

# Subsidy and Lobbying under International Competition in Mixed Duopoly

静岡県立大学国際関係学部 飯野光浩 ※

## 1 はじめに

Mixed Oligopoly に外国企業を導入して、補助金政策や民営化に及ぼす影響を分析した研究は数多く存在する。その多くの研究は、1社の国有企業と自国の民間企業  $m$  社、外国の民間企業  $n$  社が存在すると仮定している。例えば、Pal and White(1998)では、ある国の同質的財市場において、国有企業1社と自国の民間企業  $m$  社、外国の民間企業  $n$  社がクールノー・ナッシュ競争を行っている場合の自国企業の補助金や外国企業への関税の効果を分析している。また、Dadpay(2017)は統合された世界市場で、自国と外国の国有企業各1社と自国の民間企業  $m$  社、外国の民間企業  $n$  社がクールノー・ナッシュ競争を行っている場合の自国企業の補助金の影響を分析している。

これらの研究は補助金の効果を分析する際、外国企業数を一定として分析しており、外国企業数の変化が及ぼす効果を分析していない。それは、計算が複雑になり、明確な結果が得られないからである。また、これらの研究では、補助金は厚生を最大するように決定されている。

このような従来の研究の流れを踏まえて、本論では Matsumura and Tomaru(2012)を単純化したモデルに基づき、民間企業における外国の存在が及ぼす影響を分析する。さらに、Grossman and Helpman(1994)を応用して、民間企業は補助金に応じて献金する場合を分析する。具体的には以下の通りである。国有企業1社と民間企業1社が同質的な財を生産し、クールノー・ナッシュ競争をしているとする。民間企業はその一部が外国人投資家によって所有されている。最初に、厚生が最大になる補助金の場合を考察し、次に、ロビー活動によって補助金が決定される場合を考察し、最後にこの2つの場合を比較した。

主な結論は以下の通りである。政府が最適に補助金を決定する場合と民間企業のロビー活動により補助金が決定される場合のどちらでも、補助金は民間企業における外国人投資家の存在が大きくなると減少する。どちらの場合でも、外国人投資家の存在が大きくなると、民間企業の生産量は減少して、国有企業の実産量は増加する。また、補助金が厚生を最大にするように決まる場合と民間企業のロビー活動によって決まる場合を比較すると、ロビー活動によって決まる補助金は最適な補助金に比べて高くなることを示した。最適な補助金の場合の厚生は、ロビー活動の場合よりも高くなることを示した。

## 2 モデル

1個の民間企業と1個の国有企業からなる産業を考える。この2つの企業は同質的な財を生産している。すべての企業は同一の費用構造を持ち、費用関数は

---

※ E-mail:iino@u-shizuoka-ken.ac.jp

$$C(q) = \frac{1}{2}q^2 \quad (1)$$

で表わされる。ここで、国有企業の産出量を  $q_0$ 、民間企業の産出量を  $q_1$  とする。

逆需要関数は

$$P(Q) = a - Q \quad Q = q_0 + q_1 \quad (2)$$

とする。

(1)、(2) より、民間企業の利潤は

$$\pi_1 = Pq_1 - \frac{1}{2}q_1^2 + sq_1 = (a - q_0 - q_1)q_1 - \frac{1}{2}q_1^2 + sq_1 \quad (3)$$

国有企業の利潤は

$$\pi_0 = Pq_0 - \frac{1}{2}q_0^2 + sq_0 = (a - q_0 - q_1)q_0 - \frac{1}{2}q_0^2 + sq_0 \quad (4)$$

ここで  $s$  は生産補助金率を示す。

民間企業における外国人投資家のシェアを  $\theta$  とし、自国投資家のシェアを  $1 - \theta$  とする。自国の厚生は

$$W = CS + \pi_0 + (1 - \theta)\pi_1 - s(q_0 + q_1) \quad (5)$$

ここで  $CS$  は消費者余剰を表わし、

$$CS = \frac{1}{2}Q^2$$

である。

### 3 Mixed Oligopoly

国有企業（企業 0）は（5）式で示される厚生を最大にするように産出量  $q_0$  を選択して、民間企業（企業 1）は（3）式で示される利潤を最大にするように、産出量  $q_1$  を決定する。

各企業の 1 階条件は

$$\frac{\partial W}{\partial q_0} = a - 2q_0 - (1 - \theta)q_1 = 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = a - q_0 - 3q_1 + s = 0 \quad (7)$$

