

---

# 複数均衡を持つ経済の動学的性質と経済政策分析

---

(17530210)

平成 17 年度～平成 18 年度科学研究補助金（基盤研究（C））研究成果報告書

平成 19 年 5 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）



## はしがき

本報告書は、平成 17 年度から平成 18 年度の 2 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、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 19 年 5 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部教授）

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 17 年度	700	0	700
平成 18 年度	600	0	600
	1,300	0	1,300

## 研究発表

### (1) 学会誌等

二村博司、「公共財生産費用過大申告問題」、広島大学経済論叢、第 29 巻、第 3 号、2006 年、pp.35-59。

二村博司、「公的医療制度改革の経済厚生効果分析」、京都大学経済論叢、第 179 巻、第 3 号、2007 年、pp.1-29。(本研究報告第 2 章。)

二村博司、「公共財需要過大予測問題」、広島大学経済論叢、第 30 巻、第 3 号、2007 年、pp.13-25。

二村博司、"Internalizing Technological Externality under Default Risk." 広島大学経済論叢、第 31 巻、第 1 号、2007 年。(掲載予定)。

### (2) ワーキングペーパー等

二村博司、「公的債務のマクロ経済効果」、広島大学経済学部ワーキングペーパー、No. 2006-3、2006 年 10 月。(本研究報告書第 1 章。)

二村博司、"The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League." 2006 年 2 月。ミメオグラフ。(本研究報告書第 3 章)

### (3) 口頭発表

明治学院大学経済学部における研究報告。2006 年 2 月 28 日。"The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League." (本研究報告書第 3 章)

熊本学園大学経済学部における研究報告。2006 年 3 月 17 日。"The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League." (本研究報告書第 3 章)

兵庫県淡路島におけるコンファレンス「日本経済はどのように機能しているか」における研究報告。2006 年 9 月 24 日。「公的債務のマクロ経済効果」。(本研究報告書第 1 章)

熊本学園大学経済学部における研究報告。2006 年 3 月 12 日。「公的医療制度改革の経済

厚生効果分析」。(本研究報告書第2章)

(4) 出版物

二村博司、「公的債務問題に見る政府の役割の再検討」。橘木俊詔編「日本経済の実証分析—失われた10年を乗り越えて」、第4章として発表。東洋経済新報社、2007年3月。(本研究報告書付録)

研究成果による工業所有権の出願・取得状況

なし



# 目次

複数均衡を持つ経済の動学的性質と経済政策分析 ——研究の総括——	.....	1
第1章 公的債務のマクロ経済効果	.....	11
第2章 公的医療制度改革の経済厚生効果分析	.....	99
第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League	.....	137
付録 公的債務問題に見る政府の役割の再検討	.....	191

# 複数均衡を持つ経済の動学的性質と経済政策分析

## —— 研究の総括 ——

二村 博司

広島大学大学院社会科学研究所

おお、全知全能の群集よ！

お前にかかったら一切が問答無用。

権力はお前の本質、智慧はお前の属性。

ジョン・ドライデン、「人民の声」（平井正穂、「イギリス名詩選」、岩波書店、1990年。）

### 1. 研究の目的

この研究のテーマは「複数均衡を持つ経済の動学的性質と経済政策分析」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。

1980年代以降のマクロ経済学は、マクロ経済統計データの時系列的性質、所謂ビジネスサイクルの分析が中心となり、その分析方法としては、ミクロの経済主体による異時点間最適資源配分を基礎に持つ、動学的一般均衡モデルが用いられている。この場合従来の動学的一般均衡モデルでは、選好・技術ともに「凸集合からの選択」を仮定していたために、一般均衡はユニークであり、また一般均衡における経済変数の動学的性質は「鞍点」として特徴付けられ、定常状態への単調収束を示すことが知られていた。しかしながら現実の経済を観察すると、「技術的外部効果」や「独占的競争」などの、「非凸集合からの選択」の可能性があり、1990年代以降の分析を通じて、このような性質をもつ動学的一般均衡モデルが、複数均衡の存在、均衡における動学的経路の不決定性、内生的景気循環の発生な

どの複雑な特徴を示すことが分かってきた。

このような複数均衡を持つ経済における経済政策の意味と効果は、従来のユニークな均衡を持つ経済におけるものとは全く異なったものとなる可能性がある。そこで本研究では、複数均衡を持つ可能性のある動学的一般均衡モデルに現実の経済問題および、これに対する経済政策を組み込むことによって、複数均衡を持つ経済における経済政策について、実証的・規範的な分析を試みたい。研究の対象となるのは、公的債務返済問題、社会保障制度改革、環境問題、開発援助の効果などの、異時点間の資源配分に影響を与える経済政策である。

この研究(計画)の学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義は、次のように説明される。動学経済モデルにおける複数均衡の存在と均衡経路の不決定性に関する研究は1990年代に本格的となり現在進行中であるが、今だ未解決の部分も多い。特にこのようなモデルにおける経済政策の実証的・規範的な分析は、重要なものであるにも関わらず、十分な研究がなされているとは言えない状態である。そこでこの研究では、複数均衡を持つ可能性のある動学的一般均衡モデルにおける経済政策を、現実的な問題の枠組みの中で実証的・規範的に分析することによって、具体的な経済政策の提言を試みるものである。

更に国内外の関連する研究の中での当該研究の位置づけは以下のように説明される。私が本研究に取り組むに至った経緯は、理論・実証の両面に由来する。経済分析に用いられる動学モデルは通常、選好・技術ともに凸集合を仮定した最適化問題として表され、このようなモデルがユニークな鞍点均衡を持つことはよく知られている。これに対し、非凸な経済の動学分析は1990年代に入り本格的に行われるようになり、複数均衡発生メカニズム、構造的安定性、均衡の不確定性について研究の蓄積が進行中である。一方現実を目を向けると、1990年代に観察された経済現象のなかで、複数均衡の可能性を示唆するものが数多くあった。特に日本の不況、アジアの金融危機は、それ以前に経済的成功の要因と考えられていたものが、ことごとくトラブルの元として非難されるという共通点を持ち、これは選好・技術・状態変数といった経済構造自体に変化がなくとも、経済主体の自己実現的期待によって異なる均衡が実現された可能性を示唆している。しかしながら上述したように、複数均衡モデルの理論面での分析が進行しつつある一方で、これら理論モデルと現実現象との関係や政策介入の効果については、今だ十分な説明がなされていないように思われる。

よって私の研究目的は、上で述べたように、動学的一般均衡モデルにおける複数均衡発生のメカニズムと現実の経済現象との関係を検証し、特に経済厚生と政策介入の効果を中心とした分析を行うものである。

## 2. 研究方法

本研究では、動学的一般均衡モデルにおける複数均衡発生のメカニズムと現実の経済現象との関係を検証し、特に経済厚生と政策介入の効果を中心とした分析を行うものであるが、その主要な分析方法は「異時点間の資源配分問題」として知られている。

「異時点間の資源配分問題」は、経済変数の時間的経路を分析対象とする。従来分析されてきた競争的経済の時間経路は、ユニークな長期均衡に向かって、単調に収束することが知られているが、近年の研究発展によって、収穫逓増や不完全競争を取入れた、新しい経済成長モデルでは、複数の長期均衡の存在や、非単調な時間経路が観察されることが分かってきた。本研究が扱う、「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モデル」においても、経済主体間のフィードバックに由来する非線形性によって、複数の定常均衡や、経済変数の非単調的挙動が生じる可能性がある。本研究では、異時点間の資源配分に影響を与える経済政策として、公的債務返済問題、社会保障制度改革、環境問題、開発援助の効果などを具体的ケースとして扱いたい。

このような問題の分析は、以下の手続きに従う：

- 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

この研究は以下の3つの章、および付録から構成される。

第1章「公的債務のマクロ経済効果」。

第2章「公的医療制度改革の経済厚生効果分析」。

第3章 "The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Q

uality of Professional Base-ball League"。

付録「公的債務問題に見る政府の役割の再検討」。

以下においては各章、および付録論文の概要について説明したい。

## 第1章「公的債務のマクロ経済効果」

この章では公的債務のマクロ経済効果について考察する。我国の公的債務残高は平成18年度末で約775兆円に達するものと予想されている。これは対GDP比で150%程度であり、欧米諸国と比較して極めて大きな数字となっている。このように公的債務残高が肥大化した原因は1990年代に採られた、財政赤字（政府借入れ）に大きく依存した不況対策に由来するものだけではなく、たとえ景気が回復したとしても残るかもしれない、我国の公的部門が内包する構造的な要因に由来するものが大きいのではないかと指摘されている。（「平成17年度経済財政白書」参照。）近年においてようやく景気回復の兆しが見えてきたとはいえ、現在のような巨額の公的債務の存在は、その持続可能性や今後の更なる肥大化も含めて、我国の経済に様々な経路で悪影響を及ぼすのではないかと危惧されている。そこでこの章では公的債務の経済効果を実証的・規範的に分析することによって、我国における公的債務肥大化の原因とその意味、および今後政府がとるべき指針について考察したい。

この章における分析を通じて浮かび上がってくるのは、以下の3点である。第1の点は、戦後から今日にかけての我国の経済政策の特徴を概観すると、通常考えられているよりも比較的早い時期から格差是正を目的とした所得再分配政策が強化されてきたこと、また政府の支出内容が、その効果が広範で不特定多数の主体に及ぶ「純粋公共財」的なものから、効果の及ぶ範囲がある程度限定的な「私的財」に近いものへと変化してきたことである。このような経済政策の質的变化は、国民の嗜好を反映する社会効用関数のパラメータ値の変化で説明出来るかもしれないが、この章では経済成長による所得水準の上昇との関係を考察した。第2の点は上述したような経済政策の変化が、公的債務の持続的な拡大に結びついたメカニズムに関する考察である。戦後から今日にかけての我国の経済政策に見られたような質的变化は、国民経済に占める公的部門の相対的なサイズを拡大していく原因となったかもしれない。このとき経済政策の決定権が、利害を異にする多くのグループの間に分散していると、共有財源からの支出競争（コモンプール問題）によって公的債務残高

も同時に拡大していった可能性がある。更に一旦肥大化した公的債務を削減するためのコストの分担に関して、これらのグループの間で合意の形成が難しい場合には、公的債務を直ちに削減することが社会全体としては望ましいのに、その実施が先送りされてしまう可能性がある。実際近年における公的債務残高の拡大は、人口構造の変化に伴う社会保障関係支出の増大や、不完全情報下におけるモラルハザード問題によって引起された過剰な公的支出の実施などが、先述した政治的要因と複雑に絡み合うという複合的な理由によって生じたものと思われる。第3の点は、同時点および異時点における多様な主体から構成される経済において、公的部門が効率性と公平性についてバランスのとれた資源配分の実現を助けるためには、政府は利害の対立する様々なグループ間の意見調整の場としてだけでなく、社会計画者（social planner）としての視点も併せ持つ必要があるというものである。

## 第2章「公的医療制度改革の経済厚生効果分析」

この章では公的医療制度改革の経済厚生効果を分析する方法を提案し、その応用例として2003年4月に実施された公的医療制度改革を分析した。具体的な分析手法は、公的医療制度を特徴付ける保険料率、自己負担率、国庫負担率、公的医療保険財政赤字（または黒字）などの政策変数を所与とした、世帯主年齢別に区分した家計による効用最大化問題を解くことによって、家計による医療サービス需要、家計の効用、国民医療費、および社会的価値観について適当な仮定を置いた社会効用などを計算し、これ等の変数の値が公的医療制度改革によってどのような影響を受けるかということ进行分析した。また分析に当たっては比較的入手しやすい公開済統計データを用いて、世帯主年齢別に区分した家計の特徴を、所得、罹患確立、罹患時医療費などの属性によって表した。更に消費や罹患が家計の効用に及ぼす強さを表すパラメーター（所謂「ディープパラメーター」）についても統計データを用いて推定した。

分析を通じて明らかになったのは次の3点である。第1の点は、現在の公的医療制度においては保険料率と自己負担率に関して70歳未満のグループと70歳以上のグループについて扱いが異なっていること、例えば前者の医療費自己負担率が3割なのに対して、後者の自己負担率が1割であること、更に70歳以上のグループについても75歳以上の個人は老人医療保険制度の対象となるために、保険料率、自己負担率、国庫負担率、医療保険財政の

赤字補填などの、公的医療制度に関する政策変数の変化は、これらのグループに異なった影響を及ぼすことである。第2の点は、公的医療制度の財政に関する予算制約を考慮すると自己負担率の変化は、予算制約の不均衡を相殺するような保険料率の変化を伴わなければならないが、このとき現役勤労世帯の厚生水準は自己負担率の変化よりも保険料率の変化に強く影響される一方で、70歳未満の退職世帯の厚生水準は保険料率の変化よりも自己負担率の変化に強く影響されるということである。これは現役勤労世帯は退職世帯に比べて世帯所得が高く、罹患時医療費が比較的低いためである。このことは医療制度改革においては、所得水準が低い一方で罹患時の医療費が高い、70歳未満の退職した家計の厚生変化に大きな注意を払う必要があることを意味する。2006年6月に決定された医療制度改革方針において、70歳以上の高齢者の自己負担について所得水準に応じた負担の仕組みを導入したことは、この点に鑑みて興味深いものがある。第3の点は現在の公的医療制度の「公平性」に関するものである。この研究から得られた数値例は、仮に公的医療制度についての価値観が、世帯主年齢別家計の厚生水準の分布についてより公平性を重視するようなものになってくると、公的医療制度の改革は高齢者よりは現役勤労世帯の負担を減らす方向に進められる可能性があることが分かった。実際日本国民の総体的な価値観が以前よりも公平性を重視するものになって来ているとすれば、この研究から得られた結果は「現在の公的医療制度が現役勤労世帯に過度の負担を課している」とみなされていることを示しているのかもしれない。

### **第3章 "The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League"**

この章ではプロ野球リーグ全体の価値を最大化するようなチーム所得の再分配政策が、各チームの戦力格差や、プロ野球リーグの質を改善するかどうかを分析した。

アメリカのプロ野球リーグ (MLB) が過去 3 年間観客数記録を更新し続け、また収益性を大きく改善したのに対して、日本のプロ野球リーグの経営状況は低迷を続けている。このような違いを生み出した要因の一つとして野球チーム間の格差改善を目的とした所得再分配政策の存在が掲げられている。実際 MLB コミッショナーのセリグ氏は 2006 年シーズンの終わりに「所得再分配政策がチーム間の戦力均衡を改善し、これが観客数とリーグ収益の改善に大きく貢献した」ことを報告している。

しかしながら「プロ野球リーグの価値最大化」を目的とした所得再分配政策が、「チーム間戦力格差を改善するかどうか」、また「他のライバルスポーツリーグとの比較において、プロ野球リーグの質を改善するかどうか」ということは明確でない。例えばスーパースターを人口の多い大都市チームでプレーさせた方が、リーグ全体の価値を高めることになる場合もあることが考えられ、この場合はチーム間格差を均衡させることがリーグ全体の価値を最大化することにはならないかもしれない。そこでこの研究ではプロ野球リーグの理論モデルを用いることによって、プロ野球リーグ全体の価値を最大化するようなチーム所得の再分配政策が、各チームの戦力格差や、プロ野球リーグの質を改善するかどうかを分析した。分析の主要な結論は以下の2点である。

(i) 最適所得再分配政策は、市場均衡資源配分における2つの非効率性を改善する。一つは相手チームに勝つための過剰な戦力投資 (rat races) であり、もう一つは各チームの投資がリーグ全体の価値に及ぼす正の外部効果である。

(ii) 最適再分配政策が、各チームの戦力格差や、プロ野球リーグの質を改善するかどうかは、2つの非効率性要因の相対的な強さに依存する。

#### 付録「公的債務問題に見る政府の役割の再検討」

この付録論文は、第1章「公的債務のマクロ経済効果」をベースとした上で、実証分析を付け加えることによって、第1章の理論的考察の現実的妥当性について考察したものである。この章の構成および主要な分析結果は以下のようにまとめられる。第1節では我国の経済政策の特徴、および公的債務拡大のメカニズムについて概観した。第2節では我国の公共事業問題を分析した。1990年代の国と地方における公的債務肥大化の一因として、多数の「非効率的」な公共事業が、政府による借入を財源として実施されたことが指摘されている。このような「非効率的」な公共事業が実施された原因として、発注者と受注者の間の情報非対称性問題に起因する「プリンシパル・エージェント問題」が考えられる。例えば政府から公共財・サービス生産企業への報酬支払い方法が生産費用と連動しており、しかも生産費用が企業の私的情報であり、政府がこれを直接観察出来ないならば、企業は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。更に我国の公的財・サービスの供給に関わる問題としては、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がある。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。この節における分析から得られた主要な結論は、政府と生産者の間のプリンシパル・エージェント問題のために、公共財・サービス供給契約下における資源配分は、民間による自主的な資源配分に劣る可能性があるということである。特に今後人口が減少し、また先に述べたように公的財・サービスの性質がより私的財に近いものになってくると、非競争性や排除不可能性という公共財自身が持つ非効率性の要因が縮小していくと考えられることから、今後の政府の役割は純粋公共財の供給に限定し、私的財に近い公共財・サービスの供給は民間に任せるべきだろう。第3節では公共事業と公的債務の統計的関係について実証分析を行った。近年の都道府県データ、および各都道府県内の市町村データを分析したところ、地方自治体における公的債務の変化は公共事業の累積値と強い正の相関を持つ一方で、地方税収の累積値とはほとんど相関を持たないことが観察された。勿論地方自治体における公共事業が、その後の景気回復と税収増をもたらし、これによって地方債務が削減されるという、不況対策の望ましい効果の中・長期的に実現される可能性もあるが、しかしながら第2節で見るとような景気の回復に結び付かないような非効率的な事業が数多く実施されていたならば、このような事業は便益と比較して巨額の公的債務という国民負担を残すだけのことになりかねない。また近年において実施された公共事業が地域間格差の是正という、短期的な「公平性」の改善に貢献したとしても、政府は公共事業を用いた再分配だけでなく、パレート改善的な政策によって社会全体の所得を拡大した上で再分配を行う方が、より望ましい結果が得られるという可能性も模索して行く必要があるだろう。

#### 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。このことは異質な主体から構成される経済・社会において、公平性の改善を目的とした所得再分配政策をデザインする際に特に重用となるだろう。

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、この研究の主

要な目的であった「複数均衡が存在する場合の経済政策のデザイン」に関する考察である。この研究で扱った「公的債務問題」、「公的医療制度問題」、「スポーツ産業の構造分析」のいずれについても、市場の失敗による非効率性の存在は、同時に経済・社会全体の非凸性による複数均衡の存在や、複数の定常状態の存在をも示唆している。この場合パレート優位な均衡を実現するために、どのように経済政策をデザインすべきかは、行政構造の内部にまで踏み込んだ考察が必要となるだろう。

この研究成果報告書には掲載出来なかったが、現在進行中のプロジェクトである「公的介護制度における地域間格差の分析」や、「少子化進行中における教育制度の分析」では、複数均衡や複数定常状態が生じる可能性を考察している。これらの研究では、初期状態や個別経済主体の持つ期待が、経済の中・長期的パフォーマンスに影響を及ぼすような状況における、望ましい経済政策のデザインについて分析するつもりである。

本報告書の研究、および現在進行中の研究をもって、少子・高齢化や、グローバル化による国際経済競争の激化という、国内・国外の環境が変化する下で、今後我国が持続的な経済成長を進めていくために、たとえわずかなりとも貢献が出来るように願いたい。



## 第1章

# 公的債務のマクロ経済効果

## はじめに

この章では公的債務のマクロ経済効果について考察する。我国の公的債務残高は平成 18 年度末で約 775 兆円に達するものと予想されている。これは対 GDP 比で 150%程度であり、欧米諸国と比較して極めて大きな数字となっている。このように公的債務残高が肥大化した原因は 1990 年代に採られた、財政赤字（政府借入れ）に大きく依存した不況対策に由来するものだけではなく、たとえ景気が回復したとしても残るかもしれない、我国の公的部門が内包する構造的な要因に由来するものが大きいのではないかと指摘されている。（「平成 17 年度経済財政白書」参照。）近年においてようやく景気回復の兆しが見えてきたとはいえ、現在のような巨額の公的債務の存在は、その持続可能性や今後の更なる肥大化も含めて、我国の経済に様々な経路で悪影響を及ぼすのではないかと危惧されている。そこでこの章では公的債務の経済効果を実証的・規範的に分析することによって、我国における公的債務肥大化の原因とその意味、および今後政府がとるべき指針について考察したい。<sup>1</sup>

この章において採られる分析の視点は、「市場経済を基本とする民主的な国家において公的債務は将来の課税であり、国民は納税と引き換えに公的な財・サービスを得ている」というものである。この点は次のように表現することも出来る。仮に公的部門が公的な財・サービスを供給するための財源として、初めて借入れを行った時点を  $t = 0$  とすると、このときの政府の予算制約式は

$$(0.1) \quad G_0 = T_0 + B_1$$

と表されるだろう。ここで  $G_0$  は公的財・サービス支出、 $T_0$  は税収、 $B_1$  は翌期  $t = 1$  に満期となる借入れである。第  $t = 1$  期の政府予算制約式は

$$(0.2) \quad G_1 + (1 + r_1) B_1 = T_1 + B_2$$

と表される。 $r_1$  は第 1 期利子率である。一般に第  $t$  期の政府予算制約式は

$$(0.3) \quad G_t + (1 + r_t) B_t = T_t + B_{t+1}$$

と表されるが、これを  $t = 0, 1, 2, \dots$  について  $B_t$  を逐次代入消去してまとめると、

---

<sup>1</sup> 公的債務の経済効果分析に関する入門書・論文として、Barro (1993) の Chapter 14、Elmendorf and Mankiw (1999)、Persson and Tabellini (2000)、Romer (2001) などが参考になる。

$$(0.4) \quad \sum_{t=0}^{\infty} (G_t/R_t) = \sum_{t=0}^{\infty} (T_t/R_t)$$

という、政府が長期的に満たさなければならない制約条件が得られる。ここで  $R_0 = 1$ 、

$R_t = \prod_{s=1}^t (1 + r_s)$ ,  $t = 1, 2, 3, \dots$  であり、また  $\lim_{T \rightarrow \infty} (B_{T+1}/R_T) = 0$  を仮定してあ

る。(0.4)式が先ほどの「国民は納税と引き換えに公的財・サービスを得ている」という記述を数式で表したものである。このような視点の下で、公的債務の経済効果を分析するための具体的な方法は、標準的な財政学・公共経済学で述べられている、公的部門が果たすべき (i) 効率性の改善、(ii) 公平性の改善、および (iii) 景気変動の平滑化という3つの役割を、経済理論を用いて評価するというものである。これは公的部門の支出面と収入面の両方に適用されるが、この章のテーマである公的債務の経済効果については、公的な財・サービスを供給するための財源調達方法として、いつ、誰に、どのような方法で負担させるのかという、同時点および異時点における、年齢や所得などの属性について多様な経済主体に関わる効率性と公平性の問題を扱うことになる。

この章における分析を通じて浮かび上がってくるのは、以下の3点である。第1の点は、戦後から今日にかけての我国の経済政策の特徴を概観すると、通常考えられているよりも比較的早い時期から格差是正を目的とした所得再分配政策が強化されてきたこと、また政府の支出内容が、その効果が広範で不特定多数の主体に及ぶ「純粋公共財」的なものから、効果の及ぶ範囲がある程度限定的な「私的財」に近いものへと変化してきたことである。このような経済政策の質的变化は、国民の嗜好を反映する社会効用関数のパラメータ値の変化で説明出来るかもしれないが、この章では経済成長による所得水準の上昇との関係を考察した。第2の点は上述したような経済政策の変化が、公的債務の持続的な拡大に結びついたメカニズムに関する考察である。戦後から今日にかけての我国の経済政策に見られたような質的变化は、国民経済に占める公的部門の相対的なサイズを拡大していく原因となったかもしれない。このとき経済政策の決定権が、利害を異にする多くのグループの間に分散していると、共有財源からの支出競争（コモンプール問題）によって公的債務残高も同時に拡大していった可能性がある。更に一旦肥大化した公的債務を削減するためのコストの分担に関して、これらのグループの間で合意の形成が難しい場合には、公的債務を

## 第1章 公的債務のマクロ経済効果

直ちに削減することが社会全体としては望ましいのに、その実施が先送りされてしまう可能性がある。実際近年における公的債務残高の拡大は、人口構造の変化に伴う社会保障関係支出の増大や、不完全情報下におけるモラルハザード問題によって引起された過剰な公的支出の実施などが、先述した政治的要因と複雑に絡み合うという複合的な理由によって生じたものと思われる。第3の点は、同時点および異時点における多様な主体から構成される経済において、公的部門が効率性と公平性についてバランスのとれた資源配分の実現を助けるためには、政府は利害の対立する様々なグループ間の意見調整の場としてだけでなく、社会計画者（social planner）としての視点も併せ持つ必要があるというものである。

第1章は以下のように構成される。最初に第1節「公的債務の意味と現状」では、政府による借入れの意味を、民間経済における貸借との比較を通じて考察した上で、現在の我国の財政状況について統計データを用いて概観する。第2節「公的債務の経済分析の理論的基礎」では、借入れを財源とした経済政策の効果に関する理論的な分析方法について、ケインジアンと新古典派という2つの代表的な見方を紹介する。また後者の新古典派の理論に関しては「中立性仮説」と「課税平滑化理論」を中心として説明する。第3節「構造的財政赤字問題」では、始めに戦後から今日にかけての経済政策の変遷について概観した上で、我国における公的部門の拡大や公的債務の肥大化を引起した原因について、経済成長との関係、および政治経済的な要因について考察する。第4節「プリンシパル・エージェント問題」では、1990年代の不況期における公的債務肥大化の原因の一つであると思われる、公共事業の量的拡大とその効率性の低下について、不完全情報下で生じるプリンシパル・エージェント問題の枠組を用いて分析する。最後の「まとめ」では、第1章の分析結果を総括したうえで、残された課題および今後の展望について述べる。

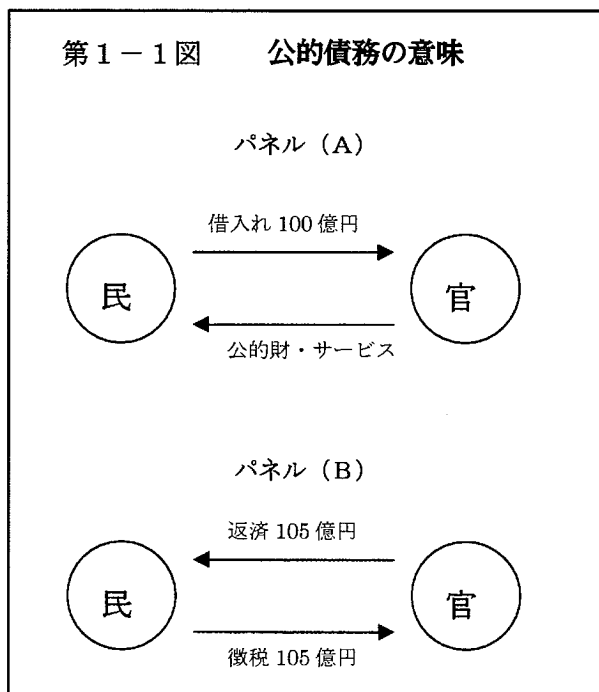
## 第1節 公的債務の意味と現状

この節では政府による借入れの意味を、民間部門における経済活動と対比させながら考察する。また近年における我国の公的部門の財政状況を統計データを用いて概観する。

### 1-1. 公的債務の意味——民間経済活動との対比で考える。

周知のように 1990 年代の不況期において、我国政府は大きな赤字を出しながらの財政運営を続けてきた。近年においてようやく景気が回復してきたとはいえ、公的債務残高は平成 18 年度末において GDP の約 1.5 倍の 775 兆円程度という巨額なものになると予想されている。一方景気の回復に伴う利子率の上昇や、人口構造の変化による社会保障関係支出の増大を考えると、現在の財政構造の下ではこのような巨額の公的債務残高を維持することは非常に難しいと考えられ、政府の支出・収入の両面における早急な対策が望まれている。ところでこのような、借入れに大きく依存した財政運営は我国の経済にどのような影響を及ぼすのだろうか。またどのような財政運営が望ましいと言えるのだろうか。これらの質問に答えるためには、次のような民間における経済活動と対比させてみると分かり易い。仮にある企業が家計から 100 万円を年利 5%で借りて生産活動を行い、生産物を家計に 120 万円で販売し、売上げ収入 120 万円のうち 105 万円を家計への元金および利子の返済に充てたものとする。このとき企業の利潤は 15 万円で、一方家計の投資収益は 5 万円となるが、この経済活動を社会全体の観点から捉えると、「100 万円の元手から 120 万円の価値が生み出され、付加価値である 20 万円を家計と企業が分け合った」というように解釈出来る。この場合重要なのは、100 万円を元手とした生産活動から、どれだけ大きな付加価値を生み出すことが出来たかという点だろう。

一方政府による借入れの場合はどうか。例えば政府が経済政策の財源として民間部門から 100 億円を年利 5%で借りるものとする。第 1-1 図のパネル(A)





では政府が100億円を元手に公共財・サービスの生産を行い、これを民間部門に供給し、一方パネル(B)では100億円の公的債務の元金および利子返済のために、民間部門に対して105億円の課税をするという状況を描いているが、結局この場合も、先に見た民間部門における経済活動と同じく、「100億円を元手とする公的な財・サービスの生産活動から、どれだけ大きな付加価値を生み出すことが出来たか」という点が、社会全体の観点からは重要であることが分かる。

ところで政府の生み出す付加価値とはどのようなものだろうか。この点について標準的な財政学・公共経済学の教科書では(i)効率性の改善、(ii)公平性の改善、および(iii)景気変動の平滑化を政府の主要な役割として掲げている。まず(i)の効率性の改善については、「厚生経済学の基本定理」として良く知られているように、「完全競争」市場では政府による介入が無くとも、民間部門における経済活動を通じて「効率的」な資源配分が達成されるが、このことは一方で、市場が何らかの理由で「完全競争」の条件を満たさない、いわゆる「市場の失敗」が生じているときには、民間部門における資源配分は非効率なものとなり、この場合政府が民間の経済活動に介入することによって資源配分の効率性を改善出来る可能性があることを示唆している。<sup>2</sup> このような「市場の失敗」による資源配分の非効率性を改善することを目的とした、政府による民間経済活動に対する介入の例としては、公共財の供給、正または負の外部効果の内部化、独占・寡占などの不完全競争の是正、といったものがある。ところでこれも良く知られていることであるが、「厚生経済学の基本定理」に出てくる「効率性」とは「パレート効率性」のことであり、これは資源が無駄なく利用されていることを意味する一方で、必ずしも資源が「公平」に配分されていること

---

<sup>2</sup>市場経済における「完全競争」の条件については、教科書ごとに多少表現が異なるが、どのミクロ経済学の教科書にも共通すると思われるものは、(a)多数の売り手と買い手が取引に参加していること、(b)個々の売り手と買い手は市場価格を所与として、供給量と需要量を決めていること、(c)全ての財・サービスについて、これらを取引出来る市場が存在すること(完備市場)、(d)全ての市場参加者が、財・サービスの質と価格に関する情報を共有していること(完全情報)、(e)取引される財・サービスは、「競合性」および「排除可能性」という性質を有する「私的財」であること、などである。条件(e)について、「非競合性」および/または「排除不可能性」という性質を持つ「公共財」の生産を民間市場の自主的な判断に委ねると、市場均衡における取引量が(パレート)非効率なものになる可能性がある。

を意味するものではない。<sup>3</sup> このことは市場が「完全競争」の条件を満たしており、民間の経済活動がパレート効率的な資源配分を達成しているとしても、それが社会的に許容出来ない程の不公平なものとなっている場合には、上の(ii)で掲げた「公平性」の改善を目的とした、政府による資源の再分配が必要とされるだろう。具体例としては、家計の所得格差是正を目的とした累進的所得税と各種控除の組合せ、地域間格差の是正を目的とした補助金や地方交付税などの財政調整制度、産業間・企業間格差の是正を目的とした累進的な法人税、各種控除や、様々な規制の適用などが掲げられる。また良く知られているように、公的年金や公的医療などを中心とする社会保障制度も、所得再分配の仕組みとして重要な役割を担っている。(iii)の景気変動の平滑化とは、不況期における財政支出の拡大や減税、マネーサプライの拡大や利率の低位誘導などの景気活性化政策、逆に景気過熱気には沈静化政策を採ることによって、文字通り景気の変動幅を平滑化することであるが、その理論的根拠は、例えば市場における価格・数量の調整が、何らかの理由による摩擦によってうまくいかないために、財・サービス市場や生産要素市場において需給ギャップが生じ、これらの需給ギャップを解消することを目的とした政府による介入が要求されるという「ケインジアン」的な考え方や、ミクロレベルにおいて家計の消費と余暇に関する選好、および企業の生産技術が凹性を示す場合に、経済に対する外生的なショックを政府が適切な金融・財政政策を用いて吸収することによって、家計の消費・余暇計画や企業の設備投資計画をスムーズなものにすることが経済の厚生水準を高めるという「新古典派」的な考え方がある。<sup>4</sup>

政府には税や借入れを財源とした経済政策を実施することによって、これら3つの目的を達成することが期待されているが、実はこの点が民間経済における借入れと比べて、政府による借入れの評価を難しくしている原因ともいえる。先に指摘したように、民間部門でも公的部門でも、借入れた元手からより大きな付加価値を生み出すことが重要であることは同じだが、民間経済において生み出された付加価値の評価が比較的明瞭であるのに対

---

<sup>3</sup> ある資源配分が「パレート効率的」であるとは、その状態から更に誰かの効用を（他者の効用を低めること無く）改善するような資源再配分が他に存在しないということの意味する。

<sup>4</sup> 新古典派的な景気変動平滑化政策の考え方については Barro (1979)、Lucas (1990)、Sargent (1987) の Chapter15 を参照せよ。

## 第1章 公的債務のマクロ経済効果

して、政府による経済政策によって生み出された付加価値の評価は非常な困難を伴う。この点についていくつかの例を掲げながら説明したい。

まず民間経済において生み出される付加価値の評価が比較的明瞭なのは、それが市場における取引を通じて価格付けが可能な、私的な財・サービスに付随するものだからである。一方政府の供給する公的な財・サービスの場合はどうか。例えば「道路」について考えてみると、通行量が少なく混雑していない場合には大勢の人が同時に使用可能で、また特定の人の利用を排除するためにはゲートやフェンスの設置など大きな費用が掛かることから、道路は「非競合性」と「排除不可能性」という公共財の性質を有すると言えよう。（これに対して私的な財は「競合性」および／または「排除可能性」という性質を持つ。）良く知られているように、公共財の取引を民間経済における自発的な判断に任せておくと「ただ乗り問題」のために、社会的に望ましい水準に比べて過小となるか、または公共財市場そのものが形成されないことがある。このため公共財市場で観察される価格が、公共財の価値を正しく反映していないか、または価格そのものが存在しないことになる。

更に政府が借入金返済のために公的資産を売却しようとする場合にも、同様な問題が生じるだろう。例えば政府が借入れによって建設した道路に関するバランスシートが第 1-2 図のように表されるものとしよう。このバランスシートにおいて負債項目の合計 100 億円

は、借入金（元利返済額）の割引現在価値 50 億円と、今後支出が必要な道路の維持・管理費の割引現在価値 50 億円から構成される。一方資産項目の合計 120 億円は道路の生み出す価値から構成されるが、その内訳は今後の通行料収入の割引現在価値 60 億円、道路の開通によってもたらされた地域経済の活性化を金額で評価したものが 30 億円、また地

資産		負債および資本	
通行料収入の割引現在価値	60 億円	借入金元利返済の割引現在価値	50 億円
地域活性化の価値	30 億円	維持・管理費の割引現在価値	50 億円
地域住民の効改善の価値	30 億円	(負債項目合計)	100 億円
		純価値	20 億円
合計	120 億円	合計	120 億円

## 第1章 公的債務のマクロ経済効果

域住民の効用改善を金額で評価したものが 30 億円、という 3 項目である。この道路は資産価値と負債価値の差額である 20 億円の純価値を社会的に生み出していることがバランスシートから見て取れるが、このような道路を民間部門に対して、社会的な純価値である 20 億円で売却することは非常に難しいだろう。何故ならば仮に民間部門がこの道路の運営を引き継いだ場合、借入金の元利返済義務の 50 億円および維持・管理費 50 億円を負担する一方で、この道路が生み出す価値のうち将来的に獲得出来るのは通行料収入 60 億円だけであり、道路による地域活性化と住民の効用改善を金額で評価した 60 億円を獲得するのは非常に困難であると思われるために、結局民間部門におけるこの道路の私的な純価値は、負債価値 100 億円と通行料収入 60 億円の差額であるマイナス 40 億円となってしまうからである。また同じ理由のために、この道路が民間部門のみで自発的に建設されることも無かったであろう。

ところで政府がこの道路を建設・運営した場合でも、借入金の元利返済 50 億円と維持・管理費 50 億円の合計 100 億円を、通行料収入の 60 億円だけでまかなうことは出来ないで、不足分の 40 億円は民間部門に対する課税によって調達することになる。(民間部門は全体として、公的部門に対して 100 億円を支払って、道路の生み出す価値 120 億円を受け取っていることになる。) このような道路の建設が正当化される根拠は先述した政府の 3 つの役割に求められるだろう。まずこの道路は地域の活性化 30 億円という「外部効果」を生み出しており、政府はこれを内部化することによって、(i)にあるように効率性を改善できる可能性がある。<sup>5</sup> 更にこの道路がもたらす地域住民の効用改善は、(ii)にあるような公平性の改善となる可能性がある。実際我国における公共事業の主要な目的の一つは、「国土の均等ある発展」によって地域間の格差を無くすことであった。

ところでこの道路を政府が借入れによって建設したことは、それが 20 億円という社会的な純価値を生み出していることから、社会的には望ましいものであったと言えるが、一方でこの例は何故政府が供給する公的財・サービスの価値を評価することが難しいかということも示している。例えば「道路がもたらす地域の活性化」という外部効果の価値を計ることは非常に難しいと思われ、更に「地域住民の効用改善」を金額的に評価することは

---

<sup>5</sup> この道路の外部効果を内部化する方法には、民間部門に対して、40 億円の補助金と共に

一層難しいだろう。そして望ましい公的財・サービス水準の決定を近年において困難にしていると思われる最大の理由は、公的財・サービスによって公平性が改善されるとしても、どの程度の公平さが望ましいかという点に関して、各人の価値観が異なっているということだろう。例えば地域間格差の是正をさほど重視しない個人がこの道路の社会的価値を評価すれば、道路のもたらす地域住民の効用改善の評価が低くなり、純価値がマイナスとなる可能性もある。このように望ましい公的財・サービスの水準について、社会構成員の間に意見の相違がある場合、公的財・サービスの内容および供給量の決定は政治的に決定されることになるが、その結果が全ての個人にとって満足のいくものとはなり得ないだろう。更に問題なのは政治的な決定プロセスにも様々な形態があり、その仕組みによっては公的債務を増大させるような過剰な財政支出や、また現在の公的債務削減を先送りするような政策が選ばれる可能性があるという点である。この点については第3節で更に詳しく説明する。

このように「借入れた元手からより大きな付加価値を生み出すことが重要である」という点については民間部門でも公的部門でも同じだが、公的部門の生み出す価値を評価することには大きな困難が伴う。<sup>6</sup> このことは社会全体にとって望ましい政策が潜在しているながら、それらが実行されていない可能性がある一方で、逆に社会全体にとって望ましくない政策が実行されている可能性があるということも示唆している。これら望ましくない政策とは、先述した政府の役割に照らしてみると、非効率な政策、資源の過剰な再分配を伴う政策、景気の変動幅を増幅してしまうような政策などがあるだろう。これらの望ましくない政策を排除するためには、公的財・サービスの価値を出来るだけ正確かつ客観的に評価することが重要である。このような試みには様々なものがあるが、その一つとして近年における国・地方自治体による公的財務諸表の作成がある。例えば平成13年度版経済財政白書には、1999年度における公的部門（一般政府および公的企業）のバランスシートが報告されており、それによると資産が2274.2兆円、負債が2421.9兆円で、マイナス147.7兆円の債務超過になっている。しかしながらこれらの数字の解釈には先に述べたような注

---

道路の運営を譲り渡すというものもある。

<sup>6</sup> 公的財・サービスの価値を評価する方法には様々なものがある。詳細についてはFriedman (2002) を参照されたい。

## 第1章 公的債務のマクロ経済効果

意が必要だろう。一つには公的年金勘定の扱い方によって計算結果に大きな違いが出てくるといえる点である。経済財政白書はこの点についていくつかの試算を報告しているが、一般に「現在ある積立金のみを年金債務に対応するもの」とした場合に比べて、「現在および将来の年金受給権を持つ者に対して、現行制度に従って年金の支払いを確約する」とした場合には公的年金債務が大きく膨らむ。二つ目は、先に道路の例を用いて示したように、公的資産の換金性が低いことである。そして三つ目は公的な資産・負債には金額で評価するのが困難であるために、バランスシートに表されないものがあるという可能性である。これも先の道路の例を用いて説明したことだが、公的な財・サービスが生み出す「公平性の改善」や、「外部効果を内部化することによって得られる効率性の改善」、また「民間の自発的な判断では十分な公共財が供給されなかったであろう」ことなどをバランスシートの資産項目として計上することは非常に困難であると思われる。また公的財・サービスの供給に伴う社会的な費用をバランスシート上の負債項目として反映させることも同様に困難だろう。

バランスシートのような公的財務諸表の作成はこのような困難を伴うが、それでも公社・公団等の特殊法人や特別会計の運営に関する情報開示が不十分な現状を考えれば、少なくとも金額的に評価出来るものだけでも積極的に公表することは有益だと思われる。また今日のように公的部門の内部組織構造が複雑化していると、ひとつひとつの部門を個別に観察するだけでは経済政策の効果を評価することは非常に困難である。このためにも連結会計のような仕組みを導入することによって、公的部門全体として経済政策に伴う費用と便益を評価することが必要不可欠だろう。このような試みの一例として、Doi and Hoshi (2003) による財政投融资制度の評価がある。1956年に発足した財政投融资制度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、近年では民間融資との競合、計画未消化額の拡大、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。財政投融资制度は1990年代においても不況対策の手段として、公的企業や地方自治体への融資を中心に活用されたが、Doi and Hoshi は融資額のかなりの部分が不良債権化しているのではないかと指摘している。彼らの調査によれば2001年度における財政投融资残高375兆円のうち267兆円が債務超過となっている主体への貸付であり、その清算費用を78兆円と見積もっている。(2000年度のGDPの約15%) 更に

彼らは（2003年度の執筆時点では）、2001年の財政投融资制度改革後も、財投資金の実質的な流れに大きな変化が見られないことを報告している。勿論先に述べたように、経済政策の効果は金額評価が困難なものも含めて考える必要があるが、実質的な債務不履行状態にある借り手が将来的に財投資金の元利を返済出来なければ、結局債務超過分は国民負担となる訳で、このことから財投機関による資金運用に関する便益と費用の分析は重要な課題と言えよう。

### 1-2. 政府による債務不履行の意味

公的債務問題に関する重要なテーマとして、現在のようなスピードでの借入れ拡大を続けて行くことが出来るか、または現在の水準を維持していくことが出来るかといった、「公的債務の持続可能性」というものがある。仮に現在の水準の公的債務残高の維持が不可能とすれば、政府は債務不履行状態にあるということになるが、このことは社会全体にとってどのような意味を持つのだろうか。この点についても先に用いた、民間における経済活動の例と対比させながら考えてみると分かり易い。

先に用いた例では、企業は家計から100万円を年利5%で借りて生産活動を行い、家計への生産物販売収入120万円の中から元利105万円を家計に返済し、残りの15万円が企業の利潤となとしたが、ここで仮に企業による生産活動が非効率的で、100万円の元手から80万円の生産物しか生み出せなかったとしよう。この場合当然企業は債務を履行することが出来ないが、これを社会全体の観点から見ると、100万円の元手から80万円の価値しか生み出すことが出来なかったために、20万円の純損失が生じたことになる。（家計が企業の生産物販売収入80万円を債権者として回収することが出来れば、社会的純損失のうち家計の負担分は20万円、企業の負担分はゼロとなる。）

一方政府による公的債務の不履行はどのように考えれば良いのだろうか、ここでも先の例と同じく政府が経済政策の財源として、民間部門から100億円を年利5%で借入れるものとする。このとき政府は105億円の公的債務の返済義務を負うが、仮に政府が「105億円のうち80億円しか返済しない」という部分的債務不履行宣言を出した場合、第1-1図のパネル(B)より、公的債務の返済に必要な徴税額も105億円から80億円に減額されることが分かる。この例からも、社会全体の観点から見た場合、政府の公的債務について最も重要なことは、第1-1図パネル(A)の方の、「100億円という財源からより価値の高い公的

