

第 4 講 外部性 (1) 市場の失敗と政府の役割 (テキスト p.136-144)

先生「市場の失敗の例として、外部性を説明します」

花子「高校の政経の教科書に出てきた」

太郎「何で、がいぶ、なんだろ」

金銭的外部性 市場を經由

技術的外部性 市場を經由しない

例 高速道路の建設

IC 周辺の地価が上昇した。地主が得をした。(金銭的。土地市場を經由)

周辺一般道路の混雑が緩和された。(技術的)

騒音や排気ガスが増えた。(技術的)

川上の工場が川下の漁業者に外部不経済を与えている状況を考える。

工場と漁業者の費用関数をそれぞれ、

$$C_1(x) = 2x^2 \quad (1)$$

$$C_2(y, x) = y^2 + 2xy \quad (2)$$

とする (x は工場の生産量, y は漁業者の生産量)。 (2) 式より, x が増えると企業 2 の費用が増える。第 2 項の $2xy$ が外部不経済を表している。

企業 1 の生産物価格を 80, 企業 2 の生産物価格を 60 とする。企業 1, 企業 2 の利潤はそれぞれ、

$$\pi_1 = 80x - 2x^2 \quad (3)$$

$$\pi_2 = 60y - (y^2 + 2xy) \quad (4)$$

である。

1. 市場経済

各企業は、利潤が最大となるように生産量を決定する。均衡生産量は、

$$(x^o, y^o) = (20, 10) \quad (5)$$

であり、各企業の利潤は、

$$(\pi_1^o, \pi_2^o) = (800, 100) \quad (6)$$

である。

問題 1 (5), (6) 式を導出せよ。

解答

企業 1 の利潤最大化条件は、

$$\frac{d\pi_1}{dx} = 80 - 4x = 0 \quad (A1)$$

企業 2 は、企業 1 の生産量 x を所与として行動する。企業 2 の利潤最大化条件は、

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial y} = 60 - (2y + 2x) = 0 \quad (A2)$$

(A1), (A2) 式より, $x^o = 20, y^o = 10$.

均衡での利潤は,

$$\pi_1 = 80 \times 20 - 2 \times 20^2 = 800$$

$$\pi_2 = 60 \times 10 - (10^2 + 2 \times 20 \times 10) = 100$$

... (答)

2. 総利潤最大化

企業1と企業2が合併したとする。合併企業は、総利潤 ($\pi_1 + \pi_2$) が最大となるように生産量を決定する。外部性を考慮するため、 x を減らすはず。つまり、合併により外部不経済は内部化される¹。利潤イコール生産者余剰。余剰が最大という意味で、総利潤最大化は社会的に望ましい。

最適生産量は,

$$(x^*, y^*) = (10, 20) \quad (7)$$

であり、総余剰 (総利潤) は,

$$\pi_1 + \pi_2 = 1,000 \quad (8)$$

である。

問題 2 (7), (8) 式を導出せよ。

解答

合併企業の最適化問題は、次のように定式化される。

$$\max_{x, y} \Pi = \pi_1 + \pi_2 = 80x - 2x^2 + 60y - (y^2 + 2xy)$$

最適化の条件は,

$$\frac{\partial \Pi}{\partial x} = 80 - (4x + 2y) = 0 \quad (A3)$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial y} = 60 - (2y + 2x) = 0 \quad (A4)$$

(A3), (A4) 式より, $x^* = 20, y^* = 10$. 代入すると, $\Pi = 1,000$ (答)

(補足) 市場均衡と社会的最適の違いは何だろうか。(A2) 式と (A4) 式は同じ。つまり、外部性のない漁業者の生産量 y については共通である。違うのは、外部性のある工場の生産量 x の決め方である。(A1) 式の $4x$ は、企業1の考える限界費用を表す。私的限界費用という。本当の限界費用は、(A3) 式にある $(4x + 2y)$ である。社会的限界費用という。市場均衡で x の値が大きくなるのは、私的限界費用が社会的限界費用よりも小さいからである。

(6), (8) 式を比較すると、市場経済では総余剰が不足する。技術的外部性が存在するとき、市場は失敗する。以下、社会的最適を達成するための代表的な手段を紹介する。直接規制、ピグー税、直接交渉の3つである。

¹現実には、合併による非効率も存在する。

3. 直接規制

政府が、企業1に対して、 $x = 10$ で生産するよう、直接規制する。このとき、企業2は $y = 20$ を選択する。社会的最適が達成される。

4. ピグー税

企業1に対して、税率 t の従量税を課すとする。このとき、企業1の利潤は、

$$\pi_1 = 80x - 2x^2 - tx$$

と修正される。企業1の生産量は、 $d\pi_1/dx = 0$ を解いて、

$$x = 20 - \frac{t}{4} \tag{9}$$

となる。

問題3 最適税率を求めよ。また、総余剰が(8)式と同じになることを確かめよ。

解答

(9)式に、 $x^* = 10$ を代入する。最適税率は、 $t^* = 40$ 。

企業1の利潤は、

$$\pi_1 = 80 \times 10 - 2 \times 10^2 - 40 \times 10 = 200$$

(A2)式より、 $x_2^* = 20$ 。企業2の利潤は、

$$\pi_2 = 60 \times 20 - (20^2 + 2 \times 10 \times 20) = 400$$

税収は、何らかの形で国民に還元されるので社会的余剰に含まれる。税収は、

$$t^* x^* = 400$$

合計すると、総余剰は1,000。(8)式と同じ。 … (答)

5. 直接交渉

経済が $(x^o, y^o) = (20, 10)$ にあるとする。次のような直接交渉を考える(取引費用はゼロとする)。

企業2が、企業1に対し、

(1) $x = 10$ で生産してください(私は $y = 20$ にします)。

(2) 利潤の分け前を $(\pi_1, \pi_2) = (801, 199)$ にしましょう。

と提案する。企業1に断る理由はない(はず)²。直接交渉により社会的最適が達成される。コースの定理という。

先生「直接規制、ピグー税、直接交渉のどれでも社会的最適が達成できます。政府のパワーは順に小さくなります。どれがいいと思いますか」

太郎「僕は直接交渉かな。コースの定理ってかっこいいし」

花子「私はピグー税。いかにも経済学って感じ」

² $(\pi_1, \pi_2) = (899, 101)$ でも良い。分け前がどこで決まるかは交渉力に依存する。交渉力をつけましょう。