となる。(6)、(7) から

$$q_1 = \frac{a + 2s}{5 + \theta} \quad (8)$$

$$q_0 = \frac{(2 + \theta)a - (1 - \theta)s}{5 + \theta} \quad (9)$$

$$Q = \frac{(3+\theta)a + (1+\theta)s}{5+\theta} \quad (10)$$

となる。

#### 4 厚生を最大にする最適な補助金

以下では、次のような 2 段階ゲームを考える。第 1 段階で、政府は自国の厚生を最大にするように補助金を設定する。第 2 段階で、政府の選択を所与として、すべての企業は生産量を決定する。第 2 段階は 3 節で説明した。本節では第 1 段階について述べる。

(8)、(9)、(10) を (5) に代入して、厚生を最大にする補助金を求めると、

$$s^* = \frac{(2-5\theta-\theta^2)a}{2(3+6\theta+\theta^2)} \quad (11)$$

となる。

$\theta=0$  のとき、 $s^*$  は正であり、 $\theta=1$  のとき、 $s^*$  は負である。さらに、 $0 \leq \theta \leq 1$  で  $s^*$  は  $\theta$  の減少関数である。そのため、 $0 \leq \theta \leq 1$  の区間で、 $s^* = 0$  となる  $\theta$  が存在する。それを  $\underline{\theta}$  とすると、 $0 \leq \theta \leq \underline{\theta}$  のとき、 $s^* \geq 0$  であり、 $\underline{\theta} < \theta \leq 1$  のとき、 $s^* < 0$  となる。この結果は Matsumura and Tomaru(2012)と同じである。

(8)、(9)、(10)、(11) より、最適値は以下のようになる。

$$q_1^* = \frac{a}{3+6\theta+\theta^2} \quad (12)$$

$$q_0^* = \frac{(2+7\theta+\theta^2)a}{2(3+6\theta+\theta^2)} \quad (13)$$

$$Q^* = \frac{(4+7\theta+\theta^2)a}{2(3+6\theta+\theta^2)} \quad (14)$$

$$\pi_1^* = \frac{3}{2}(q_1^*)^2 = \frac{3a^2}{2(3+6\theta+\theta^2)^2} \quad (15)$$

$$\pi_0^* = q_0^* \left( 2q_1^* - \frac{1}{2}q_0^* \right) = \frac{(2+7\theta+\theta^2)(6-7\theta-\theta^2)a^2}{8(3+6\theta+\theta^2)^2} \quad (16)$$

$$W^* = \frac{(4+6\theta+\theta^2)a^2}{4(3+6\theta+\theta^2)} \quad (17)$$

---

<sup>1</sup>  $\underline{\theta} = 0.37228\dots$  となる。

最適な国有企業の産出量は $\theta$ の増加関数で、最適な民間企業の産出量は $\theta$ の減少関数である。これは最適な補助金率 $s^*$ が $\theta$ の減少関数だからである。国有企業の利潤は $\theta$ がある値よりも大きくなると負になることが分かる<sup>2</sup>。これらの結果も Matsumura and Tomaru(2012)と同じである。

## 5 ロビー活動により決定される補助金

本節では、Grossman and Helpman(1994)に従って、民間企業が補助金に沿って献金をするを仮定する。この民間企業の献金スケジュールを $B(s)$ とする。民間企業の目的関数は

$$\pi_1 - B(s) \quad (18)$$

である。

政府の目的関数は

$$\begin{aligned} W_B = W_G + B(s) &= W + [P(s)q_1(s) - P(0)q_1(0)] + B(s) \\ &= CS + \pi_0 + (1-\theta)\pi_1 - s(q_0 + q_1)q_0 + [P(s)q_1(s) - P(0)q_1(0)] + B(s) \end{aligned} \quad (19)$$

とする。

この節では以下の3段階のゲームを考える。第1段階で、民間企業は献金スケジュールを提起する。第2段階で、政府は補助金を決定する。第3段階で、民間企業と国有企業はクールノー・ナッシュ競争をして産出量を決定する。

第3段階は第3節で述べたので、以下では、民間企業と政府の最適行動を考察する。

(18)を最大化することが民間企業の目的なので、

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial s} - \frac{\partial B(s)}{\partial s} = 0 \quad \frac{\partial \pi_1}{\partial s} = \frac{\partial B(s)}{\partial s} \quad (20)$$

となる。(20)より、政府の最適行動は(19)を最大化することであるので、

$$\frac{\partial W_B}{\partial s} = 0 \quad \frac{\partial W_G}{\partial s} + \frac{\partial B(s)}{\partial s} = 0 \quad (21)$$

である。(20)、(21)式から

$$s^B = \frac{(11 - 6\theta - \theta^2)a}{2(\theta^2 + 8\theta - 1)} \quad (22)$$

となる。(22)式から、 $s^B$ は $\theta$ の減少関数であることが分かる。つまり、外国人投資家の増加は、ロビー活動によって決定される補助金を低下させる。

