



現実的制約条件を考慮した経済政策のデザイン

(14330014)

平成 14 年度～平成 16 年度科学研究補助金 (基盤研究 (B)(2)) 研究成果報告書

平成 17 年 6 月

研究代表者 二村 博司

(広島大学大学院社会科学研究科教授)



現実的制約条件を考慮した経済政策のデザイン

(14330014)

平成 14 年度～平成 16 年度科学研究補助金 (基盤研究 (B)(2)) 研究成果報告書

平成 17 年 6 月

研究代表者 二村 博司

(広島大学大学院社会科学研究科教授)

広島大学図書

0130509347



はしがき

本報告書は、平成 14 年度から平成 16 年度の 3 年間にわたり、科学研究補助金の交付を受けて行われた研究の成果である。本研究の遂行にあたっては、南カリフォルニア大学（アメリカ合衆国）、小樽商科大学、熊本学園大学、明治学院大学など、多くの大学・研究機関との交流を通じて、多大なアドバイスを頂いた。御協力をいただいた諸氏に対し、ここに深く謝意を表するものである。

平成 17 年 6 月

研究代表者

二村 博司

研究組織

研究代表者：二村 博司（広島大学大学院社会科学研究科教授）

研究分担者：菅 壽一（広島大学大学院社会科学研究科教授）

研究分担者：矢野 順治（広島大学大学院社会科学研究科教授）

研究分担者：瀧 敦弘（広島大学大学院社会科学研究科教授）

研究分担者：千田 隆（広島大学大学院社会科学研究科助教授）

研究分担者：鈴木 喜久（広島大学大学院社会科学研究科助教授）

研究分担者：大河内 治（広島大学大学院社会科学研究科講師）

交付決定額（配分額）

（金額単位：千円）

	直接経費	間接経費	合計
平成 14 年度	2,700	0	2,700
平成 15 年度	2,800	0	2,800
平成 16 年度	2,500	0	2,500
	8,000	0	8,000

研究発表

(1) 学会誌等

二村博司、"The Effects of Aggregate Demand Composition on the Economic Growth in Aging Societies." 広島大学経済論叢、第26巻、第3号、2003年3月、pp.61-106。

(本研究報告書第8章 "The Effects of Aggregate Demand Composition on the Economic Growth in Aging Societies" の派生的研究。)

二村博司、「我国の公共事業問題」、広島大学経済論叢、第28巻、第3号、2005年3月、pp.7-34。(本研究報告第1章。)

菅 壽一、「財政赤字と財政再建—政府予算制約の含意を中心に—」、広島大学経済論叢第27巻、第1号、2003年7月。(本研究報告第6章「財政の持続可能性指標とその含意——収束か発散か——」の関連研究。)

(2) ワーキングペーパー等

二村博司、"Internalizing Technological Externality under Default Risk." 広島大学経済学部ワーキングペーパー、No. 2003-5、2003年11月。(本研究報告書第7章。)

二村博司、「公共財需要過大予測問題」、広島大学経済学部ワーキングペーパー、No. 2005-2、2005年3月。(本研究報告書第3章。)

二村博司、「公共財生産費用過大申告問題」、広島大学経済学部ワーキングペーパー、No. 2005-*, 2005年5月。(本研究報告書第2章。)

菅 壽一、「財政の持続可能性指標とその含意—収束か発散か—」、広島大学経済学部ワーキングペーパー No.2005-3、2005年4月、(広島大学経済論叢 第29巻第1号、2005年7月(予定)。)(本研究報告書第6章。)

(3) 口頭発表

二村博司、本研究報告書第8章 "The Effects of Aggregate Demand Composition on the Economic Growth in Aging Societies" の作成段階において、以下の各大学・研究機関などにおいて発表。

熊本学園大学経済学部における研究報告。2003年2月20日

明治学院大学経済学部における研究報告。2003年2月25日

小樽商科大学商学部における研究報告。2003年3月18日

南カリフォルニア大学経済学部 Economic Dynamics Seminar における研究報告（ア
メリカ合衆国ロスアンジェルス）、2003年3月26日
景気循環検討会北九州コンファレンス。2004年2月18日

研究成果による工業所有権の出願・取得状況

なし

目次

現実的制約条件を考慮した経済政策のデザイン

——研究の総括——	二村 博司	..... 1
第1部 我国の公共事業におけるインセンティブ問題		
第1章 我国の公共事業問題	二村 博司	..... 17
第2章 公共財生産費用過大申告問題	二村 博司	..... 64
第3章 公共財需要過大予測問題	二村 博司	..... 110
第2部 マクロ経済政策の再検討		
第4章 Gone with What Wind?	Junji Yano	..... 137
第5章 Economic Fluctuation and Monetary Policy in Japan: A Structural VAR Approach	Junji Yano and Ren Weitong	..... 184
第6章 財政の持続可能性指標とその含意 ——収束か発散か——	菅 壽一	..... 250
第7章 Internalizing Technological Externality under Default Risk	Hiroshi Futamura	..... 289
第8章 経済政策としての民間企業の国有化・国有企業の民営化	瀧 敦弘	..... 308
第3部 動学的一般均衡モデルによる我国経済の中・長期的展望		
第9章 The Effects of Aggregate Demand Composition on the Economic Growth in Aging Societies	Hiroshi Futamura	..... 323
調査報告 深セン虚擬大学園にみる技術開発推進と人材育成政策	瀧 敦弘	..... 363

現実的制約条件を考慮した経済政策のデザイン

—— 研究の総括 ——

二村 博司

広島大学大学院社会科学研究所

公共の問題にかかわる場合、どのようによそおおうとも、国全体の利益のみを考えて行動する者はほとんどいない。たとえ彼らの行動が真に利益を国にもたらすことがあっても、人びとはまず自分の利益と国の利益が一致することを考えるだけであって、博愛の原則にもとづいて行動しているわけではない。

Benjamin Franklin, *Autobiography*, 1759. (渡辺利雄訳、「フランクリン自伝」、中央公論新書、2004年。)

1. 研究の目的

この研究のテーマは「現実的制約条件を考慮した経済政策のデザイン」というものである。以下ではこの研究の意義および目的について説明したい。

日本の経済は近年においてようやく回復の兆しを見せ始めているが、1990年代のいわゆる「失われた10年」において、我国政府は120兆円もの公的資金を不況対策のために費やしてきたにも関わらず、期待されたほどの成果は得られず、その一方で少子・高齢化の進行に伴う、社会保障関係費の上昇にも備えなければならないという、苦しい状況にある。

経済政策の失敗については様々な理由が考えられるが、その中でも特に重要と思われるのは「政策をデザインするにあたって、現実的な制約条件を十分考慮に入れなかったために、政策の実行が困難になった」というものである。民間部門でも、公共部門でも、生産性の高い経済活動に資源を集中することが、経済的効率性を達成するための原則であるこ

とは、良く認識されている。しかし現実の社会は、利害を異にする様々なグループから構成されている。例えば、公共事業計画における国と地方の関係、社会保障制度改革における世代間の負担配分、不良債権処理問題における債権者と債務者の関係といったものである。現実社会における経済政策の効果は、このような利害関係を異にする様々なグループが、政策に対しどのような反応を示すかということに大きく依存する。

そこでこの研究は、現在我国が改革を迫られている様々な問題について、「経済主体間の行動と利害の相互依存関係」を明示的に取入れた、可能な限り現実的な理論モデルを組立て、ゲーム理論、情報の経済学、メカニズムデザインという、ミクロ経済学の手法を用いた分析によって、現実的かつ実行可能な経済政策を導き出すことを目的とする。

従来の政策分析は主として、価格受容者から構成される競争的経済に、政府予算制約式を組込むことによって、代替的政策をシミュレートしてみるというものが一般的であり、そこでは利害関係を異にする経済主体が相互に及ぼす影響が考慮されていなかった。しかしながら現実の経済では、公共部門も含めた全ての経済主体の利害には相互依存関係があり、各経済主体の行動は（経済政策も含めて）内生的に決定されるだろう。

実際過去 10 年間の平成不況対策の多くが、事前の予想とは異なった結果をもたらした大きな理由は、「各経済主体の行動が、政策に反応して内生的に決定される」ということを十分に考慮しなかったことに由来すると考えられる。このことから、我々の研究から予想される結果と意義は、従来の経済政策が現実的な制約条件を満たさない「実行不可能 (infeasible)」なものであったのに対して、我々がデザインし、提案しようとする政策は、各経済主体の反応を制約条件として織込むことによって、国民にたいするアカウンタビリティも満たした、「実行可能 (feasible)」なものになるということである。

我々のアプローチは、理念としては青木昌彦スタンフォード大学教授の提唱する「比較制度分析」¹を目指しており、方法的には Krusell (1997) に近いものがある。しかしながら両者とも比較的新しい分野であり、特に我国が現在直面する経済問題を対象として具体的・数量的政策提言を行ったものは見受けられない。我々の研究は、この方面での貢献を目指すものである。

¹ 「比較制度分析」の考え方については青木(1995)、青木、奥野(1996)を参照されたい。

2. 研究方法

本研究では、現在および中・長期的に我国が対処しなければならない問題を扱うが、これらの問題はその性質と分析に用いる手法に応じて、「同時点における資源配分問題」と「異時点間の資源配分問題」に分けられるだろう。

「同時点における資源配分問題」は、異時点間での資源配分よりは、同時点における資源配分が重要となる静学的問題、または動学的問題であるが、長期的に成立する定常状態を主要な分析対象とするものである。具体的には、我国が直ちに着手しなければならない問題や、我国が将来的にどのような経済・社会となるべきかという、長期的な問題を扱う。我々の研究では、公共事業を中心とした総需要管理政策、地方分権の推進、行政組織改革、不良債権処理問題といった問題を扱った。

「異時点間の資源配分問題」は、経済政策が経済変数の時間的経路に及ぼす影響を分析する。本研究において対象とした具体的な問題は、中央銀行による金融政策の効果や、経済政策によって異時点における便益と費用の再配分を行う、公的債務返済問題や社会保障制度改革といった、我国が中・長期的にデザインを考えていかなければならないものである。このような我国の直面する問題について、以下の手続きによる分析を目指した：

- a. 理論モデルの構築と分析
- b. 理論モデルの現実的妥当性を調べるために、GMM や MLE などの統計的手法によって、モデルのデータに対する当てはまり度を検証する。
- c. 代替的経済政策のシミュレーション分析を行い、具体的な経済政策を提案する。

3. 研究の概要

この研究は第 1 部「我国の公共事業におけるインセンティブ問題」、第 2 部「マクロ経済政策の再検討」、第 3 部「動学的一般均衡モデルによる我国経済の中・長期的展望」、および巻末の「調査報告」から構成される。

第 1 部 我国の公共事業におけるインセンティブ問題

第 1 部では我国の公共事業におけるインセンティブ問題を扱った。1990 年代の長期経

済不況において採られた対策の主要なものは、公共事業を用いた従来型の総需要管理政策であったが、このような政策は期待されたほどの効果をもたらさず、逆に国と地方の双方に多大な累積債務を残すことになったのではないかとされている。第 1 部において我々は、このような非効率的な公共事業が推進された構造的な理由のひとつとして、事業を計画・施工する利害関係グループ間のインセンティブを、政策立案段階において考慮に入れなかったことがあるのではないかと考え、このようなインセンティブを制約条件として考慮した経済政策のデザインについて分析した。

第 1 部は 3 つの章から構成される。まず第 1 章「我国の公共事業問題」では我国の経済状況および公的部門の財政状況を把握した上で、以下の研究の基盤となる、公共事業に関する統計データについて概観する。具体的には戦後の我国における経済政策を、公共事業を中心として振り返り、今日のような公共事業の肥大化に至った経緯について分析し、その上で経済政策の果たすべき役割について、公共事業を中心とした考察を行う。具体的には、1990 年代の不況下で顕在化した我国の抱える構造的な問題を (i) 政治的要因、(ii) 地方財政制度、及び (iii) 情報の非対称性という 3 つの側面から考察し、更にこの問題を解決することが困難な理由を「効率性と公平性のトレードオフ関係」に求めた上で、具体的な問題解決方法についての提言を試みる。

続く第 2 章「公共財生産費用過大申告問題」では、我国における公的支出に関する問題点のひとつとしてしばしば指摘される、「公的に供給される財・サービスの生産単価が割高ではないか」ということについて、その原因が「公共財・サービスの供給を計画・施工する組織構成員の間に目的の不一致が存在し、更にこれら構成員の保有する情報に非対称性が存在することに由来する」という仮説を分析した。実際公共財・サービスの供給計画・施工に関わる全ての個人の目的が「最小の費用で最大の効果を得る」という点で一致しているならば、先述したような問題は生じ得ないだろう。これに対して「公共財・サービスの質に対して生産費用が高すぎる」ということは、その差額として「レント」が生じていることを示唆しており、更にこの情報を私的に保有している者による「レントシーキング活動」の存在も示唆している。このような組織構成員間の情報の非対称性によって、公共財・サービスの価格と費用が乖離する具体的な状況としては、次のようなものが考えられる。今日の我国における公共財・サービスの供給は多くの場合国民の意向を受けた政府が、

事業を所管する省庁等の部局を通じて、公社・公団等の特殊法人や、その関連会社への委託によって行われる。この場合公共財・サービス発注者である政府は、これを生産する受注者へ報酬を支払うことによって生産に要した費用を補償するが、もしも政府から受託者への報酬支払い方法が生産費用と連動しており、しかも生産費用が受託者の私的情報であり、政府がこれを直接観察出来ないならば、受託者は自らの利得を大きくするように私的情報を操作する可能性があり、例えば生産に要した費用を政府に過大申告することによって、政府からより多くの報酬を得ようとするかもしれない。このような現象はミクロ経済学において、プリンシパルとエージェントの間の情報非対称性問題として扱われているが、第 2 章では公共財・サービスの発注者である政府をプリンシパル、受注者をエージェントとして、公共財・サービスの生産費用が確率的に変動し、その実現値がエージェントの私的情報であるために上述したような、受注者が政府に対して生産費用を過大申告することによって生じる問題を分析した。

分析の主要な結論は次の 2 点に要約される。第 1 の点は公共財の持つ非競合性と排除不可能性という性質に関するものである。これらの性質は 1 単位の公共財を全ての家計が同量消費できる一方で、費用については家計の数が多いほど一家計当りの負担が小さくなることを意味することから、分権的市場経済における公共財の過少供給問題は家計の数が多いほど深刻になるだろう。逆に家計の数が少ない場合は競争的市場均衡における公共財の過少供給問題も小さいために、あえて政府が企業と公共財供給契約を締結することのメリットも小さいだろう。これは先程述べた、政府による企業への生産費用変動リスクに対する補償、モニタリングコスト、法務コストなど、契約に伴う諸々の費用を考慮に入れると、一層契約を通じた公共財供給のメリットは小さくなるものと考えられる。

第 2 の点は家計の数が多く、分権経済における公共財の過少供給問題が深刻な場合、政府が契約を通じて企業に公共財を供給させることが有意義となるケースでも、企業による生産費用過大申告インセンティブを考慮した契約の方が、これを考慮しない契約よりも常に優れている訳ではないということである。これは企業による生産費用過大申告インセンティブを考慮しない契約下では、企業は常に変動する生産費用の取り得る上限値を政府に対して申告しようとするために、逆説的ではあるが生産費用が確定し、政府は企業に対して生産費用変動リスクを補償する必要がなくなる。一方企業のリスク回避測度と変動的な生

産費用の分散が大きい場合は、企業による生産費用過大申告インセンティブを考慮した契約では、政府は企業に対して多大な生産費用変動リスクの補償を支払わなければならぬために、もしも変動的生産費用の取り得る上限値がさほど大きくなければ、むしろ企業によるインセンティブ問題を考慮せず、企業の申告する生産費用に応じてそのまま支払いを行ったほうが、より高い厚生水準を実現できる可能性がある。

第3章「公共財需要過大予測問題」では、近年における我国の公共事業のもう一つの特徴として、計画段階において公共財に対する需要を過大に見積もる傾向があり、このため実際には事業費返済の主要な財源である利用者料金収入が不足するような、採算性の悪い事業まで実行される現象について分析した。第2章と同じく第3章でも、このような現象の理由として「公共財・サービスの供給を計画・施工する組織構成員の間に目的の不一致が存在し、更にこれら構成員の保有する情報に非対称性が存在することに由来する」という仮説を分析した。

問題の分析は簡単な理論モデルを用いて行われる。モデルの基本構造は多数の家計から構成される分権経済であるが、公共財生産企業は家計による公共財総需要の情報を保有するという仮定を置くことから、価格需要者ではなく、ある程度の独占力を持つことを想定する。このため政府による介入のない分権経済における市場均衡では、2種類の非効率性が存在することになる。一つは非競合性および排除不可能性という公共財の性質のために、市場均衡における公共財の供給が過少になること、もう一つは公共財が独占企業によって供給されるために、供給量は更に抑制され、一方価格は限界費用から乖離することである。政府はこのような非効率性を改善するために、家計の意向を反映したプリンシパルとして、エージェントである公共財生産企業と、公共財供給契約を締結しようと試みる。契約においては政府から企業への報酬支払い方法がデザインされるが、このとき先述したような公共財需要の正確な水準が企業の私的情報であるとき、報酬支払い方法が適切にデザインされなければ、企業は政府に対して公共財需要を過大に申告することによって、過大な報酬を得ようとするかもしれない。

分析の主要な結論は次の2点に要約される。第1の点は、このモデル経済の市場均衡資源配分における非効率性は、(i)非競合性・排除不可能性という公共財の性質、および(ii)公共財が独占企業によって供給されていることという2つの要因に由来するが、(i)について

は家計の数が多いほど深刻になることから、逆に家計の数が少なく、また非競合性・排除不可能性の弱い、私的財に近い公共財の場合は、(i)に由来する効率性の損失が小さいために、政府が企業と公共財供給契約を結ぶことのメリットも小さいだろう。よってこのような場合は、公共財の供給を分権的市場に委ねる代わりに、政府は独占禁止法のような規制手段によって、主として(ii)に対処する方が良いかもしれない。

第 2 の点は政府が企業と公共財供給契約を結ぶ場合でも、企業による公共財需要過大申告のインセンティブを契約に折り込んだ方が効率的になるかどうかは、企業のリスク回避態度、および公共財需要変動の確率的性質に依存するということである。例えば公共財需要変動の分散が大きくとも、上限値がさほど大きくない場合は、企業による公共財需要過大申告問題もそれほど深刻なものとはならないだろう。このような場合、企業のリスク回避度が大きければ、企業による公共財需要過大申告インセンティブを折り込んだ契約では、政府による企業に対する公共財需要変動を補償する上乗せ分（リスクプレミアム）も大きくなるために、企業の公共財需要過大申告インセンティブを制約条件として考慮した契約の方が、これを考慮しない契約よりも優れているとは一概に言えなくなる可能性があるだろう。

第 2 部 マクロ経済政策の再検討

第 2 部では我国におけるマクロ経済政策の再検討を行った。第 2 部は 5 つの章から構成される。まず第 4 章 "Gone with What Wind?" では、1990 年代の我国の長期不況の原因および現状について、多面的な角度からの評価および検証を行った。

続く第 5 章 "Economic Fluctuation and Monetary Policy in Japan: A Structural VAR Approach" と第 6 章「財政の持続可能性指標とその含意 —— 収束か発散か ——」は、それぞれ金融政策および財政政策の効果を分析したものである。

第 5 章 "Economic Fluctuation and Monetary Policy in Japan: A Structural VAR Approach" では高度成長期末期以降の、我国をとりまく国内・国外環境が大きな構造変化を示した時期における、中央銀行による金融政策の効果を分析した。1970 年から 2002 年までの月次データに対して構造的 VAR 分析を適用することによって明らかにされたのは、以下の 3 点である。第 1 の点はコールレートやマネーサプライの変動が経済変数に有意な

影響を与えていたことである。具体的には 1970 年代から 1980 年代初頭にかけての金融政策では利子率の操作が重要な役割を担っていたが、1980 年代以降は貨幣供給量の操作の方が重要になってきたことが確認された。第 2 の点は為替レートの変動は経済変数に対して限られた影響しかもたらさなかったことである。第 3 の点は中央銀行による信用供与もまた、経済変数に対して大きな影響を与えなかったことである。

1990 年代初頭の資産価格バブルの崩壊とそれに続く不良債権問題によって、壊滅的な打撃を受けた我国の金融市場は、近年になってようやく回復のきざしを見せ始めているが、今後予想される一層の国際的競争の進展を考えると、金融政策の効果を再検討し、これからの中央銀行の役割を考察することは非常に重要なことと言えるだろう。

先にも述べたように、1990 年代の不況対策として採られた拡張的財政政策は、期待されたほどの効果をもたらさなかった一方で、国と地方の双方が巨大な公的債務を抱えることになり、将来的にこれを返済していくことが出来るかどうか大きな関心事となっている。実際 1980 年代後半から、1990 年代初期以降、財政の持続可能性 (fiscal sustainability) の問題に多くの関心が向けられることになったが、その背景には、多くの国々における公債・GDP 比率の急激な増大があった。第 6 章「財政の持続可能性指標とその含意 —— 収束か発散か ——」では、このような視点から財政の持続可能性をめぐる論争の主要な論点整理を試みる。そして財政の持続可能性に関する中・長期及び短期指標を使って、改めて財政赤字の動学的意味と、マクロ財政の持続可能性への影響について検討し、財政システムが破綻するとか、公債発行が持続可能であるということの意味を明らかにする。

分析の結果から得られたものは、プライマリーバランスの適切なコントロールで、動学的に公債残高を安定化させるという考え方の有効性が、大きく公債残高の初期値に依存するというものである。そして特に、その初期値が歴史的にすでに高い水準にある場合には、財政の持続可能性にとって、プライマリーサープラスの段階的な拡大が決定的な要件になることをみた。

現在のままロールオーバーによる債務累積の罟から脱却できなければ、求められるプライマリーサープラスの大きさは累増し、結局、公債の魔力が政府を破産させることになる。この点から、現行の財政政策の持続は不可能であり、基本的なスタンスの変更は不可避といえよう。以上の意味で、歳出構造の改革を前提した道筋を提示し、段階的に財政の

健全化を促進していくことが急務であることを再確認した。

第2次世界大戦後の復興期において、我国政府は鉄・石炭・電力といった、全産業の基盤となる部門の回復を優先目的とした「傾斜生産方式」を試みた。傾斜生産方式の軸となるのは(i)目的産業の生産費用を補填すること、(ii)国策銀行である「復興金融公庫（日本開発銀行）」を通じた、目的産業への優先的資金配分という、2つの政策手段であった。第7章 "Internalizing Technological Externality under Default Risk" では、(1)生産関数における技術的外部効果と、(2)債務者である企業による貸倒れリスクという、2種類の市場の失敗が存在する経済においては、上述した傾斜生産方式によって、社会的に最適な（ファーストベストな）資源配分を実現できる可能性を示した。

この発見の直感的な説明は次のように与えられる。生産関数が技術的外部性を示す場合、一般に各企業の投資活動は、社会的に最適な水準に比べて過小になる傾向がある。この場合政府は各企業に補助金を与えることによって投資活動を促進させようとするが、もしも債務を負った企業が、元利の返済よりも倒産しようとするインセンティブを持っているならば、このような投資コスト補填政策は、各企業の借入れも増加させるために、企業の倒産インセンティブを変化させない。その結果貸倒れリスクを予見する民間の貸し手は、社会的に望ましい投資水準を実現するために必要な資金を十分に提供しないであろう。このような状況において社会的に望ましい資源配分を実現するためには、企業の投資活動に対する補助金だけでなく、民間の貸し手に対しても補助金を与えることによって、貸倒れリスクを民間の貸し手から公共部門へとシフトさせなければならない。このとき各生産者は社会的に望ましい大きさへと投資活動を拡大し、同時に民間の貸し手も、この投資活動を実現するのに十分な資金を自発的に提供するだろう。傾斜生産方式が社会的に最適な資源配分を実現出来るのは、公的金融機関を通じた企業への直接的融資が、実質的に貸倒れリスクを民間部門から公的部門へとシフトさせることによって、先に述べた「企業と民間の貸し手の両者に補助金を与える」ことと同じ効果を実現しているためである。

現在長期の不況に陥っている我国が復興するためには、情報化産業を軸とした企業間・産業間ネットワークを構築し、これを利用することによって生産性を向上させることが期待されている。しかしながらネットワーク外部性の存在による過小投資や、新技術導入の伴う貸し手・借り手間の情報の非対称性など、今日の我国が抱える問題は、戦後復興期と

共通する点が多い。このことから、本研究における経済政策分析から得られた知見は、今後の我国における経済政策の運営に対して重要な視点をあたえるものと期待される。

現在日本において、郵政事業や道路公団の民営化についての議論がさかんに行われている。このような国有企業の民営化や、その逆である民間企業の国有化について、経済政策の視点から考察することが、第 8 章「経済政策としての民間企業の国有化・国有企業の民営化」の目的である。このような問題については、すでに膨大な議論がなされてきて、すでに語りつくされたようにも思える。しかし、情報化が進展している現実経済におけるさまざまな制約を考慮して考えるならば、さらにまたいくつかの論点が追加できるように思えるからである。

第 3 部 動学的一般均衡モデルによる我国経済の中・長期的展望

第 3 部では動学的一般均衡モデルによる我国経済の中・長期的展望について考察した。近年におけるマクロ経済学分析の 2 つの主要な課題は(i)ミクロ経済学的基礎の構築と、(ii)マクロ変数の時系列的性質（ビジネスサイクル）の解明である。第 3 部の目的は、ミクロ経済主体による最適化行動が市場における集計を通じて、一般均衡動学システムとして表される過程、このようなシステムが持つ定常的・定量的性質、および経済政策の効果を、理論的・実証的に分析することである。

第 9 章 "The Effects of Aggregate Demand Composition on the Economic Growth in Aging Societies" は、少子・高齢化の進行する経済において、経済サービス化の加速がミクロとマクロレベルでの経済パフォーマンスに与える影響、および経済政策の効果を分析したものである。

近年多くの先進工業国において、出生率の低下と寿命の飛躍的な伸びによる少子・高齢化が進行しており、賦課方式による社会保障制度の持続可能性が大きな問題となっている。しかしながら経済成長理論の視点からは、少子・高齢化の進行が、ミクロとマクロレベルでの経済パフォーマンスに対して、産業構造の変化を通じて、以下のような影響を及ぼす可能性が重要視されている。多くの先進工業国では、国民所得に占めるサービス産業のシェアが上昇するという、所謂「ペティ・クラークの法則」が観察されているが、もしも高齢者の選好が、若年者と比べると、製造業で生産された財よりも、サービス産業で生産さ

れたサービスと好むならば、現在進行しつつある少子・高齢化という人口構造の変化は、産業構造のサービス化を一層促進させる可能性がある。一般にサービス産業の生産性成長率は製造業の生産性成長率よりも低いことが確認されており、この場合サービス産業のシェアが拡大すると、マクロレベルでの経済成長率を低下させるのではないかとということが器具されている。更に製造業のシェアの縮小は、物的資本の蓄積速度を低下させ、国民一人当たりの厚生水準も悪化させるのではないかとすることも予想される。

以上のような問題認識の下で、この研究では、2部門（製造業とサービス産業）、2生産要素（資本と労働）から厚生される世代重複モデルを構築し、上述した先進工業国の特徴を仮定した場合の動学的一般均衡を分析することによって、少子・高齢化という人口構造の変化が、ミクロとマクロの経済変数の成長率、産業構造、そして各個人の厚生水準にどのような影響を与えるかを考察した。

主要な発見は以下のようなものである。まず第1の点として、少子・高齢化の進行は一般に、生産要素の製造業からサービス産業へのシフトを加速し、その結果生産性成長率の相対的に低いサービス産業のGDPに占めるシェアが拡大することによって、GDPを含めたマクロの変数の成長率を低下させる。しかしながらその一方で、少子・高齢化の進行は両産業において、資本・労働比率の上昇（所謂 capital deepening）を引き起こし、このため「一人当たりの経済変数の成長率」および「一人当たりの厚生水準」が低下する訳ではないということも示された。

第2点目は、この研究で用いられたような、多部門・多要素・多期間モデルでは、資源の部門間と異時点間における配分に関する選択肢が拡張されることによって、多様な一般均衡動学経路が生じる可能性についてである。具体的には、複数の選択肢の代替弾力性が低い場合には、より生産性の高い活動に資源を集中し、逆に代替弾力性が低い場合には生産性の高い活動から生産性の低い活動へと資源をシフトさせることによって、これらの活動の間のバランスのとれた拡大（所謂スミージング）を行うことが最適となる。このことから本研究では、生産関数と効用関数の代替弾力性をパラメータとして扱うことの出来る、CES型関数を仮定し、コンピューターを利用した数値解析手法によって、パラメータの値の変化が、動学的一般均衡資源配分に与える効果を分析した。分析結果は予想通りのもので、効用関数における異時点間消費の代替弾力性と、各時点における製造業財とサービス

の間の代替弾力性、また 2 部門の生産関数における資本と労働の代替弾力性の相対的な大きさが、生産性成長率の異なる 2 部門の間での資源配分について、代替弾力性が高い場合には量的な拡大が重要となるために、生産性の高い製造業へと資源が集中される。一方、代替弾力性が低い場合には、2 部門間のバランスのとれた拡大を目的として、サービス部門の低い生産性成長率を補うように、生産性の高い製造業からサービス産業へと資源がシフトすることが確認された。

第 3 点目は、このモデルにおける経済政策の役割についてである。先に述べたように、少子・高齢化の進行しつつある社会における最大の関心事は賦課方式の社会保障制度の持続可能性に関するものである。しかしながら、年金や医療保険といった社会保障制度の主要な構成要素は「公的に供給される私的財」に近い性質を持つことから、少子・高齢化社会における社会保障制度の問題は、資源配分の効率性というよりも、社会の構成員間での所得再配分に関わるものであると思われる。一方競合性が低い純粋公共財の供給については、人口サイズが小さい程、一人当たりの負担額が大きくなると考えられることから、少子・高齢化の進行する社会においては、防衛や外交、競合性の低いインフラストラクチャーの供給を維持することが大きな問題となる可能性が予想される。(例えば軍事支出は、国民のサイズよりも、潜在的の敵国の軍事支出額、敵国の人口サイズ、敵国の経済規模に依存するような場合である。

調査報告 深セン仮想大学園にみる技術開発推進と人材育成政策

経済成長のためには、人材の育成が不可欠であり、特に高度技能者の育成は重要である。先進国・途上国ともに、国家の政策として高等教育に大きな財政負担をおこなっている。人材を育成するためには、高等教育機関が必要であるが、そのような機関を整備し、ハード（建物など）・ソフト（教員や教育方法など）が充実して、実際に人材を育成が軌道に乗るまでには、相当に長い時間が必要であることは、歴史的にみても明らかであろう。このように、財政が潤沢であったとしても、現実的制約条件があるので、人材の育成はそう容易いことではない。そこで、「深セン仮想大学園にみる技術開発推進と人材育成政策」では深セン市を調査し、その解決策として、情報化などを考察した。

4. 今後の課題

本研究を通じて多くの成果が得られたが、その最大のものは「経済政策をデザインする際に、その政策に関わる利害関係グループのインセンティブを折り込むことの重要性」を再確認できたことだろう。

一方で今後の課題として残されたものも数多くある。特に重要なものは、この研究報告に含まれる、理論モデルを用いた分析結果のいくつかは「定常的」なものであり、これらの結果を現実の経済政策に応用していくためには、従来の研究結果や統計データを当てはめた推定・検定によって、理論モデルのパラメータ値を特定するという「定量的」分析が必要となる。我々研究グループの今後の目標は、理論モデル分析班と統計的推定・検定班の連携を更に強めるもとによって、本研究で得られた結果から、実用に耐え得るロバストな（頑健性のある）経済政策を導き出すことである。

参考文献

青木昌彦、経済システムの進化と多元性、東洋経済新報社、(1995)。

青木昌彦、奥野正寛編著、経済システムの比較制度分析、東京大学出版会、(1996)。

Krusell, P., et. al., "Politico-economic Equilibrium and Economic Growth." *Journal of Economic Dynamics and Control* 21, (1997), 243-272.

第1部 我国の公共事業におけるインセンティブ問題

第 1 章

我国の公共事業問題

広島大学社会科学研究所

二村 博司

はじめに

第 1 章では、わが国の公共事業問題について考察する。周知のように 1990 年代初頭の資産価格バブルの崩壊を引き金とした平成不況に対して、政府は公共支出の拡大と減税を中心とした財政政策および、マネーサプライの拡大と金利の低位誘導を中心とした金融政策など、様々な経済政策を動員したが、景気回復という目標については期待された程の成果を上げることは出来なかった。一方公共支出の拡大と減税を同時に行ったこと、また不況下における所得税・法人税の減収によって、国・地方とも大幅な赤字予算編成が続き、この結果公的債務残高が急増し、2004 年度末には国と地方を合わせた公的債務残高は、GDP の 1.7 倍にもなるものと予想されている。

財政学・公共経済学の標準的教科書によれば、経済政策の役割は①市場の失敗を是正し、「効率性」を改善すること、②「公平性」を目的とした所得再分配政策の実施、および③好況と不況の波を平準化する景気安定化性格の 3 つに分類されるという。しかしながらこれ等 3 つの役割と目標、特に「効率性」と「公平性」を同時に実現することは困難であることも良く知られている。第 1 章で考察する公共事業についても当然これ等 3 つの役割が期待されているのだが、我々は日本の公共事業を概観し、「これ等 3 つの役割のバランスがどのように設定されていたか」という実証的 (positive) な分析と、「これ等 3 つの役割のバランスは適切なものであったか」という規範的 (normative) な分析を、以下において試みる。

先述したように我国の公的部門は GDP の約 1.7 倍にもなる膨大な公的債務を負っており、これを将来的に返済出来るかどうか大きな関心事となっているが、これと同様に大事なことは「公的部門がこれだけの借入を何に用いてきたか」という点である。これは具体的には次のように言い表すことが出来るだろう。即ち近年 (2002 年末) における我国の

国民総資産は 8,135 兆円で、うち金融資産の割合は 67.8%である。(内閣府、「国民経済計算年報」、2003 年。) これらの資産は民間部門と公的部門において運用される訳だが、重要なのは「これらの運用によって、どの位の付加価値が生み出されたか」という点である。民間部門においては家計部門の資産が企業部門によって運用され、新たに生み出された付加価値は、民間の資産市場における資産収益率などによって表すことが出来る。一方国民総資産のうち公的部門によって運用される部分の付加価値は、先述した「公的部門の 3 つの役割」の成果や目標達成度によって計られる必要があるだろう。ここで難しいのは、経済政策、即ち公的部門による運用が必要とされるのは、「市場の不完備性」を公的部門が補完する場合であるために、資産の公的運用収益率を計るための市場価格が存在しないことである。公共事業についてこの点を考えてみると、例えば民間部門におけるフリーライダー問題のために、政府が公共財を供給する場合に、公共財の費用と便益を計測することの困難さ、更には地域格差の是正を目的とした、地方に優先的に配分する補助事業による公平性の改善度をどのように計るかといったことが掲げられるだろう。特に後者のような所得再分配政策については、「公平性」に関する判断・価値観が個人間で異なるために、政策の効果を客観的に評価することは一層困難と思われる。

当然我々日本国民の間にも「経済政策にはこのような困難さが伴う」ということについて意見の一致があるものと思われるが、それと同時に「無政府状態よりは、ある程度の公的介入を用いた方が、より良い資源配分を実現出来る可能性がある」という点についても、反対する者は少ないだろう。このことから経済学者の役割は、「公平性」についての価値判断を提供することは不可能としても、我国の限られた資源を用いて実現可能な生産可能性集合について考察し、効率性と公平性についてどのような組合せ(メニュー)が可能かを示すこと、また現在の我国は生産可能性集合のどの位置にいるのか、もしも生産可能性集合のフロンティアから離れているとすれば、このような非効率性の原因は何か、そしてどのような方法を用いれば生産可能性集合のフロンティアに近づくことが出来るのかを示すことにあるだろう。我々はこの章において、以上のような認識の下で、我国の公共事業について、実証的・規範的な分析を試みるものである。

この章は以下の 3 つの節から構成される。まず第 1 節で我国の経済状況および公的部門の財政状況を把握した上で、以下の研究の基盤となる、公共事業に関する統計データにつ

いて概観する。続く第 2 節では戦後の我国における経済政策を、公共事業を中心として概観し、今日のような公共事業の肥大化に至った経緯について考察する。第 3 節では、先述した経済政策の果たすべき 3 つの役割について、公共事業を中心とした考察を行う。具体的には、1990 年代の不況下で顕在化した我国の抱える構造的な問題を (i) 政治的要因、(ii) 地方財政制度、及び (iii) 情報の非対称性という 3 つの側面から考察し、更にこの問題を解決することが困難な理由を「効率性と公平性のトレードオフ関係」に求めた上で、具体的な問題解決方法についての提言を試みるものである。

なお第 1 章「我国の公共事業問題」における分析は、公共事業問題の整理および現状認識という、「実証的」分析が中心となるが、続く第 2 章「公共財生産費用過大申告問題」および第 3 章「公共財需要過大予測問題」においては、現実的制約条件を考慮した経済政策の具体的提言という、「規範的」な分析を試みるものである。

第 1 節 我国の経済・財政および公共事業の現状

1-1. 日本経済の現状

先述したように我国は、1990 年代初頭の資産価格バブルの崩壊以来、長らく不況の只中にある。図表 1-1 と図表 1-2 は 1931 年から 2003 年までの、我国の実質 GDP (1990 年基準) 及びその成長率をグラフにしたものであるが、1960 年代の高度成長期はもとより、1980 年代の安定成長期と比べても、近年において実質 GDP の成長が低迷していることが伺える。(内閣府、「国民経済計算年報」、各年版、および日本統計協会、「長期統計総覧」より作成。) 同様の傾向は図表 1-3 の一人当たり実質 GDP 成長率にも表れている。(データ出典は図表 1-1 と図表 1-2 に同じ。) 過去 10 年間 (1994 年～2003 年) では、実質 GDP の年平均成長率は 1.26% となっている。(同時期の名目 GDP 年平均成長率は、物価水準の下落のために 0.27% と更に低くなっている。) 八代 (1992) は、1960 年から 1989 年までの実質 GDP の成長率に対して、成長会計の手法を応用することによって、技術 (全要素生産性)、資本、及び労働の寄与度を計算しているが、それによると高度成長期 (1960 年～1973 年) の実質 GDP 年平均成長率 9.9% は、技術、資本、及び労働の 3 つが共に高い伸びを示したことによって説明できること、また石油危機後の一時的低迷期をはさんだ 1980 年代では、実質 GDP の成長率 3～4% は、技術と労働の伸びによって説明される一方、資

本ストックの成長は伸び悩んでいたことを示している。これに対して、内閣府による平成13年度経済財政白書（2001）では、1980年代と1990年代の実質GDPの成長について、「循環的要因」を取除いた「構造的要因」に基づく、所謂「潜在成長率」の分析を行っている。それによると1980年代の潜在成長率は3～4%で、技術と資本の寄与度が高かった一方で、労働の寄与度が低かったことを指摘している。これを先の八代（1992）の分析と比べてみると、1980年代は資本の稼働率が低かった（under-utilization）のに対して、労働については少子・高齢化という、人口構造の変化による影響が既に出現し始めていたことが想像される。更に平成13年度経済財政白書の分析によれば、1990年代前半と後半のGDP潜在成長率は、各々2%と1%というように、1980年代と比較して大きく低下しており、その原因は技術、資本、及び労働がそれぞれ1%程度低下したこと、特に労働の寄与度がマイナスになってしまっていたことを指摘している。

一方社会経済生産性本部「労働生産性の国際比較（2003年版）」によれば、1990年代の不況のさなかにおいても、日本の労働生産性が大きく低下した訳ではないことが述べられているが、それでも図表1-4と図表1-5に見られるように、実質賃金の伸び率は、1980年代との比較では相当低下しており、これに1990年代後半における失業率の上昇が合わさることによって、個人の平均的勤労所得は低迷し、このため政府の所得税収および社会保険料収入も大きく下がったものと思われる。

1-2. 公的部門の財政状況

先に見たように、我国の経済は1990年代初頭より低迷が続いており、このため個人所得税や法人所得税などの税収が減少する中で、減税と公的支出の拡大を伴う不況対策を続けようとしたことが、公債依存度の上昇と公的債務残高の増大という、財政の悪化をもたらすことになった。以下においてはこのような公的部門の財政状況を、統計データによって詳しく見ていく。

図表1-6は平成16年度国の一般会計予算歳入および歳出総額82.1兆円の内訳を示している。（財務省、「財政統計」、2004年。）歳出では社会保障関係費（24.1%）、国債費（21.4%）、地方交付税交付金（20.1%）の順に大きく、公共事業関係費（9.5%）がこれに続く。また国債費と地方交付税交付金という「義務的経費」を除いた「一般歳出」は全体の58%とな

っている。一方歳入においては公債金収入が全体の 44.6%となっており、公債依存度が非常に高くなっていることが分かる。国の一般会計について、中・長期的な動きを見たものが図表 1-7～図表 1-10 である。図表 1-7 は 1985 年から 2003 年にかけての一般会計対 GDP 比率のグラフである。このグラフによれば一般会計の対 GDP 比率は 1980 年代後半から 1990 年代前半にかけては 16%前後で変動していた一方で、1990 年代以降はやや高めの 17%程度で推移していることが分かるが、これは同時期に名目 GDP の伸びが低迷したことにも由来するものと思われる。図表 1-8 は 1985 年から 2004 年にかけての一般会計歳出における主要な項目のシェアの動きについて見たものである。このグラフによれば公共事業関係費のシェアは 1980 年代後半は低かったものの、1992 年以降資産価格バブルの崩壊に始まった不況対策としてシェアが上昇したこと、また 2000 年以降はシェアが低下傾向にあることが分かる。注目すべきは、地方交付税交付金のシェアが公共事業関係費のシェアと対称的な動きを見せていることである。これは 1990 年代の不況期における公共事業の主な担い手が地方自治体でありながら、その資金については国の関与が強かったことが公共事業関係費の高いシェアとして現れているのに対して、2000 年以降は地方においても公共事業による景気対策の継続が困難になり、むしろ地方にとっては裁量的資金である地方交付税交付金のシェアが上昇していることが考えられる。但しこの点については、地方債発行による「地方単独事業」に対して、地方交付税による、所謂「裏負担」が行われていることも忘れてはならないだろう。更に図表 1-8 によれば、国債費のシェアが高位で推移していることと、少子・高齢化の進行による人口構造の変化を反映して、社会保障関係費のシェアが一環して上昇傾向にあることが分かる。特に後者については義務的経費に近い性質を持っていること、および将来的に国民年金の公費負担を 1/3 から 1/2 へと上げることが計画されていることから、社会保障関係費のシェアの上昇傾向は当分続くことが予想され、これと国債費の上昇によって、一般会計の柔軟度が更に低下することが危惧される。

図表 1-9 は 1972 年から 2004 年にかけての、国の一般会計歳入における公債依存度の推移をグラフにしたものである。1970 年代後半には石油危機後の景気低迷に対処したこと、また 1980 年代には欧米との協調で政府主導による内需拡大政策が採られたことによって、公債依存度が上昇したが、1980 年代後半には好況による税収増によって公債依存度は低下した。その後 1990 年代になると、先に見たように一般会計歳出は 16%～17%で推移して

いた一方で、不況のために税収が減少したことから、公債依存度が急速に上昇したことが分かる。

このように 1990 年代初頭以来の、不況による税収不足と減税政策によって、公債依存度が上昇したことから、公的債務残高も急速に膨張している。図表 1-10 は 1976 年から 2003 年にかけての国と地方の債務残高対 GDP 比率をグラフにしたものである。地方の債務状況については第 3 節で詳しく述べるが、このグラフからは国と地方の双方において、公的債務残高対 GDP 比率は 1980 年代後半から 1990 年代前半にかけて一時的に低下した後に、1990 年代後半からは一貫して上昇を続けていることが分かる。

以上のような我国の財政状況を、他の主要な OECD 諸国と比較してみたものが図表 1-11 ~ 図表 1-15 である。図表 1-11 は 1979 年から 2005 年にかけての「一般政府」部門の、財政赤字対 GDP 比率の動きを、日本、アメリカ合衆国、ドイツ、フランス、イタリア、イギリス、およびカナダの 7 カ国について比べてみたものである。「一般政府」は中央政府（国）、地方政府、および社会保障制度から構成される。2005 年の数値は予想値である。データは OECD Economic Outlook, No.58, December, 1985, および No.75, June, 2004 を用いた。このグラフから我国の一般税府部門の財政赤字は、他国と比較すると 1980 年代後半は良好だったものの、1990 年代には急速に赤字幅が拡大し、1997 年以降比較対照国の中で最大となっていることが分かる。一方 1980 年代から 1990 年代前半にかけて財政赤字が極めて大きかったイタリアとカナダは、1990 年代中頃から財政状況が改善しているが、イタリアは 1992 年のマーストリヒト条約で合意された「EU に加盟するためには、財政赤字を GDP の 3% 以内に押さえること」という条件をクリアするために尽力したこと、またカナダは財政収支を改善するために自らに厳格なルールを課したことが効を奏した。

ところで日本の一般政府部門の財政赤字の、これまでの動き及び将来の予想を考える際には、社会保障制度の財政収支にも注意を払う必要がある。現在進行中の少子・高齢化現象は、日本に固有なものではなく、他の OECD 諸国でも同様に進行しているが、日本の場合は少子・高齢化の進行スピードが他国に比べて格段に速いことが観察される。図表 1-12 は全人口に占める 65 歳以上人口の比率を示しているが、この図からも我国の少子・高齢化が他国と比較して急速に進んでいることが分かる。(United Nations, "U.N. World Population Prospects, 2000.) 周知のように我国の社会保障制度の中心である公的年金制

度と公的医療制度は、積立金を伴う賦課方式（修正積立方式）を採用しているが、上で見たような少子・高齢化の急速な進行は、社会保障制度財政の収支状況も急速に変える可能性がある。図表 1-13 は先ほどの、日本の一般政府部門の財政赤字の動きを、社会保障制度を含んだ場合と除いた場合で比較したものである。この図からは日本の一般政府部門の財政収支は 1990 年代までは社会保障制度部門の黒字によって、全体の赤字幅が抑えられていたこと、また近年では社会保障制度の黒字幅が急速に縮小したために、一般政府部門の財政収支の動きが、社会保障制度部門を含んだ場合と除いた場合でも、ほぼ一致するようになってきた事が分かる。実際先ほど見た 1980 年代後半の財政黒字についても、社会保障制度を除外した場合は、中央政府と地方政府を合わせた財政収支は一貫して赤字だったことが分かる。我国は少子・高齢化が進んでいるものの、その加速が始まった時期は他国と比べて遅かったために、人口構成は比較的若く、このため社会保障制度の主要部分である公的年金制度と公的医療保険制度においては、保険料収入の方が保険金支払を上回るという財政黒字状態が続いていた。しかしながら賦課方式の社会保障制度下で少子・高齢化が急速に進行したことから、社会保障制度財政収支の黒字幅は急速に縮小し、近年においては公的年金制度・公的医療保険制度ともに赤字となる事態が発生し、政府による赤字の補填や保険料積立金の取崩しが必要となりつつある。今後しばらくは少子・高齢化の加速傾向が続くことが予想されていることから、現在の社会保障制度の仕組みが維持されるならば、社会保障制度財政収支の赤字幅も拡大し、このため一般政府全体の財政収支の赤字幅も更に拡大していく可能性がある。

図表 1-14 は先ほどと同じ諸国における一般政府部門の、プライマリーバランス対 GDP 比率の 1979 年から 2005 年にかけての動きを見たものである。（データの出典は図表 1-11 と同じである。）プライマリーバランスは周知のように税収と、公債費を除いた歳出との差額として定義され、公的債務残高の増減傾向を見る際の目安となる。この図からも先ほどの図表 1-11 と同様に、日本のプライマリーバランスは 1980 年代後半から 1990 年代始めにかけて黒字であったものが、1990 年代中頃以降赤字化し、赤字幅も拡大したこと、一方比較の対象となっている他の OECD 諸国は 1990 年代後半にプライマリーバランスを黒字化したこと、特に 1980 年代に財政状況の悪かったイタリアとカナダが、自らに厳格な財政収支改善条件を課したことによって 1990 年代にプライマリーバランスを大きく改善

したことが分かる。

先に述べたようにプライマリーバランスは公債残高の増減傾向を見る目安となるが、実際 1990 年代中頃以降の我国のプライマリーバランスの動きは、一般政府部門の公債残高の急増を示唆しており、このことは図表 1-15 に表れている。図表 1-15 は主要 OECD 諸国における一般政府部門の公的債務残高対 GDP 比率の動きを、1979 年から 2005 年にかけて見たものである。(データの出典は図表 1-11 と同じである。)先ほどの図表 1-11 (財政赤字) と図表 1-14 (プライマリーバランス) から予想されたように、図表 1-15 では我国の公的債務残高は 1980 年代後半に一旦下降した後、1990 年代には急速に上昇し、近年では主要 OECD 諸国の中で際立って高くなっており、2005 年には GDP の 1.7 倍程度になるのではないかと予想されている。一方他の OECD 諸国は公的債務残高の増加に歯止めを掛けており、特に 1980 年代後半から 1990 年代前半にかけて公的債務残高が肥大化したイタリアとカナダが、1990 年代中頃以降、対 GDP 比で公的債務残高を縮減していることが分かる。

1-3. 公共事業の現状

先に図表 1-8 で見たように、1985 年から 2004 年にかけて国の一般歳出における公共事業関係費のシェアは、1980 年代後半は低位にあったが、1990 年代には不況対策としてシェアを拡大し、その後は中央政府の財政再建の必要性と、地方自治体における公共事業の息切れによって、1990 年代末以来シェアの低下傾向が続いている。しかしながら公共事業は国の一般会計における「公共事業関係費」のみならず、地方自治体によるもの、財政投融资、特別会計、公社・公団等の特殊法人など、多様な経路を通じて実施されており、その全体像を捕えるのは容易でない。ここでは公共事業に関連したいくつかの統計データを見ながら、公共事業の規模と、日本の経済・社会にとっての意義と影響について考察したい。

図表 1-16 は総務省自治行政局「行政投資実績」を、1985 年、1990 年、1995 年、および 2000 年について要約したものである。「行政投資」とは国・地方公共団体等が、社会資本の充実を目的として行う事業のことで、公共事業の目安として比較的よく用いられる。

(五十嵐、小川 (1999)。) なおこの表において「生活基盤」とは市町村道、街路、都市計

画、住宅、環境衛生、厚生福祉（病院、介護サービス、国民健康保険事業、老人保険医療事業、介護保険事業、公立大学附属病院事業を含む）、文教施設、水道、公共下水道などに関連した事業、「産業基盤」とは国県道、港湾（港湾整備事業を含む）、空港、工業用水道に関連した事業、「国土保全」とは治山治水、海岸保全に関連した事業のことで、「その他」には失業対策、災害復旧、官庁営繕、鉄道、地下鉄、電気、ガスなどが含まれる。この表からは、「行政投資」は GDP の約 8%強であること、また各項目では「産業基盤」中の「国県道」が最大のシェア（15%～19%）を維持していること、これに続いて「農林水産」と「国土保全」がやはり相対的に高いシェアを持っていることが分かる。

図表 1-17 と図表 1-18 は、我国における公共事業の財源として重要な役割を果たしている「財政投融资計画」に関するものである。1956年に発足した財投計画は長らく我国の社会資本の形成に重要な役割を果たしてきたが、近年は民間による融資との競合、計画未消化額の拡大や、資金運用に関する情報開示不足の面などから、その存在意義を疑問視する声が高まりつつある。図表 1-17 は 1980 年から 2004 年までの、財投計画原資の動きについて見たものである。（「図説日本の財政」東洋経済新報社、各年版より作成。）これによると財投原資の対 GDP 比率は、1980 年代には 9%程度であったものが、1990 年代には GDP 成長の低迷もあって相当上昇したが、1990 年代末から急速に低下していることが分かる。また財投資金の原資としては、長らく郵便貯金・簡易保険の郵政資金と、国民年金・厚生年金の積立金が大きなシェアを占めてきたが、2000 年の財投制度改革で各資金の裁量的自主運用額の拡大が認められて以降は、これら資金のシェアは低下傾向にある。（2000 年以降公的年金資金の資金運用部預託義務は廃止された。）但し裁量的自主運用が認められた後も、これら資金の相当額は、依然財投債・財投機関債の購入に充てられているのではないかという指摘もなされている。

図表 1-18 は近年における財投計画使途についてまとめたものである。（財務省、「財政金融統計月報」より作成。）これによると対 GDP 比で見て財投計画の大きさ自体は縮小しつつあること、一方使途の各項目のシェアについて見ると、「住宅関連機関」が、「住宅金融公庫」の規模縮小のために、急速にシェアを低下させていること、「公団・事業団」と「地方」のシェアが拡大していること、特に後者については、財投計画自体の規模が縮小する中で、計画された金額はさほど変化しておらず、このため「地方」の財投計画に占め

るシェアが大きく拡張したことが分かる。

図表 1-19 は 1992 年から 2003 年までの、特別会計の歳入・歳出の対 GDP 比率を示したものである。(財務省、「財政金融統計月報」より作成。) 特別会計には社会保障制度や地方財政に関係したものがあり、必ずしも公共事業規模と直接に関係している訳でなく、また 1990 年代には GDP の伸びが低迷しているとはいえ、1990 年代に特別会計の対 GDP 比が急上昇しており、近年では 80% 近くになっていることは、我国の資源運用上の観点から大きな注意が必要だろう。

次に公共事業と地域経済との関係について見てみたい。分析の詳細は第 3 節に譲るが、ここではいくつかの統計データから、近年において我国における公共事業が不況対策として、特に地域間の所得再配分政策として用いられてきた可能性について考察する。

図表 1-20～図表 1-27 は 47 都道府県について、各地域における公共事業の規模と地域経済の規模を表すと思われる指標をプロットしたものである。図表 1-20 は各地域における「建設工事元請完成工事高」総額に占める「官公庁発注工事」の比率（以下「公共事業対総元請額比率」と記す）を縦軸に計り、当該地域の県民所得を横軸に計ったものである。なお「公共事業対総元請額比率」のデータは国土交通省「建設工事施工統計調査報告」から 2001 年における数値を、また「県民所得」のデータは内閣府「県民経済計算年報」から 2000 年の数値を用いた。このグラフからは県民所得の低い地域ほど公共事業比率が高いという関係のあることが伺える。なおこのグラフにおいて右端に外れた点は東京都（公共事業比率 0.33、県民所得 52.6 兆円）、また公共事業比率が高い割に県民所得が大きい方向に外れている点は北海道（公共事業比率 0.61、県民所得 16 兆円）である。また北海道以外で公共事業比率が 0.6 を超えているのは島根県（公共事業比率 0.65、県民所得 1.9 兆円）、高知県（公共事業比率 0.72、県民所得 1.9 兆円）、長崎県（公共事業比率 0.61、県民所得 3.5 兆円）、鹿児島県（公共事業比率 0.63、県民所得 4.1 兆円）、および沖縄県（公共事業比率 0.63、県民所得 2.8 兆円）である。図表 1-21 は先の図表 1-20 の横軸「県民所得」を、各地域の人口で除した「一人当たり県民所得」に置き換えたものである。このグラフからは、先ほど見た「所得水準の低い地域ほど公共事業比率が高い」という関係が一層はっきりと現れていることが分かる。また図表 1-22 は公共事業比率と地域人口の関係をグラフにしたものであるが、当然人口の少ない地域ほど県民所得も低い傾向にあることから、

このグラフからも経済規模の小さい地域ほど公共事業比率が高いことが想像される。

一方図表 1-23 は各地域における「公共事業請負額」の、県内総生産に対する比率を縦軸で計り、当該地域の県内総生産を横軸で計ったグラフである。なお「公共工事請負額」は国土交通省「公共事業着工統計調査年度報」から 2001 年度のデータを用い、県民所得は内閣府「県民経済計算年報」から 2000 年のデータを用いた。この図もまた先ほどと同じく、経済規模の小さい地域ほど、地域経済に占める公共事業の重要性が高いことを示唆している。なおこの図において、公共事業請負額の対県内総生産比率が最も高いのは島根県 (0.12) である。

一方不況期において公共事業への依存が高かった地域では、建設業に従事する者の比率も高かったことが想像されるが、このような傾向は図表 1-24 から確認される。この図は縦軸で「公共事業対総元請額比率」を計り、横軸で「建設業従業者比率」を計っている。なお「建設業従業者比率」は総務省統計局「国勢調査報告」より 2000 年の数値を用いた。また図表 1-25 は 47 都道府県を {北海道、東北、関東、北陸・信越、東海、近畿、中国、四国、九州・沖縄} の 9 地域に分けて、各地域における「建設業従業者比率」を棒グラフに表している。この図からは 2000 年における建設業従業者比率は北海道、東北、北陸・信越の順に高く、これに九州・沖縄、四国、中国の順で続くことが分かる。¹ また図表 1-26 と図表 1-27 はそれぞれ、図表 1-25 と同じ地域区分の下で、各地域における「公共事業比率」と「公共事業対県内総生産比率」を棒グラフにしたものであるが、これらのグラフは、各地域における公共事業の重要性を地域ごとに比べてみると、それは先ほどみた図表 1-25 とほとんど同じ特徴を示しており、このことから建設業に従事する者の比率が高い地域では建設事業に占める公共事業の比率と、県内総生産に対する公共事業の比率が高い傾向にあることが分かる。

以上で見たような公共事業と地域経済規模の関係は、先に掲げた経済政策の 3 つの役割とどのように結びついているのだろうか。ひとつには経済規模の小さい地域では公共事業

¹ 各都道府県の地域区分は以下の通りである。北海道 (北海道)、東北 (青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島)、関東 (茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川)、北陸・信越 (新潟、富山、石川、福井、山梨、長野)、東海 (岐阜、静岡、愛知、三重)、近畿 (滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山)、中国 (鳥取、島根、岡山、広島、山口)、四国 (徳島、香川、愛媛、高知)、九州・沖縄 (福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、沖縄)。

の限界生産性が高いために、経済規模の小さい地域で優先的に公共事業が進められるという、「効率性」に基づいた政策判断がなされていたのかもしれない。もうひとつの見方として、経済規模が小さい地域は所得水準や厚生水準も低いために、「公平性」に基づいた、所得再分配を目的として政策判断がなされていたのかもしれない、というものもあるだろう。現実には「効率性」と「公平性」の双方が関わっているものと思われるが、後の第3節において、これら2つの目的のバランスがどのようにとられていたかという「実証的」側面と、これらのバランスが、何らかの基準から見て「良い」ものであったのかという「規範的」側面について分析したい。

この節の最後に、公共事業の規模に関する国際比較について見ておきたい。図表1-28は日本、アメリカ合衆国、ドイツ、イギリス、フランスの5カ国における、一般政府部門による公的資本形成の対GDP比率について、1982年から2003年にかけての動きを見たものである。データはOECD Quarterly National Accountsの1995年No.4と2004年No.1の数値を用いた。なおドイツについては東西統一後の1991年からの数値を示してある。先述したように「一般政府」は「中央政府」、「地方政府」、および「社会保障制度」から構成される。この図より我国の一般政府による公的投資対GDP比率は、1980年代後半に6.5%程度に下がったものの、1990年代は8%強に上昇した後、1990年代後半より下降し、2003年には5.5%程度まで下がったことが分かる。更に我国の公的投資対GDP比率は、比較の対象となっている他のOECD諸国と比べて、際立って高いことが分かる。他国の公的投資対GDP比率が1%~3.5%程度の範囲で変動しているのに対して、我国のそれは、近年低下してきたとはいえ、依然として他国と比較して高い水準にある。

図表1-29は、図表1-28と同じOECD諸国における国内総資本形成に占める、公的資本形成の比率について、1982年から2003年にかけての動きを見たものである。データの出典は先ほどの図表1-28と同じである。この図からも、先ほどの図表1-28と同様な特徴が読み取れる。即ち我国の総国内投資に占める公的投資の割合は、1980年代後半に20%近くにまで下がった後、1990年代には30%近くにまで上昇し、その後1990年代の終わり頃から徐々に低下していること、また他国と比較してみると、1980年代末と1990年代初頭を除いて、我国の公的投資の割合は一貫して極めて高位にあったことが分かる。

第2節 戦後の経済政策と、公共事業拡大の経緯

この節では、第2次大戦終了後の1945年から今日に至るまでの日本経済の動きと、その中で経済政策が果たした役割を、公共事業を中心として概観する。「はじめに」の部分でも述べたように、財政学・公共経済学の標準的な教科書によれば経済政策の役割は(i)市場の失敗を是正すること(効率性)、(ii)所得の再分配(公平性)、および(iii)景気の安定の3つに分類されるが、この節における経済政策の考察も、これら3つの観点から行ってみたい。

第2次世界大戦直後の日本は、生産能力の回復と、急速なインフレの進行を抑制することという2つの問題に対応しなければならなかった。香西(1981)によれば、我国の生産能力は、1934年～1936年における戦前のGDPのピークに対して、1946年のGDPは55%、1949年には68%程度にまでしか回復せず、また国富水準についても戦争によって、その3/4が失われたという。また消費者物価についても1934年～1936年の水準に対して、1946年には50.6倍、1947年には109.1倍、1949年には236.9倍にまで上昇したという。このような急激なインフレには、ドッジ計画に基づく1949年の均衡・緊縮予算と、それ以降の金融政策を用いた物価安定化政策によって対応したが、一方政府主導による生産能力の拡大は、基盤産業の回復を主な目的とした「傾斜生産方式」と、1956年に発足した「財政投融资制度」の活用によって行われた。傾斜生産方式では、鉄鋼・石炭産業に対して、「復興金融公庫」を通じた低利融資と、費用と公定価格の差額を公的に補填するという方法で支援が行われた。

その後日本経済は回復軌道に乗り、1956年の池田内閣の下で公表された経済白書においては「もはや戦後ではない」との認識に至り、1960年代の高度成長期へと移行することとなった。高度成長期において採られた経済政策として、通商産業省による「目標産業育成政策」が良く知られている。これは「生産性」と「需要の所得弾力性」という2つの基準に基づいて、戦略的に目標産業を選定し、これら産業に対して日本開発銀行を通じた低利融資、低めの実行税率、補助金、および関税と数量割当などを用いて海外の競争相手から保護するといった優遇措置を適用したものである。²

² 戦略的目標産業として選ばれたのは鉄鋼業、造船業、自動車、電力、合成繊維、合成樹脂、石油化学、電気機械などの産業だった。(井手、清野(1995)。)

一方1960年から1974年までの高度成長期はまた、経済・社会の様々な面において格差が出現し、またそれらが急速に拡大していった時期でもあった。このためこの時期に政府が行った主要な経済政策としては、衰退産業の合理化と整理、地域格差の是正、また本格的な社会保障制度の導入のように、所得の再分配を目的としたものの比重が徐々に高まってきた。

1973年の第4次中東戦争をきっかけとした、主要石油産出国による生産量の調整を主因とする石油価格の急上昇、所謂「石油危機」以降日本を含めた多くの工業国が、景気低迷とインフレの同時進行という「スタグフレーション」に対応しなければならなかった。更にこの時期の日本にとっては、金本位制の廃止と円相場切上げという、戦後続いてきた国際通貨制度の大きな変化にも同時に対応しなければならなかった。この時期日本を襲った2度の石油危機において、当初は賃金が物価以上に上昇したために、企業の生産が停滞してしまっていたが、その後は労使の協調と、生産方法が環境の変化に柔軟に適應したことから、我国は欧米諸国よりも比較的早く景気を回復することができた。

1980年代前半は、欧米諸国の景気回復が遅れる中で、日本の景気が回復し、しかも鉄鋼、家電、自動車、半導体など輸出産業の成長が著しかったために、欧米諸国との貿易摩擦が大きな問題となった時期であった。特に基軸通貨国であるアメリカの財政赤字と経常収支赤字の、所謂「双子の赤字」の問題は、国際通貨体制の安定にとって深刻なものになりつつあった。このため1985年の欧米諸国と日本の間で交わされた「プラザ合意」をきっかけとして、円はドルに対して大幅に切上げられ、また国内においては政府主導による内需拡大政策が採られ、これが1980年代後半の資産価格急上昇の一因になったのではないかと考えられている。

1990年代初頭の資産価格の急落に始まり、その後今日に至るまで続いている「平成不況」の原因については様々な考察がなされているが、やはり主要な原因としては1980年代において既に進行していた、日本にとっての内的・外的な構造変化に対応するのを怠ったことではないか。³これらの変化とは、内にあるのは少子・高齢化という人口構造の変化、外にあるのは産業構造の情報化・ソフト化と、競争の国際化が急速に進んだことだろう。これらの環境変化への対応に遅れる中で資産価格が急落したことが、日本の金融部門におけ

る不良債権問題と、金融仲介機能の不全を招き、その結果企業部門による設備投資の抑制と、資本ストックの劣化・老朽化のように、日本経済全体の資源配分の効率性を大きく損ねることになったのではないか。

1990年台初頭以来の景気低迷の真の原因の解明は、適切な経済政策を行う上で不可欠なものであるが、ともかくこの時期に採用されたのは、マネーサプライの拡大と金利の低位誘導という金融政策と、減税と公的支出の拡大という、伝統的な財政政策を組合わせたものだった。公的支出の中心はやはり公共事業で、特に補助事業によって地方の景気を下支えしようとするものが多かった。更に1990年代には少子・高齢化による人口構造の急速な変化によって、現行の公的年金・公的医療保険制度の持続可能性に関する問題点が表面に浮上し、これによる将来に対する不安が、景気低迷による所得の落ち込みと、失業率の上昇に現れた雇用問題と合わさることによって、民間消費を大きく抑圧することになってしまった。

以上戦後から今日に至る、我国の経済の流れと、そこで経済政策の果たした役割を概観してきたが、先に述べた「経済政策の3つの役割」という観点から整理してみると、国内・国外の原因による好況・不況の波に対して財政・金融政策を積極的に用いたこと、戦後の復興期から1960年代の高度成長期にかけて実施された基盤産業の回復と戦略的産業の育成は、これらの産業が持つ可能性のある外部効果を内部化するという、効率性を目的とした政策が重要であったこと、また1960年代の急速な経済成長の過程で現れた個人間、産業間、地域間の格差を是正したこと、1970年代以降は更に社会保障制度や地方財政制度を用いた所得の再分配が拡大したことから、経済政策の重心が「効率性」を重視したものから「公平性」を重視したものへと移ってきたと考えられるだろう。実際高度成長期に採られた戦略的産業政策についても、「生産性」や「需要の所得弾力性」といった、「効率性」に基づいた基準が表面的には掲げられていたとしても、その実質的な効果はむしろ所得再分配的な、「公平性」を改善することにあつたのではないかという点が、近年において様々な研究者によって指摘されている。例えば Beason と Weinstein (1996) は、(i)生産性の高い産業ほど、より大きな政策的優遇措置を受けていた、(ii)規模に対する収穫の程度 (returns to scale) の大きな産業ほど、より大きな政策的優遇措置を受けていた、(iii)全

³ このような見方を比較的早くから提示していたものに、吉田 (1998) がある。

要素生産性 (TFP) は、政策的優遇措置と正の相関を持つ、(iv)産出高成長率は、政策的優遇措置と正の相関を持つという 4 つの仮説を検証したところ、仮説(i)、(ii)、(iii)はいずれも棄却されたこと、更に実際に高い政策的優遇措置を受けていたのは、むしろ生産性の低い産業だったことを見出した。Beason と Weinstein は仮説(iv)を棄却出来なかったものの、現実においてたとえ政策的優遇措置が対象となった産業の産出高成長率を高めたとしても、そのことが必ずしも当該産業の競争力を高めたことにはならない可能性があることにも言及している。例えば我国では実質的に国内のコメ需要を国内生産だけで満たすことが可能かもしれないが、このことが政策的に強い保護を受けているコメ産業の国際的な競争力を意味する訳ではないだろう。また堀内と大瀧(1987)は、Beason と Weinstein と同じく、生産性の低い産業ほど、より大きな公的融資を受けていたこと、更に公的融資が、対象となった産業の生産性を高めた証拠を見出せなかったことを報告している。一方 Horiuchi と Sui (1993) は、公的融資の情報伝達効果について調べた。彼らによると、日本開発銀行による融資がなされた産業・企業においては、その後投資活動の上昇が観察されており、これは公的融資の対象となった産業・企業に対しては、民間の金融機関が課す資本コストが低めに設定されたのではないかと想像される。野口(1995)は高度成長期における経済政策の主要な目的は、経済成長の進む地域とそこから取り残される地域の格差や、生産性の水準やその成長率の高い産業と、生産性が低く衰退していく産業との格差を、様々な再分配政策を用いて縮小することにあつたのではないかと述べている。例えば地域間格差を縮小するために中央政府は地方交付税、地方譲与税、また様々な補助金を用い、更に地方における公共事業についても中央政府による直接的な関与(直轄事業)や補助事業、また財政投融资制度による低利の貸付など、様々な政策的優遇措置が採られるようになったことを述べている。また野口は、所得の低い地域ほど、地方自治体の歳入に占める中央政府からの移転が大きい傾向にあつたことを指摘している。

以上のように戦後から今日にかけての経済政策を概観してみると、その主要な目的は一般に考えられているよりも比較的早い時期から、「効率性」よりも「公平性」に重きを置いたものに比重を移してきたように思われる。一方これらの経済政策を「受益」と「負担」の面から考えてみると、戦後復興期の「効率性」が主要な目的となる、基盤産業の回復のような政策では、「受益」と「負担」が広範に及ぶものと考えられる。実際 1960 年代まで

の主要な経済政策について考えてみると、基盤産業の復興と育成、幹線交通網の建設、義務教育の整備、防衛計画のデザインなど、いずれも「非競合性」と「排除不可能性」の程度の高い、「純粹公共財」に近い性質を持っており、「私的財」とは異なり、その「受益」は広範に及んだものと考えられる。一方1960年代から徐々に重心の移ってきた、「公平性」を主目的とする所得再分配政策では、個人間、産業間、地域間格差の是正などに見られるように、「受益」の及ぶ範囲がある程度限定されており、これに対して費用の「負担」が広く・薄くなされている場合には、所謂「財政錯覚」によって財政支出の拡大に歯止めをかけることや、「受益」と「負担」を利害関係グループの間で再配分するような政策の変更は困難になったものと考えられる。これは「私的財」における「受益」と「負担」が限界的に均等しているのに対して、「公共財」のような政策的資源配分ではこのような「受益」と「負担」の均等性が成立している必然性は無く、特に先述したような「財政錯覚」が生じている場合はなおさらであろう。

1990年代初頭以来続く不況から脱却するためには、単に量的に経済の規模を回復するだけでなく、社会・経済の様々な領域において質的に変えていく、所謂「構造改革」を進めていくことが必要であるという認識は広く行渡っているものの、同時にこれが非常に困難であることの大きな理由は、現在の我国の主要な経済政策が、個人間、産業間、地域間などの格差を是正することを目的とした、所得再分配政策であることに由来するものと考えられる。例えば公的年金・公的医療保険を中心とした社会保障制度の改革、地方自治体と中央政府の財政的リンクを再設計する、所謂「三位一体の改革」、また行政・財政組織構造自体の再設計などにおいて、上述したような構造改革の困難さが出現しているように思われる。この点については次の第3節において詳しく見て行きたい。

第3節 構造的問題（インセンティブ問題）

上の第1節では我国の経済状況、財政状況、及び公共事業に関する統計データを概観し、続く第2節では戦後から今日にかけての日本経済の動きと、その中で経済政策が果たした役割を、公共事業を中心として考察した。これらの分析から我国における公共事業は、「市場の失敗」を政策的に補正するという、「効率性」を目的としたものというよりも、むしろ個人間、産業間、地域間格差の是正を目的とした所得再分配という、「公平性」を目的

とした政策手段として用いられており、近年特にその傾向が強まっているという構図が浮かび上がってきた。第3節ではこのような現象の背後にある構造的な要因について、(i)政治的要因、(ii)地方財政構造、および(iii)情報の非対称性という3つの側面から考察する。

3-1. 政治的要因

周知のように、「市場の失敗」に由来する社会厚生損失を政策的に是正するという、「効率性」を目的とした経済政策に対して、個人間、産業間、地域間格差の是正を目的とした所得再分配政策では、政策的資源配分の限界的価値が市場価格から乖離する可能性があり、これら2つの価格の差（レント）の帰属をめぐる、所謂「レントシーキング」活動が、資源配分に関わる利害関係グループの間で繰広げられることを、我々は日々目のあたりにしている。

公共事業が所得再分配の手段として用いられる場合も、当然このようなレントシーキング活動が生じるであろう。例えば近年の公共事業が、世論における多くの反対にも関わらず、主に地方において国による補助事業として実施されてきたことの背後にも、レントシーキング活動の存在が垣間見られる。実際行政を担う与党の有力議員の中には、地方における農業や建設業を支持母体とする者が多いことには、次の様な要因があるのではないかと考えられる。即ち与党においては選挙における当選回数が多い程、より重要なポストに就任する傾向があることが知られているが、選挙区の設定に由来する、各選挙区における議員一人当たりの有権者数が、地方程少なくなるという、所謂「一票の格差」のために、地方を支持母体とする候補者の方が、都市部を支持母体とする候補者よりも当選し易くなるために、与党内においては、特に要職において地方出身議員の比率が高くなる可能性がある。実際は、数次の選挙区改正によって「一票の格差」を是正しようとする試みが続けられているものの、経済発展に伴う地方の過疎化と、都市部への人口流入によって「一票の格差」の解消はなかなか進んでいないのが現状である。日本経済新聞社が最近行った調査によれば、衆議院小選挙区における一票の格差の最大値は、兵庫6区と徳島1区の間での2.149倍、参議院選挙区では東京都と鳥取県の間での4.914倍で、更に両院におけるこれらの数値は拡大傾向にあることを報告している。（日本経済新聞 2004年8月5日。）このように与党の要職における地方出身議員の影響力が大きい場合、近年のような

不況期では建設業・農業が地方における主な雇用主になることを考え合わせると、公共事業が地域間格差の是正手段として用いられている可能性は一層高まるだろう。実際我々は第1節の図表1-24で、総労働者数に占める建設業従業者数の比率の高い地域ほど、総建設事業に占める公共事業の比率が高いことを見たが、その背後には上述したような政治的要因が存在するのかも知れない。

3-2. 地方財政制度

地方財政制度の構造と公共事業の関係を考察するのに先立って、地方財政の現状をいくつかの統計データで見ておきたい。2004年度末には国と地方を合わせた公的部門の債務残高はGDPの1.7倍にもなるものと予想されているが、先出した図表1-10によれば、国の債務残高の動きと平行して、地方の債務残高も1990年代初頭以来上昇が続いており、対GDP比率で1991年の15%程度であったものが、2003年には40%にまで上昇している。図表3-1は地方借入残高の内訳を示しているが、1990年代には地方債残高、交付税特別会計借入残高の地方負担分、および企業債務残高の普通会計負担分のいずれも上昇していることが分かるが、図表3-2でこれら3項目の構成比率を見ると、全期間を通じて地方債による借入が最も高かったものの、1990年代では地方債残高と企業債務残高のシェアが徐々に低下しているのに対して、交付税特別会計を通じた借入残高の地方負担分のシェアは上昇傾向にあることが分かる。(データ出典：地方財政協会、「地方財政要覧」、2003年。)

一方税収面における国と地方の関係を見たのが図表3-3である。(データ出典は図表3-1、図表3-2と同じ。)図表3-3は1985年から2003年にかけての国と地方の総税収に占める、国のシェアと地方のシェアを、国から地方への再配分の前・後についての動きを見たものである。先述したように、中央政府は地域間格差の是正を目的として、税収の一定割合を地方交付税、地方譲与税、補助金などの方法を用いて所得再配分政策を行っている。この点について1990年代以降の動きを見ると、税収の再配分前については、国税収のシェアが62%~63%から55%~56%にまで低下(-11.2%の変化)した一方で、地方税収のシェアは37%~38%から44%~45%にまで上昇(18.7%の変化)したこと、更に税収の再配分後について見ると、国税収は45%~46%から35%~36%にまで低下(-22%の変化)した一方で、地方税収は54%~55%から64%~65%にまで上昇(18.3%の変化)しており、こ

のことから 1990 年代において（総税収額が低下して行く中で）、国を通じた地方への税収の再配分が一層強化されたことが伺われる。

このように再配分前の国と地方の税収比率が6対4程度であったものが、再配分後には4対6程度に逆転するのに対応して、国と地方の歳出も4対6程度になっている。これは図表3-4からも見受けられる。（データ出典は図表3-1、図表3-2と同じ。）図表3-4は1985年から2003年までの、国と地方の歳出の対GDP比率を見たものである。この図によれば1990年代における国の歳出と地方の歳出は、対GDP比率でそれぞれ17%~19%と10%~12%程度の範囲で安定しており、1990年代末以降は国の歳出の対GDP比率が低下している一方、地方の歳出の対GDP比率はやや上昇傾向にあることが分かる。

以上のように1990年代を通じて地方の財政状況は国に劣らぬ勢いで悪化を続けており、このような財政悪化の原因の象徴とでも言えるべきものが、同時期に実施された公共事業だろう。もちろん公共事業を考える際にはその費用だけでなく、効果も合わせて考える必要がある。仮に公共事業による下支えが無かったならば、地方経済は今以上に悪化していた可能性はあるだろう。しかしながら公共事業のような財政支出の拡大による景気刺激策が、従来の「総需要管理政策」の発想に基づいて行われていたならば、このような政策は短期的なフローの増加を目標とした可能性がある。ところが公共事業の多くは公的資本形成を通じた公的資本ストックの増加という形をとるために、このような政策の「便益」と「費用」は長期間に渡って発生するものと思われる。このために、もしも政策決定過程において短期的なフローの増加の方が重視される一方で、公的資本ストックの増加から生じる長期的な「便益」と「負担」の比較・検討が十分に行われていなかったならば、公共事業が長期的に地方経済に対してマイナスの効果を及ぼすことになりかねない。そして現実の、地方における経済政策の決定過程を考えてみると、これまで見てきたように、国と地方の財政的リンクが地方の経済政策について「財政錯覚」を引起していること、公共事業が従来の「純粋公共財」的なものから、近年においては「便益」が比較的ローカルな範囲に限定された「私的財」的なものへと変わってきたこと、任期が2年~4年の地方の政治家は経済政策の短期的な効果を重視しがちなこと、そして先述した、与党においては建設業・農業などの、不況期における地方の主な雇用主となる産業の利益を代表する、地方出身の政治家の影響力が強くなる傾向があることなど、多くの要因が地方における公共事業

に対して上向きのドライブをかけているものと思われる。このことは、日本全体における政策的資源配分の観点からは、地方における公共事業の限界的な費用が、限界的な便益を大きく超えているという、資源配分における効率性の損失を引起している可能性を示唆している。

地方における公共事業を中心とした歳出膨張の一因として、上に見たような国と地方の財政的リンクに起因する「財政錯覚」の存在が掲げられたが、現在進行中の「三位一体の改革」には、国と地方の財政的リンクを再調整することによって、地方の経済政策に必要な財源を地方で調達させ、これによって「財政錯覚」を解消し、資源配分の効率性を是正する効果が期待されている。

当然「三位一体の改革」は「効率性」を目的とした政策であるために、地域間格差が拡大してしまうという「公平性」の低下が危惧されている。しかしながらこの研究の冒頭で見た、経済政策の3つの役割に立ち返ってみるならば、地方の住民や企業の受ける公共サービスのうち、より「純粋公共財」に近い性質のものについては、市場の失敗を補填するという「効率性」を目的として中央政府が責任を持つ一方で、便益の及ぶ範囲が比較的限られた地域に限定されるような「私的財」に近い性質のものについては、その財源の調達と実施の責任を地方自身に委ねるか、または民間の業者にまかせた方が、「効率性」の観点からも「公平性」の観点からも、より良い資源配分が実現されるのではないか。1990年代の不況期において、国による地方の景気の下支えを目的とした、補助事業の実施が続けられたが、補助事業に伴う地元負担の増加が地方財政悪化の一因となり、1990年代末からはもはや公共事業の継続さえ困難になってきたことが統計データにも現れていた。更に少子・高齢化による医療・福祉などの社会保障関係の支出は、地方において公共事業よりも一層重要な歳出項目となっており、このためにも国の関与が強い公共事業による地方経済振興策よりも、地域ごとの人口・産業構造に合わせた経済政策を、地方自身が決定出来るような仕組みへと脱皮していくことが望まれる。

3-3. 情報非対称性問題

我国は少子・高齢化の進行による人口構造の変化という内的な要因と、冷戦の終結と情報技術の発展という外的な要因によって、従来の社会・経済構造を変えていく必要性に迫

られている。特に 1990 年代の不況下においては、これら内的・外的な要因が我国に及ぼす影響が増幅されて、構造改革の必要性が一層叫ばれているものの、その進行はなかなか捗っていないように見受けられる。

構造改革は、その必要性が周知されているにも関わらず、実行が困難な理由は次のような要因に由来するものと考えられる。まずこれまで見てきたように「構造改革」とは、「効率性」と「公平性」という、経済政策の2つの主要な目標の間のバランスを再調整することであると解釈されるが、これには政策の「受益」と「負担」を「利害関係者」の間で再配分するという作業が伴う。このために利害関係者の中で、現状と比べて「受益」が減って「負担」が増える者は、構造改革に抵抗するだろう。また各個人が公平な社会を望んでいる場合、その裏返しとして、「受益」と「負担」の再配分に不公平感が伴う場合にも、このような構造改革に対して抵抗するだろう。例えば全ての個人の負担が同様に増えるような政策は許容されても、個人間で負担増の程度が異なるような政策は受け入れられないかもしれない。

構造改革に対する抵抗がこのような要因に由来しているとするれば、我国の経済政策が、戦後の経済が復興した、比較的早い時期から、「効率性」から「公平性」へと重心を移しており、近年特にその傾向が強まっていることから、構造改革を進めることは一層困難になってきている可能性がある。例えば「受益」と「負担」の再調整の必要性が特に叫ばれている、公的年金・公的医療制度を中心とした社会保障制度や、地方財政制度について考えてみると、社会保障制度を通じた所得再分配制度は 1970 年代以降に本格化し、また地域間格差の解消を主目的とする地方財政制度は、1980 年代には内需拡大を目的として、更に 1990 年代には不況対策として、公共事業による地方経済の下支えによって強化されてきた。これらの「公平性」を目的とした所得再分配政策は、「純粋公共財」の場合と異なり、政策の「受益」が比較的限定された個人のグループや地域に及ぶために、「受益」と「負担」の再調整に伴う「改革の痛み」を感じやすいことから、構造改革の実施は一層困難なものになると思われる。

また構造改革の困難さが、上で見たような「利害関係者」の間での「受益」と「負担」の再配分に由来するということは、これらの「利害関係者」が経済政策に関して異なった目的関数（効用関数）を持っていることを意味しているが、このような場合「利害関係者」

が経済政策の効果に関して持つ情報に非対称性が存在するならば、各主体がこれを自らの利に用いようとする、所謂モラルハザード問題が発生する可能性があり、このような情報非対称性に由来するインセンティブ問題を考慮しないならば、構造改革の実施は一層困難になるか、またはたとえそれが実施されたとしても、従来よりも一層非効率的な結果をもたらすかもしれない。このような情報非対称性に由来する経済政策デザインの問題は、現実においても生じている可能性があり、以下においてはいくつか具体例を挙げながらこの問題について考えていきたい。

経済政策に関わる「利害関係者」の間に情報の非対称性が生ずる原因は、経済政策に伴う「便益」と「費用」の計測が難しいという、公的サービスの性質自身に由来するものと、経済政策を実施するための組織と方法のデザインの問題という、ある程度人為的・構造的な問題に由来するものにあると思われる。どのような経済活動も、それを実施すべきか否かの判断は、基本的にはその経済活動に伴う「便益」と「費用」を比較することによって下される。私的な経済活動の場合は「便益」と「費用」の両方ともに、実行すべきか否かの判断を下す個別の経済主体に帰属し、しかもその「便益」と「費用」の定義と帰属が比較的明瞭であるのに対して、経済政策という公的な経済活動の場合には、「効率性」と「公平性」という、トレードオフ関係にある2つの目標それぞれの大きさとバランスを考慮する必要があるために、経済政策の「便益」と「費用」を定義・測定し、そしてこれ等の及ぶ経済主体の間で「受益」と「負担」をどのように配分するかを決めなければならない。この場合の「便益」と「費用」の測定は非常に困難なものになると考えられ、この段階で経済政策の利害関係者の間に情報の非対称性が発生する可能性があり、更に利害関係者間での「受益」と「負担」の配分を決める段階においては、政策のデザインに恣意性が入るために生じるレントシーキング活動や、情報の非対称性によって生じるモラルハザード問題によって、資源配分の効率性が大きく損なわれるかもしれない。民間の経済活動ならば、例えば企業による投資活動ならば、財務諸表を用いることによってある程度客観的な評価が可能なのに対して、公的な経済活動では、例えば公共事業では「便益」と「費用」の定義に恣意性が入ること、またたとえ定義されたとしても、その測定が困難なことから、財務諸表のような客観的な評価基準を作成することが難しい。

近年では財政投融资制度に政策評価が用いられるようになったこと、また国およびいく

つかの地方自治体で公的財務諸表が作成されるようになったこと、公共事業の実施主体選定において「市場化テスト」の導入が提唱されていること等の改善が進められているが、現段階では政策効果を測定することが中心で、これをどのように政策の形成に反映させるかというところまでには至っていない。(土居丈郎、「公会計、省庁別財務諸表を」、日本経済新聞(経済教室)、2003年9月10日。)

先にも示唆したように、経済政策に伴う情報の非対称性が問題となるもう一つの要因として、経済政策を実施するための方法と組織のデザインに由来する、「構造的」なものがあるだろう。我々は連日のように新聞やテレビのニュースで、経済政策の利害関係者が関与する収賄・談合などの汚職事件を見聞するために、「モラルの無い、悪い人が経済政策に関わっている」と考えてしまうかもしれない。しかしながら経済政策に関わる汚職問題の真の理由は、「悪い人が経済政策を担っている」のではなく、「経済政策を担う普通の人々が、情報の非対称性によるモラルハザードのために、悪いことをしてしまう」と考えるべきかもしれない。これは公的な資源を私的な用途に用いても、それが露見する可能性が低ければ、このような職権を持つ人をして、ルール違反を成さしめるような「構造」を、経済政策実施の方法と組織形態が有している場合である。このためにも、経済政策に携わる主体がルールから逸脱しないような仕組みを、組織形態と方法に予め組込んでおくという事後的予防と、経済政策の評価に関する情報を公開するという事後的予防を考えておく必要があるだろう。

更に経済政策実施方法と組織形態が構造的に内包している問題として、政策の結果に対する責任体制が不明瞭な場合に生じるものがある。例えば公共事業に対する責任体制が明確でないとき、採算性の悪化を事後的に国が補填することが期待されるような場合、公共事業の実施主体は費用を過小に見積もったり、逆に需要を過大に予測することによって、公共事業の規模を必要以上に拡大しようとするインセンティブを持つかもしれない。(これは非対称情報下で **Principal** と **Agent** の契約に発生するモラルハザード問題として知られている。)

このような非対称情報に由来するインセンティブ問題のために、様々な形の非効率性が1990年代以降の不況期の日本において現れている。例えば日本経済新聞は、1990年代に過大な需要予測の下で事業を拡大した地方公社や3セク事業の財政状況が、近年急速に悪

化しており、地方自治体の公的援助によって維持されている現状を報告している。（日本経済新聞、「3セク崩壊 第1部 迫る自治体倒産①」、2003年7月1日、「地方公社経営厳しく」、2003年11月17日、および「甘い需要予測で誤算」、2003年11月17日などを参照。）また本四架橋や関西空港に対する事後的な財政支援によって地方自治体の財政が圧迫されていることも、公共事業が構造的に内包する問題として象徴的に現れている。

以上のような事例から我々が学ぶことが出来るのは、経済政策のデザインにあたっての情報開示の重要性と、情報の非対称性が残る場合に利害関係者の間でモラルハザードの発生を抑制するようなインセンティブメカニズムを、経済政策の実施方法と組織形態のデザイン段階において組込んでおく必要があるだろうということである。

これらの点について、第2章と第3章では、具体的な事例として公共事業における情報の非対称性に由来するモラルハザード問題を分析することによって、具体的な政策提言を試みる。

第4節 まとめ

この章では我国における公共事業問題の現状を整理した。まず第1節では我国の経済と財政の現状を統計データによって観察し、特に公共事業が国および地方に及ぼす影響について考察した。我国の経済は1990年代初頭以来低迷しており、このような税収の減る環境において、減税と公共支出の拡大による不況対策を行った結果、財政状況が急速に悪化していることが分かった。また地方経済の下支えとして公共事業が用いられており、それが「効率性」を目的としたものよりも、「公平性」を目的とした所得再配分としての役割を持っていることも見た。続く第2節では戦後から今日に至る我国の経済および、経済政策の果たした役割について概観した。そこでは我国の経済政策が、初期の「効率性」を目的とした市場活動を補完するものから、「公平性」を目的とした所得再分配政策へと、徐々に軸足を移してきたこと、またこのような変化が、経済が復興した比較的早い段階で起こってきたことを見た。

少子・高齢化の進行による人口構造の変化、冷戦の終結や情報技術の発達など、我国の内的・外的環境が変化しており、このため日本は従来の社会・経済構造を変えることによって、これらの環境変化に適応していく必要があると認識されているにも関わらず。こ

のような構造改革がなかなか進まず、その一方で 1990 年代の不況対策として従来型の、公共事業を中心とした総需要管理政策が採られたことが、政策の費用と比較して効果が小さく、結果として財政状況を悪化させたのではないかとされている。第 3 節では構造改革が困難な理由を(i)政治的要因、(ii)地方財政制度、および(iii)情報の非対称性問題という、3 つの要因に求めて考察した。我国において 1960 年代までの中心的な政策であった、基盤産業の育成、幹線交通網の整備、公的教育の充実、防衛計画デザインのような純粋公共財に近い性質を持つ公共サービスに対して、近年における経済発展に伴う個人間、産業間、地域間格差の解消を目的とした所得再配分政策では、政策の「費用」が中央政府によって日本全国から広く・薄く調達されるのに対して、政策の「受益」は比較的限定された個人のグループ、産業、地域に集約されていることから、「受益」と「負担」の再配分を伴う構造改革はその痛みが分かり易いために、改革に対する抵抗が生じ易い。更に市場とは異なる政策的資源配分に伴う恣意性がレントシーキング活動を引起し、経済政策の利害関係者間に情報の非対称性が存在する場合には、モラルハザード問題によって資源配分の非効率性が一層増幅される可能性があることも見た。これらの問題点から我々が学ぶことができるのは、経済政策の実施方法と組織形態のデザインにあたっては、情報を積極的に開示することによって利害関係者間の情報非対称性を減ずること、また情報の非対称性が残る場合には、利害関係者によるモラルハザード行動を阻止するようなインセンティブメカニズムを予め組込んでおく必要があるということである。

以上のような非対称情報によって生じるモラルハザード問題の具体例として、第 2 章「公共財生産費用過大申告問題」では公共事業における費用の見積りが過少になされることによって生じる問題を、続く第 3 章「公共財需要過大予測問題」では公共事業における需要予測が過大になされることによって生じる問題を分析し、具体的な政策提言を試みる。

参考文献

五十嵐敬喜、小川明雄、**図解 公共事業のしくみ**、東洋経済新報社、1999年。

井出秀樹、清野一治、「産業政策」、植草益編、**日本の産業組織**、有斐閣、1995年、307-42。

香西泰、**高度成長の時代**、日本評論社、1981年。

土居丈郎、「公会計、省庁別財務諸表を」、日本経済新聞（経済教室）、2003年9月10日。

野口悠紀雄、**1940年体制**、東洋経済新報社、1995年。

堀内昭義、大瀧雅之、「金融：政府介入と銀行貸出の重要性」、浜田宏一、黒田昌裕、堀内昭義編、**日本経済のマクロ分析**、東京大学出版会、1987年、263-85。

八代尚宏、**基本テキスト5 日本経済**、東洋経済新報社、1992年

吉田和男、**平成不況10年史**、PHP新書、1998年。

Beason, R., and D. E. Weinstein, "Growth, Economies of Scale, and Targeting in Japan (1955-1990)." *Review of Economics and Statistics*,

Horiuchi, A., and Q. Sui, "Influence of the Japan Development Bank Loans on Corporate Investment Behavior." *Journal of the Japanese and International Economies* 7, 1993, 441-65.

統計資料出典

国土交通省、**建設工事統計調査報告**、(各年版)。

国土交通省、**公共事業着工統計調査年報**、(各年版)。

財務省、**財政金融統計月報**、(各年版)。

財務省、**財政統計**、(各年版)。

社会経済生産性本部、**労働生産性の国際比較**、2003年。

総務省、**行政投資実績**、(各年版)。

総務省、**国勢調査報告**、(各年版)。

地方財務協会、**地方財政要覧**、2003年。

東洋経済新報社、**図解 日本の財政**、(各年版)。

内閣府、**県民経済計算年報**、(各年版)。

内閣府、**国民経済計算年報**、(各年版)。

内閣府、**平成13年度 経済財政白書**、2001年

日本統計協会、**長期統計総覧**。

OECD, *Economic Outlook*, (各年版)。

OECD, *Quarterly National Accounts*, (各年版)。

United Nations, *U.N. World Population Prospects*, 2000.

