

公営企業における補助金政策の効果*

内海 幸久

1 序

日本経済の長引く不況の中、公営企業に対する批判が強くなっている。批判の矛先は大きく二点に向けられている。第一に、公営企業の効率性に改善が見られない点、第二に、巨額の補助金が拠出されていることに向けられている点である。

総務省の示した地方公営企業の決算規模のデータによると、2006年度には、一般会計・特別会計を合わせた地方公営企業への補助金総額は、28兆円にも達している。補助金は、公益上必要と考えられる財やサービスに対して給付されるべきであり、そのような財やサービスは事業が赤字である場合でも存続が必須であることもある。しかしながら、財政再建が叫ばれる日本の現状において補助金額の減少は免れないと言えよう。

また、上下水道や公共輸送サービスなどが代表的な地方公営企業に目を向けても、その事業はサービスの利用者からの料金収入だけではなく、地方自治体からの多くの補助金によって支えられていることが知られている。2012年1月に報告された総務省の「地方公営企業の決算の概況」によれば、地方公営企業数は、2002年の12,613事業をピークに、市町村合併や経営の見直し等の要因により減少をしている。特に、直近の数年間の推移をみると、2007年の9,317事業から、徐々に減少し、2011年には8,843事業と5.1%程減少している。2012年3月に公表された総務省の「地方公営企業の抜本改革等の取組状況」によると、地方公営企業の民営化もしくは、民間への事業譲渡がなされ、その事業数は10年ほどで大幅に減少している。実際、2008年以降では、累計120事業が民営化・民間譲渡されている。

市政改革の一環として行われた大阪市における橋下市長による市営地下鉄・バスの民営化議論は記憶に新しい。補助金を削減することで市財政の健全化を目指し、尚かつ、民営化に伴い経営が合理化されることで運賃の値下げにつながるとされている。この例に代表されるように、地方公営企業の民営化論議には、補助金の削減と効率的な経営が対となって議論される。

公営企業における補助金政策の有効性や妥当性、とりわけ、補助金によって公営企業の経営が非効率になるのか否かについての近年の理論的研究は、Kornai (1986) にさかのぼる。Kornai (1986) は、中央政府からの補助金を繰入して増額された予算であるソフト予算という考え方を使う。公営企業はソフト予算を期待した結果、事業は非効率的な経営に至ってしまうということを示した。Dewatripont and Maskin (1995) や Segal (1998) らは、ソフト予算の考えに時間整合性の概念を導入し、政府が政策決定において時間整合

* 本研究は平成24年度学術研究振興資金の支援を受けた研究成果であり、お礼申し上げます。

的でないために、生産非効率的な公営企業に、政府が補助金を拠出することを導いた。また、細野と藤澤（2003）は、政府と公営企業が生産費用に関して情報が非対称であることを利用して、補助金の割合が大きいく程、非効率的な公営企業が事業を継続することが多くなることを示した。これら一連の理論研究により、過度な補助金額が生産非効率性をもたらすことが明らかになってきている。すなわち、補助金と生産効率性には負の関係があることが示されている。

これに対し、実証研究では、これまで二通りの帰結が示されている。田中（2003）、山下（2003）はバス事業において、浦上（2004）は水道事業において、補助金額と生産効率性の間に、負の相関関係があることを述べている。すなわち、補助金の増加が、生産費用の上昇をもたらすと帰結している。一方、金坂（2007）によると、鉄道事業においては、補助金と生産効率性には一般的な相関関係がみられない。しかしながら、補助金のレベルを国、地方公共団体と詳細に分けて実証した結果、鉄道事業においては、補助金が生産性向上の役割を担っている事が、中山と田中（2009）によって明らかにされている。

類似の実証研究は、海外でも検証されており、Kim and Spiegel（1987）はバス事業において、Oum and Yu（1994）は鉄道事業において補助金額と生産効率性の間に、負の相関関係があることを述べている。

