



|              |                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 地方財政と公共財の分析                                                                     |
| Author(s)    | 大島, 考介                                                                          |
| Citation     | 大阪大学, 2002, 博士論文                                                                |
| Version Type | VoR                                                                             |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/624">https://hdl.handle.net/11094/624</a> |
| rights       |                                                                                 |
| Note         |                                                                                 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

博士論文

# 地方財政と公共財の分析

大島 考介\*

大阪大学大学院経済学研究科 博士後期課程

---

\*e-mail: oshimak@srv.econ.osaka-u.ac.jp

# 目次

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 第1章 序論                       | 3  |
| 第2章 財政と地方公共財理論 ～展望と拡張～       | 7  |
| 2.1 はじめに                     | 7  |
| 2.2 地方公共財と移住 ～ティブー理論とクラブ財理論～ | 7  |
| 2.3 地方公共財と一括税                | 9  |
| 2.4 地方公共財と土地保有税              | 13 |
| 2.5 家計の土地利用モデル               | 15 |
| 2.6 結論                       | 21 |
| 第3章 世代重複モデルによる家計の土地利用と土地課税   | 23 |
| 3.1 はじめに                     | 23 |
| 3.2 土地が全て生産に用いられる場合（従来型）     | 24 |
| 3.3 内生的土地利用配分                | 28 |
| 3.4 結論                       | 33 |
| 第4章 地域間賃金格差と土地利用配分           | 38 |
| 4.1 はじめに                     | 38 |
| 4.2 基本モデル                    | 40 |
| 4.3 地方公共財モデル（地方分権解）          | 44 |
| 4.4 地方公共財モデル（中央集権解）          | 47 |
| 4.5 結論                       | 50 |
| 第5章 地域間賃金格差の実証分析             | 52 |
| 5.1 はじめに                     | 52 |
| 5.2 モデル                      | 53 |
| 5.3 推計結果                     | 54 |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| 5.4 結論 . . . . .                   | 56        |
| <b>第 6 章 公共財の供給主体 ～不完備契約と PFI～</b> | <b>58</b> |
| 6.1 はじめに . . . . .                 | 58        |
| 6.2 不完備契約と公共サービス . . . . .         | 60        |
| 6.3 二部門モデルによる検討 . . . . .          | 64        |
| 6.4 結論 . . . . .                   | 71        |

# 第1章 序論

バブル経済崩壊後の10年間は「失われた10年」と呼ばれている。この間、景気対策として多額の資金が公共事業につぎ込まれてきた結果、OECD (2000) によると、国および地方の債務残高の対GDP比（SNAベース）は2000年度末（推計）で約112%に達している（図1.1）。また、2000年度の国および地方の財政収支の対GDP比は約8%の赤字と、近年財政赤字を大幅に削減している他の先進諸国と比較して突出した値になっている（図1.2）。

こうした状況の中で、従来からある景気優先か財政再建かという議論に加えて、支出の内容や、その手法についても見直す必要があるとの意見が強まってきている。それは、諫早湾の干拓事業や神戸空港建設計画に見られるような、十分な費用と便益の分析を欠いた従来型の公共事業から、より地域住民のニーズに合った事業への転換を求める声であり、PFI (Private Finance Initiative) のように民間企業が主体となって公共サービスを提供するような新手法導入の必要性を訴える声である。これらを踏まえて、公共事業を地方公共財供給と捉え、その最適性に関する理論を改めて整理し拡張することには意義があると考えられる。

ところで、大都市圏と地方圏といった地域間では、賃金をはじめとする様々な項目について格差が存在し、それが長期に渡って存続している。例えば、厚生労働省の毎月勤労統計調査によると、平成12年9月分の現金給与総額（事業所規模5人以上）は東京都の358,489円に対して、沖縄県では225,746円、佐賀県で235,858円に留まっている。このような格差は、従来の研究で主張されてきたように、地域の環境や政府による行政投資額、個人の能力や選好の相違で説明されるものであろうか。家計は利用可能な土地（住宅）面積からも効用を得ると考えられる。そこで、これらに加えて家計による土地（住宅）利用の相違を考慮することが必要であろう。すなわち、賃金と家計の土地（住宅）利用の関係についても検討する必要がある。

公共財・サービス供給の手法に関しては、イギリスやヨーロッパ諸国等で導入されているPFIやNPM (New Public Management) と呼ばれる行政部門の効率化の手法

図 1.1: 国および地方の債務残高 国際比較

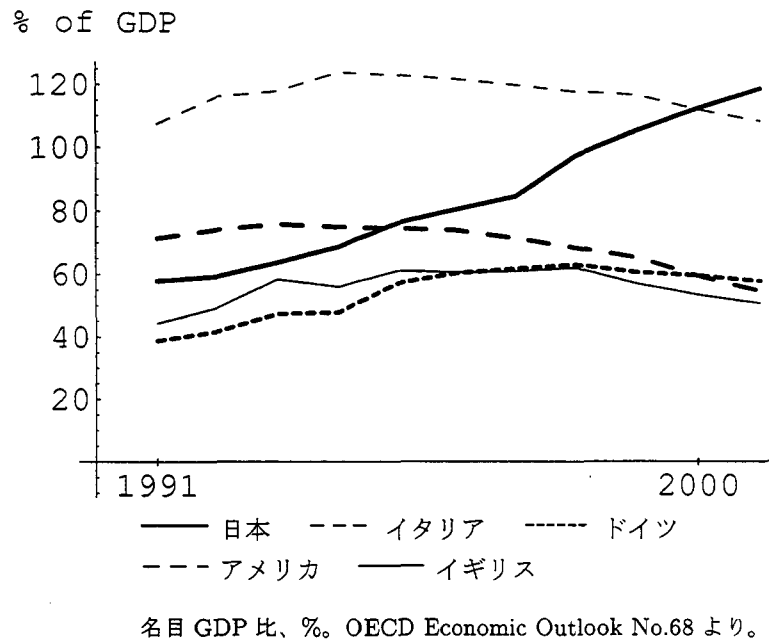


図 1.2: 国および地方の財政収支 国際比較

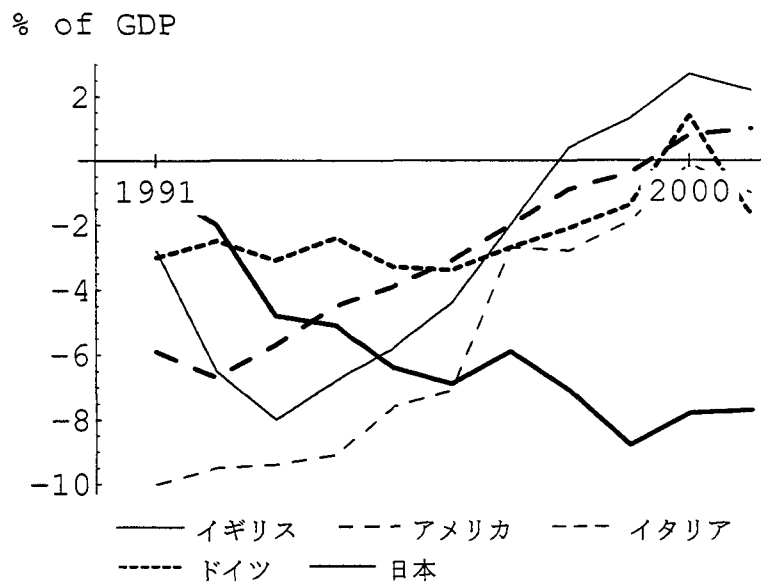


図 1.1 に同じ。

が近年注目されている。その背景には、独・仏・伊については通貨統合参加の条件達成という制約もあったにせよ、これら諸国が2000年には対GDP比の財政赤字（国及び地方）を2%を切るまでに抑える実績を上げていることがあると考えられる。米国も長期の景気拡大を続ける中で、2000年には（社会補償基金を含めた数字では1998年から）黒字になっているが、これには前回共和党政権以来の市場重視の競争促進政策が寄与していると考えられている。本論文ではこれら諸国で採用されている手法のうち、最も注目され、既に導入が始まっているPFIについて理論的な検討を試みる。

以下、本論文の構成を説明する。第2章では、財政および地方公共財理論のサーベイと拡張を行う。まず Tiebout (1956) のいわゆる「足による投票」の議論とその問題点、McGuire (1974) らによるクラブ財モデルによる効率性の条件に関する議論を整理する。次に Flatters 他 (1974) やそれ以降の2地域の静学モデルにおける最適な地方公共財供給の条件について議論する。ここでは分権解において地方政府によるパレート効率達成が可能かどうか、中央政府の介入が必要かといった問題が論点となる。中央政府と地方政府の関係や役割分担に関する議論、いわゆる財政連邦主義も併せて論じる。さらに上記の2地域静学モデルに家計の土地利用を導入し、家計と企業の間で土地の配分が行われるという形でモデルを拡張する。このとき、パレート効率達成の条件がどのように変化するかを示す。

第3章では動学モデルを用いることで、資本ストックを通じた課税の影響も含めて検討する。まず Feldstein (1977) の土地を導入した1地域世代重複 (OLG) モデルを用いて、課税の影響について整理する。次に家計の土地利用を導入した大島 (1999) の OLG モデルを示し、土地レント課税と保有課税の効果に違いが生じるといった Feldstein (1977) 以降の論文との相違を明らかにする。OLG モデルであるため、同質の家計を前提としながら賃借人（若年世代）と地主（老年世代）を扱うことができる。

第4章では、まず Eaton (1987) 等による2地域 OLG モデルを紹介する。次に第3章のモデルを2地域に拡張し、地域間の賃金格差と家計の土地（住宅）利用の関連について議論する。すなわち低賃金の地域では、家計の土地（住宅）利用によって効用が補われているという関係をモデルにより表現する。さらに地方公共財を導入したモデルを考え、政府による最適な財政移転等の政策後も上記の関係が成り立っていることを示す。静学モデルと比較して、土地保有についてより現実的な仮定を置けることが特徴である。

第5章では Roback (1982) や Montgomery (1993) の手法に基づき、日本の都道府

県データを用いて、第4章で示した賃金格差と土地利用の関係について実証分析を行う。その結果、地域の環境に加えて家計の土地利用が賃金格差に関わっていることを示す。

第6章では、地方公共財・サービスの供給手法として近年注目を集めているPFIについて、従来型の公共事業と比較した上で、特にその不完備契約に関する問題に注意しながら理論的に検討する。具体的には、公共サービス供給に関して事前に予期されないイノベーションが生じるとき、費用削減の努力は最適解と比べてPFIは過大に、政府供給は過少になり、品質改善努力はどちらも過少になることなどを明らかにする。また、どちらの手法が望ましいかは財の性質に依存することを示す。

なお本論文の以下の各章は、それぞれこれまでの公表論文を加筆修正したものである。

第3章 「土地利用配分の内生化と土地課税の研究」(1999)  
『日本経済研究』39, 116-129.

第4章 「土地利用と地域間賃金格差」(2001b)  
『大阪大学経済学』51(1), 79-88. (OLG 部分)

第5章 「土地利用と地域間賃金格差」(2001b)  
『大阪大学経済学』51(1), 79-88. (実証部分)

第6章 「不完備契約とPFI」(2001a)  
『日本経済研究』43, 87-100.



## 第2章 財政と地方公共財理論 ～展望と拡張～

### 2.1 はじめに

本章の目的は、先行研究を展望して地方公共財の最適供給の条件を整理し、これに家計の土地（住宅）利用を考慮する形でモデルを拡張したときの最適供給条件を検討することである<sup>1</sup>。2.2 節では、地方公共財の議論に先鞭をつけたティブーの理論を、クラブ財理論との関連で振り返る。2.3 節では、固定された地域数と自由な人口移動を仮定した狭義の地方公共財理論に基づき、一括税により地方公共財を賄う場合の集権解と分権解について検討する。2.4 節では不在地主を仮定して、土地保有税により公共財を賄う場合の問題を考える。

ところで、2.4 節までで展望する先行研究では、土地・住宅（の広さ）から住民が得る効用は考慮されていない。2.5 節では、これを考慮してモデルを拡張する。なお本章では静学モデルにより分析を行うが、動学（OLG）モデルについては、第3章で1地域モデル、第4章で2地域モデルを用いて議論する。

### 2.2 地方公共財と移住 ～ティブー理論とクラブ財理論～

地方公共財に関する議論は Tiebout (1956) に始まるといえる。国全体をカバーする純粋公共財について、Samuelson (1954) では最適供給の条件として知られるサミュエルソン条件とともに、個人が選好を正しく表明しないために公共財の効率的な供給が困難であることが示されている。これに対し Tiebout (1956) では、重要な公共サービスの多くが地方政府によって供給されるものであり、以下の7つの仮定が満たされるとき、これらはほぼ効率的に供給されるとしている。すなわち、

1. 消費者＝投票者は完全に移動が自由で、自らの選好に最も合う公共サービスの組み合わせを提供する自治体に移動する。

---

<sup>1</sup>本章のサーベイ部分に関するより包括的な記述は、堀場 (1999)、土居 (2000) を参照。

2. 消費者＝投票者は自治体毎の収入・支出パターンの違いに関する完全な知識を持っている。
3. 消費者＝投票者が選択するのに十分な数の自治体が存在する。
4. 雇用機会の制約は考慮しない（個人は配当による所得で生活する）。
5. 公共サービスに地域間の外部性は存在しない。
6. 資源の制約のため、自治体には最適規模が存在する。
7. 最適規模に満たない自治体では新しい住民を呼び込もうとする。最適規模を超える自治体では住民の流出が生じる。

といった仮定である。ティブーによれば、これらの仮定の下で住民の「足による投票」により、地方政府が地方公共サービスを効率的に供給し、所得や選好の異なる人々が同質の個人同士集まって最適な人口配分が達成される。

しかしティブーの議論は数式による厳密なモデル表現を欠いていたため、彼の挙げた仮定や結論には疑問が投げかけられた。例えば Atkinson and Stiglitz (1980) で指摘されるように、地域数と総人口が与えられ、同質の個人を仮定した単純なケースでも、個人の選好によってはある地域に全人口が集中してしまうといったことが起こりうる。

一方、ある集団（クラブ）内でのみ公共財と同様に利用できるクラブ財の理論をこの問題に応用することができる。このクラブ財理論を McGuire (1974) に従って以下に示す<sup>2</sup>。

私的財消費を  $c$ 、公共財（クラブ財に相当）消費を  $G$  で表すとき、家計の効用は  $u(c, G)$  で与えられるとする。また地域（クラブに相当）の人口  $N$  に公共財を  $G$  だけ供給するための費用を  $C(G, N)$  で表す。家計は外生的に与えられる所得  $w$  を私的財と公共財の消費に充てる。したがって地域の資源制約条件は

$$Nw = Nc + C(G, N)$$

である。地域の最適人口と最適公共財水準を含む最適解は

$$\max_{G, N} u\left(w - \frac{C}{N}, G\right)$$

を解いて得られる。この一階条件は

$$N \frac{u_G}{u_c} = C_G \tag{2.1}$$

$$NC_N = C \tag{2.2}$$

---

<sup>2</sup>ヘンリー・ジョージ定理を含めた拡張については、Wellisch (2000) を参照。

である。(2.1) 式はサミュエルソン条件であり、(2.2) 式は最適人口の条件である。経済の総人口を  $\bar{N}$  で表し、地域数の整数問題を見捨れば、最適な（同質の）地域数は  $\bar{N}/N$  で表せる。Berglas (1976) 等では、最適解は分権的にも達成できることが示されている。

これに対して、クラブ財の理論と通常の地方公共財理論の間には重要な相違があることが指摘されている。すなわち、クラブ財理論ではクラブ（地域）の数を可変としているが、通常の地方公共財理論では地域数は固定的だという点である。またクラブ財理論では住民は複数のクラブに所属可能であるのに対し、地方公共財理論では住民が所属できる地域は 1 つである。

このような認識に基づいて、地域数を固定し、住民の自由な居住地域の選択を仮定した（狭義の）地方公共財理論が Flatters 他 (1974) により始められた。本章ではこのような仮定に立った理論を地方公共財理論と呼び、次の 2.3、2.4 節でこれを展望する。

## 2.3 地方公共財と一括税

本節では Boadway and Flatters (1982) に基づいて、中央政府または地方政府により地方公共財が供給される状況をそれぞれ検討する。本節の論点は、中央政府による集権解が達成するパレート効率性を地方分権解において達成できるかどうかである。

経済は地域 1 と地域 2 の 2 つの地域からなり、面積はそれぞれ  $\bar{L}^i$  ( $i = 1, 2$ ) とする。家計は同質とし、私的財  $c^i$  と地方公共財  $G^i$ （他地域へのスピルオーバーはなく、当該地域内で純粋公共財と仮定する）から効用を得るものとする<sup>3</sup>。すなわち地域  $i$  に居住する家計の効用関数  $u^i$  は

$$u^i = u(c^i, G^i)$$

で表される。両地域の人口を  $N^1, N^2$  とし、その合計は  $\bar{N}$  で一定とする。すなわち

$$N^1 + N^2 = \bar{N} \quad (2.3)$$

である。企業は労働と土地を生産要素として私的財を生産する。よって地域  $i$  の生産関数  $F^i$  は

$$F^i = F^i(N^i; \bar{L}^i)$$

---

<sup>3</sup>Boadway and Flatters (1982) では、地方公共財がある程度の競合性を持つ準公共財であるケースも含めて検討しているが、本章では単純化して地域内で純粋公共財と仮定する。

で表される ( $F^i$  は  $N^i, \bar{L}^i$  について一次同次と仮定する)。また公共財は私的財から 1 対 1 で生産できるものとする。

### 2.3.1 中央集権解

まず中央政府が全ての資源配分を決定する中央集権解を考える。政府は住民からの一括税により各地域で地方公共財を供給すると仮定する。このとき経済全体の資源制約は

$$F^1 + F^2 = N^1 c^1 + N^2 c^2 + G^1 + G^2 \quad (2.4)$$

で表される。また政府は両地域の家計の効用が等しくなるようにしなければならないと仮定する。よって以下が成り立つ。

$$u^1 = u^2 \quad (2.5)$$

したがって効率的な資源・人口配分は (2.3) ~ (2.5) の制約の下で、地域 1 の家計の効用最大化問題を解くことに等しい。

$$\begin{aligned} \max \quad & u^1 = u(c^1, G^1) \\ \text{s.t.} \quad & F^1 + F^2 = N^1 c^1 + N^2 c^2 + G^1 + G^2 \\ & N^1 + N^2 = \bar{N} \\ & u^1 = u^2 \end{aligned}$$

この一階の条件は以下の通り。

$$N^1 \frac{u_G^1}{u_c^1} = 1 \quad (2.6)$$

$$N^2 \frac{u_G^2}{u_c^2} = 1 \quad (2.7)$$

$$F_N^1 - c^1 = F_N^2 - c^2 \quad (2.8)$$

このうち (2.6), (2.7) は周知のサミュエルソン条件で、それぞれの地域で公共財の最適供給条件が満たされていることを意味する。(2.8) は、地域 1 の住民が限界的に増加したときの地域の純便益（労働の限界生産性－私的財消費）が、地域 2 のそれに等しいことを意味し、最適な人口配分の条件を表している。均衡は (2.3) ~ (2.8) より求められ、(2.6), (2.7) は私的財と公共財が最適に分配されていることを、(2.8) は両地域で人口が最適に分配されていることを意味する。したがって、これらが満たされるとき経済はパレート効率を達成していることが分かる。

