

〔論文〕

地方政府と事業者間のサイド・ペイメントと最適政府間移転

水 田 健 一

名古屋学院大学経済学部

要 旨

地方政府が民間の企業に委託して行う事業に対する中央政府からの補助金システムを分析する。事業の委託を受ける企業には、効率的タイプと非効率的タイプの2タイプがあるとする。企業の効率性に関する情報は、企業自身と地方政府の私的情報で、中央政府は情報を持たない。企業はその固有の効率性水準から決まる事業費を引き下げたための努力を払うが、中央政府はどれだけの費用引き下げ努力がなされたのかを観察することができない。地方政府と事業企業がサイド・ペイメントを通じて結託することが可能であるとする。両者が結託を行わないような中央政府による最適な補助金システムの下での事業費や事業規模の水準を、完全情報の場合と比較する。Besfamille(2004)も同様の文脈で分析を行っているが、本稿の分析ではBesfamille(2004)で外生的に与えられていた事業水準を可変的であると仮定し、中央政府による最適補助金政策の中で内生化している。

キーワード：政府間補助金、情報の非対称性、誘因整合性、サイド・ペイメント、メカニズム・デザイン

The Optimal Intergovernmental Transfer System under Possibility of Side-Payment Between Local Governments and Firms

Kenichi MIZUTA

Faculty of Economics
Nagoya Gakuin University

Abstract

This paper analyses transfer systems from the central government to works delegated to private firms by local governments. There are two types of firms which are delegated to do the work, i.e. an efficient type and an inefficient type. The information about the efficiency of firms is the private information for the firms themselves and the local government, which is not known by the central government. Firms exert efforts to reduce the cost of undertaking works which is determined by their proper efficiency levels, and the central government cannot observe how much effort to reduce the firms' proper cost for undertaking works is exerted. We consider that it is possible for collusions between local governments and firms to emerge by means of side-payments between them. We derive the optimal values of levels of costs for works and optimal output levels under the optimal transfer schemes under asymmetric information, then we compare them with those values under complete information. While Besfamille (2004) also analysed the problem in the similar context but under the assumption of the exogenously given value of output, we analyse it under the assumption of variable levels of it.

Keywords: intergovernmental grant, asymmetric information, incentive compatibility, side payment mechanism design

I. はじめに

本稿では、地方政府によって行われる事業に対する中央政府からの補助金システムについて分析を行う。多くの国では、地方政府が公共事業の大きな部分を分担している。一方、地方政府の行う公共事業のかなりの部分は中央政府からの補助金によって運営されている。こうした地方の事業においては、地方政府の方が中央政府よりもその行政区域内で行われるプロジェクトの費用や便益に関して、中央政府よりも多くの情報を有していると考えられる¹⁾。それにより、地方政府は中央政府より効率的にその地域におけるプロジェクトの建設を行うことができると考えることができる。一方地方の公共事業には、補助金制度を通じて中央政府の資金が投ぜられることから、中央政府は地方の公共事業に影響力を行使することが可能となる。

地方政府による公共事業の実施と中央政府からの補助金を通じた事業資金の補助という制度的文脈の下で、非対称情報による誘因問題が発生する。中央政府は最適な補助金のスキームを設計するために、計画されたプロジェクトの実施において、それぞれの地方がどの程度効率的に事業を実施することができるかを観察しなければならない。しかしこの事業の効率性に関する情報は、中央政府よりも地方政府の方がよりよく知っていると考えられる。地方政府は中央政府からより多くの資金を獲得するために、その地方の公共事業実施の効率性を現実よりも高く、したがって事業実施の純便益を実際よりも高い値であると報告することが考えられる

Cramer et al. (1996), Bucovetsky et al. (1998), Lockwood (1999), Boadway et al (1999), Corns and Silva (2002) は、政府間の移転の設計や地方公共財の水準に対して誘因問題がどのよ

1) 例えば Oates, W. E. (1972) を参照。

うな効果を持つかについて研究してきた^{2) 3)}。これらの論文では、暗黙裏に地方政府が自ら事業の建設や地方公共財の供給を行うことが仮定されている。しかし実際には、地方政府は多くの場合、事業の建設を民間企業に委託している。中央政府からの補助金を財源とする地方政府の公共事業の実施において、地方政府が事業の実施を民間企業に委託して行うとき、地方政府は中央政府からより多くの資金の移転を得るために、あるいは事業規模を拡大して地方により大きな便益をもたらすために、事業実施企業と結託しようとするのが考えられる。Besfamille (2004) は、中央政府からの資金で実施される地方政府の公共事業を、地方政府が民間企業に委託する場合について、中央政府と地方政府の間の、社会的に最適な契約を分析している^{4) 5)}。地方政府と事業企業の双方が企業の固有の効率性についての情報を有している。これに対して中央政府は、地方政府と契約した事業企業の効率性水準についての情報を有することなく、プロジェクトに補助を行うか否かを、また事業企業と地方政府に対する補助金額について決定を行う。地方政府と事業企業は、中央政府からの補助金配分の便益を得るために、彼らのもつ私的情報を偽って報告することに合意する。Besfamille (2004) は、事業企業の効率性にかかわらずプロジェクトが実施される場合と、事業企業が高い効率性をもつ場合にのみ、中央政府が資金を提供する場合の2つのケースに分けた上で、それぞれのケースについて地方政府と事業企業の間での異なった共謀行動が現れることを明らかにしている。さらに彼は、最適な中央政府の補助金政策の特徴付けを行っている。

Besfamille (2004) は、プロジェクトの事業規模が所与の値である場合について、中央政府からの最適な補助金の構造を分析している。しかし一般に、事業の規模が大きければ大きいほど、事業から地方住民が得る便益は大きくなると考えることができる。本稿では、Besfamille (2004) において一定であると仮定されていた事業の規模が可変的な場合について、中央政府が地方政府に対して提示する最適な補助金の構造について分析を行う。そして事業規模が可変的な場合においても、Besfamille (2004) が得たのと同じ結論を得ることができることを明らかにする。

次節以降の本稿の構成は以下の通りである。II節では、分析を行う基本的なモデルを示す。先ず2-1では、分析を行う国家の構成について、中央政府と地方政府の2層の政府構造であることが示される。2-2では地方政府から事業の委託を受ける事業企業の費用関数と効用関数に関する仮定を明らかにする。2-3では地方政府の効用関数が提示される。2-4では中央政府の効用関数、

-
- 2) Lockwood (1999) では、確率変数としての地域の属性がある区間内で連続的に分布するケースについて、最大値原理を用いた分析を行っているが、Mizuta (2007) では、Lockwood (1999) の分析を地域属性が一定の確率でそれぞれ2つの所与の値をとる離散的分布のケースについて分析している。
 - 3) 水田 (2010) は、Cornes and Silva (2002) で行われた、地域間の公共財供給の固有費用が異なる場合の分析に加えて、地域間の固有の一人当たり所得水準が異なる場合について分析を行っている。
 - 4) Besfamille (2004) のモデルは、自然独占企業の価格規制に関する Laffont and Tirole (1991) のモデルを参考にして展開されている。
 - 5) Besfamille (2003) は、地方政府と事業企業との間の共謀がない場合について、各地方事業便益の水準と事業委託企業の効率性水準という2次元の非対称情報の下での中央政府の地方政府への最適補助金システムの分析を行っている。

したがって社会厚生関数を提示する。2-5では、中央政府と地方政府の間の事業契約の概要を明らかにする。Ⅲ節では、地方政府と事業企業の間で共謀がない場合の配分のあり方を明らかにする。先ず3-1では、ベンチマークとして中央政府が企業の効率性について完全な情報をもつ場合、したがって地方政府との間での情報の非対称性が存在しない場合の結果を示す。3-2では、中央政府が事業企業の効率性についての情報をもたない不完全情報の場合においても、地方政府と事業企業の間での共謀がなく、したがってサイド・ペイメントの支払いがない場合においては、前項でみた完全情報の場合の最適条件が満足されることを明らかにする。Ⅳでは、地方政府と事業企業の間での共謀がある場合の事業契約の概要を明らかにする。先ず4-1では、効率的タイプの事業企業が、中央政府からのより大きな補助金を受け取るために、地方政府と結託して、地方政府に対して企業の固有の事業費用が現実より高い水準であると偽りの報告を行うよう要請するケースにおける社会的に望ましい補助金システムの構造について明らかにする。このケースにおいて、Besfamille (2004) が事業水準が固定的な場合について得たのと同様に、次善最適における非効率的企業の費用水準は完全情報の場合よりも高くなるという結論を得る。4-2では、地方政府が事業水準を大きくして自らの効用を高めるために、企業の効率性水準をより高く偽って報告しようとする事業企業との間で結託する可能性がある場合について分析する。この場合、Besfamille (2004) が得たのと同様に、次善最適における効率的企業の事業費用は、完全情報の場合よりも低い水準となるという結論を得た。4-1と4-2では、Besfamille (2004) では考察されなかったそれぞれの場合の最適な事業規模についての分析も行う。最後に結びにおいて、全体のまとめを行う。またⅢ節とⅣ節の結果の導出を、稿末付録において示す。

