

松 山 大 学 論 集  
第30巻第5 - 2号抜刷  
2018年12月発行

## 製品差別化されたシュタツケルベルクモデル における民営化問題(2)：3企業のケース

松 本 直 樹

# 製品差別化されたシュタツケルベルクモデル における民営化問題(2)：3企業のケース

松 本 直 樹

## 1. は じ め に

アメリカ、イギリスを中心とする1980年代以降の規制緩和の流れの中で、資本主義経済における国営企業の民営化の潮流と、その後、さらに冷戦終結によるソビエト連邦等、社会主義経済における移行経済の進展もあり、産業の構造転換がもたらす経済効果が数多く分析・検討された。現在においても規制緩和を含め、民営化路線が各国政府における政策基調となっており、その理論的バックボーンとなりうること、また、公企業と私企業からなる混合寡占の状況が、通常、広く各国経済に見受けられることから、混合寡占を基に公企業の存在の是非を論じるアプローチは、依然として有意義であろう。

De Fraja and Delbono (1989) を嚆矢とするこの種の公企業の民営化問題の分析であるが、そこでは混合寡占における私企業数の増加とともに市場内における公企業存在の優位性が失われることが明らかにされてきた<sup>1)</sup>つまり産業内の企業数が少ない場合には公企業の設立、あるいは私企業の国営化は望ましいが、企業数が増え、マーケットが成熟するにつれ公企業は新たに設立されるべきでなく、むしろ役割を終えたと見なし、逆に民営化こそが進められるべきであろうとの結論に至る<sup>2)</sup>

この De Fraja-Delbono モデルにおける基本想定を挙げると、以下のようである。まず、置かれる仮定として、①公企業の目的は総余剰の最大化であり、対称的な技術条件を持ち、私企業との違いは目的関数のみとなっていることが特徴

的である<sup>3)</sup>。また、②構造が同時手番であり、クールノー・タイプの数量競争が扱われている。さらに他の技術的な点としては、③同質財、④線形逆需要関数、⑤同一の2次費用関数、⑥企業数が外生変数とされていること、などの諸仮定が挙げられる。以上により、企業数が多くなればなるほど社会厚生上の観点からは公企業の存在は正当化し難くなる、との結論が引き出されている。

その後の拡張の方向性には、①政府の持ち株比率を考慮した部分民営化政策、②製品差別化、③シュタッケルベルクモデルによる分析、つまり逐次手番ゲーム化、これに関連して④リーダー・フォロワーの役割交代、さらには⑤生産補助金の導入、⑥研究開発の導入、⑦労働組合の導入、⑧非対称情報、不完備契約の考慮等がある<sup>4)</sup>。

言うまでもなく、政府が本来、完全という意味で一枚岩のはずはない。しかしながら、最大公約数としては総余剰最大化がその主たる目的であろうことから、さらにその下で運営される公企業の目的は、やはり総余剰最大化しかないはずである。他方で、混合寡占において競合他社となる私企業の目的は、自らの利潤最大化行動を取ることになっている。こうして両者間で生産技術が同一であるため、混合寡占下においては目的関数のみが異なる2タイプの企業が同一市場に並存する状況が分析対象となってくる。

さて公企業の民営化問題というとき、混合寡占を前提に民営化の是非が従来からの論点となっている。80年代以降の先進国における規制緩和を含めた民営化路線とともに90年代以降に本格化した旧社会主義国が市場経済へと移行する中で、その問題意識と対象が民営化の是非と実施されるその手順・方法にあったからである。つまり混合寡占を前提とすると、その念頭にある公企業をそのまま維持するか、それとも私企業に転換するかどうかの是非に帰着する。しかし前提とされている状況を逆に純粹寡占とすれば、そこにおいては公営化こそが問題となってくる。つまり私企業のみ状態を続けるか、市場に存在しない公企業を私企業から取って転換・公営化させるかである。このように混合寡占の分析においては両面からの解釈が可能であるが、以下、どちらかといえ

ば公企業の民営化問題に焦点を当て、説明がなされることになる。

混合寡占を前提とすると、オプションは、現存する公企業をそのまま維持するか、何処かのタイミングで私企業に転換するか、である。しかし前提を逆に純粋寡占とすれば、そこでは公営化こそが問題となってくる。つまり私企業のみ状態を続けるか、市場に存在しない公企業を私企業から取って転換・公営化させるかである。どちらもともに解釈が可能である。いずれにせよ、公企業と私企業が共存する混合寡占と公企業が存在しない純粋寡占とが比較される。

以上の問題意識から、本論文においては上記の②および③の拡張の方向性を検討することになる。そのためモデル設定については、前稿と同様とする。前稿では以下の手順で分析が為された。まず数量競争に限定された。そのうえで公企業と私企業がそれぞれ1社ずつの混合複占の社会厚生を基準とし、公企業を私企業に転換させた後の純粋複占との社会厚生をそれと比較した。さらに製品差別化を考慮し、同質財と異質財の場合についても、それぞれ検討した。最後に同時手番の状況を対象とするクールノー・ナッシュ均衡、公企業をリーダーとする逐次手番ゲーム、公企業をフォロワーとする逐次手番ゲーム、それぞれのクールノー・シュタッケルベルク均衡の計3パターンを別途、取り扱った。結局、10種類の競争形態による社会厚生が比較されることで、それぞれの複占のセッティングにおいて、どのような場合に、どのような条件の下で、そこで社会厚生が改善される可能性が見出されるかが吟味された。結果的には少なくとも複占のセッティングにおいてはいずれのケースにおいても公企業民営化の正当化につながらないことが確認された。

本稿では前稿の議論を踏まえ、モデルをそのまま3企業に拡張する。3企業を取り扱うことで複占では起こり得ない状況、特に私企業がリーダーとなる状況で、量的のみならず、質的にも新たな視点を盛り込むことができるようになる。つまり、混合複占であればどちらか1企業がリーダーであれば他方の別形態の1企業が、必然的にフォロワーとなる。それに対して、ここでの混合寡占は1公企業と2私企業で構成されており、私企業の方がリーダーとなる場合に

