混合寡占における部分的公企業の反応関数について*

吉 岡 守 行

1. はじめに

利潤最大化を目的とする数量競争のもとでの寡占においては，需要関数の強い意味での凹性と利潤関数が凹であるための二階の条件が満たされるとすると，企業の反応曲線は右下りになるということは良く知られている[1)]。さらに公企業 (public firm) と私企業 (private firm) が共存する混合寡占 (mixed oligopoly) においても，通常公企業の最適生産量はライバル企業の産出量の減少関数であると云える[2)]。

ところで Delbone and Scarpa (1995) は混合寡占の場合，次の三つの条件すなわち一つには①需要関数の強い意味の凹性，二つには②利潤関数が凹であるための二階の条件，三つめは③公企業は社会的厚生を最大化するが，その際自身（公企業）の利潤に対してよりも競争相手の私企業の利潤により小さいウエイトをつける等が満足されると，公企業の反応曲線は産出量レベルの空間において右上りとなりうるということを示した。この①，②は通常仮定される条件であるが，③は Delbone and Scarpa (1995) に特有の条件であるので，Delbone and Scarpa (1995) によりその理由をみるこ

---

* 本稿は筆者がオーストラリア，シドニーのマッカリー大学 (Macquarie University)，経済学部において研修中（1998年12月～1999年5月）に作成した英文論文の日本語版である。滞在中お世話になった経済学部長の Rod O'Donnell 教授および Craig Freedman 博士に深く感謝したい。
またいろいろな研究上の便宜と親切なもてなしを与えられた大学当局に謝意を表明したい。

1) Shapiro (1998) にすぐれた説明がみられる。

2) 混合寡占についてのサーヴェイについては De Fraza and Delbone (1990) を参照されたい。

とにしよう。それには次の二つのものが考えられるとされる。一つは私企業の利潤の一部は外国人の株主に配当される可能性があり，その場合はそれは国内の厚生関数の中に入ってこないことになる。二つめは政治的理由から，公共局は私企業の利潤に小さなウエイトしかつけないことが考えられる。

しかし Delbone and Scarpa (1995) は純粋な公企業（その株式の全部——100%——を公的部門が所有している。）を想定している。これに対して最近のわが国の銀行業界に対する公的資金の導入などにみられるように私企業の部分的国有化または国有企業の部分的私有化による部分的公企業（あるいは私企業）を分析対称とするのがより現実的であると考えられる。

ゆえに本論文では部分的公企業（あるいは私企業）を前提として，混合寡占における反応曲線について分析する。われわれの分析の結果，Delbone and Scarpa (1995) の第三の条件，③がなくても部分的公企業（私企業）の反応曲線が右上りとなる可能性があることが明らかとなる。

2.　モデルと分析

企業 1 および企業 2 が完全代替可能な財を生産し，産出量レベルで競争する複占市場を考察する。

ここで企業 1 を公的部門と私的部門の双方によって共同に所有されている部分的に国有化（あるいは私有化）された企業であるとし，企業 2 は純粋な私企業であるとする。

完全情報下の一回かぎりの非協力ゲームのナッシュ均衡を問題とする。

（逆）市場需要関数を $p(Q)$ とする。ここで p は市場価格であり，

Q（総産出量）$=q_1$（企業 1 の産出量）$+\,q_2$（企業 2 の産出量）である。

仮定 1，$\forall p>0$ および $Q\geq 0$ のもとで $p(Q)$ は二回連続微分可能であり，そして $p'(Q)<0$ でありまた $d^2p/dQ^2<0$ 即ち需要関数は強

い意味で凹であることを仮定する。

公的部門は企業1の $s \in [0,1]$ 株を所有する。また企業2はその利潤を最大化すると仮定される。一方企業1は政府の利得とそれ自身の利潤の加重平均を最大化すると想定される。

社会的厚生 W は消費者余剰と両企業の利潤の合計である。これは次のように表わされる。

$$W(q_1, q_2) = \int_0^Q p(Z)dZ - p(Q)Q + \pi_1 + \tau\pi_2$$

ここで π_1 は企業1の利潤であり，$\tau(0 \leq \tau \leq 1)$ は公共当局が W の最大化をはかる際の企業2の利潤についてのウエイトである。$\tau = 1$ のときは W は産業における総剰余である。これは通常の場合，純粋な公企業の目的関数であると想定される。本稿においては，われわれは $\tau < 1$ である場合を考察する。$\tau < 1$ の理由は前節において述べられたところである。

仮定2，$\tau < 1$.

