

# 多部門寡占モデルにおける 民営化・補助金政策

## Privatization and Subsidy Policies in a Multi-Sector Oligopolistic Model

藤原 憲 二

労働という共通の生産要素を投入して生産する複数の寡占産業からなるモデルを構築して、公営企業の民営化および生産補助金の厚生効果を分析する。民営化の厚生効果は一般には不明確だが、補助金は必ず経済厚生を低下させることを示す。

Developing a model comprising multiple oligopolistic industries that use a common factor, labor, this paper examines the welfare effects of privatization of a public firm and production subsidies. It is generally ambiguous whether privatization improves welfare, but production subsidies necessarily reduce welfare.

Kenji Fujiwara

JEL : L13, L32, L33

キーワード : 混合寡占、民営化、補助金、経済厚生

Keywords : Mixed Oligopoly, Privatization, Subsidization, Welfare

### 1 導入

公営企業の民営化は競争政策や貿易自由化と並ぶ重要な経済政策であり、その厚生効果は公共経済学や産業組織論において研究されてきた。例えば Reason Foundation (2015) によるとアメリカ農務省が 2014 年に食鳥検査を民営化しそれが成功したと伝えている。日本においても旧国鉄などの民営化や小泉純一郎政権下に行われた郵政民営化など民営化の是非は現在でもその重要性を失っていない。

このような民営化の厚生効果については産業組織論における混合寡占とい

う分野において理論研究が発展してきた。この分野における先駆的研究は de Fraja and Delbono (1989) で彼らは公営企業が厚生最大化するときのクールノー均衡と利潤最大化するときのクールノー均衡を比較して、後者の方が経済厚生が高くなることを示した。つまり公営企業の目的関数が経済厚生から利潤に代わることを民営化と定義するならば、民営化は経済厚生を高める。しかしそのような急激な目的関数の変更は一般には難しく、現実には目的関数が経済厚生から利潤へと段階的に変更する形での民営化が一般的であるという意識から Matsumura (1998) は部分民営化の厚生分析を初めて行った。そこでは公営企業の目的関数は経済厚生と利潤を  $1 - \theta : \theta, \theta \in [0, 1]$  というパラメータで加重平均したものと定義され、この  $\theta$  の上昇、すなわち公営企業の目的関数のうち利潤のウェイトが上昇することで民営化を定義している。Matsumura (1998) は経済厚生を最大化させるという意味での最適な  $\theta$  を導出している。

民営化に関してもうひとつの重要なテーマが(生産)補助金と民営化の関係である。一般に不完全競争下においては生産量が社会的に最適なものよりも過少になるから、生産補助金を企業に与えることによって経済厚生を高める余地がある。White (1986) は政府が公営企業と民間企業の両方に補助金を与える場合には、経済厚生を最大化する最適補助金は民営化の度合いとは無関係であることを証明し、この結果はしばしば「無関係結果 (irrelevance result)」や「民営化中立性定理 (privatization neutrality theorem)」と呼ばれその頑健性が現在も検討されている。

本稿も寡占モデルを構築して民営化と補助金の厚生効果を分析するが、用いるモデルは既存文献と大きく違う。既存文献は全て民営化も補助金も生産要素(例えば資本)の価格には影響を与えない部分均衡モデルを用いていたが、本稿では資本レンタルが政策変化によって影響を受けるような寡占モデルを構築することでこれまでの部分均衡モデルにおける分析を補完する。具体的には複数の寡占産業を考え、各産業は従来通りのクールノー競争を行うがそのような産業は共通の生産要素である資本を用いて生産を行う。したがって資本市場における需給一致条件から資本レンタルが内生的に決定されることになり、政策によって単に各企業の生産量や財価格が変化するだけでなく資本レンタルも変

化するため厚生効果を求めるにはそのような資本レンタルへの効果も考慮しなければならない。このモデルは Dixit and Grossman (1986) が国際貿易論における戦略的貿易政策の文脈で初めて提示したものであり、彼らはそれまでの戦略的貿易政策論の結果がこの要素価格の内生化によって弱められることを示した。本稿では彼らのモデルを民営化に応用する。

本稿の構成は次の通りである。第 2 節ではモデルを構築し、第 3 節では主要結果を提示し、第 4 節で結論を述べる。主要結果の詳しい証明・導出は全て章末の補論で行う。