### 2.3.2 地方分権解

次に意思決定が地方政府に分権化された地方分権の状況を考える。各地域にそれぞれ地方政府が存在し、地域住民からの一括税により地方公共財を供給すると仮定する。家計は地域間を自由に移動でき、よって均衡では地域間で家計の効用水準は等しくなる。地方政府は地域の人口や他地域の政策を所与として行動するものと仮定する。土地は地域の住民により集団的に所有され（あるいは地方政府が所有し）、土地からのレントは地域住民に均等に分配されるものとする。このとき地域  $i$  の個人の予算制約は以下ようになる。

$$c^i = F_N^i + \frac{R^i}{N^i} - t^i \quad (2.9)$$

ただし  $F_N^i$  は労働の限界生産性＝賃金率、 $R^i \equiv F^i - N^i F_N^i$  は地域の総土地レント、 $t^i$  は一括税である。地方政府の予算制約は以下ようになる。

$$G^i = t^i N^i \quad (2.10)$$

以上より、地域  $i$  の地方政府は以下の問題を解くことになる<sup>4</sup>。

$$\begin{aligned} \max_{c^i, G^i} \quad & u^i = u(c^i, G^i) \\ \text{s.t.} \quad & (2.9), (2.10) \end{aligned}$$

この一階の条件は以下の通り。

$$N^i \frac{u_G^i}{u_c^i} = 1 \quad (2.11)$$

すなわち地方分権解においても、地域毎にサミュエルソン条件 (2.6), (2.7) が満たされることが分かる。このとき均衡は人口配分に関する (2.3), (2.5) と財の分配に関する (2.9) ～ (2.11) より求められる。

では最適な人口配分の条件は満たされるだろうか。これを検討するため、まず家計の私的財と公共財の最適な消費水準は (2.9) ～ (2.11) より、以下のように地域の人口

<sup>4</sup>Boadway and Flatters (1982, p616) では、地方政府は資源制約条件を私的財について解き、効用関数に代入して、公共財をコントロール変数として制約無しの最大化問題を解いている。Myers (1990, p112) でも同様である。これらを解説した堀場 (1999, p84) や土居 (2000, p216)、同文脈に時間整合性を導入した Mitsui and Sato (2001, p449) では、地方政府は資源制約の下で、私的財と公共財をコントロール変数として効用最大化問題を解いている。すなわち家計の分権的な行動を省略し、地方政府が自身の制約の下で「集権的」に行動しているかのように表現されており、本節もこれに従う。この点については「このような表現ができるのは、効用関数の要素が家計にとって所与である  $G$  以外には私的財だけだからである」との指摘を頂いた。よって効用関数に土地利用が入る 2.5 節では、家計の分権的な行動も考慮することにする。

の関数として表されることに注意する。

$$c^i = c^i(N^i; \bar{L}^i)$$

$$G^i = G^i(N^i; \bar{L}^i)$$

したがって間接効用関数は（外生的に与えられる土地面積は省略して）以下のように  $N^i$  の関数として表せる。

$$v^i(N^i) = u^i(c^i(N^i), G^i(N^i))$$

Atkinson and Stiglitz (1980) で指摘されるように、 $v^i(N^i)$  が  $N^i$  について単峰型という意味で well-behaved であっても、両地域で効用が等しくなるように移動した結果の移住均衡が複数存在する、あるいは 1 地域に全人口が集中してしまうといったことが起こり得る。これらは分権解がパレート効率である保証はないことを示している。

この点は以下のように示すことができる。まず  $v^i$  の  $N^i$  に関する式については、(2.9) ～ (2.11) および包絡面定理を用いると以下のようなになる。

$$\begin{aligned} \frac{dv^i}{dN^i} &= \frac{\partial v^i}{\partial N^i} = u_c^i \frac{N^i F_N^i - F^i}{(N^i)^2} + u_G^i \frac{G^i}{N^i} \\ &= u_c^i \left( \frac{N^i F_N^i - F^i}{(N^i)^2} + \frac{G^i}{(N^i)^2} \right) \\ &= \frac{u_c^i}{N^i} \left( \frac{G^i}{N^i} - \frac{R^i}{N^i} \right) \\ &= u_c^i \left( \frac{F_N^i}{N^i} - \frac{F^i - G^i}{(N^i)^2} \right) = \frac{u_c^i}{N^i} (F_N^i - c^i) \end{aligned}$$

地域  $i$  全体にとっての限界的な移住者増加の便益は、 $v_N^i \equiv \partial v^i / \partial N^i$  と置くと

$$N^i v_N^i = u_c^i \left( \frac{G^i}{N^i} - \frac{R^i}{N^i} \right) = u_c^i (F_N^i - c^i)$$

である。上の式を  $u_c^i$  で除して得られる

$$N^i \frac{v_N^i}{u_c^i} = \frac{G^i}{N^i} - \frac{R^i}{N^i} = F_N^i - c^i$$

において、 $MB^i \equiv G^i/N^i - R^i/N^i$  は、私的財で計った地域  $i$  の限界便益とみなすことができる。これは限界的な移住者により、公共財を賄う 1 人当たりの税負担は減少するが、土地レントの取り分も減少することを意味している。これは地域  $j \neq i$  についても成立する。よって限界的な人口移動による経済全体の限界純便益は

$$MB^1 - MB^2 = \left( \frac{G^1}{N^1} - \frac{G^2}{N^2} \right) - \left( \frac{R^1}{N^1} - \frac{R^2}{N^2} \right)$$

で表せる。右辺第 1 項は両地域の 1 人当たりの税負担の差を表し、第 2 項は同じく 1 人当たりのレントの差を表す。しかし  $v^1(N^1) = v^2(N^2)$  となる  $(N^1, N^2)$  において、これらがゼロに等しくなる保証はない（すなわち (2.8) が成り立たない）。したがって一般に、地方政府が地域の人口を所与として行動する地方分権解では、パレート効率を達成できない。分権解がパレート効率を達成するのは、生産関数や土地面積等が等しく、両地域が対称な場合である。そうでない場合、パレート効率の達成には中央政府による財政移転が必要となる。

## 2.4 地方公共財と土地保有税

次に Myers (1990) に基づき、地方政府が土地保有税により地方公共財を供給する場合を考える。ここでも (2.6) ～ (2.8) で表されるパレート効率の条件が達成できるかどうか論点である。

住民が居住地域の土地のみ（集团的に）所有する場合には、前節と同様に、地域毎にサミュエルソン条件が成り立つが、最適な人口配分の条件は満たされないことを容易に示すことができる。そこで本節では、全ての個人は両地域に均等に土地を所有する（すなわち、各人が  $\bar{L}^1/\bar{N}$ ,  $\bar{L}^2/\bar{N}$  を所有する）という、現実的ではないが、しばしば用いられる仮定の下で上記の論点を検討する。すなわち不在地主が存在し、地域間で土地レントの流出・流入が生じる。生産技術や選好に関する仮定は前節までと同じである。

地域  $i$  の地方政府は、人口条件 (2.3)、両地域で効用が等しいという制約 (2.5) および地域の資源制約 (Myers (1990) の表現では、個人および地方政府の予算制約の合計に等しい regional feasibility) の下で、家計の効用  $u^i$  の最大化問題を解く。 $\tau^i$  を地域  $i$  における単位面積当たりの土地保有税率とすると、地域  $i$  の地方政府にとっての資源制約は

$$F^i - G^i - N^i c^i - \frac{N^j(R^i - \tau^i \bar{L}^i)}{\bar{N}} + \frac{N^i(R^j - \tau^j \bar{L}^j)}{\bar{N}} = 0, \quad (2.12)$$

$$i, j = 1, 2, \quad i \neq j$$

で表せる。左辺第 4 項は地域  $j$  に流出する税引き後の土地レント、第 5 項は地域  $j$  から流入する税引き後の土地レントである。すなわち地域の生産は、地方公共財、私的財、不在地主の存在に伴う地域間のレントの流れをカバーしなくてはならない。ここで簡単化のため、地域  $i$  から  $j$  へのレントの流れ  $S_{ij} \geq 0$  を次のように定義し、以下

では  $\tau^i$  の代わりに政策変数として用いる。

$$S_{ij} = \frac{N^j(R^i - \tau^i \bar{L}^i)}{\bar{N}} \quad (2.13)$$

ここで (2.3), (2.13) を (2.12) に代入して  $c^i$  について解き、効用関数に代入する。以上より地域  $i$  の問題は以下のように表せる。

$$\begin{aligned} \max_{G^i, S_{ij}} \quad & u^i = u\left(\frac{F^i - G^i - S_{ij} + S_{ji}}{N^i}, G^i\right) \\ \text{s.t.} \quad & (2.5) \end{aligned}$$

また (2.5), (2.12), (2.13) より政策の反応関数としての  $N^i$  が以下のように表される。

$$N^i = N^i(G^i, G^j, S_{ij}, S_{ji}) \quad (2.14)$$

地域  $j$  の選択が地域  $i$  の問題に入っているので、その行動はクールノー・ナッシュ的な意味で戦略的である。すなわち各地方政府は、互いの政策を所与として行動する。

クーン・タッカー条件より  $i = 1, 2$  について

$$\frac{du^i}{dG^i} = u_G^i - \frac{u_c^i}{N^i} + u_{N^i}^i \frac{\partial N^i}{\partial G^i} \leq 0, \quad G^i \frac{du^i}{dG^i} = 0 \quad (2.15)$$

$$\frac{du^i}{dS_{ij}} = -\frac{u_c^i}{N^i} + u_{N^i}^i \frac{\partial N^i}{\partial S_{ij}} \leq 0, \quad S_{ij} \frac{du^i}{dS_{ij}} = 0 \quad (2.16)$$

が成り立つ。ただし  $u_{N^i}^i$  は効用関数を  $N^i$  で微分したもので、(2.12), (2.13) より

$$u_{N^i}^i = u_c^i \frac{F_N^i - c^i}{N^i}, \quad i = 1, 2 \quad (2.17)$$

と表せる。

(2.5) を  $G^i, S_{ij}$  で微分すると、(地方政府が予期する) 以下の移住反応が得られる。

$$\frac{\partial N^i}{\partial G^i} = \frac{u_c^i/N^i - u_G^i}{u_{N^i}^i + u_{N^j}^j} \quad (2.18)$$

$$\frac{\partial N^i}{\partial S_{ij}} = \frac{u_c^i/N^i + u_c^j/N^j}{u_{N^i}^i + u_{N^j}^j} \quad (2.19)$$

(2.19) を (2.16) に代入すると

$$\frac{du^i}{dS_{ij}} = -\frac{du^j}{dS_{ji}} \left( = -\frac{u_c^i}{N^i} \frac{u_{N^j}^j}{u_{N^i}^i + u_{N^j}^j} - \frac{u_c^j}{N^j} \frac{u_{N^i}^i}{u_{N^i}^i + u_{N^j}^j} \right)$$

であることが分かる。移住均衡 (内点解) においては両地域で (2.16) が等号で成り立つので、 $du^i/dS_{ij} = -du^j/dS_{ji} = 0$  である。これに (2.17) を代入して整理すると

$$1 - \frac{\partial N^i}{\partial S_{ij}}(F_N^i - c^i) = 1 - \frac{\partial N^j}{\partial S_{ji}}(F_N^j - c^j), \quad i, j = 1, 2, i \neq j$$



したがって  $F_N^i - c^i = F_N^j - c^j$  すなわち最適な人口配分条件 (2.8) が満たされる。

また (2.18) を (2.15) に代入して

$$\frac{du^i}{dG^i} = \left( u_G^i - \frac{u_c^i}{N^i} \right) \left[ 1 - \frac{u_{Ni}^i}{u_{Ni}^i + u_{Nj}^j} \right] = 0, \quad i = 1, 2$$

(2.8) と (2.17) より [ ] 内は

$$1 - \frac{u_c^i/N^i}{u_c^i/N^i + u_c^j/N^j} > 0$$

なので、地域 1 および 2 においてサミュエルソン条件が満たされる。したがってナッシュ均衡で表される本節の分権解は (2.6) ～ (2.8) を満たし、パレート効率であることが示された。

## 2.5 家計の土地利用モデル

これまでの、土地は全て生産に利用されると仮定されてきた。しかし実際には、土地は宅地などの形で利用され、それが家計の効用にも影響するであろう。そこで本節では、家計は私的財  $c^i$ 、地方公共財  $G^i$  とともに住宅地利用  $h^i$  から効用を得るという形でモデルを拡張する。すなわち効用関数を以下のように仮定する。

$$u^i = u(c^i, h^i, G^i), \quad i = 1, 2$$

企業は労働と土地を生産要素として私的財を生産し、その生産関数は

$$F^i = F^i(N^i, L^i)$$

で表される。各地域の土地は、家計の利用と企業の利用の合計で表される。すなわち地域全体の土地面積を  $\bar{L}^i$  としたとき、土地利用の需給均衡条件は

$$N^i h^i + L^i = \bar{L}^i, \quad i = 1, 2 \quad (2.20)$$

である。ここでは  $h^i$  とともに、生産用地  $L^i$  は可変である。

また脚注 4 で述べたように、前節までのモデルは実質的に家計や企業の（統制に対する市場という意味での）分権的な行動を省略し、中央政府と地方政府がそれぞれコントロール可能な範囲で最適化問題を解いた結果を比較するという形を取っていた。これにより、中央政府と地方政府のパフォーマンスの比較に注目した規範的な分析を行うことができた。本節では、まず 2.5.1, 2.5.2 節で同様の比較を行う。さらに 2.5.3 節では、地方分権において明示的に家計や企業の行動を考慮した場合の均衡条件を示す。

### 2.5.1 中央集権解

はじめに、中央政府が住民からの一括税により各地域で地方公共財を供給する状況を考える。このとき人口条件 (2.3)、資源制約 (2.4)、両地域の家計の効用が等しいという制約 (2.5) および土地利用の需給均衡条件 (2.20) の下で、地域 1 の家計の効用を最大化する以下の問題を解く。

$$\begin{aligned} \max \quad & u^1 = u(c^1, h^1, G^1) \\ \text{s.t.} \quad & N^1 + N^2 = \bar{N} \end{aligned} \quad (2.3)$$

$$F^1 + F^2 = N^1 c^1 + N^2 c^2 + G^1 + G^2 \quad (2.4)$$

$$u^1 = u^2 \quad (2.5)$$

$$N^i h^i + L^i = \bar{L}^i, \quad i = 1, 2 \quad (2.20)$$

この一階の条件は以下のように求まる。

$$N^1 \frac{u_G^1}{u_c^1} = 1 \quad (2.21)$$

$$N^2 \frac{u_G^2}{u_c^2} = 1 \quad (2.22)$$

$$\frac{u_h^1}{u_c^1} = F_L^1 \quad (2.23)$$

$$\frac{u_h^2}{u_c^2} = F_L^2 \quad (2.24)$$

$$F_N^1 - c^1 - F_L^1 h^1 = F_N^2 - c^2 - F_L^2 h^2 \quad (2.25)$$

このうち (2.21), (2.22) はサミュエルソン条件、(2.23), (2.24) は私的財と土地利用に関する効率性の条件である。(2.25) は、地域 1 の住民が限界的に増加したときの地域の純便益（労働の限界生産性－私的財消費－住宅地の限界生産性）が、地域 2 のそれに等しいという条件である。家計の土地利用を考慮したとき、(2.23), (2.24) が追加され、最適な人口配分条件 (2.8) は (2.25) に拡張されていることが分かる。均衡は (2.3) ～ (2.5), (2.20) ～ (2.25) より求められ、これらが満たされるとき経済はパレート効率を達成する。

### 2.5.2 地方分権解

次に 2.3 節と同様に地方分権解のケースを考える。地方政府は地域住民からの一括税で地方公共財を供給すると仮定する。このとき、地域  $i$  の家計の予算制約と、地方

政府の予算制約はそれぞれ

$$c^i = F_N^i + \frac{R^i}{N^i} - t^i \quad (2.26)$$

$$G^i = t^i N^i \quad (2.27)$$

で表せる。地方政府はこれらに加えて土地利用の需給均衡 (2.20) を制約条件として、以下の問題を解く。

$$\begin{aligned} \max_{c^i, h^i, G^i, t^i} \quad & u^i = u(c^i, h^i, G^i) \\ \text{s.t.} \quad & (2.20), (2.26), (2.27) \end{aligned}$$

一階の条件は以下のように求まる。

$$N^i \frac{u_G^i}{u_c^i} = 1 \quad (2.28)$$

$$\frac{u_h^i}{u_c^i} = F_L^i \quad (2.29)$$

これらは (2.21) ～ (2.24) に等しい。すなわち人口配分の最適条件 (2.25) を除く 4 つの条件は、分権解においても達成されることが分かる。均衡は (2.3), (2.5), (2.20), (2.26) ～ (2.29) より求められる。

このとき人口配分の最適条件が満たされるかどうか検討する。家計の私的財、住宅地、公共財の消費水準は、(2.20), (2.26) ～ (2.29) より以下のように地域の人口  $N^i$  の関数として表せる。

$$c^i = c^i(N^i)$$

$$h^i = h^i(N^i)$$

$$G^i = G^i(N^i)$$

これより間接効用関数は、以下のように表せる。

$$v^i(N^i) = u^i(c^i(N^i), h^i(N^i), G^i(N^i))$$

$v^i$  について、(2.20), (2.26) ～ (2.29) および包絡面定理より

$$\begin{aligned} \frac{dv^i}{dN^i} &= \frac{\partial v^i}{\partial N^i} = u_c^i \frac{N^i F_N^i - F^i}{(N^i)^2} + u_h^i \frac{L^i - \bar{L}^i}{(N^i)^2} + u_G^i \frac{G^i}{N^i} \\ &= u_c^i \left( \frac{N^i F_N^i - F^i}{(N^i)^2} + F_L^i \frac{L^i - \bar{L}^i}{(N^i)^2} + \frac{G^i}{(N^i)^2} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{u_c^i}{N^i} \left( \frac{G^i}{N^i} - \frac{R^i}{N^i} - F_L^i h^i \right) \\
&= u_c^i \left( \frac{F_N^i}{N^i} - F_L^i \frac{h^i}{N^i} - \frac{F^i - G^i}{(N^i)^2} \right) = \frac{u_c^i}{N^i} (F_N^i - c^i - F_L^i h^i)
\end{aligned}$$

が導ける。地域  $i$  全体にとっての限界的な移住者増加の便益は、 $v_N^i \equiv \partial v^i / \partial N^i$  と置くと

$$N^i v_N^i = u_c^i \left( \frac{G^i}{N^i} - \frac{R^i}{N^i} - F_L^i h^i \right) = u_c^i (F_N^i - c^i - F_L^i h^i)$$

である。上の式を  $u_c^i$  で除して得られる

$$N^i \frac{v_N^i}{u_c^i} = \left( \frac{G^i}{N^i} - \frac{R^i}{N^i} - F_L^i h^i \right) = F_N^i - c^i - F_L^i h^i$$

において、 $MB^i \equiv G^i/N^i - R^i/N^i - F_L^i h^i$  は、私的財で計った地域  $i$  の限界便益とみなすことができる。これは限界的な移住者により、公共財を賄う 1 人当たりの税負担は減少するが、土地レントの取り分と、宅地分の土地の限界生産性も減少することを意味している。これは地域  $j \neq i$  についても成立する。よって限界的な人口移動による経済全体の限界純便益は

$$MB^1 - MB^2 = \left( \frac{G^1}{N^1} - \frac{G^2}{N^2} \right) - \left( \frac{R^1}{N^1} - \frac{R^2}{N^2} \right) - (F_L^1 h^1 - F_L^2 h^2)$$

で表せる。右辺第 1 項は両地域の 1 人当たりの税負担の差を、第 2 項は同じく 1 人当たりのレントの差を、第 3 項は住宅地の限界生産性の差を表す。しかし  $v^1(N^1) = v^2(N^2)$  となる  $(N^1, N^2)$  において、これらがゼロに等しくなる保証はない（すなわち (2.25) が成り立たない）。したがって 2.3 節と同様、一般に地方政府が地域の人口を所与として行動する地方分権解では、パレート効率を達成できない。パレート効率の達成には中央政府による財政移転が必要となる。

### 2.5.3 市場均衡解

ここでは家計と企業の行動を地方政府から明示的に分権化したモデルにより分析を行う。

#### (1) 企業

地域  $i$  の企業の利潤は以下で表される。

$$\Pi = F^i - w^i N^i - m^i L^i$$

競争市場を仮定すると、利潤最大化問題より賃金率と土地レントは以下のように表される。

$$\begin{aligned} w^i &= F_N^i \\ m^i &= \frac{1}{L^i}(F^i - N^i F_N^i) \end{aligned}$$