II. モデル

2.1 国家の構造に関する仮定

一つの中央政府と多くの重複しない行政区域からなる一国を考える。各行政区は、一つの地方政府によって管理されるものとする。本論文では、中央政府とある一つの地方政府との間での事業の契約のみについて考察する。したがってこの国の政府は、一つの中央政府と一つの地方政府の2層から構成されるかのような形態をとる。地方政府がその住民にのみ便益をもたらす公共事業を計画するものとする。地方政府はプロジェクトの正の事業量 q を選択することができ、その値は共通知識であるものとする。地方政府は単独では事業を行うことができず、事業を企業に委託する。

2.2 事業企業

事業企業は費用

$$C = (\theta - e)f(q) \tag{1}$$

でアウトプット q を生産する。ここで f は事業量 q の正で微分可能かつ凸の関数で、 $f' > 0$, $f'' > 0$

とする。したがって事業量 q について、費用逓増が仮定される。 θ は効率性パラメータ（企業のタイプ）で、 $e \geq 0$ は限界費用を引き下げるために企業によって投入される努力の程度を表す。プロジェクトの事後的に観察可能な限界費用は、 $c = \theta - e$ とする。効率性パラメータ θ は、「高い」(θ_h)または「低い」(θ_l)の2通りの値を取り得るものとし、 $\Delta\theta \equiv \theta_h - \theta_l > 0$ とする。企業は、 $\theta = \theta_l$ のときタイプL（効率的）、 $\theta = \theta_h$ のときタイプH（非効率的）と呼ぶものとする。企業自身は、そのタイプがLあるいはHであることを知っているものとする。

Besfamille(2004)に習って、その行政区においては事業企業の候補のプールの中で、効率的な企業はせいぜい1つが存在するものと仮定する。効率的な企業が存在する場合には、その企業が地方政府によって自動的に事業の委託を受けるものと仮定する。また、もしもすべての企業が非効率的な企業であるならば、地方政府はそれらの企業の中から一つの企業をランダムに選んで事業を委託するものとする。

企業は努力の貨幣等価の費用 $\psi(e)$ を負うものとする。 ψ に関して、正かつ凸の関数で、 $\psi' > 0$, $\psi'' > 0$ を仮定し、さらにその3次の導関数について、 $\psi''' > 0$ を仮定する。さらに $\psi(0) = 0$ とし、 $\lim_{e \rightarrow \theta} \psi(e) = +\infty$ とする。費用 $C = (\theta - e)q$ は中央政府によって企業にすべて返済されるものとする。

企業はその活動から、以下で定義される効用 U を得るものとする。

$$U \equiv t + \tilde{t} - \psi(e) \tag{2}$$

ここで、 t は中央政府からのネットの財政移転を、また \tilde{t} は後に考察する事業企業と地方政府間のサイド・ペイメントで、 $\tilde{t} > 0$ のとき地方政府から企業に対するサイド・ペイメントを、また $\tilde{t} < 0$ の場合は、逆に企業から地方政府へのサイド・ペイメントを表すものとする。企業の留保効用は、ゼロに正規化する。したがって企業はプロジェクトへの参加によって負の効用しか得られない場合は、地方政府との事業契約に参加しないものとする。

2.3 地方政府

地方政府はプロジェクトのアウトプット q から効用 bq を得る。 b は地方政府にとってのプロジェクトの限界効用で、その値は正かつ一定と仮定する。地方政府は事業企業の効用からは効用を得ることはないが、企業のタイプ θ を知っているものとする。地方政府の効用を、

$$V \equiv bq + v(s - \tilde{t}) \tag{3}$$

と仮定する。右辺の bq は地方政府がプロジェクトの実施から得る効用で、第2項の関数 v は、中央政府からのトランスファー s と事業企業からのサイド・ペイメントのネットの和からなる資金の効用である。この関数 v は $v' > 0$, $v'' < 0$ したがって、厳密な増加関数で、凹かつ微分可能な関数で、 $v(0) = 0$ とする。地方政府の留保効用をゼロに正規化する。

2.4 中央政府

中央政府の効用 W を、企業の効用 U と地方政府の効用 V の和から事業費の負担 C と地方政府および企業への移転支出の負担 $(s+t)$ による不効用を差し引いた値として、

$$W \equiv U + V - (1+\lambda)(s+t+C) \quad (4)$$

と定義する。ここで λ は公共資金のシャドウ・コストである⁶⁾。中央政府の効用関数 (4) に費用関数 (1) と U と V の定義式 (2) と (3) を代入して変形すると、

$$W = bq - (1+\lambda)((\theta - e)f(q) + \psi(e)) - \lambda U - d(s - \tilde{t}) \quad (5)$$

ここで

$$d(s - \tilde{t}) \equiv (1+\lambda)(s - \tilde{t}) - v(s - \tilde{t})$$

は政府間トランスファーおよびサイド・ペイメントがもたらす死重損失を表す。 $v'(0) = 1 + \lambda$ と仮定する。この仮定により、地方政府への(地方政府からの)任意の正(負)の資金の移転 $s - \tilde{t}$ は、社会的な費用 $d(s - \tilde{t})$ を発生させる。故に、任意の正(または負)の地方政府へ(地方政府からの)資金の移転は、社会的に非最適となる。

2.5 地方政府と企業との事業契約

中央政府は企業の固有の効率性水準 θ および努力水準 e についての情報を持たず、事後的に決まる費用 C および産出水準 q (したがって事業の便益 $B = bq$) についてのみ情報を持つと仮定する。この仮定により、中央政府は企業の費用水準 C がわかっても、それがどこまで企業の固有の効率性によるもので、どこまで企業の努力によってもたらされたのかを知ることができない (Corns and Silva (2002))。中央政府は事業の実施のために地方政府や企業にどれだけの移転を行うかを決定するためには、地方政府からの報告に頼らなければならない。

中央政府は事業企業の効率性水準 θ の値についての情報を持たないが、その確率分布については知っているものとする。企業のタイプがタイプ L (効率的) である確率を π_l 、タイプ H (非効率的) である確率を π_h とする ($\pi_l + \pi_h = 1$)。中央政府はそれぞれの企業タイプの確率がそれぞれ π_l と π_h であるという情報だけを有している⁷⁾。

中央政府は期待社会厚生 EW を最大化するために地方政府と企業に対して誘因スキーム $s(C, q, \mu)$ および $t(C, q, \mu)$ を設計する。このスキームのメカニズムは、メッセージ空間 $\mu = \{\theta_l^-, \theta_h^-\}$ と最終的な配分 $\{q(m^-), C(m^-), t(m^-), s(m^-), \rho\}$ を示す一つのペア $\{\mu, y(m^-)\}$ から構成される。はじめに中央政府は、地方政府の報告 $m^- \in \mu$ の上で条件付けられた配分 (q, C, t, s) を実

6) 政府の歳入は歪みのある課税を通じて獲得されるものと仮定し、1円の公的資金を得るためには $1 + \lambda$ 円の社会的費用が発生すると仮定している。Laffont and Tirole (1991) ならびに Besfamole (2004) 参照。

7) π_l および π_h は、地方政府から委託を受ける企業群のなかでの、それぞれの効率性タイプについての確率を表している。

行することをコミットする。地方政府は中央政府に事業企業の技術水準についての報告 m^{\sim} を行う。地方政府からの報告 m^{\sim} に対応して配分 (q, C, t, s) が決まる⁸⁾。 ρ は、地方政府がメッセージ m^{\sim} で表明した限界費用 $c = \theta - e$ およびアウトプット q を達成できない場合の罰則規定で、罰則は地方政府にとって禁止的水準におかれるとする。