このように、補助金の生産効率性への効果は、理論研究とは異なり産業によって異なることが実証的見地から解明されている。実証研究の成果を取り入れるべく、条件によって、二通りの帰結が導かれるようなモデルを構築する必要があると思われる。本稿では、効率性に関する限界利潤のパラメータによって、公営企業の生産性が効率的になるのか否かが分かれてくるモデルを紹介し、その基本的な性質を明らかにする。この点がこれまでの理論モデルとの大きな相違点といえる。また、本モデルにおいて、非効率企業の存在を確率的に仮定している情報の非対称性を用いず、補助金による非効率性を示した。

次章においてモデルの概略を説明し、3章において具体的な関数形での計算例を示す。4章にて結論をまとめる。

2 モデル

一人の代表的消費者、一生産財、一公営企業と政府からなる経済構造を考えよう。政府は、独占的に事業を運営している公営企業に補助金 s を拠出する。公営企業は補助金を利用して公共的な財 y を生産する。消費者はその財を消費するという構造である。具体的に記述していくことにする。

代表的消費者は可処分所得 $M > 0$ を所有し、価格 p で財を y 単位購入するとする。消費者の選好は効用関数

$$v(y) + M - py$$

で表現されるとする。すなわち、財 y は、所得効果について不変であるとする。これは、各地域において公共的に供給される財・サービスである下水道サービス、電力、ガスなどが中級財に近い性質を有すると仮定している事になる。効用関数に関しては $v' \leq 0$ および $v'' \leq 0$ を仮定する。2次関数の効用関数とその具体例として挙げられる。

政府は公営企業に生産数量一単位あたり補助金 s を与えるとする。公営企業は市場で独

占的な行動をとると考え、企業の技術は関数 $c(y, \theta)$ によって表現されるとする。ここで、 $\theta \in [\underline{\theta}, \bar{\theta}] \subset \mathbb{R}$ は、公営企業の効率性を表す尺度であるとし、 θ の値が大きいかほど非効率性である事を示す。通常のように、我々は $c_y \geq 0$ と $c_{yy} \geq 0$ を仮定する。また、効率性を表す θ について、 $c_\theta \geq 0$ と $c_{y\theta} \geq 0$ を仮定する。非効率度が上がると限界費用も上昇するという意味である。例えば、費用関数 $c(y, \theta) = \theta c(y)$ の場合、第 k 財の要素需要を x_k として背後にある生産関数 $f(x_1, \dots, x_K)$ を考えることで費用関数を導出することができる。この時の公営企業の第 k 財の制約付き要素需要関数は $\theta x_k(\cdot)$ となり、 θ だけ非効率になると θ 倍投入量を増やすことになる。つまり本稿のモデルは、公営企業が財を y 単位生産するにあたって必要以上に投入を行う（必要以上にコストを計上する）可能性を許容するものである。また、非効率性の度合いは、補助金の申請額とも解釈でき、非効率の度合いを大きくすることで過大な補助金を申請しているとも解釈できる。

以上の設定から公営企業の利潤は

$$py + sy - c(y, \theta)$$

と記述される。

モデルの見通しをよくするために、各ステージゲームの概要を先に説明する。ステージ 1 は、補助金額や生産効率性の尺度を所与としたもとの、公営企業は独占的に財を供給し、代表的な消費者がその財を購入するというゲームである。ステージ 2 において、政府は補助金額を、公営企業は生産効率性の尺度を決める。