新聞記事

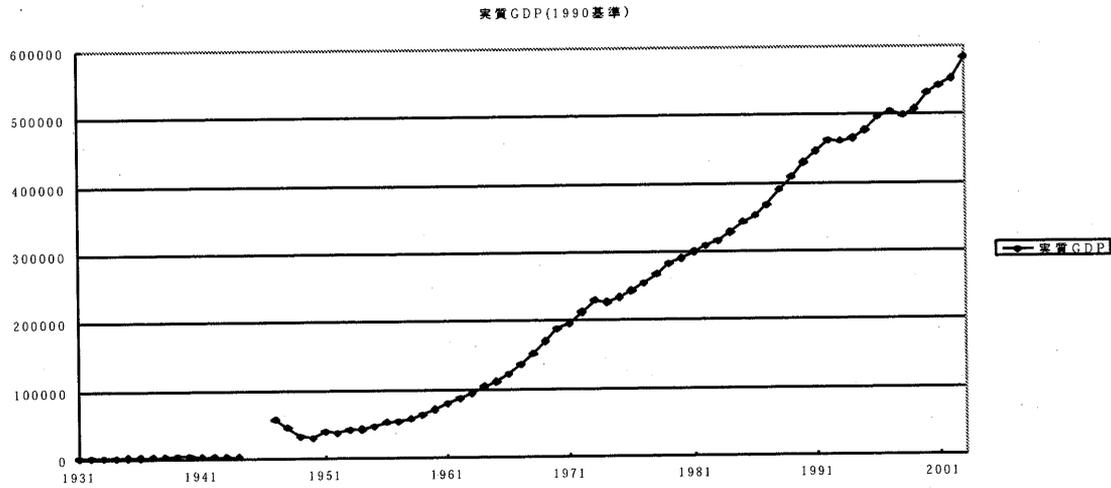
日本経済新聞、2003年7月1日、「3セク崩壊 第1部 迫る自治体倒産①」。

日本経済新聞、2003年11月17日、「甘い需要予測で誤算」。

日本経済新聞、2003年11月17日、「地方公社経営厳しく」。

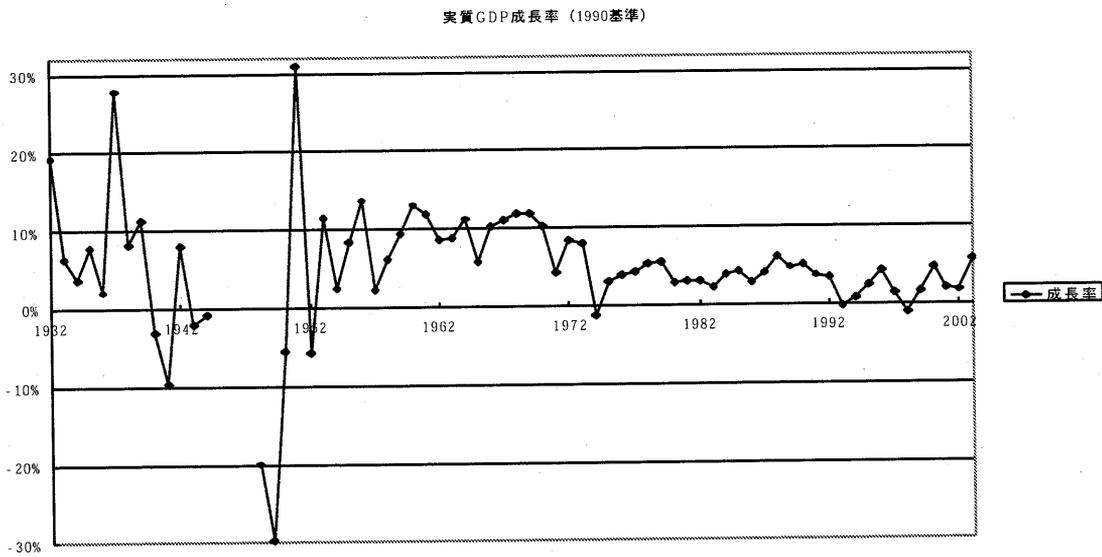
日本経済新聞、2004年8月5日、「一票の格差」。

図表1-1



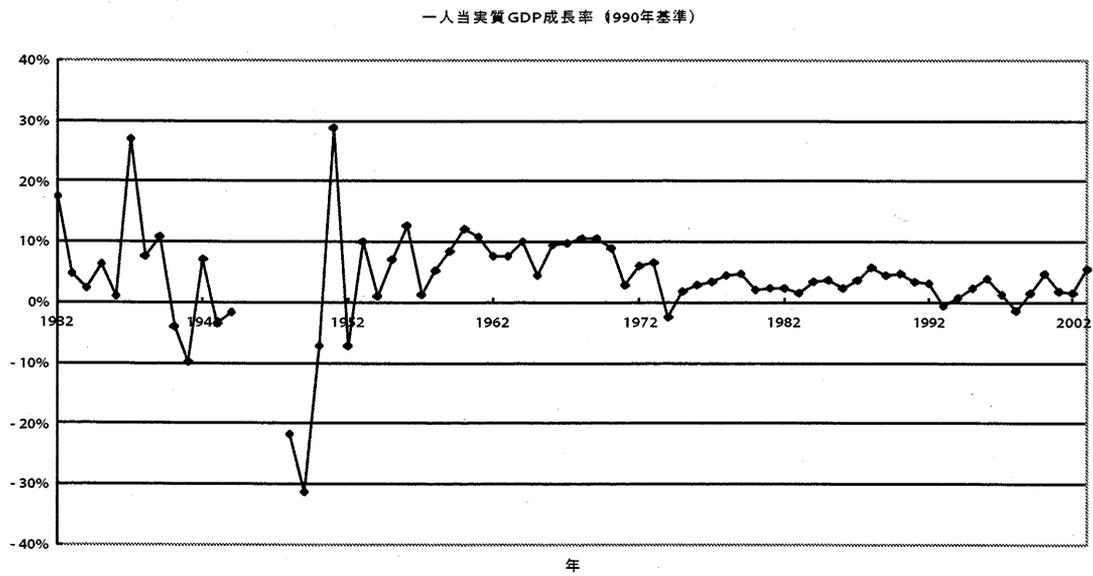
データ出典：内閣府、「国民経済計算年報」、各年版、および日本統計協会、「長期統計総覧」より作成。

図表1-2



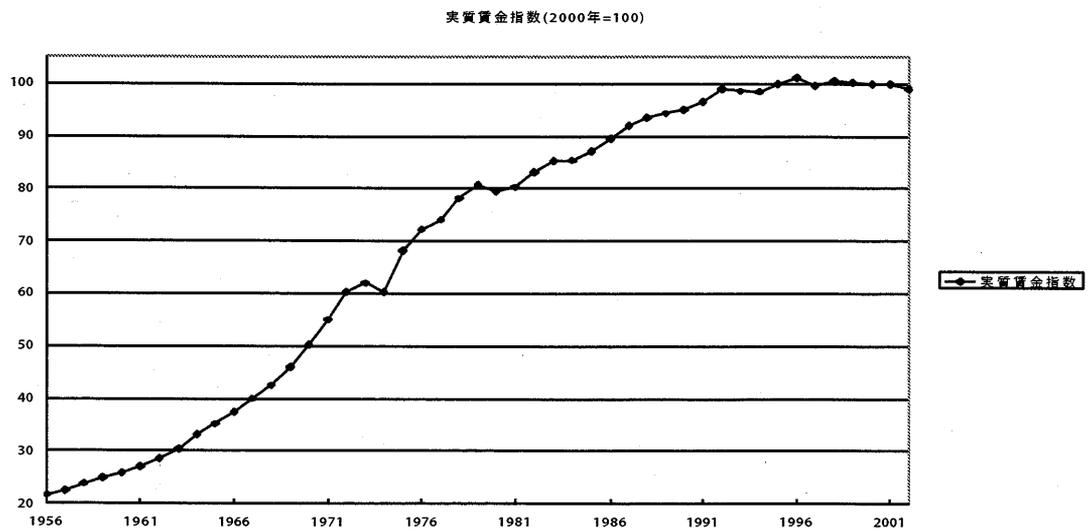
データ出典：図表1-1に同じ。

図表1-3



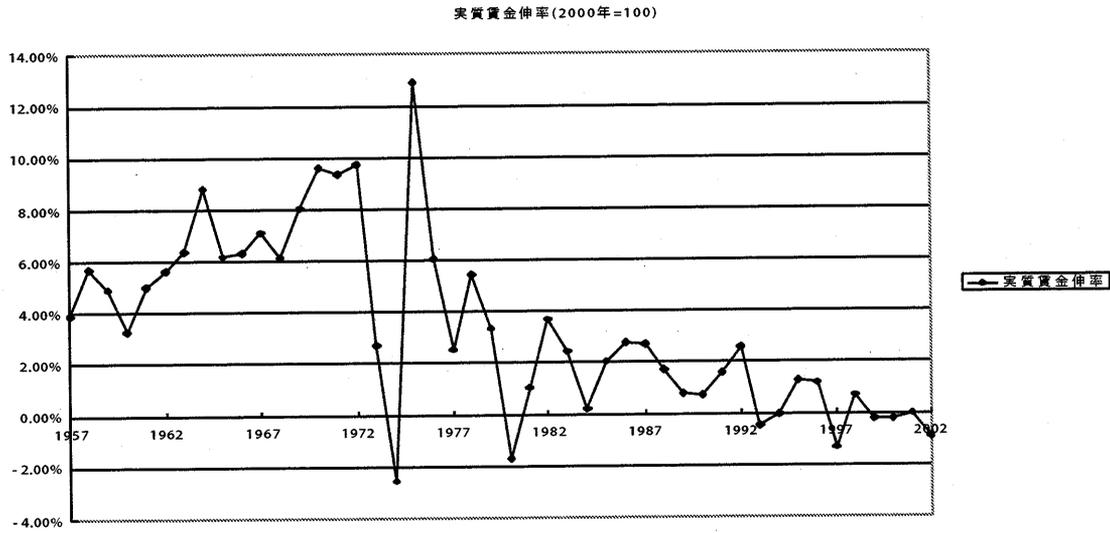
データ出典：図表1-1に同じ。

図表1-4



データ出典：図表1-1に同じ。

図表1-5



データ出典：図表1-1に同じ。

図表1-6

平成16年度一般会計予算

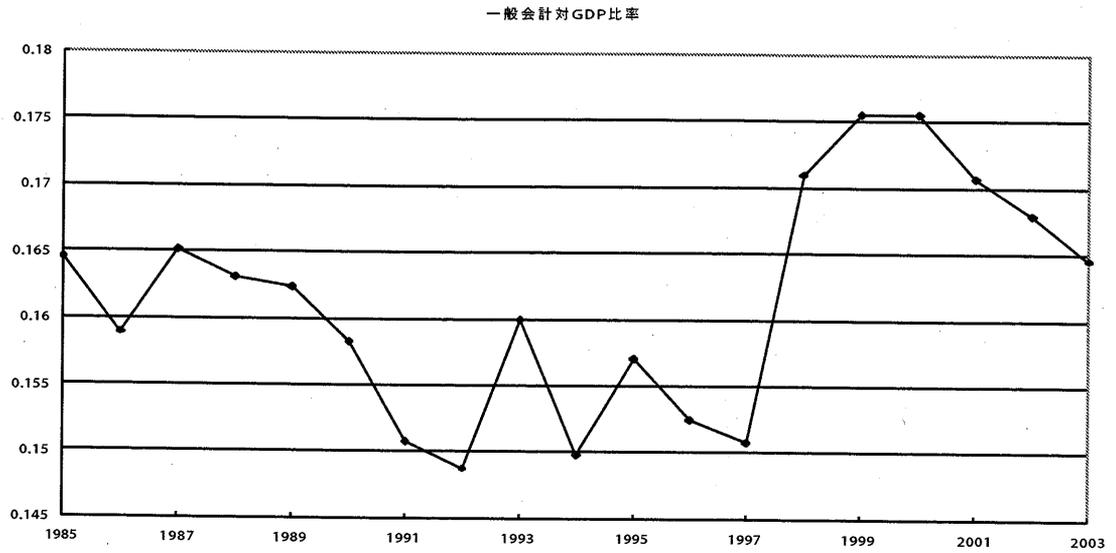
歳入 82兆1109億円

租税及び印紙収入	41兆7470億円 (50.8%)
公債金収入	36兆5900億円 (44.6%)
その他収入	3兆7739億円 (4.6%)

歳出 82兆1109億円

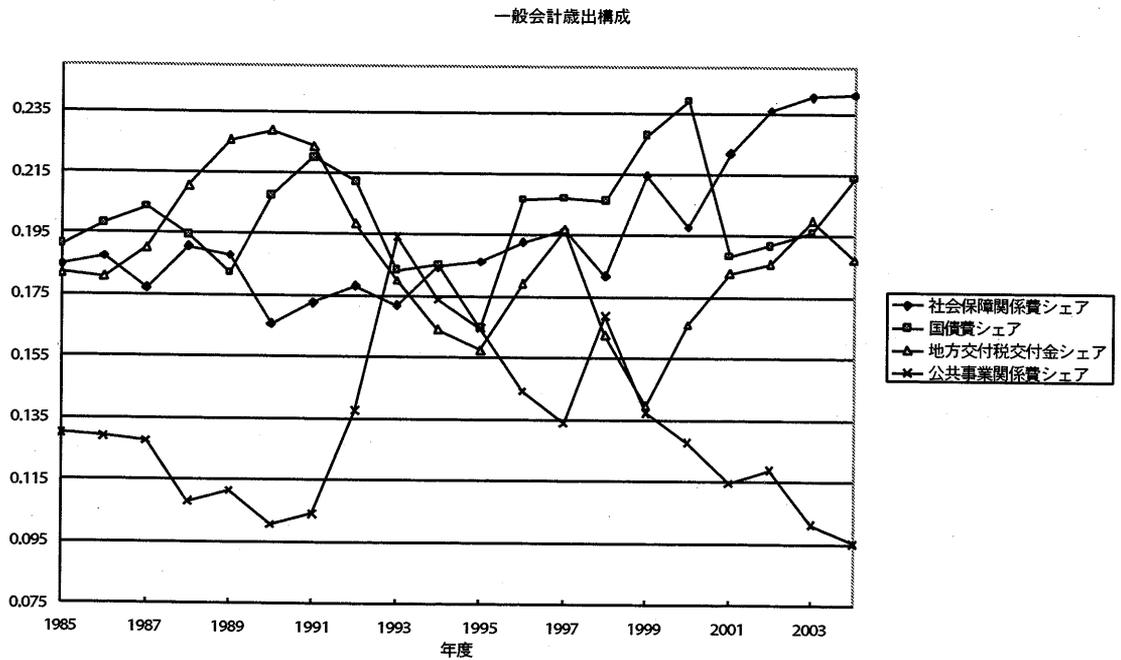
一般歳出	47兆6320億円 (58%)
社会保障関係費	19兆7970億円 (24.1%)
公共事業関係費	7兆8159億円 (9.5%)
文教及び科学振興費	6兆1330億円 (7.5%)
防衛関係費	4兆9030億円 (6%)
その他	8兆9831億円 (10.9%)
地方交付税交付金等	16兆4935億円 (20.1%)
国債費	17兆5686億円 (21.4%)
NTT事業補助金	4169億円 (0.5%)

図表1-7



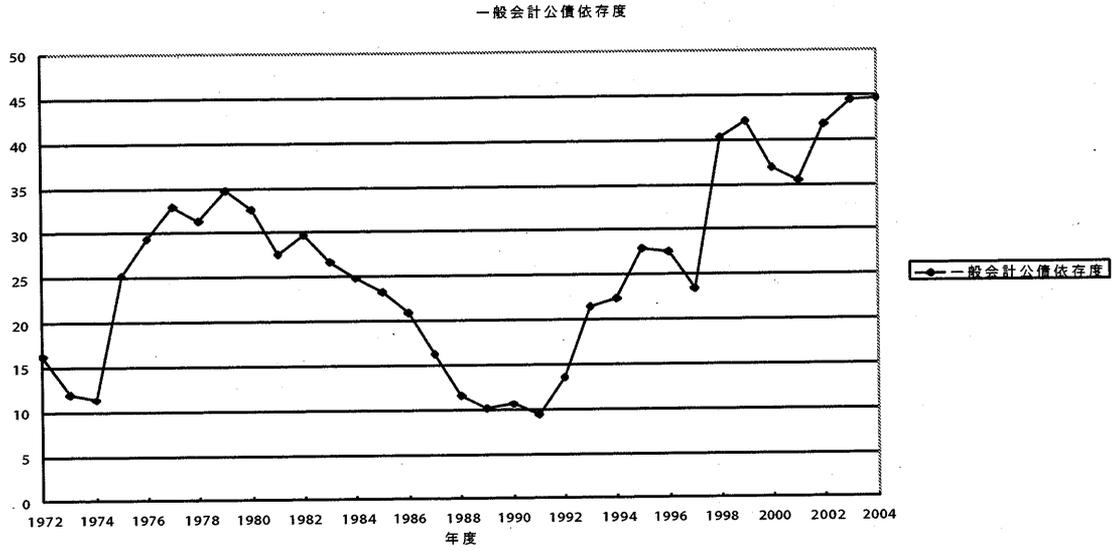
データ出典：財務省、「財政統計」、各年版。

図表1-8



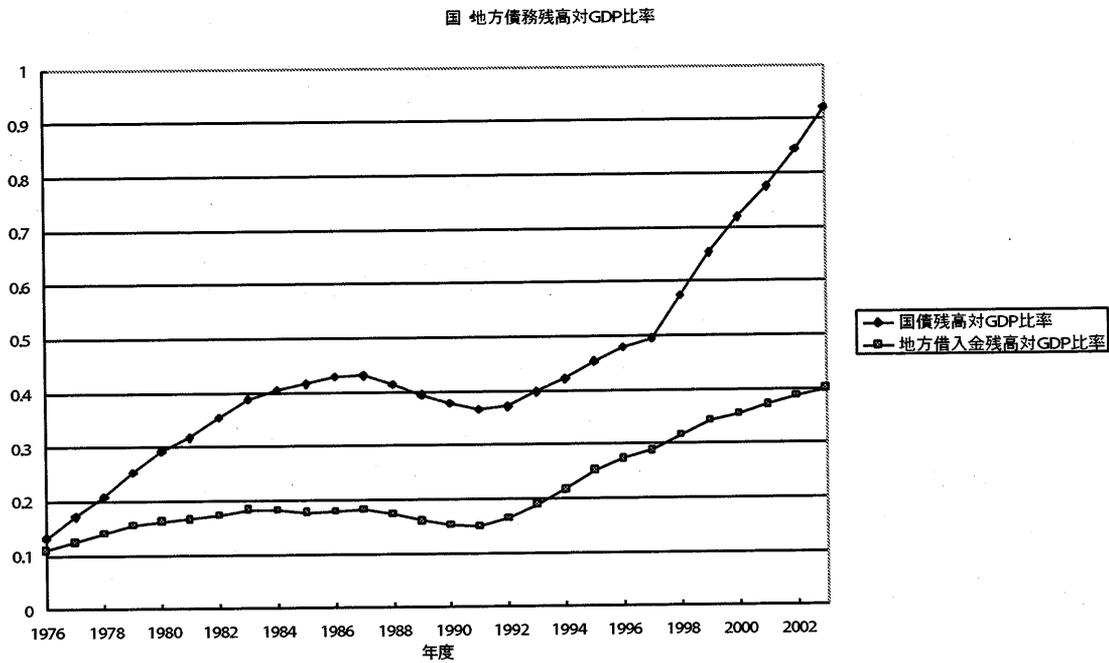
データ出典：財務省、「財政統計」、各年版。

図表1-9



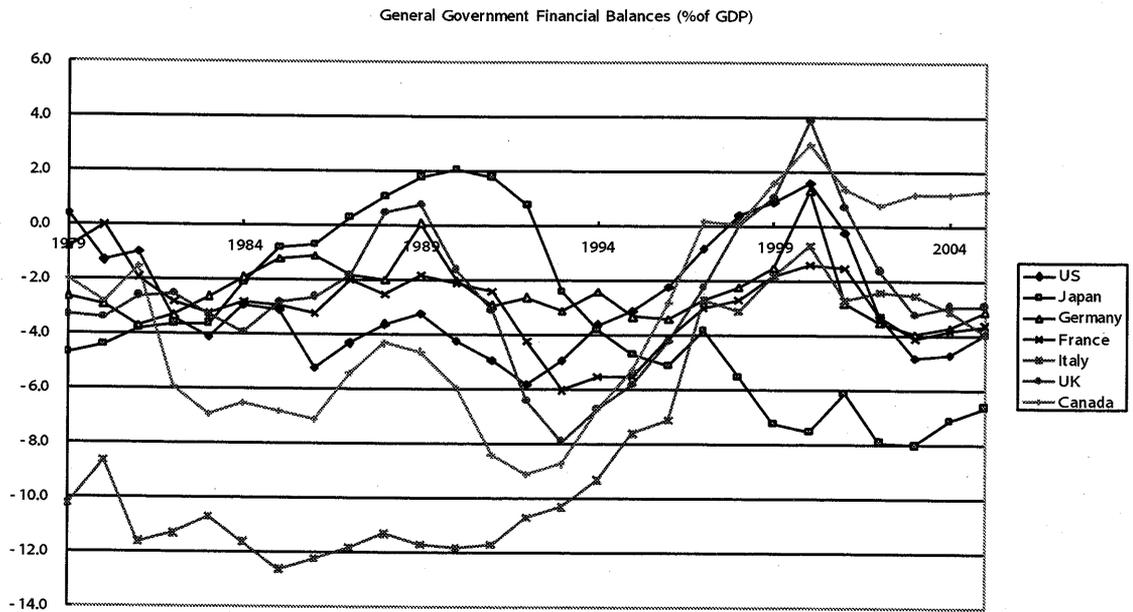
データ出典：財務省、「財政統計」、各年版。

図表1-10



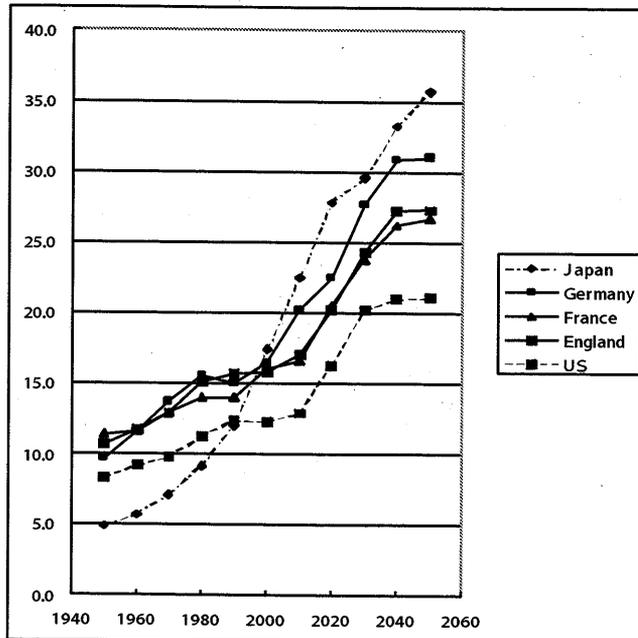
データ出典：財務省、「財政統計」、各年版。

図表1-11



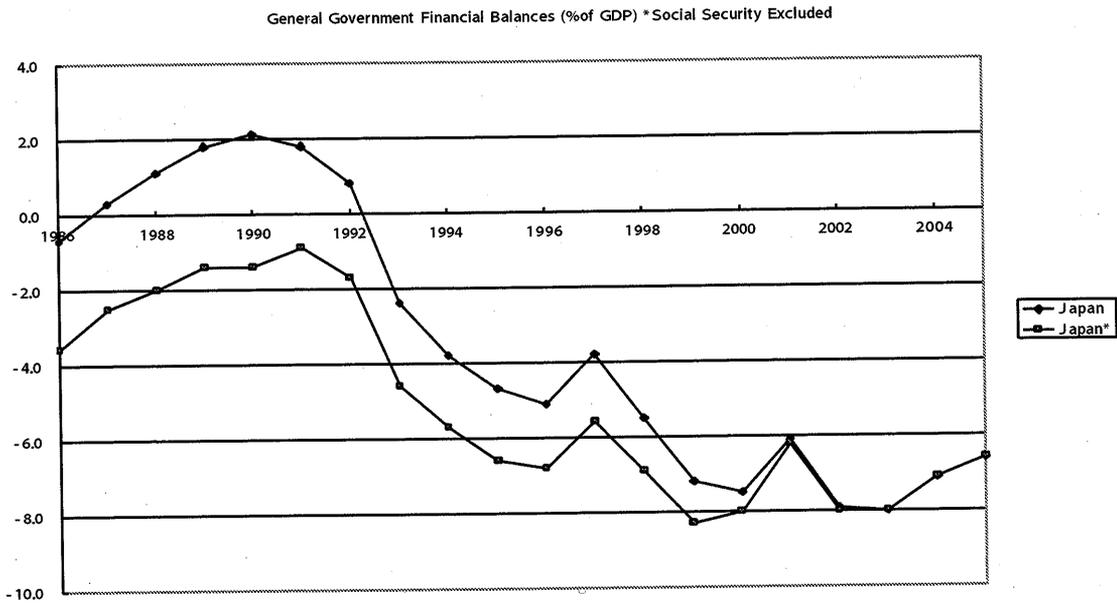
データ出典：OECD Economic Outlook, No.58, December, 1985, および No.75, June, 2004。

図表1-12 Old Age Population Share (%)



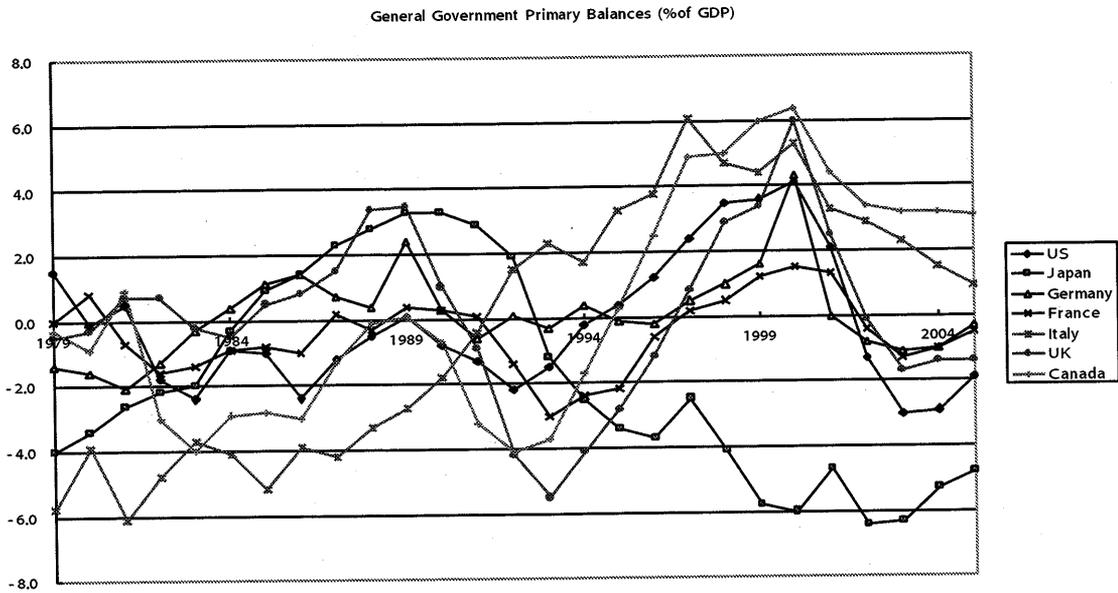
データ出典：United Nations, "U.N. World Population Prospects, 2000.

図表1-13



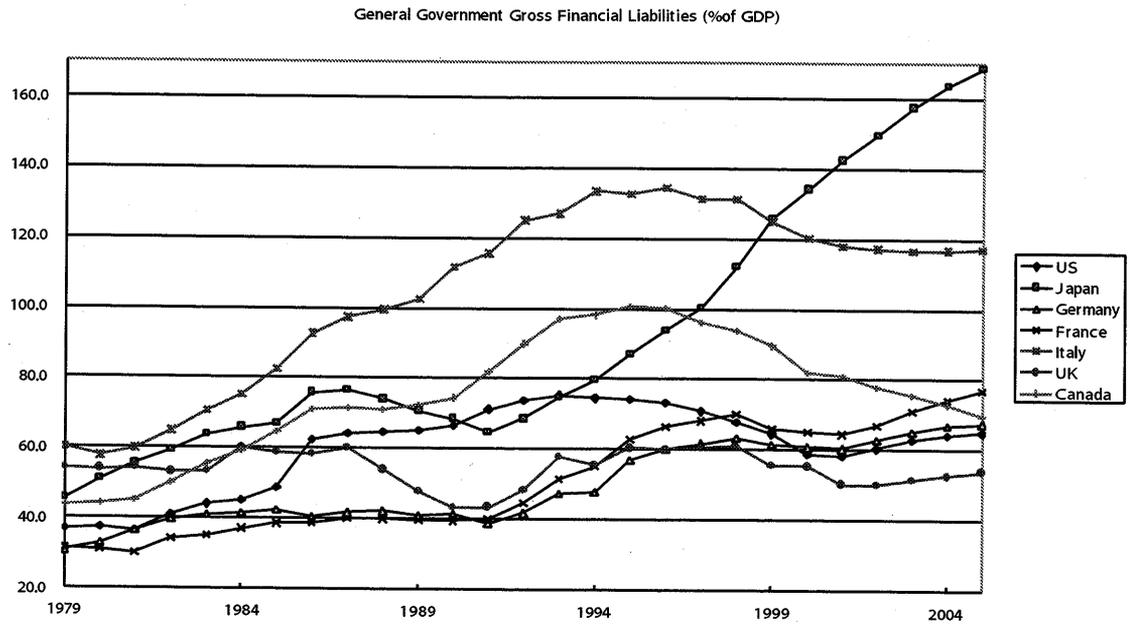
データ出典：図表1-11に同じ。

図表1-14



データ出典：図表1-11に同じ。

図表1-15



データ出典：図表1-11に同じ。

図表1-16

行政投資実績 (単位 10 億円)

	1985	1990	1995	2000
総額	26,506	36,794	50,894	41,391
*対 GDP 比率	*8.19%	*8.36%	*10.24%	*8.09%
生活基盤	11,966	17,575	24,493	19,222
住宅	1,488	2,101	2,942	1,836
文教施設	2,642	3,347	4,087	2,838
公共下水道	1,989	2,864	4,502	3,924
産業基盤	4,902	7,222	9,758	9,155
国県道	4,104	6,041	8,097	7,951
農林水産	2,754	3,296	4,814	3,753
国土保全	2,440	3,151	4,452	4,054
その他	4,443	5,551	5,715	5,208

行政投資とは、国・地方公共団体等が社会資本の充実を目的として行う事業のことである。

(1) 生活基盤：市町村道，街路，都市計画，住宅，環境衛生，厚生福祉（病院，介護サービス，国民健康保険事業，老人保険医療事業，介護保険事業，公立大学附属病院事業を含む），文教施設，水道，公共下水道。

(2) 産業基盤：国県道，港湾（港湾整備事業を含む），空港，工業用水道。

(3) 国土保全：治山治水，海岸保全。

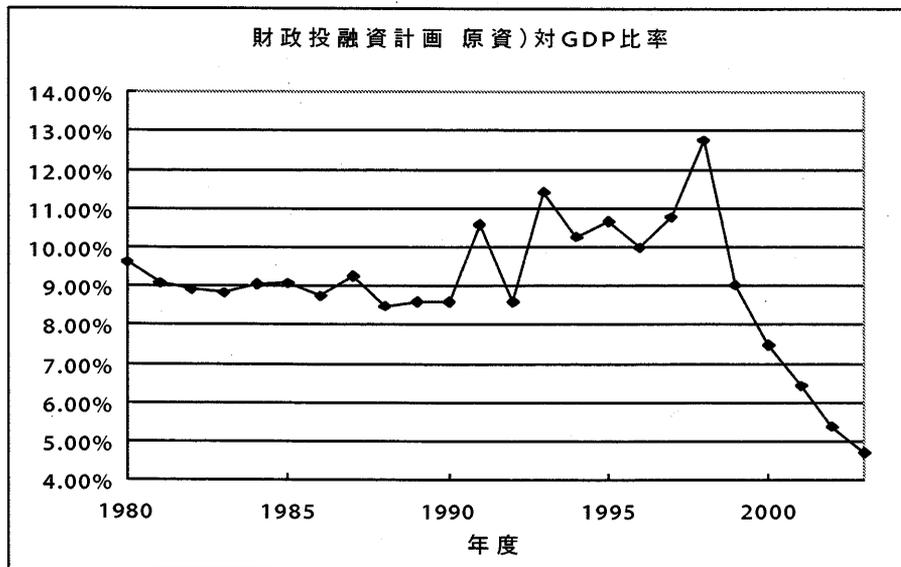
(4) その他：失業対策，災害復旧，官庁営繕，鉄道，地下鉄，電気，ガスなど。

資料：総務省自治行政局地域振興課「行政投資実績」

図表1-17

財政投融资計画 (単位: 億円)

年度	原資	資金運用部資金			簡易保険	原資の対GDP比率
		郵便貯金	厚生・国民年金			
1980	100.00%	85.90%	40.87%	20.08%	7.28%	9.63%
1981	100.00%	85.11%	32.28%	19.33%	8.01%	9.09%
1982	100.00%	82.60%	34.49%	17.52%	8.16%	8.91%
1983	100.00%	78.91%	33.38%	16.14%	9.41%	8.82%
1984	100.00%	79.43%	28.58%	19.06%	9.44%	9.07%
1985	100.00%	80.33%	29.69%	18.09%	8.76%	9.10%
1986	100.00%	79.19%	25.50%	15.18%	10.48%	8.73%
1987	100.00%	80.83%	24.38%	13.28%	11.95%	9.26%
1988	100.00%	79.68%	26.26%	18.21%	13.10%	8.50%
1989	100.00%	78.78%	17.17%	13.61%	15.85%	8.62%
1990	100.00%	78.85%	12.15%	17.99%	15.96%	8.59%
1991	100.00%	83.34%	37.77%	15.73%	12.70%	10.58%
1992	100.00%	80.89%	23.91%	17.46%	14.62%	8.62%
1993	100.00%	82.99%	23.15%	13.38%	12.59%	11.44%
1994	100.00%	77.84%	27.34%	13.75%	16.81%	10.27%
1995	100.00%	80.10%	30.96%	14.60%	13.66%	10.65%
1996	100.00%	78.05%	22.63%	14.38%	15.98%	9.98%
1997	100.00%	81.11%	20.83%	13.00%	13.43%	10.78%
1998	100.00%	85.07%	18.63%	8.64%	10.29%	12.75%
1999	100.00%	79.63%	9.03%	9.92%	14.00%	9.03%
2000	100.00%	87.43%			12.75%	7.49%
2001	100.00%	88.32%	3.07%		5.01%	6.43%
2002	100.00%	87.98%	3.66%		5.93%	5.38%
2003	100.00%	83.12%	4.27%		6.92%	4.70%
2004	100.00%	78.22%	3.42%		5.86%	



データ出典：「図説日本の財政」、東洋経済新報社、各年版より作成。

図表 1-18

財政投融资計画 (単位：億円)

区分	2000 年度	2001 年度	2002 年度	2003 年度	2004 年度
1. 住宅関連機関	113,851(29.7%)	93,018(28.6%)	58,617(21.9%)	29,948(12.8%)	12,603(6.2%)
住宅金融公庫	103,871	83,632	49,669	20,974	1,456
都市基盤整備公団(1)	9,980	9,386	8,948	9,001	11,147
2. 中小企業関連機関	65,129(17.0%)	54,451(16.7%)	49,112(18.3%)	43,610(18.6%)	40,258(19.6%)
国民生活金融公庫	41,900*	37,500	35,300	30,500	27,500
中小企業金融公庫	22,800	16,601	13,712	13,010	12,658
3. その他の公庫・銀行	48,677(12.7%)	35,066(10.8%)	25,922(9.7%)	24,538(10.5%)	22,644(11.1%)
国際協力銀行	20,806	15,593	12,872	11,908	10,746
日本政策投資銀行	21,871	14,450	9,100	9,050	8,750
4. その他の公団・事業団	60,870(15.9%)	47,967(14.7%)	42,949(16.0%)	43,809(18.7%)	42,389(20.7%)
日本道路公団	22,200	21,540	21,180	22,130	22,130
首都高速道路公団	3,756	41,000	4,621	4,690	4,478
阪神高速道路公団	32,88	3,562	3,578	3,704	2,625
社会福祉・医療事業団(2)	4,105	5,428	3,590	3,833	3,989
日本育英会(3)	1,821	2,192	2,219	2,276	3,067
5. 地方	94,320(24.6%)	94,970(29.2%)	91,320(34.1%)	92,210(39.4%)	87,000(42.5%)
地方公共団体	76,800	78,200	76,000	76,900	73,200
公営企業金融公庫	17,520	16,770	15,320	15,310	13,800
合計	382,855(100%)	325,472(100%)	267,920(100)	234,115(100%)	204,894(100%)
[対 GDP 比率]	[7.49%]	[6.43%	[5.38%]	[4.7%]	

(1) 2004 年度より「独立行政法人都市再生機構」

(2) 2004 年度より「独立行政法人福祉医療機構」

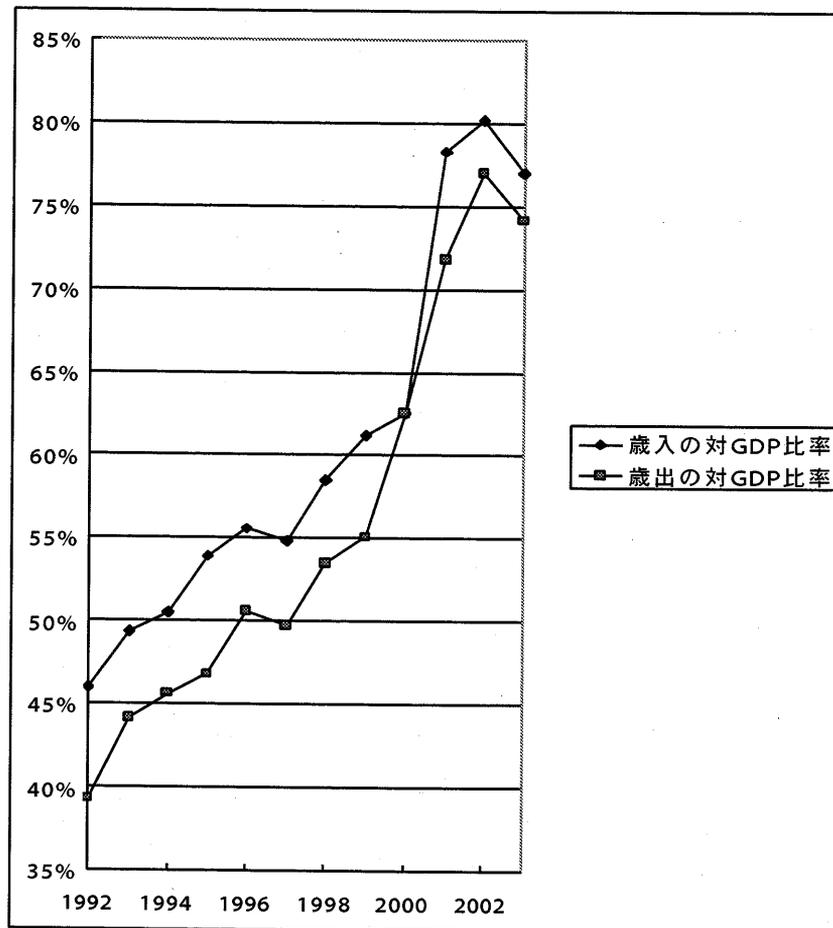
(3) 2004 年度より「独立行政法人日本学生支援機構」

データ出典：財務省、「財政金融統計月報」(各年版)より作成。

図表1-19

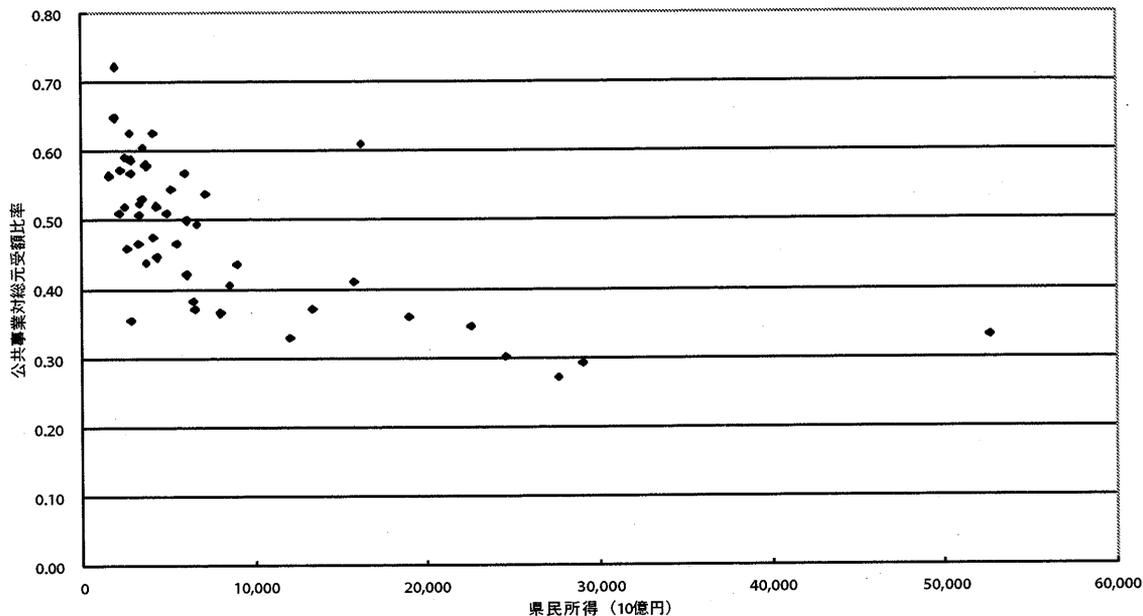
特別会計 単位:億円)

年度	歳入	歳入の対GDP比率	歳出	歳出の対GDP比率	名目GDP
1992	2207930	45.95%	1887982	39.29%	4804921
1993	2390996	49.38%	2140630	44.21%	4842338
1994	2476323	50.54%	2237479	45.66%	4900053
1995	2678136	53.89%	2324659	46.78%	4969222
1996	2833515	55.56%	2582001	50.63%	5099840
1997	2855856	54.82%	2589041	49.70%	5209373
1998	3007715	58.45%	2754666	53.53%	5145954
1999	3101756	61.15%	2793689	55.08%	5072243
2000	3198098	62.53%	3198098	62.53%	5114624
2001	3962240	78.33%	3633370	71.83%	5058474
2002	3992770	80.13%	3835640	76.98%	4982756
2003	3834180	77.02%	3692980	74.18%	4978209



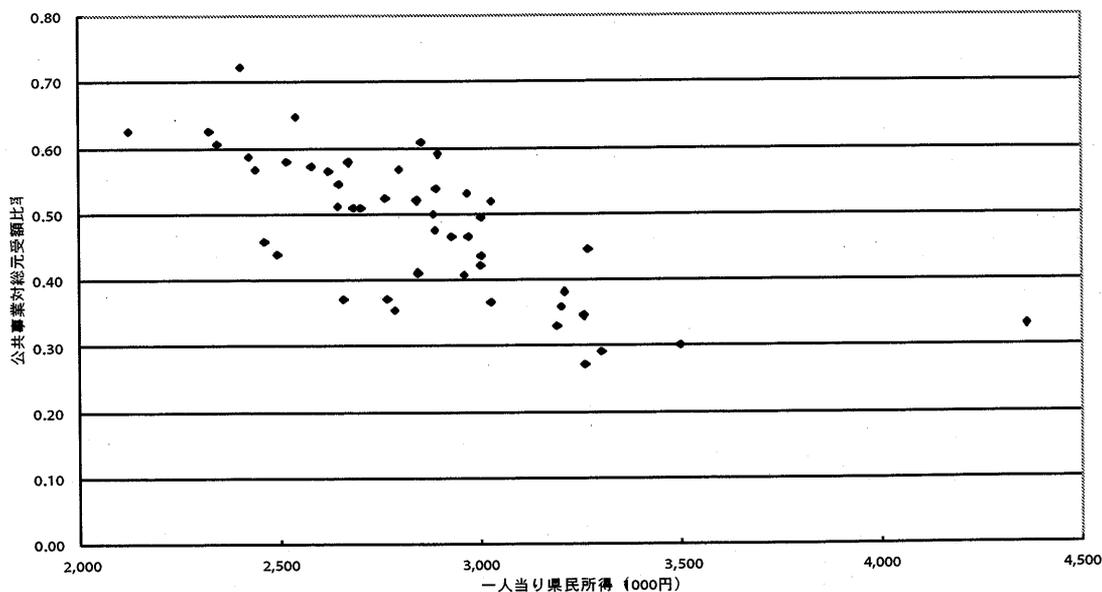
データ出典：財務省、「財政金融統計月報」（各年版）より作成。

図表1-20



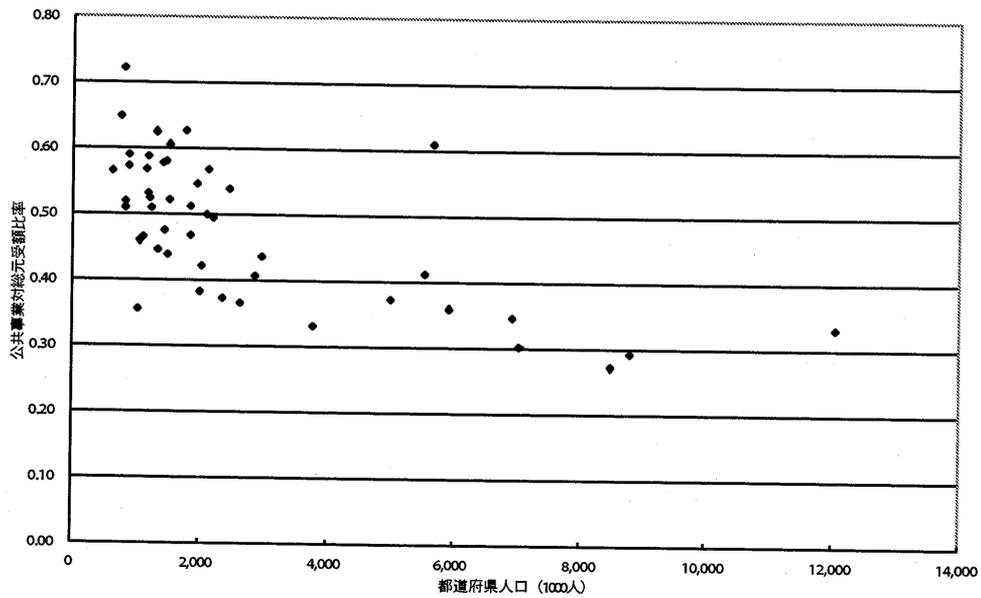
データ出典：「公共事業対総元請額比率」のデータは国土交通省「建設工事施工統計調査報告」から2001年における数値を、また「県民所得」のデータは内閣府「県民経済計算年報」から2000年の数値を用いた。

図表1-21



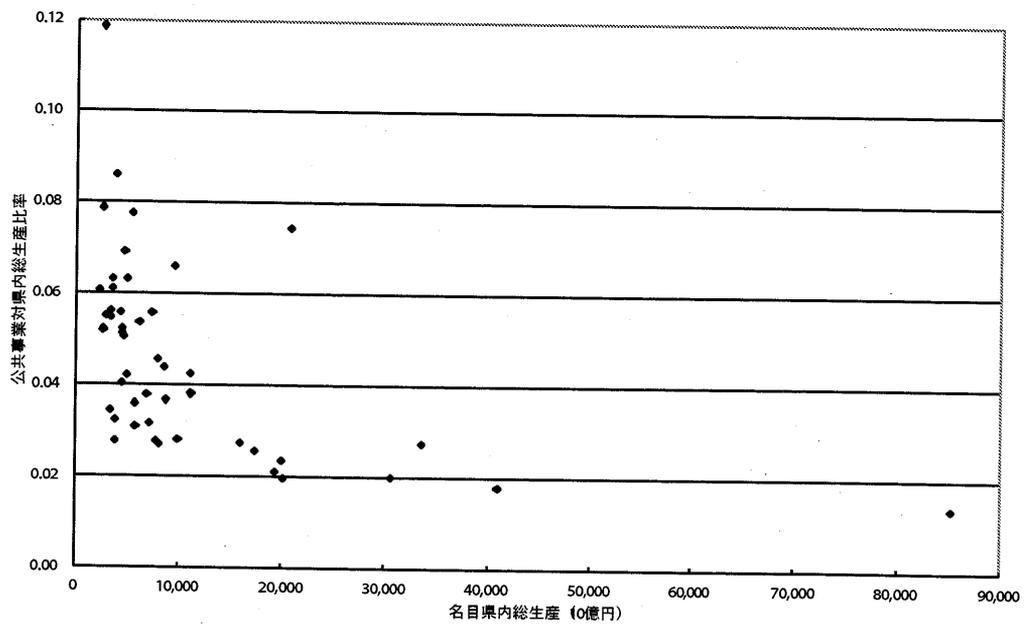
データ出典：図表1-20に同じ。

図表 1-22



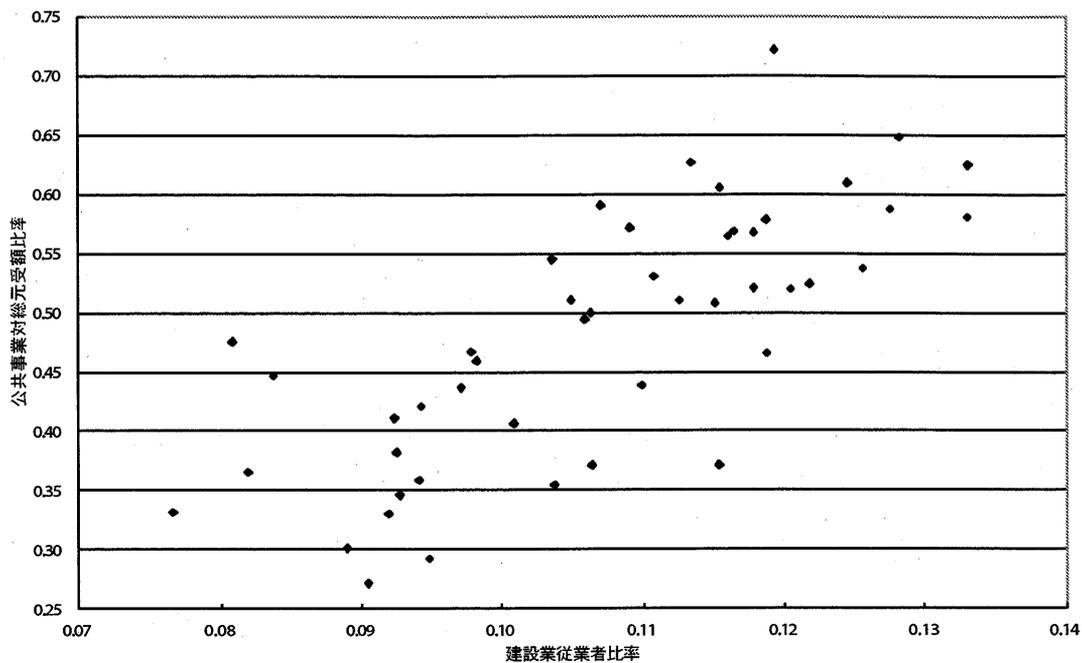
データ出典：図表 1-20 に同じ。

図表 1-23



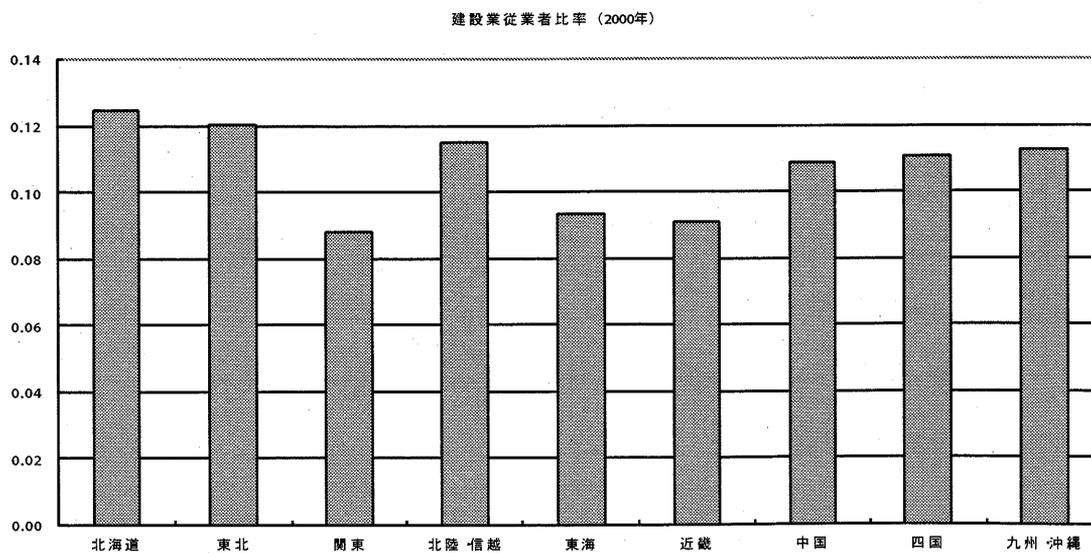
データ出典：「公共工事請負額」は国土交通省「公共事業着工統計調査年度報」から 2001 年度のデータを用い、県民所得は内閣府「県民経済計算年報」から 2000 年のデータを用いた。

図表1-24



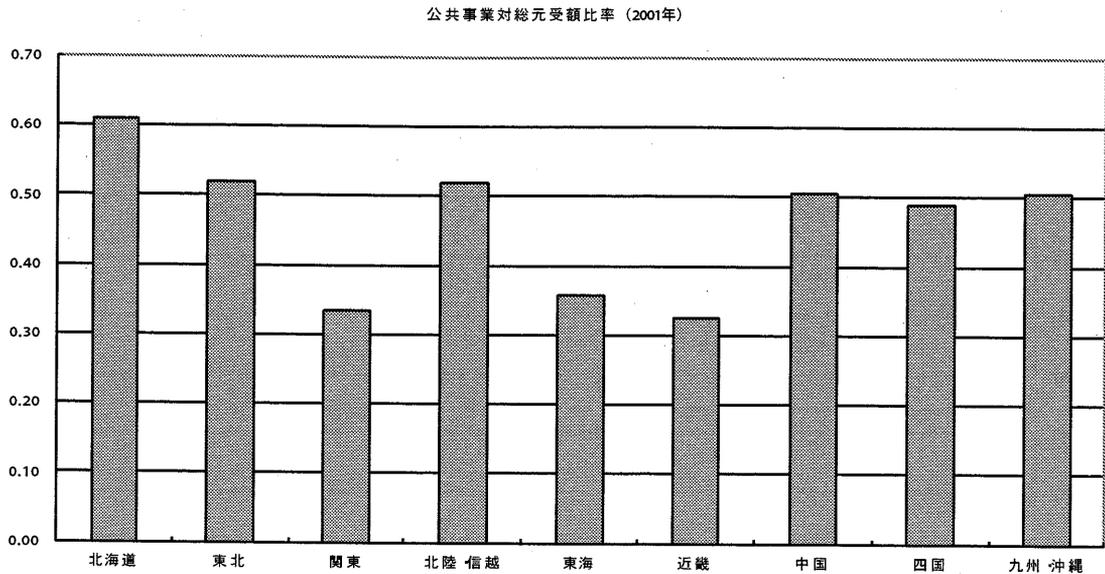
データ出典：「建設業従業者比率」は総務省統計局「国勢調査報告」より2000年の数値を用いた。

図表1-25



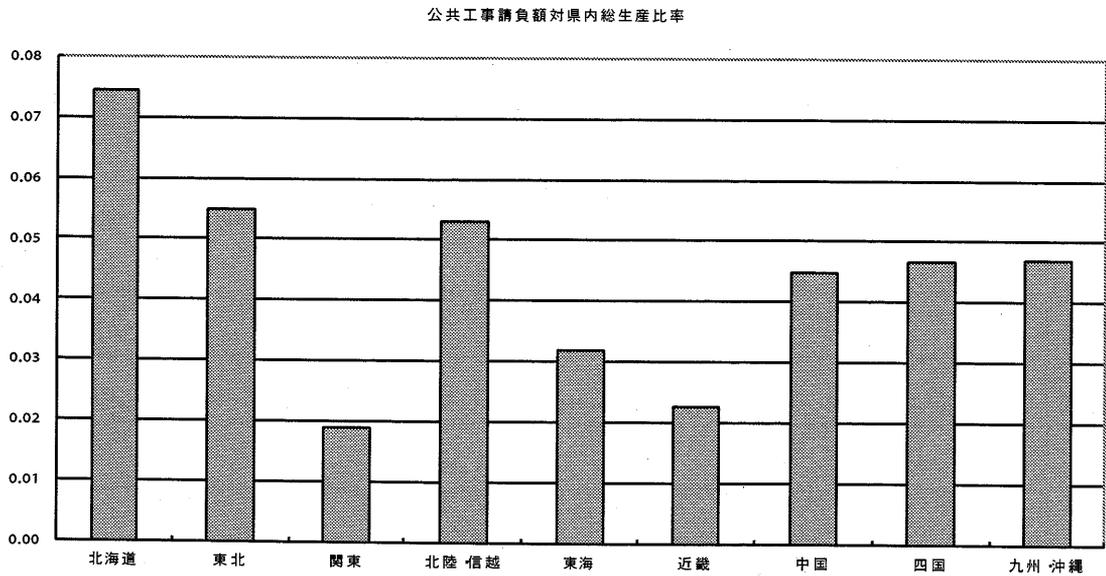
データ出典：図表1-24に同じ

図表1-26



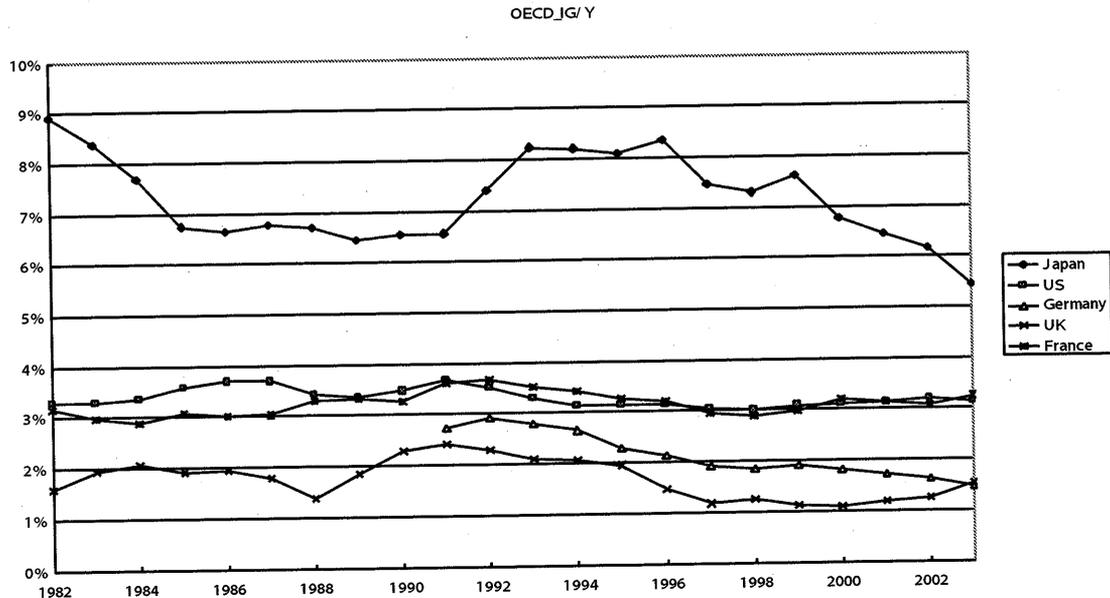
データ出典：図表1-20に同じ

図表1-27



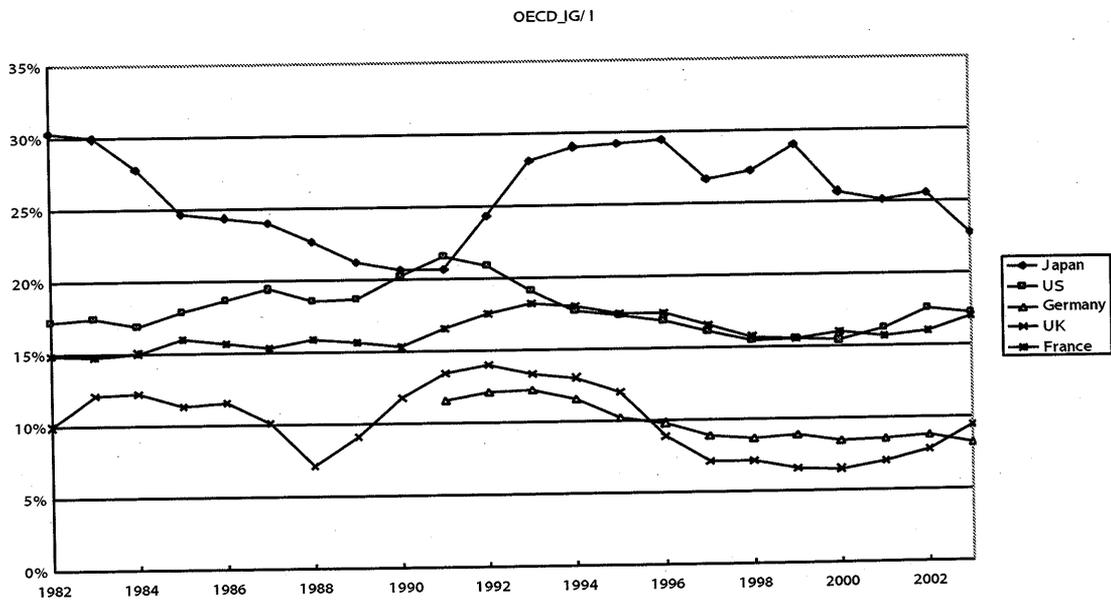
データ出典：図表1-23に同じ。

図表1-28 一般政府部門公的資本形成対GDP比率



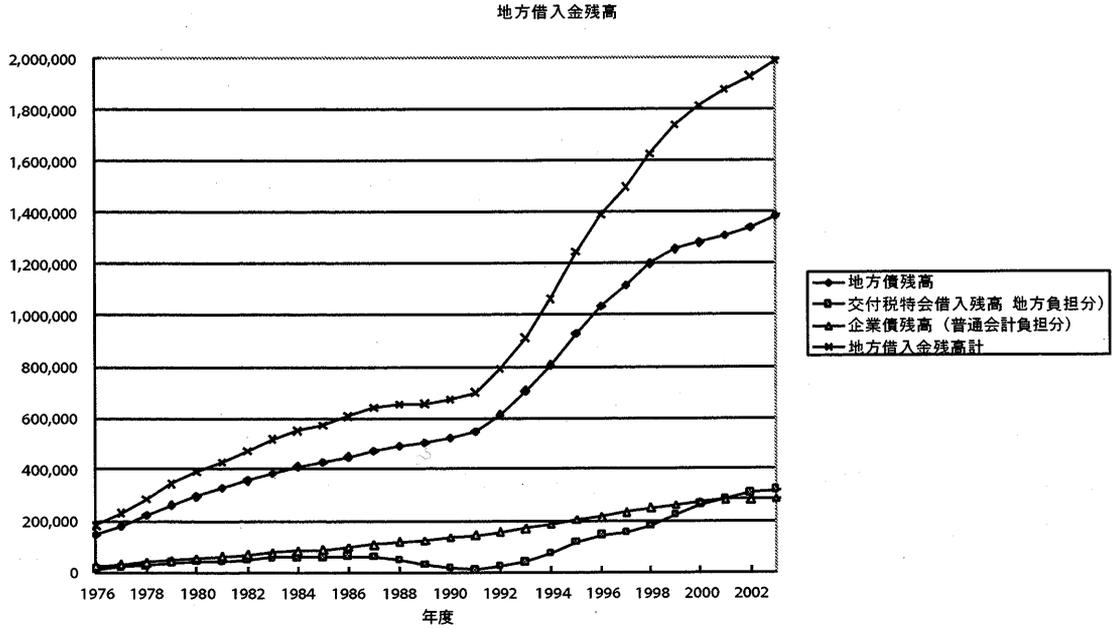
データ出典：OECD Quarterly National Accounts の1995年No.4と2004年No.1の数値を用いて作成。

図表1-29 一般政府部門公的資本形成対国内総資本形成比率



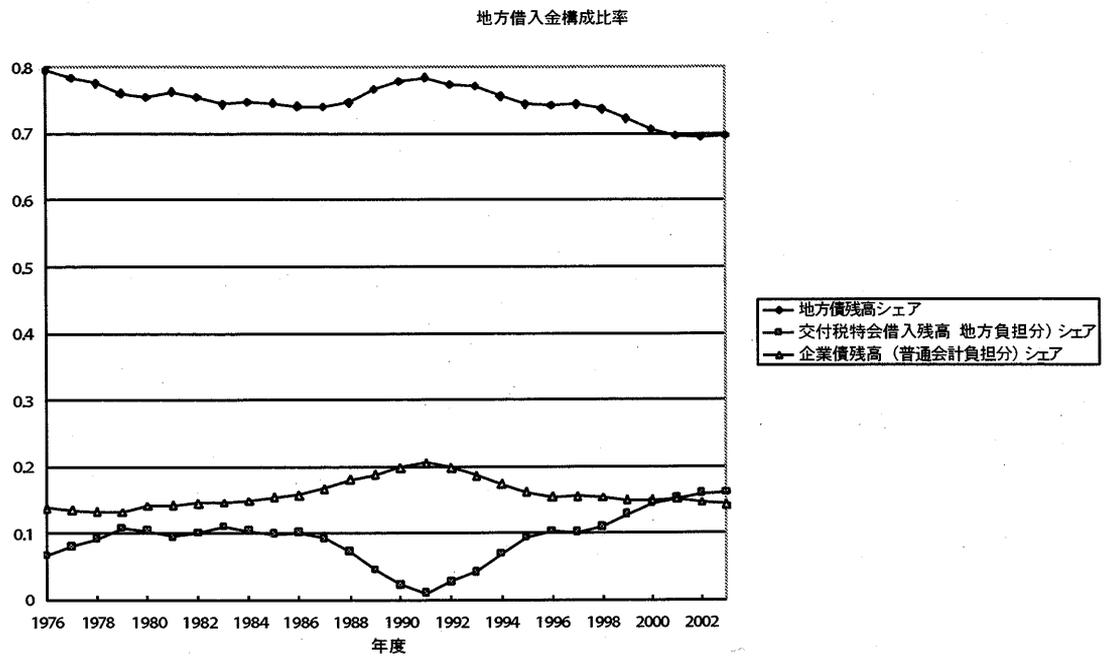
データ出典：図表1-28に同じ。

図表3-1



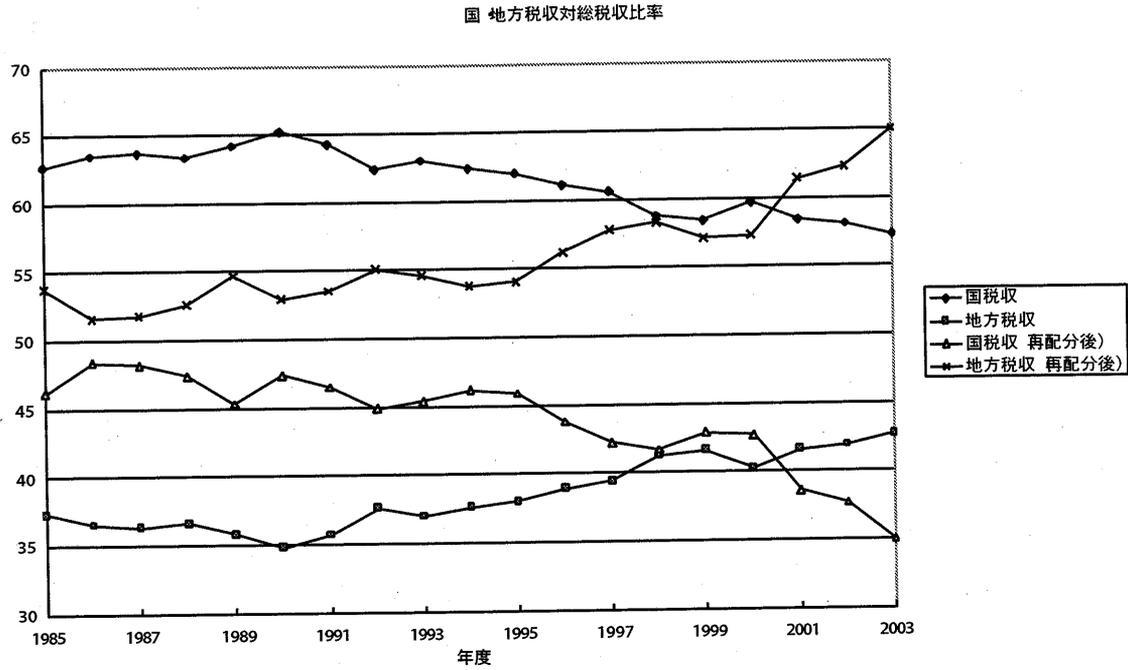
データ出典：地方財政協会、「地方財政要覧」、2003年。(単位：億円)

図表3-2



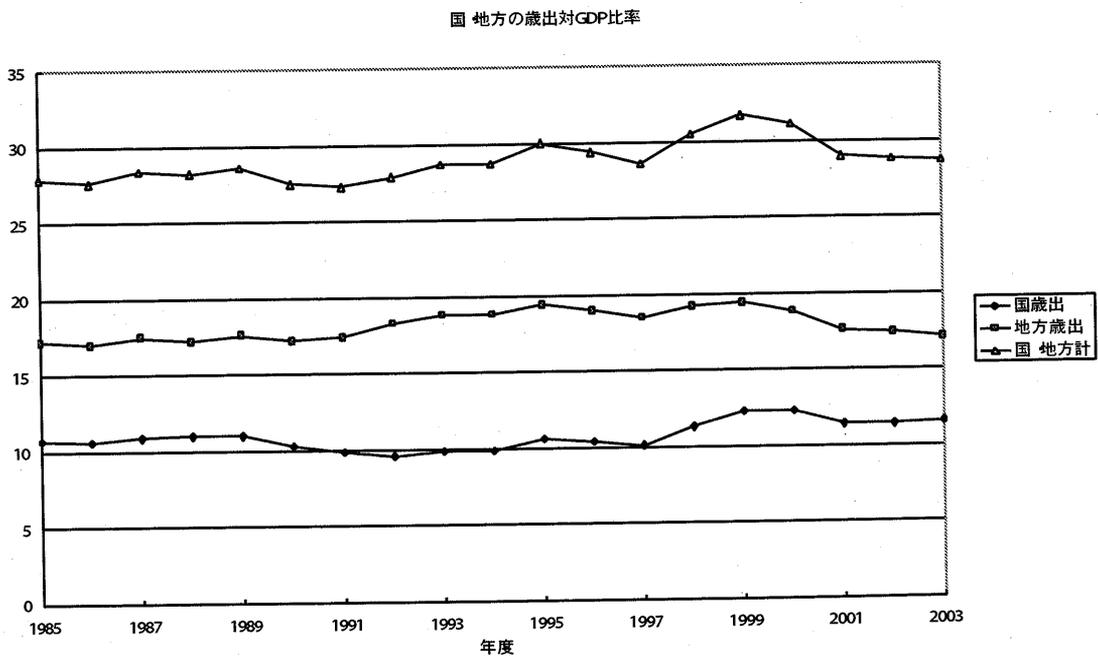
データ出典：図表3-1に同じ。

図表3-3



データ出典：図表3-1に同じ。(縦軸単位：パーセント)

図表3-4



データ出典：図表3-1に同じ。(単位：対GDP比率%)

第 2 章 公共財生産費用過大申告問題

広島大学社会科学研究所

二村 博司

第 1 節 はじめに

現在の我国における公的な財・サービスの供給は多くの場合、国民の意向を受けた政府が目的に応じて、特別会計を設立するなどして予算を管理しながら、公社・公団などの特殊法人に対して、公的な財・サービスの供給計画の詳細および施工を依頼するという方法が採られており、更にこれらの特殊法人は（半）民間の「関連会社」に施工の発注を行っている。しかしながら第 1 章でも述べたように、我国における公的支出に関する問題点のひとつとして、公的に供給される財・サービスの生産単価が割高ではないかということが指摘されている。例えば官発注の公共事業に用いられる、鉄やセメントなどの素材の単価が、民間で施工される類似の事業と比較して割高であることは良く知られている。また最近では某官庁の予算の使い方に目的のはっきりしないもの、本来の業務と関係が無いと思われるものに用いられていることが、国民による非難の対象となっており、これも当官庁によるサービス供給費用の単価を押し上げる原因となるだろう。同じく某公団が建設した保養施設の市場評価額が、建設に要した費用と比べて低すぎるのではないかということが指摘されている。一方今年 2 月に業務を開始した中部空港の建設では、民間による株式会社形態がとられ、また施工においても某大手自動車会社の経営・生産ノウハウを活用することによって、従来の空港建設と比較して大幅なコスト削減に成功したと言われている。この例もまた公的部門自身による、公的な財・サービスの生産費用が、仮に同様な財・サービスが民間部門で供給された場合と比較して割高となる傾向があることを示している。このような問題に対処するために、公共財・サービスの発注段階において、民間の業者と入札を競わせるという「市場化テスト」の導入が提唱されているが、その実施は、利害を異にする様々なグループからの抵抗のために、遅々として進んでいないのが現状である。

このように公共財・サービスの公的部門による供給について、それらの生産費用が割高

になる傾向があるとすればその原因として、例えば通常言われているように公共事業においては安全性を重視するために、あえて通常よりも高規格の素材を用いるといった理由があるのかもしれない。また公共財・サービスというものは、そもそも非競合性や排除不可能性という外部効果のために、民間部門で自発的に供給することが難しいものであるから、「公共財・サービスを公的部門が供給すると民間部門と比べて割高になる」という議論自体の解釈にも注意を払う必要があるだろう。

しかしながら先に掲げた中部空港の例や、市場化テスト、PFI (Private Financial Initiative) などを用いることによって、民間の経営・建設ノウハウを活用する公共財・サービスの供給方法が真剣に検討され始めたこと、更に第1章で指摘したように、近年においては公共財・サービスの性質が「公的部門によって供給される私的財・サービス」に近いものへと変化してきたことを考え合わせると、「現行の仕組みの下での公共財・サービス供給方法は割高であり、より低い費用でより高い質の財・サービスを供給できる可能性がある」かもしれないということを考察してみることは重要だろう。

公的部門による公共財・サービスの生産費用が、その質および価格と比較して割高なものとなる、もうひとつの要因として、公共財・サービスの供給を計画・施工する組織構成員の間に目的の不一致が存在し、更にこれら構成員の保有する情報に非対称性が存在することに由来するものが考えられる。実際公共財・サービスの供給計画・施工に関わる全ての個人の目的が「最小の費用で最大の効果を得る」という点で一致しているならば、先述したような問題は生じ得ないだろう。これに対して「公共財・サービスの質に対して生産費用が高すぎる」ということは、その差額として「レント」が生じていることを示唆しており、更にこの情報を私的に保有している者による「レントシーキング活動」の存在も示唆している。¹ (逆に全ての利害関係者の保有する情報に非対称性が存在しない場合は、競争によってレントが圧縮され、究極的にはゼロになるだろう。)

このような組織構成員間の情報の非対称性によって、公共財・サービスの価格と費用が乖離する具体的な状況としては、次のようなものが考えられる。先程述べたように今日の

¹ 組織構造とレントシーキング活動の関係については Krueger (1974)、Murphy, Shleifer, and Vishny (1993)、Rose-Ackerman (1975)、Shleifer and Vishny (1993)などを参照せよ。

我国における公共財・サービスの供給は多くの場合国民の意向を受けた政府が、事業を所管する省庁等の部局を通じて、公社・公団等の特殊法人や、その関連会社への委託によって行われる。この場合公共財・サービス発注者である政府は、これを生産する受注者へ報酬を支払うことによって生産に要した費用を補償するが、もしも政府から受託者への報酬支払い方法が生産費用と連動しており、しかも生産費用が受託者の私的情報であり、政府がこれを直接観察出来ないならば、受託者は自らの利得を大きくするように私的情報を操作する可能性があり、例えば生産に要した費用を政府に過大申告することによって、政府からより多くの報酬を得ようとするかもしれない。このような現象はミクロ経済学において、プリンシパルとエージェントの間の情報非対称性問題として扱われているが、第2章では公共財・サービスの発注者である政府をプリンシパル、受注者をエージェントとして、公共財・サービスの生産費用が確率的に変動し、その実現値がエージェントの私的情報であるために上述したような、受注者が政府に対して生産費用を過大申告することによって生じる問題を分析する。²

問題の分析は次のような構造を持つ、簡単な理論モデルを用いて行われる。モデルの基本構造は、多数の同質的消費者と多数の同質的公共財生産企業から構成される、分権的経済である。各消費者は効用を最大化するように賦存所得を公共財と私的財に分割するが、良く知られているように分権的経済においては公共財の持つ非競合性と排除不可能性という外部効果によって、最適な水準と比べて公共財の供給が過少となる。このため家計の利得を代表するプリンシパルとして行動する政府は、エージェントである公共財生産企業と公共財供給契約を締結しようと試みる。契約においては政府から企業への報酬支払い方法がデザインされるがこのとき先述したように、公共財生産費用が確率的に変動しており、その真の実現値が企業の私的情報であるとき、報酬支払い方法が適切にデザインされなければ、企業は政府に対して公共財生産費用を過大に申告することによって、情報操作によるレントを獲得しようとするかもしれない。

² プリンシパルとエージェントの間の情報非対称性問題については多くの研究書・教科書がある。代表的なものとしては Bolton and Dewatripont (2005)、Laffont and Tirole (1993)、Laffont (2000)、Laffont and Martimort (2002)、Mas-Colell, Whinston and Green (1995) の第14章と第23章、Menard (2000)、Viscusi, Vernon, and Harrington, Jr. (2000)などを参照せよ。

しかしながら一方で、企業による公共財生産費用過大申告インセンティブを折り込んだ報酬支払い方法がデザインされたとしても、企業にこのような契約を自発的に承諾させるためには、政府は企業に対して少なくともその機会費用である、分権経済において企業が獲得できる利得水準以上の報酬を保証しなければならない。更にこのとき企業がリスク回避的な主体ならば、政府は企業への支払いにおいて生産費用の確率的変動を補償するためのリスクプレミアムを上乗せする必要があるだろう。

政府は契約下における企業への報酬支払いに必要な財源を、家計に対する一括課税によって調達するものと仮定するが、上述の考察から政府が企業と公共財供給契約を結ぶことの、資源配分の効率性および厚生水準に及ぼす効果は様々な要因に影響されることが予想される。そこで我々はこの章において(i)仮想的計画経済で達成される最適資源配分、(ii)分権的経済における競争的市場均衡資源配分、(iii)企業による公共財生産費用過大申告インセンティブを制約条件として考慮しない、公共財供給契約下で成立する資源配分、および(iv)企業による公共財生産費用過大申告インセンティブを制約条件として考慮した契約下で成立する資源配分という、4通りの資源配分における家計および企業の厚生水準分析を試みる。

分析の主要な結論は次の2点に要約される。第1の点は公共財の持つ非競合性と排除不可能性という性質に関するものである。これらの性質は1単位の公共財を全ての家計が同量消費できる一方で、費用については家計の数が多いほど一家計当りの負担が小さくなることを意味することから、分権的市場経済における公共財の過少供給問題は家計の数が多いほど深刻になるだろう。逆に家計の数が少ない場合は競争的市場均衡における公共財の過少供給問題も小さいために、あえて政府が企業と公共財供給契約を締結することのメリットも小さいだろう。これは先程述べた、政府による企業への生産費用変動リスクに対する補償、モニタリングコスト、法務コストなど、契約に伴う諸々の費用を考慮に入れると、一層契約を通じた公共財供給のメリットは小さくなるものと考えられる。

第2の点は家計の数が多く、分権経済における公共財の過少供給問題が深刻な場合、政府が契約を通じて企業に公共財を供給させることが有意義となるケースでも、企業による生産費用過大申告インセンティブを考慮した契約の方が、これを考慮しない契約よりも常に優れている訳ではないということである。これは企業による生産費用過大申告インセン

タイプを考慮しない契約下では、企業は常に変動する生産費用の取り得る上限値を政府に対して申告しようとするために、逆説的ではあるが生産費用が確定し、政府は企業に対して生産費用変動リスクを補償する必要がなくなる。一方企業のリスク回避測度と変動的生産費用の分散が大きい場合は、企業による生産費用過大申告インセンティブを考慮した契約では、政府は企業に対して多大な生産費用変動リスクの補償を支払わなければならないために、もしも変動的生産費用の取り得る上限値がさほど大きくなければ、むしろ企業によるインセンティブ問題を考慮せず、企業の申告する生産費用に応じてそのまま支払いを行ったほうが、より高い厚生水準を実現できる可能性がある。

第2章は以下のように構成される。まず第2節で本章での分析に用いる経済モデルの構造を説明した上で、続く章における分析のベンチマークとなる、競争的市場均衡資源配分と、仮想的計画経済における最適資源配分を計算する。続く第3節では政府が企業と公共財供給契約を結ぶ場合について、企業による生産費用過大申告インセンティブを制約条件として考慮しない契約と、このようなインセンティブを制約条件として考慮した契約を導出する。第4節では、第2節と第3節の分析結果を用いて、(i)仮想的計画経済で達成される最適資源配分、(ii)分権的経済における競争的市場均衡資源配分、(iii)企業による公共財生産費用過大申告インセンティブを制約条件として考慮しない公共財供給契約下で成立する資源配分、および(iv)企業による公共財生産費用過大申告インセンティブを制約条件として考慮した契約下で成立する資源配分という、4通りの資源配分における家計および企業の厚生水準を比較する。最後の第5節において、第2章のまとめと今後の課題について検討する。

第2節 モデル

この節では、公共事業契約問題分析に用いる経済モデルの構造を説明し、このモデルにおける競争的市場均衡資源配分、および最適資源配分を計算する。³

このモデル経済は多数の競争的・同質的な家計（個人）と、多数の競争的・同質な企業から構成される。以下においては簡単化のために、家計の数と企業数は同じ N であると

³ 分析に用いられるのは、Holmstrom (1979) のプリンシパル－エージェントモデルを単

する。またこの研究では企業のインセンティブ問題を考察するために、企業は家計と独立した存在であり、企業利潤は企業家自身によって消費され、家計所得の一部を構成しないという、2クラス経済を想定する。

第2-1節 競争的市場均衡資源配分

第*i*個人 ($i=1, 2, \dots, N$) は

$$(2.1) \quad px_i + y_i = w$$

という予算制約式の下で、効用 $V(X_i, y_i)$ を最大化するように $\{x_i, y_i\}$ を決める。(2.1) 式において p は公共財価格、 x_i は第*i*個人による公共財への支出、 y_i は私的財への支出、 w は所得である。なお私的財価格は1に基準化してある。効用関数 $V(X_i, y_i)$ を次のように定式化する。

$$(2.2) \quad V(x_i, y_i) = \left[aX_i - \frac{bX_i^2}{2} \right] + y_i, \quad a > 0, b > 0$$

ここで第*i*個人の公共財消費量 X_i を

$$(2.3) \quad X_i \equiv x_1 + x_2 + \dots + x_{i-1} + x_i + x_{i+1} + \dots + x_N$$

と仮定する。即ち第*i*個人の公共財消費量 X_i は自らの公共財への支出 x_i だけでなく、他の個人による支出 $\{x_j; j=1, 2, \dots, N, j \neq i\}$ も消費できるものと仮定する。これは各個人の支出分を他者が消費することを排除出来ないという、公共財の特徴によるものである。この場合競争的経済においては、第*i*個人が x_i を決める際に、他の $N-1$ 人の公共財支出 $\{x_j; j=1, 2, \dots, N, j \neq i\}$ を所与とし、また自らの支出が他者の公共財消費量に与える影響（スピルオーバー効果）を考慮しないために、競争均衡資源配分では最適資源配分と比較して、公共財が過小となることが示される。

簡単な計算より、対称的ナッシュ均衡が成立する場合、 $x_1 = x_2 = \dots = x_N \equiv x^d$ とおくと、

$$(2.4) \quad x^d = (a-p)/bN,$$

および公共財に対する総需要 $X^d \equiv Nx^d$ は

純化したものである。

$$(2.5) \quad X^d = (a - p) / b$$

となることが分かる。

一方公共財は多数 (N) の競争的企業によって生産される。公共財を生産する代表的企業の利潤 π を

$$(2.6) \quad \pi = px - (c + \theta)x, \quad c > 0$$

とする。ここで生産費用 $c + \theta$ において θ は平均 0、分散 σ^2 で、 $[\theta_l, \theta_h]$ の範囲の値をとるものと仮定する。即ち

$$(2.7) \quad E\theta = 0, \quad \text{Var}\theta = \sigma^2, \quad \theta \in [\theta_l, \theta_h] \equiv \Theta.$$

また θ は各企業間で独立であり、集計的ショックは存在しないものとする。即ち第 j 企業 ($j = 1, 2, \dots, N$) の生産費用ショックを θ_j としたとき $\sum_{j=1}^N \theta_j / N = 0$ となる。

企業はリスク回避的であり、絶対的危険回避測度一定型 (CARA) の効用関数の期待効用を最大化するように公共財供給を決めるものと仮定する。⁴ 企業の効用関数を次のように仮定する。

$$(2.8) \quad u(\pi) = -\exp[-\mu\pi], \quad \mu > 0$$

このとき近似的に次の関係が成り立つ。

$$(2.9) \quad Eu(\pi) \cong u[E\pi - R]$$

ここで

$$(2.10) \quad R \cong -\frac{\text{Var}\pi}{2} \frac{u''(E\pi)}{u'(E\pi)} = \frac{\mu\sigma^2}{2} x^2$$

はリスクプレミアムである。これより期待効用の最大化問題は確実性等価 $E\pi - R$ の最大化問題と同値となり、簡単な計算から代表的企業の公共財供給量 x^s は

$$(2.11) \quad x^s = (p - c) / \mu\sigma^2,$$

また公共財の総供給量 $X^s \equiv Nx^s$ は

⁴ なお補論 A においては、企業が相対的危険回避測度一定型 (CRRA) の効用関数を持つ場合を分析している。

$$(2.12) \quad X^s = N(p-c)/\mu\sigma^2$$

となる。

(2.5)式と(2.12)式より、競争的均衡における公共財消費量 X_m と公共財価格 p_m は、次のように計算される。

$$(2.13) \quad X_m = N(a-c)/(Nb + \mu\sigma^2)$$

$$(2.14) \quad p_m = (Nbc + \mu\sigma^2 a)/(Nb + \mu\sigma^2)$$

また(2.13)式より一家計当たりの公共財支出量は

$$(2.15) \quad x_m = X_m/N = (a-c)/(Nb + \mu\sigma^2)$$

である。

代表的家計の効用は $y_m = w - p_m x_m$ とおくと、

$$(2.16) \quad V(X_m, y_m) = \left[aX_m - \frac{b(X_m)^2}{2} \right] + y_m$$

となる。一方代表的企業の期待利潤は、 $\pi_m = p_m x_m - (c + \theta)x_m$ とおくと、(2.9)式、(2.13)式、および(2.14)式より、

$$(2.17) \quad \begin{aligned} Eu(\pi_m) &= u \left[(p_m - c)x_m - \frac{\mu\sigma^2}{2}(x_m)^2 \right] \\ &= u \left[\frac{\mu\sigma^2}{2}(x_m)^2 \right] \end{aligned}$$

となることが分かる。ここで期待利潤 $E\pi_m$ は

$$(2.18) \quad E\pi_m = (p_m - c)x_m = \mu\sigma^2(x_m)^2 > 0$$

となることに注意されたい。企業が危険中立的で、効用関数が利潤の線形関数であれば、競争的均衡における期待利潤はゼロとなるが、(2.18)式は危険回避的企業が正のリスクプレミアムを獲得することを示している。

第2-2節 最適資源配分

N 家計と N 企業という、2クラスから構成される経済において、仮想的計画当局としての政府は、 $\{V(X_i, y_i), i = 1, 2, \dots, N; Eu(\pi_j), j = 1, 2, \dots, N\}$ を変数とする社会厚生関数を、資源制約条件の下で最大化する。私的財の価格が1に基準化されており、公共

財1単位の生産費用 $c + \theta$ について集計的ショックが存在しないことから、政府にとっての資源制約条件は、 $X \equiv Nx$ 、 $Y \equiv Ny$ 、および $W \equiv Nw$ とおくと

$$(2.19) \quad cX + Y = W$$

と表される。以下においては最適資源配分 $\{X^*, y^*\}$ を

$$\max_{\{X, y\}} NV(X, y) \quad \text{subject to (2.19)}$$

という問題の解とする。これは政府が家計の代表として行動していることを想定している。

簡単な計算より

$$(2.20) \quad X^* = (a - c/N)/b$$

$$(2.21) \quad y^* = w - cx^*$$

であることが示される。ここで $x^* \equiv X^*/N$ である。最適資源配分における代表的家計の効用は

$$(2.22) \quad V(X^*, y^*) = aX^* - \frac{b(X^*)^2}{2} + y^*$$

であるが、これは競争均衡資源配分における効用 $V(X_m, y_m)$ よりも大きい。実際

$$(2.23) \quad V(X|p) \equiv aX - \frac{bX^2}{2} + w - \frac{pX}{N}$$

とおくと、 $V(X^*, y^*) = V(X^*|c)$ および $V(X_m, y_m) = V(X_m|y_m)$ であるが、任意の $X > 0$ について

$$(2.24) \quad V(X|c) - V(X|p_m) = (p_m - c)X/N \\ = [\mu\sigma^2(a - c)/(Nb + \mu\sigma^2)]X/N > 0$$

であり、また定義より

$$(2.25) \quad X^* \equiv \arg \max_X V(X|c)$$

であることから

$$(2.26) \quad V(X^*|c) \geq V(X|c) > V(X|p_m), \quad \forall X > 0,$$

が成り立つので、

$$(2.27) \quad V(X^*, y^*) > V(X_m, y_m)$$

であることが分かる。

ところで $V(X|p_m)$ を最大化する X を \tilde{X} とおくと、 $\tilde{X} = (a - p_m/N)/b$ とな

り、これは $X_m = (a - p_m)/b$ よりも大きい。第1図では $V(X|c)$ と $V(X|p_m)$ のグラフを描いており、

$$(2.28) \quad X_m < \tilde{X} < X^*$$

となっていることが分かる。

競争均衡資源配分と最適資源配分を比較してみると、以下の諸点が指摘される。第1に競争均衡における公共財需要である(2.5)式 $X_m = (a - p_m)/b$ と最適公共財水準 $X^* = (a - c/N)/b$ を比べてみると、競争均衡では各個人が公共財の限界的便益を計算する際に相互のスピルオーバー効果を考慮しない一方で、公共財の私的限界費用は公共財価格 p_m となっているのに対して、最適資源配分では計画当局である政府が公共財のスピルオーバー効果を内部化するために、公共財の一人当たりの限界費用は cN となっている。

第2に競争均衡における公共財価格 p_m と公共財の限界費用を比べて見ると、(2.14)式より

$$(2.29) \quad p_m - c = \mu \sigma^2 (a - c) / (Nb + \mu \sigma^2) > 0$$

となっていることから、先にも述べたように競争均衡において企業は正の期待利潤 $E\pi_m = (p_m - c)x_m$ を獲得していることが分かる。(2.29)式は企業のリスク回避測度(μ)がゼロであるとき、または/かつ生産費用の不確実性(σ^2)がゼロのとき、競争均衡において公共財価格(p_m)が公共財生産の限界費用(c)に等しくなることを示している。実際(2.9)式と(2.10)式より、 $\mu = 0$ または/かつ $\sigma^2 = 0$ ならば、リスクプレミアム R もゼロとなり、企業の期待効用最大化問題は公共財の線形関数である期待利潤 $E\pi_m = (p_m - c)x_m$ の最大化問題と同値にになり、競争均衡においては公共財価格 p_m は公共財供給の費用に等しくなり、期待利潤もゼロとなる。

第3の点として、競争均衡資源配分における代表的家計の効用 $V(X_m, y_m)$ が、最適資源配分における効用 $V(X^*, y^*)$ よりも小さくなる理由は、上述したように、後者においては計画当局である政府が公共財の外部効果を内部化すること、および個別企業の生産費用ショックが、政府の集計化された資源制約式においては消滅するのに対して、前者においては公共財の外部効果が存在すること、および個別企業における生産費用ショックのために各企業がリスクプレミアムを要求し、このために公共財価格 p_m が限界費用 c を上回ることに由来する。

第3節 公共事業契約問題

第2節で見たように、競争均衡資源配分における公共財供給量 X_m は、最適資源配分における公共財供給量 X^* に比べて過小となることから、計画当局としての政府は最適資源配分の実現を一次的（ファーストベスト）な目標とするだろう。しかしながら、理論的には最適資源配分というものが考えられるとしても、現実的には人口も企業数も大きな経済において、政府が直接介入することによって、自らの手で最適資源配分を実行することは極めて困難であろう。このような場合政府は企業と「各企業は $x^* = X^*/N$ を生産し、政府はこれに対して契約に基づいた報酬を支払う」という公共事業契約を締結することによって、次善（セカンドベスト）な資源配分の達成を試みることが考えられる。しかしながらミクロ経済学における「プリンシパル・エージェント問題」として良く知られているように、政府（プリンシパル）と企業（エージェント）の間に情報の非対称性が存在する場合、契約内容に適切なインセンティブ制約条件を付帯しないと、エージェントのモラルハザード問題によって、次善の資源配分以下の効率性しかもたらさない、三次（サードベスト）の資源配分となってしまう可能性も存在する。第3節では「企業の公共財生産費用の確率的変動部分 θ は企業の私的情報で、政府はこれを観察出来ない」という、情報の非対称性が存在する場合に、政府と企業の間で締結される公共財供給契約について考察し、「企業が生産費用を過大申告するというモラルハザードを回避するためには、契約内容にどのようなインセンティブ制約条件を付帯する必要があるのか」、また「この制約条件を課した契約の下で実現する資源配分と、課さない契約の下で実現する資源配分にはどのような違いがあるのか」について分析する。⁵

第3-1節 インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約（NIC 契約）

政府と N 個の企業の間で、次のような公共財供給契約が締結されるものとする。即ち各企業は x^* の公共財を供給し、政府は各企業の申告する生産費用変動部分 $\tilde{\theta}$ に応じて、

⁵ 情報構造やリスク回避速度の違いによる様々な契約形態の分析については Chuma, Otsuka, and Hayami (1990)、Milgrom and Roberts (1992)、および Brousseau and Glachant (2002) に収録されている論文を参照せよ。

$g(\tilde{\theta})$ という報酬を各企業に支払う。このとき注意しなければならないのは、この契約が決裂した場合でも、各企業は競争的市場において x_m の公共財を供給し、

$$(3.1) \quad \pi_m(\theta) = p_m x_m - (c + \theta)x_m$$

の利潤を獲得することができることである。このため契約下における各企業の利潤を

$$(3.2) \quad \pi(\theta, \tilde{\theta}) \equiv g(\tilde{\theta}) - (c + \theta)x^*$$

とすると、政府の支払スケジュール $g(\tilde{\theta})$ が

$$(3.3) \quad \pi(\theta, \tilde{\theta}) \geq \pi_m(\theta)$$

を満たせば、各企業はこのような契約に自発的に参加するだろう。⁶ここで先に述べたように、生産費用の変動部分 θ は各企業の私的情報であって、政府はこれを観察できないものとする、各企業は θ の実現値を観察した後に政府に対する申告値 $\tilde{\theta}$ を決めるが、 $\tilde{\theta}$ が真の θ に等しくなるかどうかは、支払契約の形態 $g(\tilde{\theta})$ に依存する。

仮に政府が「企業は常に真の θ 申告する ($\tilde{\theta} = \theta$)」という想定の下で支払方法 $g(\tilde{\theta})$ をデザインすると、(3.3)式が等号で成り立つ場合には、(3.1)式、(3.2)式、および $\tilde{\theta} = \theta$ より

$$(3.4) \quad g(\tilde{\theta}) = p_m x_m + (c + \tilde{\theta})(x^* - x_m)$$

となり、このとき契約下における各企業の利潤は

$$(3.5) \quad \begin{aligned} \pi(\theta, \tilde{\theta}) &= g(\tilde{\theta}) - (c + \theta)x^* \\ &= [p_m x_m + (c + \tilde{\theta})(x^* - x_m)] - (c + \theta)x^* \\ &= p_m x_m - (c + \theta)x_m + (\tilde{\theta} - \theta)(x^* - x_m) \\ &= \pi_m(\theta) + (\tilde{\theta} - \theta)(x^* - x_m), \quad \forall \theta \in [\theta_l, \theta_h] \end{aligned}$$

となる。もしも政府の想定通りに各企業が真の θ を申告すれば、(3.5)式より $\pi(\theta, \theta) = \pi_m(\theta)$ となり、各企業は契約下において少なくとも競争均衡におけるものと同等の利潤を確保できる。しかしながら第2節の(2.28)式で見たように $x^* > x_m$ であることから、(3.5)式は各企業が生産費用の過大申告 $\tilde{\theta} = \theta_h$ を行うことによって、超過利潤の確保を図る

⁶ 利得が確率的変動を示し、プリンシパルとエージェントのリスク選好度に差がある場合、市場におけるスポット契約よりも、非市場的長期契約を結ぶことによってリスクシェアリングのメリットを実現しようとする「暗黙の契約」理論については Baily (1974)、Azariadis (1975) などを参照せよ。

インセンティブを持つことを示している。企業が生産費用を過大申告 $\tilde{\theta} = \theta_h$ すると、政府から各企業への支払は(3.4)式より

$$(3.6) \quad g(\theta_h) = p_m x_m + (c + \theta_h)(x^* - x_m)$$

となる。一方政府は企業への支払いに必要な資金を家計から調達するので、代表的家計の効用は $y_{NIC} = w - g(\theta_h)$ とおくと、

$$(3.7) \quad V(X^*, y_{NIC}) = aX^* - \frac{b(X^*)^2}{2} + y_{NIC}$$

となる。(ここで下添字 "NIC" は、No Incentive Constraint の略である。)

$V(X^*, y_{NIC})$ が最適資源配分における効用 $V(X^*, y^*)$ よりも小さいのは、 $y^* = w - cx^*$ であることから明らかだが、(証明は補論 B を見よ) 政府を通じた家計から企業への移転 $g(\theta_h)$ が θ_h の増加関数であることから、生産費用変動の上限 θ_h が大きい場合、 $V(X^*, y_{NIC})$ は競争均衡資源配分における効用水準 $V(X_m, y_m)$ をも下回る可能性がある。即ち「各企業が生産コストの変動部分を過剰申告する」というモラルハザード問題を考慮せずにデザインされた公共財契約の下では、「最適資源配分に次ぐ、次善の資源配分」を実現しようとした、当初の政府目標とは裏腹に、却って「政府介入の無かった競争均衡資源配分」における厚生水準をも下回ってしまうという、所謂三次的資源配分しか実現できないという結果になる可能性がある。

第3-2節 インセンティブ制約条件を考慮した公共財契約 (IC 契約)

上で見たように、「各企業は生産費用を過大申告するインセンティブを持つ」というモラルハザード問題を考慮せずにデザインされた公共財供給契約は、資源配分上の大きな歪みをもたらす可能性がある。このことから政府が企業と公共財供給契約を締結する際には、適切なインセンティブ制約条件を付帯する必要があるだろう。そこで政府は前節と同じく、各企業に x^* という公共財を生産するように依頼するが、これに対する各企業への支払い方法に、次のような制約条件を付帯するものとする。

$$(3.8) \quad \theta = \arg \max_{\tilde{\theta}} \pi(\theta, \tilde{\theta}), \quad \forall \theta \in [\theta_l, \theta_h]$$

$$(3.9) \quad Eu(\pi(\theta, \tilde{\theta})) \geq Eu(\pi_m(\theta))$$

(3.8)式は、契約下においてはどのような θ が実現しても、各企業にとって真の θ を申告すること ($\theta = \tilde{\theta}$) が最適であることを示し、(3.9)式は契約下における各企業の期待効用が、契約が結ばれない場合に達成可能な、競争均衡資源配分下における期待効用を下回らないことを示している。

以下において、企業のインセンティブ制約条件 {(3.8)、(3.9)} を満たす公共財供給契約を導く。まず(3.2)式 $\pi(\theta, \tilde{\theta}) \equiv g(\tilde{\theta}) - (c + \theta)x^*$ より、(3.8)式を満たす支払いスケジュール $g(\tilde{\theta})$ は一定値となることが分かる。これを $g(\tilde{\theta}) = g$ と表す。ところで(2.9)式および(2.10)式で見たように、(3.9)式の左辺においても

$$(3.10) \quad Eu(\pi(\theta, \tilde{\theta})) = u \left(E\pi(\theta, \tilde{\theta}) + \frac{V\pi(\theta, \tilde{\theta})u''(E\pi(\theta, \tilde{\theta}))}{2u'(E\pi(\theta, \tilde{\theta}))} \right)$$

が近似的に成り立つ。(3.8)式を満たす支払い契約 $g(\tilde{\theta})$ が一定値 g をとる場合、 $\pi(\theta, \tilde{\theta}) = g - (c + \theta)x^*$ より、(3.10)式右辺の括弧の内は

$$(3.11) \quad E\pi(\theta, \tilde{\theta}) + \frac{V\pi(\theta, \tilde{\theta})u''(E\pi(\theta, \tilde{\theta}))}{2u'(E\pi(\theta, \tilde{\theta}))} \\ = g - cx^* - \frac{\mu\sigma^2(x^*)^2}{2}$$

