

中級ミクロ経済学Ⅱ（再履修） 第13回授業内課題

問題作成者：北村 友宏

2018年7月30日

学籍番号：_____ 氏名：_____

※解法が分からなければ、空白のまま提出しようとせず、担当教員に質問してください。

1. 2社によるシュタッケルベルグ競争を考える。企業1が先導者として最初に生産量を決定し、企業2は企業1の生産量を観察した後に自らの生産量を決めるとする。企業が生産する財の逆需要関数は

$$p(y_1, y_2) = 25 - 3(y_1 + y_2)$$

のように与えられている。各企業の費用関数は、それぞれ

$$c_1(y_1) = 2y_1^2, \quad c_2(y_2) = y_2$$

である。ただし、 p は財の価格、 y_1 と y_2 はそれぞれ企業1と企業2の財の生産量である。このとき、以下の問いに答えなさい。

- (a) 生産量決定プロセスが、企業2が生産量を決定する段階まで進んだとして、企業2の利潤最大化問題を、逆需要関数と費用関数を明示した形で書きなさい。
- (b) 企業2の利潤関数を y_2 で偏微分してそれをゼロとおき、 y_2 について解いて y_2 を y_1 の式で表すことにより、企業1の生産量を所与とした企業2の生産量（企業2の最適反応）を書きなさい。

(c) 企業 1 が生産量を決定する段階に戻って考える。「企業 2 の最適反応」を制約条件とする「企業 1 の利潤最大化問題」を、逆需要関数と費用関数を明示した形で、制約条件式を含めて書きなさい。

(d) (c) の制約条件式（企業 2 の最適反応）を (c) の目的関数（企業 1 の利潤関数）に代入したものを y_1 で微分し、それをゼロとおき、 y_1 について解くことにより、シュタッケルベルグ均衡における企業 1 の生産量を求めなさい。

(e) (d) で求めたシュタッケルベルグ均衡における企業 1 の生産量を (b) で求めた式に代入することにより、シュタッケルベルグ均衡における企業 2 の生産量を求めなさい。

授業内課題解答

解答作成者：北村 友宏

※答案には重要な計算過程を示していればよい。ここまで詳しく説明する必要はない。

1. (a) 企業 2 の利潤関数は,

$$\pi_2 = p(y_1, y_2)y_2 - c_2(y_2) = [25 - 3(y_1 + y_2)]y_2 - y_2.$$

よって, 企業 2 の利潤最大化問題は,

$$\max_{y_2} (25 - 3y_1 - 3y_2)y_2 - y_2.$$

(b) 1 階条件は,

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_2}{\partial y_2} = 0 &\Leftrightarrow -3 \cdot y_2 + (25 - 3y_1 - 3y_2) \cdot 1 - 1 = 0 \\ &\Leftrightarrow 25 - 3y_1 - 6y_2 = 1 \\ &\Leftrightarrow 24 - 3y_1 = 6y_2 \\ &\Leftrightarrow y_2 = \frac{24 - 3y_1}{6} \\ &\Leftrightarrow y_2 = 4 - \frac{1}{2}y_1. \end{aligned} \tag{1}$$

• 【補足 (答案への記載は不要)】

企業 2 の最適反応関数は,

$$B_2(y_1) = 4 - \frac{1}{2}y_1.$$

(c) 企業 1 の利潤関数は,

$$\pi_1 = p(y_1, y_2)y_1 - c_1(y_1) = [25 - 3(y_1 + y_2)]y_1 - 2y_1^2.$$

よって, 企業 1 の利潤最大化問題は,

$$\begin{aligned} \max_{y_1} (25 - 3y_1 - 3y_2)y_1 - 2y_1^2, \\ \text{s.t. } y_2 = 4 - \frac{1}{2}y_1. \end{aligned}$$

(d) (1) を企業 1 の利潤関数に代入

$$\begin{aligned} \pi_1 &= \left[25 - 3y_1 - 3 \cdot \left(4 - \frac{1}{2}y_1 \right) \right] y_1 - 2y_1^2 \\ &= \left(25 - 3y_1 - 12 + \frac{3}{2}y_1 \right) y_1 - 2y_1^2 \\ &= \left(13 - \frac{6}{2}y_1 + \frac{3}{2}y_1 \right) y_1 - 2y_1^2 \\ &= \left(13 - \frac{3}{2}y_1 \right) y_1 - 2y_1^2. \end{aligned}$$

1 階条件は,

$$\begin{aligned}\pi_1' = 0 &\Leftrightarrow -\frac{3}{2} \cdot y_1 + \left(13 - \frac{3}{2}y_1\right) \cdot 1 - 2 \cdot 2y_1 = 0 \\ &\Leftrightarrow 13 - \frac{6}{2}y_1 - 4y_1 = 0 \\ &\Leftrightarrow 13 - 3y_1 - 4y_1 = 0 \\ &\Leftrightarrow 13 - 7y_1 = 0 \\ &\Leftrightarrow 13 = 7y_1 \\ &\Leftrightarrow y_1 = \frac{13}{7}.\end{aligned}$$

よって, シュタッケルベルグ均衡における企業 1 の生産量は $\frac{13}{7}$.

(e) $y_1 = \frac{13}{7}$ を (1) に代入

$$y_2 = 4 - \frac{1}{2} \cdot \frac{13}{7} = 4 - \frac{13}{14} = \frac{56}{14} - \frac{13}{14} = \frac{43}{14}.$$

よって, シュタッケルベルグ均衡における企業 2 の生産量は $\frac{43}{14}$.

• 【補足 (答案への記載は不要)】

この問題の逆需要関数と各企業の費用関数は「第 10 回授業内課題」のものと同じであるが, 各企業の均衡での生産量が「第 10 回授業内課題」で求めたクールノー競争の場合

$$(y_1, y_2) = \left(\frac{26}{17}, \frac{55}{17}\right)$$

とは異なっている.