においては、フォロワーとしての私企業も他方で必ず存在することとなり、リーダーとしての私企業、フォロワーとしての私企業が混在し、さらにフォロワーとしての公企業とで寡占を構成する。三者三様のこの種の状況は混合複占では生じ得ず、分析対象として新たな可能性をここで吟味できるのである。

## 2. クールノー・ナッシュ均衡

企業間で生産量を選択する同時手番ゲームとして、混合寡占の状況を取り扱う。その後、公企業が民営化した結果、私企業のみからなる純粹寡占についてもそれとの比較のために検討する<sup>5)</sup>

### 2.1 同質財

本論文では最初に De Fraja-Delbono モデルを出発点とし、取り上げる。このオリジナルモデルとそこから導かれる結果は以下の通りである。まず数量競争が行われる産業内において製品差別化はないものとされ、また同質財が仮定されている。逆需要関数は

$$p = a - Q \quad (a > 0)$$

とされる。ただし  $p$  は市場価格、 $Q$  は産業内の総生産量を意味する。また費用関数については

$$C_i = \frac{k}{2} q_i^2 \quad (k > 0), \quad i = 0, 1, \dots, n$$

とされる。全ての企業は同一の技術を保持し、費用条件に差異は存在しない。ここでは1個の公企業と  $n$  個の同質的私企業によって産業が構成されているので、公企業の実生産量は  $q_0$ 、私企業の実生産量  $\sum_{i=1}^n q_i = nq$ 、両者の合計が産業内の生産量  $Q$  となっている。

企業の行動原理としても同様に公企業に対しては社会厚生最大化、私企業に対しては利潤最大化が適用され、社会厚生は

$$W = aQ - \frac{1}{2}Q^2 - \frac{k}{2}q_0^2 - \frac{nk}{2}q^2,$$

であり、他方、私企業の利潤は

$$\pi = (a - Q)q - \frac{k}{2}q^2$$

と表され、それぞれのタイプの目的関数となっている。

すでに触れたように、題意に即して分析対象はを3企業のみで構成される寡占状況に限定するため、ここでは  $n = 2$  のケースを取り扱うことになる。他方、費用関数については

$$C_i = \frac{k}{2}q_i^2, \quad i = 0, 1, 2$$

とされる。基本設定として、公企業を企業0、私企業を企業1と企業2とし、企業0の生産量を  $q_0$ 、企業1と企業2の生産量をそれぞれ  $q_1$  と  $q_2$  すると、全体の生産量については当然ながら  $Q \equiv q_0 + q_1 + q_2$  となる。最後に固定費用の扱いについては無視できるものとされている。こうして結果的に得られる社会厚生最大化を目的とする公企業0、および利潤最大化を目的とする私企業1と2のそれぞれの目的関数を念のため列挙しておく、

$$W = aQ - \frac{1}{2}Q^2 - \frac{k}{2}q_0^2 - \frac{k}{2}q_1^2 - \frac{k}{2}q_2^2,$$

$$\pi_1 = (a - Q)q_1 - \frac{k}{2}q_1^2,$$

$$\pi_2 = (a - Q)q_2 - \frac{k}{2}q_2^2$$

である。De Fraja-Delbono モデルおよび本論文で扱われるモデルにおいては、効率性など公企業・私企業間に存在しがちな相違点は敢えてないものとされている。公企業と私企業の違いを表すものとしては企業の行動原理（目的関数）のみである。

生産量を求める。それぞれの反応関数について、2階の条件が満たされると仮定した場合、企業は傾きが0のとき利潤最大化となるので、その点を選ぶことになる。まず公企業としての企業0の反応関数は、

$$\frac{dW}{dq_0} = 0$$

より、

$$q_0 = \frac{a - q_1 - q_2}{k + 1} \quad (1)$$

となり、私企業である企業1の反応関数は

$$\frac{d\pi_1}{dq_1} = 0$$

より、

$$q_1 = \frac{a - q_0 - q_2}{k + 2}, \quad (2)$$

私企業2の反応関数は、

$$\frac{d\pi_2}{dq_2} = 0$$

より

$$q_2 = \frac{a - q_0 - q_1}{k + 2} \quad (3)$$

である。企業1、企業2はともに私企業であり、かつ対称的でもあることから、混合寡占下での生産量は、

$$q \equiv q_1 = q_2$$

として取り扱えるため、(1)は

$$q_0 = \frac{a-2q}{k+1},$$

(2), (3)は

$$q = \frac{a-q_0}{k+3} \quad (4)$$

となる。よって公企業と私企業, それぞれの混合複占下での生産量  $q_0, q$  は

$$q_0 = \frac{k+1}{k^2+4k+1}a, \quad (5)$$

$$q = \frac{k}{k^2+4k+1}a \quad (6)$$

となる。(5), (6)の2つの生産量を用いることで, 混合寡占のときの社会厚生として

$$W^I = \frac{3k^3+15k^2+7k+1}{2(k^2+4k+1)^2}a^2 \quad (7)$$

を得る。

他方, 民営化後では, 3企業ともに私企業となる。(2)あるいは(3)において

$$q \equiv q_0 = q_1 = q_2$$

と置くと, 純粋寡占下での生産量は

$$q = \frac{a}{k+4} \quad (8)$$

であることが分かる。よって, 純粋寡占のときの社会厚生としては

$$W^{II} = \frac{3(k+5)}{2(k+4)^2}a^2 \quad (9)$$

を得る。

以上により, ここで求めた混合寡占のときの社会厚生と純粋寡占のときの社会厚生を比較することで, 産業内の企業数が2のときに民営化すべきかどうか

が分かる。(7), (9)を用いて  $W^I$  と  $W^H$  の差を取ると,

$$W^I - W^H = \frac{k^3 + 3k^2 - 3k + 1}{2(k^2 + 4k + 1)^2(k + 4)} a^2 > 0$$

である。分子の符号については、 $k$  がプラスである限り、3次の第1項を除いた2次方程式の判別式により容易に、

$$k^3 + 3k^2 - 3k + 1 > 0$$

と、プラスであることが確かめられる。また、それと同時に分母もプラスとなることから、そこにおける社会厚生之差が必ずプラスとなり、首尾よく  $W^I > W^H$  の成立が確認できることになる。