となる。⁷ 一方(3.9)式の右辺は(2.17)式のように計算されるので、(3.9)式を等号で満たすような支払いスケジュールは

$$(3.12) \quad g = cx^* + \frac{\mu\sigma^2}{2} [(x^*)^2 + (x_m)^2]$$

となる。(3.12)式は企業のリスク回避測度 μ および/または生産コストの分散 σ^2 が大きいほど、政府から各企業への支払いが大きくなることを示している。

ところでこの契約の下では各企業の期待効用は $Eu(\pi(\theta, \tilde{\theta})) = Eu(\pi_m(\theta))$ となるが、

$$(3.13) \quad E\pi(\theta, \tilde{\theta}) = E[g - (c + \theta)x^*]$$

⁷ これは契約におけるレントを全てプリンシパルである政府が取ることを意味する。レントのシェアを内生的に決定するためには、公理的・戦略的交渉ゲームの理論を用いる必要がある。この点については Osborne and Rubinstein (1990) および (1994)、Mas-Colell, Whinston and Green (1995) の第22章など参照せよ。

$$\begin{aligned}
&= E \left[\frac{\mu \sigma^2}{2} [(x^*)^2 + (x_m)^2] - \theta x^* \right] \\
&= \frac{\mu \sigma^2}{2} [(x^*)^2 + (x_m)^2]
\end{aligned}$$

となり、これと(2.18)式 $E\pi_m(\theta) = (p_m - c)x_m = \mu \sigma^2 (x_m)^2$ を比較すると、

$$(3.14) \quad E\pi(\theta, \tilde{\theta}) > E\pi_m(\theta)$$

が成り立つことが分かる。(3.11)式と(3.12)を観察すると、(3.14)式の不等号は、政府が競争均衡における公共財生産量 x_m よりも大きな生産量 x^* の供給を各企業に依頼するために、より大きな生産コスト cx^* および、より大きなリスクプレミアム $\mu \sigma^2 (x^*)^2 / 2$ を、各企業に対して保障しなければならないことに由来する。

第3節の分析は以下のようにまとめられるだろう。我々のモデル経済において、政府が企業と公共財供給契約を締結しようとするとき、政府は2つの点を企業に対して補償しなければならない。第1の点は、企業にとって政府と公共財供給契約を締結することの機会費用が、競争均衡における「私的」な公共財供給から得られる期待効用 $E\pi$ であることから、政府は契約下において少なくともこのレベルの期待効用を企業に対して補償しなければならない。重要な点は、家計の数 N が大きい場合、競争均衡における公共財需要が外部効果によって小さくなり、このため競争均衡における企業の期待効用も低くなるので、それだけ政府にとって「企業に自発的に契約に参加させる」ことの制約条件がゆるくなることである。逆に非競争性や排除不可能性といった外部効果に由来する、公共財の過少供給問題があまり深刻でない場合には、「企業に自発的に契約に参加させる」ための制約条件を考慮すると、政府が企業と公共財供給契約を結ぶことのメリットはさほど大きくはないだろう。

第2の点は、政府が契約によってリスク回避的な各企業に、最適資源配分に対応する公共財 x^* を生産させるためには、生産費用の変動を政府が肩代わりしなければならないことである。生産費用変動の実現値が企業側の申告による場合に、「企業が真の実現値を報告する」という制約が、契約をデザインする段階において考慮されていないと、企業は常に生産費用を過大申告するインセンティブを持つため、政府から企業への支払いスケジュール $g(\theta)$ は、契約が締結されなかった場合に企業が競争均衡において要求するである

うリスクプレミアム $\mu \sigma^2(x_m)$ に加えて、 x^* を生産するとき起こり得る最大の生産費用 $(c + \theta_h)x^*$ を含むことになる。これに対して「企業が真の実現値を報告する」という制約を課した契約においては、政府から企業への支払い g は、 x^* の生産に伴うリスクと、契約が締結されなかった場合に、競争均衡において x_m を生産することに伴うリスクを平均したもの $\mu \sigma^2[(x^*)^2 + (x_m)^2]/2$ に加えて、 x^* を生産するときの平均的な費用 cx^* を含んだものになる。

最後に(i)競争均衡資源配分、(ii)インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約 (NIC 契約) 下で成立する資源配分、および(iii)インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約 (IC 契約) 下で成立する資源配分という3つのケースにおける、代表的企業の期待効用および期待利潤を比較する。結果は以下のようにまとめられる。まず(i)競争均衡資源配分と(ii)インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約 (NIC 契約) 下で成立する資源配分を比較してみると、(3.5)式で見たように、全ての $\theta \in [\theta_l, \theta_h]$ について、

$$(3.15) \quad \pi(\theta, \tilde{\theta}) = \pi_m(\theta) + (\theta_h - \theta)(x^* - x_m) > \pi_m(\theta)$$

が成立するので、 $E\pi_{NIC}(\theta) > E\pi_m(\theta)$ となり、よって $Eu(\pi_{NIC}(\theta)) > Eu(\pi_m(\theta))$ が成り立つ。

次に(i)競争均衡資源配分と (iii)インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約 (IC 契約) 下で成立する資源配分を比較してみると、インセンティブ制約条件(3.9)式より $Eu(\pi_{IC}(\theta)) > Eu(\pi_m(\theta))$ となっている。一方期待利潤の比較においては

$$(3.16) \quad \begin{aligned} \pi_{IC}(\theta) &= g - (c + \theta)x^* \\ &= \mu \sigma^2 \left[\frac{(x^*)^2 + (x_m)^2}{2} \right] - \theta x^*, \end{aligned}$$

$$(3.17) \quad E\pi_m(\theta) = \mu \sigma^2 (x_m)^2,$$

および $x^* > x_m$ であることから、 $E\pi_{IC}(\theta) > E\pi_m(\theta)$ であることが分かる。

最後に(ii)インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約 (NIC 契約) 下で成立する資源配分と(iii)インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約 (IC 契約) 下で成立する資源配分を比較してみると、期待効用については上述の議論より $Eu(\pi_{NIC}(\theta)) > Eu(\pi_{IC}(\theta)) = Eu(\pi_m(\theta))$ となっていることが分かる。一方期待利潤については $\pi_{NIC}(\theta) = g(\theta_h) - (c + \theta)x^*$ および $\pi_{IC}(\theta) = g - (c + \theta)x^*$ なので、

$$(3.18) \quad E\pi_{NIC}(\theta) - E\pi_{IC}(\theta) = g(\theta_h) - g \\ = \theta_h x^* - \frac{\mu\sigma^2}{2} [(x^*)^2 - (x_m)^2]$$

となるが、これが正であるか負であるかは、生産費用変動 θ の確率分布形状に依存するだろう。例えば θ が正規分布に従う場合は、 θ の分散 σ^2 が有限であるのに対して、 θ_h には上限が無い。 θ の分布が正規型でなくとも、有限な分散 σ^2 に対して θ の取り得る上限値 θ_h が大きい場合は、 $g(\theta_h) - g > 0$ および $E\pi_{NIC}(\theta) > E\pi_{IC}(\theta)$ が成立するだろう。逆に θ の上限値 θ_h が大きいときに、分散 σ^2 も大きくなるような分布形状の場合には、正值である(3.18)式右辺第1項に対して、負値である(3.18)式右辺第2項が十分大きくなることが考えられ、このような場合には $g(\theta_h) - g < 0$ および $E\pi_{NIC}(\theta) < E\pi_{IC}(\theta)$ が成り立つだろう。例えば θ が $[-\theta_h, \theta_h]$ の範囲で一様分布に従う場合は、 $E\theta = 0$ および $V\theta = \sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ となるので、企業のリスク回避測定 μ も含めた、モデルのパラメタ値によっては、 $g(\theta_h) - g < 0$ および $E\pi_{NIC}(\theta) < E\pi_{IC}(\theta)$ となる可能性がある。この点については次の第4節の厚生水準比較において、具体的数値例を用いながら、再度考察することにした。

第4節 厚生水準の比較

この節では(i)最適資源配分、(ii)競争均衡資源配分、(iii)インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約 (NIC 契約) 下で成立する資源配分、および(iv)インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約 (IC 契約) 下で成立する資源配分という4つのケースにおける、代表的家計の効用水準を比較することによって、公共財供給問題と、非対称情報問題という2つの不完全市場要因が、独自に、また相互に関連しながら、どのような形で経済の資源配分および厚生水準に影響を及ぼすかについて考察する。

議論を明確にするために、前節までの分析で得られた主要な変数を以下に再掲しておく。

$$(4.1) \quad X^* = (a - c/N)/b : \text{最適資源配分における公共財供給量。}$$

$$(4.2) \quad X_m = N(a - c)/(Nb + \mu\sigma^2) : \text{競争均衡資源配分における公共財供給量。}$$

$$(4.3) \quad p_m = (Nbc + \mu\sigma^2 a)/(Nb + \mu\sigma^2) : \text{競争均衡資源配分における公共財価格。}$$

$$(4.4) \quad V(X^*, y^*) = aX^* - \frac{b(X^*)^2}{2} + y^* : \text{最適資源配分における代表的家計の効用。}$$

ここで $x^* = X^*/N$ である。

$$(4.5) \quad V_m = \left[aX_m - \frac{b(X_m)^2}{2} \right] + w - p_m x_m : \text{競争均衡資源配分における代表的家計}$$

の効用。ここで $x_m = X_m/N$ である。

$$(4.6) \quad V_{NIC} = aX^* - \frac{b(X^*)^2}{2} + w - g(\theta_h) : \text{インセンティブ制約条件を考慮しない公}$$

共財供給契約 (NIC 契約) 下で成立する資源配分における、代表的家計の効用。

$$(4.7) \quad V_{IC} = aX^* - \frac{b(X^*)^2}{2} + w - g : \text{インセンティブ制約条件を考慮した公共財供}$$

給契約 (IC 契約) 下で成立する資源配分における、代表的家計の効用。

(4.6)式と(4.7)式において、

$$(4.8) \quad g(\theta_h) = \mu\sigma^2(x_m)^2 + (c + \theta_h)x^* : \text{インセンティブ制約条件を考慮しない公共}$$

財供給契約 (NIC 契約) 下で成立する資源配分における、政府から企業への支払い。

$$(4.9) \quad g = \mu\sigma^2 \left[\frac{(x^*)^2 + (x_m)^2}{2} \right] + cx^* : \text{インセンティブ制約条件を考慮した公共財}$$

供給契約 (IC 契約) 下で成立する資源配分における、政府から企業への支払い。

資源配分に関する4つのケースにおける、代表的家計の効用 V^* 、 V_m 、 V_{NIC} 、および V_{IC} を比較するにあたって、(4.1)式～(4.9)式を観察すると、以下の諸点が指摘される。第1の点は、他の与件を一定とした場合、家計の数 N が大きいほど、最適資源配分における公共財供給量 X^* (4.1)式に比べて、競争均衡資源配分における公共財供給量 X_m (4.2)式が小さくなることである。これは第2節でも述べたように、最適資源配分では公共財の外部効果が、計画当局である政府によって内部化されることに由来するが、このことの帰結として、家計数 N が大きいほど、競争均衡資源配分における代表的家計の効用 V_m が、最適資源配分における代表的家計の効用 V^* よりも小さくなる。ところでインセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約下で成立する資源配分における、政府から企業への支払い額 $g(\theta_h)$ (4.8)式と、インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約下で成立す

る資源配分における、政府から企業への支払い額 g (4.9)式を比べてみると、家計の数 N が大きいために、 X^* と X_m (同様に x^* と x_m) の差が大きいとき、 $g(\theta_h)$ よりも g が大きくなる傾向があるために、このためインセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約下で成立する資源配分における、代表的家計の効用 V_{IC} が、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約下で成立する資源配分における、代表的家計の効用 V_{MC} よりも小さくなってしまう可能性がある。これは契約において政府が企業の生産費用変動リスクを肩代わりする際に、インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約下では、政府が企業に指定する公共財量 x^* の生産に伴うリスクだけでなく、契約が成立しなかった場合の、競争均衡における公共財 x_m の生産に伴うリスクをも補償しなければならないのに対して、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約下では、政府が指定する x^* に伴う生産費用は $c + \theta_h$ に確定するために、政府が補償しなければならないリスクは、 x_m の生産に伴うものだけになるからである。

第2の点は、他の与件を一定とした場合の、企業の絶対的リスク回避測度 μ が資源配分に与える影響に関するものである。 μ が小さい場合、例えば極端な場合 $\mu = 0$ ならば、(2.9)式と(2.10)式が示すように、たとえ $\sigma^2 > 0$ でも、企業の要求するリスクプレミアムはゼロとなる。この場合企業はリスク中立的で、企業による期待効用 $Eu(\pi)$ の最大化問題は、期待利潤 $E\pi = (p - c)x$ の最大化問題と同値になり、このため競争均衡において公共財価格 p_m (4.3)式は限界費用 c に等しくなり、企業による公共財供給はこの点において完全に弾力的になる。しかしながら家計による公共財需要については、依然として公共財の外部効果が内部化されないために、競争均衡資源配分における公共財量 X_m (4.2)式は、最適資源配分における公共財量 X^* (4.1)式に比べて過少となり、このため代表的家計の効用についても、 $V_m < V^*$ となる。更に(4.8)式と(4.9)式を比較すると、企業のリスク回避測度が $\mu = 0$ の場合、インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給の下では、政府は企業に x^* 生産のための費用 $g = cx^*$ を支払えば、企業に x^* を生産させるための十分なインセンティブを与えられるのに対して、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約の下では依然として、企業は生産費用を過大に申告するインセンティブを持つために $g(\theta_h) = (c + \theta_h)x^* > g = cx^*$ となり、このため代表的家計の効用も $V_{MC} < V_{IC}$ となる。これらの考察は、企業のリスク回避測度 μ が小さい場合には一般的に成り

立つと考えられる。しかしながら μ がある程度大きい場合は、非対称情報下の契約問題と、第1の点で指摘した、公共財の過剰供給問題との相互作用が重要になってくる。実際(4.8)式 $g(\theta_h)$ の右辺第1項 $\mu \sigma^2 (x_m)^2$ と、(4.9)式 g の右辺第1項 $\mu \sigma^2 [(x^*)^2 + (x_m)^2]/2$ は、契約下において政府が企業に補償しなければならない生産リスクの大きさを示している。 μ および/または σ^2 が小さい場合、これらの差異はさほど大きな影響を持たない。しかしながら μ および/または σ^2 がある程度大きく、更に先の第1の点で指摘したように、家計の数 N が大きいため、 x^* に比べて x_m が相当小さくなる場合、(4.9)式 g の右辺第1項は、(4.8)式 $g(\theta_h)$ の右辺第1項よりも相当大きくなり、(4.8)式 $g(\theta_h)$ の右辺第2項における生産費用過大申告の効果 $(c + \theta_h)x^*$ を上回る影響を持つ可能性がある。即ち μ 、 σ^2 、及び N が大きい場合、インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約における政府から企業への支払い額 g は、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約における政府から企業への支払い額 $g(\theta_h)$ よりも大きくなり、このため代表的家計の効用も $V_{NC} > V_{IC}$ となる可能性がある。

第3の点は、他の与件を一定とした場合の、生産費用の変動 σ^2 および上限値 θ_h が資源配分に及ぼす影響に関するものである。一般に θ_h が大きいと、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約における、企業の生産費用過大申告の問題が大きくなり、 $V_{NC} < V_{IC}$ が成り立つと予想される。しかしながら実際には、この効果は生産費用変動 θ の確率分布の形状に依存する。例えば θ が正規分布に従う場合、 θ の分散 σ^2 は有限であるが、 θ の最大値には上限が無い。 θ の確率分布が正規分布でなく、 θ の取り得る範囲が有界な場合でも、分散 σ^2 に比べて θ の上限値 θ_h が大きい場合、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約の下での、政府から企業への支払額 $g(\theta_h)$ (4.8)式の右辺第2項は、第1項に比べて相当大きくなり、このため代表的家計の効用 V_{NC} は相当小さくなるものと思われる。しかしながら θ の取り得る上限値 θ_h が大きい場合、 θ の分散も大きくなることも考えられる。例えば θ が $[-\theta_h, \theta_h]$ の範囲で値を取る一様分布の場合 $E\theta = 0$ および $V\theta = \sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ となる。このとき2種類の契約下における政府から企業への支払い方法 $g(\theta_h)$ (4.8)式と g (4.9)式を比べてみると、 θ の上限値 θ_h が大きいときは、 θ の分散 $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ も大きくなるので、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約下での、企業による生産費用過大申告部分 $(c + \theta_h)x^*$

だけでなく、両方の契約形態における、政府による生産費用変動リスク補償部分も大きくなる。このためどちらの契約形態における支払額が大きいかということと、どちらの契約形態における代表的家計の効用が大きいかということは、生産費用変動 θ の確率分布の形状に依存する。更に(4.8)式と(4.9)式を観察すると、 θ の上限値 θ_h および分散 σ^2 が、資源配分と代表的家計の効用に与える効果は、先述した第1の点（家計数 N の効果）と、第2の点（企業のリスク回避測度 μ の効果）とも相互に関連していることが分かる。実際 μ がある程度大きく、かつ/または家計の数 N が大きいために、競争均衡における一企業当り公共財供給量 x_m が、最適資源配分における x^* よりも相当小さくなる場合、生産費用変動 θ の上限値 θ_h が大きくとも、これに応じて θ の分散 σ^2 も大きくなる場合は、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約下の政府から企業への支払額 $g(\theta_h)$ よりも、インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約下の政府から企業への支払額 g の方が大きくなる可能性があるために、代表的家計の効用についても $V_{IC} < V_{NIC}$ が成り立つ可能性がある。

以下においては簡単な数値例を用いて、上述した(i)家計の数 N が大きいとき、最適資源配分における一企業当りの公共財供給量 x^* と、競争均衡資源配分における一企業当りの公共財供給量 x_m の差異が大きくなること、(ii)企業のリスク回避測度 μ 、および(iii)生産費用変動 θ の上限値 θ_h と分散 σ^2 という3つの要因が、独自に、また相互に影響しながら、資源配分および厚生水準に与える効果を確認する。

(4.1)式~(4.9)式に現れるパラメタは、家計の数 N 、代表的家計の効用関数のパラメタ $\{a, b\}$ と所得 w 、代表的企業の公共財生産平均費用 c 、および公共財生産費用の変動 θ の取り得る範囲 $[\theta_l, \theta_h]$ と分散 σ^2 である。以下においては $\{a=100, b=1, w=1000, c=10\}$ として、 θ については $[-\theta_h, \theta_h]$ を範囲とする一様分布を仮定する。よって $E\theta = 0$ 、 $V\theta = \sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ となる。以下の数値例において、テスト1では家計の数を $N=2$ 、テスト2では $N=10$ とする。即ちテスト2の方が、家計の数が大きいために、競争均衡資源配分における公共財の過少供給問題も大きくなる場合である。更にテスト1とテスト2の各々において、企業のリスク回避測度について $\{\mu=0, \mu=0.1, \mu=2, \mu=5\}$ という4つの場合を考え、更に N と μ の $2 \times 4 = 8$ 通りの組合せに対して、生産費用変動 θ の上限値 θ_h を $[0, 2]$ の範囲で動かす。このとき θ の分散 $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ は $[0, 4/3]$ の

範囲で動く。以下において行う数値例を第1表にまとめた。

第1表 $\{a=100, b=1, w=1000, \sigma=10\}$

テスト1-1	$N=2,$	$\mu=0,$	$0 \leq \theta_h \leq 2,$	$0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$
テスト1-2	$N=2,$	$\mu=0.1,$	$0 \leq \theta_h \leq 2,$	$0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$
テスト1-3	$N=2,$	$\mu=2,$	$0 \leq \theta_h \leq 2,$	$0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$
テスト1-4	$N=10,$	$\mu=5,$	$0 \leq \theta_h \leq 2,$	$0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$
テスト2-1	$N=10,$	$\mu=0,$	$0 \leq \theta_h \leq 2,$	$0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$
テスト2-2	$N=10,$	$\mu=0.1,$	$0 \leq \theta_h \leq 2,$	$0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$
テスト2-3	$N=10,$	$\mu=2,$	$0 \leq \theta_h \leq 2,$	$0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$
テスト2-4	$N=10,$	$\mu=5,$	$0 \leq \theta_h \leq 2,$	$0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$

テスト1

テスト1では家計の数が $N=2$ で、非競合性や排除不可能性といった公共財の問題があまり大きくない場合である。テスト1-1では企業のリスク回避測度を $\mu=0$ としたときに、企業の生産費用変動の上限値 θ_h が $[0, 2]$ の範囲で動く場合を考察している。

先に述べたように、このとき生産費用の分散 $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ は $[0, 4/3]$ の範囲で動く。第1-1A図は横軸で θ_h を計り、縦軸で(i)最適資源配分における代表的家計の効用 V^* (図中の V_{opt})、(ii)競争均衡資源配分における代表的家計の効用 V_m (図中の V_m)、(iii)インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約(NIC契約)下で成立する資源配分における代表的家計の効用 V_{NIC} (図中の V_{NIC})、および(iv)インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約(IC契約)下で成立する資源配分における代表的家計の効用 V_{IC} (図中の V_{IC})を計ったグラフである。(4.8)式と(4.9)式の比較から明らかのように、 $\mu=0$

のとき、インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約での政府から企業への支払額は $g = cx^*$ となるために、 V^* (4.4)式と V_{IC} (4.7)式は一致するのに対して、たとえ $\mu=0$ でもインセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約での政府から企業への支払額は $g(\theta_h) = (c + \theta_h)x^*$ なので、 θ_h の上昇とともに大きくなる。このため θ_h が大きい程、 V_{NIC} は V^* よりも小さくなる。

第1-1B図は $N=2$ と $\mu=0$ のとき、横軸で θ_h を計り、縦軸で $g(\theta_h)$ (図中の g_{NIC}) と g (図中の g_{IC}) を計ったグラフであるが、後者が $g = cx^*$ で一定であるのに対して、前者は $g(\theta_h) = (c + \theta_h)x^*$ であるために、 θ_h の上昇と伴に大きくなっていくことが分かる。

第1-1C図は $N=2$ と $\mu=0$ のとき、横軸で θ_h を計り、縦軸で最適資源配分における公共財供給量 X^* (図中の X_{opt}) と、競争均衡資源配分における公共財供給量 X_m (図中の X_m) を計ったグラフである。(4.1)式と(4.2)式の比較から明らかなように、たとえ $\mu=0$ の場合でも競争均衡資源配分においては、非競争性や排除不可能性という外部効果が内部化されていないために、 $X_m < X^*$ となることが分かる。このために第1-1A図において、全ての θ_h において V_m は V^* を下回っている。更に第1-1A図の観察から分かることは、 $N=2$ と $\mu=0$ の場合、インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約下での資源配分における代表的家計の効用 V_{IC} は、 θ_h の値に関係無く、最適資源配分における効用水準を達成するのに対して、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約下での資源配分における効用 V_{MC} は、 θ_h および $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ が小さいときは、競争均衡資源配分における効用 V_m を上回るものの、 θ_h および $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ が大きいときは、企業による生産費用の過大申告問題のために、 V_m を下回ってしまう可能性があるということである。

テスト1-1における観察は、企業のリスク回避測度 μ が小さい場合、一般的に成り立つと考えられる。実際テスト1-2において $N=2$ に対して $\mu=0.1$ 程度にした場合、代表的家計の効用水準、契約下における政府から企業への支払額、および公共財の供給量について、テスト1-1と質的に同様な関係が成り立つことが観察される。但しこの場合テスト1-1と異なるのは、 $\mu=0.1 > 0$ であるために、公共財供給契約下において、政府は企業に対して生産費用の変動リスクを補償しなければならず、政府から企業への支払額のうち、この部分が $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ とともに大きくなることである。(4.8)式と(4.9)式の右辺第1項。) このためにテスト1-1と異なり、インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約下の資源配分においても、 θ_h が大きくなるにつれて、代表的家計の効用 V_{IC} は、最適資源配分における効用 V^* よりも小さくなる。第1-2A図は、第1-1A図と同じく、横軸の $\theta_h \in [0, 2]$ に対して、4通りの資源配分形態における代表的家計の効用 V^* (図

中の V_{opt} 、 V_m (図中の V_m)、 V_{NIC} (図中の V_{NIC})、および V_{IC} (図中の V_{IC}) を計ったグラフである。この図においても θ_h が小さいときは $V^* > V_{IC} > V_{NIC} > V_m$ という関係が成り立っているが、 θ_h が大きくなると $V^* > V_{IC} > V_m > V_{NIC}$ のように、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約下の資源配分における代表的家計の効用 V_{NIC} は、競争均衡資源配分における V_m を下回ってしまう。

第1-2B図は第1-1B図と同じく、横軸で $\theta_h \in [0, 2]$ を計って、縦軸で $g(\theta_h)$ と g を計ったグラフである。先述したように $\mu = 0.1 > 0$ の場合、政府から企業への生産費用変動リスク補償のために、 $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ が大きくなるにつれて $g(\theta_h)$ だけでなく、 g も大きくなっていくことが分かる。しかしこの場合でも、企業のリスク回避測度 μ があまり大きくないので、政府から企業への支払額におけるリスク補償部分もあまり小さくなく、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約下の、企業による生産費用過大申告部分の影響の方が大きいため、全ての $\theta_h \in [0, 2]$ について $g(\theta_h) > g$ となっており、このため第1-2A図においても全ての $\theta_h \in [0, 2]$ について $V_{IC} > V_{NIC}$ となっている。

第1-2C図は、第1-1C図と同じく、横軸で $\theta_h \in [0, 2]$ を計って、縦軸で X^* と X_m を計ったグラフである。この場合でも $X^* > X_m$ が成り立つのは明らかであるが、(4.1)式と(4.2)式の比較から、 $\mu = 0.1 > 0$ であるために、 $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ が大きくなるにつれて、 X^* と X_m の乖離幅も大きくなることが分かる。

テスト1-3では家計の数 $N=2$ に対して、更に μ の値を大きくした ($\mu=2$)。この場合契約下における政府から企業への支払額のうち、生産費用変動の補償部分は更に大きくなり、 $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ が大きくなるにつれて、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約下での政府から企業への支払いにおける、企業による生産費用過大申告部分を上回る可能性があり、この効果は $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ の上昇による x^* と x_m の差異の拡大によって更に増幅される可能性がある。実際第1-3A図、第1-3B図、および第1-3C図にはこのような状況が描かれている。第1-3C図では、 $\theta_h \in [0, 2]$ に対する X^* と X_m のグラフが描かれており、(4.1)式と(4.2)式からも分かるように、 $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ が大きくなるにつれて、 X^* と X_m の差異も拡大している。このとき企業のリスク回避測度 μ がある程度大きいため、(4.8)式と(4.9)式を比較すると、 $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ が大きくなるにつれて、インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約下における政府から企業への支払額の

うちの、生産費用変動の補償部分 ((4.9)式右辺第1項) が、インセンティブ制約条件を考慮しない場合のそれ ((4.8)式右辺第1項) よりも大きくなり、これが $g(\theta_h)$ のうちの、企業による生産費用過大申告部分 ((4.8)式右辺第2項) をも凌駕するために、第1-3B図に描かれているように、 θ_h が大きいときには $g > g(\theta_h)$ となることが分かる。このため θ_h が大きいときは $V_{IC} < V_{NIC}$ となる可能性があるが、実際第1-3A図では θ_h が大きいとき $V^* > V_{NIC} > V_m > V_{IC}$ となる状況が描かれている。即ち企業に対して「真の生産費用を申告すること」という制約を課した契約の下では、生産費用の変動 $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ が大きい場合、政府から企業への支払額における、生産費用変動リスク補償部分が大きくなるために代表的家計の効用が、競争均衡資源配分における効用よりも小さくなってしまいう可能性がある。このような傾向は企業のリスク回避測度 μ が大きくなるにつれて更に増幅され、テスト1-4で家計の数 $N=2$ に対して $\mu=5$ とした場合を描いた、第1-4A図、第1-4B図、および第1-4C図からも理解できる。

テスト2

テスト1では家計の数が $N=2$ であったのに対して、テスト2では家計の数を $N=10$ にした場合を考察している。先述したように N が大きい程最適資源配分における公共財供給量 X^* と競争均衡資源配分における X_m の乖離幅が大きくなるために、企業のリスク回避測度 μ と、公共財生産費用の変動 $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ が相互に影響しながら、資源配分と厚生水準に対して及ぼす効果は更に増幅されるものと予想される。

テスト2-1では $N=10$ に対して $\mu=0$ とし、更に θ_h を $[0, 2]$ の範囲で動かした場合を考察した。結果は第2-1A図、第2-1B図、および第2-1C図にまとめられているように、テスト1よりも N の数を大きくしたことから X^* と X_m の乖離幅は更に大きくなり (第2-1C図)、 V^* と V_m の乖離幅も大きくなっている (第2-1A図)。企業のリスク回避測度 μ をゼロとしたことから、全ての $\theta_h \in [0, 2]$ について $g = cx^*$ および $V_{IC} = V^*$ となる点はテスト1-1と同じである。更に θ_h が大きくなるにつれて $g(\theta_h)$ も大きくなり、 V_{NIC} が V_{IC} よりも小さくなっていく点もテスト1-1と同じであるが、テスト2では家計数 N を大きくしたために、公共財の外部効果に由来する厚生損失が大きく、 θ_h が大きい場合でも V_{NIC} が V_m を下回ることは無い (第2-1A図)。よってテスト

2-1では全ての $\theta_h \in [0, 2]$ について $V^* = V_{IC} > V_{NIC} > V_m$ が成り立っている。

上述したようなテスト2-1での特徴は、企業のリスク回避測度 μ が小さいテスト2-2でも観察される(第2-2A図、第2-2B図、第2-2C図)。テスト2-2では家計数 $N=10$ に対して $\mu=0.1$ とし、 $\theta_h \in [0, 2]$ の範囲における資源配分および厚生水準を考察している。この場合はテスト1-2と同じく $\mu=0.1 > 0$ であることから、 $\sigma^2 = (\theta_h)^2/3$ が大きくなるにつれて $g(\theta_h)$ と g のうちの、政府による企業の生産費用変動に対する補償部分が大きくなり、 θ_h の上昇とともに g は大きくなり、 V_{IC} は小さくなる。しかしながら企業のリスク回避測度 μ が小さいために、質的な性質はテスト2-1と同じで、全ての $\theta_h \in [0, 2]$ について $g(\theta_h) < g$ (第2-2B図)、および $V^* > V_{IC} > V_{NIC} > V_m$ (第2-2A図) が成り立っている。しかしながらテスト1でも見たように、企業のリスク回避測度 μ が大きくなるにつれて $g(\theta_h)$ と g における、公共財生産費用変動リスクの補償部分が大きくなり、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約での g における生産費用過大申告部分を凌駕する可能性がある。特にテスト2のように家計の数 N が大きいために x^* と x_m の乖離幅も大きい場合は、この効果が更に増幅されるだろう。実際テスト2-3では家計の数 $N=10$ に対して、企業のリスク回避測度 μ を比較的大きくしており ($\mu=2$)、このため第2-3A図と第2-3B図に見られるように、 θ_h が小さいときは $g(\theta_h) > g$ および $V_{IC} > V_{NIC}$ が成り立っているのに対して、 θ_h が大きくなるにつれてこの関係が逆転し、 $g(\theta_h) < g$ および $V_{IC} < V_{NIC}$ となっていることが分かる。但しこの場合でも家計数 N が比較的大きいために、公共財の過少供給に由来する厚生水準の損失も大きく、全ての $\theta_h \in [0, 2]$ について、契約下の資源配分における代表的家計の効用 V_{IC} および V_{NIC} のほうが、競争均衡資源配分における V_m を上回っている。

テスト2-4では家計数 $N=10$ に対して、企業のリスク回避測度を更に大きくしてあり ($\mu=5$)、このとき θ_h を動かした結果はテスト2-3と質的に同じで、 θ_h がある程度大きい場合、 $g(\theta_h) < g$ および $V^* > V_{NIC} > V_{IC} > V_m$ が成り立っており、また θ_h が大きくなるに従って、 $g(\theta_h)$ と g の乖離幅と、同じく V_{IC} と V_{NIC} の乖離幅も大きくなること分かる。(第2-4A図、第2-4B図、第2-4C図を参照。)

第5節 まとめ

この研究では公共財生産費用に関して、政府と企業の間情報非対称性が存在する場合、政府と企業が公共財供給契約を締結することによって、どのような資源配分および厚生水準が実現されるのかについて考察した。分析の方法としては、家計の関心を代表する政府を「プリンシパル」、企業を「エージェント」とした最適契約理論を応用し、(i)仮想的計画経済において実現される最適資源配分、(ii)契約が締結されない場合に、民間において自発的に実現される競争均衡資源配分、(iii)「企業が公共財生産費用を過大申告する」というインセンティブを制約条件として考慮しない、公共財供給契約 (NIC 契約)、および(iv)企業の生産費用過大申告インセンティブを制約条件として考慮した契約 (IC 契約) という4通りの資源配分における、代表的家計の厚生水準について比較した。主要な結論は以下の諸点にまとめられる。第1の点は家計の数 N が小さい場合は、非競争性や排除不可能性という外部効果に由来する「民間における公共財の自発的供給が過少になる」という問題も小さくなるので、最適資源配分における公共財供給量 X^* と、競争均衡資源配分における X_m の差異も小さくなり、このため政府が企業と契約を締結することによって、各企業に $x^* = X^*/N$ を供給させることのメリットはあまり大きくないと考えられることである。特に公共財生産費用の変動部分である θ の確率分布形状において、分散 σ^2 が大きい場合には、契約下での政府から企業への支払額における生産費用変動リスクの補償部分が大きくなること、 θ の取り得る上限値 θ_h が大きい場合にはインセンティブ制約条件を考慮しない契約下での政府から企業への支払額のうち、企業による生産費用の過大申告に対応する部分が大きくなること、更に現実において契約に伴う法的費用やモニタリング費用を考慮に入れると、政府は契約によって企業に公共財を供給させるよりも、民間における競争的な環境下で、自発的に公共財を供給させる方が効率性の観点からも望ましいということが予想される。

以上の点は非競争性や排除不可能性といった外部効果が比較的小さい、私的財に近い性質を持った公共サービスについても同様に成り立つものと思われる。例えば代表的家計の効用関数を、(2.2)式と(2.3)式の代わりに、次のように仮定する。

$$(2.2)' \quad V(\chi_i, y_i) = a\chi_i - \frac{b(\chi_i)^2}{2} + y_i, \quad y_i = w - px_i, \quad i = 1, 2, \dots, N$$

$$(2.3)' \quad \chi_i = x_i + s(x_1 + \dots + x_{i-1} + x_{i+1} + \dots + x_N), \quad i = 1, 2, \dots, N$$

ここで $s \in [0, 1]$ は、第 i 家計が、他の家計による公共財支出を利用できる程度を表している。 $s=1$ の場合(2.3)'式は(2.3)式に一致する「純粋」公共財の場合で、一方 $s=0$ の場合は純粋な私的財の場合となる。簡単な計算から対称的競争均衡 $x_1 = x_2 = \dots = x_N \equiv x_m$ では、 $M \equiv 1 + s(N-1)$ とおくと

$$(5.1) \quad X_m = Nx_m = N \left(\frac{a-p}{bM} \right)$$

となり、一方最適資源配分 $x_1 = x_2 = \dots = x_N \equiv x^*$ においては

$$(5.2) \quad X^* = Nx^* = N \left(\frac{a-c/M}{bM} \right)$$

となる。純粋公共財の場合、 $s=1$ より $M=N$ となるので、 $X_m = (a-p)/b$ および $X^* = (a-c/N)/b$ となり、本研究で考察したモデルの結果に一致する。一方純粋な私的財の場合、 $s=0$ より $M=1$ となるので、 $X_m = N(a-p)/b$ および $X^* = N(a-c)/b$ となる。この場合 X_m と X^* の乖離幅は、競争均衡における公共財価格 p と公共財生産の限界費用 c の差に依存するが、一般に s が小さいほど、即ち公共財よりも私的財に近いほど、 X_m と X^* の乖離幅は小さくなり、この場合は先述したように、政府が契約によって各企業に x^* を供給させることのメリットは小さくなるだろう。

第2の点は家計の数 N が比較的大きいため、最適資源配分における公共財供給量 X^* と競争均衡資源配分における X_m の乖離幅が大きい場合は、政府が企業と契約を締結することによって各企業に x^* を生産させることが、効率性の観点から望ましいがこの場合、インセンティブ制約条件を考慮した契約と、考慮しない契約のどちらが優れているかは、生産費用の変動 θ の確率分布形状に依存している。企業のリスク回避測度 μ が小さい場合は、契約下での政府から企業への支払額における、生産費用変動リスク補償部分は比較的小さいので、政府は各企業とインセンティブ制約を考慮した契約を締結することによって、企業による生産費用過剰申告問題を回避することが望ましいと思われる。一方企業のリスク回避測度 μ 大きい場合は、契約下における政府から企業への支払額における、生産費用変動リスク補償部分が大きくなり、更に第4節における分析で見たように、家計数 N が大きい X^* と X_m の乖離幅が大きいほど、インセンティブ制約条件を考慮した契約における生産費用変動リスクの補償部分が、インセンティブ制約条件を考慮しない契

約におけるものよりも大きくなる傾向がある。また生産費用変動 θ の取り得る上限値 θ_h が大きいと、インセンティブ制約条件を考慮しない契約における、企業による生産費用過大申告問題は大きくなるが、一般に θ_h が大きい程 θ の分散 σ^2 も大きくなることも考えられる。このため θ の確率分布形状によっては、インセンティブ制約条件を考慮しない契約よりも、これを考慮した契約の方が、政府から企業への支払額が大きくなり、この場合政府は契約においてインセンティブ制約条件を課さずに、企業の申告する生産費用に応じて支払いを行ったほうが、代表的家計の効用を高めることが出来るかもしれない。

補論 A：相対的リスク回避測度一定型効用関数 (CRRA) を用いた分析

本文中においては、各生産者が絶対的リスク回避測度一定型の効用関数 (CARA) を持つものと仮定して分析を進めたが、この補論では「不確実性下の決定理論」で多様される、もう一つの関数型である相対的リスク回避測度一定型の効用関数 (CRRA) を用いた分析について簡潔に説明する。結論としては、CRRA型効用関数を用いた場合でも、CARA型効用関数を用いた場合と、質的に同様な結果が得られることが示される。

以下の分析においては、本文中と同様に N 人の同質的家計と、 N 人の同質的生産者 (企業) が存在するものと仮定する。代表的生産者の効用関数 $u(\pi)$ は利潤 π の関数で、次のような性質を持つものと仮定する。

$$(A1) \quad u(0) = 0, \quad u'(\pi) > 0, \quad u''(\pi) \leq 0, \quad \text{および}$$

$$(A2) \quad -\pi u''(\pi) / u'(\pi) = \lambda \text{ は一定。}$$

仮定(A2)式は企業の相対的リスク回避測度が一定であることを意味する。(A2)式と(A3)式を満たす関数の具体例としては

$$(A3) \quad u(\pi) = \pi^{1-\lambda} / (1-\lambda), \quad 0 \leq \lambda < 1$$

という、弾力性一定型の効用関数がしばしば用いられる。

更に資源配分を明示的に計算出来るようにするために、代表的家計は次のような双曲線型の効用関数を持つものと仮定する。即ち第 i 家計 ($i = 1, 2, \dots, N$) は、

$$(A4) \quad p x_i + y_i = w$$

という予算制約式の下で

$$(A5) \quad V(X_i, y_i) = X_i y_i$$

という効用関数を最大化する。ここで

$$(A6) \quad X_i = \sum_{i=1}^N x_i$$

は本文中と同じく、各家計の公共財支出の総和で、競争的市場では第 i 家計は、自分以外の家計による支出 $\{x_j, j = 1, 2, \dots, N, j \neq i\}$ を所与として、自らの公共財支出 x_i を選択する。

第 A-1 節 競争的市場均衡資源配分

代表的家計の効用最大化問題は(A4)式、(A5)式、および(A6)式より

$$\max_{\{x_i, y_i\}} V(X_i, y_i) = X_i y_i$$

subject to

$$p x_i + y_i = w,$$

$$X_i = \sum_{i=1}^N x_i,$$

$$\text{given } \{p, w, \{x_j, j = 1, 2, \dots, N, j \neq i\}\}$$

となる。この問題の解において対称的均衡会を仮定し、 $x_1 = x_2 = \dots = x_N \equiv x^d$ とおくことによって、代表的家計の公共財支出は

$$(A7) \quad x^d = w / (N + 1) p$$

となり、公共財総需要 $X^d \equiv N x^d$ は

$$(A8) \quad X^d = N w / (N + 1) p$$

となる。また各家計による私的財需要は次のようになる。

$$(A9) \quad y_i = w - p x^d = N w / (N + 1)$$

第 j 企業 ($j = 1, 2, \dots, N$) の利潤 $\pi(\theta_j)$ は本文中と同じく

$$(A10) \quad \pi(\theta_j) = p x_j - (c + \theta_j) x_j$$

で与えられ、ここで生産費用の確率的変動 θ_j は

$$(A11) \quad E\theta = 0, \quad V\theta = \sigma^2, \quad \theta \in [\theta_l, \theta_h] \equiv \Theta$$

という性質を持つ。また各企業の生産費用変動 θ_j は互いに独立で、集計的リスクは存在しないものとする。即ち

$$(A12) \quad \sum_{j=1}^N \theta_j / N = 0$$

が成り立つ。第 j 企業は利潤 $\pi(\theta_j)$ から得られる期待効用 $\text{Eu}(\pi(\theta_j))$ を最大化するように公共財生産量 x_j を選択する。なお以下においては企業を区別する下添字 " j " を省略する。ここで本文中の(2.9)式と(2.10)式と同じく、期待効用について次の近似式が成立する。

$$(A13) \quad \text{Eu}(\pi(\theta_j)) = u(\text{E}\pi(\theta_j)) - R$$

$$(A14) \quad R \equiv -[V\pi(\theta_j)/2][u''(\text{E}\pi(\theta_j))/u'(\text{E}\pi(\theta_j))]$$

(A14)式の R は「リスクプレミアム」なのであるが、(A2)式、(A10)式、(A11)式より、(A14)式は

$$(A15) \quad R = \frac{\sigma^2 \lambda}{2} \frac{x^2}{(p-c)x}$$

となるために、期待効用最大化問題は、次の確実性等価最大化問題と同値になる。

$$(A16) \quad \max_x \left[(p-c) - \frac{\sigma^2 \lambda}{2(p-c)} \right] x$$

(A16)式より、競争的市場均衡においては

$$(A17) \quad (p-c) - \frac{\sigma^2 \lambda}{2(p-c)} = 0$$

が成立し、各企業の公共財供給量 x は需要側によって決定される。また(A17)式より競争均衡における公共財価格は $p = c \pm \sigma \sqrt{\lambda/2}$ となるが、ここでは本文中と同じく、公共財価格が分散 σ^2 と企業のリスク回避測度 λ とともに上昇する場合であるプラス部分を選ぶ。⁸ 即ち

$$(A18) \quad p_m = c + \sigma \sqrt{\lambda/2}$$

となる。(A8)式と(A18)式より、競争均衡における公共財供給量は

$$(A19) \quad X_m = Nw / [(N+1)(c + \sigma \sqrt{\lambda/2})]$$

⁸ 本文中の(2.13)式 $p_m = (Nbc + \mu \sigma^2 a) / (Nb + \mu \sigma^2)$ を $\mu \sigma^2$ で微分すると $\partial p_m / \partial (\mu \sigma^2) = [Nb(a-c)] / [Nb + \mu \sigma^2]^2 > 0$ となる。

となり、(A5)式、(A8)式、(A9)式、および(A18)式より、代表的家計の効用は

$$(A20) \quad x_m \equiv X_m/N = w/[(N+1)p_m]$$

$$(A21) \quad y_m = w - p_m x_m = Nw/(N+1)$$

とおくと、

$$(A22) \quad V(X_m, y_m) = X_m y_m = \left(\frac{Nw}{N+1} \right)^2 / p_m$$

となる。また(A17)式より代表的企業の期待効用は

$$(A23) \quad Eu(\pi) = u(0) = 0$$

となるが、利潤および期待利潤は

$$(A24) \quad \pi_m(\theta) = p_m x_m - (c + \theta)x_m$$

$$(A25) \quad E\pi_m(\theta) = (p_m - c)x_m = (\sigma\sqrt{\lambda/2})(w/[(N+1)p_m]) > 0$$

となっており、生産費用変動 θ の分散 σ^2 および企業のリスク回避測度 λ がプラスのとき、各企業はリスクプレミアムに対応した正の期待利潤を獲得することが分かる。

第A-2節 最適資源配分

最適資源配分において仮想的計画当局である政府は、資源制約式の下で代表的家計の効用を最大化するように、公共財と私的財の供給を計画する。この問題は本文中と同じく、次のように定式化される。

$$(A26) \quad \max V(X, y) = Xy$$

subject to

$$(A27) \quad cX + Ny = Nw$$

この問題の解として、最適な公共財として各財の組合せは

$$(A28) \quad X^* = (Nw)/(2c)$$

$$(A29) \quad y^* = w/2$$

となり、また代表的家計の効用は

$$(A30) \quad V(X^*, y^*) = \left(\frac{w}{2} \right)^2 / \left(\frac{c}{N} \right)$$

となる。

競争均衡資源配分と最適資源配分を比較すると、以下のような特徴を持つことが分かる。第1の点として、競争均衡資源配分における公共財供給量 (A19)式 $X_m = Nw/[(N+1)p_m]$ と最適資源配分におけるもの (A28)式 $X^* = Nw/(2c)$ を比べてみると、家計の数 N が大きい場合 $X_m \cong w/p_m$ となるのに対して $X^* \cong w/(2cN)$ となり、これは本文中でも述べたように、競争均衡における代表的家計にとって公共財支出の限界費用が公共財価格 p_m であるのに対して、最適資源配分では計画当局である政府が公共財の外部効果を内部化するために、公共財の限界費用が cN となることに由来する。また X^* と X_m の差異は、家計の数 N が大きいほど拡大し、更に(A18)式 $p_m = c + \sigma\sqrt{\lambda/2}$ なので、生産費用の変動 σ^2 およびまたは企業のリスク回避測度 λ が大きいほど X^* と X_m の差異も大きくなることが分かる。

第2の点は、第1の点の直接的な帰結として、競争均衡資源配分における代表的家計の効用 (A22)式 $V_m = [(Nw)/(N+1)]^2/p_m$ と最適資源配分におけるもの (A30)式 $V^* = (w/2)^2/(cN)$ の差異は、 $\{N, \sigma, \lambda\}$ が大きいほど拡大することである。

第A-3節 インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約 (NIC 契約)

この契約の下で政府は各企業に対して、最適資源配分に対応する公共財

$$(A31) \quad x^* = X^*/N = w/(2c)$$

を生産するように指示するが、その補償として企業の申告する生産費用変動の実現値 $\tilde{\theta}$ に基づいた支払い $g(\tilde{\theta})$ を行う。この契約が締結されるためには政府は企業に対して、競争均衡資源配分における企業の期待効用 $\text{Eu}(\pi_m(\theta))$ と同等以上の効用を補償しなければならない。

この契約における代表的企業の利潤は

$$(A32) \quad \pi(\theta, \tilde{\theta}) = g(\tilde{\theta}) - (c + \theta)x^*$$

となるが、政府から企業への支払額 $g(\tilde{\theta})$ は(A23)式より

$$(A33) \quad \text{Eu}(\pi(\theta, \tilde{\theta})) \geq \text{Eu}(\pi_m(\theta)) = u(0) = 0$$

を満たさなければならない。(A33)式は政府が企業に対して、任意の $\theta \in [\theta_l, \theta_h]$ について、企業が競争均衡において獲得できる利潤 $\pi_m(\theta)$ と同等以上の利潤を補償することによっても同様に満たされることを示している。この場合仮に各企業が真の生産費用変動

の実現値を申告するならば、 $g(\tilde{\theta})$ は $\tilde{\theta} = \theta$ において、次の関係を満たす。

$$(A34) \quad \begin{aligned} \pi(\theta, \tilde{\theta}) &= g(\tilde{\theta}) - (c + \theta)x^* \\ &= \pi_m(\theta) = p_m x_m - (c + \theta)x_m \end{aligned}$$

これより政府から企業への支払額 $g(\tilde{\theta})$ は

$$(A35) \quad g(\tilde{\theta}) = p_m x_m + (c + \tilde{\theta})(x^* - x_m)$$

となる。しかしながら本文中で述べたように $x^* > x_m$ であるために、この契約の下では企業は常に実現可能な θ の上限値 θ_h を申告するインセンティブを持つ。よって政府から企業への支払額は

$$(A36) \quad g(\theta_h) = p_m x_m + (c + \theta_h)(x^* - x_m)$$

となり、企業の利潤は任意の $\theta \in [\theta_l, \theta_h]$ について、

$$(A37) \quad \begin{aligned} \pi(\theta, \theta_h) &= g(\theta_h) - (c + \theta)x^* \\ &= \pi_m(\theta) + (\theta_h - \theta)(x^* - x_m) > \pi_m(\theta) \end{aligned}$$

となる。このため代表的家計の期待効用は $y_{NIC} \equiv w - g(\theta_h)$ とおくと、

$$(A39) \quad V(X^*, y_{NIC}) = X^*(w - g(\theta_h))$$

となる。

第A-4節 インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約 (IC 契約)

この契約の下で政府は、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約 (NIC 契約) の場合と同様に、各企業に対して x^* を生産するように指示し、その補償として企業の申告する生産費用変動部分の実現値 $\tilde{\theta}$ に応じた支払い $g(\tilde{\theta})$ を行うが、政府は $g(\tilde{\theta})$ のデザインにあたって、次の2つのインセンティブ制約条件を考慮に入れる。

$$(A40) \quad \text{Eu}(\pi(\theta, \tilde{\theta})) \geq \text{Eu}(\pi_m(\theta))$$

$$(A41) \quad \theta = \arg \max_{\tilde{\theta}} \pi(\theta, \tilde{\theta}), \quad \forall \theta \in [\theta_l, \theta_h]$$

(A40)式と(A41)式において $\pi(\theta, \tilde{\theta}) = g(\tilde{\theta}) - (c + \theta)x^*$ (A34)式である。(A40)式は(A33)式と同じで、契約下において政府は企業に対して、企業が競争均衡資源配分で獲得可能な期待効用と同等以上の効用を保証することを意味しており、一方(A41)式はどのような θ が実現しても、企業が真の θ を申告することが最適であること (もしくは損にならないこ

と)を意味する。

インセンティブ制約条件(A40)式と(A41)式を満たす支払方法 $g(\theta)$ は次のように求められる。まず(A41)式は

$$(A42) \quad g'(\tilde{\theta})\Big|_{\tilde{\theta}=\theta} = 0, \quad \forall \theta \in [\theta_l, \theta_h]$$

を意味するので、 $g(\theta)$ は定数でなければならない。これを $g(\theta) = g$ と記す。次に(A40)式において、先の(A13)式と(A14)式と同じく

$$Eu(\pi(\theta, \tilde{\theta})) = u(E\pi(\theta, \tilde{\theta}) - R)$$

$$R \equiv -[V\pi(\theta, \tilde{\theta})/2][u''(E\pi(\theta, \tilde{\theta}))/u'(E\pi(\theta, \tilde{\theta}))],$$

および $Eu(\pi_m(\theta)) = u(0)$ であることから、

$$(A43) \quad E\pi(\theta, \tilde{\theta}) - R = 0$$

とすることによって(A40)式は(等号において)満たされる。 $\pi(\theta, \tilde{\theta})$ に $g(\theta) = g$ を代入すると(A43)式より、(A40)式と(A41)式を満たす IC 契約における、政府から企業への支払額 g は

$$(A44) \quad g = (c + \sqrt{\lambda/2})x^*$$

となる。IC 契約における企業の期待効用は(A40)式より

$$(A45) \quad Eu(\pi(\theta, \tilde{\theta})) = Eu(\pi_m(\theta))$$

となるが、利潤は

$$(A46) \quad \pi(\theta, \tilde{\theta}) = g - (c + \theta)x^* = (\sigma\sqrt{\lambda/2} - \theta)x^*$$

であることから、IC 契約における期待利潤は

$$(A47) \quad E\pi(\theta, \tilde{\theta}) = x^* \sigma\sqrt{\lambda/2} > E\pi_m(\theta) = x_m \sigma\sqrt{\lambda/2}$$

となり、競争均衡資源配分における期待利潤 $E\pi_m(\theta)$ よりも高いことが分かる。一方 IC 契約下での資源配分において代表的家計の効用は $y_{IC} = w - g$ とおくと、

$$(A48) \quad V(X^*, y_{IC}) = X^*(w - g)$$

となる。

第A-5節 厚生水準の比較

補論第A-1節から第A-4節での分析より、代表的企業の期待効用は、競争均衡資源配分

において $\text{Eu}(\pi_m(\theta))$ 、インセンティブ制約条件を考慮しない契約 (NIC 契約) において $\text{Eu}(\pi_{NIC}(\theta))$ 、およびインセンティブ制約条件を考慮した契約 (IC 契約) において $\text{Eu}(\pi_{IC}(\theta))$ となるが、これらの大小関係は(A23)式、(A38)式、および(A45)式より

$$(A49) \quad \text{Eu}(\pi_{NIC}(\theta)) > \text{Eu}(\pi_{IC}(\theta)) = \text{Eu}(\pi_m(\theta))$$

となることが分かった。一方これら3つのケースにおける企業の期待利潤を比較すると、(A38)式と(A47)式より

$$(A50) \quad \text{E}\pi_{NIC}(\theta) > \text{E}\pi_m(\theta)$$

$$(A51) \quad \text{E}\pi_{IC}(\theta) > \text{E}\pi_m(\theta)$$

となっているが、 $\text{E}\pi_{NIC}(\theta) = g(\theta_h) - cx^*$ と $\text{E}\pi_{IC}(\theta) = g - cx^*$ であることから、 $\text{E}\pi_{NIC}(\theta)$ と $\text{E}\pi_{IC}(\theta)$ の大小関係は、(A36)式と(A36)式より

$$(A52) \quad \begin{aligned} \text{E}\pi_{NIC}(\theta) - \text{E}\pi_{IC}(\theta) &= g(\theta_h) - g \\ &= (\theta_h - \sigma\sqrt{\lambda/2})(x^* - x_m) \end{aligned}$$

となる。ここで $x^* > x_m$ なので

$$(A53) \quad \begin{aligned} \text{sign}(\text{E}\pi_{NIC}(\theta) - \text{E}\pi_{IC}(\theta)) &= \text{sign}(g(\theta_h) - g) \\ &= \text{sign}(\theta_h - \sigma\sqrt{\lambda/2}) \end{aligned}$$

となり、よって $\text{E}\pi_{NIC}(\theta)$ と $\text{E}\pi_{IC}(\theta)$ の大小関係は、公共財生産費用変動部分 θ の分布形状を司るパラメタ $\{\theta_h, \sigma\}$ および企業のリスク回避測度 λ に依存することが分かる。例えば θ が正規分布に従う場合は分散 σ^2 が有限であるのに対して、 θ の上限値は存在しないが、同様に有限な分散 σ^2 に対して θ の上限値 θ_h が極めて大きいような分布では $\theta_h > \sigma\sqrt{\lambda/2}$ となり、よって $g(\theta_h) > g$ および $\text{E}\pi_{NIC}(\theta) > \text{E}\pi_{IC}(\theta)$ が成り立つだろう。一方 θ の上限値 θ_h が大きい場合に θ の分散 σ^2 も大きくなるような分布も考えられる。例えば θ が $[-\theta_l, \theta_h]$ において一様分布に従う場合 $\sigma = \theta_h/\sqrt{3}$ となるので、(A53)式において

$$(A54) \quad \theta_h - \sigma\sqrt{\lambda/2} = \theta_h(1 - \sqrt{\lambda/6})$$

となり、

$$(A55) \quad \text{E}\pi_{NIC}(\theta) \begin{pmatrix} > \\ = \\ < \end{pmatrix} \text{E}\pi_{IC}(\theta) \Leftrightarrow g(\theta_h) \begin{pmatrix} > \\ = \\ < \end{pmatrix} g \Leftrightarrow \lambda \begin{pmatrix} < \\ = \\ > \end{pmatrix} 6$$

であることが分かる。

次に(i)最適資源配分、(ii)競争均衡資源配分、(iii)インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約下 (NIC 契約) 下での資源配分、および(iv)インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約下 (IC 契約) 下での資源配分という4通りの資源配分における、代表的家計の効用水準を比較すると、以下の3点に分かる。まず第1の点として、最適資源配分における代表的家計の効用 V^* と競争均衡資源配分における V_m を比較するために、(A30)式と(A19)式を再掲すると

$$(A56) \quad V^* = \left(\frac{w}{2} \right)^2 / \left(\frac{c}{N} \right)$$

$$(A57) \quad V_m = \left(\frac{Nw}{N+1} \right)^2 / c$$

となるが、 $N=1$ の場合のみ $V^* = V_m$ であり、 $N \geq 2$ ならば $V^* > V_m$ となる。これは競争均衡資源配分において、非競争性および排除不可能性という公共財の外部効果が内部化されないことに由来する。

第2の点は、最適資源配分における代表的家計の効用 V^* とインセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約下 (IC 契約) での資源配分における V_{IC} を比較するために、(A48)式と(A44)式を再掲すると

$$(A58) \quad V_{IC} = X^* (w - g)$$

$$(A59) \quad g = (c + \sqrt{\lambda/2})x^*$$

であるが、 $V^* = X^*(w - cx^*)$ であることから、 $\sigma = 0$ および/または $\lambda = 0$ の場合のみ $V_{IC} = V^*$ であり、 $\sigma > 0$ かつ $\lambda > 0$ ならば $V_{IC} < V^*$ となる。

第3の点はインセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約 (NIC 契約) 下での資源配分における代表的家計の効用 V_{NIC} とインセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約 (IC 契約) 下での資源配分における V_{IC} を比較するために(A39)式と(A36)式を再掲すると

$$(A60) \quad V_{NIC} = X^* (w - g(\theta_h))$$

$$(A61) \quad g(\theta_h) = p_m x_m + (c + \theta_h)(x^* - x_m)$$

なので、これを(A58)式および(A59)式と比較すると

$$(A62) \quad V_{IC} \begin{pmatrix} > \\ = \\ < \end{pmatrix} V_{NIC} \Leftrightarrow g \begin{pmatrix} < \\ = \\ > \end{pmatrix} g(\theta_h)$$

であることが分かる。更に上述した企業の期待利潤の比較分析(A53)式から

$$(A63) \quad V_{IC} \begin{pmatrix} > \\ = \\ < \end{pmatrix} V_{NIC} \Leftrightarrow \theta_h \begin{pmatrix} > \\ = \\ < \end{pmatrix} \sigma \sqrt{\lambda/2}$$

であることも分かる。なお $N=1$ 、 $\sigma=0$ および/かつ $\lambda=0$ の場合のみ $x^* = x_m$ および $p_m = c$ となるので、 $V^* = V_m = V_{IC} = V_{NIC}$ が成立する。

以上の比較をまとめると、本文中における分析と同様に、第1の点として、家計の数 N が小さい場合は、競争均衡資源配分では外部効果による公共財の過少供給問題の程度が小さいために、契約下での政府から企業への支払いにおける生産費用変動リスクに対する補償、および企業による生産費用の過大申告問題を考慮すると、政府が契約によって企業に最適な公共財供給量 x^* を生産させるメリットは、あまり大きくないものと考えられること、また第2の点として、たとえ家計の数 N が大きく、競争均衡資源配分における公共財過少供給問題が深刻なために、政府が企業と契約を結ぶことによって企業に最適な公共財供給量 x^* を生産させる場合でも、「インセンティブ制約条件を考慮した契約 (IC 契約) が常に、インセンティブ制約条件を考慮しない契約 (NIC 契約) に勝る」訳ではなく、効率性の観点からどちらの契約が望ましいかは $\{\theta_h, \sigma^2, \lambda\}$ という、モデルのパラメタ値に依存することが分かった。

補論 B: $V(X^*, y^*) > V(X^*, y_{NIC})$ の証明

(2.22)式と(3.7)式において、 $y^* = w ? cx^*$ および $y_{NIC} = w ? g(\theta_h)$ であることから、

$$(B1) \quad V(X^*, y^*) ? V(X^*, y_{NIC}) = g(\theta_h) ? cx^*$$

となる。ところで $g(\theta_h) = p_m x_m + (c + \theta_h)(x^* ? x_m)$ なので

$$(B2) \quad \bar{g} \equiv N^{-1} \sum_{j=1}^N g(\theta_j) = p_m x_m + c(x^* - x_m) < g(\theta_h)$$

であることも分かる。更に $\bar{g} ? cx^* = (p_m ? c) x_m > 0$ なので、

$$(B3) \quad g(\theta_h) - cx^* > \bar{g} - cx^* > 0$$

となり、よって

$$(B4) \quad V(X^*, y^*) - V(X^*, y_{MC}) > 0$$

となる。

参考文献

Azariadis, Costas, "Implicit Contracts and Underemployment Equilibria." *Journal of Political Economy* 83, (1975) : 1183–1202.

Baily, Martin, "Wages and Employment under Uncertain Demand. " *Review of Economic Studies* 41, (1974) : 37–50.

Bolton, P., and M. Dewatripont, *Contract Theory*, MIT Press, 2005.

Brousseau, E., and J. M. Glachant, eds., *The Economics of Contracts: Theories and Applications*, Cambridge University Press, (2002).

Chuma, Hiroyuki, Kenjiro Otsuka, and Yujiro Hayami, "On the Dominance of Land Tenancy over Permanent Labor Contract in Agrarian Economies. " *Journal of the Japanese and International Economics* 4, (1990) : 101-120.

Holmstrom, B., "Moral Hazard and Observability." *Bell Journal of Economics* 10, (1979) : 74–91.

Krueger, A., "The Political Economy of the Rent Seeking Society." *American Economic Review* 64, June (1974), 291-303.

Laffont, J-J, *Incentives and Political Economy*, Oxford University Press, 2000.

Laffont, J-J, and D. Martimort, *The Theory of Incentives: The Principal-Agent Model*, Princeton University Press, (2002).

Laffont, J-J, and J. Tirole, *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, MIT Press, 1993.

Mas-Colell, A. M., M. D. Whinston, and J. R. Green, *Microeconomic Theory*, Oxford University Press, (1995).

Menard, C., ed., *Institutions, Contracts and Organizations*, Edward Elgar, 2000.

Milgrom, P. and J. Roberts, *Economics, Organization and Management*, Prentice Hall (1992).

Murphy, K. M., A. Shleifer, and R. W. Vishny, "Why is Rent-Seeking so Costly to Growth?" *American Economic Review* 83, May (1993), 409-14.

Osborne, Martin J. and Ariel Rubinstein, *Bargaining and Markets*, Academic Press, (1990).

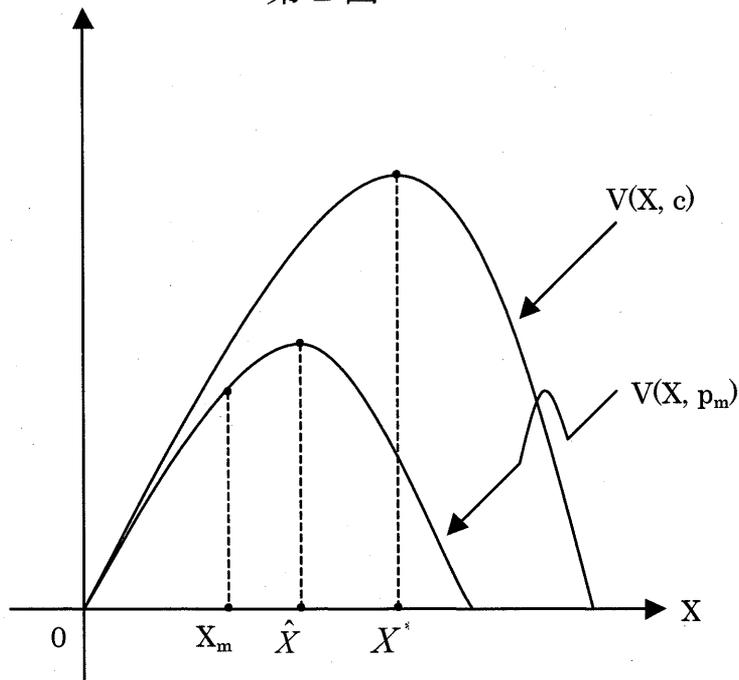
Osborne, Martin J. and Ariel Rubinstein, *A Course in Game Theory*, MIT Press, (1994).

Rose-Ackerman, S., "The Economics of Corruption." *Journal of Political Economy* 4, (1975), 187-203.

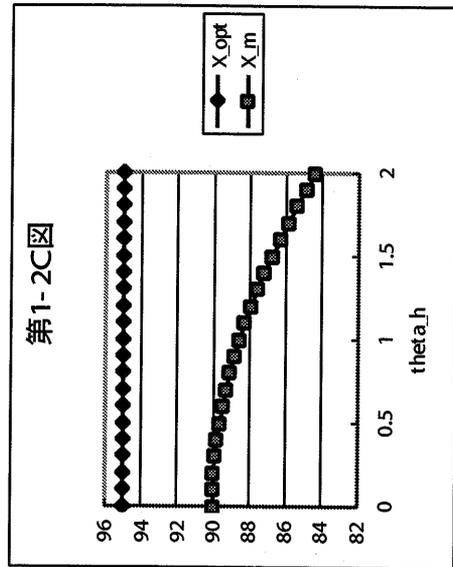
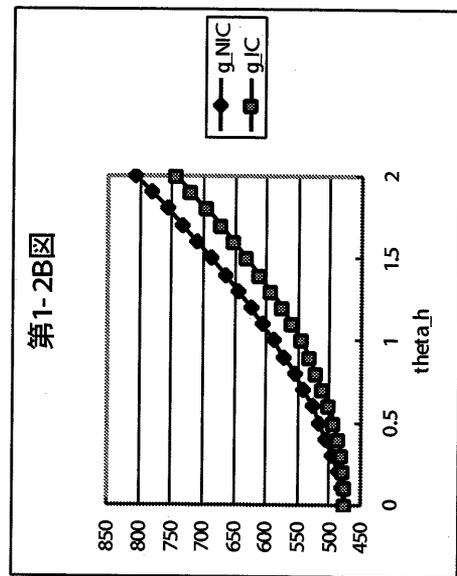
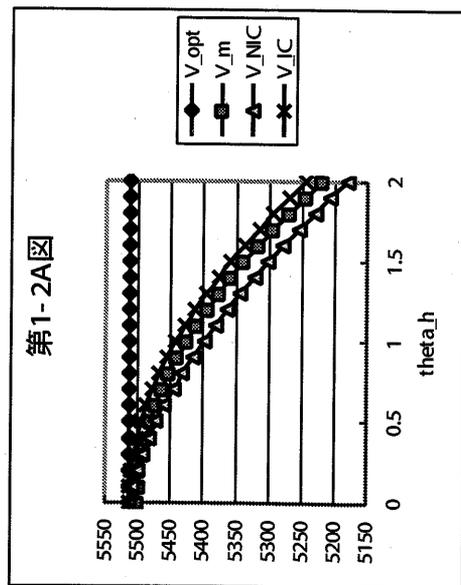
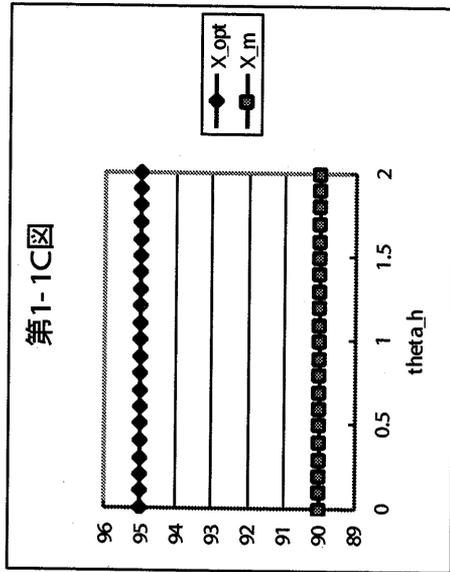
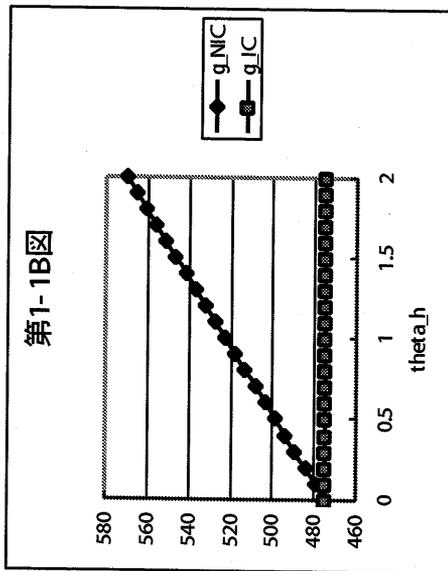
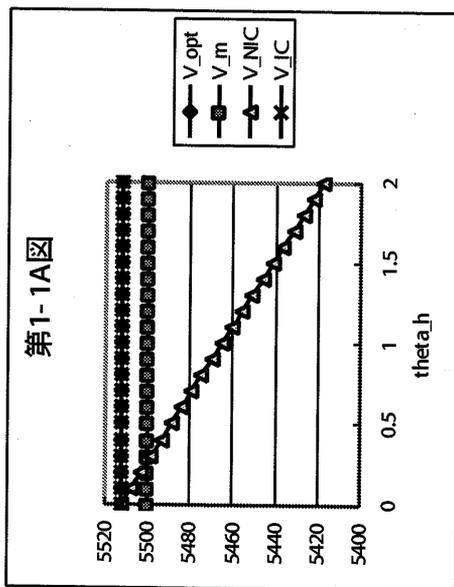
Shleifer, A., and R. W. Vishny, "Corruption." *Quarterly Journal of Economics* 434, August (1993), 599-617.

Viscusi, W. K., J. M. Vernon, and J.E. Harrington, Jr., *Economics of Regulation and Antitrust*, 3rd ed., MIT Press, 2000.

第 2 図

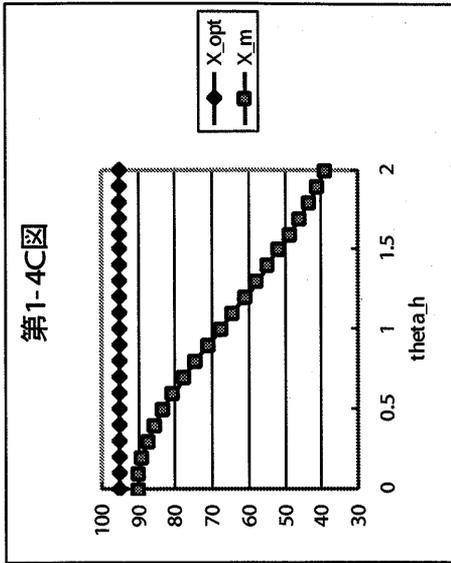
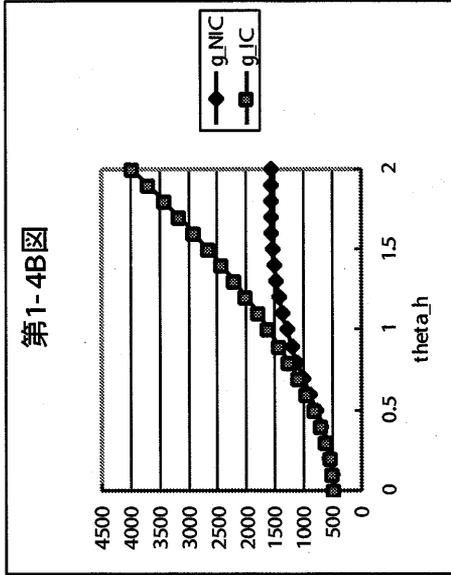
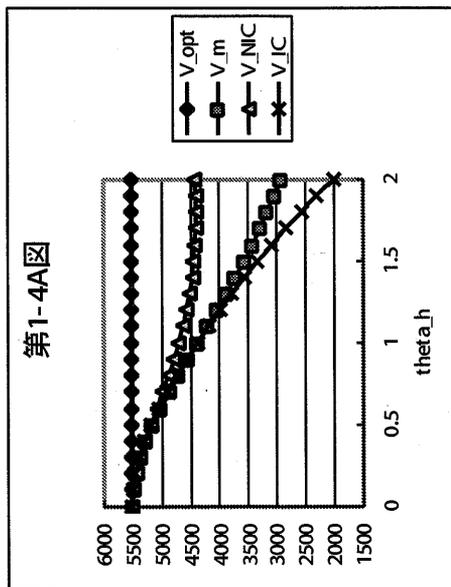
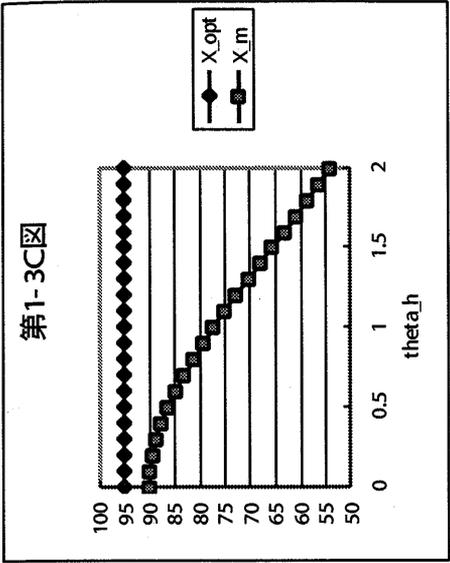
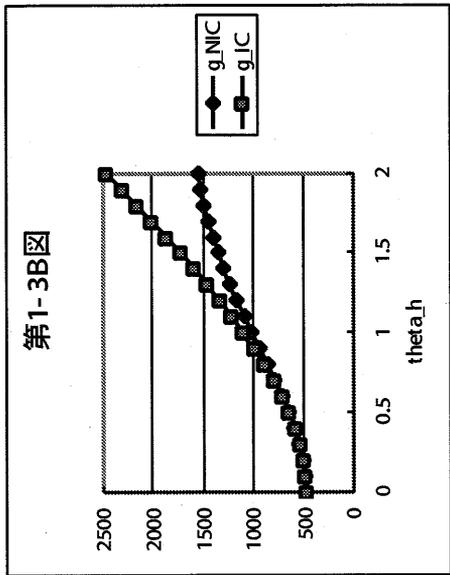
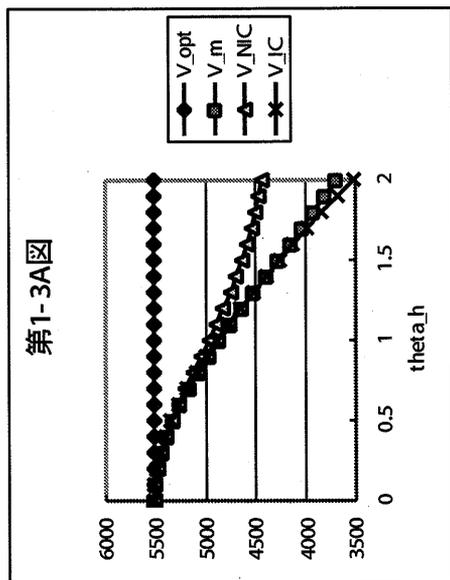


パラメタ値 $\{a = 100, b = 1, w = 1000, c = 10\}$



テスト1-1 $\{N=2, \mu=0, 0 \leq \theta_h \leq 2, 0 \leq \sigma^2 \leq 4/3\}$

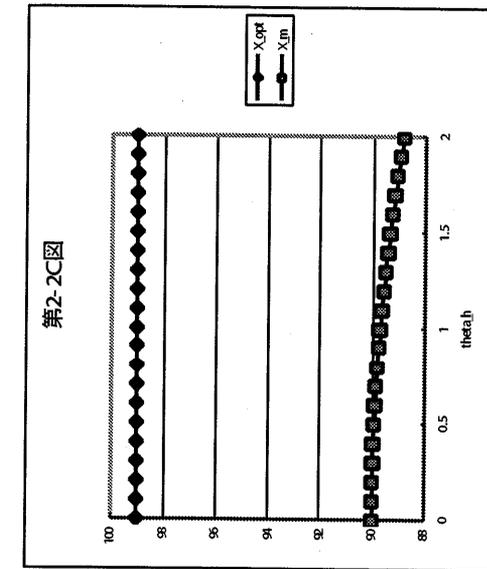
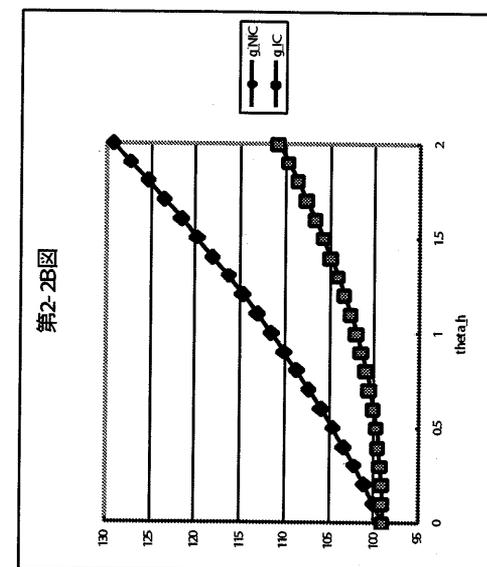
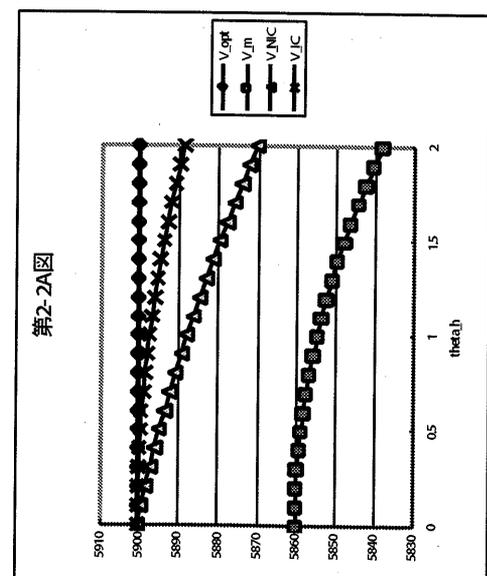
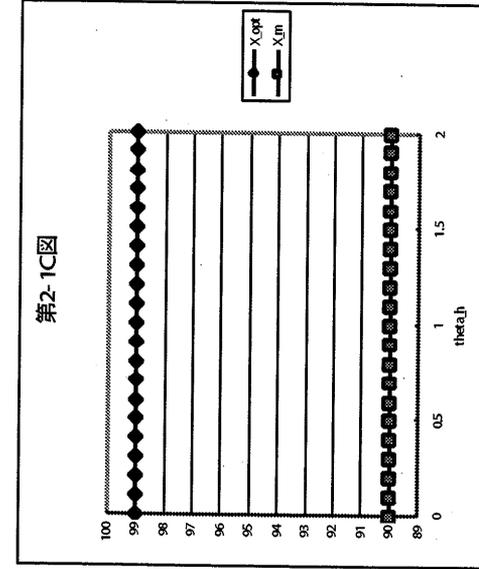
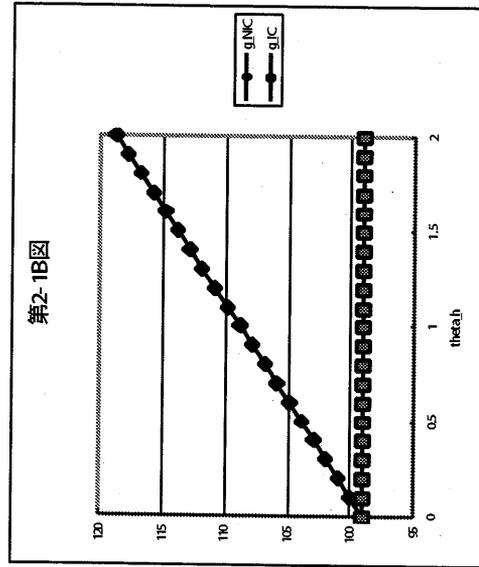
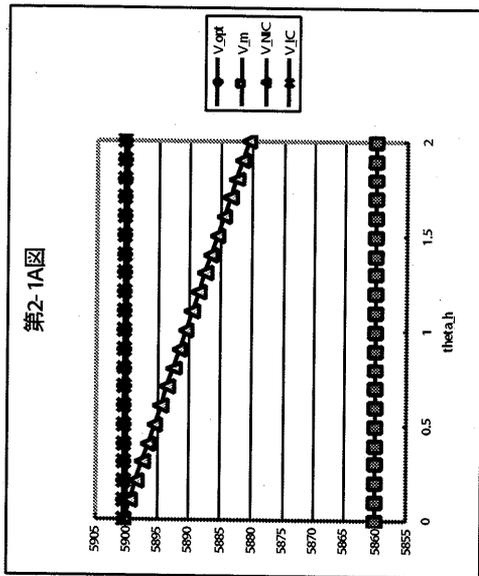
テスト1-2 $\{N=2, \mu=0.1, 0 \leq \theta_h \leq 2, 0 \leq \sigma^2 \leq 4/3\}$



テスト1-3 {N=2, $\mu=2, 0 \leq \theta_h \leq 2, 0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$ }

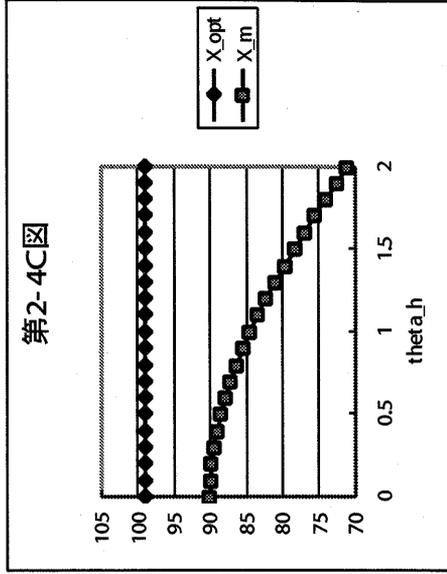
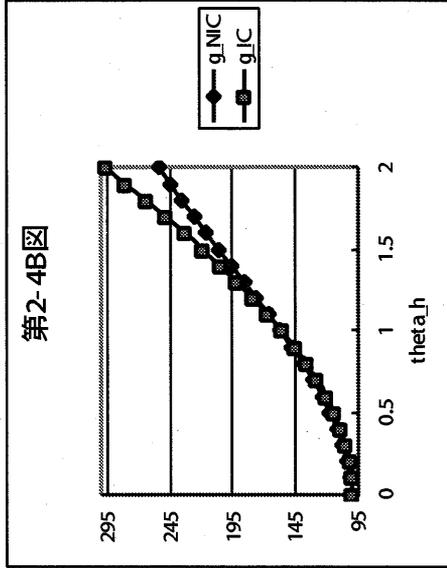
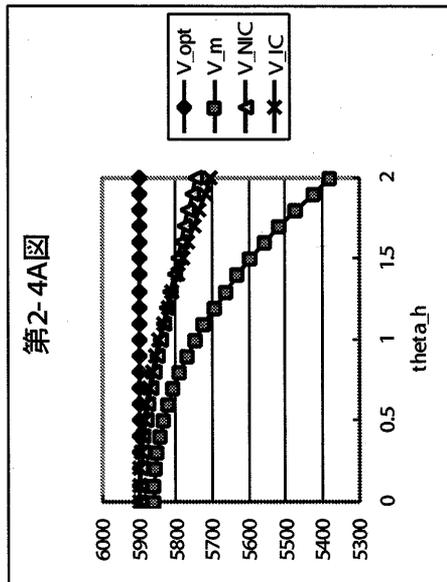
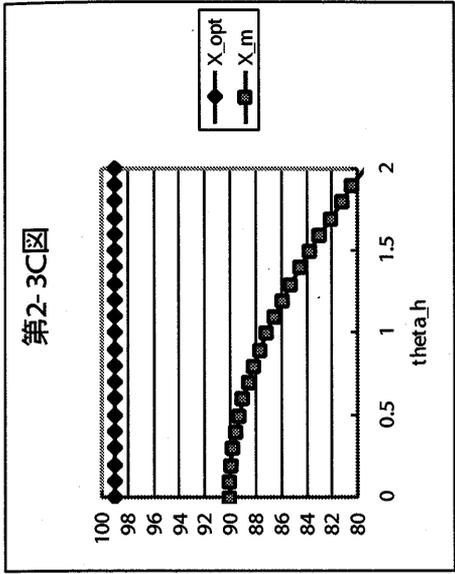
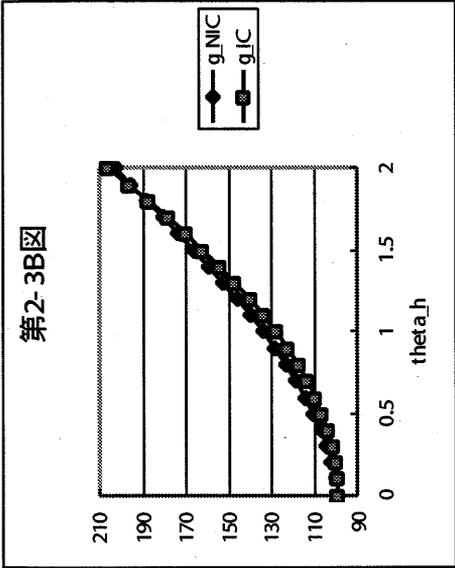
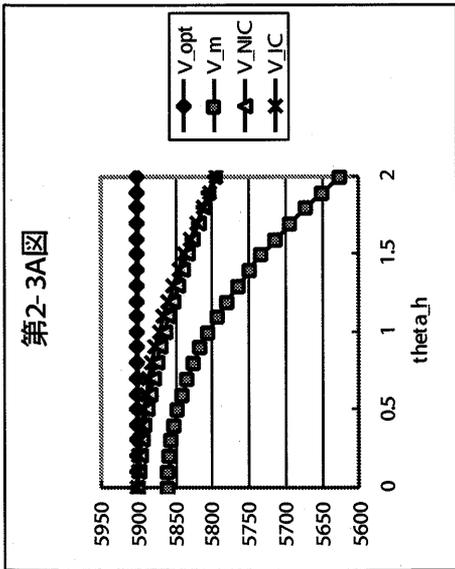
テスト1-4 {N=10, $\mu=5, 0 \leq \theta_h \leq 2, 0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$ }

第 2 章 「公共財生産費用過大申告問題」



テスト 2-1 {N=10, $\mu=0, 0 \leq \theta_h \leq 2, 0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$ }

テスト 2-2 {N=10, $\mu=0.1, 0 \leq \theta_h \leq 2, 0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$ }



テスト2-3 {N=10, $\mu=2, 0 \leq \theta_h \leq 2, 0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$ }

テスト2-4 {N=10, $\mu=5, 0 \leq \theta_h \leq 2, 0 \leq \sigma^2 \leq 4/3$ }

第3章

公共財需要過大予測問題

二村 博司

広島大学大学院社会科学研究所

はじめに

第1章で述べたように、我国における公共事業問題の一つは、計画段階において公共財に対する需要を過大に見積もる傾向があり、このため実際には事業費返済の主要な財源である利用者料金収入が不足するような、採算性の悪い事業まで実行されることである。そして多くの場合このような不採算事業の赤字の穴埋めは、最終的に国民に対する課税によって行われることになる。

このように公共財需要の予測が過大となってしまう原因としては、公共事業の計画段階においては予想し得なかった、経済・社会情勢の変化に由来するものがあるだろう。実際公共事業には、経済・社会・産業基盤（インフラストラクチャ）の整備のように、民間だけで実施することが困難な大規模なもの、完成までに長い年月を要するものが含まれており、例えば1960年代の経済成長率・人口成長率を前提に着工された公共事業が、施工を続けるうちに、1970年代以降の経済・社会環境の変化に対して整合的でなくなってしまうことは十分考えられる。また1990年代初頭に不況対策として着工された公共事業についても、緊急な対応が必要とされたものかもしれないが、その時点においては不況の原因解明と、不況がどの位継続するのかといったことに対する理解が不十分なまま実行されたことが、結果的に不況対策として大きな効果を発揮することもなく、逆に公的部門の財政を悪化させることになったのではないか。

しかしながら、このような見方だけで説明出来ないのは、多くの場合公共財需要の予測誤差が、システムティックに過大となっていることである。実際公共財需要の予測誤差が、単に長期的な経済・社会情勢の読み違いに由来するのであれば、過大な予測と同程度に過少な予測も生じ得た訳であるから、予測誤差がシステムティックに過大となっていることには、そこに構造的な原因があるものと思われる。

このような現象の原因としては、次のようなものが考えられるだろう。即ち(i)公共財供

給を計画・施工する組織構成員の間に、目的の不一致が存在すること、および(ii)組織の構成員が保有する情報に非対称性が存在することの2点である。まず第(i)の点については、公共財供給計画・施工に関わる全ての個人の目的が、「最小の費用で最大の効果を得る」という点について一致していれば、公共財の需要予測をわざと過大に見積もるというインセンティブは生じないだろう。第(ii)の点は「公共財の需要予測がシステムティックに過大になる」ということは、逆に言えば予測をした者が現実の公共財需要をある程度知っているということでもある。一方現実において「公共財の供給が過大である」と感じるのは、公共財を需要する側であるが、このことは公共財供給計画・施工に関わる主体の間に「公共財需要という情報」について非対称性が存在することを示唆している。現実における公共財の供給は多くの場合、国民の意向を受けた政府が、目的に応じて特別会計を設立するなどして予算を管理しながら、公社・公団などの特殊法人に公共財供給計画の詳細および施工を依頼するという方法がとられている。(更にこれらの特殊法人は、民間の「関連会社」に施工の発注を行う。)このとき上で述べたような、(i)公共財の発注者である「国民=政府」と、受注者の間に目的の不一致があり、かつ(ii)発注者よりも受注者の方が、真の公共財需要水準について詳しい情報を保有する場合、もしも受注者による公共財需要の過大な予測に基づいた計画が、受注者の利得を増加させる可能性があるならば、我々は現実において(事後的に)公共財需要の予測誤差がシステムティックに過大となることを観察するだろう。

上述したような現象は、ミクロ経済学において、プリンシパルとエージェントの間の情報非対称性問題として扱われているが、第3章では政府をプリンシパル、公共財生産企業をエージェントとして、「家計による公共財需要」が企業の私的情報であるために、上述したような、企業が政府に対して「家計による公共財需要」を過大に申告するために生じる問題を分析する。

問題の分析は簡単な理論モデルを用いて行われる。モデルの基本構造は多数の家計から構成される分権経済であるが、公共財生産企業は家計による公共財総需要の情報を保有するという仮定を置くことから、価格需要者ではなく、ある程度の独占力を持つことを想定する。このため政府による介入のない分権経済における市場均衡では、2種類の非効率性が存在することになる。一つは非競合性および排除不可能性という公共財の性質のために、

市場均衡における公共財の供給が過少になること、もう一つは公共財が独占企業によって供給されるために、供給量は更に抑制され、一方価格は限界費用から乖離することである。

政府はこのような非効率性を改善するために、家計の意向を反映したプリンシパルとして、エージェントである公共財生産企業と、公共財供給契約を締結しようと試みる。契約においては政府から企業への報酬支払い方法がデザインされるが、このとき先述したような公共財需要の正確な水準が企業の私的情報であるとき、報酬支払い方法が適切にデザインされなければ、企業は政府に対して公共財需要を過大に申告することによって、過大な報酬を得ようとするかもしれない。

一方モデルにおいて、家計による公共財需要は確率的に変動し、契約段階においては政府も企業もこれを観察出来ないが、その後の公共財を供給する段階では、企業は確率的公共財需要の実現値を私的情報として観察した上で、政府に対して報酬の支払いを請求する。このような場合企業がリスク回避的ならば、政府が企業に対して自発的に公共財供給契約を承諾させるためには、契約段階において公共財需要の確率的変動を補償するリスクプレミアムを上乗せする必要があるだろう。

以上のことから我々はこの章において、非対称情報下における最適な公共財供給契約を導出した上で、(i)仮想的計画経済において実現される最適資源配分、(ii)契約が締結されない場合に、民間において自発的に実現される市場均衡資源配分、(iii)企業が「家計による公共財需要」を過大申告するというインセンティブを、制約条件として考慮しない公共財供給契約 (NIC 契約 : No Incentive Constraint) 下で成立する資源配分、および(iv)企業の公共財需要過大申告インセンティブを制約条件として考慮した契約 (IC 契約 : Incentive Constraints) 下で成立する資源配分という、4通りの資源配分における、社会厚生水準の比較を試みる。

分析の主要な結論は次の2点に要約される。第1の点は、このモデル経済の市場均衡資源配分における非効率性は、(i)非競合性・排除不可能性という公共財の性質、および(ii)公共財が独占企業によって供給されていることという2つの要因に由来するが、(i)については家計の数が多いほど深刻になることから、逆に家計の数が少なく、また非競合性・排除不可能性の弱い、私的財に近い公共財の場合は、(i)に由来する効率性の損失が小さいために、政府が企業と公共財供給契約を結ぶことのメリットも小さいだろう。よってこのよう

な場合は、公共財の供給を分権的市場に委ねる代わりに、政府は独占禁止法のような規制手段によって、主として(ii)に対処する方が良いかもしれない。

第2の点は政府が企業と公共財供給契約を結ぶ場合でも、企業による公共財需要過大申告のインセンティブを契約に折り込んだ方が効率的になるかどうかは、企業のリスク回避態度、および公共財需要変動の確率的性質に依存するということである。例えば公共財需要変動の分散が大きくとも、上限値がさほど大きくない場合は、企業による公共財需要過大申告問題もそれほど深刻なものとはならないだろう。このような場合、企業のリスク回避度が大きければ、企業による公共財需要過大申告インセンティブを折り込んだ契約では、政府による企業に対する公共財需要変動を補償する上乗せ分（リスクプレミアム）も大きくなるために、企業の公共財需要過大申告インセンティブを制約条件として考慮した契約（IC契約）のほうが、これを考慮しない契約（NIC契約）よりも優れているとは一概に言えなくなる可能性があるだろう。

第3章は以下のように構成される。まず第1節では問題の分析に用いる基本モデルの構造を説明した上で、政府による介入の無い場合に成立する「市場均衡資源配分」、および仮想的計画経済において成立する「最適資源配分」を計算する。第2節では、第2-1節において企業が「家計による公共財需要」を過大申告するというインセンティブを、制約条件として考慮しない公共財供給契約（NIC契約）を分析することによって、企業による公共財需要の過大申告問題を明示し、続く第2-2節において企業の公共財需要過大申告インセンティブを制約条件として考慮した契約（IC契約）を導出する。第3節では、第1節と第2節で得られた結果に基づいて、(i)最適資源配分、(ii)市場均衡資源配分、(iii)企業が「家計による公共財需要」を過大申告するというインセンティブを、制約条件として考慮しない公共財供給契約（NIC契約）下で成立する資源配分、および(iv)企業の公共財需要過大申告インセンティブを制約条件として考慮した契約（IC契約）下で成立する資源配分という、4通りの資源配分における社会厚生水準比較する。最後の第4節において、第3章のまとめ、および今後の課題について検討する。なおこの章で用いた参考文献は、第2章と同じものであるので、第2章末の参考文献一覧表を参考されたい。

第1節 モデル

第3章では「家計による公共財需要」という情報について、プリンシパルである政府と、エージェントである公共財生産企業の間非対称性がある場合に生じる問題を考察するが、第1節では分析を行うために用いる基本的モデルの構造を説明し、このモデルにおける市場均衡資源配分、および最適資源配分を計算する。

第1-1節 市場均衡資源配分

第2章での仮定と同じく、ここでも N 人の同質的家計が存在し、代表的家計 i ($i=1, 2, \dots, N$) は、予算 w と公共財価格 p を所与として、効用 $V(X_i, y_i)$ を最大化するように、公共財への支出 px_i と、私的財への支出 y_i を決定する。私的財価格は1に基準化しておく。また第 i 家計の公共財消費量 X_i は、自らの支出 x_i だけでなく、他の家計による支出 $\{x_j, j=1, 2, \dots, N, j \neq i\}$ も消費可能であるため

$$(1.1) \quad X_i = \sum_{j=1}^N x_j$$

となる。これは非競争性・排除不可能性という、公共財の持つ外部効果（スピルオーバー効果）によるものである。但し第 i 家計が自らの公共財支出 x_i を決める際には、他の家計による支出 $\{x_j, j=1, 2, \dots, N, j \neq i\}$ を所与とするものと仮定する。

以上をまとめると、第 i 家計の効用最大化問題は次のように表される。

$$\max_{\{x_i, y_i\}} V(X_i, y_i)$$

Subject to

$$(1.2) \quad px_i + y_i = w,$$

$$X_i = \sum_{j=1}^N x_j,$$

given $\{p, w, \{x_j, j=1, 2, \dots, N, j \neq i\}\}$ 。

全ての家計は同形の効用関数を持っており、関数形としては、第2章の補論で使用したものをここでも用いる。但しこの章では、家計による公共財需要が確率的に変動し、その実現値が公共財生産企業の私的情報であるような状況を分析の対象とするために、代表的家計の効用関数を次のように定式化する。

$$(1.3) \quad V(x_i, y_i) = \left[\psi a X_i - \frac{b X_i^2}{2} \right] + y_i, \quad a > 0, b > 0.$$

ここで ψ について次のような仮定をおく。

仮定1. ψ は平均 1、分散 σ^2 の確率変数で、 $\Psi \equiv [\psi_l, \psi_h]$ の範囲で値を取るものとする。即ち

$$(1.4) \quad E\psi = 1, \text{Var } \psi = \sigma^2, \psi \in \Psi \equiv [\psi_l, \psi_h].$$

更にこの章では分析を、企業と政府の間の情報非対称性問題に焦点を合わせたいので、以下における市場均衡資源配分の計算では、家計と企業は確率変数 ψ が実現した後で、各々公共財需要と供給を決定するものと仮定する。

以上の仮定の下で、第 i 家計の効用最大化問題の1階条件は

$$(1.5) \quad \frac{\partial V}{\partial x_i} = \psi a - b X_i - p = 0$$

となるが、ここで均衡における対称性を仮定すると、 $x_1 = x_2 = \dots = x_N \equiv x^d$ とおくことによって、 $X_i = N x^d$ となることから、(1.5)式より第 i 家計による公共財需要は

$$(1.6) \quad x^d = \frac{\psi a - p}{b N}$$

となり、また公共財総需要は $X^d \equiv N x^d$ とおくと、

$$(1.7) \quad X^d = \frac{\psi a - p}{b}$$

となる。

(1.7)式が示すように、家計による公共財総需要 X^d は、確率変数 ψ の増加関数になっている。逆に ψ は、家計による公共財総需要 X^d に影響する、所得や選好等の様々な要因を集約した変数であると解釈されるが、この章における分析では、 ψ の実現値は公共財生産企業の私的情報であり、政府はこれを観察することが出来ないと仮定する。この場合、公共財生産企業は「価格受容者」ではなく、(1.7)式という家計による公共財需要関数を考慮しながら、公共財供給量（同じく公共財価格）を決めるような企業を想定することが自然