## (2) 家計

地域  $i$  の家計は賃金率  $w^i$ 、土地レント  $m^i$  と公共財  $G^i$  を所与として、予算制約

$$w^i + \left(\frac{\bar{L}^i}{N^i} - h^i\right)m^i = c^i + t^i \quad (2.30)$$

の下で以下の最大化問題を解く。

$$\max u(c^i, h^i, G^i) \quad \text{s.t. (2.30)}$$

これより

$$\frac{u_h^i}{u_c^i} = m^i \quad (2.31)$$

が得られる。 $m^i$  は生産技術の一次同次の仮定より土地の限界生産性に等しいため、(2.31) は (2.23), (2.24) に等しい。(2.30), (2.31) より私的財と土地利用の需要関数は以下のように表される。

$$\begin{aligned} c^i &= c(w^i, m^i, N^i, t^i) \\ h^i &= h(w^i, m^i, N^i, t^i) \end{aligned}$$

## (3) 政府

間接効用関数  $v^i$  と地方政府の予算制約を

$$\begin{aligned} v(w^i, m^i, N^i, t^i, G^i) &= u(c(w^i, m^i, N^i, t^i), h(w^i, m^i, N^i, t^i), G^i) \\ G^i &= t^i N^i \end{aligned} \quad (2.32)$$

で表すと、地方政府の問題は以下ようになる。

$$\max v^i \quad \text{s.t. (2.32)}$$

これを解いて以下が得られる。

$$N^i \frac{v_G^i}{-v_t^i} = 1 \quad (2.33)$$

左辺の分母はニューメレールすなわち私的財の限界効用に等しく、したがって (2.33) は (2.21), (2.22) のサミュエルソン条件に等しい。

#### (4) 均衡

人口制約と家計の自由な移動より (2.3), (2.5) が成り立ち、各地域での土地利用の需給均衡より (2.20) が満たされる。さらに上記より (2.30) ~ (2.33) が成り立つ。均衡はこれらの式で決定される。

(2.30) 左辺第 2 項は

$$\frac{\bar{L}^i - N^i h^i}{N^i} m^i = \frac{L^i}{N^i} F_L^i = \frac{R^i}{N^i}$$

であり、(2.30) は (2.26) に等しいことが分かる。したがって、ここでの均衡条件は前小節の地方分権解の均衡条件 (2.3), (2.5), (2.20), (2.26) ~ (2.29) に等しいことが分かる。すなわち、地方分権における統制と市場による解は同じになることが示された。

### 2.5.4 数値計算例

ここで、具体的に関数型やパラメータを特定化したときの均衡値によって、上記の議論を確認する。 $\bar{L}^1 = \bar{L}^2 = 10$ ,  $\bar{N} = 10$  とし、生産関数、効用関数を

$$F^1(N^1, L^1) = 3(N^1)^{0.8}(L^1)^{0.2}$$

$$F^2(N^2, L^2) = (N^2)^{0.8}(L^2)^{0.2}$$

$$u^i = (c^i)^{0.4}(h^i)^{0.4}(G^i)^{0.2}, \quad i = 1, 2$$

と置く。すなわち地域 1 を生産性の高い大都市圏、地域 2 を地方圏と想定する。このときの均衡値を表 2.1 に示す。中央集権解における  $t^i$  は  $G^i/N^i$  により求めている。

中央集権解、地方分権解とも、地域 1 の方が人口が多く、私的財や公共財の消費量も多い。しかし個々の家計の土地利用は地域 2 の方が多く、これにより両地域の効用水準はバランスしている。

地方分権解に対して、中央集権解では財政移転により地域 2 の公共財供給が増やされ、これに伴って人口など他の格差も縮小していることが分かる。人口配分が最適化されているため、家計の効用水準も増加している。

表 2.1: 中央集権と地方分権における均衡

|                 | 中央集権解 |      | 地方分権解 |      |
|-----------------|-------|------|-------|------|
|                 | 地域 1  | 地域 2 | 地域 1  | 地域 2 |
| 人口 ( $N$ )      | 7.79  | 2.21 | 8.87  | 1.13 |
| 私的財の消費 ( $c$ )  | 1.50  | 0.93 | 1.53  | 0.77 |
| 公共財 ( $G$ )     | 5.83  | 1.03 | 6.78  | 0.43 |
| 一括税 ( $t$ )     | 0.75  | 0.46 | 0.76  | 0.38 |
| 個人の土地利用 ( $h$ ) | 0.98  | 3.75 | 0.87  | 6.80 |
| 家計全体の土地利用       | 7.59  | 8.30 | 7.69  | 7.69 |
| 生産用地 ( $L$ )    | 2.41  | 1.70 | 2.31  | 2.31 |
| 効用水準 ( $u$ )    | 1.66  | 1.66 | 1.64  | 1.64 |

## 2.6 結論

本章では、ティブーに始まる地方財政、地方公共財理論を展望し、家計の土地利用という観点からモデルの拡張を行った。この中で、パレート効率を達成する集権解に対して、分権解において一括地方税では、地域毎にサミュエルソン条件は満たしても、一般に人口配分の最適条件は満たされず、パレート効率は達成されないことが示された。一方、家計が両地域に土地を所有すると仮定すると、土地保有税によりパレート効率が達成されることが示された。家計の土地利用モデルにおいては、移住による土地利用の変化を考慮する形で人口配分の最適条件が修正されることが示された。

以上、静学モデルによる地方公共財理論の展望と拡張を行ったが、次章とその次の章では動学 (OLG) モデルによる分析を試みる。第 3 章では準備として 1 地域モデル、第 4 章では 2 地域モデルについて検討する。

## 参考文献

- Atkinson, A. and J. Stiglitz (1980) *Lectures on Public Economics*, McGraw-Hill.
- Berglas, E. (1976) On the theory of clubs. *American Economic Review* 66, 116-121.
- Boadway, R. and F. Flatters (1982) Efficiency and equalization payments in a federal system of government: A synthesis and extension of recent results. *Canadian Journal of Economics* 15, 613-633.
- Flatters, F., V. Henderson and P. Mieszkowski (1974) Public goods, efficiency, and regional fiscal equalization. *Journal of Public Economics* 3, 99-112.
- McGuire, M. (1974) Public goods, group segregation and optimal jurisdictions. *Journal of Political Economy* 82, 112-132.
- Mitsui, K. and M. Sato (2001) Ex ante free mobility, ex post immobility, and time consistency in a federal system. *Journal of Public Economics* 82, 445-460.
- Myers, G. (1990) Optimality, free mobility, and the regional authority in a federation. *Journal of Public Economics* 43, 107-121.
- Samuelson, P. (1954) The pure theory of local expenditure. *Review of Economics and Statistics* 36, 387-389.
- Tiebout, C. (1956) A pure theory of local expenditure. *Journal of Political Economy* 64, 416-424.
- Wellisch, D. (2000) *Theory of Public Finance in a Federal State*, Cambridge.
- 土居丈朗 (2000) 『地方財政の政治経済学』, 東洋経済新報社.
- 堀場勇夫 (1999) 『地方分権の経済分析』, 東洋経済新報社.



## 第3章 世代重複モデルによる家計の土地利用と土地課税

### 3.1 はじめに

土地への課税はリカード以来、土地レントと地価を引き下げると考えられてきた。これに対して動学の観点から異なる主張をしたのが Feldstein (1977) である。彼は2期間の世代重複 (OLG) モデルを用いて、土地レント課税により利子率は低下して均衡土地レントは上昇し、1期目と2期目の消費が十分補完的であれば地価も上昇することを示した。

Chamley and Wright (1987) はフェルドスタインのモデルについて、課税直後に地価は上昇し得るが、そのキャピタルゲインは土地レント税収の  $1/2$  以下であり、フェルドスタインが示唆したような、課税により当期の老年世代が利益を得る可能性を否定した。Ihori (1990) は貨幣を導入し、課税による実質地価と名目地価への影響等を分析している。

ところで、土地を導入した2期間 OLG モデルによるこれまでの研究は、いずれも老年世代が所有する土地の全てを企業に貸してレントを得ると仮定している。しかし現実には、土地は生産だけでなく居住のためにも用いられる。すなわち家計は土地利用からも効用を得ていると考えるのが自然である。家計と企業間の土地利用配分については、フォン・チューネン以来、都市経済学の分野で立地の問題と関連として研究されているが (Ogawa and Fujita (1980) 等を参照)、土地課税の地価等への影響を含めて動学的な経済において分析した研究は十分ではない。

本章では OLG モデルにおいて、若年期と老年期の家計が居住のために土地を利用し、そこからも効用を得ると仮定する。すなわち従来型 (フェルドスタイン型) のモデルに対して、老年世代が土地の一部を自ら利用し、残りを若年世代と企業に貸し出してレント収入を得るモデルを考える。これは土地利用の配分を内生化したモデルであり、従来型の場合との課税による影響の違いを分析する。

---

\*本章は大島 (1999) を加筆修正したものである。

また従来の研究では土地レント課税が分析に用いられてきた。しかし現実の税制では、地価課税である土地保有課税が用いられており、議論の対象となっている。内生的な土地利用配分の下では、土地レント税は地代収入にかかる所得税に相当する。そこで両者について分析し、土地利用配分が内生的に決まる状況での両税の影響の違いについて明らかにする。

以下、3.2 節では土地が全て生産に用いられる従来型のモデルを簡単に振り返り、そのインプリケーションを確認する。3.3 節では、土地利用の配分が内生的に決まるモデルにおいては、土地保有課税は必ずしも土地レントを上昇させず、従来型モデルに比べて均衡地価を上昇させる傾向があること、土地レント課税は土地保有課税よりも資源配分上の歪みが大きいことを示す。最後に、3.4 節で本章を概括する。

## 3.2 土地が全て生産に用いられる場合（従来型）

ここでは Feldstein (1977) の 2 期間 OLG モデルを簡単に振り返る<sup>1</sup>。以下まずモデルを説明し、次に課税の影響を確認する。

### 3.2.1 モデル

$t$  期に生まれる世代を世代  $t$  と呼び、その人口  $N^t$  は世代間で一定 ( $N^t = N$ ) とする。個人は世代を通じて選好が不変で、互いに同質とする。以下、各変数の上付き文字の  $t$  は世代、下付き文字の  $t$  は期を表すものとする。

#### (1) 家計

世代  $t$  の個人は 1 期目に 1 単位の労働を非弾力的に供給し、賃金  $w_t$  を受け取る。これを財消費  $c_{y,t}$ 、老年世代からの土地  $\bar{l}$  の購入、および貯蓄  $s_t$  に充てる。ここで  $\bar{l}$  は労働者 1 人当たりの土地面積（総面積を  $L$  として、 $\bar{l} = L/N$ ）であり、単位面積当たりの地価を  $P_t$  とする。

2 期目に個人は、貯蓄の元利合計  $(1 + r_{t+1})s_t$ 、土地からの収益  $\bar{l}m_{t+1}$ 、及び土地の売却収入  $\bar{l}P_{t+1}$  を得て、財消費  $c_{o,t+1}$  と土地保有税  $\phi\bar{l}P_{t+1}$  あるいは土地レント税  $\theta\bar{l}m_{t+1}$  の支払いに充てる（以下では土地保有か土地レントのどちらかに課税するこ

<sup>1</sup>3.3 節の準備として、以下の変更を行っている。まず Feldstein (1977) 他では土地購入費を貯蓄に含めているが、これらを分けている。これは 3.3 節で効用関数に土地を入れる際に、1 階の条件から最適な土地利用面積を求めるためである。更に土地保有課税を導入している。

ととする)。  $r_t$  は利子率、  $m_t$  は土地レントである。また完全予見を仮定し、世代  $t$  の個人にとって  $r_{t+1}$ ,  $m_{t+1}$ ,  $P_{t+1}$  は所与とする。

以上より、世代  $t$  の個人の効用最大化問題は以下ようになる。

$$\begin{aligned} \max \quad & u^t = u(cy_t, co_{t+1}) \\ \text{s.t.} \quad & cy_t + s_t + \bar{l}P_t = w_t \\ & co_{t+1} = (1 + r_{t+1})s_t + \bar{l}[(1 - \theta)m_{t+1} + (1 - \phi)P_{t+1}] \end{aligned}$$

なお後述の裁定条件も考慮すると、財の需要と貯蓄は賃金、利子率、地価の関数として以下のように表せる。

$$cy_t = cy(w_t, r_{t+1}) \quad (3.1)$$

$$co_{t+1} = co(w_t, r_{t+1}) \quad (3.2)$$

$$s_t = s(w_t, r_{t+1}, P_t) \quad (3.3)$$

## (2) 企業

次に企業の行動を考える。  $t$  期の財の生産量を  $X_t$  とし、その生産関数（一次同次を仮定する）を以下のように置く。

$$X_t = F(K_t, N, L) = N F(k_t, 1, \bar{l}) \equiv N f(k_t, \bar{l})$$

ただし  $K_t$  は資本ストック、  $k_t = K_t/N$ 、  $f_i > 0$ ,  $f_{ii} < 0$ ,  $f_{ij} > 0$  ( $i, j = k, l$   $i \neq j$ ) で、資本は減耗しないと仮定する。このとき、競争市場においては利潤最大化条件より

$$r_t = f_k(k_t, \bar{l}) \quad (3.4)$$

$$m_t = f_l(k_t, \bar{l}) \quad (3.5)$$

$$w_t = f(k_t, \bar{l}) - r_t k_t - m_t \bar{l} \quad (3.6)$$

である。

## (3) 政府

課税の影響に焦点を当てるため、政府は税收を財の購入に充てると仮定する。

#### (4) 市場均衡

これらより市場均衡の条件を考える。まず財市場の均衡より以下が成り立つ。

$$X_{t+1} = Ncy_{t+1} + Nco_{t+1} + \phi \bar{l} P_{t+1} \text{ (あるいは } \theta \bar{l} m_{t+1}) \quad (3.7)$$

また資本市場の均衡条件より

$$k_{t+1} = s_t \quad (3.8)$$

土地と資本の裁定条件より

$$1 + r_{t+1} = \frac{(1 - \theta)m_{t+1} + (1 - \phi)P_{t+1}}{P_t} \quad (3.9)$$

である。各期の財の需要  $cy, co, s$  は (3.1) ~ (3.3)、生産要素の価格  $r, m, w$  は (3.4) ~ (3.6) で表され、財の需要と供給  $X$  の短期の均衡は (3.7) で求められる。(3.8), (3.9) で経済の動学が規定され、その状態変数は  $k, P$  である。以上により定常均衡が決定される (財市場均衡の式はワルラスの法則により省略できる)。

#### 3.2.2 課税の影響

次に、定常状態を考え、課税が均衡にどのように影響するか検討する。 $k_{t+1} = k_t, P_{t+1} = P_t$  と置くと、(3.8), (3.9) は以下のように書き直せる。

$$k = s(w, r, P) = w - cy - \bar{l}P \quad (3.8')$$

$$(r + \phi)P = (1 - \theta)m \quad (3.9')$$

これらを  $k, P, \phi, \theta$  で微分して、課税の  $k, P$  への影響を調べる。土地保有税率  $\phi$  の変化の影響は以下のように表せる (このとき  $\theta = d\theta = 0$ )。

$$\frac{dk}{d\phi} = -\frac{s_p P}{\Delta}, \quad \frac{dP}{d\phi} = -\frac{P\psi}{\Delta}$$

土地レント課税について見ると ( $\phi = d\phi = 0$ )、

$$\frac{dk}{d\theta} = -\frac{s_p m}{\Delta}, \quad \frac{dP}{d\theta} = -\frac{m\psi}{\Delta}$$

となる。ただし  $\partial s / \partial w$  を  $s_w$  のように表し、

$$\Delta \equiv (r + \phi)(1 - s_w w_k - s_r r_k) + s_p [Pr_k - (1 - \theta)m_k]$$

$$\psi \equiv 1 - s_w w_k - s_r r_k$$

である。(3.8') より  $s_p < 0$  である。 $\Delta > 0$  と仮定すると、Feldstein (1977) で指摘されたように、課税により資本ストックは増加し（したがって利子率は低下し、土地レントは上昇する）、 $s_r$  が 0 より十分小さければ（1 期と 2 期の消費の代替の弾力性が十分小さければ） $\psi < 0$  となり地価は上昇する。

ここで  $\bar{l} = 1$  として、効用関数、生産関数を以下のように特定する。

$$u^t = (cy_t)^{1/2}(co_{t+1})^{1/2}$$

$$f(k_t, l) = k_t^{1/4} l^{1/4}$$

図 3.1 に位相図を示す。曲線  $kk$  上では  $k_{t+1} - k_t = 0$ 、 $PP$  上では  $P_{t+1} - P_t = 0$  が満たされており、図より均衡は鞍点であることが分かる<sup>2</sup>。課税により、均衡は  $E0$  から  $E1$  に移行する。また税収が一定であれば、土地保有課税と土地レント課税の効果は同じになる。

(3.8') より  $kk$  曲線は上に凸の形になる。上記の関数型の下では、課税により均衡地価は下落している。CES 型効用関数などを用いて  $s_r$  を十分小さくしてやると、 $kk$  曲線が右上りの部分で均衡になるため、課税により均衡地価が上昇するのである。

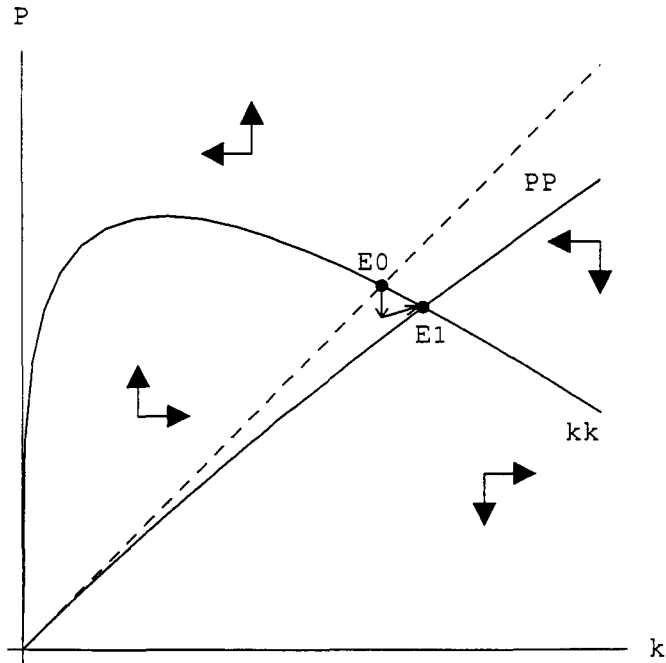


図 3.1: 従来型モデル

<sup>2</sup>局所的安定性についてはここでは省略するが、(3.8), (3.9) 式を均衡の近傍で線形近似することで解析的に調べることが出来る。

### 3.3 内生的土地利用配分

前節では、老年世代は購入した土地を全て企業に貸すと仮定してきた。しかし現実には土地は生産に使われるだけでなく、宅地などとして家計にも利用される。そこで本節では、これを以下のようにモデルに導入し、課税の地価等への影響を検討する。

#### 3.3.1 モデル

##### (1) 家計

前節と異なり、老年世代は保有する土地の一部を企業に、別の一部を若年世代に貸与してレント収入を得、残りの土地を自ら利用するものとする。若年世代は借りた土地に対して、企業が払うのと同じ率の土地レントを老年世代に支払う<sup>3</sup>。その他の前提は前節と同じとして、世代  $t$  の個人の効用最大化問題は以下の通りになる。

$$\begin{aligned} \max \quad & u^t = u(cy_t, co_{t+1}, ly_t, lo_{t+1}) \\ \text{s.t.} \quad & cy_t + s_t + ly_t m_t + \bar{l} P_t = w_t \\ & co_{t+1} = (1 + r_{t+1})s_t + (\bar{l} - lo_{t+1})(1 - \theta)m_{t+1} + \bar{l}(1 - \phi)P_{t+1} \end{aligned}$$

