 경쟁기업이 택하는 두 개의 가격 수준을 p 와 p' 으로 표시하고 $p' < p$ 라고 하자. 즉 p' 이 p 보다 낮은 가격을 나타낸다고 한다. 이를 간단한 그림으로 표시하면 다음과 같다.

[그림-1]



기업 1이 고가격인 p 를 택하고 기업 2가 저가격인 p' 을 책정할 경우를 살펴보자. 이때 기업 2의 이윤함수는 $p' \cdot \max\{x, D(p')\}$ 으로 표시할 수 있다. 이는 저가에 의해 수요가 큰 경우라 할지라도 최대한 생산용량까지 판매할 수 있기 때문이다. 한편 기업 1의 이윤함수는 $x < D(p')$ 인 경우 $p \cdot D(p)(1-x/D(p'))$ 이고 $x > D(p')$ 인 경우 0이 된다.

[표-5]

		2	
		p	p'
1	p	$(0.5pD(p), 0.5pD(p))$	$(0, p'D(p'))$
	p'	$(p'D(p'), 0)$	$(0.5p'D(p'), 0.5p'D(p'))$

[표-6]

		2	
		p	p'
1	p	$(0.5pD(p), 0.5pD(p))$	$(pD(p)[1-x/D(p')], p'x)$
	p'	$(p'x, pD(p)[1-x/D(p')])$	$(0.5p'D(p'), 0.5p'D(p'))$

고가전략인 (p, p) 이 우위전략이기 위한 조건은 $p' > p^{\wedge}$ 인 경우와 $p' < p^{\wedge}$ 인 경우로 나누어 보아야 한다. 이는 저가격에서의 수요량이 생산용량을 초과하는지 여부에 따라 이윤함수가 바뀌기 때문이다. $p' > p^{\wedge}$ 인 범위에서 (p, p) 가 우위전략이 되기 위한 조건은

$$(a) 0.5p \cdot D(p) > p' \cdot D(p')$$

이다. 이는 [표-5]를 참조하여 유도할 수 있다.

반면에 $p' < p^{\wedge}$ 인 범위에서 (p, p) 가 우위전략이 되기 위한 조건은

$$(b) 0.5p \cdot D(p) > p'x,$$

$$p \cdot D(p)(1-x/D(p')) > 0.5p^{\wedge} \cdot D(p^{\wedge})$$

이다. 이는 [표-5]를 참조하여 유도할 수 있다. 이러한 분석을 선형 수요함수인 $D(p) = 1-p$ 에 대해 적용해 보자. 편의상 가격은 0.1 단위로 책정할 수 있다고 가정하자.

(1) $x=0.3$ 인 경우

이 경우 $\hat{p}=0.7$ 이 된다. 가격의 측정단위가 0.1이므로 $p'=p-0.1$ 로 놓는다. 위의 조건 (a)를 만족하는 p 의 범위를 구해보면 $0.1804 > p$ 이다. 이는 $\hat{p}=0.7$ 이상의 가격범위에서는 고가전략이 우위전략이 될 수 없음을 의미한다. (b)의 조건을 만족하는 p 의 범위를 구해보면 $0.516 > p$ 가 된다. 따라서 $\hat{p}=0.7$ 이하의 범위에서 균형가격은 0.5임을 알 수 있다. 참고로 이는 독점가격으로 각 기업은 $0.5 \times 0.5 \times 0.5 = 0.125$ 의 이윤을 얻게 된다.

(2) $x=0.8$ 인 경우

이 경우 $\hat{p}=0.2$ 가 된다. 앞의 분석을 따르면 균형가격은 0.1임을 알 수 있으며 이때 각 기업은 0.045의 이윤을 얻게 된다. 앞서의 경우에 비해 각 기업의 생산용량이 큰 경우인데 이에 따른 균형이윤은 큰 폭으로 줄어들게 되었다.

VII. 사례 및 응용

서론에서 언급한 예를 살펴보면 속달업을 담당하는 DHL이나 Federal Express등은 크리스마스시즌이 엄청난 수요가 나타나는 성수기이다. 이때 DHL이 택한 전략은 오히려 가격을 인하해 주는 것이었다. 이는 생산용량의 제한이 거의 없는 상황에서 커다란 파이의 점유율을 높여 박리다매를 통해 이윤을 증가시키기 위한 전략이라고 해석할 수 있다. 생산용량의 제한이 없지만 동종산업의 관련 업체들 사이에서 담합이 잘 이루어진다면 소비자들로부터 얻을 수 있는 이윤은 더욱 커질 것이다. 왜냐하면 성수기에 이미 수요가 급증해 있기 때문에 소비자들은 어떤 업체에서건 구입을 할 것이기 때문이다. 하지만 생산용량의 제한이 거의 없는 상태에서 상호간의 협조를 할 대상이 무수히 많은 관계로 실질적인 담합이 힘들다. 예를 들어 DHL의 경쟁업체는 Federal Express, UPS뿐만 아니라 여러 군소 업체, 각 국의 우체국 등 이루 셀 수 없이 많다고 볼 수 있다.