III. 地方政府と企業間の共謀がない場合の最適配分

本節では後の分析のためのベンチマークとして、地方政府と企業間の共謀が不可能(彼らの間のトランスファー・コストが無限大)で、したがってサイド・ペイメント \tilde{t} が行われない場合を分析する。最初に、中央政府が企業のタイプ θ を知っており、努力水準 e が観察可能な完全情報の場合を分析する。次に、企業のタイプ θ に関する情報が非対称的な場合を考察する。

3.1 完全情報

この場合には、地方政府と事業企業間のサイド・ペイメントの行われる可能性を考慮する必要がないから、中央政府の目的関数は、2.4節の(5)式で \tilde{t} を0とおいた次式となる。

$$W = bq - (1 + \lambda)((\theta - e)f(q) + \psi(e)) - \lambda U - d(s) \quad (6)$$

完全情報の世界では、中央政府は企業のタイプを知っているものと仮定しているので、(6)式では企業のタイプについての添字 l または h を省略している。中央政府は事業企業と地方政府にとっての以下の参加制約の下で(6)式を最大化する配分 (C, q, t, s) を選択する。

$$U \geq 0 \quad (7)$$

$$V \equiv bq + v(s) \geq 0 \quad (8)$$

限界費用 C に関する $C = \theta - e$ から C を企業の費用削減努力変数 e に置き換え、また企業の効用についての(2)式から t を企業の効用水準 U に置き換えることによって、中央政府は(7)と(8)の制

8) Laffont and Tirole (1991) は、以下のような各主体の行動の時系列を仮定している。本稿のモデルにおいても事業契約の背後で、基本的に彼らの想定したプロセスが展開されるものと仮定する。ただし、本稿のモデルにおける中央政府は、彼らのモデルでは議会、また本稿のモデルにおける地方政府は、彼らのモデルではエージェンシーとされている。時点0において、すべての主体が彼らの取得可能な情報を同時に得る。すなわち、彼ら全員が事業の性質を知る。議会は θ が $[\theta_l, \theta_h]$ に属することを知る。企業およびエージェンシーは、企業の技術が θ_l あるいは θ_h であることを知る。企業の技術の確率分布は共通知識である。こうして各主体が得る情報を下に、① 議会はエージェンシーと企業に対してインセンティブ・スキームを設計する。② エージェンシーと企業との間でサイド・ペイメントに関する契約を結ぶことができる。③ エージェンシーは企業の技術について議会に報告を行い、④ 企業は努力 e と、アウトプット q を選択する。⑤ 契約に示されたトランスファーが実行される。(Laffont and Tirole (1991) p. 1097)

約の下で e , q , U および s について目的関数(6)を最大化する。

この最大化問題を解くことによって、完全情報の下での資源配分の結果は以下のようになる⁹⁾。

$$U=0 \quad (9)$$

$$s=0 \quad (10)$$

$$\psi'(e)=f(q) \quad (11)$$

$$b=(1+\lambda)(\theta-e)f'(q) \quad (12)$$

最適において、中央政府の事業企業に対する移転額は企業の費用削減のための支出額 $\psi(e)$ に等しくおかれ、企業の効用水準はその留保水準 0 に等しくおかれる。中央政府から地方政府に対する移転額は、最適値 0 となる。(11)式は企業の費用削減努力 e についての最適条件である。左辺は費用削減努力の限界費用、右辺は費用削減努力 e の限界利得で、1単位の費用削減努力の増加による事業費用の減少を表している。したがって(11)式は、費用削減努力の限界費用がその限界利得に等しくおかれるべきことを表している。(12)式は事業量 q についての最適条件で、左辺の事業の限界便益が右辺の限界費用に等しい水準におかれるべきことを表す。

費用引き下げ努力 e 、事業量 q および地方政府への移転額 s について、企業の固有の効率性パラメータ θ とそれらの最適値との関係を明らかにするため、 θ について比較静学を行う。中央政府の効用関数(6)式の e , q および s についての最大化条件からなるシステムを全微分して、 θ の増大による e , q , s に及ぼす効果を求める。

$$\begin{bmatrix} W_{ee} & W_{eq} & W_{es} \\ W_{qe} & W_{qq} & W_{qs} \\ W_{se} & W_{sq} & W_{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} de \\ dq \\ ds \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ (1+\lambda)f'(q) \\ 0 \end{bmatrix} d\theta \quad (13)$$

(13)式で W_{ij} は、中央政府の効用関数 ((6)式) の変数 i と j についての2階の偏導関数である ($i, j=e, q, s$)。 (13) 式を $de/d\theta$, $dq/d\theta$, $ds/d\theta$ について解くと、

$$\frac{de}{d\theta} = -\frac{(1+\lambda)^2 v''(s) (f'(q))^2}{v''(s) (1+\lambda)^2 \{\psi''(e) (\theta-e) f''(q) - (f'(q))^2\}} < 0 \quad (14)$$

$$\frac{dq}{d\theta} = -\frac{(1+\lambda)^2 \psi''(s) f'(q) v''(s)}{v''(s) (1+\lambda)^2 \{\psi''(e) (\theta-e) f''(q) - (f'(q))^2\}} < 0 \quad (15)$$

$$\frac{ds}{d\theta} = 0 \quad (16)$$

の結果を得る¹⁰⁾。(14)式と(15)式の分母の式は、2階の条件から負の値となることから、(14),

9) 完全情報の下での資源配分結果(9), (10), (11), (12)の導出を稿末付録1に記す。

10) θ に関する比較静学の体系(13)式を解いて得られる比較静学結果 (14)~(15)式については、稿末付録1で示している。

(15)の右辺はいずれも負となることが分かる。したがって完全情報の世界では、固有の効率性パラメータが高く非効率的になればなるほど、より低い費用引き下げ努力が選ばれ、またより低い事業量が選ばれる。一方、地方政府に対する移転額の最適値は企業の固有の効率性水準には依存せず、常に0が選ばれる。

効率性パラメータ θ の上昇に伴い、費用削減努力 e と事業量 q の最適水準が共に低下することは、以下のように解釈することができる。 θ の値が上昇すると、最適条件(12)を満足させ続けるためには、所与の e の下で最適な事業量 q の値を引き下げなければならない。それにより q が低下すると、最適条件(11)を満足させるために、最適な e の値を引き下げなければならない。それにより、企業の固有の効率性が低ければ低いほど、最適な e および q の値は低くなる。

3.2 不完全情報

前項でみたように、

(1) 効率的企業(L企業)は技術水準をHと偽ることにより、努力水準 $e=e_h-\Delta\theta=e_h-(\theta_h-\theta)$ で、非効率的企業(H企業)の限界費用 (θ_h-e_h) を実現できる。それにより正の効用

$$U=t_h^*-\phi(e_h^*)+(\phi(e_h^*)-\phi(e_h^*-\Delta\theta))=\phi(e_h^*)-\phi(e_h^*-\Delta\theta)\equiv\phi(e_h^*)>0$$

$$(U_h^*=t_h^*=0)$$

を確保できる。

しかし地方政府は企業の属性LをHと偽って報告することにより、事業のアウトプットの水準が低下するため、効用水準が

$$V_l=bq_l^*+v(s_l^*)=bq_l^* \quad \text{から}$$

$$V_h=bq_h^*+v(s_h^*)=bq_h^* \quad (s_l^*=s_h^*=0)$$

に低下するから、中央政府に偽りの報告をしようとするインセンティブを持たない。

(2) 地方政府は、H企業をL企業と偽って中央政府に報告することにより、アウトプット水準 q が増加し、事業便益 $B=bq$ の増加により、効用を高めることができる。したがって、地方政府は、H企業をL企業と偽りの報告をしようとするインセンティブを持つ。しかし、H企業がL企業と同じパフォーマンスを実行するためには、L企業で実現される限界費用 $(\theta_l-e_l^*)$ を達成するために、 $\phi(e_l^*+\Delta\theta)=\phi(e_l^*+\Delta\theta)-\phi(e_l^*)$ だけの追加コストを負担することになり、企業の効用水準は

$$U=t_l^*-\phi(e_l^*)-\phi(e_l^*+\Delta\theta)=-\phi(e_l^*+\Delta\theta)<0 \quad (t_l^*=\phi(e_l^*))$$