ただし  $ly_t$  は若年期の個人が利用する土地面積、 $lo_{t+1}$  は老年期の個人が利用する土地面積である。土地レント税は、老年世代が自ら利用する土地の地代である帰属地代には課税できないものとする。

裁定条件を考慮し、貯蓄と土地利用面積は以下のように表せる<sup>4</sup>。

$$cy_t = cy(w_t, r_{t+1}, m_t, m_{t+1}; \theta) \quad (3.10)$$

$$co_{t+1} = co(w_t, r_{t+1}, m_t, m_{t+1}; \theta) \quad (3.11)$$

$$s_t = s(w_t, r_{t+1}, m_t, m_{t+1}, P_t; \theta) \quad (3.12)$$

$$ly_t = ly(w_t, r_{t+1}, m_t, m_{t+1}; \theta) \quad (3.13)$$

$$lo_{t+1} = lo(w_t, r_{t+1}, m_t, m_{t+1}; \theta) \quad (3.14)$$

<sup>3</sup>2 期間 OLG の性質上、全ての土地は老年世代が保有するため、若年世代が土地を利用するには老年世代から借りる必要がある。

<sup>4</sup>繰り返すが、 $\phi$  や  $P_{t+1}$  が現れないのは裁定条件を考慮しているからである。別の解釈をするなら以下のように言える。本来、保有税率  $\phi$  は土地をどれだけ保有（購入）するかの意志決定に影響するが、同質の個人を想定しているので購入面積は個人にとって所与（面積の人数割り）である。よって保有税率  $\phi$  は貯蓄や土地利用の関数に入っていないのである。

## (2) 企業

次に企業の生産関数は

$$X_t = F(K_t, N, L_t) = N F(k_t, 1, l_t) \equiv N f(k_t, l_t)$$

とする。ここで  $L_t$  は土地の総面積  $L$  のうち企業が生産に利用できる土地面積で、 $l_t = L_t/N$  は労働者 1 人当たりの生産用地である。これより利潤最大化条件は

$$r_t = f_k(k_t, l_t) \quad (3.15)$$

$$m_t = f_l(k_t, l_t) \quad (3.16)$$

$$w_t = f(k_t, l_t) - r_t k_t - m_t l_t \quad (3.17)$$

となる。

## (3) 政府

前節同様、政府は税收を私的財購入に充てるものとする。

## (4) 市場均衡

これらより市場均衡の条件を考える。まず財市場の均衡より以下が成り立つ。

$$X_{t+1} = Ncy_{t+1} + Nco_{t+1} + \phi \bar{l} P_{t+1} \text{ (あるいは } \theta(\bar{l} - lo_{t+1})m_{t+1}) \quad (3.18)$$

また土地利用市場の均衡より

$$Nly_t + Nlo_t + L_t = L$$

あるいは、以下が成り立つ。

$$ly_t + lo_t + l_t = \bar{l} \quad (3.19)$$

資本市場の均衡条件より

$$k_{t+1} = s_t \quad (3.20)$$

土地と資本の裁定条件より

$$1 + r_{t+1} = \frac{(1 - \theta)m_{t+1} + (1 - \phi)P_{t+1}}{P_t} \quad (3.21)$$

各期の財や要素の需要  $cy, co, s, ly, lo, r, m, w$  は (3.10) ～ (3.17) で表され、財の需要と供給  $X$  の均衡は (3.18)、土地利用の需給均衡は (3.19) で求められる。その一方で経済の動学は (3.19) ～ (3.21) で規定され、その状態変数は  $k, l, P$  である。以上により定常均衡が決定される（財市場均衡の式はワルラスの法則により省略できる）。

### 3.3.2 課税の影響

(3.19) ～ (3.21) は定常均衡では以下のように書き直される。

$$ly(w, r, m, \theta) + lo(w, r, m, \theta) + l = \bar{l} \quad (3.19')$$

$$k = s(w, r, m, P, \theta) \quad (3.20')$$

$$(r + \phi)P = (1 - \theta)m \quad (3.21')$$

これらを  $k, l, P, \phi, \theta$  で微分して整理すると、土地保有課税 ( $\theta = 0$ ) の  $k, l, P$  への影響は

$$\begin{aligned} \frac{dk}{d\phi} &= \frac{s_p P}{r} \frac{\eta}{\eta\kappa - \sigma\nu} \\ \frac{dl}{d\phi} &= \frac{s_p P}{r} \frac{-\sigma}{\eta\kappa - \sigma\nu} \\ \frac{dP}{d\phi} &= \frac{s_p P}{r^2} \frac{(m_k - Pr_k)\eta - s_p P(m_l - Pr_p)\sigma}{\eta\kappa - \sigma\nu} - \frac{P}{r} \end{aligned}$$

土地レント課税 ( $\phi = 0$ ) の場合は

$$\begin{aligned} \frac{dk}{d\theta} &= \frac{(m/r - s_\theta)\eta + (ly_\theta + lo_\theta)\nu'}{\eta\kappa' - \sigma\nu'} \\ \frac{dl}{d\theta} &= \frac{(m/r - s_\theta)\sigma + ly_\theta + lo_\theta}{\eta\kappa' - \sigma\nu'} \\ \frac{dP}{d\theta} &= \frac{1}{r} \frac{[(1 - \theta)m_k - Pr_k][(m/r - s_\theta)\eta + (ly_\theta + lo_\theta)\nu']}{\eta\kappa' - \sigma\nu'} \\ &\quad + \frac{1}{r} \frac{[(1 - \theta)m_l - Pr_l][-(m/r - s_\theta)\sigma + ly_\theta + lo_\theta]}{\eta\kappa' - \sigma\nu'} - \frac{m}{r} \end{aligned}$$

となる。ただし、

$$\sigma \equiv ly_r r_k + ly_m m_k + ly_w w_k + lo_r r_k + lo_m m_k + lo_w w_k$$

$$\eta \equiv ly_r r_l + ly_m m_l + ly_w w_l + lo_r r_l + lo_m m_l + lo_w w_l + 1$$

$$\kappa \equiv s_m m_k + s_r r_k + s_w w_k + \frac{s_p}{r} (m_k - Pr_k) - 1$$

$$\nu \equiv s_m m_l + s_r r_l + s_w w_l + \frac{s_p}{r} (m_l - Pr_l)$$



$$\kappa' \equiv s_m m_k + s_r r_k + s_w w_k + \frac{s_p}{r}((1-\theta)m_k - Pr_k) - 1$$

$$\nu' \equiv s_m m_l + s_r r_l + s_w w_l + \frac{s_p}{r}((1-\theta)m_l - Pr_l)$$

である。従来型と違い、均衡は  $l, ly, lo$  等を通じても影響を受けることが分かる。

上記の一般形から課税による資本や土地利用、地価への影響を判断するのは困難である。そこで効用関数と生産関数を以下のように特定する。

$$u^t = (cy_t)^{1/4}(co_{t+1})^{1/4}(ly_t)^{1/4}(lo_{t+1})^{1/4}$$

$$f(k_t, l_t) = k_t^{1/4} l_t^{1/4}$$

前節同様  $\bar{l} = 1$  として、税収が一定になるように土地保有、土地レントにそれぞれ課税したときの各変数の均衡値を、課税前の均衡値と併せて表 3.1 に示す。

また連立方程式 (3.19') ~ (3.21') より  $l$  を消去した  $k, P$  の位相図を図 3.2、図 3.3 に示す。図では均衡は鞍点であることが分かる（局所的安定性の分析については Appendix A 参照）。

表 3.1: 内生的土地利用配分による均衡値

|      | 課税前    | 保有課税            | レント課税             |
|------|--------|-----------------|-------------------|
| 税率   | -      | $\phi = 0.4546$ | $\theta = 0.0762$ |
| 税収   | 0.0000 | 0.0200          | 0.0200            |
| $k$  | 0.0084 | 0.0103          | 0.0088            |
| $P$  | 0.0422 | 0.0440          | 0.0420            |
| $l$  | 0.2000 | 0.2159          | 0.1936            |
| $ly$ | 0.1000 | 0.1080          | 0.0968            |
| $lo$ | 0.7000 | 0.6762          | 0.7096            |
| $r$  | 6.0000 | 5.2635          | 5.7713            |
| $m$  | 0.2534 | 0.2516          | 0.2623            |
| $w$  | 0.1014 | 0.1086          | 0.1016            |
| $u$  | 0.1332 | 0.1355          | 0.1316            |

土地保有に課税されると、これを賄うため老年世代は利用する土地  $lo$  を減らし、企業や若年世代に貸す分を増やすので、生産に使われる土地  $l$  が増加する。このため従来型と異なり、土地レント  $m$  は減少する<sup>5</sup>。

<sup>5</sup> 効用関数要素間の代替の弾力性が十分小さければ、 $m$  は増加しうる。

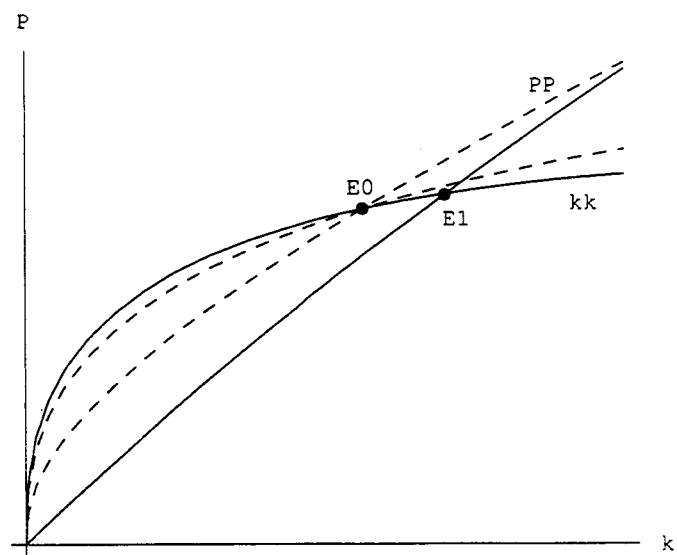


図 3.2: 内生的土地利用配分、保有課税

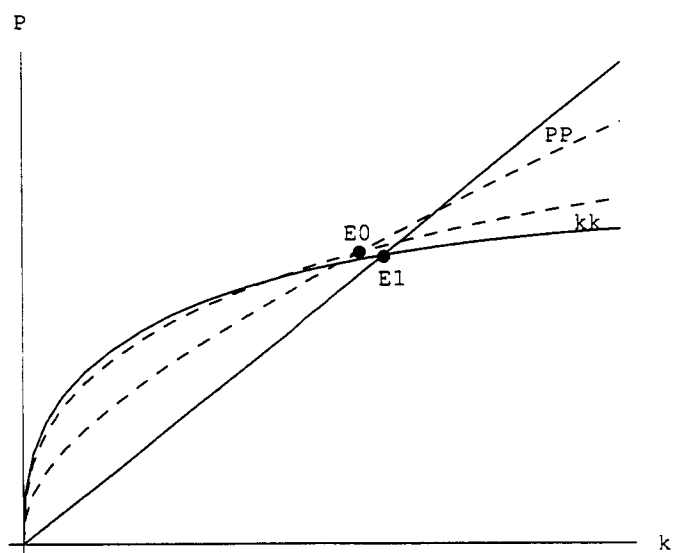


図 3.3: 内生的土地利用配分、レント課税

また  $l$  増加により、保有課税は従来型のとき以上に資本ストックの増加を促す（利子率を引き下げる）<sup>6</sup>。裁定式より、均衡において地価は

$$P = \frac{m}{r + \phi}$$

で求まるが、利子率低下が他の効果を上回るため、 $s_r$  が負でなくても地価は上昇するのである。なお OLG モデルにおいては、市場均衡が最適な資本水準を達成するとは限らず、課税により資本蓄積が促進されて定常均衡の効用水準が上がり得ることに注意が必要である<sup>7</sup>。

一方、土地レントに課税される場合は、老年世代が利用する土地  $l_o$  の均衡値が増加している。これはレント課税により、土地を貸して課税されるよりも自分で使う割合を増やそうとするためである。この結果、企業が生産に使う土地  $l$  は減少し、土地レント  $m$  は上昇する。

均衡において地価は

$$P = \frac{(1 - \theta)m}{r}$$

で求まる。土地保有課税の場合とは違い、裁定を通じた資本の増加を  $l$  の減少が相殺するため、利子率が十分に低下せず、地価は下落するのである<sup>8</sup>。

本節の効用最大化問題を解くと、土地利用の需要関数に土地レント税率  $\theta$  だけが入ってくる。このため税収一定でもレント課税は保有課税と異なる均衡になる。これは保有課税が土地と資本の裁定に影響するのに対し、レント課税は直接個人の行動にも影響を与えることを意味している。

すなわち土地利用の配分が内生的に決まるなら、個人が同質で、帰属地代に課税できないと仮定すると、レント課税は資源配分により大きな歪みをもたらすと言える。表 3.1 において保有課税後の効用の方がレント課税後より高いのは、このためである<sup>9</sup>。

### 3.4 結論

本章では、まず従来型のモデルでは土地課税により土地レントは上昇すること、効用関数の要素が互いに十分代替的なら地価は下落すること、税収一定なら土地保有課

<sup>6</sup> 内生的土地利用配分による  $l$  増加が  $k$  の増加を促すのは、生産関数が Cobb-Douglas 型より  $f_{kl} > 0$  であることに依存している。 $f_{kl} = 0$  であるような生産関数ならば、この効果は生じない。

<sup>7</sup> また利子率 6.0 は、2 期間 OLG の 1 期が 30 年に相当するとすれば、年率 6.7 % に相当する。地価が地代より低く、したがって保有税率とレント税率の大小が常識と逆であることも、2 期間 OLG であることを考慮すれば理解されよう。

<sup>8</sup> 効用関数要素間の代替の弾力性が十分小さければ、本節の土地レント課税でも地価は上昇しうる。

<sup>9</sup> 政府が税収を lump-sum に老年世代に返した場合でも同様の結論になる。Appendix B 参照。

税と土地レント課税は同じ均衡に至ることを確認した。

ところが家計と企業の土地利用配分を内生化すると、土地保有課税は土地レントを下げ得ること、従来型よりも地価を上昇させる傾向があることを明らかにした。また個人が同質で、帰属地代には課税できないと仮定すると、土地保有課税と土地レント課税に明確な違いが生じる（後者の方が大きな歪みをもたらす）ことを示した。

家計と企業を同じ土地利用の市場で行動させることで、様々な応用が可能になる。例えば、本章では家計と企業の払うレントを同じにしているが、家計を税制上優遇した場合、あるいは一定の面積を特定用途に指定した場合の効果等が考えられる。今後の検討課題としたい。

## Appendix

### A. 均衡の局所的安定性

均衡の局所的安定性を調べるには、まず (3.19) ～ (3.21) 式を定常均衡の近傍で線形近似する (Azariadis (1993) 参照)。ただし (3.21) 式は  $t+1$  期に揃える。

3.3 節で用いたような Cobb-Douglas 型効用関数を用いると、 $s_t, ly_t, lo_{t+1}$  は

$$\begin{aligned} s_t &= s(w_t, P_t) \\ ly_t &= ly(w_t, m_t) \\ lo_{t+1} &= lo(w_t, r_{t+1}, m_{t+1}, \theta) \end{aligned}$$

と表せる。これを用いて線形近似すると、

$$dk_{t+1} = s_w(w_k dk_t + w_l dl_t) + s_p dP_t \quad (3.22)$$

$$\begin{aligned} (1+r)dP_t + P(r_k dk_{t+1} + r_l dl_{t+1}) \\ = (1-\theta)(m_k dk_{t+1} + m_l dl_{t+1}) + (1-\phi)dP_{t+1} \end{aligned} \quad (3.23)$$

$$\begin{aligned} ly_w(w_k dk_{t+1} + w_l dl_{t+1}) + ly_m(m_k dk_{t+1} + m_l dl_{t+1}) + lo_w(w_k dk_t + w_l dl_t) \\ + lo_r(r_k dk_{t+1} + r_l dl_{t+1}) + lo_m(m_k dk_{t+1} + m_l dl_{t+1}) + dl_{t+1} = 0 \end{aligned} \quad (3.24)$$

ただし微係数は定常均衡で評価する。(3.22) ～ (3.24) 式を行列の形で整理すると、

$$A \begin{pmatrix} dk_{t+1} \\ dl_{t+1} \\ dP_{t+1} \end{pmatrix} = B \begin{pmatrix} dk_t \\ dl_t \\ dP_t \end{pmatrix}$$

ただし

$$\begin{aligned} A &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -Pr_k + (1-\theta)m_k & -Pr_l + (1-\theta)m_l & 1-\phi \\ ly_w w_k + ly_m m_k + lo_r r_k + lo_m m_k & ly_w w_l + ly_m m_l + lo_r r_l + lo_m m_l + 1 & 0 \end{pmatrix} \\ B &= \begin{pmatrix} s_w w_k & s_w w_l & s_p \\ 0 & 0 & 1+r \\ lo_w w_k & lo_w w_l & 0 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

ここで行列  $A^{-1}B$  の固有値の絶対値を調べる。本文のケースでは、3つの固有値のうち絶対値が1未満のものは2つで、先決変数  $(k, l)$  の数に等しい。したがって均衡は鞍点である。

## B. 税収を老年世代に返還

本文では政府は税収を消費財の購入に充てていたが、ここでは他の条件を同じにして、税収を lump-sum に老年世代に返したときの結果を表 3.2 に示す。

| 表 3.2: 内生的土地利用配分、税収を返還 |        |                 |                   |
|------------------------|--------|-----------------|-------------------|
|                        | 課税前    | 保有課税            | レント課税             |
| 税率                     | -      | $\phi = 0.3756$ | $\theta = 0.0700$ |
| 税収                     | 0.0000 | 0.0200          | 0.0200            |
| $k$                    | 0.0084 | 0.0115          | 0.0100            |
| $P$                    | 0.0422 | 0.0532          | 0.0515            |
| $l$                    | 0.2000 | 0.2000          | 0.1801            |
| $ly$                   | 0.1000 | 0.1183          | 0.1075            |
| $lo$                   | 0.7000 | 0.6817          | 0.7124            |
| $r$                    | 6.0000 | 4.7642          | 5.1620            |
| $m$                    | 0.2534 | 0.2737          | 0.2858            |
| $w$                    | 0.1014 | 0.1095          | 0.1029            |
| $u$                    | 0.1332 | 0.1485          | 0.1453            |

本文同様、土地保有課税後の効用の方が土地レント課税後よりも高いことが分かる。税収が返還されるため、保有課税（土地と資本の裁定以外に歪みが生じない）では家計全体の土地利用が変わらず、 $l$  も変わらない。

一方、本文よりも資本が蓄積されるため、 $r$  は小さく、 $m$  は大きくなり、よって保有課税、レント課税のいずれによっても地価は上昇している。

## 参考文献

- Azariadis, C. (1993) *Intertemporal Macroeconomics*, Blackwell.
- Chamley, C. and B. D. Wright (1987) "Fiscal Incidence in an Overlapping Generations Model with a Fixed Asset", *Journal of Public Economics* 32, 3-24.
- Feldstein, M. (1977) "The Surprising Incidence of a Tax on Pure Rent: A New Answer to an Old Question", *Journal of Political Economy* 85, 349-360.
- Ihori, T. (1990) "Economic Effects of Land Taxes in an Inflationary Economy", *Journal of Public Economics* 42, 195-211.
- Ogawa, H. and M. Fujita (1980) "Equilibrium land use patterns in a non-monocentric city", *Journal of Regional Science* 20, 455-475.
- 大島考介 (1999) 「土地利用配分の内生化と土地課税の研究」『日本経済研究』39, 116-129.