であると思われる。そこで以下においては、公共財供給に関して独占的な企業を仮定する。

(1.7)式を変形すると

$$(1.8) \quad p = \psi a - bX^d$$

となるので、公共財生産企業の利潤 Π は次のように表される。

$$(1.9) \quad \begin{aligned} \Pi &= pX^d - cX^d \\ &= [\psi a - bX^d]X^d - cX^d. \end{aligned}$$

ここで c は公共財生産の限界費用である。(1.9)式を最大化する公共財生産量を X_m とおくと、

$$(1.10) \quad X_m = \frac{\psi a - c}{2b}$$

となり、(1.8)式と(1.10)式より公共財価格 p_m は

$$(1.11) \quad p_m = \frac{\psi a + c}{2},$$

また(1.9)式と(1.10)式より、公共財生産企業の利潤 Π_m は

$$(1.12) \quad \Pi_m = (p_m - c)X_m = \frac{(\psi a - c)^2}{4b}$$

となる。なお $\psi_l a > c$ と仮定しておけば、(1.10)式と(1.12)式において、全ての $\psi \in [\psi_l, \psi_h]$ について $X_m > 0$ および $\Pi_m > 0$ となり、また(1.11)式より独占的な公共財価格も、全ての $\psi \in [\psi_l, \psi_h]$ について限界費用よりも高いこと、即ち $p_m > c$ となることが分かる。(第1図参照。)

(ここに第1図を挿入。)

また(1.2)式と(1.3)式より代表的家計の効用 V_m は

$$(1.13) \quad V_m = \psi a X_m - \frac{bX_m^2}{2} + w - p_m (X_m / N)$$

となる。

第1-2節 最適資源配分

先の第1-1節における市場均衡資源配分には、(i)公共財の外部効果問題と、(ii)公共財供給企業の独占問題という、2種類の非効率性要因が存在する。前者の要因によって公共財の供給は過小となり、更に後者の要因によって公共財の独占価格が、限界費用から上方に乖離するために、公共財の過小供給問題は一層深刻なものとなる。最適資源配分問題において、計画当局である政府は、公共財の外部効果を内部化し、更に公共財を限界費用レベルで供給することによって、市場均衡資源配分における効率性の損失を回復する。

最適資源配分における公共財 X^* と私的財 y^* は、次の問題の解である。

$$(1.14) \quad \max_{\{X, y\}} V(X, y) = \psi a X - \frac{b X^2}{2} + y$$

Subject to

$$(1.15) \quad c X + N y = N w$$

最適資源配分における政府の資源制約式(1.15)は

$$(1.16) \quad c(X/N) + y = w$$

と表されるが、これを市場均衡資源配分における代表的家計の予算制約式 (1.2) $p_m x_i + y_i = w$ と比べてみると、(1.2)式において代表的家計にとっての公共財の限界費用が独占価格 p_m であるのに対して、(1.16)式ではそれが公共財供給の技術的な限界費用 c となっていることが分かる。更に(1.16)式では、公共財供給の1単位の増加は、非競争性および排除不可能性によって、全ての N 家計による消費が可能なので、このような公共財の外部性を内部化した、実質的な公共財の限界費用は c/N であることも示唆している。

簡単な計算より、最適資源配分における公共財 X^* と私的財 y^* は

$$(1.17) \quad X^* = \frac{\psi a - c/N}{b}$$

$$(1.18) \quad y^* = w - c X^* / N$$

となり、このとき代表的家計の効用は

$$(1.19) \quad V^* = \psi a X^* - \frac{b(X^*)^2}{2} + y^*$$

となる。最適資源配分における公共財(1.17)式 X^* を、市場均衡資源配分における公共財

(1.7)式 $X_m = (\psi a - p_m)/b$ と比べてみると、先述したように市場均衡資源配分における代表的家計にとっての公共財の限界費用が独占価格 p_m であるのに対して、最適資源配分においてはこれが cN となっており、 $p_m > c > cN$ であることから $X^* > X_m$ が成り立つことが分かる。ちなみに(1.17)式 X^* と(1.10)式 $X_m = (\psi a - c)/2b$ を比べてみると、たとえば家計の数が $N = 1$ で、公共財の外部効果の問題が存在しない場合でも $X^* > X_m$ となっているが、これは公共財が独占企業によって供給されているために、価格=限界費用ではなく、限界収入=限界費用というルールによって供給量および価格が決められていることに由来する。実際第1図を見れば、(1.17)式右辺の分母 b が公共財需要曲線の傾きに対応しており、一方(1.10)式右辺の分母 $2b$ が、公共財供給企業にとっての限界収入曲線の傾きに対応していることが分かる。

また第2章における分析と同じく

$$(1.20) \quad V^* > V_m$$

が成り立つことも、次のようにして確かめることが出来る。

$$(1.21) \quad V(X, p) \equiv \psi a X - \frac{bX^2}{2} + w - p \frac{X}{N}$$

とおくと、

$$(1.22) \quad \frac{\partial V(X, p)}{\partial X} = \psi a - bX - \frac{p}{N} = 0$$

より、 $p = c$ ならば(1.22)式より

$$(1.23) \quad X = \frac{\psi a - c/N}{b}$$

となり、 $\{X = X^*, p = c\}$ において(1.21)式の $V(X, p)$ は最大化されていることが分かる。ところで

$$(1.24) \quad V(X, c) \equiv \psi a X - \frac{bX^2}{2} + w - c \frac{X}{N}$$

$$(1.25) \quad V(X, p_m) \equiv \psi a X - \frac{bX^2}{2} + w - p_m \frac{X}{N}$$

および $p_m > c$ であることから、全ての $X > 0$ について $V(X, c) > V(X, p_m)$ が成

り立つ。特に

$$(1.26) \quad V(X^*, c) \geq V(X, c) > V(X, p_m)$$

である。一方(1.22)式より $V(X, p_m)$ は

$$(1.27) \quad \hat{X} \equiv \frac{\psi a - p_m / N}{b}$$

において最大化されるが、これと(1.7)式の $X_m = (\psi a - p_m) / b$ を比べると、 $X_m < \hat{X}$ であることから、 $V(X_m, p_m) < V(\hat{X}, p_m)$ が成り立つことも分かる。なお $p_m > c$ なので $\hat{X} < X^*$ である。 $V^* = V(X^*, c)$ および $V_m = V(X_m, p_m)$ なので、(1.26)式と(1.27)式より(1.20)式 $V^* > V_m$ であることが分かる。以上の議論は第2図に示されている。

(ここに第2図を挿入。)

第2節 公共財供給契約

前節では、市場均衡資源配分では(i)公共財の外部効果と、(ii)公共財供給企業の独占的価格設定という2つの要因によって、公共財供給量が最適水準と比較して過小になることが示された。しかしながら一方において、計画当局である政府が経済に直接介入し、自らの手で最適資源配分を実行することも現実的には非常に困難なものと思われる。このような場合政府は、公共財生産企業と公共財供給契約を締結し、契約を通じて企業に適切なインセンティブを与えるという間接的な方法によって、市場均衡における資源配分の非効率性を改善しようとするかもしれない。実際我国における公共・公益事業は多くの場合、事業ごとに特殊法人・公益法人が設立され、政府・主管省庁が事業の遂行を、立法措置を伴う契約を通じて、これらの法人に依頼している。しかしながら第1章でも見たように、計画策定段階における公共財需要の過大な見積もりによって、計画実施後の利用者料金収入が不足し、採算性が低く、財政的な問題を抱えた事業が少なからず見受けられる。このような、策定段階において公共財需要予測が過大になる傾向がある一つの原因として、公共財供給契約におけるプリンシパルである政府と、エージェントである公共財供給企業の間、公共財需要について情報の非対称性が存在することが考えられる。実際公共財供給契約を受諾した企業にとって重要なことは、とりもなおさず計画を実行に移すことであり、

更に、実際の供給コストと政府からの支払のマージンを最大化することだろう。特に、事後的に企業の採算が赤字化しても、プリンシパルである政府が税金を用いて赤字を補填することが予想されているならば、これらの要因はいずれも企業に、過大な公共財需要予測を政府に対して申告させるインセンティブを与えるだろう。第2節ではこのような、政府と企業が公共財供給契約を締結する際に、政府と企業の間、公共財需要に関する情報について非対称性が存在する場合、どのような問題が生ずるかを、実証的・規範的に分析する。次の第2-1節では、契約をデザインする際に、「企業が公共財需要を過大申告するインセンティブを持つ」ことを考慮しない場合に実現する資源配分および厚生水準について分析する。続く第2-2節では、「企業が公共財需要を過大申告するインセンティブを持つ」ことを考慮した上で、政府が企業との契約に適切なインセンティブ条件を課した場合に実現する資源配分および厚生水準について分析する。

第2-1節 インセンティブ条件を考慮しない公共財供給契約

以下においては、政府が企業と公共財供給契約を締結する際に、「企業が公共財需要を過大申告するインセンティブを持つ」ことを考慮しない状況を分析するが、第2章と同じく、契約の目的が最適資源配分に対応した公共財 X^* を供給させることと、政府と企業が適切なリスクシェアリングを行うことにある場合を考察するために、契約は公共財需要の変動 ψ が実現する前に締結されるものと仮定する。

仮定2. 政府と企業の間で交わされる公共財契約は、公共財需要の変動 ψ が実現する前に締結される。

また政府と企業の間でのリスクシェアリングが意味を持つ場合を考察したいので、企業はリスク回避的であり、次のような「相対的リスク回避測度一定型 (CRRA)」の効用関数 $U(\Pi)$ を持つと仮定する。

仮定3. $U(0) = 0$, $U'(\Pi) > 0$, $U''(\Pi) \leq 0$, および $-\Pi U''(\Pi)/U'(\Pi) \equiv \lambda$ は定数。

このような関数の具体例としては、第2章の補論で用いたような「弾力性一定型」の効用関数が掲げられる。

$$U(\Pi) = \Pi^{1-\lambda} / (1-\lambda), \quad 0 \leq \lambda < 1$$

ところでこの章に登場する公共財生産企業は、市場経済の枠組では独占的供給力を持つと仮定したが、政府がこのような独占企業と契約を締結する場合に、企業に対して保証すべき効用および利潤の水準はどのようなものだろうか。第1節で見たように、この経済では政府による介入が無い場合でも、ナッシュ均衡に対応する水準において公共財が取引され、そこでは企業は独占利潤 Π_m (1.12)式を獲得する。このことから政府は企業との公共財供給契約において、少なくとも独占利潤 Π_m を保証しなければ、企業に契約を承諾させることが出来ないかもしれない。実際公共財市場が、潜在的参入企業からの競争圧力が存在するような、所謂コンテストナブルな市場であれば、市場均衡において独占企業の資本化された価値 Π_m / r (r は市場利子率) が固定費用などの参入コストに等しくなっている可能性があり、このような場合契約において、政府が少なくとも独占利潤 Π_m 以上の利潤を保証しなければ、企業のネットの価値はマイナスとなるために、企業に契約を承諾させることは出来ないだろう。しかしながら現実においては、政府が企業に独占利潤の獲得を続けることを放置するような状況は考え難い。より現実的な方策は、効率性を重視する「限界費用価格付けルール」や、非負の利潤を保証する「平均費用価格付けルール」を採用し、固定費用などが存在する場合は別途補助金などで手当てするようなものであろう。そこでこの節では、公共財の供給は政府による許認可が必要で、契約において政府は、企業に対して非負の利潤を保証するために、交渉が決裂した場合は、企業は公共財を供給することが出来ない、即ち利潤はゼロであるとする。

仮定4. 政府と企業の公共財供給契約交渉において、政府は企業に対して非負の利潤を保証するが、交渉が決裂した場合の企業利潤はゼロとする。

契約において政府は企業に対して、最適資源配分に対応する公共財 X^* (1.17)式の生産を依頼する。(1.17)式で表されるように $X^* = (\psi a - c/N)/b$ は確率変数 ψ の影響を

受けるが、政府は ψ の実現値を観察できないのに対して、企業は ψ の実現値を観察した後で X^* を生産する。そして政府は企業の申告する ψ の値 ($\tilde{\psi}$ と記す) に基づいて、契約で決められた支払方法に従って企業への報酬 $G(\tilde{\psi})$ を支払う。政府から企業への支払の財源は、家計に均等割した一括課税によって調達する。

以上の仮定の下では、契約下での企業の利潤 ($\Pi(\tilde{\psi}, \psi)$ と記す) は

$$(2.1) \quad \Pi(\tilde{\psi}, \psi) \equiv G(\tilde{\psi}) - cX^*(\psi)$$

と表される。この定義式 (2.1) では企業の利潤が、公共財需要変動の実現値 ψ と、企業による政府への申告値 $\tilde{\psi}$ に依存することを明示しており、また右辺の最適資源配分における公共財生産量 $X^*(\psi)$ は (1.17)式と同じものであるが、これも確率変数 ψ の関数であると明示してある。

仮に企業が公共財需要変動 ψ を観察した後に、政府に対して真の値 $\tilde{\psi} = \psi$ を報告すると、(2.1)式において仮定4より、政府から企業への支払ルール $G(\psi)$ は

$$(2.2) \quad G(\psi) \geq cX^*(\psi)$$

を満たすように決められる。特に (2.2)式が等号で成り立つ場合を考えると、(2.2)式と (1.17)式より

$$(2.3) \quad G(\psi) = cX^*(\psi) = c \left(\frac{\psi a - c/N}{b} \right)$$

となる。しかし (2.3)式から明らかなように、 $G'(\psi) = \psi a/b > 0$ であるために、企業は常に ψ を過大申告するインセンティブを持つ。 ψ の取り得る最大値は ψ_h であるから、企業は政府に対して常に $\tilde{\psi} = \psi_h$ を申告する。このときの企業利潤を $\Pi(\psi_h, \psi) = \Pi_{NIC}(\psi)$ と表すと、(2.1)式および (2.3)式より

$$(2.4) \quad \begin{aligned} \Pi_{NIC}(\psi) &= G(\psi_h) - cX^*(\psi) \\ &= c \left(\frac{\psi_h a - c/N}{h} \right) - c \left(\frac{\psi a - c/N}{b} \right) \end{aligned}$$

となる。下添字の "NIC" は第2章と同じく "No Incentive Constraint" の意味である。(2.4)式から明らかに、全ての $\psi \in [\psi_l, \psi_h]$ について $\Pi_{NIC}(\psi) > 0$ となることから、 ψ が実現する前の、契約交渉時点における企業の期待効用について

$$(2.5) \quad EU(\Pi_{NIC}(\psi)) > U(0)$$

が成り立つ。

一方この契約が実行されたときの、代表的家計の効用を $V_{NIC}(\psi)$ と表すと、(1.3)式および (2.3)式より

$$(2.6) \quad V_{NIC}(\psi) = \psi a X^*(\psi) - \frac{b(X^*(\psi))^2}{2} + w - \frac{G(\psi_h)}{N}$$

となる。最適な資源配分における家計の効用 V^* (1.19)式と比較した場合、

$$(1.19) \quad V^* = \psi a X^* - \frac{b(X^*)^2}{2} + y^*$$

において

$$y^* = \frac{cX^*(\psi)}{N} < \frac{cX^*(\psi_h)}{N} = \frac{G(\psi_h)}{N}$$

であることから

$$(2.7) \quad V_{NIC}(\psi) < V^*(\psi)$$

が成り立つことは明らかである。

第2-2節 インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約

上で見たように、公共財需要が変動し、その真の実現値が企業の私的情報である場合、政府と企業の公共財供給契約をデザインする際に、企業による公共財需要の過大申告インセンティブを考慮しなければ、厚生上の損失が生じる可能性がある。このため政府は企業との公共財供給契約のデザインにあたって、次の2つの条件を課すものとする。

$$(2.8) \quad EU(G(\tilde{\psi}) - cX^*(\psi)) \geq U(0)$$

$$(2.9) \quad \psi = \arg \max_{\tilde{\psi} \in [\psi_l, \psi_h]} G(\tilde{\psi}) - cX^*(\psi), \quad \forall \psi \in [\psi_l, \psi_h]$$

(2.8)式は公共財需要変動 ψ が実現する前の、契約交渉段階において、政府は企業に対して、交渉が決裂した際に得られるゼロ利潤以上の効用水準を保証することを意味する。一方 (2.9)式は企業にとって、公共財需要変動の真の値を申告することが最適となるように、契約における政府から企業への支払ルール $G(\tilde{\psi})$ がデザインされることを意味する。

インセンティブ制約条件 (2.8)式と(2.9)式を満たすような支払ルール $G(\tilde{\psi})$ は次のようにして求められる。まず (2.9)式の右辺は最適化1階条件より

$$(2.10) \quad G'(\tilde{\psi}) = 0, \quad \forall \tilde{\psi} \in [\psi_l, \psi_h]$$

となるので、 $G(\tilde{\psi})$ は定数でなければならない。これを $G(\tilde{\psi}) = G$ とおいて、契約下における企業の利潤を

$$(2.11) \quad \Pi_{IC}(\psi) \equiv G - cX^*(\psi)$$

と表す。ここで下添字の“IC”は第2章と同じく、“Incentive Constraints”の意味である。

ところで第2章でも示したように、契約下における企業の期待効用は近似的に

$$(2.12) \quad EU(\Pi_{IC}(\psi)) \approx U(E\Pi_{IC}(\psi) - R)$$

と表される。ここで R はリスクプレミアムのこと

$$(2.13) \quad R \equiv \frac{\text{Var}\Pi_{IC}(\psi) U''(E\Pi_{IC}(\psi))}{2 U'(E\Pi_{IC}(\psi))}$$

となることが示される。ところで仮定3よりリスクプレミアムは

$$(2.14) \quad R = \frac{\text{Var}\Pi_{IC}(\psi)}{2} \frac{\lambda}{E\Pi_{IC}(\psi)}$$

となるので、これとインセンティブ制約条件(2.8)式が等号で成立つ場合を考えると、(2.8)式は次の確実性等価が非負ならば満たされることが分かる。即ち

$$(2.13) \quad E\Pi_{IC}(\psi) - \frac{\text{Var}\Pi_{IC}(\psi)}{2} \frac{\lambda}{E\Pi_{IC}(\psi)} = 0$$

(2.15)式において、(1.4)式、(1.7)式、および(2.11)式から計算される

$$(2.16) \quad E\Pi_{IC}(\psi) = G - cEX^*(\psi) = G - c\left(\frac{a - c/N}{b}\right)$$

$$(2.17) \quad \text{Var}\Pi_{IC}(\psi) = \left(\frac{ca}{b}\right)^2 \sigma^2$$

を代入して、 G について解くと

$$(2.18) \quad G = c\left(\frac{a - c/N}{b}\right) \pm \frac{ca\sigma}{b} \sqrt{\frac{\lambda}{2}}$$

となる。ところで公共財需要の変動 σ^2 と企業のリスク回避測度 λ が大きい程、政府は企業に対して、より大きな支払い G を通じて、最適公共財 $X^*(\psi)$ を生産することに伴うリスクの補償をする必要があると考えられるので、(2.18)式の右辺においてプラス符号

の方を取ると、結局2つのインセンティブ制約条件(2.8)式と(2.9)式を満たすような、公共財供給契約における政府から企業への支払い方法は

$$(2.19) \quad G = c \left(\frac{a - c/N}{b} \right) + \frac{ca\sigma}{b} \sqrt{\frac{\lambda}{2}}$$

となる。ところで(2.19)式の右辺第1項は $cEX^*(\psi)$ であることから、企業の期待利潤は

$$(2.20) \quad E\Pi_{IC}(\psi) = G - cEX^*(\psi) = \frac{ca\sigma}{b} \sqrt{\frac{\lambda}{2}} > 0$$

となる。これは(2.19)式の右辺第2項が、公共財供給契約において、政府が企業に最適資源配分に対応する公共財 $X^*(\psi)$ の生産を依頼する際に必要となる、企業に対する公共財需要変動リスクの補償部分であることを示している。但しインセンティブ制約条件(2.8)式が等号で成立っていることから、契約下における企業の期待効用については

$$(2.21) \quad EU(\Pi_{IC}(\psi)) = U(0)$$

となっている。これを「インセンティブ制約条件を考慮しない契約」における期待効用と比べてみると、(2.5)式と(2.21)式より

$$(2.22) \quad EU(\Pi_{IC}(\psi)) = U(0) < EU(\Pi_{NIC}(\psi))$$

となっていることも分かる。一方「インセンティブ条件を考慮した契約」における代表的家計の効用を $V_{IC}(\psi)$ と表すと

$$(2.23) \quad V_{IC}(\psi) = \psi a X^*(\psi) - \frac{b(X^*(\psi))^2}{2} + w - \frac{G}{N}$$

となる。

第3節 厚生水準の比較

この節では(i)最適資源配分、(ii)市場均衡資源配分、(iii)インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約(NIC契約)下の資源配分、および(iv)インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約(IC契約)下の資源配分という4つのケースにおける、代表的家計の効用水準に関する比較分析を行う。

分析に先立って、第1節と第2節の分析結果を以下に再掲しておく。

$$(3.1) \quad V^*(\psi) = \psi a X^*(\psi) - \frac{b(X^*(\psi))^2}{2} + w - c \left(\frac{X^*(\psi)}{N} \right)$$

$$(3.2) \quad V_m(\psi) = \psi a X_m(\psi) - \frac{b(X_m(\psi))^2}{2} + w - p_m(\psi) \left(\frac{X_m(\psi)}{N} \right)$$

$$(3.3) \quad V_{NIC}(\psi) = \psi a X^*(\psi) - \frac{b(X^*(\psi))^2}{2} + w - \frac{G(\psi_h)}{N}$$

$$(3.4) \quad V_{IC}(\psi) = \psi a X^*(\psi) - \frac{b(X^*(\psi))^2}{2} + w - \frac{G}{N}$$

ここで(3.1)式の $V^*(\psi)$ は最適資源配分における代表的家計の効用、(3.2)式の $V_m(\psi)$ は市場均衡資源配分における代表的家計の効用、(3.3)式の $V_{NIC}(\psi)$ はインセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約 (NIC 契約) 下の資源配分における代表的家計の効用、(3.4)式の $V_{IC}(\psi)$ はインセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約 (IC 契約) 下の資源配分における代表的家計の効用である。また(3.1)式～(3.4)式において

$$(3.5) \quad X^*(\psi) = \frac{\psi a - c/N}{b}$$

$$(3.6) \quad X_m(\psi) = \frac{\psi a - c}{2b}$$

$$(3.7) \quad p_m(\psi) = \frac{\psi a + c}{2}$$

$$(3.8) \quad G(\psi_h) = c \left(\frac{\psi_h a - c/N}{b} \right)$$

$$(3.9) \quad G = c \left(\frac{a - c/N}{b} \right) + \frac{ca\sigma}{b} \sqrt{\frac{\lambda}{2}}$$

である。なお第1節で分析したように、市場均衡資源配分においては公共財の外部効果が内部化されていないこと、および公共財が独占企業によって供給されていること、という2つの非効率性の要因によって

$$(3.10) \quad V^*(\psi) > V_m(\psi)$$

が成立つ。

第3-1節 $V^*(\psi)$ と $V_{NIC}(\psi)$ の比較

最適資源配分における代表的家計の効用 $V^*(\psi)$ とインセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約 (NIC 契約) における代表的家計の効用 $V_{NIC}(\psi)$ を比較すると、(3.3) 式の右辺においては(3.5)式と(3.8)式より

$$(3.11) \quad \frac{G(\psi_h)}{N} = c \frac{X^*(\psi_h)}{N}$$

となっており、 $X^*(\psi_h) > X^*(\psi)$, $\forall \psi \in [\psi_l, \psi_h]$ であることから明らかに

$$(3.12) \quad V^*(\psi) > V_{NIC}(\psi)$$

が成立つ。これは NIC 契約において企業が公共財需要を過大申告することの直接的な帰結である。

第3-2節 $V^*(\psi)$ と $V_{IC}(\psi)$ の比較

最適資源配分における代表的家計の効用 $V^*(\psi)$ とインセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約 (IC 契約) における代表的家計の効用 $V_{IC}(\psi)$ を比較すると、先に見たように IC 契約においては、政府は企業に対して確定した支払い G を行うために、一家計当たりの負担も G/N に確定するが、最適資源配分における一家計当たりの公共財供給負担は確率変数 ψ に依存する。(3.5)式と(3.9)式より

$$(3.13) \quad G = cEX^*(\psi) + \frac{ca\sigma}{2} \sqrt{\frac{\lambda}{2}}$$

$$= cX^*(1) + \frac{ca\sigma}{2} \sqrt{\frac{\lambda}{2}}$$

と表現出来るが、公共財需要の変動 ψ の分散が $\sigma^2=0$ で、 $\psi=1$ に確定する場合は $V^*(1) = V_{IC}(1)$ であることが分かる。一方 $\sigma^2>0$ でも企業のリスク回避測度が $\lambda=0$ ならば

$$(3.14) \quad V^*(\psi) \begin{pmatrix} > \\ = \\ < \end{pmatrix} V_{IC}(\psi) \Leftrightarrow X^*(\psi) \begin{pmatrix} < \\ = \\ > \end{pmatrix} X^*(1) \Leftrightarrow \psi \begin{pmatrix} < \\ = \\ > \end{pmatrix} 1$$

であり、また $EX^*(\psi) = X^*(1)$ なので、 $\lambda = 0$ のとき

$$(3.15) \quad EV^*(\psi) = EV_{IC}(\psi) \quad \text{if } \lambda = 0$$

であることが分かる。一般に $\sigma^2 \neq 0$ かつ $\lambda \neq 0$ の場合は、公共財需要の変動 ψ が実現した事後における比較では、(3.1)式と(3.4)式より

$$\begin{aligned} (3.16) \quad V^*(\psi) - V_{IC}(\psi) &= \frac{G}{N} - c \frac{X^*(\psi)}{N} \\ &= \frac{cEX^*(\psi)}{N} + \frac{ca\sigma}{bN} \sqrt{\frac{\lambda}{2}} - \frac{cX^*(\psi)}{N} \\ &= \frac{cX^*(1)}{N} + \frac{ca\sigma}{bN} \sqrt{\frac{\lambda}{2}} - \frac{cX^*(\psi)}{N} \\ &= \frac{ca(1-\psi)}{bN} + \frac{ca\sigma}{bN} \sqrt{\frac{\lambda}{2}} = \frac{ca}{bN} \left[(1-\psi) + \sigma \sqrt{\frac{\lambda}{2}} \right] \end{aligned}$$

となるために、 $\psi < 1$ であれば必ず $V^*(\psi) > V_{IC}(\psi)$ となる。(3.16)式より一般に

$$(3.17) \quad V^*(\psi) \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} V_{IC}(\psi) \Leftrightarrow \psi \begin{cases} < \\ = \\ > \end{cases} 1 + \sigma \sqrt{\frac{\lambda}{2}}$$

が成立つ。また(3.16)式より、公共財需要の変動 ψ が実現する前の、政府と企業の契約交渉時点では、 $\sigma > 0$ かつ $\lambda > 0$ ならば

$$(3.18) \quad EV^*(\psi) - EV_{IC}(\psi) = \frac{ca\sigma}{bN} \sqrt{\frac{\lambda}{2}} > 0$$

であることも分かる。

第3-3節 $V_{NIC}(\psi)$ と $V_{IC}(\psi)$ の比較

インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約 (NIC 契約) における代表的家計の効用 $V_{NIC}(\psi)$ と、インセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約 (IC 契約) における代表的家計の効用 $V_{IC}(\psi)$ を比較すると、(3.3)式、(3.4)式、(3.7)式、(3.8)式、および(3.9)式より

$$(3.19) \quad V_{NIC}(\psi) - V_{IC}(\psi) = \frac{G}{N} - \frac{G(\psi_h)}{N}$$

$$= \frac{ca}{bN} \left[(1 - \psi_h) + \sigma \sqrt{\frac{\lambda}{2}} \right]$$

となるので

$$(3.20) \quad V_{NIC}(\psi) \begin{pmatrix} > \\ = \\ < \end{pmatrix} V_{IC}(\psi) \Leftrightarrow \psi_h \begin{pmatrix} < \\ = \\ > \end{pmatrix} 1 + \sigma \sqrt{\frac{\lambda}{2}}$$

が成立することが分かる。(3.20)式の意味は次のように解釈される。第1に公共財需要変動 ψ の取り得る上限値 ψ_h が大きいほど $V_{NIC}(\psi) < V_{IC}(\psi)$ となる可能性が高いのは、 ψ_h が大きいほど NIC 契約における、企業による公共財需要の過大申告問題も大きくなるからである。第2に公共財需要変動 ψ の分散 σ^2 と、企業のリスク回避測度が大きい場合は $V_{NIC}(\psi) < V_{IC}(\psi)$ となる可能性があるが、これは NIC 契約では政府から依頼された生産量 $X^*(\psi)$ の実現値に関わらず、企業への支払い $G(\psi_h)$ において、企業に契約を承諾させることが出来るのに対して、IC 契約において企業に契約を承諾させるためには、 $X^*(\psi)$ を生産することへの支払い G として、生産費用の期待値 $cEX^*(\psi)$ に加えて、公共財需要の変動に伴うリスクプレミアム $(ca\sigma) \times \sqrt{\lambda/2}$ も保障しなければならないためである。更に第3の点として、(3.20)式の大小関係は、公共財需要変動 ψ の確率分布形状にも依存することがある。この点は第2章でも述べたものと同様で、 ψ の分布が正規分布に近い場合は、 ψ の分散 σ^2 が有限であるのに対して、 ψ の上限 ψ_h は極めて大きな値を取り得るので、(3.20)式より $V_{NIC}(\psi) < V_{IC}(\psi)$ となる可能性が高いだろう。一方 ψ の上限 ψ_h が大きいほど ψ の分散 σ^2 も大きくなるような分布では、(3.20)式における符号の向きは確定しない。例えば ψ が $[-\psi_h + 1, \psi_h]$ の範囲で一様分布に従う場合、 $E\psi = 1$ 、および $\sigma^2 = (\psi_h - 1)^2/3$ となるので、(3.20)式において

$$(3.21) \quad \psi_h \begin{pmatrix} < \\ = \\ > \end{pmatrix} 1 + \sigma \sqrt{\frac{\lambda}{2}} = 1 + (\psi_h - 1) \sqrt{\frac{\lambda}{6}}$$

が成立し、(3.20)式の符号条件は次のように場合分けされる。

$\lambda = 6$ ならば ψ_h の値に関係無く $V_{NIC}(\psi) = V_{IC}(\psi)$

$\lambda < 6$ ならば $V_{NIC}(\psi) \begin{pmatrix} > \\ = \\ < \end{pmatrix} V_{IC}(\psi) \Leftrightarrow \psi_h \begin{pmatrix} < \\ = \\ > \end{pmatrix} 1$

$\lambda > 6$ ならば $V_{NIC}(\psi) \begin{pmatrix} > \\ = \\ < \end{pmatrix} V_{IC}(\psi) \Leftrightarrow \psi_h \begin{pmatrix} > \\ = \\ < \end{pmatrix} 1$

第3-4節 $V_m(\psi)$ 、 $V_{NIC}(\psi)$ 、および $V_{IC}(\psi)$ の比較

上の分析結果のまとめとして、市場均衡資源配分における代表的家計の効用 $V_m(\psi)$ 、インセンティブ制約条件を考慮しない公共財供給契約（NIC 契約）における代表的家計の効用 $V_{NIC}(\psi)$ 、およびインセンティブ制約条件を考慮した公共財供給契約（IC 契約）における代表的家計の効用 $V_{IC}(\psi)$ を比較すると、市場均衡資源配分における非効率性が、公共財の外部効果が内部化されていないこと、および公共財が独占企業によって供給されていることに由来し、特に公共財の外部効果の問題が家計の数 N が大きいほど深刻になることから、逆に N が小さく、一方で $\{\psi_h, \sigma, \lambda\}$ とした契約下の非効率性に関するパラメーターが大きい場合は、政府が企業と公共財供給契約を締結することによって、市場均衡資源配分の非効率性を改善しようとする試みことのメリットはあまり大きくないかもしれない。実際契約において法務コストやモニタリングコストが掛かることを考えると、契約方式からのメリットは更に小さくなるだろう。

第4節 まとめ

第3章では政府と企業が公共財供給契約を締結する際に、家計による公共財需要が確率的に変動し、その実現値が企業の私的情報である場合、どのような資源配分および厚生水準が実現するのかについて分析した。分析に用いた方法は第2章と同じく、政府は家計の利得を代表するプリンシパル、企業は政府によって公共財の供給を委託されるエージェントとして、非対称的情報下における最適契約理論を応用し、(i)仮想的計画経済において実現される最適資源配分、(ii)契約が締結されない場合に、民間において自発的に実現される市場均衡資源配分、(iii)企業が「家計による公共財需要」を過大申告するというインセン

タイプを、制約条件として考慮しない公共財供給契約（NIC 契約）、および(iv)企業の公共財需要過大申告インセンティブを制約条件として考慮した契約（IC 契約）という、4通りの資源配分における、代表的家計の厚生水準について比較した。また第2章で、企業による公共財生産コストの過大申告インセンティブ問題を分析した際には、市場経済においては公共財価格を受容する競争的企業を仮定したが、この章では市場経済において、企業は家計による公共財需要を観察した後に、公共財供給量を決定するという状況を分析することから、企業は家計の公共財需要関数を考慮に入れて、公共財供給量（および価格）を決定するという、独占力を持つものと仮定した。

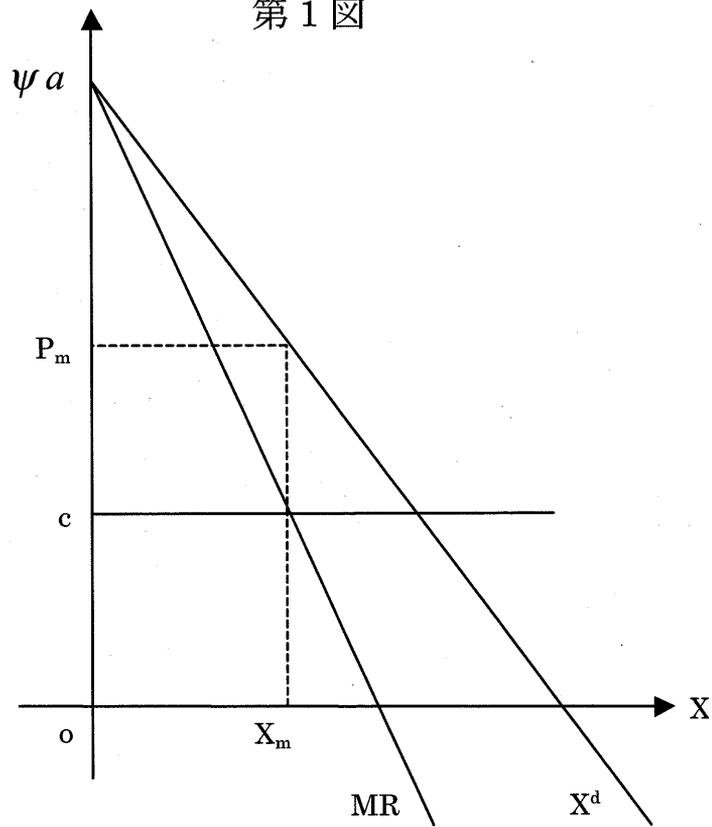
主要な結論は以下の諸点にまとめられる。第1の点は、最適資源配分と比較した場合、市場均衡資源配分では非競争性・排除不可能性という、公共財の外部効果が内部化されていないこと、および公共財が独占企業によって供給されていること、という2つの要因による非効率性が生じていることである。これらの要因によって、最適資源配分と比較すると、市場均衡資源配分における公共財供給量は過少となり、また代表的家計の効用も低下するが、その程度は家計の数 N とともに拡大することも観察された。

第2の点は、NIC 契約における資源配分、および IC 契約における資源配分において、政府が企業に最適な公共財 $X^*(\psi)$ の生産を委託することに対する、企業への支払いの財源は、家計に対する均等割一括課税によって調達されるが、NIC 契約における支払額 $G(\psi_h)$ が、企業による公共財需要過大申告インセンティブのために、公共財需要変動 ψ の上限値 ψ_h と伴に大きくなるのに対して、IC 契約では ψ が実現する前の契約交渉時点で、政府は企業に対して公共財需要変動のリスクを補償する必要があるために、IC 契約における政府から企業への支払い G は公共財需要変動 ψ の分散 σ^2 および企業のリスク回避測度と伴に大きくなる。このため NIC 契約と IC 契約のいずれが代表的家計にとって望ましいかは、公共財需要変動 ψ の確率分布の形状パラメーター $\{\psi_h, \sigma^2\}$ と、企業のリスク回避測度 λ に依存する。一般に ψ_h が大きいほど、 $\{\sigma^2, \lambda\}$ が小さいほど、IC 契約の方が NIC 契約よりも、代表的家計にとって好ましいものとなる。

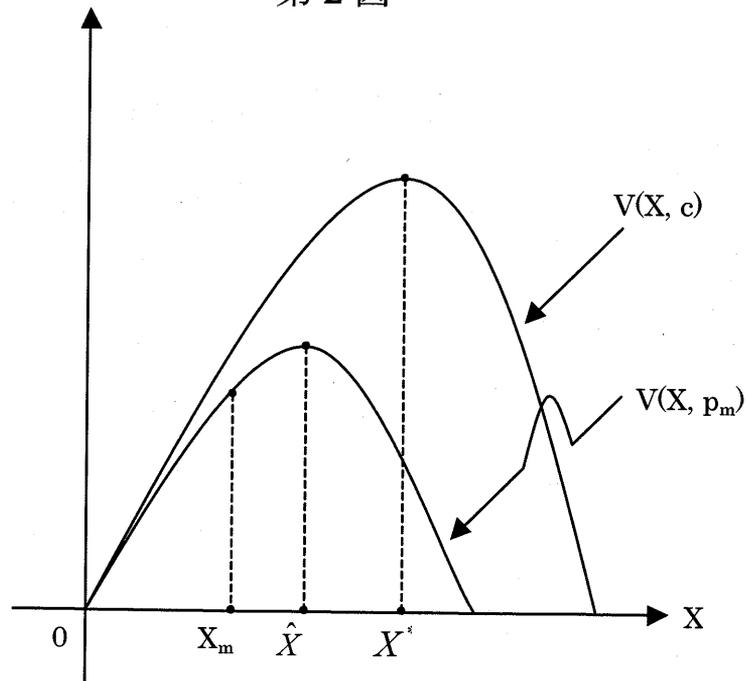
第3の点は、市場均衡資源配分と、NIC 契約下での資源配分もしくは IC 契約下での資源配分を比較した場合、第1の点でも述べたように、前者においては家計の数 N が大きいほど非効率性も拡大することから、逆に家計の数 N が小さく、一方で契約における資

源配分の非効率性要因である $\{\psi_h, \sigma^2, \lambda\}$ が大きい場合は、契約を用いることのメリットはさほど大きなものではないだろう。特に契約に伴う法務コストやモニタリングコストが小さくない場合や、第2章でも述べたが、非競争性・排除不可能性の程度が低い、私的財に近い性質を持つ公共財の場合は、市場均衡資源配分と比較して契約を用いることによる、効率性の大きな改善は期待できないだろう。但しこの章で用いたモデルのように、公共財生産企業が市場において独占力を発揮できる可能性がある場合には、契約を用いて企業に公共財の生産を委託することだけでなく、独占禁止法の適切な運用などの、直接的・間接的な方法を組合せることによって、効率性の改善を目指す必要があるだろう。

第1図



第2図



第2部 マクロ経済政策の再検討

第 4 章

Gone with What Wind?

Junji Yano

Graduate School of Social Science

Hiroshima University

Abstract

Since the early 1990's, Japan has been experiencing perhaps longest stagnation and recession that a developed economy has ever seen in the post-war period. It's been quite while that a new word "Great Recession" has been added to the glossaries of professional economist as well as academic researchers.

It is obvious that this word refers to this long-standing "Japanese Recession" for more than ten years. After very rapid growth at an average annual rate of 3.7% percent between 1981 and 1992, Japan has entered a period of stagnation still affecting the economy, with output growing at an average annual rate of about 1%, rising unemployment and negative inflation. Because of virtually zero growth and succeeding deflation, Japanese nominal GDP had become 4% smaller from 1997 to 2002, while in the US nominal GDP has increased more than 10%. The recession started in 1998 is the most severe experienced by Japan since the postwar period.

This "lost decade" has naturally prompted a series of investigations, recommendations and self-examinations, both in Japan and abroad. Main purpose of this survey paper is try to clarify outstanding issues surrounding current Japanese economy. The reason that this paper is titled as "Gone with What wind ? " is actually threefold. First question is "What forces caused Japan's economic performance to Japan's economic performance to deteriorate so markedly in the 1990's?" Second question, seems natural to ask, is "Has the storm over Japanese economy gone?" Finally, the last question is double. "If so (the storm is over now), then has the storm gone with what wind ? " (In other words, what was the driving force to blow storm away from Japan?) "If not, what forces remain virulent for such a long time? These questions are clearly subtle question to answer at this stage. However, in this paper, we will, at least, clarify essential issues in answering these issues and critically evaluate existing literature, investigating relevant topics.

1. Introduction¹

Japan is the first country that achieved the economic miracle of rapid growth. From superve performance in the 1960's, it shifted to slow growth (1975-1990). Since the early 1990's, Japan has been experiencing perhaps longest stagnation and recession that a developed economy has ever seen in the post-war period. It's been quite while that a new word "Great Recession" has been added to the glossaries of professional economist as well as academic researchers. It is obvious that this word refers to this long-standing "Japanese Recession" for more than ten years. After very rapid growth at an average annual rate of 3.7% percent between 1981 and 1992, Japan has entered a period of stagnation still affecting the economy, with output growing at an average annual rate of about 1%, rising unemployment and negative inflation. Because of virtually zero growth and succeeding deflation, Japanese nominal GDP had become 4% smaller from 1997 to 2002, while in the US nominal GDP has increased more than 10%. The recession started in 1998 is the most severe experienced by Japan since the postwar period. This "lost decade" has naturally prompted a series of investigations, recommendations and self-examinations, both in Japan

¹ Comments from Jisoon Lee of Seoul National University and Samoon of Korean Development Insitute are deeply appreciated.

and abroad. Main purpose of this survey paper is try to clarify outstanding issues surrounding current Japanese economy. The reason that this paper is titled as “Gone with What wind?” is actually threefold. First question is “what forces caused Japan’s economic performance to Japan’s economic performance to deteriorate so markedly in the 1990’s?” Second question, seems natural to ask, is “Has the storm over Japanese economy gone?” Finally, the last question is double. “if so (the storm is over now), then has the storm gone with what wind ? “(In other words, what was the driving force to blow storm away from Japan?) “If not, what forces remain virulent for such a long time? These questions are clearly very subtle question at this point. However, academic economists have been accumulating scientific investigations into the nature and the causes of this “Great” recession. This “Great” recession is a test of applicability for the economic theory in the light of novel situation, unobserved in the world economy at least after World War II, where the price is falling, the short-term interest rate approaches virtually the zero limit, and the demand for money is insatiable.

In this paper, we will try to summarize relevant research issues, necessary in answering these tough questions. Since there exists vast literature on our subject, this paper do not claim to be a rather through survey on this topic. This study is only a partial introduction to

the literature. Nonetheless, here we try to clarify critical issues in a unified framework, that is framework of standard macroeconomic analysis.

The structure of the paper is the followings; in section two, experience of Japanese miracle and subsequent bubbles and its collapse as well as the severe events of the 1990's will be summarized. In section three, the macroeconomic symptom of recent Japanese economy will be shown. In section four, literature relevant for aggregate demand side will be reviewed. In section five, literature regarding monetary side will be discussed. In section six, existing research relating supply side will be summarized. The last section concludes.

2. Japanese Miracle, Bubble, and the 1990's

The last half of the 20th century of the Japanese economy can be divided into very rapid growth (1952-1974), slow but stable growth (1975-1990) and "Japanese Great recession" (1990s-current) periods.

By 1952, when the occupation of Japan came to end, Japan had regained its prewar level of production. The economy moved on a very rapid growth path, especially in the 1960's with the annual growth rate exceeding 10%. This "economic miracle" increased per capita real GDP from 30% of the U.S level in the early 1950's to 60% by the end of the 1960's.

The first oils shock (1973-1974) pushed the economy into its first postwar recession with negative growth. Growth has never returned to that of the rapid growth period. Annual rate of growth of the Japanese economy almost halved from 10% level of the 1960's to the 5% in late 1970's. Although Japanese economy recovered from the oils shocks of 1973-1974 and 1979-1980, it was no longer as dynamic as rapid growth era. However, due to these rather stable growth years. Per capita real GDP reached 80% of the U.S. level by 1990.

However, with hindsight it is obvious that the Japanese economy was experiencing a bubble economy in the end of the 1980's. The stock price and the land price index has become three times from 1983 to 1989. The stock price index (Nikkei 225) rose from 10,000 yen at the end of the year to near 40,000 at the end of 1989. The economic growth rate was in the neighborhood of 5% exceeding the average of 4% from 1975 to 1989. At the end of 1980's, it seems to be fair to say Japanese economy was praised by many economists as well as politician over the world. It is remarkable that during the bubble years, inflation rate remained rather low. While asset prices were doubling and tripling in a few years, inflation rate remained quite reasonable, giving Bank of Japan difficult exercises.

The yen appreciated from 260 yen/dollar in February 1985 to 150 yen/dollar in the summer of 1986. Sharp yen appreciation caused a recession and imported disinflation.

Interest rates were lowered from 1986 to 1987 in part to help stimulating the economy. However, there was a worry about the danger of overheated asset markets even in the BOJ. It was not until the spring of 1989 that the monetary authorities changed their low interest policy. BOJ reversed the gear in 1989 and raised discount rate several times; The official discount rate rose from 2.5% to 3.25% in May 1989. The official discount rate rose to 3.75% in October and 4.25% in December. Despite this rapid increase in the discount rate, the CPI inflation rate rose from 1% at the beginning of 1989 to 3% toward the end of the same year. The official discount rate was raised to 6.00% in August 1990.

Stock prices peaked at the level of 39,000 in Nikkei 225 at the end of 1989. In line with the interest rate hike, regulatory tightening was applied to stop in land prices; Limiting the increase in bank lending to real estate-related projects and companies in the spring of 1990 and raising taxes on realized capital gains from land investment. Stock prices finally turned down from the first trading day of 1990. Moreover, it kept on falling to one-third from the end of 1989, the peak, to the end of 1990. Stock price continued to decline and the index lost 60% of the peak level by the summer 1992. Land prices started to decline in 1991.

In February of 1991, what is called the Heisei recession has started, it lasted 32 months, until October 1993. Monetary supply actually contracted in the fourth quarter of 1992. The

subsequent recovery was very anemic. One reason, debated at that time, was the increasing weakness of the financial system.

With GDP growth at 5.1% in 1996, the Ministry of Finance saw a vigorous recovery and moved to reduce the deficits with lower government spending and higher taxes in fiscal 1997. The timing was very poor, as the economy went into recession in March 1997. The 1997-1998 recession was severe and the subsequent recovery was weak. The labor market has remained very depressed, and the ratio of job offers to applicants sank below the 0.5 from August 1998 to November 1999, the lowest ever recorded from 1959 onwards.

In the next section, we will very briefly summarize several symptoms of this “Japanese Great recession”.

3. Macroeconomic Symptom

(i) Output

It would be very natural to start with the GDP figures to examine symptoms of “lost decade”. Over the last decade, the Japanese economy has under-performed dramatically. Figure 3.1 shows the evolution of real GDP from the first quarter of 1980 to the first quarter of 2004. The apparent decline of trend growth rate around the early 1990’s is clear. The

dotted line shows the level that GDP would have attained if starting in 1991 the economy had continuously grown by 2 percent a year. The bold dotted line shows GDP under the assumption that starting in 1985 the economy has continued to grow at the average pace of 1980-1985. Compared with either of these benchmarks, Japan's actual GDP growth has been substantially disappointing. If we use the 2 percent growth as the benchmark case, the started to under-perform in 1992 and now stands more than 10 percent below the trend. Kuttner and Posen (2001) refer to this period as the Japanese "great recession." This seems a fair description given the considerable gap between actual GDP and the trend.

(ii) Inflation

Figure 3.2 shows inflation data base on the GDP deflator and Consumer Price index. Measured by the change in the GDP deflator from one year ago, the Japanese economy has been in deflation every quarter since the third quarter of 1994 (except for four quarters starting with the second quarter of 1997, when the consumption tax increase of 2 percentage points led to a mild increase in the GDP deflator). The CPI inflation rate has been negative consistently since late in 1999.

(iii) Asset Prices

In contrast to the relative stability of aggregate prices, the movements in Japanese asset

prices have been extraordinary. Japan's Nikkei 225 stock average rose from 6,000 in 1980 to peak at 38,915 on December 28, 1989, as shown in Figure 3.3. In the first nine months of 1990, the Nikkei average lost nearly 50% percent of its value. Stock prices continued to stagnate most of the 1990's, and the Nikkei 225 has dipped almost back to 8,000. As shown in Figure 3.4, Japanese urban land price indices roughly more than doubled from 1980 to their peak in 1991. The total land value of Japan was claimed to have been, at the peak, four times as large as the total land value of the United States. But by 2002 land prices had almost fallen back to their 1980 levels. Land prices as of 2002 were still falling and on average 45 percent below their peak value.

(iv) Interest rate

Figure 3.5 shows the time series of the (uncollaterized) overnight call rate – akin to the federal funds interest rate in the United States – which was the target of the Bank of Japan's monetary policy for most of the period relevant for this study. The interest rate was lowered as the macroeconomic problem obvious in the early 1990's and was already as low as in 1995. The rate fell further and eventually reached virtually zero in February 1999. Since then the call rate has been zero except for a brief period between August 2000 and March 2001. Of course, in the presence of deflation, the real interest rate was higher than

zero.

(v) Unemployment rate

Figure 3.6 shows the time series of the unemployment rate since January 1970 to March 2004. Unemployment rate in Japan was around 1 percent throughout 1960's. Due to the first and second oil crises it started increasing and reaching 3.1 percent peak in May 1987. Moreover, the rate of unemployment has been rising since the beginning of the 1990's, reaching a peak of 5.5 percent in August 2002. It was the first time in the post war history that the Japanese unemployment rate (4.5 percent) in November 1998, surpassed U.S. counterpart (4.4 percent). Though peak of unemployment rate is low relative to many OECD counterparts, it is doubtlessly historical high for Japan. In the rest of the paper, macroeconomic symptoms highlighted in the former section will be analyzed in the following order: (Real) demand side, monetary side, Supply side of the economy.

4. Demand Side²

4.1 Consumption

² Due to time constraint, examinations of other important aggregate demand components, government expenditure and trade components are left for future agenda.

Private consumption is nearly 60% of GDP, so how it has behaved has had a strong impact on real GDP. There is no question that the growth of real private consumption slowed substantially in the 1990's. Figure 4.1 shows the evolution of real private consumption from the first quarter of 1980 to the fourth quarter of 2003. The apparent decline of trend growth rate around the early 1990's is clear. The dotted line shows GDP under the assumption that starting in 1991 the economy has continued to grow at the average pace of 1980-1989. Real private consumption grew at 3.7% during 1980-1989, but at only 1.5% in 1990-1999. Moreover, it grew at 1% in 2001-2003. One may highlight the positive aspects of real consumption behavior, given the generally very depressed state of the Japanese economy in the 1990's. However a fall in consumption beginning the second quarter of 1997 is anomalous by historical standards. Moreover according to Motonishi and Yoshikawa (1999), the contribution of consumption expenditure on income growth has been consistently negative throughout the 1990's. The long-lasting stagnation of consumption is a significant factor to have depressed the Japanese economy during the 1990's.

Regarding consumption behavior in the 1990's, given the historical collapse of stock and land price bubble shown in figure 3.3. - 3.4, one natural research strategy would be to examine empirical relevance of the wealth effects. Ogawa et al (1996) precisely focus this

issue. They investigated the role of wealth of Japanese households. They found that most important wealth for Japanese consumer spending is liquid wealth and furthermore variations of liquid wealth are responsible for about one third of the change in consumption in the 1990's. Since share stock is a component of liquid wealth, dramatic fluctuations of stock prices should be conveyed to those of consumption by way of liquid.

However, another natural question to ask on consumption behavior seems to be, "Has the uncertain future of the Japanese economy dampened consumption expenditure?" This issue was investigated substantially in the former studies regarding consumption behavior of the Japanese economy throughout the 1990's using the framework of the precautionary motive for saving model³. Economic growth and demographic characteristics, as characterized by the life cycle model, are found to be important determinants for the differences in saving rates across countries. Recently, other factors such as tax treatment, the effects of public pension system, difference in culture, social attributes, risk aversion and institutional characteristics were highlighted as well. However, a potentially very important factor received relatively little empirical attention; risk. The theory of pre-cautionary saving, such

³ See Horioka (1990) for a comprehensive literature survey on household savings in Japan and on savings in general in general.

as Leland (1968) and Sandmo (1970) precisely formalize saving behavior of the household, facing uncertainty of future income. In this model, households will hold more assets when they are faced with greater income uncertainty.

Ogawa (1991), Nakagawa (1999), Doi (2001), Saito and Shiratuka (2003), and Okada - Kamada (2004) all utilize aggregate time series data. Their conclusions support the existence of precautionary savings. On the other hand, Shimizutani (2002), Zhou (2003), and Murata (2003) examined precautionary saving hypothesis using Japanese micro data. Compared with macro-economic time series analyses, their conclusions are somewhat mixed but not inconsistent with the prediction of the model. Based on the empirical research results, the answer to the question raised here should be positive. However, because of the data restriction both in macro and micro data set, detailed empirical analyses focusing the severe stagnation of aggregate consumption of Japanese economy since 1997 are still awaited.

Hori and Shimizutani (2004) took a rather different research strategy regarding consumption movement. They utilized original and rich quarterly household-level data from "National Policy Monitors (Kokumin Seisaku Monitors)" to estimate average price expectations, examine the factors affecting price expectations, and more importantly

examine how changes in price expectations have affected household consumption. Among interesting observations, they found that a series of quantitative easing monetary policies since late 1990's were not very effective in changing the price expectations. They also confirm that deflationary expectations discourage household consumption, mainly durable consumption.

4.2 Investment

Business fixed investment plays a central role in economic growth. On the one hand, it generates a multiplier effect in support of aggregate demand. On the other, it adds to the economy's productive capacity. Figure 4.2 shows the time series behavior of the share of business fixed investment over GDP from 1980 to 2002. The share peaked in 1990 at 22% and kept on falling, reaching 16% in 2002. The late 1980's rise in share reflects the bubble economy. However, looking at growth rates of real business fixed investment gives rather a different picture. Business fixed investment grew at substantial rate in the late 1980's; a side effect of the bubble. However, the apparent decline of business fixed investment in the early 1990's is trivial in Figure 4.3. Moreover, Motonishi and Yoshikawa (1999) claims that investment is the major factor to account for the 1991-1994 recession, the 1995-1996 recovery, and recession beginning mid-1997. They maintains that though declines in

consumption, investment, public expenditures and exports all contributed to the negative growth in 1998, investment is by far the most significant factor in causing the recession from 1997.

It is obvious that banking crisis and resulting decline in the intermediation function of Japanese banking sector may have critical effects with this investment behavior of Japanese economy. However, we will summarize this connection in the next section. In this subsection, we will focus the other studies on the investment fluctuations.

Ogawa et al (1996) attempts to examine the relationship of asset markets and economic fluctuations of the Japanese economy, focusing on the role of asset markets in business investment decision. It has been frequently asserted in Japan that land assets are important collateral for borrowings. According to this view, since corporate investment behavior will be much effected by the level of land assets held by firms, uprisng of corporate investment in late 1980's and stagnancy thereafter can be attributed to the movements of land prices. They rigorously examined this assertion by empirically estimating the first order conditions of the firms facing dynamic optimization problem with GMM procedure. And they found that land has been used as collateral to significantly ease credit conditions, thereby affecting investment spending. Furthermore, Ogawa and Suzuki (1998), they

extend their former study (1996) by highlighting another institutional device in the Japan for narrowing informational asymmetry; Keiretsu. They maintain that agent costs can be lower for firms within Keiretu groups, therefore the role of land assets as collateral can be different for Keiretsu firms and unaffiliated firms. Their conclusion is somewhat mixed; though borrowing is more constrained among independent firms, the marginal effect of collateral on mitigating borrowing constraint is similar in magnitude to that within Keiretu groups.

It is noteworthy at this point that, most of the empirical studies on Japanese investment behavior including these studies as well as the studies in the next section focus financing constraints Japanese firms faced during investment decision process, there other empirical works which took rather different research strategy. Ogawa and Suzuki (2000) focused the role played by uncertainty about future prospects of a firm's profits. The relationship between uncertainty and corporate fixed investment for Japanese manufacturing industries was examined by estimating the investment function of Tobin's q with a proxy of uncertainty as additional explanatory variable. From panel data of the Japanese manufacturing industries, they conclude that there existed a negative relationship between uncertainty and investment. Motonishi and Yoshikawa (1999) questions the importance of

financing constraint in explaining investment behavior of the 1990's; They claim that importance of financing constraints for some firms of the Japanese economy is not enough to fully understand aggregate investment behavior of the period. They rather maintain that the "real" factor such as a decline in sales or poor profit opportunities are much more important than "financial" factors or "rise in the cost of capital". After deliberate empirical investigation using BOJ diffusion indices, they hold their assertion. Shimizudani and Terai (2003) focus real capital cost for investment decision making. After elaborating existing studies on this topic, they find that (i) Real capital cost has been rather constant throughout 1990's or sometimes increased to some extent. (ii) business fixed investment had statistically significant relationship with business fixed investment. Thus, according to their view, policy option such as inflation targeting is necessary to realize inflationary expectations for stimulating investment activity.

5. Monetary Side

Before analyzing movements of monetary aspects of Japanese economy during 1990's, the experience of the banking crisis which has critical significance for this period will be briefly summarized in the next subsection.

5.1 Collapse of the bubble and the resulting banking crisis⁴

The Japanese banks stellar performance in the second half of the 1980s underwent a dramatic turnaround in the 1990s. During the second half of the 1980s, bank loans expand against the expectation of robust growth. High loan growth was accompanied by high growth rate of deposits. Bank loans were concentrated in wholesale and retail trade, real estate, finance and insurance, and construction, with real estate as collateral. Corporate borrowers in these sectors became highly indebted and exposed to risks of declines in the collateral value. However, such loans were not a problem as long as the bubble continued, and large profits were made as real-estate values climbed. Unfortunately, the land-market bubble ended around 1990. Speculators were stuck with un-developable land. Unable to pay even the interest on their loans, they defaulted.

When a lending institution is burdened by too many non-performing loans (NPLs), it has to declare itself bankrupt. In the mid-1990s, numerous non-banks – including housing loan companies (jusen) -, credit cooperatives and regional banks became insolvent and were liquidated. Banking system distress became increasingly apparent during the course of

⁴ For more detailed review of the banking crisis of the Japanese economy, see, for example, Hoshi and Kashyap (2001), Chapter 8. This book also contains excellent historical overview on

1997. After some restructuring efforts, Hokkaido Takushoku Bank, a major city bank, became unable to raise funds in the inter-bank market and had to announce its discontinuation of business operation in November. Two large securities companies, Yamaichi and Sanyo, went bankrupt and two major banks, Nippon Credit Bank and the Long-term Bank of Japan, began to have management difficulties. In late 1998, Long-Term Credit and Nippon Credit Banks were placed under temporary nationalization. The government in a departure from its traditional “convoy” approach did not bail out banks.

5.2 Data

Figure 5.1 shows growth rates of M2+CD from 1980 Jan to 2004 April. Since after the collapse of the asset price bubble in the early 1990's, M2+CD has not been growing fast despite the BOJ's seemingly easy monetary policy. The BOJ reduced the discount rate nine times between 1991 and 1995 and eventually adopted a ZIRP, zero interest rate policy (February 1999). Under zero interest rate policy, the BOJ moved to “quantitative easing” (March 2001) to inject a monetary base into the banking system.

The effect of “quantitative easing” and stagnant movement of M2+CD can be clearly discerned from Figure 5.2. Resulting decline of money multiplier is shown in Figure 5.3.

Japanese financial market.

This reflects the persistent contraction of commercial bank lending shown in Figure 5.4.⁵

Commercial banks saddled with large NPLs have become risk-averse and have stopped expanding new loans, even sometimes have withdrawn loans from corporate borrowers. Instead, they have increased the holdings of long-term government bonds as “safe assets.”

5.3 Banking Crisis and “Great Recession”

Monetary data shown in the section 5.2 seems to imply that commercial banks have not performed financial intermediation functions. Taken this into consideration, one natural research paradigm would be that of credit crunch literature⁶. Credit view focuses on bank lending with the presumption that corresponding liabilities of firms and households play a central role in the determination of real activity. This school encompass credit rationing models (Stiglitz and Weiss 1981, 1982), bank loan model (Calomiris and Hubbard 1990, Bernanke and Blinder 1992, Kashyap, Stein, Wilcox 1993, Friedman and Kuttner 1993) and financial accelerator model (Bernanke 1983, Greenwood and Stiglitz 1993, Bernanke, Gertler and Gilchrist 1996, Kiyotaki and Moore 1997).

⁵ Iida et al (2003) emphasize the movement of cash-reserve ratio has been another factor in explaining the consistent decline of the money multiplier.

⁶ Posen (2003) took a rather different research strategy. He examined the issue of collapse of asset bubble and resulting economic recession in cross country analysis.

Kiyotaki and West (1996) highlighted effects of asset price collapse on Japanese business fixed investment. However, in so doing, they strongly implied that contractions of Japanese investment were explicable as a decline in investment demand with no need to invoke bank effects. Moreover, Woo (1999) finds support for a credit crunch only in 1997, at the height of Japan's financial difficulties and ample lending available for most of the 1990's.

However, a number research was very much supportive of "bank credit channel for monetary policy" perspectives. Kwon (1998) estimates a standard monetary model including land prices, showing a larger than expected effect on monetary policy on the Japanese economy during 1964-93. He attributes this finding to the use of land as collateral. Ogawa and Kitasaka (2000) show evidence consistent with the existence of a credit channel in Japan; They have found that expenditure on fixed investment was much more sensitive to bank loans for small firms than for large firms in Japan from 1976 to 1995. Ogawa (2000) estimates the vector autoregressive model with two competing hypothesis on the monetary transmission: monetary and credit channels. Evidence was in support of the credit model. Ogawa and Suzuki (2000) estimated a corporate demand model for bank loans using panel data. They found that land played a significant role as collateral in mitigating borrowing constraints and cash flow as well as land plays a far more vital role in the investment

decision of the borrowing constrained firms. Kang and Stulz (2000) show that listed firms whose debt had a higher fraction of bank loans in 1989 performed worse and invested less during 1990-93. In addition to this “credit crunch” factor, Miyao (2004) emphasized the importance of “ever-greening” bank lending for the consistent stagnation of the Japanese economy.

5.4 Monetary Policy

Since vast literature on Japanese monetary policy on the last decades exist, ranging from good deflation view even to political aspects of the BOJ decision making, we focus here only on the studies, using Taylor rule as analytical devices. The Taylor rule has been a popular tool to measure whether monetary policy is too tight or too lax, based on information of the GDP gap and deviation of the inflation rate from the target inflation rate. Bernanke and Gertler (1999) showed that monetary policy was too lax in 1989-1990⁷ and too tight from 1992 to 1996. Jinushi et al (2000) evaluated Japanese monetary policy using estimated Taylor rule in the pre-bubble period as a good monetary policy reference. They found a delay in monetary tightening for 1987-88, a delay in monetary easing for 1992-95,

⁷ For a rather through analysis on the relationship between Japanese monetary policy and the bubble, see, for example, Ito, T., and Iwaisako T., (1995). See also Posen (2003) for the cross-

and a delay in monetary easing for 1997-98. Refschnieder and Williams (2000) quantified the effects of the zero bound on macroeconomic stabilization capability. They argue, under a severe contraction, open-market operation alone may be insufficient to restore equilibrium. Okina and Shiratuska (2002) criticized Bernanke and Gertler (1990) for their recommendations of early tightening in the mid 1980s to prevent asset inflation was impractical. Okina and Shiratsuka think that the forward-looking inflation rate is a source of problem. It is quite interesting to see that Harrigan and Kutter (2004) applied the coefficients from the estimated Taylor rule for the United States and simulated the path of the interest rate for Japan. They claim that had the overnight rate been set according to the Fed's policy rule, it would have been reduced to zero by mid-1993 and remained there at least through 1995. Kamada (2004) shows various estimates depending on various assumptions on output gap and data availability for decision making. Most of the simulated results show that the target rate in 2000 remained negative, suggesting that lifting ZIRP in August 2000 was a mistake, although he refrains from such an interpretation.

country analysis.

6. Supply Side

Recently, Hayashi and Prescott (2002) highlighted a reduction in potential output growth determined by a productivity slowdown and demographic effects. They have documented a fall in total factor productivity growth, coupled with a reduction of the workweek length from 44 to 40 hours between 1988 and 1993 due to the revisions on labor laws. According to the standard growth model, the first shock would have reduced the slope of the steady-state growth path and increased the steady-state capital/output ratio. On the other hand, the latter shock would have shifted the steady-state growth path down. Calibration of the model suggests that the stagnation of the Japanese economy over the 1990s is what the model predicts. Hayashi and Prescott (2002) have pointed to policies which subsidized inefficient firms and declining industry as causal factors of the productivity slow down. Such policies may have impeded the introduction of new and more productive technologies. Yamaguchi (1999) also advocated a productivity slowdown explanation. According to him, the productivity slowdown may be related to firm's inability to adapt to changes and globalization; Firstly, non-performing loans would have led banks to refrain from providing the capital necessary for the firms to adapt to changes through new investments. Secondly, laws, regulations, and the tax structure would have prevented firms to benefit fully of the

revolution in information technologies. Thirdly, the rigid labor market would have prevented necessary flow of labor from declining industries to ascendant industries and from inefficient firms to efficient ones.

However, Fukao-Inui-Kawai-Miyagawa (2003) found that decline of TFT growth rate was smaller than the figure in Hayashi and Prescott (2002). Moreover, productivity of non-manufacturing industries was, in fact, increasing, not decreasing as Hayashi and Prescott (2002) claims. Furthermore, improving estimation method and data, Inui and Gon (2004) confirmed the findings of Fukao-Inui-Kawai-Miyagawa (2003).

In demand side explanations Krugman (1998), the productivity slowdown can be seen as an impulse mechanism, with other factor, such as wrong economic policies to bring the economy out of the liquidity trap, being the causal factor for the stagnation. Hayashi and Prescott (2002) have argued against demand based explanation for the Japanese stagnation. In fact, neither liquidity trap nor the credit crunch hypothesis seem to be valid explanations, since the investment to output ratio would have not shown a decline during the 1990's relative to the 1980's. They maintain that firms would have managed to find alternative sources of investment to bank loans, for instance, by drawing down the land and financial assets accumulated during the 1980's. Hence, the fall in productivity could not just be

considered as the impulse mechanism of the economic slowdown, but with the negative labour supply shock, its actual causal factor.

7. Conclusion

After briefly reviewing existing literature, the most important issue at this point seems to be the issue of demand versus supply factor simply because the supply consideration may increase its importance for the near future of the Japanese economy.

It is true that Japanese economy has been experiencing its third recovery process since the bursting of the bubble economy and progress has been made in reducing the volume of non-performing bank loans recently. However, not to mention “ever-greening bank loan”, the misallocation of bank credit which has allowed zombie firms to operate seem to continue to operate and banks seem to have not yet developed a competitive advantage with consistent profitability. These factors may increase its importance for supply consideration of the future Japanese economy. Moreover, it is well known that population growth declined substantially, and the labor profile is rapidly aging. The Ministry of Health and Welfare in 1997 projected that, at the low end of the estimates, total population would peak in 127 million around 2004 and by 2050 have fallen 27% to 92 million. The share of the population

65 or over has risen from 5% in 1950 to 17% in 2000, and is expected to reach 32% in 2050. It is claimed that it is difficult for Japan to improve its technical level simply by borrowing from abroad. Japan will face even more fierce competition with many Asian economies with ample supply of labor. Manufacturing sector, which drove Japan's growth, especially productivity growth, but now employment is falling in that sector. Or alternatively, though it has been claimed rather frequently that the collapse of the Japanese stock market caused Japanese recessions and ultra-slow growth in the 1990's just as the collapse of Wall Street in October 1929 caused the Great Depression of the 1930's, one may argue if this great recession were simply caused by a short-term reaction to the over-expanded economy of the late 1980's, brisk growth would have returned by now.

However, even the role of the importance of the structural changes in the last two decade causing persistent decline of capacity growth path taken for granted, whether the downward shift in the capacity growth path is responsible for this long recession or not, is a totally different question. In other words, the origin of great recession and propagation mechanism should be clearly discerned and fully analyzed but this issue, rigorously speaking, requires stricter empirical formulation of the demand and supply factors, thus awaits further research efforts.

Since supply side literature is in its infancy, it is difficult to obtain final conclusion on pros and cons of the two approaches. Nonetheless, as this issue has critical importance for the policy options for the Japanese economy, it would not be appropriate to ignore supply consideration all together.

References

Bernanke, B.,(1983),”Non-Monetary Effects of the Financial Crisis in the Propagation of the Great Depression,” *American Economic Review*, 73, pp.257-276.

Bernanke, B., and Blinder, A., (1992),” The Federal Funds Rate and the Channels of Monetary Transmittion,” *American Economic Review*, 82, pp. 901-21.

Bernanke, B., Gertler, M., and Gilchrist, S,(1996),” The Financial Accelerator and the Flight to Quality,” *Review of Economics and Statistics*, 58, pp. 1-15.

Calomiris, C., and Hubbard, G.,(1990),” Firm Heterogeneity, Internal Finance, and Credit Rationing,” *Economic Journal*, 100, pp. 90-104.

Doi, T., “(2001), “Empirical Analyses of Precautionary Savings Using Savings Function (in Japanese),” ESRI Discussion Paper.

Friedman, B., and Kuttner, K., (1993), “Economic Activity and the Short Term Credit Markets: An Analysis of Prices and Quantities,” *Brookings Papers on Economic Activities*, 2, pp. 193-283.

Greenwald, B., and Stiglitz, J.,(1993),” Financial Market Imperfections and Business Cycles,” *Quarterly Journal of Economics*, 108, pp. 77-114.

Harrigan, J., and Kuttner, K., (2004), “Lost Decade in Translation: Did the US Learn from

- the Japan's Post – bubble Mistakes?" NBER Working Paper, 10938.
- Hori, M., and Shimizudani, S., (2004), "Price Expectations and Consumption under Deflation: Evidence From Japanese Household Survey Data," ESRI discussion paper, No. 133.
- Horioka, C. (1990), "Why is Japan's Household Saving Rate so High? A Literature Survey", *Journal of the Japanese and International Economics*, 4, pp. 49-92.
- Hoshi, T., and Kashyap, A., (2001), *Corporate Financing and Governance in Japan : The Road to the Future*, M.I.T. Press.
- Iida, Y., Harada, Y., and Hamada, K., (2003), "How Can We Explain the Change of Money Multiplier?" (in Japanese), *Economic Analysis (Keizaibunseki)*, No.171.
- Ito, T., and Iwaisaka, T., "(1995) ," Explaining Asset Bubbles in Japan," NBER Working Paper, No. 5358.
- Jinushi, T., Kuroki, Y., and Miyao, R., (2000), "Monetary Policy in Japan since the Late 1980's: Delayed Policy Actions and Some Explanations, in Mikitani and Posen (eds.), *Japan's Financial Crisis and Its Parallel to U.S. Experience*. Institute for International Economics.
- Kamada, K., (2004), "Real-Time Estimation of the Output Gap in Japan and its Usefulness

for inflation Forecasting and Policy Making,” BOJ.

Kang, J., and Stulz, R., (2000), “Do Banking Shocks Affect Borrowing Firm Performance?,”

Journal of Business, 73, pp.1-23.

Kashyap, A., Stein, J., and Wilcox, D., (1993),” Monetary Policy and Credit Conditions;

Evidence from the Composition of External Finance, “American Economic Review, 83,

pp. 78-98.

Kiyotaki, N. and West, K., (1996), “Business Fixed Investment and the Recent Business

Cycle in Japan, “ In NBER Macroeconomics Annual, MIT Press.

Kiyotaki, N.,and Moore, J., (1997),” Credit Cycles,” Journal of Political Economy, 105,

pp.211-48.

Kwon, E., (1998), “Monetary Policy, Land Prices, and Collateral Effects on Economic

Fluctuations: Evidence from Japan,” Journal of the Japanese and International

Economics, 12, pp. 175-203.

Krugman, P., (1998),” It’s Baaack! Japan’s Slump and the Return on the Liquidity Trap,”

Brookings Papers on Economic Activity, 2, pp. 137-205.

Leland, H. (1968), “Saving and Uncertainty: The Precautionary demand for Saving,”

Quarterly Journal of Economics, 82, pp. 247-267.

Miyao, R., (2004), "On the Decline of Financial Intermediation Function of the Banking Sector and Japanese Deflation in the 1990s," (in Japanese) in *Debate on Japanese Crisis*, edited by Hamada, K., and Horiuchi, A., Nihon Keizaishinbunsha.

Motonishi T. and Yoshikawa H. (1999), "Causes of the Long Stagnation of Japan during the 1990's: Financial or Real?", *Journal of the Japanese and International Economics*, 13, pp. 181-200.

Nakagawa, S. (1999), "Why has Japan's Household Saving Rate Remained High Even during the 1990's?" Bank of Japan Research Paper, July.

Ogawa, K. (1991), "Income Risks and Precautionary Savings (in Japanese)," *Keizai Kenkyu*, 42, 1991, pp. 139-152.

Ogawa, K., Kitasaka, S., Yamaoka, H., and Iwata, Y., (1996), "An Empirical Re-evaluation of Wealth Effect in Japanese Household Behavior," *Japan and the World Economy*, Vol. 8, pp. 423-442.

Ogawa, K., Kitasaka, S., Yamaoka, H., and Iwata, Y., (1996), "Borrowing Constraints and the Role of Land Asset in Japanese Corporate Investment Decision," *Journal of the Japanese and International Economics*, 10, pp. 122-149.

- Ogawa, K., and Suzuki, K., (1998), "Land Value and Corporate Investment: Evidence from Japanese Panel Data," *Journal of the Japanese and International Economics*, 22, pp. 232-249.
- Ogawa, K., and Suzuki, K., (2000), "Uncertainty and Investment: Some Evidence from the Panel Data of Japanese Manufacturing Firms," *Japanese Economic Review*, 51, pp. 170-192.
- Ogawa, K., and Kitasaka, S., (2000), "Bank Lending in Japan: Its Determinants and Macroeconomic Implications," In *Crisis and Challenge in the Japanese Financial System*, eds. By Hoshi, T., and Patrick, H., Amsterdam: Kluwer Academic Publishers.
- Ogawa, K., (2000), "Monetary Policy, Credit, and Real Activity: Evidence from the Balance Sheet of Japanese Firms," *Journal of the Japanese and International Economics*, 14, pp. 385-407.
- Okada, T. and Kamada K., (2004), "Low Income Growth Expectation and Consumer Behavior: Empirical Analyses of Consumption and Saving Behavior using Zeldes-Carrol Model," *Bank of Japan Discussion Paper*.
- Okina, K., and Shiratsuka, S., "Asset Bubbles, Price Stability, and Monetary Policy: Japan's

Experience, “ Bank of Japan, Monetary and Economic Studies.

Posen, A., (2003), “ It Takes more than a Bubble to Become Japan,” Institute for International Economics, Working Paper 03-9.

Saito, M. and Shiratuka, S., (2003), “Precautionary Motives versus Waiting Options: Evidence from Aggregate Household Saving in Japan,” Monetary and Economic Studies, 21, pp. 1-30.

Sandmo, A. (1970), “The Effect of Uncertainty on Saving Decisions,” Review of Economic Studies, 37, pp. 353-360.

Shimizutani, S. (2002), “Are Japanese Consumers Prudent in the Late 1990’s? Evidence from Japanese Micro Data, “ ESRI Discussion Paper Series.

Shimizudani, S., and Terai, A., (2003), “Deflationary Expectation and Real capital Cost: Estimation of Business Fixed Investment in the 1990’s using microeconomic data,” (in Japanese) ESRI Discussion Paper Series, No. 56.

Stiglitz, J., and Weiss, A., (1981), “ Credit Rationing in Markets with Imperfect Information,” American Economic Review, 71, pp. 393-410.

Yamaguchi, Y., (1999), “Monetary Policy and Structural Policy: A Japanese Perspective,”

[Http://www.boj.or.jp/en/press/99/ko9911a.htm](http://www.boj.or.jp/en/press/99/ko9911a.htm)

Zhou, Y, (2003), "Precautionary Saving and Earnings Uncertainty in Japan: A Household-Level Analysis, *Journal of Japanese and International Economics*, 17, pp. 192-212.