政府の利得 U_G は次式で与えられる。

$$U_G(q_1, q_2) = W(q_1, q_2) + \beta(\int_0^Q p(Z)dZ - pQ)$$

ここで β は定数である。もし β がゼロであるならば，政府は社会的厚生を最大化しようとする。もしも β が正であるならば，政府は利潤よりも消費者余剰を重んじることになる。

仮定3，$\beta \geq 0$.

仮定4，企業 i の費用関数 $c_i = c_i(q_2), i = 1, 2 \quad \forall q_i > 0$ は二回微分可能で，各企業の産出量の単調増加関数である。

企業1の利得 U_1 および企業2の利得 U_2 はそれぞれ次式で与えられる。

(1) $$U_1 = \alpha U_G(q_1, q_2) + (1-\alpha)\Pi_1(q_1, q_1),\ U_2 = \Pi_2(q_2, q_1),$$

ここで $\alpha(\in[0,1])$ は企業1の利潤に対する政府の利得のウエイトである。

われわれは政府はその株式保有を通じて α を間接的にコントロールすることができると仮定する。もしも企業1が完全に私有化される（即ち $s=0$）ならば，α はゼロとなる。もしも企業1が完全に国有化される（即ち $s=1$）場合，α は1となる。もしも政府によって所有される株式が増加するならば，そうすると α は増加する。

仮定4，$\alpha(s)$ は連続，非逓減的であり，$\alpha(0)=0$，そして $\alpha(1)=1$ である。

ここでモデルを素描すると次の如くである。ゲームは完全情報ゲームである。ゲームの前に s は外生的に与えられ，各企業によって知られることになる。かくて $\alpha(s)$ であるから，α を知ることができる。

各企業 $i(i=1,2)$ はライバル企業の生産量 q_j $(j=1,2,j\neq i)$ が与えられると，q_i について独立に U_i $(i=1,2)$ を最大化する。

企業1の利得最大化問題を考察しよう。企業1は q_2 が与えられると U_1 が最大になるように q_1 を選択する。

ところで U_1 は次式の如く与えられる。

$$\begin{aligned} U_1 &= \alpha U_G(q_1, q_2) + (1-\alpha)\pi_1(q_1, q_2) \\ &= \alpha\left[\int_0^Q p(Z)dZ - p(Q)Q + \pi_1 + \tau\pi_2 + \beta\left(\int_0^Q p(Z)dZ - p\cdot Q\right)\right] \\ &\quad + (1-\alpha)[p(Q)q_1 - c_1(q_1)] \end{aligned}$$

一階の条件を求めると

(2)

$$\frac{\partial U_1}{\partial q_1} = \alpha\left[p(Q) - \frac{dc_1}{dq_1} - (1-\tau)q_2\frac{\partial p}{\partial q_1} + \beta p(Q) - \beta\frac{\partial p}{\partial q_1}Q - \beta p(Q)\right]$$

$$+(1-\alpha)\left[\frac{\partial p}{\partial q_1}q_1 + p - \frac{dc_1}{dq_1}\right]$$

$$=\alpha p + (1-\alpha)p - \alpha\frac{dc_1}{dq_1} - (1-\alpha)\frac{dc_1}{dq_1} + (1-\alpha)\frac{\partial p}{\partial q_1}q_1$$

$$-\alpha\beta\frac{\partial p}{\partial q_1}Q - \alpha(1-\tau)q_2\frac{\partial p}{\partial q_1}$$

$$=(1-\alpha)\frac{\partial p}{\partial q_1}q_1 + p - \frac{dc_1}{dq_1} - \alpha\beta\frac{\partial p}{\partial q_1}Q - \alpha(1-\tau)q_2\frac{\partial p}{\partial q_1} = 0$$