<sup>2</sup>  $\theta = 0.77\dots$ よりも大きくなると、 $\pi_0^*$ は負になる。

このときの産出量と利潤は以下の通りである。

$$q_1^B = \frac{2a}{\theta^2 + 8\theta - 1} \quad (2.3)$$

$$q_0^B = \frac{(\theta^2 + 10\theta - 3)a}{2(\theta^2 + 8\theta - 1)} \quad (2.4)$$

$$Q^B = \frac{(\theta^2 + 10\theta + 1)a}{2(\theta^2 + 8\theta - 1)} \quad (2.5)$$

$$\pi_1^B = \frac{3}{2}(q_1^B)^2 = \frac{6a^2}{(\theta^2 + 8\theta - 1)^2} \quad (2.6)$$

$$\pi_0^B = q_0^B \left( 2q_1^B - \frac{1}{2}q_0^B \right) = \frac{(\theta^2 + 10\theta - 3)(19 - 10\theta - \theta^2)a^2}{8(\theta^2 + 8\theta - 1)^2} \quad (2.7)$$

$$W^B = \frac{(\theta^4 + 16\theta^3 + 62\theta^2 - 8\theta - 15)a^2}{4(\theta^2 + 8\theta - 1)^2} \quad (2.8)$$

となる。ここで産出量は正である必要がある。国有企業の産出量が正であれば、民間企業の産出量も正となる。そのための符号条件は $\theta$ が $\theta_B < \theta \leq 1$ を満たすことである<sup>3</sup>。以下は、この条件を満たすとする。

この条件の下で、国有企業の利潤は正となり、補助金も常に正となる。さらに、補助金は $\theta$ の減少関数である。

## 5 厚生最大化とロビー活動の比較<sup>4</sup>

本節では、厚生最大化とロビー活動の結果を比較する。以下では、 $\theta_B < \theta \leq 1$ を仮定する。

補助金 $s$ については (1.1)、(2.2) より、 $s^* < s^B$  となり、ロビー活動により、補助金は最適水準よりも高くなる。(8) より、民間企業の生産量は補助金の増加関数であるので、 $q_1^* < q_1^B$  となり、ロビー活動によって民間企業の生産量は増加する。そして、(9) より、 $\theta < 1$  のとき、国有企業の生産量は補助金の減少関数であり、 $\theta = 1$  のとき、補助金に依存しない。

<sup>3</sup> 詳細は補論を参照のこと。ちなみに、 $\theta_B = 0.2915 \dots$  である。

<sup>4</sup> 比較の詳細は補論を参照のこと。

したがって、 $\theta_B < \theta < 1$ のとき、 $q_0^* > q_0^B$ となり、国有企業の生産量はロビー活動により減少する。 $\theta = 1$ のとき、 $q_0^* = q_0^B$ となる。つまり、ロビー活動により国有企業の生産量が増加することはない。(10)式より、総生産量は補助金の増加関数なので、 $Q^* < Q^B$ となり、ロビー活動により増加する。

(15)と(26)より、民間企業の利潤は $\pi_1^* < \pi_1^B$ となり、ロビー活動により増加する。

国有企業の利潤については、 $\theta$ が相対的に小さいところでは $\pi_0^* > \pi_0^B$ となり、 $\theta$ が相対的に大きいところでは $\pi_0^* < \pi_0^B$ となる。消費者余剰も $CS^* < CS^B$ となり、ロビー活動で増加する。最後に、厚生については、政府は補助金を拠出しているので、その補助金総額を厚生から差し引いているのに注意すると、 $W^* > W^B$ となり、ロビー活動により厚生は低下する。

## 6 おわりに

本論文では国有企業1社と民間企業1社の計2社が存在し、民間企業の一部が外国人投資家によって所有されていると仮定した。そして、政府はこの2企業に補助金を出しており、補助金を厚生が最大化するように決定する場合と民間企業のロビー活動によって決定される場合を考察した。この2つのケースを比較したときに得られた主な結果は、以下の通りである。ロビー活動によって決定される補助金は厚生を最大にする補助金よりも高くなる。そのため、ロビー活動の場合の方が、民間企業の実産量も大きくなり、総生産量も大きくなる。したがって、民間企業の利潤と消費者余剰も、ロビー活動の方が大きくなる。最後に、厚生については、ロビー活動よりも厚生最大化の方が、大きくなる。

## 参考文献

- Dadpay, A. (2017) "Domestic policies as strategic measures in multinational markets", *International Journal of Economics and Finance*, Vol. 9, No. 1, 1-9pp
- De Fraja, G. and Delbono, F. (1989) "Alternative strategies of public enterprises in oligopoly", *Oxford Economic Papers*, 41, 302-311pp
- De Fraja, G. and Delbono, F. (1990) "Game theoretic models of mixed oligopoly", *Journal of Economic Surveys*, 4, 1-17pp
- Grossman, G. and Helpman, E. (1994) "Protection for sale". *American Economic Review*, Vol. 84, No.4, 833-850pp