## 2 モデル

前節で述べた通り用いるモデルは Dixit and Grossman (1986) と基本的には同じものである。 $n + 1, n \geq 1$  の複占産業を考え、産業 1 では 1 つの公営企業（企業 1 と呼ぶ）と 1 つの民間企業（企業 2 と呼ぶ）からなり両企業はクールノー競争を行うとする。他方、その他の産業は標準的なクールノー複占を仮定する。単純化のために全ての複占企業は 1 単位の生産のために 1 単位の資本と  $a_i, i = 1, \dots, n + 1$  単位の資本と 1 単位の労働を（固定投入係数の下で）投入する。また政府は産業 1 の公営企業、民間企業の両方に生産 1 単位当たり  $s$  の生産補助金を与える。以上の仮定から  $x_1^i, x_2^i$  で産業  $i$  の企業 1・2 の生産量を表すとすると、産業 1 の複占企業の利潤は次のように定義できる。

$$\pi_1^1 \equiv p(x_1^1 + x_2^1) x_1^1 - (a_1 + r - s)x_1^1$$

$$\pi_2^1 \equiv p(x_1^1 + x_2^1) x_2^1 - (a_1 + r - s)x_2^1.$$

ここで  $p(\cdot)$  は逆需要関数で減少関数であることを仮定する。また  $r$  は資本レンタルを表す<sup>1)</sup>。同様に民間企業のみからなる産業における企業の利潤は次のように定義できる。

$$\pi_1^i \equiv p(x_1^i + x_2^i) x_1^i - (a_i + r)x_1^i$$

$$\pi_2^i \equiv p(x_1^i + x_2^i) x_2^i - (a_i + r)x_2^i.$$

1) ここでは暗黙のうちに 1 単位の労働から 1 単位の完全競争的なニュメレール財（価値尺度財）が生産されると想定している。したがって賃金率は 1 に基準化される。

Matsumura (1998) に従って産業 1 の公営企業は利潤と経済厚生を  $\theta : 1 - \theta, \theta \in [0, 1]$  の割合でウェイト付けされた加重平均を最大化とする。そこでこの目的関数を定義するために経済厚生を求める。 $y$  でニュメレール財の供給量を表すとすると、労働市場と資本市場の需給一致条件は次のようになる。

$$y + \sum_{i=1}^{n+1} a_i (x_1^i + x_2^i) \equiv y + \sum_{i=1}^{n+1} a_i X^i = l \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^{n+1} (x_1^i + x_2^i) = \sum_{i=1}^{n+1} X^i = k. \quad (2)$$

ここで  $X^i \equiv x_1^i + x_2^i$  は産業  $i$  の総供給量、 $l$  と  $k$  はそれぞれ労働と資本の賦存量である。これらの条件式から国民所得は次のように求められる。

$$\begin{aligned} I &\equiv \underbrace{\sum_{i=1}^{n+1} (\pi_1^i + \pi_2^i)}_{\text{寡占産業における利潤合計}} + \underbrace{y - y}_{\text{ニュメレール財産業の利潤}} \\ &\quad + \underbrace{l + rk - s(x_1^1 + x_2^1)}_{\substack{\text{要素所得} \\ \text{補助金支出}}} \\ &= \sum_{i=1}^{n+1} [p(X^i) X^i - a_i X^i] + l. \end{aligned}$$

他方、消費者余剰  $CS$  は次のようになる。

$$CS \equiv \sum_{i=1}^{n+1} \left[ \int_0^{X^i} p(Q) dQ - p(X^i) X^i \right].$$

以上より経済厚生  $W$  は消費者余剰と国民所得の合計からなり次のように求められる。

$$W \equiv CS + I = \sum_{i=1}^{n+1} \left[ \int_0^{X^i} p(Q) dQ - a_i X^i \right] + l. \quad (3)$$

既述の通り産業 1 の公営企業は  $\theta\pi_1^1 + (1 - \theta)W$  で定義される目的関数を最大化するように生産量  $x_1^1$  を決める。そうすると各産業における各企業の利潤最大化の 1 階条件は次のようになる。

$$\theta [x_1^1 p'(X^1) - r + s] + p(X^1) - a_1 = 0 \quad (4)$$

$$x_2^1 p'(X^1) + p(X^1) - a_1 - r + s = 0 \quad (5)$$

$$x_1^i p'(X^i) + p(X^i) - a_i - r = 0 \quad (6)$$

$$x_2^i p'(X^i) + p(X^i) - a_i - r = 0. \quad (7)$$

本稿で考えるモデルは以上の4本の1階条件と(2)の資本市場均衡条件の合計5本の式からなり、 $x_1^1, x_2^1, x_1^i, x_2^i, r$ の5つの内生変数が決まる体系となっている。