をうる。

(2)をさらに整理すると

$$(2')\qquad p - \frac{dC_1}{dq_1} + \left\{(1-\alpha)q_1 - \alpha\beta(q_1+q_2) - \alpha(1-\tau)q_2\right\}\frac{\partial p}{\partial q_1} = 0$$

となる。

(2′)の左辺を F_1 としよう。そうすると企業１の反応曲線の勾配は次のように与えられる。

$$(3)\qquad \frac{dq_1}{dq_2} = -\frac{\frac{\partial F_1}{\partial q_2}}{\frac{\partial F_1}{\partial q_1}}$$

次に企業１の利潤関数が凹であるための二階の条件を求めてみよう。

$$(4)^{3)}\qquad \frac{\partial F_1}{\partial q_1} = \frac{\partial p}{\partial q_1} - \frac{d^2c_1}{dq_1^2} + (1-\alpha-\alpha\beta)\frac{\partial p}{\partial q_1}$$

$$+\left\{(1-\alpha)q_1 - \alpha\beta(q_2+q_2) - \alpha(1-\tau)q_2\right\}\frac{\partial^2 p}{\partial q_1^2}$$

$$=(2-\alpha-\alpha\beta)\frac{dp}{dQ} + \left\{(1-\alpha)q_1 - \alpha\beta(q_1+q_2)\right.$$

$$\left.-\alpha(1-\tau)q_2\right\}\frac{d^2p}{dQ^2} - \frac{d^2c_1}{dq_1^2} < 0$$

---

3)　(4)式の計算に際しては $\partial p/\partial q_1 = \partial p/\partial q_2 = dp/dQ$ となるということが考慮されている。

となるから，$\partial F_1/\partial q_1<0$ であるために

仮定5，$2-\alpha(1+\beta)>0$, $\left\{(1-\alpha)q_1-\alpha\beta(q_1+q_2)-\alpha(1-\tau)q_2\right\}$

$$\frac{d^2p}{dQ^2}-\frac{d^2c_1}{dq_1^2}<0$$

を想定する。

(4)の二階の条件が満たされるとすると，(3)式は $\partial F_1/\partial q_2$ と同じ符号をもつことになる。これは $\partial p/\partial q_1=\partial p/\partial q_2=dp/dQ$ となることを利用すると次のようになる。

$$\text{(5)}\quad \begin{aligned}\frac{\partial F_1}{\partial q_2}&=\frac{\partial p}{\partial q_2}-(\alpha\beta+\alpha(1-\tau))\frac{\partial p}{\partial q_1}\\&\quad+\left\{(1-\alpha)q_1-\alpha\beta Q-\alpha(1-\tau)q_2\right\}\frac{d^2p}{dQ^2}\\&=\{1-\alpha\beta-\alpha(1-\tau)\}\frac{dp}{dQ}+\left[\{1-\alpha(1+\beta)\}q_1\right.\\&\quad\left.-\{\alpha(\beta+(1-\tau))\}q_2\right]\frac{d^2p}{dQ^2}\\&=\{1-\alpha(1-\tau+\beta)\}\frac{dp}{dQ}+\left[\{1-\alpha(1+\beta)\}q_1\right.\\&\quad\left.-\{\alpha(\beta+(1-\tau))\}q_2\right]\frac{d^2p}{dQ^2}\end{aligned}$$

(5)において $\alpha=1,\ \beta=0$ とすると Delbone and Scarpa (1995) の式

$$\text{(6)}\quad \frac{\partial F_1}{\partial q_2}=\tau\frac{dp}{dQ}-(1-\tau)\frac{d^2p}{dQ^2}$$

をうることができる。そしてこの場合，Delbone and Scarpa (1995) は次のように議論を展開する。(6)の右辺の第一項は任意の $\tau>0$ にあっては負である。ところが一方第二項は需要関数の強い意味での凹性によって，任意の $\tau<1$ にあって正である。明らかに需要関数が与えられると，$\partial F_1/\partial q_2$ は τ がゼロに近づけば近づくほどより正になりうるのである。かく

