

第8講 不完全競争(2) 複占市場, クールノー均衡 (テキスト p.194-198)

太郎「近所に新しい果物屋さんができたね」

花子「前よりリンゴが安くなった気がする」

ある財を, 2つの企業が市場に供給する. 複占市場という.

市場の逆需要関数を,

$$P = a - bX^d \quad (1)$$

とする. P は価格, X^d は市場需要を表す ($a > 0, b > 0$ は定数).

企業1の生産量を x_1 , 企業2の生産量を x_2 とする. 市場供給量は $X^s = x_1 + x_2$. 市場均衡条件 $X^s = X^d$ を用いると, (1) 式は,

$$P = a - b(x_1 + x_2) \quad (2)$$

となる.

独占企業は, (1) 式を利用して, 利潤が最大となるように生産量を決めていた. 複占市場でも, 考え方はだいたい同じ. 違うのは, ライバル企業の存在である. 以下では, 各企業は, 相手の生産量を与えられたものとして, 自分の利潤が最大となるように生産量を決めると仮定する. クールノー競争という. クールノー競争のもとの均衡を, クールノー均衡という.

例題

複占市場の逆需要関数を, $P = 220 - 2(x_1 + x_2)$ とする. P は価格, x_1 は企業1の生産量, x_2 は企業2の生産量である. 企業1の費用関数を $C_1(x_1) = 20x_1$, 企業2の費用関数を $C_2(x_2) = 60x_2$ とする. この複占市場におけるクールノー均衡を求めよ.

解答

企業1の利潤最大化問題は,

$$\max_{x_1} \pi_1 = Px_1 - C_1(x_1) = [220 - 2(x_1 + x_2)]x_1 - 20x_1 = (200 - 2x_1 - 2x_2)x_1$$

と定式化される.

ヨコ軸を x_1 として, π_1 のグラフを書く. 上に凸の放物線. ヨコ軸との切片は, $x_1 = 0, 100 - x_2$. したがって, π_1 が最大となるのは,

$$x_1^* = 50 - \frac{1}{2}x_2 \quad (3)$$

のときである.

企業1は, ライバルの企業2の生産量が分からない. (3) 式は, 相手がこのくらい生産するのなら, うちはこのくらい生産しようという生産計画を表している. 企業1の反応関数という. 反応関数を, 平面 (x_1, x_2) 上に図示したものを, 反応曲線という.

厳密には, $x_1^* \geq 0$ である. 企業2の生産量が100よりも大きいとき, 企業1は生産しない(市場から退出する). 企業1の反応関数は, 次式で与えられる.

$$x_1^* = \begin{cases} 50 - \frac{1}{2}x_2 & \text{if } 0 \leq x_2 \leq 100 \\ 0 & 100 \leq x_2 \end{cases}$$

これを図示したのが, 次ページの図1. 反応曲線は, 折れ線で表される.

企業 2 の利潤最大化問題は、次のように定式化される。

$$\max_{x_2} \pi_2 = Px_2 - C_2(x_2) = [220 - 2(x_1 + x_2)]x_2 - 60x_2 = (160 - 2x_1 - 2x_2)x_2$$

今度は、ヨコ軸を x_2 として、 π_2 のグラフを書く。上に凸の放物線、ヨコ軸との切片は、 $x_2 = 0$, $80 - x_1$ 。したがって、 π_2 が最大となるのは、

$$x_2^* = 40 - \frac{1}{2}x_1 \quad (4)$$

のとき、企業 2 の反応関数は、次式で与えられる。

$$x_2^* = \begin{cases} 40 - \frac{1}{2}x_1 & \text{if } 0 \leq x_2 \leq 80 \\ 0 & 80 \leq x_2 \end{cases}$$

これを図示したのが図 2。

図 1. 企業 1 の反応曲線

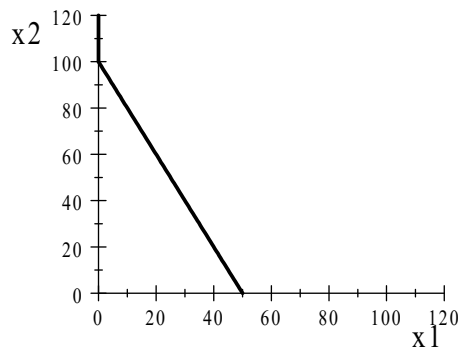
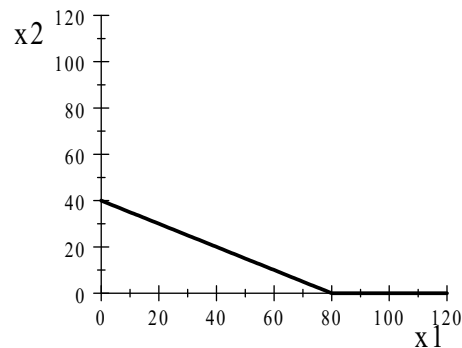