## 第4章 地域間賃金格差と土地利用配分

### 4.1 はじめに

地域間で賃金格差が長期にわたって存続する原因について、様々な議論がなされてきた。これまでの実証研究では、財や人の移動にかかる費用、個人や地域の特性の相違などによって説明されるのが一般的であった。このうち Roback (1982) などの少数の研究では、家計が土地利用から効用を得る（効用関数に土地が入る）ことを想定しているが、必ずしもその点に分析の焦点が当てられている訳ではない。理論モデル、中でも土地を導入した2地域の世代重複（OLG）モデルを用いた研究は、国際経済の分野（2国モデル）でいくつか行われている<sup>1</sup>。Eaton (1987) は資本ストック、要素所得、地価の定常均衡について検討しているが、一方の国では生産要素に資本と労働、他方では土地と労働を用いるという変則的なモデルを用いている。Karayalcin (1994) では、時間選好率の違う2つの国民を想定し、一時的移住と恒久的移住という異なる枠組みにおける均衡の違いを考察している。いずれにおいても土地は生産にのみ利用され、家計の土地利用は考慮されていない。

しかし現実には、家計も宅地等として土地を利用し、その1人当たりの面積は地域間で異なると考えるのが自然であろう。図4.1に1983年、図4.2に1993年の47都道府県の1住宅当たり延べ面積（縦軸）と賃金（横軸、共に対数値。データは総務庁統計局(1998)「都道府県の基礎統計」から得た）の関係を示す。2つの図から、賃金の高い地域では住宅が狭く、逆に住宅の広い地域では概ね賃金が低いという関係が見取れる。沖縄あるいは富山といった県で賃金の割に住宅が狭い、あるいは広いのは、地域固有の特性（地勢、住宅以外の環境）によるものと考えられる。これより、地域間の賃金格差は家計の土地（住宅）利用により補償されていることが推測されよう。

\*本章は大島 (2001b) の一部を加筆修正したものである。

<sup>1</sup>OLG モデルを利用するメリットは、まず土地の所有について極端な仮定を置く必要がないことである。同質な家計の静学モデルでは、家計が全ての地域の土地を均等に所有する、あるいは移住した地域において既存の住人と共に集団的に地域の土地を所有する、といった仮定が置かれる。家計が無限期間生存する動学モデルでも同様の問題が生じる。Feldstein (1977) 以降の2期間 OLG モデルでは、家計は2期目の最後で次世代に土地を売却してモデルから退出するため、上記のような問題は回避できる。また家計の土地利用を考慮することで、同質な家計の下で地主（老年世代）と賃借人（若年世代）の関係を表せる。



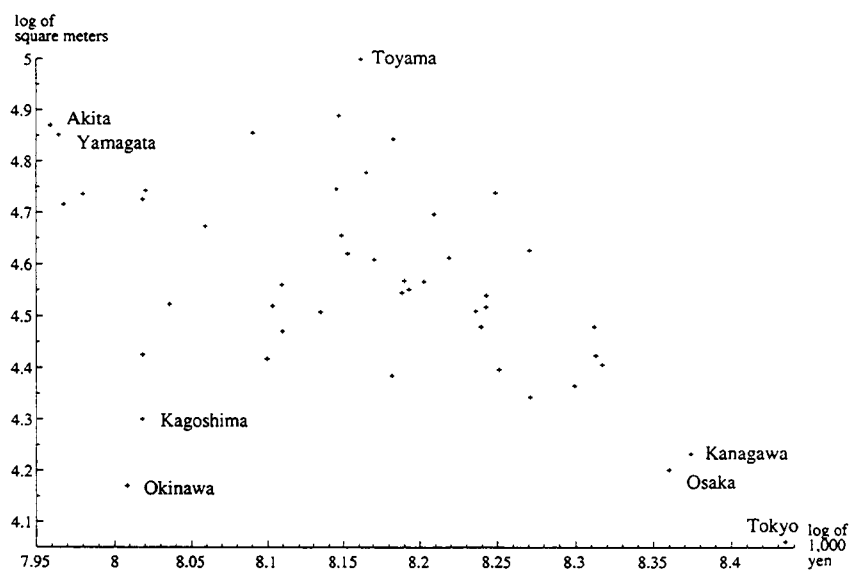


図 4.1: 住宅延べ面積と賃金の関係 (1983 年)

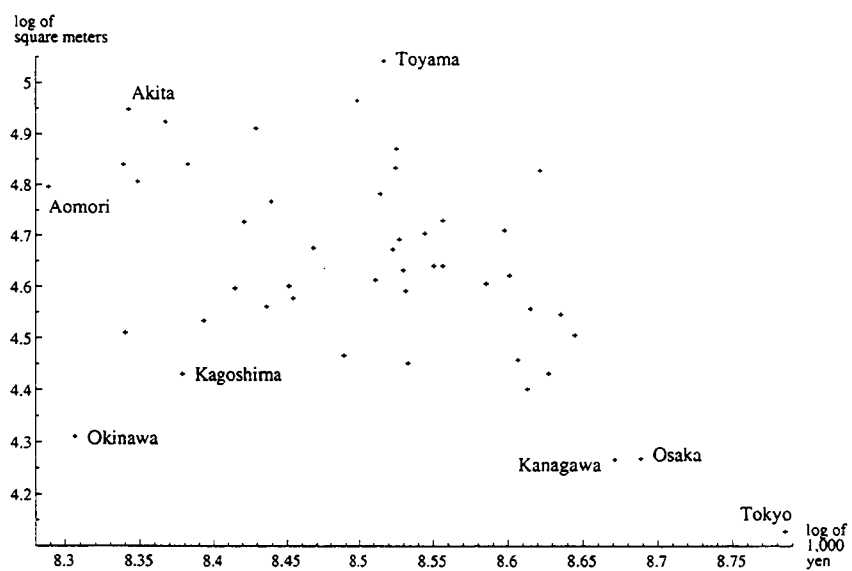


図 4.2: 住宅延べ面積と賃金の関係 (1993 年)

本章では、財や人の移動に費用がかからず、地域のアメニティにも差がなく、同質の個人を想定したモデルでも、家計が利用できる土地面積に応じて賃金に格差が生じうることを示す。個人は自由に地域を選択できるので、賃金格差は家計の土地利用により補われることになる。

以下、4.2節では2地域のOLGモデルを使って、各地域で同じ私的財（複合財）が生産され、財の移動と家計の地域選択が自由な経済を想定し、地域間の賃金格差について考察する。

4.3節からは政府（中央または地方）と地方公共財を導入した場合を考える。ここでいう中央集権・地方分権とは、統制経済と市場経済のことではなく、政府として中央・地方のいずれを考えるかということである。本章はOLGモデルを用いているため、市場均衡は一般に動学的効率性（修正された黄金率）を満たさない。統制経済の場合、コントロールできる資源に制約がある地方政府は一般に動学的効率性を達成できない。そこで比較の前提をそろえるため、本章では市場経済を基本とし、政府（中央または地方）は家計や企業の分権的な意思決定に基づいて税率等を決定するものとする。

## 4.2 基本モデル

経済は2つの地域から成り、面積は共に $\bar{L}$ とする。両地域で労働、資本、土地（ $\bar{L}$ の一部）を生産要素として私的財（ニューメレールとする）が生産される。残りの土地は住宅地として家計により利用される。住宅サービスは土地そのものから生み出されるものではないが、ここでは単純化のため、利用する土地面積が住宅サービスの代理として、家計の効用に影響すると考える。

家計は2期間生存し、若年世代としてモデルに登場するときに各地域に住んだ場合の生涯効用を比較し、一方が高ければそちらを選択して老年期まで過ごすと仮定する。このような地域選択の結果、一方に全人口が集中する場合を除いて、2地域での生涯効用が等しくなるように人口配分が決まることになる。

### 4.2.1 家計

$t$  期にモデルに登場する世代  $t$ 、地域  $i$  ( $i = 1, 2$ ) の家計は、若年期（第1期）に1単位の労働を供給し、賃金  $w_t^i$  を得る。そこから私的財を  $cy_t^i$ （若年期に消費する私的

財) だけ購入し、老年世代から土地を  $ly_t^i$  だけ借りて土地レント  $ly_t^i m_t^i$  を支払い、 $s_t^i$  貯蓄し、最後に老年世代から土地を購入する。

この個人は第2期には土地保有者となり、自ら  $lo_{t+1}^i$  を利用し、残りを若年世代と企業に貸してレント収入を得る。さらに貯蓄の元利合計と、若年世代への土地売却収入で、私的財を  $co_{t+1}^i$  (老年期に消費する私的財) だけ購入する。

以上より地域  $i$ 、世代  $t$  の家計の効用最大化問題は次のように表せる。

$$\max u^{i,t} = u(cy_t^i, co_{t+1}^i, ly_t^i, lo_{t+1}^i), \quad i = 1, 2$$

$$\begin{aligned} \text{s.t.} \quad & cy_t^i + ly_t^i m_t^i + \frac{\bar{L}}{N^{i,t}} p_t^i + s_t^i = w_t^i \\ & co_{t+1}^i = (1 + r_{t+1}^i) s_t^i + \left( \frac{\bar{L}}{N^{i,t}} - lo_{t+1}^i \right) m_{t+1}^i + \frac{\bar{L}}{N^{i,t}} p_{t+1}^i \end{aligned}$$

ただし、各世代の人口は一定 ( $N^{1,t} + N^{2,t} = \bar{N}$ ) とする。資本と土地の裁定条件より、

$$1 + r_{t+1}^i = \frac{p_{t+1}^i + m_{t+1}^i}{p_t^i}$$

が満たされ、これを予算制約式に代入すると、各需要関数は以下のように求まる。

$$cy_t^i = cy^i(m_t^i, m_{t+1}^i, w_t^i, r_{t+1}^i) \quad (4.1)$$

$$co_{t+1}^i = co^i(m_t^i, m_{t+1}^i, w_t^i, r_{t+1}^i) \quad (4.2)$$

$$ly_t^i = ly^i(m_t^i, m_{t+1}^i, w_t^i, r_{t+1}^i) \quad (4.3)$$

$$lo_{t+1}^i = lo^i(m_t^i, m_{t+1}^i, w_t^i, r_{t+1}^i) \quad (4.4)$$

$$s_t^i = s^i(m_t^i, m_{t+1}^i, w_t^i, r_{t+1}^i, p_t^i) \quad (4.5)$$

#### 4.2.2 企業

地域  $i$  の企業は、労働、資本、土地を生産要素として私的財を生産する。すなわち生産関数は

$$F_t^i = F^i(N^{i,t}, K_t^i, L_t^i)$$

で表されるとする。競争市場と一次同次の生産関数を仮定して、企業の利潤は

$$\begin{aligned} \Pi^i &= F^i - w_t^i N^{i,t} - r_t^i K_t^i - m_t^i L_t^i \\ &= N^{i,t} (f^i - w_t^i - r_t^i k_t^i - m_t^i l_t^i) \end{aligned}$$

で、このとき  $\Pi^i = 0$  となる。ただし  $f^i, k_t^i, l_t^i$  はそれぞれ1人当たりの生産物、資本、生産に使われる土地である。したがって利潤最大化の一階の条件は以下ようになる。

$$r_t^i = f_k^i \quad (4.6)$$

$$m_t^i = f_l^i \quad (4.7)$$

$$w_t^i = f^i - k_t^i f_k^i - l_t^i f_l^i \quad (4.8)$$

### 4.2.3 市場均衡

各地域での土地利用市場の均衡条件は以下のように表される。

$$\bar{L} = N^{1,t}(ly_t^1 + lo_t^1 + l_t^1) \quad (4.9)$$

$$= N^{2,t}(ly_t^2 + lo_t^2 + l_t^2) \quad (4.10)$$

資本市場での均衡条件より

$$N^{1,t+1}k_{t+1}^1 + N^{2,t+1}k_{t+1}^2 = N^{1,t}s_t^1 + N^{2,t}s_t^2 \quad (4.11)$$

また資本が地域間を費用なしに移動できることより以下が成り立つ。

$$r_t^1 = r_t^2 \quad (4.12)$$

各世代は両地域で生涯効用が等しくなるように居住地を決めるという仮定より

$$u^{1,t} = u^{2,t} \quad (4.13)$$

各世代の人口が一定より

$$N^{1,t} + N^{2,t} = \bar{N} \quad (4.14)$$

資本と土地の裁定条件より

$$1 + r_{t+1}^1 = \frac{p_{t+1}^1 + m_{t+1}^1}{p_t^1} \quad (4.15)$$

$$1 + r_{t+1}^2 = \frac{p_{t+1}^2 + m_{t+1}^2}{p_t^2} \quad (4.16)$$

が成り立つ。

各財の需要  $cy^i, co^i, ly^i, lo^i, s^i$  は (4.1) ~ (4.5) で、生産要素の価格  $r^i, m^i, w^i$  は (4.6) ~ (4.8) で表される。土地利用市場と資本市場の均衡、資本の自由な移動より

(4.9) ～ (4.12) が満たされ、 $k^i, l^i$  が決定される。これらより人口配分を所与とした場合の上記の各変数が求められる。

さらに家計の自由な地域選択と人口制約条件 (4.13), (4.14) より人口配分  $N^1, N^2$  が決まる。(4.11), (4.15), (4.16) で経済の動学が規定され、(4.12) とあわせて長期の  $k^i, P^i$  が求まる。以上より定常均衡が決定される。

#### 4.2.4 長期均衡における賃金格差

ところで均衡では (4.13)、すなわち両地域で生涯効用が等しいという条件が満たされる。これに (4.1)～(4.4) を代入し、(4.12) を考慮して  $r^i$  を省略すると

$$v(w_t^1, m_t^1, m_{t+1}^1) = v(w_t^2, m_t^2, m_{t+1}^2)$$

が成り立つ。ただし  $v$  は間接効用を表す。すなわち両地域で効用水準が等しいとき、土地レントの違いに応じて賃金も一般に等しくないことが分かる。

いま以下のような Cobb-Douglas 型効用関数

$$u^{i,t} = (cy_t^i)^\alpha (co_{t+1}^i)^\beta (ly_t^i)^\gamma (lo_{t+1}^i)^{1-\alpha-\beta-\gamma}$$

を仮定すると、(4.1)～(4.4) は以下のように表すことができる。

$$cy_t^i = \alpha w_t^i \quad (4.1')$$

$$co_{t+1}^i = \beta(1 + r_{t+1}^i)w_t^i \quad (4.2')$$

$$ly_t^i = \gamma \frac{w_t^i}{m_t^i} \quad (4.3')$$

$$lo_{t+1}^i = (1 - \alpha - \beta - \gamma)(1 + r_{t+1}^i) \frac{w_t^i}{m_{t+1}^i} \quad (4.4')$$

これを (4.13) に代入して整理すると以下ようになる。

$$\frac{w_t^1}{(m_t^1)^\gamma (m_{t+1}^1)^{1-\alpha-\beta-\gamma}} = \frac{w_t^2}{(m_t^2)^\gamma (m_{t+1}^2)^{1-\alpha-\beta-\gamma}}$$

定常均衡においては

$$\frac{w^1}{(m^1)^{1-\alpha-\beta}} = \frac{w^2}{(m^2)^{1-\alpha-\beta}} \quad (4.17)$$

つまり、地域間で生産性等の相違があるとき（2つの地域が対称的でないとき）土地利用配分を通じて  $w^1 > w^2 \iff m^1 > m^2$  となる<sup>2</sup>。このとき (4.17) の左辺を

<sup>2</sup>地域間で外生的な条件の相違があっても、効用関数に土地利用がなければ賃金は等しくなる。本節のポイントは、内生的に決まる土地利用配分を通じて賃金に相違が生じるという点である。

$(m^1)^{\alpha+\beta}$ 、右辺を  $(m^2)^{\alpha+\beta}$  で割ると、 $\alpha + \beta > 0$  であるから

$$\frac{w^1}{m^1} < \frac{w^2}{m^2}$$

が成り立つ。(4.3'), (4.4') より定常均衡においては  $ly^i = \gamma w^i / m^i$  および  $lo^i = (1 - \alpha - \beta - \gamma)(1 + r)w^i / m^i$  であることを考慮すると

$$ly^1 < ly^2, \quad lo^1 < lo^2$$

すなわち家計の利用する土地は、地域 1（高賃金）よりも地域 2（低賃金）の方が広いことが分かる。これは、低い賃金が広い土地利用によって補われていると解釈することができる<sup>3</sup>。

ここで、関数とパラメータを特定したときの均衡例を見る。まず  $\alpha = 0.3$ ,  $\beta = 0.1$ ,  $\gamma = 0.4$  とする。さらに  $\bar{N} = 10$ ,  $\bar{L} = 10$  とし、生産関数を以下のように特定する。

$$F^1 = 3(N^{1,t})^{0.6}(K_t^1)^{0.3}(L_t^1)^{0.1}$$

$$F^2 = 2(N^{2,t})^{0.6}(K_t^2)^{0.3}(L_t^2)^{0.1}$$

すなわち各要素の係数は同じだが、全体の生産力が違うものとする<sup>4</sup>。このときの均衡を表 4.1 に示す。

表 4.1 は、個人の異質性や移動にかかる費用等を仮定しなくても、生産技術の相違が土地利用配分を通じて賃金格差をもたらすことを明確に示している。すなわち地域 1 の方が人口が多く、地域 2 に比べて高賃金で 1 人当たりの財消費も多く、その点では富裕である。ところが、個々の家計が利用できる土地面積は地域 2 の方が大きい。これは現実の大都市圏（地域 1）と地方圏（地域 2）の関係に対応していると言える。

### 4.3 地方公共財モデル（地方分権解）

次に、家計が自地域の地方公共財からも効用を得る経済を考える。まず 2 つの地域にそれぞれ地方政府が存在し、税率  $\tau^i$  の賃金税を財源として地方公共財  $G^i$  を供給する地方分権経済を考える。地方政府は税收 1 単位から公共財 1 単位を生産し、その水

<sup>3</sup> 効用関数を例えば CES 型にすると、(4.17) のように簡単な形にはならないが、傾向としては同様のことが言える。

<sup>4</sup> 2 地域がそれぞれ異なる私的財の生産に特化し、家計が一方の財に対してより多く支出するような選好を持つ場合でも、以下と同様の結果が導ける。本章では単純化のため私的財は 1 種類としている。

表 4.1: 2 地域経済の均衡

|                    | 地域 1  | 地域 2  |
|--------------------|-------|-------|
| 人口 ( $N$ )         | 5.87  | 4.13  |
| 資本 ( $K$ )         | 0.09  | 0.04  |
| 賃金率 ( $w$ )        | 0.41  | 0.24  |
| 土地レント ( $m$ )      | 0.79  | 0.33  |
| 利子率 ( $r$ )        | 12.67 | 12.67 |
| 私的財の消費 ( $cy$ )    | 0.12  | 0.07  |
| 私的財の消費 ( $co$ )    | 0.56  | 0.33  |
| 地価 ( $p$ )         | 0.06  | 0.03  |
| 個人の土地利用 ( $ly$ )   | 0.21  | 0.29  |
| 個人の土地利用 ( $lo$ )   | 1.41  | 2.01  |
| 1 人当たり生産用地 ( $l$ ) | 0.09  | 0.12  |
| 若年世代全体の土地利用        | 1.21  | 1.21  |
| 老年世代全体の土地利用        | 8.28  | 8.28  |
| 生産用地全体             | 0.51  | 0.51  |

準は家計にとって所与とする。この公共財には他地域へのスピルオーバーはなく、その地域内で純粋公共財であると仮定する。地方政府は他地域の政策や地域の人口を所与として政策を決定し、中央政府や政府間の財政移転はないものとする。

#### 4.3.1 家計

Ihori (1996) Chapter 5 や Wildasin and Wilson (1996) に従い、単純化のため若年世代のみが公共財の便益を享受するものと仮定すると<sup>5</sup>、世代  $t$ 、地域  $i$  の家計の効用最大化問題は以下のように表せる。

$$\begin{aligned}
\max \quad & u^{i,t} = u(cy_t^i, co_{t+1}^i, ly_t^i, lo_{t+1}^i, G_t^i) \\
\text{s.t.} \quad & cy_t^i + ly_t^i m_t^i + \frac{\bar{L}}{N^{i,t}} p_t^i + s_t^i = (1 - \tau^i) w_t^i \\
& co_{t+1}^i = (1 + r_{t+1}^i) s_t^i + \left( \frac{\bar{L}}{N^{i,t}} - lo_{t+1}^i \right) m_{t+1}^i + \frac{\bar{L}}{N^{i,t}} p_{t+1}^i
\end{aligned}$$