て公企業の反応曲線は q_1 と q_2 のすくなくともある価に関して右上りとなるのであると。

また(5)において $\tau = 1$ とおくと Matsumura (1998) のケースとなる。これは次式で示される。

$$(7) \qquad \frac{\partial F_1}{\partial q_2} = (1-\alpha\beta)\frac{dp}{dQ} + \{1-\alpha(1+\beta)\}q_1 - \alpha\beta q_2\}\frac{d^2p}{dQ^2}$$

この場合は右辺の第二項において q_1 の係数 $1-\alpha(1+\beta)$ が負となれば，第二項全体が正となることは明らかである。$1-\alpha-\alpha\beta<0$ より $1-\alpha\beta<\alpha$ をうる。今あり得るケースとして $1-\alpha\beta>0$ とすると第一項は負となるが，$\alpha>1-\alpha\beta$ ならば α を一定とすると α が大きくなればなるほど $\partial F_1/\partial q_2>0$ の可能性は高くなるといえる。

最後に(5)式は前述の如く Delbone and Scarpa (1995) および Matsumura (1998) のケースを特殊な場合として含むより一般的な式であるが，この場合も右辺の第二項 q_1 の係数 $1-\alpha(1+\beta)$ が負であるならば，第二項全体が正となることは明白である。可能性の多いケースとして $1-\alpha(1-\tau+\beta)>0$ であると考えると第一項は負になるが，$\alpha>1-\alpha\beta>\alpha(1-\tau)$ から，α が大きくなればなるほどより高い確率で $\partial F_1/\partial q_2>0$ となるということがいえる。

3. むすび

われわれは以上 Delbone and Scarpa (1995) と Matsumura (1998) を特殊ケースとして含むより一般的な式を用いて，混合寡占における部分的公企業（あるいは私企業）の反応曲線の勾配を検討した。その結果部分的公企業の利潤に対する政府の利得のウエイト：α が大となればなるほど，その反応曲線が右上りとなる可能性が高くなるという結論を導出した。

また Delbone and Scarpa (1995) の公企業の反応曲線が右上りになるための条件：ウエイト，τ がゼロであっても反応曲線が右上りとなることが

あることを立証した。

参考文献

De Fraja, G. and Delbone, F. (1987) 'Oligopoly, public firm and welfare maximization: A game-theoretic analgsis', *Giornale degli Economisti e Annali di Economica,* 46, 417~435.

De Fraja, G. and Delbone, F. (1989) 'Alternative strategies of a public enterprise in oligopoly', *Oxford Economic Papers,* 41, 302~311.

De Fraja, G. and Delbone, F. (1990) 'Game-theoretic models of mixed oligopoly', *Journal of Economic Surveys,* 4, 1~17.

Delbone, F. and Scarpa, C. (1995) 'Upward-sloping reaction functions under quantity competition in mixed oligopolies', *Bulletin of Economic Research,* 47, 341~346.

Fershtman C. (1990) 'The interdependence between ownership status and market structure: The care of privatization', *Economica,* 57, 319~329.

Hahn, F. H. (1962) 'The stability of the Cournot oligopoly solution', *Review of Economic Studies,* 29, 329~331.

Harris, R. G. and Wiens E. G. (1980) 'Government onterprise: an instrument for the internal regulation of industry', *Canadian Journal of Economics,* 13, 125~132.

Matsumura, T. (1998); 'Partial privatization in mixed duopoly', *Journal of Public Economics,* 70, 473~483.

Merrill, W. C. and Schneider, N. (1966) 'Government firms in oligopoly industries: A short-run analgsis', *Ouarterly Journal of Economics,* 80, 400~412.

Nett, L. (1993) 'Mixed oligopoly with homogeneous goods', *Annals of Public and Coopertive Economics,* 64, 367~393.

Ruffin, R. J. (1971) 'Cournot oligopoly and competitive behaviour', *Review of Economic Studies,* 38, 493~502.

Shapiro, C. (1989) 'Theories of oligopoly behavior', in: Schmalensee, R. and Willig, R. (eds), *Handbook of Industrial Organization,* North Holland, Amsterdam, 329~414.

（本稿は「成城大学教員特別研究助成」による研究成果の一部である。）