ステージ 1 消費者と公営企業のゲーム

消費者の効用関数を利用すると、逆需要関数は $p = v'(y)$ と求めることができる。これより、企業は

$$\max_y (v'(y) + s)y - c(y, \theta)$$

という最大化問題に直面する。一階の条件は

$$v''(y)y + v'(y) + s = c_y(y, \theta)$$

となる。

ここで、補助金 s と効率性のパラメータ θ が価格と産出量にどのような影響を及ぼすかに注目しよう。均衡での産出量 y と価格 p をそれぞれ $y(s, \theta)$ 、 $p(s, \theta) = v'(y(s, \theta))$ と表記する。陰関数定理より

$$y_s = \frac{-1}{v'''y + 2v'' - c_{yy}} > 0$$

および、

$$y_\theta = \frac{c_{y\theta}}{v''' + 2v'' - c_{yy}} \leq 0 \quad (1)$$

を得る。

$p = v'(y(s, \theta))$ より、

$$p_s = v''y_s < 0$$

および、

$$p_\theta = v''y_\theta \geq 0$$

を得る。以上をまとめて、下記を得る。

命題 1.

生産数量と価格に関する補助金と非効率性尺度の効果は $y_s > 0$, $y_\theta \leq 0$, $p_s < 0$, $p_\theta \geq 0$ となる。

ステージ 2 政府と公営企業のゲーム

効率性と補助金の関係を明らかにするため、上記の経済構造から形成される公営企業と政府のゲームを考察しよう。政府は社会的余剰の最大化を目的として補助金額を決めるとする。公営企業は、非効率性の度合いを決めるとしよう。

政府は公営企業の効率性に関する態度に応じて2つの場合を考察することにする。政府は公営企業の効率性に関心を持つ状況をケース1、無関心である状況をケース2とする。

2.1 ケース1 (効率性に関心があるケース)

政府は公営企業の効率性に関心を示す状況から分析を試みる。政府は社会的余剰の最大化を目的として補助金額を決めるとする。公営企業は、非効率性の度合いを決めるとしよう。政府は、公営企業の効率性を考慮するので、社会的余剰 $W(s, \theta)$ は

$$W(s, \theta) = v(y(s, \theta)) + M - c(y(s, \theta), \theta)$$

と記述される。政府の最適反応対応を求めることにする。一階の条件より、 $W_s = v' y_s - c_{y_s} y_s = 0$ を得る、 $y_s > 0$ であることに注意して、

$$v'(y(s, \theta)) = c_y(y(s, \theta), \theta)$$

を得る。 $v'(y(s, \theta)) = p(s, \theta)$ を代入し、陰関数の定理を用いると

$$s'(\theta) = \frac{c_{yy} y_\theta + c_{y\theta} - p_\theta}{p_s - c_{yy} y_s}$$

を得る。分母の符号はマイナスとわかる。分子の符号を確認する。

$v'(y(s, \theta)) = p(s, \theta)$ より、 $v'' y_\theta = p_\theta$ を用いて、

$$\begin{aligned} c_{yy} y_\theta + c_{y\theta} - p_\theta &= c_{yy} y_\theta + c_{y\theta} - v'' y_\theta \\ &= (c_{yy} - v'') y_\theta + c_{y\theta} \end{aligned}$$

となる。

また、(1)式を用いて、 $c_{y\theta}$ に代入すると、

$$\begin{aligned} &(c_{yy} - v'') y_\theta + c_{y\theta} \\ &= (c_{yy} - v'') y_\theta + (v''' y + 2v'' - c_{yy}) y_\theta \\ &= (v''' y + v'') y_\theta \\ &\geq 0 \end{aligned}$$

を得る。これより、分子は0または、プラスと判明する。

よって、

$$s'(\theta) = \frac{c_{yy} y_\theta + c_{y\theta} - p_\theta}{p_s - c_{yy} y_s} \leq 0$$

を得る。

命題 2.