となるため、地方政府との契約を破棄して事業からの撤退を選ぶ。したがって、地方政府は偽りの報告を選ぶことができない。

(1)と(2)によって、中央政府が企業の技術水準に関する情報を持たない非対象情報の下でも、地方政府と企業間のサイド・ペイメントが実行不可能の場合には、中央政府は完全情報の下での

配分 $(e_i^*, q_i^*, U_i^*, s_i^*) (i=1, h)$ を達成することが可能となる。

IV 地方政府と企業間の共謀の可能性を考慮した事業契約

4.1 L企業がH企業と偽ろうとする共謀を考慮した事業契約

企業から地方政府へのサイド・ペイメントの支払い $(-\tilde{t} > 0)$ がなされることにより、地方政府がL企業の技術をHと偽って報告する可能性が生ずる。このため、中央政府と地方政府の間での事業契約の設計に当たっては、誘因整合性条件

$$(1+\lambda^f) \{V_1 - V_h\} \geq U_h + \phi(e_h) - U_1 \quad (17)$$

が満足されなければならない。ここで λ^f は事業企業にとっての資金のシャドウ・コストである。制約条件(17)式は、L企業がその技術水準をHと偽って報告するよう地方政府に求めるために必要な補償 $V_1 - V_h$ を行うためのコスト（左辺）が偽りの報告によってL企業が得る利得（右辺）を下回ることはない、という制約である。

中央政府にとっての最大化問題 (A_h) は次式で表される。

(A_h)

$$\begin{aligned} \text{最大化：} & \text{EW} = \pi_l \{bq_l - (1+\lambda) [\phi(e_l) + (\theta_l - e_l)f(q_l)] - d(s_l) - \lambda U_l\} + \pi_h \{bq_h - (1+\lambda) \\ & e_l, e_h, q_l, q_h \quad [\phi(e_h) + (\theta_h - e_h)f(q_h)] - d(s_h) - \lambda U_h\} \\ & s_l, s_h, U_l, U_h \end{aligned} \quad (18)$$

制約式：

$$U_1 = t_1 - \phi(e_1) \geq 0 \quad (19)$$

$$U_h = t_h - \phi(e_h) \geq 0 \quad (20)$$

$$V_1 = bq_1 + v(s_1) \geq 0 \quad (21)$$

$$V_h = bq_h + v(s_h) \geq 0 \quad (22)$$

$$(1+\lambda^f)(bq_1 + v(s_1) - bq_h - v(s_h)) \geq U_h + \phi(e_h) - U_1 \quad (23)$$

ここで、 π_l は企業タイプがLである確率、 π_h は企業タイプがHである確率である。制約条件(19)式と(20)式はそれぞれ、Lタイプの企業とHタイプの企業についての参加制約で、(21)式と(22)式はそれぞれ、Lタイプ企業と事業契約を結んだ地方政府、およびHタイプ企業と事業契約を結んだ地方政府についての参加制約である。制約条件(23)式は、上述の誘因制約条件(17)と同値の式である。ここでは制約式(23)が有効な場合を仮定する。

上の制約付き最大化問題を解いて得られる最適条件式から、以下の結果を得る¹¹⁾。

$$U_h = 0 \quad (24)$$

$$s_l > 0 \quad (25)$$

$$s_h < 0 \quad (26)$$

$$e_l = e_l^*(q) \quad (27)$$

$$e_h < e_h^*(q) \quad (28)$$

$$q_l > q^*(e) \quad (29)$$

$$q_h < q^*(e) \quad (30)$$

ここで $e_i^*(q)$ ($i=1$ または h) は、 i タイプ企業の地域での所与の事業量 q_i の下で、完全情報の下での最適な努力水準の条件式(11)を満足する費用引き下げ努力 e_i を表している。一方 $q_i^*(e)$ ($i=1$ または h) は、所与の費用削減努力 e の下で、完全情報の下での、 i タイプ企業の地域での最適な事業量の条件式(12)を満足する事業水準 q_i を表している。

(27)式と(29)式により、

$$e_l^{LH} > e_l^* \quad (31)$$

$$e_h^{LH} < e_h^* \quad (32)$$

$$q_l^{LH} > q_l^* \quad (33)$$

$$q_h^{LH} < q_h^* \quad (34)$$

の結果を得る¹²⁾。ここで上付き添字 LH を付けた変数は、L タイプの企業を H タイプと偽って報告をしようとする誘因を地方政府に与えないという制約の下での、中央政府にとっての最適化問題 (A_h) の解を表す。

問題 (A_h) においては、非効率的企業の効用水準は完全情報の場合と同じ留保水準 0 に設定される。一方地方政府に対する中央政府からの移転額は、効率的企業と契約した地方政府に対して

11) 中央政府にとっての最大化問題 (A_h) を解いて得られる(24)式～(30)式の導出方については、稿末付録 2 で示している。

12) 問題 (A_h) の結果(24)～(28)は、Besfamille (2004) において、これと対応する企業配置 [All] における問題で得た結果と符合している。Besfamille(2004)p. 1207 Proposition 2 参照。ただし、Besfamille(2004)では、事業が実施される場合 ($\delta=1$) においては、事業規模は一定であると仮定され、効率的タイプの企業の費用引き下げ努力 e_l は、完全情報の場合の最適値 e_l^* に等しい水準となるが、本稿の場合には e の値は事業水準 q に依存するために、(31)式の $e_l > e_l^*$ となる。

は正の水準、非効率的企業と契約した地方政府に対しては負の水準に設定される。また、中央政府は効率的タイプの企業に対して、完全情報の場合よりも高い費用引き下げ努力とより大きな事業水準を求める。このうち効率的企業の費用引き下げ努力は、完全情報の場合の最適な費用引き下げ努力水準の条件式(11)を満足する水準に設定されるが、事業水準が完全情報の場合よりも高くなることから、費用引き下げ努力の限界費用が上昇するため、費用引き下げ努力は完全情報の場合よりも高くなる。一方、非効率的タイプの企業に対しては、完全情報の場合よりも低い費用引き下げ努力しか求めず、またより小さな事業量を選択させることになる。

非効率的企業の費用引き下げ努力 e_h が完全情報の下での最適な費用引き下げ努力の条件式(11)を満足する水準よりも低くなるという(28)式の結果は、次のように解釈することができる。問題(A_h)では誘因制約条件(23)が追加される。非効率的企業の費用引き下げ努力 e_h を引き下げることによって、Lタイプの企業をHタイプであると地方政府に偽りの報告をさせることによって企業が得る追加利得((23)式の右辺)を小さくすることができる。それにより、Lタイプの企業と契約した地方政府に偽りの報告を行わせないために、中央政府がHタイプ企業の地方政府の得る便益と比較したLタイプ企業の地方政府に与えなければならない追加便益((23)式の左辺)を低く抑えることができる。そのために e_h は(11)式が要求する水準より低い水準に設定される。

同様に上で得た結果では、中央政府から効率的企業と契約した地方政府に対して正の移転 $s_1 > 0$ が行われる一方で、非効率的企業と契約した地方政府に対して負の移転 $s_h < 0$ が行われる。また効率的企業と契約した地方政府の事業水準 q_l は、完全情報の下での最適な事業水準の条件式(12)を満足する水準よりも高くなる一方で、非効率的企業と契約した地方政府の事業水準 q_h は、完全情報の下での条件式(12)を満足する水準よりも低くなる。これらについても、以下のように解釈することができる。 q_l や s_1 を高い値に設定する一方で q_h や s_h を低い値に設定することによって、条件式(23)の左辺を大きくすることができる。それにより、条件式(23)をより容易に成立させることができる。

4.2 地方政府がH企業をL企業と偽ろうとする共謀を考慮した事業契約

3.1節の(15)でみたように、完全情報の世界においては、 $q_l^* > q_h^*$ であることが示された。このことから、地方政府はより大きな事業便益 $B = bq^*$ を求めて、Hタイプの企業をLタイプの企業と偽って中央政府に報告しようとするインセンティブを持つ。この偽りの報告は、地方政府から事業企業へのサイド・ペイメントの支払い($\tilde{t} > 0$)がなされることにより可能となる。このため、中央政府と地方政府の間での事業契約の設計に当たっては、誘因整合性条件

$$bq_h + v(s_h) \geq bq_l + v(s_1 - (1 + \lambda) \{U_h - [U_1 - \phi(e_1 + \Delta\theta)]\}) \quad (35)$$