Figure 3.1

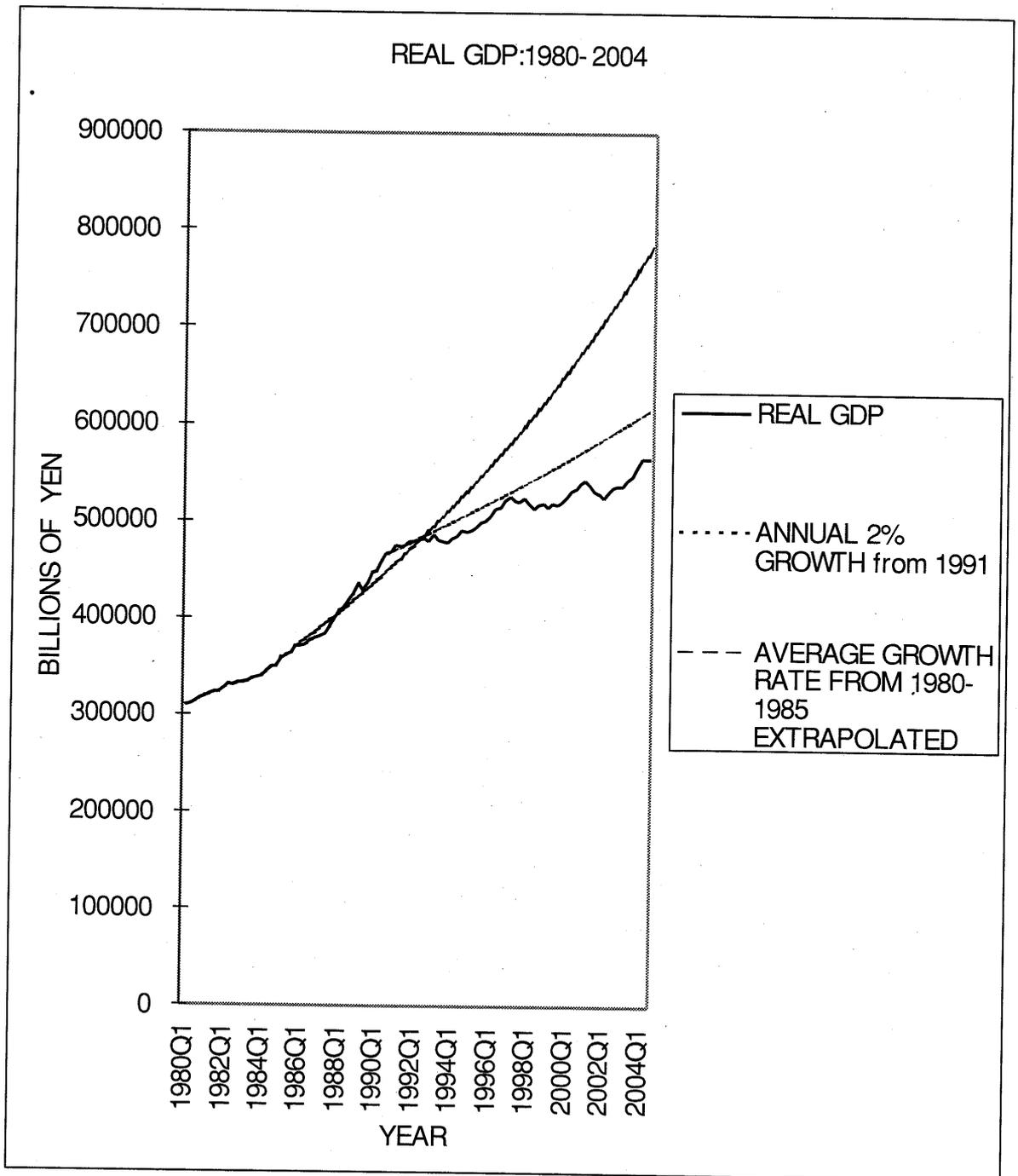


Figure 3.2

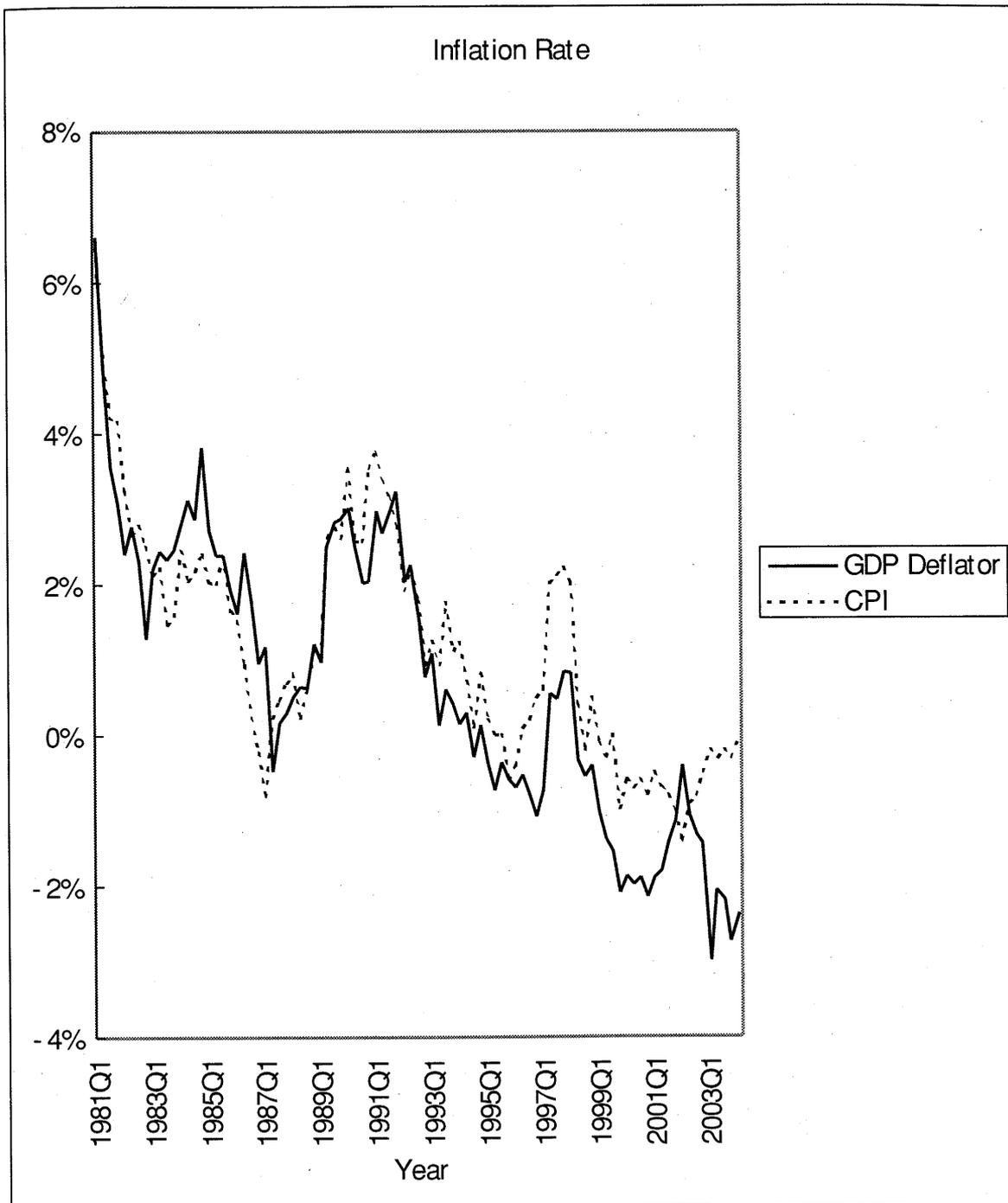


Figure 3.3

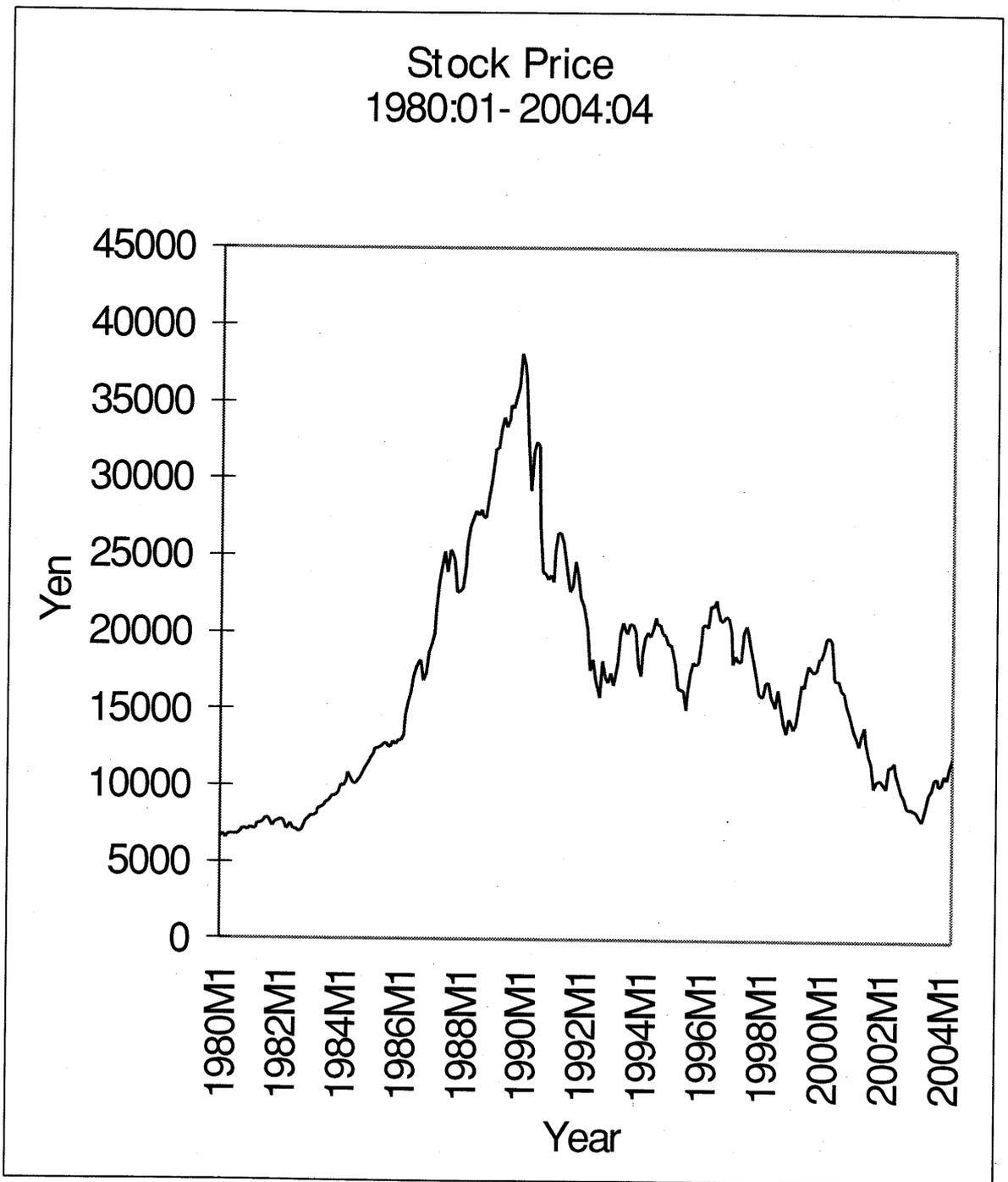


Figure 3.4

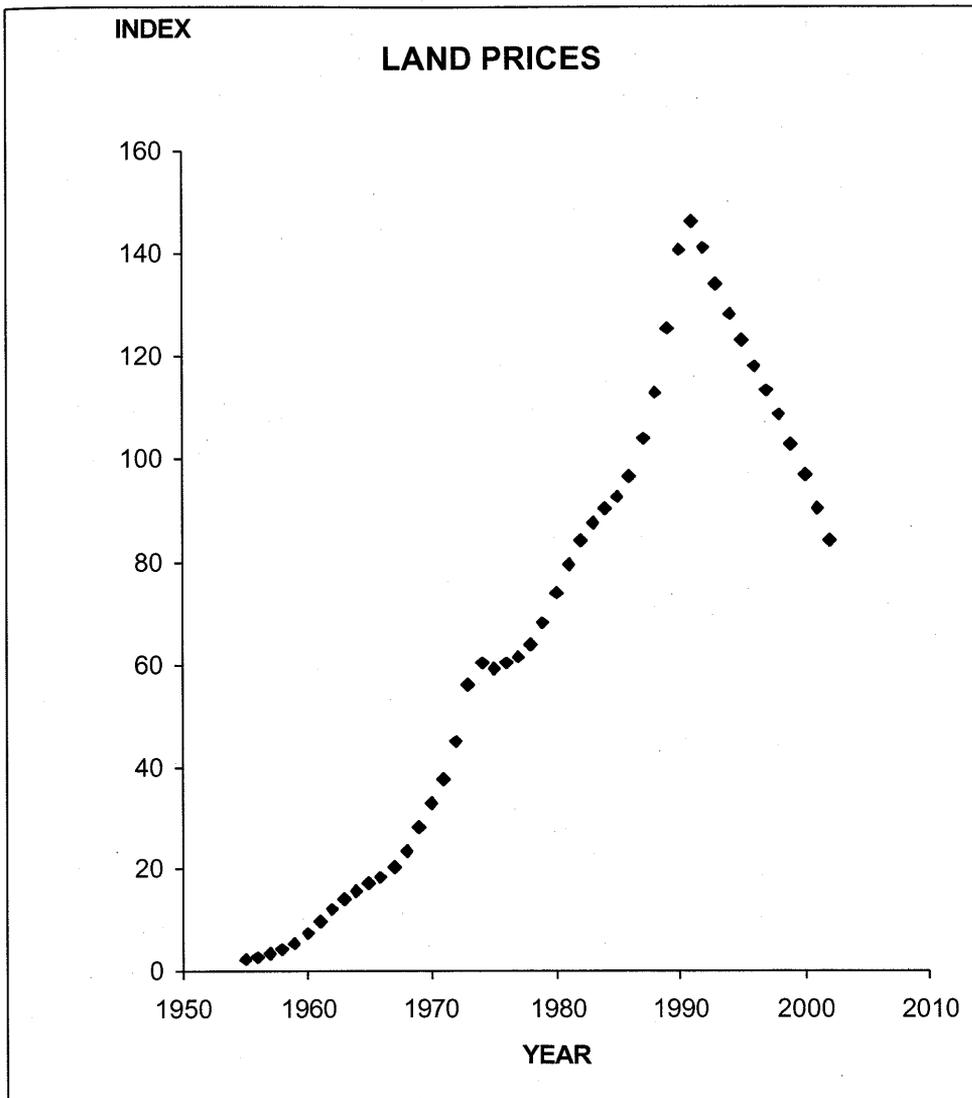


Figure 3.5 Money Market Rate

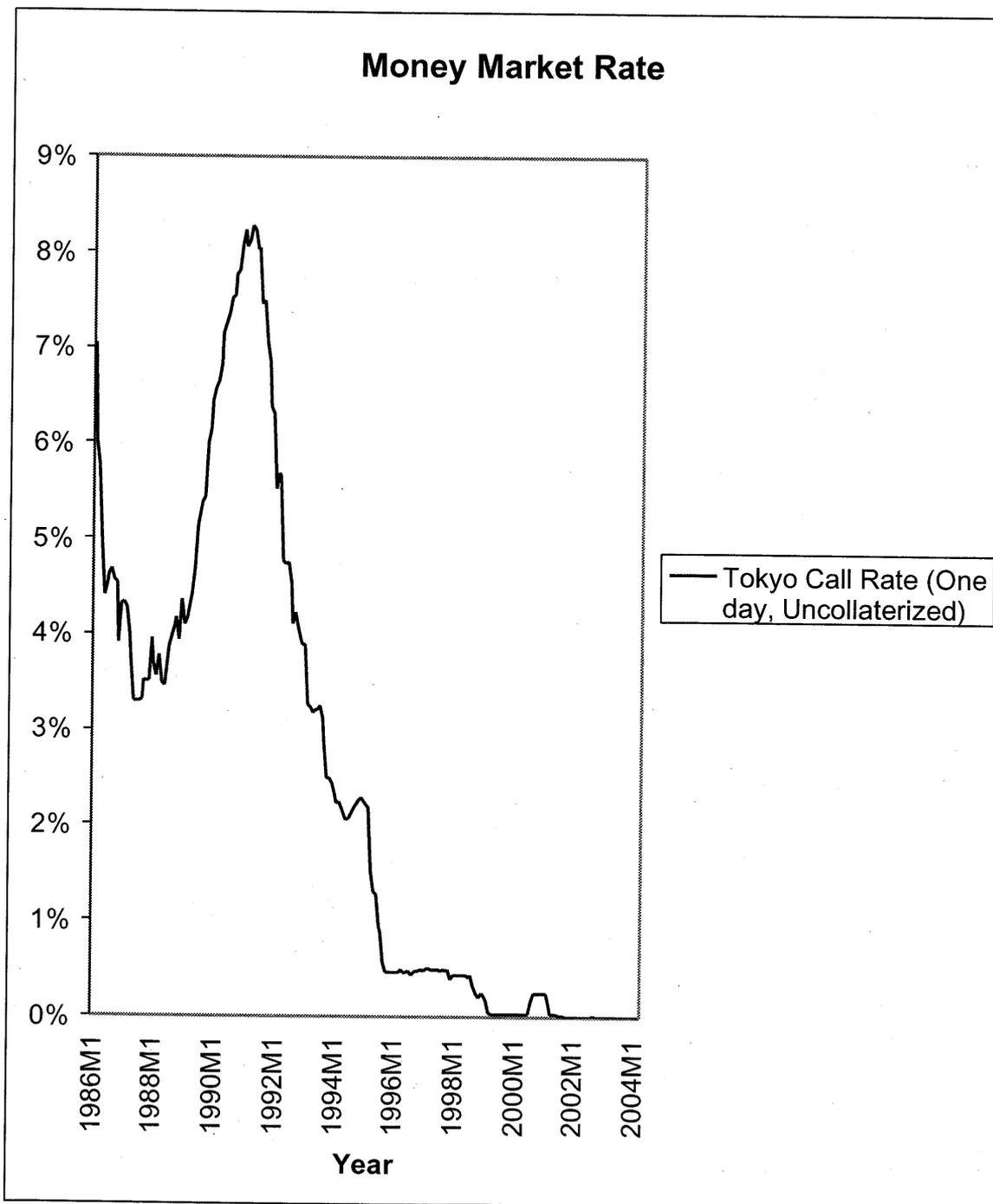


Figure 4.1 Private Consumption

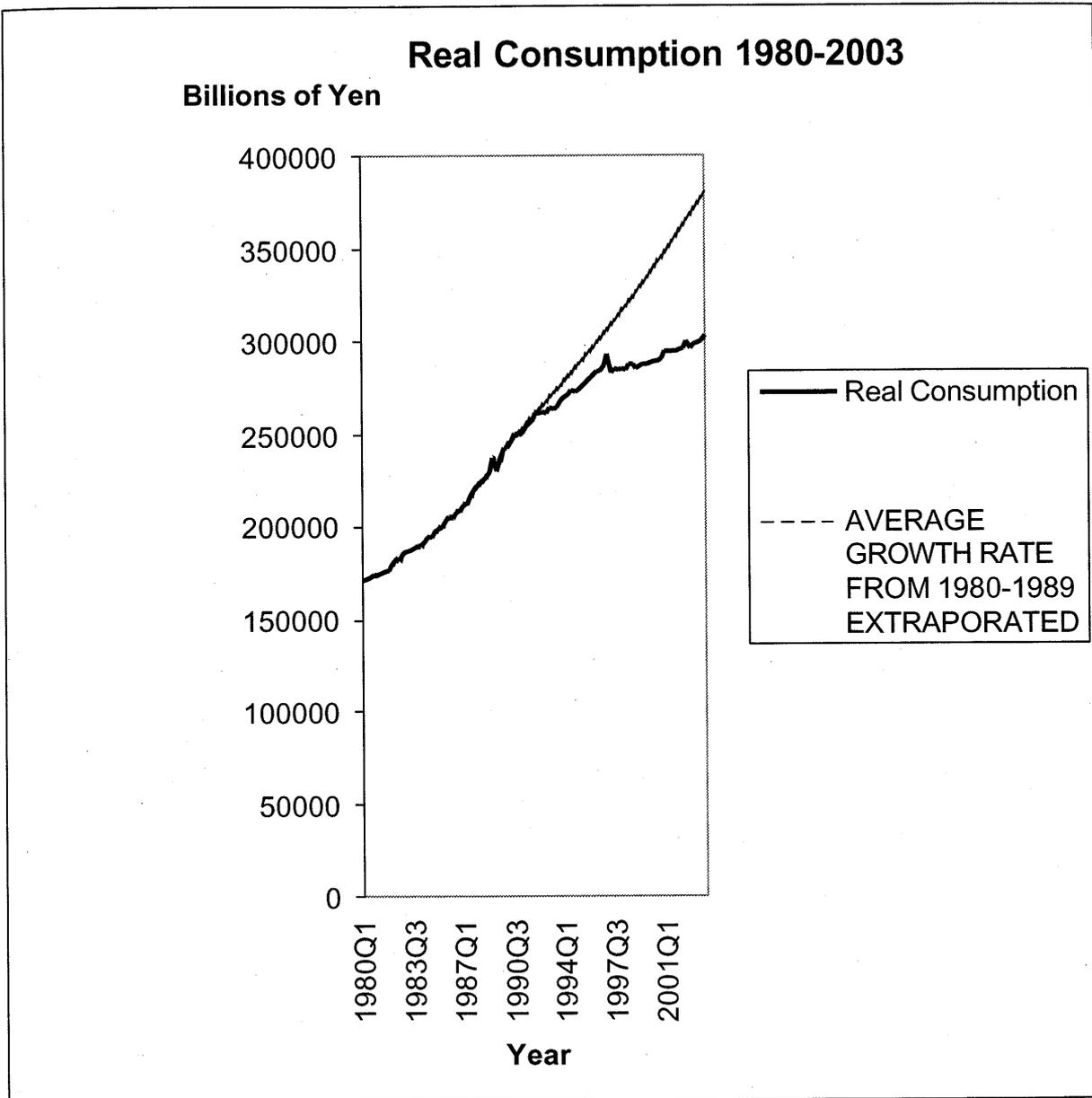


Figure 4.2 Investment as percentage of GDP

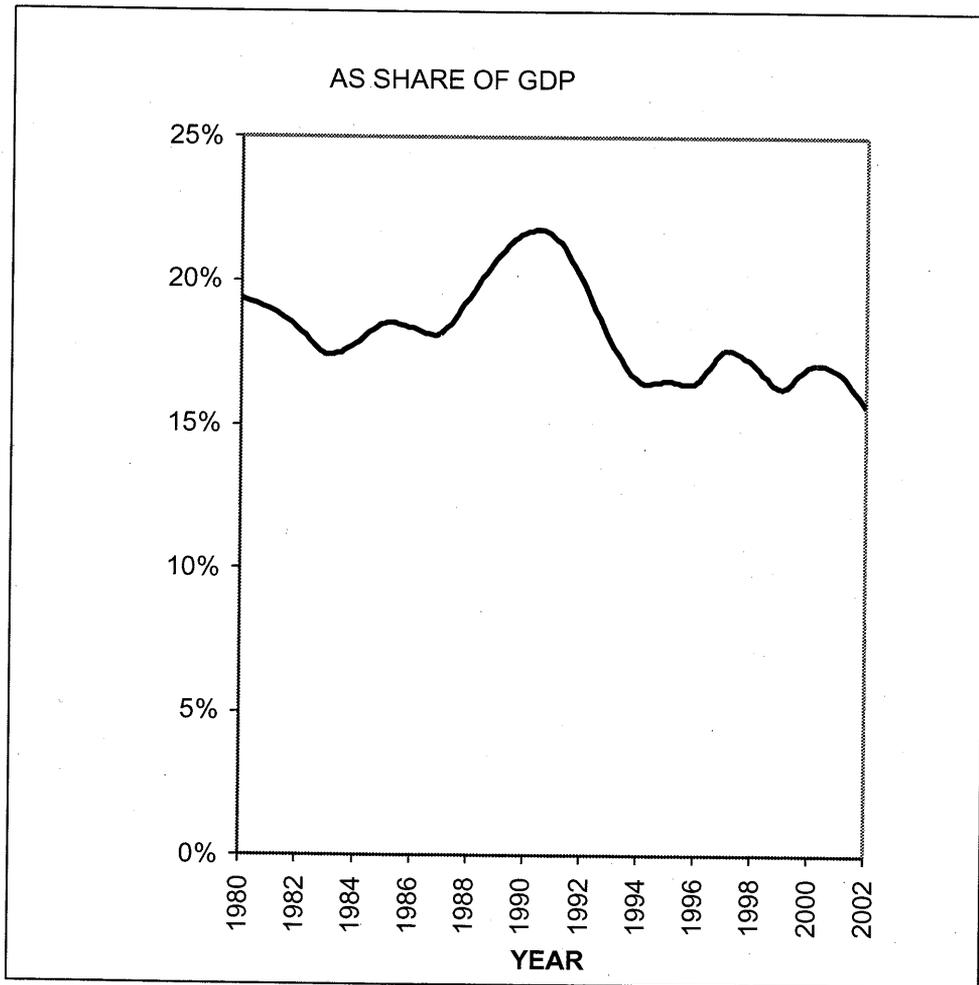


Figure 4.3 Growth Rate of Real Investment

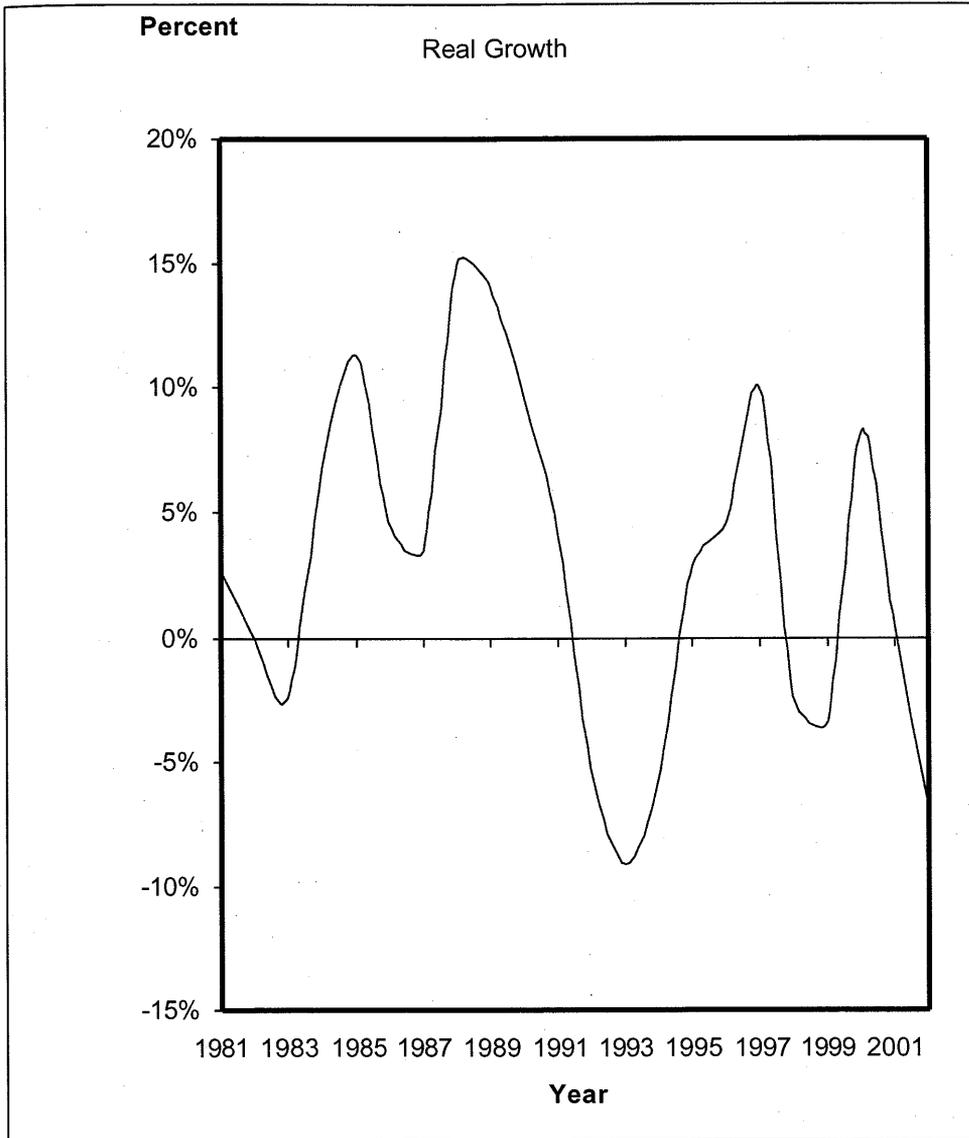


Figure 5.1

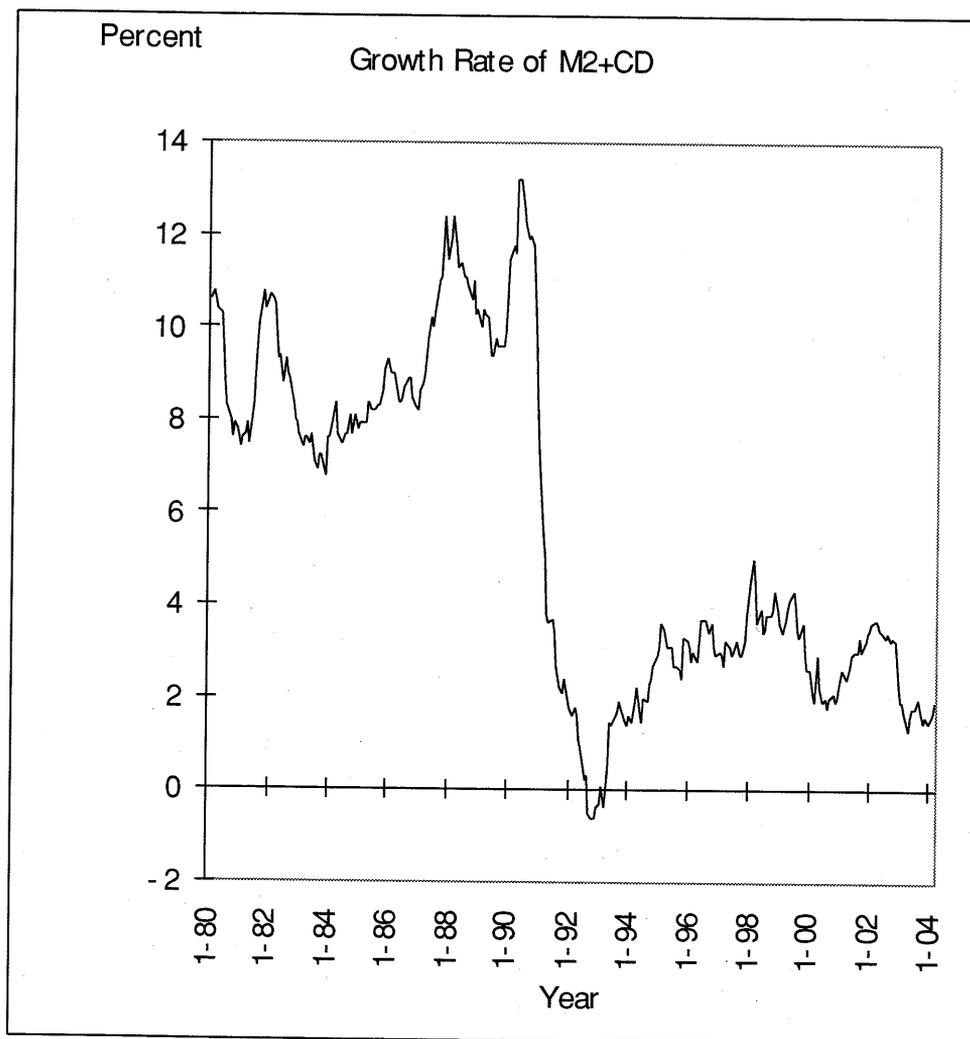


Figure 5.2

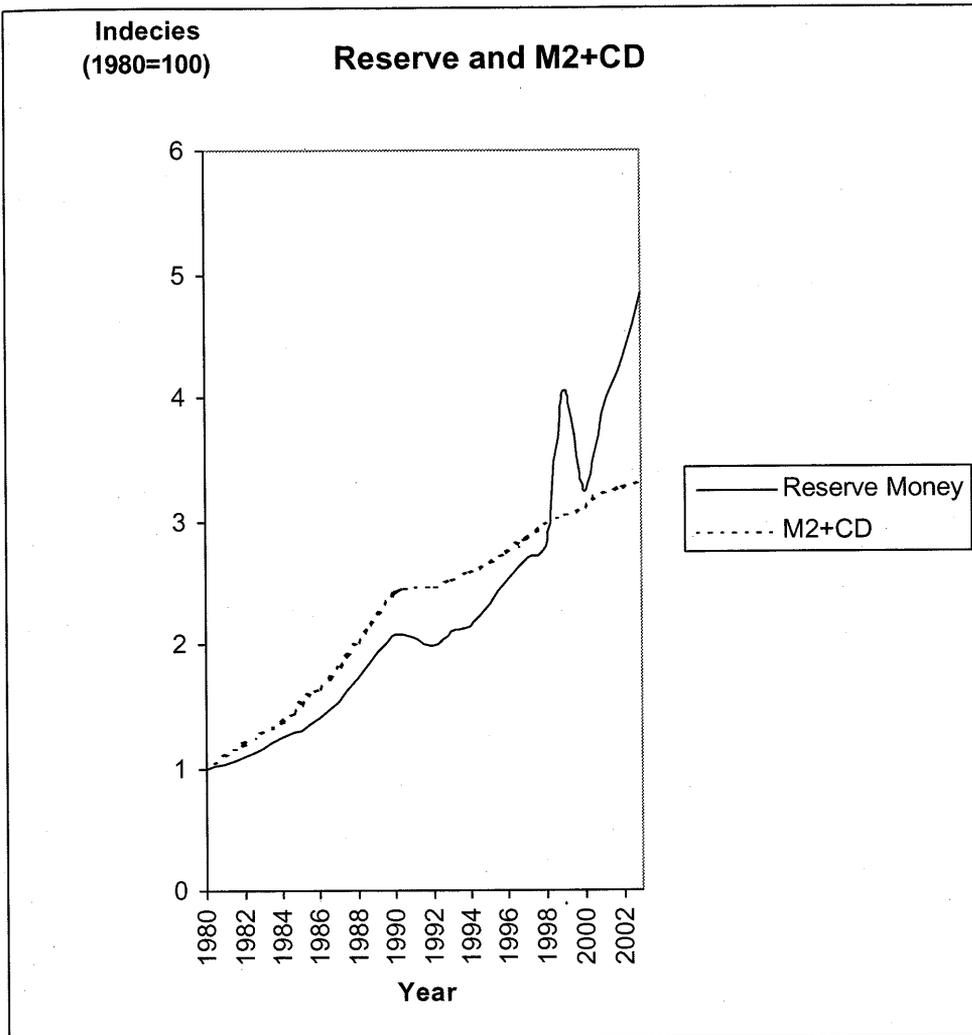


Figure 5.3

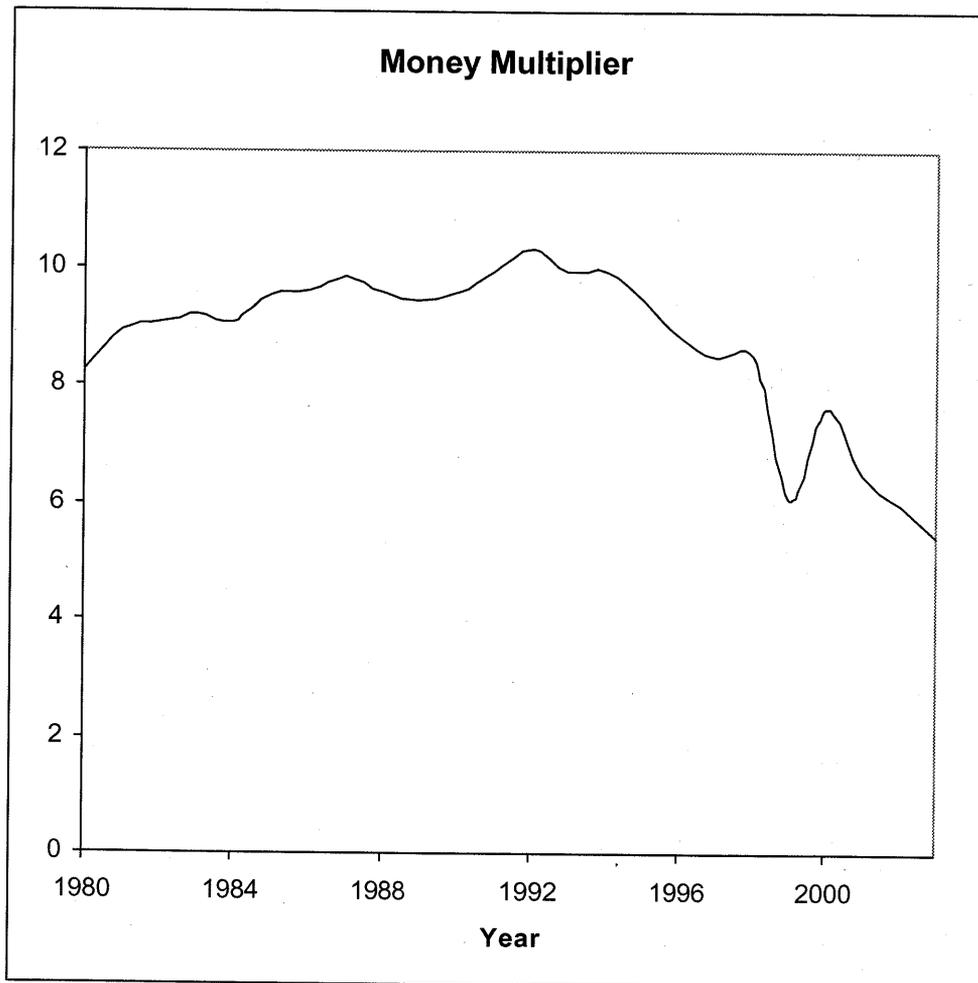
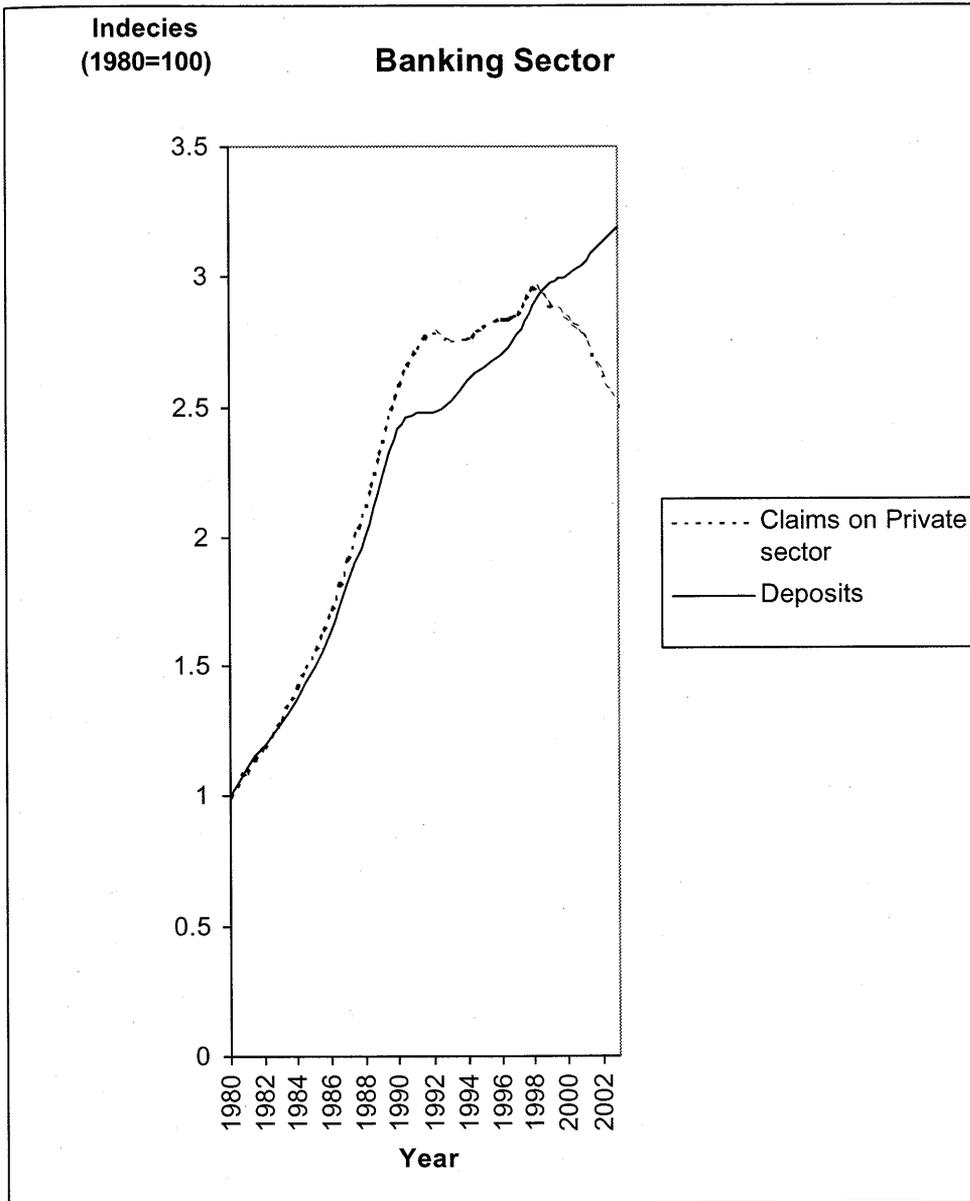


Figure 5.4



第5章

Economic Fluctuation and Monetary Policy in Japan: A Structural VAR Approach

Ren Weitong and Junji Yano

Graduate School of Social Science

Hiroshima University

Abstract

Since 1970s, the Bank of Japan begins to reform its outdated rules and regulations to change Japanese financial markets into completely liberal and international financial markets. In the same period, Japanese economy also experiences a series of grand events, such as “Nixon shock”, two oil crises and “Plaza Accord”, and so on. Hence, some economists are interested in the effects of Japanese monetary policy during these years. However, it seems that convergence has not been achieved yet, regarding the effect of the monetary policy and appropriate policy instruments for the BOJ.

Recently, a fundamental tool called the vector autoregression (VAR) is frequently mentioned. This procedure is a convenient device for summarizing the first and second moment properties of the data. In the last two decades, a lot of literatures about studying on the effect of monetary policy and the stance of the Federal Reserve Board employed the VAR methodology. Yet, compared to such extensive research in the United States, it seems peculiar that there exists only a small body of the VAR-based monetary policy literature for Japan.

This paper, therefore, attempts using a VAR methodology to uncover some characteristics of Japanese monetary policy since 1970s. To achieve it, we construct a VAR system using seven variables, industrial production, consumer prices, exchange rate, Nikkei 225 average index, the call rate, broader money supply M2+CD, and the credit from monetary authorities. In order to identify this system, we set the

identifying conditions by modifying the methodologies used existing studies such as Iwabuchi (1990). Considering the changes of the Bank of Japan's rules and regulations in this period, we estimate the system not only for full sample (1970:01-2002:12) but also for three sub-samples: 1970:01-1985:12, 1980:01-1995:12, and 1995:01-2002:12. The main results of this paper are as follows. First, a shock in the call rate or money supply has a significant effect on economic variables. In the 1970s and the early of 1980s, the interest rate policy played an important role. However, since the 1980s, money supply' role was becoming important. Study of full-sample also shows that the Bank of Japan conducts monetary policy by treating both of the rate and money supply as instrumental variables. Second, a shock in the exchange rate has only a limited effect on economic variables, while it has no obvious variety as changing the sample period. Third, the effect of a shock in the credit from central bank is very small in whether full sample period or any sub-sample period.

1. Introduction

The role of the Japanese monetary policy in the long-lasting recession of the Japanese economy, known as "Japanese Great Recession," has been extensively discussed in the literature. This study use structural VAR methodology to reveal character of the Japanese monetary policy as well as highlight its effects on the economy.

Since 1970s, the Bank of Japan begins to reform its outdated rules and regulations

to change Japanese financial markets into rather liberalized and international financial markets. In the same period, Japanese economy also experiences a series of grand events, such as “Nixon shock”, two oil crises and “Plaza Accord”, asset bubbles and its collapse, and resulting subsequent severe recessions, and so on. Hence, some economists are interested in the effects of Japanese monetary policy using vector autoregressive time series framework. For example, concerning the issue, which policy instrument is regarded more important by the Bank of Japan, Kasa and Popper (1997) argue that no single operating procedure can explain the Bank of Japan’s behavior. It seems to have traded-off variability in non-borrowed reserves with variability in the call rate. Shioji (2002) claims that the central bank influences the private economy by controlling the total amount but not a specific component of high-powered money in the short run. Miyao (2000,2002) questions that monetary policy shocks have a persistent effect on real output especially in the rise and fall of Japan’s “bubble economy” in the late 1980s. Mihira and Sugihara (2000) make VAR approaches on measuring the stance of monetary policy in Japan. The results mostly

support the call rate target.

It seems that consensus regarding character and effects of the Japanese monetary policy has not yet been achieved. In this study we further extend analysis on Japanese monetary policy using VAR model. These arguments arouse our interest in studying Japanese monetary policy.

This paper therefore attempts using a VAR methodology to uncover some characteristics of Japanese monetary policy since 1970s. To achieve it, we construct a VAR system using seven variables, industrial production (IP), consumer prices (CP), exchange rate (EX), Nikkei 225 average index (NK), the call rate (R), broader money supply $M2+CD$ ($M2$), and the credit from monetary authorities (CR). By studying this system, we hope to know what roles are played by R , $M2$, and CR in economy, and how EX affects the other economic variables. In order to identify this system, we use identifying conditions by modifying those of Iwabuchi (1990), Christiano, Eichenbaum, and Evans (1999) and Shioji (2000). Taking the changes of the Bank of Japan's rules and regulations in this period into consideration, we estimate the

system not only for full sample (1970:01-2002:12) but also for three sub-samples: 1970:01-1985:12, 1980:01-1995:12, and 1995:01-2002:12.

The main results of this paper are as follows. First, a shock in the call rate or money supply has a significant effect on economic variables. In the 1970s and the early of 1980s, the interest rate policy played an important role. However, since the 1980s, role of money supply was becoming increasingly more important. Full-sample results also show that the Bank of Japan conducts monetary policy by treating both of the rate and money supply as primary variables. Second, a shock in the exchange rate has only a limited effect on economic variables, while the conclusion does not anonymously hold for the sub-samples. Third, the effect of a shock in the credit from central bank is very small both in full sample period or and sub-samples.

The structure of the paper is the followings; In section two, existing literature of the field will be briefly reviewed. Section three describes the data and model. In section four empirical results are discussed. Last section concludes.

2. Literatures review

2.1 Kasa and Popper (1996)

In order to study the objectives and operating procedures of the Bank of Japan during the period of 1975-1994, they estimate a SVAR by using the approach of Bernanke and Mihov (1995).

As they described, in the 1970s, the Bank of Japan conducted monetary policy largely by controlling discount windows borrowing in two main ways, “moral suasion” and “windows guidance”. The former is used to control banks’ borrowing at the discount windows, while the latter is used to restrict bank lending. In 1981, the Bank of Japan began to use open market operations, then in the mid-1980s, introduced a financial liberalization package, finally in 1988, deregulated the interbank market.

In their SVAR model, the vector of non-policy variables includes commodity price index, a consumer price index, an index of industrial production, and the exchange rate. While the vector of policy variable includes the call money rate, total reserves,

non-borrowed reserves, and a measure of moral suasion. They use the difference between the three-month CD rate and the two-month "Tegata" rate to measure the extent of moral suasion. In the policy equations, the relationship between the observable residuals u_t^p and the unobservable random disturbances v_t^p is as:

$$\begin{cases} u^{tr} = -\alpha u^{cm} + v^d \\ u^{br} = \beta u^{cm} - \delta u^{ms} + v^b \\ u^{nbr} = \phi^d v^d + \phi^b v^b + \phi^m v^m + v^s \\ u^{ms} = \gamma^b v^b + \gamma^s v^s + v^m \end{cases} \quad (1)$$

The demand for total reserves described by the first equation negatively depends on the change in the call money rate with strength α , and depends on demand disturbance for total reserves. The demand for borrowed reserves described by the second equation can be explained similarly. The third and fourth equation describe monetary policy and the use of moral suasion, respectively.

By this SVAR, they test five hypotheses about the conduct of monetary policy:

- 1) Non-borrowed reserves targeting: $\phi^m = 0, \gamma^s = 0$;
- 2) Call money rate targeting: $\phi^d = 1, \phi^b = \delta\gamma^b - 1$;
- 3) Total reserves targeting: $\phi^d = -(\beta/\alpha), \phi^b = \delta\gamma^b - 1$;

4) Borrowed reserves targeting: $\phi^d = 1$, $\phi^b = (\alpha / \beta)(1 - \delta\gamma^b)$;

5) Weighted non-borrowed reserves/call money targeting:

$$\phi^d = [1 + \omega(\alpha + \beta)]^{-1}, \phi^b = (1 - \delta\gamma^b) / [1 + \omega(\alpha + \beta)]$$

where ω is the estimated ratio of the weight on non-borrowed reserves and the weight on the call money rate.

The results of tests show that the hypothesis 2, 3, and 4 are rejected and the last hypothesis is much better than any single hypothesis. Thus, they argue that: “...no single target can explain the Bank of Japan’s behavior. Instead, the Bank of Japan appears to weight both variation in non-borrowed reserves and variation in the call money rate increasing over time...”

The merit of this paper is that it used the approach of Bernanke and Mihov (1995) to study Japanese monetary policy (such papers are few). However, because of the problems on the use of the non-borrowed reserves variable and the evidence, it invited some criticisms, for example Shioji (2000) and Miyao (2002).

2.2 Etsuro Shioji (2000)

To answer whether a specific component or total amount of high-powered money is controlled by Japanese central bank to influence the private economy in the short run, Shioji (2000) constructs two models. One called H model is based on the standard view that the central bank controls the total amount of high-powered money; the other called BL model is based on alternative view that the central bank controls its loans. The results of analysis show that the former yields much more sensible estimates than the latter.

The SVAR constructed in this paper contains eight variables: P-S-O-Y-R-M-H-BL. They denote consumer price index, living expenditure of all households, new orders for machinery, industrial production, short-term interest rate, money stock (M2+CD), high-powered money and Bank of Japan loans outstanding, respectively. These variables are divided into two sectors: non-financial sector (P, S, O, Y) and financial sector (R, M, H, BL). The financial sector consists of four equations: the central bank (CB), the M demand (MD), the H demand (HD), and the BL demand (BLD) equations.

The identifying restrictions are given as

$$\begin{pmatrix} u_P \\ u_S \\ u_O \\ u_Y \\ u_R \\ u_M \\ u_H \\ u_{BL} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{2P} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{3P} & a_{3S} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{4P} & a_{4S} & a_{4O} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{5M} & a_{5H} & a_{5BL} \\ a_{6P} & a_{6S} & a_{6O} & a_{6Y} & a_{6R} & 0 & 0 & 0 \\ a_{7P} & a_{7S} & a_{7O} & a_{7Y} & a_{7R} & a_{7M} & 0 & 0 \\ a_{8P} & a_{8S} & a_{8O} & a_{8Y} & a_{8R} & a_{8M} & a_{8H} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_P \\ u_S \\ u_O \\ u_Y \\ u_R \\ u_M \\ u_H \\ u_{BL} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_P \\ e_S \\ e_O \\ e_Y \\ e_{CB} \\ e_{MD} \\ e_{HD} \\ e_{BLD} \end{pmatrix}$$

u 's are residuals from the first stage OLS estimation and e 's are structural shocks.

The H model is constructed by excluding BL from the central bank equation ($a_{5BL} = 0$);

while in the BL model, H is excluded from the central bank equation ($a_{5H} = 0$).

The results of impulse response analysis and variance decomposition analysis support author's view. The impulse response analysis for a "tight money shock (an increase in e_{CB}) show that: (1) in the H model, there is not the "liquidity puzzle"¹, in the BL model, the response curve of BL goes down, not up, very strongly initially; (2) in the H model, there is not the "price puzzle"², in the BL model, P goes up significantly initially for nearly a year; (3) the responses of S, O, and Y are negative

¹ It is often seen in VAR analysis about US monetary policy. That is, in response to an identified monetary policy, M (or H or total reserves) and R move in the same direction, but not opposite.

² It is similar to the "liquidity puzzle" that "in response to a tight money shock, P goes up, rather than down".

and significant in H model, but not in BL model. While, variance decomposition analysis for H model shows that, (1) policy shock and demand shock have important effects on R and monetary aggregates within one month; (2) policy shocks have larger effect on P, S, O, Y in the long run; (3) policy shocks have long-lasting large effects M and H.

Finally, the author compares his results with some papers about U.S. data. The same conclusion is that response of price level to a policy shock changes slowly. Two different points are, the author suggests that monetary policy shocks have relatively large effect on output (over 40%) and contribute to more than half of the change in M and H, while most studies about U.S. data are smaller.

2.3 Ryuzo Miyao (2000)

Miyao (2000) studied the effects of Japan's monetary policy by estimating the sample of 1975-1998 based on the VAR methodology, and argued that: "(1) monetary policy has a persistent effect on real output over the full sample and the sub-sample

that ends in 1993, such effect disappears with the recent sub-sample of the 1990s; (2)

there is a break in the reduced form dynamic system in 1995.”

By considering that shocks to short-term interest rates are the indicator of exogenous monetary policy, author builds two VAR models. One is a trivariate model containing the call rate (r), industrial production (y), and the money base (m). The other one is a four-variable model which contains (r), (y), (m), and nominal effective exchange rate (e).

The optimal lag length is set to ten based on SBIC. Unit root tests are performed by three methods. These three methods are the augmented Dickey-Fuller (1979) test (ADF), a modified Dickey-Fuller test based on GLS detrending series (DF-GLS) and the sequential minimal Dickey-Fuller (BLS). For the variables in levels, no one of all three tests rejects the null hypothesis of a unit root. For the variables in first differences, two tests (ADF and DF-GLS) reject the null hypothesis. Cointegration tests are also performed by employed following methods: ADF (Dickey-Fuller [1979]), JOH (Johansen's [1988], Johansen and Juselius's [1990]), ADF*-C/T and ADF*-C/S

(Gregory and Hansen [1996]). All tests do not reject the null hypothesis of no cointegration. Thus, the SVAR model is formed in first differences without an error correction mechanism as:

$$A(L)\Delta X_t = \varepsilon_t,$$

and is identified by Choleski decomposition.

Author estimates the impulse responses for all variables in lags up to 120 months, and computes one standard error band by a Monte Carlo integration procedure with 500 replications. The results of estimating three-variable model show that: a) A rise in the call rate ε_r causes negative persistent effects on both real output and monetary base; b) A real disturbance ε_y has positive effects on the call rate and output; c) A rise in the monetary base ε_m has positive effects on the real output or on the call rate. The main results of four-variable model are similar to the above. In addition, a rise in the exchange rate has positive effect on the real output and negative effect on the call rate.

In order to examine the possible structural shift in model, author also estimates real output responses in two sub-sample: 1975:1-1993:12 and 1990:9-1998:4, and compares

two results with the results of the full sample: in the former sub-sample, ε_r , ε_y and ε_m shocks have similar effects on real output with the full sample; while in the latter sub-sample, only ε_y and ε_m shock have similar effect on real output with the full sample, but ε_r shock has a very limited effect on real output, and ε_e shock has a limited, slightly negative effect on real output. Based on these facts, author argues that there is a significant break in the role of monetary policy in sometime during the 1990s. The results of structural stability test find that, three-variable model rejects the null hypothesis of no structural shift against the alternative of a structural shift in 1995 and 1996, and four-variable model rejects the null only in 1995. These indicate that if the parameter values ever shifted, it is most likely in 1995.

At the end of paper, it is mentioned that by incorporating the price level p into the models, the real output responses in four- and five-variable models $((r, p, y, m)$, $(r, p, y, m, e))$ are similar to those obtained before.

2.4 Ryuzo Miyao (2002)

In this paper, author imports the stock prices as a measure of asset prices in Japan into VAR model. The main result is that “monetary shocks in fact have a persistent effect on real output especially in the rise and fall of Japan’s ‘bubble economy’ in the late 1980s.”

The paper first describes the institutional features of operating procedures of the Bank of Japan, and argues that “the call market rate, not monetary aggregate, is arguably the best monetary policy measure in Japan and that the interest rate is predetermined for monetary aggregates.” Then it forms a VAR model by employing four variables: the call rate (r), the monetary base (m), stock price (p_k), and industrial production (y). Before estimating the VAR, it also takes preliminary unit root tests (ADF test and DF-GLS test) and cointegration tests (JOH test and ADF test). These tests show that the null hypothesis of a unit root against no unit root is not rejected for all variables in levels, but strongly rejected in first difference, and cointegration is not strongly supported in this system. So the dynamic system is

formed in the first differenced without error-correction mechanism.

By using the similar procedure to Miyao (2000), it obtains the results of impulse responses analysis as follows: (1) A call rate shock (contractionary monetary policy) has a significant persistent negative effect on real output, a negative effect on stock prices, and a negative effect on monetary base; (2) A monetary shock has positive effects on the call rate, stock prices, and the real output; (3) Stock price shock has a long-lasting effect on real output and plausible positive effects on the call rate and the base money; and (4) A real output shock slightly raises the stock price. This paper also describes four historical decompositions of real output, and indicates that the structural disturbances have close relationship with real output.

Finally, by examining several alternative frameworks using different ordering (four-variable) and comparing the long-run responses of output, it finds that, in all case, a call rate shock has a significant effect on real output (-0.81 to -0.85), and the benchmark results seem to be fairly robust. The results of impulse responses and the historical decomposition also exhibit the similar results.

2.5 Ryuzo Miyao (2003)

Since the Bank of Japan lowered its discount rate to 0.5% in 1995, it seems that more attentions are paid to Japanese central bank's policy about foreign exchange intervention. To test whether depreciation of Yen has strong effect on Japan economy, Miyao (2003) estimates three VARs containing exchange rate, and argues that depreciation of Yen has not so strong effect as expected.

Three VARs are constructed by (EX, IM, e) , (EX, r, IM, e) , and (EX, y, IM, e) . The signs of EX, IM, y, r , and e denote export, import, real GDP, the call rate and exchange rate, respectively. The identifying condition is set as a standard short-run recursive type. The export is set as the first exogenous variable and the exchange rate is set as the first endogenous variable. The results of all three VARs show that exchange rate shocks have significant negative effects on import, and have smaller positive effects on export initially but negative effects in the long-run. The latter two models show that exchange rate shocks have positive effect on the call rate and negative effect on real GDP. The strength of both two effects are not large.

It is similar to his former papers, author tests a series of alternative models constructed by changing the ordering of variables and a VAR containing five variables (EX, r, y, IM, e). There is no variety in the main results about the effect of exchange rate.

4. Data and Model

4.1 Data

The aim in this paper is to attempt to measure and compare the effects of Japanese monetary policy for full sample and three sub-samples (1970:01-1985:12, 1980:01-1995:12, and 1994-2002:12). Incidentally, we also study the effects of exchange rate on other economic variables.

To achieve it, we modify the procedures used by Iwabuchi (1990), Christiano, Eichenbaum, and Evans (1999), and Shioji (2000). The SVAR is composed of three kinds of endogenous variables: economic aggregate variables (non-policy variables), policy target variable and policy instrument variables. Here, the following

macroeconomic variables are chosen to characterize the economy. Non-policy variables include industrial production (IP), consumer prices (CP), exchange rate (EX), Nikkei 225 average index (NK). The call rate (R) is policy target variable. Policy instrument variables include broader money supply $M2+CD$ ($M2$) and the credit from monetary authorities (CR).

Industrial production can be used to measure the real economic activity. Consumer price is an inflation indicator. NK is used to approximately represent the variety in asset price³. The reason for inclusion of exchange rate is that the Bank of Japan also concerns exchange rate when monetary policy is made. The call rate is commonly policy variable of the central bank. $M2$ and CR can be used to describe monetary supply and the credit of the Bank of Japan.

Significantly, however, the exchange rate or stock price is not often introduced in VAR analysis of Japanese data. Considering three probable reasons, we suggest to introduce exchange rate as an important variable into our models. First, Japan is the

³ This technique is also used in Miyao (2002).

second large liberal economic country in the world. Its economic policy should have effect, at least to some extent, on the world's economic activity. Secondly, since Japanese economy relatively relies on importing materials and exporting its productions, the variety of exchange rate should affect import, export, and the whole economy of Japan. Thirdly, the Bank of Japan's intervention behavior in exchange rate should be reflected in its monetary policy. As shown in Table 1, all correlation coefficients between exchange rate and other variables are larger than 0.6. Especially, the coefficients concerning *IP*, *CP*, and *M2* are larger than 0.9 or less than -0.9 . It also supports the use of exchange rate in our model.

All the data are monthly observations for the period of 1970:01-2002:12. Except for the call rate, all the variables are expressed in logarithm and multiplied by 100. The sources of the data are summarized in Table 2.

4.2 Unit root test

Before constructing the models, in order to examine the stability of the series and

prevent the existence of cointegrating correlation, we perform two unit root tests: the augmented Dickey Fuller test (ADF) and the Phillips-Perron test (PP). For both tests, the null hypothesis of a unit root against no unit root will not be rejected if the ADF test statistic (or the PP test statistic) is larger than the critical values at a significant level, on contrary, it is rejected. We test all variables for lag length from one to twelve in two circumstances: levels and first difference with one-period lag. The results are summarized in Table 4. In both tests, we find no rejection for mostly variables in levels, but strong rejections for all variables in first difference. Therefore, we can construct a SVAR with the first differenced data without error-correction mechanism.

4.3 Decision of lag length

The optimum lag length is decided by calculating AIC statistics and SC statistics⁴ for the set of variables: $(IP, CP, EX, NK, R, M2, CR)$ with 6, 8, 10, 12, 18, 24 lags. The results reported in Table 3 show that both of the AIC statistics and SC statistics are the

⁴ AIC: Akaike's information criterion. SC: Schwartz criterion.

smallest for 6 period lags. So the lag length is decided to 6.

4.4 model

The SVAR is set as

$$A_0 Z_t = c + A(L)Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$A(L) = A_1 L + A_2 L^2 + \dots + A_p L^p .$$

Then, Z_t is divided into three blocks,

$$Z_t = (X_{1t} \ S_t \ X_{2t})' \quad (3)$$

where X_{1t} ($k_1 \times 1$) describing the non-policy variables, X_{2t} ($k_2 \times 1$) describing the policy instrument variables, and S_t (1×1) describing the policy target. The number of all variables is $k = k_1 + 1 + k_2$. While, the recursiveness assumption for identifying the

SVAR is given as

$$A_0 = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ k_1 \times k_1 & k_1 \times 1 & k_1 \times k_2 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ 1 \times k_1 & 1 \times 1 & 1 \times k_2 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \\ k_2 \times k_1 & k_2 \times 1 & k_2 \times k_2 \end{bmatrix} \quad (4)$$

In our study, X_{1t} contains four endogenous non-policy variables (IP , CP , EX , NK , and

$k_1=4$), the call rate (R) is policy target variable, and X_2 contains two policy instrument variables ($M2, CR$, and $k_2=2$). The ordering of variables is $(IP, CP, EX, NK, R, M2, CR)$. We suggest the following assumptions for coefficients matrix A_0 :

- 1) a_{11} and a_{33} are lower triangular matrices (according to the results proved by Christiano, Eichenbaum, and Evans [1999]);
- 2) Both of policy target variable and policy instrument variables have no contemporaneous effect on all non-policy variables ($a_{12} = a_{13} = [0]$);
- 3) Policy maker sets the policy target and the policy instrument by seeing the current observations of non-policy variables ($a_{21}, a_{31} \neq [0]$);
- 4) Policy target variable has contemporaneous effect on policy instrument variables ($a_{32} \neq [0]$).

Hence, A_0 is reified as,

$$A_0 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} & a_{56} & a_{57} \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & 1 & 0 \\ a_{71} & a_{72} & a_{73} & a_{74} & a_{75} & a_{76} & 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

We also assume that there are four possible choices when the Bank of Japan make monetary policy: see no current information of any policy instrument, sees only the current information of money supply, sees only the current value of the credit from monetary authorities, and sees both of them. By modeling these assumptions, we can obtain four models:

R-model: see no current value of the instruments variable R : $a_{56} = a_{57} = 0$;

R-M2-model: see the current value only of $M2$: $a_{56} \neq 0$, and $a_{57} = 0$;

R-CR-model: see the current value only of CR : $a_{56} = 0$, and $a_{57} \neq 0$;

R-M2-CR-model: see both current values of $M2$ and CR : $a_{56} \neq 0$, and $a_{57} \neq 0$.

In order to examine the effects of monetary policy in different periods, employing these models we estimate impulse responses of all variables and forecasting error variance decomposition for full sample and three sub-samples.

5. Empirical Results

5.1 Results for full sample

The cumulative impulse responses of variable to one standard deviation innovations are calculated by a Monte Carlo integration procedure with 500 replications, and up to 120 periods.

R-model:

Figure 1 shows the accumulated impulse responses of all seven variables to shocks in three policy variables and exchange rate in R-model.

From row 1 of Figure 1, we understand the responses of each variable to the call rate shock:

- 1) The call rate shock has a negative effect on IP . In the long-run, this negative effect is about -0.8 . It is consistent with the result (-0.81) calculated in Miayo (2002).
- 2) The second graph shows an unexpected pattern that the call rate shock has a positive effect on consumer prices. It means that consumer prices jump up after a tight

monetary policy shock. It is called the “price puzzle”, which is frequently appeared in VAR analysis of monetary policy.

3) Exchange rate has a significant drop after the call rate shock, then comes back and exceeds the former level after about 10 periods. The reason of the decline in exchange rate may be considered as follows. If the call rate of Japan is higher than those of other countries, in the short run, foreign capitals will flow into Japan for benefits of the difference of the call rate between Japan and foreign countries. This flow will cause Japanese Yen’s appreciation. The increase after 10 periods may be caused by other reasons, for example, the change of foreign central bank’s monetary policy, or the decline of domestic output in long-run, etc.

4) The shock in call rate causes a fall in stock prices. If the call rate jumps up, domestic individual likely holds more currency than before. For this reason, the capital invested in stock market will decline, and stock prices drop down. From the fourth graph, we can also observe that the long run negative effect on stock prices is about -1.6 . It corresponds to the result of Miyao (2002) again (it is about -1.5 in there).

5) The call rate shock has a positive effect on itself.

6) The call rate being raised means a tight monetary policy. To correspond to this policy, money supply will be reduced. The “liquidity puzzle” is not seen here.

7) The 7th graph also shows an unexpected result that the call rate shock has a positive effect on credit from central bank. In general, if a rising of the call rate causes a rising cost of capital, the credit from central bank will decrease.

The graphs in row 2 display the impulse response to a money supply shock. Because a positive shock in the call rate is equivalent to a negative shock in money supply. Both of them mean a tight monetary policy. Therefore, we can see opposite impulse responses from row 2 to those in row 1. But the fifth graph also shows that money supply has a positive reaction on the call rate in the long-run. It suffers from the “liquidity puzzle”. Significantly, the “price puzzle” is not found here. The first graph in row 2 shows a perfect curve exhibiting that IP has an obvious and persistent rising after a positive money supply shock.

In general, a rising credit from central bank means a loose monetary policy. Its

effect on other variables should be same as the effects of a positive money supply shock.

The graphs (except the first one and the third) in row 3 exhibit an expected pattern.

However, as we will see later, the results of variance decomposition described tell us

that the contributions of *CR* on the other variables are very small.

In addition, in order to examine the role of exchange rate in Japanese economy, we also try to study how a shock in exchange rate affects the economic variables and policy variables by the graphs in row 4. A positive change in exchange rate is equivalent to the depreciation of Japanese Yen. As shown in the first graph, when a positive shock occurs in exchange rate, the output jumps up with a small range at once, then drops quickly with larger range after 6 periods. Its long-run effect on *IP* is negative. It seems that this phenomenon can be explained by associating with the characters of Japanese economy. In the short-run, depreciation of Yen means the prices of exported become lower than before. It will stimulate domestic firms to expand their production and increase exports. On the other hand, Japan not only exports its productions to foreign countries, but also imports a lot of merchandise from other

countries. Yen's depreciation leads the costs of many Japanese firms to become larger because these firms have to pay more money to buy the materials. In addition, the depreciation of Yen may also decrease the amount of total net asset, total investment, and total consumption in Japan. All of these may cause a decrease in outputs. While, the depreciation of Yen will increase foreign country's demand for domestic production, so the prices level will raise. This is clearly displayed by the second graph in row 4. The fourth graph shows that a positive shock in exchange rate decreases the stock prices. The reasons should be explained as follows. First, as described above, the depreciation of Yen will decrease the total net asset. So domestic investors will cut their investment in Japanese stock market. Secondly, when the foreign investors invest their capital into Japan, they care about not only the returns counted by Yen, but also the returns counted by their national currency. If exchange rate is stable, the profit is only decided by the projects they invested. If exchange rate is not stable, the capital return is correlated with exchange rate. Thus, in long run, the depreciation of Yen may decrease the return of foreign capitals and then foreign capitals in Japanese

stock market will be cut. The rising of exports will expand the demand for domestic money. The central bank will increase money supply or raise official rate to adjust this disequilibrium. The 5th and 6th graphs show these positive correlations. The last graph in row 4 tells us that the exchange rate disturbance leads credit from central bank to fluctuate in the short-run, but has no persistent effect on it.

R-M2-model:

The graphs in Figure 2 describe the estimated dynamic responses to the shocks in R-M2-model.

In row 1, the first, third, fourth, and sixth graphs are similar to those in R-model. However, the strength of the effects is larger (in R-M2-model, they are about -1.0, +0.3, -2.5, -1.0, but in R-model, they are about -0.8, +0.1, -1.6, -0.4, respectively). It represents that the call rate shock in R-M2-model affects output, exchange rate, stock prices and money supply with the same form but larger power. The second graph displays a better result that the “price puzzle” is mitigated. To respond the shock in the call rate, consumer prices rise for 10 periods, then drop to zero after 25 periods,

and finally stops at -2.5 . It means that a positive shock in the call rate has a negative effect on prices in the long-run, but not a positive effect as shown in R-model. The fifth graph and the last graph exhibit the same effects in both size and form as that in R-model.

In row 2, the fifth graph shows that the long-run effect of money supply disturbance on exchange rate is smaller ($+0.2$) than that in R-model ($+0.6$). It is not surprise that the effect of disturbance becomes smaller, because policy maker he set the rate policy by referring the current information of money supply. Other graphs are identical to those in R-model.

All graphs in row 3 and row 4 show the same results as those in R-model.

R-CR-model:

All shock's dynamic effects estimated from R-CR-model are completely equivalent to that from R-model. It means that monetary policy has the same effects on variables whether or not policy maker sees the current information of credit from central bank.

R-M2-CR-model:

Similarly, by estimating R-M2-CR-model, we obtain the same dynamic responses as those in R-M2-model. This result represents that monetary policy have the same effects whether policy maker sees or does not see the credit from central bank.

Thus, we can summarize our results as follows. For full sample, both of the call rate shock and money supply shock have significant effects on economic variables and policy variables. Monetary policy shock has more significant effect in R-M2-model than that in R-model. R-M2-model does not suffer the “price puzzle” and the “liquidity puzzle”. The shock in the credit from central bank has very small effect on other variables, and does not affect the effects of monetary policy shock. It can be ignored, at least, when we study the effects of Japanese monetary policy for full sample. As a non-policy variable, exchange rate also has sizeable effect on other variables.

In order to verify the conclusions above, we also study the forecasting error variance decomposition of non-policy variables. The results of these variance decompositions calculated for 60 periods are summarized in Table 5.

The contributions of *CR* are very small (< 0.02), so that these can be ignored.

R has significant contributions to IP , CP , EX and NK in all four models. The values of R in R-model and R-M2-model are almost identical to those in R-CR-model and R-M2-CR-model, respectively. The values of R on IP and NK in R-model (or R-CR-model) are smaller than those in R-M2-model (or R-M2-CR-model). On the other hand, the values of R on CP and EX in R-model (or in R-CR-model) are larger than those in R-M2-model (or R-M2-CR-model) until 24 periods, and then become smaller afterwards. The values of EX in R-model (or R-CR-model) are larger than those in R-M2-model (or R-M2-CR-model).

Similarly, $M2$ has significant contributions to IP , CP , EX and NK , too. The values of $M2$ in R-model and R-M2-model are almost identical to those in R-CR-model and R-M2-CR-model, respectively. The contributions of $M2$ on IP , CP and NK in R-M2-model (or R-CR-model) are larger than those in R-M2-CR-model (or R-M2-CR-model). The contributions of $M2$ on EX in R-model (or R-CR-model) are smaller than those in R-M2-model (or R-M2-CR-model). $M2$'s contribution to NK is obviously large (mostly larger than 30%).

All values of EX in four models are almost equivalent. The values of EX on NK are relatively significant (2.4-3.1), but the others are relative small (0.01-0.44).

By these evidences, we can yield such results: R-model is better than R-CR-model, and R-M2-model is better than R-M2-CR-model. But we can't judge which one is better between R-model and R-M2-model. Additionally, exchange rate shock has a significant effect on NK , but relative small effects on other non-policy variables.

By the above analysis, we come to the following conclusions for full sample. When we analyze Japanese monetary policy's effects, 1) the effects of credit from central bank on economic variables can be ignored because they are very small; 2) R-model and R-M2-model are better than R-CR-model and R-M2-CR-model; 3) the results estimated from R-M2 model are more significant than those from R-model since the "price puzzle" is mitigated in the former; and 4) exchange rate shock has significant effects only on stock prices.

Thus we can understand that, in full sample period, the Bank of Japan conduct monetary policy by controlling both of the call rate and the money supply, but not

credit from central bank.

5.2 Results for sub-sample

As described before, since 1970s the Bank of Japan's monetary policy experiences many reforms. So we are also interested to know the effects of Japanese monetary policy in different periods.

We fractionalize full sample to three sub-samples, 1970:01-1985:12, 1980:01-1995:12 and 1995:01-2002:12. In the first sub-sample period, Japanese economy experienced its high-speed growth, and the Bank of Japan conducted monetary policy largely through the "moral suasion" and "windows guidance"⁵. In the second sub-sample period, Japanese economy experienced an interim from high-speed growth to the burst of "bubble economy", the Bank of Japan completed its adjust at the end of this period. The important characters of monetary policy in the third sub-sample period are complete financial liberalization and zero interest rate policy. Using the same procedure, we study the effects of monetary policy for these three sub-sample

periods.

5.2.1 Sub-sample one: 1970:01-1985:12

By the same identifying conditions, we first estimate four models for the first sub-sample. Unfortunately, we can only obtain the results for R-model and R-M2-model. The computations for R-CR-model and R-M2-CR-model are failed. Two possible reasons are considered for these failures. One is that the identifying condition is not appropriate, and the other is that the length of data is not enough (the same estimation is successful for full sample).

Figures 5 and 6 exhibit the dynamic responses of variables in R-model and R-M2-model, respectively. We can find that the graphs in two Figures are similar to those in full sample. However, it is necessary to pay attentions to some differences.

In Figure 5, the third graph of row 1 shows that exchange rate has a negative reaction to a positive shock of the call rate. This is equivalent to Miyao (2003). The first, fourth, and fifth graph in row 2 show that IP , NK , and R jump originally after a

⁵ See Kasa and Popper (1997).

shock in money supply. Associate with the else graphs in this row, we can find that the strength of effects of monetary policy is relatively larger than those in Figure 6. The fifth graph in row 2 shows also that money supply shock has a negative effect on the call rate after 25 periods. The “liquidity puzzle” is not distinct here.

The effects of credit from central bank are very small too. This conclusion is also affirmed by latter results of variance decomposition analysis.

Comparing the effects of exchange rate shock in these two Figures with those in full-sample, no obvious variety is observed. This tells us that the effect of exchange rate shock does not change even if changing the sample period. This result is similar to Miyao (2003) again.

Table 6 reports the results of forecasting error variance decompositions. From it we can yield the similar results to those for full sample. The contributions of credit from central bank are very small. The contributions of R and $M2$ to non-financial variables in two models are significant. The values of R on IP in R-model are smaller than those in R-M2-model, but the other are larger. The values of $M2$ on IP and CP

in R-model are larger than those in R-M2-model, and the other are smaller. Exchange rate shock's contributions to other non-financial variables are not large ($\leq 1.26\%$).

By this case, we have the following conclusions. Policy maker does not see the credit from central bank when monetary policy is set. R-model is seems better than R-M2-model since the former does not suffer from the "liquidity puzzle" and the latter does not give us a satisfied result for the effect of money supply shock on output. There is not obvious variety in the effect of exchange rate shock.

5.2.2 Sub-sample two: 1980:01-1995:12

In this case, our calculations for R-CR-model and R-M2-CR-model are failed again. So we can only obtain two model's results. Figure 7 and Figure 8 display these dynamic responses. It is interesting that two Figures are almost equivalent.

In row 1, the third graph displays that tight monetary policy has a negative effect on exchange rate whether in the long run or in the short run. This is identical to R-model for the first sub-sample, but different from that for full sample. The fourth graph is

different from those in any of former cases. It is difficult to explain that tight monetary policy leads stock price to rise in the long run. One possible reason can be considered as that rise of stock price in period of “bubble economy” due to not only monetary policy but also many factors that are not introduced in our model.

In row 2, the third graph shows that a shock in money supply has a temporary negative effect on exchange rate. The fifth exhibits the “liquidity puzzle” again.

The first graph in row 4 tells us that a shock of Yen’ depreciation leads output to rise.

Variance decompositions reported in Table 7 also show the same result that the contributions of shock in credit from central bank are small, and the values of R on CP are small too.

In this case, the results of dynamic response analysis of two models are almost the same, thus the results of variance decomposition do not provide us more useful information. We can’t judge which model is better.

5.2.3 Sub-sample three: 1995:01-2002:12

In this case, our calculations are failed again in the R-M2-CR-model. The results of dynamic response analysis on other three models are represented by Figure 9-Figure 11. Because Figure 11 is completely identical to Figure 9, so we explain Figure 9 only.

In Figure 9, most results are similar to those in full sample case. However, in row 1, the first graph represents that output has a positive reaction to the call rate shock. The second one reports that a positive shock in the call rate has a negative effect on price level, and the “price puzzle” disappears here. The “liquidity puzzle” appears in the fifth graph of row 2, but it is not obvious.

In Figure 10, the first graph is similar to Figure 9. It displays unexpected result that output reacts positively to a shock in the call rate. The second one shows the “price puzzle” again. Another an expected result is the first one in row 2. To a shock in money supply, output reacts positively until about 20 periods, but negatively afterward stable.

There is no obvious variety in the effects of exchange rate shock.

Table 8 shows the results of variance decompositions for the third sub-sample. It represents the following facts. The contributions of R in R-model and R-CR-model are mostly identical. The values of R on IP , CP and NK in both models are obviously smaller than those in R-M2-model, but the values on EX are larger. The contributions of $M2$ in R-model and R-CR-model are mostly identical, and all values of $M2$ in two models are obviously smaller than those in R-M2-model. It is considered as that if policy maker set the rate policy by consulting contemporaneous value of money supply, money supply shock will affect economy partly through the rate policy, as a result, money supply shock's direct effect become small while the effect of the call rate rise.

The contributions of exchange rate are small.

Thus, we obtain two conclusions. One is that recent monetary policy of Japan seems to be set by considering both of the call rate and money supply. The other one is that exchange rate shock's effect has not obvious variety as changing the sample.

In 1970s and the early of 1980s, the Bank of Japan seems to treat the rate policy as its main instrument. In the latter two sub-sample periods, Japanese central bank

seems to conduct monetary policy with thinking both of the rate policy and money supply. We find no evidence can prove the credit from central bank or exchange rate played important role in monetary policy. The effects of both of them are small, and have not obvious variety as changing the sample. It is a pity that we can't yield more satisfying representation for the second sub-sample by our models.

6. Conclusion

In this paper, we first introduce the procedure of VAR analysis, and then, review some recent literatures studying the effects of Japanese monetary policy and exchange rate policy by VAR method. Finally, we achieve a VAR approach of measuring the effect of monetary policy shock and exchange rate shock in Japan.

Our study includes two parts: estimating full sample (1970:01-2002:12) and estimating three sub-samples (1970:01-1985:12, 1980:01-1995:12 and 1995:01-2002:12). The full sample results show that (1) a shock in the call rate or money supply has a significant effect on economic variables; (2) the Bank of Japan conducts

monetary policy with attaching importance to both of the call rate and money supply; (3) the effect of a shock in the credit from central bank is very small; and (4) the exchange rate shock has only a limited effect on economic variables. As represented in Table 9, for full sample, R-M2-model is better than others. While, the latter tells us the following conclusions. In the 1970s and the early of the 1980s, although the Bank of Japan controlled bank's borrowing and lending to conduct monetary policy⁶, the effect of shock in the call rate is obviously large. In other words, the Bank of Japan treats the rate policy as primary policy instrument in that period. In the third sub-sample period, the rate policy shock also holds significant impact on economic variables. Although the use of the rate policy is limited since the discount rate is lowered to 0.5% in 1995, Japanese monetary policy can affect economy by controlling both of the rate policy and money supply. In all three sub-sample periods, no evidence can provide the credit from central bank or exchange rate holds large impact on economy. Similar to those in full sample, the effect of a shock in credit from central bank is very small, and the effect of

⁶ See Kasa and Popper (1997)

exchange rate is limited, while it has no obvious variety as changing the sample period.

Of course, these conclusions are not final, as there exists some problems in our study. It is necessary to pay more efforts to study them in the future. First, some unexpected results, for example the “liquidity puzzle” and the “price puzzle”, are obtained in our study. While we find that it is possible to weaken these phenomena by adjusting the variables in the system or changing sample period. It may be difficult, but very important to uncover and avoid these phenomena completely. Secondly, a part of calculations for sub-sample are failed. The possible reasons are considered as that the length of data is not enough or the identifying condition is not optimal. Finally, in the second sub-sample period, because the calculations of two models are failed and two estimated dynamic responses are mostly identical, we can't obtain more information to help us know monetary policy's character in that sub-sample period. Considering that Japanese economy experience a period from high growth to burst of “bubble economy”, the effects of monetary policy ought to have some special characters in that

period. We will try to study it by employing other procedures in the future.

References

- [1] Bagliano, F. C. and Favero, C. A. (1998), "Measuring monetary policy with VAR models: an evaluation", *European Economic Review*, 42, 1069-1112.
- [2] Bayiumi, T. (2001), "The morning after: explaining the slowdown in Japanese growth in the 1990s", *Journal of International Economics*, 53, 241-259.
- [3] Bernanke, B. S. and Mihov, I. (1995), "Measuring monetary policy", NBER working paper, No. 5145.
- [4] Bernanke, B. S. and Blinder, A. S. (1992), "The Federal funds rate and the channels of monetary transmission", *The American Economic Review*, Vol. 82, No.4, 901-921.
- [5] Blanchard, O. and Quah, D. (1989), "The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances", *The American Economic Review*, Vol. 79, No.4, 655-673.
- [6] Cochrane, J. H. (1998), "What do the VAR mean? Measuring the output effects of monetary policy", *Journal of Monetary Economics*, 41, 277-300.
- [7] Christiano, Lawrence, Martin Eichenbaum and Charles, Evans (1999), "Monetary policy shocks: What have we learned and to what end?" *Handbook of*

macroeconomics", Vol. 1A, 65-148, Elsevier, Amsterdam, the Netherlands.

- [8] Enders, Walter (1995), "Applied econometric time series" (New York, Wiley), Ch. 5-6.
- [9] Giannini, Carlo (1992), "Topics in structural VAR econometrics" (Berlin: New York, Springer-Verlag).
- [10] Kasa, Ken, and Popper, Helen (1997), "Monetary policy in Japan: a structural VAR analysis", *Journal of the Japanese and International Economies*, **11**, 275-295
- [11] Lippi, Marco and Reichlin, Lucrezla (1993), "The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances: Comment", *The American Economic Review*, Vol. 83, No.3, 644-658
- [12] Mihira, T. and Sugihara, S. (2000), "A structural VAR of monetary policy in Japan", Discussion paper (Economic Research Institute of Economic Planning Agency of Japan), No. 94.
- [13] Miyao Ryuzo (2000), "The role of monetary policy in Japan: A break in the 1990s?" *Journal of the Japanese and International Economies*, **14**, 366-384.

- [14] Miyao Ryuzo (2002), "The effects of monetary policy in Japan", *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 34, No. 2.
- [15] Shioji, Etsuro (2000), "Identifying monetary policy shocks in Japan", *Journal of the Japanese and International Economies*, **14**, 22-42.
- [16] Sims, C. A. (1980), "Macroeconomics and reality", *Econometrica*, **48**, 1-48.
- [17] Sims, C. A. (1986), "Are forecasting models usable for policy analysis?" Federal reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review 10(1): 2-16.
- [18] Walsh, Carl, E. (2003), "Monetary theory and policy", 2nd ed. Cambridge, MA: MIT, press. 9-42.
- [19] 岩淵純一(1990), 「金融変数が実体変数に与える影響について—Structural VAR モデルによる再検討」, 『金融研究』 9 (3), 79-118.
- [20] 照山博司(2001), 「VARによる金融政策の分析：展望」, 財務省財務総合政策研究所『フイナンシャル・レビュー』, September-2001, 74-140.
- [21] 宮尾龍蔵(2003), 「円安政策の効果」, 『経済研究』, Vol. 54, No.2, 114-125.
- [22] 本多佑三(1995), 『日本の景気：バブルそして平成不況の動学実証分析』, 有斐閣, 1995.5.

Table 1 The correlations of variables

	<i>CP</i>	<i>CR</i>	<i>EX</i>	<i>IP</i>	<i>M2</i>	<i>NK</i>	<i>R</i>
<i>CP</i>	1.00	0.58	-0.92	0.93	0.91	0.71	-0.63
<i>CR</i>	0.58	1.00	-0.64	0.62	0.70	0.46	-0.43
<i>EX</i>	-0.92	-0.64	1.00	-0.94	-0.93	-0.78	0.71
<i>IP</i>	0.93	0.62	-0.94	1.00	0.94	0.83	-0.65
<i>M2</i>	0.91	0.70	-0.93	0.94	1.00	0.68	-0.77
<i>NK</i>	0.71	0.46	-0.78	0.83	0.68	1.00	-0.41
<i>R</i>	-0.63	-0.43	0.71	-0.65	-0.77	-0.41	1.00

Table 2 Data and sources

<i>IP</i>	Industrial production (seasonally adjusted)	IFS line 66c
<i>CP</i>	Consumer prices	IFS line 64
<i>EX</i>	Exchange rate (market rate)	IFS line rf
<i>R</i>	Call money rate	IFS line 60b
<i>CR</i>	Credit from monetary authorities	IFS line 26g
<i>NK</i>	Nikkei 225 average index	The Bank of Japan
<i>M2</i>	M2+ CD	The Bank of Japan

The homepage of the Bank of Japan: <http://www.boj.or.jp>

Table 3 Results for lag length test

Sample Period	Statistic	6	8	10	12	18	24
1970:01-2002:12	AIC	30.03	30.21	30.36	30.31	31.65	32.92
	SC	33.09	34.29	35.46	36.44	40.93	45.41
1970:01-1985:12	AIC	32.18	32.84	33.67	33.92	36.58	
	SC	37.42	39.83	42.45	44.51	52.78	
1980:01-1995:12	AIC	31.73	32.55	33.11	33.51	35.99	37.45
	SC	36.84	39.31	41.55	43.60	51.07	57.52
1995:01-2002:12	AIC	29.85	31.77	32.99	31.52		
	SC	37.89	42.43	46.26	47.41		

Table 4 Results of unit root test

Variable	Statistic	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
IP level	ADF	-1.94	-1.90	-1.97	-1.84	-1.87	-1.83	-1.71	-1.68	-1.77	-1.92	-2.32	-2.62
	PP	-2.08	-2.09	-2.10	-2.12	-2.14	-2.16	-2.19	-2.24	-2.29	-2.35	-2.47	-2.52
dif.	ADF	-6.12	-5.32	-5.00	-4.69	-4.48	-4.91	-5.23	-5.34	-5.62	-6.03	-7.72	-13.08
	PP	-24.94	-24.86	-24.75	-24.64	-24.50	-24.36	-24.24	-24.13	-24.06	-24.06	-24.06	-24.52
CP level	ADF	-3.14	-3.51	-4.03	-3.59	-4.01	-4.52	-4.66	-5.06	-6.00	-6.06	-7.19	-6.58
	PP	-5.95	-6.14	-6.26	-6.37	-6.56	-6.79	-7.07	-7.36	-7.60	-7.73	-7.80	-7.80
dif.	ADF	-1.84	-1.67	-2.44	-3.02	-2.56	-2.77	-3.17	-3.90	-4.99	-6.82	-8.38	-12.04
	PP	-16.72	-16.33	-16.08	-15.85	-15.51	-15.19	-14.85	-14.54	-14.31	-14.18	-14.11	-14.25
EX level	ADF	-1.63	-1.64	-1.57	-1.57	-1.55	-1.52	-1.51	-1.51	-1.52	-1.53	-1.49	-1.51
	PP	-1.47	-1.47	-1.47	-1.46	-1.46	-1.46	-1.46	-1.46	-1.46	-1.46	-1.46	-1.45
dif.	ADF	-4.84	-4.73	-4.78	-5.61	-5.85	-6.27	-7.43	-8.41	-8.61	-8.95	-9.63	-12.43
	PP	-14.08	-14.02	-13.98	-13.99	-13.98	-13.98	-14.05	-14.12	-14.14	-14.13	-14.12	-14.25
NK level	ADF	-2.39	-2.51	-2.51	-2.35	-2.37	-2.35	-2.30	-2.28	-2.37	-2.31	-1.97	-2.08
	PP	-2.07	-2.08	-2.08	-2.09	-2.09	-2.09	-2.10	-2.10	-2.10	-2.11	-2.11	-2.12
dif.	ADF	-4.73	-4.37	-4.73	-5.06	-5.61	-6.22	-7.07	-7.78	-7.87	-9.58	-10.80	-13.71
	PP	-19.69	-19.66	-19.64	-19.61	-19.60	-19.59	-19.58	-19.58	-19.56	-19.56	-19.55	-19.55
R level	ADF	-2.24	-2.02	-1.89	-2.16	-2.27	-2.39	-2.47	-2.11	-1.96	-1.88	-1.54	-1.36
	PP	-1.73	-1.70	-1.68	-1.64	-1.60	-1.54	-1.48	-1.40	-1.32	-1.22	-1.11	-0.97
dif.	ADF	-4.89	-4.39	-5.10	-5.46	-5.14	-5.18	-5.08	-5.10	-6.00	-6.73	-7.45	-10.12
	PP	-15.28	-15.15	-15.08	-14.98	-14.82	-14.65	-14.44	-14.19	-14.02	-13.82	-13.59	-13.58
M2 level	ADF	-3.58	-5.89	-3.83	-3.58	-4.79	-6.01	-6.65	-10.39	-9.83	-10.02	-11.50	-7.75
	PP	-9.91	-11.32	-10.11	-9.74	-10.54	-10.28	-10.18	-11.50	-9.91	-9.31	-9.29	-6.88
dif.	ADF	-1.82	-1.93	-3.23	-1.78	-1.70	-2.56	-3.47	-4.22	-7.48	-8.70	-11.21	-20.75
	PP	-25.14	-25.10	-25.10	-25.12	-25.21	-25.34	-25.55	-26.01	-26.23	-26.56	-27.08	-26.30
CR level	ADF	-1.30	0.32	0.25	-0.11	0.00	-0.31	-1.28	-0.68	-1.61	-1.96	-1.43	-1.81
	PP	-1.59	-1.43	-1.50	-1.55	-1.57	-1.71	-1.82	-1.78	-1.96	-1.98	-1.88	-2.06
dif.	ADF	-4.27	-4.37	-7.95	-8.57	-8.58	-9.93	-10.35	-8.59	-12.07	-10.60	-11.09	-16.52
	PP	-23.94	-24.36	-23.96	-23.61	-23.36	-22.93	-22.65	-22.61	-22.37	-22.31	-22.36	-22.25

Note: The critical values are:

	ADF	PP
1% Critical Value	-3.4494	-3.4490
5% Critical Value	-2.8693	-2.8691
10% Critical Value	-2.5709	-2.5708

Table 5 The variance decomposition for full sample: 1970:01-2002:12

		R-model							R-M2model						
Period		IP	CP	EX	NK	R	M2	CR	IP	CP	EX	NK	R	M2	CR
IP	6	88.49	4.73	0.27	0.13	1.85	4.53	0.001	88.66	4.74	0.27	0.13	2.56	3.65	0.001
	12	80.56	9.60	0.39	0.17	2.86	6.42	0.001	80.77	9.62	0.39	0.17	4.04	5.01	0.001
	24	78.31	10.78	0.44	0.16	3.41	6.90	0.001	78.53	10.81	0.44	0.16	4.77	5.29	0.001
	36	78.24	10.81	0.44	0.16	3.42	6.93	0.001	78.46	10.83	0.44	0.16	4.79	5.32	0.001
	48	78.22	10.81	0.44	0.16	3.42	6.94	0.001	78.44	10.84	0.44	0.16	4.79	5.33	0.001
	60	78.22	10.81	0.44	0.16	3.42	6.94	0.001	78.43	10.84	0.44	0.16	4.79	5.33	0.001
CP	6	0.26	94.70	0.15	0.01	1.18	3.70	0.001	0.26	94.84	0.15	0.01	1.15	3.59	0.001
	12	0.48	92.50	0.21	0.01	1.56	5.24	0.002	0.48	92.70	0.21	0.01	1.40	5.21	0.002
	24	0.53	89.95	0.21	0.02	1.65	7.64	0.002	0.53	90.23	0.21	0.02	1.64	7.37	0.002
	36	0.53	88.97	0.21	0.02	1.70	8.57	0.002	0.53	89.28	0.21	0.02	1.81	8.15	0.002
	48	0.53	88.71	0.21	0.02	1.72	8.81	0.002	0.53	89.02	0.21	0.02	1.87	8.35	0.002
	60	0.53	88.65	0.21	0.02	1.73	8.87	0.002	0.53	88.96	0.21	0.02	1.88	8.40	0.002
EX	6	6.05	4.63	77.56	0.07	5.52	6.15	0.014	6.07	4.65	77.75	0.07	4.84	6.61	0.014
	12	6.90	6.15	74.24	0.07	5.92	6.70	0.017	6.92	6.17	74.43	0.07	5.39	7.00	0.018
	24	6.91	6.82	73.15	0.08	5.92	7.11	0.018	6.93	6.84	73.36	0.08	5.45	7.33	0.018
	36	6.90	7.01	72.92	0.08	5.91	7.17	0.018	6.92	7.03	73.13	0.08	5.44	7.39	0.018
	48	6.89	7.04	72.88	0.08	5.91	7.19	0.018	6.91	7.06	73.09	0.08	5.44	7.40	0.018
	60	6.89	7.04	72.87	0.08	5.91	7.19	0.018	6.91	7.06	73.08	0.08	5.44	7.41	0.018
NK	6	7.95	8.76	3.04	31.62	14.40	34.22	0.011	8.06	8.88	3.08	32.06	18.01	29.89	0.011
	12	7.40	18.11	2.54	24.81	13.44	33.70	0.010	7.50	18.35	2.58	25.14	16.38	30.04	0.010
	24	7.16	18.66	2.41	23.20	13.37	35.19	0.009	7.27	18.92	2.45	23.53	16.82	31.00	0.010
	36	7.13	18.77	2.40	23.02	13.32	35.36	0.009	7.23	19.03	2.43	23.35	16.81	31.13	0.010
	48	7.12	18.79	2.39	22.98	13.31	35.40	0.009	7.22	19.06	2.43	23.31	16.80	31.17	0.010
	60	7.12	18.79	2.39	22.97	13.31	35.41	0.009	7.22	19.06	2.43	23.30	16.80	31.18	0.010
		R-CR-model							R-M2-CR-model						
Period		IP	CP	EX	NK	R	M2	CR	IP	CP	EX	NK	R	M2	CR
IP	6	88.49	4.74	0.27	0.13	1.85	4.53	0.001	88.64	4.77	0.27	0.13	2.59	3.60	0.001
	12	80.55	9.61	0.39	0.17	2.86	6.42	0.001	80.74	9.68	0.39	0.17	4.09	4.94	0.001
	24	78.30	10.79	0.44	0.16	3.40	6.90	0.001	78.49	10.87	0.44	0.16	4.83	5.20	0.001
	36	78.23	10.82	0.44	0.16	3.42	6.93	0.001	78.42	10.90	0.44	0.16	4.84	5.23	0.001
	48	78.21	10.82	0.44	0.16	3.42	6.94	0.001	78.40	10.91	0.44	0.16	4.85	5.24	0.001
	60	78.21	10.82	0.44	0.16	3.42	6.94	0.001	78.40	10.91	0.44	0.16	4.85	5.24	0.001
CP	6	0.26	94.70	0.15	0.01	1.18	3.70	0.001	0.26	94.85	0.15	0.01	1.15	3.57	0.001
	12	0.48	92.50	0.21	0.01	1.56	5.24	0.002	0.48	92.71	0.21	0.01	1.40	5.19	0.002
	24	0.53	89.95	0.21	0.02	1.65	7.64	0.002	0.53	90.25	0.21	0.02	1.65	7.34	0.002
	36	0.53	88.97	0.21	0.02	1.70	8.57	0.002	0.53	89.30	0.21	0.02	1.83	8.11	0.002
	48	0.53	88.71	0.21	0.02	1.72	8.81	0.002	0.53	89.05	0.21	0.02	1.89	8.31	0.002
	60	0.53	88.64	0.21	0.02	1.73	8.87	0.002	0.53	88.98	0.21	0.02	1.90	8.35	0.002
EX	6	6.05	4.64	77.56	0.07	5.52	6.15	0.014	6.07	4.65	77.76	0.07	4.81	6.62	0.014
	12	6.90	6.16	74.23	0.07	5.92	6.70	0.017	6.92	6.18	74.44	0.07	5.37	6.99	0.018
	24	6.91	6.82	73.15	0.08	5.92	7.11	0.018	6.93	6.85	73.37	0.08	5.43	7.33	0.018
	36	6.90	7.01	72.92	0.08	5.91	7.17	0.018	6.92	7.04	73.14	0.08	5.43	7.38	0.018
	48	6.89	7.04	72.88	0.08	5.91	7.19	0.018	6.91	7.07	73.10	0.08	5.43	7.40	0.018
	60	6.89	7.04	72.87	0.08	5.91	7.19	0.018	6.91	7.07	73.09	0.08	5.43	7.40	0.018
NK	6	7.95	8.77	3.04	31.62	14.40	34.21	0.011	8.06	8.96	3.09	32.07	18.19	29.62	0.011
	12	7.39	18.12	2.54	24.80	13.43	33.70	0.010	7.50	18.43	2.58	25.16	16.53	29.80	0.010
	24	7.16	18.67	2.41	23.20	13.37	35.18	0.009	7.27	19.00	2.45	23.55	17.00	30.73	0.010
	36	7.13	18.78	2.40	23.01	13.32	35.35	0.009	7.24	19.11	2.43	23.36	17.00	30.86	0.010
	48	7.12	18.80	2.39	22.98	13.31	35.39	0.009	7.23	19.13	2.43	23.32	16.98	30.90	0.010
	60	7.12	18.80	2.39	22.97	13.30	35.41	0.009	7.22	19.13	2.43	23.31	16.98	30.91	0.010

Table 6 The variance decomposition for the first sub-sample: 1970:01-1985:12

		R-model							R-M2-model						
Period		IP	CP	EX	NK	R	M2	CR	IP	CP	EX	NK	R	M2	CR
IP	6	80.67	13.13	0.50	0.60	2.32	2.78	0.001	80.99	13.19	0.50	0.60	2.86	1.86	0.001
	12	75.43	15.50	0.93	0.62	4.56	2.96	0.002	75.76	15.57	0.94	0.62	5.15	1.97	0.002
	24	73.21	15.74	1.15	0.60	6.17	3.13	0.003	73.54	15.82	1.15	0.60	6.28	2.61	0.003
	36	72.97	15.80	1.15	0.60	6.18	3.29	0.003	73.32	15.88	1.15	0.60	6.31	2.73	0.003
	48	72.91	15.82	1.15	0.60	6.21	3.30	0.003	73.26	15.90	1.16	0.60	6.34	2.73	0.003
	60	72.91	15.82	1.15	0.60	6.21	3.30	0.003	73.26	15.90	1.16	0.60	6.34	2.74	0.003
CP	6	1.67	87.90	0.43	0.16	2.77	7.07	0.002	1.69	88.81	0.43	0.16	2.13	6.78	0.002
	12	2.08	84.53	0.58	0.18	3.94	8.69	0.003	2.11	85.61	0.58	0.19	2.56	8.95	0.003
	24	2.08	82.41	0.57	0.19	4.17	10.57	0.004	2.11	83.69	0.58	0.19	3.28	10.15	0.004
	36	2.14	81.97	0.58	0.19	4.34	10.78	0.004	2.17	83.27	0.59	0.19	3.59	10.18	0.004
	48	2.16	81.91	0.58	0.19	4.37	10.79	0.004	2.19	83.21	0.59	0.19	3.63	10.18	0.004
	60	2.16	81.90	0.58	0.19	4.37	10.79	0.004	2.19	83.20	0.59	0.19	3.64	10.18	0.004
EX	6	3.09	10.36	58.10	0.27	20.63	7.54	0.004	3.12	10.48	58.74	0.27	17.14	10.24	0.004
	12	4.36	16.00	51.34	0.37	20.08	7.85	0.005	4.41	16.19	51.92	0.38	17.23	9.87	0.005
	24	4.62	17.66	49.79	0.37	19.67	7.88	0.005	4.67	17.88	50.36	0.38	16.98	9.74	0.005
	36	4.62	17.78	49.67	0.37	19.66	7.90	0.005	4.67	17.99	50.24	0.38	16.97	9.75	0.005
	48	4.62	17.80	49.65	0.37	19.65	7.90	0.005	4.67	18.02	50.22	0.38	16.97	9.75	0.005
	60	4.62	17.81	49.64	0.37	19.65	7.90	0.005	4.67	18.02	50.21	0.38	16.97	9.75	0.005
NK	6	5.81	15.31	1.09	28.29	39.55	9.94	0.006	5.90	15.54	1.11	28.70	34.96	13.78	0.006
	12	10.77	20.85	1.19	22.27	35.67	9.24	0.007	10.92	21.14	1.20	22.57	31.10	13.06	0.007
	24	10.67	23.41	1.25	20.68	33.99	9.98	0.009	10.83	23.76	1.26	20.98	29.88	13.27	0.009
	36	10.61	23.80	1.24	20.48	33.72	10.14	0.009	10.77	24.16	1.26	20.78	29.70	13.32	0.009
	48	10.61	23.87	1.24	20.43	33.67	10.17	0.009	10.77	24.23	1.26	20.73	29.67	13.33	0.009
	60	10.61	23.89	1.24	20.42	33.66	10.18	0.009	10.77	24.25	1.26	20.72	29.65	13.34	0.009
R-CR-model Failed								R-M2-CR-model Failed							

Table 7 The variance decomposition for the second sub-sample: 1980:01-1995:12

Perio	R-model							R-M2-model							
	IP	CP	EX	NK	R	M2	CR	IP	CP	EX	NK	R	M2	CR	
IP	6	82.31	8.94	0.42	0.20	2.15	5.99	0.004	82.32	8.93	0.42	0.20	2.12	6.02	0.004
	12	70.44	17.13	0.60	0.18	3.69	7.95	0.004	70.44	17.12	0.60	0.18	3.64	8.00	0.004
	24	68.12	18.80	0.60	0.18	3.84	8.46	0.004	68.12	18.80	0.60	0.18	3.79	8.51	0.004
	36	67.98	18.87	0.60	0.18	3.84	8.52	0.004	67.98	18.87	0.60	0.18	3.79	8.57	0.004
	48	67.96	18.89	0.60	0.18	3.84	8.53	0.004	67.96	18.89	0.60	0.18	3.79	8.58	0.004
	60	67.95	18.89	0.60	0.18	3.84	8.53	0.004	67.96	18.89	0.60	0.18	3.79	8.58	0.004
CP	6	0.42	96.53	0.07	0.01	0.36	2.60	0.003	0.42	96.53	0.07	0.01	0.36	2.61	0.003
	12	0.61	95.04	0.10	0.01	0.59	3.64	0.003	0.61	95.04	0.10	0.01	0.58	3.65	0.003
	24	0.63	94.73	0.11	0.02	0.63	3.89	0.003	0.63	94.73	0.11	0.02	0.62	3.90	0.003
	36	0.63	94.65	0.11	0.02	0.64	3.96	0.003	0.63	94.65	0.11	0.02	0.63	3.97	0.003
	48	0.63	94.63	0.11	0.02	0.64	3.98	0.003	0.63	94.63	0.11	0.02	0.63	3.99	0.003
	60	0.63	94.62	0.11	0.02	0.64	3.99	0.003	0.63	94.62	0.11	0.02	0.63	4.00	0.003
EX	6	8.39	28.20	49.42	0.08	9.74	4.16	0.014	8.39	28.20	49.43	0.08	9.67	4.22	0.014
	12	7.92	35.24	40.94	0.09	9.07	6.74	0.014	7.92	35.23	40.94	0.09	9.00	6.80	0.014
	24	7.44	38.55	37.78	0.09	8.68	7.45	0.013	7.44	38.55	37.78	0.09	8.61	7.51	0.013
	36	7.35	39.17	37.24	0.09	8.59	7.54	0.013	7.35	39.17	37.25	0.09	8.53	7.61	0.013
	48	7.33	39.30	37.13	0.09	8.57	7.57	0.013	7.33	39.30	37.14	0.09	8.51	7.63	0.013
	60	7.33	39.33	37.11	0.09	8.56	7.57	0.013	7.33	39.33	37.11	0.09	8.50	7.63	0.013
NK	6	13.36	45.25	1.40	10.84	12.22	16.92	0.006	13.36	45.26	1.40	10.84	12.08	17.05	0.006
	12	11.89	47.67	1.34	8.74	15.04	15.31	0.007	11.89	47.68	1.34	8.74	14.90	15.45	0.007
	24	11.56	48.22	1.31	8.45	15.20	15.25	0.007	11.56	48.23	1.31	8.45	15.06	15.39	0.007
	36	11.55	48.24	1.31	8.44	15.19	15.26	0.007	11.55	48.24	1.31	8.44	15.05	15.39	0.007
	48	11.55	48.24	1.31	8.44	15.19	15.26	0.007	11.55	48.25	1.31	8.44	15.05	15.39	0.007
	60	11.55	48.24	1.31	8.44	15.19	15.26	0.007	11.55	48.25	1.31	8.44	15.05	15.39	0.007
		R-CR-model Failed							R-M2-CR-model Failed						

Table 8 The variance decomposition for the third sub-sample: 1995:01-2002:12

		R-model							R-M2-model						
Period		IP	CP	EX	NK	R	M2	CR	IP	CP	EX	NK	R	M2	CR
IP	6	67.39	8.86	0.50	0.34	3.31	19.59	0.008	74.59	9.80	0.55	0.38	7.29	7.38	0.009
	12	48.21	28.95	0.67	0.42	2.99	18.75	0.010	53.11	31.89	0.74	0.46	7.66	6.12	0.011
	24	44.60	33.50	0.76	0.40	2.83	17.90	0.011	48.92	36.74	0.84	0.44	7.24	5.82	0.012
	36	44.37	33.66	0.76	0.40	2.83	17.97	0.011	48.68	36.92	0.84	0.44	7.29	5.82	0.012
	48	44.34	33.68	0.76	0.40	2.83	17.98	0.011	48.65	36.95	0.84	0.44	7.30	5.82	0.012
	60	44.33	33.68	0.76	0.40	2.83	17.98	0.011	48.64	36.95	0.84	0.44	7.30	5.82	0.012
CP	6	0.35	94.85	0.16	0.01	0.33	4.30	0.001	0.36	96.90	0.16	0.01	1.33	1.24	0.001
	12	0.70	92.52	0.19	0.01	0.39	6.19	0.001	0.73	95.42	0.20	0.01	1.72	1.92	0.001
	24	0.75	91.81	0.18	0.01	0.42	6.82	0.001	0.78	95.00	0.19	0.01	1.82	2.19	0.001
	36	0.77	91.68	0.18	0.01	0.42	6.93	0.001	0.79	94.92	0.19	0.01	1.84	2.24	0.001
	48	0.77	91.66	0.18	0.01	0.42	6.95	0.001	0.80	94.91	0.19	0.01	1.84	2.25	0.001
	60	0.77	91.65	0.18	0.01	0.42	6.96	0.001	0.80	94.90	0.19	0.01	1.84	2.25	0.001
EX	6	10.79	62.51	15.47	0.31	6.08	4.83	0.018	11.05	64.03	15.85	0.32	4.00	4.73	0.018
	12	7.87	67.72	11.46	0.24	5.70	6.99	0.019	8.15	70.14	11.87	0.24	4.16	5.43	0.020
	24	7.65	68.73	10.35	0.21	5.32	7.72	0.021	7.95	71.45	10.75	0.22	4.03	5.58	0.022
	36	7.54	68.90	10.11	0.21	5.23	7.99	0.021	7.85	71.72	10.53	0.22	4.03	5.64	0.022
	48	7.53	68.89	10.09	0.21	5.22	8.04	0.021	7.84	71.73	10.51	0.21	4.03	5.65	0.022
	60	7.53	68.88	10.09	0.21	5.22	8.06	0.021	7.84	71.73	10.50	0.21	4.04	5.66	0.022
NK	6	4.48	76.74	0.11	1.87	5.87	10.93	0.008	4.73	81.11	0.12	1.97	6.83	5.23	0.008
	12	4.89	72.56	0.45	1.69	7.76	12.65	0.009	5.21	77.39	0.48	1.80	8.51	6.61	0.010
	24	4.71	73.04	0.45	1.58	7.74	12.47	0.009	5.01	77.83	0.48	1.69	8.27	6.71	0.010
	36	4.69	73.10	0.45	1.57	7.70	12.49	0.009	5.00	77.89	0.48	1.67	8.25	6.70	0.010
	48	4.69	73.09	0.45	1.57	7.69	12.50	0.009	5.00	77.89	0.48	1.67	8.25	6.71	0.010
	60	4.69	73.09	0.45	1.57	7.69	12.51	0.009	5.00	77.89	0.48	1.67	8.25	6.71	0.010
		R-CR-model							R-M2-CR-model						
Period		IP	CP	EX	NK	R	M2	CR							
IP	6	67.40	8.86	0.50	0.34	3.31	19.59	0.008							
	12	48.21	28.95	0.67	0.42	2.99	18.75	0.010							
	24	44.60	33.50	0.76	0.40	2.83	17.90	0.011							
	36	44.37	33.66	0.76	0.40	2.83	17.97	0.011							
	48	44.34	33.68	0.76	0.40	2.83	17.98	0.011							
	60	44.33	33.68	0.76	0.40	2.83	17.99	0.011							
CP	6	0.35	94.85	0.16	0.01	0.33	4.30	0.001							
	12	0.70	92.52	0.19	0.01	0.39	6.19	0.001							
	24	0.75	91.81	0.18	0.01	0.42	6.82	0.001							
	36	0.77	91.68	0.18	0.01	0.42	6.93	0.001							
	48	0.77	91.66	0.18	0.01	0.42	6.95	0.001							
	60	0.77	91.65	0.18	0.01	0.42	6.96	0.001	Failed						
EX	6	10.79	62.51	15.47	0.31	6.08	4.83	0.018							
	12	7.87	67.73	11.46	0.24	5.70	6.99	0.019							
	24	7.65	68.74	10.35	0.21	5.32	7.72	0.021							
	36	7.54	68.90	10.11	0.21	5.23	7.99	0.021							
	48	7.53	68.89	10.09	0.21	5.22	8.04	0.021							
	60	7.53	68.89	10.09	0.21	5.22	8.06	0.021							
NK	6	4.48	76.75	0.11	1.86	5.87	10.92	0.008							
	12	4.89	72.57	0.45	1.69	7.75	12.65	0.009							
	24	4.70	73.05	0.45	1.58	7.73	12.47	0.009							
	36	4.69	73.10	0.45	1.57	7.70	12.48	0.009							
	48	4.69	73.10	0.45	1.57	7.69	12.50	0.009							
	60	4.69	73.10	0.45	1.57	7.69	12.50	0.009							

Table 9 The recapitulation of dynamic responses

		Full sample: 1970:01-2002:12							The first sub-sample: 1970:01-1985:12						
		IP	CP	EX	NK	R	M2	CR	IP	CP	EX	NK	R	M2	CR
R-model	R	-	+	-/+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+
	M2	+	+	-	+	+/+	+	+/-	+	+	-	+	+/-	+	+/-
	CR	-	+	+	+	-/+	-/+	+	-	+	+	+/-	-/+	-	+
	EX	-	+	+	-	+	+	+/0	-	+	+	-	+	+/-	-
R-M2-model	R	-	+/-	-/+	-	+	-	+	-	+/-	-	-	+	-	+
	M2	+	+	-	+	+/+	+	+/-	+/-	+	-	+/-	+/+	+	+
	CR	-	+	+	+	-/+	+	+	-	+	+	+/-	-/+	-	+
	EX	-	+	+	-	+	+	+/0	-	+	+	-	+	+/-	-
R-CR-model	R	-	+	-/+	-	+	-	+	Failed						
	M2	+	+	-	+	+/+	+	+/-							
	CR	-	+	+	+	-/+	+	+							
	EX	-	+	+	-	+	+	+/0							
R-M2-CR-model	R	-	+/-	-/+	-	+	-	+	Failed						
	M2	+	+	-	+	+/+	+	+/-							
	CR	-	+	+	+	-/+	+	+							
	EX	-	+	+	-	+	+	-/0							
		The second sub-sample: 1980:01-1995:12							The third sub-sample: 1995:01-2002:12						
		IP	CP	EX	NK	R	M2	CR	IP	CP	EX	NK	R	M2	CR
R-model	R	-	+	-	-/+	+	+/0	+	+	-	-	+/-	+	-	-
	M2	+	-/+	-/+	+	+/+	+	+/-	+	+	-	+	+/+	+	-
	CR	-	-/+	+	+	+	+	+	-	+/-	+	+/0	+	+	+
	EX	+	+	+	-	+	+	+/0	+/-	-/+	+	-	+	-/+	+
R-M2-model	R	-	+	-	-/+	+	+	+	+	+/-	-	+/-	+	+	-
	M2	+	-/+	-/+	+	+/+	+	+/-	+/-	+	-/+	+	-	+	-
	CR	-	-/+	+	+	+	-/+	+	-	+/-	+	+/0	+	+	+
	EX	+	+	+	-	+	+	+/0	+/-	-/+	+	-	+	-/+	+
R-CR-model	R	Failed							+	-	-	+/-	+	-	-
	M2								+	+	-	+	+/+	+	-
	CR								-	+/-	+	+/0	+	+	+
	EX								+/-	-/+	+	-	+	-/+	+
R-M2-CR-model	R	Failed							Failed						
	M2														
	CR														
	EX														

Note: The first row denote the reaction of variables to a shock in R, the else rows are similar; “+”, “-” and “0” denote that shock has a positive, a negative and no effect, respectively; “+/-” denotes that shock has a positive effect in the short run but a negative effect in the long run, the else are similar. Shadow denotes an unexpected result.