このようにして、同質財を前提とするとクールノー・ナッシュ均衡の場合においては、企業数3の寡占においても複占と同様、民営化しないことが望ましいと言える。この点は De Fraja-Delbono モデルからの直接的な帰結である。これを踏まえた上で、製品差別化および逐次手番という方向でのモデルの拡張が、どのような変更をもたらすのかを、次に確認することになる。

## 2.2 異質財

ここでも数量競争下、今度は製品差別化の想定を施した上で、さらに限界費用が一定かつ企業間で同一とされる<sup>6)</sup>。前項と同様にクールノー・ナッシュ均衡を求め、社会厚生を比較する。ただし繰り返しとなるが、ここではもはや同質財とは限定されておらず、差別化された財が取り扱われうる。つまり公企業の民営化問題を取り扱う際、同質財を特殊ケースとして含む、より一般的で現実的な異質財の方が想定されるのである。消費者の選好がヘテロジニアスであり、そのため財は完全に代替的でなく、とはいえ完全に差別的でもない状態である。

前稿のような複占下においてであれば、そのような状況での逆需要関数としては、例えば次のようなものがある<sup>7)</sup>

$$p_i = a - b(q_i + \theta q_j) \text{ for } i \neq j$$

このとき  $\theta = 1$ 、すなわち財  $i$  と  $j$  間の代替性の程度がたまたま 1 である完全代替という特殊ケースにおいては、両財を単純に足し合わせることができる。逆を言えば同質財で、かつ完全に代替的である限りにおいて、企業間で異なる価格設定を行ない得ないことになる。程度の差こそあれ、異質財でありさえすれば、異なる価格付けが可能となるのである。不完全競争下であれば元々一定程度、市場支配力を持っているはずであり、その存在がここでは製品差別化により、価格をコントロールする力の源泉となり、支配力をより高めるよう作用することになる。

本論文ではどの程度差別化されているか、つまり製品差別化の程度を製品差別度とし、これをパラメータとして扱うことにする。代替財としては一般的には  $1 \geq \theta \geq 0$  の値を取り、そのため  $1 - \theta$  を製品差別度と呼びうることになる。 $\theta = 0$  は完全差別化のケースであり、製品差別度は 1 となる。その財に関しては事実上の独占であり、他企業の生産量にはまったく影響され得ない。理論的にはさらに  $\theta$  がその値を下回ることも可能であろう。つまり  $\theta$  がマイナスとなればそのとき財の関係性は補完的であり、ともに補完財となる。特に  $\theta = -1$  であるときには完全補完財となる。

以上をまとめよう。 $\theta = 1$  においてのみ同質財であり、完全代替財、 $1 > \theta > 0$  においては差別化の要素が加味され、代替財、 $\theta = 0$  では独立財であり、完全差別財、 $0 > \theta > -1$  において補完財、最後に  $\theta = -1$  のときにおいてのみ完全補完財である。ただし前稿と同様に、本論文においても分析に際して

$$b\theta \equiv \theta$$

であると再定義し、逆需要関数を新たに

$$p_i = a - bq_i - \theta q_j$$

として扱うことにする。したがって  $n+1$  個の企業からなる寡占下において逆需要関数は

$$p_i = a - bq_i - \sum \theta_{ij}q_j, \quad i \neq j, \quad i, j = 0, 1, \dots, n$$

となることになる。以下ではこの点をさらに De Fraja-Delbono モデルに合わせ、 $b=1$  としよう。こうして線形の関数を用いながらも製品差別化を考慮した逆需要関数となる。当該財の価格に与える効果は  $-1$  とされる。他方、当該財以外の財が価格に与える効果は代替性の程度を表す係数に特定化されている。つまり他財から受ける効果としては差別化の程度を表す係数  $\theta$  を反映させたものになっている。公企業を企業 0（民営化後は私企業 0）、私企業を企業 1、企業 2 とし、企業 0 の生産量を  $q_0$ 、企業 1 の生産量を  $q_1$ 、企業 2 の生産量を  $q_2$  とする。

この種の逆需要関数は、Dixit（1979）において用いられた 2 次に特定化された効用関数

$$u = a(q_0 + q_1 + q_2) - \frac{1}{2}(q_0^2 + q_1^2 + q_2^2) - p_0q_0 - p_1q_1 - p_2q_2 - \theta_{01}q_0q_1 - \theta_{12}q_1q_2 - \theta_{20}q_2q_0$$

となる。これからストレートに 3 種の逆需要関数

$$p_0 = a - q_0 - \theta_{01}q_1 - \theta_{20}q_2,$$

$$p_1 = a - q_1 - \theta_{01}q_0 - \theta_{12}q_2,$$

$$p_2 = a - q_2 - \theta_{12}q_1 - \theta_{20}q_0$$

がそれぞれ導かれる。公企業と私企業、それぞれの目的関数は

$$W = (a - c)(q_0 + q_1 + q_2) - \frac{1}{2}(q_0^2 + q_1^2 + q_2^2) - \theta_{01}q_0q_1 - \theta_{12}q_1q_2 - \theta_{20}q_2q_0,$$

$$\pi_1 = (a - \theta_{01}q_0 - q_1 - \theta_{12}q_2 - c)q_1,$$

$$\pi_2 = (a - \theta_{20}q_0 - \theta_{12}q_1 - q_2 - c)q_2$$

となり、3企業それぞれが生産する財の間における差別化の程度として、計3種類が考慮されなければならなくなる。ただし、ここでは単純化のため  $\theta \equiv \theta_{01} = \theta_{12} = \theta_{20}$  とし、差別化の程度に関して対称的に扱うこととしよう。