財・サービスを生み出すことである」といことが分かる。

しかしながら以下の諸点については注意が必要だろう。一つには政府による公的債務不履行の効果は、全ての利害関係者の間で対称的ではないという点である。公的債務不履行による直接的な損失を被るのは政府に対する債権者であるが、我国における国債や地方債の多くは民間の金融機関や、(旧財政投融资制度を通じて) 公的年金・郵政資金によって保有されており、個人投資家による保有割合は低い。このため公的債務不履行による損失は預・貯金などを通じて社会全体に広く分散されるかもしれない。一方公的債務不履行に伴う徴税額の減額は、それがどのような方法で行われるかによって影響が異なってくるだろう。例えば労働所得税、資産所得税、消費税、法人税など様々な課税方法の中で、どれが減税の対象となるのかというものである。<sup>7</sup> 二つ目の点は、公的債務不履行が資本市場(信用市場)に与える効果である。先にも述べたように我国では、国債・地方債の多くが民間の金融機関や公的年金・郵政資金などによって保有されているが、政府による債務不履行によって、これらの金融機関のバランスシートが債権の不良化によって大きな棄損を受けることになる。実際 1990 年代の不況が長期化した原因として、不良債権問題による民間金融機関のバランスシートの悪化と、それによってもたらされた金融仲介機能の低下を指摘する研究が多数あり、このことから政府による公的債務不履行は金融市場を通じて直接的・間接的に大きな損失をもたらす可能性がある。(「平成 13 年度版経済財政白書」参照。) また国債・地方債は金融商品として、多用な満期のものが、十分な量が市場で流通することによって、短期・長期金利の競争的な形成において重要な役割を果たしていることから、公的債務の不履行やその可能性によってこれらの公的債券の流通が急減すると、信用市場における価格形成機能が大きく損なわれるかもしれない。また安全な資産運用方法としての公的債券が失われるという点も大きな問題だろう。三つ目の点は公的債務不履行が、政府に対する信用を失墜させることである。一度公的債務の不履行を宣言すると、

---

<sup>7</sup> 我国政府による公的債務の不履行が海外の投資家に対しても適用される場合、我国政府の徴税権は当然海外には及ばないことから、海外の投資家はネットの損失を被ることになる。これは海外から我国への所得移転と同じ効果を持つだろう。実際 1990 年代後半には日本国債残高の急増に伴って、海外の格付け機関による日本国債の評価が引き下げられ、日本政府による自己評価との格差が拡大したが、海外の投資家が上述したような公的債務不履行による国際的な所得移転効果まで考慮していたとすれば、このような格付け引き下



将来の借入を拒否されるか、または借入に際して大きなリスクプレミアムを要求されることになるだろう。

以上の諸点以外にも、公的債務不履行後の財政再建過程においては、大幅な公的支出の削減および／または増税や公共料金の引き上げが生じるために、このような変化は急激な財政引締めを予想していなかった家計や企業に対して大きな混乱を引起すかもしれない。

### 1-3. 公的債務の現状

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、積極的な公的支出の拡大および減税による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。

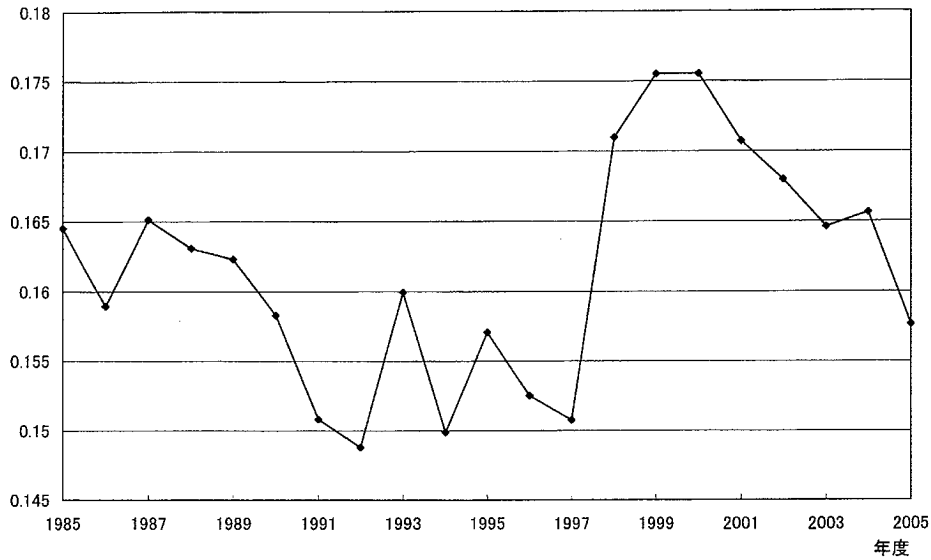
<b>歳入 79兆6860億円</b>	
租税及び印紙収入	45兆8780億円（57.6%）
公債金収入	29兆9730億円（37.6%）
その他収入	3兆8350億円（4.8%）
<b>歳出 79兆6860億円</b>	
一般歳出	46兆3660億円（58.2%）
社会保障関係費	20兆5739億円（25.8%）
公共事業関係費	7兆2015億円（9.0%）
文教及び科学振興費	5兆2671億円（6.6%）
防衛関係費	4兆8139億円（6.0%）
その他	8兆5096億円（10.7%）
地方交付税交付金等	14兆5584億円（18.3%）
国債費	18兆7616億円（23.5%）

第1-3図は平成18年度国の一般会計予算歳入および歳出総額79兆6860億円の内訳を示している。歳出では社会保障関係費（25.8%）、国債費（23.5%）、地方交付税交付金等（18.3%）の順に大きく、公共事業関係費（9.0%）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58.2%となっている。一方歳入においては公債金収入が全体の37.6%となっており、公債依存度が依然として高いことが分かる。

国の一般会計について、中・長期的な動きを見たものが第1-4図～第1-7図である。第1-4図は1985年から2005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

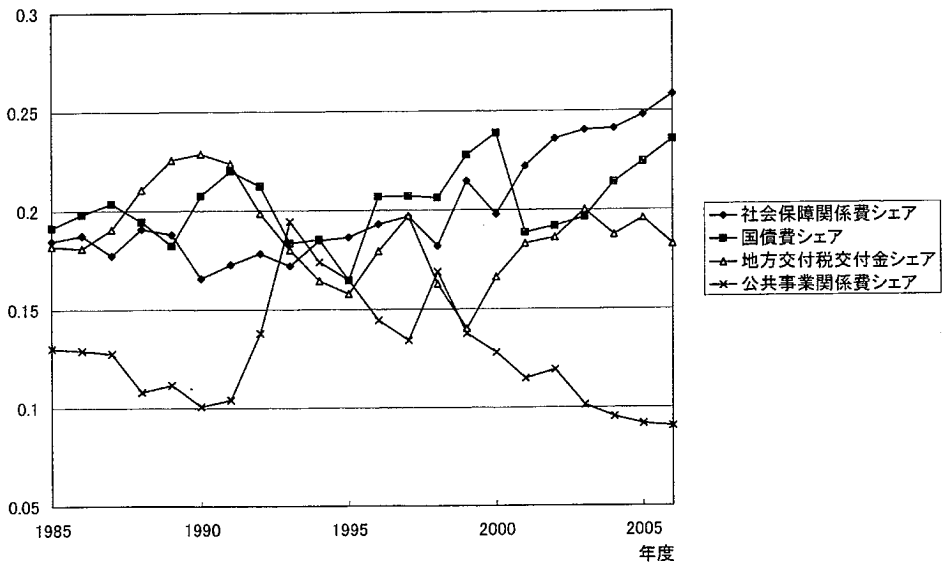
は合理的なものだったのかもしれない。

第1-4図 一般会計対GDP比率



データ出典：財務省、「財政統計」、各年版。

第1-5図 一般会計歳出構成



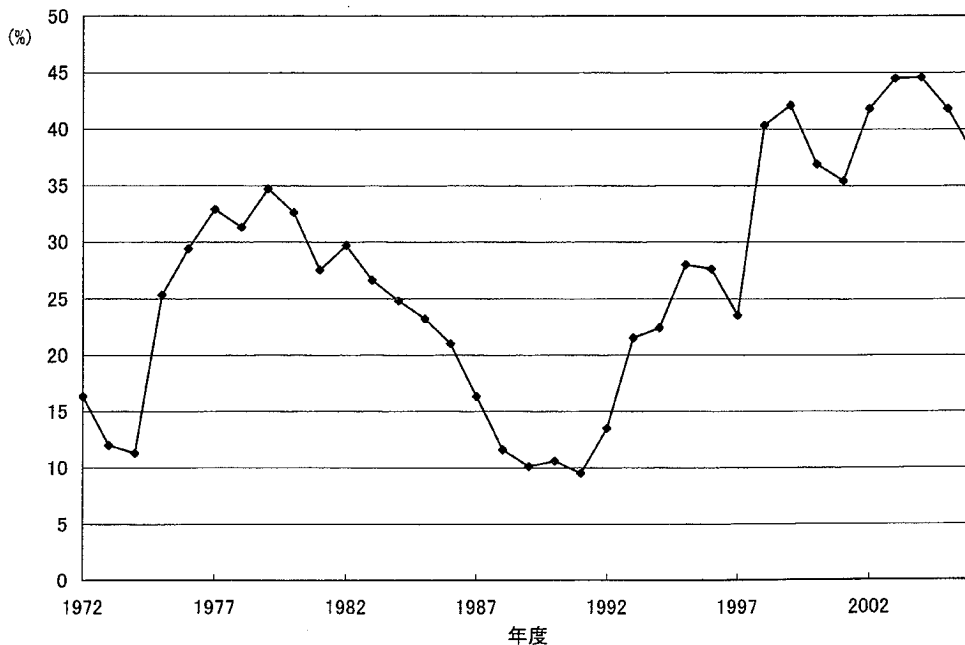
データ出典：第1-4図に同じ。

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由来するものと思われる。第1-5図は1985年から2006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

## 第1章 公的債務のマクロ経済効果

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たことが考えられる。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。更に第1-5図によれば、国債費のシェアが高位で推移していること、および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。

第1-6図 一般会計公債依存度

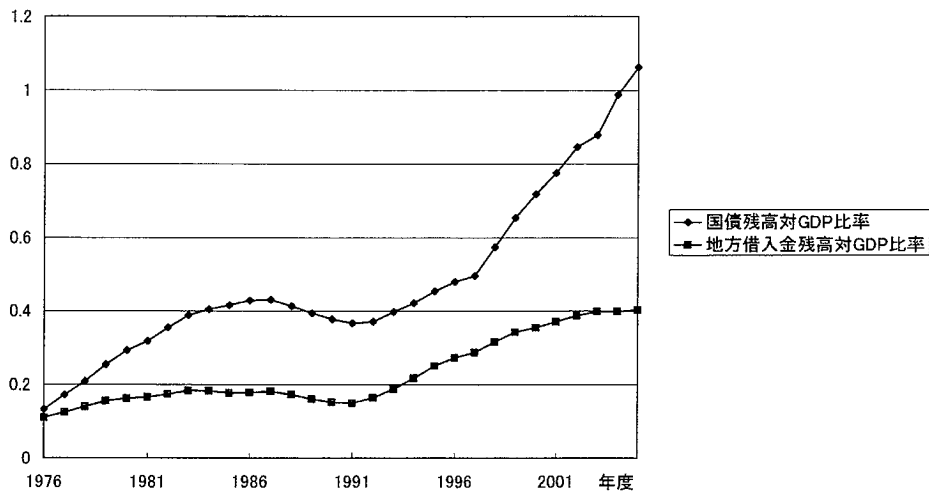


データ出典：第1-4図に同じ。

## 第1章 公的債務のマクロ経済効果

第1-6図は1972年から2006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入は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。第1-7図は1976年から2005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。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、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。

第1-7図 国・地方債務残高対GDP比率



データ出典：地方財務協会、「地方財政要覧」、各年版、および 財務省、「財政統計」、各年版。

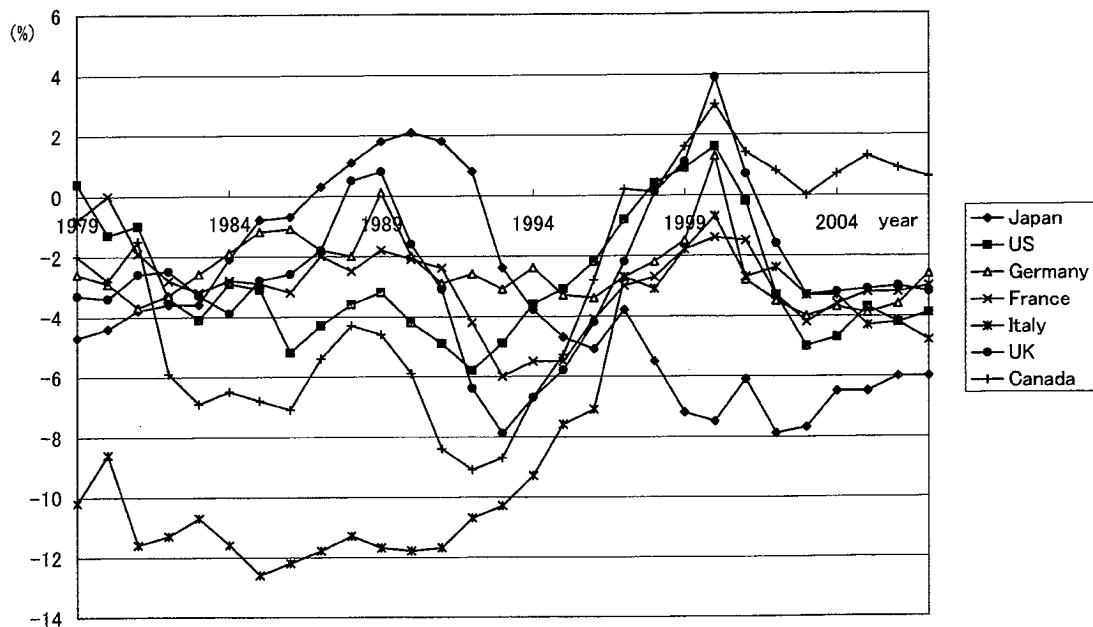
以上のような我国の財政状況を、他の主要な OECD 諸国と比較してみたものが第1-8図および第1-9図である。第1-8図は1979年から2007年にかけての「一般政府」部門の、財政赤字対GDP比率の動きを、日本、アメリカ合衆国、ドイツ、フランス、イタリア、イギリス、およびカナダの7カ国について比べてみたものである。「一般政府」は中央政府（国）、地方政府、および社会保障制度から構成される。2007年の数値は予想値である。

## 第1章 公的債務のマクロ経済効果

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。

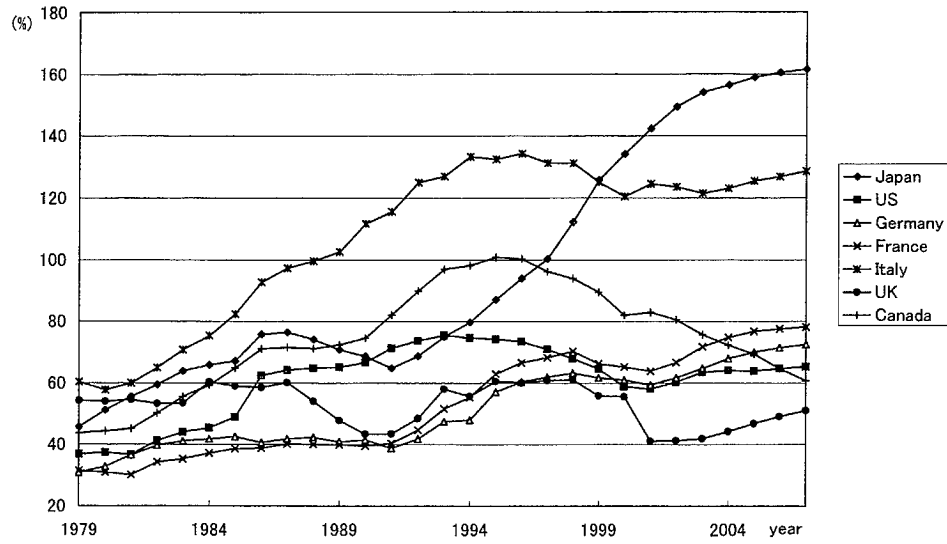
第 1-9 図は第 1-8 図と同じ諸国における一般政府部門の公的債務残高対 GDP 比率の動きを、1979 年から 2007 年にかけて見たものである。第 1-8 図の特徴から予想されるように、第 1-9 図では我国の公的債務残高は 1980 年代後半に一旦下降した後に、1990 年代には急速に上昇し、近年では主要 OECD 諸国の中で際立って高くなっており、2006 年度末には GDP の 1.5 倍程度になるのではないかと予想されている。一方他の OECD 諸国は公的債務残高の増加に歯止めを掛けており、特に 1980 年代後半から 1990 年代前半にかけて公的債務残高が肥大化したイタリアとカナダが、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。

第 1-8 図 一般政府財政赤字対 GDP 比率



データ出典：OECD Economic Outlook, No.58, December 1985、および No.78, December, 2005。

第1-9図 一般政府債務残高対GDP比率



データ出典：第1-8図に同じ。

## 第2節 公的債務の経済効果分析の理論的基礎

この節では借入れを財源とした経済政策の効果分析に関する基礎的な理論について、ケインジアンと新古典派という2つの代表的な見方を紹介する。<sup>8</sup> また後者の新古典派の理論に関しては、「中立性仮説」と「課税平滑化理論」を中心として説明する。

### 2-1. 公的債務のマクロ経済効果

所与の公的支出の財源として税と借入れの組合せが、マクロ経済に対してどのような影響を及ぼすのかということについての分析は、財政政策に関する主要な研究テーマの一つだが、通常それはケインジアンと新古典派という2つの見方に大別される。誤解を恐れずに言えば、これら2つの理論の最大の違いは、ケインジアンはマクロレベルの変数について、「消費は可処分所得の増加関数である」と仮定するのに対して、新古典派はミクロレベルの家計による最適化行動から「消費は生涯所得の増加関数である」ことを示し、これを集計することによってマクロレベルの変数の動きを分析するものである。これらの点を簡単な例を用いて以下に示したい。

まずケインジアンの考え方は、国民経済計算（SNA）における支出面から見た GDP の関係式

$$(2.1) \quad Y_t = C_t + I_t + G_t + X_t - M_t$$

および政府（公的部門）の予算制約式

$$(2.2) \quad G_t + r_t B_t = T_t + (B_{t+1} - B_t)$$

において、「消費は可処分所得の増加関数である」と仮定する。(2.1)式と(2.2)式において各変数の下添字 "t" は時間を表し、 $Y_t$  は GDP、 $C_t$  は民間消費、 $I_t$  は民間投資、 $G_t$  は政府支出、 $X_t$  は輸出、 $M_t$  は輸入、 $B_{t+1}$  と  $B_t$  は各時点における公的債務残高、 $r_t$  は利率、 $T_t$  は税収である。このときケインジアンの仮定は

$$(2.3) \quad C_t = F(Y_t - T_t), \quad F'(\cdot) > 0$$

のように表されるだろう。(2.2)式の左辺は政府支出を表すが、利率  $r_t$ 、第 t 期の公債残

<sup>8</sup> ここでの「ケインジアン」的な見方とは、経済政策を計画する現場において、為政者が多用してきた（と考えられている）理論的基礎のことである。Elmendorf and Mankiw (1999) によるサーベイ論文では、「ケインジアン」ではなく、"conventional view" という名称を用いている。

高  $B_t$ 、および公債費以外の支出  $G_t$  を所与としたとき、(2.2)式右辺において第  $t$  期の財政赤字 ( $B_{t+1} - B_t$ ) の増加は、税収  $T_t$  の削減を可能にする。このような減税は(2.3)式において可処分所得  $Y_t - T_t$  を高め、民間消費  $C_t$  を増加させることが分かる。<sup>9</sup>

一方新古典派の考え方である「消費は生涯所得の増加関数である」という「生涯所得仮説」と、これに関連の深い「公的債務の中立性（あるいは非中立性）」を説明するために、以下のような簡単な、ダイヤモンド型世代重複モデルを用いる。(Diamond (1965) 参照。) このモデル経済では、各  $t$  期に  $N_t$  人の同質的消費者が誕生し、各消費者は第  $t$  期の「若年期」と、第  $t+1$  期の「老年期」という、2期間の生涯を生きる。第  $t$  期に生まれた消費者は次のような効用最大化問題を解くような消費・貯蓄計画を立てる。

$$(2.4) \quad \max_{\{c_t^i, c_{t+1}^i, a_{t+1}^i\}} U(c_t^i, c_{t+1}^i) = c_t^i \times c_{t+1}^i$$

subject to

$$(2.5) \quad c_t^i + a_{t+1}^i = w_t^i - \tau_t^i$$

$$(2.6) \quad c_{t+1}^i = w_{t+1}^i + (1 + r_{t+1})a_{t+1}^i - \tau_{t+1}^i$$

ここで各変数の上添字 "t" はこの消費者の誕生期を表しており、(2.4)式は効用関数で、第  $t$  期の消費  $c_t^i$  と第  $t+1$  期消費  $c_{t+1}^i$  の積で表されること、(2.5)式は若年期の予算制約式で、右辺は第  $t$  期所得  $w_t^i$  から第  $t$  期課税  $\tau_t^i$  を差引いた可処分所得で、左辺は第  $t$  期消費  $c_t^i$  と第  $t$  期貯蓄  $a_{t+1}^i$  から構成されること、(2.6)式は老年期の予算制約式で、右辺は第  $t+1$  期所得  $w_{t+1}^i$  と、第  $t+1$  期資産所得  $(1 + r_{t+1})a_{t+1}^i$  を合わせたものから、第  $t+1$  期課税  $\tau_{t+1}^i$  を差引いた可処分所得で、左辺は第  $t+1$  期消費  $c_{t+1}^i$  となっている。消費者は予算制約(2.5)式と(2.6)式の下で、効用(2.4)式を最大化する消費・貯蓄計画  $\{c_t^i, c_{t+1}^i, a_{t+1}^i\}$  を選ぶが、その際  $\{w_t^i, w_{t+1}^i, r_{t+1}, \tau_t^i, \tau_{t+1}^i\}$  は所与であるものとする。(2.5)式と(2.6)式から  $a_{t+1}^i$  を消去すると

$$(2.7) \quad c_t^i + \frac{c_{t+1}^i}{(1 + r_{t+1})} = w_t^i - \tau_t^i + \frac{w_{t+1}^i - \tau_{t+1}^i}{(1 + r_{t+1})}$$

という表現を得るが、(2.7)式の右辺を「生涯所得」と呼ぶ。簡単な計算より、この消費者

<sup>9</sup> 更に(2.1)式右辺の  $C_t$  の増加に見合う、左辺の GDP  $Y_t$  の増加が副次的に引き起こされることによって、赤字ファイナンスによる減税は民間消費と GDP を乗数的に増加させる可能性がある。



の効用を最大化する消費・貯蓄計画は

$$(2.8) \quad c_t^i = \frac{1}{2} \left[ w_t^i - \tau_t^i + \frac{w_{t+1}^i - \tau_{t+1}^i}{(1+r_{t+1})} \right]$$

$$(2.9) \quad c_{t+1}^i = \frac{1+r_{t+1}}{2} \left[ w_t^i - \tau_t^i + \frac{w_{t+1}^i - \tau_{t+1}^i}{(1+r_{t+1})} \right]$$

$$(2.10) \quad a_{t+1}^i = \frac{1}{2} \left[ w_t^i - \tau_t^i - \frac{w_{t+1}^i - \tau_{t+1}^i}{(1+r_{t+1})} \right]$$

となり、これより最適消費  $\{c_t^i, c_{t+1}^i\}$  は生涯所得の増加関数であることが分かる。

ところで政府が借入れを行う場合には、第  $t$  期の若年期の消費者による貯蓄は  $a_{t+1}^i = k_{t+1}^i + b_{t+1}^i$  のように表されるだろう。ここで  $k_{t+1}^i$  は民間部門貯蓄、 $b_{t+1}^i$  は公的部門に対する貸付である。第  $t$  期には若年期の消費者が  $N_t$  人と、第  $t-1$  期に生まれた老年期の消費者が  $N_{t-1}$  人存在するので、(2.5)式と(2.6)式を用いて、ミクロの変数を集計すると、

$$(2.11) \quad N_t w_t^i + N_{t-1} w_{t-1}^{i-1} + N_{t-1} r_t k_{t-1}^{i-1} = N_t c_t^i + N_{t-1} c_{t-1}^{i-1} + N_t k_{t+1}^i - N_{t-1} k_t^{i-1} \\ + N_t \tau_t^i + N_{t-1} \tau_{t-1}^{i-1} + N_t b_{t+1}^i - N_{t-1} b_t^{i-1} - N_{t-1} r_t b_t^{i-1}$$

となるが、ここで  $Y_t \equiv N_t w_t^i + N_{t-1} w_{t-1}^{i-1} + N_{t-1} r_t k_{t-1}^{i-1}$ 、 $C_t \equiv N_t c_t^i + N_{t-1} c_{t-1}^{i-1}$ 、 $K_{t+1} \equiv N_t k_{t+1}^i$ 、 $K_t \equiv N_{t-1} k_t^{i-1}$ 、 $I_t \equiv K_{t+1} - K_t$ 、 $T_t \equiv N_t \tau_t^i + N_{t-1} \tau_{t-1}^{i-1}$ 、 $B_{t+1} \equiv N_t b_{t+1}^i$ 、 $B_t \equiv N_{t-1} b_t^{i-1}$  とおけば、(2.11)式と政府予算制約(2.2)式より

$$(2.12) \quad Y_t = C_t + I_t + G_t$$

という、先の(2.1)式に対応する（閉鎖経済における）GDP の関係式を得る。以下においてはこのような世代重複モデルにおける、公的債務のマクロ経済効果について具体例を掲げながら説明するが、分析を定常状態に限定することによって説明を簡単にするために、(i) 人口は一定で、全ての時点  $t$  において  $N_t = 1$  とし、(ii) 利子率は外生で、全ての時点  $t$  において  $r_t = 0$  という2つの仮定を置く。<sup>10</sup> 更に3つ目の仮定として、(iii) 全ての  $t$  における消費者の所得について  $\{w_t^i = 80, w_{t+1}^i = 20, t = 1, 2, 3, \dots\}$  と仮定する。以上の仮定(i)、(ii)、および(iii)の下では、(2.8)式、(2.9)式、および(2.10)式より、各消費者の最適な消費・

<sup>10</sup>  $r_t = 0, \forall t$  とは、「この経済は第  $t$  期の財 1 単位を、第  $t+1$  期の財 1 単位に変換する技術を持つ」と仮定することと同じである。

貯蓄計画は

$$(2.13) \quad c_t^i = c_{t+1}^i = (1/2)[(w_t^i - \tau_t^i) + (w_{t+1}^i - \tau_{t+1}^i)], \quad t = 1, 2, 3, \dots,$$

$$(2.14) \quad a_{t+1}^i = (1/2)[(w_t^i - \tau_t^i) - (w_{t+1}^i - \tau_{t+1}^i)], \quad t = 1, 2, 3, \dots$$

となる。また  $t = 1$  を初期とすると、この時点においては  $t = 0$  期に生まれた老年期の消費者が  $N_0 = 1$  人存在し、各消費者は老年期の予算制約式  $c_1^0 = w_1^0 + (1 + r_1)a_1^0 - \tau_1^0$  に従って可処分所得を全て消費する。

以下においては政府が  $\{G_t = 20, t = 1, 2, 3, \dots\}$  という支出計画を持っているものとして、財源調達方法に関する3つのケースを考察する。ケース①は政府支出を課税のみによって調達する場合である。ケース②とケース③は政府支出の財源を、税と借入れの組合せによって調達する場合だが、ケース②では税と借入れに関して「中立性」が成立するが、ケース③は「非中立」的となる。

**ケース①：** 政府は全ての時点  $t$  における支出の財源を課税のみによって調達する。即ち政府の予算制約(2.2)式において

$$(2.15) \quad G_t = \tau_t^i + \tau_{t-1}^{i-1}, \quad t = 1, 2, 3, \dots$$

と仮定する。また具体的な数値として  $\{G_t = 20, \tau_t^i = 10, \tau_{t-1}^{i-1} = 10, t = 1, 2, 3, \dots\}$  とする。このとき  $t = 1, 2, 3, \dots$  について、各消費者の生涯所得は

$$(2.16) \quad w_t^i(80) - \tau_t^i(10) + w_{t+1}^i(20) - \tau_{t+1}^i(10) = 80$$

となるが、(2.13)式と(2.14)式より、各消費者の最適消費・貯蓄計画は

$$(2.17) \quad c_t^i(40) = c_{t+1}^i(40) = (1/2)[(w_t^i(80) - \tau_t^i(10)) + (w_{t+1}^i(20) - \tau_{t+1}^i(10))]$$

$$(2.18) \quad a_{t+1}^i(30) = (1/2)[(w_t^i(80) - \tau_t^i(10)) - (w_{t+1}^i(20) - \tau_{t+1}^i(10))]$$

となる。更に(2.4)式より各消費者の効用は

$$(2.19) \quad U(c_t^i, c_{t+1}^i) = c_t^i(40) \times c_{t+1}^i(40)$$

となることも分かる。また(2.5)式と(2.6)式より、各消費者の若年期と老年期における可処分所得は

$$(2.20) \quad c_t^i(40) + k_{t+1}^i(30) = w_t^i(80) - \tau_t^i(10) = 70$$

$$(2.21) \quad c_{t+1}^i(40) = w_{t+1}^i(20) + k_{t+1}^i(30) - \tau_{t+1}^i(10) = 40$$

となり、一方初期  $t = 0$  における老年期の消費者の予算制約は次のようになる。

$$(2.22) \quad c_1^0(40) = w_1^0(20) + k_1^0(30) - \tau_1^0(10)$$

最後に各時点  $t$  における、若年期消費者の予算制約式と老年期消費者の予算制約式を足し合わせることによって、次のようなマクロ変数についての資源制約式を得る。

$$(2.23) \quad w_t^i(80) + w_t^{i-1}(20) = [c_t^i(40) + c_t^{i-1}(40)] + [k_{t+1}^i(30) - k_t^{i-1}(30)] \\ + [\tau_t^i(10) + \tau_t^{i-1}(10)]$$

(2.23)式は  $Y_t \equiv w_t^i + w_t^{i-1}$ 、 $C_t \equiv c_t^i + c_t^{i-1}$ 、 $I_t \equiv k_{t+1}^i - k_t^{i-1}$ 、および  $G_t = T_t \equiv \tau_t^i + \tau_t^{i-1}$  と置くことによって、次のように表すこともできる。

$$(2.24) \quad Y_t(100) = C_t(80) + I_t(0) + G_t(20)$$

**ケース②：** このケースでも先のケース①と同じく政府は  $\{G_t = 20, t = 1, 2, 3, \dots\}$  という支出計画を持っているが、これを次のような税と借入れの組合せによって財源調達を行う。

$$(2.25) \quad G_1(20) = \tau_1^1(0) + \tau_1^0(10) + b_2^1(10) : \text{第1期}$$

$$(2.26) \quad G_2(20) + b_2^1(10) = \tau_2^2(10) + \tau_2^1(20) : \text{第2期}$$

$$(2.27) \quad G_t(20) = \tau_t^t(10) + \tau_t^{t-1}(10), \quad t = 3, 4, 5, \dots$$

即ちケース①と比べると、ケース②では第1期政府支出  $G_1 = 20$  の財源の一部を、借入れ  $b_2^1 = 10$  によって調達し、これによって若年期の消費者に対して減税  $\tau_1^1 = 0$  を行っている。更に第2期には政府支出  $G_2 = 20$  および借入れの返済  $b_2^1 = 10$  の財源として、若年期の消費者に対する通常の課税  $\tau_2^2 = 10$  と、老年期の消費者に対する増税  $\tau_2^1 = 20$  を行っている。第3期以降はケース①と同じく課税のみで政府支出の財源を調達している。

ケース②における各消費者の生涯所得は、第1期に生まれた消費者については

$$(2.28) \quad [w_1^1(80) - \tau_1^1(0)] + [w_2^1(20) - \tau_2^1(20)] = 80$$

となり、ケース①と同じである。また第2期以降に生まれた全ての消費者についても生涯所得はケース①と同じであることが分かる。このことから全ての時点  $t = 1, 2, 3, \dots$  について消費計画  $\{c_t^i, c_{t+1}^i\}$  はケース①と同じであることが分かる。(第1期における老年期の消費者の消費  $c_1^0$  もケース①と同じである。)

ところで第1期の消費者の最適貯蓄は(2.14)式より

$$(2.29) \quad a_2^1(40) = k_2^1(30) + b_2^1(10) = (1/2)[(w_1^1(80) - \tau_1^1(0)) - (w_2^1(20) - \tau_2^1(20))]$$

となり、これはケース①の  $a_2^1 = 30$  よりも +10 だけ大きい。第1期に生まれた消費者の、若年期と老年期における可処分所得は、各期における予算制約式より

$$(2.30) \quad c_1^1(40) + [k_2^1(30) + b_2^1(10)] = w_1^1(80) - \tau_1^1(0) = 80$$

$$(2.31) \quad c_2^1(40) = w_2^1(20) + [k_2^1(30) + b_2^1(10)] - \tau_2^1(20) = 40$$

となっている。(2.20)式と(2.30)式の比較から分かるように、第1期に生まれた消費者の若年期における可処分所得は減税によってケース①よりも大きくなっているが、この消費者は若年期の消費  $c_1^1$  を増すことはなく、貯蓄  $a_2^1 = k_2^1 + b_2^1$  の方を増している。これは第2期の老年期における増税による可処分所得の減少を補うためである。(但し民間部門における貯蓄  $k_2^1 = 30$  はケース①と同じである。)

以上のことから新古典派の見方においては、消費者の消費計画を決定するのは「可処分所得」ではなく「生涯所得」であることが理解される。なお第2期以降に生まれた全ての消費者の消費・貯蓄計画はケース①と同じである。更にケース②における全ての消費者の効用、および第1期の老年期にある消費者の消費量はケース①と同じなので、ケース①とケース②は厚生面についても同じであることが分かる。最後にケース②の各時点  $t$  における、若年期と老年期の予算制約式を足し合わせることによって得られる、マクロ変数の動きもケース①と同じであることが以下のように示される。第1期については

$$(2.32) \quad w_1^1(80) + w_1^0(20) = [c_1^1(40) + c_1^0(40)] + [k_2^1(30) - k_1^0(30)] \\ + [\tau_1^1(0) + \tau_1^0(10) + b_2^1(10)]$$

または

$$(2.33) \quad Y_1(100) = C_1(80) + I_1(0) + G_1(20)$$

のように、ケース①と同じであることが分かる。(2.32)式から(2.33)式への変形は、第1期の政府予算制約(2.25)式を用いた。また第2期についても

$$(2.34) \quad w_2^2(80) + w_2^1(20) = [c_2^2(40) + c_2^1(40)] + [k_3^2(30) - k_2^1(30)] \\ + [\tau_2^2(10) + \tau_2^1(20) - b_2^1(10)]$$

または

$$(2.35) \quad Y_2(100) = C_2(80) + I_2(0) + G_2(20)$$

よりケース①と同じであることが分かる。(2.34)式から(2.35)式への変形では、第2期の政府予算制約(2.26)式を用いた。第3期以降のマクロ変数の関係式についてもケース①と同じであることは、同様の集計によって示される。

**ケース③：** ケース③ではケース②と同じく毎期の政府支出  $\{G_t = 20, t = 1, 2, 3, \dots\}$  を

税と借入れの組合せによって財源調達を行うが、借入れの返済を将来世代に負担させるために、税と借入れの組合せについて「中立性」が成立しない場合である。ケース③における各期の政府予算制約式は

$$(2.36) \quad G_1(20) = \tau_1^1(0) + \tau_1^0(10) + b_2^1(10) : \text{第1期}$$

$$(2.37) \quad G_2(20) + b_2^1(10) = \tau_2^2(20) + \tau_2^1(10) : \text{第2期}$$

$$(2.38) \quad G_t(20) = \tau_t^t(10) + \tau_t^{t-1}(10), \quad t = 3, 4, 5, \dots$$

であると仮定する。即ち第1期にはケース②と同じく借入れ  $b_2^1 = 10$  を財源として、第1期に生まれた消費者に対して減税  $\tau_1^1 = 0$  を実施するが、第2期にはケース②と異なり、借入れ返済による政府支出の増加分を、第2期に生まれた若年期の消費者に対する増税  $\tau_2^2 = 20$  によって財源調達する。第3期以降はケース②と同じく税のみによって政府支出の財源調達を行う。

ケース③では第1期に生まれた消費者の生涯所得は

$$(2.39) \quad [w_1^1(80) - \tau_1^1(0)] + [w_2^1(20) - \tau_2^1(10)] = 90$$

のようにケース②よりも大きくなり、このため最適消費計画も  $c_1^1 = c_2^1 = 90/2 = 45$  に増加している。一方最適貯蓄は  $a_2^1 = 35$  であるが、このうち  $b_2^1 = 10$  が政府に対する貸付で、民間部門貯蓄は  $k_2^1 = 25$  となり、これはケース①とケース②における  $k_2^1 = 30$  よりも小さい。即ちケース③では政府による借入れが民間部門における貯蓄を抑制するという「クラウディングアウト」現象が生じている。ところで(2.5)式と(2.6)式より、第1期に生まれた消費者の、若年期と老年期における可処分所得はそれぞれ

$$(2.40) \quad c_1^1(45) + [k_2^1(25) + b_2^1(10)] = w_1^1(80) - \tau_1^1(0) = 80$$

$$(2.41) \quad c_2^1(45) = w_2^1(20) + [k_2^1(25) + b_2^1(10)] - \tau_2^1(10) = 45$$

となっている。これらをケース①の(2.20)式および(2.21)式と比べてみると、ケース③では第1期と第2期における可処分所得と消費の同時の増加が観察されるため、見かけ上はケインジアンが考える「借入れを財源とした減税による、家計の可処分所得の増加が、家計の消費の増加を引き起こす」というものと同じになっている。[(2.3)式参照。] しかしながらケース②とケース③の比較から明らかなように、この場合の正しい解釈は「現在世代の消費の増加は、政府借入れ返済の負担を将来世代に課すことによって、現在世代の生涯所得が増加したことに由来する」というものである。実際第2期に生まれた消費者の生涯所

得は

$$(2.42) \quad [w_2^2(80) - \tau_2^2(20)] + [w_3^2(20) - \tau_3^2(10)] = 70$$

のように、増税によってケース①やケース②よりも小さくなっており、このため若年期と老年期における消費も  $c_2^2 = c_3^2 = 70/2 = 35$  のように減少していることが分かる。一方第2期に生まれた消費者の貯蓄は  $a_3^2 = k_3^2 = 25$  となっており、ケース③では民間部門における貯蓄が第2期においても抑制されていることが分かる。なおケース③においても第1期の老年期にある消費者の消費  $c_1^0 = 40$  と、第3期以降に生まれた全ての消費者の消費・貯蓄計画はケース①およびケース②と同じである。

最後にケース③におけるマクロ変数の動きを追ってみると、第1期には

$$(2.43) \quad w_1^1(80) + w_1^0(20) = [c_1^1(45) + c_1^0(40)] + [k_2^1(25) - k_1^0(30)] \\ + [\tau_1^1(0) + \tau_1^0(10) + b_2^1(10)]$$

または

$$(2.44) \quad Y_1(100) = C_1(85) + I_1(-5) + G_1(20)$$

となり、第2期には

$$(2.45) \quad w_2^2(80) + w_2^1(20) = [c_2^2(35) + c_2^1(45)] + [k_3^2(25) - k_2^1(25)] \\ + [\tau_2^2(20) + \tau_2^1(10) - b_2^1(10)]$$

または

$$(2.46) \quad Y_2(100) = C_2(80) + I_2(0) + G_2(20),$$

更に第3期には

$$(2.47) \quad w_3^3(80) + w_3^2(20) = [c_3^3(40) + c_3^2(35)] + [k_4^3(30) - k_3^2(25)] + [\tau_3^3(10) + \tau_3^2(10)]$$

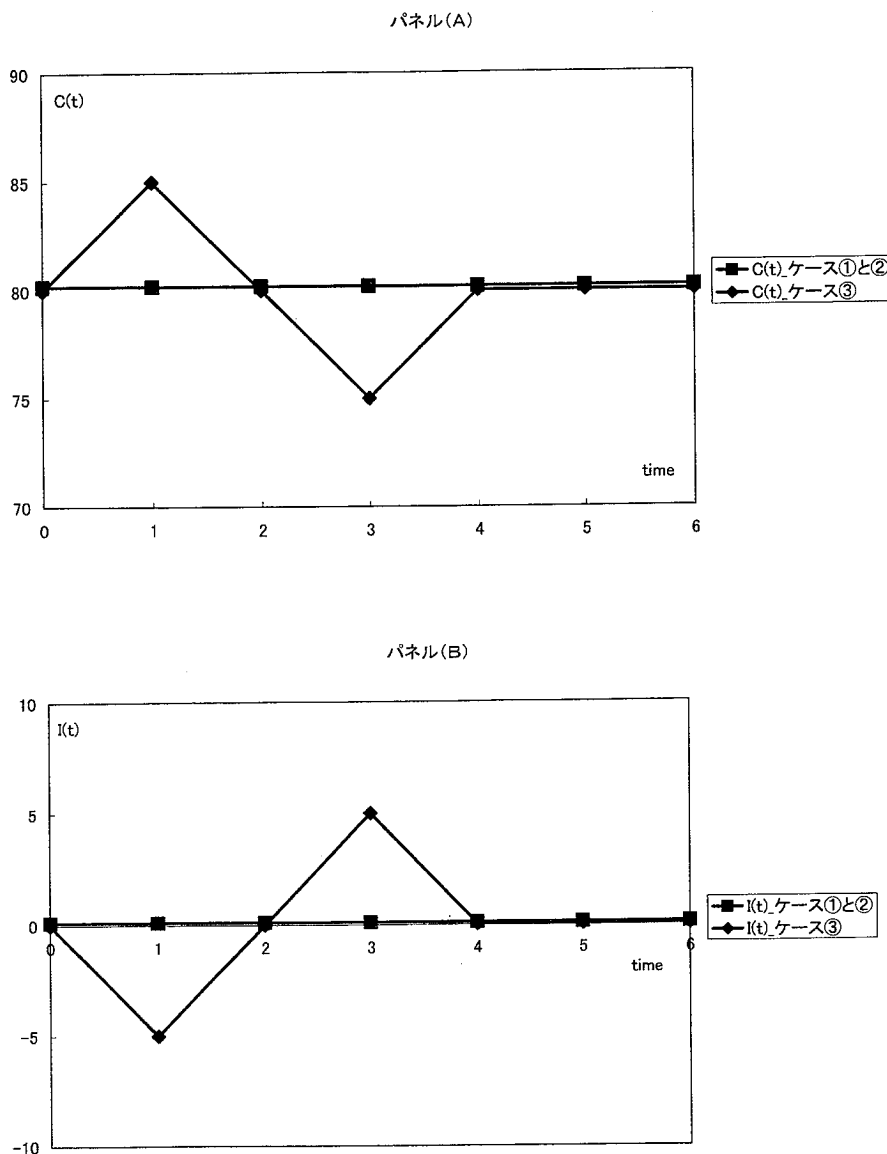
または

$$(2.48) \quad Y_3(100) = C_3(75) + I_3(5) + G_3(20)$$

となり、第4期以降は全ての  $t = 4, 5, 6, \dots$  についてケース①とケース②に一致する。

[(2.24)式参照。] 第2-1図は、以上のようなマクロ変数の動きをグラフにしたものである。第2-1図のパネル(A)では民間消費  $C_t$  の動きを、パネル(B)では民間投資  $I_t$  の動きをプロットしているが、このグラフからも先に述べたように、政府借入れがマクロ経済に与える効果についての、ケインジアンの見方と新古典派の見方をデータを用いて区別することには注意が必要であるということが分かるだろう。

第2-1図 新古典派型世代重複モデルにおける公的債務のマクロ経済効果



ところで新古典派の見方においてはミクロレベルの家計による効用最大化問題を分析の基礎とすることから、様々な税と借入れの組合せについて厚生水準を比較することが出来る。先の3つのケースでは、政府支出を税のみによって財源調達するケース①をベンチマークとすると、ケース②のような税と借入れの組合せは、資源配分においても厚生水準においてもケース①と同値であるが、ケース③のような税と借入れの組合せは、第2-1図で見たように、ケース①およびケース②と比べて、短期的には消費を促進し民間貯蓄を抑制

する。一方ケース③のような政策が厚生水準においてケース①やケース②よりも望ましいかどうかは、社会的な価値観に依存するだろう。例えばある社会の価値観が、各消費者の効用の総和で表されるという「ベンサム型（功利主義型）」の社会効用関数

$$(2.49) \quad W \equiv U(c_1^1, c_2^1) + \frac{U(c_2^2, c_3^2)}{1+r_g} + \frac{U(c_3^3, c_4^3)}{(1+r_g)^2} + \dots$$

$$= (c_1^1 \times c_2^1) + \frac{(c_2^2 \times c_3^2)}{1+r_g} + \frac{(c_3^3 \times c_4^3)}{(1+r_g)^2} + \dots, \quad r_g \geq 0$$