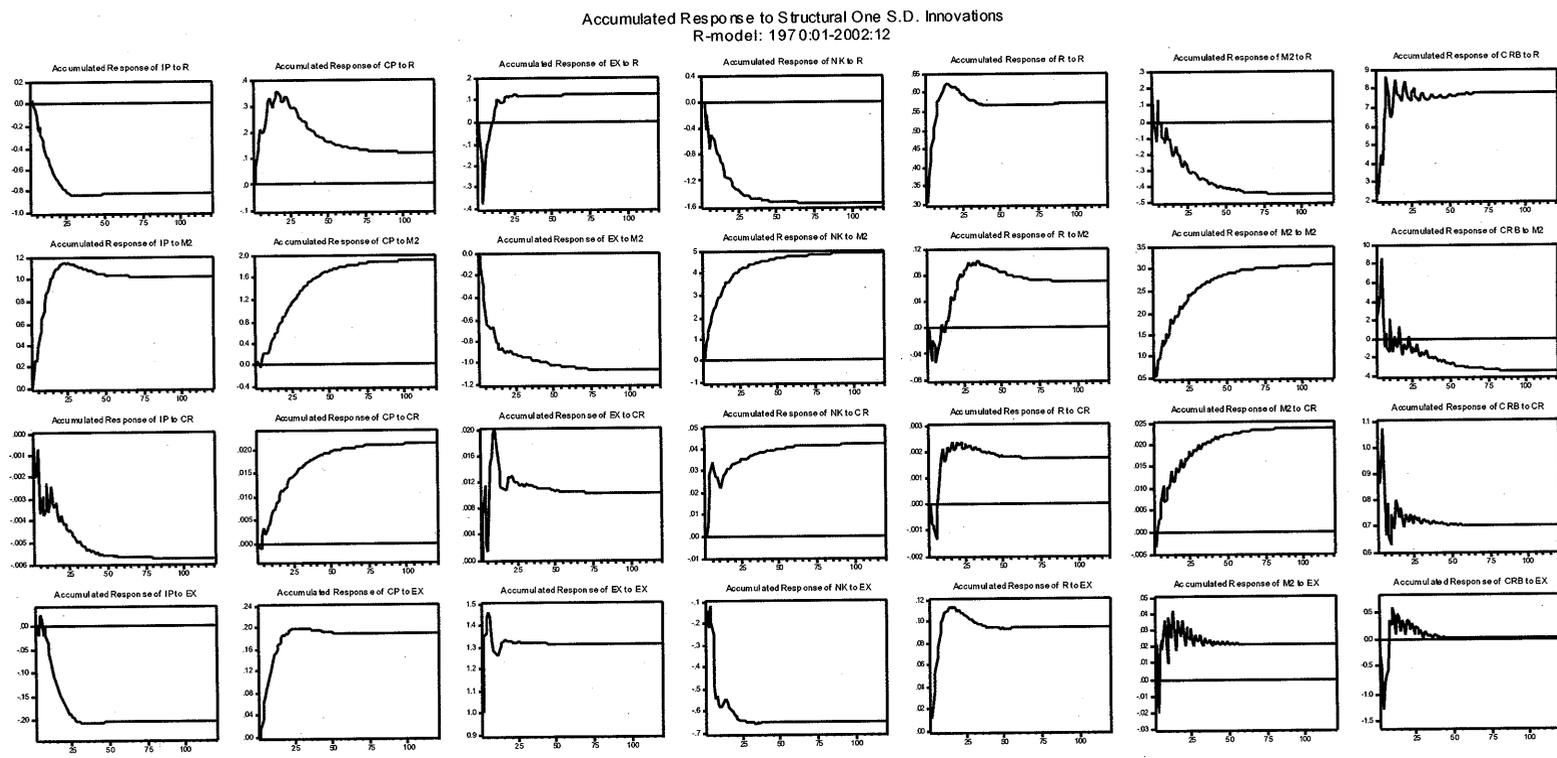


Figure 1 The dynamic effects of structural disturbances for full sample (R-model)

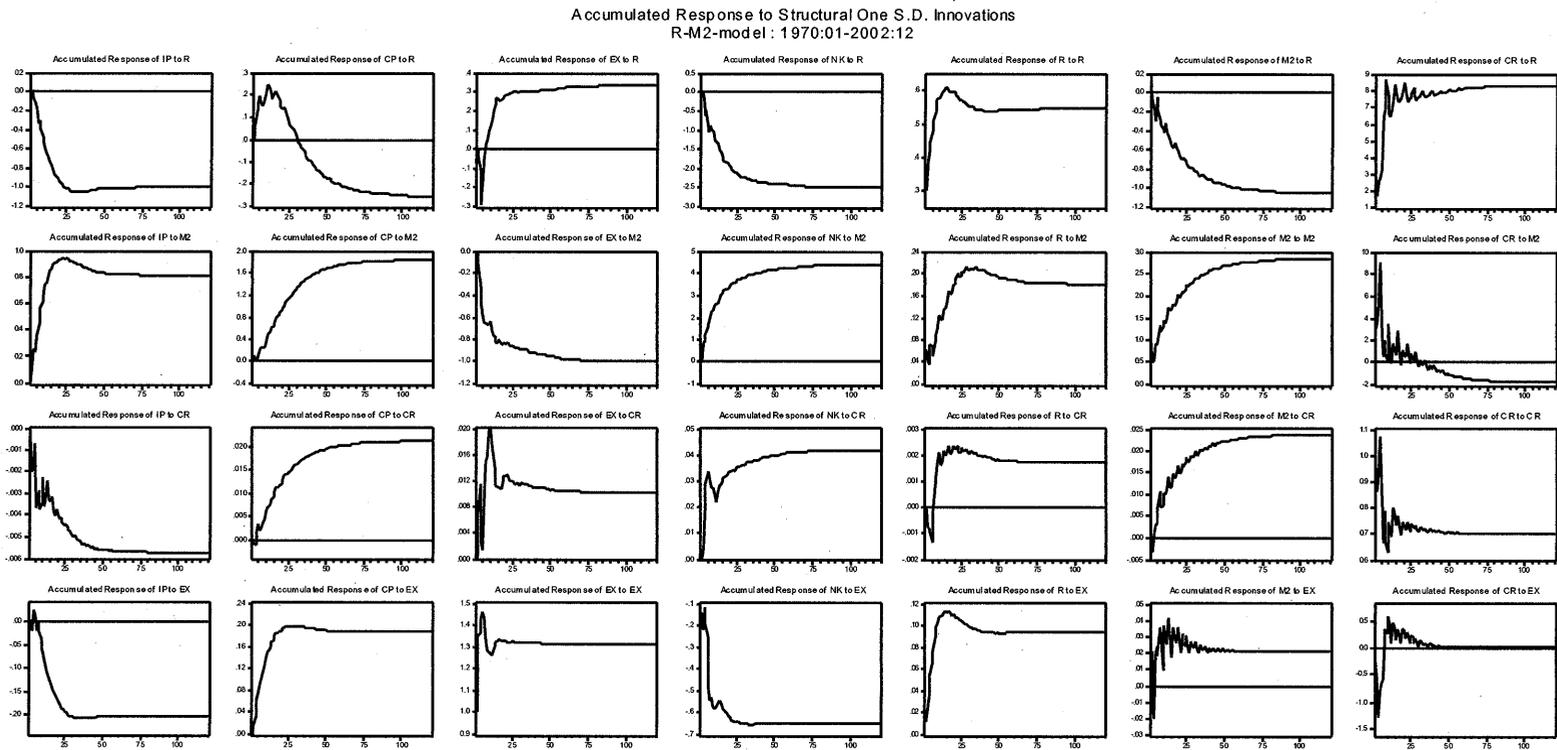


Figure 2 The dynamic effects of structural disturbances for full sample (R-M2-model)

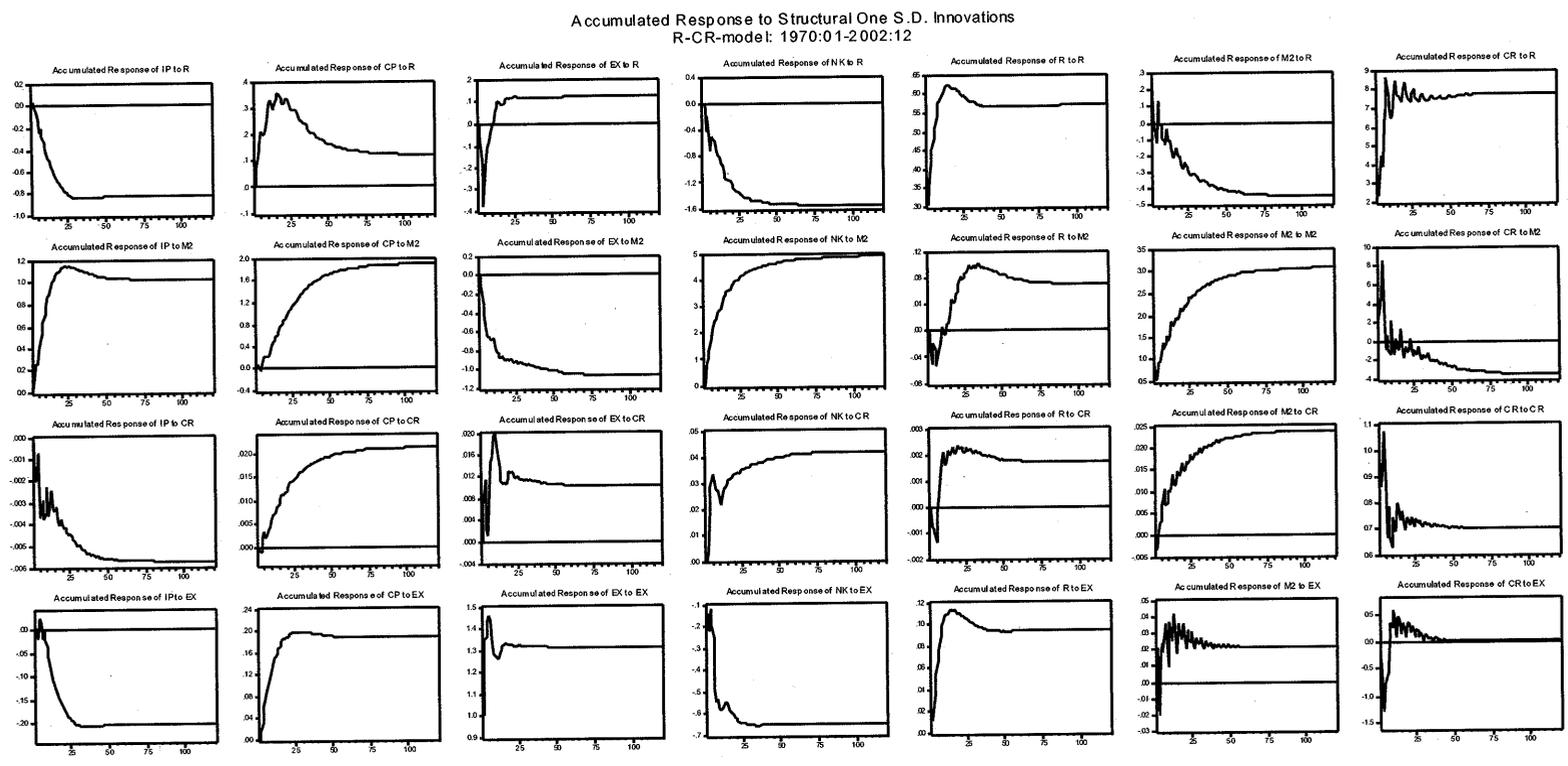


Figure 3 The dynamic effects of structural disturbances for full sample (R-CR-model)

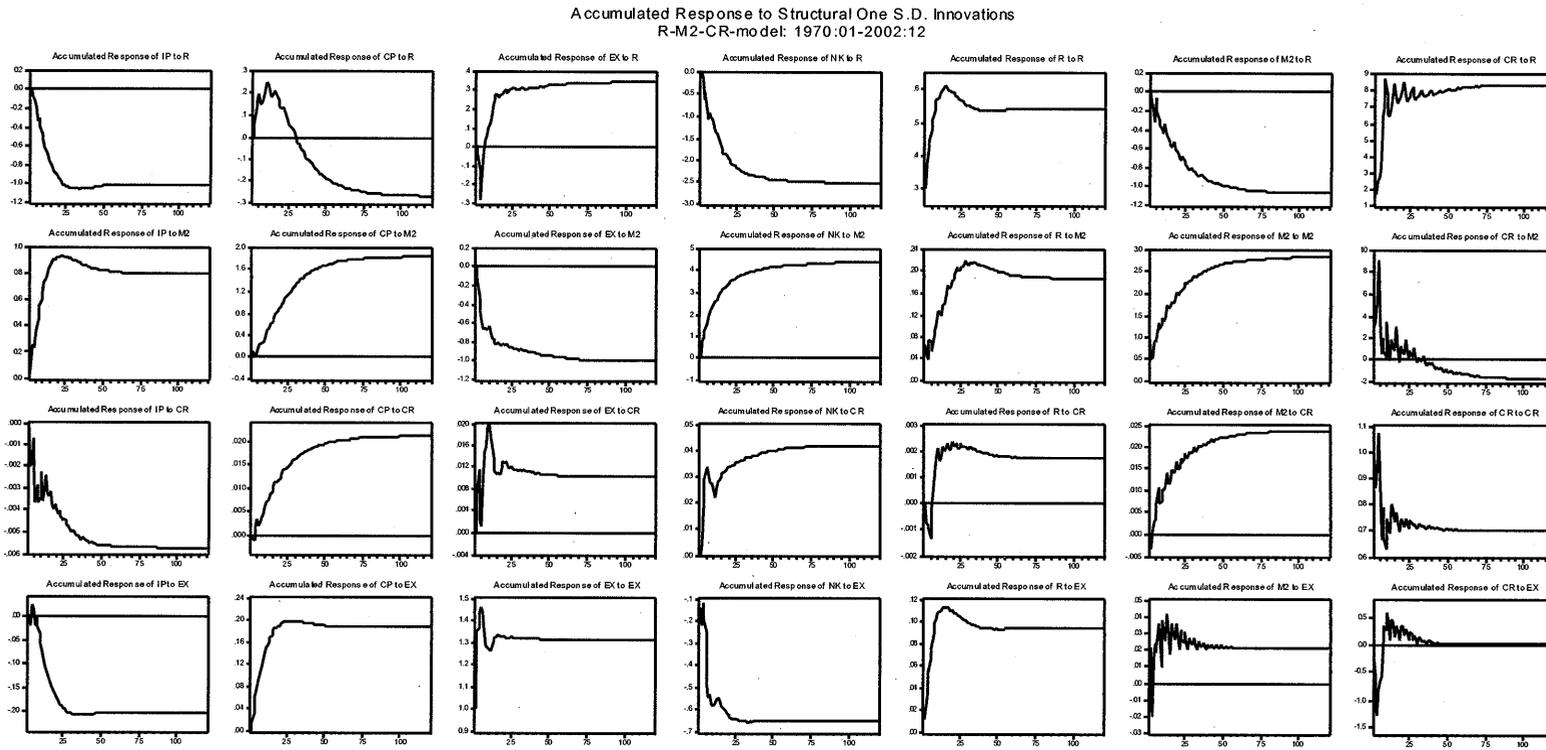


Figure 4 The dynamic effects of structural disturbances for full sample (R-M2-CR-model)

Accumulated Response to Structural One S.D. Innovations
R-M2-model: 1970:01-1985:12

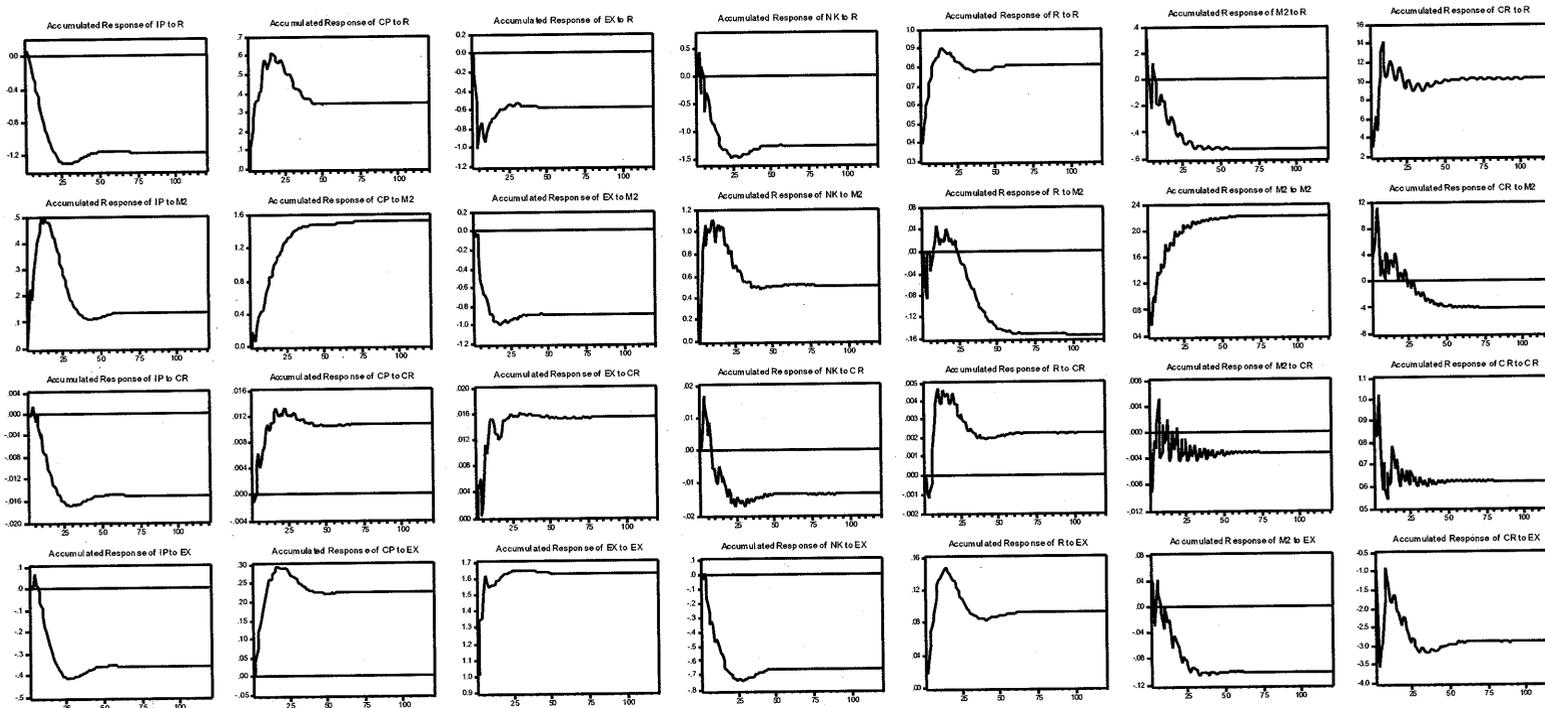


Figure 5 The dynamic effects of structural disturbances for the first sub-sample (R-model)

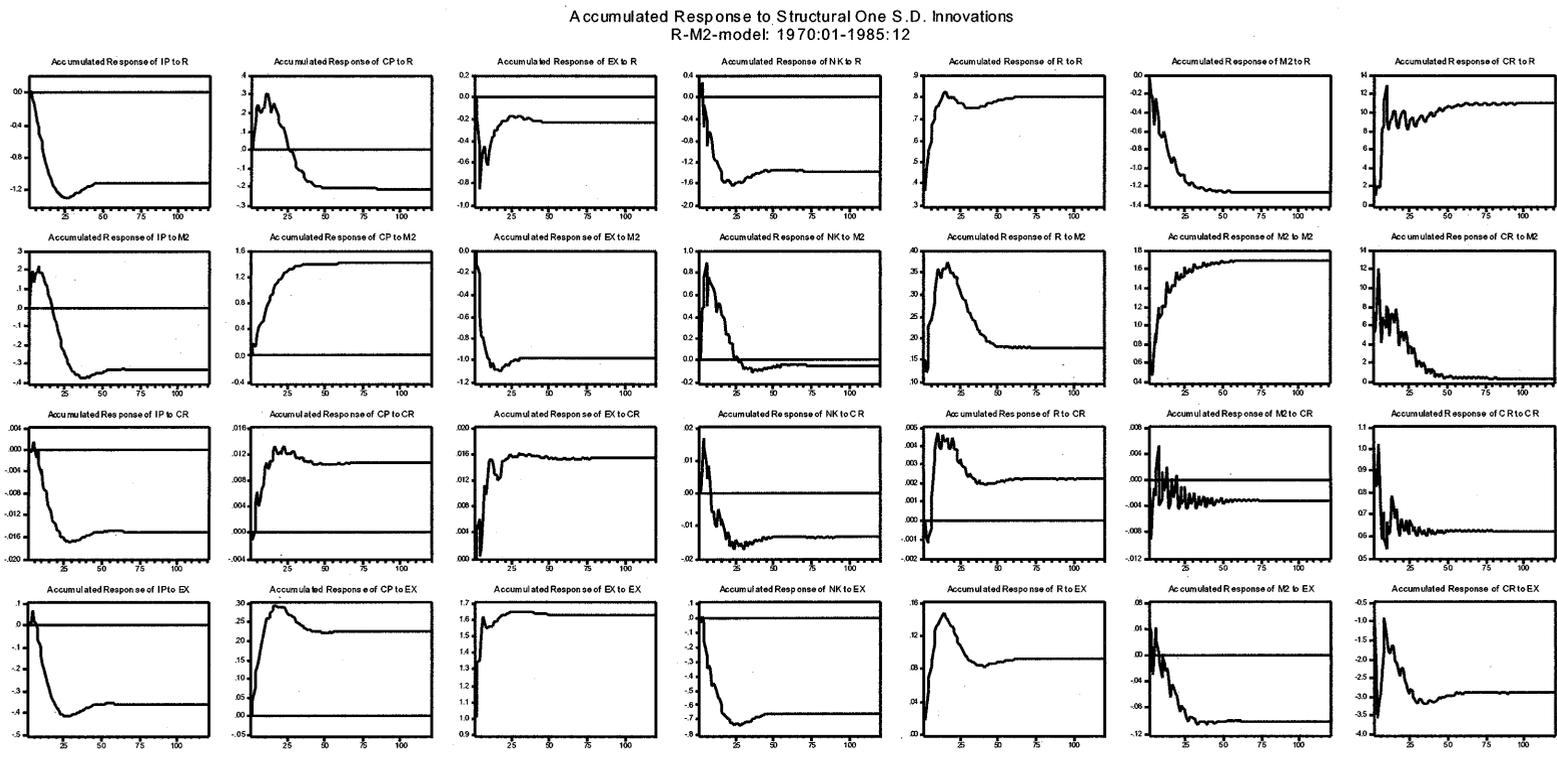


Figure 6 The dynamic effects of structural disturbances for the first sub-sample (R-M2-model)

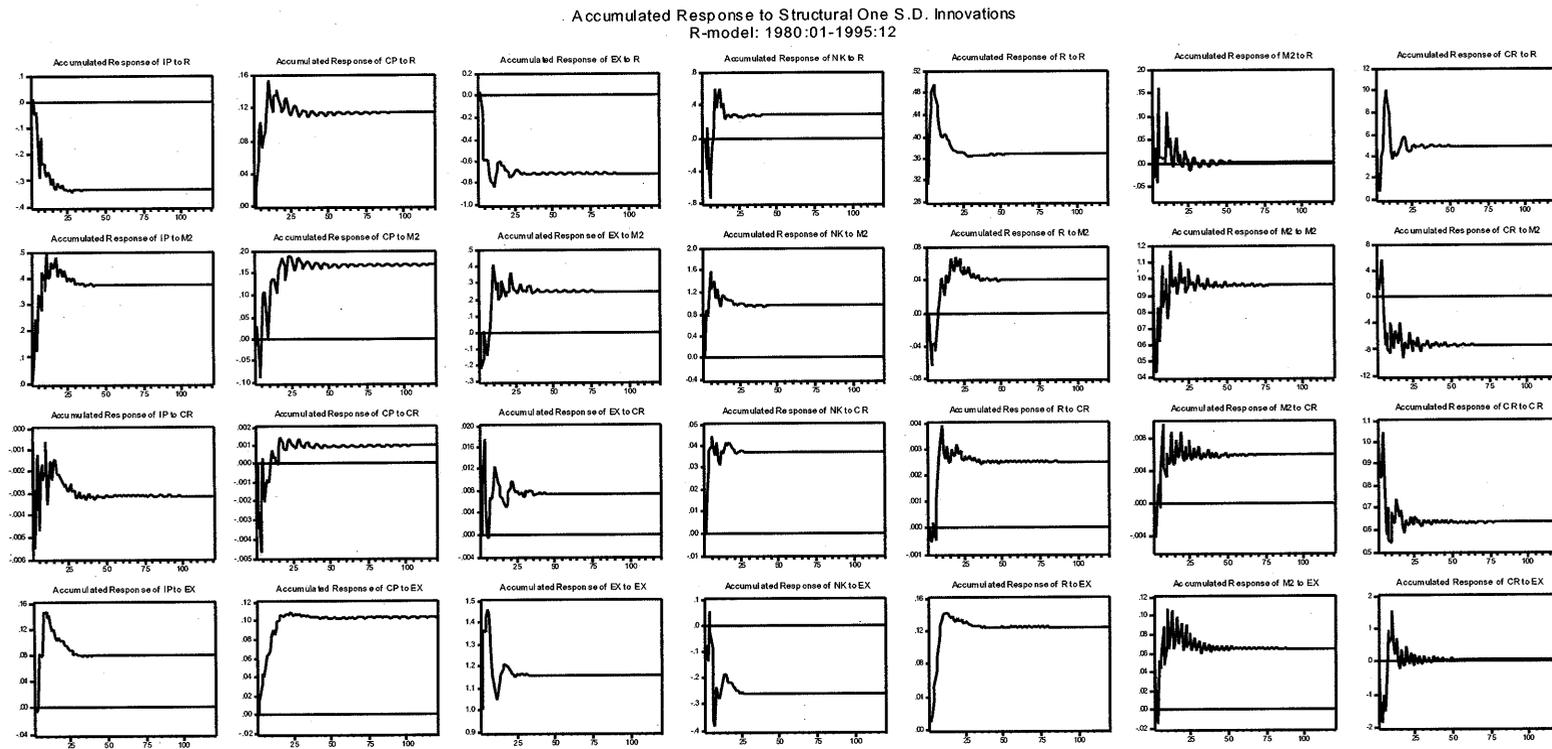


Figure 7 The dynamic effects of structural disturbances for the second sub-sample (R-model)

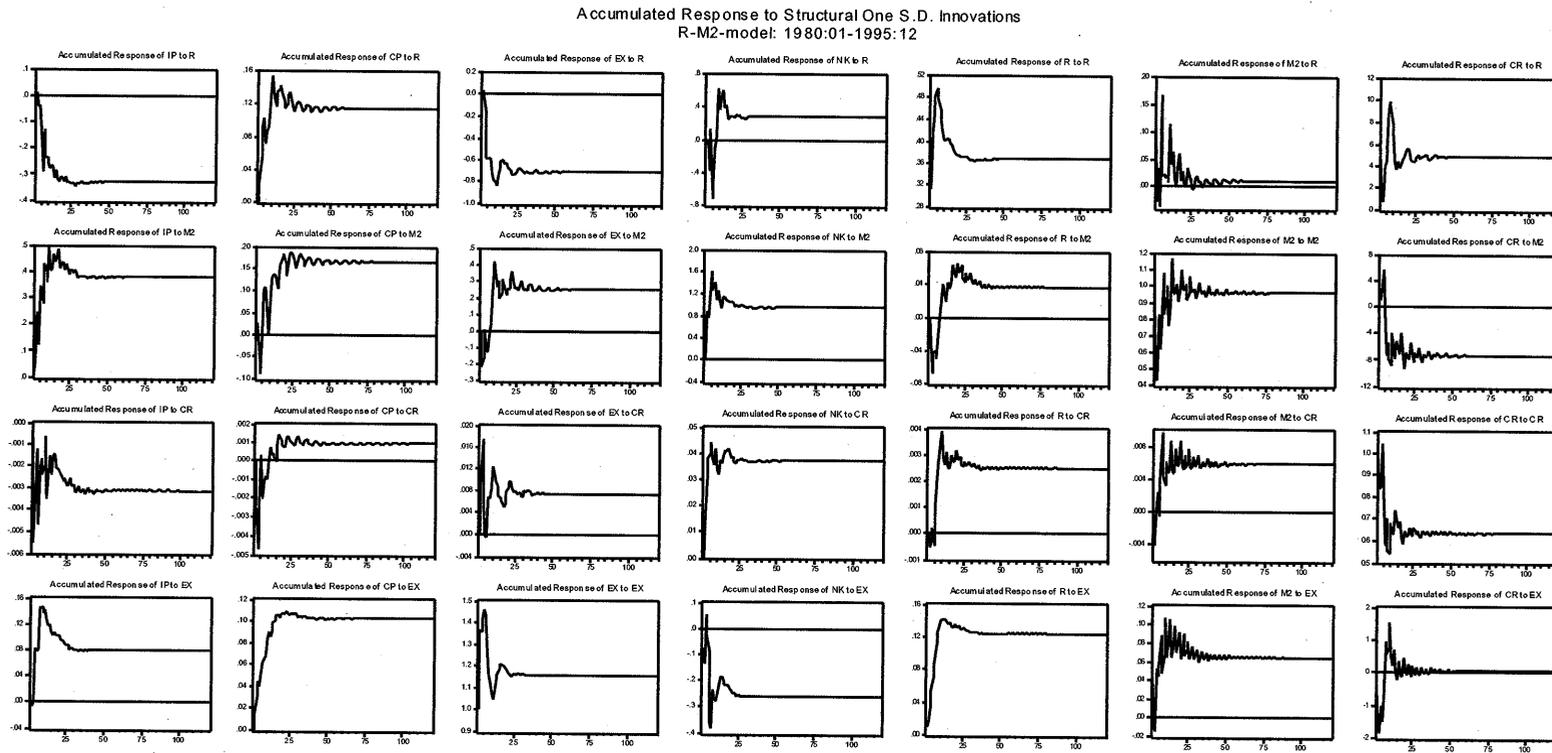


Figure 8 The dynamic effects of structural disturbances for the second sub-sample (R-M2-model)

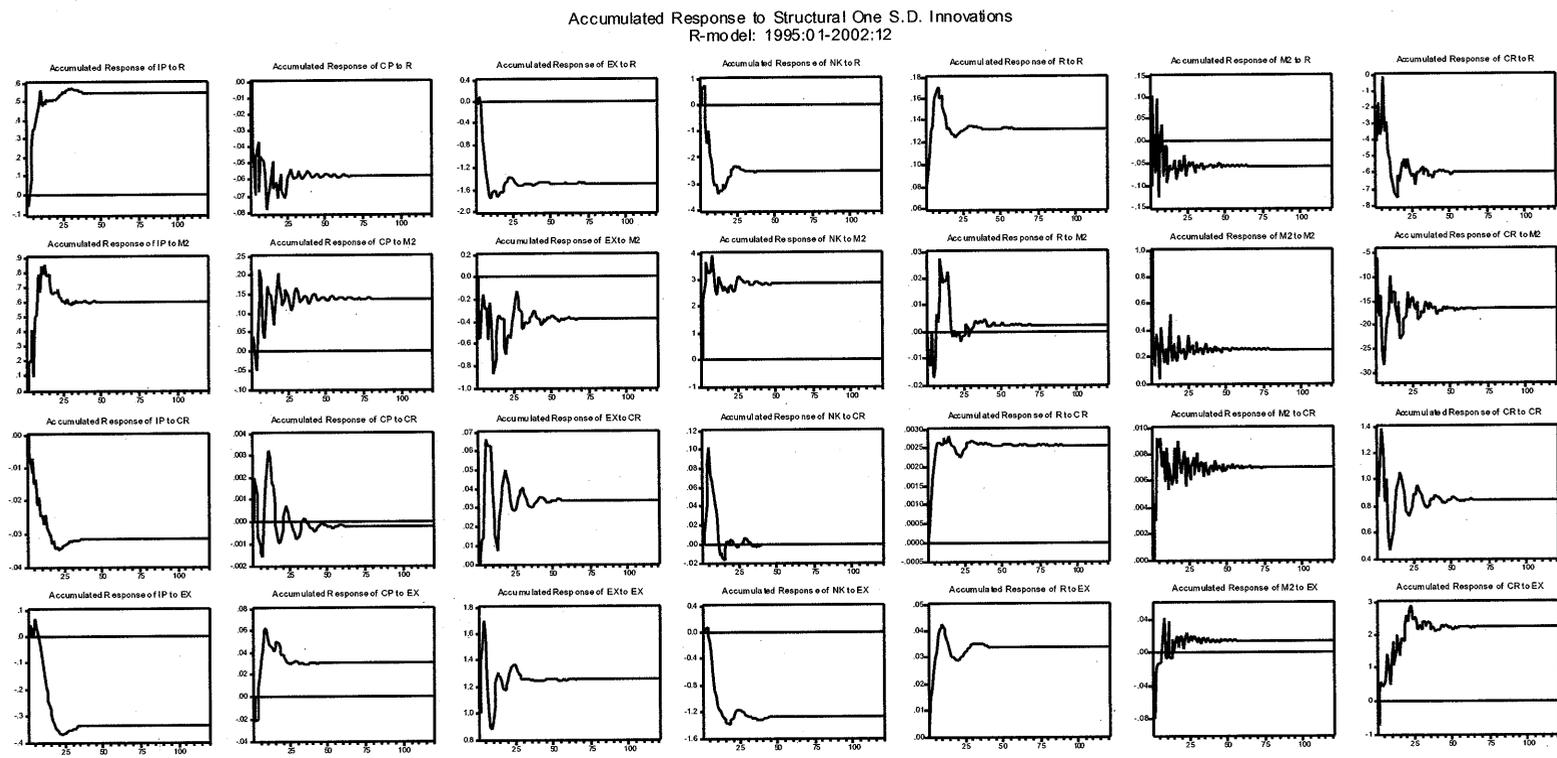


Figure 9 The dynamic effects of structural disturbances for the third sub-sample (R-model)

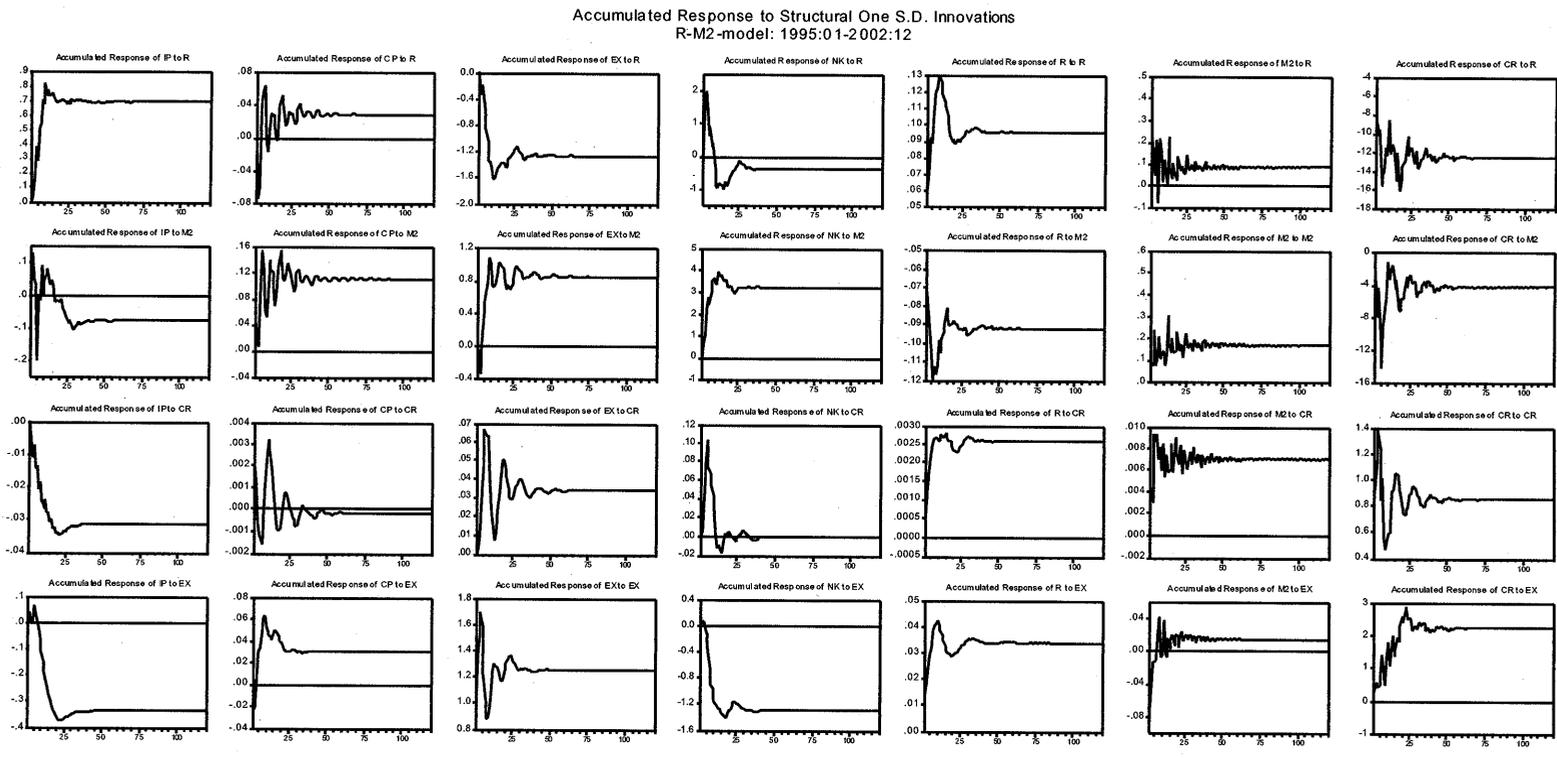


Figure 10 The dynamic effects of structural disturbances for the third sub-sample (R-M2-model)

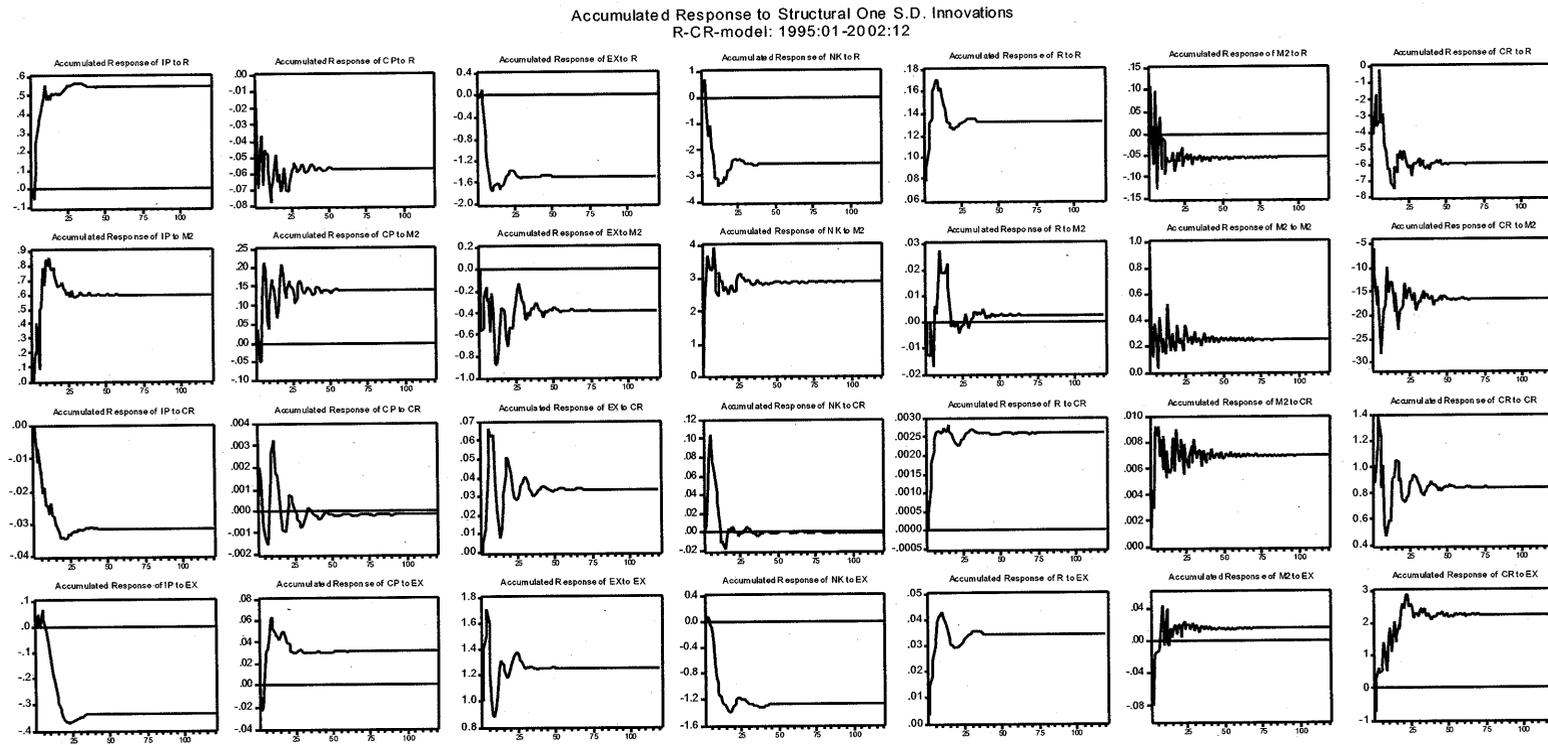


Figure 11 The dynamic effects of structural disturbances for the third sub-sample (R-CR-model)

第6章

財政の持続可能性指標とその含意*

—収束か発散か—

菅 寿一

広島大学大学院社会科学研究所

はじめに

1. 公債の累積と財政の破綻
2. 政府予算制約の動学的意味
3. 財政政策と金融政策の相互作用
4. 財政の持続可能性指標
5. 租税ギャップ指標
6. 財政赤字と成長率と利子率
7. 短期的持続可能性指標
8. 赤字公債と持続可能性
9. 実証分析への展望

まとめ

(On the Fiscal Sustainability and It's Indicators : Convergence vs. Explosion,
Toshikazu Kan)

はじめに

わが国の財政は膨大な赤字を抱え、危機的な状況にある。この危機を、どう乗り切っているか。あるいは、このまま破綻の道を行くのであろうか。

そもそも、財政 (public finance) が、どのような意味で危機なのであろうか。¹⁾ 現状は、税平準化 (tax smoothing) のような最適財政戦略とは、とても両立し得ない状況にあるのではないのか。公債との最適な組み合わせで、増税の社会的厚生コストが緩和できたのであろうか。むしろ、文字通り公債の乱用で、分不相応な過剰な支出になるという D.Hume の罫に嵌っている状況であるというべきではないのか。また、巨額の公債をどう管理し、どう償却していくのか。

これだけ財政赤字が膨らんでも、自分が借金しているわけではないから、そんなに大騒ぎする必要はないのであろうか。²⁾ 公債は、右手から、左手へのたんなる国民の間での所得の移転に過ぎないという新正統派 (new orthodoxy) のお題目を唱えているだけで十分なのであろうか。公債の累増とそれがもたらす巨額の増税 (将来税) が、経済へ有害な破壊的な影響を及ぼすことになるだけでなく、経済力の集中と社会の政治的不安定性を引きおこし、破滅の原因 (seeds of ruin) になるという古典派の警告は無視すればよいのであろうか。あるいは公債の魔力の虜になったまま、国家が公債を破壊することができないとすれば、どうであろうか。公債主導による債務転がし (roll over) の罫から脱却できず、最終的には文字通り公債が国家を破壊するところまで行き着くことになるのであろうか。

特に、1980年代後半から、1990年代初期以降、財政の持続可能性 (fiscal sustainability) の問題に多くの関心が向けられることになったが、その背景には、多くの国々における公債・GDP比率の急激な増大があった。このような債務危機 (debt crisis) が、例えば Blejer-Cheasty (1991) 等が指摘するように、たんに長期的な政府の支払い能力 (solvency) の重要性に多くの人々の関心を向ける契機になっただけでなく、経済・財政理論の分野においても、ケインジアンから、古典派指向的な経済学的考え方に立脚した財政政策へと、政策スタンスの大きなシフトを引き起こす要因になった。このことはまた、政治的・制度的要因とそれらの財政的帰結への影響の分析に多くの関心を向けることにもなった。³⁾

本稿では、このような視点から、財政の持続可能性をめぐる論争の主要な論点整理を試み、改めて財政赤字の動学的意味と、マクロ財政の持続可能性への影響について検討してみたい。⁴⁾ 本稿の主な狙いは、財政の持続可能性に関する短期及び中・長期指標を使って、財政システムが破綻するとか、公債発行が持続可能であるということの意味を明らかにするとともに、借金を借金で返済する財政方式の限界と問題点を明らかにすることである。

〈脚注〉

1) Musgrave (1959)、Ferguson (ed.) (1964)、Rowley (1986)、Barro (1979)、Kaounides-Wood (eds.) (1992) pp.xiv-xliv、Burger (2003) pp.21-35。

- 2) Rowley (1986)、Kaounides-Wood (eds.) (1992) p.xvii。
- 3) 例えば、von Hagen (1998)、Poterba-von Hagen (eds.) (1999) 参照。
- 4) 拙稿 (1990)、(1993)、(1998a)、(1998b)、(2003) 参照。

1. 公債の累積と財政の破綻

政府のポンジーゲームは可能か

そもそも、政府であれば、増税や支出削減といった措置が政治的に高くつくからといって、これらの措置に訴えることなしに債務を永久に転がし続けること (roll over) が可能であろうか。危機的財政状況のなかで、捜し求めている解がこれであろうか。あるいは政府の場合、債務のポンジーゲームが続けられるとすれば、その条件は何であろうか。はじめに、このような視点から、財政システムが破綻していくとか、あるいは公債発行が持続可能であるということの基本的な意味を整理しておこう。¹⁾

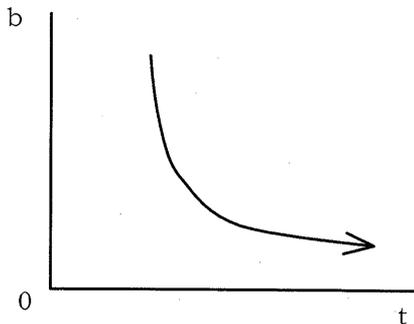
まず、政府債務を測るため、GDP に対する公債残高の比率に注目しよう。すなわち、

$$b = B/Y \quad (1-1)$$

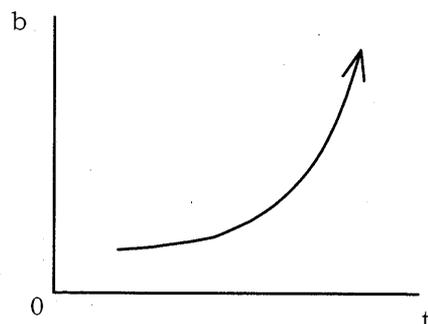
である。このような指標を使うのは、政府債務の大きさを、政府の債務返済能力 (将来の課税能力) との比較でとらえるためである。

いうまでもなく、人々が政府の発行する公債を購入するのは、公債が購入者にとって資産であるからであって、政府は債務不履行をしないであろうと考えるからである。その意味で、将来より大きな課税ベースにアクセスできる政府のほうが、小さな課税ベースしか持たない政府よりも、より大きな債務を維持できるといえよう。問題の課税ベースの大きさは、GDP のような国民所得の尺度で近似できるわけである。

次図は、このような公債残高・GDP 比率の時間経路 (t) に着目しながら、財政破綻が生じないケースと、財政破綻が生じるケースを描いたものである。²⁾



<図1-1>



<図1-2>

<図1-1>は、破綻しないケースである。図に示すように、公債残高が経済規模 (GDP) 以上のスピードで累積しない限り、公債残高の対GDP比率は収束し、政府は破産しない。しかし<図1-2>のように、公債残高が経済規模を上回るスピードで増加していけば、公

債残高の対 GDP 比率は発散していき、財政は破綻する。わが国の状況は、公債残高が経済規模よりはるかに速いスピードで爆発的に増大し、確実に発散のパターンを示している。これで、公債発行が持続可能な状況にあるといえるのであろうか。これからも際限なく、これまでのペースで公債を累積していくことができるのであろうか。

例えば、Keynes (1923) は、国の債務が国民所得の過剰な割合を占めるようになったとき、持続可能性が失われると指摘し、政府の予算制約を満たすために持続可能な財政政策を行うことが必要になると警告している。公債保有者の請求権が納税者が負担できる水準以上になることが明確になった段階で、政府は財政政策の持続可能性の回復を可能にするような措置をとらなければならない。国はやがて増税することと、支出を削減することと、そしてその負債を削減することとの間で妥協点を探らなければならないことになる。³⁾

また Blanchard et al (1990) は、公債・GDP 比率が一定の過剰な変動後、短期にもとの水準に戻ることを可能にするような財政政策を持続可能であると定義する。しかしそうであるためには、過去に累積した負債の後には、政府は将来にわたってプライマリーサープラスを出していかなければならない。その意味では、動学的にみて文字通り、今日の減税は明日の増税である。⁴⁾

もちろん、Domar (1944) の定理としてよく知られているように、GDP に対する公債残高の比率 (b) が無条件に、際限なく上昇していくということではない。たとえ一定のスピードで公債残高が増加しても、GDP が同率で成長しさえすれば、b の上昇は食い止められるからである。それゆえ、もし公債・GDP 比率が一定値に収束するとすれば、公債の利子率を一定とすると、公債利払いのための税率も無限に上昇するわけではなく、一定値に落ち着く。このことから Domar は、財政赤字が続いて将来、公債残高が累積しても、利払いで財政が破綻することはないという。すなわち公債負担の問題は、経済規模の拡大の問題であって、この成長率以下に公債残高の増加率を抑えられれば、将来、b が発散するほど大きくなることはない。その意味で、公債の発行は持続可能であるとする。⁵⁾

しかし、現実には、Domar が暗黙のうちに前提するように公債利払いのための増税（将来税）が自動的に実施される保証はない。むしろ増税の代わりに、新規の公債発行に依存せざるをえないことになる。すなわち、将来税が現金償還できないため、借換債で調達されるという悪循環に陥っている。このような利払いの償還の問題を政府予算制約式で明示的に考慮すれば、Domar の枠組みにおいても、成長率が低い場合には、プライマリーデフィシットがある限り、b が雪ダルマ式に上昇していく可能性を排除できない。財政破綻のケースである。⁶⁾

公債残高と財政運営

(1-1) 式より、公債残高・GDP 比率の変化率は、

$$\dot{b}/b = \dot{B}/B - \dot{Y}/Y \quad (1-2)$$

で示される。・記号は時間 t に関する導関数である。例えば、 $b = db/dt$ である。いま、この式において経済成長率は、 $\dot{Y}/Y = n$ とする。そうすると問題は、これに対して公債残高がどのようなスピードで増加していくかである。それは、毎期の財政運営の結果である。そこで、公債残高の増加率と財政赤字の関係を明示するため、各期に既存債務の返済がどの程度、新規の借りに依存するかに注目してみよう。すなわち、財政運営を示す指標として、 $B/r \dot{B} = \delta$ を代入する。そうすると、 $\dot{B}/B = \dot{B}/r \cdot (r/B)$ であって、

$$\dot{b}/b = r \delta \cdot n \quad (1-3)$$

をえる。このことから、公債残高・GDP 比率は、財政運営におけるロールオーバーの程度が高いほど、利子率が高いほど、そして成長率が低いほど、上昇することがわかる。⁷⁾

もし財政運営のパターン (δ) と、成長率・利子率比率 (n/r) の対応が、

$$\delta = n/r \quad (1-4)$$

であれば、 $\dot{b}/b = 0$ となり、 b の値は、一定にとどまるか、下落する。しかし、

$$\delta > n/r \quad (1-5)$$

となれば、公債残高の増加率のほうが相対的に大きくなり、 b は無限に上昇する ($\dot{b}/b > 0$)。

その意味で、ポーンジーゲームが可能となるためには、(1-4) 式の条件が満たされなければならない。わが国においてこの条件が満たされたのは、わずかに 1987? 1991 の期間のみであった。

これらの条件の意味は、プライマリーバランスを均衡させる（すなわち、過去から引き継いだ利払い部分は、すべて新たな公債で借り換える）ような財政運営 ($\delta = 1$) の場合を想定すれば、より明らかであろう。この場合には、(1-3) 式より、利子率と成長率の対応が条件となり、

$$r \leq n \quad (1-6)$$

のとき、 $\dot{b}/b \leq 0$ となる。このとき、公債発行は持続可能である。公債残高比率が、将来、発散するほど大きくなることはありえないのである。

このように、政府にとってポーンジーゲームが可能になるのは、名目成長率が高く、将来の政府の課税能力の伸びのほうに、政府の借りに上回るときである。(1-6) 式の条件のもとでは、<図 1-1>のように、公債残高が累増しても公債残高・GDP 比率は次第に下落し、デフォルトリスクは低下し、従って人々が政府の発行する公債の購入を止めることはないであろうと考えられるからである。⁸⁾

しかし、成長率と利子率の関係が逆転し、

$$r > n \quad (1-7)$$

となれば、<図 1-2>のように、 $\dot{b}/b > 0$ となる。こうなると、政府の将来の課税能力（公債の担保物件）の伸び率よりも、政府の借りに上回るため、公債残高が累積していくとき、人々はデフォルトリスクの度合いが増大していくと考える。こうなれば、人々はよるこんで公債を購入しようとはしないであろう。従って、政府が完全なロールオーバー政策 ($\delta = 1$ のようなポーンジーゲーム) を続けることは不可能といわなければ

ならない。⁹⁾ このような状況下では、財政運営のタイプを $\delta < 1$ に転換することが必要になる。そのためには財政規律の回復を図り、プライマリーサープラスを段階的に拡大していくことが不可欠といえよう。

<脚注>

- 1) 以下については、拙稿 (1998a)、(1998b)、(2003) pp.43-44 参照。
- 2) 井堀 (2000) p.79
- 3) Keynes (1923) pp.54-55、p.59。
- 4) その意味で、等価定理の考え方と結びつく。
- 5) Domar (1944) p.51、p.57。

なお、Domar の議論を、経済が一定の率 n で成長し ($Y_t = Y_0 e^{nt}$)、公債残高が国民所得に対して一定の割合で増大する場合 ($B_t = \alpha Y_t$) について示すと、次のようになる。すなわち、 t 期の公債残高は、

$$B_t = B_0 + \alpha \int Y dt = B_0 + (\alpha/n) Y_0 (e^{nt} - 1)$$

である。従って、 Y に対する比率は、

$$B_t/Y_t = (B_0/Y_0 e^{-nt}) + (\alpha/n) (1 - e^{-nt})$$

となる。これから、 $t \rightarrow \infty$ のとき、次のような極限值をえる。

$$B/Y = \alpha/n, \quad r B/Y = \alpha (r/n), \quad r B/B = r / (B/B) = r/n.$$

これらから、一般に極限値の一定値は所与の α のもとで、成長率と利子率の大小関係に依存することがわかる。同時に、新規公債発行だけでは、公債利払いが賄えない状況に陥る可能性が排除できないこともわかる。すなわち、一方で公債発行に依存しながら、他方で公債発行を上回る額の利払いを行うなうために容易に増税できるというような不合理性が含まれており、これで問題の本質が覆い隠されているといえよう。

- 6) 米原 (1985) 参照。政府予算制約式による定式化については、拙稿 (1993)、(2003) pp.34-37。
- 7) Abel (1992) 参照。わが国のケースについては、拙稿 (1998a)、(1998b)、(2003) pp.31-32 参照。
- 8) しかしこれには、経済における動学的な効率性の問題が含まれる。例えば、一定率 n の成長経済において、資本ストックが GDP の成長率 n と同率で成長しているとする。このとき、資本ストックの GDP への貢献度を示す資本収益率が利子率に等しいとすれば、投資率 (n) が資本収益率 (r) を上回る状況は、過剰な資本蓄積が行われていることを示し、動学的に非効率 (dynamically inefficient) な状態を意味する。その意味で実質的に持続可能性が問題になるのは、経済が動学的に効率的状況 ($r > n$) にある場合である。
- 9) 以上の結果は、一定の利子率と一定の成長率という仮定のもとでの議論である。もちろん現実には、種々の不確実性のもとで利子率や成長率はかなり大きな変動を示す。その

ため、利子率が成長率以下であっても、例えば経済の成長が予測不可能な状況下で、GDPの急激な下落リスクが、将来の公債残高・GDP比率の期待値を際限なく上昇させ、政府の債務ロールオーバーができなくなるような可能性は十分ありうる。Abel (1992) 参照。

2. 政府予算制約の動学的意味

プライマリーバランスの調整

まず、政府の予算制約式より、財政赤字は

$$\begin{aligned} B = db/ds &= G + H - T + iB \\ &= D + iB \end{aligned} \quad (2-1)$$

となる。ここで B は公債残高、 G は政府支出、 H は移転支出、 T は租税、 i は利子率、そして S は時間である。それぞれ名目表示である。また D は本源的収支 (primary balance) を示し、 $D = G + H - T$ である。ここでは本源的赤字 (primary deficit) を前提し、 $D > 0$ とする。これに公債利払費 iB を加えたもの ($D + iB$) が、財政赤字となる。

例えば、(2-1)式において、 $D = 20$ 、 $i = 0.02$ 、 $B = 500$ とすれば、一期間の公債残高の変化分は、

$$B = 20 + 0.02 \times 500 = 30$$

となる。そのさい、利子率が $i = 0.06$ に上昇すれば、 $B = 50$ となる。

そこで、(2-1)式を、名目GDP (PY) 比率で表示すれば、

$$\begin{aligned} b &= g + h - t + ib - b(\pi + \theta) \\ &= d + (r - \theta)b \end{aligned} \quad (2-2)$$

をえる。記号の小文字は、それぞれ各目GDP当たりの値を表す。例えば、 $b = B/PY$ 、 $d = D/PY$ である。 P は物価水準を、また Y はGDPを表わし、インフレ率 $P/P = \pi$ 、GDP成長率 $Y/Y = \theta$ とする。また r は実質利子率を表わし、 $r = i - \pi$ である。¹⁾

(2-2)式より、財政赤字がゼロ ($b = 0$) になるとすれば、

$$x = -d = (r - \theta)b \quad (2-3)$$

をえる。このことは一定の公債残高を抱えている経済において、財政赤字がゼロになるためには、既存の公債残高に対する純利払費に見合うプライマリーサープラス ($x = -d$) が確保されなければならないことを意味する。もし成長率 θ がゼロ ($\theta = 0$) であれば、(2-3)式は $x = rb$ となる。すなわち、プライマリーサープラスは実質利払費に等しくなければならない。

(2-3)式において、実質利子率は成長率を上回ると想定する。すなわち、 $r - \theta > 0$ である。これは、最近の実際の動きに適合しているというだけでなく、理論的にも重要な仮定である。というのは、このとき政府の実質的な借入れ利子率は正となり、政府が公債発行によって借入れを無限に続ける可能性が (roll over) が排除できるからである。

逆に $r - \theta < 0$ であれば、政府の借入れ利率がマイナスになり、公債利払費は減少し、政府は無限に公債発行による借入れを続ける余地が生まれるわけである。これが、no-Ponzi

games 条件である。²⁾

(2-2)、(2-3)式より、 b の安定化問題にとって、プライマリーバランスの調整が重要であることがわかる。すなわち、一定のインフレ率、実質利子率および成長率 ($\bar{r} - \bar{\theta} > 0$) のもとで、与えられた公債残高を一定に維持する ($b=0$) ように、財政政策によって g 、 h 、 t を適切に操作すれば、(2-3)式を満たすようなプライマリーサープラス (d) が実現できるわけである。これが、 b を動学的に一定に保つようにプライマリーバランスをコントロールするという考え方である。

逆に、一定のプライマリーデフィシット \bar{d} を前提すれば、適切な金融政策 (i あるいは π の適切な操作) によって、公債残高比率を一定に保つことも可能である。この場合には、所与の公債残高のもとで、名目利子率の引き下げやインフレーションによって、実質的な純利払負担を減価させることで、(2-3)式を達成することになる。

もちろん、これら財政政策と金融政策の連携によって、公債残高に対するプライマリーサープラス比率 ($-d/b$) を、所与の $r - \theta$ ギャップに等しくなるように調整することもできる。これらが、財政赤字の持続可能性問題に対して、1つの有力な視点を提供する。

無限視野の政府予算制約

以上の点を、無限視野の財政期間のケースに拡張してみよう。 n 期における公債・GDP 比率は、(2-2)式より

$$b_n = b_0 e^{(r-\theta)n} + \int_0^n d e^{(r-\theta)(n-s)} ds \quad (2-4)$$

となる。すなわち、 n 期における公債残高・GDP 比率は、初期の公債・GDP 比率の n 期における純利子率 ($r - \theta$) による割引現在価値と、 n 期間のプライマリーバランスの割引現在価値の合計である。単純化して、 r と θ は一定とする。

(2-4) 式の両辺に $e^{-(r-\theta)n}$ をかければ、

$$b_n e^{-(r-\theta)n} = b_0 + \int_0^n d e^{-(r-\theta)s} ds \quad (2-4')$$

である。

n を無限大にとれば、

$$b_\infty e^{-(r-\theta)\infty} = b_0 + \int_0^\infty d e^{-(r-\theta)s} ds \quad (2-4'')$$

である。(2-4'')式において政府の無限借入れの可能性を排除するため、 $r - \theta > 0$ とし、

$$\lim_{n \rightarrow \infty} b_n e^{-(r-\theta)n} = 0 \quad (2-5)$$

が満たされるとする。これは、非ポンジーゲーム条件である。このとき、(2-4'')式より、

$$b_0 = -\int_0^{\infty} d e^{-(r-\theta)s} ds \quad (2-6)$$

をえる。これは将来のプライマリーサープラス ($-d=x$) の純利子率による割引現在価値は、初期の公債残高 (b_0) に等しくなければならないことを示す。³⁾

これが、(2-3)式に対応する無限視野の政府予算制約条件である。財政が持続可能であるためには、この条件が満たされなければならない。このことは現在、政府が純債務状態であれば、将来のある時点においてそれに見合うプライマリーサープラスが求められることを、意味している。もし、この条件が満たされなければ、財政政策は持続不可能であり、この insolvency を阻止するためには、どこかで政府支出か、税収か、あるいは双方の調整が必要となる。

<脚注>

1) (1-1) 式より、

$$B/PY = G/PY + H/PY - T/PY + iB/PY$$

である。また、

$$(\dot{B}/PY) = B/PY - b(\pi + \theta)$$

である。これらより、(1-2)式をえる。

2) Congdon (1987) p.78, Blanchard-Fischer (1989) Chap.2, p.150, Abel (1992) 参照。例えば、わが国の 1980 年代後半においては、 $r - \theta < 0$ であり、理論上、公債発行が可能であったといえる。なお、このとき

$$\dot{b}/b - d/b = r - \theta \quad \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} \Leftrightarrow r \quad \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} \theta$$

である。

3) Kremers (1989) p.221, Roubini (1991) p.51, Blanchard (1993) p.315, Burger (2003) p.37。

3. 財政政策と金融政策の相互作用

公債調達と貨幣調達

次に、(2-1) 式において貨幣調達を考慮してみよう。¹⁾ そうすると、(2-2) 式は、

$$b_t = (r-y) b_t + d_t - m_t \quad (3-1)$$

となる。ただし、 $m_t = \dot{M}/PY$ 、 M は貨幣供給である。

(3-1) 式から明らかなように、利子率が成長率を上回る ($r > y$) のときには、公債の GDP 比率は際限なく増加する。そして、この公債残高の動的累積プロセスは、プライマリーバランスがサープラスに転じる ($g - t < 0$) ときに阻止できる。あるいは、貨幣造出から十分な大きさの収入を確保する ($m > 0$) ことによって、公債累積を止めることも可能になる。後者は seigniorage といわれる資金調達方式である。いずれにせよ、公債・GDP 比率が

高ければ高いほど、安定化のために必要となるサープラスや seigniorage はより大きくなる。

このような視点から、政府の動学的予算制約が金融政策と財政政策の長期的な関係に及ぼす影響とその含意についてみてみよう。

いま、単純な貨幣数量説を想定し、 $M_t = \alpha P_t Y_t$ とすると、(3-1)式は、

$$b_t = (r-y) b_t + d_t - \alpha (\pi_t + y) \quad (3-2)$$

と変形できる。ここで

$$m_t = \dot{M}_t / P_t Y_t = \alpha \dot{M}_t / M_t = \alpha (\pi_t + y)$$

である。インフレ率 π_t は、中央銀行が貨幣供給の操作で直接コントロールできるとする。

そこで単純化して、 \bar{d} 、 $\bar{\pi}$ と仮定し、(3-2)式を解けば、

$$b_t = \left(b_0 + \frac{\bar{d} - h}{r - y} \right) e^{(r-y)t} - \left(\frac{\bar{d} - h}{r - y} \right) \quad (3-3)$$

をえる。ここで、 $m = \alpha (\bar{\pi} + y)$ 、 b_0 は公債残高の初期値である。

これから、 $r > y$ と想定すれば、

$$\frac{\partial b_t}{\partial d} = \frac{1}{r-y} (e^{(r-y)t} - 1) > 0, \quad \frac{\partial b_t}{\partial \pi} = \frac{\alpha}{r-y} (1 - e^{(r-y)t}) < 0 \quad (3-4)$$

となる。また $r > y$ で、 $b_0 > 0$ のとき、プライマリーデフィシット (\bar{d}) が seigniorage からの収入 \bar{m} ($= \alpha (\bar{\pi} + y)$) を上回れば、公債残高は発散することがわかる。

例えば、 $\alpha = 0.15$ 、 $\pi = y = 0.02$ とすれば、 $m = 0.006$ となる。従って、 $b = 0.6$ であれば、要求されるプライマリーサープラス (required primary surplus) の大きさは、 $x^* = 0.006$ となる。²⁾ いくつかのケースについて、この x^* を求めたものが、〈表 3-1〉である。

〈表 3-1〉 (%)

	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
$r-y$	2.0	3.8	7.4	15.4
b	60	60	125.0	114.0
m	0.6	0.6	1.1	3.1
x^*	0.6	1.7	8.2	14.5

Sargent-Wallace の命題

このような枠組みでは、財政政策と金融政策は独立ではありえないであろう。公債残高の累積が、結果的に中央銀行の独立性をおびやかす、金融政策の動きを拘束することになるからである。もちろん、このことは中央銀行の独立性の放棄が costless であるといっているのではない。そうではなく、もう 1 つの選択肢である大幅な急激な財政調整とかデフォルトのほうが高つくことになろうという意味である。³⁾

例えば、いま財政政策と金融政策がそれぞれ目標として \bar{d} および $\bar{\pi}$ を設定するとしよう。このとき、もし(3-3)式に従って、公債が発散することになるとすれば、究極的には、政府の破綻を阻止するために、ある時点 T で金融政策方式の切り換えが求められることになろう。(3-2)式より、

$$(r-y)b = (t-g) + m \quad (3-5)$$

であって、 b を一定に保つためには $t \geq T$ において、seigniorage からの収入が十分に増大しなければならないからである。(3-5)式より、 $b_t = b_T$ 、 $t \geq T$ において、所与の \bar{d} に対して、インフレ率は

$$\pi_T = \frac{(r-y)b_T + \bar{d} - ay}{a} \quad (3-6)$$

で固定されなければならない。(3-6)式を考慮すると、 T 以前に、貨幣政策が $\bar{\pi}$ を低く設定していればいるほど、公債残高 $b_T(\bar{\pi})$ はより高くなり、それゆえ π_T はより高くなる。すなわち、

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_T}{\partial \bar{\pi}} &= \left(\frac{r-y}{a} \right) \frac{\partial b_T}{\partial \bar{\pi}} \\ &= 1 - e^{-(r-y)T} < 0 \end{aligned} \quad (3-7)$$

である。その結果、今日の抑制的な貨幣政策が将来、より高いインフレ期待を引きおこすことになる。これが、Sargent-Wallace (1981) 命題 (UMA) の意味である。⁴⁾

財政調整とその限界

このように財政政策は、公債残高の水準 (b_t) が高くなればなるほど、より税負担を引き上げるか、政府支出を削減し、プライマリーデフィシット (d_t) を引き下げようとして反応しなければならない。しかし実際には、財政規律を維持していこうとする強いインセンティブを持った政府を前提するとしても、実行可能な税収には上限が存在し、また政府支出には下限が存在する。そのため、プライマリーバランスの調整はこれら一定の範囲内ではしか実施できないことになる。低成長と高利子率によって、求められる x_t が高くなれば、政治的にみて実行可能性の限界 (political feasibility) を超えたものとなろう。その意味で、財政政策には controllability が避けられない。ここでは、このような財政政策の反応を、モデルに組み込んでみよう。⁵⁾

まず、Blanchard (1984) や、Bovenberg-Kremers-Masson (1991)、Winckler-Hochreiter-Brandner (1998) に従って、政治的理由から実際のプライマリーデフィシットは漸近的にしか調整できないと想定する。そして公債残高には許容可能な最大水準があり、それを \bar{b} とする。もし公債残高がこの水準を越えれば、インフレーションを引きおこすような金融政策の介入が求められる。もし貨幣当局の協力が得られなければ、政府はデフォルトを宣言しなければならない。そうすると、インフレを引きおこすことなく、あるいはデフォルトを宣言することなく、 \bar{b} を安定化するために必要なプライマリーサープラス \bar{x} は、(3-2)

式より、

$$\bar{x} = -\bar{d} = (r-y) b - \alpha (\bar{\pi} + y) \quad (3-8)$$

となる。⁶⁾

このように財政政策は漸近的にしか調整できないとすれば、ある時点Tで、即座に \bar{x} に切り換えることは不可能である。むしろ財政の反応係数は、 $b_t \geq 0$ であるとき、

$$\dot{x}_t = \beta (\bar{x} - x_t) \quad (3-9)$$

となる。 $\beta > 0$ が調整係数である。最大プライマリーサープラスと現実のプライマリーサープラスの乖離は、 β の率でしか削減できないことを示す。そして(3-2)式より、

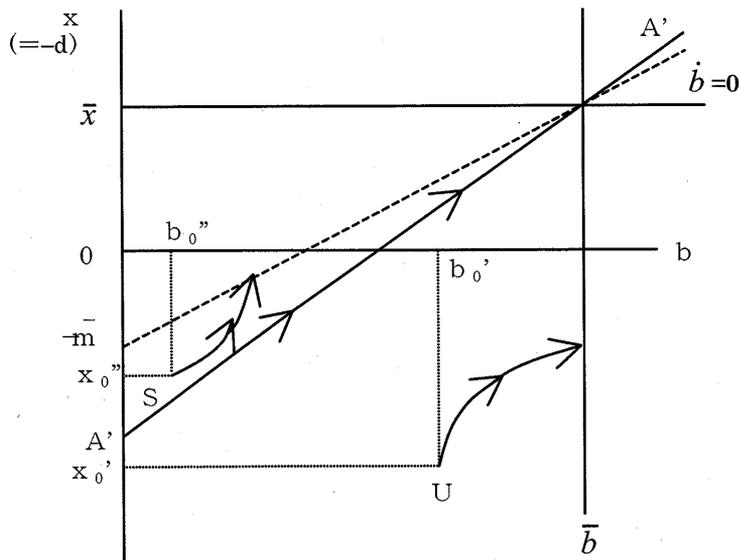
$$\dot{b}_t = (r-y) b_t - x_t - \alpha (\bar{\pi} + y) \quad (3-10)$$

である。

(3-9)式と(3-10)式からなる体系で、一定の初期状態(x_0, b_0)を与えるとき、この組み合わせが持続可能であるかどうか、あるいは \bar{b} のもとで、貨幣方式のインフレ政策への切り換えが要求されるかどうかを調べてみよう。

位相図による検討

<図3-1>は、(3-9)式と(3-10)式の位相図を描いたものである。⁷⁾



<図3-1>

図の \bar{x} 線および \bar{b} 線が、それぞれの上限を示し、それ以下の値が実行可能な範囲である。

(\bar{x}, \bar{b})の組み合わせが、恒常状態である。しかしこの均衡は鞍点(saddle point)と

なる。図のAA'線が **saddle path** を示す。⁸⁾ 従って、例えば経済がU (x_0' , b_0') 点のような組み合わせであれば、それは持続不可能である。矢印が調整経路を示す。ここでは、すでに \bar{b} に近い大きな b_0' を抱えた状況下で、しかも大幅なプライマリーデフィシットを出し続けている。そのため、(3-9)式で示されるような赤字削減プログラムはあっても、この初期状態のもとでは、財政の調整速度 β があまりにも遅く、それゆえプライマリーデフィシットが十分に削減されるまえに、許容可能な最大公債水準に達してしまうわけである。

これに対して、S (x_0'' , b_0'') 点のような組み合わせは、持続可能である。この場合には公債残高 b_t は、 \bar{b} 以下の一定水準で安定化できる。それゆえ、低インフレ率 π はT時点後も維持できる。**saddle path** の勾配は、 $(r - y + \beta)$ であるので、所与の (x_0 , b_0) についての持続可能条件は、

$$(r - y + \beta) (b_0 - \bar{b}) - (x_0 - \bar{x}) \leq 0$$

である。明らかに財政調整速度 (β) が高ければ高いほど、**saddle path** はより急勾配になり、所与の組み合わせ (x_0 , b_0) はより持続可能になる。⁹⁾

もちろん、このような財政調整の過程で、利子率や成長率への影響がおこるかもしれない。例えば、財政調整に伴う需要効果の結果、利子率と成長率の差 ($r - y > 0$) が拡大すれば、 $\dot{b} = 0$ 線は反時計回り回転し、逆に **credibility** 効果によって、利子率と成長率の差が縮小すれば、 $\dot{b} = 0$ 線は時計回りに回転する。これらに応じて、所与のプライマリーバランスの実行可能な上限に対して、 b の実行可能な範囲が狭められたり、拡大したりすることになる。

<脚注>

- 1) Sargent-Wallace(1981), Winckler-Hochreiter-Brandner(1998), Prskawets-Feichtinger-Luptacik (1998) 参照。
- 2) Winckler-Hochreiter-Brandner (1998) p.260.
- 3) もちろん、このような政策ゲームにおいて、財政当局のほうが、つねに支配的なプレーヤーでありうるかどうかは不明である。逆に、財政政策が金融政策に合わすのかもしれない。しかし、この点について、例えば von Hagen (1998) は、立法府の意思決定を含む財政が、いかに形式的には独立したものといえ中央銀行や、あるいは国民にひざまづくことをイメージするのは困難であるとしている。また、単一の中央銀行で意思決定される金融政策と、財政政策とでは重要な制度的・構造的な違いがあり、実証的にも、行政府が立法府に対してどの程度、戦略的特権を持ちうるかが、政府の財政のスタンスに大きく影響すると指摘している。von Hagen (1998) pp.278-279.
- 4) このような **unpleasant monetarist arithmetic** (いわゆる **tight money** パラドックス) の詳細な理論的展開については、拙稿(1993) 第9章参照。
- 5) Blanchard (1984), Bovenberg-Kremers-Masson (1991), Winckler-Hochreiter-Brandner

(1998) 参照。しかしこれらは、政府が有効に財政赤字をコントロールするという希望的な仮定でしかないのかもしれない。現実には、漸近的調整ではなく、むしろ最終的に問題になるのは、shock-therapy タイプかもしれない。von Hagen (1998) pp.280-281。

6)あるいは、逆に、 \bar{x} は政治的に達成可能な最大プライマリーサープラスであるとすれば、 \bar{b} は所与の $\bar{\pi}$ と y のもとで、この \bar{x} と $\bar{b} = 0$ との両立を保証するような公債比率である。

7)Bovenberg-Kremers-Masson(1991),(1993)p.145,Winckler-Hochreiter-Brandner (1998) p.263,Prskawets-Feichtinger-Luptacik (1998) pp.102-103。

8) (3-9) 式と (3-10) 式の係数行列の determinant は、

$$\det = (r-y) (-\beta) < 0$$

である。なお、 \bar{b} は $(r-y)$ の関数であり、 $(r-y)$ が高くなるほど、所与の \bar{x} のもとで、 \bar{b} 線はより左方にシフトする。

9)Winckler-Hochreiter-Brandner (1998) や、Prskawets-Feichtinger-Luptacik (1998) は、このようなモデルを応用して、マーストリヒト協定の財政基準は財政の持続性を保証するのに役立たないことを示している。

4. 財政の持続可能性指標

持続可能性の動学的枠組み

2 節でみたような視点から、Blanchard (1990)、(1993) に従って、財政の持続可能性の問題を次のように設定してみよう。すなわち、現在おかれている財政の状態を所与として、将来、財政政策のスタンスを変える必要性が発生するかどうかである。

もしなんら調整が必要でないとすれば、いまの財政政策は公債残高・GDP 比率を将来にわたって一定に維持するという意味において、持続可能である。しかしもしそうでなければ、利子率と成長率を所与とするとき、持続可能な財政政策は(2-6)式で与えられるので、公債残高・GDP 比率を一定にするように財政赤字 $d(g, h, t)$ の系列を調整しなければならない。そうすると支出 g 、 h や、租税 t のどのような調整が必要になるかが問題になる。

例えば、いま政府の財政調整にあたって、支出の削減より、租税のほうが引き上げられやすいと想定しよう。そうすると(2-6)式より、所与の政府支出 g と移転支出 h 、および所与の公債残高 b のもとで、持続可能な税率 (sustainable tax rate) t^* が導出できる。¹⁾

いま、 $d = g + h - t$ を考慮すると、(2-6)式は

$$-\int_0^{\infty} (g+h)e^{-(r-\theta)s} ds + t \int_0^{\infty} e^{-(r-\theta)s} ds = b_0 \quad (4-1)$$

となる。これを満たす t を、 t^* とおけば、

$$t^* = (r-\theta) [b_0 + \int_0^{\infty} (g+h)e^{-(r-\theta)s} ds] \quad (4-2)$$

をえる。あるいは

$$t^* = (r - \theta) \int_0^{\infty} [g + h + (r - \theta)b_0] e^{-(r-\theta)s} ds \quad (4-2)$$

である。 $r - \theta$ の値が大きくないとすると、持続可能税率は、将来の $g + h$ と初期の公債残高がもたらす純利払い費の合計額の割引現在価値に等しい。

このような理論値としての持続可能税率 (t^*) と現行の税率 (t) とを比較すれば、その差 ($t^* - t$) が財政の持続可能性の指標になる。もし $t^* - t < 0$ であれば、現行の財政は持続可能である。逆に、 $t^* - t > 0$ であれば持続不可能である。このとき財政赤字を続ければ、公債残高比率は無限に累積していくからである。そのため、税率の引き上げが求められることになる。

しかし、持続可能税率と現行税率との差 ($t^* - t > 0$) が同じ値を示しても、必ずしも持続可能性に対するシグナルが同一であるとはいえない。例えば、現行の税率 t が十分に低い水準にあれば、増税の実現可能な余地は十分に残された状態にある。それゆえ、将来のある時点で税率の引き上げが必要であるとしても、それは比較的ゆるやかな中期的な修正を意味するものといえる。これに対して、現行水準がすでに許容水準に近い状況にあれば、同じ $t^* - t > 0$ であっても、それは財政破綻の危険度がかなり高く、公債の貨幣化や各種の公債償還拒否圧力の高まりを示すことになろう。その意味では、裁量的に税率を改正できる余地を考慮できるような方向での基準化された指標 (normalized index) が必要となろう。

先送りのコスト

これまで、ある時点で、どれだけ財政調整が必要になるかをみてきた。しかし実際には、もう一つやっかいな問題が発生する。それは、いろんな理由で財政の調整が遅れを伴う点である。

そして調整が遅れば、当初の計画期間に持続可能税率への修正ができない。そうなれば当初予定しなかった新たな赤字が発生し、新たな公債を発行しなければならない。そのため持続可能性を維持するためには、追加的な遅れ部分を加えたより高い t^* が求められることになる。これが、財政調整の遅れに伴う先送りコストである。

いま、 $d = g + h - t$ を考慮して、(2-6)式を n 時点で分けて書けば、

$$b_0 + \int_0^{\infty} (g + h) e^{-(r-\theta)s} ds - t \int_0^{\infty} e^{-(r-\theta)s} ds - \int_n^{\infty} t_n^* e^{-(r-\theta)s} ds = 0 \quad (4-3)$$

をえる。 t_n^* は、 n 時点における t^* である。

これを、(4-2)式を考慮して、整理すると、

$$t^* n - t^* = (t^* - t) \{ e^{(r-\theta)n} - 1 \} \quad (4-4)$$

をえる。²⁾ これから、政策が遅れる期間 n を 1 とするとき、必要な t^* の大きさの増加分

は、

$$d t^* / d s = (t^* - t) (r - \theta) \quad (4-5)$$

で、近似できる。³⁾

例えば、 $r - \theta$ が2%で、 $t^* - t$ が5%とするとき、1年の遅れが0.1% t^* を上昇し、財政調整 (ds) に10年かかれば、 t^* は1%だけ上昇することになる。

<脚注>

1) Blanchard (1993) p.315。このように Blanchard は、初期において存在する公債残高が将来にわたって一定に維持されるような税率を、動学的な政府予算制約式から導き出し、それを財政の持続可能性指標として提示した。

2) ここで、(4-2)式より、 $\int_0^{\infty} (g+h)e^{-(r-\theta)s} ds + b_0 = t^* (r-\theta)^{-1}$ 、また、

$$\int_n^{\infty} e^{-(r-\theta)s} ds = (r-\theta)^{-1} \{1 - e^{-(r-\theta)n}\}, \quad \int_n^{\infty} e^{-(r-\theta)s} ds = (r-\theta)^{-1} e^{-(r-\theta)n}, \text{ である。}$$

3) ここで、 $e^{r-\theta} - 1 \approx r - \theta$ である。

5. 租税ギャップ指標

短期租税ギャップ

もっとも単純な持続可能性指標が、(2-2)式で与えられる。

(2-2) 式において、 $b = 0$ とおき、そのときの $t = t_0^*$ とおけば、

$$t_0^* = g + h + (r - \theta) b_0 \quad (5-1)$$

をえる。これが単年度でみた短期的な持続可能税率である。それは、純利払いを含んだ支出比率に等しい。

従って、現実の税率とのギャップは

$$\begin{aligned} \Phi_s &= t_0^* - t = g + h - t + (r - \theta) b_0 \\ &= d + (r - \theta) b_0 \end{aligned} \quad (5-2)$$

となる。¹⁾ この指標は、 $t_0^* - t > 0$ であれば、ちょうど財政赤字比率に等しい。この場合、 r と θ に現実の値を用いるのではなく、例えば過去5年あるいは10年間の平均値を用いることもできる。そうすれば、一定期間の政府の借入れ利率と景気変動要因を平均化して示すことができ、もっと有意な指標となるであろう。

しかし、それでもこの指標はあまりにも素朴であるため、予想される経済の変動や将来の政策の変化から生じる影響などは考慮できない。

中・長期指標

そこで、こんどは財政計画上の視野を n 期間とする。そして、この n 期間で持続可能な税率 t_n^* を検討してみよう。

いま、(2-4)式で、 $d=g+h-t$ を考慮して、整理すると、

$$\int_0^n (g+h)e^{-(r-\theta)s} ds + b_0 - b_n e^{-(r-\theta)n} = t \int_0^n e^{-(r-\theta)s} ds \quad (5-3)$$

となる。これから、 $b_n = b_0$ となるような t を、 t_n^* とおけば、

$$t_n^* = (r-\theta) \{1 - e^{-(r-\theta)n}\}^{-1} \left[\int_0^n (g+h)e^{-(r-\theta)s} ds + b_0 \{1 - e^{-(r-\theta)n}\} \right] \quad (5-4)$$

あるいは、

$$\begin{aligned} t_n^* &= (r-\theta) \{1 - e^{-(r-\theta)n}\}^{-1} \left[\int_0^n (g+h)e^{-(r-\theta)s} ds + (r-\theta)b_0 \int_0^n e^{-(r-\theta)s} ds \right] \\ &= (r-\theta) \{1 - e^{-(r-\theta)n}\}^{-1} \int_0^n \{g+h+(r-\theta)b_0\} e^{-(r-\theta)s} ds \end{aligned} \quad (5-4)$$

をえる。

$n \rightarrow \infty$ とおけば、 t_n^* は(4-2)式の t^* に近づく。もし $r-\theta$ と n の値がそれほど大きくなるとすれば、中期的な持続可能率 t_n^* は、予想される n 年間の g と h の平均値プラス純利払費率 $(r-\theta)b_0$ で近似できる。

これと、現実の税率とのギャップ、すなわち $t^* - t$ が、より中長期の指標を与えてくれる。²⁾ すなわち、

$$\Phi^M = t^* - t = \Sigma (g+h) / n + (r-\theta)b_0 - t \quad (5-5)$$

である。

例えば、財政視野を $n=3$ と想定すれば、持続可能税率ギャップ $t_3^* - t$ は、当期とその後2年の間に予想される対GDP比でみた政府支出と移転支出の平均値に、対GDPでみた公債の純利払いを加えたものから、現行の税率を差し引いた大きさを示される。

<表5-1>は、これらの点を、いくつかのケースを想定して、簡単な数値例で示したものである。

<表 5-1>

	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4
$g+h$	0.35	0.35	0.65	0.65
$r-\theta$	0.01	0.03	0.05	0.05
b_0	0.8	0.8	0.8	1.5
t	0.3	0.3	0.55	0.55
t^*	0.358	0.374	0.69	0.725
t^*-t	0.058	0.074	0.14	0.175

持続可能税率と現行の税率の差が、必要な税率の引き上げ幅を示している。ケース 1 とケース 2 を比較すれば、利子率の上昇分だけ、ケース 2 のほうが必要な引き上げ幅が増大する。ケース 1 とケース 3 を比較すれば、ケース 3 の場合、金利の上昇と財政規模の拡大によって持続可能税率 t^* は大幅に上昇し、必要な税率の引き上げ幅は 2 倍以上となる。さらにケース 4 では、初期の公債残高がほぼ倍増するため、持続可能税率 t^* は異常に高い値を示す。その分、財政の持続可能性の達成において困難度がより高いといえる。

これらは、将来ある程度予想される経済社会の変化や、景気変動や、それに対応した将来の政府支出や租税の動きを取り入れた指標を構築しようとするものである。このようなアイデアは、例えば 30 年から、50 年というようなより長期的な持続可能性指標

$$\Phi^L = t * 30 - t \quad (5-6)$$

の設計に応用できよう。³⁾

しかしそのためには、少子高齢化による人口構成の変化が年齢や医療給付のような社会保障関連の支出に及ぼす影響についての予測値が必要となる。また、このような長期スパンでは、財政調整そのものが利子率や成長率に及ぼす影響も無視できない。その場合、特に租税の引き上げが動学的な資源配分に及ぼす攪乱的効果の明示的な取り扱いが重要となろう。

これらの点での一般化はそう単純ではないけれども、文字通り今日的な制度の持続可能性論議に密接に関連した問題であり、不可欠な作業である。Blanchard の長期的指標はそのための 1 つの方向を示すアイデアといえよう。

<脚注>

- 1) Blanchard は、これを primary gap と呼ぶ。Blanchard (1993) p.316。
- 2) Blanchard は、これを mid-term tax gap と呼ぶ。Blanchard (1993) p.316。
- 3) Blanchard は、これを long-term tax gap と呼ぶ。Blanchard (1993) p.317。

6. 財政赤字と成長率と利子率

これまででは、無限視野の計画期間を前提した。そして理論的視点から、具体的な長期的指標を示し、財政政策の持続可能性の意味を考えてきた。

しかし、それは Blanchard (1993) の指摘にあるとおり、実際上の有効な指標として

は限界がある。特に、実際の政策決定はそのときどきの経済環境に依存するので、政策の意思決定者は、特定の期間についての情報を必要とするからである。¹⁾

そのためには、現在の支出と収入の水準の関係で表わされた政策スタンスの持続が公債・GDP比率の発散、あるいは収束を引き起こすことになるのかどうか、その意味で、将来、政策の逆転が必要になるかどうかを決めることができるような指標が必要となる。

公債・GDP比率の収束

まず、財政赤字の規模がGDP比で一定にとどまるようなケースを考えてみよう。²⁾

いま、名目GDP (Y) は一定の率yで成長し ($Y_t = Y_0 (1+y)^t$)、財政赤字 (D) はGDPの一定割合qである ($D_t = q Y_t$) とする。そうすると、任意の時点tにおける

公債残高は、 $B_t = \sum_{k=1}^t D_k + B_0$ となり、

$$\begin{aligned} B_t &= qY_0 \sum_{k=1}^t (1+y)^k + B_0 \\ &= (q/y)Y_0 \left\{ (1+y) \left[(1+y)^t - 1 \right] \right\} + B_0 \end{aligned} \quad (6-1)$$

となる。³⁾ 従って、公債・GDP比率は、

$$\begin{aligned} b_t &= \frac{B_t}{Y_t} = \frac{q}{y} \left\{ \frac{(1+y)^t - 1}{(1+y)^{t-1}} \right\} + \frac{B_0}{Y_t} \\ &= \frac{q}{y} (1+y) - \frac{q/y}{(1+y)^{t-1}} + \frac{B_0}{Y_t} \end{aligned} \quad (6-2)$$

となる。これから、 $t \rightarrow \infty$ とおけば、

$$b_t = \frac{q}{y} (1+y) \quad (6-3)$$

をえる。

このように財政赤字がGDP比で一定に保たれるとすれば、公債・GDP比率は $t \rightarrow \infty$ において、有限の一定値に収束する。例えば、qが3% (5%)、yが2%であるとすれば、 $b = 1.53$ (2.55) となる。

公債・GDP比率の発散

うへのケースでは、公債の利払い問題を無視し、財政赤字はプライマリーデフィシットに等しいとした。こんどは、もっと一般化して利払いを考慮し、GDPに対するプライマリーバランスの比率が一定に保たれるとしよう。

いま、初期の公債残高の対GDP比率をPとし、 $D_0 = P Y_0 = B_0$ とする。そうすると、利子率をrとすれば、

$$B_t - B_{t-1} = D_t = qY_t + rB_{t-1} \quad (6-4)$$

である。いいかえれば

$$B_t = qY_t + (1+r)B_{t-1} \quad (6-5)$$

となる。これから B_{t-1} 、 B_{t-2} 、 B_{t-3} を求め、順次代入して整理すれば、

$$\begin{aligned} B_t &= qY_t + (1+r)[qY_{t-1} + (1+r)B_{t-2}] \\ &= q \sum_{k=0}^{t-1} (1+r)^k Y_{t-k} + (1+r)^t PY_0 \\ &= qY_0 \sum_{k=0}^{t-1} (1+r)^k (1+y)^{t-k} + (1+r)^t PY_0 \end{aligned} \quad (6-6)$$

をえる。ただし $y_{t-k} = (1+y)^{t-k} y_0$ である。

これから、

$$\begin{aligned} b_t &= \frac{Bt}{Yt} = \frac{q}{(1+y)^t} \left[\sum_{k=0}^{t-1} (1+r)^k (1+y)^{t-k} \right] + P \left[\frac{1+r}{1+y} \right]^t \\ &= q \sum_{k=0}^{t-1} \left(\frac{1+r}{1+y} \right)^k + P \left(\frac{1+r}{1+y} \right)^t \end{aligned} \quad (6-7)$$

をえる。これから、 $r \neq y$ とすれば、

$$\begin{aligned} b_t &= q \left\{ \left[\left(\frac{1+r}{1+y} \right)^t - 1 \right] / \left[\frac{1+r}{1+y} - 1 \right] \right\} + P \left(\frac{1+r}{1+y} \right)^t \\ &= q \left(\frac{1+y}{r-y} \right) \left[\left(\frac{1+r}{1+y} \right)^t - 1 \right] + P \left(\frac{1+r}{1+y} \right)^t \end{aligned} \quad (6-8)$$

となる。しかし $r = y$ の場合には、

$$b_t = tq + p \quad (6-9)$$

となる。

このように利払いが全体の財政赤字の変動要因になれば、公債・GDP比率の動きは、利子率 r と成長率 y の関係に左右されることになる。そのさい、特に $r = y$ であれば、(6-9) 式より明らかなように、 $t \rightarrow \infty$ において、公債残高比率は発散する。 $(b_t \rightarrow \infty)$ 。そしてそれが正の発散になるか、負の発散になるかは、 q の符号（すなわちプライマリーバランス）次第である。

このことは $r = y$ のとき、プライマリーデフィシットを出すような財政運営はとれないことを意味する。例えば、初期の公債・GDP比率が 0.8 で、プライマリーデフィシットが 4% であるとすれば、10 年後、30 年後および 50 年後の公債・GDP比率は、それぞれ

$b_{10}=1.2$ 、 $b_{30}=2.0$ 、 $b_{50}=2.8$ となる。

この場合、もし政府がプライマリーバランスを均衡させるような財政運営 ($q=0$) を行えば、将来の公債・GDP比率はつねに初期の水準0.8で一定に止まる。

これに対して、 $y > r$ のとき、 $t \rightarrow \infty$ のとき $\frac{1+r}{1+y} \rightarrow 0$ となるので、(6-8)式より

$$b_t = q \left(\frac{1+y}{y-r} \right) \quad (6-10)$$

をえる。⁴⁾ 公債・GDP比率は加速度的に発散することではなく、安定的に一定値に収束する。しかしその場合でも、プライマリーデフィシットが大きければ大きいほど、収束する値は大きくなる。

例えば、利子率が2%、成長率が5%であるとする。このとき、プライマリーデフィシットが3% (6%) であれば、 b は1.05(2.1)に収束する。プライマリーデフィシットが1% ($q=0.01$) に抑えられれば、 b は0.35で安定化する。

雪ダルマ式累積の可能性

逆に、 $r > y$ であれば、どうなるか。それをみるため、(6-8)式を

$$\begin{aligned} b_t &= q \left(\frac{1+y}{r-y} \right) \left(\frac{1+r}{1+y} \right)^t - q \left(\frac{1+y}{r-y} \right) + P \left(\frac{1+r}{1+y} \right)^t \\ &= \left\{ q \left(\frac{1+y}{r-y} \right) + P \right\} \left(\frac{1+r}{1+y} \right)^t - q \left(\frac{1+y}{r-y} \right) \end{aligned} \quad (6-11)$$

と書き換えてみよう。

この式において、 $(1+r)/(1+y) > 1$ である。そして、 p と q に係る第1項と第3項の2つの発散要因を含む。従って、公債・GDP比率の変化はこれら P と q の符号と、それらの相対的な大きさに依存することがわかる。

はじめに、これら両方が正である ($p > 0$ 、 $q > 0$) としよう。そうすると、 $t \rightarrow \infty$ のとき、公債・GDP比率は際限なく発散する。すなわち利子率が成長率を上回るとき、政府がプライマリーデフィシットを出すか、あるいはプライマリーサープラスであっても、それが小さい場合には、公債・GDP比率は発散することになる。このようなケースでは、財政政策は持続不可能であり、政府支出が削減されるか、増税されなければならないことを意味する。

また、 p と q の両方が負値をとれば、初期値が負 ($P < 0$) で、プライマリーサープラス ($q < 0$) が続く過程で、政府は正の純資産 (net worth) を累積することになる。これは現実的にはありそうにないけれども、この場合もまた財政政策は持続不可能となろう。

これらに対して、 p と q のうち、1つが正で、もう1つが負であれば、(6-11)式の2

つの発散項は反対の方向に働く。したがって公債・GDP比率の動きは、

$$\left| q \left(\frac{1+y}{r-y} \right) \right| > |p| \quad (6-12)$$

に依存する。

もちろん、 $q [(1+y)/(r-y)] = P$ となるような p と q の値を求めることは可能である。そのときの $q = \hat{q}$ と呼べば、 $\hat{q} = p / \{(1+y)/(r-y)\}$ である。しかしその可能性は、Bisphan (1987) の指摘にもあるように、ほとんどありそうにない。⁵⁾むしろ現実には、実際に公債残高比率が発散するのを回避するために、政府はプライマリーバランスの値を(6-12)式の不等号の方向を適宜、逆転させていくような決定をしていくことになる。プライマリーデフィシットか、あるいはプライマリーサープラスがあまりにも小さい場合には、公債・GDP比率の累積をくい止められないからである。(6-11)式は、財政政策が持続可能であるためには、この公債・GDP比率の累積を阻止するために必要な十分な大きさのプライマリーサープラスを出さなければならないことを示す。これは、財政が破綻しない、すなわち公債が持続可能であるためのBohn (1998) 仮説につうじる。

簡単な数値例

この点を、数値例で確認してみよう。⁶⁾例えば、利子率(r)は8%、成長率(y)は5%であるとする。そして初期の公債・GDP比率(p)が50%とする。

<シナリオ1> $q = \hat{q}$

このとき、プライマリーサープラス($q < 0$)が、 $q (1+y)/(r-y) = p$ を満たすに十分な大きさであるとするれば、 $\hat{q} = 0.01429$ である。そうすると、(6-11)式の第1項と第3項は等しく(0.01429 (1.05/0.03) = 0.5)、反対の符号をもつ。

従って、第1項と第3項は相殺され、 b はつねに初期値 $b = 0.5$ で一定となる。すなわち、

$$\begin{aligned} b_t &= -0.01429(1.05/0.03)(1.08/1.05)^t \\ &\quad + 0.01429 (1.05/0.03) + 0.5 (1.08/1.05)^t \\ &= 0.5 \end{aligned} \quad (6-13)$$

である。

<シナリオ2> $q < \hat{q}$

こんどは、プライマリーサープラスが累積的な公債・GDP比率の増大を阻止するに十分な大きさでないとしよう。すなわち $q < \hat{q}$ である。そうすると、(6-11)式の第1項は第3項より小さく、第3項を相殺できない。例えば、 $q = 0.01$ とすれば、30年後の公債・GDP比は、

$$b_{30} = -0.01 (1.05/0.03) (1.08/1.05)^{30}$$

$$\begin{aligned}
 &+0.01 (1.05/0.03) + 0.5 (1.08/1.05)^{30} \\
 &=0.6992
 \end{aligned}
 \tag{6-14}$$

となる。

<シナリオ3> $q > 0$

最後のシナリオは、政府がプライマリーデフィシットを出し、公債・GDP比率が無限に上昇し続けるケースである。例えば、 $q = 0.01429$ とする。

このとき、10年後の公債・GDP比率を示せば、

$$\begin{aligned}
 b_{10} &= 0.01429 (1.05/0.03) (1.08/1.05)^{10} \\
 &\quad - 0.01429 (1.05/0.03) + 0.5 (1.08/1.05)^{10} \\
 &= 0.826
 \end{aligned}
 \tag{6-15}$$

となる。同様に20年後、および30年後は、それぞれ $b_{20} = 1.257$ 、 $b_{30} = 1.828$ となる。

この場合、公債・GDP比率の増大ペースは最初の10年間で0.326、その次の10年間で0.431、そして最後の10年間で0.571と、次第に加速度的に拡大し、 $t \rightarrow \infty$ のとき、発散することになる。

①これらの結論は、うえでみた $r < y$ のケースには公債・GDP比率は発散しないで収束するという結論とは対照的である。その意味で、公債・GDP比率の雪ダルマ式発散が起こるのは、利子率が成長率を上回るときのみであることがわかる。

②また、30年後に<シナリオ3>と<シナリオ2>の公債・GDP比率を比較すれば、<シナリオ3>のほうが<シナリオ2>のそれよりかなり高い値を示すことがわかる。このことから、プライマリーサープラスが小さければ小さいほど、そしてプライマリーデフィシットが大きければ大きいほど、公債・GDP比率はより高くなり、中長期的にみてプライマリーバランスのコントロールがきわめて重要であることが確認できる。

<脚注>

1) Blanchard (1993) p.316.

2) 例えば、Bisphan (1987) pp.68-70、Frish (1997)、Burger (2003) 参照。

3) なお、 $\sum_{k=1}^t x^k = \frac{x^t - 1}{x - 1}$ である。

4) もし $r = 0$ であれば、利払いを無視したケースの $\frac{q}{y}(1 + y)$ になる。

5) Bisphan (1987) p.70.