裁定条件 (4.15), (4.16) を考慮すると、上の問題より各需要関数は以下のように求められる。

<sup>5</sup>後者では公共財として、育児期間にある若年世代のみが便益を受ける、子供の学校教育サービスを想定している。

$$cy_t^i = cy^i(m_t^i, m_{t+1}^i, w_t^i, r_{t+1}^i, \tau^i) \quad (4.18)$$

$$co_{t+1}^i = co^i(m_t^i, m_{t+1}^i, w_t^i, r_{t+1}^i, \tau^i) \quad (4.19)$$

$$ly_t^i = ly^i(m_t^i, m_{t+1}^i, w_t^i, r_{t+1}^i, \tau^i) \quad (4.20)$$

$$lo_{t+1}^i = lo^i(m_t^i, m_{t+1}^i, w_t^i, r_{t+1}^i, \tau^i) \quad (4.21)$$

$$s_t^i = s^i(m_t^i, m_{t+1}^i, w_t^i, r_{t+1}^i, p_t^i, \tau^i) \quad (4.22)$$

### 4.3.2 政府

地方公共財の生産技術を

$$G_t^i = \tau^i N^{i,t} w_t^i \quad (4.23)$$

で表す。間接効用関数を  $v^{i,t} = v(m_t^i, m_{t+1}^i, w_t^i, r_{t+1}^i, \tau^i, G_t^i)$  とすると、地域  $i$  の地方政府の問題は以下のように表せる。

$$\max_{G_t^i, \tau^i} v^{i,t} \quad \text{s.t.} \quad (4.23)$$

これを解いて、地方公共財の供給条件

$$N^{i,t} \frac{v_G^i}{-v_\tau^i / w_t^i} = 1 \quad (4.24)$$

を得る。 $-v_\tau^i / w_t^i = -\partial v^i / \partial \tau^i w_t^i$  が可処分賃金の限界効用に相当するので、これは地域  $i$  におけるサミュエルソン条件に等しい。

企業等の設定は前節と同じとすると、均衡は (4.6) ～ (4.16), (4.18) ～ (4.24) の 28 本の式と、前節に  $G^1, G^2, \tau^1, \tau^2$  を加えた 28 個の変数より求められる。

### 4.3.3 長期均衡における賃金格差

均衡では家計の地域選択の均衡条件 (4.13) より

$$v(w_t^1, m_t^1, m_{t+1}^1, \tau^1, G_t^1) = v(w_t^2, m_t^2, m_{t+1}^2, \tau^2, G_t^2)$$

が成り立つ。すなわち前節同様、両地域で効用水準が等しいとき、賃金は等しくならぬことが起こりうる。ここで、Cobb-Douglas 型効用関数を用いてこれを確認する。

$$u^{i,t} = \rho (cy_t^i)^\alpha (co_{t+1}^i)^\beta (ly_t^i)^\gamma (lo_{t+1}^i)^\delta (G_t^i)^{1-\alpha-\beta-\gamma-\delta}$$



とすると、(4.18)～(4.21) は以下のように表せる。

$$cy_t^i = \alpha(1 - \tau^i)w_t^i \quad (4.18')$$

$$co_{t+1}^i = \beta(1 - \tau^i)(1 + r_{t+1}^i)w_t^i \quad (4.19')$$

$$ly_t^i = \gamma(1 - \tau^i)\frac{w_t^i}{m_t^i} \quad (4.20')$$

$$lo_{t+1}^i = \delta(1 - \tau^i)(1 + r_{t+1}^i)\frac{w_t^i}{m_{t+1}^i} \quad (4.21')$$

これらを効用関数に代入し、地方政府の最大化問題に用いると、以下の条件を得る。

$$\frac{\alpha + \beta + \gamma + \delta}{1 - \tau^i} = \frac{1 - \alpha - \beta - \gamma - \delta}{\tau^i}$$

整理して、以下の税率  $\tau^i$  が求まる。

$$\tau^i = 1 - \alpha - \beta - \gamma - \delta \quad (4.25)$$

すなわち家計が同質のとき、両地域で同じ税率となる。(4.18') ～ (4.21'), (4.23), (4.25) を (4.13) に代入して整理すると、定常均衡においては

$$\frac{w^1(N^1)^{1-\alpha-\beta-\gamma-\delta}}{(m^1)^{\gamma+\delta}} = \frac{w^2(N^2)^{1-\alpha-\beta-\gamma-\delta}}{(m^2)^{\gamma+\delta}} \quad (4.26)$$

が成り立つ。公共財の供給量が地域の人口に依存していることから、(4.17) と違い人口  $N^1, N^2$  が式に入っている。(4.26) より、公共財が存在する場合でも、一般に地域間で賃金は異なることが分かる<sup>6</sup>。

ここで  $\rho = 10$ ,  $\alpha = 0.3$ ,  $\beta = 0.2$ ,  $\gamma = 0.2$ ,  $\delta = 0.1$ ,  $\bar{N} = 10$ ,  $\bar{L} = 10$  とし、前節と同じ生産関数を仮定したときの均衡を表 4.2 に示す。表 4.1 の場合と同様、地方公共財を導入しても地域 1 の方が高賃金で財消費も多いが、地域 2 の方が家計の土地利用は広い。2 つの地域の効用は、私的財消費、個々の家計の土地利用、そして公共財の水準によってバランスされている。

#### 4.4 地方公共財モデル（中央集権解）

次に地方政府の代わりに、2 つの地域を直接治める中央政府が存在し、各地域に税率  $\tau^i$  の賃金税を課して地方公共財  $G^1, G^2$  を供給したときにどのような均衡になるか

<sup>6</sup> 特殊なケースとして、 $1 - \alpha - \beta - \gamma - \delta = \gamma + \delta$  で、 $N^1/m^1 = N^2/m^2$  であれば  $N^i, m^i$  は相殺され  $w^1 = w^2$ 、すなわち地方公共財により賃金格差は解消される。そのようなケースでも公共財に競合性（混雑性）があるような、より現実的な場合では、公共財は私的財に近づくため再び賃金格差が生じる。

表 4.2: 地方政府による地方公共財供給

|                   | 地域 1 | 地域 2 |
|-------------------|------|------|
| 人口 ( $N$ )        | 8.84 | 1.16 |
| 資本 ( $K$ )        | 1.44 | 0.14 |
| 賃金率 ( $w$ )       | 0.93 | 0.69 |
| 土地レント ( $m$ )     | 0.52 | 0.05 |
| 利子率 ( $r$ )       | 2.83 | 2.83 |
| 私的財の消費 ( $cy$ )   | 0.22 | 0.17 |
| 私的財の消費 ( $co$ )   | 0.57 | 0.43 |
| 公共財 ( $G$ )       | 1.64 | 0.16 |
| 賃金税率 ( $\tau$ )   | 0.20 | 0.20 |
| 地価 ( $p$ )        | 0.18 | 0.02 |
| 個人の土地利用 ( $ly$ )  | 0.29 | 2.17 |
| 個人の土地利用 ( $lo$ )  | 0.55 | 4.16 |
| 1人当たり生産用地 ( $l$ ) | 0.30 | 2.26 |
| 若年世代全体の土地利用       | 2.53 | 2.53 |
| 老年世代全体の土地利用       | 4.84 | 4.84 |
| 生産用地全体            | 2.63 | 2.63 |
| 効用水準 ( $u$ )      | 4.60 | 4.60 |

を考える。中央政府は人口配分を直接コントロールできるわけではないが、 $\tau^i$  と  $G^i$  を使って最適な配分到家計を誘導することはできる。中央政府にとっての地方公共財の生産技術を

$$G_t^1 + G_t^2 = \tau^1 N^{1,t} w_t^1 + \tau^2 N^{2,t} w_t^2 \quad (4.27)$$

で表す。このとき中央政府は、家計の居住地選択、各世代の総人口と上記の生産技術を制約として、以下の問題を解く。

$$\begin{aligned} \max \quad & v^{1,t} \\ \text{s.t.} \quad & v^{1,t} = v^{2,t} \end{aligned} \quad (4.13)$$

$$N^{1,t} + N^{2,t} = \bar{N} \quad (4.14)$$

$$G_t^1 + G_t^2 = \tau^1 N^{1,t} w_t^1 + \tau^2 N^{2,t} w_t^2 \quad (4.27)$$

この問題のラグランジュアンは次のようになる。

$$\begin{aligned} \Lambda = \quad & v^{1,t} + \mu^1 (\tau^1 N^{1,t} w_t^1 + \tau^2 N^{2,t} w_t^2 - G_t^1 - G_t^2) + \mu^2 (v^{1,t} - v^{2,t}) \\ & + \mu^3 (\bar{N} - N^{1,t} - N^{2,t}) \end{aligned}$$

中央政府は最適な人口配分を考慮できることに注意して、一階の条件は以下の通り。

$$(\tau^1): \quad v_\tau^1 + \mu^1 N^{1,t} w_t^1 + \mu^2 v_\tau^1 = 0$$

$$(\tau^2): \quad \mu^1 N^{2,t} w_t^2 - \mu^2 v_\tau^2 = 0$$

$$(G^1): \quad v_G^1 - \mu^1 + \mu^2 v_G^1 = 0$$

$$(G^2): \quad -\mu^1 - \mu^2 v_G^2 = 0$$

$$(N^1): \quad v_N^1 + \mu^1 \tau^1 (w_t^1 + N^{1,t} w_N^1) + \mu^2 v_N^1 - \mu^3 = 0$$

$$(N^2): \quad \mu^1 \tau^2 (w_t^2 + N^{2,t} w_N^2) - \mu^2 v_N^2 - \mu^3 = 0$$

整理して以下の条件が得られる。

$$N^{1,t} \frac{v_G^1}{-v_\tau^1/w_t^1} = 1 \quad (4.28)$$

$$N^{2,t} \frac{v_G^2}{-v_\tau^2/w_t^2} = 1 \quad (4.29)$$

$$\frac{v_N^1}{v_G^1} + \tau^1 (w_t^1 + N^{1,t} w_N^1) = \frac{v_N^2}{v_G^2} + \tau^2 (w_t^2 + N^{2,t} w_N^2) \quad (4.30)$$

(4.28), (4.29) は地方分権解で得られる条件と同じである。しかし、地方政府が自地域の人口を所与として税率や公共財水準を決めるのに対し、中央政府は最適な人口配分を考慮して税率と公共財水準を決められるため、(4.30) が追加される。 $v_N^i/v_G^i$  は公共財で計った人口増の限界効用、 $\tau^i(w_t^i + N^{i,t} w_N^i)$  は限界的な税收増であり、両者の合計（地域のネットの便益）が両地域で等しくなるように均衡が決定される。この条件を欠く地方分権解は、一般に最適性を満たせない。これは静学モデルにおける Flatters *et al.* (1974) や Boadway and Flatters (1982) と同様である。以上より、均衡は (4.6) ~ (4.16), (4.18) ~ (4.22), (4.27) ~ (4.30) の 28 本の式より求められる。

ここで前小節同様、Cobb-Douglas 型効用関数

$$u^{i,t} = \rho (cy_t^i)^\alpha (co_{t+1}^i)^\beta (ly_t^i)^\gamma (lo_{t+1}^i)^\delta (G_t^i)^{1-\alpha-\beta-\gamma-\delta}$$

を仮定し、前小節と同じ生産関数、パラメータを仮定したときの均衡を表 4.3 に示す。表 4.2 と比較して、税率が地域 1 で上昇し地域 2 で低下している一方で、地方公共財の水準は地域 1 で減少、地域 2 で増加している。すなわち地域 1 から地域 2 へ財政的な移転が行われていることを示している。これに伴って人口は地域 1 から地域 2 へ移動し、家計の効用水準は上昇している。これは中央政府が効率的な人口配分を考慮して、各地域の税率を決定するために、地方分権解よりも望ましい結果になっていることを示している。

表 4.3: 中央政府による地方公共財供給

|                   | 地域 1 | 地域 2 |
|-------------------|------|------|
| 人口 ( $N$ )        | 8.35 | 1.65 |
| 資本 ( $K$ )        | 1.38 | 0.19 |
| 賃金率 ( $w$ )       | 0.94 | 0.65 |
| 土地レント ( $m$ )     | 0.49 | 0.07 |
| 利子率 ( $r$ )       | 2.83 | 2.83 |
| 私的財の消費 ( $c_y$ )  | 0.22 | 0.17 |
| 私的財の消費 ( $c_o$ )  | 0.57 | 0.44 |
| 公共財 ( $G$ )       | 1.54 | 0.24 |
| 賃金税率 ( $\tau$ )   | 0.21 | 0.12 |
| 地価 ( $p$ )        | 0.17 | 0.03 |
| 個人の土地利用 ( $l_y$ ) | 0.30 | 1.57 |
| 個人の土地利用 ( $l_o$ ) | 0.58 | 3.02 |
| 1人当たり生産用地 ( $l$ ) | 0.32 | 1.48 |
| 若年世代全体の土地利用       | 2.52 | 2.59 |
| 老年世代全体の土地利用       | 4.82 | 4.97 |
| 生産用地全体            | 2.66 | 2.44 |
| 効用水準 ( $u$ )      | 4.61 | 4.61 |

一方、このように望ましい中央集権解においても、地域間の賃金格差は残ることが分かる。すなわち、家計の土地利用を考慮したモデルにおいては、中央政府による効率的な資源配分の結果として、地域間で賃金格差が生じるのである。

## 4.5 結論

本章では、家計が土地利用から効用を得るような2地域 OLG モデルを用いることで、大都市圏のように高賃金でも家計が利用できる土地が狭い地域と、地方圏のように低賃金でも利用できる土地が広い地域との関係を表せることを示した。このとき家計は、それぞれの地域で生活する場合の生涯効用を比較し、それが等しくなるように居住地域を選択して人口が配分される。この結果、賃金格差が土地利用によって補われるという構造が示された。

さらにモデルに地方公共財を導入して、中央政府による中央集権解と地方政府による地方分権解を比較した。その結果、最適な人口配分を考慮できる中央集権解の方が効率的な均衡を達成できるが、地域間で賃金格差が残るという構造に変化はなかった。

## 参考文献

- Boadway, R. and F. Flatters (1982) Efficiency and Equalization Payments in a Federal System of Government: A Synthesis and Extension of Recent Results. *Canadian Journal of Economics* 15, 613-633.
- Eaton, J. (1987) A Dynamic Specific-Factor Model of International Trade. *Review of Economic Studies* 54, 325-338.
- Flatters, F., V. Henderson and P. Mieszkowski (1974) Public Goods, Efficiency, and Regional Fiscal Equalization. *Journal of Public Economics* Vol.3, pp. 99-112.
- Ihori, T. (1996) *Public finance in an overlapping generations economy*, Macmillan Press Ltd.
- Karayalcin, C. (1994) Temporary and permanent migration with and without an immobile factor. *Journal of Development Economics* 43, 197-215.
- Roback, J. (1982) Wages, rents, and the quality of life. *Journal of Political Economy* 90(6), 1257-1278.
- Wildasin, D. and J. Wilson (1996) Imperfect mobility and local government behaviour in an overlapping-generations model. *Journal of Public Economics* 60, 177-198.
- 大島考介 (2001b) 「土地利用と地域間賃金格差」『大阪大学経済学』51(1), 79-88.
- 総務庁統計局 (1998) 『都道府県の基礎統計』 統計情報研究開発センター

## 第5章 地域間賃金格差の実証分析

### 5.1 はじめに

前章では、家計は私的財・地方公共財の消費、土地（住宅）利用から効用を得ると仮定し、家計の土地利用が低賃金を補償する関係を示した。本章では家計の効用が地域環境（アメニティ）にも依存するものとして、前章で示した関係について実証分析を行う。地方公共財は、家計や企業にとってアメニティの一部であると考えることができる。

賃金と地代（家賃）、地域のアメニティに注目した実証研究として、Roback (1982) は地域を自由に選択できる家計と企業の間接効用関数、単位費用関数から賃金と家賃を地域アメニティの関数として求め、米国の 98 都市（家賃については 83 都市）について推計を行っている。同様に赤井・大竹 (1995) では、日本の人口 10 万人以上の都市について、賃金（他の都市への通勤を考慮して常用、小規模、パートの 3 種類）と家賃の推計を行い、都市間の環境格差の測定を試みている。

上記の研究や Gabriel and Rosenthal (1999) では主に地域間のアメニティの相違に注目しているのに対して、Dickie and Gerking (1998) では個人の能力その他の特性と移動にかかる費用に賃金格差の原因を求めている。

一方 Montgomery (1993) では、家賃を説明変数に含めた推計式により、日本の都道府県と米国の州を単位として労働市場構造の日米比較を行っている。ここでは賃金格差とアメニティに関する推計に加えて、地域間の移住率と賃金格差の関係についても分析されている。

先行研究では、Roback (1982) や加藤 (1991) が（特に後者が明示的に）家計の地域間の土地利用面積（住宅床面積）の相違を考慮したモデルになっているが（この点で、前章の理論モデルの前提とも一致する）、賃金格差との関係に注目した分析にはなっていない。他の研究では家計の土地利用が考慮されていないか、住宅面積が地域間で一定と仮定されている。現実的には、前章の図 4.1、図 4.2 で見たように住宅面積は地域

---

\*本章は大島 (2001b) の一部を加筆修正したものである。

間で異なると考えるのが自然である。本章ではこの点に留意して、地域間賃金格差と公共財その他のアメニティ、家計の土地（住宅）利用の関係について、先行研究に従い推計を試みる。

## 5.2 モデル

以下では Roback (1982) や、家計の土地利用と賃金格差の関係を調べるために Montgomery (1993) に従い、家計の間接効用関数と企業の単位費用関数から地代（家賃）を含んだ 1 本の賃金方程式を求める手法を用いる。家計は財消費と土地利用、公共財を含む地域のアメニティから効用を得るとする。このとき家計は以下の効用最大化問題を解いて、各地域で期待効用水準が等しくなるように人口移動が行われる。

$$\begin{aligned} \max \quad & u(c^i, h^i; a^i) \\ \text{s.t.} \quad & w^{i*} + I = c^i + m^i h^i \end{aligned}$$

ただし  $c^i, h^i, a^i, w^{i*}, m^i$  はそれぞれ地域  $i$  での家計の私的財消費、土地利用、アメニティ、失業率を考慮した期待賃金、家賃であり、賃金と失業率を  $w^i, z^i$  とすると期待賃金は

$$w^{i*} = w^i(1 - z^i)$$

と表せる。また  $I$  は不労所得を表し、地域間で等しいと仮定する<sup>1</sup>。よって均衡においては、間接効用関数は

$$V(w^{i*}, m^i; a^i) = \bar{V} \quad (5.1)$$

で表される。 $\bar{V}$  は各地域で等しい効用水準である。

次に企業は、規模に関して収穫一定の生産関数  $F^i(N^i, L^i; a^i)$  を持ち、定常均衡においてはどの地域でも無差別となるように立地しているとする。ただし  $N^i$  は労働力、 $L^i$  は生産に用いられる土地を表している<sup>2</sup>。すなわち企業は費用最小化問題を解いて、各地域で単位費用が財の価格（1 とする）に等しくなるように立地する。

$$C(w^{i*}, m^i; a^i) = 1 \quad (5.2)$$

<sup>1</sup>Roback (1982) その他の研究と同様、不在地主を仮定している。

<sup>2</sup>現実には資本も生産要素だが、資本の完全移動（地域間で等しい利子率）を仮定することで、Roback (1982) その他の研究と同様、費用最小化問題から資本や利子率を消去することが出来る。