であらわされる場合、ケース①とケース②での社会効用の値は

$$(2.50) \quad W = (40 \times 40) + \frac{(40 \times 40)}{1+r_g} + \frac{(40 \times 40)}{(1+r_g)^2} + \dots$$

であるのに対して、ケース③では

$$(2.51) \quad W = (45 \times 45) + \frac{(35 \times 35)}{1+r_g} + \frac{(40 \times 40)}{(1+r_g)^2} + \dots$$

となり、これよりケース③の方が、ケース①とケース②よりも大きな社会的効用をもたらすことが分かる。（第1期の老年期消費者は3つのケースについて無差別となっている。）

一方「社会で最も恵まれない消費者の効用」で計られるという「ロウルズ型」の社会効用関数

$$(2.52) \quad W = \min \{ U(c_1^1, c_2^1), U(c_2^2, c_3^2), U(c_3^3, c_4^3), \dots \}$$

を持つ社会においては、ケース①とケース②における社会的効用の値が  $W = 40 \times 40$  であるのに対して、ケース③では  $W = 35 \times 35$  となり、これよりケース③のような財政政策は、たとえ短期的には景気を改善する効果があっても、厚生面においてはケース①やケース②のような政策よりも低い社会的効用しか得られないことが分かる。上の3つのケースの厚生水準の比較において、ベンサム型社会効用関数を持つ社会とロウルズ型社会効用関数を持つ社会との間でこのような違いが生じるのは、良く知られているようにベンサムの価値観を持つ社会では公平な資源配分よりも、社会全体のパイを拡大するという、効率的な資源配分を重視するのに対して、ロウルズ的な価値観を持つ社会では効率性よりも公平性を重視するために、将来の消費者の犠牲において現在の消費者の効用を改善するという、ケース③のような財政政策は、各消費者の効用が公平になっているケース①やケース②の



ような政策に比べて劣っていると見なされるのである。ところでベンサム型社会効用関数とロールズ型社会効用関数を含む、社会効用関数の一般的な表現は

$$(2.53) \quad W = \frac{U(c_1^1, c_2^1)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} + \frac{1}{1+r_g} \frac{U(c_2^2, c_3^2)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \\ + \frac{1}{(1+r_g)^2} \frac{U(c_3^3, c_4^3)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} + \dots, \quad \sigma \neq 1$$

となり、 $\sigma = 0$  の場合がベンサム型社会効用関数に対応し、 $\sigma = +\infty$  の場合がロールズ型社会効用関数に対応する。<sup>11</sup> (2.53)式において  $\sigma$  が大きいほど、公平性をより重視した価値観を表すと考えられる。(2.53)式は通常 CES (Constant Elasticity of Substitution) 型社会効用関数と呼ばれる。本間他(1987)は税制に関するデータを用いて間接的に我国の社会効用関数のパラメター  $\sigma$  を推定したが、それによると我国の社会効用関数はベンサム型よりはロールズ型に近いこと、また近年になるほどより公平性を重視する傾向があるということを報告している。

「現実の経済はケインジアンの見方に適合するのか、それとも新古典派の見方に適合するのか」という点については、「税と借入れの中立性」の検証も含めて、統計データを用いた様々な実証分析が行われているが、これまでのところ確定的な結論は得られていない。但し特定の国や、特定の時期においては新古典派的な中立性が成立していると思われるという報告がなされている。<sup>12</sup> これらの報告のうち肯定的な結果が得られているのは、現在の公的債務の増加と将来の増税の関係を、人々がかなりの程度認識しているケースのようである。また Poterba and Summers (1987) の言うように、財政赤字に伴う増税のかなりの部分は個人の生涯に対応する時間内で負担がなされているということは、我国の代表的な公的債務である国債が最長 60 年間で償還されること、公的年金や医療といった社会保障制度の持続性問題が人々に認識されるようになってきたこと、またこれまでに積み上げられてきた社会資本ストックについて将来的に多額の維持・補修費が必要になると予想されていることなどを考え合わせると、今後我国は益々「税と借入れの中立性」が成り立

<sup>11</sup> 正確には  $\sigma$  を漸近的に  $+\infty$  に近づけた上で、 $r_g = 0$  とした場合が(2.51)式のロールズ型社会効用関数となる。なお  $\sigma = 1$  の場合(2.52)式は対数型社会効用関数となる。

<sup>12</sup> Bernheim (1987)、Seater (1993)、Attanatio and Browning (1993)などを参照。

つ環境へと近づいて行くものと思われ、このため政府借入れによる財政運営について、短期的にも長期的にも大きな効果を期待することは出来なくなってくるかもしれない。このことは今後の経済政策が「所与の財源をいかに効率的に活用するか」という、支出面を強く意識したものに成らざるを得ないことを意味する。即ち今後の我国の財政運営は、1990年代の不況対策のように、量的な拡大を中心とした、所謂「ピラミッドを建設するような、また穴を掘って、それを埋めなおすような」景気の下支え政策から、より質を重視したものとへと転換していかなければならないだろう。

先述したように、統計データから現実の経済構造を探ろうという試みについて、これまでのところ確定的な結論は得られていないが、経済政策の効果を分析するもう一つの方法として、理論的一般均衡モデルに基づく数値シミュレーション実験が多用されている。新古典派的一般均衡モデルにおける経済政策の効果のシミュレーション分析は Auerback and Kotlikoff (1987) 以来多くの研究結果が報告されているが、これらの分析の多くに共通する主要な結論として、借入れによる減税は短期的には景気を改善する効果があるが、長期的には公的債務が民間部門における資本蓄積を阻害するために、所得水準や経済成長率を低めるといふものが得られている。

### 2-2. 最適課税理論と課税平滑化

新古典派理論の枠組の中で、政府借入れによる財政政策の効果を規範的に分析するものとして、「課税平滑化理論」に基づくものが良く知られている。「課税平滑化理論」は「最適課税理論」を応用したものであるために、以下においては始めに「最適課税理論」の要点を説明した上で、次に「課税平滑化理論」における財政赤字の意味について述べることにしたい。

**最適課税理論：**最初に課税が無い場合の、消費者の効用最大化問題をベンチマークとして示す。

$$\max_{\{c_1, c_2\}} U(c_1, c_2)$$

subject to

$$(2.54) \quad p_1 c_1 + p_2 c_2 = y$$

予算制約を表す(2.54)式において  $c_1$  と  $c_2$  は第1財と第2財の消費量、 $p_1$  と  $p_2$  は第1財と第2財の価格、 $y$  は所得で、ここでは単純化のために  $y$  を外生変数と仮定する。

また消費者の効用関数  $U(c_1, c_2)$  は  $c_1$  と  $c_2$  に関して準凹性を持つと仮定する。更に第1財と第2財の供給技術を  $F(c_1, c_2) = 0$  のように陰関数表示で表す。これらの想定の下で完全競争市場均衡においては良く知られているように、次の条件が成り立つ。

$$(2.55) \quad \frac{\partial U / \partial c_1}{\partial U / \partial c_2} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{\partial F / \partial c_1}{\partial F / \partial c_2}$$

即ち第1財と第2財に関する限界代替率と限界変形率は、市場相対価格  $p_1/p_2$  を介して均等化される。またこのとき完全競争市場均衡における資源配分はパレート効率的である。

ところでこのような経済に対する課税は財・サービスの相対価格に影響を与えることによって、パレート効率性の条件である(2.55)式において、限界代替率と限界変形率を乖離させてしまい、これによって引起された資源配分の歪みが消費者の効用水準を低める可能性がある。「最適課税理論」は政府が所与の支出を課税によって財源調達する際に、このような厚生損失を最小化するような課税方法を分析することを目的とする。例えば政府が所与の支出  $g$  の財源調達のために、上の消費者に対して課税すると、消費者の予算制約式は次のように表されるだろう。

$$(2.56) \quad (1 + \tau_1^c) p_1 c_1 + (1 + \tau_2^c) p_2 c_2 = (1 - \tau^y) y$$

ここで  $\tau_1^c$  と  $\tau_2^c$  は第1財と第2財に対する消費税率、 $\tau^y$  は所得税率である。このとき(2.56)式において、消費者にとっての第1財と第2財の相対価格は  $(1 + \tau_1^c) p_1 / (1 + \tau_2^c) p_2$  となる。一方政府の予算制約式は次のように表される。

$$(2.57) \quad g = \tau_1^c p_1 c_1 + \tau_2^c p_2 c_2 + \tau^y y$$

政府による課税方法には  $\{ \tau_1^c, \tau_2^c, \tau^y \}$  の組合せによって様々なものがあり得るが、ここでは最適課税理論の要点を説明するために、次の3ケースを比較分析してみる。

**ケース①：** 一括税  $\{ \tau_1^c = 0, \tau_2^c = 0, g = \tau^y y \}$  (ここでは消費者の所得  $y$  は外生変数と仮定しているので、所得税  $\tau^y y$  は一括税とみなされる。)

**ケース②：** 差別的消費税  $\{ \tau_1^c = 0, \tau^y = 0, g = \tau_2^c p_2 c_2 \}$

**ケース③：** 一般消費税  $\{ \tau_1^c = \tau_2^c \equiv \tau^c, \tau^y = 0, g = \tau^c (p_1 c_1 + p_2 c_2) \}$

第2-2図はケース①(一括税)とケース②(差別的消費税)を厚生水準について比較したものである。なおこの図では第1財の価格を  $p_1 = 1$  に基準化してある。このときケース①における消費者の予算制約式は

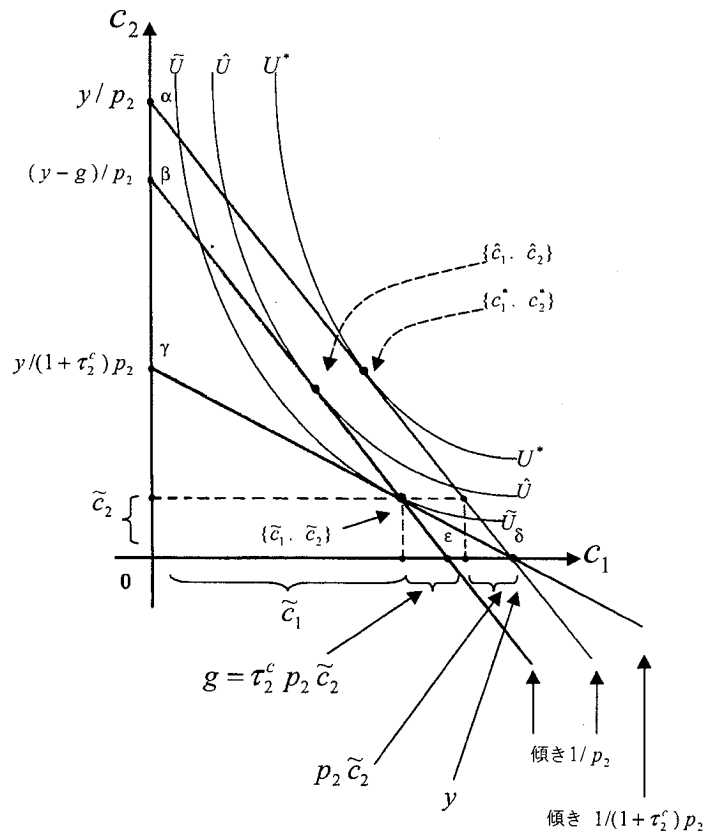
$$(2.58) \quad c_1 + p_2 c_2 = (1 - \tau^y) y$$

となり、一方ケース②における消費者の予算制約式は

$$(2.59) \quad c_1 + (1 + \tau_2^c) p_2 c_2 = y$$

となる。第2-2図は横軸で第1財  $c_1$ 、縦軸で第2財  $c_2$  を計っており、この図において課税が無いときの予算制約(2.54)式は直線  $\alpha\delta$ 、ケース①（一括税）の予算制約(2.58)式は直線  $\beta\epsilon$ 、ケース②（差別的消費税）の予算制約(2.58)式は直線  $\gamma\delta$  で表されている。また消費者の効用関数は準凹性を満たすと仮定してあるので、この図において効用の無差別曲線は原点に向かって凸の曲線群として描かれている。

第2-2図 2財モデルにおける課税の効果



第2-2図において、課税の無い完全競争市場均衡における消費は、予算制約式のグラフである、傾きが相対価格  $1/p_2$  の直線  $\alpha\delta$  と、無差別曲線  $U^*U^*$  の接点 ( $c_1^*$ ,  $c_2^*$ ) で

示される。ケース①（一括税）の場合には、(2.58)式より相対価格は  $1/p_2$  のままで、このとき予算制約式のグラフは、課税の無い場合のグラフ  $\alpha\delta$  を原点方向に  $g = \tau^y y$  だけ平行移動した直線  $\beta\epsilon$  となり、消費は無差別曲線  $\hat{U}\hat{U}$  との接点  $(\hat{c}_1, \hat{c}_2)$  で示される。一方ケース②（差別的消費税）では、予算制約のグラフは(2.59)式より傾きが  $1/(1 + \tau_2^c)p_2$  である直線  $\gamma\delta$  となり、消費は無差別曲線  $\tilde{U}\tilde{U}$  との接点  $(\tilde{c}_1, \tilde{c}_2)$  で示される。またケース②については所得  $y$ 、第1財消費  $\tilde{c}_1$ 、第2財への支出  $p_2 \tilde{c}_2$ 、および税負担額  $\tau_2^c p_2 \tilde{c}_2$  を横軸上で示してある。この図からは政府が所与の支出  $g$  を課税によって財源調達するとき、ケース①の一括税よりも、ケース②のような差別的消費税を用いた方が効用の低下幅が大きくなることが分かる。ミクロ経済学的には、一括税による効用の変化は  $(c_1^*, c_2^*)$  から  $(\hat{c}_1, \hat{c}_2)$  への変化という「所得効果」によってもたらされるのに対して、差別的消費税による効用の低下は「所得効果」に加えて、相対価格を  $1/p_2$  から  $1/(1 + \tau_2^c)p_2$  へと変えることによって引き起こされた、 $(\hat{c}_1, \hat{c}_2)$  から  $(\tilde{c}_1, \tilde{c}_2)$  への変化という「代替効果」にも由来する。ところでケース②では差別的消費税の導入によって  $(\tilde{c}_1, \tilde{c}_2)$  における消費の限界代替率が  $(\partial U/\partial c_1)/(\partial U/\partial c_2) = 1/(1 + \tau_2^c)p_2$  となり、生産の限界変形率  $(\partial F/\partial c_1)/(\partial F/\partial c_2) = 1/p_2$  から乖離するが、これによってもたらされたケース①（一括税）における効用水準とケース②（差別的消費税）における効用水準の差である「厚生損失 (DWL: Dead-Weight Loss)」は、近似的に相対価格の変化率の2乗に比例することが知られている。ケース①とケース②の比較においては、相対価格の変化率は  $[1/p_2]/[1/(1 + \tau_2^c)p_2] - 1 = \tau_2^c$  となり、このとき厚生損失は税率  $\tau_2^c$  の2乗に比例することが分かる。

最後にケース③（一般消費税）における消費者の予算制約式は

$$(2.60) \quad (1 + \tau^c)c_1 + (1 + \tau^c)p_2 c_2 = y$$

と表されるが、このとき相対価格は  $(1 + \tau^c)/(1 + \tau^c)p_2 = 1/p_2$  となり、このことから一般消費税は消費者に対して一括税と同じ効果を与えることが分かる、実際(2.60)式の両辺を  $1 + \tau^c$  で除したものを(2.58)式と比べれば、 $y/(1 + \tau^c) = (1 - \tau^y)y$  および  $g = \tau^y y$  という関係を満たすように一般消費税率  $\tau^c$  を決めれば、第2-2図において消費者の予算制約のグラフは一括税の場合と同じ直線  $\beta\delta$  で表され、政府は一括税とおなじ税込

および消費者の効用水準を維持出来ることが分かる。<sup>13</sup>

先述したように「最適課税理論」の目的は、政府が所与の支出を課税によって財源調達する際に生じる厚生損失を最小化するような課税方法を分析することであるが、上の3つのケースの比較より、最適課税方法の特徴を次の2点にまとめることが出来る。(i)課税による効用の低下は所得効果と代替効果に分けられるが、相対価格を歪めない一括税は所得効果による効用低下をもたらす一方で、相対価格を歪めるような課税は所得効果に加えて代替効果による効用低下を引起す。上で用いた例では消費者の所得  $y$  を外生変数としたために、所得税は一括税と同じになったが、一般に価格変化に対して非弾力的な経済活動に対する課税も一括税に近い性質を持っているために、望ましい課税方法と言える。逆に価格変化に対して弾力的な経済活動に対する課税は大きな厚生損失をもたらす可能性がある。(ii)課税による相対価格の変化によってもたらされる厚生損失は、近似的に課税前の相対価格と課税後の相対価格の変化率の2乗に比例する。このため様々な財・サービスに対して課税する場合には、これらの財・サービスの相対価格を大きく変化させないような課税方法が望ましい。(課税平滑化。)

このような最適課税の持つ特徴はより一般的な、新古典派型動学的一般均衡理論の枠組においても成立つことが示される。以下では Judd (2002) に従いながらこの点について説明したい。動学的最適課税理論では次のような消費者の効用最大化問題を考える。

$$\max_{\{c_t, l_t, a_{t+1}\}_{t=0}^{\infty}} U(\{c_t, 1-l_t\}_{t=0}^{\infty})$$

subject to

$$(2.61) \quad (1 + \tau_t^c)c_t + (a_{t+1} - a_t) = (1 - \tau_t^w)w_t l_t + (1 - \tau_t^r)r_t a_t, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

$$\text{given } \{ a_0, \{ w_t, r_t, \tau_t^c, \tau_t^w, \tau_t^r; t = 0, 1, 2, \dots \} \}$$

この消費者の第  $t$  期における予算制約(2.61)式において、 $c_t$  は消費、 $l_t$  は労働時間、 $a_{t+1}$  および  $a_t$  は資産残高、 $w_t$  は賃金、 $r_t$  は利子率、 $\tau_t^c$  は消費税率、 $\tau_t^w$  は労働所得税率、 $\tau_t^r$  は資産所得税率を意味する。またここでは課税前の消費財価格を1に基準化している。更に消費者にとって各時点  $t$  で利用可能な時間を1に基準化することによって、 $1-l_t$  は

<sup>13</sup>  $\tau^c = \tau^y / (1 - \tau^y)$  とすれば良い。

第  $t$  期の余暇と解釈される。消費者の効用は消費と余暇の流列  $\{c_t, 1 - l_t; t = 0, 1, 2, \dots\}$  に依存するが、先に用いた2財モデルの例と同じく、ここでも消費者の効用は  $\{c_t, 1 - l_t; t = 0, 1, 2, \dots\}$  に関して準凹性を満たすと仮定する。また生産者の利潤最大化行動より、賃金  $w_t$  および利率  $r_t$  は各々労働の限界生産物および資本の限界生産物に等しくなっている。このとき課税の無い ( $\tau_t^c = \tau_t^w = \tau_t^r = 0; t = 0, 1, 2, \dots$ ) 完全競争市場一般均衡では、各財・サービスに関する限界代替率と限界変形率が相対価格を介して均等化しており、資源配分はパレート効率的になっていることを示すことが出来る。但し先ほど用いた例では2財  $\{c_1, c_2\} \in \mathcal{R}_+^2$  が相対価格  $p_1/p_2$  の下で取引されていたのに対して、ここでは財・サービスの次元は消費、労働、および資産について  $\{c_t, l_t, a_{t+1}; t = 0, 1, 2, \dots\} \in \mathcal{R}_+^\infty \times \mathcal{R}_+^\infty \times \mathcal{R}_+^\infty$  となっており、限界代替率と限界変形率もこれら財・サービスのそれぞれの価格の組合せについて表されることになる。

これに対して政府が支出の財源確保のために消費者に対して何らかの課税を行う場合、先ほど見た2財モデルの例と同じように、課税による各財・サービスの相対価格の変化が限界代替率と限界変形率を乖離させ、これによる資源配分の歪みが消費者の効用を低める可能性がある。動学的一般均衡モデルにおける最適課税理論は、政府が所与の支出  $\{g_t; t = 0, 1, 2, \dots\}$  を課税によって財源調達する際に、消費者の厚生損失を最小化するような各財・サービスの税率  $\{\tau_t^c, \tau_t^w, \tau_t^r; t = 0, 1, 2, \dots\}$  が満たすべき特徴を分析するものである。

各期の予算制約(2.61)式を、 $t = 0, 1, 2, \dots$  について逐次  $a_{t+1}$  を消去してまとめると、次のような生涯予算制約式を得る。

$$(2.62) \quad (1 + \tau_0^c)c_0 + \frac{(1 + \tau_1^c)c_1}{[1 + (1 - \tau_1^r)r_1]} + \frac{(1 + \tau_2^c)c_2}{[1 + (1 - \tau_1^r)r_1][1 + (1 - \tau_2^r)r_2]} + \dots$$

$$= [1 + (1 - \tau_0^r)r_0]a_0 + (1 - \tau_0^w)w_0l_0$$

$$+ \frac{(1 - \tau_1^w)w_1l_1}{[1 + (1 - \tau_1^r)r_1]} + \frac{(1 - \tau_2^w)w_2l_2}{[1 + (1 - \tau_1^r)r_1][1 + (1 - \tau_2^r)r_2]} + \dots$$

この式は次のように表すことも出来る。

$$(2.63) \quad p_0^c c_0 + p_1^c c_1 + p_2^c c_2 + \dots = [1 + (1 - \tau_0^r)r_0]a_0 + p_0^w l_0 + p_1^w l_1 + p_2^w l_2 + \dots$$

または

$$(2.64) \quad \sum_{t=0}^{\infty} p_t^c c_t = [1 + (1 - \tau_0^r) r_0] a_0 + \sum_{t=0}^{\infty} p_t^w l_t.$$

(2.62)式、(2.63)式、および(2.64)式の右辺はこの消費者の生涯所得である。(2.63)式および(2.64)式では各期の消費と労働の現在価格を次のように定義してある。

$$(2.65) \quad p_0^c \equiv 1 + \tau_0^c, \quad p_t^c \equiv (1 + \tau_t^c) \prod_{v=1}^t [1 + (1 - \tau_v^r) r_v], \quad t = 1, 2, 3, \dots$$

$$(2.66) \quad p_0^w \equiv (1 - \tau_0^w) w_0, \quad p_t^w \equiv (1 - \tau_t^w) w_t \prod_{v=1}^t [1 + (1 - \tau_v^r) r_v], \quad t = 1, 2, 3, \dots$$

これらの表現を用いれば、動学的一般均衡モデルにおける最適課税  $\{\tau_t^c, \tau_t^w, \tau_t^r; t=0, 1, 2, \dots\}$  が満たすべき特徴を次のように述べる事が出来る。(i)初期の資産  $a_0$  は所与で、また利子率  $r_0$  も初期の資産に依存して決まるために、初期の資産所得  $r_0 a_0$  に対する課税は一括税となる。このため政府支出の財源としては初期の資産所得に課税することが望ましい。(ii)初期の資産所得に対する課税  $\tau_0^r r_0 a_0$  だけでは財源が不足する場合や、何らかの理由でこのような課税が不可能な場合は、各期  $t = 0, 1, 2, \dots$  における消費支出、労働所得、または資産所得に課税する必要が生じるが、その際に  $\{\tau_t^c, \tau_t^w, \tau_t^r; t=0, 1, 2, \dots\}$  は次の諸点を満たすことが望ましい。第1の点は、消費税率  $\{\tau_t^c; t=0, 1, 2, \dots\}$  と労働所得税率  $\{\tau_t^w; t=0, 1, 2, \dots\}$  は、異時点間の相対価格を歪めない、スムーズな流れが望ましいということである。第2の点のは、資本所得税率  $\{\tau_t^r; t=0, 1, 2, \dots\}$  は長期的にゼロに収束する必要があるということである。第2の点が必要であることは次のように説明出来る。例えば任意の  $t$  期の消費と  $s$  期の労働の相対価格は  $t > s$  の場合次のように表される。

$$(2.69) \quad [\tilde{p}_t^c / \tilde{p}_s^w] = \left[ \frac{(1 + \tau_t^c)}{(1 - \tau_s^w) w_s} \right] \Bigg/ \left\{ \prod_{v=s+1}^t [1 + (1 - \tau_v^r) r_v] \right\}$$

今仮に全ての変数が一定である定常状態に話を限ってみると、(2.69)式は

$$(2.70) \quad [\tilde{p}_t^c / \tilde{p}_s^w] = \left[ \frac{(1 + \tau^c)}{(1 - \tau^w) w} \right] \Bigg/ [1 + (1 - \tau^r) r]^{t-s}$$

となるが、これと課税が無い場合の相対価格



$$(2.71) \quad [p_t^c / p_s^w] = \frac{1}{w} [1+r]^{t-s}$$

との比率をとってみると

$$(2.72) \quad [\tilde{p}_t^c / \tilde{p}_s^w] / [p_t^c / p_s^w] = \left( \frac{1+\tau^c}{1-\tau^w} \right) \left[ \frac{1+r}{1+(1-\tau^w)r} \right]^{t-s}$$

となり、これは  $\tau^w = 0$  でなければ  $|t-s|$  の拡大と共に発散してしまうことになる。先の2財の例で見たように、課税による厚生損失は近似的に相対価格の変化率の2乗に比例するために、ここでの例においても  $\tau^w = 0$  でない限り、課税による厚生損失は無限大に発散してしまう。

ところで仮に全ての  $t = 0, 1, 2, \dots$  について資本所得税率を  $\tau_t^r = 0$  としたとき、任意の  $t$  期の労働と  $s$  期の労働の相対価格は

$$(2.73) \quad [\tilde{p}_t^w / \tilde{p}_s^w] = \left[ \frac{(1-\tau_t^w)w_t}{(1-\tau_s^w)w_s} \right] / \prod_{v=s+1}^t [1+r_v]$$

と表され、これと課税が無い場合の相対価格

$$(2.74) \quad [p_t^w / p_s^w] = \left[ \frac{w_t}{w_s} \right] / \prod_{v=s+1}^t [1+r_v]$$

の比率をとってみると、

$$(2.75) \quad [\tilde{p}_t^w / \tilde{p}_s^w] / [p_t^w / p_s^w] = \frac{1-\tau_t^w}{1-\tau_s^w}$$

となり、これより労働所得税率はスムーズな流列  $\tau_t^w = \tau_s^w = \tau^w$  が望ましいということが分かる。同様に消費税率についても  $\tau_t^c = \tau_s^c = \tau^c$  というスムーズな流列が望ましいということが分かる。

**課税平滑化理論：**上で説明したものが動学的一般均衡モデルにおける最適課税理論の骨子であるが、これが政府の財政運営に与える意味を次のように説明出来る。まず政府の予算制約(2.2)式の両辺を  $Y_t$  で除せば

$$(2.76) \quad \frac{G_t}{Y_t} + \frac{r_t B_t}{Y_t} = \frac{T_t}{Y_t} + \frac{B_{t+1} - B_t}{Y_t}$$

となるが、最適課税理論から導かれる課税平滑化原則によって、租税負担率  $T_t/Y_t$  はスム

一ズな流れが望ましいことになる。このため政府支出対 GDP 比率  $G_t/Y_t$  の変動は専ら財政赤字（または黒字） $(B_{t+1} - B_t)/Y_t$  の調整によって吸収されることになる。例えば戦争による  $G_t$  の拡大や、不況による  $Y_t$  の縮小によって  $G_t/Y_t$  が大きくなるときは、政府は借入れによって財源調達することが望ましいということになる。一方公的債務残高  $B_t$  の動きは、このような政府による課税平滑化によってその増減が決まってくることになる。

ところで各期における政府の予算制約式（対 GDP 比率）である(2.76)式を、 $t=0, 1, 2, \dots$  について  $B_t$  を逐次代入消去してまとめると、政府が長期的に満たさなければならない制約条件として

$$(2.77) \quad \sum_{t=1}^{\infty} \left\{ \left[ \prod_{s=1}^t (1+r_s) \right]^{-1} \left( \frac{T_t}{Y_t} - \frac{G_t}{Y_t} \right) \right\} = (1+r_0) \frac{B_0}{Y_0}$$

という表現が得られる。一般に初期  $t=0$  の公的債務残高は  $B_0 > 0$  であるが、(2.77)式は政府が借入れを長期的に続けるような財政運営は不可能であり、いずれかの時点で財政黒字を確保しなければ(2.77)式を満たすことが出来ないということを意味している。政府による課税平滑化行動によって公的債務残高の動きを説明する試みは、戦争や恐慌によって  $G_t/Y_t$  が大きく変動する時期には良くあてはまることが Barro (1979) によって報告されているが、1980 年代以降の多くの先進国に共通する  $B_t/Y_t$  の持続的な上昇傾向を説明するのは難しいように思われる。実際不況のような循環的要因による  $B_t/Y_t$  の動きは、政府による課税平滑化行動によって説明出来るとしても、1990 年代における我国の公的債務残高の上昇は、かなりの部分が構造的な要因に由来すると考えられており、このため近年における我国の公的債務残高の動きを説明するためには、更に異なった角度からの分析が必要だろう。

### 第3節 構造的財政赤字問題

第1-3節で見たように、我国における公的債務残高の対GDP比率は、1980年代後半のバブル景気の時期を除いては一貫して上昇し続けており、このような巨額の公的債務の持続可能性や、中・長期的に我国経済に及ぼすかもしれないネガティブな影響が危惧されている。我国の公的債務残高対GDP比率は、統計データによれば1990年代の不況期に特に急増しており、これは不況による税収不足、支出拡大と減税を組合わせた積極的不況対策、また比率の分母であるGDPの低下などによるものと思われるかもしれないが、実際には1990年代の財政赤字のかなりの部分は「循環的」というよりも「構造的」な要因に由来するものであり、今後景気が回復したとしても、財政赤字の持続と、その結果として公的債務残高の増加が続く可能性があるということが指摘されている。(平成17年度経済財政白書参照。)第3節ではこのような公的債務残高膨張の構造的要因について考察するが、最初に第3-1節で戦後の我国における経済政策を概観し、続く第3-2節では経済成長が公的支出構造に及ぼす影響を考察し、第3-3節では公的債務残高拡大の政治経済学的要因について、我国の状況を説明出来る可能性があると思われるものを幾つか紹介する。第3節の分析からは、我国における公的債務残高の持続的な増加は経済成長に伴う、国民の嗜好や公的支出の生産性の変化、共有財源(コモンプール)からの支出をめぐる競争や公的債務削減の先送り問題などの政治経済学的要因、人口構造の変化による社会保障関係費の拡大など、様々な要因による複合的なものによってもたらされたのではないかと浮かび上がってくる。

#### 3-1. 戦後から今日にかけての、我国の経済政策の再評価

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概観する。第1節で述べたように、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。<sup>14</sup>

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、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

---

<sup>14</sup> 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

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いましたが、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応したことから、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10年以上に渡って続いた「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。<sup>15</sup> 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が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諸問題が表面に

---

脂、石油化学、電気機械などの産業だった。(井手、清野(1995).)

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制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 and 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 and 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

---

<sup>15</sup> 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。

## 第1章 公的債務のマクロ経済効果

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 and 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 and 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」は広範かつ不特定多数の主体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」を主要な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が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し、また景気回復後の経済成長を中・長期的に維持して行くためには、単なる量的な拡大だけではなく、社会・経済の様々な領域を質的に変えていく、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。

### 3-2. 経済成長と公的支出構造の変化

上の第3-1節における分析からは、戦後から今日にかけての我国における経済政策の特徴として、(i)個人間、地域間、企業間・産業間の格差是正を目的とした所得再分配政策が強化されてきたように見受けられること、また(ii)公的支出の内容が、効果が広範囲で不特定多数の主体に及ぶ「純粹公共財」的なものから、効果の及ぶ範囲が限定的な「私的財」に近いものに変容してきたのではないかと、ということが掲げられる。以下では、このような経済政策の質的な変化をもたらした要因について考察する。

まず(i)の所得再分配政策の強化については、このような現象の説明として「国民の嗜好の変化が政治的な過程を通して、政府による経済政策に反映された結果である」というものがあるだろう。例えば先の第2-1節で用いた弾力性一定型(CES型)社会効用関数において、公平性を好む程度を表すパラメーター  $\sigma$  が変化したことによって、社会的価値がベンサム的(功利主義的)なものから、ロールズ的なものへと変化してきたという説明が可能かもしれない。(本間他(1987)参照。)しかしながら Persson and Tabellini (1999)によれば、所得再分配政策の強化は程度の差こそあれ、多くの先進諸国において戦後から今日にかけて広く観察される現象であり、これを社会効用関数のパラメーター値の変化のみに



よって説明することは困難だろう。多くの先進国において所得再分配政策が強化されてきたという現象の説明としては他にも「所得再分配のための支出は上級財であり、経済成長による所得の増加に伴って、その比重が高まってきた」というものがあるかもしれない。即ち所得の低いうちは自分自身の消費が重要であるが、個人と社会が豊かになるにつれて、貧しい者との所得格差問題を重視するようになってきたというものである。<sup>16</sup> このような見方は、次のようなソロー型経済成長モデルの枠組を用いて説明することが出来る。このモデル経済では第  $t$  期において資本ストック  $K_t$  から

$$(3.1) \quad Y_t = A K_t$$

という産出が得られ、

$$(3.2) \quad Y_t = C_t + I_t + G_t$$

のように配分される。ここで  $C_t$  は私的消費、 $G_t$  は公的消費で、政府によって様々な格差是正などに用いられるものとする。 $I_t$  は貯蓄で、「貯蓄は産出の一定割合  $s \in (0, 1)$  で行われる」と仮定する。即ち

$$(3.3) \quad I_t = s Y_t$$

という関係を仮定する。このとき第  $t+1$  期の資本ストックは貯蓄を通じて  $K_{t+1} = I_t + (1 - \delta) K_t$  のように変化するが、資本減耗率を  $\delta = 1$  と仮定することによって、以下においては  $K_{t+1} = I_t$  となるものとする。このとき(3.1)式と(3.3)式より

$$(3.4) \quad K_{t+1} = s A K_t$$

という関係が得られるが、以下においては  $s A > 1$  と仮定することによって、資本ストックが時間の経過とともに成長するケースを考える。

この経済における最適資源配分は、 $K_0$  を初期値として、社会効用関数

$$(3.5) \quad U \equiv \sum_{t=0}^{\infty} \rho^t u(C_t, G_t), \quad 0 < \rho < 1$$

を(3.1)式、(3.2)式、および(3.4)式の制約下で最大化する、私的消費、公的消費、および資本ストックの流列  $\{ C_t, G_t, K_{t+1}; t = 0, 1, 2, \dots \}$  であると定義する。(3.5)式における各

---

<sup>16</sup> もちろん貧しい社会においても相互扶助は広く観察される現象であり、「衣食足りて礼節を知る」が普遍的真理という訳ではない。

t期の効用  $u(C_t, G_t)$  について、次のような対数型効用関数

$$(3.6) \quad u(C_t, G_t) = \theta \log_e(C_t - C_m) + (1 - \theta) \log_e(G_t - G_m), \quad 0 < \theta < 1$$

を仮定する。ここで  $C_m$  および  $G_m$  はそれぞれ、この社会において最低限必要な私的消費および公的消費であると解釈される。 $C_m > 0$  かつ/または  $G_m > 0$  のとき(3.6)式は原点に対して非相似的 (non-homothetic) な性質を有しており、これが所得の上昇に伴う消費構成内容の変化を引起す。<sup>17</sup> 特に以下においては

$$(3.7) \quad (1 - s)AK_0 > C_m > G_m = 0$$

と仮定することによって初期時点  $t = 0$  においては、所得水準が低いために消費の限界効用が高く、また私的消費の方が公的消費よりも相対的に重要であるようなケースを扱う。以上の想定の下では簡単な計算から、第t期の公的消費と私的消費の比率  $G_t/C_t$  は

$$(3.8) \quad \frac{G_t}{C_t} = \frac{(1-s)AK_t}{(1-\theta)C_m + \theta(1-s)AK_t} - 1 < \frac{1-\theta}{\theta}$$

となり、これは(3.4)式より漸近的に  $(1 - \theta)/\theta$  に向かって下から収束して行くことが分かる。また公的消費対産出比率  $G_t/Y_t$  は

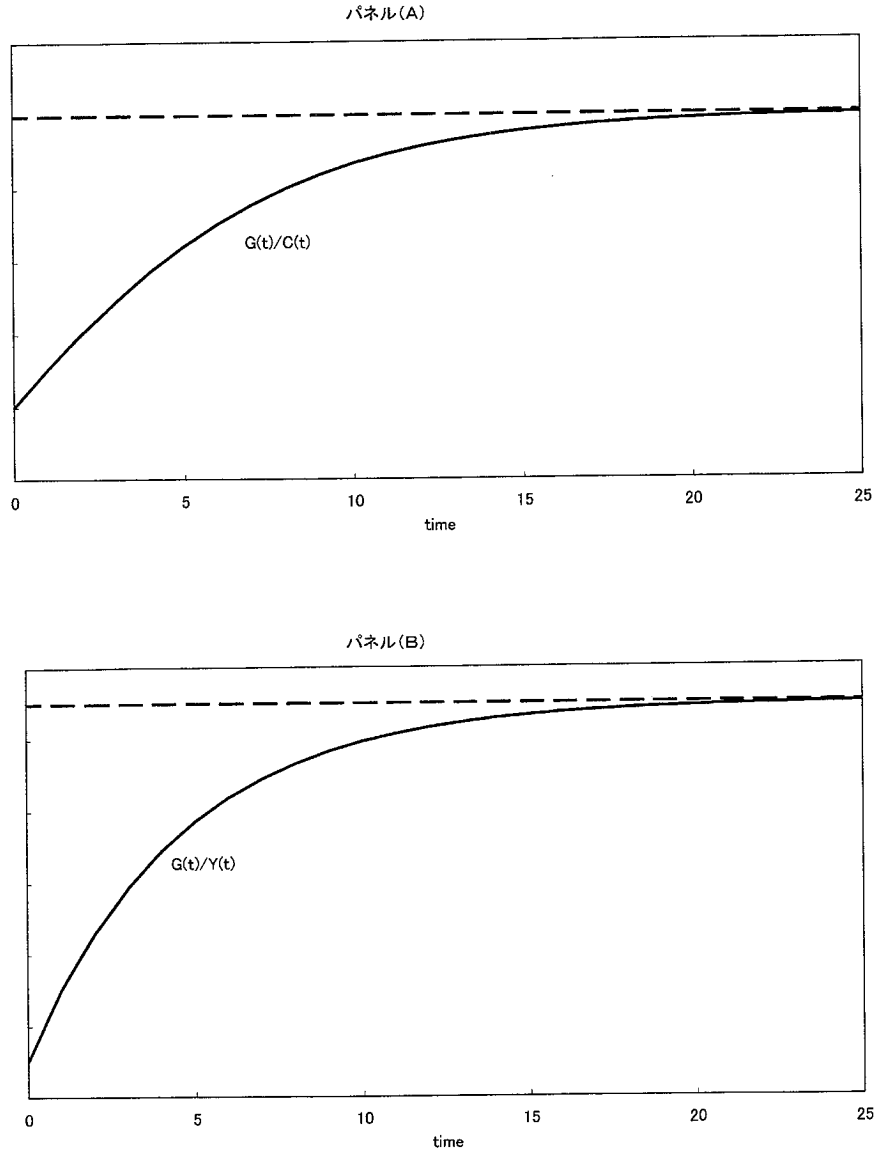
$$(3.9) \quad \frac{G_t}{Y_t} = \frac{(1-\theta)[(1-s)AK_t - C_m]}{AK_t} < (1 - \theta)(1 - s)$$

となり、これも(3.4)式より漸近的に  $(1 - \theta)(1 - s)$  に収束することが分かる。第3-1図のパネル(A)は  $G_t/C_t$  の動きを、パネル(B)は  $G_t/Y_t$  の動きを描いたものである。このように経済成長と共に公的消費  $G_t$  の、私的消費  $C_t$  や産出  $Y_t$  に対する比率が上昇して行くのは、所得が低いうちは私的消費からの限界効用の方が公的消費からの限界効用よりも相対的に高いが、経済成長によって所得が高まるにつれて、私的消費からの限界効用が逡減し、公的消費の重要性が相対的に高まってくるからである。

(ii)の公的支出の構成内容が、「純粹公共財」的なものから、私的財に近いものへと変容してきたということについても、経済成長に伴って各支出項目の相対的な生産性が変化するようなモデルを用いて説明することが出来るかもしれない。例えば次のようなソロー型

<sup>17</sup> 非相似的な効用関数や生産関数を用いることによって、経済成長に伴うマクロ経済構造の変化を説明する研究には Echevarria (1997)、Laitner (2000)、Kongsamut, Rebelo, and Xie (2001)、Greenwood and Sechadri (2002) などがある。

第3-1図 経済成長と消費支出構成の変化



経済成長モデルを考えてみる。このモデル経済では各  $t$  期において社会的インフラストラクチャのような公的資本ストック  $Z_t$  と、私的資本ストック  $K_t$  から、次のようなコブ・ダグラス型生産技術を用いて産出  $Y_t$  が得られる。

$$(3.10) \quad Y_t = A(K_t - K_m)^\alpha (Z_t - Z_m)^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1$$

ここで  $K_m$  および  $Z_m$  はそれぞれ、生産活動のために最低限必要な私的資本ストックおよび公的資本ストックであると解釈される。先に用いた効用関数(3.6)式と同様に、(3.10)

式で表される生産関数は原点に対して非相似的な性質を有しており、これが経済成長に伴う生産要素の構成内容の変化を引起す。以下においては

$$(3.11) \quad K_0 > K_m = 0 \quad \text{および} \quad Z_0 > Z_m > 0$$

と仮定することによって、所得水準の低い初期時点  $t = 0$  においてはインフラストラクチャのような公的資本ストックが不足しているために、その生産性が民間資本ストックに比べて相対的に高いような状況を扱う。

第  $t$  期産出  $Y_t$  は外生的貯蓄率  $s \in (0, 1)$  で貯蓄  $S_t$  と消費  $C_t$  に分けられる。即ち

$$(3.12) \quad Y_t = C_t + S_t, \quad S_t = s Y_t, \quad C_t = (1 - s) Y_t$$

を仮定する。一方貯蓄  $S_t$  は私的資本形成  $I_t$  と公的資本形成  $G_t$  に用いられる。

$$(3.13) \quad S_t = I_t + G_t$$

このとき各資本ストックは次のように成長して行く。

$$(3.14) \quad K_{t+1} = I_t + (1 - \delta) K_t$$

$$(3.15) \quad Z_{t+1} = G_t + (1 - \delta) Z_t$$

初期  $t = 0$  における資本ストック  $\{K_0, Z_0\}$  を所与として、この経済における「最適資源配分」を、次のような社会効用関数  $U$  を最大化するような消費、私的資本ストック、公的資本ストックの流列  $\{C_t, K_{t+1}, Z_{t+1}; t = 0, 1, 2, \dots\}$  であると定義する。

$$(3.16) \quad U = \sum_{t=0}^{\infty} \rho^t \log_e C_t, \quad 0 < \rho < 1$$

以上の想定の下で、この経済の最適資源配分を計算すると、全ての変数  $\{C_t, K_{t+1}, Z_{t+1}, Y_t\}$  は漸近的に同一の成長率  $\gamma$  で成長していくことが示される。ここで経済成長率は

$$(3.17) \quad \gamma \equiv s A \alpha^\alpha (1 - \alpha)^{1 - \alpha} - \delta$$

と計算され、ここでは  $\gamma > 0$  と仮定しておく。また第  $t$  期における私的資本ストックと公的資本ストックの比率  $K_t/Z_t$  は

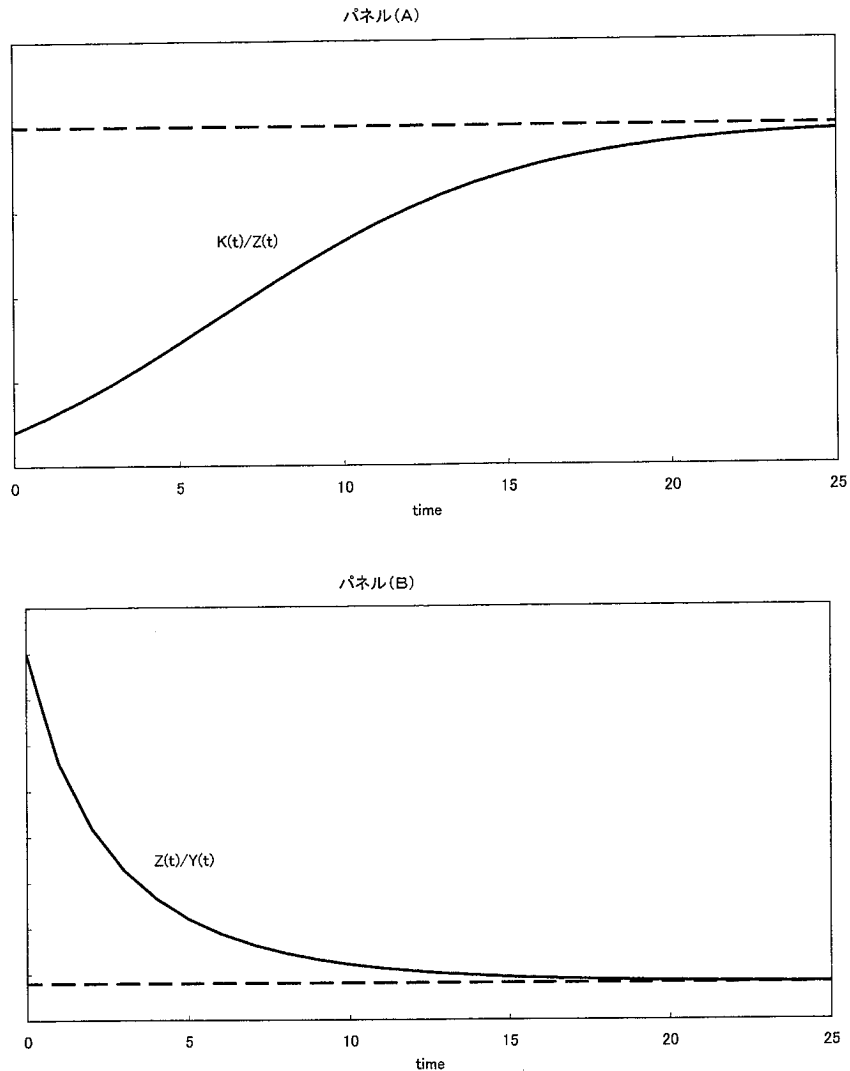
$$(3.18) \quad \frac{K_t}{Z_t} = \left( \frac{\alpha}{1 - \alpha} \right) \left( \frac{Z_t - Z_m}{Z_t} \right) < \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