6) 以下の数値例については、Burger (2003) pp.42-43 参照。

7. 短期的持続可能性指標

持続可能プライマリーバランス

これまでみてきた (6-3)、(6-8)、(6-9)、(6-12) の長期的な指標は、財政政策が長期

的に持続可能かどうかをみるのに役立つであろう。しかし実際の政策決定は、特定の時点ごとに行われ、無限視野で行われるわけではない。そこで政府の意思決定に対する含意を、特定の期間ごとに判断できるような指標が必要となる。そうすることで政府は遠い将来についての予想ではなく、近い将来についての予想により確信が持てることになる。政府の政策の持続可能性により確信がもてるのは、それが短期指標を使って判断できるときである。この点が、(6-3)～(6-12)でみた指標の適用可能性の限界である。

そのような短期的な指標として、通常1期間で定義されたプライマリーバランス(PB: 利払いを除いた支出と税収の差)が用いられる。そしてそのプライマリーバランスの規模と公債・GDP比率の変化の対応に注目する。¹⁾

その場合、焦点は政府が変えられる支出、すなわち裁量的支出と税収でなければならない。利払い部分は契約上の同意事項であり、約束通り公債を返済するという制約が課される限り、利払いを政府の裁量で削減したりすることはできないからである。²⁾

そうなると政府が支出を調整して、公債・GDP比率を安定化しようとするれば、利払いを除いた支出部分のみが削減可能となる。ただしその場合でもすべての非利子支出が無条件に裁量的であるというわけではない。年金を含めた移転的支出には、利払いと同様な義務的・非裁量的支出が多く含まれているからである。³⁾

次の(7-1)式が、財政の持続可能性をみるためのもっとも一般的な短期指標である。

$$\Delta B_t/Y_t = (r_t - y_t) B_{t-1}/Y_t + PB_t/Y_t + R_t/Y_t \quad (7-1)$$

である。ただし、プライマリーバランス(PB)は、

$$PB = I + G - T \quad (7-2)$$

である。Iは投資支出、Gは経常支出、Tは税収である。また、 R_t は公債の貨幣化(debt monetization)の効果などを含む残差要因である。

(7-1)式の右辺の第1項が、政府支出の利払い部分を示す。 $r > y$ であれば、公債・GDP比率の上方圧力となり、逆に $r < y$ であれば、下方圧力となる。第2項が政府の利払い以外の支出を示す。もしそれが正であれば($PB > 0$)、プライマリーデフィシットを意味し、公債・GDP比率の上方圧力となる。逆に、 $PB < 0$ は、プライマリーサープラスを意味し、公債・GDP比率の下方圧力となる。これら2つの大きさと符号に対応して、公債・GDP比率に対して正味でプラス、あるいはマイナスの効果が及ぶことになる。

従って、持続可能性を確保するためには政府は、利子率-成長率ギャップがもたらす上昇圧力をカバーして余りあるほどのプライマリーサープラスを出さなければならない。公債・GDP比率を安定化させるに必要なプライマリーサープラスの大きさは、

$$-PB_t^*/Y_t = (r_t - y_t) B_{t-1}/Y_t \quad (7-3)$$

である。これが、持続可能なプライマリーサープラス($-PB^*$)である。

例えば、公債・GDP比率が60%とすれば、1%の $(r - y)$ ギャップは、GDPの0.6%のプライマリーサープラスを必要とすることを意味する。従って、平均して現行の $(r - y)$ ギャップが2%とすれば、財政の持続可能性を達成するには、ほぼGDPの1.2%の

プライマリーサープラスを要求することになる。もちろん現在の公債・GDP比率が高くなればなるほど（100%）、1%の（ $r - y$ ）ギャップに対して要求されるプライマリーサープラスはより大きくなる（1%）。

簡単な数値例

以上、短期指標を使って、 $r > y$ のとき、公債・GDP比率の上昇を阻止するには、プライマリーサープラスが必要になることをみた。そして $r < y$ であれば、公債・GDP比率を上昇させることなく、プライマリーデフィシットを出すことをみた。以下、これらの点を、数値例で確認してみよう。⁴⁾

いま、 $t - 1$ 期の公債残高が50、GDPが100、そして t 期の経済成長は5%と想定する。このとき、次表のような4つのシナリオが示されよう。なお、<シナリオ1>と<シナリオ2>において $r = 0.08$ 、<シナリオ3>と<シナリオ4>において $r = 0.02$ とする。また、 $y_t = (1 + 0.05) Y_{t-1} = 105$ である。

<表 7-1>

P B	プライマリーサープラス	プライマリーデフィシット
$r > y$	シナリオ 1	シナリオ 2
$r < y$	シナリオ 4	シナリオ 3

<シナリオ 1>

この場合、政府が1.5の大きさのプライマリーサープラスを出すとする。そうすると、(7-1)式において、

$$\begin{aligned} \Delta B_t / Y_t &= (r_t - g_t) B_{t-1} / Y_t + PB_t / Y_t \\ &= (0.08 - 0.05) 50 / 105 - 1.5 / 105 \\ &= 0 \end{aligned} \tag{7-4}$$

となる。それは、このケースでは、プライマリーサープラスの大きさが持続可能プライマリーサープラス $PB^* = 1.5 / 105 = 1.5$ に等しいからである。これは $PB^* = 0.01429$ であり、およそGDPの1.4%になる。

なお、これは長期指標の<シナリオ 1>でみた公債・GDP比率の上昇を阻止するために必要なプライマリーサープラスと同じ値である。またこのケースで、政府が PB^* 以上のプライマリーサープラスを出せば、公債・GDP比率は低下していく。

<シナリオ 2>

逆に、政府が1.5のプライマリーデフィシットを出すケースである。このとき、(7-1)式は、

$$\begin{aligned} \Delta B_t / Y_t &= (0.08 - 0.05) (50 / 105) + 1.5 / 105 \\ &= 0.029 \end{aligned} \tag{7-5}$$

となる。このケースではプライマリーデフィシットが、公債・GDP比率を $t - 1$ 期の0.5か

ら、 t 期には0.529に引き上げる。利率が成長率を上回る状況下で、政府がプライマリーデフィシットを出すような政策をとれば、公債・GDP比率の上昇は避けられない。

<シナリオ3>

しかし、<シナリオ3>のように利率が成長率以下であるようなケースでは、状況が違ってくる。すなわち、うたと同じように1.5のプライマリーデフィシットを出しても、 $r < y$ であれば、

$$\begin{aligned}\Delta B_t/Y_t &= (0.02-0.05)(50/105) + 1.5/105 \\ &= 0\end{aligned}\quad (7-6)$$

となるからである。

<シナリオ4>

もちろん、 $r < y$ の状況下で、<シナリオ4>のようにプライマリーサープラスを出せば、公債・GDP比率は確実に低下していく。

$$\begin{aligned}\Delta B_t/Y_t &= (0.02-0.05)(50/105) - 1.5/105 \\ &= -0.029\end{aligned}\quad (7-7)$$

従ってこのケースでは、公債・GDP比率は、 $t-1$ 期の0.5から、 t 期には0.471に減少する。

持続可能プライマリーサープラスの意味

以上、財政の持続可能性にとって、プライマリーサープラスのコントロールが重要な条件になることをみた。しかしこのことは、公債・GDP比率の増大を阻止するには、政府がいつでも十分な大きさのプライマリーサープラスを出さなければならないということの意味しない。

現実には、プライマリーサープラスが小さくて($PB < PB^*$)、公債・GDP比率を阻止できない期間もある。そのような場合にはその後、 PB^* 以上のプライマリーサープラスが確保できるような期間で相殺できればよい。重要な点は、安定的な公債・GDP比率を維持するためには、一定期間で平均して、十分な規模のプライマリーサープラスが求められるということである。

このように財政が持続可能であるためには、政策決定者は平均して、十分な大きさのプライマリーサープラスを出すように計画しなければならない。このことは、景気変動の過程で、プライマリーサープラスの大きさを適宜、適切に変更していくことが重要であることを意味する。それと同時に、将来高い経済成長が期待されるときには、一時的に公債・GDP比率が上昇することも認める。

例えば、政府が民間部門の生産性を高めるような投資を行えば、より高い成長率が期待できよう。より高い経済成長は税率を引き上げなくても、より多くの税収の徴収を可能にする。将来の公債・GDP比率の減少は、必要となるプライマリーサープラスの大きさが減少することを意味する。

以上、政府が実施している財政政策が持続可能であるかどうかを、政府が現在、公債・GDP 比率の上昇を引き起こしているような政策が、将来いつか逆転できるかどうかという視点から、分析してきた。しかし(7-3)式は、むしろ実質利払い負担が最大実現可能なプライマリーサープラスを上回るかどうかという視点から、解釈することもできる。そうだとすれば、最大持続可能な公債残高は、最大実現可能なプライマリーサープラスの実質利子率に対する比率で決まることを意味する。このようにみれば、むしろ政治的にみて持続不可能 (political sustainability) となる場合が生じる。支出の削減や増税の実施に限界があれば、最大実現可能なプライマリーサープラスの大きさに限界がおり、これが最大実現可能な公債残高の大きさに上限を課すことになるからである。

伝統的持続可能赤字

なお代替的な指標として、伝統的な持続可能赤字が考えられる。これは、総政府支出と税収の間の持続可能な差額と定義される。すなわち、

$$D_t = -PB_t - rB_{t-1} \quad (7-8)$$

である。ここで、(7-3)式の一 $PB_t = (r - y) B_{t-1}$ を考慮すれば

$$\begin{aligned} D_t/Y_t &= (r - y) B_{t-1}/Y_t - rB_{t-1}/Y_t \\ &= -y B_{t-1}/Y_t \end{aligned} \quad (7-9)$$

となり、成長率かける公債・GDP 比率に等しくなる。

例えば、 $y = 2\%$ 、そしてマーストリヒト基準に従って、 $B/Y = 0.6$ と想定すれば、この公債・GDP 比率の上昇圧力を引き起こすことなしに政府が出せる最大赤字は、GDP 比でみて、 $(D/Y)^* = 2 \times 0.6 = 1.2\%$ である。いいかえれば、マーストリヒト協定では財政赤字基準 3%、公債残高基準 60% と設定されるが、これらが有効な政策目標として両立するためには、成長率 $y = 5\%$ が保証されなければならないことを意味する。⁵⁾

この指標はよく使われるが、(7-1)式のように利子率と成長率の間の関係を考慮できない点で、財政政策の持続可能性を分析するためには余りに粗雑な指標といわなければならない。

<脚注>

- 1) Burger (2003) pp.44-45、拙稿 (1998a)、(1998b) (2003) pp.29-30。
- 2) Blejer-Cheasty (1991) p.1655。
- 3) Blejer-Cheasty (1991) p.1672、Bovenberg-Peterson (1992)。
- 4) Burger (2003) pp.46-47 参照。なお Burger (2003) は、この線上で、各部門の枠組みの精緻化と、それを踏まえたシミュレーションを試みている。Burger (2003) pp.80-101 参照。
- 5) 拙稿 (2003) pp.46-48。

8. 赤字公債と持続可能性

財政の持続可能性の基礎にある考え方は、政府は連続的に赤字をだすべきではないというものである。財政赤字を続ければ、Posner (1987)、Buiter・Kletzer (1992)、Friedman (1992) 等の指摘にあるように、公債・GDP 比率の限りない上昇を引きおこし、利子率の上昇と投資の減少をもたらすことになるからである。

ケインズ革命以前では、均衡予算を続けることが財政政策の規範と考えられ、特に政府は経常支出を賄うのに借り入れるべきではないと主張されてきた。政府による赤字公債は財政の持続不可能の原因になるという主張である。以下では、経常支出を賄うための公債発行と、うえでみてきた持続可能性分析を結びつけてみよう。¹⁾

持続可能経常収支バランス

いま、(7-1) 式のプライマリーバランスに含まれた支出は、利払いを除いた経常支出 (C_t) と資本支出 (I_t) からなるとする。すなわち、 $PB_t = C_t + I_t$ である。そうすると、

$$\Delta B_t/Y_t = (r_t - y_t) B_{t-1}/Y_t + C_t/Y_t + I_t/Y_t \quad (8-1)$$

をえる。利払いを含んだ経常赤字の対GDP比は、

$$r_t B_{t-1}/Y_t + C_t/Y_t \quad (8-2)$$

である。

そこで、政府資本 (K) は、GDPと同率で拡大すると仮定する。 $y = \Delta K/K$ である。 $y K_{t-1} = I_t$ を代入すると、

$$\Delta B_t/Y_t = (r_t - y_t) B_{t-1}/Y_t + C_t/Y_t + y K_{t-1}/Y_t \quad (8-3)$$

となる。

(8-3) 式において、資本支出 (K_{t-1}) と利払費 (B_{t-1}) を所与とすれば、政府が持続可能なプライマリーサープラスを確保するために調整できる変数は、利払いを除いた経常バランス (C_t) のみである。すなわち、

$$\begin{aligned} -C_t^*/Y_t &= - (PB_t - y K_t) / Y_t \\ &= (r_t - y_t) B_{t-1}/Y_t + y K_{t-1}/Y_t \end{aligned} \quad (8-4)$$

をえる。この C^* が、持続可能な経常収支バランスであり、税収がどの程度、利払いを除いた経常支出を上回らなければならないかを示す。公債・GDP 比率の累積を阻止するには、政府は必要なプライマリーサープラス+資本支出、に等しい非利子経常サープラスを出さなければならない。

もし、過去の政府が投資を賄うためにのみ公債発行したとすれば、 $B=K$ である。そして今期も、投資を賄うために借入れするとしよう。そうすると (8-3) 式より、公債・GDP 比率の変化は、経常バランス・GDP 比率に等しい。すなわち、

$$\begin{aligned} \Delta B_t/Y_t &= r_t B_{t-1}/Y_t + C_t/Y_t - y B_{t-1}/Y_t + y K_{t-1}/Y_t \\ &= r_t B_{t-1}/Y_t + C_t/Y_t \end{aligned} \quad (8-5)$$

となる。

このことは、資本支出が税率の引き上げなしに、より高い税収という形の利益を引きおこすことを求める。もしそうでなければ、資本支出は経常支出と何ら変わらないことになる。²⁾

これから、もし政府が経常バランスで赤字を出せば、 $r_t B_{t-1}/Y_t + C_t/Y_t > 0$ となり、政府資本・GDP 比率は一定に保たれるとしても、公債・GDP 比率の累積は不可避である。公債・GDP 比率の累積を阻止するには、利払費を除いた経常バランスで利払費に等しいサープラスを出さなければならない。この点は、 $r > y$ 、 $r < y$ の両方の場合に成り立つ。

さらに、公債・GDP 比率を引き上げることなく、公債残高は $y_t B_{t-1}$ だけ増大できることに注目せよ。(7-9) でみたように伝統的赤字の持続可能な大きさは $y_t B_{t-1}/Y_t$ であることを思い出せば、伝統的赤字は政府投資を賄うために使われなければならないことになる。このとき $B=K$ より、(8-5) 式における公債・GDP 比率の増大分 $y_t K_{t-1}/Y_t$ に見合う削減分 $-y_t B_{t-1}/Y_t$ が確保される。そうでなければ、公債・GDP 比率が累積していくか、資本・GDP 比率が減少していく。

こんどは、過去に政府が赤字公債を発行していたとする。そうすると、 $B > K$ である。この場合には、利払いを除いた経常サープラスは、過去に赤字公債を発行していた場合以上の大きにならなければならない。その超過分は、経常支出を賄うために発行した公債に利子率をかけた大きさに等しくなる。その分、政府は利払い以外の支出を削減するか、税で支払うため税率を引き上げなければならない。

政府は公債が償還されないかぎり、利払いを続けなければならないので、経常支出を賄うために発行された公債の価値はすべての将来の利払いを除いた経常バランスの割引価値に等しくなる。このとき公債・GDP 比率が一定に維持されるとすれば、(8-5) 式は

$$B_{t-1}/Y_t = -C_t/r_t Y_t \quad (8-6)$$

となり、財政政策は持続可能となる。(8-6) 式は、2節でみた(2-6) 式に等しい。

簡単な数値例

最後に、以上の点を、数値例で確認しておこう。³⁾

いま、利子率と成長率がそれぞれ $r=0.08$ 、 $y=0.05$ 、そして $t-1$ 期の公債残高と GDP がそれぞれ $Y_{t-1}=100$ 、 $B_{t-1}=50$ とする。また、プライマリーサープラスは 1.5 である。さらに、過去において政府は資本支出を賄う場合のみ公債調達を使い、公的資本ストックは $K_{t-1}=50$ とする、そして公的資本ストックを、成長率に等しい率で増大させるとすると、政府投資は $I_t = y K_{t-1} = 2.5$ となる。

プライマリーサープラスが 1.5 で、政府投資が 2.5 であるから、利払いを除いた経常サープラスは $C_t = 1.5 + 2.5 = 4$ となる。このとき、(8-3) 式は

$$\begin{aligned} \Delta B_t/Y_t &= (0.08 - 0.05) (50/105) - 4/105 + 2.5/105 \\ &= 0 \end{aligned} \quad (8-7)$$

となる。この場合、 $yB_{t-1}/Y_t = yK_{t-1}/Y_t = 2.5/105$ である。また、経常赤字の対 GDP 比は、

$$r_t B_{t-1}/Y_t + C_t/Y_t = 0.08 (50/105) - 4/105 = 0 \quad (8-8)$$

となり、政府は経常バランスで赤字を出していないわけである。

これに対して、例えば、利払いを除いた経常サープラスがもっと小さく、 $C_t = 3.5 < C_t^*$ であれば、利払いを含んだ経常赤字の対 GDP 比は、 $0.08 (50/105) - 3.5/105 = 0.5/105 > 0$ となる。このように経常バランスで赤字を出せば、公債・GDP 比率はそれと同じだけ上昇することは避けられない。

<脚注>

1) Burger (2003) pp.52-54. 古典派の見解については、Ferguson (1964)、Rowley (1986)、Kaounides-Wood (eds.) (1992) 参照。

2) しかし、Buitter et al (1993) pp. 87-88 等が指摘するように、投資プロジェクトの収益は、社会的に望ましいものであっても、必ずしも政府に充当される現金として生じない。

3) Burger (2003) p.55 参照。

9. 実証分析への展望

このように持続可能性の問題は、政府の長期的な借入制約上の条件と密接に関係しているが、実際に Hamilton-Flavin (1986) 以降、実証レベルで検証しようとしている点は、政府支出と政府収入の双方がこれまでのような推移を今後も続けることができるかどうかである。その意味で、両者の間に長期的にみて安定的な関係があるといえるかどうかの検証や、公債残高の時系列の定常性の検証に力点がおかれる。すなわち、公債残高やプライマリーバランスが一定の値の回りで安定しているかどうか、一定の水準に収束するかどうかの統計的な検証である。もしこれらによって現在の財政赤字あるいは財政政策が持続不可能であることが判明すれば、将来のプライマリーバランスが政府の予算制約と一致するように現在の政策スタンスを変更していかなければならないことは、これまでみてきた通りである。¹⁾

異時点間の政府予算制約

このような持続可能性を実証的に分析する出発点は、政府の予算制約式である。改めて、その基本的な枠組みを示せば、以下のようである。²⁾ いま t 期の政府予算制約を、

$$G_t + (1+r_t)B_{t-1} = T_t + B_t \quad (9-1)$$

とする。ここで G : 利払いを除いた政府支出、 T : 税収、 B : 公債残高、 r : 利子率である。また、 $PS_t = T_t - G_t$ とおく。そうすると、これから

$$B_{t-1} = PS_t/(1+r_t) + B_t/(1+r_t) \quad (9-2)$$

をえる。これを、例えば $t+1$ 、 $t+2$ 、 $t+3$ と前向きに解き、 B_t 、 B_{t+1} 、 B_{t+2} を求める。そしてこの B_{t+1} 式を、 B_t 式に代入すると、

$$B_t = PS_{t+1}/(1+r_{t+1}) + [PS_{t+2}/(1+r_{t+2}) + B_{t+2}/(1+r_{t+2})]/(1+r_{t+1}) \quad (9-3)$$

をえる。これにさらに、 B_{t+2} を代入すると、

$$B_t = PS_{t+1}/(1+r_{t+1}) + PS_{t+2}/(1+r_{t+1})(1+r_{t+2}) + [PS_{t+3}/(1+r_{t+3}) + B_{t+3}/(1+r_{t+3})]/(1+r_{t+1})(1+r_{t+2}) \quad (9-4)$$

をえる。

以上のプロセスを無限先まで繰り返せば、政府の異時点間の予算制約式を導き出すことができる。すなわち、

$$B_t = \sum_{s=1}^{\infty} PS_{t+s} / \prod_{i=1}^s (1+r_{t+i}) + \lim_{s \rightarrow \infty} B_{t+s} / \prod_{i=1}^s (1+r_{t+i}) \quad (9-5)$$

である。この式の右辺の第1項は、将来予想されるプライマリーサープラスの現在価値の合計を示す。また第2項は、無限先の将来に残る債務の現在価値である。

従って、財政の持続可能性が、無限先の将来において完全に政府債務が返済できることを意味するとすれば、

$$\lim_{s \rightarrow \infty} B_{t+s} / \prod_{i=1}^s (1+r_{t+i}) = 0 \quad (9-6)$$

が成立しなければならない。すなわち、無限先の将来の政府債務がゼロに収束することが条件になる。

このとき、(9-5) 式より、現在の政府債務は、

$$B_t = \sum_{s=1}^{\infty} PS_{t+s} / \prod_{i=1}^s (1+r_{t+i}) \quad (9-7)$$

であって、将来までに予想されるプライマリーサープラスで相殺されることを意味する。いいかえれば、(9-6) 式が成立していない状況は、政府が新規債務で過去の債務を返済するというポンジーゲームを行っていることを示す。その意味で (9-6) 式は、将来のどこかで政府のポンジーゲームを食い止めなければならないことを求める。これが、非ポンジーゲーム (no-Ponzi games) 条件、あるいは横断条件 (transversality condition) といわれるゆえんである。³⁾

定常性の検証

しかし、このままでは実証分析に使いにくい。そこで、これに若干、修正を加える。例えば Hakkio-Rush (1991) では、実質利子率 (r) は定常的であると仮定して、次のような補助変数

$$E_t = G_t + (r_t - r) B_{t-1} \quad (9-8)$$

を定義する。

このとき、(9-1) 式は、

$$E_t + (1+r) B_{t+1} = T_t + B_t \quad (9-9)$$

となる。これから、

$$B_{t+1} = (T_t - E_t) / (1+r) + B_t / (1+r) \quad (9-10)$$

をえる。これを、改めてうえと同じように前向きに解けば、例えば B_t 、 B_{t+1} 、 B_{t+2} をえる。そしてこれらを順次、 B_t に代入すると、

$$B_t = (T_{t+1} - E_{t+1}) / (1+r) + (T_{t+2} - E_{t+2}) / (1+r)^2 + B_{t+2} / (1+r)^2 \quad (9-11)$$

をえる。そこで、これを (9-10) 式に代入し、整理すると、(9-10) 式は

$$B_{t+1} = (T_t - E_t) / (1+r) + (T_{t+1} - E_{t+1}) / (1+r)^2 + (T_{t+2} - E_{t+2}) / (1+r)^3 + B_{t+2} / (1+r)^3 \quad (9-12)$$

となる。

以上のプロセスを、無限先まで繰り返せば、

$$B_{t+1} = \sum_{s=0}^{\infty} (T_{t+s} - E_{t+s}) / (1+r)^{s+1} + \lim_{s \rightarrow \infty} B_{t+s} / (1+r)^{s+1} \quad (9-13)$$

をえる。これは、(9-5) 式に対応するものである。これから、財政政策が持続可能であるためには、公債残高の現在価値が無限先でゼロになることを保証しなければならない。すなわち、

$$\lim_{s \rightarrow \infty} B_{t+s} / (1+r)^{s+1} = 0 \quad (9-14)$$

である。これは、公債が利子率以上のスピードで増大しないことを制約条件とすることを意味する。このように、政府は将来、公債残高に等しいプライマリーサープラスを出さなければならない。また公債は、実質利子率を超える勢いで無限に増大していくこともできない。

これらから、財政政策あるいは財政赤字の持続可能性について、2つの補完的な定義がえられる。一つは、現在の公債の価値は将来のプライマリーサープラスの合計に等しくなければならない。そしてもう一つは、公債の現在価値は、無限先においてゼロにならなければならない、である。

そこで、直接、広義の政府支出 (G') と税収 (T) の長期的な関係に注目して、

$$G'_t = G_t + r_t B_{t+1} \quad (9-15)$$

とおけば、(9-1) 式より、

$$\begin{aligned} G'_t - T_t &= G_t + r_t B_{t+1} - T_t \\ &= B_t - B_{t+1} \end{aligned} \quad (9-16)$$

をえる。これに、(9-11) 式および (9-12) 式を代入すれば、

$$\begin{aligned} G'_t - T_t &= (\Delta T_t - \Delta E_t) / (1+r) + (\Delta T_{t+1} - \Delta E_{t+1}) / (1+r)^2 \\ &\quad + (\Delta T_{t+2} - \Delta E_{t+2}) / (1+r)^3 + \Delta B_{t+2} / (1+r)^3 \end{aligned} \quad (9-17)$$

をえる。ただし、 $\Delta X_t = X_{t+1} - X_t$ である。

この関係を一般化して示すと、

$$G'_t - T_t = \sum_{s=0}^{\infty} \frac{\Delta T_{t+s} - \Delta E_{t+s}}{(1+r)^{s+1}} + \lim_{s \rightarrow \infty} \frac{\Delta B_{t+s}}{(1+r)^{s+1}} \quad (9-18)$$

をえる。このとき、上でみた (9-14) 式が成立しているならば、(9-18) 式の右辺の第 2 項はゼロとなり、財政は持続可能性条件を満たすことになる。このような視点から、一般に、

$$T_t = \alpha + \beta G'_t + \gamma \quad (9-19)$$

のような回帰式を推定し (ただし、 γ は誤差項である)、政府支出と税収の間に長期でみて安定した関係が存在するかどうかの検証が試みられる。⁴⁾

b と PB の相関関係

最後に、持続可能性と公債残高・国民所得比率の安定性の関係をみておこう。このような視点からの分析は、特に McCallum (1984) 以降の成長経済モデルにとってより適切なものといえよう。

そこで、政府の予算制約を対 GDP 比で示す。そうすると、

$$B_t/Y_t = (1+r_t) B_{t-1}/(1+y_t) Y_{t-1} + G_t/Y_t - R_t/Y_t \quad (9-20)$$

をえる。ただし、 $Y_t = (1+y_t) Y_{t-1}$ である。もし経済の成長率が利子率を上回ると、 $(1+r_t)/(1+y_t) < 1$ である。従って、このような状況では公債・国民所得比率は、プライマリーサープラス ($G_t/Y_t - R_t/Y_t < 0$) が生じないときでも低下する可能性がある。しかし、もし成長率が利子率以下であるときは、プライマリーサープラスがなければ、公債・国民所得比率は、限りなく増大することになる。例えば、もし公債の増加率が利子率以下であっても、所得の増加率を上回れば、公債・所得比率の増大の可能性は排除できないからである。

Bohn(1998)は、このような視点から、公債残高の対 GDP 比 (b_t) とプライマリーバランスの対 GDP 比 (x_t) の相関関係を基準とした検定方式を提示した。⁵⁾すなわち、

$$x_t = \alpha + \beta b_t + \gamma \quad (9-21)$$

のような推定式を使って、 $\beta > 0$ という持続可能性条件を満たしているかどうかで、検定しようとするものである。

上で (9-13) 式を導出したと同じ手続きで、実質利子率は r で定常的であると想定し、また一定の実質経済成長率を想定すると、予算制約は

$$b_{t-1} = \sum_{s=0}^{\infty} (1+y/1+r)^{s+1} [\rho_{t+s} - e_{t+s}] + \lim_{a \rightarrow \infty} b_{t+a} (1+y/1+r)^{s+1} \quad (9-22)$$

となる。ここで、 $b_t = B_t/Y_t$ 、 $e_t = E_t/Y_t$ 、 $\rho_t = R_t/Y_t$ である。

従って、 $r > y$ のとき、公債の増大に歯止めをかけるためには、ソルベンシー条件を導入することが必要になる。すなわち、横断条件が

$$\lim_{a \rightarrow \infty} b_{t+s} (1+y/1+r)^{s+1} = 0 \quad (9-23)$$

であって、公債・GDP比率の増加率が $(1+y/1+r)^{s+1}$ 以下でなければならない。

予算制約(9-22)式と、ソルベンシー条件(9-23)式より、

$$b_{t+1} = \sum_{s=0}^{\infty} (1+y/1+r)^{s+1} [\rho_{t+s} - e_{t+s}] \quad (9-24)$$

をえる。GDP比でみた将来のプライマリーサープラスの現在価値が、受け継いだ公債残高に一致するとき、財政政策が持続可能であるという周知の結果をえる。

<脚注>

- 1) 以下、拙稿(2003) pp.44-46。
- 2) Rudin-Smith(1994)、Afonso(2000)、Ihori-Sato(2002)、井堀(2005)第3章、参照。
- 3) O'Connell-Zeldes(1988)。これから、基本的には(9-5)式の極限項の値が、有意にゼロであるかどうかの検証を試みればよい。これが有意にゼロであれば、持続可能であるといえる。
- 4) このような視点からの実証分析については、Afonso(2000)のサーベイ参照。また、小野(2004)は、構造変化を考慮した分析を試み、日本の場合、長期政府債務残高は非定常時系列であって、持続可能ではないという結果を導いている。
- 5) このような検定方式と実証分析については、井堀(2005) pp.72-78が詳しい。なお、わが国の場合、加藤(1997)、土居(2000)、井堀(2005) pp.69-70など、持続可能性について否定的な結果が多い。

まとめ

以上、中長期、および短期の指標を使って、財政の持続可能性について検討した。そして、プライマリーバランスの適切なコントロールで、動学的に公債残高を安定化させるという考え方の有効性は、大きく公債残高の初期値に依存することをみた。また、特にそれが歴史的にみてすでに高い水準にある場合には、財政の持続可能性にとって、プライマリーサープラスの段階的な拡大が決定的な要件になることをみた。

もちろん、十分な大きさのプライマリーサープラスが適正な一定の期間で求められるということであるが、現在のままロールオーバーによる債務累積の罟から脱却できなければ、求められるプライマリーサープラスの大きさは累増し、結局、公債の魔力が政府を破産させることになる。この点から、現行の財政政策の持続は不可能であり、基本的なスタンスの変更は不可避といえよう。以上のような意味で、財政の破綻を回避するためにも、財政規律を回復し、段階的に財政の健全化を促進していくことが急務であることを確認した。

これらから、財政再建のための道筋を提示し、社会的合意を得るためには、歳出構造の改革を前提した年次計画が必要になろう。具体的に、計画期間をどのくらいに設定し、各年度のプライマリーサープラスをどのくらいにし、それをどのような方法で確保していくかの決定をしなければならない。そのためには、現行の制度的枠組みを踏まえたより包括的な経済分析が必要になろう。特に、中長期的視野での持続可能性の論議であるから、財政の論理だけでは限界があろう。財政調整そのものが利子率や成長率に及ぼす影響と、その反作用の分析が欠かせないからである。その際、特に租税の引き上げが、動学的な資源配分に及ぼす攪乱的効果が重要な意味をもつことになろう。また財政政策や金融政策のスタンスや両者の相互関係を対応させ、実証分析につなげていくためには、両部門に関わる現実の制度に即した分析が必要になろう。

これらの点での一般化は、そう単純ではないけれども、文字通り今日的な財政制度の持続可能性論議につなげるためには、政治的・制度的側面からの検討とともに、不可欠な作業といえよう。残された課題である。

参考文献

- Abel, A.B.(1992), "Can the Government Roll Over Its Debt Forever?" Federal Reserve Bank of Philadelphia *Business Review*, 3-18.
- Afonso, A. (2000) , "Fiscal Policy Sustainability: Some Unpleasant European Evidence," Technical University of Lisbon, Working Paper 12/2000.
- Barro, R.J.(1979), "On the Determination of the Public Debt," *Journal of Political Economy* 87, 940-971.
- Bispham, J.A.(1987), "Rising Public Sector Indebtedness: Some more Unpleasant Arithmetic," in Boskin, M.J.,J.S. Flemming and S. Gorini(eds), *Private Saving and Public Debt*, 40-71.
- Blanchard, O.J.(1984), "Current and Anticipated Deficits, Interest Rates and Economic Activity," *European Economic Review* 25, 7-27.
- Blanchard, O.J. and S. Fischer(1989), *Lectures on Macroeconomics*, The MIT press.
- Blanchard, O.J., J.Chouraqui and R.Hagemann and N. Sartor (1990) , "The Sustainability of Fiscal Policy: New Answers to an Old Question ," *OECD Economic Studies* 15, 7-36.
- Blanchard, O.J.(1993), " Suggestions for a New Set of Fiscal Indicators," in Verbon, H. A. A.and F. A. A. M. Van Winden(eds.),*The Political Economy of Government Debt*, North-Holland, Chapter 14.
- Blejer, M.I.and A.Cheasty (1991) , "The Measurement of Fiscal Deficits: Analytical and Methodological Issues," *Journal of Economic Literature* 29, 1644-1678.
- Bohn, H (1998) , "The Behavior of U.S. Public Debt and Deficits," *Quarterly Journal of Economics* 113, 949-963.
- Boskin, M.J.,J.S. Flemming and S. Gorini(eds)(1987) , *Private Saving and Public Debt*, Oxford : Basil Blackwell.
- Bovenberg, L. and C. Peterson (1992) , "Public Debt and Pension Policy", *Fiscal Studies* 13, 1-14.
- Bovenberg, L., J.M. Kremers and P.R. Masson(1991), "Economic and Monetary Union in Europe and Constraints on National Budgetary policies," *IMF Staff Papers* 38, 374-398. Reprinted in Verbon, H. A. A.and F. A. A. M. Van Winden (eds.),*The Political Economy of Government Debt*, North-Holland, Chapter 6.
- Buiter, W. H., G. Corsetti,and N. Roubini(1993), "Excessive Deficits:Sense and Nonsense in the Treaty of Maastricht," *Economic Policy* 16,57-100.
- Buiter, W. H. and K.M. Kletzer (1992), "Who's Afraid of Public Debt?" *American Economic Review* 82, 290-294.

- Burger, P.(2003), *Sustainable Fiscal Policy and Economic Stability*, Edward Elgar.
- Congdon, T. (1987) , “The Link between Budget Deficits and Inflation: Some Contrasts between Developed and Developing Countries,” in Boskin, M.J.,J.S. Flemming and S. Gorini(eds), *Private Saving and Public Debt*, 72-91.
- Domar, E. D. (1944), “The ‘burden of the Debt’ and the National Income,” *American Economic Review* 34, 798-827, in *Essays in the Theory of Economic Growth*,1957.
- Ferguson, J.M. (ed.) (1964) ,*Public Debt and Future Generations*, The University of North Carolina Press.
- Friedman, B.M.(1992), “Learning from the Reagan Deficits,”*American Economic Review* 82,299-304.
- Frisch, H. (1998), “The Algebra of Government Debt,” *Finanzarchiv* , 586-599.
- Giavazzi, F. and L. Spaventa (1988), *High Public Debt : The Italian Experience*, Cambridge University Press.
- Hakkio, G. and M. Rush (1991), “Is the Budget Deficit too large?” *Economic Inquiry* 29, 429-445.
- Haliassons,M.,and J.,Tobin (1990), “ The Macroeconomics of Government Finance,” in Friedman, B. M. and F H. Hahn ,*Handbook of Monetary Economics*, North-Holland.
- Hamilton, J. and M. Flavin (1986), “On the Limitations of Government Borrowing: A Framework for Empirical Test,”*American Economic Review* 76, 808-816.
- Ihori,T. and M.Sato (2002) , *Government Deficit and Fiscal Reform in Japan*, Kluwer Academic Publishers.
- Kaounides, L.C. and G.E. Wood (eds.) (1992), “Public Debt and Classical Political Economy,” *Debt and Deficits I* , The International Library of Macroeconomic and Financial History Series.
- Keynes, J. M. (1923), *A Tract on Monetary Reform*, in The Collected Writings of John Maynard Keynes IV, Macmillan, 1971.
- Kremers, J.M. (1989), “U.S. Federal Indebtedness and the Conduct of Fiscal Policy,” *Journal of Monetary Economics* 23, 219-238.
- McCallum, B. T. (1984), “Are Bond-Financed Deficits Inflationary? A Ricardian Analysis,”*Journal of Political Economy* 92, 123-135.
- Musgrave,R.A. (1959) ,*The Theory of Public Finance*, McGraw-Hill.
- O’Connell, S. and S.Zeldes (1998) , “ Rational Ponzi Games,” *International Economic Review* 29,431-450.
- Poterba, J.M. and J. von Hagen(eds.)(1999), *Fiscal Institutions and Fiscal Performance*, The University of Chicago Press.

- Posner, M.V. (1987), "A Survey of the Debate," in Boskin, M.J., J.S. Flemming and S. Gorini (eds), *Private Saving and Public Debt*, 395-414.
- Prskawetz, A., G. Feichtinger and M. Luptacik (1998), "The Accomplishment of the Maastricht Criteria with Respect to Initial Debt," *Journal of Economics* 1998, 93-110.
- Roubini, N. (1991), "Economic and Political Determinants of Budget Deficits in Developing Countries," *Journal of International Money and Finance* 10, 49-72.
- Rowley, C.K. (1986), "Classical Political Economy and the Debt Issue," in Buchanan, J.M., C.K. Rowley and R.D. Tollison (eds.), *Deficit*, 49-74.
- Rudin, J.R. and G.W. Smith (1994), "Government Deficits: Measuring Solvency and Sustainability," in Robson, W. B. P. and W. M. Scarth (eds.), *Deficit Reduction: What Pain, What Gain?*, C. D. Howe Institute., 127-157.
- Sargent, T. and N. Wallace (1982), "Some Unpleasant Monetarist Arithmetic," *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 15-31.
- Spaventa, L. (1987), "The Growth of Public Debt," *IMF Staff Papers* 34, 374-399.
- Van Velthoven, B. H. Verbon, and F. Van Winden, (1993), "The Political Economy of Government Debt: A Survey," in Verbon, H. and F. Van Winden (eds.), *The Political Economy of Government Debt*, North-Holland.
- Verbon, H. A. A. and F. A. A. M. Van Winden (eds.), (1993), *The Political Economy of Government Debt*, North-Holland.
- Von Hagen, J. (1998), "Discussion of Winckler, Hochreiter and Brandner's Paper," in Calvo, G. and M. King (eds.) (1998), *The Debt Burden and Its Consequences for Monetary Policy*, Macmillan Press Ltd.
- Winckler, G., E. Hochreiter and P. Brandner (1998), "Deficits, Debt and European Monetary Union: Some Unpleasant Fiscal Arithmetic," in Calvo, G. and M. King (eds.) (1998), *The Debt Burden and Its Consequences for Monetary Policy*, Macmillan Press Ltd.
- 井堀利宏 (2000), 『財政赤字の正しい考え方』, 東洋経済新報社。
- 井堀利宏編 (2005), 『日本の財政赤字』, 岩波書店。
- 小野宏 (2004), 「財政の持続可能性と単位根検定」, 『経済論叢』 27-3, 15-30。
- 加藤久和 (1997), 「財政赤字の現状と政府債務の持続可能性」, 電力中央研究報告 Y970001。
- 土居丈朗 (2000), 「我が国における国債の持続可能性と財政運営」, 経済企画庁経済研究所編『財政赤字の経済分析』, 第1章。
- 米原淳七郎 (1985), 「財政赤字と公債負担」, 大阪大学財政研究会編『現代財政』第4章, 創文社。
- 吉田和男 (1997), 『破綻する日本財政』, 大蔵財務協会。

- 拙稿 (1990), 「財政赤字の持続可能性について—Domar 定理と資本蓄積—」, 『経済論叢』 14-1, 135-164。
- 拙稿 (1993), 『マクロ財政政策理論の研究—財政赤字動学の分析—』, 広島大学経済研究双書 10, 広島大学経済学部。
- 拙稿 (1998a), 「財政健全化の経済学」, 『南山経済研究』 12, 231-255。
- 拙稿 (1998b), 「財政政策のクレディビリティと持続可能性について」, 『経済論叢』 22-1, 125-151。
- 拙稿 (2003), 「財政赤字と財政再建—政府予算制約の含意を中心に—」, 『経済論叢』 27-1, 27-55。

第7章

Internalizing Technological Externality under Default Risk

Hiroshi Futamura

Graduate School of Social Science

Hiroshima University

Abstract

In this short article, we investigate the effects of public policies on the market equilibrium resource allocation in an economy that is affected by two sources of market failure; (i) positive technological externalities, and (ii) indebted firms' incentive to default. The Priority Production System employed by the Japanese government during the reconstruction period after World War II could achieve the first-best outcome in such an environment.

JEL Classification: E44, H23, O23

Keywords: External Effect, Default Risk, Public Policy

1. Introduction

During the reconstruction period after World War II, the Japanese government employed the Priority Production System that was aimed to help the recovery of such key industries as coal, electricity, iron and steel. The recovery of these industries was thought to be a base for rebuilding the economy that had lost 1/4 of the national asset during the war (Nakamura (1995)). The Japanese real GDP in 1946 was only 55% of the 1936 level (Kousai (1981)).

The Priority Production System had two key components: (i) subsidizing the production costs of the target industries, and (ii) directly providing public fund through the Reconstruction Finance Bank that was owned by the Japanese government (Noguchi (1986)). In this short paper, we would like to show that the combination of these two policies together can achieve the first-best resource allocation in an imperfect economy where production technologies exhibit positive externalities and indebted

firms have incentive to default. In other words, either one of these two policies alone can not achieve the first-best outcome in such an environment. When there are two independent sources of market failure, government needs at least two policy tools to correct them.

An intuitive explanation for this observation is given as follows. The firms' investment level tends to be smaller than the first-best level when there are positive technological externalities. Then, a public subsidy aimed to induce the firms to invest more does not change indebted firms' incentive to default because they need to borrow more. Anticipating the firms' incentive to default, the creditors will not extend credit to the firms beyond the level that triggers default. Therefore, the government needs to subsidize not only the firms but also the creditors so as to induce the firms to invest more by internalizing the technological externalities, and to induce the creditors to lend more by shifting the default risk from the creditors to the government. The Priority Production System works as subsidy to both firms and creditors because the government is able to shift the default risk from private creditors to the nationally-owned Reconstruction Finance Bank.¹

The remainder of the paper is organized as follows. In Section 2, we present a model economy that will be used to analyze the resource allocation under market imperfection and the effects of economic policies. In that section, we compare the first-best resource allocation with the market equilibrium without default risk and the market equilibrium with default risk. In Section 3, we analyze four types of economic policies: (i) subsidizing firms, (ii) subsidizing creditors, (iii) subsidizing both firms and creditors, and (iv) subsidizing firms and directly providing public fund to firms (the Priority Production

¹ There are extensive researches on the resource allocation in credit-constrained economies. See Chapter 6 of Obstfeld and Rogoff (1996), and Bernanke, Gertler, and Gilchrist (1999) for surveys of the literature. These researches also look at the implication of empirical monetary policies on the resource allocation in credit-constrained economies. There are not many researches, however, that look at the implication of normative fiscal policies in economies with default risk and technological external effect.

System). Through the analysis, it will be shown that (iii) and (iv) achieve the first-best outcome, and the Priority Production System (iv) is able to provide the same incentive structure to firms and creditors as the subsidy to both firms and creditors policy (iii) does. Section 4 concludes.

Section 2. Model

In this section we present a model economy in which production technologies exhibit positive externalities and indebted firms have incentive to default. Then, we describe the first-best resource allocation, the market equilibrium resource allocation without default risk, and the market equilibrium resource allocation with default risk.

In the model, there are many price-taking firms and creditors. There are two time periods. In the first period, the creditors plan disposition of their endowment. There are two investment opportunities available to the creditors; (i) a "storage technology", and (ii) lending to the firms. The storage technology transforms one unit of endowment into R units of the second period output. The creditors, hence, demand at least the interest rate R on the lending to the firms. In the second period, the firms choose investment K and produces output $Y(K)$. The production function $Y(K)$ exhibits an positive externality

$$Y(K) = K^\alpha (\bar{K})^\beta, \quad (2.1)$$

where $0 < \alpha < 1$, $0 < \beta < 1$, and \bar{K} is the average investment. If the firms choose to default, the creditors are able to confiscate $\eta \times 100\%$ of the firms' output, where $0 < \eta < 1$. Denote the firms' non-default payoff as $\Pi_N \equiv Y(K) - RK$ and the default payoff as $\Pi_D \equiv (1 - \eta)Y(K)$. The firms default if $\Pi_N < \Pi_D$. Otherwise, they do not default. This decision rule is summarized as

$$\eta Y \left\{ \begin{array}{l} \geq \\ < \end{array} \right\} RK \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{non - default} \\ \text{default} \end{array} \right\}. \quad (2.2)$$

In (2.2), ηY is the cost of default, and RK is the cost of non-default to the firms.

Suppose the creditors lend D to the firms in the first period. If the firms do not default,

the creditors' payoff is $[(RD)/R] - D$. If the firms default, it is $[(\eta Y)/R] - D$. In a market equilibrium, $D = K = \bar{K}$ holds. The firms and the creditors share the same belief about the average investment \bar{K} in the equilibrium.

2-1. The First-Best Resource Allocation

The first-best resource allocation in this economy is a solution to the following problem.

$$\text{Max}_K \quad K^{\alpha+\beta} - RK \quad (2.3)$$

Assume $0 < \alpha + \beta < 1$ so that the social optimum exists. It can be shown that the investment and the firms' payoff in the first-best resource allocation are

$$\hat{K} \equiv [(\alpha + \beta)/R]^\gamma, \quad (2.4)$$

$$\hat{\Pi} \equiv (\hat{K})^{\alpha+\beta} - R\hat{K} = [(\alpha + \beta)/R]^\gamma [(1/(\alpha + \beta)) - 1]R \quad (2.5)$$

where $\gamma \equiv 1/[1 - (\alpha + \beta)]$.

2-2. Market Equilibrium without Default Risk

In this subsection, we describe the market equilibrium without default risk so as to separate the effects of the two sources of market failure on resource allocation. Assume that the firms always honor the debt contract. Then the investment is a solution to the following problem.

$$\text{Max}_K \quad Y - RK \quad (2.6)$$

subject to (2.1), given $\{ R, \bar{K} \}$. The solution to this problem is

$$K^* \equiv [\alpha(\bar{K})^\beta / R]^{1/(1-\alpha)} \quad (2.7)$$

By substituting the equilibrium condition $\bar{K} = K^*$ into (2.7), it can be shown that the investment and the firms' payoff in the market equilibrium without default risk are

$$K_e^* \equiv (\alpha/R)^\gamma \quad (2.8)$$

$$\Pi_e^* \equiv (K_e^*)^{\alpha+\beta} - RK_e^* = (\alpha/R)^\gamma [(1/\alpha) - 1]R \quad (2.9)$$

where γ is the same as before, and the subscript "e"s in (2.8) and (2.9) imply the "value in equilibrium".

2-3. Market Equilibrium with Default Risk

Given the belief about the average investment \bar{K} , suppose the creditors lend $D = K^* = [\alpha(\bar{K})^\beta / R]^{1/(1-\alpha)}$ of (2.7) to the firms. The difference between the non-default

payoff and the default payoff for the firms is shown to be

$$\Pi_N - \Pi_D = K^* R[(\eta/\alpha) - 1]. \quad (2.10)$$

Since we are interested in an economy where the two sources of market failure are operational, we assume $\eta < \alpha$ in the following. In this case, if the creditors lend $D = K^*$ to the firms, the firms choose to default because $\Pi_N < \Pi_D$. By (2.1) and (2.2), given \bar{K} , the investment level which makes the firms indifferent between non-default and default ($\Pi_N = \Pi_D$) is shown to be

$$\tilde{K} \equiv [\eta(\bar{K})^\beta / R]^{1/(1-\alpha)}. \quad (2.11)$$

If the creditors lend more than \tilde{K} , the firms default, and the creditors' payoff $[(\eta Y)/R] - D$ becomes negative. Anticipating the firms' incentive to default, the creditors will not lend more than \tilde{K} . This situation is depicted in Figure 1. In the figure, the ex-ante optimal investment K^* for the firms equates the marginal return on investment dY/dK to the interest rate R . By (2.2) the investment level \tilde{K} that leaves the firms indifferent between non-default and default is determined at the intersection of ηY and RK . On the horizontal axis, for $K \in [0, \tilde{K}]$, the firms do not default because $\eta Y \geq RK$. For $K \in (\tilde{K}, \infty)$, the firms default because $\eta Y < RK$.

(Insert Figure 1.)

By substituting $\bar{K} = \tilde{K}$ into (2.11), the investment and the firms' payoff in the market equilibrium with default risk are

$$\tilde{K}_e \equiv (\eta/R)^\gamma \quad (2.12)$$

$$\tilde{\Pi}_e \equiv (\tilde{K}_e)^{\alpha+\beta} - R\tilde{K}_e = (\eta/R)^\gamma [(1/\eta) - 1]R \quad (2.13)$$

By (2.4), (2.8), and (2.12), it can be shown that

$$\tilde{K}_e < K_e^* < \hat{K}. \quad (2.14)$$

By (2.5), (2.9), and (2.13), it can be shown as well that

$$\tilde{\Pi}_e < \Pi_e^* < \hat{\Pi}. \quad (2.15)$$

(2.15) is proved as follows. At $\beta = 0$, $\hat{\Pi}/\Pi_e^* = 1$. In addition, $\partial(\hat{\Pi}/\Pi_e^*)/\partial\beta > 0$.

Therefore, $\hat{\Pi}/\Pi_e^* > 1$ if $\beta > 0$. Similarly, by using $\alpha \equiv \eta + \varepsilon$, it can be shown that $\Pi_e^*/\tilde{\Pi}_e = 1$ at $\varepsilon = 0$, and $\partial(\Pi_e^*/\tilde{\Pi}_e)/\partial\varepsilon > 0$. Therefore, $\Pi_e^*/\tilde{\Pi}_e > 1$ if $\alpha > \eta$.

The equilibrium social welfare in this economy is equal to the firms' payoff because the creditors' payoff is always zero. (2.15) implies that the equilibrium social welfare without default risk is smaller than the first-best level due to the technological externality. In addition, when $\alpha > \eta$, the equilibrium social welfare is even smaller because the firms' incentive to default is operational.

3. Economic Policies

In this section, we analyze the effects of economic policies on the market equilibrium resource allocation with default risk. We consider four policies: (i) subsidizing firms, (ii) subsidizing creditors, (iii) subsidizing both firms and creditors, and (iv) subsidizing firms and directly providing public fund to firms. We are interested in if these policies are able to achieve the first-best resource allocation by providing appropriate incentive to firms and creditors.

3-1. Subsidizing Firms

In this policy, the government subsidizes the firms' investment cost. The subsidy is financed by imposing lump-sum tax on the firms. If the firms do not default, their payoff is

$$\Pi_N = Y - (R - G_f)K - T, \quad (3.1)$$

and if the firms default, their payoff becomes

$$\Pi_D = (1 - \eta)Y + G_f K - T. \quad (3.2)$$

In (3.1) and (3.2), G_f is the subsidy rate, and T is the lump-sum tax. The government's budget constraint is

$$G_f K = T. \quad (3.3)$$

Consider the following problem:

$$\text{Max}_K \Pi_N \text{ subject to (2.1), given } \{ \bar{K}, R, G_f, T \}. \quad (3.4)$$

The solution to this problem is

$$K = [\alpha (\bar{K})^\beta / (R - G_f)]^{1/(1-\alpha)}. \quad (3.5)$$

By substituting the equilibrium condition $\bar{K} = K$, (3.5) becomes

$$K = [\alpha / (R - G_f)]^\gamma. \quad (3.6)$$

This K of (3.6) is equal to the first-best investment \hat{K} of (2.4) when the government set the subsidy rate at

$$G_f = R\beta / (\alpha + \beta). \quad (3.7)$$

Suppose the government announces $\{ G_f, T \}$ where G_f is given by (3.7), and T is given by

$$T = G_f \hat{K} = \left(\frac{R\beta}{\alpha + \beta} \right) \left(\frac{\alpha + \beta}{R} \right)^\gamma = \beta \left(\frac{\alpha + \beta}{R} \right)^{\gamma-1}. \quad (3.8)$$

The firms and the creditors take $\{ \bar{K}, R, G_f, T \}$ as given. If the creditors lend the ex-ante optimal $D = K$ of (3.5), the firms choose to default because, by (3.1) and (3.2),

$$\Pi_N - \Pi_D = \eta Y - RK = K \left[R \left(\frac{\eta}{\alpha} - 1 \right) - \frac{\eta}{\alpha} G_f \right] < 0. \quad (3.9)$$

Anticipating the firms' incentive to default, the creditors will not lend any more than \tilde{K} of (2.11) that leaves the firms indifferent between default and non-default. When the incentive to default is operational, the subsidy which induces the firms to borrow and invest more does not change the firms' incentive to default. Therefore, this policy can not achieve the first-best resource allocation. This situation is depicted by Figure 2. In the figure, the ex-ante optimal investment K of (3.5) equates the marginal return on investment dY/dK to the subsidized cost of investment $R - G_f$. Because this investment level is larger than K^* of (2.7), the subsidy to the firms does not change the firms' incentive to default. The market equilibrium resource allocation under this policy is the same as before. The equilibrium investment is \tilde{K}_e of (2.8), and the social welfare is $\tilde{\Pi}_e$ of (2.9).

(Insert Figure 2.)

3-2. Subsidizing Creditors

When the creditors lend no more than the amount that leaves the firms indifferent between default and non-default, the government may be able to induce the creditors to lend more by subsidizing the default-loss. Assume that the subsidy is financed by imposing lump-sum tax on the firms. In this policy, the firms' non-default payoff is

$$\Pi_N = Y - RK, \quad (3.10)$$

and the firms' default payoff is

$$\Pi_D = (1 - \eta)Y - T \quad (3.11)$$

where T is the lump-sum tax. On the other hand, the creditors' non-default payoff is

$$[(RD)/R] - D, \quad (3.12)$$

and the creditors' default payoff is

$$[(\eta Y + G_c D)/R] - D \quad (3.13)$$

where G_c is the subsidy rate to the creditors. When the firms default, the following budget constraint applies to the government.

$$G_c D = T \quad (3.14)$$

Consider the following problem:

$$\text{Max}_K \Pi_N \text{ subject to (2.1), given } \{ \bar{K}, R, G_c, T \}. \quad (3.15)$$

The solution to this problem is the same as (2.7) $K^* = [\alpha (\bar{K})^\beta / R]^{1/(1-\alpha)}$, and it becomes (2.8) $K_e^* = (\alpha/R)^\gamma$ in equilibrium where $\bar{K} = K^*$ holds. The government set the subsidy rate G_c so as to induce the creditors to lend $D = K_e^*$ to the firms. Because the creditors' default payoff is zero at such G_c , the creditors will lend

$$D = [\eta (\bar{K})^\beta / (R - G_c)]^{1/(1-\alpha)} \quad (3.16)$$

given $\{ \bar{K}, R, G_c \}$. By equating (3.16) and (2.8), and by using the equilibrium condition $\bar{K} = D$, the subsidy rate is shown to be

$$G_c = R(1 - \eta/\alpha). \quad (3.17)$$

Suppose the government announces $\{ G_c, T \}$ where G_c is given by (3.17), and T is given by

$$T = G_c K_e^* = R(1 - \eta/\alpha)(\alpha/R)^\gamma = (\alpha - \eta)(\alpha/\eta)^{\gamma-1}. \quad (3.18)$$

In the market equilibrium under this policy, the creditors lend $D = K_e^*$ to the firms, and the firms do not default because, by (3.10) and (3.11),

$$\begin{aligned}\Pi_N - \Pi_D &= \eta Y + T - RK \\ &= \eta (K_e^*)^{\alpha+\beta} + G_c K_e^* - RK_e^* \\ &= K_e^* [\eta (R/\alpha) + R(1 - \eta/\alpha) - R] = 0.\end{aligned}\tag{3.19}$$

In the first line of (3.19), $\eta Y + T$ is the cost of default and RK is the cost of non-default for the firms. This policy is able to induce the creditors to lend more because it affects the firms' incentive to default by increasing the cost of default from ηY to $\eta Y + T$. This situation is depicted in Figure 3. The figure shows that the policy expands the range of investment such that the firms choose not to default from $K \in [0, \tilde{K}]$ to $K \in [0, K^*]$.

(Insert Figure 3.)

The market equilibrium resource allocation under this policy is the same as that without default risk. The equilibrium investment is K_e^* of (2.8), and the social welfare is Π_e^* of (2.9). Although the policy is able improve the resource allocation, the outcome is still inferior to the first-best because the policy does not internalize the production externality.

3-3. Subsidizing both Firms and Creditors

So far, we saw in Section 3-1 that the subsidy to the firms induces them ex-ante to choose the first-best investment level, but fails ex-post to induce them not to default. We saw as well in Section 3-2 that the subsidy to the creditors induces them to lend more by affecting the firms' incentive to default, but fails to induce the firms to choose the first-best investment level. Then, it is natural to combine these two policies because the policies together may be able to induce the firms to choose the first-best investment and not to default so that the creditors will lend enough to achieve the first-best resource allocation.

In this policy, the firms' non-default payoff is

$$\Pi_N = Y - RK + G_f K - T_N, \quad (3.20)$$

and the firms' default payoff is

$$\Pi_D = (1 - \eta)Y + G_f K - T_D. \quad (3.21)$$

In (3.20) and (3.21), T_N and T_D are the semi-lump-sum taxes in a sense that they are not continuous functions of the firms' action, but dependent on the firms' discrete choice {non-default, default}. The creditors' non-default payoff is

$$[(RD)/R] - D, \quad (3.22)$$

and the creditors' default payoff is

$$[(\eta Y + G_c D)/R] - D \quad (3.23)$$

Finally, the government's non-default budget constraint is

$$G_f K = T_N, \quad (3.24)$$

and the government's default budget constraint is

$$G_f K + G_c D = T_D. \quad (3.25)$$

The firms' incentive to non-default or default is described by

$$\Pi_N - \Pi_D \begin{cases} \geq \\ < \end{cases} 0 \rightarrow \begin{cases} \text{non - default} \\ \text{default} \end{cases}. \quad (3.26)$$

By (3.20) and (3.21), (3.26) is rewritten as

$$\eta Y + T_D \begin{cases} \geq \\ < \end{cases} RK + T_N \rightarrow \begin{cases} \text{non - default} \\ \text{default} \end{cases}. \quad (3.27)$$

The left-hand side of (3.27) is the firms' cost of default, and the right-hand side is the cost of non-default. Consider the following problem.

$$\underset{K}{Max} \quad \Pi_N = Y - RK + G_f K - T_N \quad (3.28)$$

subject to (2.1), given $\{ \bar{K}, R, G_f, T_N, T_D \}$. The solution to this problem is the same as (3.5) $K = [\alpha (\bar{K})^\beta / (R - G_f)]^{1/(1-\alpha)}$, and it becomes (3.6) $K = [\alpha / (R - G_f)]^\gamma$ in equilibrium where $\bar{K} = K$ holds. As we saw in Section 3-2, the government can induce the firms ex-ante to choose the first-best investment \hat{K} of (2.4) by setting the subsidy rate at $G_f = R\beta / (\alpha + \beta)$ of (3.7). On the other hand, the government will set the

subsidy rate G_c to the creditors so as to induce them to lend $D = \hat{K}$. Because the creditors' default payoff is zero at such G_c , the creditors will lend

$$D = [\eta (\bar{K})^\beta / (R - G_c)]^{1/(1-\alpha)} \quad (3.29)$$

given $\{ \bar{K}, R, G_c \}$. By equating (2.4) and (3.29), and by using the equilibrium condition $\bar{K} = D$, the subsidy rate is shown to be

$$G_c = R[1 - \eta / (\alpha + \beta)] . \quad (3.30)$$

Suppose the government announces $\{ G_f, G_c, T_N, T_D \}$, where G_f is given by (3.7), G_c is given by (3.30), T_N is given by (3.8), and T_D is given by

$$\begin{aligned} T_D &= G_f K + G_c D \\ &= \left[\frac{R\beta}{\alpha + \beta} + R \left(1 - \frac{\eta}{\alpha + \beta} \right) \right] \left(\frac{\alpha + \beta}{R} \right)^\gamma . \end{aligned} \quad (3.31)$$

In the market equilibrium, this policy achieves the first-best resource allocation because the creditors lend $D = \hat{K}$ to the firms, and firms do not default because, by (2.4), (3.8), and (3.31),

$$\begin{aligned} \Pi_N - \Pi_D &= (\eta Y + T_D) - (RK + T_N) \\ &= \hat{K} \left[\eta \left(\frac{R}{\alpha + \beta} \right) - R + R \left(1 - \frac{\eta}{\alpha + \beta} \right) \right] = 0 . \end{aligned} \quad (3.32)$$

This situation is depicted in Figure 4. The figure shows that the government induces the firms ex-ante to choose the first-best investment \hat{K} by the subsidy rate G_f . The figure also shows that the government induces the firms ex-post not to default by equating the cost of non-default $RK + T_N$ and the cost of default $\eta Y + T_D$ at $K = \hat{K}$.

(Insert Figure 4.)

3-4. Subsidizing Firms and Directly Providing Public Fund to Firms

As we stated in Section 1, the Priority Production System employed by the Japanese government during the economic recovery after WWII had two major components: subsidizing the production cost of the target firms, and directly providing public fund to

the firms through a nationally-owned bank. In this section, we show these two policy measures together achieve the first-best resource allocation because they can provide the same incentive structure to the firms and the creditors as the policy in Section 3-3 (subsidizing both firms and creditors) does.

The policy in this section is described as follows. In the first period, the government borrows D_c from the creditors at the interest rate R . The government lends D_g to the firms at the interest rate R . In the second period, the government subsidize the firms' investment cost at the subsidy rate G_f . The firms invest K and produce output Y . If the firms choose not to default, the firms repay RD_g to the government, and the government repays RD_c to the creditors. On the other hand, if the firms choose to default, the government confiscates $\eta \times 100\%$ of the firms' output Y and repays RD_c to the creditors. The government also imposes lump-sum tax on the firms to balance its budget constraint if necessary. In this policy, the firms' non-default payoff is

$$\Pi_N = Y - RK + G_f K - T_N, \quad (3.33)$$

and the firms' default payoff is

$$\Pi_D = (1 - \eta)Y + G_f K - T_D \quad (3.34)$$

where T_N and T_D are the lump-sum taxes. On the other hand, regardless of the firms' action {non-default, default}, the creditors' payoff is always equal to

$$[(RD_c)/R] - D_c, \quad (3.35)$$

because the default risk is absorbed by the government. The government's non-default budget constraint is

$$RD_c + G_f K = T_N + RD_g, \quad (3.36)$$

and the government's default budget constraint is

$$RD_c + G_f K = T_D + \eta Y. \quad (3.37)$$

In (3.36) and (3.37), the left-hand side is the government's expenditure, and the right-hand side is the revenue.

Suppose the government borrows $D_c = \hat{K}$ of (2.4) from the creditors, lends $D_g = \hat{K}$ to the firms, and subsidizes the firms' investment cost at the subsidy rate $G_f =$

$R\beta/(\alpha+\beta)$ of (3.7). The government sets the lump-sum taxes T_N and T_D so as to satisfy the budget constraints (3.36) and (3.37) as follows. By (3.36),

$$\begin{aligned} T_N &= RD_c + G_f K - RD_g \\ &= \hat{K}(R + G_f - R) = \beta[(\alpha + \beta)/R]^{\gamma-1} \end{aligned} \quad (3.38)$$

which is equal to (3.8), and by (3.37),

$$\begin{aligned} T_D &= RD_c + G_f K - \eta Y = R\hat{K} + G_f \hat{K} - \eta(\hat{K})^{\alpha+\beta} \\ &= \left[\frac{R\beta}{\alpha+\beta} + R \left(1 - \frac{\eta}{\alpha+\beta} \right) \right] \left(\frac{\alpha+\beta}{R} \right)^\gamma \end{aligned} \quad (3.39)$$

which is equal to (3.31). Then the firms invest \hat{K} , and choose not to default because $\Pi_N - \Pi_D = (\eta Y + T_D) - (RK + T_N)$ becomes zero as (3.32) of Section 3-3 showed. Because the policy variables $\{ G_f, T_N, T_D \}$ are the same as those of Section 3-3, Figure 4, which depicts the effects of subsidy to firms and creditors, also applies to the policy of this subsection. Therefore, the combination of the subsidy to firms and the direct provision of public fund achieves the first-best resource allocation by providing the same incentive structure to the firms and the creditors as the policy in Section 3-3 does.

4. Conclusion

In this paper, we analyzed the effects of public policies on market equilibrium resource allocation in an economy with two sources of market failure; (i) positive externalities in production technologies, and (ii) indebted firms' incentive to default. We saw that a combination of subsidy to firms and subsidy to creditors can achieve the first-best resource allocation by providing an appropriate incentive structure to the firms and the creditors. Either one of these two policy measures alone can not achieve the first-best outcome. When there are two independent sources of market failure, the government needs at least two policy tools to correct the market failure. We saw as well that a combination of subsidy to firms and direct provision of public fund to firms, which is regarded as the Priority Production System employed by the Japanese government

during the reconstruction period after WWII, also achieves the first-best outcome because such a policy is able to provide the same incentive structure as a combination of subsidy to firms and subsidy to creditors does.

External effects play important roles in the recent developments in economic theories such as growth, environment, and public policy analysis. In this paper, we assumed that there is a positive technological external effect, and the social production function exhibits a decreasing returns to scale, i.e., $\alpha + \beta < 1$ in (2.1), so that the socially optimal first-best resource allocation exists. On the other hand, it is known in endogenous growth models that an increasing returns to scale in social production function can be a main engine of growth in competitive economies with positive technological externalities. In these models, the existence of a social optimum is assured by imposing restrictions on parameters so that the social welfare is bounded at the first-best resource allocation. (See Romer (1986), and Lucas (1988).) We may extend our model to investigate the effects of economic policies in endogenously growing economies where the technologies exhibit positive externalities, the social production function exhibits an increasing returns to scale, and indebted firms have incentive to default.² Because the market equilibrium investment level is known to be smaller than the socially optimal level in endogenous growth models with positive technological externalities, we expect to see the same problems arise when indebted firms have incentive to default. That is, subsidy to firms alone can not achieve the first-best resource allocation. The government needs more than two policy tools for correcting the market failure.

² See Zagler and Dürnecker (2003) for the survey of the economic policy analysis in endogenous growth models.

References

Bernanke, B. S., M. Gertler, and S. Gilchrist, "The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework." Chapter 21 of *Handbook of Macroeconomics 1C*, eds. by Taylor, J. B., and M. Woodford, North-Holland, (1999), 1341-1393.

Kousai, Y., *The Era of High-Speed Growth*, University of Tokyo Press, (1986).

Lucas, R. E., "On the Mechanics of Economic Development." *Journal of Monetary Economics* 22, (1988), 3-42.

Nakamura, T., *The Postwar Japanese Economy*, 2nd ed., University of Tokyo Press, (1995).

Noguchi, Y., "The Development and Present State of Public Finance." Chapter 3 of *Public Finance in Japan*, ed. by Shibata, T., University of Tokyo Press, (1986), 36-49.

Obstfeld, M., and K. Rogoff, *Foundations of International Macroeconomics*, MIT Press, (1996).

Romer, P. M., "Increasing Returns and Long-run Growth." *Journal of Political Economy* 94, (1986), 1002-1037.

Zagler, M., and G. Dürnecker, "Fiscal Policy and Economic Growth." *Journal of Economic Surveys* 17, (2003), 397-418.

Figure 1

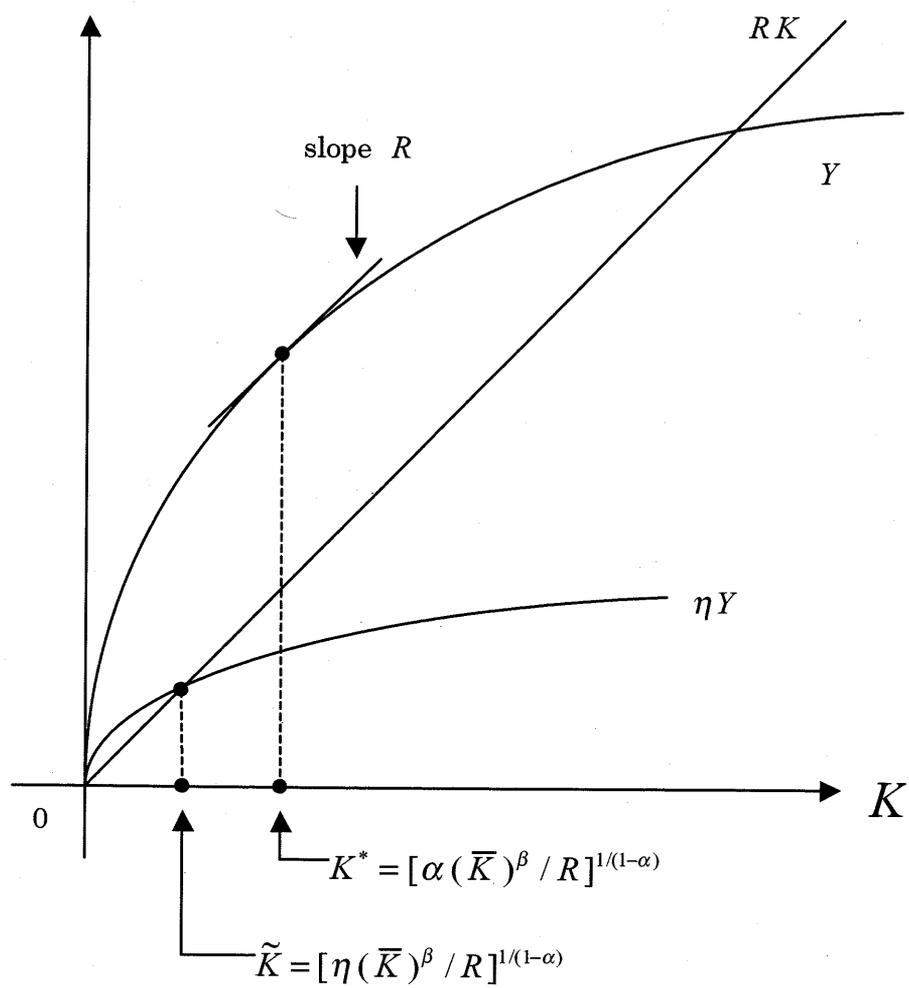


Figure 2

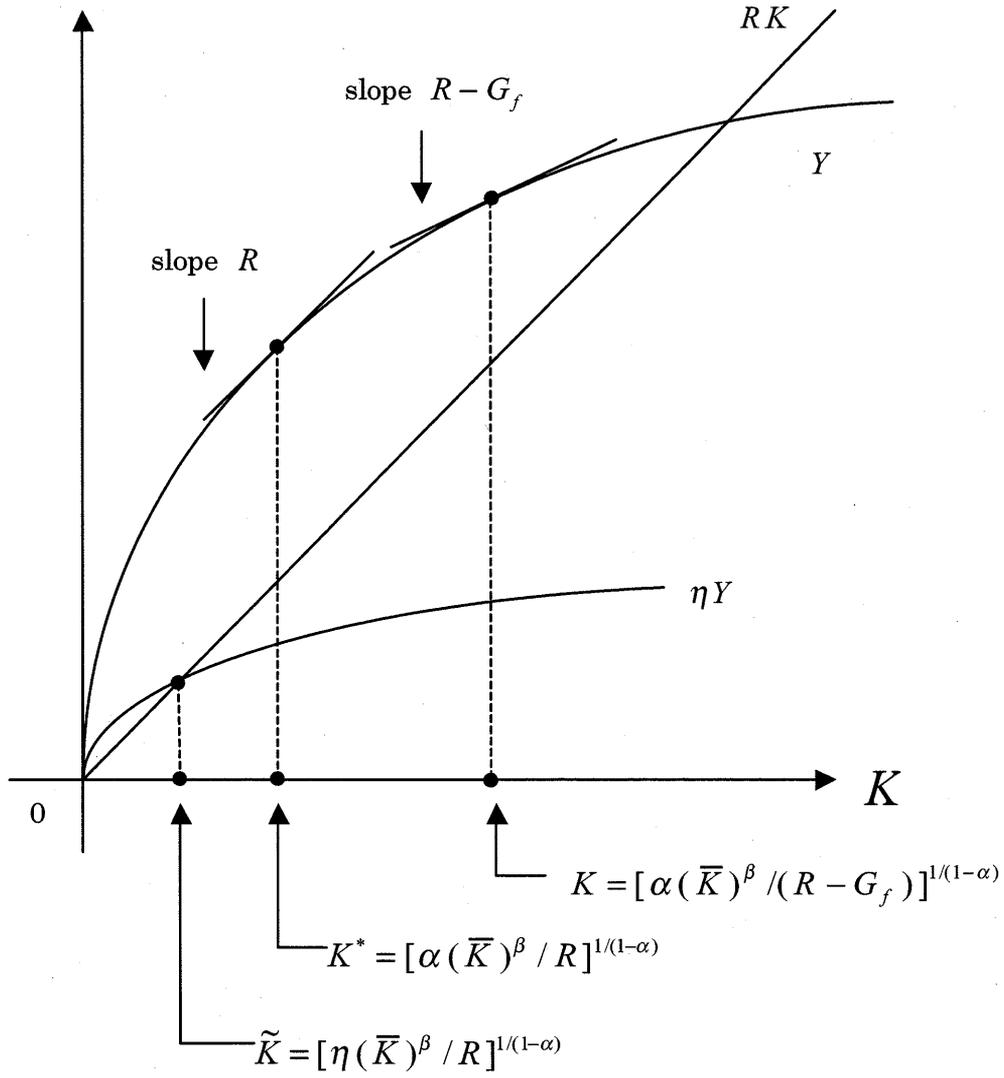


Figure 3

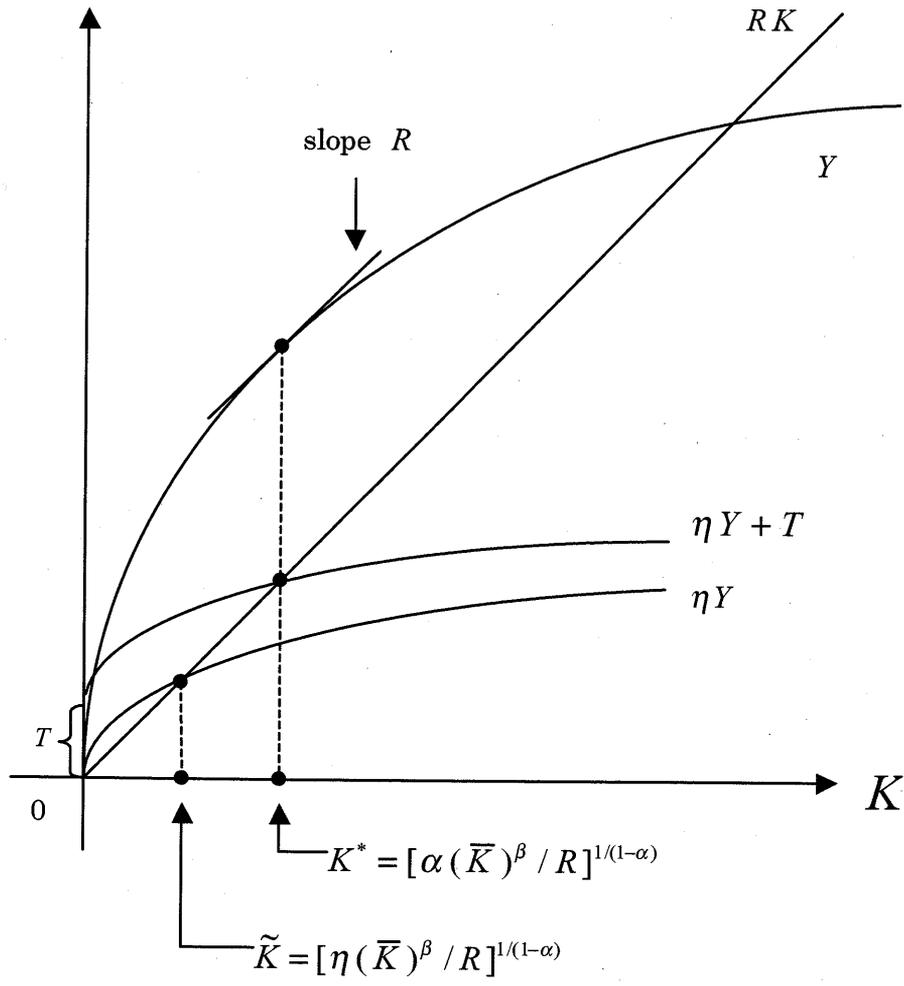
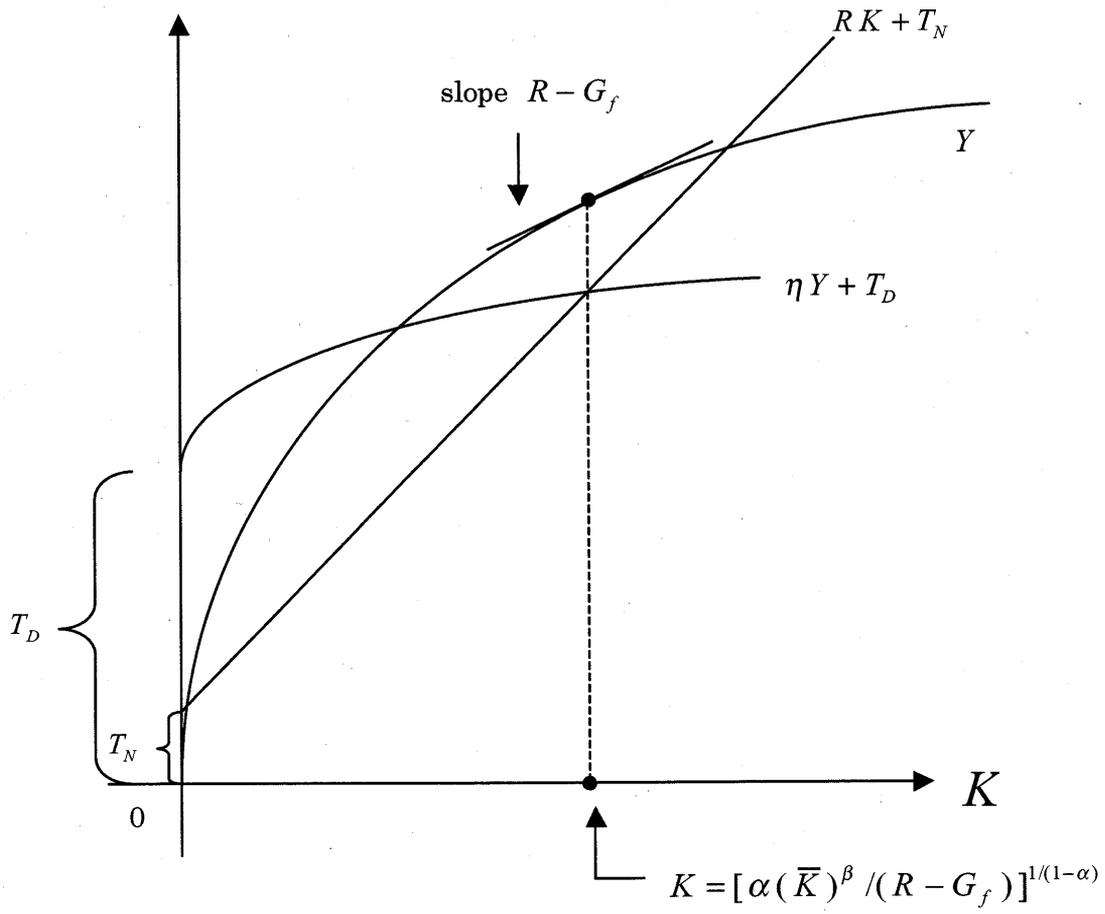


Figure 4



第8章

経済政策としての民間企業の国有化・国有企業の民営化*

広島大学社会科学研究所

瀧 敦弘

1. はじめに

日本において、郵政事業や道路公団の民営化についての議論がさかんに行われている。このような国有企業の民営化や、その逆である民間企業の国有化について、経済政策の視点から考察することが、この小論の目的である。このような問題については、すでに膨大な議論がなされてきて、すでに語りつくされたようにも思える。しかし、情報化が進展している現実経済におけるさまざまな制約を考慮して考えるならば、さらにまたいくつかの論点が追加できるように思えるからである。

ただし、日本においては、バブル経済崩壊以降、金融機関の破たん処理、また、その後、破たん懸念のある金融機関の処理としても、民間銀行の一時国有化が行われてきている。これは、預金保険法に基づいて、民間銀行の全株式を預金保険機構が一時取得して、その後、民間企業に譲渡し、処理するというものである。具体例として、日本長期信用銀行、日本債券信用銀行が特別公的管理銀行に相当するとして、それぞれ1998年10月、12月に、預金保険機構により全株式が取得された。また、足利銀行に対しては、2003年11月に特別危機管理銀行の措置を講ずる必要があるとして、同年12月に足利銀行の株式を預金保険機構が取得した。

経済政策として、国有化を考えるうえでは、このような処理についても考察する必要があるが、これらは一時的なものであり、また、金融システムを保全するという目的のためのものであり、ここで、このような国有化を議論にいれると非常に複雑になるので、この小論では取り扱わない。

* 小論のもととなった研究には、科学研究費補助金（「現実的制約条件を考慮した経済政策のデザイン」課題番号14330014 代表者 二村博司広島大学教授）の援助を受けた。

2. 国有化

本論に入る前に基本的なことを概観しておきたい。まず、国有化についてである。国有化は、すでにある民間企業を出資、買収(補償)、あるいは没収することにより、国家の所有、国家の直接、間接の支配、管理のもとにおくことである。最初から、国の事業として、新しい企業を立ち上げることではない。たとえば、明治政府は、殖産興業政策により、製糸・紡績などの官営模範工場を設立した。このような事例はここでは考えない。しかし、アジア諸国では、製鉄業はすべて国営の製鉄会社から始まったように、産業そのものを、必要性や規模、当初の設立のための資金や技術導入などの問題から、国営で始めなければならなかったようなケースもある。また、日本の鉄道のように、国営鉄道・私鉄が並存していたが、それが1906年の鉄道国有化法の公布により、すべての路線でないにしても、巨大な国営企業ができたような国有化の例もある¹。

国有化の対象となるものは、ふつう、私的企業の生産設備や無形のものも含めた生産手段である。国有化したことによる国家による所有と管理の形態としては、政府が直接に所有管理するものや、公社や公団として政府から一定の距離を保つ公企業体の形をとるものがあるが、国有化した場合と、国家が当初から設立した国営企業とに表面的な差異はないと考えられる²。さらに、あとで考察するような職業紹介事業の公営化(国営化)のように、事業の形態を公営でなければならないとしたものもある。

企業等の国有化が起こる理由は、経済的なものと、政治的なものとに大別できるが、実際の国有化の事例には、これら2つの事由が重なっていて、区別しにくいことが多いといわれている。

経済的には、特定の産業の生産するものが公共性の高い商品で、かつ市場メカニズムにゆだねておいては適正な供給が確保されない場合に、国有化して供給の確保をはかる場合がある。これらの例としては、公共財といわれるもので、教育、国防、福祉、運輸・通信

¹ 日本では、1872年、東京(新橋)と横浜間に国営鉄道として鉄道が開通したが、財政難などのために、幹線でさえすべてを国営鉄道では実現できなかった。さらに、1881年の日本鉄道の設立、1887年の私設鉄道条例の公布による私鉄の急激な伸びにより、1889年において、路線全長の55%が私設鉄道であった。日露戦争後、軍部・国鉄官僚・私鉄経営者の一致した利益により、1906年に私鉄の買収による国有化が行われ、国内全鉄道の91%が国営となった。

² 現実には差異があると考えられるが、事例については、よくわからない。

等が考えられるが、これらについても、経済環境や時代の流れにより、国有化すべきかどうか判断がわかれるケースが多い。ここでは、これらの問題を後に議論することになる。

政治的なものとしては、イデオロギーにより、私有財産制を否定するために、国家が産業の大部分(とくに銀行等を含む基幹産業)、あるいは一部を所有・管理することが望ましいと考えるために、革命などの後に国有化するケースである。とくに社会主義諸国(旧ソ連、東欧諸国、中国等)は、国によって程度は異なるが、一般に他の地域の諸国とくらべて徹底した国有化を行ったとされる。

他方、社会民主主義や福祉国家を資本主義の枠のなかで実現しようとした北欧や西欧の諸国の一部では、より限定された国有化、あるいはそれに準じる形の政府介入が行われた事例もある。また旧植民地国や発展途上国が自国内にある外国企業を国有化することがある。これは、民族独立や経済の独立をめざす運動の一環であるとみることができる。

経済的要因と政治的要因とが混合している先進国の場合として、不況産業を国有化して失業の増大や重要産業の喪失を防ごうとした例(イギリスにおける石炭産業や自動車産業(BL)の国有化)もある。

また、軍事目的で国有化する場合にも、同時に、財政収入の確保が大きな目的となっており、経済的要因か政治的(軍事戦略上)であるか、区別がつきにくいことも事実である。

国有化に伴う問題としては、国有化された企業が市場メカニズムの作用を受けなくなるため、どのようにして価格、生産、投資を決定すればよいかを決める客観的基準が見つけないことがある。いうまでもなく私企業の場合は市場から得られる利潤の有無がその基準を与える。また、どの企業をどの期間国有化すれば国民的利益が最大となるのかという問題も、経済学的に十分解明されていない。国有化は、その対象となる産業の公共性が明白であり、かつ私企業による供給がうまくいかない場合にかぎって、その有用性は肯定しうる。しかしこの場合も、国有化という最も強力な政府介入の形を採用せず、補助金や課税、法律による規制等、より弱い政府介入を採用しても同じ目的を効率的に達することが可能であることが多い。国有化を行えば、短期的には公共性の高い商品の供給の確保や所得分配の公正等が得られるように見えるが、長期的にはその産業の効率性が低下し、それが経済成長の阻害要因になることも少なくない。

3. 民営化

つぎに、民営化について基本的なことを概観しておきたい³。まず、経済的規制が実施されている分野には、(1)私企業だけが存在する分野、(2)公企業だけが存在する分野、および(3)私企業と公企業が並存する分野が存在するという。

(1)の分野は、民営化を問題とする場合には、当然に、この分野は分析の対象外である。民営化で問題となるのは、従来は、(3)であった。しかし、近年、郵便事業などの公企業しか存在しない分野の民営化も問題となってきた。ただし、郵政事業の民営化は、保険事業や貯金事業が問題とされており、この分野は、私企業と激しく競合する分野だからであり、単純ではない。近年は、刑務所のような施設も民営化が検討されるように、公企業だけが存在する分野は非常に小さくなってきたような印象をうける。

もちろん、経済学で議論となるのは、多くの場合、(3)私企業と公企業が並存する分野であり、私企業であっても営業できる分野に、公企業が存在するケースである。市場の原理からすると、このような場合には、通常は、競争の原理を通じて、どちらかの企業が淘汰されるからである。しかし、何らかの理由があって、十分な公共財を供給するために、公企業を育成したか、または、存続させてきた場合である。このような分野においては、民営化することが、経済政策上当然視されているように思えるが、十分な議論がないまま、進められているようにも思われる。

民営化の形態としては、公企業の政府所有資本を民間に売却して、私企業化に移行すると同時に、公企業に対して存在した法規制を私企業対象の規制法体系に移行する。一般には、株式会社化という形態をとり、その株式をすべて民間に売却するという完全民営化をとるが、「その他特殊法人」を認可して民営化する方法もある⁴。近年、独立行政法人化という手法により、公企業を組織変更する場合も、民営化にちかいものである。この小論では、あとに、日本における国立大学の法人化について考える。

ところで、なぜ、民営化するかというと、公企業には非常な非効率が発生しているので、民営化することにより、非効率の解消をはかると考えられている。

³植草益(1989)「公企業の民営化」今井・小宮編著『日本の企業』東大出版会、また、今村編著(1997)『民営化の効果と現実 ---NTTとJR---』財団法人行政管理センター監修、中央法規出版を参考としている。

⁴1986年に組織変更して民営化された「農林中央金庫」を例にあげることができる。

企業の効率性とは、少なくとも理論的にはつぎの条件を満たしている必要があるとされる。(i)企業の投入財の購入にあたって、投入財市場において競争水準で決定された価格で購入し、(ii)その時期に利用できる技術水準の下で最適な投入財の組合せを実現し、(iii)最適な生産規模で生産し、(iv)費用が最小となる最適な販売ルートで販売し、(v)労務・人事・財務において「経営上のスラック」がないときに、企業は最も効率的であるといえる。これらが理想的な想定であり、競争市場における民間企業であっても、このような想定になることは事実であるが、公企業に「経営上のスラック」が大きかったことも事実である。そして、このような公企業の非効率性は、何より、経営内部における効率化のためのインセンティブの希薄性に依拠しており、それは、制度や規制などが希薄化させるようなものであったことによるとされる。

4. 経済政策の手段としての民間企業の国有化・国有企業の民営化

ここでは、職業紹介事業の国有化と民営化について考えてみたい。職業紹介事業とは、簡単にいえば、対価を支払って自己のために他人の労働力の提供を求めようとする者(求人者)と対価を得るために自己の労働力を提供して職業に就こうとする者(求職者)との間をとりもって、両者の間に雇用関係が成立するのをあっせんすることをいい、求人と求職との間に雇用関係が成立することが必要である⁵。

日本の職業紹介事業は江戸時代から、肝匙(きもいり)、口入屋、桂庵などと呼ばれる民間の営利事業として発達してきた。明治以降もこれらは存続したが、ややもすれば中間搾取、強制労働、人身売買等の弊害を伴っていたとされる。職業紹介が公益的な事業として行われたのは、1906年救世軍が東京の本営内に無料宿泊および職業紹介施設を設置したのが最初である。公的な職業紹介所は1911年に東京市が芝および浅草に設置したのが最初である。そうした動きのなかで1921年に職業紹介法が制定され、職業紹介事業が法的に整備された。この法律では、職業紹介事業は原則として市町村が運営し、国がその経費

⁵ 労働力の提供を労働者供給、請負等によって求めようとするものは求人ではないし、自営業、内職等に就こうとするものは求職ではないことになるが、請負(いわゆるアウトソーシング)は増加している。

の一部を補助するという形をとっている。また、営利職業紹介事業は原則として禁止された。37年の日華事変、41年の太平洋戦争と戦時体制が強化されるなかで、それに必要とする労働力の確保といった面から、職業紹介制度はしだいに労務統制の色彩を濃くしていった。すなわち、38年に労働力の質量両面の不足に対処するため職業紹介法の改正が行われ、職業紹介事業は国営に移管された。職業紹介所はその後、国民職業指導所(1941)、国民勤労働員署(1944)と名称を変え、戦時労務対策の実施機関の役割を果たした。終戦後、勤労署と呼ばれた期間を経て、1947年公布の職業安定法(1947年公布)は国が無料の職業紹介事業を行うことを規定し、その実施機関として全国に公共職業安定所が設置されている。職業紹介事業は国が行うのが原則であるが、それよりも効果的であり、かつ弊害がないと判断される次のような場合に特例が認められている。(1)芸能家、看護婦、家政婦、配膳人、モデル、調理人、マネキン等特定の24職種に限り、労働大臣の許可を得て有料職業紹介事業を行う場合(職業安定法32条)。(2)高齢者無料職業紹介所のように、公共的団体、公益法人または団体が労働大臣の許可を得て無料の職業紹介事業を行う場合(同法33条)。(3)大学、高校など学校教育法1条に規定される学校が、労働大臣に届け出て無料の職業紹介事業を行う場合(同法33条の2)。なおこの場合の対象はその学校の学生・生徒、卒業生に限定される。また学校の場合は、公共職業安定所の業務の一部を分担するという形で職業紹介を行うことができるようになっている(同法25条の3)。

最近の研究においては⁶、旧職業紹介法における民営職業紹介事業の弊害について、中間搾取、強制労働、人身売買等の明らかな弊害だけではなく、労働者が定着せず、人材が流動化し、技能形成の初期費用の負担問題があったとされている。民間紹介業者による「引き抜き合いの外部性」の発生である。

労働市場の機能として、技能者の定着をはかる方策を整備する(簡単にいえば、昇給や昇進制度の整備など)ことではなく、当時は、民間職業紹介業者を禁止し、国営事業のみを認めるということによったのである。

このような方策は、その後の戦時経済体制に総労働力を動員するという政策に、さらに機能したことは疑いが無いが、国営化のひとつの側面であろう。

⁶神林龍(2000)「国営化までの職業紹介制度」『日本労働研究雑誌』No. 482、pp. 12-29。

ところが、第2次大戦後50年を経て、規制緩和の一環として職業紹介事業の国営化も民営化へと方向が転換されることとなった。ただし、従来からの職業安定所もそのまま存続することにより、公的な機関と民間の事業所が並存する形態になったのである。

具体的には、1997年の職業安定法改正により、有料職業紹介事業の業種指定制度が撤廃され、一部の職種のみを禁止することされていたが、1999年には禁止業種を建設の職業と港湾運送の職業のみとし、ほぼ解禁された制度となった⁷。

さらに、2004年、規制の緩和が拡大され、(1)許可・届出手続の簡素化、(2)特別の法律により設立された法人（農業協同組合など）、地方公共団体、または学校等（たとえば、大学では大学附属病院で医師臨床研修を受けている者及び修了した者に対する場合）について、無料職業紹介事業が、届け出制で実施可能となった。

また、有料職業紹介事業者が手数料を徴収できる求職者として、熟練技能者の職業に紹介した求職者が追加されるとともに、手数料徴収の対象となる求職者に係る年収要件の引き下げが実施された。そして、従来あった職業紹介事業と、料理店業・飲食店業・旅館業・古物商・質屋業・奨学金業・両甘菜等との兼業禁止規制が撤廃された。

このような流れは、規制緩和政策もなることながら、ここで重要な点は、情報化の進展により、情報産業として職業紹介事情が認知されるようになったことがあげられよう。経済政策としての、経済の情報化およびIT（情報技術）の育成策が影響したといえよう。情報が経済財として、より価値を認められたということによるといえよう。

5. 財政政策としての民間企業の国有化・国有企業の民営化

財政政策の民間企業の国有化・国有企業の民営化を考える場合には、税収の確保を問題とする場合と、財政負担の軽減を考える場合がある。

税収の確保を問題とした例としては、専売制と直結する。これに関する事例は、たばこ会社の国営化（公社化）である。

ところで、日本におけるたばこは、明治維新以後、殖産興業と文明開化の波にのって、欧米からの輸入タバコが流行し始め、紙巻タバコに人気が集まった。国内一般に口付きタバコを広めたのは岩谷松平で、1884年に東京の銀座に岩谷商店を開設、「天狗印」を売り

出した。また、東京の千葉商店がその翌年に「牡丹印」、1890年には京都の村井吉兵衛が日本最初の両切タバコ「サンライス」を発売し、村井兄弟商会の名を広めた。また、村井兄弟商会の「ヒーロー」は1894年に売り出され、タバコ民営時代の大ヒット銘柄となった。日清戦争は、軍用によって紙巻タバコを普及させるとともに、日本のタバコ製品を朝鮮や中国へ進出させ、1904年には、日本の民営タバコの輸出総額は年間270万円に達した。

1890年アメリカの5社で組織したアメリカン・タバコ会社は、日本ならびに東洋へ進出する方策として、日本の有力業者の村井兄弟商会と提携を図り、1899年日米が半額ずつの出資で、資本金1000万円の(株)村井兄弟商会が設立された。村井と手を握ったアメリカン・タバコ会社は、その資本力と技術、そして村井の販売ルートを利用して、短時日のうちに日本の市場を制圧する勢いを示すにいたった。専売制になる直前には、きわめて少数の巨大製造業者(村井兄弟商会、岩谷商店、千葉商店)と、5000をこす零細業者という二極に分化した状況であった。

このような状況のもとで、1876年に政府は財政確保のために煙草税を課し、その後、日清戦争後の政府財政の増収の必要性から、1904年タバコ専売法を成立させ、タバコの製造を含めた完全専売制となり、大蔵省専売局が所管した。1943年にはタバコの製造数量は戦前のピーク810億本を記録した。

タバコは1944年より割当配給制が続いていたが、46年に値段は高いが自由に買える自由販売品の「ピース」「コロナ」が発売された。同時に、1949年6月公共企業体として日本専売公社が発足した。専売公社が国からの委任をうけて、タバコ事業を進めることになった。

1975年を転換期として、成熟度の高い低成長のタバコ市場に構造的に変化したと認識せざるをえない。1984年8月に「専売改革関連法案」が公布され、1985年に日本たばこ産業株式会社が設立された。また85年のタバコ輸入自由化ならびに87年の関税の無税化により、外国タバコメーカーは日本国内において日本たばこ産業と同等の条件で流通・販売活動が行えるようになり、急速にシェアを伸ばした(1996年度の外国タバコシェアは22.3%)。

⁷無料紹介事業は、もともと許可制であった(学校等のみ届出制)。

たばこについては、民営化後も製造・販売に関する独占権とともにたばこ消費税の徴収による税収確保という点について、公社時代と大きなシステムは同じである。

さらに、たばこ産業の民営化について、考察しなければならない点は、国内の葉タバコ農家の保護という、農業保護政策である。農業保護政策との関連については、ここでは詳細には検討しないが、当初、民営化後には企業の葉タバコ買い入れの自主権を与えようとしていたといわれる。農業保護政策のために、民営化の意図は、多少なりとも歪んだものとなったといえよう。

6. 産業政策としての民間企業の国有化・国有企業の民営化

第2次大戦後、英国はつぎつぎと民間企業を国有化していった。石炭産業についてみると、英国では、もともと石炭の採掘権が地主に与えられていたために、初期には地主主導下に開発された炭坑が多かった。また、石炭鉱業は輸送コストに敏感な産業であったから、運河の開削や鉄道の敷設など、交通機関の発達を促す要因ともなった。ブリッジウォーター運河やストックトンとダーリントン間の最初の鉄道などはいずれも石炭輸送のために建設されたものである。その生産過程がきわめて労働集約的であることも、この産業の大きな特徴であり、それだけに一方では、労働コスト引下げ圧力が強く作用し、産業革命期には児童労働を多用する産業の典型であった。

第2次大戦後、石油が出現したために一次エネルギー消費における石炭の地位は低下し、絶対的な生産量も減少したため、各国で石炭鉱業の合理化が課題となった。とくに、石油危機後も一貫して生産が減少している西ヨーロッパ諸国と日本では、大きな政策課題となった。英国やフランスでは、いずれも国有化による問題の解決が試みられた。

英国では、戦前すでに老朽化した個人経営的な小規模炭鉱が多く、鉱区調整が進めにくいことから技術的にも立遅れが問題化していた。1947年労働党政権下で国営化され、同時に、その経営に当たる機関として英国石炭庁 National Coal Board(NCB)が石炭行政を行うことになった。石炭庁のもとに九つの地方石炭庁があり、さらにそれがいくつかの地域に分割され、それぞれの地域総支配人のもとに個々の炭鉱および炭鉱経営者が所属する形となっている。

国有化当初の第1の課題は石炭不足を解消することであり、そのために、採炭の機械化、

立坑の拡張等の措置によって石炭業の振興がはかられたが、雇用確保も大きな課題であった。しかしその後、他の諸国同様、エネルギー革命に見舞われ、石炭庁による各種合理化政策(スクラップ・アンド・ビルド)と市場確保政策が打ち出されたにもかかわらず、石炭の競争力は回復せず、生産は低下傾向をたどった。1994年の石炭産業法にもとづき、各地方別に炭鉱を民間企業に移管し、合理化をすすめられた。

第2次大戦後の日本においても、生産復興をめぐって石炭の増産と炭鉱の経営形態について活発な論議がかわされた。1947年5月片山哲内閣が成立すると、社会党の主張する炭鉱の国家管理を石炭増産と結びつけて立法化がすすめられ、9月法案が国会に提出され、12月修正案が成立、臨時石炭鉱業管理法が公布された。おもな修正は事業者の権限強化にあった。同法は炭鉱の経営権にはふれず、臨時に石炭鉱業を政府の管理下におき、石炭の増産を達成することを目的にしたものであり、雇用確保については、大きな目的ではなかったといえよう。

7. 付論：国立大学法人化から考える

一国の持続的発展には、高等教育に公的資金の投入は必要不可欠である。直接に大学教育を経営する国立大学(国営大学)という運営形態もそのひとつの方法である。しかしながら、国営でなくとも同じように公的資金を投入する形態もありえて、法人組織としての国立大学もひとつの方法である。すなわち、国は大学の教育・研究サービスの買い手であり、法人化に伴って各大学への交付金はその対価にあたる。したがって、交付金に応じたサービスを国は大学に求めるとする擬似市場経済学的な考え方である。

わが国の国立大学の法人化は、2002年11月の閣議決定において「競争的環境の中で世界最高水準の大学を育成するため、『国立大学法人』化などの施策を通して大学の構造改革を進める」とあるように、法人化することによって、政策当局が、大学の構造改革を促進しようとしたことから始まった。

教育産業はサービス産業の典型といわれるように、建物や装置といった資本ではなく、労働のみによって、その生産関数が特定化されると言って過言ではない。すなわち、教育サービス従事者の生産効率を高めようとするのが、ここで直面するもっとも大きな問題と考えてよい。この構造問題は、法人化後の組織のあり方や、教育サービス従事者の労働

条件の決定メカニズム、さらには、評価の問題が具体化する賃金決定や人事制度などを考えることにつながる。

このような教育産業の特質は、国立であろうと、民営（私立）であろうとかわるものではない。したがって、国立大学法人化について、経済政策という観点から考える論点はあまりないように感じられる。

国立大学法人化の上部概念と考えられる独立行政法人化についても、独立行政法人通則法（第2条第1項）では、「国民生活及び社会経済の安定等の公共上の見地から確実に実施されることが必要な事務及び事業であって、国が自ら主体となって直接に実施する必要のないもののうち、民間の主体にゆだねた場合には必ずしも実施されないおそれがあるもの又は一の主体に独占して行わせることが必要であるものを効率的かつ効果的に行わせることを目的として、この法律及び個別法の定めるところにより設立される法人」としている。

具体的には、(1)独立行政法人制度では、国から交付される運営費交付金が、用途を特定しない「渡し切りの交付金」として弾力的・効果的に使用できる。(2)独立行政法人制度では、法令で定める基本的枠組みの範囲内で、独立行政法人が内部組織を決めることができ、また、その職員数は定員管理の対象外とされる。(3)独立行政法人制度では、中期目標を主務大臣が定め、この目標を達成するための中期計画及び年度計画を独立行政法人が作成する。(4)独立行政法人制度では、透明性を高める観点から、財務諸表、中期計画・年度計画、評価委員会の評価結果、監査結果、給与の支給基準などを公表する。

というように、独立行政法人は、公企業のひとつの形態とみるほうがよいように思われる。むしろ、政府組織の内部の運営と考えるほうがよいであろう。

8. おわりに

ここまで、国営化（公営化）や民営化を考えてきたが、公と私の役割分担の議論ではなく（なにを公がやるべきか。民に任せっぱなしにしてよいものはどのようなものか）、過去には、財政的事情により公営化や民営化が考えられてきた。近年は、規制緩和ということばで表すが、むしろ、経済効率をあげるために、民営化が考えられているようである。

経済政策のデザインには、現実経済において活動する要素（労働者、企業など）につい

て、その特質を考えることが必要である。国営化・民営化をみていると、それらについても、同様にさらに長期的デザインを考えるべきであろうことを痛感する。

第 3 部 動学的一般均衡モデルによる
我国経済の中・長期的展望

第9章

The Effects of Demographic Structure on the Economic Growth in Aging Societies

Hiroshi Futamura

Graduate School of Social Science

Hiroshima University

Abstract

Many industrialized countries experience accelerating aging process and expansion of service sector's share in GDP. If older people prefer services to manufactured goods, the current demographic change will enhance the expansion of service sector. As a result, the GDP may grow slower because the productivity of service sector grows slower than manufacturing sector.