Matsumura, T. and Tomaru, Y. (2012) “Market structure and privatization policy under international competition”, *The Japan Economic Review*, Vol.63, No.2, 244-258pp

Shinozaki, T., Mazza, I. and Kunizaki, M.(2017) “Political economic analysis of privatization”, Yanagihara, M. and Kunizaki, M.(eds.) *The Theory of Mixed Oligopoly*, Chapter 8

Pal, D. and White, M.D.(1998) “Mixed oligopoly, privatization, and strategic trade policy”, *Southern Economic Journal*, Vol. 65, No. 2, 264-281pp

補論1 ロビー活動における国有企業の生産量  $q_0^B$  が正となる条件

(24) 式で示されているのは、分数関数である。分母がゼロになるところが、縦軸に平行な漸近線となる。したがって、

$\theta^2 + 8\theta - 1 = 0$  となる  $\theta$  は

$$\theta = \frac{\sqrt{68} - 8}{2} = 0.1231\dots$$

となり、それが漸近線となる。

次に、分子について、分子がゼロとなる  $\theta$  は

$$\theta = \frac{\sqrt{112} - 10}{2} = 0.2915\dots$$

となる。 $\theta$  がこれより小さいと負になる。以上から  $q_0^B$  が正となる条件は

$$\theta_B < \theta \leq 1 \quad \theta_B = 0.2915\dots$$

である。

補論2 厚生最大化とロビー活動の比較の詳細

補助金については(11)、(22)より、

$$s^* - s^B = \frac{(2 - 5\theta - \theta^2)a}{2(3 + 6\theta + \theta^2)} - \frac{(11 - 6\theta - \theta^2)a}{2(\theta^2 + 8\theta - 1)} = \frac{(15\theta^3 + 71\theta^2 - 59\theta - 35)a}{2(3 + 6\theta + \theta^2)(\theta^2 + 8\theta - 1)}$$

となり、 $\theta_B < \theta \leq 1$  で  $s^* - s^B < 0$  となる。

民間企業の生産量について、(12)と(23)式より、

$$q_1^* - q_1^B = \frac{a}{3 + 6\theta + \theta^2} - \frac{2a}{\theta^2 + 8\theta - 1} = \frac{-(\theta^2 + 4\theta + 7)a}{(3 + 6\theta + \theta^2)(\theta^2 + 8\theta - 1)} < 0$$

となる。

国有企業の生産量について、(13) と (24) 式から

$$q_0^* - q_0^B = \frac{(2+7\theta+\theta^2)a}{2(3+6\theta+\theta^2)} - \frac{(\theta^2+10\theta-3)a}{2(\theta^2+8\theta-1)} = \frac{(7-3\theta-3\theta^2-\theta^3)a}{2(3+6\theta+\theta^2)(\theta^2+8\theta-1)}$$

となり、 $\theta_B < \theta < 1$  のとき、 $q_0^* > q_0^B$  となり、 $\theta = 1$  のとき、 $q_0^* = q_0^B$  となる

総生産量について、(14) と (25) 式より、

$$Q^* - Q^B = \frac{(4+7\theta+\theta^2)a}{2(3+6\theta+\theta^2)} - \frac{(1+10\theta+\theta^2)a}{2(\theta^2+8\theta-1)} = \frac{-(\theta^3+5\theta^2+11\theta+7)a}{2(3+6\theta+\theta^2)(\theta^2+8\theta-1)} < 0$$

国有企業の利潤については、(16) と (27) 式より、

$$\pi_0^* - \pi_0^B = \frac{(2+7\theta+\theta^2)(6-7\theta-\theta^2)a^2}{8(3+6\theta+\theta^2)^2} - \frac{(\theta^2+10\theta-3)(19-10\theta-\theta^2)a^2}{8(\theta^2+8\theta-1)^2} \text{ となる。}$$

したがって、数値計算より、 $\theta_B < \theta < \theta_\pi$  のとき、 $\pi_0^* > \pi_0^B$  となる。 $\theta_\pi < \theta \leq 1$  のとき、 $\pi_0^* < \pi_0^B$

となる。

ここで、 $\theta_\pi = 0.3003\dots$  である。

厚生については、(17)、(28) より、

$$W^* - W^B = \frac{(4+6\theta+\theta^2)a^2}{4(3+6\theta+\theta^2)} - \frac{(\theta^4+16\theta^3+62\theta^2-8\theta-15)a^2}{4(\theta^2+8\theta-1)^2} \text{ となる。数値計算すると、}$$

$\theta_B < \theta \leq 1$  のとき、 $W^* > W^B$  となる。