と表され、初期  $t = 0$  における  $K_0/Z_0$  を所与として、漸近的に  $\alpha/(1 - \alpha)$  に向かって下から収束して行くことが示される。一方第  $t$  期における公的資本ストックと産出の比率  $Z_t/Y_t$  は

$$(3.19) \quad \frac{Z_t}{Y_t} = \left[ A \left( \frac{\alpha}{1-\alpha} \right) \right]^{-1} \left( \frac{Z_t}{Z_t - Z_m} \right) > \left[ A \left( \frac{\alpha}{1-\alpha} \right) \right]^{-1}$$

と表され、こちらは漸近的に  $\{A[\alpha/(1-\alpha)]\}^{-1}$  に向かって下降して行くことが示される。第3-2図のパネル(A)には  $K_t/Z_t$  の動きを、パネル(B)には  $Z_t/Y_t$  の動きを描いている。

第3-2図 経済成長と資本ストック構成の変化



このモデルにおいて経済成長と共に私的資本ストック対公的資本ストック比率  $K_t/Z_t$  が上昇し、また公的資本ストック対産出比率  $Z_t/Y_t$  が下降して行くという現象が観察されるのは、経済成長の初期段階においては公的資本ストックが、私的資本ストックに比べ

て相対的に不足しているために、その限界的生産性が高いが、経済成長と共に両タイプの資本が十分に蓄積されてくると、公的資本ストックの相対的な優位性が逡減してくるからである。戦後から今日にかけての我国における経済政策の特徴の一つとして(ii)に掲げた、政府支出の構成内容が、その効果が広範で不特定多数の主体に及ぶような「純粹公共財」的なものから、効果の及ぶ範囲が限定的な私的財に近いものへと変容してきたという現象は、上述したモデルにおいて観察されたようなメカニズムに由来するのかもしれない。実際戦後間もない頃の我国では社会的インフラストラクチャのような公的資本ストックが不足していたために、その限界的生産性は高かったものと思われるが、その後の経済成長の過程において、このような社会的インフラストラクチャの整備が進んでくると、その相対的な重要性が逡減し、近年における公的支出の中心は社会保険や地方における公共事業のような、効果のおよぶ範囲がある程度限定的な、私的財に近いものになってきたという現象は、上述したようなモデルの枠組を用いて説明出来るのではないかと思われる。

### 3-3. 構造的財政赤字の政治経済学的要因

第3節では始めに第3-1節において戦後から今日にかけての我国における経済政策を概観することにより、その主要な特徴として(i)個人間、地域間、企業間・産業間の格差是正を目的とした所得再分配政策が強化されてきたように見受けられること、また(ii)公的支出の内容が、効果が広範囲で不特定多数の主体に及ぶ「純粹公共財」的なものから、効果の及ぶ範囲が限定的な「私的財」に近いものに変容してきたのではないかとことを掲げ、続く第3-2節ではこれらの現象の理論的説明について考察した。しかしながらこのような現象は国民経済に占める公的部門の拡大傾向を説明出来るかもしれないが、この章の主要な目的である、借入りに依存した公的支出の財源調達継続と、その結果としての公的債務残高の肥大化を必ずしも説明している訳ではない。実際公的債務残高の持続的な拡大は1970年代以降多くの国で観察されており、このような現象を説明する試みとして政治経済学的な要因について考察したものが多数報告されている。ここではこれらの要因のうち、特に我国の状況を説明出来ると思われるものとして、共有財源からの支出競争（コモンプール問題）、対立する政治グループによる公的債務削減費用の押し付け合い問題（war of attrition）、および人口構造の変化による社会保障関係支出の拡大という、3つの先行研究を紹介する。

**共有財源からの支出競争（コモンプール問題）：**コモンプール問題は共有資源（プール）からの資源搾取競争問題として古くから知られているが、これを応用して公的債務の肥大化現象を説明することが出来る。（Persson and Tabellini (1999)、Velasco (1999) 参照。）この場合は好ましい財政支出内容について意見を異にするグループによる、共有財源としての税収をめぐる競争という枠組でモデル化される。例えば社会保障関係支出を重視するグループ、公共事業を重視するグループ、国防を重視するグループなど、支出内容に関して選好を異にするグループが、每期個別に支出計画を提案し、これを課税または借入れによって財源調達する。税収が不足する場合には借入れによって財源調達がなされるが、借入れも将来的には課税によって返済される。また課税は一括税ではなく、家計の経済行動に影響を及ぼし効用水準を低下させるような（distortionary）課税である。また各グループの選好は準凹性を満たすものとする。このような想定の下で、仮にベンチマークとしての最適な支出、課税、および借入れを、各グループの効用和である社会効用関数を最大化するものと定義すれば、第2節で紹介した最適課税理論の考察から、社会効用関数の準凹性のために各グループの支出計画は、時間を通じてスムーズな流れであり、また課税による全グループの限界的な効用減少と、公的支出による全グループの限界的な効用増加をバランスさせるものが望ましいことが分かる。

これに対して各グループが競争的に支出計画を立てる場合は、自らの支出増に伴う増税や借入れ拡大（将来の増税）の効果に関して、自分の支持グループの効用低下部分についてのみ考慮する一方で、課税が全グループの共有財源であるために生じる、他グループの効用低下を考慮しない。更に相手の支出を所与としたとき、現在の自分の支出増が公的債務を拡大させることが、将来の相手の支出を抑制するという効果を考慮に入れるとすれば、競争均衡における各グループの支出は、最適解と比べて過大になり、しかも将来よりも現在の支出を大きくするというスムーズでない流れになる可能性がある。更に各グループによるこのような行動のために、公的債務も最適解と比べて過大になる可能性があることが分かる。

共有財源からの支出競争モデルの分析から分かることは、一つには目的税の利点についてである。仮に一つの支出項目と一つの財源を関連付けることによって、この支出を好むグループが増税による効用低下を全て内部化することになれば、このグループは過大な支

出を避けるだろう。勿論事後的な財源不足が他の一般財源から補填されることが暗黙の了解事項として認識されていれば、過剰な支出や公的債務の肥大化を抑制することは難しい。共有財源問題の分析から分かる二つ目の点は、公的支出決定権を一つのグループに集約することによって、最適解と比べて過大な支出や公的債務の肥大化を避けることが出来るかもしれないということである。しかしながらこのような権限の集中は当然ながら、支出の構成内容をこのグループの嗜好に合ったものに変えてしまい、その他の支出を好むグループの効用が大きく低下してしまう可能性がある。

現在消費税を「社会保障関係支出の目的財源にすべきかどうか」という議論が行われているが、上の分析はこの議論に対して示唆的である。目的税化には上述したような利点がある一方で、実際の運用の仕方が完全に収入・支出勘定を切り離すものではなく、「消費税率 $x\%$ のうち $y\%$ を目的税化する」という、部分的目的税化では、社会保障関係支出増に伴う消費税率の上昇が引起す効用低下を全て内部化することは出来ないだろう。また「支出を先に決めて、それに応じて税率を決める」という方法の場合には、公的支出の効果を過大に見積もることによって、支出および税率が過大となる危険性がある。逆に「税率を先に決めて、それに応じて支出を決める」という方法の場合には、税収がある限り、効果に関係無く支出が続けられる恐れがある。特に後者の場合については、我国の道路行政を考える上で重要なものと思われる。

**公的債務削減の先送り問題 (war of attrition) :** 先に見た共有財源からの支出競争は、公的債務肥大化の原因となる可能性があるが、現在の我国で問題となっているのは、2006年度末において GDP の 1.5 倍にもなるかと予想されている公的債務残高の維持可能性が心配されている一方で、その削減のための行財政制度改革がなかなか進展しないように見受けられることである。勿論我国は近年においてようやく 1990 年代の不況からの回復が確立しつつある過程にあるため、このような時期に急な公的支出の削減や増税によって公的債務残高の削減を実施することには十分な注意が必要なことは言うまでも無い。しかしながら景気の回復が確実となった時点において実施すべき、支出構造の見直しや税制改革の具体的な計画を立てておくといったことが、政策立案に関与する様々なグループの意見の相違によって先送りされているように思われる。Alesina and Drazen (1991) は、財政改革を直ちに実施することが全てのグループの効用を高めるというパレート優位な状況が潜



在しながら、利害を異にするグループによる、改革に伴うコストの分担に関する交渉において合意が形成されないために、改革の実施が先送りされる可能性があるという状況をモデル化した。このような理論モデルから得られる予想の現実的妥当性に関しては、いくつかの実証分析が肯定的な結論を報告している。例えば Roubini and Sachs (1989) は政府の政策決定が単独の大きな与党によって行われているか、それとも多数の党から構成される連立政権によって行われているかといった「政権の強さ」を計る指標を作成し、この指標が多くの国において公的債務残高対 GDP 比率と有意なマイナスの相関関係を持っていること、即ち「政権が強いほど公的債務残高対 GDP 比率は低くなる傾向がある」ということを見出した。同様な発見は Kontopoulos and Perotti (1999) によっても報告されており、彼らは 1960 年から 1995 年にかけての OECD20 カ国のデータ分析から、連立政権における参加政党数が多いほど公的債務残高対 GDP 比率が高くなること、また公的支出の各項目の決定権が多数の省庁等に分散しているほど公的債務残高対 GDP 比率が高くなることを見出している。また Grilli, Masciandaro, and Tabellini (1991) は政権与党において党首が頻繁に交代する傾向が高いほど公的債務残高対 GDP 比率が高くなることを報告している。これらの実証分析の結果において、政治的要因と公的債務残高の因果関係の解釈には注意が必要だが、それでもこれ等の報告は 1990 年代の我国の体験に照らして重要な示唆を与えるものと思われる。近年の我国における財政改革の主要なテーマは、公的年金や医療を中心とする社会保障関係費の、少子高齢化に伴う伸びをいかに抑制するか、地方と国の財政関係を見直す三位一体の改革、公的機関の民営化など、いずれも早急な対応が必要なものでありながら、現実には「改革に伴うコストを利害関係グループの間でいかに分担するか」という点についての交渉が最大の難関となって大きな進展が見られなかった。一方 1990 年代には与党の弱体化、連立政権参加政党間の力関係の変化、与党党首の頻繁な交代など様々な政治的変動が生じている。勿論 1990 年代の公的債務残高の動きは景気に影響された部分も大きく、また政治的な動きとの因果関係（原因と結果）の解釈にも十分な注意を払う必要があるが、これらの政治的な要因が公的債務残高に与えた影響を検証することは、今後の行財政改革を進めていく上でも非常に重要なものと思われる。実際 2001 年以降の与党の強大化や、政策決定権が「経済財政諮問会議」に集約されるようになったのと時期を同じくして、行財政改革の漸進的な動きが見られるようになってきた

のは、上の理論的・実証的分析の結果と照らし合わせて非常に興味深いものがある。

**人口構造の変化と社会保障関係費：**今日の我国において肥大化した公的債務残高の削減は喫緊の課題であり、そのためにも公的支出の抑制が必要であることが社会全体として共通に認識されていながら、その実施を困難なものにしている最大の理由は、少子高齢化の急進に伴う公的年金・医療を中心とした社会保障関係費の増加だろう。特に公的年金制度は5年ごとの財政再計算の度に、予想以上の人口構造の変化によって保険料率の上方修正および／または年金支給額の実質的な削減を繰り返しており、国民の将来に対する不安を解消するためには（たとえ厳しい現実と直面することになっても）、公的年金制度の頑健性を確立することが急務であると思われる。実際多くの国において公的年金支給額の対GDP比率と人口構造の高齢化には強い相関関係が認められることが報告されているが（Lindert (1996), Perotti (1996), Tabellini (1990) 参照）、しかしながら年金保険料率の上昇は現役労働者にとっては重い負担となる訳で、民主的な国家において公的年金制度が単調に拡大し続けるということも考え難い。更に今日多くの国の公的年金制度に共通して見られる特徴は、それが賦課方式で運営されていることから世代間の所得再分配を行っていることのみならず、同世代間での所得再分配機能を担っている点である。これは例えば我国の厚生年金制度において、保険料は所得に比例するのに対して、年金支給額は基礎年金部分を合わせると所得水準に関して逆進的になる傾向があるためである。（我国の社会保障制度による所得再分配効果については、厚生労働省による「所得再分配調査」を参照されたい。）Persson and Tabellini (1999, Chapter 6) はこのような公的年金制度の持つ所得再分配効果にも注目した理論モデルを用いて、世代および所得水準の異なる多くの個人の投票によって年金保険料率（および年金支給額）が決められるとき、どのような力が作用しているのかを分析した。彼らの分析によれば、(i)一般的に所得の高い労働者は労働意欲を阻害するような高い保険料率を嫌うが、退職時期に近づき労働期間が短くなるにつれて、年金からの便益と比べて労働意欲阻害問題が軽減されるために、高い保険料率を好むようになってくること、(ii)同世代間の所得再分配効果のために、低所得の労働者ほど高い保険料率を好むこと、(iii)退職した高齢者は高い保険料率を好むことなどの動機が、世代および所得水準の異なる各個人の年金保険料率に関する投票行動に作用し、これらの力のせめぎ合いによって均衡保険料率が決まってくることになる。均衡においては通常の「中位投票者モ

デル」と同じく、社会全体における中位投票者の好む保険料率が選ばれるこのになるが、このモデルにおける「中位投票者」は低所得の若年期労働者と、ほとんどの壮年期の労働者の連合によって形成される。これは高所得の若年期労働者は均衡保険料率よりも低い保険料率を好む一方で、低所得の労働者全般および退職した高齢者は均衡保険料率よりも高い保険料率を好むために、均衡保険料率は投票者の総数を2分するという「中位投票者」の条件を満たすからである。

人口構造の変化は、このモデルの均衡保険料率に対して2つの異なる効果を及ぼす。仮に人口成長率が低下して、労働者数に対する高齢者数の比率が上昇すると、投票者全体に占める高めの保険料率を好む者の比率が上昇するために、均衡保険料率も高くなる。一方人口成長率は同時に賦課方式の公的年金の収益率でもあるために、人口成長率の低下によって労働者は全般により低めの保険料率を好むようになり、このため均衡保険料率も低くなる。

このモデルにおいて人口成長率の変化は上述したような2つの異なる効果を生み出すために、均衡保険料率が上昇するかどうかは確定しないが、このモデルを我国の状況に当てはめてみると、我国の少子高齢化のスピードは欧米諸国と比較して急速であること、また1980年代以降は利子率が低めに推移していたために、退職後の生活保障としての年金の相対的な重要性が高まったことなどを考えると、我国の年金保険料率の上昇傾向の背後にはこのモデルで記述されたような力が働いていたのではないかと考えられる。

Persson and Tabellini のモデルはまた、公的年金制度が持つ所得再分配機能のために、「所得分布格差が拡大するほど均衡保険料率が上昇する」という予想を導き出している。<sup>18</sup> 近年「我国における所得格差が拡大しているのではないか」という議論が活発になされているが、このような所得格差が現実のものならば、これもまた年金制度の持つ所得再分配効果のために、保険料率を上昇させる作用を果たしたかもしれない。

Persson and Tabellini のモデルのもう一つの重要な含意は、均衡保険料率の規範的な評価に関するものである。仮に「最適保険料率」を、現存する世代の効用および将来世代の効用の合計で表される社会効用関数を最大化するものと定義すると、投票モデルの均

---

<sup>18</sup> この場合の「所得分布格差の拡大」とは、「中位投票者」の所得と「平均的投票者」の

## 第1章 公的債務のマクロ経済効果

衡保険料率は最適保険料率に比べて高過ぎることが示される。これは高い保険料率を嫌うかもしれない将来世代が現在の投票に参加出来ないためである。この点に関して、Auerback, Kotlikoff, and Leibfritz (1999) が「世代会計」の手法によって示したように、我国を含めた多くの国において、現在の公的年金制度は将来世代に多大な負担を残す可能性があり、このためにも世代を越えて公平かつ持続可能な年金制度を設計するためには、政府による社会計画者 (social planner) としての視点が必要だろう。

---

所得との乖離幅で計っている。

#### 第4節 プリンシパル・エージェント問題

現在の我国において、肥大化する公的債務残高の削減は喫緊の課題であり、これを実行するためには公的部門を含んだ我国の社会・経済構造を改革することによって、内的・外的環境の変化に対応していくことが必須であると思われる。しかしながら構造改革の必要性が周知されているにも関わらず、その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。

また構造改革の困難さが、このような「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。

このような点に関連して、公的部門における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揚げ

ながらこの問題について考えていきたい。

### 4-1. 公共財生産費用過大申告問題

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が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使用されていたことが、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 2005 年 2 月に業務を開始した中部国際空港の建設では、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、そもそも非競争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国際空港の例や、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3節で指摘したように、近年における公共財・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検討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。<sup>19</sup> (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、その関連会社へ委託することによって行われる。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、

---

<sup>19</sup> 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。

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、以下においては公共財・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。<sup>20</sup>

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。<sup>21</sup>

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

---

<sup>20</sup> 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。

<sup>21</sup> 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。これらの点についての詳細な分析は二村 (2005b) を参照されたい。



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が、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。そこで我々はこの節において(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、および(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という3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。<sup>22</sup>

**モデル、および競争的市場均衡資源配分：**ここでの分析に用いる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  $i$  個人 ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) は

$$(4.1) \quad px_i + y_i = w$$

という予算制約式の下で、効用  $V(\chi_i, y_i)$  を最大化するように  $\{x_i, y_i\}$  を決める。(4.1)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  $V(\chi_i, y_i)$  を次のように定式化する。

$$(4.2) \quad V(\chi_i, y_i) = \left[ a\chi_i - \frac{b\chi_i^2}{2} \right] + y_i, \quad a > 0, b > 0$$

ここで第  $i$  個人の公共財消費量  $\chi_i$  を

$$(4.3) \quad \chi_i \equiv x_i + s[x_1 + x_2 + \dots + x_{i-1} + x_{i+1} + \dots + x_N], \quad s \in [0, 1]$$

と仮定する。即ち第  $i$  個人の公共財消費量  $\chi_i$  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  $\{x_j; j = 1, 2, \dots, N, j \neq i\}$  も部分的に消費出来るものと仮定する。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

<sup>22</sup> 分析には Holmstrom (1979) と Holmstrom and Milgrom (1987) のプリンシパル・エ

程度を表している。 $s = 1$  の場合は「純粋」公共財を意味し、一方  $s = 0$  の場合は純粋な私的財を意味する。以上の想定の下で、競争的市場経済においては第  $i$  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、競争均市場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、各個人の公共財に対する支出は

$$(4.4) \quad x^d = (a - p) / Mb,$$

となり、また公共財に対する総需要  $X^d \equiv Nx^d$  は

$$(4.5) \quad X^d = (N/Mb)(a - p)$$

となることが分かる。ここで  $M \equiv 1 + s(N-1)$  と置いてあり、純粋公共財 ( $s = 1$ ) の場合は  $M = N$ 、純粋私的財 ( $s = 0$ ) の場合は  $M = 1$  となる。また代表的個人の公共財消費量  $\chi^d$  と、公共財総需要  $X^d$  の間には、 $\chi^d \equiv Mx^d$  および  $X^d \equiv Nx^d$  より、 $\chi^d = (M/N)X^d$  という関係が成り立つ。

公共財の生産は多数 ( $N$ ) の競争的企業によってなされる。公共財を生産する代表的企業の利潤  $\pi$  を

$$(4.6) \quad \pi = px - (c + \theta)x, \quad c > 0$$

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

$$(4.7) \quad E\theta = 0, \quad \text{Var}\theta = \sigma^2, \quad \theta \in [\theta_l, \theta_h] \equiv \Theta$$

また  $\theta$  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  $\theta_j$  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。具体的には企業の効用関数を次のように仮定する。

---

エージェントモデルを単純化したものを用いた。

$$(4.8) \quad u(\pi) = -\exp[-\mu\pi], \quad \mu > 0$$

このとき近似的に次の関係が成り立つ。

$$(4.9) \quad Eu(\pi) \cong u[E\pi - R]$$

ここで

$$(4.10) \quad R \equiv -\frac{\text{Var}\pi u''(E\pi)}{2 u'(E\pi)} = \frac{\mu\sigma^2}{2} x^2$$

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

$$(4.11) \quad x^s = (p - c) / \mu\sigma^2,$$

また公共財の総供給量  $X^s \equiv Nx^s$  は

$$(4.12) \quad X^s = N(p - c) / \mu\sigma^2$$

となる。(4.5)式と(4.12)式より、競争的市場均衡における公共財生産量  $X_m$  と公共財価格  $p_m$  は、次のように計算される。

$$(4.13) \quad X_m = N(a - c) / (Mb + \mu\sigma^2)$$

$$(4.14) \quad p_m = (Mbc + \mu\sigma^2 a) / (Mb + \mu\sigma^2)$$

また(4.13)式より一家計当たりの公共財支出は

$$(4.15) \quad x_m = X_m / N = (a - c) / (Mb + \mu\sigma^2)$$

である。

競争的市場均衡における代表的家計の公共財消費量  $\chi_m$  は

$$(4.16) \quad \chi_m = Mx_m = M(a - c) / (Mb + \mu\sigma^2)$$

となり、このときの効用  $V_m$  は、 $y_m = w - p_m x_m = w - p_m \chi_m / M$  とおくと、

$$(4.17) \quad V_m = \left[ a\chi_m - \frac{b(\chi_m)^2}{2} \right] + y_m$$

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、(4.9)式、(4.13)

式、および(4.14)式より、

$$(4.18) \quad Eu(\pi_m) = u \left[ (p_m - c)x_m - \frac{\mu\sigma^2}{2} (x_m)^2 \right] = u \left[ \frac{\mu\sigma^2 (x_m)^2}{2} \right]$$

となることが分かる。ここで期待利潤  $E\pi_m$  は

$$(4.19) \quad E\pi_m = (p_m - c)x_m = \mu\sigma^2(x_m)^2 > 0$$

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、競争的市場均衡における期待利潤はゼロとなるが、(4.19)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。

**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、 $\{V(\chi_i, y_i), i = 1, 2, \dots, N; Eu(\pi_j), j = 1, 2, \dots, N\}$  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

$$(4.20) \quad cX + Y = W$$

と表される。以下においては最適資源配分  $\{X^*, y^*\}$  を

$$(4.21) \quad \max_{\{\chi, y\}} NV(\chi, y) \quad \text{subject to } \chi = (M/N)X \text{ and (4.20)}$$

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

$$(4.22) \quad X^* = (N/Mb)(a - c/M)$$

$$(4.23) \quad y^* = w - cx^* = w - cX^*/N$$

であることが示される。最適資源配分における代表的家計の効用  $V^*$  は

$$(4.24) \quad V^* = a\chi^* - \frac{b(\chi^*)^2}{2} + y^*$$

となる。説明は省略するが、最適資源配分と競争的市場均衡資源配分を比較すると、

$$(4.25) \quad V^* > V_m, \chi^* > \chi_m, \text{ および } X^* > X_m$$

が成り立つことを示すことが出来る。(説明の詳細は 二村(2005b) を参照されたい。)

競争的市場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に競争的市場均衡における公共財需要である(4.5)式  $X_m = (N/Mb)(a - p_m)$  と最適公共財水準(4.22)式  $X^* = (N/Mb)(a - c/M)$  を比べてみると、競争的市場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  $dM$  となっている。第2に競争的市場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、(4.14)式より

$$(4.26) \quad p_m - c = \mu \sigma^2 (a - c) / (Mb + \mu \sigma^2) > 0$$

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。(4.26)式は企業のリスク回避測度( $\mu$ )がゼロであるとき、または/かつ生産費用の不確実性  $\sigma^2$  がゼロのとき、競争的市場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(4.9)式と(4.10)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なり、競争的市場均衡においては公共財価格  $p_m$  は公共財供給の限界費用  $c$  に等しくなり、期待利潤もゼロとなる。第3の点として、競争的市場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効用  $V^*$  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。

**公共事業契約問題：**上の分析で見たように、競争的市場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」という公共財供給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。以下においては「企業の公共財生産費用の確率的変動部分  $\theta$  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。<sup>23</sup>

**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  $x^* = X^* / N$  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、 $g(\tilde{\theta})$  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、

$$(4.27) \quad \pi_m(\theta) = p_m x_m - (c + \theta)x_m$$

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

$$(4.28) \quad \pi(\theta, \tilde{\theta}) \equiv g(\tilde{\theta}) - (c + \theta)x^*$$

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

$$(4.29) \quad \pi(\theta, \tilde{\theta}) \geq \pi_m(\theta)$$

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。<sup>24</sup> ここで先に述べたように、生産費用の変動部分  $\theta$  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  $\theta$  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  $\theta$  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  $\theta$  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

<sup>23</sup> 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。

<sup>24</sup> 利得が確率的に変動し、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 Bailly (1974)、Azariadis

と、(4.29)式が等号で成り立つ場合には、(4.27)式、(4.28)式、および  $\tilde{\theta} = \theta$  より

$$(4.30) \quad g(\tilde{\theta}) = p_m x_m + (c + \tilde{\theta})(x^* - x_m)$$

となり、このとき契約下における各企業の利潤は

$$(4.31) \quad \begin{aligned} \pi(\theta, \tilde{\theta}) &= g(\tilde{\theta}) - (c + \theta)x^* \\ &= [p_m x_m + (c + \tilde{\theta})(x^* - x_m)] - (c + \theta)x^* \\ &= p_m x_m - (c + \theta)x_m + (\tilde{\theta} - \theta)(x^* - x_m) \\ &= \pi_m(\theta) + (\tilde{\theta} - \theta)(x^* - x_m), \quad \forall \theta \in [\theta_l, \theta_h] \end{aligned}$$

となる。もしも政府の想定通りに各企業が真の  $\theta$  を申告すれば、(4.31)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(4.25)式で見たように  $x^* > x_m$  であることから、(4.31)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(4.30)式より

$$(4.32) \quad g(\theta_h) = p_m x_m + (c + \theta_h)(x^* - x_m)$$

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  $V_{NIC}$  は  $y_{NIC} = w - g(\theta_h)$  とおくと、

$$(4.33) \quad V_{NIC} = a\chi^* - \frac{b(\chi^*)^2}{2} + y_{NIC}$$

となる。(ここで下添字 "NIC" は、No Incentive Constraint の略である。)  $V_{NIC}$  が最適資源配分における効用  $V^*$  よりも小さいのは、 $y^* = w - cx^*$  であることから明らかだが、政府を通じた家計から企業への移転  $g(\theta_h)$  が  $\theta_h$  の増加関数であることから、生産費用変動の上限  $\theta_h$  が大きい場合、 $V_{NIC}$  は競争的市場均衡資源配分における効用水準  $V_m$  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供給契約の下では、「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的市場均衡資源配分」における厚生水準をも下回ってしまうという、

---

(1975)などを参照せよ。

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。

**インセンティブ制約条件を考慮した公共財契約 (IC 契約) :** 上の NIC 契約の分析で見たように、「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。

$$(4.34) \quad \theta = \arg \max_{\theta} \pi(\theta, \tilde{\theta}), \quad \forall \theta \in [\theta_l, \theta_h]$$

$$(4.35) \quad Eu(\pi(\theta, \tilde{\theta})) \geq Eu(\pi_m(\theta))$$

(4.34)式は、契約下においてはどのような  $\theta$  が実現しても、各企業にとって真の  $\theta$  を申告すること ( $\theta = \tilde{\theta}$ ) が最適であることを示し、(4.35)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、競争的市場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。導出の詳細は 二村 (2005b) に譲るが、(4.34)式および (4.35)式を等号で満たすような支払いスケジュールは

$$(4.36) \quad g = cx^* + \frac{\mu\sigma^2}{2} [(x^*)^2 + (x_m)^2]$$

となる。(4.36)式は企業のリスク回避測度  $\mu$  および/または生産コストの分散  $\sigma^2$  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。

**厚生水準の比較とマクロ経済効果 :** 以上の分析結果を用いて、(i)最適資源配分、(ii)競争的市場均衡資源配分、および(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 (NIC 契約) 下で成立する資源配分という3つの場合における家計の効用水準を比較してみると、政府と企業の間での契約において生じるプリンシパル・エージェント問題によって、NIC 契約下では厚生損失が生じることが分かる。一方家計の数  $N$  が小さい場合や、私的財に近い公共財の場合 ( $s$  が小さい場合) には、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、



競争的市場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さらに小さくなる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  $\theta$  の確率分布形状において、 $\theta$  の取り得る上限値  $\theta_h$  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、また現実の契約において生じるとされる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考えられる。

戦後から今日にかけての、我国における公共財・サービスの内容が、便益の及ぶ範囲が限定されたもの、所得の再分配、社会保険といった、私的財に近い性質のものに変容してきたということを、我々のモデルの(4.3)式におけるスピルオーバーの程度を表すパラメーター  $s$  が小さくなってきたと解釈すれば、(4.22)式および  $M = 1 + s(N-1)$  より  $\partial X^*/\partial s > 0$  となるために、マクロの予算制約(4.20)式において、公共財  $X^*$  の私的財  $Y$  に対する比率を上昇させる効果があることが分かる。実際政府の目標値である  $X^*$  は人口  $N$  と、公共財のスピルオーバーを計るパラメーター  $s$  と共に大きくなることが示され、戦後の我国において公的部門が民間部門に比べて相対的に拡大してきたのは、これら2つの要因によってある程度説明出来るかもしれない。逆に今後我国の人口が減少し、一方で公共財・サービスの内容が一層私的財に近いものになって行くという傾向が続くならば、市場の自発的判断による公共財供給量  $X_m$  と、最適な公共財量  $X^*$  の乖離幅は縮小して行くと思われ、この場合政府が民間企業と契約を締結することによって公共財を供給させることのメリットは益々小さくなって行くかもしれない。

### 4-2. 公共財需要過大予測問題

我国における公的財・サービスの供給に関わる問題としては、先に見たような公共財生産費用を過大に見積もるといったものがあるが、それに加え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とすることも考えられる。

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、システマ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、予測誤差がシステマ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、先の公共財生産費用過大申告問題で見たものと同じような、不完全情報下におけるプリンシパル・エージェント問題、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 点が考えられる。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マ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。先述したように現実

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マティックに過大となることを観察するだろう。以下において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、価格受容者ではなく、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。一つは非競争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。

一方このモデルにおいては、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、および(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という、3通りの資源配分における、社会厚生水準の比較を試みる。

**モデル、および市場均衡資源配分：**このモデルにおいても、先の「公共財生産費用過大申告問題」での分析と同じく、 $N$ 人の同質的家計が存在し、公共財と私的財に関する代表的家計の効用最大化問題は(4.1)式、(4.2)式、および(4.3)式で記述されるものと同様であるが、ここでは家計の公共財需要は確率的に変動すると仮定し、代表的家計の効用関数として、(4.2)式の代わりに

$$(4.37) \quad V(\chi_i, y_i) = \left[ \psi a \chi_i - \frac{b \chi_i^2}{2} \right] + y_i, \quad a > 0, b > 0$$

を用いる。ここで  $\psi$  は次の仮定を満たす確率変数である。

$$(4.38) \quad E\psi = 1, \quad \text{Var} \psi = \sigma^2, \quad \psi \in \Psi \equiv [\psi_l, \psi_h].$$

更にここでは企業と政府の間の情報非対称性問題に分析の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  $\psi$  が実現した後で、それぞれ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、対称的ナッシュ均衡における代表的家計の公共財に対する支出  $x^d$  は

$$(4.39) \quad x^d = (\psi a - p) / M b,$$

となり、また公共財総需要  $X^d \equiv N x^d$  は

$$(4.40) \quad X^d = (N / M b) (\psi a - p)$$

となる。一方代表的家計による公共財消費量は

$$(4.41) \quad \chi^d = M x^d = (\psi a - p) / b$$

となる。ここで  $M$  は先ほどと同じく  $M \equiv 1 + s(N-1)$  で、純粹公共財 ( $s=1$ ) の場合は  $M=N$ 、純粹私的財 ( $s=0$ ) の場合は  $M=1$  となる。また  $X^d = N x^d$  および  $\chi^d =$

$Mx^d$  より、 $\chi^d = (M/N)X^d$  が成り立つ。(4.40)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  $\psi$  の増加関数になっている。逆に  $\psi$  は、家計による公共財総需要  $X^d$  に影響する、所得や嗜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、ここでは「 $\psi$  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、(4.40)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。(4.40)式を変形すると

$$(4.42) \quad p = \psi a - bX^d$$

となるので、公共財生産企業の利潤  $\Pi$  は次のように表される。

$$(4.43) \quad \Pi = pX^d - cX^d = [\psi a - bX^d]X^d - cX^d$$

ここで  $c$  は公共財生産の限界費用である。(4.43)式を最大化する公共財生産量を  $X_m$  とおくと、

$$(4.44) \quad X_m = (N/2Mb)(\psi a - c)$$

となり、(4.42)式と(4.44)式より公共財価格  $p_m$  は

$$(4.45) \quad p_m = (\psi a + c)/2、$$

また(4.43)式と(4.44)式より、公共財生産企業の利潤  $\Pi_m$  は

$$(4.46) \quad \Pi_m = (p_m - c)X_m = (N/4Mb)(\psi a - c)^2$$

となる。なお  $\psi_l a > c$  と仮定しておけば、(4.44)式と(4.46)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(4.45)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。また(4.1)式と(4.37)式より代表的家計の効用  $V_m$  は

$$(4.47) \quad V_m = \psi a \chi_m - \frac{b\chi_m^2}{2} + w - p_m(\chi_m/N)$$

となる。ここで  $\chi_m$  は(4.44)式より

$$(4.48) \quad \chi_m = (M/N)X_m = (\psi a - c)/2b$$

と計算される。

**最適資源配分：**上で計算した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。

$$(4.49) \quad \max_{\{\chi, y\}} V(\chi, y) = \psi a \chi - \frac{b \chi^2}{2} + y$$

subject to

$$(4.50) \quad cX + Ny = Nw \quad \text{および} \quad \chi = (M/N)X$$

最適資源配分における政府の資源制約(4.50)式を一人当たり直すと

$$(4.51) \quad c(X/N) + y = w$$

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 (4.2)  $p_m x_i + y_i = w$  と比べてみると、(4.2)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、(4.51)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(4.51)式では、公共財供給の1単位の増加は、非競合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

$$(4.52) \quad X^* = (N/Mb)(\psi a - c/M)$$

$$(4.53) \quad y^* = w - cX^*/N$$

となり、このとき代表的家計の効用は

$$(4.54) \quad V^* = \psi a \chi^* - \frac{b(\chi^*)^2}{2} + y^*$$

となる。ここで

$$(4.55) \quad \chi^* = (M/N)X^* = (\psi a - c/M)/b$$

である。最適資源配分における公共財(4.52)式  $X^* = (N/Mb)(\psi a - c/M)$  を、市場均衡資源配分における公共財 (4.40)式  $X_m = (N/Mb)(\psi a - p_m)$  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  $c/M$  となっており、 $p_m > c > c/M$  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(4.52)式  $X^* = (N/Mb)(\psi a - c/M)$  と(4.44)式  $X_m = (N/2Mb)(\psi a - c)$  を比べてみると、たとえ家計の数が  $N = 1$ 、あるいは  $X$  が純粹私的財( $s = 0$ )で  $M = 1$  となり、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。また  $V^*$  と  $V_m$  の間には  $V^* > V_m$  という関係が成り立つことも、簡単に示すことが出来る。(分析の詳細は 二村(2005a) を参照されたい。)

**公共財供給契約問題：**上の分析では、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試みるかもしれない。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。しかしながら先述したように、現実においては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。以下ではこのような、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分析する。

**インセンティブ条件を考慮しない公共財供給契約 (NIC 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、先の「公共財生産費用過大申告問題」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  $\psi$  が実現する前に締結されるものと仮定する。また政府と企業間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「相対的リスク回避度一定型 (CRRA)」の効用関数  $U(\Pi)$  を持つと仮定する。

$$(4.56) \quad U(\Pi) = \Pi^{1-\lambda} / (1-\lambda), \quad 0 \leq \lambda < 1$$

ところでここで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。市場均衡の分析で見たように、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、そこで企業は独占利潤  $\Pi_m$  (4.46)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  $\Pi_m$  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  $\Pi_m/r$  ( $r$  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  $\Pi_m$  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させ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



以下においては、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。

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  $X^*$  (4.52)式の生産を依頼する。(4.52)式で表されるように  $X^* = (N/Mb)(\psi a - c/M)$  は確率変数  $\psi$  の影響を受けるが、政府は  $\psi$  の実現値を観察できないのに対して、企業は  $\psi$  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  $\psi$  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

$$(4.57) \quad \Pi(\tilde{\psi}, \psi) \equiv G(\tilde{\psi}) - cX^*(\psi)$$

と表される。(4.57)式では企業の利潤が、公共財需要変動の実現値  $\psi$  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あり、また右辺の最適資源配分における公共財生産量  $X^*(\psi)$  は (4.52)式で表されるが、これも確率変数  $\psi$  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  $\psi$  を観察した後、政府に対して真の値  $\tilde{\psi} = \psi$  を報告すると、(4.57)式において仮定より、政府から企業への支払ルール  $G(\psi)$  は

$$(4.58) \quad G(\psi) \geq cX^*(\psi)$$

を満たすように決められる。特に (4.58)式が等号で成り立つ場合を考えると、(4.58)式と (4.52)式より

$$(4.59) \quad G(\psi) = cX^*(\psi) = c(N/Mb)(\psi a - c/M)$$

となる。しかし (4.59)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  $\psi$  を過大申告するインセンティブを持つ。 $\psi$  の取り得る最大値は  $\psi_h$  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、(4.57)式および (4.59)式より

$$(4.60) \quad \begin{aligned} \Pi_{NIC}(\psi) &= G(\psi_h) - cX^*(\psi) \\ &= c(N/Mb)(\psi_h a - c/M) - c(N/Mb)(\psi a - c/M) \end{aligned}$$

となる。下添字の "NIC" は先ほどと同じく "No Incentive Constraint" の意味である。

(4.60)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、 $\psi$  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

$$(4.61) \quad EU(\Pi_{NIC}(\psi)) > U(0)$$

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、

(4.37)式および  $y = w - G(\psi_h)/N$  より

$$(4.62) \quad V_{NIC}(\psi) = \psi a \chi^*(\psi) - \frac{b(\chi^*(\psi))^2}{2} + w - \frac{G(\psi_h)}{N}$$

となる。 $V_{NIC}(\psi)$  を最適な資源配分における家計の効用(4.54)式  $V^* = [\psi a \chi^* - b(\chi^*)^2/2] + w - \chi^*/N$  と比較すると、

$$(4.63) \quad \frac{c\chi^*(\psi)}{N} < \frac{c\chi^*(\psi_h)}{N} = \frac{G(\psi_h)}{N}$$

であることから  $V_{NIC}(\psi) < V^*(\psi)$  が成り立つことが分かる。

**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) :** 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。

$$(4.64) \quad EU(G(\tilde{\psi}) - cX^*(\psi)) \geq U(0)$$

$$(4.65) \quad \psi = \arg \max_{\tilde{\psi} \in [\psi_l, \psi_h]} G(\tilde{\psi}) - cX^*(\psi), \quad \forall \psi \in [\psi_l, \psi_h]$$

(4.64)式は公共財需要変動  $\psi$  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(4.65)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。

導出の詳細は二村(2005a)に譲るが、(4.64)式および(4.65)式を満たすような支払いスケジュールは

$$(4.66) \quad G = c \left( \frac{N}{M} \right) \left( \frac{a - c/M}{b} \right) + \sqrt{\frac{\lambda}{2}} \left( \frac{Nca\sigma}{Mb} \right)$$

となる。先の「公共財生産費用過大申告問題」で導出した(4.36)式と同じように(4.66)式は、

企業のリスク回避測度  $\lambda$  および／または公共財需要の確率的変動  $\sigma$  が大きいほど、政府から企業への支払額も大きくなることを示している。

**厚生水準の比較とマクロ経済効果：**「公共財需要過大予測問題」の分析結果が、厚生水準やマクロ経済に及ぼす意味は、先の「公共財生産費用過大申告問題」の分析結果と本質的に同じである。即ち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とき、政府と企業の間で締結される公共財供給契約において、企業は公共財需要を過大に見積もるインセンティブを持っており、このため家計の厚生が大きく損なわれる可能性がある。ここでのモデル分析では、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合性・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、先の「公共財生産費用過大申告問題」と同じくその程度は家計の数  $N$  や、公共財のスピルオーバーの程度を示すパラメーター  $s$  とともに拡大することが示される。逆に家計の数  $N$  が小さく、また私的財に近いような（ $s$  が小さい）公共財の場合には、契約における資源配分の非効率性要因である、公共財需要変動の上限値  $\psi_h$  が大きい場合、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大きい場合や、非競合性・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に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改善は期待できないだろう。但しここ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。

最後に、「公共財需要過大予測問題」の分析結果がマクロ経済に対して持つ意味については、先の「公共財生産費用過大申告問題」と同じく、公共財の性質がより私的財に近いものになる程（ $s$  が小さくなる程）政府の目標値  $X^*$  は大きくなり、このためマクロの予算制約(4.50)式  $cX^* + Y = W$  において、公共財の私的財に対する比率も大きくなっていく。

### まとめ

この章では公的債務のマクロ経済効果について考察した。そこで浮かび上がってきたのは、我国における公的債務残高の膨張は、様々な要因が複雑に絡み合った複合的なものに由来するのではないかというものである。これらの要因とは、今日の経済政策がより所得再分配を重視するようになってきたこと、公的支出の内容が次第に純粋公共財的なものから私的財に近いものへと変わってきたこと、また政治経済学的な要因として、利害を異にするグループによる共有財源からの支出競争（コモンプール問題）や、公的債務残高の削減に伴うコストの分担について合意が得られないために生じる先送り問題などである。また 1990 年代に公的債務が急速に拡大した主要因である、積極的な財政支出による不況対策の中には、費用に比べて十分な効果が得られなかったのではないかとと思われるものがあり、このような経済政策が実施された理由を、不完全情報下で生じるプリンシパル・エージェント問題に求めた。具体的には公的財・サービスを発注する主体と受注する主体との間で締結される契約において、情報の非対称性がもたらす公的財・サービス生産費用を過大に申告する傾向や、公的財・サービスに対する需要を過大に見積もる問題について考察した。

政府による借入れを財源とした経済政策は、同時点および異時点において年齢や所得などの属性が異なる多様な経済主体に対して、効率性と公平性の両面について様々な影響を及ぼす。このような複雑な問題に対処しながらより良い社会を実現するためには、政府が局所的な利害グループの意見調整役としてだけでなく、大局的な社会計画者（social planner）としての視点を持って経済政策を実施して行く必要があるだろう。

この章における分析は統一された枠組の中で行われたものではなく、様々なテーマごとに異なる理論モデルを用いてなされ、また分析から得られた結果の多くは定量的（quantitative）なものではなく、定常的（qualitative）なものである。今後の課題はこの章における分析から具体的な経済政策を導き出すための、定量的な分析に着手することである。具体的には理論モデル分析から得られた経済変数間の関係について、統計データを用いた検定を行うこと、またこの章で用いた様々な理論モデルを統合した動学的一般均衡モデルを用いて経済政策のシミュレーション分析を行うことなどが考えられる。

この章のテーマである公的債務のマクロ経済効果については様々な側面からの研究が行

## 第1章 公的債務のマクロ経済効果

われている。重要でありながらこの章で扱うことの出来なかった問題としては、(i)財政政策と金融政策のリンクが物価水準に与える影響、(ii)金融商品としての公的債務の経済効果、(iii)公的債務の持続可能性分析などがある。(i)については Sargent and Wallace (1986) 以来数多くの研究が報告されており、最近の文献としては Calvo and King (1998) に収録されている論文を参照されたい。(ii)に関する研究には Lucas and Stokey (1983)、Gale (1990)、Saint-Paul (2005) などが参考になるだろう。(iii)についても Hamilton and Flavin (1986) 以来数多くの実証分析結果が報告されている。この問題に関する最近の総括的な本としては Burnside (2005) がある。

[参考文献]

- Alesina, A., and A. Drazen, "Why are Stabilizations Delayed?" *American Economic Review* 81, (1991), 1170-1188.
- Attanatio, O. P., and M. Browning, "Consumption over the Life Cycle and over the Business Cycle." *American Economic Review* 85, (1995), 1118-1137.
- Auerbach, A. J., and L. J. Kotlikoff, *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge University Press, (1987).
- Auerbach, A. J., L. J. Kotlikoff, and W. Leibfritz, eds., *Generational Accounting around the World*. Chicago University Press, (1999).
- Azariadis, Costas, "Implicit Contracts and Underemployment Equilibria." *Journal of Political Economy* 83, (1975) : 1183–1202.
- Barro, R. J., "On the Determination of Public Debt." *Journal of Political Economy* 87, (1979), 940-971.
- Barro, R. J., *Macroeconomics*, 4th ed., Wiley, (1993).
- Baily, Martin, "Wages and Employment under Uncertain Demand. " *Review of Economic Studies* 41, (1974) : 37–50.
- Beason, R., and D. E. Weinstein, "Growth, Economies of Scale, and Targeting in Japan (1955-1990)." *Review of Economics and Statistics*, (1996), 286-95.
- Bernheim, B. D., "Richardian Equivalence: An Evaluation of Theory and Evidence." in S. Fisher, ed., *NBER Macroeconomics Annual*, MIT Press, (1987), 263-303.
- 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).
- Burnside, C., ed., *Fiscal Sustainability in Theory and Practice*, The World Bank, (2005).
- Calvo, G., and M. King, eds., *The Debt Burden and Its Consequences for Monetary Policy*, Macmillan Press, (1998).
- 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.
- Diamond, P. A., "National Debt in Neoclassical Growth Model." *American Economic*

*Review* 55, (1965), 1126-1150.