が満足されなければならない。上の制約条件(35)は、地方政府が契約した企業がHであるにも関わらず、企業の技術がLであると偽って報告するために必要な補償 $\{U_h - [U_1 - \phi(e_1 + \Delta\theta)]\}$ を支払った後の地方政府の効用(右辺)は、正直な報告をした場合の効用(左辺)を上回ることはない、という制約である。

この場合の中央政府にとっての最大化問題 (A_{hl}) は次式で表される。

(A_{hl})

$$\begin{aligned} \text{最大化：} & \text{EW} = \pi_1 \{bq_1 - (1+\lambda) [\phi(e_1) + (\theta_1 - e_1)f(q_1)] - d(s_1) - \lambda U_1\} + \pi_h \{bq_h - (1+\lambda) \\ & e_1, e_h, q_1, q_h \quad [\phi(e_h) + (\theta_h - e_h)f(q_h)] - d(s_h) - \lambda U_h\} \end{aligned} \quad (36)$$

制約式：

$$U_1 = t_1 - \phi(e_1) \geq 0 \quad (19)$$

$$U_h = t_h - \phi(e_h) \geq 0 \quad (20)$$

$$V_1 = bq_1 + v(s_1) \geq 0 \quad (21)$$

$$V_h = bq_h + v(s_h) \geq 0 \quad (22)$$

$$bq_h + v(s_h) \geq bq_1 + v(s_1 - (1+\lambda)\{U_h - [U_1 - \phi(e_1 + \Delta\theta)]\}) \quad (35)$$

ここでは誘因整合性条件(35)が有効な場合を仮定する。

上の制約付き最大化問題を解いて得られる最適条件式から、以下の結果を得る¹³⁾。

$$U_1 = 0 \quad (37)$$

$$s_1 < 0 \quad (38)$$

$$s_h > 0 \quad (39)$$

$$e_1 > e_1^*(q) \quad (40)$$

$$e_h = e_h^*(q) \quad (41)$$

$$q_1 < q_1^*(e) \quad (42)$$

$$q_h > q_h^*(e) \quad (43)$$

(41) 式と (43) 式により

$$e_h^{HL} > e_h^* \quad (44)$$

$$q_h^{HL} > q_h^* \quad (45)$$

ここで上付き添字HLを付けた変数は、Hタイプの企業がLタイプと偽って報告をしようとする誘因を地方政府に与えないという制約の下での、中央政府にとっての最適化問題 (A_{hl}) の解を

13) 中央政府にとっての最大化問題 (A_{hl}) を解いて得られる (37) 式～(43) 式の導出方については、稿末付録3で示している。

表す¹⁴⁾。

問題 (A_h) においては、効率的企業の効用水準は完全情報の場合と同じ留保水準 0 に設定される。一方地方政府に対する中央政府からの移転額は、効率的企業と契約した地方政府に対しては負の水準、非効率的企業と契約した地方政府に対しては正の水準に設定される。また中央政府は非効率的タイプの企業に対して、完全情報の場合よりも高い費用引き下げ努力とより大きな事業水準を求める。このうち非効率的企業の費用引き下げ努力は、完全情報の場合の最適な費用引き下げ努力水準の条件式(11)を満足する水準に設定されるが、事業水準が完全情報の場合よりも高くなることから、費用引き下げ努力の限界費用が上昇するため、中央政府は完全情報の場合よりも高い費用引き下げ努力を要求する。一方効率的タイプの企業に対しては、費用引き下げ努力水準は完全情報の場合の条件式(11)を満足する水準よりも高い費用引き下げ努力を求める一方で、事業量については、完全情報の場合の条件式(12)を満足する水準より低い事業量水準を要求することになる。

効率的企業の費用引き下げ努力 e_1 が完全情報の下での最適な費用引き下げ努力の条件式(11)を満足する水準よりも高くなるという(40)式の結果は、次のように解釈することができる。問題 (A_h) では誘因制約条件(35)が追加される。効率的企業の費用引き下げ努力 e_1 を引き上げることによって、Hタイプの企業をLタイプであると偽りの報告をするために地方政府がHタイプ企業に支払わなければならない補償額 $(1+\lambda)\{U_h - [U_1 - \phi(e_1 + \Delta\theta)]\}$ はより大きくなる。その結果、Hタイプ企業をLタイプであると偽りの報告を行うことによって地方政府が得る追加便益((35)式の右辺の値)をより小さくすることができ、それにより制約条件(35)式をより容易に成立させることが可能となる。そのために e_1 は(11)式が要求する水準より高い水準に設定される。

同様に上で得た結果では、中央政府から効率的企業と契約した地方政府に対して負の移転 $s_1 < 0$ が行われる一方で、非効率的企業と契約した地方政府に対しては正の移転 $s_h > 0$ が行われる。また効率的企業と契約した地方政府の事業水準 q_1 は、完全情報の下での最適な事業水準の条件式(12)を満足する水準よりも低くなる一方で、非効率的企業と契約した地方政府の事業水準 q_h は、完全情報の下での条件式(12)を満足する水準よりも高くなる。これらについても、以下のように解釈することができる。 q_1 や s_1 を低い値に設定する一方で q_h や s_h を高い値に設定することによって、条件式(35)の右辺をより小さくし、また左辺をより大きくすることができる。それにより、条件式(35)をより容易に成立させることが可能となる。

14) 問題 (A_h) の結果 (37)~(40) は、Besfamille (2004) において、これと対応する企業配置 $[\theta]$ における問題で得た結果と符合している。Besfamille (2004) p. 1208 Proposition 3 参照。Besfamille (2004) の企業配置 $[\theta]$ では、企業のタイプが効率的であると地方政府によって報告された事業しか実施されないから、非効率的タイプの企業の事業に対して、費用引き下げ努力 e_h の水準が割り当てられることはない。したがって最適な e_h の水準は示されない。

結び

本稿ではBesfamille (2004) が行った地方政府と事業企業との間でのサイド・ペイメントの支払いを通じた共謀が可能な場合について、中央政府から地方政府と事業企業への最適な補助金システムについて分析を行った。Besfamille (2004) では、事業の水準は外生的に与えられている場合が分析されていたが、本稿では、事業の水準も可変的に選択されうる場合を分析した。この事業規模の可変性の仮定の下においても、Besfamille (2004) が得た結論、すなわち(問題A_{in})では非効率的タイプの企業の費用水準は完全情報の場合よりも高い値となり、また(問題A_{in})では、効率的タイプの企業の費用水準が完全情報の場合よりも低い値となるという結論が成り立つことが示された。さらに、Besfamille (2004) では取り上げられなかった事業水準に関して、(問題A_{in})では効率的(非効率的)タイプの企業の事業水準は完全情報の場合のそれよりも大きく(小さく)なり、また問題(A_{in})では、非効率的タイプの企業の事業水準は完全情報の場合よりも大きくなるという明確な結論を得た。

今後の分析の拡張としては、地方政府と事業企業との間の共謀がない場合についてBesfamille (2003) が分析した事業便益の水準について情報の非対称性が存在する場合の最適補助金の分析に、本稿で考察した共謀の可能性を導入する方向での拡張が考えられる。さらに、Besfamille (2004) がモデル化に当たってアイデアを得るのに参考にしたLaffont and Tirole (1991) で取り上げられた、地方政府にとっての事業企業以外の他のストック・ホルダーとの結託を考慮した最適な中央政府補助金の分析などが考えられる。これらの方向での分析の拡張を今後の課題として取り組んでいきたい。

稿末付録1 完全情報の下での最適条件の導出と効率性パラメータ θ に関する比較静学結果

制約条件

$$U \geq 0 \quad (7)$$

$$V \equiv bq + v(s) \geq 0 \quad (8)$$

の下で政府にとっての目的関数

$$W = bq - (1 + \lambda)((\theta - e)f(q) + \psi(e)) - \lambda U - d(s) \quad (6)$$

を最大化する e , q , U および s についての条件を求める。ラグランジュ関数を

$$\Gamma^{\text{FI}} = bq - (1 + \lambda)((\theta - e)f(q) + \psi(e)) - \lambda U - d(s) + \gamma_1 U + \gamma_2 (bq + v(s))$$