生産量を求めよう。それぞれの反応関数が導出されなければならない。まず公企業0の反応関数は、

$$\frac{dW}{dq_0} = 0$$

つまり、

$$q_0 = a - c - \theta(q_1 + q_2) \quad (10)$$

である。他方、私企業1の反応関数については、

$$\frac{d\pi_1}{dq_1} = 0$$

つまり、

$$q_1 = \frac{a - c - \theta(q_0 + q_2)}{2} \quad (11)$$

であり、私企業2の反応関数については、

$$\frac{d\pi_2}{dq_2} = 0$$

つまり、

$$q_2 = \frac{a - c - \theta(q_0 + q_1)}{2} \quad (12)$$

である。

これまでの想定と同様に、ここにおいて  $q \equiv q_1 = q_2$  としよう。その下で公企業の反応関数(10)は

$$q_0 = a - c - 2\theta q \quad (13)$$

となり、私企業の反応関数(11)、(12)は共通のものとして

$$q = \frac{a - c - \theta q_0}{\theta + 2} \quad (14)$$

と変形されうる。したがって混合寡占下での生産量は、公企業に関して

$$q_0 = \frac{2 - \theta}{2 + \theta - 2\theta^2} (a - c), \quad (15)$$

私企業に関しては

$$q = \frac{1 - \theta}{2 + \theta - 2\theta^2} (a - c) \quad (16)$$

である。以上、(15)、(16)より、生産量が経済的に意味を持つのは、 $-0.78 < \theta \leq 1$ のときである。また純粋寡占下においては、同様に  $q \equiv q_0 = q_1 = q_2$  とすると、そこでの生産量として容易に

$$q = \frac{a - c}{2(\theta + 1)} \quad (17)$$

を得る。

こうして(15)と(16)より、社会厚生については混合寡占下において

$$W^I = \frac{6\theta^3 - 9\theta^2 - 6\theta + 10}{2(2 + \theta - 2\theta^2)^2} (a - c)^2 \quad (18)$$

であり、他方、(17)より、純粋寡占下においては

$$W^{II} = \frac{3(2\theta + 3)}{8(\theta + 1)^2} (a - c)^2 \quad (19)$$

となる。後は単純に、厚生上の比較のため(18)と(19)の差を取ると、整理の結果、

$$W^I - W^II = \frac{6\theta^3 - 5\theta^2 - 4\theta + 4}{8(2 + \theta - 2\theta^2)^2(\theta + 1)^2} (a - c)^2 > 0$$

である。分母は必ずプラスであるため、社会厚生的大小関係自体は分子における  $\theta$  に関する 3 次式、つまり  $6\theta^3 - 5\theta^2 - 4\theta + 4$  の概形が問題となってくるが、以下の通り、ここで該当する  $\theta$  の範囲内においては、値がプラスとなることが保証され、結果、 $W^I > W^II$  の成立が確認される。この点は図 1 を参照されたい。

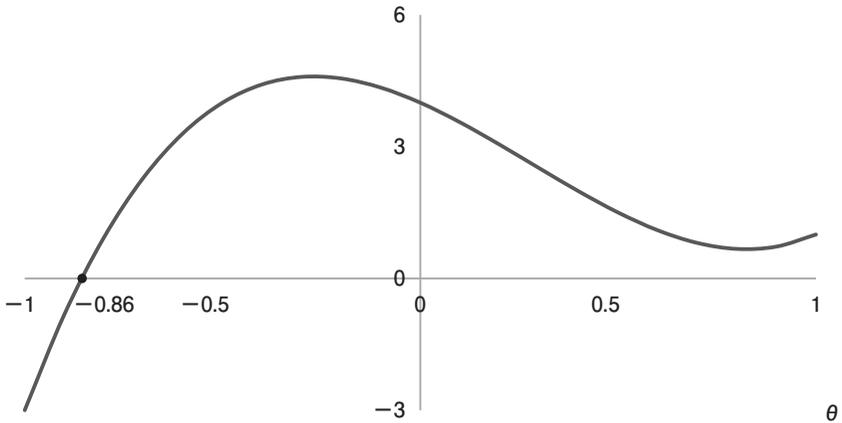


図 1  $6\theta^3 - 5\theta^2 - 4\theta + 4$

### 3. クールノー・シュタッセルベルク均衡

クールノー競争であり、これまでと同様に数量競争である点は変わらないものの、企業間で生産量を選択するタイミングにずれ、もしくは情報量に差異が存在するものとしよう。これより同時手番ゲームに変え、新たに逐次手番ゲームを取り扱うことになる。まず混合寡占から分析が始められる。その上で、民営化後には公企業はここでも私企業に転換を余儀なくされるため、結果として私企業のみからなる純粋寡占も、比較のために検討される。ただしその際、純粋寡占において、依然として私企業としてリーダーもしくはフォロワーであり

続けることに注意されたい<sup>8)</sup>以下、クールノー・ナッシュ均衡を分析して比較した手法を、今度は同質財と異質財、それぞれのケースにおけるクールノー・シュタッケルベルク均衡に適用してみることになる。

3企業を扱うことで複占では起こり得ない状況を、特に私企業がリーダーとなる設定において考察できるようになる。つまり、複占であればどちらか1企業がリーダーであれば他方の1企業がフォロワーとなる。それに対して、ここでの混合寡占は1公企業と2私企業で構成されており、私企業の方がリーダーとなる場合においてはフォロワーとしての私企業も他方で必ず存在することとなり、リーダーとしての私企業、フォロワーとしての私企業が混在し、さらにフォロワーとしての公企業とで新たに寡占を構成する。この状況を含めて、以下、逐次吟味される。

### 3.1 同質財

公企業がリーダーの際に混合寡占の社会厚生はどうなるか。公企業の企業0がリーダー、私企業の企業1と2がフォロワーである混合寡占についてまず検討する<sup>9)</sup>。ここでの想定により企業1、2両企業が対称的な私企業であることから、企業1と2の反応関数(4)をリーダーの公企業の目的関数に代入すると、

$$W = \frac{-(k^3 + 7k^2 + 13k + 1)q_0^2 + 2(k^2 + 4k + 1)aq_0 + 2(k + 4)a^2}{2(k + 3)^2}$$