政府の最適反応対応は、 $s'(\theta) \leq 0$ となる。

命題 2 より、効率的になると補助金額が増加する可能性があることがわかる。

命題 2 は、政府が公的企業に対して補助金を拠出する主要な根拠と考えられる。次に、公営企業の行動を分析する。公営企業の利潤は

$$\pi(s, \theta) = (p(s, \theta) + s)y(s, \theta) - c(y(s, \theta), \theta)$$

と記述される。公営企業は、補助金額を予想しつつ、効率性尺度 $\theta \in [\underline{\theta}, \bar{\theta}]$ を決める。これより、公営企業の最適反応対応は、 $\max_{\theta} \pi(s, \theta)$ から求められる。一階の条件より、

$$\pi_{\theta} = p_{\theta} + (p + s)y_{\theta} - c_{\theta}$$

となる。しかし、 $\pi(s, \theta)$ は、 θ に関して、一般に凹関数になるとは限らない。この為、3 種類の場合に分けて考察をする。

1. すべての s について、 $\pi_{\theta} > 0$ となるケース
2. すべての s について、 $\pi_{\theta} < 0$ となるケース
3. (1), (2) 以外のケース

(1) は、効率性に関する限界利潤が正値になっている状況を表す。すなわち、補助金額が増える程、非効率性が増している。逆に (2) のケースは、補助金によって効率性が高まる状況を表す。(3) はそれ以外のすべての状況を記述している。これより、以下の主張を得る。

補題 1.

1. すべての s について、 $\pi_{\theta} > 0$ ならば、 $\pi(s, \theta)$ の最大解は $\theta = \bar{\theta}$ となる。
2. すべての s について、 $\pi_{\theta} < 0$ ならば、 $\pi(s, \theta)$ の最大解は $\theta = \underline{\theta}$ となる。
3. (1), (2) 以外ならば、 $\pi(s, \theta)$ の最大解は内点解 $\theta^* \in (\underline{\theta}, \bar{\theta})$ となる。

(1) の場合において、公営企業の最適反応対応は、 $\theta(s) = \bar{\theta}$ という定数の関数となり、常に最大の非効率で事業を行うことになる。反対に、(2) の場合においては、公営企業の最適反応対応は $\theta(s) = \underline{\theta}$ となり、常に効率的に事業を展開することになる。(3) の場合においては、非効率的に事業を展開することとなる。この場合、最適反応対応の連続性が保証されないため、政府と公営企業のゲームにおける Nash 均衡が存在しない場合が発生する可能性がある。そこで、次の条件を仮定する。

仮定 (連続性条件)

すべての $s \in \mathbb{R}$ について、 $\arg \max_{\theta} \pi(s, \theta)$ が一点集合になる。

(1) や (2) の場合は、連続性条件の仮定が自然に満たされる。次のセクションで紹介する具体例からわかるように、連続性条件を満たす例は豊富に存在する。連続性の条件と補題 1 によって、以下の命題を得る。

命題 3.

1. すべての s について $\pi_{\theta}(s, \theta) > 0$ であるならば、 $(\bar{\theta}, s(\bar{\theta}))$ が部分ゲーム完全均衡となる。
2. すべての s について $\pi_{\theta}(s, \theta) < 0$ であるならば、 $(\underline{\theta}, s(\underline{\theta}))$ が部分ゲーム完全均衡と

なる。

3. 上記の1, 2以外の場合において, 連続性条件の仮定を満たすならば, $\theta^* \in (\underline{\theta}, \bar{\theta})$ において, $(\theta^*, s(\theta^*))$ が部分ゲーム完全均衡となる。

命題3の1や3は, 政府が補助金を拠出するものの, 公営企業の生産効率性が低下する状態が存在することを示している。逆に, 命題3の2は, 政府が補助金を拠出し, 公営企業もその期待に応えるべく効率的な生産をおこなう状態が存在することを示している。利潤関数のパラメータによって, 公営企業の生産性が効率的になるか否かが分かれてくる。

2.2 ケース2 (効率性に無関心なケース)