と定義する。ここで、 γ_1 と γ_2 はラグランジュ乗数である。

社会厚生最大化のための1階の条件は、

$$\partial\Gamma^{Fl}/\partial e = (1+\lambda)(f(q) - \psi'(e)) = 0 \quad (A-1-1)$$

$$\partial\Gamma^{Fl}/\partial q = b - (1+\lambda)(\theta - e)f'(q) + \gamma_2 b = 0 \quad (A-1-2)$$

$$\partial\Gamma^{Fl}/\partial U = -\lambda + \gamma_1 = 0 \quad (A-1-3)$$

$$\partial\Gamma^{Fl}/\partial s = -d'(s) + \gamma_2 v'(s) = 0 \quad (A-1-4)$$

である。(A-1-3)式により、

$$\gamma_1 = \lambda > 0$$

これより

$$U = 0 \quad (9)$$

を得る。(A-1-4)式により、

$$\gamma_2 = \frac{d'(s)}{v'(s)} = \frac{\{(1+\lambda) - v'(s)\}}{v'(s)} = \frac{1+\lambda}{v'(s)} - 1$$

$\gamma_2 \geq 0$, $v''(s) < 0$ より, $s \geq 0$

$s = 0$ において $d(s) = 0$ で最適。 $bq > 0$ で制約条件(8)は有効でなくなる ($\gamma_2 = 0$)。故に

$$s = 0 \quad (10)$$

(A-1-1)式により、

$$\psi'(e) = f(q) \quad (11)$$

(A-1-2)式により、

$$b = (1+\lambda)(\theta - e)f'(q) \quad (12)$$

こうして最適条件 (9), (10), (11), (12) の各式が得られた。

de/dθ, dq/dθ, ds/dθ に関する比較静学

e, qおよびsについての最適条件A-1-1, A-1-2, A-1-4の3式からなるシステムを全微分することにより、本文の(13)式を得る。(13)式は、θの変化によるe, qおよびsの各変数の変化を表す。

$$\begin{bmatrix} W_{ee} & W_{eq} & W_{es} \\ W_{qe} & W_{qq} & W_{qs} \\ W_{se} & W_{sq} & W_{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} de \\ dq \\ ds \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ (1+\lambda)f'(q) \\ 0 \end{bmatrix} d\theta \quad (13)$$

(13)式で W_{ij} は、中央政府の効用関数(5)式のiとjについての2階の偏導関数 (I, j=e, q, s) で、以下の値となる。

$$W_{ee} \equiv \partial^2 W^{FI} / \partial e^2 = -(1+\lambda) \phi''(e) < 0$$

$$W_{eq} \equiv \partial^2 W^{FI} / \partial e \partial q = (1+\lambda) f'(e) > 0$$

$$W_{es} \equiv \partial^2 W^{FI} / \partial e \partial s = 0$$

$$W_{qe} \equiv \partial^2 W^{FI} / \partial q \partial e = (1+\lambda) f'(q) > 0$$

$$W_{qq} \equiv \partial^2 W^{FI} / \partial q^2 = -(1+\lambda) (\theta - e) f''(e) < 0$$

$$W_{qs} \equiv \partial^2 W^{FI} / \partial q \partial s = 0$$

$$W_{se} \equiv \partial^2 W^{FI} / \partial s \partial e = 0$$

$$W_{sq} \equiv \partial^2 W^{FI} / \partial s \partial q = 0$$

$$W_{ss} \equiv \partial^2 W^{FI} / \partial s^2 = v''(s) < 0$$

(13) 式を $de/d\theta$, $dq/d\theta$, $ds/d\theta$ について解くと

$$\frac{de}{d\theta} = -\frac{(1+\lambda)^2 v''(s) (f'(q))^2}{v''(s) (1+\lambda)^2 \{ \phi''(e) (\theta - e) f''(q) - (f'(q))^2 \}} < 0 \quad (14)$$

$$\frac{dq}{d\theta} = -\frac{(1+\lambda)^2 \phi''(s) f'(q) v''(s)}{v''(s) (1+\lambda)^2 \{ \phi''(e) (\theta - e) f''(q) - (f'(q))^2 \}} < 0 \quad (15)$$

$$\frac{ds}{d\theta} = 0 \quad (16)$$

ここで(14)式、(15)式の右辺の分母 $v''(s) (1+\lambda)^2 \{ \phi''(e) (\theta - e) f''(q) - (f'(q))^2 \}$ は、体系(13)の左辺の係数行列の行列式 $|H|$ である。中央政府の効用最大化問題の2階の条件により、 $|H| < 0$ であることから(14)式、(15)式が共に負の値をとることが分かる。

稿末付録2 Lタイプ企業をHタイプと偽ろうとする共謀を考慮した事業契約問題（問題A_{lh}）における最適条件の導出

(19), (20), (21), (22)および(23)の制約の下での(18)の最大化問題について、以下のラグランジュ関数を定義する。

$$\begin{aligned} \Gamma = & \pi_1 \{ b q_1 - (1+\lambda) [\psi(e_1) + (\theta_1 - e_1) f(q_1)] - d(s_1) - \lambda U_1 \} \\ & + \pi_h \{ b q_h - (1+\lambda) [\psi(e_h) + (\theta_h - e_h) f(q_h)] - d(s_h) - \lambda U_h \} \\ & + \gamma_1 U_1 + \gamma_2 U_h + \gamma_3 \{ b q_1 + v(s_1) \} + \gamma_4 \{ b q_h + v(s_h) \} \\ & + \gamma_5 \{ (1+\lambda)^{\dagger} [b q_1 + v(s_1) - b q_h - v(s_h)] - [U_h + \phi(e_h) - U_1] \} \end{aligned} \quad (A-2-1)$$

ただし $\gamma_1 \sim \gamma_5$ はラグランジュ乗数である。中央政府の効用最大化のための1階の条件（クーン・

タッカー条件) を求めると,

$$\partial\Gamma/\partial e_1 = \pi_1(1+\lambda)(f(q_1) - \psi'(e_1)) = 0 \quad (\text{A-2-2})$$

$$\partial\Gamma/\partial e_h = \pi_h(1+\lambda)(f(q_h) - \psi'(e_h)) - \gamma_5 \phi'(e_h) = 0 \quad (\text{A-2-3})$$

$$\partial\Gamma/\partial q_1 = \pi_1[b - (1+\lambda)(\theta_1 - e_1)f'(q_1)] + \gamma_3 b + \gamma_5(1+\lambda^f)b = 0 \quad (\text{A-2-4})$$

$$\partial\Gamma/\partial q_h = \pi_h[b - (1+\lambda)(\theta_h - e_h)f'(q_h)] + \gamma_4 b - \gamma_5(1+\lambda^f)b = 0 \quad (\text{A-2-5})$$

$$\partial\Gamma/\partial U_1 = -\pi_1\lambda + \gamma_1 + \gamma_5 = 0 \quad (\text{A-2-6})$$

$$\partial\Gamma/\partial U_h = -\pi_h\lambda + \gamma_2 - \gamma_5 = 0 \quad (\text{A-2-7})$$

$$\partial\Gamma/\partial s_1 = -\pi_1 d'(s_1) + \gamma_3 v'(s_1) + \gamma_5(1+\lambda^f)v'(s_1) = 0 \quad (\text{A-2-8})$$

$$\partial\Gamma/\partial s_h = -\pi_h d'(s_h) + \gamma_4 v'(s_h) - \gamma_5(1+\lambda^f)v'(s_h) = 0 \quad (\text{A-2-9})$$

$$\partial\Gamma/\partial \gamma_1 = U_1 \geq 0 \quad (\text{A-2-10})$$

$$(\partial\Gamma/\partial \gamma_1)\gamma_1 = U_1\gamma_1 = 0 \quad (\text{A-2-11})$$

$$\partial\Gamma/\partial \gamma_2 = U_h \geq 0 \quad (\text{A-2-12})$$

$$(\partial\Gamma/\partial \gamma_2)\gamma_2 = U_h\gamma_2 = 0 \quad (\text{A-2-13})$$

$$\partial\Gamma/\partial \gamma_3 = bq_1 + v(s_1) \geq 0 \quad (\text{A-2-14})$$

$$(\partial\Gamma/\partial \gamma_3)\gamma_3 = (bq_1 + v(s_1))\gamma_3 = 0 \quad (\text{A-2-15})$$

$$\partial\Gamma/\partial \gamma_4 = bq_h + v(s_h) \geq 0 \quad (\text{A-2-16})$$

$$(\partial\Gamma/\partial \gamma_4)\gamma_4 = (bq_h + v(s_h))\gamma_4 = 0 \quad (\text{A-2-17})$$

$$\partial\Gamma/\partial \gamma_5 = (1+\lambda^f)\{bq_1 + v(s_1) - bq_h - v(s_h)\} - [U_h + \phi(e_h) - U_1] = 0 \quad (\text{A-2-18})$$