を得る。企業0の生産量 $q_0$ はここから1階微分

$$\frac{dW}{dq_0} = 0$$

より、

$$q_0 = \frac{k^2 + 4k + 1}{k^3 + 7k^2 + 13k + 1}a$$

として直接, 求まる。また, (4)に企業0の生産量  $q_0$  を代入すると, 私企業の生産量  $q$  は,

$$q = \frac{k(k+3)}{k^3 + 7k^2 + 13k + 1} a$$

である。よって, これらの生産量を用いると混合寡占下における公企業がリーダーのときの社会厚生は,

$$W^m = \frac{3k^5 + 33k^4 + 124k^3 + 166k^2 + 25k + 1}{2(k^3 + 7k^2 + 13k + 1)^2} a^2 \quad (20)$$

となる。

次にちょうど攻守ところを変えて, 反対に公企業がフォロワーであり, 私企業がリーダーという役割での混合寡占について見てみよう。私企業1をリーダーとする。そのときフォロワーの公企業0の反応関数(1)および私企業2の反応関数(3)を連立させ,  $q_0, q_2$  について解くことで

$$q_0 = \frac{(k+1)(a-q_1)}{k^2 + 3k + 1}, \quad (21)$$

$$q_2 = \frac{k(a-q_1)}{k^2 + 3k + 1} \quad (22)$$

を得る。(21), (22)をリーダーの私企業1の目的関数に代入すると,

$$\pi_1 = \frac{-k(k^2 + 5k + 3)q_1^2 + 2k(k+1)aq_1}{2(k^2 + 3k + 1)}$$

である。企業1の生産量  $q_1$  は1階微分

$$\frac{d\pi_1}{dq_1} = 0$$

より

$$q_1 = \frac{k+1}{k^2+5k+3}a \quad (23)$$

となる。(21)と(22)に(23)の企業1の生産量  $q_1$  を代入すると、企業0、企業2の生産量  $q_0$ 、 $q_2$  はそれぞれ、

$$q_0 = \frac{(k+1)(k^2+4k+2)}{(k^2+3k+1)(k^2+5k+3)}a$$

$$q_2 = \frac{k(k^2+4k+2)}{(k^2+3k+1)(k^2+5k+3)}a$$

となる。よって、これら2つの生産量を用いると、混合複占下における公企業がフォロワーのときの社会厚生は

$$W^N = \frac{3k^7+39k^6+187k^5+421k^4+472k^3+274k^2+79k+9}{2(k^2+3k+1)^2(k^2+5k+3)^2}a^2 \quad (24)$$

である。

最後に、リーダーである公企業の企業0が民営化した純粋寡占のケースについて確認する。まず先のフォロワーの企業1と2の反応関数(4)を、私企業にはなってしまうものの、依然としてリーダーの地位に留まる企業0の目的関数に代入する。そこでは

$$\pi_0 = \frac{-(k^2+5k+2)q_0^2+2(k+1)aq_0}{2(k+3)}$$

である。後は企業0の生産量  $q_0$  を

$$\frac{d\pi_0}{dq_0} = 0$$

として求めることになる。その結果は

$$q_0 = \frac{k+1}{k^2+5k+2}a \quad (25)$$

となる。(4)に(25)を代入すると、企業1, 2の生産量  $q$  は、

$$q = \frac{k^2 + 4k + 1}{(k+3)(k^2 + 5k + 2)} a$$

となる。以上より純粋寡占下の社会厚生は

$$W^V = \frac{3k^5 + 39k^4 + 174k^3 + 310k^2 + 183k + 35}{2(k+3)^2(k^2 + 5k + 2)^2} a^2 \quad (26)$$

となる。ここで求めた2パターンの混合寡占の社会厚生（公企業がリーダーのときと公企業がフォロワーのとき、それぞれの水準）と純粋寡占のときの社会厚生を互いに比較することによって、産業内の企業数が3のケースにおいて民営化すべきかどうか確かめられる。(20), (26)より、 $W^III$  と  $W^IV$  を比較のため、両者の差を取ると

$$W^III - W^V = \frac{k^9 + 13k^8 + 62k^7 + 124k^6 + 76k^5 + 2k^4 + 74k^3 - 12k^2 + 11k + 1}{2(k+3)^2(k^2 + 5k + 2)^2(k^3 + 7k^2 + 13k + 1)^2} a^2$$

となり、分母は必ずプラスとなることから、社会厚生の大小関係はその分子次第となる。そこで、マイナスのついた第8項を挟む第7項から第9項までに着目し、そこから  $k$  を括り出した2次方程式の解を判別すると、虚数である。したがって

$$k^9 + 13k^8 + 62k^7 + 124k^6 + 76k^5 + 2k^4 + 74k^3 - 12k^2 + 11k + 1 > 0$$

と、ここでの符号はプラスとなり、 $W^III > W^V$  の成立が確かめられる。また、(24), (26)より、 $W^IV$  と  $W^V$  を比較する。同様の結果が得られるかどうかであるが、実際に差を取ると、

$$W^IV - W^V = \frac{k^{11} + 19k^{10} + 153k^9 + 679k^8 + 1812k^7 + 3012k^6 + 3222k^5 + 2360k^4 + 1223k^3 + 433k^2 + 93k + 9}{2(k+3)^2(k^2 + 3k + 1)^2(k^2 + 5k + 2)^2(k^2 + 5k + 3)^2} a^2$$

となり、分母は必ずプラスになる。社会厚生の大小関係を知るには、条件として

$$k^{11} + 19k^{10} + 153k^9 + 679k^8 + 1812k^7 + 3012k^6 + 3222k^5 + 2360k^4 + 1223k^3 + 433k^2 + 93k + 9 > 0$$

を得るが、ここでは比較的容易に、符合はやはりプラスとなっているため、 $W^W > W^V$  の成立が確認できることになる。

以上より、産業内の企業数が3の場合は、公企業がリーダー、公企業がフォロワーの両ケースとも、民営化前の方が社会厚生は大きくなるので、民営化しないことが望ましい。こうして寡占下では製品差別化がない場合に、公企業の存在価値はやはり高いと言える。