하지만 항공사의 경우 전형적인 생산용량의 제한이 있는 경우이다. 일정시간에 운항할 비행기의 좌석은 일정하기 때문에 생산용량이 한정적이다. 물론 성수기에 특별기를 취항할 수 있지만 근본적으로 생산용량의 제한이 있는 경우라 할 수 있다. 따라서 우리의 분석에 의하면 성수기에 가격할인이 전혀없는 전략을 구사하는 것이 보다 유리할 수 있는데 실제로 그렇게 실행되고 있다. 이러한 예는 성수기의 가격전략을 구사하는데 있어서 생산용량의 제한이 어떠한 의미를 갖는가를 알 수 있게 해준다.

해당 기업들이 서로의 생산용량확충을 자제함으로써 보다 큰 이익을 얻을 수 있음을 강조하였는데 물론 이러한 현상이 바람직한지는 다른 요소들을 추가로 고려하여야 한다. 생산용량의 확충으로 인해 기업간의 과당경쟁이 유도되면 기업의 이윤은 감소하겠지만 소비자의 잉여는 증가할 수 있게 된다. [표-2]에서 본 예의 경우 두 기업 모두 100원의 저가전략을 구사할 때 소비자잉여는 총 500명의 수요중 100명을 제외한 400명은 150원에도 제품을 구매할 의사가 있으므로 $400 \times 50 = 20000$ 이상의 소비자 잉여가 두 기업 모두 고가전략을 구사할 때보다 발생하게 된다. 따라서 소비자 잉여를 고려할 때에는 생산용량의 부족이 보다 바람직하다고 판단할 수 없을 것이다.

또한 기업의 구조조정과 관련하여 요사이 중요시되는 내용이 기업간의 빅 딜로서 이는 과다 생산용량을 해결하는 수단으로 선택되고 있다. 이러한 정책결정에 대한 논리적 근거로도 본 논문의 분석이 사용될 수 있을 것이다.

시간의 관점에서 보면 지금까지의 분석은 한 시점에서 생산용량이 어떠한 영향을 미치는가를 살펴보았다. 하지만 한 시점에서의 이윤만이 아니라 장기적인 총비용을 살펴보기 위해서는 동적인 상황파악이 중요하다. 세계시장을 고려할 때 경쟁업체가 상당 수 있을 경우가 많고 이들간의 생산용량, 생산단가 등의 차이가 존재하는 경우가 많다. 이때 충분한 생산용량으로 일시적이지만 박리다매의 전략이 보다 유리할 수 있을 것이다. 또한 규모의 경제가 존재하는 경우 생산용량의 증가에 따라 생산단가의 절감이 있을 경우 이를 추가적으로 반영하여야 할 것이다.

VIII. 결 론

우리는 잘못된 직관에 의해 의사결정을 함으로써 엄청난 손해를 보는 경우를 종종 볼 수 있다. 생산용량에 대한 적절한 의사결정의 중요성은 매우 크다고 할 수 있다. 일반적으로 적정 생산용량의 의사결정과 관련하여 우리가 다루는 목적함수는 크게 두가지 요소를 나타낸다. 하나는 생산용량의 부족에 따른 매출손실의 기회비용이고 다른 하나는 생산용량 초과분에 대한 과다투자비용이다. 이러한 두 요소사이에는 상반관계가 존재하므로 이를 고려하여 최적의 생산용량을 확보하려는 작업이 생산관리에서 매우 중요한 분야 중 하나이다. 일반적으로 주장되는 것은 장기적인 투자안목이 없을 경우 장기적 수요예측에 바탕을 둔 생산용량 결정에 따라 충분한 생산용량의 확보가 매우 중요하다고 강조된다.

하지만 이러한 직관은 기본적으로 하나의 의사결정주체만이 있는 경우의 일인 최적화(single person optimization)의 상황을 전제로 한 것이다. 우리의 분석에서 볼 수 있듯이 둘 이상의 의사결정주체가 있어 이들 간의 경쟁상황하에서는 생산용량확보의 경쟁은 이를 위한 투자비용의 증대로 나타나는 직접적인 비용뿐만이 아니라 가격경쟁을 포함한 상호간의 과당경쟁을 유도하게 되어 오히려 서로 생산용량이 부족할 경우에 비해 이윤이 줄어들 수 있음을 강조하였다. 이는 일반적으로 갖게되는 상식에 부합하는 내용은 아니며 그 의미는 매우 크다고 볼 수 있다.

본 논문에서 제시한 내용은 생산용량의 제한이 없을 경우 기업간의 과당경쟁이 유도되어 서로의 이익을 감소시키는 결과가 유도됨을 보였다. 이는 prisoner's dilemma의 한 예라고 볼 수 있다. 본 논문에서는 생산용량의 부족이 오히려 서로간의 과당경쟁을 약화시켜 이익을 증대시킬 수 있음을 보였다. 이러한 내용은 생산용량의 부족이 prisoner's dilemma를 해결하는 하나의 수단이 된다는 내용이다. 이 이외에도 여러 가지 해결방안이 있을 수 있는데 이는 [남익현98]을 참조하기 바란다.

참 고 문 헌

1. 남익현, Prisoner's Dilemma와 경영전략, 1998.12, 경영논집 32권 4호, pp:91-107.
2. Jean Tirole, The Theory of Industrial Organization, The MIT Press, 1988.