Doi, T., and T. Hoshi, "Paying for the FILP." in M. Blomstrom, J. Corbett, F. Hayashi, and A. Kashyap, eds., *Structural Impediments to Growth in Japan*, Chapter 2, Chicago University Press, (2003), 37-69.

Echevarria, C., "Changes in Sectoral Composition Associated with Economic Growth." *International Economic Review* 38, (1997), 431-452.

Elmendorf, D. W., and N. G. Mankiw, "Government Debt." in J. B. Taylor and M. Woodford, eds., *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 1C, Chapter 25, Elsevier, (1999), 1615-1669.

Friedman, L. S., *The Microeconomics of Public Policy Analysis*, Princeton University Press, (2002).

Gale, D., "The Efficient Design of Public Debt." in R. Dornbusch and M. Draghi, eds., *Public Debt Management: Theory and History*, Chapter 2, Cambridge University Press, (1990), 14-47.

Greenwood, J., and A. Seshadri, "The U.S. Demographic Transition.", *American Economic Review* 92, (2002), 153-159.

Grilli, V., D. Masciandaro, and G. Tabellini, "Political and Monetary Institutions and Public Financial Policies in the Industrial Countries." *Economic Policy* 13, (1991), 342-392.

Hamilton, J. D., and M. A. Flavin, "On the Limitations of Government Borrowing: A Framework for Empirical Testing." *American Economic Review* 76, (1986), 808-819.

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

Holmstrom, B., and P. Milgrom, "Aggregation and Linearity in the Provision of Intertemporal Incentives." *Econometrica* 55, (1987), 303-328.

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.

Judd, K., "Capital-Income Taxation with Imperfect Competition.", *American Economic Review* 92, Papers and Proceedings, (2002), 417-421.

Kongsamut, P., S. Rebelo, and D. Xie, "Beyond Balanced Growth." *Review of Economic Studies* 68, (2001), 869-882.

Kontopoulos, Y., and R. Perotti, "Government Fragmentation and Fiscal Policy

Outcomes: Evidence from the OECD Countries." in J. M. Poterba and J. von Hagen, eds., *Fiscal Institutions and Fiscal Performance*, Chicago University Press, (1999).

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).

Laitner, J., "Structural Change and Economic Growth." *Review of Economic Studies* 67, (2000), 545-561.

Lindert, P., "What Limits Social Spending?" *Explorations in Economic History* 33, (1996), 1-34.

Lucas, R. E., "Supply-Side Economics: An Analytical Review." *Oxford Economic Papers* 42, (1990), 293-316.

Lucas, R. E., and N. L. Stokey, "Optimal Fiscal and Monetary Policy in an Economy without Capital." *Journal of Monetary Economics* 12, (1983), 55-94.

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.

Perotti, R., "Growth, Income Distribution and Democracy: What the Data Say." *Journal of Economic Growth* 1, (1996), 149-188.

Persson T., and G. Tabellini, *Political Economics*, MIT Press, (2000).

Poterba, J. M., and L. H. Summers, "Finite Lifetimes and the Effects of Budget Deficits on National Saving." *Journal of Monetary Economics* 20, (1987), 369-391.

Romer, D., *Advanced Macroeconomics*, 2nd ed., McGraw-Hill, (2001).



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

Roubini, N., and J. Sachs, "Political and Economic Determinants of Budget Deficits in the Industrial Democracies." *European Economic Review* 33, (1989), 903-933.

Saint-Paul, G., "Fiscal Policy and Economic Growth: The Role of Financial Intermediation." *Review of International Economics* 13, (2005), 612-629.

Sargent, T. J., *Macroeconomic Theory*, 2nd ed., Academic Press, (1987).

Sargent, T., and N. Wallace, "Unpleasant Monetarist Arithmetic." in T. Sargent, ed., *Rational Expectations and Inflation*, Chapter 5, Harper and Row, (1986), 58-90.

Seater, J. J., "Richardian Equivalence." *Journal of Economic Literature* 31, (1993), 142-190.

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

Tabellini, G., "A Positive Theory of Social Security." *NBER Working Paper*, No. 3272, (1990).

Velasco, A., "A Model of Endogenous Fiscal Deficit and Delayed Fiscal Reforms." in J. M. Poterba and J. von Hagen, eds., *Fiscal Institutions and Fiscal Performance*, Chicago University Press, (1999).

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

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。

野口悠紀雄、**1940年体制**、東洋経済新報社、1995年。

二村博司、「公共財需要過大予測問題」、広島大学社会科学部研究科、ディスカッションペーパー、No.2005-2, (2005a)。

二村博司、「公共財生産費用過大申告問題」、広島大学社会科学部研究科、ディスカッションペーパー、No.2005-4, (2005b)。

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。

## 第1章 公的債務のマクロ経済効果

本間正明、跡田直澄、井堀利宏、中正之、「最適税制」、**経済分析** 109号、1987年。

吉田和男、**平成不況10年史**、PHP新書、1998年。

### 〔白書、統計データなど〕

OECD, Economic Outlook, Annual Issues.

厚生労働省、「所得再分配調査」。

財務省、「財政統計」、各年版。

地方財務協会、「地方財政要覧」、各年版。

内閣府、平成13年版度経済財政白書。

内閣府、平成17年版度経済財政白書。



## 第2章

# 公的医療制度改革の経済厚生効果分析

### 1. はじめに

この研究では公的医療制度改革の経済厚生効果を分析する方法を提案し、その応用例として2003年4月に実施された公的医療制度改革を分析した。具体的な分析手法は、公的医療制度を特徴付ける保険料率、自己負担率、国庫負担率、公的医療保険財政赤字（または黒字）などの政策変数を所与とした、世帯主年齢別に区分した家計による効用最大化問題を解くことによって、家計による医療サービス需要、家計の効用、国民医療費、および社会的価値観について適当な仮定を置いた社会効用などを計算し、これ等の変数の値が公的医療制度改革によってどのような影響を受けるかということ进行分析した。また分析に当たっては比較的入手し易い公開済統計データを用いて、世帯主年齢別に区分した家計の特徴を、所得、罹患確立、罹患時医療費などの属性によって表した。更に消費や罹患が家計の効用に及ぼす強さを表すパラメーター（所謂「ディープパラメーター」）についても統計データを用いて推定した。

この研究における主要な発見は以下の3点である。第1の点は公的医療制度改革が家計の厚生水準に影響を及ぼす経路に関するものである。現在の我国の公的医療制度は、70歳未満のグループと70歳以上のグループについて異なった受診者自己負担率が課されており、また公的医療保険制度についても75歳未満のグループと75歳以上のグループ（老人医療保険制度の対象）で区分されている。このため公的医療制度の財政的制約を考慮すると、自己負担率の変化はこれを相殺するような保険料率の変化を必要とし、そしてこのような公的医療制度の政策変数の選択に関する制約が、公的医療制度改革による家計の厚生水準の変化について、世帯主年齢別に異なった効果を及ぼす原因となる。第2の点は保険料率と自己負担率に関して同様な条件が適用される70歳未満のグループについても、公的医療制度改革の経済厚生効果は均一ではないことである。例えば2003年4月に実施された改革では70歳未満の受診者の窓口自己負担率が2割から3割に上げられたが、この研究での計算ではこのような改革によって70歳未満の退職世帯（60～70歳）の効用が低下するのに対して、現役勤労世帯の効用は改善する可能性があるという結果が得られた。これは次の2つの要因に由来する。(i)70歳未満の受診者の自己負担率の上げによって、全体的に保険料率を抑制出来ること（70歳以上の受診者の自己負担率は1割に据置かれている）、および(ii)現役勤労世帯は高齢の退職世帯に比べて所得水準が高い一方で、罹患時の一人当たり医療費は低いことである。これら2つの要因のために、自己負担率と保険料率が同様に変化しても、現役勤労世帯の効用は保険料率の影響を強く受け、一方高齢の退職世帯の効用は自己負担率の変化の影響を強く受ける。これが2003年4月の改革が現役勤労世帯と70歳未満の退職世帯の効用に異なった影響を与えた理由である。第3の点は

## 第2章 公的医療制度改革の経済厚生効果分析

現在の公的医療制度の社会的公平性評価に関するものである。この研究における数値計算によれば、社会効用関数が世帯主年齢別の家計効用の分布について、より「公平性」を重視するものへと変化すると、社会効用を最大化する医療制度改革は、現役勤労世帯の負担を軽減するようなものであるという結果が得られた。（これは公的医療制度の財政的制約より、同時に高齢者の負担増を伴うことを意味する。）この結果は今日の社会保障制度改革のあり方について興味深い示唆を与える。実際現在急速に進行しつつある少子高齢化という人口構造の変化によって、近年の公的年金・医療を中心とした社会保障制度の財政的負担が益々現役勤労世帯に偏重するようになってきていることは、たとえ「公平性」に関する社会的価値観（社会的効用）に変化が無くとも、現在の社会保障制度が世代間公平性の面で望ましくないと見なされている可能性があること、また社会的価値観が以前よりも一層「公平性」に重きを置くようなものへと変わってくると、現在の社会保障制度に関する不公平感が一層強まってくる可能性があることを示唆している。実際 2006 年 6 月に成立した医療制度改革関連法の基となった、政府・与党医療改革協議会「医療制度改革大綱」（2005 年 12 月）によれば、現在の公的医療制度に関する世代間の負担の公平性に鑑みて、75 歳以上を対象とする老人医療保険制度の財源について、「高齢者の保険料による負担割合（1 割）は高まり、現役世代の支援の割合は、約 4 割を上限として減っていくことになる」（p.10）としている。

2006 年 8 月 25 日付けの厚生労働省の報告によれば、2004 年度の国民医療費は 32.1 兆円（対 GDP 比率 8.9%）で、2003 年度に比べて 1.8% 増加しており、また今後も人口構造の高齢化、医療技術の高度化、生活習慣病患者の増加などの要因によって、国民医療費の更なる増加が続く可能性があるという。このため 2006 年 6 月に成立した医療制度改革関連法は、国民医療費の抑制を主な目的として、その実施手段として(i)新たな高齢者医療制度の創設、(ii)高齢者医療制度に対する拠出金分担に関して問題が指摘されている、各種公的医療保険制度を再編、(iii)生活習慣病の予防対策を採ること等を計画している。また 70 歳以上の受診者の窓口での自己負担率についても、現行の 1 割から 2 割に上げること、特に「現役並みの所得」を得ている者については 3 割の負担を課すことも予定している。このような公的医療制度改革が、年齢、所得、世帯構成などの属性の異なる家計に対してどのような影響を及ぼすか、また改革は「効率性」や「公平性」の面から見て望ましいものなのかという分析は非常に重要なものだろう。それ故にこの研究は、使用した統計データの側からの制約という問題はあるものの、公的医療制度改革の経済厚生効果を実証的・規範的に分析するための標準的な手法の確立を試みたものとして提唱したい。

この研究論文は次のように構成される。最初に第 2 節で公的医療制度改革の分析に用い

る理論モデルの構造を説明する。公的医療制度の理論モデルは、保険料率、自己負担率、国庫負担率、および保険財政赤字を政策変数とする公的医療財政と、公的医療制度に関する、世帯主年齢別に区分された多数の家計から構成される。第3節では第2節で紹介した理論モデルを数量化するための手法および、利用した統計データについて説明する。第4節では公的医療制度改革の経済厚生分析結果を説明する。分析の対象としたのは2003年4月の改革について、国庫負担と保険財政赤字を家計の負担に含めない場合と含めた場合、また2002年の公的医療制度を基準として、受診者自己負担率に関する仮想的な制度改革の効果を分析した。これらの仮想的な制度改革とは、全ての受診者の窓口自己負担率をゼロとする場合、70歳未満の受診者の自己負担率を上げる一方で70歳以上の受診者の自己負担率をゼロとする場合、および全ての受診者の自己負担率を一律3割に上げる場合という3通りである。最後の第5節では、分析結果の意義を総括した上で、残された課題について述べる。

## 2. モデル

この節では公的医療制度改革の経済厚生効果を分析するために用いる理論モデルの構造を説明する。モデルは世帯主年齢が異なる多くの家計、および公的医療財政制度から構成される。医療サービス供給者（病院、診療所など）は、家計による医療サービス需要を受動的に満たす存在として、モデルの構造からは省略されている。<sup>1</sup>

### 2-1. 家計（世帯）

医療サービスを必要とする家計は「世帯」を単位として行動する。世帯主の年齢を区別するインデックスを " $i$ " とする。具体的には世帯主の年齢について次のような区分をする。

$i$	1	2	3	4	5	6
世帯主年齢	20~24歳	25~29歳	30~34歳	35~39歳	40~44歳	45~49歳

$i$	7	8	9	10	11
世帯主年齢	50~54歳	55~59歳	60~64歳	65~69歳	70歳以上

また0~19歳の個人は「扶養家族」として、世帯主が20歳以上の家計に適宜配分する。（配分方法の詳細については第3節で説明する。）

各 $i$ について、同質的な世帯が存在し、その数を  $N_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, 11$ , とする。代表的

<sup>1</sup> 近年における医療制度の経済学的分析手法には(i)伝統的消費者主権モデル、(ii)医師誘発需要モデル、(iii)上の(i)と(ii)を同時に考察した two-part モデルなどがある。本研究の手法は(i)に分類される。医療制度の経済分析については Culyer and Newhouse (2000) に収録された論文が参考となる。また我国の医療制度に関する経済分析については井伊・別所 (2006)によるサーベイを参照。

な第*i*世帯の世帯人員数を  $m_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, 11$ , とする。第*i*世帯は確率  $q_i$  で罹患し、このとき医療サービスに対する需要が生じるが、第*i*世帯の期待効用を次のように表す。

$$(2.1) \quad Eu_i = q_i m_i [A_i \hat{c}_{mi} - (B_i - x_i)^2] + (1 - q_i) m_i [A_i \tilde{c}_{mi}]$$

ここで  $\hat{c}_{mi}$  は罹患時一人当たり消費、 $\tilde{c}_{mi}$  は罹患しなかったときの一人当たり消費、 $x_i$  は一人当たり医療支出、 $A_i$  は消費の効用パラメーター、 $B_i$  は罹患の不効用パラメーターである。なおこのモデルにおいて「消費」 $\{\hat{c}_{mi}, \tilde{c}_{mi}\}$  とは、医療サービス以外の財・サービスに対する支出の総称である。罹患時の一人当たり消費  $\hat{c}_{mi}$  と、罹患しなかった時の一人当たり消費  $\tilde{c}_{mi}$  は次のように表される。

$$(2.2a) \quad \hat{c}_{mi} = [(1 - t_i) y_i / m_i] - r_i x_i$$

$$(2.2b) \quad \tilde{c}_{mi} = [(1 - t_i) y_i / m_i]$$

(2.2)式において  $y_i$  は世帯所得、 $t_i$  は公的医療保険料率、 $r_i$  は医療支出における自己負担率である。(2.1)式と(2.2)式より、第*i*世帯の期待効用を次のように書き直すことが出来る。

$$(2.3) \quad Eu_i = A_i c_i - q_i m_i (B_i - x_i)^2$$

ここで  $c_i$  は世帯消費のことで、次のように定義されている。

$$(2.4) \quad c_i \equiv (1 - t_i) y_i - q_i m_i r_i x_i$$

第*i*世帯の「最適医療サービス」 $x_i$  を、(2.4)式の下で(2.3)式の期待効用を最大化するものと定義する。一方このような「最適医療サービス」は次のように解釈することも出来る。仮に第*i*世帯の数  $N_i$  が十分大きければ、対数の法則より  $q_i N_i$  世帯が罹患することになる。このとき全ての第*i*世帯の「事後的」な効用の総和は

$$(2.5) \quad \begin{aligned} & q_i N_i [A_i \{(1 - t_i) y_i - m_i r_i x_i\} - m_i (B_i - x_i)^2] + (1 - q_i) N_i A_i (1 - t_i) y_i \\ &= N_i [A_i \{(1 - t_i) y_i - q_i m_i r_i x_i\} - q_i m_i (B_i - x_i)^2] \\ &= N_i Eu_i \end{aligned}$$

となる。このとき仮想的な社会計画者 (social planner) が、保険料率  $t_i$  および自己負担率  $r_i$  を所与として、第*i*世帯の「事後的」な効用の総和(2.5)式を最大化するように医療サービス  $x_i$  を決めれば、このような医療サービスは同時に、個別の第*i*世帯にとって「事前的」な期待効用  $Eu_i$  を最大化するものになっている。

簡単な計算より代表的な第*i*世帯にとっての最適医療サービスは

$$(2.6) \quad x_i = B_i - (A_i r_i / 2), \quad i = 1, 2, \dots, 11$$

のように自己負担率  $r_i$  の減少関数となり、また(2.3)式、(2.4)式、および(2.6)式より第*i*世帯の間接効用関数は

$$(2.7) \quad Eu_i = A_i [(1 - t_i) y_i - q_i m_i r_i (B_i - A_i r_i / 2)] - q_i m_i (A_i r_i / 2)^2, \quad i = 1, 2, \dots, 11$$



となる。

## 2-2. 政府（公的医療保険勘定）

公的医療保険制度の予算制約式は

$$(2.8) \quad \sum_{i=1}^{11} N_i m_i q_i (1 - r_i) x_i = \sum_{i=1}^{11} N_i t_i y_i + \Gamma + D$$

のように表される。(2.8)式の左辺は国民医療費から受診者の自己負担分を除いた医療サービス給付費、右辺第1項は医療保険料収入、第2項の $\Gamma$ は国庫負担額、第3項の $D$ は赤字額（または黒字額）を意味する。また公的医療保険制度改革の経済厚生効果を計る指標として、次のような社会効用関数を導入する。

$$(2.9) \quad W = \sum_{i=1}^{11} N_i \{[(Eu_i)^\gamma - 1]/\gamma\}, \quad \gamma \leq 1$$

(2.9)式は $\gamma$ が小さい程、より公平な世帯別期待効用 $Eu_i$ の分布を好むような社会的価値観を意味する。 $\gamma = 1$ のとき(2.9)式はベンサム型（功利主義型）社会効用関数となり、 $\gamma = -\infty$ のときロールズ型社会効用関数となる。

## 3. シミュレーション分析の手順およびデータ

この節では第2節で紹介した理論モデルを用いた、公的医療制度改革の経済厚生効果を分析する手順と、分析に用いるデータおよびパラメーターの推定方法について説明する。

### 3-1. シミュレーション分析の手順

シミュレーション分析にあたっては、公的医療制度に関する統計データのうち、一般に公開されており、かつ比較的入手が容易なものを用いるが、このようなデータを第2節で紹介した理論モデルにあてはめることによって、可能な限り多くの経済構造を探り出すために、理論モデルに対していくつかの仮定を課す。

**仮定1：**世帯主が70歳未満の全ての家計の医療保険料率と自己負担率を $\{t_a, r_a\}$ と表し、世帯主が70歳以上の家計の保険料率と自己負担率を $\{t_b, r_b\}$ と表す。

$$(3.1a) \quad t_i = t_a, \quad r_i = r_a, \quad i = 1, 2, \dots, 10.$$

$$(3.1b) \quad t_{11} = t_b, \quad r_{11} = r_b.$$

仮定1は現在の公的医療制度では70歳未満のグループと70歳以上のグループで、保険料率や自己負担率の扱いが異なることを念頭に置いたものである。例えば2003年4月から実施された公的医療制度改革では自己負担率について $\{r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$ から $\{r_a = 0.3,$

$r_b = 0.1$  へと変更されている。<sup>2</sup>

**仮定2**：家計の効用関数(2.3)式において、消費からの効用を計るパラメーター  $A_i$  は世帯主の年齢からは独立である。

$$(3.2) \quad A_i = A, \quad i=1, 2, \dots, 11.$$

仮定2は利用可能な統計データから効用関数のパラメーター  $\{A_i, B_i\}$  を推定する際に、罹患の不効用を計るパラメーター  $B_i$  は世帯主年齢別の推定が可能だが、消費の効用を計るパラメーター  $A_i$  は年齢ごとの区別が出来ないためである。(具体的な推定方法については後述する。)

仮定1と仮定2の下では、世帯主年齢別の最適医療サービスは

$$(3.3a) \quad x_i = B_i - (Ar_a/2), \quad i=1, 2, \dots, 10$$

$$(3.3b) \quad x_{11} = B_{11} - (Ar_b/2)$$

となり、一方間接効用関数は

$$(3.4a) \quad Eu_i = A[(1-t_a)y_i - q_i m_i r_a (B_i - Ar_a/2)] - q_i m_i (Ar_a/2)^2, \quad i=1, 2, \dots, 10$$

$$(3.4b) \quad Eu_{11} = A[(1-t_b)y_{11} - q_{11} m_{11} r_b (B_{11} - Ar_b/2)] - q_{11} m_{11} (Ar_b/2)^2$$

となる。

**仮定3**：医療給付費に対する国庫負担に関して、老人医療保険制度に対する負担率を  $g_b$ 、それ以外の医療保険制度に対する負担率を  $g_a$  とする。

実際の国庫負担率は「政府管掌健康保険」、「組合管掌健康保険」、「国民健康保険」などの制度ごとに大きく異なっており、更に各保険制度による、75歳以上の個人を被保険者とする老人医療保険制度への拠出金分担との関連において、各医療保険制度間の公平性の確立を中心とした制度再設計が大きな問題となっている。しかしながらここでもデータ上の制約から、70歳未満（正確には75歳未満）の個人を被保険者とする医療保険制度に対する国庫負担率については、仮定3のような単純化を行った。仮定3の下では、公的医療保険制度の予算制約(2.8)式における国庫負担額  $\Gamma$  は

<sup>2</sup> 保険料率と自己負担率は年齢以外にも、所得水準による区分が行われているが、ここではデータ上の制約から、仮定1のように年齢のみによる区分を行う。

$$(3.5) \quad \Gamma = g_a \sum_{i=1}^{10} N_i m_i q_i (1 - r_a) x_i + g_b N_{11} m_{11} q_{11} (1 - r_b) x_{11}$$

となる。

**仮定4**：公的医療保険制度の予算制約(2.8)式における財政赤字  $D$  は、医療給付費の  $\lambda \times 100\%$  として、政策的に決められる。

$$(3.6) \quad D = \lambda \left[ \sum_{i=1}^{11} N_i m_i q_i (1 - r_i) x_i \right]$$

仮定3と同じく、仮定4についても実際の医療保険財政赤字（経常収支差引額）は各保険制度ごとに大きく異なっているが、ここでもシミュレーション分析に用いる統計データ全体との整合性を得るために、仮定4のような単純化を行った。第3-1図は平成14年度と平成15年度における公的医療保険制度の財政収支を表示している。この表によると、公的医療保険制度財政赤字比率  $\lambda$  は、平成14年度は  $\lambda = 12430/204978 = 0.0606$ （約6.06%）、平成15年度は  $\lambda = 1363/203652 = 0.0067$ （約0.67%）となっている。また平成14年度における公的医療保険制度に対する国庫負担率は  $g_a = 42406/204978 = 0.207$ 、平成15年度は  $g_a = 44354/203654 = 0.218$  とした。老人医療費に対する公費負担は、平成14年度は  $g_b = 0.3$ 、平成15年度は  $g_b = 0.34$  とした。（平成14年度および平成15年度厚生労働白書参照。）

（第3-1図挿入。）

仮定3と仮定4の下では、(3.5)式と(3.6)式より公的医療制度の予算制約(2.8)式を次のように書き直すことが出来る。

$$(3.7) \quad (1 - \lambda - g_a) \sum_{i=1}^{10} N_i m_i q_i (1 - r_a) x_i + (1 - \lambda - g_b) N_{11} m_{11} q_{11} (1 - r_b) x_{11} \\ = \sum_{i=1}^{10} N_i t_a y_i + N_{11} t_b y_{11}$$

**仮定5**：

- ・ 0～4歳の個人は、世帯主年齢が30～34歳の家計（ $i = 3$ ）に扶養される。
- ・ 5～9歳の個人は、世帯主年齢が35～39歳の家計（ $i = 4$ ）に扶養される。
- ・ 10～14歳の個人は、世帯主年齢が40～44歳の家計（ $i = 5$ ）に扶養される。
- ・ 15～19歳の個人は、世帯主年齢が45～49歳の家計（ $i = 6$ ）に扶養される。

厚生労働省「平成14年度人口動態統計」によれば、「母の第1子出産時における平均年齢」は28.3歳、また「母の平均出産年齢」29.8歳となっている。このことから公的医療制度における20歳未満の個人については仮定5のように扱うことにした。

以上の仮定1～仮定5の下で、医療制度改革シミュレーションを次の手順に従って進める。

**ステップ1：** 統計データを集める。

$N_i$ ,  $i=1, 2, \dots, 11$  : 世帯主年齢別の世帯数

$m_i$ ,  $i=1, 2, \dots, 11$  : 第*i*世帯の人員数

$x_i$ ,  $i=1, 2, \dots, 11$  : 第*i*世帯一人当たり罹患時医療費

$y_i$ ,  $i=1, 2, \dots, 11$  : 第*i*世帯所得

$q_i$ ,  $i=1, 2, \dots, 11$  : 第*i*世帯一人当たり罹患率

**ステップ2：** 家計の効用関数パラメーター  $\{A, \{B_i, i=1, 2, \dots, 11\}\}$ 、および社会効用関数パラメーター  $\{\gamma\}$  を決める。

**ステップ3：** 公的医療保険制度の予算制約(3.7)式に登場する政策変数  $\{r_a, r_b, t_a, t_b, g_a, g_b, \lambda\}$  の様々な組合わせを想定し、各政策ごとの世帯主年齢別家計効用  $\{Eu_i, i=1, 2, \dots, 11\}$ 、社会効用  $W$ 、国民医療費などを計算する。また2003年4月に実施された公的医療制度改革の経済厚生効果を評価する。

### 3-2. シミュレーション分析に用いる統計データ

$N_i$ ,  $i=1, 2, \dots, 11$  : 世帯主年齢別の世帯数

$NN_i$ を年齢別人口、 $m_i$ を世帯主年齢別の世帯人員数として

$$(3.8) \quad N_i = NN_i / m_i$$

とおいた。なお統計データの出典は、年齢別人口  $\{NN_i, i=1, 2, \dots, 11\}$  は総務省統計局「人口推計年報」、世帯主年齢別の世帯人員数  $\{m_i, i=1, 2, \dots, 11\}$  は総務省統計局「家計調査年報」を用いた。

$x_i$ ,  $i=1, 2, \dots, 11$  : 第*i*世帯一人当たり罹患時医療費

厚生労働省「平成14年度患者調査」より、2002年のある調査日に医療施設で受療した患者数の推計値が年齢別に得られるが、これを  $\{P_i, i=1, 2, \dots, 11\}$  と表す。同じく厚生労働省の統計データより、 $\{X_i, i=1, 2, \dots, 11\}$  を2002年の年齢別の年間国民医療費として、第*i*世帯一人当たり医療費を

$$(3.9) \quad x_i = (X_i / 365) / P_i$$

のように計算した。但し仮定5より0～19歳の個人については世帯主年齢が30～49歳の家計 ( $i \in \{3, 4, 5, 6\}$ ) に扶養されるものとして適宜配分した。例えば  $i = 3$  (世帯主が30～34歳で、0～4歳の子供を扶養) については  $x_3$  を次のように計算した。

$$(3.10) \quad x_3 = \frac{(0\sim4\text{歳国民医療費} + 30\sim34\text{歳国民医療費}) \div 365}{0\sim4\text{歳患者数} + 30\sim34\text{歳患者数}}$$

$q_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, 11$  : 第*i*世帯一人当たり罹患率

第*i*世帯一人当たり罹患率  $q_i$  は、年齢別患者数推計値  $P_i$  と年齢別人口  $NN_i$  を用いて

$$(3.11) \quad q_i = P_i / NN_i$$

とおいた。但し仮定5より扶養家族が含まれる世帯 ( $i \in \{3, 4, 5, 6\}$ ) については、0～19歳の個人を適宜配分した。例えば  $i = 3$  (世帯主が30～34歳で、0～4歳の子供を扶養) については  $q_3$  を次のように計算した。

$$(3.12) \quad q_3 = \frac{0\sim4\text{歳患者数} + 30\sim34\text{歳患者数}}{0\sim4\text{歳人口} + 30\sim34\text{歳人口}}$$

$y_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, 11$  : 第*i*世帯所得

年齢別世帯収入  $y_i$  は総務省統計局「家計調査年報」を用いて、次のように計算した。

$$(3.13) \quad y_i = (\text{年齢別} \cdot 1\text{世帯当たり} \cdot 1\text{カ月当たり実収入}) \times 12 \div 365$$

### 3-3. 世帯効用関数のパラメーター $\{A, \{B_i, i = 1, 2, \dots, 11\}\}$ の推定

日本医師会「第3次レセプト調査」(2003年7月)は、2002年4～6月と2003年4～6月を比較すると、70歳未満の患者の自己負担率が2割から3割に上昇したことに伴って、このグループの医療費が0.88%減少したことを報告している。<sup>3</sup> これを第2節で紹介した理論モデルの記号を用いて表現すると、70歳以下の医療費を

$$(3.14) \quad X_a \equiv \sum_{i=1}^{10} N_i m_i q_i x_i$$

とおくことによって

$$(3.15) \quad \frac{\Delta r_a}{r_a} = \frac{0.3 - 0.2}{0.2} = 0.5$$

<sup>3</sup> 2002年4～6月と2003年4～6月との比較において、一般(含退職)グループの総点数は0.88%減少。社保・本人グループは5.5%減少。本研究ではモデルに合わせて一般(含退職)グループの数値を用いたが、社保・本人グループの数値を用いても、公的医療制度改革の経済厚生効果は本研究と質的に同様なものとなった。なお同時期において老人グループの総点数は0.6%減少したことも報告されている。

$$(3.16) \quad \frac{\Delta X_a}{X_a} = -0.0088$$

と表現することが出来る。更にこれらを用いることによって

$$(3.17) \quad \eta_a \equiv -\frac{\Delta X_a}{X_a} \bigg/ \frac{\Delta r_a}{r_a} = \frac{0.0088}{0.5} = 0.0176$$

という、医療サービス需要の自己負担率に関する弾力性が計算出来る。<sup>4</sup> ところで(3.3)式と(3.14)式を用いて自己負担率上昇前の値を

$$(3.18) \quad \hat{r}_a = 0.2, \quad \hat{X}_a \equiv \sum_{i=1}^{10} N_i m_i q_i (B_i - A \hat{r}_a / 2)$$

とおき、一方自己負担率上昇後の値を

$$(3.19) \quad \tilde{r}_a = 0.3, \quad \tilde{X}_a \equiv \sum_{i=1}^{10} N_i m_i q_i (B_i - A \tilde{r}_a / 2)$$

とおくと、とおくと(3.16)式は

$$(3.20) \quad -(\tilde{X}_a - \hat{X}_a) / \hat{X}_a = \left\{ \left( \sum_{i=1}^{10} N_i m_i q_i \right) \times A \times (\hat{r}_a - \tilde{r}_a) / 2 \right\} / \hat{X}_a = 0.0088$$

となる。これより消費からの効用を計るパラメーター  $A$  の推定値として

$$(3.21) \quad A = 0.176 \times \hat{X}_a / \sum_{i=1}^{10} N_i m_i q_i$$

を用いる。但し(3.21)式における  $\hat{X}_a$  の計算には2002年の数値を用いる。

世帯別の罹患の不効用を計るパラメーター  $B_i$  は、(3.3)式を用いることによって

$$(3.22a) \quad B_i = x_i + A r_a / 2, \quad i = 1, 2, \dots, 10$$

$$(3.22b) \quad B_{11} = x_{11} + A r_b / 2,$$

のように計算する。(3.22)式の右辺のパラメーター  $A$  は(3.21)式で計算したものを用いる。

### 3-4. 社会効用関数のパラメーター $\gamma$

本間他(1987)は税制に関するデータを用いて、間接的に我国の社会効用関数のパラメーター  $\gamma$  を推定した。それによると我国の社会効用関数はベンサム型よりはロールズ型に近いこと、また近年になる程より公平性を重視する ( $\gamma$  が低下する) 傾向があるということ報告している。後述するシミュレーション分析において公的医療制度改革の経済効果の

<sup>4</sup> 我国における医療需要の価格弾力性については小椋(1990)、吉田・伊藤(2000)、鵜田(2000)など多数の研究が報告されているが、いずれも「弾力性は1/10のオーダーで、あまり大きくなかった」という結果となっているようである。

評価する際には、このような本間他(1987)の研究を参考として、社会効用関数のパラメータについて  $\{\gamma = -0.5, \gamma = -1\}$  という2つの値を当てはめてみる。

### 3-5. 統計データおよびパラメータ値

上の第3-1節～第3-3節で説明した方法によって得られた統計数値およびパラメータ推定値を第3-2図にまとめた。値はいずれも2002年のものである。第3-2図からは以下の諸点が覗かれる。第1の点は世帯主年齢別の家計罹患率  $q_i$  は、世帯主年齢が上昇する程高くなることである。世帯主が70歳以上の家計の平均人員数は  $m_{11} = 2.34$  人であるが、このうち誰かが任意の日に罹患する確率（正確には「診療機関を訪れる確率」）は約17% ( $q_{11} = 0.169$ ) となっている。但し年齢と罹患率の関係は厳密に単調なものではなく、例えば  $q_3 = 0.0426$  となっており、これは世帯主年齢が50歳未満のグループ ( $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ ) の中で最も高い。この原因は  $i = 3$  の家計は世帯主年齢が30～34歳で、仮定5より0～4歳の子供を扶養家族として含んでいるためと考えられる。<sup>5</sup> 第2の点は世帯主年齢別の家計一人当たり罹患時医療費  $x_i$  は、世帯主が70歳以上の家計で最も高く  $x_{11} = 1$  万1870円となっている。一般に  $x_i$  は、世帯主年齢と共に増加する傾向があるが、この関係も必ずしも単調なものではなく、50～59歳のグループ ( $i = 7, 8$ ) の方が、60～69歳のグループ ( $i = 9, 10$ ) よりも医療費が高くなっている。特に世帯主が50～54歳の家計の、罹患時一人当たり医療費は  $x_7 = 1$  万1340円で、これは70歳以上のグループに次ぐ高さとなっている。第3の点は世帯主年齢別の家計所得  $y_i$  は60歳以上のグループにおいて、60歳未満のグループに比べて、大きく減少することである。60歳未満のグループについては世帯主年齢と共に  $y_i$  は上昇する。一方60歳以上のグループについては、世帯主が64～69歳のグループの家計所得が最も低く（一日当たり  $y_{10} = 1$  万3520円）、逆に世帯主が70歳以上の家計所得は、60～69歳のグループの家計所得よりもやや高くなっている ( $y_{11} = 1$  万3850円)。第4の点は世帯主年齢別の家計の効用関数(2.3)式における、罹患の不効用パラメータ  $B_i$  の推定値も、全体的に世帯主年齢と共に上昇する傾向を見せていることである。但しこの関係も厳密に単調なものではなく、例えば世帯主が60～64歳のグループ ( $i = 9$ ) では  $B_9 = 10.89$  となっており、その前後のグループよりもやや小さくなっている。これは  $B_i$  の推定に用いた(3.22)式において、60～64歳のグループの家計一人当たり罹患時医療費  $x_9$  が、その前後のグループに比べてやや小さいこ

<sup>5</sup> 但しこのグループの家計一人当たり医療費は最も低い ( $x_3 = 8670$  円)。これは小児医療に対する、国と地方による様々な手当てに由来するものかもしれない。

とを反映している。

(第3-2図挿入。)

#### 4. シミュレーション分析結果

この節ではシミュレーション分析の結果を説明する。第3-1節「シミュレーション分析の手順」で説明したように、公的医療制度改革の経済厚生効果の分析は、公的医療制度の予算制約(3.7)式を満たすような政策変数  $\{r_a, r_b, t_a, t_b, g_a, g_b, \lambda\}$  の様々な組み合わせに対する、家計効用  $\{Eu_i, i=1, 2, \dots, 11\}$ 、社会効用  $W$ 、および国民医療費  $\sum_{i=1}^{11} N_i m_i q_i x_i$  を計算することによって行う。また世帯主年齢別の家計の効用  $Eu_i$  については、現役勤労世帯として  $i=2$  (世帯主年齢 25~29 歳で、扶養する子供は居ない) と、 $i=5$  (世帯主年齢 40~44 歳で、10~14 歳の子供を扶養) に注目する。一方退職して所得が低くなるが、老人医療保険制度の対象とならず、現役勤労世帯と同じ保険料率  $t_a$  と自己負担率  $r_a$  が適用される  $i=10$  (世帯主年齢 64~69 歳) の効用  $Eu_{10}$  にも注目する。更に  $i=11$  (世帯主年齢 70 歳以上) の家計グループはその多くが老人医療保険制度 (75 歳以上) の対象となっており、また一般に世帯主年齢が 70 歳未満の家計よりも低い保険料率  $t_b$  と自己負担率  $r_b$  が適用されることから、このグループの効用  $Eu_{11}$  にも注目する。即ち公的医療制度改革が家計の効用  $Eu_i$  に与える効果について、 $i \in \{2, 5, 10, 11\}$  という4つのグループを取り上げて分析する。

公的医療制度は政策変数  $\{r_a, r_b, t_a, t_b, g_a, g_b, \lambda\}$  によって区別するが、具体的には次の7ケースを想定する。

**ケースA** :  $\{\lambda = 0.06, g_a = 0.207, g_b = 0.3, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$ 、および  $\{t_a, t_b\}$  は予算制約(3.7)式を満たす組み合わせを考察する。

ケースAは 2002 年の実際の値を用いており、一方「公的医療保険制度の財政赤字と国庫負担は家計の負担に含まれない」と想定している。

**ケースB** :  $\{\lambda = 0.006, g_a = 0.218, g_b = 0.34, r_a = 0.3, r_b = 0.1\}$ 、および  $\{t_a, t_b\}$  は予算制約(3.7)式を満たす組み合わせを考察する。

ケースBは 2003 年 (4 月以降) の値を用いており、またケースAと同じく財政赤字と国庫負担は家計の負担に含めていない。ケースAとケースBを比べることによって、2003 年 4 月の公的医療制度改革の効果を調べることが出来る。

**ケースC** :  $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$ 、および  $\{t_a, t_b\}$  は予算制約(3.7)



式を満たす組み合わせを考察する。

ケースCは自己負担率  $\{r_a, r_b\}$  については 2002 年の数値であるケースAと同じだが、「公的医療保険制度の財政赤字と国庫負担も、究極的には家計の負担になる」と考えて  $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0\}$  とおいた。その分予算制約(3.7)式を満たす保険料率  $\{t_a, t_b\}$  の組み合わせはケースAよりも高くなる。この状況は第4-1図に描かれている。第4-1図は横軸で  $t_b$  を  $[-0.5, 0.5]$  の範囲で計り、縦軸で各  $t_b$  の値に対して予算制約(3.7)式を満たす  $t_a$  の値をケースAとケースCのそれぞれについて計ってある。第4-1図からは先程述べたように、ケースAと異なり、ケースCのように公的医療保険精度の財政赤字と国庫負担を家計の負担に含めることによって、予算制約を満たす保険料率  $\{t_a, t_b\}$  の組み合わせを示すグラフは全体的に右上方へシフトすることが分かる。

(第4-1図挿入。)

**ケースD**： $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.3, r_b = 0.1\}$ 、および  $\{t_a, t_b\}$  は予算制約(3.7)式を満たす組み合わせを考察する。

ケースDは自己負担率  $\{r_a, r_b\}$  についてはケースBと同じく 2003 年の値であるが、財政赤字と国庫負担を家計の負担に含めたものである。

残りの3ケース(ケースE、ケースF、ケースG)は、自己負担率  $\{r_a, r_b\}$  について仮想的な値を与える一方で、財政赤字と国庫負担を家計の負担に含めたものである。

**ケースE**： $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0, r_b = 0\}$ 、および  $\{t_a, t_b\}$  は予算制約(3.7)式を満たす組み合わせを考察する。

**ケースF**： $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.3, r_b = 0\}$ 、および  $\{t_a, t_b\}$  は予算制約(3.7)式を満たす組み合わせを考察する。

**ケースG**： $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.3, r_b = 0.3\}$ 、および  $\{t_a, t_b\}$  は予算制約(3.7)式を満たす組み合わせを考察する。

以上7通りの政策変数の組み合わせ{ケースA~ケースG}について、家計効用  $\{Eu_i, i = 1, 2, \dots, 11\}$ 、社会効用  $W$ 、および国民医療費  $\sum_{i=1}^{11} N_i m_i q_i x_i$  を計算するが、計算結果について次のような比較を行う。

**①ケースAとケースBの比較**：これは 2003 年 4 月の医療制度改革において、70 歳未満の受診者の自己負担率  $r_a$  を 2 割から 3 割へとあげたことによる経済厚生効果を調べるものである。(70 歳以上の受診者の自己負担率は 1 割に据え置かれている。) 但し公的医療保険

制度の財政赤字と国庫負担は家計の負担に含めない。また保険料率  $\{t_a, t_b\}$  については先述したように予算制約(3.7)式を満たすような組み合わせについて考察するが、このような組み合わせの中で (i) ケースAとケースBの各々について70歳以上の家計の保険料率を  $t_b = 0$  に固定したときに予算制約(3.7)式を満たす  $t_a$ 、および (ii) ケースAとケースBの各々について予算制約(3.7)式の下で社会効用  $W$  を最大化するような保険料率  $\{t_a, t_b\}$  組み合わせ、という2つの場合について分析する。

**②ケースCとケースDの比較：**これは①のケースAとケースBの比較と同じく、2003年4月の自己負担率改正の経済厚生効果を調べるものであるが、その際財政赤字と国庫負担を家計の負担に含めている。また保険料率  $\{t_a, t_b\}$  については、ケースCとケースDの各々について、予算制約(3.7)式の下で社会効用  $W$  を最大化するような組み合わせを選んで比較を行った。

**③ケースCとケースEの比較：**

**④ケースCとケースFの比較：**

**⑤ケースCとケースGの比較：**

これら3通りの比較では、2002年度の制度（ケースC： $r_a = 0.2, r_b = 0.1$ ）をベンチマークとして、2003年4月に実施された自己負担率改正の代わりに、自己負担率を全てゼロにした場合（ケースE： $r_a = 0, r_b = 0$ ）、70歳未満の受診者の自己負担率を上げる代わりに70歳以上の受診者の自己負担率をゼロにした場合（ケースF： $r_a = 0.3, r_b = 0$ ）、および全ての受診者の自己負担率を一律3割に上げた場合（ケースG： $r_a = 0.3, r_b = 0.3$ ）という3つの場合の経済厚生の変化を分析している。なおこれらの分析においては財政赤字と国庫負担率を家計の負担に含め、また保険料率  $\{t_a, t_b\}$  については、各ケースごとに予算制約(3.7)式の下で社会効用  $W$  を最大化するような組み合わせを選んで比較を行った。

以上の①～⑤の比較分析においては第3-4節で述べたように、社会効用関数のパラメーター  $\gamma$  について  $\{\gamma = -0.5, \gamma = -1\}$  という2つの値の下で計算を行った。以下では  $\gamma = -0.5$  の下での比較を  $\{①-1, ②-1, \dots, ⑤-1\}$  と表記し、 $\gamma = -1$  の下での比較を  $\{①-2, ②-2, \dots, ⑤-2\}$  と表記する。