ケース2として, 政府が公営企業の効率性に無関心である状況を考察することにする。すなわち, モデルの上では, 政府は企業の効率性の水準 θ_F と固定して扱える状況である。具体的には, 政府は, 公営企業のコストの効率性に関して無関心であるので, 費用関数は $c(y(s, \theta), \theta_F)$ となっており, 一方で, ステージ1で決定されている公営企業が供給する生産数量 $y(s, \theta)$ は, θ に依存しなくてはならない。この場合, 政府の利得関数である社会的余剰 $W(s, \theta)$ は,

$$W(s, \theta) = v(y(s, \theta)) + M - c(y(s, \theta), \theta_F)$$

と記述されることになる。

政府の最適反応対応を求めることにする。一階の条件より, $W_s = v' y_s - c_y y_s = 0$ を得る。 $v' = p$ であることに注意して,

$$p(s(\theta), \theta) = c_y(y(s(\theta), \theta), \theta_F)$$

となる。陰関数定理を用いると,

$$s'(\theta) = \frac{c_{yy} y \theta - p \theta}{p_s - c_{yy} y_s} > 0$$

を得る。分子分母とも符号がマイナスであることより, $s'(\theta) > 0$ であることがわかる。政府の最適反応対応の符号より, 公営企業が非効率的に行動するのであるのならば, 補助金額を増額させるということがわかる。

命題4.

政府の最適反応対応について,

$$s'(\theta) > 0$$

を得る。

次に, 公営企業の行動を分析する。公営企業の利潤は, ケース1と同様に

$$\pi(s, \theta) = (p(s, \theta) + s)y(s, \theta) - c(y(s, \theta), \theta)$$

と記述される。公営企業は, 補助金額を予想しつつ, 効率性尺度 $\theta \in (\underline{\theta}, \bar{\theta})$ を決めることとなる。よって, ケース1と同様にして, 3種類の場合に分けて考察をする。

補題2.

1. すべての s について, $\pi_\theta > 0$ ならば, $\pi(s, \theta)$ の最大解は $\theta = \underline{\theta}$ となる。
2. すべての s について, $\pi_\theta < 0$ ならば, $\pi(s, \theta)$ の最大解は $\theta = \bar{\theta}$ となる。
3. (1), (2) 以外ならば, $\pi(s, \theta)$ の最大解は内点解 $\theta \in (\underline{\theta}, \bar{\theta})$ となる。
(3) の場合においては, 最適反応対応の連続性が保証されないため, 政府と公営企業

のゲームにおける均衡が存在しない場合が発生する可能性がある。そこで、次の条件を仮定することにする。

仮定（連続性条件）

すべての $s \in \mathbb{R}$ について、 $\arg \max_{\theta} \pi(s, \theta)$ が一点集合になる。

ケース 1 と同様に、(1) や (2) の場合は、連続性条件の仮定を満たすことがわかる。

命題 5.

1. すべての s について $\pi_{\theta}(s, \theta) > 0$ であるならば、 $(\bar{\theta}, s(\bar{\theta}))$ が部分ゲーム完全均衡となる。
2. すべての s について $\pi_{\theta}(s, \theta) < 0$ であるならば、 $(\underline{\theta}, s(\underline{\theta}))$ が部分ゲーム完全均衡となる。
3. 上記の 1, 2 以外の場合において、連続性条件の仮定を満たすならば、 $\theta^* \in (\underline{\theta}, \bar{\theta})$ において、 $(\theta^*, s(\theta^*))$ が部分ゲーム完全均衡となる。

命題 4 の主要な帰結は、命題 3 と類似している。命題 4 の 1 や 3 は、政府が補助金を拠出するものの、公営企業の生産効率性が低下する状態が存在することを示している。逆に、命題 4 の 2 は、政府が補助金を拠出し、公営企業もその期待に応えるべく効率的な生産をおこなう状態が存在することを示している。利潤関数のパラメータによって、公営企業の生産性が効率的になるか否かが分かれる。

3 帰結

本稿では実証研究の成果を取り入れるべく、利潤関数の限界効率性の正負によって、二通りの帰結が導かれるようなモデルを構築しその基本的な性質を明らかにした。利潤の大小によって、公営企業の生産性が効率的になるのか否かが分かれる。更に、本モデルにおいて、非効率企業の存在を確率的に仮定している情報の非対称性を用いずに、補助金による非効率性を示した。