を得る。(A-2-7)式により,

$$\gamma_2 = \pi_h\lambda + \gamma_5 > 0$$

上式と(A-2-12), (A-2-13)式から

$$U_h = 0 \quad (24)$$

(A-2-8)式により

$$\pi_1 d'(s_1) \equiv \pi_1 [(1+\lambda) - v'(s_1)]$$

$$\begin{aligned}
 &= [\gamma_3 + \gamma_5(1 + \lambda^f)]v'(s_1) > 0 \\
 \therefore v'(s_1) &< 1 + \lambda \\
 \therefore s_1 &> 0
 \end{aligned} \tag{25}$$

上式と(A-2-14)式, (A-2-15)式により,

$$\gamma_3 = 0$$

上の式を(A-2-8)式に代入して

$$\gamma_5 = \frac{\pi_1 d'(s_1)}{(1 + \lambda^f)v'(s_1)} \tag{A-2-19}$$

(A-2-16)式により

$$v(s_h) = -bq_h \quad \text{あるいは} \quad v(s_h) > -bq_h$$

(I) $v(s_h) = -bq_h$ (< 0) の場合

$$s_h < 0 \tag{A-2-20}$$

(II) $v(s_h) > -bq_h$ の場合

$\gamma_4 = 0$ を(A-2-9)式に代入して

$$\gamma_5 = -\frac{\pi_h d'(s_h)}{(1 + \lambda^f)v'(s_h)} \tag{A-2-21}$$

(A-2-19)式と(A-2-21)式および(25)式により,

$$\begin{aligned}
 \gamma_5 &= -\frac{\pi_h d'(s_h)}{(1 + \lambda^f)v'} = \frac{\pi_h d'(s_1)}{(1 + \lambda^f)v'(s_1)} > 0 \\
 \therefore d'(s_h) &= 1 + \lambda - v'(s_h) < 0 \\
 \therefore s_h &< 0
 \end{aligned} \tag{A-2-22}$$

(A-2-20)式と(A-2-22)式により, $v(s_h) = -bq_h$ または $v(s_h) > -bq_h$ のどちらの場合においても, (26)式 $s_h < 0$ が成立することが確認された。

(A-2-2) 式により,

$$\psi'(e_1) = f(q_1)$$

故に

$$e_1 = e_1^*(q) \tag{27}$$

(A-2-19)の γ_5 を (A-2-3)式に代入した上で変形することにより,

$$\psi'(e_h) = f(q_h) \frac{\pi_1 [(1+\lambda) - v'(s_1)] \varphi'(e_h)}{[\pi_h (1+\lambda) (1+\lambda^f) v'(s_1)]} < f(q_h)$$

故に

$$e_h < e_h^*(q) \quad (28)$$

(A-2-4)式に $\gamma_3=0$ と (A-2-19)式の γ_5 を代入した式を整理することにより、

$$b = v'(s_1) (\theta_1 - e_1) f'(q_1)$$

$s_1 > 0$ より、

$$v'(s_1) < 1 + \lambda$$

これにより、

$$v'(s_1) (\theta_1 - e_1) f'(q_1) < (1 + \lambda) (\theta_1 - e_1) f'(q_1)$$

故に

$$q_1 > q^*(e) \quad (29)$$

次に、 q_h の値に関する最適条件を導出する。

(I) $\gamma_4 > 0$ の場合

(A-2-9)式と(A-2-5)式より γ_4 を消去した上で式を整理することにより、次式を得る。

$$b = v'(s_h) (\theta_h - e_h) f'(q_h) \quad (A-2-23)$$

$s_h < 0$ により、 $v'(s_h) > 1 + \lambda$ 故に

$$v'(s_h) (\theta_h - e_h) f'(q_h) > (1 + \lambda) (\theta_h - e_h) f'(q_h) \quad (A-2-24)$$

(12) 式と(A-2-23)式、(A-2-24)式により、

$$q_h < q^*(e)$$

を得る。

(II) $\gamma_4 = 0$ の場合

$\gamma_4 = 0$ を(A-2-9)式に代入して得た(A-2-21)式の γ_5 を(A-2-5)式に代入して得られる式を整理することにより、ケース I で得た(A-2-23)式が成立することがわかる。したがって、この場合においても

$$q_h < q^*(e) \quad (30)$$

が成立する。

稿末付録3 Hタイプ企業をLタイプと偽ろうとする共謀を考慮した事業契約問題(問題A_h)における最適条件の導出

(19), (20), (21), (22)および(35)の制約の下での(36)の最大化問題について, 以下のラグランジュ関数を定義する。

$$\begin{aligned} \Gamma = & \pi_1 \{bq_1 - (1+\lambda) [\psi(e_1) + (\theta_1 - e_1)f(q_1)] - d(s_1) - \lambda U_1\} \\ & + \pi_h \{bq_h - (1+\lambda) [\psi(e_h) + (\theta_h - e_h)f(q_h)] - d(s_h) - \lambda U_h\} \\ & + \gamma_1 U_1 + \gamma_2 U_h + \gamma_3 \{bq_1 + v(s_1)\} + \gamma_4 \{bq_h + v(s_h)\} + \gamma_5 \{bq_h + v(s_h) - bq_1 \\ & - v(s_1 - (1+\lambda) [U_h - U_1 + \phi(e_1 + \Delta\theta)])\} \end{aligned} \quad (A-3-1)$$

ただし $\gamma_1 \sim \gamma_5$ はラグランジュ乗数である。中央政府の効用最大化のための1階の条件(クーン・タッカー条件)を求めると,

$$\begin{aligned} \partial\Gamma/\partial e_1 = & \pi_1(1+\lambda)(f(q_1) - \psi'(e_1)) + \gamma_5(1+\lambda)v'(s_1 - (1+\lambda)[U_h - U_1 + \phi(e_1 + \Delta\theta)]) \\ & \cdot \phi'(e_1 + \Delta\theta) = 0 \end{aligned} \quad (A-3-2)$$

$$\partial\Gamma/\partial e_h = \pi_h(1+\lambda)[f(q_h) - \psi'(e_h)] = 0 \quad (A-3-3)$$

$$\partial\Gamma/\partial q_1 = \pi_1[b - (1+\lambda)(\theta_1 - e_1)f'(q_1)] + \gamma_3 b - \gamma_5 b = 0 \quad (A-3-4)$$

$$\partial\Gamma/\partial q_h = \pi_h[b - (1+\lambda)(\theta_h - e_h)f'(q_h)] + \gamma_4 b + \gamma_5 b = 0 \quad (A-3-5)$$

$$\partial\Gamma/\partial U_1 = -\pi_1\lambda + \gamma_1 - \gamma_5(1+\lambda)v'(s_1 - (1+\lambda)[U_h - U_1 + \phi(e_1 + \Delta\theta)]) = 0 \quad (A-3-6)$$

$$\partial\Gamma/\partial U_h = -\pi_h\lambda + \gamma_2 + \gamma_5(1+\lambda)v'(s_1 - (1+\lambda)[U_h - U_1 + \phi(e_1 + \Delta\theta)]) = 0 \quad (A-3-7)$$

$$\partial\Gamma/\partial s_1 = -\pi_1 d'(s_1) + \gamma_3 v'(s_1) - \gamma_5 v'(s_1 - (1+\lambda)[U_h - U_1 + \phi(e_1 + \Delta\theta)]) = 0 \quad (A-3-8)$$

$$\partial\Gamma/\partial s_h = -\pi_h d'(s_h) + \gamma_4 v'(s_h) + \gamma_5 v'(s_h) = 0 \quad (A-3-9)$$

$$\partial\Gamma/\partial \gamma_1 = U_1 \geq 0 \quad (A-3-10)$$

$$(\partial\Gamma/\partial \gamma_1)\gamma_1 = U_1\gamma_1 = 0 \quad (A-3-11)$$

$$\partial\Gamma/\partial \gamma_2 = U_h \geq 0 \quad (A-3-12)$$

$$(\partial\Gamma/\partial \gamma_2)\gamma_2 = U_h\gamma_2 = 0 \quad (A-3-13)$$

$$\partial\Gamma/\partial \gamma_3 = bq_1 + v(s_1) \geq 0 \quad (A-3-14)$$

$$(\partial\Gamma/\partial \gamma_3)\gamma_3 = (bq_1 + v(s_1))\gamma_3 = 0 \quad (A-3-15)$$

$$\partial\Gamma/\partial \gamma_4 = bq_h + v(s_h) \geq 0 \quad (A-3-16)$$

$$(\partial\Gamma/\partial \gamma_4)\gamma_4 = (bq_h + v(s_h))\gamma_4 = 0 \quad (A-3-17)$$

$$\partial\Gamma/\partial\gamma_5 = \mathbf{b}q_h + v(s_h) - \mathbf{b}q_1 - v(s_1 - (1+\lambda)[U_h - U_1 + \phi(e_1 + \Delta\theta)]) = 0 \quad (\text{A-3-18})$$