ところで公的医療制度改革が家計の効用に与える効果については次のようなものが予想される。先の(2.7)式で見たように世帯主年齢別家計の効用関数は

$$(4.1) \quad Eu_i = A[(1-t_i)y_i - q_i m_i r_i x_i] - q_i m_i (B_i - x_i)^2$$

$$x_i = B_i - Ar_i/2$$

と表されるが、ここで保険料率  $t_i$  を一定としたとき、自己負担率  $r_i$  の上昇は2つの経路で家計効用  $Eu_i$  に影響を与えることになる。一つは医療サービスに対する支出  $x_i$  が

抑制されることによる、罹患時不効用  $(B_i - x_i)^2$  の上昇による  $Eu_i$  の低下である。もう一つは罹患時の医療費  $r_i x_i$  の変化が  $Eu_i$  に与える影響である。後者については簡単な計算より

$$(4.2) \quad \frac{\partial}{\partial r_i} r_i x_i = 0 \Leftrightarrow r_i = \frac{B_i}{A}$$

であることが示され、このことから  $r_i < B_i/A$  となっている家計については自己負担率  $r_i$  の上昇は罹患時医療費自己負担分  $r_i x_i$  を増加させ、これが罹患時消費を減少させることによって家計効用の低下を引起す。逆に  $r_i > B_i/A$  となっている家計については自己負担率  $r_i$  の上昇は罹患時医療費自己負担分を減少させ、これが罹患時消費の増加を可能にすることによって家計効用を増加させることになる。自己負担率  $r_i$  の上昇が家計の効用に及ぼす効果はこれら2つの効果が合わさったものになる。しかしながら家計の効用関数(4.1)式を用いると簡単な計算より、これら2つの効果を合わせたものは

$$(4.3) \quad \frac{\partial}{\partial r_i} Eu_i = 0 \Leftrightarrow r_i = \frac{2B_i}{A}$$

となっている。このとき第3-2図の数値からは、自己負担率が1を超えない限り、全ての家計  $\{i = 1, 2, \dots, 11\}$  について  $r_i < 2B_i/A$  が成立っている。よって保険料率  $t_i$  を一定値においたとき、自己負担率  $r_i$  の上昇は全ての家計  $i$  について効用  $Eu_i$  を低下させることが分かる。

しかしながら一般に自己負担率  $\{r_a, r_b\}$  を改正すると、予算制約(3.7)式を満たすように保険料率を変える必要が生じるために、公的医療保険制度の改正が家計の厚生水準に及ぼす効果は、これらの保険料負担や自己負担が世帯主年齢の異なる家計グループの間でどのように再配分されるかによって決まってくることになる。

以上のことを念頭に置いて、先述した7通りの公的医療制度の比較分析結果を説明していく。

#### 4-1. 公的医療制度改革の経済厚生効果： $\gamma = -0.5$ の場合。

##### ①-1. ケースAとケースBの比較 ( $\gamma = -0.5$ )

ケースAの政策変数は  $\{\lambda = 0.06, g_a = 0.207, g_b = 0.3, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$  という2002年の数値で、一方ケースBは  $\{\lambda = 0.006, g_a = 0.218, g_b = 0.34, r_a = 0.3, r_b = 0.1\}$  という2003年の数値で、自己負担率  $\{r_a, r_b\}$  について2003年4月に実施された医療制

度改革を反映させている。但しいずれのケースにおいても、保険財政赤字と国庫負担を家計の負担に含めていない。2002年の数値と比較すると2003年の数値は、公的医療保険制度の財政赤字対経常収支比率  $\lambda$  は全体として小さくなっているが ( $\lambda : 0.06 \rightarrow 0.006$ )、国庫負担率は  $g_a$  と  $g_b$  の両方とも大きくなっている ( $g_a : 0.207 \rightarrow 0.218$ 、 $g_b : 0.3 \rightarrow 0.34$ )。このため70歳未満の家計の自己負担率の上昇 ( $r_a : 0.2 \rightarrow 0.3$ )、および国庫負担率の上昇によって、予算制約(3.7)式を満たす保険料率  $\{t_a, t_b\}$  の組み合わせは全体として下がっている。この状況は第4-2図に描かれている。第4-2図は、先出した第4-1図と同じく横軸で  $t_b$  を  $[-0.5, 0.5]$  の範囲で計り、縦軸は各  $t_b$  の値に対して予算制約(3.7)式を満たす  $t_a$  の値を、ケースAとケースBの各々について計っている。この図からも分かるように2003年4月の、70歳未満の受診者の自己負担率の上昇、および公的医療保険に対する国庫負担率の上昇によって、予算制約を満たす保険料率  $\{t_a, t_b\}$  の組み合わせは、2002年(ケースA)に比べて2003年(ケースB)の方が全体として低下している。

(第4-2図挿入。)

以下においてはケースAとケースBを比較することによって2003年4月の医療制度改革の経済厚生効果を分析するが、各ケースにおいて予算制約(3.7)式を満たす保険料率  $\{t_a, t_b\}$  の組み合わせについて  $t_b = 0$ 、即ち70歳以上の家計の保険料率をゼロに固定した場合と、社会効用  $W$  を最大化する場合という、2通りについて考察する。

第4-3図はケースAとケースBにおいて、 $t_b = 0$  に固定したときに予算制約(3.7)式を満たす  $t_a$  を求め、このような政策変数  $\{\lambda, g_a, g_b, r_a, r_b, t_a, t_b\}$  の下での家計効用  $\{Eu_i, i = 2, 5, 10, 11\}$ 、社会効用  $W$ 、および国民医療費を計算して比較したものである。なお家計効用  $Eu_i$  の計算には(3.4)式を用い、社会効用  $W$  の計算には(2.9)式を用いた。また国民医療費は  $\sum_{i=1}^{11} N_i m_i q_i x_i$  と(3.3)式を用いて計算した。第4-3図の「変化率」は、ケースAを基準としてケースBに変化したときの、各変数の変化率のことである。

(第4-3図挿入。)

第4-3図によると、2002年(ケースA)から2003年(ケースB)への変化において、70歳未満のグループの自己負担率  $r_a$  が2割から3割へと上昇したにも関わらず、各公

的医療保険制度に対する国庫負担率も上昇したために、( $t_b = 0$  に対して) 予算制約を満たす 70 歳未満のグループの保険料率  $t_a$  が低下したことが分かる ( $t_a : 0.0926 \rightarrow 0.0887$ )。しかしながら世帯主年齢が 70 歳未満の家計の効用は自己負担率の上昇によっていずれも低下している。但し効用の変化率は、現役勤労世帯の  $i = 2$  (世帯主年齢 25~29 歳、扶養する子供は居ない) と  $i = 5$  (世帯主年齢 40~44 歳、10~14 歳の子供を扶養) については  $-0.28\%$  程度の小幅なものであるのに対して、退職年齢層でありながら現役勤労世帯と同じ保険料率と自己負担率が適用されるグループ  $i = 10$  (世帯主年齢 64~69 歳) の効用は  $-2.26\%$  という比較的大きなものとなっている。これは現役勤労世帯は退職世帯に比べて家計所得が高く、逆に罹患時一人当たり医療費は退職世帯の方が高いために、保険料率の低下は専ら現役勤労世帯にとって得となる一方で、自己負担率の上昇は専ら退職世帯にとって損となる傾向があることに由来するものと思われる。なおケースAとケースBでは 70 歳以上の家計の保険料率  $t_b$  と自己負担率  $r_b$  は変化していないので ( $t_b = 0$ ,  $r_b = 0.1$ )、このグループの効用  $Eu_{11}$  も変化していない。第 4-3 図からは更に、70 歳未満の家計の自己負担率  $r_a$  の上昇によって、このグループの医療サービス需要  $\{x_i, i = 1, 2, \dots, 10\}$  が減少したために、国民医療費も全体として  $0.54\%$  低下すること、一方社会効用  $W$  は  $0.07\%$  低下したことが覗える。

第 4-3 図の計算ではケースAとケースBの比較における保険料率  $\{t_a, t_b\}$  について、 $t_b = 0$  に固定して予算制約(3.7)式を満たす  $t_a$  を選んだが、第 4-4 図では各ケースについて予算制約(3.7)式の下で社会効用を最大化する保険料率の組合わせを選んだ場合の計算結果を示している。

(第 4-4 図挿入)

ケースA (2002 年) において社会効用を最大化する保険料率は  $\{t_a = 0.1019, t_b = -0.052\}$  で、このとき社会効用は  $t_b = 0$  に固定した場合  $\{t_a = 0.0926, t_b = 0\}$  に比べてわずかに改善している ( $+0.0053\%$ )。同様にケースB (2003 年) において社会効用を最大化する保険料率は  $\{t_a = 0.0969, t_b = -0.046\}$  で、この場合も社会効用はわずかに改善している ( $+0.0042\%$ )。また 70 歳以上の家計の保険料率  $t_b$  がマイナスの値になっているということは「医療サービスに関してこれらの家計が、国や地方政府から何らかの補助を受けている」と解釈できるだろう。第 4-4 図の計算結果からは、2002 年 (ケースA) から 2003 年 (ケースB) にかけての医療制度改革による経済厚生効果は、先の第 4-3 図と質的に似通っていることが分かる。即ち世帯主年齢が 70 歳未満の家計の自己負担率の上昇によ

って、これらの家計の保険料率は低下したが ( $t_a: 0.1019 \rightarrow 0.0969$ )、効用水準は低下しており、特に 70 歳未満の退職した家計の効用の悪化が目立つことである。一方世帯主年齢が 70 歳以上の家計の自己負担率は  $r_b = 0.1$  に据置かれているが、保険料率  $t_b$  は  $-0.052$  から  $-0.046$  へと上昇しており、このため効用  $Eu_{11}$  は 0.59% 低下している。また社会効用の値は 0.07% 低下している。なおここで用いた理論モデルでは、国民医療費は自己負担率  $\{r_a, r_b\}$  のみに依存するために、第 4-4 図での国民医療費の変化率は第 4-3 図と同じである。なお参考として第 4-5 図にケース A における社会効用  $W$  と保険料率  $t_b$  の関係を図示した。この図では横軸で 70 歳以上の家計の保険料率  $t_b$  を  $[-0.5, 0.5]$  の範囲で計っているが、縦軸の社会効用値は横軸の各  $t_b$  の値に対して予算制約(3.7)式を満たす 70 歳未満の家計の保険料率  $t_a$  を計算し、このような  $\{t_a, t_b\}$  の組み合わせに対する社会効用の値を(2.9)式と(3.4)式を用いて計算した。

(第 4-5 図挿入。)

## ②-1. ケース C と ケース D の比較 ( $\gamma = -0.5$ )

第 4-3 図と第 4-4 図の数値は「公的医療保険制度の財政赤字と国庫負担率を家計の負担に含めない」という仮定の下で計算したものである。しかしながら実際には財政赤字も国庫負担も究極的にはいずれかの家計によって負担されるべきものである。このことから 2002 年と 2003 年の公的医療制度を比較する際に「財政赤字と国庫負担は家計の負担に含まれる」と仮定したケース C と ケース D を用いてみた。

第 4-6 図はケース A, ケース B, ケース C, およびケース D の各々について、予算制約(3.7)式を満たす保険料率  $\{t_a, t_b\}$  の組み合わせのグラフである。

(第 4-6 図挿入。)

先の第 4-2 図で見たように財政赤字と国庫負担率を家計の負担に含めない場合は 2002 年(ケース A) と比べて、2003 年(ケース B) に 70 歳未満の受診者の自己負担率  $r_a$  が上昇したこと、および国庫負担率が上昇したために予算制約を満たす保険料率の組み合わせは 2003 年の方が全体的に下がっていることが分かる。一方財政赤字と国庫負担率を家計の負担に含めた場合は、当然のことながら 2002 年(ケース C) に比べて 2003 年(ケース D) に  $r_a$  が上昇したことによって、2003 年の方が全体的に保険料率を低めに抑えることが出来るということが分かる。更に 2002 年についてのケース A と ケース C の比較、お

よび 2003 年についてのケース B とケース D の比較においては、財政赤字と国庫負担を家計の負担に帰属させたことによって、ケース A よりもケース C の方が、またケース B よりもケース D の方が、予算制約を満たす保険料率の組合わせが、いずれも全体的に高めになっていることが分かる。但しこの場合の「保険料率」とは、公的医療保険制度に対して実際に被保険者が支払っている保険料のみならず、国や地方の財政制度を通じて間接的に公的医療制度に対して支払っているものも含まれている。逆にこのとき「保険料率」がマイナスになっている場合は、このような家計が国や地方政府から医療サービスについて何らかの補助を受けているものと解釈される。

(第 4 - 7 図挿入。)

第 4 - 7 図は 2002 年 (ケース C) と 2003 年 (ケース D) の公的医療制度の下での、家計効用  $\{Eu_i, i = 2, 5, 10, 11\}$ 、社会効用  $W$ 、および国民医療費の計算結果をまとめたものである。これ等の計算において保険料率  $\{t_a, t_b\}$  は、各ケースについて予算制約(3.7)式を満たすものの中で社会効用を最大化するものを選んだ。ケース C では  $\{t_a = 0.1356, t_b = -0.0129\}$ 、ケース D では  $\{t_a = 0.1252, t_b = -0.0131\}$  のように、ケース D の方で自己負担率  $r_a$  が上昇したことによって、全ての家計について保険料率が低下している。しかしながら 2002 年から 2003 年にかけての家計の効用の質的な変化は、現役勤労世帯 ( $i = 2, 5$ ) は自己負担率  $r_a$  の上昇にも関わらず、保険料率  $t_a$  の低下によって効用が改善するのに対して、退職した 70 歳未満の世帯 ( $i = 10$ ) は保険料率  $t_a$  の下落によるメリットよりも、自己負担率  $r_a$  上昇のデメリットの方が大きく、このため効用が低下している。世帯主年齢が 70 歳未満の家計の効用変化について、現役勤労世帯と退職世帯との間で、このような非対称的な効果が観察される理由は先程述べたように、所得が高い一方で医療支出が比較的小さい現役勤労世帯は保険料率  $t_a$  の影響を強く受けるのに対して、所得が低い一方で医療支出が比較的大きな 70 歳未満の退職世帯は自己負担率  $r_a$  の影響を強く受けるためである。なお 70 歳以上の家計は自己負担率  $r_b$  は同じである一方で、保険料率  $t_b$  が小幅ながら低下したことによって効用が改善している。またケース C とケース D の比較では社会効用の値もわずかに改善していることが分かる (+0.0037%)。なお国民医療費の変化についてはケース A とケース B の比較である①-1 と同じである。

### ③-1. ケース C とケース E の比較 ( $\gamma = -0.5$ )

以下に続く小節で説明するのは、仮想的な公的医療制度改革の経済厚生効果を評価する試みである。これらの分析においては 2002 年の制度を基準として公的医療制度を比較し、

ここでは  $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0\}$  とすることによって公的医療保険の財政赤字と国庫負担は家計の負担に含まれると想定している。また保険料率  $\{t_a, t_b\}$  は全ての比較において、各制度（政策変数）の下で予算制約(3.7)式を満たしながら、社会効用を最大化するものを用いた。

(第4-8図挿入。)

第4-8図はケースCとケースEの各々について家計効用  $\{Eu_i, i = 2, 5, 10, 11\}$ 、社会効用  $W$ 、および国民医療費の計算結果をまとめたものである。ケースEは2002年の状況(ケースC)から、全ての家計について自己負担率をゼロにしたものである ( $r_a : 0.2 \rightarrow 0, r_b : 0.1 \rightarrow 0$ )。これは受診者の窓口負担が無い代わりに、全ての医療費を家計からの保険料収入で調達するという「イギリス型」に近いものと考えられるだろう。全ての家計の自己負担率をゼロにしたために、その分保険料率は全体的に高めとなる。第4-8図の保険料率  $\{t_a, t_b\}$  はケースCとケースEの各々について、予算制約(3.7)式の下で社会効用を最大化するもので、仮に医療制度がケースCからケースEに変化すると、70歳未満の受診者の保険料率  $t_a$  は0.1356から0.1572に上昇し、一方70歳以上の受診者の保険料率  $t_b$  は-0.0129から0.0222に上昇している。このとき現役世帯の効用は  $Eu_2$  と  $Eu_5$  が各々1%程度低下する一方で、70歳未満の退職世帯の効用  $Eu_{10}$  は約3.2%改善するという、ケースCとケースDとの比較(第4-7図)とは逆の結果となっている。これは先ほど述べたように現役勤労世帯 ( $i = 2, 5$ ) は所得が高い一方で医療費が比較的低いために、自己負担率  $r_a$  の低下によるメリットを、保険料率  $t_a$  の上昇によるデメリットが上回るためで、逆に70歳未満の退職した家計 ( $i = 10$ ) の場合は所得が低い一方で医療費が高いために、自己負担率低下のメリットが大きいことによるものと思われる。70歳以上の家計については、自己負担率がもともと低かったために、自己負担率が更に下がる ( $r_b : 0.1 \rightarrow 0$ ) ことのメリットよりも、保険料率が上昇 ( $t_b : -0.0129 \rightarrow 0.0222$ ) したことによるデメリットが上回るために、効用  $Eu_{11}$  が幾分低下している (-0.12%)。また公的医療制度がケースCからケースEへと変化すると、社会効用はわずかに低下している (-0.016%)。国民医療費については全ての家計について自己負担がゼロとなったために大幅に増加している (+1.38%)。

#### ④-1. ケースCとケースFの比較 ( $\gamma = -0.5$ )

第4-9図はケースCとケースFの各々について家計効用  $\{Eu_i, i = 2, 5, 10, 11\}$ 、社会効用  $W$ 、および国民医療費の計算結果をまとめたものである。ケースCからケース



F への公的医療制度の変化とは 70 歳以上の受診者の自己負担率  $r_b$  を下げる一方で ( $r_b : 0.1 \rightarrow 0$ )、70 歳未満の受診者の自己負担率  $r_a$  を上げるものである ( $r_a : 0.2 \rightarrow 0.3$ )。なお自己負担率  $\{r_a, r_b\}$  に関するこのような変化によって、予算制約(3.7)式を満たす保険料率の組合せ  $\{t_a, t_b\}$  は全体的にわずかに下がっている。(第4-10図参照。) これは自己負担率  $r_b$  の下がった 70 歳以上の家計数よりも、自己負担率  $r_a$  の上がった 70 歳未満の家計数の方が多いために、全体的に保険料率を抑制することが出来たことに由来する。

(第4-9図挿入。)

(第4-10図挿入。)

第4-9図によればケース C からケース F への公的医療制度の変化によって、70 歳未満の受診者については自己負担率  $r_a$  が上がる ( $r_a : 0.2 \rightarrow 0.3$ ) 一方で、これらの家計に対する保険料率  $t_a$  は下がっている ( $t_a : 0.1356 \rightarrow 0.1256$ )。逆に 70 歳以上の受診者については自己負担率  $r_b$  が下がる ( $r_b : 0.1 \rightarrow 0$ ) 一方で、これらの家計に対する保険料率  $t_b$  は上がっている ( $t_b : -0.0129 \rightarrow 0.0213$ )。このとき現役勤労世帯の効用  $Eu_2$  および  $Eu_5$  は各々約 0.42%改善しているが、70 歳未満の退職した家計の効用  $Eu_{10}$  は約 1.6%下がっている。これも先述したように、現役勤労世帯は保険料率の下落によるメリットが大きいのにに対して、70 歳未満の退職した家計は自己負担率上昇によるデメリットが大きいためである。70 歳以上の家計については自己負担率は下がったが ( $r_b : 0.1 \rightarrow 0.0$ )、保険料率が上昇したことによって ( $t_b : -0.0129 \rightarrow 0.0213$ ) 効用  $Eu_{11}$  は 0.025% 低下している。ケース C からケース F へと公的医療制度が変化すると社会効用はわずかに低下している (-0.002%)。一方国民医療費は相対的に多数の 70 歳未満の家計の自己負担率が上昇したことによって約 0.25%減少している。

#### ⑤-1. ケース C とケース G の比較 ( $\gamma = -0.5$ )

第4-11図はケース C とケース F の各々について家計効用  $\{Eu_i, i = 2, 5, 10, 11\}$ 、社会効用  $W$ 、および国民医療費の計算結果をまとめたものである。公的医療制度のケース C からケース G への変化とは、全ての受診者の自己負担率を 3 割に揃えるものであるが、70 歳未満の受診者の自己負担率  $r_a$  が 0.2 から 0.3 へと上昇するのに対して、70 歳以上の受診者の自己負担率  $r_b$  は 0.1 から 0.3 への上昇という、より大きな変化を伴うものになっている。ケース C とケース G の比較における保険料率  $\{t_a, t_b\}$  は各ケースについて予算制約(3.7)式の下で社会効用を最大化するものを選んでいく。第4-11図からはケース C からケース G への医療制度の変化において、全ての年齢層の受診者の自己負担

率を引き上げたことによって、全体的に保険料率を抑制することが出来るが、70歳未満の受診者の保険料率の変化率 ( $t_a$  : 0.1356 → 0.1245) よりも、70歳以上の受診者の保険料率の変化率 ( $t_b$  : -0.0129 → -0.0805) の方が大きく、またケース G の公的医療制度では70歳以上の家計に対して、実質的には保険料を徴収するのではなく、約8%の公的医療補助を与えていることが分かる。ケース C からケース G へと公的医療制度が変化したことによる経済厚生効果は、これまでの数値分析から予想出来るように、現役勤労世帯は保険料率の低下によって効用が改善する ( $Eu_2$  と  $Eu_5$  は各々約0.55%改善) 一方で、70歳未満の退職した家計は自己負担率の上昇によって効用  $Eu_{10}$  が約1.5%低下している。70歳以上の家計については自己負担率  $r_b$  の大幅の引き上げにも関わらず、保険料率  $t_b$  も大きく下がったために (この場合は公的医療補助が拡大したために)、効用  $Eu_{11}$  が約0.1%改善している。またケース C からケース G への公的医療制度の変化によって、社会効用は約0.0145%改善する一方で、国民医療費は全ての年齢層の受診者に対する自己負担率の上昇によって約1.12%低下している。

#### 4-2. 公的医療制度改革の経済厚生効果： $\gamma = -1$ の場合。

上の第4-1節で見たケース A~ケース D の比較分析においては、社会効用関数のパラメータ  $\gamma$  の値を-0.5とした場合の計算結果を用いた。先述したように社会効用関数(2.9)式において  $\gamma$  が小さくなる程、世帯主年齢別家計の効用  $\{Eu_i, i = 1, 2, \dots, 11\}$  の分布について、より公平性を重視する価値観を表す。そこでケース A~ケース G について  $\gamma = -1$  として家計効用  $\{Eu_i, i = 2, 5, 10, 11\}$  と社会効用  $W$  を再計算し、これらを第4-1節と同じ組合わせで比較してみた。このような再計算によって第4-1節の結果と変わってくるのは、各ケースにおいて予算制約(3.7)式の下で社会効用を最大化する保険料率  $\{t_a, t_b\}$  の組合わせである。一方各家計の医療サービス需要  $x_i$  は自己負担率  $\{r_a, r_b\}$  のみに依存することから [(3.3)式参照]、国民医療費  $\sum_{i=1}^{11} N_i m_i q_i x_i$  は第4-1節と同じである。

再計算した数値は省略するが、 $\gamma = -1$  とした場合の医療制度改革の経済厚生効果は  $\gamma = -0.5$  の場合と質的に同様であることが分かった。即ち公的医療制度の予算制約(3.7)式において自己負担率の変化は、それを相殺するような保険料率の変化を必要とするが、このとき現役勤労世帯の効用  $Eu_2$  および  $Eu_5$  は専ら保険料率  $t_a$  の変化の影響を受ける一方で、退職した70歳未満の家計の効用  $Eu_{10}$  は自己負担率  $r_a$  の変化の影響を受けること、また70歳以上に家計の効用  $Eu_{11}$  は基準とするケース (ケース A、またはケース C) で

の自己負担率  $r_b$  がもともと低かったために、70歳未満の退職した家計よりは保険料率  $t_b$  の変化の影響を受け易いことなどである。

ところで第4-1節 ( $\gamma = -0.5$ ) の計算結果とここでの結果を比べてみると、同じ政策変数  $\{\lambda, g_a, g_b, r_a, r_b\}$  の下で  $\gamma$  が小さくなると、予算制約(3.7)式の下で社会効用を最大化する保険料率  $\{t_a, t_b\}$  の組み合わせは、70歳未満の家計の保険料率  $t_a$  が下がる一方で、70歳以上の家計の保険料率  $t_b$  が上昇することが全てのケースにおいて観察された。例えばケースC  $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$  は2002年の公的医療制度において公的医療保険制度の財政赤字と国庫負担を家計の負担に含めたものだが、予算制約(3.7)式の下で社会効用を最大化する保険料率は、 $\gamma = -0.5$  のとき  $\{t_a = 0.1356, t_b = -0.0129\}$  となっているのに対して、 $\gamma = -1$  のときは  $\{t_a = 0.1339, t_b = 0.0036\}$  となった。このことは仮に社会効用が社会構成員の総体的な価値観を反映しているものとして、その価値観がより公平性を重視するようなものになってくると、2002年の公的医療制度は公平性の面で望ましいものではなくなり、(自己負担率を一定とすれば)家計に対する保険料率を再調整する必要が生じるが、それは今以上に70歳以上に高齢者を優遇するものではなく、逆に70歳以上に家計の保険料率  $t_b$  を上げて、70歳未満の保険料率  $t_a$  を下げるような調整がなされることを意味している。先出した本間他(1987)の研究からは、現実において日本では近年になる程社会的公平性を重視するようになって来ている ( $\gamma$  が小さくなって来ている) ものと考えられるが、このことは2003年4月の医療制度改革において70歳以上の受診者の自己負担率を1割に据え置く代わりに70歳未満の受診者の自己負担率を2割から3割に上げたという改正は、公的医療制度に関する不公平感を却って強めることになった可能性があることを示唆する。一方で近年において、逆進的な消費税の税率を引上げて公的年金・医療などの社会保障の目的税化しようとする動きに対して、比較的広範な国民的合意が見られることは、「現行の社会保障制度では現役勤労世帯が過度の負担を担っており、これを是正する必要がある」という国民の価値観を反映しているのではないだろうか。

## 5. まとめ

この研究では公的医療制度改革の経済厚生効果を分析した。分析を通じて明らかになったのは次の3点である。第1の点は、現在の公的医療制度においては保険料率と自己負担率に関して70歳未満のグループと70歳以上のグループについて扱いが異なっていること、例えば前者の医療費自己負担率が3割なのに対して、後者の自己負担率が1割であること、更に70歳以上のグループについても75歳以上の個人は老人医療保険制度の対象となるた

めに、保険料率、自己負担率、国庫負担率、医療保険財政の赤字補填などの、公的医療制度に関する政策変数の変化は、これらのグループに異なった影響を及ぼすことである。第2の点は、公的医療制度の財政に関する予算制約を考慮すると自己負担率の変化は、予算制約の不均衡を相殺するような保険料率の変化を伴わなければならないが、このとき現役勤労世帯の厚生水準は自己負担率の変化よりも保険料率の変化に強く影響される一方で、70歳未満の退職世帯の厚生水準は保険料率の変化よりも自己負担率の変化に強く影響されるということである。これは現役勤労世帯は退職世帯に比べて世帯所得が高く、罹患時医療費が比較的低いためである。このことは医療制度改革においては、所得水準が低い一方で罹患時の医療費が高い、70歳未満の退職した家計の厚生変化に大きな注意を払う必要があることを意味する。2006年6月に決定された医療制度改革方針において、70歳以上の高齢者の自己負担について所得水準に応じた負担の仕組みを導入したことは、この点に鑑みて興味深いものがある。第3の点は現在の公的医療制度の「公平性」に関するものである。この研究から得られた数値例は、仮に公的医療制度についての価値観が、世帯主年齢別家計の厚生水準の分布についてより公平性を重視するようなもの変わってくると、公的医療制度改革は高齢者よりは現役勤労世帯の負担を減らす方向に進められる可能性があることが分かった。実際日本国民の総体的な価値観が以前よりも公平性を重視するものになって来ているとすれば、この研究から得られた結果は「現在の公的医療制度が現役勤労世帯に過度の負担を課している」とみなされていることを示しているのかもしれない。

最後にこの研究で残された課題について何点か述べたい。第1の点は上で述べたように現実の公的医療制度は70歳未満、70歳以上75歳未満、75歳以上で扱いが異なっているが、この研究では統計データ側からの制約のために70歳以上のグループをひとまとめにせざるを得なかった。また理論モデルにおいて高齢者を独立した家計として扱っているが、現実には少なからぬ数の高齢者が現役勤労世帯に扶養されているかもしれない。このことは実際の公的医療制度はこの研究で得られた数値以上に、現役勤労世帯に過大な負担を課している可能性があることを示唆している。第2の点は、この研究で用いた理論モデルでは世帯主年齢別家計の「罹患確率」 $q_i$ を外生変数としたことである。しかしながら統計データを加工して得られた $q_i$ の正確な意味は「受診率」であり、それは罹患者が内生的に決めているかもしれない。特に比較的軽度の病気の場合には、 $q_i$ は受診者による窓口での自己負担に影響されるかもしれない。<sup>6</sup>第3の点は現実の公的医療制度に関する保険

<sup>6</sup> 例えば今日のアメリカの公的医療保険制度は我国のように「国民皆保険」ではないために、医療費と保険料の上昇による無保険者の増加と、このようなグループが罹患しても受診を控える傾向にあることが大きな問題となっている。

料率、自己負担率、公的医療保険財政の国庫負担や赤字補填などの仕組みは、被保険者の年齢、所得、就業形態などの属性によって異なるが、この研究では使用した統計データ側からの制約のために、被保険者を「世帯主年齢別の家計」という属性のみによって区分せざるを得なかったことである。このことは2006年の医療制度改革が年齢のみならず所得水準にも重きを置いたものであるために、このような医療制度改革の経済厚生効果を分析するためには、理論モデルにおいても年齢のみならず所得についても家計を区分して、これと整合的な統計データを収集することが必要となることを意味するだろう。そして第4の点は、本研究ではライフサイクルの視点が欠如していることである。現実の公的医療制度改革に関する政治的過程においては「世代間の利害対立」が近視眼的(myopic)に捉えられる傾向があるために、各世代の厚生を(2.1)式のような効用関数で測ることも、公的医療制度改革の短期的な動きを予想するためには有用かもしれない。しかしながら現在は若い世代もいずれは高齢者になる訳で、このためにも医療制度改革の長期的な経済厚生効果は、各家計の生涯効用によって測られるべきだろう。このようなライフサイクルの視点にたった医療制度改革の分析には Auerback and Kotlikoff (1987) 以来経済政策分析の標準的手法となっている「動学的一般均衡モデル」を用いることが有効と思われ、これをこの研究の将来的な課題としたい。<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> 但しこの研究で用いた社会効用関数(2.9)式を、長期的定常状態における代表的家計の「生涯効用関数」とみなせばこの研究で得られた分析結果を、代表的個人の生涯に渡る、公的医療制度の受益と負担の最適時間経路として解釈し直すことも可能だろう。

**参考文献：**

Auerbach, A. J., and L. J. Kotlikoff, *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge University Press, (1987).

Culyer, A. J., and J. P. Newhouse, eds., *Handbook of Health Economics*, Vol. 1A and 1B, Elsevier, (2000).

井伊雅子、別所俊一郎、「医療の基礎的実証分析と政策：サーベイ」、**フィナンシャル・レビュー**、pp.117-156、2006年3月。

小椋正立、「医療需要の価格弾力性に関する予備的考察」、金森久雄、伊部英男編、**高齢化社会の経済学**、東京大学出版会、1990年。

鴫田忠彦、山田武、山本克也、泉田信行、今野広紀、「縦覧点検データによる医療需給の決定要因の分析 — 国民健康保険4道県について —」、**経済研究**、第51巻、4号、2000年。

本間正明、跡田直澄、井堀利宏、中正之、「最適税制」、**経済分析** 109号、1987年。

吉田あつし、伊藤正一、「健康保険制度改革が受療行動に与えた影響」、**医療経済研究**、Vol. 7、2000年。

厚生労働省、「平成14年度患者調査」。

厚生労働省、「平成14年度人口動態統計」。

総務省統計局、「家計調査年報」。

総務省統計局、「人口推計年報」。

日本医師会、「第3次レセプト調査」、2003年7月。

## 第2章 公的医療制度改革の経済厚生効果分析

### 第3-1図 公的医療保険制度財政収支

平成14年度決算（億円）

	政府管掌 組合保険	組管管掌 健康保険	国民健康 保険	船員保険	合計
経常収入 (うち国庫負担額)	65909 (9091)	56814 (48)	73728 (33237)	446 (30)	196897 (42406)
経常支出	72077	60813	71631	457	204978
経常収支差引額*	-6169	-3999	-2250	-12	-12430

平成15年度決算（億円）

	政府管掌 組合保険	組管管掌 健康保険	国民健康 保険	船員保険	合計
経常収入 (うち国庫負担額)	68695 (8321)	60054 (48)	78043 (35955)	475 (30)	20726 (44354)
経常支出	67991	58656	76587	418	203652
経常収支差引額*	704	1397	-3521	57	-1363

\*「経常収支差引額」は経常収入と経常支出の差額に国庫支出金清算、基金・準備金からの繰入れ・繰越しなどの調整を加えたもの。

出典：厚生労働白書（平成16年度版、平成17年度版）。

第3-2図 シミュレーション用統計データ、およびパラメータ値

2002年		世帯主年齢 年齢)	世帯人員数 (人)	世帯数 (1000)	医療費 (1000円)	罹病率	世帯所得 (1000円)	パラメータ
$i$	$m_i$	$N_i$	$x_i$	$q_i$	$y_i$	$B_i$	$A=1.795$	
1	20~24	3.05	2626.885	9.29	0.0242	10.08	9.47	
2	25~29	2.95	3196.949	9.51	0.0294	12.57	9.69	
3	30~34	3.36	4573.512	8.67	0.0426	15.37	8.85	
4	35~39	3.85	3700.0	8.85	0.0342	17.37	9.03	
5	40~44	4.11	3416.302	10.19	0.029	18.58	10.37	
6	45~49	3.91	3924.552	10.07	0.0307	19.48	10.25	
7	50~54	3.53	3005.099	11.34	0.0526	20.7	11.52	
8	55~59	3.12	2774.679	11.04	0.0668	19.4	11.22	
9	60~64	2.75	2946.182	10.71	0.0857	13.76	10.89	
10	64~69	2.59	2847.104	10.92	0.1139	13.52	11.1	
11	70~	2.34	6946.581	11.87	0.1691	13.85	11.96	

\*世帯主年齢別の世帯人員数  $\{m_i, i=1, 2, \dots, 11\}$  : 総務省統計局「家計調査年報」より。

\*世帯主年齢別の世帯数  $\{N_i, i=1, 2, \dots, 11\}$  :  $N_i = NN_i/m_i$  として計算。但し  $NN_i$  は総務省統計局「人口推計年報」からの年齢別人口。

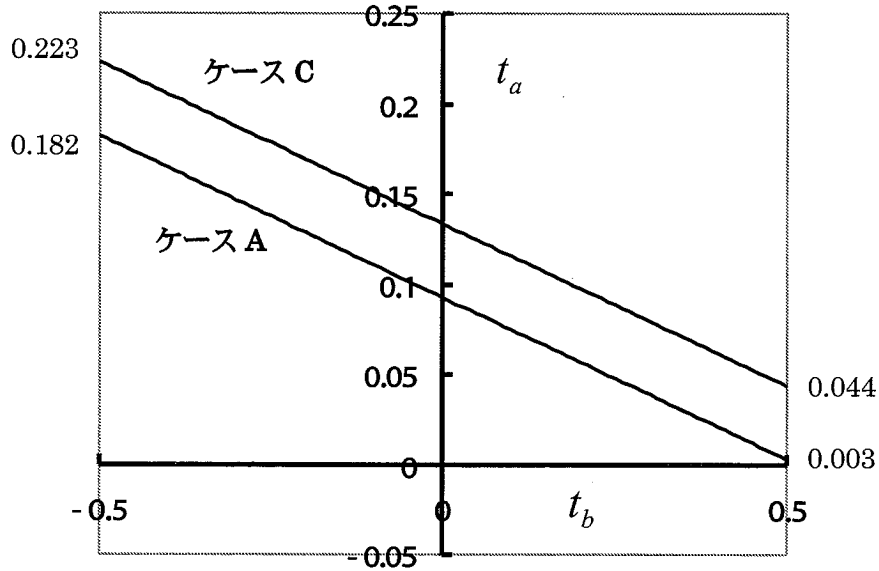
\*一人当たり罹患時医療費  $\{x_i, i=1, 2, \dots, 11\}$  : 厚生労働省「平成14年度患者調査」より、2002年のある調査日に医療施設で受療した患者の推計値が年齢別に得られるが、これを  $\{P_i, i=1, 2, \dots, 11\}$  と表す。同じく厚生労働省の統計データより、 $\{X_i, i=1, 2, \dots, 11\}$  を2002年の年齢別の年間国民医療費として、第  $i$  世帯一人当たり医療費を  $x_i = (X_i/365)/P_i$  のように計算した。但し仮定5より0~19歳の個人については世帯主年齢が30~49歳の家計 ( $i \in \{3, 4, 5, 6\}$ ) に扶養されるものとして適宜配分した。(詳細については本文を参照。)

\*一人当たり罹患率  $\{q_i, i=1, 2, \dots, 11\}$  :  $q_i = P_i/NN_i$  として計算。但し仮定5より扶養家族が含まれる世帯 ( $i \in \{3, 4, 5, 6\}$ ) については、0~19歳の個人を適宜配分した。(詳細については本文を参照。)

\*世帯所得  $\{y_i, i=1, 2, \dots, 11\}$  : 総務省統計局「家計調査年報」を用いて、 $y_i = (\text{年齢別} \cdot 1 \text{世帯当たり} \cdot 1 \text{カ月当たり実収入}) \times 12 \div 365$  として計算。



第4-1図 保険料率の比較 (ケースA とケースC)

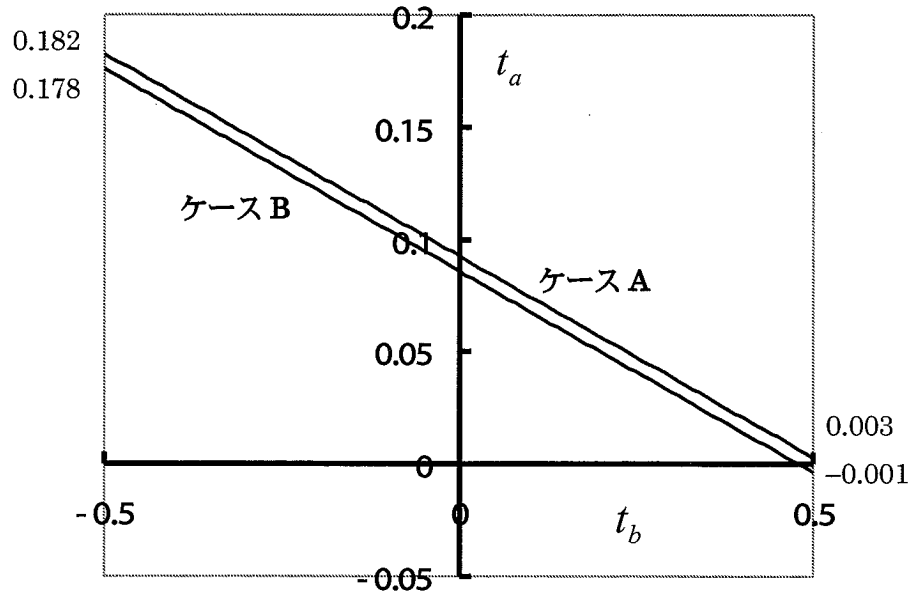


\*横軸で  $t_b$  を  $[-0.5, 0.5]$  の範囲で計り、縦軸で各  $t_b$  の値に対して予算制約(3.7)式を満たす  $t_a$  の値をケースAとケースCのそれぞれについてプロット。

\*ケースA :  $\{\lambda = 0.06, g_a = 0.207, g_b = 0.3, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$

\*ケースC :  $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$

第4-2図 保険料率の比較 (ケースA とケースB)



\*横軸で  $t_b$  を  $[-0.5, 0.5]$  の範囲で計り、縦軸で各  $t_b$  の値に対して予算制約(3.7)式を満たす  $t_a$  の値をケースAとケースBのそれぞれについてプロット。

\*ケースA :  $\{\lambda = 0.06, g_a = 0.207, g_b = 0.3, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$

\*ケースB :  $\{\lambda = 0.006, g_a = 0.218, g_b = 0.34, r_a = 0.3, r_b = 0.1\}$

第4-3図 ケースAとケースBの経済厚生比較

(i) ケースAとケースBの各々について70歳以上の家計の保険料率を $t_b = 0$ に固定したときに予算制約(3.7)式を満たす $t_a$ の場合。

	$t_a$	$t_b$	$Eu_2$	$Eu_5$	$Eu_{10}$	$Eu_{11}$	$W$	国民医療費
ケースA	0.0926	0.0	20.1765	29.8250	20.8613	24.0167	63885.46	85268.92
ケースB	0.0887	0.0	20.1205	29.7428	20.3893	24.0167	63839.22	84805.65
変化率(%)			-0.277	-0.276	-2.263	0.0	-0.072	-0.543

\* ケースA :  $\{\lambda = 0.06, g_a = 0.207, g_b = 0.3, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$

\* ケースB :  $\{\lambda = 0.006, g_a = 0.218, g_b = 0.34, r_a = 0.3, r_b = 0.1\}$

\* 国民医療費は  $\sum_{i=1}^{11} N_i m_i q_i x_i$  と(3.3)式を用いて計算

第4-4図 ケースAとケースBの経済厚生比較

(ii) ケースAとケースBの各々について予算制約(3.6)式の下で社会効用 $W$ を最大化するような保険料率 $\{t_a, t_b\}$ の場合。

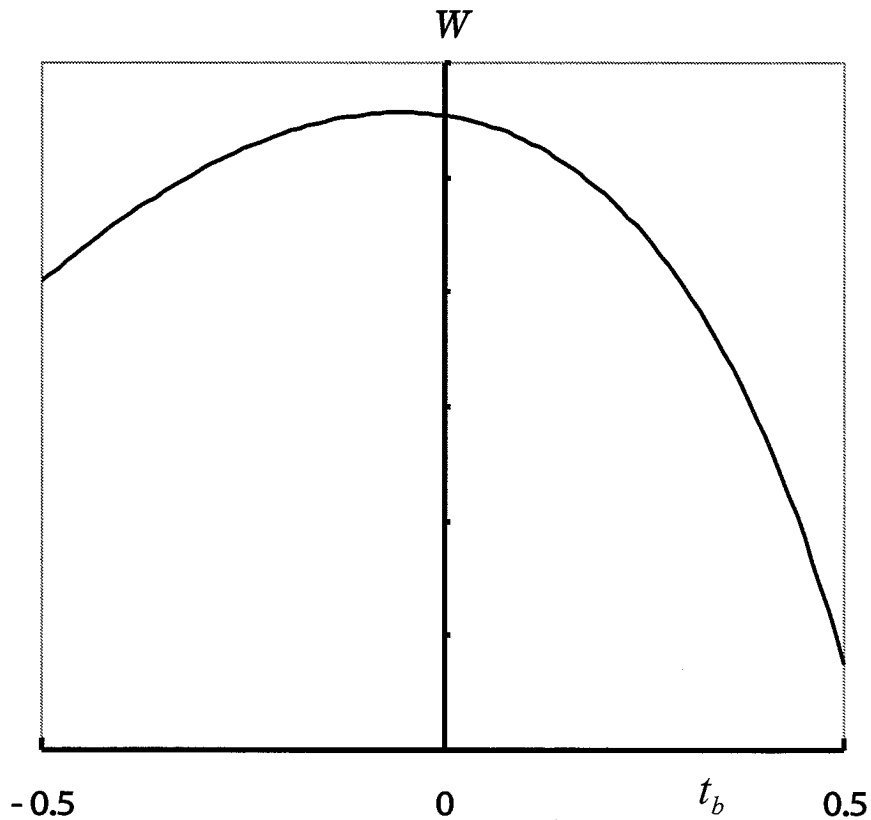
	$t_a$	$t_b$	$Eu_2$	$Eu_5$	$Eu_{10}$	$Eu_{11}$	$W$	国民医療費
ケースA	0.1019	-0.052	19.9660	29.5139	20.6349	25.3094	63888.84	85268.92
ケースB	0.0969	-0.046	19.9343	29.4675	20.1890	25.1603	63841.89	84805.65
変化率(%)			-0.159	-0.157	-2.160	-0.589	-0.073	-0.543

\* ケースA :  $\{\lambda = 0.06, g_a = 0.207, g_b = 0.3, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$