### 3.2 異質財

ここでは前節2項と前項の議論を組み合わせ、製品差別化の状況下でのクールノー・シュタツケルベルク均衡として、公企業の民営化問題を分析する。異質財を扱いながら意思決定のタイミングが異なるケースである。同時手番と比較してどうか、同質財のように製品差別化がない場合と比較してどうか、それぞれ確認する。

ここでも前項の手法を踏襲し、まず、公企業がリーダーのケースについて見てみる。フォロワーの企業1と2の反応関数(14)をリーダーの公企業の目的関数に代入すると、

$$W = \frac{(2\theta^3 + 5\theta^2 - 4\theta - 4)q_0^2 - 2(\theta^2 + 2\theta - 4)(a - c)q_0 + 2(\theta + 3)(a - c)^2}{2(\theta + 2)^2}$$

である。リーダーとしての企業0の生産量  $q_0$  は

$$\frac{dW}{dq_0} = 0$$

より求まる。すなわち

$$q_0 = \frac{4 - 2\theta - \theta^2}{4 + 4\theta - 5\theta^2 - 2\theta^3} (a - c) \quad (27)$$

である。先の企業 1 と 2 の反応関数(14)に、ここで求めた(27)の企業 0 の生産量  $q_0$  を代入すると、フォロワーである対称的な企業 1 と 2 の生産量は

$$q = \frac{(2 + \theta)(1 - \theta)(a - c)}{4 + 4\theta - 5\theta^2 - 2\theta^3}$$

となる。前節と同様の理由から、ここでは  $-0.63 < \theta \leq 1$  が仮定される。こうして、混合寡占下における公企業がリーダーのときの社会厚生として

$$W^m = \frac{6\theta^5 + 27\theta^4 - 2\theta^3 - 86\theta^2 + 16\theta + 40}{2(2\theta^3 + 5\theta^2 - 4\theta - 4)^2} (a - c)^2 \quad (28)$$

が得られる<sup>10)</sup>

次は、反対に私企業の中の 1 企業がリーダー、公企業と私企業の他の 1 企業がともにフォロワーという形の混合寡占について見ていこう。フォロワーとしての公企業の企業 0 と私企業の企業 2、それぞれの反応関数であった(10)、(12)を、ここで連立させて  $q_0$ 、 $q_2$  について解くと、

$$q_0 = \frac{(2 - \theta)(a - c - \theta q_1)}{2 - \theta^2}, \quad (29)$$

$$q_2 = \frac{(1 - \theta)(a - c - \theta q_1)}{2 - \theta^2} \quad (30)$$

となる。フォロワーである公企業 0、私企業 2 の反応関数で指定される  $q_0$ 、 $q_2$  をリーダーの私企業 1 の目的関数に代入すると、

$$\pi_1 = \frac{(1 - \theta)\{(2 - \theta)(a - c) - 2(1 + \theta - \theta^2)q_1\}q_1}{2 - \theta^2}$$

が得られる。企業 1 の生産量  $q_1$  は、こうして

$$\frac{d\pi_1}{dq_1} = 0$$

より

$$q_1 = \frac{2-\theta}{4(1+\theta-\theta^2)}(a-c) \quad (31)$$

となる。企業0と2の反応関数(29)と(30)における企業1の生産量 $q_1$ に、(31)をそのまま代入すると、企業0と2の生産量 $q_0$ と $q_2$ は、それぞれ

$$q_0 = \frac{8-8\theta^2+3\theta^3}{4(2-\theta^2)(1+\theta-\theta^2)}(a-c) = \frac{(4+2\theta-3\theta^2)(2-\theta)(a-c)}{4(2-\theta^2)(1+\theta-\theta^2)},$$

$$q_2 = \frac{(4+2\theta-3\theta^2)(1-\theta)(a-c)}{4(2-\theta^2)(1+\theta-\theta^2)}$$

となる。ただし、ここでは以下、 $-0.61 < \theta \leq 1$ が仮定され、これら2つの生産量を用いることで混合寡占下における公企業がフォロワーのときの社会厚生として

$$W^{IV} = \frac{26\theta^7 - 67\theta^6 - 90\theta^5 + 319\theta^4 + 20\theta^3 - 416\theta^2 + 64\theta + 160}{32(\theta^2 - 2)^2(\theta^2 - \theta - 1)^2}(a-c)^2 \quad (32)$$

が得られることになる。

最後に、民営化後の純粋寡占について見てみよう。フォロワーである企業1の反応関数(14)をリーダーの企業0の目的関数にそのまま代入すると

$$\pi_0 = \frac{(2\theta^2 - \theta - 2)q_0^2 + (2-\theta)(a-c)q_0}{\theta + 2}$$

となる。企業0の生産量 $q_0$ は、

$$\frac{d\pi_0}{dq_0} = 0$$

より直接、求まり、

$$q_0 = \frac{(2-\theta)(a-c)}{2(2+\theta-2\theta^2)} \quad (33)$$

である。企業 1, 2 の反応関数(14)に, (31)の企業 0 の生産量  $q_0$  を代入すると, 企業 1, 2 の生産量  $q$  は,  $-0.78 < \theta \leq 1$  において

$$q = \frac{4-3\theta^2}{2(\theta+2)(2+\theta-2\theta^2)}(a-c)$$

である。よって, これらの生産量を用いると純粋寡占下の社会厚生として,

$$W^V = \frac{26\theta^5 + 65\theta^4 - 96\theta^3 - 200\theta^2 + 96\theta + 144}{8(\theta+2)^2(2\theta^2 - \theta - 2)^2}(a-c)^2 \quad (34)$$

が求まることになる。

ここで求めた 2 つの混合寡占のときの社会厚生 (公企業がリーダー, 公企業がフォロワー) と純粋寡占のときの社会厚生を比較することによって, 産業内の企業数が 3 のときに民営化すべきかどうか分かる。(28), (34)より,  $W^III$  と  $W^V$  の差を取って

$$W^III - W^V = \frac{-8\theta^{11} - 60\theta^{10} - 54\theta^9 + 403\theta^8 + 416\theta^7 - 1304\theta^6 - 608\theta^5 + 1856\theta^4 + 256\theta^3 - 1152\theta^2 + 256}{8(\theta+2)^2(2\theta^2 - \theta - 2)^2(2\theta^3 + 5\theta^2 - 4\theta - 4)^2}(a-c)^2$$