地域のアメニティが生産性にプラスであれば、 $C_a < 0$  である。

$\bar{V}$  を所与として、(5.1), (5.2) より  $w, m$  はそれぞれ失業率とアメニティの関数として解くことができる (Roback (1982) ほか多くの研究では、基本的にこれらの式を個別に推計している)。

$$w^i = w(z^i; a^i, \bar{V})$$

$$m^i = m(z^i; a^i, \bar{V})$$

これらより  $\bar{V}$  を消去して、以下の単一の賃金方程式が求められる。

$$w^i = w(m^i, z^i; a^i) \quad (5.3)$$

すなわち均衡においては、賃金は家賃や失業率、アメニティに応じて、一般に地域間で等しくはならない。

本章の目的は (5.3) を推計して、先行研究に見られるアメニティ等だけでなく、家賃（したがって住宅地利用）と賃金の関連を調べることにある。具体的には、以下のような推計式を用いる。

$$\ln w^i = \alpha + \beta \ln m^i + \gamma \ln z^i + \delta \ln a^i + \epsilon^i$$

ただし  $\epsilon^i$  は誤差項である。

### 5.3 推計結果

上記のモデルは長期均衡を前提としており、推計の対象としては地域間の人口移動が小さい時期が望ましい。大友 (1996) によれば、都道府県間の人口移動は 1971 年の 426 万人をピークに減少を続け、1990 年には 317 万人、その後も減少が続いている。よって近年のデータを用いることに大きな問題はないと考えられる。分析の対象として、1993 年の都道府県データを用いて推計を行う。データは総務庁統計局 (1998) 「都道府県の基礎統計」から得た。賃金は、決まって支給する現金給与額（男）に年間賞与・その他の特別給与額（男）を加えた 1 年当たりのものである。失業率のほかに、アメニティの変数として犯罪発生率（刑法犯認知件数÷人口）、年平均気温、曇天日数、降水量、雪日数を用いた。推計結果を表 5.1 に示す。

推計式 1~4 では家賃と誤差項の相関を考慮し、操作変数法を用いた（操作変数には 1 期前の家賃、定数項、家賃以外の全変数を用いた）。推計式 5, 6 では説明変数から家



賃を除いて、OLS により推計した。すなわち Roback (1982) その他の研究と同様の推計式である。推計式 4 では説明変数から雪日数（沖縄は 0）を除いて全都道府県を対象とし、他の推計式では沖縄を除く 46 都道府県を対象としている。

表 5.1: 推計結果

|             | 1                   | 2                   | 3                   | 4                   | 5                   | 6                  |
|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 定数項         | 7.24***<br>(8.46)   | 7.09***<br>(8.13)   | 6.69***<br>(8.80)   | 7.05***<br>(8.99)   | 7.29***<br>(9.18)   | 9.60***<br>(15.56) |
| 家賃          | 0.28**<br>(2.39)    | 0.26***<br>(3.65)   | 0.28***<br>(3.92)   | 0.27***<br>(3.61)   |                     |                    |
| 人口          | 0.05<br>(0.80)      |                     |                     |                     |                     |                    |
| 行政投資額       | -0.06<br>(-0.98)    |                     |                     |                     | 0.06***<br>(2.83)   |                    |
| 1 人当たり行政投資額 |                     | -0.05<br>(-0.92)    |                     |                     |                     | -0.10<br>(-1.55)   |
| 失業率         | -0.12***<br>(-2.98) | -0.12***<br>(-3.06) | -0.13***<br>(-3.07) | -0.17***<br>(-4.63) | -0.12**<br>(-2.67)  | -0.11**<br>(-2.35) |
| 犯罪発生率       | 0.07<br>(1.57)      | 0.07<br>(1.40)      | 0.07<br>(1.39)      | 0.10**<br>(2.02)    | 0.12**<br>(2.58)    | 0.19***<br>(5.11)  |
| 年平均気温       | 0.26*<br>(1.79)     | 0.28**<br>(2.28)    | 0.29**<br>(2.35)    | 0.08<br>(0.99)      | 0.45***<br>(3.46)   | 0.35**<br>(2.54)   |
| 曇天日数        | -0.15<br>(-1.54)    | -0.14<br>(-1.63)    | -0.14<br>(-1.54)    | -0.16*<br>(-1.94)   | -0.00<br>(-0.05)    | -0.03<br>(-0.35)   |
| 雪日数         | 0.02<br>(1.15)      | 0.02<br>(1.18)      | 0.02<br>(0.96)      |                     | 0.01<br>(0.52)      | 0.02<br>(0.85)     |
| 降水量         | -0.08*<br>(-1.70)   | -0.08*<br>(-1.84)   | -0.09*<br>(-2.20)   | -0.04<br>(-1.15)    | -0.14***<br>(-3.08) | -0.11**<br>(-2.14) |
| $\bar{R}^2$ | 0.71                | 0.72                | 0.72                | 0.71                | 0.68                | 0.63               |

注) \*\*\*は有意水準 1%で有意、\*\*は同 5%で有意、\*は同 10%で有意、( ) 内の値は t 統計量である。

まず家賃については、符号は正で有意であり、前節の OLG モデルによる議論と整合的である。すなわち土地（住宅）利用面積が可変であることから、地域のアメニティに加えて、土地（住宅）利用も地域間の賃金格差を補償していることを示すものと解釈できる。

1 人当たり行政投資額は予想されるように符号は負だが、有意でなかった。その他

では失業率、年平均気温、降水量が概ね有意である。失業率の符号が負であることは、Montgomery (1993) 同様、補償賃金格差よりも効率性賃金が支配的であることを示唆している<sup>3</sup>。すなわち失業率の高い地域では、企業にとっては低コストで労働者の補充ができ、労働者にとっては退職後の期待賃金が低くなるため均衡では低賃金が成り立つという効果が、高賃金により期待賃金を引き上げようとする効果を上回っていると考えられる。

## 5.4 結論

本章では、第4章で示されたような、賃金格差が土地利用によって補われるという関係について、1993年のデータにより実証分析を行った。その結果、家賃については、第4章で見たように土地（住宅）利用は地域間の賃金格差を補償していることを示す結果になった。失業率、年平均気温、降水量についても概ね有意な結果が得られた。失業率と賃金格差の関係については、効率性賃金が支配的であることを示す結果になった。

今後の拡張の方向としては、都道府県をまたがる通勤を考慮するなどの精緻化が考えられる。

---

<sup>3</sup>Roback (1982) では符号は正だが、どの推計式においても有意でなかった。

## 参考文献

- Dickie, M. and S. Gerking (1998) Interregional wage disparities, relocation costs, and labor mobility in Canada. *Journal of Regional Science* 38, 61-87.
- Gabriel, S.A. and S.S. Rosenthal (1999) Location and the effect of demographic traits on earnings. *Regional Science and Urban Economics* 29, 445-461.
- Montgomery, E.B. (1993) Patterns in regional labor market adjustment: the United States vs. Japan. *NBER Working Paper* No.4414.
- Roback, J. (1982) Wages, rents, and the quality of life. *Journal of Political Economy* 90(6), 1257-1278.
- 赤井伸郎・大竹文雄 (1995) 「地域間環境格差の実証分析」『日本経済研究』30, 94-137.
- 大島考介 (2001b) 「土地利用と地域間賃金格差」『大阪大学経済学』51(1), 79-88.
- 大友篤 (1996) 『日本の人口移動』 大蔵省印刷局.
- 加藤尚史 (1991) 「生活の質の地域間格差」『日本経済研究』21, 34-47.
- 総務庁統計局 (1998) 『都道府県の基礎統計』 統計情報研究開発センター

## 第6章 公共財の供給主体 ～不完備契約とPFI～

### 6.1 はじめに

本章では、事前に予期されないイノベーションが生じる不完備契約の下で<sup>1</sup>、政府による公共サービス供給（公共事業）とPFI（Private Finance Initiative）による供給の違いについて検討する。PFIとは、道路その他の社会資本について、民間主導で資金調達から建設、運用まで行い、公共サービスとして供給するという事業手法で、民間企業の参入期待も手伝って日本でも近年注目を集めている<sup>2</sup>。

イギリスでは、財政危機とそれに伴う行政改革・支出削減の必要性を背景として、保守党政権の下で国営企業の民営化や政府機関のエージェンシー化が進められた。それに続く施策が1992年に導入されたPFIである。わが国でも財政状況が深刻さを増す中で、景気対策としての公共投資の効果に疑問が投げかけられている。国民の効用の低下を避けながら現状の財政危機に対処するには、政府支出の内容の見直しと共に、公共サービス供給の手法（従来型の公共事業）についても見直す必要があり、PFIはその有力な選択肢と考えられる。

イギリスのPFIの事業形態としては、(1) 公的部門がサービスを購入し、その支払いで事業者が事業コストを回収する「サービス購入型」、(2) 事業者が利用者からの料金収入で事業コストを回収する「独立採算型」、(3) 政府の支援を受けて民間が事業を行う「ジョイント・ベンチャー型」の3つが挙げられる。PFIでは基本理念としてVFM（Value for Money）の最大化が目標とされる。それは(1)の場合なら、全事業期間に渡る費用対効果についてPFIの方が従来型の公共事業より大きければ、PFIを導入するというものである。(2)であれば入札による事業者の選定により、(3)であれば補助金の代替用途と当該事業を比較して事業の是非を決めることで、VFMの最大化が図

\*本章は大島(2001a)を加筆修正したものである。

<sup>1</sup>本章では、政府や企業の行動に影響を及ぼすような技術革新、制度変更などの与件の変化を指してイノベーションと呼ぶ。不完備契約については、ミルグロム・ロバーツ(1997)や柳川(2000)等を参照。

<sup>2</sup>PFIの事例や手法、その他一般的な解説については、第一勧業銀行国際金融部編(1999)等を参照。

られる。

PFIの利点としては、以下の3点が挙げられる。第1に、民間の企業努力により事業全体の費用削減が期待できるという点である。第2に、民間事業者がPFI事業を一貫して請け負うことでサービス水準の向上が可能となる。これには適切なインセンティブが与えられることが前提となる。第3に、経済の効率化と民間企業の事業機会の拡大である。VFM最大化の観点から、公共部門が担ってきた事業を可能な限り民間企業に委ねることで、経済全体の資源配分を効率化することができる。

PFI及び他の公共サービスについて、事業形態、事業例と公共サービスの性質との対応を整理すると、おおよそ表6.1のようになると考えられる。すなわち外交や防衛、警察といった分野では、公共財の性質である非競合性・非排除性に加えて、契約の不完備性による問題が大きすぎて、民間企業に委ねることはできない<sup>3</sup>。逆にこれらの問題がほとんどなく外部性も小さければ、民営化が選択されるだろう。PFIが適用されるのは両者の中間にあるサービスで、本章ではこれを分析の対象とする。

表 6.1: 公共サービスの事業形態と性質

| 事業形態    | 事業例      | 非競合性 | 非排除性 | 外部性 | 不完備契約問題 |
|---------|----------|------|------|-----|---------|
| (政府供給)  | 外交、防衛    | ○    | ○    | ○   | ○       |
| サービス購入型 | 道路、刑務所   | △    | ○    | ○   | △       |
| J.V. 型  | 鉄道、地域開発  | △    | ×    | ○   | △       |
| 独立採算型   | 有料橋、博物館  | △    | ×    | ○   | ×       |
| (民営化)   | エネルギー、通信 | △    | ×    | △   | ×       |

主にある地域内で、非競合性と非排除性をほぼ満たすものはサービス購入型、排除が容易なものについてはジョイント・ベンチャー型や独立採算型PFIが基本になると考えられる。ジョイント・ベンチャー型PFIが選ばれるのは、独立採算は困難だが環境等の政策的な観点から実施が望ましいと判断される場合である。その場合でも、経営の主体はあくまで民間側となる。本章では、PFIの最も一般的なケースであるサービス購入型を主に想定して議論する。

ところで、PFIで期待される費用削減や品質の向上は、民間事業者のインセンティ

<sup>3</sup>Hart 他 (1997) は、これらのサービスを民営化した時の問題について次のように述べている。すなわち、外交のように非常に複雑な政策を遂行するのに必要なサービスを事前に契約に明記しておくのは事実上不可能で、不測の事態において政府が政策を変更しようとするれば、外交を請け負う民間企業との間の契約変更のために大きなコストが必要となってしまう。また防衛や警察については、不測の事態において事業者が業務の遂行と引き換えに（あるいは政府に対する軍事力行使を示唆して）多額の追加支払いを求めても、拒否したときの影響が大きすぎるため政府は応じざるを得ない。サービス購入型・ジョイントベンチャー型PFIが可能な事業では、不完備契約問題よりもPFI導入によるメリットの方が大きいと考えられる。民営化や独立採算型PFIが可能な事業では政府との詳細な契約が不要なので、この問題は生じないと考えられる。

ブに依存している。したがって、従来型の公共事業か PFI かの選択に際しては、契約の不完備性が大きな問題となる。なぜなら、完備契約の作成が可能なら事業者の動機づけの問題は生じないが、現実の不完備契約の下ではそれが資源配分の効率性に影響を及ぼすからである。特に社会資本の所有者が政府（公共事業）か民間事業者（PFI）かの違いは、事業者のインセンティブを通じて効率性に大きく影響する。

以下、6.2 節では不完備契約の下での政府による公共事業と PFI の結果を比較する。6.3 節では公共サービスと私的財の二部門モデルを用いて、政府が恣意的に支出を拡大するケース（大きな政府）を含めた各ケースの結果を検討する。6.4 節で本章を総括する。

## 6.2 不完備契約と公共サービス

本節では Hart 他 (1997) の民営化のモデルを基に、不完備契約の下で予期せざる技術的な条件の変化（イノベーション）が生じた場合の公共事業及び PFI による公共サービス供給について検討する。

### 6.2.1 モデルの枠組み

以下では経済の流れを 2 段階に分けて考える。第 1 期において、政府は公共サービス（あるいはそれを生み出す社会資本）の供給量  $G$  を決定し、従来型の公共事業か PFI かといった事業形態を選択して、民間の事業者とその生産に関する契約を結ぶ。完備契約の作成が可能なら（起こりうる全ての事象を事前に契約に明記できるなら）、社会資本の所有者が政府（従来型の公共事業）であるか民間の事業者（PFI）であるかは問題にならない。事業者は公共サービスを生産し、政府及び事業者の利得  $U^G, U^M$  は以下の様に表せる。

$$U^G = G - P$$

$$U^M = P - C$$

ただし、 $P$  は事業者を支払われる公共サービス（あるいはその社会資本）の価格、 $C$  は事業者にとっての生産コストである。従って社会全体の利得は

$$U^S = U^G + U^M = G - C$$

で表わされる。

ところが第1期と次の第2期の間に、2種類のイノベーションが起こる。1つは公共サービスの品質を金銭換算で  $b(i)$  改善するもので、追加支出  $i$  により実現する。もう1つは費用を  $v(e)$  削減できるもので、追加支出  $e$  によって実現する。ただしこれには、事前に契約に明記できない公共サービスの品質低下  $q(e)$ （金銭換算）が伴うものとする<sup>4</sup>。

### 6.2.2 ファースト・ベスト

第2期には両者の配分を含めた均衡が決定される。まずはベンチマークとして、最適な均衡（ファースト・ベスト）における追加支出  $i, e$  を考える。イノベーションの品質と費用への影響により、社会的利得は

$$U^S = G - C + b(i) + v(e) - q(e) - i - e$$

で表わせる。最適な追加支出  $i, e$  はこの1階の条件より

$$b'(i) = 1 \tag{6.1}$$

$$v'(e) - q'(e) = 1 \tag{6.2}$$

で求められ、これらを満たす  $i, e$  を  $i^*, e^*$  で表す。

### 6.2.3 公共事業による供給

資産の利用に関する決定権のうち、契約等で他者に譲渡されていない部分を残余コントロール権と呼び、資産の所有者がこの権利を持つ。残余コントロール権が重要となるのは、それが契約に規定のない事態において、資産の利用法に関する変更を許可するのは誰かを定めるからである。品質改善、費用削減のいずれのイノベーションを導入するにも、当該事業の社会資本の所有者（すなわち残余コントロール権者）の許可が必要であるとする。これは社会資本の利用の仕方に変更を要するからである。

政府による公共事業の場合、社会資本の所有者は政府であり、事業者がイノベーションを導入するには政府の許可が必要である。ここで Hart 他 (1997) に従い、以下のよう  
に仮定する。すなわち事業者  $M$  があるイノベーションのアイディアを持つとき、実現される便益のある割合（ $\lambda$  で表す）には  $M$  の参加が必要だが、残りの部分の実現に

<sup>4</sup>品質低下を伴う費用削減のイノベーションの例としては、技術革新や法制度の変更により未熟練労働者の雇用が可能になり、一定の訓練後雇用するといったケースが考えられる。

は必要ない（M が提案した時点で、アイデアのある程度は政府によって理解されるため）。 $\lambda$  は当該サービス市場での競争の少なさとも解釈できる。競争が激しいほど、政府は容易に他の事業者と契約でき、企業のレントは減少するからである。

政府はイノベーションについては、他の事業者と契約して  $1 - \lambda$  分だけ実現することもできる。したがって、便益配分のための再交渉が行われないとすると、政府の利得は  $G - P + (1 - \lambda)[b(i) + v(e) - q(e)]$  で、事業者の利得は  $P - C - i - e$  である。

政府と事業者は、イノベーションによる便益を配分するため、契約の再交渉を行う。対象となるのは  $\lambda[b(i) + v(e) - q(e)]$  で、ナッシュ交渉解 (Nash bargaining solution) に従い半分づつに分けられるとする。したがって両者の利得は

$$\begin{aligned} U^G &= G - P + (1 - \frac{\lambda}{2})[b(i) + v(e) - q(e)] \\ U^M &= P - C + \frac{\lambda}{2}[b(i) + v(e) - q(e)] - i - e \end{aligned}$$

で表わされる。事業者が決定する追加支出  $i, e$  は 1 階の条件より

$$\frac{\lambda}{2}b'(i) = 1 \quad (6.3)$$

$$\frac{\lambda}{2}[v'(e) - q'(e)] = 1 \quad (6.4)$$

で求められ、これらを満たす  $i, e$  を  $i^G, e^G$  で表す。

#### 6.2.4 PFI による供給

PFI の場合、社会資本の所有者は民間の事業者なので、事業者は政府の許可を要さずに費用削減のイノベーション  $v(e)$  を導入できる（このとき品質の低下分  $q(e)$  を契約に違反することなく政府に負わせることができる）。これは実際の PFI において、設計・技術に関するリスクは民間事業者が負い、その責任において採用する技術を決めることと対応している。

また PFI では長期の契約を前提とするため、事業者に品質改善のインセンティブを持たせる必要から、品質改善に応じた支払いの増額が契約で規定される<sup>5</sup>。したがって便益配分のための再交渉は行われ<sup>6</sup>ない。PFI でこのような規定を契約に書けるのは、

<sup>5</sup>例えばイギリスの道路事業においては、品質改善により回避された損失額（実施前後での事故の減少により決定される）の 25% が 5 年間に渡って支払額に追加される。また PFI 事業全般において、決められた品質を満たさない場合は支払い減額等のペナルティが規定されている。Office of Government Commerce 参照。

<sup>6</sup>PFI でも状況の変化により再交渉を行うことはあり、そのための規定が契約に含まれる。ここでは PFI 道路事業に見られるような、事前の契約により民間事業者が品質改善のインセンティブを持たせるという点に注目し、単純化のため再交渉は行われ<sup>6</sup>ないものとする。



設計・建設・運用の各段階を一括して発注し、民間主導で事業を行うことで、従来型の公共事業と比較して民間事業者による品質改善が容易になっていることが挙げられる。Hart 他 (1997) の民営化のモデルでは、品質改善による便益も再交渉で配分することとしており、この点が本節のモデルとの相違である。

品質改善による社会的便益のうち事業者に支払われる割合を  $\phi \in (0, 1]$  で表す。以上より政府及び事業者の利得は

$$U^G = G - P + (1 - \phi)b(i) - q(e)$$

$$U^M = P - C + \phi b(i) + v(e) - i - e$$

となる。よって PFI 事業者が決定する追加支出  $i, e$  は 1 階の条件より

$$\phi b'(i) = 1 \quad (6.5)$$

$$v'(e) = 1 \quad (6.6)$$

で求められ、これらを満たす  $i, e$  を  $i^M, e^M$  で表す。

ここで  $b(i)$  について  $i \geq 0, b(0) = 0, b'(0) = \infty, b' > 0, b'' < 0, b'(\infty) = 0$  とすると、各ケースにおける  $i$  は (6.1), (6.3), (6.5) より図 6.1 のように一意に求まる。