\* ケースB :  $\{\lambda = 0.006, g_a = 0.218, g_b = 0.34, r_a = 0.3, r_b = 0.1\}$

\* 国民医療費は  $\sum_{i=1}^{11} N_i m_i q_i x_i$  と(3.3)式を用いて計算

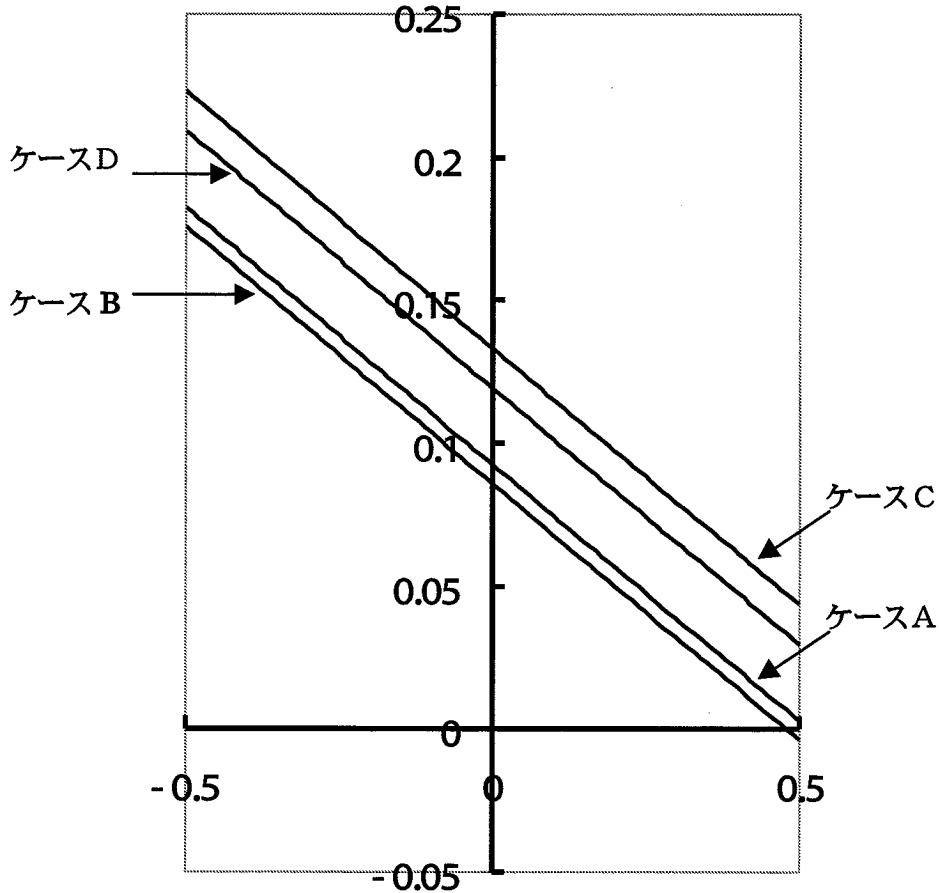
第4-5図 ケースAにおける社会効用を最大化する保険料率



\*縦軸の社会効用  $W$  は、横軸の70歳以上の家計の保険料率  $t_b$  に対して予算制約(3.7)式を満たす70歳未満の家計の保険料率  $t_a$  を求め、このような保険料率の組合わせに対する社会効用の値を(2.9)式と(3.4)式を用いて計算した。

\*ケースAでは  $\{t_a = 0.1019, t_b = -0.052\}$  において社会効用  $W$  が最大化された。

第4-6図 保険料率の比較  
(ケースA、ケースB、ケースC、ケースD)



\*横軸で  $t_b$  を [-0.5, 0.5] の範囲で計り、縦軸で各  $t_b$  の値に対して予算制約(3.7)式を満たす  $t_a$  の値をケースA、ケースB、ケースC、ケースDのそれぞれについてプロット。

\*ケースA :  $\{\lambda = 0.06, g_a = 0.207, g_b = 0.3, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$

\*ケースB :  $\{\lambda = 0.006, g_a = 0.218, g_b = 0.34, r_a = 0.3, r_b = 0.1\}$

\*ケースC :  $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$

\*ケースD :  $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.3, r_b = 0.1\}$

第4-7図 ケースCとケースDの経済厚生比較

保険料率  $\{t_a, t_b\}$  は、ケースCとケースDの各々について予算制約(3.6)式の下で社会効用  $W$  を最大化するもの。

	$t_a$	$t_b$	$Eu_2$	$Eu_5$	$Eu_{10}$	$Eu_{11}$	$W$	国民医療費
ケースC	0.1356	-0.0129	19.2063	28.3910	19.8178	24.3374	63572.15	85268.92
ケースD	0.1252	-0.0131	19.2957	28.5236	19.5021	24.3423	63574.47	84805.65
変化率(%)			0.465	0.467	-1.593	0.020	0.0036	-0.543

\* ケースC： $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$

\* ケースD： $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.3, r_b = 0.1\}$

\* 国民医療費は  $\sum_{i=1}^{11} N_i m_i q_i x_i$  と(3.3)式を用いて計算

第4-8図 ケースCとケースEの経済厚生比較

保険料率  $\{t_a, t_b\}$  は、ケースCとケースEの各々について予算制約(3.6)式の下で社会効用  $W$  を最大化するもの。

	$t_a$	$t_b$	$Eu_2$	$Eu_5$	$Eu_{10}$	$Eu_{11}$	$W$	国民医療費
ケースC	0.1356	-0.0129	19.2063	28.3910	19.8178	24.3374	63572.15	85268.92
ケースE	0.1572	0.0222	19.0157	28.1075	20.4528	24.3088	63562.01	86442.15
変化率			-0.992	-0.998	3.205	-0.117	-0.016	1.376

\* ケースC： $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$

\* ケースE： $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0, r_b = 0\}$

\* 国民医療費は  $\sum_{i=1}^{11} N_i m_i q_i x_i$  と(3.3)式を用いて計算

第4-9図 ケースCとケースFの経済厚生比較

保険料率  $\{t_a, t_b\}$  は、ケースCとケースFの各々について予算制約(3.6)式の下で社会効用  $W$  を最大化するもの。

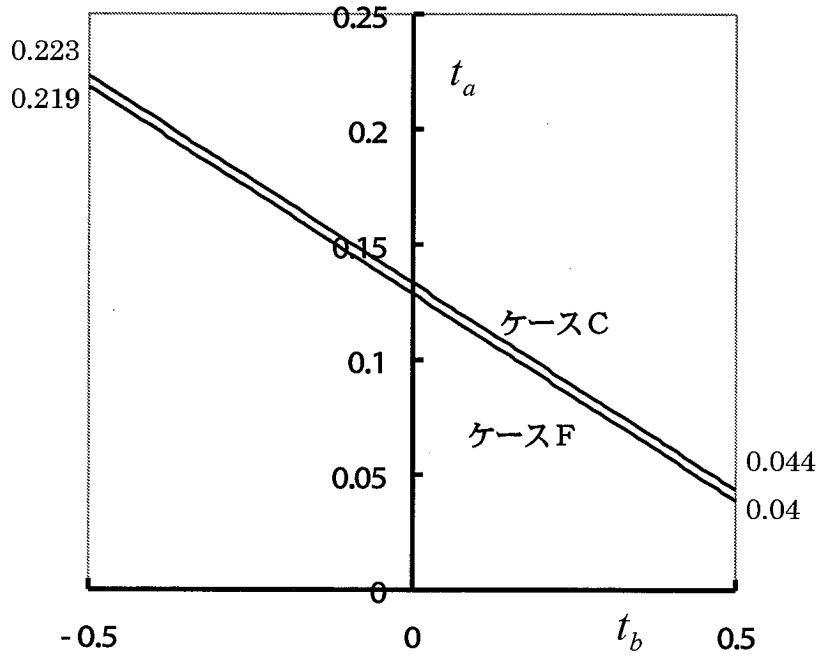
	$t_a$	$t_b$	$Eu_2$	$Eu_5$	$Eu_{10}$	$Eu_{11}$	$W$	国民医療費
ケースC	0.1356	-0.0129	19.2063	28.3910	19.8178	24.3374	63572.15	85268.92
ケースF	0.1256	0.0213	19.2873	28.5112	19.4931	24.3312	63570.84	85052.35
変化率			0.422	0.423	-1.638	-0.025	-0.002	-0.254

\* ケースC： $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$

\* ケースF： $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.3, r_b = 0\}$

\* 国民医療費は  $\sum_{i=1}^{11} N_i m_i q_i x_i$  と(3.3)式を用いて計算

第4-10図 保険料率の比較 (ケースCとケースF)



\*横軸で  $t_b$  を  $[-0.5, 0.5]$  の範囲で計り、縦軸で各  $t_b$  の値に対して予算制約(3.7)式を満たす  $t_a$  の値をケースCとケースFのそれぞれについてプロット。

\*ケースC :  $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$

\*ケースF :  $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.3, r_b = 0\}$

第4-11図 ケースCとケースGの経済厚生比較

保険料率  $\{t_a, t_b\}$  は、ケースCとケースGの各々について予算制約(3.6)式の下で社会効用  $W$  を最大化するもの。

	$t_a$	$t_b$	$Eu_2$	$Eu_5$	$Eu_{10}$	$Eu_{11}$	$W$	国民医療費
ケースC	0.1356	-0.0129	19.2063	28.3910	19.8178	24.3374	63572.15	85268.92
ケースG	0.1245	-0.0805	19.3119	28.5477	19.5196	24.3621	63581.39	84312.25
変化率			0.550	0.552	-1.505	0.102	0.015	-1.122

\* ケースC :  $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.2, r_b = 0.1\}$

\* ケースG :  $\{\lambda = 0, g_a = 0, g_b = 0, r_a = 0.3, r_b = 0.3\}$

\* 国民医療費は  $\sum_{i=1}^{11} N_i m_i q_i x_i$  と(3.3)式を用いて計算





## 第 3 章

# The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

### 第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

#### 1. Introduction

A few years ago, the professional baseball league in the US and that in Japan were seemed to be following the same path. They were plagued by the widening competitive unbalance between rich teams and poor teams, and by the intense challenges from rival sports leagues that undermine the popularity of the baseball league. These problems may drive the baseball fans away from the game, and harm the prosperity of the league unless some policy interventions are taken. The public opinion asked the league commissioner to take strong measures to bring prosperity to the baseball league. Since then, the professional baseball league in the US and that in Japan followed very different paths. Today, while the former enjoys record-breaking attendance 4 years in a row and huge revenue, the latter does not show much improvement. One of the key elements that produced such a difference is the redistribution policy taken by the MLB commissioner that tried to improve the competitive balance among teams. The professional baseball league, however, is a nexus of interests of individuals and groups such as fans, team owners, management stuffs, players, local communities, etc. An intervention policy to the baseball league by the commissioner may cause conflicts among interest groups. For example, consider an intervention that forces every team, especially the poor team, to invest more to improve the competitive balance and the quality of games. Baseball fans will be pleased by this because every game brings an excitement of dead-heat competition (provided that their favorite teams win at the end) and because the quality of play is higher. On the other hand, baseball teams may not be happy if they have to run deficits by taking excessive investment to win. Therefore, when we try to analyze the effects of intervention policies on the baseball league, we must be specific about the objective of the policies.

### 第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

In this paper, I will analyze the effects of a redistribution policy, which is designed to maximize the value of the baseball league as a whole, on the competitive balance and quality of the league. For this purpose, I build a model of professional baseball league that captures some important characteristics of the industry. Then the model is used to compare the competitive equilibrium outcome without any policy intervention and the outcome under the optimal redistribution policy so as to analyze the effects of the policy on the competitive balance and quality of the baseball league.

Rottenberg (1956), and Sanderson and Siegfried (2003) describe the characteristics of professional baseball industry. First, each team has monopoly power to some degree over its franchise territory due to the exclusive territorial right. Second, each pair of teams jointly produces a "game" as an industrial output. Although the objective of each team is to win, the quality of the game is higher if the score differential is smaller so that the competitiveness between the teams are well-balanced. In addition the revenue from a match between good teams is naturally higher than a match between bad teams because of the challenges from rival sports leagues. Third, each team participates the "rat races" to acquire good players to win games and to attract more fans. The rat races are said to be the reason for the sky-rocketing players' salary and the worsening profitability of each team. (Whitney (1993).)

Although the baseball industry, as stated above, is a nexus of interests of many groups, the model in this paper places a main focus on the relationship between teams and fans so that our approach is related to El-Hodiri and Quirk (1971). In the model, a team's revenue is increasing in the number of fans, the competitiveness of the team, and the quality of the baseball league as a whole relative to the quality of rival sports leagues. The competitiveness of a team is measured by its winning percentage. On the

### 第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

other hand, the quality of baseball league is defined in such a way that it is higher when the competitiveness among teams is more balanced, and/or when each team invests more for winning.

Because of the differences in the number of fans among teams, combined with the territorial right, a team with more fans is richer and stronger. This is the main source of competitive unbalance and quality deterioration of the baseball league. On the other hand, in a competitive equilibrium without any policy intervention, the baseball league is plagued by two sources of inefficiencies that prevent the league from achieving the maximum value. First, the rat races may force each team to take excessive investment. Second, when a team plans future investment, it may not take the contribution of its investment to the quality of baseball league as a whole. This implies that each team's investment has a positive external effect on the quality of the league. Therefore, each team tends to under-invest in the competitive equilibrium.

Under these assumptions, I solved the model for a competitive equilibrium solution and for an optimal solution that maximizes the value of baseball league as a whole. Because the optimal redistribution policy is designed to induce each team to voluntarily choose the optimal solution, I compared the competitive equilibrium solution and the optimal solution to see if the optimal redistribution policy improves the competitive balance and/or the quality of baseball league relative to those in the competitive equilibrium.

It turns out that the optimal redistribution policy does not necessarily improve the competitive balance nor the quality of baseball league. There are two reasons for this outcome. First, if the winning percentage is a relatively more important factor for raising revenue, then each team tends to take excessive investment in a competitive

### 第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

equilibrium. In this case, the optimal redistribution policy will induce each team to invest less. Second, if the marginal return from winning one more game is larger for the stronger team, then the optimal redistribution policy may induce the stronger team to invest more than the weaker team. For example, if a good player is available at \$1 million a year, the player may be more valuable to the baseball league as a whole if he is assigned to play for a larger town franchise.<sup>1</sup> Because of these two reasons, the optimal redistribution policy may lower the quality of baseball league, and may widen the gap in competitiveness between strong teams and weak teams.

The optimal redistribution policy, on the other hand, may improve the competitive balance and/or the quality of baseball league if the quality of baseball league is relatively more important factor for raising revenue. The optimal redistribution policy may try to narrow the gap in competitiveness between strong teams and weak teams in order to attract more fans. In addition, if each team does not take the contribution of its investment to the quality of league as a whole, then the optimal redistribution policy may encourage each team to invest more in order to internalize the positive external effects of investment on the value of baseball league.

These observations suggests that the importance of winning percentage in raising revenue works as a centrifugal force for the competitive balance among teams, while the importance of quality of baseball league works as a centripetal force. Whether the optimal redistribution policy improves the competitive balance and/or the quality of baseball league depends on the balance between these two forces.

---

<sup>1</sup> This observation is pointed out by Rottenberg (1956) as an analogue to allocating production activity between plants in a joint production process such that the optimal allocation may assign larger share to more productive plant so that the marginal return is equated across multiple plants.

### 第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

This research is organized as follows. In the remaining part of Section 1, I will quickly review the structural problems of the professional baseball league in the US and in Japan. In Section 2, I will describe the structure of the model of professional baseball league. Then the model is solved for a competitive equilibrium. Section 3 consists of two sub-sections. First, the optimal solution is defined as the sequences of capital of each team that maximize the baseball league's value. Second, the optimal redistribution policy, which is designed to induce each team to choose the optimal solution, is derived. In Section 4, I will conduct some numerical analysis to see the quantitative implications of the theorems derived in Section 2 and Section 3 with respect to the effects of optimal redistribution policy on the competitive balance and the quality of baseball league. Section 5 summarizes the analysis, and provides a consideration for future extensions.

#### 1-1. The Structural Problems of Professional Baseball league.

A few years ago, the professional baseball league in the US was plagued by the widening gap in competitiveness between rich teams and poor teams, and by the intense challenges from rival sports leagues. The commissioner's office of MLB reported that in 2005, the highest team payroll is 7.8-times larger than the lowest, and no team (except the San Diego Padres, which ranked the 16th of the 30 teams) below the bottom half of the team payroll ranking made into the playoff games. (The New York Yankees is the highest at \$207 million, and the Tampa Bay Devil Rays is the lowest at \$26 million.)<sup>2</sup> Obviously, the difference in the ability to spend for winning leads to the difference in competitiveness between rich teams and poor teams, that in turn leads to the lower quality of games. On the other hand, in order to maintain well-balanced competitions

---

<sup>2</sup> In 2006, the New York Yankees is the highest at \$207.5 million, and the Florida Marlins is the lowest at \$21.1 million.

### 第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

among teams, the rival sports leagues such as NFL and NBA adopt strict rules on the management systems such as payroll, free agency, trade and draft, etc. In 2000, the Blue Ribbon Panel of the Commissioner's Office reported for the House of Representatives that, for the baseball league to regain its popularity and profitability, it must adopt stronger redistribution policies to correct the competitive unbalance between rich teams and poor teams. (The Blue Ribbon Panel Report (2000).) The Blue Ribbon Panel also reported that more than the two-thirds of the teams run deficits. In fact, two of the lowest income teams were about to be unfranchised at the end of 2001 season. One of the main reasons for this is the excessive bidding by teams on free agent players. Quite often, teams offer multiple-year contracts to good free agent players. Although the scheme may enable a team to tie good players to the team for extended periods, it also involves risks if the free agent players turn out to be less productive than the team expected. In addition, the involvement of the agents who represent and negotiate for players at free agencies, trades, and drafts are also regarded as one of the reasons for sky-rocketing payrolls in recent years. Since then, the league adopted several redistribution policies. Although a careful evaluation of the effects of these policies is needed, the competitive balance and the profitability of MLB seem to have been improved very much today. At the end of 2006 season, the commissioner Bud Selig announced that the "revenue sharing has produced parity, which has produced increased attendance".

In Japan, the professional baseball league faces the similar structural problems. The baseball is introduced to Japan more than 100 years ago. Then the teams are organized to form a professional league in 1936. Currently, the Japanese professional baseball league consists of the Pacific League and the Central League. Each sub-league consists



### 第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

of six teams. There is a large difference in income between the two sub-leagues and within each sub-league. Although the income statistics are not disclosed, the Pacific League is supposed to earn twice more than the Central League. The main reason for this is the prominent popularity of the Yomiuri (Tokyo) Giants that belongs to the Pacific League. The Giants is owned by the nation's largest newspaper company Yomiuri Shinbun. Yomiuri uses its nation-wide broadcast TV company Nippon Hoso to air all the Giants games. Because other teams are mostly oriented to local markets, the Giants achieved the largest national popularity. The popularity generated a huge revenue, at the gate, from sponsors, and from merchandize sales, which enabled the team to accumulate good players. At one stretch, the Giants won the championships nine seasons in a row (1965-1973). The introduction of the free agent system in 1993 was expected to improve the competitive balance among teams. It turned out, however, the implementation of the system is biased in favor of the rich teams. Combined with the introduction of the "inverse draft system", in which a draftee is allowed to choose a team he wants to play for, the free agent system, the draft system, and the trade rules enabled rich teams, especially the Giants, to assemble good veteran and rookie players. As a result, the competitive balance in the Japanese baseball league was further deteriorated.

Despite the extreme skew in competitive balance toward a single team, the Japanese professional baseball league prospered to some extent. There were three reasons for this. First, there were no alternative professional sports (except Sumo) as popular as baseball. Second, the match with the Giants generated a large revenue for the Pacific League teams. Third, the expenditure by an owner company to offset its team's deficit is tax-exempt. Therefore, the owners used baseball teams for advertisement, and for tax

### 第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

shelter.

Since early 1990s, all of these three elements began to work against the Japanese professional baseball league. In 1987, the international satellite division of the nation's public broadcast station NHK began to air MLB games in Japan. Many Japanese baseball players went to America to play for MLB teams since mid-1990s. The J-League (the Japanese professional soccer league), started in 1993, turned out to be a huge success. The emergence of domestic and international rival sports leagues eroded the baseball popularity in Japan. In fact the TV rating of the Giants games has been declining since mid-1990s. The declining popularity of the Giants depressed the revenue from the sales of broadcasting right and the sponsorship. The Pacific League teams can not depend on the revenue from the match with the Giants any longer. In addition, it became difficult for the owner companies to keep offsetting the deficits of baseball teams because of the post-bubble economic recession since early 1990s. In 2004, Kintetsu group withdrew from the baseball management of the Buffaloes by proposing a merger with the Blue Waves owned by Orix group. Kintetsu group suffered from declining retail sales business and local railway services during the long recession. The contraction of the Japanese baseball league ignited the first-ever strike by the players association. Although the contraction is avoided by enfranchising a new team, the Rakuten Golden Eagles, the incident brought the structural problems of the Japanese baseball league up to surface.

#### 1-2. The Structure of the Baseball League Management, and the Commissioner's Role.

In the US, the management system of MLB consists of three components. Each team deals mainly with the local market of its franchise territory, while the commissioner's office, consisting of the representatives from each team, deals with the national and

### 第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

international markets. The commissioner takes responsibility of the management of MLB as a whole with the ultimatum decision making power bestowed upon her/him. The current system evolved through several reforms since the inception of MLB in 1903. The commissioner's role in MLB management system was intensified by the reform in 1921. The reform was aimed to clean up the system that had been damaged by the Black Sox Scandal of 1919. The commissioner's role was further intensified by the reform in 1984 through several amendments of the MLB Constitution. In order to maximize the value of MLB, the commissioner adopted several measures such as the "luxury taxes" to redistribute the league revenue from rich teams to poor teams, the salary cap rule, the reverse draft system, the free agent system, etc.<sup>3</sup>

The management system of the Japanese professional baseball league consists of the Executive Committee consisting of the representatives from each team, the commissioner's office (NPB; Nippon Professional Baseball) and the commissioner, and the Board of Owners consisting of the representatives from each owner company. The commissioner system was introduced to the Japanese baseball league in 1951. Unlike MLB, however, the decision making in the Japanese baseball league is exclusively done by the Board of Owners. In addition, there is no jurisdictional rules, unlike the MLB Constitution, for the league management in Japan. The decision making is done by the discretion of the Board of Owners where the owners of rich teams always have strong influence. Because of the lack of legal framework and the minor role assigned to the commissioner, the Japanese professional baseball league fails to adopt any drastic

---

<sup>3</sup> The free agent system started in 1976. The system was expected to improve the competitive balance among the teams because the marginal return from investing on a good player is higher for weaker teams. It turned out, however, that the free agent system seems to generate rat races among teams in bidding for good players and to boost each team's payroll. See Sanderson and Siegfried (2003).

### 第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

measure to solve the structural problems that hit the league especially hard in recent years.

The Japanese professional baseball league has its share of incidents since the inception of the league in 1936; The Dark Mist Scandal of 1969, which is a counterpart of the Black Sox Scandal of MLB. The conflict between the Yomiuri Giants and the Hanshin Tigers over signing a rookie pitcher Suguru Egawa in 1978. The conflict between Hideo Nomo and the Kintetsu Buffaloes over Nomo's contract with the Los Angeles Dodgers in 1995. The merger between the Kintetsu Buffaloes and the Orix Blue Waves, and the following strike by the players association in 2004 that is stated in the previous subsection. In almost all of these incidents, decisions were made exclusively by the Board of Owners in discretionary manners, and the commissioner played no leadership role. In fact, the incumbent commissioner Yasuchika Negoro, who has had a prominent career as a lawyer, once commented in a newspaper interview that "the Baseball Agreement (the Japanese counterpart of the MLB Constitution) does not have a legal framework. ... The Japanese professional baseball league is a nexus of teams that are weakly connected one another. ... Although the commissioner is said to represent the league, it is not assigned any managerial authority." (Nihon Keizai Shinbun [a Japanese newspaper for business and economics], 2004.)

The strike by the players association in 2004 season forced the Board of Owners to open a talk with the players association. Although any practical measure was not derived from the talk, they agreed upon having regular talks in the following seasons to deal with structural problems of the league.

#### 2. Model, and Competitive Equilibrium

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

In this section, I will describe the structure of the model of professional baseball league. Then the model is solved for a competitive (market) equilibrium.

The model is described as a discrete-time, partial equilibrium model in which the interest rate is exogenously given because the baseball industry is not large enough relative to the national economy to affect the credit market.

I will start with the description of a general I-team model. The equilibrium analysis, however, will be limited to a 2-team case because the objective of the analysis is to reveal the complex relationship between optimal redistribution policy and such industrial characteristics as competitive balance and league quality that emerge even in a most simplistic 2-team case.

#### 2-1. Baseball Fans

Each baseball team  $i$ ,  $i = 1, 2, \dots, I$ , has  $N_i$  fans. Naturally, there are large differences among  $N_i$ 's due to the population differences across each franchise. A representative fan of the  $i$ -th team chooses  $\{ m_{it}, z_{it}, s_{i,t+1}, t = 0, 1, \dots \}$  to solve the following long-run consumption-saving planning:

$$(2.1) \quad \max \sum_{t=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^t u_{it}, \quad 0 < \rho < 1$$

subject to

$$(2.2) \quad u_{it} = \psi_{it} \ln m_{it} + \Psi_{it} \ln z_{it}, \quad t = 0, 1, 2, \dots,$$

$$(2.3) \quad m_{it} + z_{it} + s_{i,t+1} = y_{it} + (1+r_t)s_{it}, \quad t = 0, 1, 2, \dots,$$

given  $\{ \{ y_{it}, r_t, t = 0, 1, 2, \dots \}, s_{i0} \}$ .

In the lifetime utility [equation (2.1)],  $\rho$  is the subjective discount rate, and the utility in each period  $t$  [equation (2.2)] consists of the spending  $m_{it}$  on the  $i$ -th baseball team and the spending  $z_{it}$  on other goods and services.  $\psi_{it}$  is the weight on the utility from

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

$m_{it}$ , and  $\Psi_{it}$  is the weight on the utility from  $z_{it}$ . It is assumed that  $\psi_{it}$  depends on the winning percentage of the  $i$ -th team  $P_{it}$  and the quality of the baseball league  $Q_t$  relative to the quality of rival sports league  $X_t$  in the following way;

$$(2.4) \quad \psi_{it} = (P_{it})^\alpha (Q_t / X_t)^\beta, \quad 0 < \alpha < 1, \quad 0 < \beta < 1$$

where

$$(2.5) \quad P_{it} = (w_{it} / \sum_{j=1}^I w_{jt})(I/2).$$

In (2.5),  $w_{it}$  is the  $i$ -th team's number of wins.<sup>4</sup> The quality of the baseball league  $Q_t$  is measured by the geometric average of each team's capital stock. (See Assumption 2 in the following subsection.) Therefore, given the aggregate capital of the baseball league, the quality is maximized when the capital stocks, as well as the competitiveness, of every team are equalized. These assumptions together imply that a team's revenue, given the number of fans, is maximized when its winning percentage is somewhat larger than 1/2. (See Figure 1.)

(Insert Figure 1 here.)

(2.3) is the budget constraint in period  $t$  where  $y_{it}$  is income,  $s_{it}$  is saving balance, and  $r_t$  is the interest rate. In the following, the income is assumed to be exogenous and constant at  $y_{it} = y$ . The interest rate is also assumed to be exogenous and constant at  $r_t = r$  because, as stated before, the baseball industry is not large enough relative to

---

<sup>4</sup> In (2.5), the winning percentage is multiplied by the constant  $I/2$  because  $P_{it} = 1/2$  for all  $i$  when each team's competitiveness is perfectly balanced, i.e.,  $w_{1t} = w_{2t} = \dots = w_{it}$ . See Kessene (2005).

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

the national economy to affect the credit market. In addition, we assume that the subjective discount rate  $\rho$  is equal to the interest rate  $r$  in order to obtain steady state equilibrium of the model.

Under these assumptions, a representative fan's utility maximization implies that the optimal expenditures are shown to be

$$(2.6) \quad m_{it} = \psi_{it}, \quad t = 0, 1, 2, \dots,$$

$$(2.7) \quad z_{it} = \Psi_{it}, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

Because there are  $N_i$  fans for the  $i$ -th team, the aggregate spending on the  $i$ -th team is

$$(2.8) \quad R_{it} = N_i m_{it} = N_i \psi_{it} = N_i (P_{it})^\alpha (Q_t / X_t)^\beta, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

## 2-2. Baseball Team

In the absence of any redistribution policy by the league commissioner, the profit of the  $i$ -th team  $\Pi_{it}$  is given by

$$(2.9) \quad \Pi_{it} \equiv R_{it} - C(I_{it}) + B_{i,t+1} - (1+r)B_{it}, \quad t = 0, 1, 2, \dots,$$

where  $R_{it}$  is the revenue, which is given by (2.8),  $I_{it}$  is investment,  $C(I_{it})$  is the cost of investment, and  $B_{it}$  is the outstanding debt. Assume that the  $i$ -th team's competitiveness in period  $t$  depends on its team-capital  $K_{it}$ , which is improved through investment as follows:

$$(2.10) \quad K_{i,t+1} \equiv (1 - \delta)K_{it} + I_{it}, \quad t = 0, 1, 2, \dots,$$

where  $0 \leq \delta \leq 1$ , is the depreciation rate of team-capital. The team capital  $K_{it}$  may consist of such human resources as players, coaches, managers, and supporting staff. In addition, it may include physical equipment such as home ballpark including its interior and exterior facilities, off-season training environment, analytical devices for tactical and strategic purpose, and anything that will help the team to improve its

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

competitiveness. Let us assume that the  $i$ -th team's winning percentage  $P_{it}$  in period  $t$ , which is defined by (2.5), depends on its capital  $K_{it}$  relative to other teams' capital in the following way:

Assumption 1.

$$(2.11) \quad P_{it} = (w_{it} / \sum_{j=1}^I w_{jt})(I/2) = (K_{it} / \sum_{j=1}^I K_{jt})(I/2)$$

In addition, as stated before, let us assume that the quality of baseball league as a whole  $Q_t$  is measured by the geometric average of each team's capital stock as follows:

Assumption 2.

$$(2.12) \quad Q_t = \left( \prod_{j=1}^I K_{jt} \right)^{1/I}$$

Assumption 2 implies, for a given level of aggregate capital stock  $K_t \equiv \sum_{j=1}^I K_{jt}$ , that the quality  $Q_t$  of the baseball league is maximized when  $K_{1t} = K_{2t} = \dots = K_{It}$ .

Therefore, by (2.11),  $Q_t$  is maximized when each team has the same winning percentage,  $P_{1t} = P_{2t} = \dots = P_{It} = 1/2$ . For example, when  $I = 2$ , the solution to  $\{ \max Q_t = (K_{1t} \times K_{2t})^{1/2} \text{ subject to } K_{1t} + K_{2t} = K_t \}$  is  $K_{1t} = K_{2t} = K_t/2$ . (See Figure 2.)

We take the geometric average of the product of each team's capital stock in order to avoid the increasing returns to scale in the league commissioner's optimization problem of Section 3.<sup>5</sup>

(Insert Figure 2 here.)

---

<sup>5</sup> Suppose the quality  $Q_t$  is defined by the product of each team's capital stock. In this case, if each team's capital stock increases by  $\times 2$ , then the quality increases by  $\times 2^I$ . Because the league commissioner internalizes the quality externality of each team's capital stock, the optimal solution may not be bound due to the non-concavity of the commissioner's optimization problem.



第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

By solving (2.9) forward, the value of the  $i$ -th team at period 0,  $V_{i0}$ , is given by

$$(2.13) \quad V_{i0} \equiv \sum_{t=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+r} \right)^t [R_{it} - C(I_{it})] - (1+r)B_{i0}$$

provided that  $\lim_{t \rightarrow \infty} (1+r)^{-t} B_{i,t+1} = 0$  holds.

### 2-3. Competitive (Market) Equilibrium

In period zero, each team  $i$ ,  $i = 1, 2, \dots, I$ , chooses a sequence of capital  $\{ K_{i,t+1}, t = 0, 1, 2, \dots \}$  to maximize its value  $V_{i0}$  subject to the investment equation (2.10), given  $K_{i0}$  and  $B_{i0}$ . It is important to specify what is under the control of each team  $i$  from its point of view when choosing its own capital sequence. Let us assume the following with respect to each team's subjective environment;

Assumption 3.

(a) In period zero, each team  $i$  takes other teams' capital sequences  $\{ \{ K_{jt}, t = 0, 1, 2, \dots \}, j = 1, 2, \dots, I, j \neq i \}$  as given.

(b) In period zero, each team  $i$  recognizes the effect of its choice of capital sequence  $\{ K_{i,t+1}, t = 0, 1, 2, \dots \}$  on its winning percentage  $\{ P_{it}, t = 0, 1, 2, \dots \}$  which is specified by (2.11), given  $K_{i0}$  and  $\{ \{ K_{jt}, t = 0, 1, 2, \dots \}, j = 1, 2, \dots, I, j \neq i \}$ .

(c) In period zero, each team  $i$  takes the quality of baseball league  $\{ Q_t, t = 0, 1, 2, \dots \}$  as given.

Under assumptions 1 ~ 3, each team  $i$ ,  $i = 1, 2, \dots, I$ , in period zero chooses  $\{ K_{i,t+1}, t = 0, 1, 2, \dots \}$  to solve the following problem;

$$\max V_{i0} \equiv \sum_{t=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+r} \right)^t [R_{it} - C(I_{it})] - (1+r)B_{i0}$$

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

subject to

$$R_{it} = N_i \left[ \left( \frac{K_{it}}{\sum_{j=1}^I K_{jt}} \right) \left( \frac{I}{2} \right) \right]^\alpha \left( \frac{Q_t}{X_t} \right)^\beta, \quad t = 0, 1, 2, \dots,$$

$$I_{it} = K_{i,t+1} - (1 - \delta) K_{it}, \quad t = 0, 1, 2, \dots,$$

given

$$\{ \{ K_{jt}, t = 0, 1, 2, \dots \}, j = 1, 2, \dots, I, j \neq i \},$$

$$\{ Q_t, t = 0, 1, 2, \dots \},$$

$$\{ X_t, t = 0, 1, 2, \dots \}, \text{ and}$$

$$\{ K_{i0}, B_{i0} \}.$$

Let us denote the solution of this problem by  $\kappa_i \equiv \{ K_{i,t+1}, t = 0, 1, 2, \dots \}$  and its dependence on other teams' capital sequence by

$$(2.14) \quad H_i(\kappa_i; \kappa_{-i}) = 0$$

Where  $\kappa_{-i} \equiv \{ \{ K_{j,t+1}, t = 0, 1, 2, \dots \}, j = 1, 2, \dots, I, j \neq i \}$ . Denote the system of reaction functions with respect to  $\kappa \equiv \{ \kappa_i, i = 1, 2, \dots, I \}$  as follows:

$$(2.15) \quad H(\kappa) \equiv \{ H_i(\kappa_i; \kappa_{-i}), i = 1, 2, \dots, I \} : \prod_{i=1}^I \mathfrak{R}_+^\infty \rightarrow \mathfrak{R}^I$$

Let us define the competitive (market) equilibrium as follows.<sup>6</sup>

**Definition:** A competitive (market) equilibrium of the baseball industry is the solution

---

<sup>6</sup> This definition of competitive equilibrium is a “open-loop” solution of dynamic games. An equilibrium of a dynamic game is a profile of strategies such that no player has incentive to deviate from its strategy given other players' strategies. There might be many strategy profiles that constitute equilibria of the baseball league model of this paper. The purpose of this research, as stated in the introduction, is to show complex relationship between the optimal redistribution policies and competitive balance and league quality that may emerge even in a simplistic equilibrium strategy profile like open loop solution. Of course, it might be interesting to analyze the effects of optimal redistribution policy on competitive balance and league quality in equilibria consisting of

第 3 章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

$\kappa^M$  to  $H(\kappa^M) = 0$  such that (2.12) is satisfied, i.e.,  $Q_t = (\prod_{i=1}^t K_{it}^M)^{1/t}$ ,  $t = 0, 1, 2, \dots$ .

#### 2-4. Two-Team Model

In the remaining part of this paper, the analysis is limited to  $I = 2$  team model. The teams are named as "A" and "B". Team A chooses  $\{ K_{A,t+1}, t = 0, 1, 2, \dots \}$  to solve the following problem:

$$(2.16) \quad \max V_{A0} \equiv \sum_{t=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+r} \right)^t [R_{At} - C(I_{At})] - (1+r)B_{A0}$$

subject to

$$(2.17) \quad R_{At} = N_A \left( \frac{K_{At}}{K_{At} + K_{Bt}} \right)^\alpha \left( \frac{Q_t}{X_t} \right)^\beta, \quad t = 0, 1, 2, \dots,$$

$$(2.18) \quad I_{At} = K_{A,t+1} - (1 - \delta)K_{At}, \quad t = 0, 1, 2, \dots,$$

given

$$\{ K_{Bt}, t = 0, 1, 2, \dots \},$$

$$\{ Q_t, t = 0, 1, 2, \dots \},$$

$$\{ X_t, t = 0, 1, 2, \dots \}, \text{ and}$$

$$\{ K_{A0}, B_{A0} \}.$$

Team B chooses  $\{ K_{B,t+1}, t = 0, 1, 2, \dots \}$  to solve a problem that is symmetric to A's. In a competitive equilibrium, the league quality must satisfy

$$(2.19) \quad Q_t = (K_{At} \times K_{Bt})^{1/2}, \quad t = 0, 1, 2, \dots$$

Let us assume that the investment cost function  $C(I)$  is convex with respect to  $I$  as follows:

Assumption 4.

---

different strategy profiles.

第 3 章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

$$(2.20) \quad C(I) = \eta I^{1+\chi} / (1+\chi), \quad \eta > 0, \quad \chi \geq 0.$$

By substituting the equilibrium condition (2.19) into the first-order condition of team A's problem, we have the following reaction function of team A:

$$(2.21) \quad H_A(K_{A,t+1}, K_{A,t}, K_{A,t-1}; K_{B,t+1}, K_{B,t}, K_{B,t-1}) = \frac{N_A \alpha (K_{At} K_{Bt})^{1+\frac{\beta}{2}}}{K_{At}^{2-\alpha} (K_{At} + K_{Bt})^{1+\alpha} X_t^\beta} \\ + \{(1-\delta)\eta [K_{A,t+1} - (1-\delta)K_{A,t}]^\chi - (1+r)\eta [K_{A,t} - (1-\delta)K_{A,t-1}]^\chi\} = 0.$$

The first-term on the RHS of (2.21) is the marginal return from investment on the value of team A, and the second-term is the marginal cost of investment. Similarly, the reaction function of team B is expressed as follows:

$$(2.22) \quad H_B(K_{B,t+1}, K_{B,t}, K_{B,t-1}; K_{A,t+1}, K_{A,t}, K_{A,t-1}) = \frac{N_B \alpha (K_{At} K_{Bt})^{1+\frac{\beta}{2}}}{K_{Bt}^{2-\alpha} (K_{At} + K_{Bt})^{1+\alpha} X_t^\beta} \\ + \{(1-\delta)\eta [K_{B,t+1} - (1-\delta)K_{B,t}]^\chi - (1+r)\eta [K_{B,t} - (1-\delta)K_{B,t-1}]^\chi\} = 0.$$

(2.21) and (2.22) constitute a system of second-order simultaneous difference equations with respect to  $\{K_{At}, K_{Bt}; t = 1, 2, \dots\}$  given the initial capital stocks  $\{K_{A0}, K_{B0}\}$  and the quality of rival sports league  $\{X_t; t = 0, 1, \dots\}$ . In the following, we limit the analysis of  $\{(2.21), (2.22)\}$  to the steady state so that we can clarify the effects of policy intervention on each team's investment behavior.<sup>7</sup> By dropping the time subscript "t" from (2.21) and (2.22), the competitive (market) equilibrium  $\{K_A^M, K_B^M\}$  at the steady state is the solution to the following system of static simultaneous equations:

$$(2.23) \quad H_A(K_A, K_B) = \frac{N_A \alpha (K_A K_B)^{1+\frac{\beta}{2}}}{K_A^{2-\alpha} (K_A + K_B)^{1+\alpha} X^\beta} - (r + \delta)\eta \delta^\chi K_A^\chi = 0$$

<sup>7</sup> The dynamics of difference equations system  $\{(2.21), (2.22)\}$  around steady state might be interesting. Depending on the characteristic roots of the system,  $K_{At}$  and  $K_{Bt}$  might converge monotonically to the steady state, or they might alternate power rankings.

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

$$(2.24) \quad H_B(K_A, K_B) = \frac{N_B \alpha (K_A K_B)^{1+\frac{\beta}{2}}}{K_B^{2-\alpha} (K_A + K_B)^{1+\alpha} X^\beta} - (r + \delta) \eta \delta^\chi K_B^\chi = 0.$$

(2.23) and (2.24) are explicitly solved for the competitive equilibrium solution as follows:

$$(2.25) \quad K_A^M = \left[ \frac{N_A \alpha (N_A / N_B) \left( \frac{1}{2-\alpha+\chi} \right) \left( 1+\frac{\beta}{2} \right)}{\left( 1 + (N_B / N_A) \left( \frac{1}{2-\alpha+\chi} \right) \right)^{1+\alpha} X^\beta (r + \delta) \eta \delta^\chi} \right]^{\frac{1}{1-\beta}}$$

$$(2.26) \quad K_B^M = (N_B / N_A) \left( \frac{1}{2-\alpha+\chi} \right) K_A^M$$

From (2.25) and (2.26), we have the following theorem:

Theorem 1.

$$(a) \quad K_A^M \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} K_B^M \Leftrightarrow N_A \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} N_B$$

$$(b) \quad \frac{\partial K_A^M}{\partial X} < 0 \quad \text{and} \quad \frac{\partial K_B^M}{\partial X} < 0$$

$$(c) \quad \text{When } N_A = N_B \equiv N,$$

$$(2.27) \quad K_A^M = K_B^M \equiv K^M = \left[ \frac{N \alpha}{2^{1+\alpha} X^\beta (r + \delta) \eta \delta^\chi} \right]^{\frac{1}{1-\beta+\chi}}.$$

In the competitive equilibrium, the winning probability of each team and the league quality are

$$(2.28) \quad P_A^M \equiv \frac{K_A^M}{K_A^M + K_B^M}, \quad P_B^M \equiv \frac{K_B^M}{K_A^M + K_B^M}, \quad Q^M \equiv (K_A^M K_B^M)^{1/2}.$$

Therefore, Theorem 1 is restated in the following way;

第 3 章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

Corollary 1.

$$(a) \quad P_A^M \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} P_B^M \Leftrightarrow N_A \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} N_B$$

$$(b) \quad \frac{\partial P_A^M}{\partial X} = 0 \quad \text{and} \quad \frac{\partial P_B^M}{\partial X} = 0$$

$$(c) \quad \frac{\partial Q^M}{\partial X} < 0$$

Corollary 1(a) implies that a team with more fans is stronger. Corollary 1(b) implies that an increase in the quality  $X$  of rival sports league does not affect the winning probability of each team because it causes  $K_A^M$  and  $K_B^M$  to decrease by the same percentage. Notice that, by (2.26) and (2.28),  $P_A^M$  and  $P_B^M$  are shown to be independent of  $X$  as follows:

$$P_A^M = 1/[1 + (N_B/N_A)^{\frac{1}{2-\alpha}}] \quad \text{and} \quad P_B^M = 1/[(N_A/N_B)^{\frac{1}{2-\alpha}} + 1].$$

Corollary 1(c) implies that an increase in  $X$  causes the quality of baseball league to decrease. The intuitive reason of this observation is straightforward. As  $X$  increases, each team invests less because the marginal return from investment is smaller.

### 3. The Optimal Solution and the Optimal Redistribution Policy

This section consists of two sub-sections. First, the optimal solution is defined as the sequences of capital of each team that maximize the baseball league's value. Second, the optimal redistribution policy, which is designed to induce each team to choose the optimal solution, is derived.