を得る。結果, 分母は必ずプラスになるため, 社会厚生の比較における大小関係は,

$$\begin{aligned} & -8\theta^{11} - 60\theta^{10} - 54\theta^9 + 403\theta^8 + 416\theta^7 - 1304\theta^6 - 608\theta^5 + 1856\theta^4 + 256\theta^3 \\ & - 1152\theta^2 + 256 \end{aligned}$$

の符号次第である。この点は図 2 を参照されたい。 $\theta$  の該当する範囲内において, やはり符合がプラスとなることが確認できる。

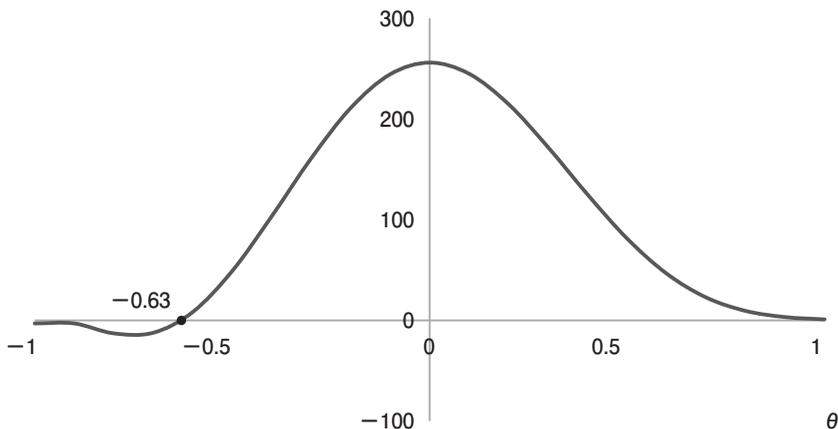


図2  $-8\theta^{11} - 60\theta^{10} - 54\theta^9 + 403\theta^8 + 416\theta^7 - 1304\theta^6 - 608\theta^5 + 1856\theta^4 + 256\theta^3 - 1152\theta^2 + 256$

また、(32)、(34)より、 $W^{IV}$  と  $W^V$  を比較すると、差分として得られるのは

$$W^{IV} - W^V = \frac{-8\theta^{12} + 78\theta^{11} - 83\theta^{10} - 430\theta^9 + 667\theta^8 + 876\theta^7 - 1640\theta^6 - 864\theta^5 + 1984\theta^4 + 320\theta^3 - 1152\theta^2 + 256}{32(\theta+2)^2(\theta^2-2)^2(\theta^2-\theta-1)^2(2\theta^2-\theta-2)^2} (a-c)^2$$

である。結果、分母は必ずプラスになるので社会厚生的大小関係は分子の

$$\begin{aligned} & -8\theta^{12} + 78\theta^{11} - 83\theta^{10} - 430\theta^9 + 667\theta^8 + 876\theta^7 - 1640\theta^6 - 864\theta^5 + 1984\theta^4 \\ & + 320\theta^3 - 1152\theta^2 + 256 \end{aligned}$$

如何に帰着することとなる。これについては図3を参照されたい。ここでもやはり、仮定される範囲の下で、符号がプラスとなることが確認できる。

以上のことから、産业内の企業数が3の場合は、公企業がリーダー、公企業がフォロワーの両ケースともに、基本的に民営化前の方が社会厚生は大きいため、公企業の民営化は望ましくないことが分かる。複占下と同様、製品差別化がある場合においても、公企業の存在価値は十分に高いと言える。

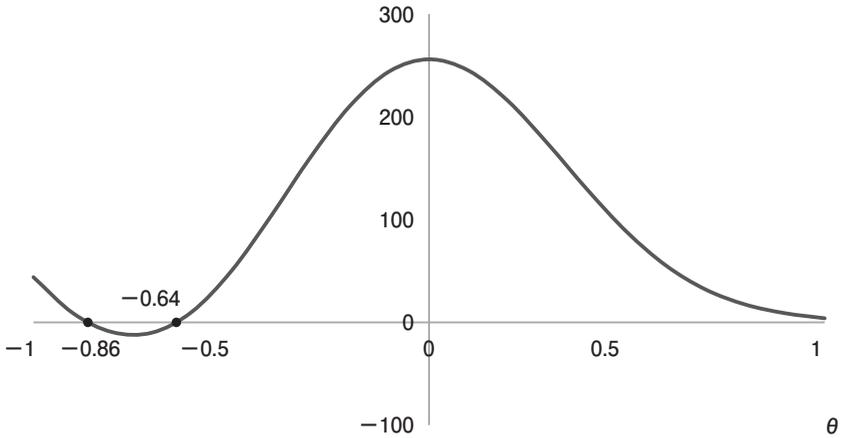


図3  $-8\theta^{12} + 78\theta^{11} - 83\theta^{10} - 430\theta^9 + 667\theta^8 + 876\theta^7 - 1640\theta^6 - 864\theta^5 + 1984\theta^4 + 320\theta^3 - 1152\theta^2 + 256$

#### 4. お わ り に

本論文では、数量競争下、3企業で構成される寡占における公企業を民営化することの是非を論じた。公企業1社と私企業2社が産業内で共存する状況と私企業のみ3社が存在する状況、つまり混合寡占と純粋寡占の比較であり、民営化前後の比較にちょうど対応することになっている。こうして公企業と私企業が相互作用として社会厚生にどのような影響を及ぼしうるかが吟味された。

議論の出発点となった De Fraja and Delbono (1989) のモデルをここでは拡張し、製品差別化と競争形態としてクールノー・シュタッケルベルク均衡を同時に取り扱い、そこにおいて公企業の存在がどの程度、正当化されるかどうかを検討した。3企業を扱うことで複占では起こり得ない状況を吟味できるようになった。例えば私企業がリーダーとなる状況において、混合複占であればどちらか1社がリーダーであれば他方は必ずもう一方の別形態の1社がフォロワーとなる。それに対して、ここでの混合寡占は1公企業と2私企業で構成されており、私企業の方がリーダーとなる場合においてはフォロワーとしての私