In general equilibrium model analysis, it will be shown that, while aggregate variables grow slower, per-capita welfare may improve due to capital-deepening in aging economies. It will be shown as well that these outcomes depend on the parameter values which characterize technologies and preferences.

JEL Classification: J11, L16, O41

Keywords: Economic Growth, Demographic Structure, Industrial Structure

1. Introduction

Many industrialized countries experience increasing old-to-young population ratio due to prolonged life span and lower birth rate. Because of this, how to design a sustainable social security system becomes one of the biggest issues in public economics. However, there is another concern from the view point of economic growth theory with respect to the accelerating aging process. Many industrialized countries also experience expanding share of service sector in GDP (Petty-Clark's Law). If older people prefer services to manufactured goods, in comparison with younger people, then the increasing old-to-young population ratio may enhance the expansion of service sector relative to

manufacturing sector.¹

Because the growth rate of labor productivity in service sector tends to be lower than manufacturing sector, the expansion of the service sector's share in GDP relative to manufacturing sector may have negative effects on the aggregate performance of economy. In addition, the diminishing share of manufacturing sector may also affect physical capital investment, and hence, per-capita welfare level of economy. The main objective of this research is to investigate the effects of demographic change on economic growth and welfare level through the analysis of two-sector overlapping generations models that possess the properties with respect to technologies and preferences described above. In the model, there are two sectors; a-sector (manufacturing) and b-sector (service). We would like to capture the properties of manufacturing sector and service sector by imposing the following assumptions on the technologies of a-sector and b-sector; (i) the TFP growth rate of a-sector is higher than b-sector, (ii) the capital intensity of a-sector is higher than b-sector, and (iii) a-sector produces consumption goods and investment goods, while b-sector produces only consumption goods.² Each individual in the model lives two periods. In the first period of life, the individual prefers a-type goods (manufactured goods) to b-type goods (services). In the second period, the individual's preference changes. She/he prefers b-type goods to a-type goods.³

¹ For the data on demographic structure among industrialized countries, see UN World Population Prospects (2001), and the reports by the National Institute of Population and Social Security Research in Japan (2001).

² For the research in sectoral labor-productivity among industrialized countries, see Baily and Gordon (1988), Hornstein and Krusell (1996), Jorgenson and Stiroh (2000), Scarpetta, Bassanini, Pilat, and Schreyer (2000), Guellée and dela Potlerie (2001), and the report by Japan Productivity Center for Socio-Economic Development (2001).

³ There is an extensive research in age-specific spending pattern, motivated by the issues related to public pension indexation. See Boskin and Hurd (1985), Denton and Spencer (2000), and Japan Households Survey (2001) by the Statistics Bureau of the Ministry of Management and Coordination. There are common properties with respect to older people's spending pattern among these researches. Compared to younger people, older people tend to eat at home, spend less on durable goods, and spend more on home and health related services. Although there is no clear evidence that the share of

We solve the model for general equilibrium under different scenarios with respect to demographic structure. The main findings are summarized as follows. The increasing old-to-young population ratio, in general, causes capital and labor shift manufacturing sector to service sector. As a result, the share of service sector in GDP increases, and the growth rates of aggregate variables decrease because of the lower TFP growth rate of service sector relative to manufacturing sector. On the other hand, the growth rates of per-capita variables increase, and the welfare level of each successive generation improves because of capital-deepening generated by the demographic change and the TFP growth.

The degree of deterioration in aggregate performance, and the degree of improvement in per-capita performance depend on the parameter values of the model. Through the numerical simulation analysis, we found four major forces that affect the general equilibrium resource allocation. First, a faster increase in the old-to-young population ratio causes a faster shift of capital and labor from manufacturing sector to service sector. Second, if the elasticity of substitution between manufactured goods and services is large, capital and labor may shift from service sector to manufacturing sector because of the faster productivity growth of the latter. In this case, the quantitative expansion in either manufactured goods or services is more important than a balanced expansion between the two because they are close substitutes in the households' preference. On the other hand, if the elasticity of substitution is small, then capital and labor may shift from manufacturing sector to service sector to offset the slower productivity growth of the latter. Third, if the intertemporal elasticity of substitution between young consumption and old consumption in each individual's lifetime utility function is large, capital and labor may shift from service sector to manufacturing sector so as to induce

expenditure on services in the total expenditure gets larger as one gets older, mainly because younger people spend more than older people on food away from home (served at restaurants), there are some service items on which one spends more as she/he gets older: service charges for home repairs and maintenance, domestic services, services related to clothing, medical services, public transportation, recreational services, and

faster quantitative expansion. On the other hand, if the intertemporal elasticity of substitution is small, capital and labor may shift from manufacturing sector to service sector because the balanced expansion between young consumption and old consumption (consumption smoothing) is more important than mere quantitative expansion. Finally, when the ratio of wage to interest rate increases due to the increase in capital-labor ratio, capital and labor are reallocated between the two sectors. If the factor substitutability in manufacturing sector is more elastic than service sector, capital may shift from service sector to manufacturing sector, while the labor may shift the opposite direction.

There are several papers related to our research. Baumol (1967) looks at the implication of unbalanced sectoral growth on macroeconomic resource allocation, although the center of analysis is focused on the supply side. Echevarria (1997), Laitner (2000), Kongsamut, Rebelo, and Xie (2001), and Greenwood and Seshadri (2002) analyze general equilibrium models of economic growth and industrial structure. In these papers, non-homothetic utility function is the key determinant of industrial structure because the demands for different types of goods change with income level. Demographic structure is also endogenous in Greenwood and Seshadri.

The structure of this paper is organized as follows. In Section 2, we describe the structure of two-sector overlapping generations model, and solve the model for general equilibrium. In Section 3, as an expositional purpose, we analyze the simplified model of Section 2. In the analysis, we prove the existence, uniqueness, and global stability of a balanced growth path. Then the model is numerically simulated to demonstrate the effects of demographic change on the general equilibrium. In Section 4, we simulate the general model of Section 2 to investigate the effects of changes in parameter values on the general equilibrium. In Section 5, we summarize the research, and present remaining issues.

personal care services. (See Japan Households Survey (2001).)

2. Model

In this section, I describe the structure of two-sector overlapping generations model, and solve the model for a general equilibrium.

2.1 Model

In the model, the passage of time is discrete, indexed by $t = 0, 1, 2, \dots$. At the beginning of each period t , $N(t)$ identical individuals are born. Each individual lives two periods. In the first period, the individual as a "young" supplies one unit labor (inelastic labor supply), consumes two types of goods, a-type and b-type, and saves for the second period consumption. The first period budget constraint is expressed as

$$(2.1) \quad c_a^1(t) + p(t)c_b^1(t) + s(t+1) = w(t) .$$

$c_a^1(t)$ is the a-type consumption goods, consumed in the first period of life, in time t . $c_b^1(t)$ is the b-type consumption goods. $p(t)$ is the price of the b-type consumption goods (relative to a-type goods). $s(t+1)$ is the saving, and $w(t)$ is the wage income. In the second period, the individual as an "old" retires from work, disposes the interest income and principal for consumption. The second period budget constraint is expressed as

$$(2.2) \quad c_a^2(t+1) + p(t+1)c_b^2(t+1) = (1 + r(t+1) - \xi)s(t+1) .$$

$c_a^2(t+1)$ is the a-type consumption goods, consumed in the second period of life, in time $t+1$. $c_b^2(t+1)$ is the b-type consumption goods, $r(t+1)$ is the interest rate, ξ is the capital stock depreciation rate. The individual plans consumption and saving $\{ c_a^1(t), c_b^1(t), c_a^2(t+1), c_b^2(t+1), s(t+1) \}$, given the prices $\{ p(t), p(t+1), w(t), r(t+1) \}$, to maximize lifetime utility subject to (2.1) and (2.2). The lifetime utility function is defined as follows.

$$(2.3) \quad U(C^1(t), C^2(t+1)) \equiv \frac{[C^1(t)]^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} + \delta \frac{[C^2(t+1)]^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} ,$$

where

$$(2.4) \quad C^1(t) \equiv \{ \varepsilon_1 [c_a^1(t)]^{1-\rho_1} + (1-\varepsilon_1)[c_b^1(t)]^{1-\rho_1} \}^{1/(1-\rho_1)}$$

$$(2.5) \quad C^2(t+1) \equiv \{ \varepsilon_2 [c_a^2(t+1)]^{1-\rho_2} + (1-\varepsilon_2)[c_b^2(t+1)]^{1-\rho_2} \}^{1/(1-\rho_2)} .$$

$1/\sigma \geq 0$ is the elasticity of intertemporal substitution between $C^1(t)$ and $C^2(t+1)$, and $\delta \in (0, 1)$ is the subjective discount factor on the second period utility. $\varepsilon_1 \in [0, 1]$ is the preference weight on $c_a^1(t)$ relative to $c_b^1(t)$, $1/\rho_1 \geq 0$ is the elasticity of substitution between $c_a^1(t)$ and $c_b^1(t)$. ε_2 and $1/\rho_2$ are understood likewise.

The production side of the economy is described as follows. Given the prices $\{ w(t), r(t) \}$, a-sector employs capital $K_a(t)$ and labor $N_a(t)$ to produce a-type goods by a linear-homogenous technology. The profit of a-sector is

$$(2.6) \quad \Pi_a \equiv Y_a(t) - r(t)K_a(t) - w(t)N_a(t)$$

where

$$(2.7) \quad Y_a(t) = A(t) [\alpha (K_a(t))^{1-\eta} + (1-\alpha)(N_a(t))^{1-\eta}]^{1/(1-\eta)}, \quad 0 \leq \alpha \leq 1, \quad \eta \geq 0.$$

α is the weight on capital relative to labor in a-sector, $1/\eta$ is the elasticity of substitution between capital and labor, and $A(t)$ is the total-factor-productivity (TFP) of a-sector. Likewise, given the prices $\{ p(t), w(t), r(t) \}$, b-sector employs capital $K_b(t)$ and labor $N_b(t)$ to produce b-type goods. The profit of b-sector is

$$(2.8) \quad \Pi_b(t) \equiv p(t)Y_b(t) - r(t)K_b(t) - w(t)N_b(t)$$

where

$$(2.9) \quad Y_b(t) = B(t) [\beta (K_b(t))^{1-\gamma} + (1-\beta)(N_b(t))^{1-\gamma}]^{1/(1-\gamma)}, \quad 0 \leq \beta \leq 1, \quad \gamma \geq 0.$$

β , $1/\gamma$, and $B(t)$ are understood likewise.

2.2 General Equilibrium

Given the sequence of TFPs and population $\{ A(t), B(t), N(t); t = 0, 1, 2, \dots \}$, the general equilibrium of this economy is defined as a set of resource allocation and prices such that (i) the resource allocation maximizes the utility of each individual and the profit of each sector given the prices, and (ii) the prices equate the demands and supplies in every market. At each time $t = 0, 1, 2, \dots$, there are four markets. The capital market clearing condition is given by

$$(2.10) \quad K_a(t) + K_b(t) = N(t-1)s(t) \equiv K(t),$$

where $K(t)$ is the aggregate supply of capital, and the labor market clearing condition is given by

$$(2.11) \quad N_a(t) + N_b(t) = N(t) .$$

By introducing the capital allocation variable $\lambda(t) \in [0, 1]$, (2.10) is rewritten as

$$(2.10)' \quad K_a(t) = \lambda(t) K(t) \quad \text{and} \quad K_b(t) = (1 - \lambda(t)) K(t) .$$

Similarly, by introducing the labor allocation variable $\mu(t) \in [0, 1]$, (2.11) is rewritten as

$$(2.11)' \quad N_a(t) = \mu(t) N(t) \quad \text{and} \quad N_b(t) = (1 - \mu(t)) N(t) .$$

a-type goods are assumed to be used for consumption and investment. The a-type goods market clearing condition is given by

$$(2.12) \quad Y_a(t) = N(t) c_a^1(t) + N(t-1) c_a^2(t) + K(t+1) - (1 - \xi) K(t) ,$$

and the b-type goods market clearing condition is given by

$$(2.13) \quad Y_b(t) = N(t) c_b^1(t) + N(t-1) c_b^2(t) .$$

Define the capital-labor ratio by $k(t) \equiv K(t)/N(t)$, and population growth rate by $n(t) \equiv (N(t+1)/N(t)) - 1$. Given the initial capital labor ratio $k(0)$, the general equilibrium of this economy is summarized by the following system of nonlinear difference equations with respect to $\{ \lambda(t), \mu(t), p(t), k(t+1); t = 0, 1, 2, \dots \}$.

$$(2.14) \quad \left(\frac{1 - \alpha}{\alpha} \right) \left(\frac{\lambda(t) k(t)}{\mu(t)} \right)^\eta = \left(\frac{1 - \beta}{\beta} \right) \left(\frac{(1 - \lambda(t)) k(t)}{1 - \mu(t)} \right)^\gamma, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

$$(2.15) \quad A(t) [\alpha (\lambda(t) k(t))^{1-\eta} + (1 - \alpha) \mu(t)^{1-\eta}]^{\eta/(1-\eta)} \alpha (\lambda(t) k(t))^{-\eta} \\ = p(t) B(t) [\beta ((1 - \lambda(t)) k(t))^{1-\gamma} + (1 - \beta) (1 - \mu(t))^{1-\gamma}]^{\gamma/(1-\gamma)} \\ \times \beta ((1 - \lambda(t)) k(t))^{-\gamma}, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

$$(2.16) \quad B(t) [\beta ((1 - \lambda(t)) k(t))^{1-\gamma} + (1 - \beta) (1 - \mu(t))^{1-\gamma}]^{1/(1-\gamma)} \\ = [1/(1 + n(t-1))] [(1 - \varepsilon_2) P^2(t)/p(t)]^{1/\rho_2} (Z^2(t)/P^2(t)) \\ + [(1 - \varepsilon_1) P^1(t)/p(t)]^{1/\rho_1} (Z^1(t)/P^1(t)), \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

$$(2.17) \quad k(t+1) = \frac{w(t)/(1 + n(t))}{1 + \delta^{-1/\sigma} [(1 - \xi + r(t+1)) P^1(t)/P^2(t+1)]^{(\sigma-1)/\sigma}}, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

where

$$(2.18) \quad Z^1(t) = w(t) / \{ 1 + \delta^{1/\sigma} [(1 - \xi + r(t+1)) P^1(t)/P^2(t+1)]^{(1-\sigma)/\sigma} \}, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

$$(2.19) \quad Z^2(0) = (1 - \xi + r(0))(1 + n(-1)) k(0)$$

$$(2.20) \quad Z^2(t) = \frac{(1 - \xi + r(t)) w(t-1)}{1 + \delta^{-1/\sigma} [(1 - \xi + r(t)) P^1(t-1) / P^2(t)]^{(\sigma-1)/\sigma}}, \quad t = 1, 2, 3, \dots$$

$$(2.21) \quad P^1(t) = [\varepsilon_1^{1/\rho_1} + (1 - \varepsilon_1)^{1/\rho_1} p(t)^{(\rho_1-1)/\rho_1}]^{\rho_1/(\rho_1-1)}, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

$$(2.22) \quad P^2(t) = [\varepsilon_2^{1/\rho_2} + (1 - \varepsilon_2)^{1/\rho_2} p(t)^{(\rho_2-1)/\rho_2}]^{\rho_2/(\rho_2-1)}, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

$$(2.23) \quad w(t) = A(t) [\alpha (\lambda(t) k(t))^{1-\eta} + (1 - \alpha) \mu(t)^{1-\eta}]^{\eta/(1-\eta)} (1 - \alpha) \mu(t)^{-\eta}, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

$$(2.24) \quad r(t) = A(t) [\alpha (\lambda(t) k(t))^{1-\eta} + (1 - \alpha) \mu(t)^{1-\eta}]^{\eta/(1-\eta)} \alpha (\lambda(t) k(t))^{-\eta}, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

(2.14) is obtained by equating the ratio of the marginal product of capital and the marginal product of labor of each sector to the factor price ratio. (2.15) implies the equality of the marginal product of capital of a-sector and that of b-sector. (2.16) is the b-type goods market clearing condition. (2.17) is the equality between saving and investment that determines the next period's capital-labor ratio. (2.19) accounts for the pre-determined conditions of the old individuals at $t = 0$.

2.3 Assumptions

In this model, we regard a-sector as manufacturing sector and b-sector as service sector by imposing the following assumptions.

Assumption 1. $A(t+1)/A(t) \geq B(t+1)/B(t)$, $t = 0, 1, 2, \dots$

Assumption 2. $\alpha \geq \beta$

Assumption 1 implies that the TFP growth is faster in a-sector than b-sector.

Assumption 2 implies that a-sector is more capital intensive than b-sector.⁴

⁴ One might be more careful about this statement. Define $k_a \equiv (\lambda K)/(\mu N)$ and $k_b \equiv [(1 - \lambda)K]/[(1 - \mu)N]$. Then (2.14) is rewritten as $[(1 - \alpha)/\alpha] k_a^\eta = [(1 - \beta)/\beta] k_b^\eta$. This implies that when $\alpha \geq \beta$, $k_a \geq k_b^{\gamma/\eta}$. If either $\{\gamma/\eta > 1 \text{ and } k_b > 1\}$ or $\{\gamma/\eta < 1 \text{ and } 0 < k_b < 1\}$, then $k_a > k_b$ always holds because $k_b^{\gamma/\eta} > k_b$ in these cases. Otherwise, $k_b > k_a$ might arise because $k_b^{\gamma/\eta} > k_b$. Therefore, depending on the relative size of the elasticities of factor substitution $1/\gamma$ and $1/\eta$, factor-intensity reversal might arise. A special case is $\gamma = \eta = 1$ (Cobb-Douglas technologies). When $\gamma = \eta = 1$, $\alpha \geq \beta$ implies $k_a \geq k_b$. We analyze this Cobb-Douglas technologies case in Section 3, and deal with parameter values such that $k_a(t) > k_b(t)$ for all $t = 0, 1, 2, \dots$, in the simulation studies in Section 4.

The preference for a-type goods (manufactured goods) and b-type goods (services) changes as an individual gets older. We assume that an individual favors a-type goods when young, and b-type goods when old. This is captured by the following assumption.

Assumption 3. $\varepsilon_1 \geq \varepsilon_2$

3. Analysis of a Simplified Model

Given the exogenous processes $\{ A(t), B(t), N(t); t = 0, 1, 2, \dots \}$ and the initial capital-labor ratio $k(0)$, the dynamical system $\{ (2.14), (2.15), (2.16), (2.17) \}$ is solved for the equilibrium values of $\{ \lambda(t), \mu(t), p(t), k(t+1); t = 0, 1, 2, \dots \}$. Since we are interested in how changes in demographic structure, differences in sectoral TFP growth rates, and other parameter values affect economic growth, industrial structure, and welfare level, we will simulate the model under different scenario of our interest. However, because of the complex interaction between technology and preference parameters, it is difficult to understand the qualitative implication of the outcome. Therefore, we look at a simplified version of the model in this section. First, we prove the existence, uniqueness, and stability of a balanced growth path of the simplified model in Section 3.1. Then we analyze the effects of changes in demographic structure on the balanced growth path in Section 3.2. In Section 3.3, we numerically simulate the model to analyze the transitional dynamics that is initiated by changes in demographic structure.

3.1 Simplified Model

In the preference structure, assume $\varepsilon_1 = 1$ and $\varepsilon_2 = 0$. That is, each individual consumes only a-type goods when young, and only b-type goods when old. (See (2.4) and (2.5).) In addition, assume $\sigma = 1$ and $\rho_1 = \rho_2 = 1$ so that the lifetime utility function becomes logarithmic form as follows.

$$(3.1) \quad U(c_a^1(t), c_b^2(t+1)) = \ln c_a^1(t) + \delta \ln c_b^2(t+1)$$

In the technology structure, assume $\eta = \gamma = 1$ so that each sector uses Cobb-Douglas production technology. (See (2.7) and (2.9).) In addition, assume $0 = \beta < \alpha < 1$. That is,

while a-sector (manufacturing sector) employs both capital and labor, b-sector (service sector) employs only labor. Under these assumptions, (2.7) and (2.9) become

$$(3.2) \quad Y_a(t) = A(t)K(t)^\alpha N_a(t)^{1-\alpha}$$

$$(3.3) \quad Y_b(t) = B(t)N_b(t).$$

In this simplified model, given the exogenous processes $\{A(t), B(t), N(t); t = 0, 1, 2, \dots\}$ and the initial capital-labor ratio $k(0)$, the equilibrium dynamics is summarized by the following system of two equations with respect to $\{\mu(t), k(t+1); t = 0, 1, 2, \dots\}$.

$$(3.4) \quad (1 - \xi)\mu(t)^\alpha = [1 - \alpha - \mu(t)]A(t)k(t)^{\alpha-1}$$

$$(3.5) \quad k(t+1) = \left(\frac{1}{1+n(t)} \right) \left(\frac{\delta}{1+\delta} \right) (1-\alpha)A(t)[k(t)/\mu(t)]^\alpha$$

where $\mu(t) \equiv N_a(t)/N(t)$ is the equilibrium share of labor allocation to a-sector, and $n(t) \equiv (N(t+1)/N(t)) - 1$ is the population growth rate. The dynamical system $\{(3.4), (3.5)\}$ evolves as follows. At the initial time $t = 0$, given $A(0)$ and $k(0)$, (3.4) determines the equilibrium labor allocation $\mu(0)$. Then, (3.5) updates the capital-labor ratio for the next period $k(1)$, and the process continues for each $t = 1, 2, 3, \dots$. Once the equilibrium sequence $\{\mu(t), k(t+1); t = 0, 1, 2, \dots\}$ is determined, the other variables are determined as follows.

$$(3.6) \quad w(t) = (1 - \alpha)A(t)[k(t)/\mu(t)]^\alpha$$

$$(3.7) \quad r(t) = \alpha A(t)[k(t)/\mu(t)]^{\alpha-1}$$

$$(3.8) \quad p(t) = [(1 + \delta)/\delta](1 + n(t))k(t+1)/B(t)$$

$$(3.9) \quad c_a^1(t) = [1/(1 + \delta)]w(t)$$

$$(3.10) \quad p(t+1)c_b^2(t+1) = \delta[1 + r(t+1) - \xi]c_a^1(t)$$

At each t , given $A(t)$ and $k(t)$, the right-hand side of (3.4) is a decreasing function of $\mu(t)$. In addition, $(1 - \alpha)A(t)k(t)^{\alpha-1} > 0$ when $\mu(t) = 0$, and $-\alpha A(t)k(t)^{\alpha-1} < 0$ when $\mu(t) = 1$. On the other hand, the left-hand side of (3.4) is an increasing positive concave function of $\mu(t)$, and becomes zero when $\mu(t) = 0$. Therefore, (3.4) determines a unique $\mu(t)$ as a function of $k(t)$. Notice that $\mu(t) \in (0, 1 - \alpha)$ for any $k(t) > 0$. (See Figure 1.) Denote this functional relationship as $\mu(t) = M(k(t))$. In the right-hand side

of (3.5), it can be shown that $[k(t)/\mu(t)]^\alpha = [k(t) / M(k(t))]^\alpha$ is a positive increasing function of $k(t)$. (The proof of this claim is given in the proof of Theorem 2.) Therefore, the equilibrium path $\{ \mu(t), k(t+1); t = 0, 1, 2, \dots \}$ is unique for a given set of exogenous processes $\{ A(t), B(t), N(t); t = 0, 1, 2, \dots \}$ and initial capital-labor ratio $k(0)$. We summarize these observations by the following theorem.

Theorem 1. For a given set of exogenous processes $\{ A(t), B(t), N(t); t = 0, 1, 2, \dots \}$ and initial capital-labor ratio $k(0) > 0$, the dynamical system $\{(3.4), (3.5)\}$ has a unique equilibrium path $\{ \mu(t), k(t+1); t = 0, 1, 2, \dots \}$ such that $\mu(t) \in (0, 1-\alpha)$ and $k(t) > 0$ for all $t = 0, 1, 2, \dots$.

(Insert Figure 1.)

In addition, if the a-sector's TFP growth rate $A(t+1)/A(t)$ and the population growth rate $N(t+1)/N(t)$ are constant, the equilibrium system is solved for a unique balanced growth path on which $\mu(t)$ becomes constant and $k(t)$ grows at a constant rate. Suppose $g_a \equiv [A(t+1)/A(t)]-1$ and $n \equiv [N(t+1)/N(t)]-1$ are constant. Since (3.5) is rewritten as

$$(3.11) \quad \frac{k(t+1)}{k(t)} = \left(\frac{1}{1+n} \right) \left(\frac{\delta}{1+\delta} \right) (1-\alpha) A(t) k(t)^{\alpha-1} \mu^{-\alpha},$$

$A(t) k(t)^{\alpha-1}$ must be constant on a balanced growth path. This implies

$$(3.12) \quad k(t+1)/k(t) = (1+g_a)^{1/(1-\alpha)}.$$

Define the discounted capital-labor ratio $\hat{k}(t)$ by

$$(3.13) \quad \hat{k}(t) \equiv [(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}]^{-t} k(t).$$

Then,

$$(3.14) \quad \begin{aligned} A(t) k(t)^{\alpha-1} &= \{ A(0) (1+g_a)^t \} \{ \hat{k}(t) [(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}]^{-t} \}^{\alpha-1} \\ &= A(0) \hat{k}(t)^{\alpha-1}. \end{aligned}$$

By (3.14), (3.4) and (3.5) are rewritten as

$$(3.4)' \quad (1-\xi)\mu(t)^\alpha = [1-\alpha-\mu(t)]A(0)\hat{k}(t)^{\alpha-1}$$

$$(3.5)' \quad \hat{k}(t+1) = \left(\frac{\delta}{1+\delta} \right) \left(\frac{1-\alpha}{(1+n)(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}} \right) [A(0)\hat{k}(t)^{\alpha-1}] \mu(t)^{-\alpha} \hat{k}(t).$$

On a balanced growth path, $\mu(t) \equiv \mu_s$ and $\hat{k}(t+1) = \hat{k}(t) \equiv \hat{k}_s$ are constant. Then (3.4)' and (3.5)' are solved for μ_s and \hat{k}_s as follows.

$$(3.15) \quad \mu_s = (1-\alpha) \{ 1 - (1-\xi) [\delta/(1+\delta)] / [(1+n)(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}] \}$$

$$(3.16) \quad \hat{k}_s = \left[\left(\frac{\delta}{1+\delta} \right) \left(\frac{(1-\alpha)A(0)}{(1+n)(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}\mu_s^\alpha} \right) \right]^{1/(1-\alpha)}$$

These observations are summarized by the following theorem.

Theorem 2. If the a-sector's TFP growth rate $g_a \equiv [A(t+1)/A(t)]-1$ and the population growth rate $n \equiv [N(t+1)/N(t)]-1$ are constant, then there is a unique balanced growth path such that the equilibrium labor allocation $\mu(t) = \mu_s \in (0, 1-\alpha)$ and the discounted capital-labor ratio $[(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}]^{-t} k(t) = \hat{k}_s$ are constant on the path, where μ_s and \hat{k}_s are given by (3.15) and (3.16).

We see from (3.15) that μ_s is large when n , g_a , and ξ are large, and when δ is small. In addition, it can be shown that

$$(3.17) \quad \frac{\partial \mu_s}{\partial \alpha} = \frac{(1-\xi)\delta}{(1+n)(1+\delta)} \frac{1 + \ln(1+g_a)}{(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}} - 1 < 0$$

if g_a is positive and if n is not a large negative number because $1 + \ln(1+g_a) < 1 + g_a < (1+g_a)^{1/(1-\alpha)}$. These observations about μ_s is summarized by the following

Lemma 1.

$$\text{Lemma 1.} \quad \mu_s(\overset{+}{n}, \overset{+}{g_a}, \overset{+}{\xi}, \overset{-}{\delta}, \overset{-}{\alpha})$$

The intuitive explanation of Lemma 1 is given as follows. μ_s is large when the population growth rate n is large. Large n implies the high young-to-old population ratio. Because young people prefer a-type goods while old people prefer b-type goods,

larger amount of resource is allocated to a-sector in an economy having larger n . μ_s is large when the a-sector's TFP growth rate g_a is large. μ_s is also large when the capital depreciation rate ξ is large. Because a-type goods can be consumed and used for investment, larger resource must be allocated to a-sector in order to compensate the quicker capital depreciation. μ_s is large when the old-utility discount factor δ is small. Because the old-utility is derived from consuming b-type goods, b-sector becomes less important as δ gets smaller. μ_s is also large when the Cobb-Douglas coefficient on capital in a-sector α is small. This is because the marginal product of labor in a-sector gets larger as α gets smaller. (See (3.6)).

In addition to Theorem 1 and Theorem 2, for any given $k(0) > 0$, the balanced growth path is shown to be globally stable.

Theorem 3. The balanced growth path is globally stable, i.e., $\lim_{t \rightarrow \infty} \mu(t) = \mu_s$ and $\lim_{t \rightarrow \infty} \hat{k}(t) = \hat{k}_s$ for any given $k(0) > 0$.

This theorem is proved as follows. Notice that (3.4)' can be solved for a unique $\mu(t)$ as a function of $\hat{k}(t)$. Denote this functional relationship as

$$(3.18) \quad \mu(t) = M(\hat{k}(t)) .$$

Because $A(t)k(t)^{\alpha-1} = A(0)\hat{k}(t)^{\alpha-1}$, Figure 1 implies

$$(3.19) \quad \lim_{\hat{k} \rightarrow 0} M(\hat{k}) = 1 - \alpha, \quad \lim_{\hat{k} \rightarrow \infty} M(\hat{k}) = 0, \quad \text{and by (3.4)'}$$

$$(3.20) \quad M'(\hat{k}) = \frac{d\mu}{d\hat{k}} = \frac{-(1-\alpha)(1-\alpha-\mu)A(0)\hat{k}^{\alpha-2}}{[(1-\xi)\alpha\mu^{\alpha-1} + A(0)\hat{k}^{\alpha-1}]} < 0 .$$

By substituting (3.18), (3.5)' becomes a first-order difference equation $\hat{k}(t+1) = F(\hat{k}(t))$ where

$$(3.21) \quad F(\hat{k}(t)) \equiv \left(\frac{\delta}{1+\delta} \right) \left(\frac{(1-\alpha)A(0)}{(1+n)(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}} \right) [\hat{k}(t)/M(\hat{k}(t))]^\alpha .$$

Then by (3.19), it can be shown that

$$(3.22) \quad \lim_{k \rightarrow 0} F(\hat{k}) = 0, \quad \lim_{k \rightarrow \infty} F(\hat{k}) = \infty, \quad \text{and}$$

$$(3.23) \quad F'(\hat{k}) = \text{const.} \times \left[\frac{\alpha}{M(\hat{k})^\alpha \hat{k}^{1-\alpha}} \right] \left[\frac{1-\alpha}{M(\hat{k}) + \alpha(1-\alpha - M(\hat{k}))} \right] > 0.$$

In addition, (3.19) and (3.23) imply

$$(3.24) \quad \lim_{k \rightarrow 0} F'(\hat{k}) = \infty.$$

Since \hat{k}_s is unique, (3.22), (3.23), and (3.24) imply

$$(3.25) \quad 0 < F'(\hat{k}_s) < 1.$$

Therefore, the balanced growth path is unique and globally stable, i.e.,

$$(3.26) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} [(1 + g_a)^{1/(1-\alpha)}]^{-t} k(t) = \hat{k}_s, \quad \forall k(0) > 0. \quad (\text{See Figure 2.})$$

(Insert Figure 2.)

From (3.6) ~ (3.10), the motion of other variables on the balanced growth path is summarized as follows. If the b-sector's TFP growth rate $g_b \equiv (B(t+1)/B(t)) - 1$ is constant, then b-type goods price $p(t)$ grows at $(1 + g_a)^{1/(1-\alpha)} / (1 + g_b)$. The wage $w(t)$ and the young consumption $c_a^1(t)$ grow at the same growth rate of $k(t)$, $(1 + g_a)^{1/(1-\alpha)}$, while the interest rate $r(t)$ becomes constant. Then, by the Ramsey-Euler equation (3.10), the old consumption $c_b^2(t)$ grows at $1 + g_b$. Since the lifetime utility (3.1) is logarithmic, it becomes a linear function of time t given by

$$(3.27) \quad U(t) = t \times \{ (1/(1-\alpha)) \ln(1 + g_a) + \delta \ln(1 + g_b) \} \\ + \{ \ln \hat{c}_a^1 + \delta \ln \hat{c}_b^2 + \delta \ln(1 + g_b) \}$$

where $\hat{c}_a^1 \equiv [(1 + g_a)^{1/(1-\alpha)}]^{-t} c_a^1(t)$ and $\hat{c}_b^2 \equiv (1 + g_b)^{-t} c_b^2(t)$ are constant on the balanced growth path. By (3.2), $Y_a(t)$ grows at $(1 + g_a)^{1/(1-\alpha)} (1+n)$. By (3.3) and (3.8), $Y_b(t)$ grows at $(1 + g_b)(1+n)$, and $p(t) Y_b(t)$ grows at $(1 + g_a)^{1/(1-\alpha)} (1+n)$. Therefore, $\text{GDP} \equiv Y_a(t) + p(t) Y_b(t)$ also grows at $(1 + g_a)^{1/(1-\alpha)} (1+n)$, and the share of b-sector

in GDP becomes constant on the balanced growth path. In fact, it can be shown that

$$(3.28) \quad p(t)Y_b(t)/[Y_a(t)+p(t)Y_b(t)]=(1-\mu_s)/\left[\frac{\mu_s}{1-\alpha}+1-\mu_s\right].$$

3.2. The Effects of a Change in Population Growth Rate on Balanced Growth Path

In this subsection, we keep assuming that the TFP growth rates, $g_a \equiv (A(t+1)/A(t)) - 1$ and $g_b \equiv (B(t+1)/B(t)) - 1$, and the population growth rate $n \equiv (N(t+1)/N(t)) - 1$ are constant, and analyze the effect of a change in n on the balanced growth path.

This exercise is regarded as an analysis of economy shifting from one balanced growth path to another in a long-run, or a cross-section analysis of economies having identical structure except population growth rate.⁵ By (3.15), an increase in the population growth rate n causes the labor allocation to a-sector μ_s to increase. Then, (3.16) implies that the discounted capital-labor ratio \hat{k}_s decreases due to the direct effect from n and the indirect effect from μ_s . By (3.28),

$$(3.29) \quad \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{pY_b}{Y_a + pY_b} \right) = \left[\frac{1-\alpha}{(1-\alpha)(1-\mu_s)+\mu_s} + \frac{\alpha(1-\mu_s)}{[(1-\alpha)(1-\mu_s)+\mu_s]^2} \right] \left(-\frac{\partial \mu_s}{\partial n} \right) < 0.$$

Therefore, an increase in n causes the share of b-sector to decrease. The implication of (3.29) is straightforward. Larger n implies higher young-to-old population ratio $1+n = N(t+1)/N(t)$. Because young people prefer a-type goods and old people prefer b-type goods, the allocation of labor to a-sector is higher and the share of b-sector in GDP is lower in an economy that has larger n . Because we regard b-sector as service industry, these observations suggest that the labor allocation to service industry and the share of

⁵ Notice that the growth rates of per-capita variables on the balanced growth path are not affected by the change in population growth rate due to the exogeneity of TFP growth rates g_a and g_b . In fact, on the balanced growth path, the change in population growth rate affects the level of per-capita variables, and the level and the growth rate of aggregate variables.

service industry in GDP will increase in an aging economy.

The effect of the change in population growth rate n on the welfare of each individual on the balanced growth path is summarized as follows. For each $t = 0, 1, 2, \dots$, (3.27) implies that a change in population growth rate n affects the lifetime utility of each individual through $\ln[\hat{c}_a^1 \times (\hat{c}_b^2)^\delta]$, while it does not affect the growth trend of utility. On the balanced growth path, by (3.6), (3.7), and (3.14), the discounted young consumption is

$$(3.30) \quad \hat{c}_a^1 = [1/(1+\delta)]\hat{w}_s$$

where \hat{w}_s is the discounted wage defined by

$$(3.31) \quad \hat{w}_s \equiv [(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}]^{-t} w(t) = (1-\alpha)A(0)(\hat{k}_s/\mu_s)^\alpha,$$

and by (3.7), (3.8), (3.10), and (3.14), the discounted old consumption is

$$(3.32) \quad \hat{c}_b^2 = \left(\frac{\delta}{1+\delta} \right) \left(\frac{B(0)}{(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}} \right) [1+r_s-\xi]$$

$$= \left(\frac{\delta}{1+\delta} \right) \left(\frac{B(0)}{(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}} \right) [1+\alpha A(0)(\hat{k}_s/\mu_s)^{\alpha-1} - \xi].$$

As we saw before, an increase in n causes the a-sector share of labor μ_s to increase and the discounted capital-labor ratio \hat{k}_s to decrease. Then, the discounted wage \hat{w}_s decreases and the interest rate r_s increases. Since the source of young consumption is the wage income, and the source of old consumption is the interest income, the effect of a change in n on the lifetime utility depends on the relative magnitudes of the changes in \hat{w}_s and r_s . It can be shown that

$$(3.33) \quad \hat{c}_a^1 \times (\hat{c}_b^2)^\delta = \text{const.} \times (\hat{k}_s/\mu_s)^\alpha [1+\alpha A(0)(\hat{k}_s/\mu_s)^{\alpha-1} - \xi]^\delta$$

and

$$(3.34) \quad \frac{\partial}{\partial n} \left\{ (\hat{k}_s/\mu_s)^\alpha [1+\alpha A(0)(\hat{k}_s/\mu_s)^{\alpha-1} - \xi]^\delta \right\}$$

$$= \alpha (\hat{k}_s/\mu_s)^{\alpha-1} [1+\alpha A(0)(\hat{k}_s/\mu_s)^{\alpha-1} - \xi]^{\delta-1}$$

$$\times \frac{(1-\xi)(1-\alpha)}{1-\alpha-\mu_s} [1-(1+\delta)\mu_s] \times \left[\frac{\partial}{\partial n} (\hat{k}_s/\mu_s) \right]$$

where $[\partial(\hat{k}_s/\mu_s)/\partial n] < 0$. Therefore, we have the following theorem.⁶

Theorem 4. On the balanced growth path,

$$(3.35) \quad \frac{\partial}{\partial n} U(t) \begin{pmatrix} > \\ = \\ < \end{pmatrix} 0 \quad \text{as} \quad \mu_s \begin{pmatrix} > \\ = \\ < \end{pmatrix} \frac{1}{1+\delta}.$$

In general, we expect an inverse relationship between the population growth rate and the lifetime utility. Higher population growth rate n implies lower old-to-young population ratio, lower capital-labor ratio, and hence lower wage income. Although the interest income is higher, the lower wage income might have stronger impact on the individual lifetime utility. (See Auerback and Kotlikoff (1987).)

In the simplified model of this section, a paradoxical case (positive relationship between n and $U(t)$) emerges when the a-sector labor share μ_s is large. From (3.15), μ_s is large when the a-sector's TFP growth rate g_a and the capital depreciation rate ξ are large, and when the old-utility discount factor δ and the capital-weight in a-sector technology α are small. On the other hand, (3.32) shows that the discounted old consumption \hat{c}_b^2 is small when g_a and ξ are large, and when δ and α are small. When \hat{c}_b^2 is small, a marginal increase in \hat{c}_b^2 , caused by an increase in the interest rate r_s , has a large positive effect on the lifetime utility. This is why we observe a positive relationship between the population growth rate n and the lifetime utility when μ_s is relatively large.

At the initial time $t = 0$, the welfare of an old individual is measured by the old consumption

$$(3.36) \quad c_b^2(0) = (1+r(0)-\xi)s(0)/p(0)$$

⁶ We must be careful about the implication of Theorem 4. As we noted before, Theorem 4 may be interpreted as a cross-section welfare comparison of economies on the balanced growth path with different population growth rate, or the change in the welfare level of an economy (adjusted for time trend) after a full-adjustment of transition to a new balanced growth path.

where $s(0)$ is pre-determined. If the economy is on a balanced growth path, then

$$(3.37) \quad s(0) = K(0)/N(-1) = (1+n)k(0)$$

$$(3.38) \quad p(0) = [(1+\delta)/\delta](1+n)(1+g_a)^{1/(1-\alpha)} k(0)/B(0) .$$

By (3.36), (3.37), and (3.38), the old consumption is rewritten as

$$(3.39) \quad c_b^2(0) = \left(\frac{\delta B(0)}{1+\delta} \right) \left(\frac{1+r_s-\xi}{(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}} \right) .$$

As we saw before, an increase in the population growth rate n causes the interest rate r_s to increase. This implies a positive relationship between n and $c_b^2(0)$ on the balanced growth path.

3.3 Simulation Analysis of the Simplified Model

In the previous subsection, we analyzed the effects of a change in population growth rate on the endogenous variables on a balanced growth path. Since the balanced growth path is a steady state of the discounted dynamical system, the above analysis might be regarded as a cross-section comparison of economies with identical structure (preferences and technologies) except population growth rate, or a comparison of the initial steady state and the final steady state of an economy that is reached after the full-adjustment of transition process initiated by an once-and-for-all change in the population growth rate.

In this subsection, we study an aging economy that exhibits a decreasing young-old population ratio. In the practice, we assume that the population growth rate $n(t) \equiv (N(t+1)/N(t)) - 1$ is not a constant but a decreasing function of time. Given the time-varying sequence $\{ n(t); t = 0, 1, 2, \dots \}$, we will simulate the dynamical system $\{ (3.4), (3.5) \}$ with respect to $\{ \mu(t), k(t+1); t = 0, 1, 2, \dots \}$ to see the effects of aging process on economic growth, industrial structure, and the welfare of each generation.⁷

⁷ Since the model in this paper is a two-period life overlapping generations model, which is highly abstracted from the real economy, the following simulations are intended to provide the qualitative, rather than quantitative, prediction about the effects of aging

The parameters and the exogenous processes $\{ A(t), B(t), N(t); t = 0, 1, \dots \}$ are specified as follows. The TFP growth rates are constants, $(A(t+1)/A(t)) - 1 = g_a = 0.12$ with $A(0) = 10$ for a-sector, and $(B(t+1)/B(t)) - 1 = g_b = 0.1$ with $B(0) = 10$ for b-sector. This assumption is supposed to capture the observation that the TFP growth rate of manufacturing sector (a-sector) is higher than that of the service sector (b-sector). We consider three cases with respect to the population growth rate $n(t) = (N(t+1)/N(t)) - 1$ for $t = 0, 1, \dots, 40$. In the first case (stationary case), the population growth rate is constant at $n(t) = 0.2$ for all $t = 0, 1, \dots, 40$. The second case (moderate aging process) is specified as $n(0) = 0.2$, $n(t) = 0.2 - 0.01 \times t$ for $t = 1, 2, \dots, 20$, and $n(t) = 0$ for $t = 21, 22, \dots, 40$. In the third case (rapid aging process), the speed of aging process is faster. It is specified as $n(0) = 0.2$, $n(t) = 0.2 - 0.02 \times t$ for $t = 1, 2, \dots, 20$, and $n(t) = -0.2$ for $t = 21, 22, \dots, 40$. These three cases are depicted in Figure 3.

(Insert Figure 3.)

In the figure, "gn_1", "gn_2", and "gn_3" correspond to the stationary case, the moderate aging case, and the rapid aging case, respectively.⁸

According to Theorem 4, we may observe a negative relationship between the population growth rate $n(t)$ and the lifetime utility $U(t)$ (normal case) or a positive relationship (paradoxical case) depending on the relative magnitudes of $\mu(t)$ and $1/(1+\delta)$ where δ is the old-utility discount factor. We saw that the labor allocation $\mu(t)$ is constant at μ_s on the balanced growth path, and by Lemma 1 μ_s is large when the capital's share α in a-sector is small, and/or when the capital depreciation rate ξ

process on endogenous variables.

⁸ The constancy of the population growth rate after the 20th period is not necessary for the simulation study of this section. This constancy is intended for a comparison with the simulation study of Section 4 where the generalized model can not achieve a balanced growth unless the exogenous processes $\{ A(t), B(t), N(t); t = 0, 1, 2, \dots \}$ converge to constants in a long-run.

is large. Therefore, we expect to observe a paradoxical case when α is small and ξ is large. For this reason, we simulate the dynamical system $\{ (3.4), (3.5) \}$ for two sets of parameter values; a normal case where $\{ \alpha = 0.3, \xi = 0.1 \}$, and a paradoxical case where $\{ \alpha = 0.1, \xi = 0.9 \}$. The old-utility discount factor is set at $\delta = 0.8$. The choice of the exogenous processes $\{ A(t), B(t), N(t); t = 0, 1, 2, \dots \}$ and the parameter values are summarized in Table 1.

(Insert Table 1.)

Because the growth rates of the exogenous processes $\{ A(t), B(t), N(t); t = 0, 1, 2, \dots \}$ become constant in a long-run, the dynamical system $\{ (3.4), (3.5) \}$ converges to a balanced growth path where per-capita variables grow at $(1+g_a)^{1/(1-\alpha)} - 1$ which is positive if $g_a > 0$, and aggregate variables grow at $(1+n)(1+g_a)^{1/(1-\alpha)} - 1$ which is positive if $g_a > (1/(1+n))^{1-\alpha} - 1$. Since the TFP growth rate of a-sector is set at $g_a = 0.12$, the long-run growth rate of $GDP = Y_a + pY_b$ is positive in the normal case and paradoxical case when $n = 0.2$ and $n = 0$. On the other hand, the long-run GDP growth rate becomes negative in both cases when $n = -0.2$.

The initial capital-labor ratio $k(0)$ is set by (3.13) $k(t) = [(1+g_a)^{1/(1-\alpha)}]^t \hat{k}_s$ with $t = 0$ so that $k(0) = \hat{k}_s$. The discounted capital-labor ratio on a balanced growth path \hat{k}_s is calculated from (3.15) and (3.16) under the assumption that the growth rates of the exogenous processes $\{ A(t), B(t), N(t) \}$ and the parameter values for $t = -1, -2, -3, \dots$, are constant and same to those at $t = 0$. For example, in the normal case, $k(0) = \hat{k}_s$ is calculated by putting $n = 0.2, g_a = 0.12, A(0) = 10, \alpha = 0.3, \xi = 0.1$, and $\delta = 0.8$ into (3.15) and (3.16). Given $k(0)$, the sequence $\{ \mu(t), k(t+1); t = 0, 1, 2, \dots \}$ generated by the dynamical system $\{ (3.4), (3.5) \}$ will converge in a long-run to a new balanced growth path due to the smaller (long-run) population growth rate.

Normal Case: Figures 4A–4F display the transitional dynamics of the selected variables for the normal case. In Figure 4A and Figure 4B, "mu_1" and "k_1" are $\{ \mu(t), k(t+1) \}$;

$t = 0, 1, \dots, 40$ } generated by the dynamical system $\{ (3.4), (3.5) \}$ where the population growth rate is fixed at $n(t) = 0.2$ for all $t = 0, 1, \dots, 40$ (stationary case). "mu_2" and "k_2" correspond to the moderate aging case, and "mu_3" and "k_3" correspond to the rapid aging case. Figure 4C depicts the discounted capital-labor ratio $\hat{k}(t)$. In the figure, "kh_1", "kh_2", and "kh_3" correspond to "k_1", "k_2", and "k_3", respectively, of Figure 4B. The figure shows the quick convergence of the discounted capital-labor ratio toward the steady state once the population growth rate becomes constant at $t = 20$.

When the population growth rate does not vary (stationary case), $\mu(t)$ and $k(t+1)$ stay on the initial balanced growth path. On the other hand, in economies experiencing accelerating aging processes, the share of labor allocation to a-sector $\mu(t)$ decreases, and the capital-labor ratio $k(t+1)$ increases. $\mu(t)$ and $k(t+1)$ converge to the final balanced growth path. Along the transitional path, the speed of labor shift from a-sector to b-sector is faster and the speed of per-worker capital accumulation is also faster for economies experiencing faster aging process. On the final balanced growth path, $\mu(t) = \mu_s$ is smaller and the discounted capital-labor ratio $\hat{k}(t) = \hat{k}_s$ is larger for economies with lower (constant) young-old population ratio $n(t) = n$.

Figure 4D is the share of b-sector in GDP that is an up-side-down mirror image of Figure 4A. In the figure "B_Share_1", "B_Share_2", and "B_Share_3" correspond to the stationary case, the moderate aging case, and the rapid aging case, respectively. The share of service industry expands in aging economies, and the speed is faster for economies experiencing faster decline in young-to-old population ratio. Because of the slower TFP growth in b-sector relative to a-sector, the expansion of the former in GDP causes the growth of GDP to slow down. This observation is depicted in Figure 4E. In the figure, "D_GDP_1", "D_GDP_2", and "D_GDP_3" correspond to the stationary case, the moderate aging case, and the rapid aging case, respectively. In the rapid aging case, the GDP growth rate on the final balanced growth path becomes negative because the TFP growth in a-sector is not fast enough to offset the negative population growth.

Figure 4F depicts the negative relationship between the speed of aging process and the

lifetime utility of each generation for the normal case parameter configuration. In the figure, "util_1", "util_2", and "util_3" correspond to the stationary case, the moderate aging case, and the rapid aging case, respectively. Theorem 4 states that, on the balanced growth path, an increase in the population growth rate n causes the lifetime utility $U(t)$ to increase (decrease) when $\mu_s > (<) 1/(1+\delta)$. In Figure 4A, notice that $\mu(t)$ is smaller than the critical value $1/(1+\delta) = 0.556$ for all $t = 0, 1, \dots, 40$, for all the three aging processes. The graph of lifetime utility has a positive time trend so that the welfare of each successive generation improves. This improvement is caused by the per-worker capital accumulation that is driven by the TFP growth. In the normal case, the faster aging process causes a faster per-worker capital accumulation and a faster increase in the wage income (that offsets a decrease in the interest income). As a result, the faster aging process causes the entire graph of $\{t, U(t)\}$ to shift upward. The figure depicts the last 5 periods ($t = 16, 17, \dots, 20$) of accelerating aging spell in order to provide a magnified image of the different utility levels, although the utility ordering is the same for the other periods $t = 0, 1, \dots, 40$.

(Insert Figures 4A–4F.)

Paradoxical Case: Figures 5A–5C display the transitional dynamics for the paradoxical case. Figure 5A depicts the labor allocation to a-sector $\mu(t)$ and Figure 5B depicts the discounted capital-labor ratio $\hat{k}(t)$ for the three cases with respect to the population growth rate. The legends used in the figures are the same to those used in the normal case. The effects of the faster aging process on $\mu(t)$ and $\hat{k}(t)$ are the same as those in the normal case. The speed of labor shift from a-sector to b-sector is faster and the per-worker capital accumulation is faster in economies experiencing faster aging process. Although the graphs are not shown, the share of b-sector in GDP and the GDP growth rate behave the same as those in the normal case. Figure 5C depicts the positive relationship between the speed of aging process and the lifetime utility of each

generation for the paradoxical case. Notice that in Figure 5A, $\mu(t)$ is larger than the critical value $1/(1+\delta) = 0.556$ of Theorem 4 for all $t = 0, 1, \dots, 40$ for all the three aging processes. Indeed, as Theorem 4 states, although the graph of $\{t, U(t)\}$ has a positive time trend for a given $\{n(t)\}$ profile, faster aging process causes the graph $\{t, U(t)\}$ to shift downward. As stated in the previous subsection, faster aging process causes faster per-worker capital accumulation, faster increase in the wage income, and faster decrease in the interest income. In the paradoxical case, the positive effect of the wage income on the young consumption $c_a^1(t)$ is dominated by the negative effect of the interest income on the old consumption $c_b^2(t+1)$. As a result, the time-profile of lifetime utility of an economy experiencing rapid aging process is below those of economies experiencing moderate or no aging process.

(Insert Figures 5A–5C.)

4. Numerical Analysis of the General Model

In this section, we simulate the dynamical system $\{(2.14), (2.15), (2.16), (2.17)\}$ with respect to $\{\lambda(t), \mu(t), p(t), k(t+1); t = 0, 1, 2, \dots\}$ to study the effects of changes in demographic structure on economic growth, industrial structure, and the welfare of each generation under different sets of parameter values.

In the analysis, we took the following strategy. First, we simulated the dynamical system for a set of benchmark parameter values to verify that the benchmark general model and the simplified model of Section 3 share the common properties with respect to the effects of changes in demographic structure on general equilibrium outcomes.⁹ Next, we picked one parameter from the set of parameters, and perturbed it around the

⁹ Through the numerical analysis of the benchmark model, we verified that capital and labor shift from a-sector to b-sector, the b-sector's share in GDP increases, per-capita variables grow faster, aggregate variables grow slower, and the graph of lifetime utility has a positive time trend in aging economies. The size and speed of these changes are greater for economies experiencing faster aging process.

benchmark value to investigate its effects on general equilibrium. These analysis are carried out for the stationary population growth case and the rapid aging case so as to distinguish the pure effects of changes in parameter values from the mixed effects of changes in parameter values and changes in demographic structure.

The list of parameters of our interest includes; the relative weights on a-type goods in young and old consumption bundles (ε_1 and ε_2), the elasticities of substitution between a-type goods and b-type goods in young and old consumption bundles ($1/\rho_1$ and $1/\rho_2$), the intertemporal elasticity of substitution between young consumption bundle and old consumption bundle ($1/\sigma$), and the elasticities of substitution between capital and labor in the production functions of a-sector and b-sector ($1/\eta$ and $1/\gamma$). The benchmark values for these parameters are chosen as $\varepsilon_1=0.75$, $\varepsilon_2=0.25$, $1/\rho_1=1$, $1/\rho_2=1$, $1/\sigma=0.5$, $1/\eta=1$, and $1/\gamma=1$. In addition we set $\alpha = 0.3$, $\beta = 0.2$, $\xi = 0.02$, and $\delta = 0.8$. The a-sector's TFP $A(t)$ grows faster than the b-sector's $B(t)$, although they are assumed to converge to constants in the long-run so that the dynamical system can converge to a balanced growth path. We exploit turnpike properties of the dynamical system by focusing our attention on the periods during which the a-sector's TFP grows faster than the b-sector's, and old-to-young population ratio increases.¹⁰

The effects of variations in $\{ \varepsilon_1, \varepsilon_2 \}$

In this exercise, we consider three cases with respect to the weight on a-type goods in the young consumption bundle (ε_1) and that in the old consumption bundle (ε_2); $\{\varepsilon_1 = 0.5, \varepsilon_2 = 0.5\}$, $\{\varepsilon_1 = 0.75, \varepsilon_2 = 0.25\}$, and $\{\varepsilon_1 = 1, \varepsilon_2 = 0\}$.

Through the numerical analysis, it turned out that capital and labor shift from a-sector to b-sector and the b-sector's share in GDP increases. The size and speed of these changes are greater for economies having heavier weight on a-type goods when young

¹⁰ Some of these parameter values may be too small or too large for the two-period life overlapping generations models where one time period corresponds to 20–30 years. Therefore, we would like to present the results of our simulation studies as qualitative, rather than quantitative, predictions of the effects of variations in parameter values on general equilibrium.

and heavier weight on b-type goods when old. A faster aging process enhance these changes. These observations can be explained from the view point of lifetime consumption smoothing behavior. Consider the extreme situation $\{\varepsilon_1 = 1, \varepsilon_2 = 0\}$. In this case, the lifetime utility function is written as

$$(4.1) \quad U(c_a^1(t), c_b^2(t+1)) = \{[c_a^1(t)]^{1-\sigma} / (1-\sigma)\} + \delta \{[c_b^2(t+1)]^{1-\sigma} / (1-\sigma)\} .$$

Because the TFP growth in a-sector is faster than b-sector, the young consumption of a-type goods in time t becomes too large relative to the old consumption of b-type goods in t+1, unless there is an offsetting increase in b-type goods production. If the old individual consumes not only b-type goods but also a-type goods (as in $\{\varepsilon_1 = 0.5, \varepsilon_2 = 0.5\}$ and $\{\varepsilon_1 = 0.75, \varepsilon_2 = 0.25\}$ cases), such a non-smoothness between young consumption and old consumption could have been alleviated. Therefore, the consumption smoothing behavior requires the offsetting expansion of b-sector through the factor shift from a-sector to b-sector.

The effects of variation in $\{1/\rho_1, 1/\rho_2\}$

In this exercise, we investigate the effects of the variations in $1/\rho_1$ and $1/\rho_2$ on general equilibrium. $1/\rho_1$ is the elasticity of substitution between $c_a^1(t)$ and $c_b^1(t)$ in the young consumption bundle, and $1/\rho_2$ is the elasticity of substitution between $c_a^2(t+1)$ and $c_b^2(t+1)$ in the old consumption bundle. In the exercise, $1/\rho_2$ is perturbed as $1/\rho_2 = 2$, $1/\rho_2 = 1$, and $1/\rho_2 = 0.5$, while $1/\rho_1$ is fixed at $1/\rho_1 = 1$.

Through the numerical analysis, it turned out that when $1/\rho_2$ is large capital and labor could shift from b-sector to a-sector, and the b-sector's share in GDP diminishes. When $1/\rho_2$ is large, a-type goods and b-type goods in the old consumption bundle are close substitutes so that a quantitative expansion of a-type goods and/or b-type goods is better than a balanced expansion between the two. Therefore, because the TFP growth in a-sector is faster than b-sector, it is better to allocate more factor inputs to a-sector in order to achieve higher welfare level. On the other hand, when $1/\rho_2$ is small, the substitutability of a-type goods and b-type goods is low. In this case, capital and labor shift from a-sector to b-sector in order to offset the slower TFP growth in the latter

because balanced expansion between the two types of goods is more important than a mere quantitative increase in a-type goods and/or b-type goods. These observations are depicted in Figures 6A–6C for the stationary population growth case. In Figure 6A, "lambda_1", "lambda_2", and "lambda_3" correspond to the graph of $\{ \lambda(t) \}$ when $1/\rho_2 = 2$, $1/\rho_2 = 1$, and $1/\rho_2 = 0.5$, respectively. Figure 6B is the graph of $\{ \mu(t) \}$, and Figure 6C is the graph of b-sector's share in GDP. The legends in these figures are understood likewise. A faster aging process inserts forces on capital and labor to shift from a-sector to b-sector, and the b-sector's share in GDP to increase.

(Insert Figures 6A–6C.)

The effects of variations in $1/\sigma$

In this exercise, we considered three cases with respect to the intertemporal elasticity of substitution between young consumption and old consumption ($1/\sigma$); $1/\sigma = 0.5$, $1/\sigma = 1$, and $1/\sigma = 2$.

Through the numerical analysis, it turned out that when $1/\sigma$ is large capital and labor could shift from b-sector to a-sector to generate an expansion of a-sector's share in GDP. When $1/\sigma$ is large, young consumption $C^1(t)$ and old consumption $C^2(t+1)$ in each individual's lifetime utility function are close substitutes. In this case, a quantitative expansion of $C^1(t)$ and/or $C^2(t+1)$ is better than a balanced expansion between $C^1(t)$ and $C^2(t+1)$. Therefore, capital and labor may shift from b-sector to a-sector where the productivity growth is faster. On the other hand, when $1/\sigma$ is small, capital and labor may shift from a-sector to b-sector to offset the slower productivity growth of the latter. Otherwise, $C^2(t+1)$ which assigns heavier weight on b-type goods (services) may be too small relative to $C^1(t)$ which assigns heavier weight on a-type goods (manufactured goods). In other words, when $1/\sigma$ is small, a balanced expansion (consumption smoothing) between $C^1(t)$ and $C^2(t+1)$ is more important than a mere quantitative expansion of $C^1(t)$ and/or $C^2(t+1)$.

The effects of variations in $\{1/\eta$ and $1/\gamma\}$

In this exercise, we study the effects of variations in $1/\eta$ and $1/\gamma$ on general equilibrium. $1/\eta$ is the elasticity of substitution between capital and labor in a-sector's production function, and $1/\gamma$ is the elasticity in b-sector's production function. There are many empirical studies estimating the values of the elasticities of factor substitution. While Arrow, Chenery, Minhas, and Solow (1961) suggest that Cobb-Douglas (unit elasticity) technology is a good approximation, other studies stress the sensitivity of estimates to model specification. (See Shoven and Whalley (1992) for the survey of this topic.) Remember that present model is a two-period life overlapping generations model where one time period corresponds to 20-30 calendar years. Therefore, the technological factor substitution might be more elastic than what suggested by the estimates based on annual data. In the exercise, we consider three cases with respect to the values of $1/\eta$ and $1/\gamma$; $\{1/\eta=1, 1/\gamma=1\}$, $\{1/\eta=1, 1/\gamma=1.25\}$, and $\{1/\eta=1.25, 1/\gamma=1\}$.

Through the numerical analysis, it turned out that when $1/\eta < 1/\gamma$ (when $1/\eta=1$ and $1/\gamma=1.25$) capital shifts from a-sector to b-sector and labor shifts from b-sector to a-sector, and when $1/\eta > 1/\gamma$ (when $1/\eta=1.25$ and $1/\gamma=1$) they shift the opposite directions. The intuitive explanation for these observations can be given as follows. When the per-worker capital stock $k(t)$ increases due to the TFP growth and the change in demographic structure, the interest rate decreases and the wage increases. If $1/\eta < 1/\gamma$, the factor substitution in b-sector is easier than a-sector. Therefore, as the factor price ratio w/r increases, the pressure to substitute capital for labor in b-sector is stronger than a-sector. As a result, while $k(t)$ increases, we expect to observe a capital shift from a-sector to b-sector, and a labor shift from b-sector to a-sector when $1/\eta = 1$ and $1/\gamma = 1.25$ (so that $1/\eta < 1/\gamma$). On the other hand, when $1/\eta = 1.25$ and $1/\gamma = 1$, we expect to observe the factors shift to the opposite directions.

5. Conclusion

In this paper, we investigated the economic growth, industrial structure, and welfare level of aging economies through the analysis of two-sector overlapping generations models. In the model it is assumed that the TFP growth rate of service sector is smaller than manufacturing sector. When the old-to-young population ratio increases, the share of service sector in GDP increases because older people are assumed to prefer services to manufactured goods compared to younger people. In the analysis, it turned out that, although the accelerating aging process might cause the GDP growth to slow down due to the expansion of service sector's share in GDP, it also causes the increase in the speed of per-worker capital accumulation and the improvement in the lifetime utility of each successive generations.

Next, we studied the effects of the variations in parameter values on general equilibrium. We saw that there are 4 major forces that affect the sectoral factor allocation. First, a faster decrease in the population growth rate ($n(t)$), that implies a faster increase in old-to-young population ratio, causes a faster shift of capital and labor from manufacturing sector to service sector and a faster expansion of the service sector's share in GDP. Second, a smaller elasticity of substitution between manufactured goods and services ($1/\rho_1$ and/or $1/\rho_2$) causes a faster shift of capital and labor from manufacturing sector to service sector to offset the slower productivity growth of the latter. A smaller $1/\rho_1$ and/or $1/\rho_2$ implies that manufactured goods and services are not close substitutes. Therefore, a balanced expansion between manufactured goods and services is more important than a mere quantitative increase in the two. Third, a smaller inter-temporal elasticity of substitution ($1/\sigma$) between young consumption $C^1(t)$ and old consumption $C^2(t+1)$ causes a faster shift of capital and labor from manufacturing sector to service sector so as to offset the slower productivity growth of the latter. A smaller $1/\sigma$ implies that $C^1(t)$ and $C^2(t+1)$ are not close substitutes. Therefore, a balanced expansion between $C^1(t)$ and $C^2(t+1)$ (consumption smoothing) is more important than a mere quantitative increase in $C^1(t)$ and/or $C^2(t+1)$. Finally, when the factor price ratio w/r increases due to the increase in

capital-labor ratio that is caused by the increase in old-to-young population ratio and the TFP growth, capital and labor are reallocated between the two sectors. If the factor substitutability in manufacturing sector is more elastic than service sector ($1/\eta > 1/\gamma$), then capital may shift from service sector to manufacturing sector, and labor may shift the opposite direction.

In the following, we describe some of the remaining issues. First, we must extend the present two-period life-cycle model to more realistic multi-period models in order to derive finer quantitative predictions about the future course of aging societies. Second, by rebuilding the present model as multi-sector endogenous growth models, we may end up with different results. Because the engine of growth of the present model is the exogenous increase in TFP, if the population growth rate becomes constant in a long-run, the growth rates of per-capita variables are invariant to the population size which is a good news to economies whose work-forces are diminishing because of lower birth rates and accelerating aging processes. On the other hand, many endogenous growth models exhibit the "scale effect" such that the long-run growth rates of per-capita variables depend on population size. Although the empirical evidence of the scale effect is not evident, it might affect the welfare level through other channels such as the slower expansion of vertical and/or horizontal dimension of the "quality ladders". (See Jones (1995) and Young (1998).) Third, the present model must be extended to incorporate a public sector. One of the biggest issues for economies experiencing accelerating aging process is the maintenance of social security system. However, the major components of the system such as pension and medical care are more like publicly provided private goods and services. Therefore, the problem of maintaining the social security system under the accelerating aging environment stems from the system's role in income redistribution that cannot be achieved in competitive private sectors.

On the other hand, other public goods and services, whose sizes are not directly related to population size, may affect the growth rates of per-capita variables and individual welfare levels in a long-run. This point can be illustrated by the following continuous-

time Solow-type growth model.

$$(5.1) \quad Y(t) = A(t) K(t)^\alpha N(t)^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1$$

$$(5.2) \quad Y(t) = C(t) + \dot{K}(t) + Z(t)$$

$$(5.3) \quad \dot{K}(t) = s[Y(t) - Z(t)], \quad 0 < s < 1$$

$Z(t)$ is the aggregate public expenditure. Assume that the TFP growth rate $\dot{A}(t)/A(t) \equiv a > 0$ and the population growth rate $\dot{N}(t)/N(t) \equiv n \geq 0$ are constants. Define the TFP-adjusted capital-labor ratio $\hat{k}(t)$ by $\hat{k}(t) \equiv K(t)/[N(t)A(t)^{1/(1-\alpha)}]$. Then, by (5.1), (5.2), and (5.3), we have

$$(5.4) \quad \dot{\hat{k}}(t) = s[\hat{k}(t)]^\alpha - \left[\left(n + \frac{a}{1-\alpha} \right) \hat{k}(t) + M(t) \right]$$

where

$$(5.5) \quad M(t) \equiv s Z(t)/[N(t)A(t)^{1/(1-\alpha)}].$$

(5.4) implies that the sufficient condition for positive per-capita growth is $s[\hat{k}]^\alpha$ to be larger than $(n + a/(1-\alpha))\hat{k}(t) + M(t)$. In Figure 7, the graph of $s[\hat{k}]^\alpha$ is a positive increasing concave function, and the graph of $(n + a/(1-\alpha))\hat{k}(t) + M(t)$ is a non-decreasing linear function of \hat{k} with a time-varying intercept $M(t)$.

(Insert Figure 7.)

If $M(t)$ is constant at M' , then there are two steady states: a stable \hat{k}_1 and an unstable \hat{k}_2 . Suppose $Z(t)$ is publicly supplied private services whose level depend on the domestic population size. For example, $Z(t) = z \times N(t)$. In this case, by (5.5), $\dot{M}/M = -a/(1-\alpha) < 0$. Therefore, there is a unique, globally stable long-run steady state \hat{k}_3 . On the other hand, suppose $Z(t)$ is a defense expenditure whose level depends on the population size of enemy countries N^F . In this case, $\dot{M}/M = (\dot{N}^F/N^F) - (n + a/(1-\alpha))$. Therefore, if the growth rate of enemy population is larger than the domestic aggregate growth rate, the intercept $M(t)$ in Figure 7 moves upward, and $\hat{k}(t) = 0$ will be the only globally-stable long-run steady state. In fact, we

can imagine many examples of increasing (TFP-adjusted) per-capita public expenditure $Z(t)/[N(t)A(t)^{1/(1-\alpha)}]$. It may be caused by an increase in the aggregate expenditure $Z(t)$. A decrease in work-force size $N(t)$ due to lower birth rate and/or a slower growth on TFP $A(t)$ may have the same effect.¹¹

A final remark is the increasing importance of service sector in the adoption and transmission of new technologies. In this paper, the services are modeled as a final output produced by capital, labor, and the TFP whose speed of growth is slower than that of the manufacturing sector. On the other hand, we saw in the last decade the possibility of productivity improvement in service sector through the adoption of ITCs (Information and Communication Technologies). In addition, services employed by manufacturing sector and service sector become important media for transmitting new technologies, especially in economies experiencing finer modulations and specializations.¹² Although new technologies might be generated in manufacturing sector, these observations suggest that services are indispensable elements of economic growth for their abilities to let each producer to specialize, and for their roles in transmitting new technologies. In order to theorize these mechanics of economic growth, we need to reconstruct our model to incorporate the inter-industrial feedback between manufacturing sector and service sector.

¹¹ A similar problem arises if the costs of providing public goods and services grow faster than population size. This possibility is suggested by Baumol (1967).

¹² Greenhalgh and Gregory (2001) used activity (I-O) analysis to investigate the role of service sector in the UK economy. They found that through 1980s, there was a strong growth in demand for services as inputs by variety of industries, and an increasing importance of services in productivity improvement and transmitting R&D outcomes across industries.

References

- Arrow, K. J., H. B. Chenery, B. S. Minhas, and R. M. Solow, "Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency." *Review of Economics and Statistics* 43, (1961), 225-50.
- Auerback, A. J., and L. J. Kotlikoff, *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge University Press, (1987).
- Baily, M. N., and R. J. Gordon, "The Productivity Slowdown, Measurement Issues, and the Explosion of Computer Power." *Brookings Papers on Economic Activity* 2, (1988), 347-431.
- Baumol, W. J., "Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis." *American Economic Review* 57, (1967), 415-426.
- Boskin, M. J., and M. D. Hurd, "Indexing Social Security Benefits: A Separate Price Index for the Elderly?" *Public Finance Quarterly* 13, (1985), 436-449.
- Denton, F. T., and B. G. Spencer, "How Well Does the Consumer Price Index Serve as an Index of Inflation for Older Age Groups?" Chapter 11 of Denton, F. T., D. Fretz, and B. G. Spencer, eds., *Independence and Economic Security in Old Age*, UBC Press, (2000), 255-264.
- Echevarria, C., "Changes in Sectoral Composition Associated with Economic Growth." *International Economic Review* 38, (1997), 431-452.
- Greenhalgh, C., and M. Gregory, "Structural Change and the Emergence of the New Service Economy." *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 63, (2001), 629-646.
- Greenwood, J., and A. Seshadri, "The U.S. Demographic Transition.", *American Economic Review* 92, (2002), 153-159.
- Guellee, D., and B. de la Potterie, "R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries." OECD, STI Working Paper, (2001).
- Hornstein, A., and P. Krusell, "Can Technology Improvements Cause Productivity Slowdowns?" *NBER Macroeconomics Annual*, (1996), 209-259.
- Japan House Holds Survey (2001), (in Japanese), the Statistical Bureau, the Ministry of Management and Coordination.
- Japan Productivity Center for Socio-Economic Development, Annual Report (2001), (in Japanese).
- Jones, C. I., "Time Series Test of Endogenous Growth Models." *Quarterly Journal of Economics* 110, (1995), 494-525.
- Jorgenson, D. W., and K. J. Stiroh, "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age." *Brookings Papers on Economics Activity* 1, (2000), 125-235.
- Kongsamut, P., S. Rebelo, and D. Xie, "Beyond Balanced Growth." *Review of Economic*

Studies 68, (2001), 869-882.

Laitner, J., "Structural Change and Economic Growth." *Review of Economic Studies* 67, (2000), 545-561.

National Institute of Population and Social Security Research, Annual Report (2001), (in Japanese).

Scarpetta, S., A. Bassanini, D. Pilat, and P. Schreyer, "Economic Growth in the OECD Area: Recent Trends at the Aggregate and Sectoral Level." OECD, Economics Department Working Paper No.248, (2000).

UN World Population Prospects (2001), United Nations.

Young, A., "Growth without Scale Effects." *Journal of Political Economy* 106, (1998), 41-63.

Figure 1. Graph of (3.4)

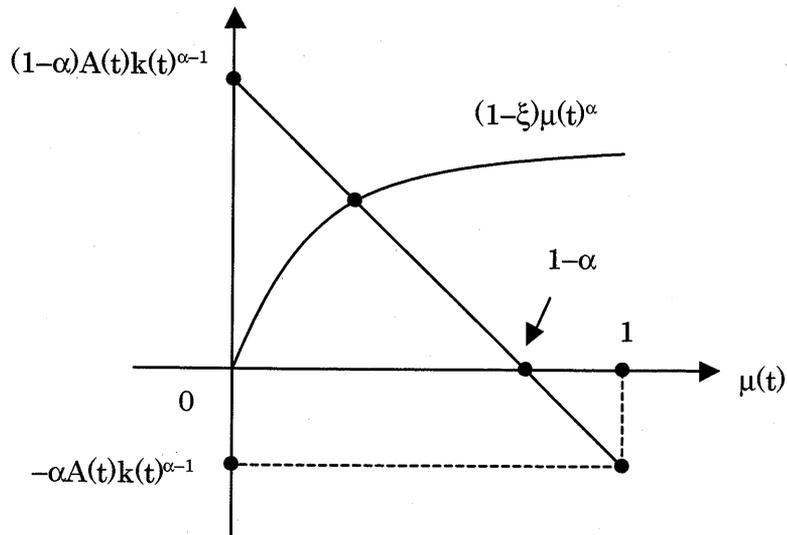


Figure 2. Global Stability of \hat{k}_s

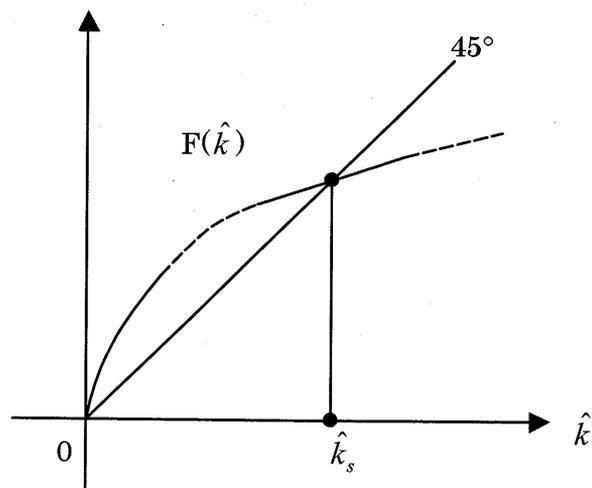


Table 1. The choice of the exogenous processes $\{ A(t), B(t), N(t); t = 0, 1, 2, \dots \}$ and the parameter values for simulation study of the simplified model of Section 3.

$(A(t+1)/A(t)) - 1 = g_a = 0.12$ with $A(0) = 10$: a-sector TFP

$(B(t+1)/B(t)) - 1 = g_b = 0.1$ with $B(0) = 10$: b-sector TFP

$n(t) = (N(t+1)/N(t)) - 1$: population growth rate

Case 1 (Stationary Case)

$n(t) = 0.2$ for all $t = 0, 1, \dots, 40$.

Case 2 (Moderate Aging Process)

$n(0) = 0.2, n(t) = 0.2 - 0.01 \times t$ for $t = 1, 2, \dots, 20$, and $n(t) = 0$ for $t = 21, 22, \dots, 40$.

Case 3 (Rapid Aging Process)

$n(0) = 0.2, n(t) = 0.2 - 0.02 \times t$ for $t = 1, 2, \dots, 20$, and $n(t) = -0.2$ for $t = 21, 22, \dots, 40$.

$\delta = 0.8$: the old-utility discount factor

α : Cobb-Douglas coefficient on capital in a-sector

ξ : capital depreciation rate

	Normal Case	Paradoxical Case
α	0.3	0.1
ξ	0.1	0.9

Figure 3. Population Growth Rates for the Numerical Analysis of the Simplified Model of Section 3

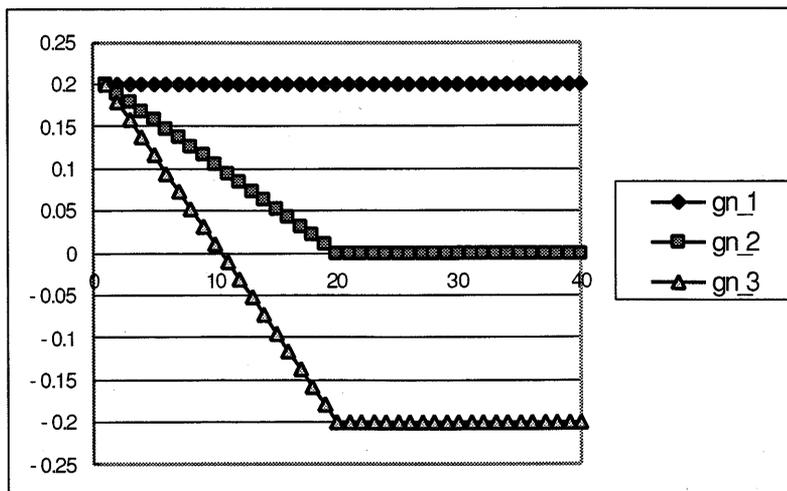


Figure 4A

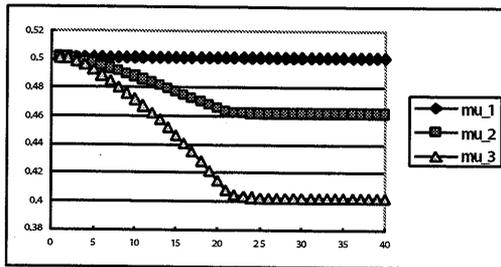


Figure 4D

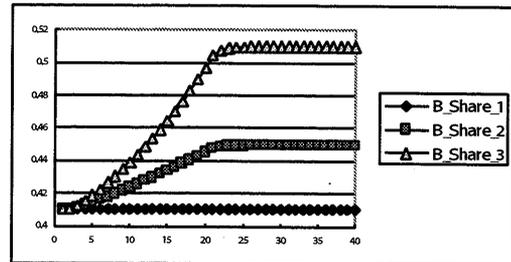


Figure 4B

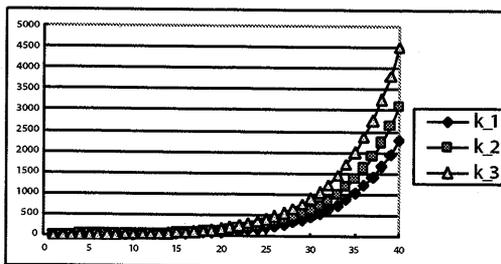


Figure 4E

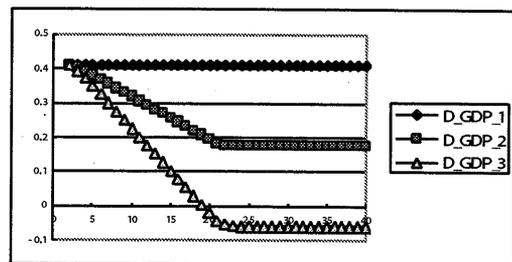


Figure 4C

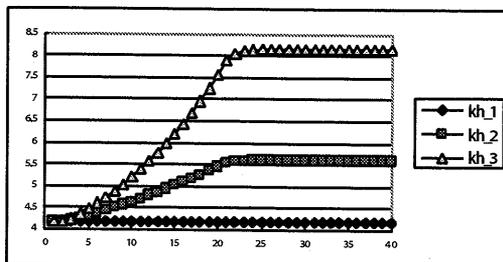
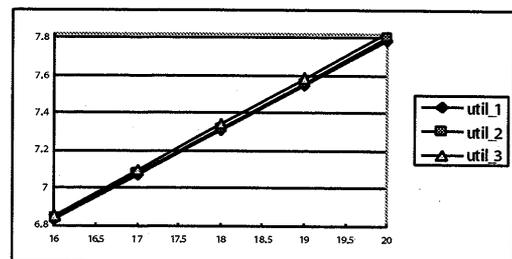


Figure 4F



Normal Case $\{ \alpha = 0.3, \xi = 0.1 \}$: Figure 4A – Figure 4F

Figure ID	4A	4B	4C	4D	4E	4F
Variable	$\mu(t)$	$k(t)$	$\hat{k}(t)$	pY_b / GDP	$\Delta GDP / GDP$	$U(t)$
Legend*	mu_x	k_x	kh_x	B_Share_x	D_GDP_x	util_x

* x = 1 : the stationary population growth case

x = 2 : the moderate aging case

x = 3 : the rapid aging case

Figure 5A

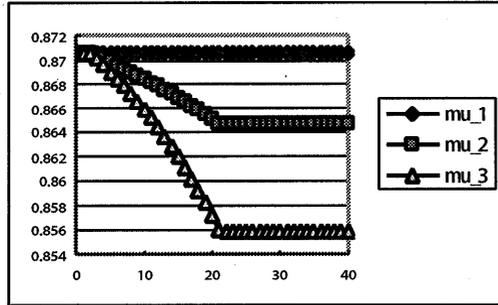


Figure 5B

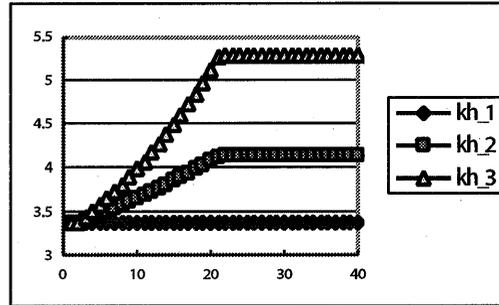
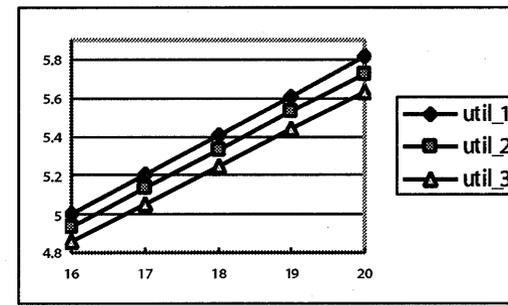


Figure 5C



Paradoxical Case $\{ \alpha = 0.1, \xi = 0.9, \delta = 0.8 \}$: Figure 5A – Figure 5C

	Figure 5A	Figure 5B	Figure 5C
Variable	$\mu(t)$	$\hat{k}(t)$	$U(t)$
Legend*	mu_x	kh_x	util_x

* x = 1 : the stationary population growth case, x = 2 : the moderate aging case, x = 3 : the rapid aging case

- 359 -

Figure 6A

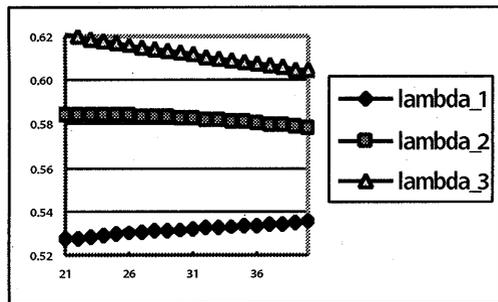


Figure 6B

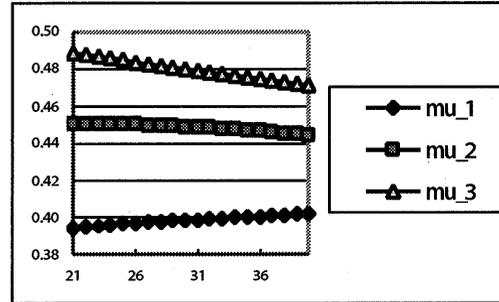
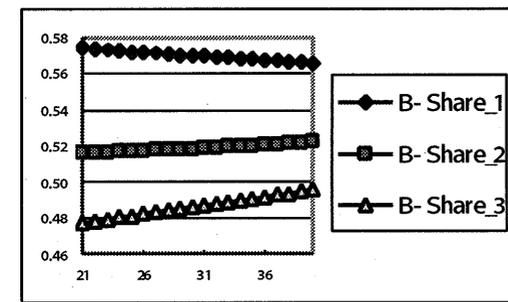


Figure 6C

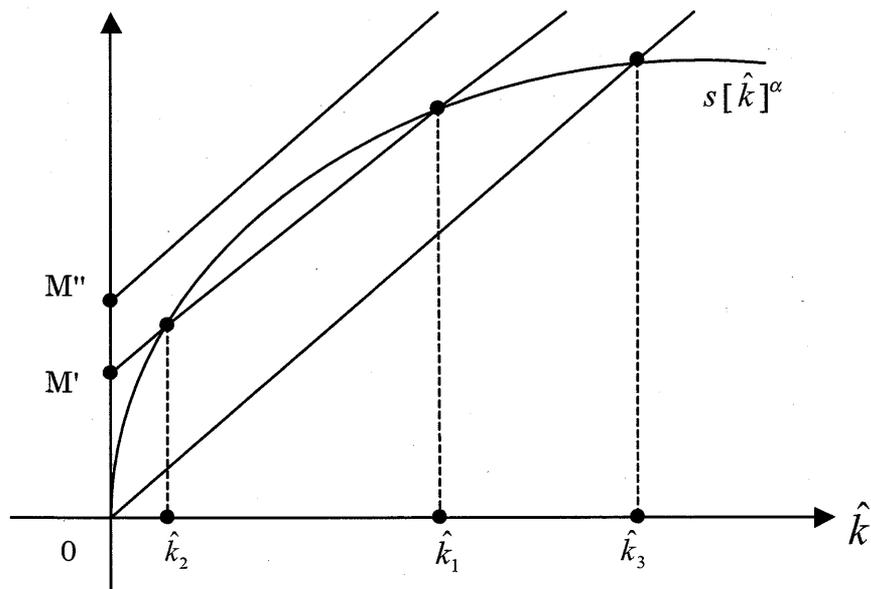


The effects of variation in $\{ 1/\rho_1, 1/\rho_2 \}$

	Figure 6A	Figure 6B	Figure 6C
Variable	$\lambda(t)$	$\mu(t)$	pY_b / GDP
Legend*	lambda_x	mu_x	B_Share_x

* x = 1 : $\{ 1/\rho_1 = 1, 1/\rho_2 = 2 \}$, x = 2 : $\{ 1/\rho_1 = 1, 1/\rho_2 = 1 \}$, x = 3 : $\{ 1/\rho_1 = 1, \rho_2 = 0.5 \}$

Figure 7. Neo-Classical Growth Model with Public Expenditure



調査報告

深セン虚擬大学園にみる技術開発推進と人材育成政策

調査報告

深セン虚擬大学園にみる技術開発推進と人材育成政策*

広島大学社会科学研究所

瀧 敦弘

経済成長のためには、人材の育成が不可欠であり、特に高度技能者の育成は重要である。先進国・途上国ともに、国家の政策として、高等教育には大きな財政負担をおこなっている。そして、人材を育成するためには、高等教育機関が必要であるが、そのような機関を整備し、ハード（建物など）・ソフト（教員や教育方法など）が充実して、実際に人材の育成が軌道に乗るまでには、相当に長い時間が必要であることは、歴史的にみても明らかであろう。

このように、財政が潤沢であったとしても、現実的制約条件があるので、人材の育成はそう容易いことではない。

さらに、大学を設立する大きな目的が、教育だけではなく、同時に研究開発のための産学連携プロジェクトなどの推進であることは、当然に想定されることである。しかしながら、これについても、研究開発が連携できるようなレベルの機関を設立するためには、資金・資源・人材や時間などの現実的制約があることは容易に想像できる。

今回、調査をおこなった深セン市は、中国で最初の経済特区のひとつであり、現在、中国国内においても最も経済発展している地域のひとつである¹。深セン市が、このような発展を持続していくためには、高等教育機関を整備する必要があるが、深セン市は、経済特区となるまでは、小さな漁村に過ぎず、高等教育機関などまったく存在していなかった。1983年に深セン大学が設立されたが、深セン市の発展があまりにも急激であるために、深セン大学だけでは十分とはいえないことも事実である。

調査時点においては、深セン大学は、全日制の学生約1万3千人（全日制の学部学生が約12,700名、大学院生が約440名）であるのに対して、社会人学生が約12,000名にのぼっていたが、それでも、まだ需要には応じきれないということであった。いかに、社会人の高等教育へのニーズが高いかがわかる。そして、深セン大学には、13の学部（学院と称する）があるが、その一つに、成人教育学院があり、38の専攻にわかれているというこ

* この小論のもととなった中国深セン市の調査は、2004年9月に行われた。調査は、科学研究費補助金による研究（「現実的制約条件を考慮した経済政策のデザイン」課題番号14330014、代表者 広島大学 二村博司教授）の一環である。

¹ 広東省の深センは、1980年に、同省の珠海、スワトウ、福建省のアモイ市に、それぞれ一定の区画を経済特区とすることが決定された。そして、「広東省経済特区条例」は1982年に施行された。また、国家統計局によると、2004年の沿海15都市に関する各種経済指標では、都市部住民1人あたりの可処分所得は単純平均で1万1966万元となり、全国平均の1.27倍である。また、都市部住民の可処分所得は、15都市すべてで8500元以上である。

とであった²。

また、実際、香港との距離が近いために、香港の高等教育機関まで、毎日ではないであろうが、通学するものもいるときいた。もちろん、香港は中国の一部であるが、その都度、イミグレーションを通過することが必要である。

このような状況のもとで、深セン市には、バーチャル大学（虚偽大学）が設立されている。この小論では、この深セン虚偽大学園を紹介することにより、急速には高等教育機関を整備できないという現実的制約下における人材育成政策（このケースにおいては、経済成長のためのひとつの手法）と研究開発・商品化政策を考えてみたい。

2. 深セン虚擬大学園

深セン虚擬大学園（Shenzhen Virtual University Park）は、深センハイテク産業開発区（Shenzhen High-Tech Industry Park）に位置し、ハイテク産業の発展のために1999年に設立された³。設立目的は単にハイテク産業従事者の教育だけではなくて、研究開発拠点の開設でもある。深セン虚擬大学園は、一つの大学ではなく、調査時点で、北京大学や清華大学はじめ43の大学が分校⁴を開設していると表現できる（これらの43大学は、唯一、外国の大学としてフランスのEcole Centrale De Lyonを別にすると、香港の4校（香港大学、香港科技大学、香港浸会大学、香港理工大学）を含めて、すべて中国の大学である）。

大学の機能は、大きく2つに分かれていて、「深セン虚擬大学園国家技術科学園」「深セン虚擬大学園科教推修学院」という教育関係部門と、「深セン虚擬大学園孵化器⁵」という科学技術開発および商品化部門である。

教育部門としては、社会人大学院大学という表現がぴったりするように感じられ、学生は、修士課程のものが1万名くらい所属しているということであった。教育方法は、深センにおいて実際に教員が行うものと、衛星回線を含めた通信網と情報機器を利用した通信教育が併用されているということであった。

科学技術開発および商品化部門について、深セン虚擬大学園孵化器は、おもに大学の本校（北京大学であれば北京にて）で開発した新技術等をテストし、商品化するためのものであるということであった。調査時点で63の実験室をもっているということ、近い将来80にするということであった。

課題として、国内の主だった大学は誘致したので、外国の大学を誘致したいということであったが、実際には、難しいであろうということであった。担当者との面談によると、

² 日本の大学には見かけない学部（学院）として、ゴルフ管理学院というものもある。ゴルフ選手の育成もひとつであるが、どちらかというところ、ゴルフ場経営が主たる教育目的ということであった。

³ 深セン市の出資によって設立されたということであった。

⁴ 分校という表現がてきとうであるかどうかかわからないが、たとえば、中国社会科学院研究生院では、「深セン研究院」という表現がなされている。

⁵ 英語表記では、孵化器は、incubatorと表されている。

授業料が安価であるために⁶、外国から講師を招聘できないだろうということを理由としてあげていたが、制度的にどのような制約があるか、不明である。

3. 考察

日本においても、放送大学が存在しているが⁷、ここで紹介した深セン虚偽大学園とは異なるものと考えられる。放送大学は、テレビ・ラジオの放送を利用して主に教育を行う大学であり、単独の大学であると考えられる。ところが、深セン虚偽大学園は、いくつかの大学の分校の集合体であると考えられ、さらに、新技術の開発と特に商品化ということも大きな目的としているので、日本における放送大学とは異なる。

また、日本国内においても、SCS (Space Collaboration System) により、国内外の大学間を衛星回線で結び講義を送受信しようとする試みはすでに行われているが、大学間をつなぐという色彩が強く、それぞれ、講義を提供しあうか、または、研究会を複数の地点をつないで行うというものである。

深セン市は、日本のデジタル家電のすべての企業が工場を操業させていることからわかるように、最新工業技術の集積地と考えられる。したがって、新技術をテストし商品化するために、中国国内で最も適した都市のであると考えられる。

教育機関の伝統や文化のない地域という現実的制約条件があっても、伝統のある大学の分校の集積ということにより、技術開発と人材育成政策の両方を並存させようとする政策は、情報機器の利用により、さらに可能となるであろうと思われた。

大学の分校を集積されるということは、日本においてもそれほど難しいことではないであろうが、ここでの事例は、経済地理的にみて、深セン市という立地であるから有効であって、日本においても、深セン虚偽大学園のようなものが、有効かどうかは、さらに考察する必要がある。

⁶ 実際に、どの程度の金額であるかは不明である。

⁷ 放送大学は 1981 年に設立された。