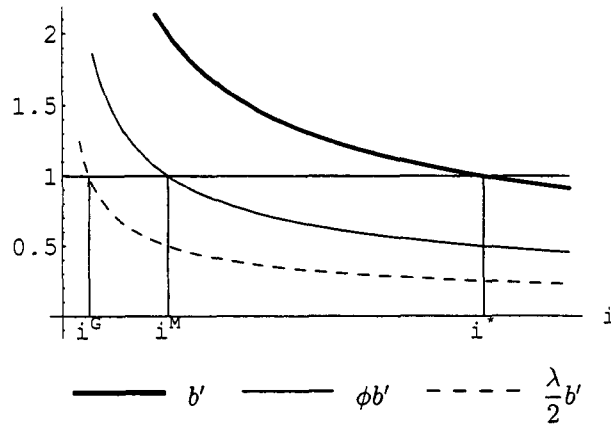


図 6.1: 各ケースにおける  $i$  の水準

(6.1), (6.3), (6.5) より  $i^*$  が常に最大で、 $\lambda/2 < \phi$  ならば  $i^G < i^M$  である。つまり、公共投資において品質改善による便益のうち当該事業者の参加がないと実現できない割合 ( $\lambda$ ) の半分以上が PFI において契約で保証されていれば、事業者の品質改善努力  $i$  は PFI が公共事業を上回るのである。

次に  $v(e)$  について  $e \geq 0, v(0) = 0, v'(0) = \infty, v' > 0, v'' < 0, v'(\infty) = 0$ 、また  $q(e)$  について  $q(0) = 0, q' > 0, q'' > 0$  とすると、各ケースにおいて  $e$  は一意に求まり、(6.2), (6.4), (6.6) より  $e^*, e^G, e^M$  の関係は図 6.2 のように  $e^G < e^* < e^M$  となる。すなわち、費用削減のための追加支出が PFI では過大に、公共投資では過小になる。

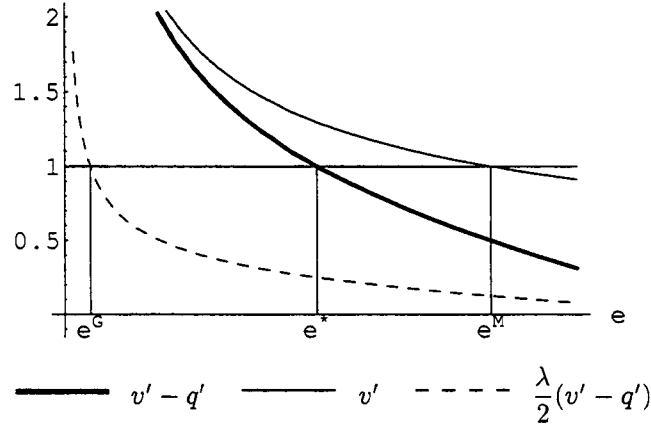


図 6.2: 各ケースにおける  $e$  の水準

これらより、費用削減  $v(e)$  と（適切な  $\phi$  が設定されるという前提の下で）品質改善  $b(i)$  は PFI の方が勝り、費用削減努力に伴う品質低下  $q(e)$  では公共事業の方が望ましい。全体として PFI と公共事業のどちらが望ましいかは、どちらの効果が大きいかによって依存する。

## 6.3 二部門モデルによる検討

前節では Hart 他 (1997) を基に、公共サービスに限った分析を行ったが、本節ではこれに私的財部門を加えた一般均衡モデルを考える。これは過大な公共サービスの供給を行う大きな政府の場合も含めて、公共サービスと私的財の資源配分問題も考慮できるようにするためである。また  $b(i), q(e)$  は公共サービスの実効水準を求めるための変数として、名目水準  $G$  に加えて用いられる。すなわち、公共サービスの実効水準は  $\hat{G} = G + b - q$  で表され、 $\hat{G}$  が効用関数に入るものとする。

### 6.3.1 ファースト・ベスト

第 1 期において家計には  $s$  の初期保有資産があり、私的財及び公共サービス生産のための投資に配分される。これらをそれぞれ  $K, K^G$  で表す。また家計数  $N$  のうち  $L$

は私的財、 $L^G$  は公共サービス部門に労働を供給する。これより私的財、公共サービスの生産関数（一次同次を仮定する）を

$$F = F(K, L), \quad G = G(K^G, L^G)$$

で表す。政府は資源制約及び資本と労働の需給式を制約条件として、中央集権的に以下の最大化問題を解く。

$$\begin{aligned} \max \quad & Nu(c, \hat{G}) \\ \text{s.t.} \quad & F + v - i - e = Nc \\ & Ns = K + K^G \\ & N = L + L^G \end{aligned}$$

ただし  $c$  は私的財の消費である。すなわちラグランジュアン

$$\mathcal{L} = Nu(c, \hat{G}) + \mu^1(F + v - i - e - Nc) + \mu^2(Ns - K - K^G) + \mu^3(N - L - L^G)$$

の1階の条件より

$$\begin{aligned} (c) : \quad & Nu_c - N\mu^1 = 0 \\ (K) : \quad & \mu^1 F_K - \mu^2 = 0 \\ (K^G) : \quad & Nu_{\hat{G}} G_{K^G} - \mu^2 = 0 \\ (L) : \quad & \mu^1 F_L - \mu^3 = 0 \\ (L^G) : \quad & Nu_{\hat{G}} G_{L^G} - \mu^3 = 0 \\ (e) : \quad & -Nu_{\hat{G}} q' + \mu^1(v' - 1) = 0 \\ (i) : \quad & Nu_{\hat{G}} b' - \mu^1 = 0 \end{aligned}$$

以上整理して、最適解における変数  $c, K, K^G, L, L^G, i, e$ （他の変数はこれらにより表すことができる）は

$$Nu_{\hat{G}} G_{K^G} = u_c F_K \tag{6.7}$$

$$Nu_{\hat{G}} G_{L^G} = u_c F_L \tag{6.8}$$

$$Nu_{\hat{G}} q' = u_c(v' - 1) \tag{6.9}$$

$$Nu_{\hat{G}} b' = u_c \tag{6.10}$$

$$F + v - i - e = Nc \quad (6.11)$$

$$Ns = K + K^G \quad (6.12)$$

$$N = L + L^G \quad (6.13)$$

より求められる。

### 6.3.2 公共事業による供給

ここでは公共サービスは公共事業の枠組みの下で、政府と契約した事業者により生産される。政府の役割は第1期に国債 ( $K^G$ ) を発行し、第2期に家計からの税收で事業者に対価を支払うとともに国債を償還することである。資本は1期間で完全減耗するものとし、単純化のため投資にリスクはないと仮定する。

#### (1) 企業

まず公共事業を請け負う民間事業者について考える。再交渉前の事業者の利得は  $pG - rK^G - wL^G - i - e$  である。ただし  $p$  は私的財の価格を1としたときの公共サービス1単位の価格で、その品質を増減する  $b, q$  の価値も  $p$  で計ることにする。 $r$  は利子率、 $w$  は賃金率である。

前節同様の再交渉の結果、 $\lambda/2 (pb + v - pq)$  を加えて、民間事業者の利潤関数は

$$U^M = pG - rK^G - wL^G + \frac{\lambda}{2}(pb + v - pq) - i - e$$

となる。利潤最大化条件より事業者は

$$r = pG_{K^G} \quad (6.14)$$

$$w = pG_{L^G} \quad (6.15)$$

$$\frac{\lambda}{2}pb' = 1 \quad (6.16)$$

$$\frac{\lambda}{2}(v' - pq') = 1 \quad (6.17)$$

を満たすように  $K^G$ ,  $L^G$  の需要と  $i, e$  の水準を決める。超過利潤  $\lambda/2 (pb + v - pq) - i - e$  は投資家（家計）に分配されるものとする。

部門間で資本と労働は自由に移動可能と仮定し、私的財を生産する企業の利潤関数は

$$U^C = F - rK - wL$$

で表される。利潤最大化条件より

$$r = F_K \quad (6.18)$$

$$w = \frac{F - KF_K}{L} \quad (6.19)$$

を満たすように  $K, L$  の需要が求められる。

## (2) 家計

家計は 1 期目に、所与の資産  $s$  を私的財部門および公共サービス部門の両方に資本として供給する。すなわち

$$s = \frac{K + K^G}{N} \quad (6.20)$$

である。2 期目に、両部門で賃金が等しくなるようにどちらかに労働を供給する。すなわち

$$N = L + L^G \quad (6.21)$$

が満たされる。家計は賃金と利子所得を得て、それを消費と公共サービスに対する負担（税金）に充てる。このとき家計は事業者から超過利潤

$$\frac{1}{N} \left[ \frac{\lambda}{2} (pb + v - pq) - i - e \right]$$

を受け取るが、税金として

$$\frac{1}{N} [pG - v + \frac{\lambda}{2} (pb + v - pq)]$$

を支払う（ $-v$  はイノベーションによる減額分である）。差し引きして、家計は以下の効用最大化問題を解く。

$$\begin{aligned} \max \quad & u(c, \hat{G}) \\ \text{s.t.} \quad & \frac{K + K^G}{N} r + w = c + \frac{1}{N} [pG - v + i + e] \end{aligned}$$

これを解いて

$$Nu_{\hat{G}} = pu_c \quad (6.22)$$

$$\frac{K + K^G}{N} r + w = c + \frac{1}{N} [pG - v + i + e] \quad (6.23)$$

よって均衡における変数  $c, K, K^G, L, L^G, r, w, p, i, e$  は (6.14)~(6.23) より求められる。

### 6.3.3 PFIによる供給

公共サービスはPFIの枠組みにより、政府と契約した民間のPFI事業者によって供給される。事業者は資本  $K^G$  を自ら調達する。

#### (1) 企業

公共サービスの実効水準は  $\hat{G} = G + b - q$  だが、PFI事業者は追加支出  $e$  による公共サービスの品質低下  $q(e)$  を考慮せず、また品質改善による報酬は社会的便益  $b$  のうち  $\phi$  をかけた分だけである。よってPFI事業者の利潤関数は

$$U^M = pG - rK^G - wL^G + \phi pb + v - i - e$$

となる。利潤最大化条件より事業者は

$$r = pG_{K^G} \quad (6.24)$$

$$w = pG_{L^G} \quad (6.25)$$

$$\phi pb' = 1 \quad (6.26)$$

$$v' = 1 \quad (6.27)$$

を満たすように  $K^G$ ,  $L^G$  の需要関数と  $i$ ,  $e$  の水準を決める。超過利潤  $\phi pb + v - i - e$  は投資家（家計）に分配される。

私的財を生産する企業については、公共事業のケースと同様、

$$r = F_K \quad (6.28)$$

$$w = \frac{F - KF_K}{L} \quad (6.29)$$

を満たすように  $K$ ,  $L$  の需要関数が求められる。

#### (2) 家計

公共事業のケースと同様、

$$s = \frac{K + K^G}{N} \quad (6.30)$$

$$N = L + L^G \quad (6.31)$$

が満たされる。家計は事業者から超過利潤

$$\frac{1}{N}[\phi pb + v - i - e]$$

を受け取るが、税金として

$$\frac{1}{N}[pG + \phi pb]$$

を支払う。差し引きして、家計は以下の効用最大化問題を解く。

$$\begin{aligned} \max \quad & u(c, \hat{G}) \\ \text{s.t.} \quad & \frac{K + K^G}{N}r + w = c + \frac{1}{N}[pG - v + i + e] \end{aligned}$$

これを解いて

$$Nu_{\hat{G}} = pu_c \tag{6.32}$$

$$\frac{K + K^G}{N}r + w = c + \frac{1}{N}[pG - v + i + e] \tag{6.33}$$

よって均衡における変数  $c, K, K^G, L, L^G, r, w, p, i, e$  は (6.24)～(6.33) より求められる。

#### 6.3.4 大きな政府による供給

最後に、政府が恣意的に支出を拡大するケースを考える。Alesina and Perotti (1996) や貝塚 (1999) で述べられているように、現実の政府は公共サービスを過大に供給してしまう傾向がある。これを政府が、公共サービスを過大に評価する偽の家計の効用  $\tilde{u}(c, \hat{G})$  を最大化するという形で表す。すなわち政府は、再び中央集権的に偽の最大化問題

$$\begin{aligned} \max \quad & N\tilde{u}(c, \hat{G}) \\ \text{s.t.} \quad & F + v - i - e = Nc \\ & Ns = K + K^G \\ & N = L + L^G \end{aligned}$$

を解いて  $G, K^G$  を決定する。 $K, c$  等他の変数も同時に求まる。もちろん実際の家計の効用は、真の効用関数  $u(c, \hat{G})$  で計られる。

### 6.3.5 均衡解

以上のケースについて、まず生産関数を  $F = 5K^{1/4}L^{3/4}$ ,  $G = 2(K^G)^{1/4}(L^G)^{3/4}$ 、効用関数を

$$u = \log c + \log \hat{G}$$

$$\tilde{u} = \log c + 3 \log \hat{G}$$

また  $b(i) = 2i^{1/2}$ ,  $v(e) = e^{1/2}$ ,  $q(e) = e^2$ ,  $N = 10$ ,  $s = 1$ ,  $\lambda = 0.3$ ,  $\phi = 0.3$  としたときの主な変数の均衡値を表 6.2 に示す。

表 6.2: PFI が適しているケース

|             | $c$  | $G$   | $\hat{G}$ | $K$  | $K^G$ | $i$  | $e$  | $u$  |
|-------------|------|-------|-----------|------|-------|------|------|------|
| ファースト・ベスト   | 2.82 | 6.30  | 11.29     | 6.85 | 3.15  | 6.25 | 0.11 | 3.46 |
| 公共事業による供給   | 2.59 | 9.61  | 10.36     | 5.19 | 4.81  | 0.14 | 0.01 | 3.29 |
| 公共事業（大きな政府） | 1.41 | 11.94 | 16.93     | 4.03 | 5.97  | 6.25 | 0.11 | 3.17 |
| PFI による供給   | 2.66 | 9.22  | 10.66     | 5.39 | 4.61  | 0.56 | 0.25 | 3.35 |

公共事業の場合、品質改善の追加支出  $i$  が小さいので公共サービスの品質向上は小さく、費用削減の努力  $e$  も小さいため、効用はファースト・ベストから低下している。大きな政府の解では公共サービスに資源配分が偏り、私的財を犠牲にして政府支出を過大にしている。現実の政府は、これら両方の側面を持っており、家計の効用は更に低下していると考えられる。

一方 PFI による供給では、公共サービスの費用削減の努力が過大になり、品質改善のインセンティブも限られているため、公共サービスの実効水準がファースト・ベストより劣っていることが分かる。それでも効用の低下は最も小さく、このケースのように事業者にある程度のインセンティブが与えられ、品質の低下  $q(e)$  が十分小さければ、PFI による供給が適していると言える。

ここで  $q(e)$  が大きく、 $\lambda$  も大きい（事業者間の競争が少ない）ケースを考える。すなわち  $q(e) = 5e^2$ ,  $\lambda = 0.8$  としたときの各変数の均衡値を表 6.3 に示す。

PFI による解では公共サービスの質の低下が大きく、効用を引き下げている。これは契約時に予期されなかった品質の低下  $q(e)$  による影響が大きいためである。一方公共事業では、 $e$  が低いために品質の低下は抑えられ、 $\lambda$  が大きい（再交渉による事業者への配分が大きい）ため品質改善努力  $i$  は PFI を上回り、公共サービスの品質を高めている。



表 6.3: PFI が適さないケース

|             | $c$  | $G$   | $\bar{G}$ | $K$  | $K^G$ | $i$  | $e$  | $u$  |
|-------------|------|-------|-----------|------|-------|------|------|------|
| ファースト・ベスト   | 2.82 | 6.29  | 11.28     | 6.85 | 3.15  | 6.25 | 0.05 | 3.46 |
| 公共事業による供給   | 2.71 | 8.83  | 10.83     | 5.59 | 4.41  | 1.00 | 0.03 | 3.38 |
| 公共事業（大きな政府） | 1.41 | 11.93 | 16.92     | 4.03 | 5.97  | 6.25 | 0.05 | 3.17 |
| PFI による供給   | 2.63 | 9.34  | 10.53     | 5.33 | 4.67  | 0.56 | 0.25 | 3.32 |

例えばイギリスの PFI による刑務所では、一般に収容対象が軽犯罪者に限定されている。これは凶悪犯を収容した場合と比べて、刑務所での教育や職業訓練について PFI による改善の余地が大きく（ $\lambda$  が小さく、 $b(i)$  が大きい）、費用削減のデメリット（ $q(e)$ 、例えば未熟練な看守に起因する刑務所内での暴力や暴動）が小さいためと解釈できる。すなわち、凶悪犯を収容する刑務所のような事業に PFI を導入することは適切ではないと考えられる。

## 6.4 結論

本章では、まず Hart 他 (1997) を基に、費用削減（品質の低下を伴う）と品質改善という 2 つのイノベーションが生じるときに、政府による公共事業と PFI がどのように最適解から乖離するかを調べた。その結果、事業者に十分な品質改善のインセンティブが与えられ、品質低下  $q(e)$  が十分小さければ、PFI の方が望ましいという結論に至った。更に私的財を含めた二部門モデルに拡大し、政府が公共サービス供給の効果を過大に評価するケース（大きな政府）も想定した場合、政府による公共事業では家計の効用は低い水準にとどまった。品質低下の余地が十分小さく、事業者間の競争が十分あれば、PFI においてファースト・ベストからの効用の低下が最も小さかった。一方、品質低下の余地が大きく、事業者間の競争が不十分な公共サービスには、PFI は適さないことが示された。

本章ではリスクの問題（官民のリスクの分担、資金調達コストの相違等）を明示的に論じなかったが、PFI における重要なテーマのひとつであり、今後の課題としたい。

財政赤字の削減に効果が期待される PFI だが、長期的な赤字を必ず削減できるというものでもない。第 1 節で述べたように、サービス購入型 PFI では当座の建設費用を将来のサービスに対する支払いに分散できるため、短期的には赤字の削減に直結する。しかし PFI の事業を計画するのは政府であり、事業者へのサービスの対価は税金で賄

われるため、サービスの供給量が必ずしも最終需要者（国民）の需要と合致するとは限らない。この意味で PFI は万能ではなく、発注側（政府）が効果の乏しい公共支出を削減するという意志をもって、契約や入札に先立って十分な需要の調査を行わなければ、供給が過大になる可能性は残り、長期的に十分な支出の削減も出来ない。PFI の導入を契機に公共事業計画の不透明な部分を減らし、費用と便益をより明確にした事業が行われることが望まれる。

## 参考文献

- Alesina, A. and R. Perotti (1996) “Budget Deficit and Budget Institutions”, *NBER Working Paper* 5556.
- Hart, O., A. Shleifer and R. W. Vishny (1997) “The Proper Scope of Government: Theory and an Application to Prisons”, *Quarterly Journal of Economics* 112(4) pp.1127-1161.
- Office of Government Commerce, “PFI Material : Case Studies”, <http://www.ogc.gov.uk/pfi/studies/case.htm>
- 大島考介 (2001a) 「不完備契約と PFI」『日本経済研究』 43, 87-100.
- 貝塚啓明 (1999) 「公共支出と財政赤字」『フィナンシャル・レビュー』 第 50 号, 8-28.
- 第一勧業銀行国際金融部 編 (1999) 『PFI とプロジェクトファイナンス』 東洋経済新報社.
- ポール ミルグロム・ジョン ロバーツ (1997) 『組織の経済学』 NTT 出版.
- 柳川範之 (2000) 『契約と組織の経済学』 東洋経済新報社.