企業も他方で必ず存在することとなり、リーダーとしての私企業、フォロワーとしての私企業が混在し、さらにフォロワーとしての公企業とで寡占を構成する。この状況は混合複占では生じ得ず、この分析対象として新たな可能性を3企業のケースにおいて初めて考察できるのである。

こうして寡占下では、全ての場合において民営化は正当化され得ず、公企業の存在価値が高いことが明らかとなった。製品差別化の程度や逐次手番化によるゲーム状況での作用が、少なくとも3企業のセッティングにおいては公企業民営化の正当化に必ずしもつながらないことが、これで確認できたことになる。

この議論は、1社、また1社と寡占の企業数を増やししながら、どの段階で公企業民営化が正当化できるか、同様の吟味を続けることができる。今後の課題は、同質財、異質財、双方のケースにおいて、企業数、より正確には私企業の増加につれ、1社のみ存在する公企業の民営化がどこまで企業数を増やした時に正当化されるのかを、より一般的なフレームワークで確認することである。稿を改め、引き続き、モデルの一般化について検討したい。

(付記)

本論文は2017年度に交付を受けた松山大学特別研究助成による成果の一部である。また、作成に当たり、2017年度中、大学院（当時）の森俊介君の協力を得た。記して感謝したい。

## 注

- 1) 初期の代表的論文を含めた理論的系譜と動向に関しては、De Fraja and Delbono (1990), Basu (1993) 第16章を参照。
- 2) 公企業の民営化問題の発展を概観した包括的内容としては、松村 (2005), 山崎 (2008), 都丸 (2014), Yanagihara and Kunizaki (2017) を参照のこと。
- 3) 独占企業など大企業には市場の競争的圧力が弱く、効率上のロスが生じがちであることがX非効率性として知られている。これについては小田切 (2001) 第2章を参照。当然、「親方日の丸」と揶揄されることから、公企業においては私企業以上に内部的な非効率性

が存在しうると言えるかもしれない。しかしながら、ここでは敢えて私企業との差異は目的関数のみと考えている。この私企業にとってのハンディキャップにもかかわらず、民営化のメリットが存在しうるとどうかを確認するためである。

- 4) 以上の知見を基に、その後に行われた拡張に関しては、Choi (2012), Ghosh and Mitra (2010), Haruna and Goel (2015), Matsumura (1998)などを参照のこと。
- 5) この節の分析については松本直樹 (2016b) を参照されたい。
- 6) 価格競争下で同様のモデルを扱ったものに松本 (2016a) がある。
- 7) これについては小田切 (2001) 第3章を参照のこと。
- 8) この部分については濱田弘潤・李坤麗 (2014) を参照されたい。そこでは De Fraja and Delbono (1989) においてなされた混合寡占としてのクールノー・シュタッケルベルク均衡と純粋寡占としてのクールノー・ナッシュ均衡の比較において含意される民営化効果と逐次手番化効果の混在を修正している。本論文においてもその精神は踏襲されている。民営化後においても、私企業でありながら純粋複占においてリーダーないしフォロワーの地位は失わないものとされている。
- 9) ここで2企業が存在するフォロワーの意思決定が同時手番になっており、シュタッケルベルク均衡とはいうものの、少なくともその2企業間においてはナッシュ的な取り扱いとなっていることに注意されたい。
- 10) 実際には

$$\frac{3\theta^2 + 6\theta - 10}{2(2\theta^3 + 5\theta^2 - 4\theta - 4)}(a - c)^2$$

と約分できるが、ここではそのまま取り扱っている。

## 参 考 文 献

- Basu, K., 1993, *Lectures in Industrial Organization Theory*, Oxford : Blackwell.
- Choi, K., 2012, "Price and Quantity Competition in a Unionised Mixed Duopoly : The Cases of Substitutes and Complements," *Australian Economic Papers*, 51 (1), 1-22.
- De Fraja, G. and F. Delbono, 1989, "Alternative Strategies of a Public Enterprise in Oligopoly," *Oxford Economic Papers*, 41 (2), 302-311.
- and ———, 1990, "Game Theoretic Models of Mixed Oligopoly," *Journal of Economic Surveys*, 4 (1), 1-17.
- Dixit, A. K., 1979, "A Model of Duopoly Suggestion a Theory of Entry Barriers," *Bell Journal of Economics*, 10 (1), 20-32.
- Ghosh, A. and M. Mitra, 2010, "Comparing Bertrand and Cournot in Mixed Markets," *Economics Letters*, 109 (2), 72-74.
- Haruna, S. and R. K. Goel, 2015, "R&D Strategy in International Mixed Duopoly with Research Spillovers," *Australian Economic Papers*, 54 (2), 88-103.

- Matsumura, T., 1998, "Partial Privatization in Mixed Duopoly," *Journal of Public Economics*, 70 (3), 473-483.
- Yanagihara, M. and M. Kunizaki (Eds.), 2017, *The Theory of Mixed Oligopoly*, Tokyo: Springer.
- 小田切宏之, 2001, 『新しい産業組織論：理論・実証・政策』有斐閣.
- 都丸善央, 2014, 『公私企業間競争と民営化の経済分析』勁草書房.
- 濱田弘潤・李坤麗, 2014, 「混合寡占市場における民営化前後の社会厚生比較：シュタッケルベルク均衡への拡張」『新潟大学経済論集』第97巻.
- 松村敏弘, 2005, 「混合寡占市場の分析とゲーム理論」今井晴雄・岡田章編『ゲーム理論の応用』勁草書房.
- 松本直樹, 2000, 『労働者管理企業の経済分析』勁草書房.
- , 2016a, 「公企業の民営化と製品差別化(2)：3企業のケース」『松山大学論集』第28巻第2号.
- , 2016b, 「製品差別化と混合寡占—一般化された私企業数のケースにおける民営化効果—」『岡山大学経済学会雑誌』第47巻第3号.
- 山崎将太, 2008, 『混合寡占市場における公企業の民営化と経済厚生』三菱経済研究所.