本モデルでは政府と公営企業は同時に補助金額や効率性を決めると仮定している。この同時性をシュタッケルベルク型に変更して順序を導入しても帰結は不変であることが容易に確かめられる。

本モデルから導出された政府や公営企業の最適反応曲線の推定、具体例で表現した関数形の実証分析など、現実のデータを用いた実証分析との融合が今後の最大のテーマである。

参考文献

- Dewatripont and Maskin (1995) "Credit and Efficiency in Centralized and Decentralized Economies," *Review of Economic Studies*, **62**, 541-555
- Kim and Spiegel (1987) "The Effects of Lumpsum Subsidies on the Structure of Production and Productivity in Regulated Industries," *Journal of Public Economics*, **34** (1), 105-119
- Kornai (1986) "The Soft Budget Constraint," *Kyklos*, Col. 39. 3-30

- Oum and Yu (1994) “Economic Efficiency of Railways and Implications for Public Policy: A Comparative Study of the OECD Countries’ Railway,” *Journal of Transport Economics and Policy*, **28**, 121-138
- Segal (1998) “Monopoly and Soft Budget Constraint”, *RAND Journal of Economics*, Vol.29, No.3, 596-609
- 浦上拓也 (2004) 「水道事業における補助金の費用構造に与える影響に関する分析」『商経学叢』第50巻3号, 553-562
- 金坂成通・倉本宜史・赤井伸郎 (2007) 「公営交通事業の効率化効果と要因の実証分析」日本財政学会編『格差と財政：財政研究第三巻』有斐閣
- 齋藤雅元・舘健太郎 (2008) 「公営企業の監督と民営化」早稲田大学現代政治経済研究所ワーキングペーパー
- 田邊勝巳 (2003) 「公的補助金が規制企業に与える影響の実証分析：公営バス事業におけるトランスログ費用関数を中心に」『交通学研究』第46号111-120
- 細野薫・藤澤昌利 (2003) 「公共工事におけるソフトな予算制約と建設企業の非効率性— 県別パネルデータによる検証」『日本経済研究』47号, 20-40
- 中山徳良・田中智泰 (2009) 「地下鉄の生産性に補助金が与える影響」『公益事業研究』第60巻, 第3号, 1-7
- 山下耕治 (2003) 「地方公共サービスの非効率性と財源補填：地方公営企業に対するソフトな予算制約問題の検証」『日本経済研究』第47巻118-133
- 総務省 (2012) 「平成22年度地方公営企業決算の概要」
- 総務省 (2012) 「地方公営企業の経営の総点検の実施状況」地方公営企業の抜本改革等の取組状況 (平成23年度4月1日)

—Abstract—

The criticism to public enterprises has become strong, under the depression of Japanese economy. This argument is divided mainly into two points. One is an inefficiency of public firms has not been improved upon. The other is the government subscribed a large amount of subsidies.

In theoretical researches, Kornai (1986), Dewatripont and Maskin (1995) and Segal (1998) used the idea of the soft budgets, in which a public firm expects many subsidies at first and considers a loose budget. They proved that too many subsidies induced the inefficiency. In empirical researches, Tanaka (2003), Yamashita (2003), and so on concluded that too many subsidies induced the inefficiency in some sectors. However, Kanasaka (2007) and Nakayama and Tanaka (2009) showed that there is no relation between subsidies and inefficiencies in some sectors.

The purpose of this paper is to clarify the relationship between a subsidy of government and an efficiency of public firms. According to the size of profit, the efficiency level of public firm differs, which is the main concern of this paper. If the profit in the case of being efficient is greater than the profit in the case of being inefficient, the subsidy policy is effective. Otherwise, the subsidy policy is not effective, that is to say, too many subsidies induce the inefficiency.

This conclusion supports some empirical studies of the relationship between subsidies and efficiencies of public enterprise.