図 2. 企業 2 の反応曲線



2 つの反応曲線の交点 $E(x_1^*, x_2^*)$ が、クールノー均衡である (図 6.3)。いったん均衡が達成されると、どちらの企業も生産量を変更する誘因を持たない。均衡は自己拘束的である¹。

(3), (4) 式より、各企業の均衡生産量が得られる。

$$\begin{cases} x_1^* = 40 \\ x_2^* = 20 \end{cases}$$

総生産量は、 $X^* = x_1^* + x_2^* = 60$ 、均衡価格は、 $P^* = 220 - 2X^* = 100$ 。 … (答)

独占との比較

最初の設定で、 $x_2 = 0$ とおく。企業 1 が独占企業のケースになる。企業 1 の利潤最大化問題は、次のように定式化される。

$$\max_{x_1} \pi_1 = (200 - 2x_1)x_1$$

これを解くと、生産量および独占価格は、

$$\begin{cases} x_1^M = 50 \\ P^M = 120 \end{cases}$$

複占と独占を比較すると、

$$\begin{aligned} X^* &> x_1^M \\ P^* &< P^M \end{aligned}$$

が成り立つ。価格が低い分、消費者には、独占よりも複占の方が望ましい。

¹ナッシュ均衡という。11 章でくわしく説明する。

問題

複占市場の逆需要関数を、 $P = 300 - 2(x_1 + x_2)$ とする。企業 1 の費用関数を $C_1(x_1) = 40x_1$ 、企業 2 の費用関数を $C_2(x_2) = 20x_2$ とする。

- (1) 企業 1 の反応関数 $x_1^* = g_1(x_2)$ を求めよ。
- (2) クールノー均衡における各企業の生産量および均衡価格を求めよ。
- (3) 次の 3 つの市場を、消費者にとって望ましい順に、順位づけせよ。
(a) 企業 1 の独占 (b) 企業 2 の独占 (c) 複占

解答

(1) 企業 1 の利潤最大化問題は、次のように定式化される。

$$\max_{x_1} \pi_1 = [300 - 2(x_1 + x_2)]x_1 - 40x_1 = (260 - 2x_1 - 2x_2)x_1$$

ヨコ軸を x_1 としてグラフを書くと、上に凸の放物線。ヨコ軸との切片は、 $x_1 = 0, 130 - x_2$ 。したがって、 π_1 が最大となるのは、

$$x_1^* = 65 - \frac{1}{2}x_2 \quad (5)$$

のとき。(5) 式が求める反応関数。... (答)

(2) 企業 2 の利潤最大化問題は、次のように定式化される。

$$\max_{x_2} \pi_2 = [300 - 2(x_1 + x_2)]x_2 - 20x_2 = (280 - 2x_1 - 2x_2)x_2$$

ヨコ軸を x_2 としてグラフを書くと、上に凸の放物線。ヨコ軸との切片は、 $x_2 = 0, 140 - x_1$ 。したがって、 π_2 が最大となるのは、

$$x_2^* = 70 - \frac{1}{2}x_1 \quad (6)$$

のとき。

(5), (6) 式を解くと、

$$\begin{cases} x_1^* = 40 \\ x_2^* = 50 \end{cases}$$

均衡価格は、 $P^* = 300 - 2(x_1^* + x_2^*) = 120$ 。... (答)

(3) (a) $x_2 = 0$ とする。企業 1 の最適化問題は、

$$\max_{x_1} \pi_1 = (260 - 2x_1)x_1$$

これを解いて、 $x_1^M = 65$ 。独占価格は、 $P = 300 - 2(x_1^M + 0) = 170$ 。

(b) $x_1 = 0$ とする。企業 2 の最適化問題は、

$$\max_{x_2} \pi_2 = (280 - 2x_2)x_2$$

これを解いて、 $x_2^M = 70$ 。独占価格は、 $P = 300 - 2(0 + x_2^M) = 160$ 。

消費者にとっては、価格が低いほど望ましい。したがって、望ましいものから順に並べると、

(c) 複占, (b) 企業 2 の独占, (a) 企業 1 の独占。... (答)

(補足) 同じ独占なら、企業 2 に任せよう。なぜか。企業 2 の方が費用効率的だから ($MC_2 = 20 < 40 = MC_1$)。非効率な企業 1 は、市場から出ていった方がよい。ホント？これは間違い。複占の方が価格が低いから。たとえ費用面で劣っていても、企業 1 にはライバル企業としての存在価値がある。少なくとも、消費者にとっては。

太郎「リンゴが安くなったのは、果物屋さんの競争のおかげなんだ。ラッキー」