### 3 主要結果

前節で構築したモデルを用いて本節では $\theta$ の上昇で表される民営化と生産補助金の厚生効果を分析する。そこで(5)に $\theta$ をかけてその式と(4)を足し合わせると次のようになる。

$$\theta [X^1 p'(X^1) + p(X^1) - a_1 - 2r + 2s] + p(X^1) - a_1 = 0. \quad (8)$$

同様に(6)と(7)を足し合わせると次のようになる。

$$X^i p'(X^i) + 2p(X^i) - 2a_i - 2r = 0. \quad (9)$$

このようにするとモデルは(2), (8), (9)の3本の式で $X^1, X^i, r$ の3つの内生変数が決まる体系に単純化することができる。以下ではこの単純化されたモデルを用いて比較静学を行うが、その際に次の仮定を置く。

**仮定**  $x_1^i p''(X^i) + p'(X^i) < 0$  かつ  $x_2^i p''(X^i) + p'(X^i) < 0$ .

この仮定は寡占理論においては馴染みのあるものであるが、逆需要関数があまりにも凸ではないことを要請するものである。この仮定を考慮した上で、(2), (8), (9)を全微分して比較静学を行うと次の結果を得る。

**補題**  $\frac{\partial X^1}{\partial \theta} < 0, \frac{\partial X^i}{\partial \theta} > 0, i = 2, \dots, n+1$  and  $\frac{\partial r}{\partial \theta} < 0$ .

この結果の直観は次の通りである。(4), (5) の 2 式から  $\theta$  が上昇すると、公営企業の限界収入は減り民間企業の限界収入は増える。よって公営企業は生産量を減らし民間企業は生産量を増やすが、前者の効果の方が大きく出るために産業 1 の総供給量  $X^1$  は減る。これによって経済全体の資本需要が減るため、資本レンタル  $r$  は低下し、これは他産業の限界費用を低下させるため他産業の総供給量  $X^i$  は増える。

(3) で定義された経済厚生を  $\theta$  で微分して、上の補題を適用すると次の結果を得る。

**命題 1** 全ての産業で同じ生産技術を持っているとすると、民営化は必ず経済厚生を改善させる。したがって完全な民営化が最適となる。

(3) から民営化の厚生効果は  $a_i$  が違う限り一般には確定できない。しかし全産業で  $a_i$  が同じであるときには、民営化による  $X^i$  の増加の効果が  $X^1$  の減少の効果を上回るために、他産業における競争促進効果が産業 1 における競争減退効果を凌駕し経済全体の効率性を高める。その結果、経済厚生も上昇する。

民営化の効果と生産補助金の効果が逆方向に働くことを利用すると、次の結果を得る。

**命題 2** 全ての産業で同じ生産技術を持っているとすると、最適補助金はゼロでありその値は民営化の程度に依存せず一定である。

産業 1 への生産補助金は産業 1 の総供給量を増やし、資本レンタルへの上昇圧力となる。これは他産業の企業の限界費用を上昇させるから、他産業では総供給量が減少する。しかし他産業における競争減退効果が産業 1 における競争促進効果よりも強いために、経済全体の効率性は下がり経済厚生も低下する。産業 1 への生産補助金によって経済厚生は必ず下がるので、この国の政府は補助金を与えないことが経済厚生上最適となる。またこの値は民営化の程度

$\theta$  に依存しないから、この結果は導入で紹介した「無関係結果」または「民営化中立定理」の一種とみなすことができる。

#### 4 結論

本稿では要素市場における要素価格の変動を明示的に考慮した多部門寡占モデルを用いて、公営企業の民営化と生産補助金の厚生効果を分析した。もし全産業が同じ生産技術を持っているならば、民営化は必ず経済厚生を上昇させるが、生産補助金は必ず経済厚生を低下させることを証明した。この結果は要素市場における要素価格の変化を考慮に入れない従来の研究結果とは対照的な結果である。しかし本稿の結果は非常に制限的なモデルと仮定の上に成り立っており、一般性を持たない。特に効用関数を既存研究と同じく準線形効用関数に特定化しており、その意味では要素市場を明示したとはいえ部分均衡分析の色合いが強く残っている。今後はより強固な一般均衡モデルによる分析が必要である。

#### 補論

##### 補題の証明

この補論では本文で述べた主要結果を数学的に証明する。(2), (8), (9) を全微分すると民営化 ( $\theta$  の上昇) の総供給量  $X^1, X^i$  と資本レンタル  $r$  への効果は次のように求められる。

$$\frac{\partial X^1}{\partial \theta} = \frac{2A}{\Delta} \left( \sum_{i \neq j \neq \dots \neq k} \underbrace{B_i B_j \dots B_k}_{n-1} \right) \quad (10)$$

$$\frac{\partial X^i}{\partial \theta} = -\frac{2A}{\Delta} \cdot \prod_{j \neq 1, i}^{n+1} B_j \quad (11)$$

$$\frac{\partial r}{\partial \theta} = -\frac{A}{\Delta} \cdot \prod_{i=2}^{n+1} B_i. \quad (12)$$