制約条件(35)が有効な場合を想定しているから $\gamma_5 > 0$ で、(A-3-6)式により

$$\gamma_1 > 0$$

上式と(A-3-10)式、(A-3-11)式により、

$$U_1 = 0 \quad (37)$$

(A-3-9)式により、

$$d'(s_h) = \frac{(\gamma_4 + \gamma_5)v'(s_h)}{\pi_h} > 0$$

故に

$$s_h > 0 \quad (39)$$

$s_h > 0$ と(A-3-16)式、(A-3-17)式により、

$$\mathbf{b}q_h + v(s_h) > 0$$

故に

$$\gamma_4 = 0 \quad (\text{A-3-19})$$

(A-3-19)式を(A-3-9)式に代入して γ_5 について解いて、

$$\gamma_5 = \frac{\pi_h d'(s_h)}{v'(s_h)} \quad (\text{A-3-20})$$

(A-3-14)式により $v(s_1) = -\mathbf{b}q_1$ あるいは $v(s_1) > -\mathbf{b}q_1$ である。

(I) $v(s_1) = -\mathbf{b}q_1 (< 0)$ の場合

$$s_1 < 0$$

(II) $v(s_1) > -\mathbf{b}q_1$ の場合

$\gamma_3 = 0$ を(A-3-8)式に代入して γ_5 について解くと、

$$\gamma_5 = -\frac{\pi_1 d'(s_1)}{v'(s_1 - (1+\lambda)[U_h - U_1 + \phi(e_1 + \Delta\theta)])} \quad (\text{A-3-21})$$

(A-3-20)式、(A-3-21)式および(39)式により

$$\gamma_5 = \frac{\pi_h d'(s_h)}{v'(s_h)} > 0$$

この式から

$$d'(s_1) < 0$$

故に

$$s_1 < 0$$

以上により、(I) $v(s_1) = -bq_1$ と (II) $v(s_1) > -bq_1$ のいずれの場合においても、

$$s_1 < 0 \tag{38}$$

となることが確認された。

(A-3-20)式を(A-3-2)式に代入した上で変形して、

$$\begin{aligned} \psi'(e_1) = f(q_1) + \left(\frac{\pi_h}{\pi_1}\right) \left(\frac{d'(s_h)}{v'(s_h)}\right) \\ \cdot v'(s_1 - (1+\lambda)[U_h - U_1 + \phi(e_1 + \Delta\theta)]) \phi'(e_1 + \Delta\theta) > f(q_1) \end{aligned}$$

上の式の $\psi'(e_1) > f(q_1)$ は $s_h > 0$ ((39)式) から導かれる。

故に

$$e_1 > e_1^*(q_1) \tag{40}$$

(A-3-3)式により

$$\psi'(e_h) = f(q_h)$$

故に

$$e_h = e_h^*(q_h) \tag{41}$$

(A-3-19)式と(A-3-20)式を(A-3-5)式に代入した上で変形して、

$$b = v'(s_h)(\theta_h - e_h)f'(q_h)$$

$s_h > 0$ により $v'(s_h) < 1 + \lambda$ であるから

$$v'(s_h)(\theta_h - e_h)f'(q_h) < (1 + \lambda)(\theta_h - e_h)f'(q_h)$$

故に

$$q_h > q_h^*(e_h) \tag{43}$$

を得る。

次に q_1 に関する最適条件を導出する。(I) 制約式(21)が有効な場合はラグランジュ乗数 $\gamma_3 >$

0, (II) 制約条件(21)が有効でない場合は $\gamma_3=0$ である。(I) の場合は, q_1 の正・負の符号は確定しないので¹⁵⁾, ここでは (II) の場合を仮定する。 $\gamma_3=0$ と (A-3-21) 式の γ_5 を (A-3-4) 式に代入した上で変形して,

$$b = \frac{(1+\lambda)(\theta_1 - e_1)f'(q_1)}{\left[1 + \frac{d'(s_1)}{v'(s_1 - (1+\lambda)[U_h - U_1 + \phi(e_1 + \Delta\theta)])}\right]} \quad (\text{A-3-22})$$

を得る。 $s_1 < 0$ であるから, $d'(s_1) < 0$ である。したがって, (A-3-22) 式により,

$$b > (1+\lambda)(\theta_1 - e_1)f'(q_1)$$

故に

$$q_1 < q_1^*(e_1) \quad (42)$$

参考文献

- 水田健一(2010)「私的情報の下での地域間移転——地域所得と公共財供給費用の地域間格差および地域の努力インプット——」『名古屋学院大学論集(社会科学篇)』46巻第3号
- Besfamille, M., (2003) “Local Public Works and Intergovernmental Transfers under Asymmetric Information,” *Journal of Public Economics*, 88(1-2) pp. 353-375
- Besfamille, M., (2004) “Collusion in Local Public Works,” *International Economic Review*, 45(4).
- Boadway, R., Horiba, I., and Jha, R., (1999) “The Provision of Public Services by Government Funded Decentralized Agencies,” *Public Choice*, 100, pp. 157-184
- Bucovetsky, S., Marchandt, M., and Pestieau, P. (1998), “Tax Competition and Revelation of Preferences for Public Expenditure,” *Journal of Urban Economics*, 44, pp. 367-390
- Corns, R., and Silva, E., (2002) “Local Public Goods, Inter-Regional Transfers and Private Information,” *European Economic Review*, 46, pp. 329-356
- Cremer, H., Marchand, M., and Pestieau, P. (1996), “Interregional Redistribution Through Tax Surcharge,” *International Tax and Public Finance*, 3, pp. 157-173
- Laffont, J. -J. and J. Tirole, (1991) “The Politics of Government Decision-Making: A Theory of Regulatory Capture,” *Quarterly Journal of Economics*, 106(4), pp. 1089-1127

15) 制約条件 (21) が有効な場合 (ケース I) における q_1 の符号は,

$$\alpha \equiv \left(\frac{d'(s_1)}{v'(s_1)} \right) \left\{ 1 + \left(\frac{\pi_h}{\pi_l} \right) \left(\frac{v'(s_1)}{v'(s_h)} \right) \left(\frac{d'(s_h)}{d'(s_1)} \right) \left(\frac{v'(s_1 - (1+\lambda)[U_h - U_1 + \phi(e_1 + \Delta\theta)]) - v'(s_1)}{v'(s_1)} \right) \right\}$$

とおいて,

$$\alpha > 0 \quad \text{のとき} \quad b < (1+\lambda)(\theta_1 - e_1)f'(q_1) \quad q_1 > q_1^*(e)$$

$$\alpha = 0 \quad \text{のとき} \quad b = (1+\lambda)(\theta_1 - e_1)f'(q_1) \quad q_1 = q_1^*(e)$$

$$\alpha < 0 \quad \text{のとき} \quad b < (1+\lambda)(\theta_1 - e_1)f'(q_1) \quad q_1 < q_1^*(e)$$

となる。

Lockwood, B., (1999) "Inter Regional Insurance," *Journal of Public Economics*, 72, pp. 1-37

Mizuta, K., (2007) "Optimal Grant Policy under Asymmetric Information: Inter-Regional Insurance Against Exogenous Shocks," *Journal of Nagoya Gakuin University*, 63(4). (『名古屋学院大学論集 (社会科学篇)』第43巻 第4号)pp. 75-103

Oates, W. E. (1972) *Fiscal Federalism*, Harcourt Brace Jovanovich, New York