ここで  $\Delta$  は体系を全微分したときに現れる係数行列の行列式の値であり、寡占産業数  $n+1$  が奇数 (偶数) のときには正 (負) の値をとる。具体的には上

の式にある  $\Delta, A, B$  は次のようなものとして求められる。

$$\Delta \equiv 2 \left\{ [\theta (X^1 p_1'' + p_1') + p_1'] \sum_{i \neq j \neq \dots \neq k} \underbrace{B_i B_j \dots B_k}_{n-1} + \theta \prod_{i=2}^{n+1} B_i \right\}$$

$$A \equiv - (X^1 p_1' + p_1 - a_1 - 2r + 2s) > 0$$

$$B_i \equiv X^i p_i'' + 3p_i' < 0.$$

これらの符号条件を用いると民営化の効果は次のように求められる。

$$\frac{\partial X^1}{\partial \theta} < 0, \quad \frac{\partial X^i}{\partial \theta} > 0, \quad \frac{\partial r}{\partial \theta} < 0.$$

同様に生産補助金の効果は (10), (11), (12) の右辺にある  $A$  を  $-2\theta$  に替えることで次のように求められる。

$$\frac{\partial X^1}{\partial s} = - \frac{4\theta}{\Delta} \left( \sum_{i \neq j \neq \dots \neq k} \underbrace{B_i B_j \dots B_k}_{n-1} \right) > 0 \quad (13)$$

$$\frac{\partial X^i}{\partial s} = \frac{4\theta}{\Delta} \cdot \prod_{j \neq 1, i}^{n+1} B_j < 0 \quad (14)$$

$$\frac{\partial r}{\partial s} = \frac{2\theta}{\Delta} \cdot \prod_{i=2}^{n+1} B_i > 0. \quad (15)$$

### 命題 1 の証明

(3) を  $\theta$  で微分すると民営化の厚生効果は次のように求められる。

$$\begin{aligned} \frac{\partial W}{\partial \theta} &= \sum_{i=1}^{n+1} [p(X^i) - a_i] \frac{\partial X^i}{\partial \theta} \\ &= \frac{2A}{\Delta} \left\{ [p(X^1) - a_1] \sum_{i \neq j \neq \dots \neq k} \underbrace{B_i B_j \dots B_k}_{n-1} - [p(X^i) - a_i] \prod_{j \neq i, j=2}^{n+1} B_j \right\}. \end{aligned} \quad (16)$$

この式の符号は一般には確定できないが、もし全ての産業が同じ生産技術を持っているときには  $a_1 = a_2 = \dots = a_{n+1}$  とおくことによって次のようになる。

$$\frac{\partial W}{\partial \theta} = \frac{2A}{\Delta} \left\{ \sum_{i=2}^{n+1} \left[ p(X^1) - p(X^i) \right] \prod_{j \neq i, j=2}^{n+1} B_j \right\}.$$

(8), (9) を比べると  $X^1 > X^i$  かつ  $p(X^1) < p(X^i)$  となることが分かるから、上式の符号は必ず正になる。

## 命題 2 の証明

(3) を  $s$  で微分して  $a_1 = a_2 = \dots = a_{n+1}$  とおくと次式を得る。

$$\frac{\partial W}{\partial s} = -\frac{4\theta}{\Delta} \left\{ \sum_{i=2}^{n+1} \left[ p(X^1) - p(X^i) \right] \prod_{j \neq i, j=2}^{n+1} B_j \right\} < 0.$$

この式が負になることは命題 1 の証明から従う。生産補助金によって経済厚生が必ず低下するから、最適補助金率はゼロとなりその値は民営化の程度  $\theta$  に依存せず一定となる。

## 参考文献

- [1] Dixit, A. K. and G. M. Grossman (1986), 'Targeted export promotion with several oligopolistic industries,' *Journal of International Economics*, 21, 233-249.
- [2] de Fraja, G. and F. Delbono (1989), 'Alternative strategies of a public enterprise in oligopoly,' *Oxford Economic Papers*, 41(2), 302-311.
- [3] Matsumura, T. (1998), 'Partial privatization in mixed duopoly,' *Journal of Public Economics*, 70(3), 473-483.
- [4] Reason Foundation (2015), *Annual privatization report 2015: Federal government privatization*.
- [5] White, M. D. (1996), 'Mixed oligopoly, privatization and subsidization,' *Economics Letters*, 53(2), 189-195.