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

3-1. Optimal Solution

Let us define the optimal solution as capital sequences  $\{ K_{A,t+1}^* , K_{B,t+1}^* ; t = 0, 1, 2, \dots \}$  of each team that solve the following problem:

$$\max_{\{K_{A,t+1}, K_{B,t+1}\}_{t=0}^{\infty}} V_0 \equiv V_{A0} + V_{B0}$$

subject to

$$V_{i0} \equiv \sum_{t=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+r} \right)^t [R_{it} - C(I_{it})] - (1+r)B_{i0}, \quad i = A, B,$$

$$R_{it} = N_i \left( \frac{K_{it}}{K_{At} + K_{Bt}} \right)^{\alpha} \left( \frac{Q_t}{X_t} \right)^{\beta}, \quad i = A, B,$$

$$Q_t = (K_{At} \times K_{Bt})^{1/2}$$

$$I_{it} = K_{i,t+1} - (1 - \delta)K_{it}, \quad i = A, B,$$

given

$$\{ X_t, t = 0, 1, 2, \dots \}, \text{ and}$$

$$\{ K_{A0}, B_{A0}, K_{B0}, B_{B0} \}.$$

In other words, the optimal solution maximizes the value  $V_0$  of the baseball league. In addition, it improves upon the two sources of market inefficiencies. The first source of inefficiency is a "rat race" problem in the competitive equilibrium. Suppose  $\beta$  in the definition of each team's revenue  $R_{it} = N_i (P_{it})^{\alpha} (Q_t/X_t)^{\beta}$  is small so that the league quality  $Q_t$  is not important. Consider the effect of lowering  $K_{At}$  and  $K_{Bt}$  by the same proportion. Clearly such an operation will increase the value of baseball league because it reduces each team's investment cost while keeping each team's revenue intact (because each team's winning percentage  $K_{it}/(K_{At} + K_{Bt})$  is kept intact). In a competitive market, however, small values for  $K_{At}$  and  $K_{Bt}$  may not constitute an equilibrium because each team has an incentive to increase investment as long as the

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

net return from the deviation is positive given the other team's choice of small capital. In other words, each team in competitive market tends to invest too much relative to the optimal level because of the rat race problem. We expect that the rat race problem is larger when  $\alpha$  is relatively larger than  $\beta$  in the definition of each team's revenue  $R_{it}$ . The second source of market inefficiency is a "quality externality" problem. In a competitive market, when a team plans investment, it may not take its contribution to the quality  $Q_t = (K_{At} \times K_{Bt})^{1/2}$  of baseball league. Because the competitive market fails to internalize this positive externality, the market equilibrium solution  $\{ K_{At}^M, K_{Bt}^M \}$  tends to be smaller than the optimal solution  $\{ K_{At}^*, K_{Bt}^* \}$ . We expect that the quality externality problem is larger when  $\beta$  is relatively larger than  $\alpha$  in the definition of each team's revenue.

By arranging the first-order conditions  $\partial V_0 / \partial K_{At} = 0$  and  $\partial V_0 / \partial K_{Bt} = 0$ , and by limiting the analysis to the steady state as before, we obtain the following system of simultaneous equations with respect to the optimal solution  $\{ K_A^*, K_B^* \}$ ;

$$(3.1) \quad F_A(K_A, K_B) = \frac{\left\{ N_A \left( \alpha + \frac{\beta}{2} \left[ 1 + \left( \frac{K_A}{K_B} \right) \right] \right) - N_B \left( \alpha - \frac{\beta}{2} \left[ 1 + \left( \frac{K_B}{K_A} \right) \right] \right) \left( \frac{K_A}{K_B} \right)^{1-\alpha} \right\} (K_A K_B)^{1+\frac{\beta}{2}}}{K_A^{2-\alpha} (K_A + K_B)^{1+\alpha} X^\beta} - (r + \delta) \eta \delta^\lambda K_A^\lambda = 0$$

$$(3.2) \quad F_B(K_A, K_B) = \frac{\left\{ N_B \left( \alpha + \frac{\beta}{2} \left[ 1 + \left( \frac{K_B}{K_A} \right) \right] \right) - N_A \left( \alpha - \frac{\beta}{2} \left[ 1 + \left( \frac{K_A}{K_B} \right) \right] \right) \left( \frac{K_B}{K_A} \right)^{1-\alpha} \right\} (K_A K_B)^{1+\frac{\beta}{2}}}{K_B^{2-\alpha} (K_A + K_B)^{1+\alpha} X^\beta}$$



第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

$$-(r + \delta)\eta\delta^\chi K_B^\chi = 0.$$

Like (2.23), the first term on the RHS of (3.1) is the marginal return of  $K_{At}$  on the leagues value, and the second term is the marginal cost. The same interpretation applies to (3.2) as well. Unlike (2.23) and (2.24) for the competitive equilibrium solution, however, (3.1) and (3.2) can not be solved explicitly for an optimal solution. Based on a local analysis, however, we are able to derive some properties of the optimal solution  $\{K_A^*, K_B^*\}$  with respect to the competitive balance and quality of the baseball league that are comparable to Theorem 1 of the competitive equilibrium.

Theorem 2. If (3.1) and (3.2) have an interior solution  $\{K_A^*, K_B^*\} \in \mathfrak{R}_{++}^2$ , then it satisfies the following properties;

$$(a) \quad K_A^* \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} K_B^* \Leftrightarrow N_A \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} N_B$$

$$(b) \quad \frac{\partial K_A^*}{\partial X} < 0 \quad \text{and} \quad \frac{\partial K_B^*}{\partial X} < 0$$

$$(c) \quad \text{When } N_A = N_B \equiv N,$$

$$(3.3) \quad K_A^* = K_B^* \equiv K^* = \left[ \frac{N\beta}{2^\alpha X^\beta (r + \delta)\eta\delta^\chi} \right]^{\frac{1}{1-\beta+\chi}}.$$

The proof of Theorem 2 is given in Appendix at the end of this paper. In the proof, we show that a sufficient condition for the optimal system  $\{(3.1), (3.2)\}$  to have an interior solution  $\{K_A^*, K_B^*\} \in \mathfrak{R}_{++}^2$  is  $\{\Omega_A \equiv N_A(\alpha + \beta) - N_B(\alpha - \beta) > 0$ , and  $\Omega_B \equiv N_B(\alpha + \beta) - N_A(\alpha - \beta) > 0\}$ . For example, if  $N_A = \lambda N_B$  with  $\lambda > 1$ , then  $\Omega_A > \Omega_B$ . In this case, for  $\Omega_B > 0$  to hold, we need to assume

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

$$(3.4) \quad \alpha < \{(\lambda + 1)/(\lambda - 1)\} \beta .$$

This restriction will be imposed on the numerical analysis of Section 4.

If team A and team B choose the optimal capital stock,  $K_A^*$  and  $K_B^*$ , the winning probability of each team and the league quality are

$$(3.5) \quad P_A^* \equiv \frac{K_A^*}{K_A^* + K_B^*}, \quad P_B^* \equiv \frac{K_B^*}{K_A^* + K_B^*}, \quad Q^* \equiv (K_A^* K_B^*)^{1/2} .$$

Therefore, Theorem 2 is restated in the following way:

Corollary 2.

$$(a) \quad P_A^* \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} P_B^* \Leftrightarrow N_A \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} N_B$$

$$(b) \quad \frac{\partial P_A^*}{\partial X} = 0 \quad \text{and} \quad \frac{\partial P_B^*}{\partial X} = 0$$

$$(c) \quad \frac{\partial Q^*}{\partial X} < 0$$

The proof of Corollary 2 is given in Appendix at the end of this paper.

Theorem 2 and Corollary 2 imply that the optimal solution  $\{ K_A^*, K_B^* \}$  has the same properties as the competitive equilibrium solution  $\{ K_A^M, K_B^M \}$  has with respect to the competitive balance and the quality of baseball league, i.e., a team with more fans is stronger, and the quality of baseball league decreases when the quality of rival sports league increases.

An interesting question here is if the competitive balance and/or the quality of baseball league improve under the optimal solution relative to the competitive equilibrium solution. Before answering to this question, however, let us turn to the

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

analysis of the optimal redistribution policy that induces each team to choose the optimal solution.

### 3-2. Optimal Redistribution Policy

Assume that the baseball league commissioner is authorized to conduct redistribution policy so as to induce baseball teams to choose the optimal capital stock.

Under the redistribution policy, the value of team A and the value of team B in the initial period zero become

$$(3.6) \quad V_{A0} \equiv \sum_{t=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+r} \right)^t [(1-\tau_A)R_{At} - \left( \frac{1}{1-\gamma_A} \right) C(I_{At}) + M_{At}] - (1+r)B_{A0}$$

$$(3.7) \quad V_{B0} \equiv \sum_{t=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+r} \right)^t [(1-\tau_B)R_{Bt} - \left( \frac{1}{1-\gamma_B} \right) C(I_{Bt}) + M_{Bt}] - (1+r)B_{B0} .$$

In (3.6) and (3.7), for  $i = A$  and  $B$ ,  $\tau_i > (<) 0$  implies a taxation on (subsidy to)  $R_{it}$ , while  $\gamma_i > (<) 0$  implies a taxation on (subsidy to) investment cost  $C(I_{it})$ .  $M_{it}$  is a lump-sum transfer. At  $t = 0$ , team A solves the following problem:

$$\max_{\{K_{A,t+1}\}_{t=0}^{\infty}} V_{A0}$$

subject to

$$R_{At} = N_A \left( \frac{K_{At}}{K_{At} + K_{Bt}} \right)^{\alpha} \left( \frac{Q_t}{X_t} \right)^{\beta}, \quad t = 0, 1, 2, \dots,$$

$$I_{At} = K_{A,t+1} - (1 - \delta) K_{At}, \quad t = 0, 1, 2, \dots,$$

given

$$\{ K_{Bt}, t = 0, 1, 2, \dots \},$$

$$\{ Q_t, t = 0, 1, 2, \dots \},$$

$$\{ X_t, t = 0, 1, 2, \dots \},$$

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

$$\{ \tau_A, \gamma_A, \{ M_{At}, t=0, 1, 2, \dots \} \}, \text{ and}$$

$$\{ K_{A0}, B_{A0} \}.$$

Team B solves a problem that is symmetric to team A's. Then the commissioner sets  $\{ \tau_A, \tau_B, \gamma_A, \gamma_B, \{ M_{At}, M_{Bt}; t=0, 1, 2, \dots \} \}$  so as to induce team A and team B to choose the optimal solution  $\{ K_{A,t+1}^*, K_{B,t+1}^*; t=0, 1, 2, \dots \}$ .

After substituting the market equilibrium condition  $Q = (K_A \times K_B)^{1/2}$  into the first-order condition of each team's optimization problem, and by limiting the analysis to the steady state as before, we have the reaction function  $G_A(K_A, K_B) = 0$  for team A and the reaction function  $G_B(K_A, K_B) = 0$  for team B as follows:

$$(3.8) \quad G_A(K_A, K_B) = \frac{(1-\tau_A)N_A \alpha (K_A K_B)^{1+\frac{\beta}{2}}}{K_A^{2-\alpha} (K_A + K_B)^{1+\alpha} X^\beta} - \frac{(r+\delta)\eta \delta^\lambda K_A^\lambda}{1-\gamma_A} = 0$$

$$(3.9) \quad G_B(K_A, K_B) = \frac{(1-\tau_B)N_B \alpha (K_A K_B)^{1+\frac{\beta}{2}}}{K_B^{2-\alpha} (K_A + K_B)^{1+\alpha} X^\beta} - \frac{(r+\delta)\eta \delta^\lambda K_B^\lambda}{1-\gamma_B} = 0.$$

Notice the equivalence between the taxes on (subsidies to) revenue and the taxes on (subsidies to) investment. For example, set  $\gamma_A = \gamma_B = 0$  in (3.8) and (3.9). Suppose  $\tau_A = \tau_A^*$  and  $\tau_B = \tau_B^*$  are the tax rates that induce each team to choose the optimal capital stock  $\{ K_A^*, K_B^* \}$ . Then setting  $\tau_A = \tau_B = 0$ ,  $\gamma_A = \tau_A^*$ , and  $\gamma_B = \tau_B^*$  in (3.8) and (3.9) brings us the same result.<sup>8</sup> For this reason, in the rest of the paper, we set  $\gamma_A = \gamma_B = 0$  in (3.8) and (3.9), and seek the tax rates  $\{ \tau_A^*, \tau_B^* \}$  on each team's revenue that induces the optimal solution  $\{ K_A^*, K_B^* \}$ .

From the comparison between (3.8)  $G_A(K_A, K_B) = 0$  and (3.1)  $F_A(K_A, K_B) = 0$ , and from the comparison between (3.9)  $G_B(K_A, K_B) = 0$  and (3.2)  $F_B(K_A, K_B) = 0$ ,

---

<sup>8</sup> This is similar to the "equivalence between income tax and sales tax" in the optimal taxation literature.

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

we have the following theorem with respect to the optimal redistribution policy  $\{ \tau_A^*, \tau_B^* \}$ ;

Theorem 3.

$$(3.10) \quad \tau_A^* = \frac{N_B}{N_A} \left( \frac{K_A^*}{K_B^*} \right)^{1-\alpha} - \frac{\beta}{2\alpha} \left[ 1 + \left( \frac{K_A^*}{K_B^*} \right) \right] \left[ 1 + \frac{N_B}{N_A} \left( \frac{K_A^*}{K_B^*} \right)^{-\alpha} \right]$$

$$(3.11) \quad \tau_B^* = \frac{N_A}{N_B} \left( \frac{K_B^*}{K_A^*} \right)^{1-\alpha} - \frac{\beta}{2\alpha} \left[ 1 + \left( \frac{K_B^*}{K_A^*} \right) \right] \left[ 1 + \frac{N_A}{N_B} \left( \frac{K_B^*}{K_A^*} \right)^{-\alpha} \right]$$

where  $K_A^*$  and  $K_B^*$  are the optimal capital stock.

Several comments with respect to the optimal redistribution policy are in order:

Comment 1. From (3.10) and (3.11), the optimal redistribution policy  $\{ \tau_A^*, \tau_B^* \}$  satisfies

$$(3.12) \quad \tau_A^* \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} \tau_B^* \Leftrightarrow \frac{N_A}{N_B} \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} \left( \frac{K_A^*}{K_B^*} \right)^{2-\alpha}.$$

Comment 2. From (3.10) and (3.11), the optimal redistribution policy  $\{ \tau_A^*, \tau_B^* \}$  also satisfies

$$(3.13) \quad \tau_A^* \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} 0 \\ \Leftrightarrow \left( 1 - \frac{\beta}{2\alpha} \right) \frac{N_B}{N_A} \left( \frac{K_A^*}{K_B^*} \right)^{1-\alpha} \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} \frac{\beta}{2\alpha} \left[ 1 + \frac{N_B}{N_A} \left( \frac{K_A^*}{K_B^*} \right)^{-\alpha} + \frac{K_A^*}{K_B^*} \right]$$

$$(3.14) \quad \tau_B^* \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} 0$$

$$\Leftrightarrow \left(1 - \frac{\beta}{2\alpha}\right) \frac{N_A}{N_B} \left(\frac{K_B^*}{K_A^*}\right)^{1-\alpha} \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} \frac{\beta}{2\alpha} \left[1 + \frac{N_A}{N_B} \left(\frac{K_B^*}{K_A^*}\right)^{-\alpha} + \frac{K_B^*}{K_A^*}\right].$$

Because the last terms on the RHS of (3.13) and (3.14) are positive, a necessary condition for  $\{\tau_A^* > 0 \text{ and } \tau_B^* > 0\}$  is  $\alpha > \beta/2$ . On the other hand, if  $\alpha \leq \beta/2$ , then the optimal redistribution policy must involve subsidy to the revenue of each team, i.e.,  $\{\tau_A^* < 0 \text{ and } \tau_B^* < 0\}$ . (The implication of this observation will be stated below in Comment 4.)

Comment 3. From (3.10) and (3.11), when  $N_A = N_B \equiv N$ , the optimal redistribution policy  $\{\tau_A^*, \tau_B^*\}$  is

$$(3.15) \quad \tau_A^* = \tau_B^* \equiv \tau^* = 1 - (2\beta/\alpha).$$

This result is also obtained by setting  $N_A = N_B \equiv N$  in (3.8) and (3.9) to have

$$(3.16) \quad K_A = K_B \equiv K^G = \left[ \frac{(1-\tau)N\alpha}{2^{1+\alpha} X^\beta (r+\delta)\eta \delta^\chi} \right]^{\frac{1}{1-\beta+\chi}}.$$

Then  $K^G$  is equated to the symmetric optimal capital stock  $K^*$  (3.3) by setting  $\tau = 1 - (2\beta/\alpha)$ .

Comment 4. When  $N_A = N_B \equiv N$ , the symmetric market equilibrium capital stock  $K^M$  (2.27), the symmetric optimal capital stock  $K^*$  (3.3), and the symmetric optimal redistribution policy (3.15) satisfy the following relationship:

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

$$(3.17) \quad \alpha \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} 2\beta \Leftrightarrow K^* \begin{cases} < \\ = \\ > \end{cases} K^M \Leftrightarrow \tau^* \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} 0$$

The economic interpretation of (3.17) is given as follows. When  $\alpha$  is relatively larger than  $\beta$  ( $\alpha > 2\beta$ ), each team tends to over-invest in the competitive equilibrium because of the rat race problem. In this case, the commissioner must depress each team's capital stock by taxing ( $\tau^* > 0$ ) investment. On the other hand, when  $\beta$  is relatively larger than  $\alpha$  ( $\alpha < 2\beta$ ), each team tends to under-invest because of the quality externality problem. In this case, the commissioner must increase each team's capital stock by subsidizing ( $\tau^* < 0$ ) investment. Finally, when  $\alpha = 2\beta$ , the forces of over-investment (rat race) and under-investment (quality externality) balance so that the commissioner needs not interfere the competitive equilibrium outcome. In a general I-team model, the optimal intervention rule (3.17) is expressed as

$$(3.18) \quad \alpha \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} [I/(I-1)]\beta \Leftrightarrow \tau^* \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} 0 .$$

When  $I = 2$ , (3.18) is identical to (3.17).

#### 4. The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and Quality of the Professional Baseball League

In section 3, we saw how the redistribution policy is designed to replicate the optimal solution  $\{K_A^*, K_B^*\}$ . In this section, we compare the optimal solution and competitive equilibrium solution  $\{K_A^M, K_B^M\}$  to see if the redistribution policy is consistent with the improvement in competitive balance and/or quality of baseball league. To do this, we

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

numerically solve  $\{ H_A(K_A, K_B) = 0, H_B(K_A, K_B) = 0 \}$  for the competitive equilibrium solution  $\{ K_A^M, K_B^M \}$ , and  $\{ F_A(K_A, K_B) = 0, F_B(K_A, K_B) = 0 \}$  for the optimal solution  $\{ K_A^*, K_B^* \}$  because of difficulties in obtaining a closed-form solution for the optimal first-order system  $\{ F_A(K_A, K_B) = 0, F_B(K_A, K_B) = 0 \}$ .

In the following, we provide the definition of the "improvement in competitive balance" and the definition of the "improvement in the quality of baseball league" in subsection 4-1. Then we state our conjecture about the role of model parameters in the effects of optimal redistribution policy on the competitive balance and the quality of baseball league in subsection 4-2. Finally, we provide the results of numerical analysis in subsection 4-3.

#### 4-1. Defining the Competitive Balance and the Quality of Baseball League.

In the following, without loss of generality, let us assume that team A has more fans than team B. This assumption is expressed as  $N_A = \lambda N_B$  where  $\lambda > 1$ . For  $i = A, B$ , because the winning percentage of each team  $i$  is  $P_i = K_i / (K_A + K_B)$ , the ratio of winning percentage is  $P_B / P_A = K_B / K_A$ . In Section 2 and Section 3, when  $N_A > N_B$ , we saw  $K_A^M > K_B^M$  holds for the competitive equilibrium solution, and  $K_A^* > K_B^*$  for the optimal solution. Therefore, when  $N_A > N_B$ , the ratio of winning percentage satisfies  $P_B^M / P_A^M = K_B^M / K_A^M < 1$  for the competitive equilibrium solution, and  $P_B^* / P_A^* = K_B^* / K_A^* < 1$  for the optimal solution. From these observations, let us define the following:

Definition: An optimal redistribution policy is said to improve the competitive balance of baseball league if

$$(4.1) \quad K_B^* / K_A^* > K_B^M / K_A^M$$

holds.



第 3 章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

On the other hand, because the quality of the baseball league is expressed as  $Q^M = (K_A^M K_B^M)^{1/2}$  for the competitive equilibrium solution, and  $Q^* = (K_A^* K_B^*)^{1/2}$  for the optimal solution, we provide the following definition for the quality improvement by the optimal redistribution policy:

Definition: An optimal redistribution policy is said to improve the quality of baseball league if

$$(4.2) \quad K_A^* K_B^* > K_A^M K_B^M$$

holds.

Figure 3 depicts the improvement in the competitive balance and the quality of baseball league. In the figure, the horizontal axis measures team A's capital  $K_A$  and the vertical axis measures team B's capital  $K_B$ . The figure overlays a half-line and a hyperbola that intersects at the competitive equilibrium solution  $\{ K_A^M, K_B^M \}$ .

Because the slope of the half-line is  $K_B^M / K_A^M$ , and because the upper-contour set of the hyperbola consists of the points  $\{ K_A, K_B \}$  of better quality, if the optimal solution  $\{ K_A^*, K_B^* \}$  belongs to the shaded area of Figure 3, the optimal redistribution policy is said to improve both the competitive balance and the quality of baseball league.

(Insert Figure 3 here.)

#### 4.2. The Role of Parameters on the Competitive Balance and the Quality of Baseball League.

Before providing the results of numerical analysis, let us state our conjecture about the role of parameters on the competitive balance and the quality of baseball league. The parameters we chose for the analysis are (i)  $\alpha$  the preference weight put on the

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

winning percentage  $P_i = K_i / (K_A + K_B)$  by each fan of team  $i$ , (ii)  $\beta$  the preference weight put on the quality of baseball league  $Q = (K_A K_B)^{1/2}$  by each fan, (iii) and the difference between the number of team A's fans  $N_A$  and that of team B's  $N_B$ . For the difference in the number of fans, we also use a parameter  $\lambda$  in such a way that  $N_A = \lambda N_B$ .

We expect the role of these parameters on the competitive balance and the quality of baseball league as follows;

(i) The effects of  $\alpha$ : As we saw in the discussion of Section 3, the market inefficiency caused by the rat race problem is larger when  $\alpha$  is relatively larger than  $\beta$ . In this case, because the optimal redistribution policy discourages the excessive investment by each team, the quality of baseball league will be depressed by the policy when  $\alpha$  is large, i.e.,  $Q^* = (K_A^* K_B^*)^{1/2} < Q^M = (K_A^M K_B^M)^{1/2}$ . On the other hand, because  $\alpha$  is a weight put on the winning percentage  $P_i$  in team  $i$ 's revenue  $R_i = N_i P_i^\alpha (Q/X)^\beta$ , and because the marginal return from investment to revenue is proportional to the number of fans, the optimal redistribution policy, which is designed to maximize the value of baseball league  $V_0 = V_{A0} + V_{B0}$ , will allow the larger franchise team to accumulate more competitiveness than the smaller team when  $\alpha$  is large.<sup>9</sup> Therefore, for a given set of parameter values  $\{ N_A, N_B, \beta \}$ , the competitiveness between the teams will be less balanced by the optimal redistribution policy when  $\alpha$  is larger, i.e.,  $P_B^* / P_A^* = K_B^* / K_A^* < P_B^M / P_A^M = K_B^M / K_A^M$ .

(ii) The effects of  $\beta$ : When  $\beta$  is larger, the magnitude of under-investment by each team is also larger because of the quality externality problem. Therefore, when  $\beta$  is

---

<sup>9</sup> For example, if a star player is available at \$1 million, the player will generate the larger return to the baseball league as a whole when he plays for the larger franchise team.

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

larger, the quality of baseball league will be improved by the optimal redistribution policy because the policy encourages each team to invest more, i.e.,  $Q^* = (K_A^* K_B^*)^{1/2} > Q^M = (K_A^M K_B^M)^{1/2}$ . On the other hand, for a given set of parameter values  $\{ N_A, N_B, \alpha \}$ , when  $\beta$  is larger, the optimal redistribution policy will improve the competitive balance between the teams because  $\beta$  is the weight put on the quality  $Q$  in each team's revenue, and because the quality is improved by closing the gap in competitiveness between the teams, i.e.,  $P_B^*/P_A^* = K_B^*/K_A^* > P_B^M/P_A^M = K_B^M/K_A^M$ .

(iii) The effects of  $\{ N_A, N_B \}$ : Assume that the total number of baseball fans are constant  $N \equiv N_A + N_B$ . For a given set of parameter values  $\{ \alpha, \beta, N \}$ , consider the effects of an increase in the number of team A's fans. (In this exercise,  $\Delta N_A = -\Delta N_B > 0$  holds.) For each team  $i$ ,  $i = A, B$ , marginal return from investment to its revenue  $R_i$  is proportional to the number of fans. Therefore, the optimal redistribution policy, which is designed to maximize the value of baseball league as a whole  $V_0 = V_{A0} + V_{B0}$ , may skew the competitive balance toward the larger franchise team. As a result, the optimal redistribution policy may widen the gap in competitiveness between the teams, and lower the quality of baseball league, i.e.,  $P_B^*/P_A^* = K_B^*/K_A^* < P_B^M/P_A^M = K_B^M/K_A^M$  and  $Q^* = (K_A^* K_B^*)^{1/2} < Q^M = (K_A^M K_B^M)^{1/2}$ . This observation is pointed out by Rottenberg (1956) as an analogue to allocating production activity between plants in a joint production process. In this case, the optimal allocation may assign larger share to more productive plant so that the marginal return is equated across multiple plants.

On the other hand, in a competitive equilibrium, an increase in the difference between  $N_A$  and  $N_B$  may cause the difference between  $K_A^M$  and  $K_B^M$  to increase and the quality  $Q^M = (K_A^M K_B^M)^{1/2}$  to decrease more than the league commissioner wishes to prevail. In this situation, for a given set of parameter values  $\{ \alpha, \beta \}$ , and for a

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

given total number of baseball fans  $N$ , the optimal redistribution policy may narrow the gap between  $K_A$  and  $K_B$  so that both the competitive balance and the quality of baseball league will be improved as the difference between  $N_A$  and  $N_B$  widens, i.e.,  $P_B^*/P_A^* = K_B^*/K_A^* > P_B^M/P_A^M = K_B^M/K_A^M$  and  $Q^* = (K_A^* K_B^*)^{1/2} > Q^M = (K_A^M K_B^M)^{1/2}$ .

It is not clear which one of these two outcomes will emerge. Therefore, we will investigate our conjectures and questions by some numerical analysis in the following subsection.

#### 4-3. Numerical Analysis.

In this subsection, we numerically solve  $\{ H_A(K_A, K_B) = 0, H_B(K_A, K_B) = 0 \}$  for the competitive equilibrium solution  $\{ K_A^M, K_B^M \}$ , and  $\{ F_A(K_A, K_B) = 0, F_B(K_A, K_B) = 0 \}$  for the optimal solution  $\{ K_A^*, K_B^* \}$ . Then these two sets of solutions are used to analyze the effects of optimal redistribution policy on the competitive balance and the quality of baseball league.

The numerical analysis is conducted through the following four steps:

Step 1: We assign  $\{ r = 0.05, \delta = 0.1, X = 1, \eta = 1, \chi = 1 \}$ .  $r$  is the interest rate,  $\delta$  is the capital depreciation rate, and  $X$  is the quality of rival sports league.  $\eta = 1$  and  $\chi = 1$  imply that the investment cost  $C(I)$  is linear in  $I$ , i.e.,  $C(I) = I$ . (See (2.20)). Notice that when  $\eta = 1$  and  $\chi = 1$ , given the initial value  $\{ K_{A0}, K_{B0} \}$ , the competitive equilibrium sequence  $\{ K_{At}^M, K_{Bt}^M; t = 1, 2, \dots \}$  generated by the second-order dynamical system  $\{(2.21), (2.22)\}$  immediately reaches to the steady state  $\{ K_A^M, K_B^M \}$  because of the absence of capital stock adjustment cost. The optimal dynamical system has the same property in this case.

Step 2: We fix the total number of baseball fans at  $N = 10$ . Then we divide the fans between team A's  $N_A$  and team B's  $N_B$  as the following three cases. (The parameter

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

" $\lambda$ " is defined by  $\lambda \equiv N_A / N_B$  .)

Case 1:  $N_A = 5, N_B = 5, (\lambda = 1)$

Case 2:  $N_A = 6, N_B = 4, (\lambda = 1.5)$

Case 3:  $N_A = 7, N_B = 3, (\lambda = 7/3 \cong 2.33)$

Step 3: For  $0 < \alpha < 1$  and  $0 < \beta < 1$ , we divide  $\{\beta, \alpha\}$ -plane into  $100 \times 100$  grids of the same size. For each of three cases with respect to  $N_A$  and  $N_B$  in Step 2, we solve  $\{H_A(K_A, K_B) = 0, H_B(K_A, K_B) = 0\}$  for  $\{K_A^M, K_B^M\}$ , and  $\{F_A(K_A, K_B) = 0, F_B(K_A, K_B) = 0\}$  for  $\{K_A^*, K_B^*\}$  for each one of  $100 \times 100$   $\{\alpha, \beta\}$  combinations.

Step 4: Based on the numerical values of for  $\{K_A^M, K_B^M\}$  and  $\{K_A^*, K_B^*\}$  for each one of three cases with respect to  $\{N_A, N_B\}$ , we depicts the area of  $\{\alpha, \beta\}$  in  $\{\beta, \alpha\}$ -plane where the competitive balance is improved by the optimal redistribution policy, and the area where the competitive balance is improved.

Some remarks are in order.

Remark 1: In the proof of Theorem 2, when  $\lambda > 1$ , we show that a sufficient condition for the optimal system  $\{F_A(K_A, K_B) = 0, F_B(K_A, K_B) = 0\}$  to have an interior solution  $\{K_A^*, K_B^*\} \in \mathfrak{R}_{++}^2$  is  $\alpha < \{(\lambda + 1)/(\lambda - 1)\}\beta$ . Therefore, the numerical analysis is conducted on the parameter space  $\Theta \equiv \{(\alpha, \beta); 0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1, \alpha < [(\lambda + 1)/(\lambda - 1)]\beta\}$ . For case 2,  $\lambda = 6/4$  implies  $\alpha < 5\beta$ , and for case 3,  $\lambda = 7/3$  implies  $\alpha < 2.5\beta$ . For case 1,  $\lambda = 1$  implies  $\alpha < [(\lambda + 1)/(\lambda - 1)]\beta$  is unbound.

Remark 2: Although the quality  $Q = (K_A K_B)^{1/2}$  is defined as a geometric average of each team's capital so that it is linearly homogenous with respect to  $K_A$  and  $K_B$ , the league value optimization problem by the commissioner, who internalizes the quality externality, may fail to be concave when the weight  $\beta$  on the quality of each team's revenue is close to one. Therefore, we numerically evaluate the Hessian matrix of the

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

optimal first-order system  $\{ F_A(K_A, K_B) = 0, F_B(K_A, K_B) = 0 \}$  at  $\{ K_A^*, K_B^* \}$ , and excluded the cases in which the Hessian matrix is not negative-definite.

For each one of the three cases with respect to  $\{ N_A, N_B \}$ , the results of the numerical analysis are summarized as follows.

Case 1.  $\{ N_A = 5, N_B = 5, (\lambda = 1) \}$

In this case, we need not depend on numerical calculations because, from the analysis in Section 2 and Section 3, we saw that  $K_A^M = K_B^M \equiv K^M$ ,  $K_A^* = K_B^* \equiv K^*$ , and  $\alpha \{ >, =, < \} 2\beta \Leftrightarrow K^* \{ <, =, > \} K^M$ . Therefore,  $P_A^* = P_B^* = 1/2$ ,  $P_A^M = P_B^M = 1/2$ ,  $Q^* = (K_A^* K_B^*)^{1/2} = K^*$ ,  $Q^M = (K_A^M K_B^M)^{1/2} = K^M$  such that  $\alpha \{ >, =, < \} 2\beta \Leftrightarrow Q^* \{ <, =, > \} Q^M$ . Figure 4 depicts the area of  $\{ \alpha, \beta \}$  where the quality of baseball league is improved by the optimal redistribution policy. In Figure 4, the horizontal axis measures  $\beta \in (0, 1)$ , and the vertical axis measures  $\alpha \in (0, 1)$ . In the figure, the optimal redistribution policy improves the quality of baseball league ( $Q^* > Q^M$ ) when  $\{ \alpha, \beta \}$  belongs below  $\alpha = 2\beta$  line. Otherwise, the optimal redistribution policy lowers the quality ( $Q^* < Q^M$ ). The intuitive reason for this observation is already stated in comment 4 of Theorem 3. When  $\beta$  is relatively larger than  $\alpha$ , each team tends to under-invest in the competitive equilibrium due to the quality externality problem. Therefore, the optimal redistribution policy encourages each team to invest more. As a result, the quality of baseball league improves relative to the quality in the competitive equilibrium. On the other hand, when  $\alpha$  is relatively larger than  $\beta$ , each team tends to over-invest in the competitive equilibrium due to the rat race problem. Therefore, optimal redistribution policy discourages each team to invest less. As a result, the quality of the baseball league declines relative to the quality in the competitive equilibrium.

第 3 章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

(Insert Figure 4 here.)

Case 2.  $\{ N_A = 6, N_B = 4, (\lambda = 1.5) \}$

In this case, the number of team A's fans is 1.5 times larger than team B's. Figure 5 depicts the effects of optimal redistribution policy on the quality of baseball league. In Figure 5, the horizontal axis measures  $\beta \in (0, 1)$ , and the vertical axis measures  $\alpha \in (0, 1)$ . The blue-shaded area is a set  $(0, 1) \times (0, 1) \ominus \Theta$ . If  $(\alpha, \beta) \in (0, 1) \times (0, 1) \ominus \Theta$ , then the optimal first-order system  $\{ F_A(K_A, K_B) = 0, F_B(K_A, K_B) = 0 \}$  may not have an interior solution. The red-shaded area is a set of  $\{ \alpha, \beta \}$  where the optimal redistribution policy lowers the quality of baseball league relative to the quality in the competitive equilibrium ( $Q^* < Q^M$ ). The yellow-shaded area is a set of  $\{ \alpha, \beta \}$  where  $Q^* > Q^M$  holds. Figure 6 depicts the effects of optimal redistribution policy on the competitive balance of baseball league. In the figure, the blue-shaded area is a set  $(0, 1) \times (0, 1) \ominus \Theta$ , the red-shaded area is a set of  $\{ \alpha, \beta \}$  where  $P_B^*/P_A^* < P_B^M/P_A^M$  holds, i.e., where the optimal redistribution policy widens the gap of competitiveness between team A and team B, and the yellow-shaded area is a set of  $\{ \alpha, \beta \}$  where  $P_B^*/P_A^* > P_B^M/P_A^M$  holds. Figure 5 and Figure 6 show that, as we expected, for a given set of parameter values  $\{ N_A, N_B, \alpha \}$ , as  $\beta$  increases, the optimal redistribution policy tends to improve both the competitive balance and the quality of baseball league. The intuitive reason for this observation is stated before; As  $\beta$  gets relatively larger than  $\alpha$ , the importance of quality  $Q$  gets relatively larger than the winning percentage  $P_i$  of each team for the commissioner's league value maximization problem. Because the quality of baseball league is improved by increasing the capital of each team, and by

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

closing the gap in competitiveness of team A and team B, the optimal redistribution policy improves both the competitive balance and the quality of baseball league when  $\beta$  is relatively larger than  $\alpha$ .<sup>10</sup>

(Insert Figure 5 and Figure 6 here.)

Case 3.  $\{ N_A = 7, N_B = 3, (\lambda = 7/3 \approx 2.33) \}$

In this case, the number of team A's fans is  $7/3 \approx 2.33$  times larger than team B's. The effect of optimal redistribution policy on the quality of the baseball league is depicted by Figure 7 which corresponds to Figure 5, and the effect of the policy on the competitive balance is depicted by Figure 8 which corresponds to Figure 6. These figures also confirm our conjecture about the role of  $\alpha$  and  $\beta$ ; As  $\beta$  gets relatively larger than  $\alpha$ , the optimal redistribution policy tends to improve the quality and the competitive balance of baseball league.

(Insert Figure 7 and Figure 8 here.)

Let us turn to the consideration about the role of differences in the number of each team's fans. The comparison between Figure 5 and Figure 7 reveals the role of the gap between the number of team A's fans and team B's in the effects of optimal redistribution policy on the quality of baseball league, while the comparison between Figure 6 and Figure 8 reveals the role of the gap on the competitive balance. These comparisons

---

<sup>10</sup> In the numerical analysis, the commissioner's league value maximization problem tends to violate concavity when  $\beta$  is larger than 0.68. Therefore, in Figure 5 ~ Figure 8,



第 3 章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

suggests that in the competitive equilibrium, for a given set of parameter values  $\{ \alpha , \beta \}$ , an increase in the difference between team A's fan size and team B's causes the gap in the winning percentage to increase and the quality of baseball league to decrease in such a way that absolute sizes of these changes are more than the league commissioner wishes for. Therefore, for a given set of  $\{ \alpha , \beta \}$ , the commissioner may try to improve the quality and the competitive balance of baseball league when the gap in fan sizes is large, while the commissioner may let the competitiveness between teams to be less balanced and the quality of baseball league to be lower when the gap in fan sizes is small. This conjecture is seen from the comparison between Figure 5 and Figure 7, and from the comparison between Figure 6 and Figure 8. As the measure  $\lambda$  of the gap in fan sizes increases from 1.5 to 2.33, the yellow-shaded areas in these figures ( $Q^* > Q^M$  in Figure 5 and Figure 7, and  $P_B^*/P_A^* > P_B^M/P_A^M$  in Figure 6 and Figure 8) seem to expand. For example, fix  $\alpha$  and  $\beta$  at  $\alpha = 0.7$  and  $\beta = 0.6$ . Then, while the optimal redistribution policy increases the gap in team A's winning percentage and team B's when  $\{ \alpha = 0.7, \beta = 0.6, N_A = 6, N_B = 4, (\lambda = 1.5) \}$  in Figure 6, it decreases the gap when  $\{ \alpha = 0.7, \beta = 0.6, N_A = 7, N_B = 3, (\lambda \cong 2.33) \}$  in Figure 8. The similar tendency with respect to the quality of baseball league is seen from the comparison between Figure 5 and Figure 7.

## 5. Conclusion

As stated in the introduction, until a few years ago, the professional baseball league in the US and that in Japan alike, were plagued by sky-rocketing salaries of players, partly due to rich teams' bidding on free agents, and by competition from other

---

the area of  $\{ (\alpha , \beta) \mid \beta > 0.68 \}$  is excluded.

### 第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

professional sports leagues. The first of these incidents may cause the distribution of good players to be skewed toward rich teams, while the second may deteriorate the quality of baseball league due to lower returns to investment. Nowadays, however, while the professional baseball league in the US has improved the competitive balance and profitability, the Japanese counterpart has not showed much improvement. One of the elements that produced such a difference might be the redistribution policies taken by the MLB commissioner. In this paper, we analyzed the effects of optimal redistribution policy, which is designed to maximize the value of baseball league as a whole, on the competitive balance and the quality of baseball league. In the model of professional baseball league, each team's revenue is assumed to be dependent on the number of fans in its franchise territory, its winning percentage, and the quality of baseball league relative to that of rival sports league. The baseball league, on the other hand, is plagued by two sources of market inefficiencies. First, the teams are involved in a "rat race" in raising winning percentage which induces the teams to take excessive investment. Second, when a team plans investment, it does not take its contribution to the league's quality into account. Such a behavior by each team results in under-investment by the league as a whole. Because of these two sources of market inefficiencies, the optimal redistribution policy by the baseball league commissioner must be designed to correct these two inefficiencies.

The main findings are summarized as a series of theorems. Theorem 1 states that in a competitive equilibrium without any intervention by the league commissioner, (a) the larger is the number of fans of a team, the higher is the winning percentage of the team, (b) an increase in the quality of rival sports league causes the quality of baseball league to decrease because of the lower returns to investment. Theorem 2 states that the

### 第 3 章 The Effects of Optimal Redistribution Policy on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

optimal solution exhibits the same properties as the competitive equilibrium solution does with respect to each team's winning percentage and the quality of baseball league. Theorem 3 characterizes the optimal redistribution policy which is designed to replicate the optimal solution by correcting the two sources of inefficiencies mentioned above. We saw that when taxes on each team's revenue (or investment cost) are used as tools to correct the inefficiencies, the relative degree of the two sources of inefficiencies determines whether the commissioner should use taxes or subsidies (negative taxes). The commissioner should tax on each team's revenue (or investment cost) in order to discourage investment when the "rat race" inefficiency is stronger than the "quality externality" inefficiency because, in this case, each team tends to undertake excessive investment. In the opposite case, the commissioner should subsidize each team's revenue (or investment cost) in order to encourage investment.

The numerical analysis in Section 4 supplemented the theoretical analysis of Section 2 and Section 3. In the numerical analysis, we controlled the model parameters to confirm that the optimal redistribution policy by the league commissioner tends to improve both the competitive balance and the quality of baseball league compared to those in the competitive equilibrium when the quality is relatively more important than the winning percentage in each team's revenue. We saw as well that the commissioner may try more to improve the competitive balance and the quality of baseball league as the gap in the number of team A's fans and that of team B's gets wider because the widening gap causes the gap in team A's winning percentage and team B's to increase and the quality of baseball league to decrease in such a way that these changes are more than the commissioner wishes for.

The analysis of this paper will be extended toward several directions. I will list some

第 3 章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

of them in the following. First, needless to say, our results depend on the specification of each team's revenue function. In our model, each team's revenue is dependent on the number of its fans, its winning percentage, and the quality of baseball league as a whole relative to the quality of rival sports leagues. In addition, the quality of baseball league is defined as the geometric average of each team's capital stock  $Q_t = (\prod_{i=1}^I K_{it})^{1/I}$  so that, for a given level of aggregate capital stock  $K_t = \sum_{j=1}^I K_{jt}$  the quality is maximized when every team's capital stock is equalized, i.e.,  $K_{1t} = K_{2t} = \dots = K_{It}$ . Although we believe that our specification of revenue function is reasonable, it is also important to check if our findings are robust to alternative model specifications.

Second, in the numerical analysis of Section 4, the comparison of market equilibrium and optimal solution is based on the static first-order systems, even though the structural model is specified as dynamic optimization problems, because of the absence of capital stock adjustment cost. If the investment cost function is convex due to stock adjustment cost, the analysis will involve the higher-order difference equation systems. In this case, on the transition process toward the steady state, the competitive equilibrium system and/or the optimal system may exhibit a monotonic convergence or a cyclical convergence depending on characteristic roots of the system. It may be interesting to see if the system exhibits cyclical movements such that the teams alternate relative positions with respect to winning records. It may be interesting as well to apply different equilibrium concepts other than the open-loop solution employed in this paper. The teams may be able to avoid the rat race problem of excessive bidding on good players if they can agree upon such strategies as the "trigger strategy", "tit-for-tat", etc. Of course the objective of this paper is to analyze the observed regularity of baseball league and to derive empirical and normative implications. Therefore, the

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

employment of variety of dynamic game equilibrium concepts must subject to these lines as well.

Thirdly, the analysis in this paper may be used to quantify an optimal redistribution policy. To do this, we need to derive the optimal first-order system for a general I-team model, and to obtain the good estimates of parameter values  $\{ \{N_i, i = 1, 2, \dots, I\}, \alpha, \beta, r, \delta, \eta, \chi \}$ . To do the latter, some econometric estimation of each team's revenue function will help.

Appendix:

Proof of Theorem 2:

Theorem 2(c) immediately follows from (3.1) or (3.2).

Theorem 2(a) is proved by the following 3 steps:

Step 1. It can be shown that  $F_A(K_A, K_B) = 0$  has a unique intersection  $K_A^S > 0$  with a 45-degree line in  $\{ K_A, K_B \}$ -plane such that

$$(A.1) \quad K_A^S \equiv \{ \Omega_A / [2^{1+\alpha} X^\beta (r + \delta) \eta \delta^\chi] \}^{\frac{1}{1-\beta+\chi}}, \quad \Omega_A \equiv N_A (\alpha + \beta) - N_B (\alpha - \beta) .$$

Similarly,  $F_B(K_A, K_B) = 0$  has a unique intersection  $K_B^S > 0$  with a 45-degree line in  $\{ K_B, K_A \}$ -plane such that

$$(A.2) \quad K_B^S \equiv \{ \Omega_B / [2^{1+\alpha} X^\beta (r + \delta) \eta \delta^\chi] \}^{\frac{1}{1-\beta+\chi}}, \quad \Omega_B \equiv N_B (\alpha + \beta) - N_A (\alpha - \beta) .$$

(A.1) and (A.2) imply the following relationship:

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

$$(A.3) \quad K_A^S \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} K_B^S \Leftrightarrow \Omega_A \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} \Omega_B \Leftrightarrow N_A \begin{cases} > \\ = \\ < \end{cases} N_B .$$

Step 2. Let  $\theta_A$  denotes the slope of  $F_A(K_A, K_B) = 0$  at  $K_A = K_B = K_A^S$  in  $\{K_A, K_B\}$ -plane. Then, it can be shown that

$$(A.4) \quad \theta_A = \frac{2(1-\beta+\chi)\Omega_A + (N_A + N_B)[\alpha(1-\alpha) + \beta^2]}{(N_A + N_B)[\alpha(1-\alpha) + \beta^2]} > 1 .$$

Similarly, the slope  $\theta_B$  of  $F_B(K_A, K_B) = 0$  at  $K_A = K_B = K_B^S$  in  $\{K_B, K_A\}$ -plane is shown to satisfy

$$(A.5) \quad \theta_B = \frac{2(1-\beta+\chi)\Omega_B + (N_A + N_B)[\alpha(1-\alpha) + \beta^2]}{(N_A + N_B)[\alpha(1-\alpha) + \beta^2]} > 1 .$$

Step 3. Without loss of generality, let us assume  $N_A > N_B$ . Then by (A.3),  $K_A^S > K_B^S$ .

In this case, if  $F_A(K_A, K_B) = 0$  and  $F_B(K_A, K_B) = 0$  have an intersection  $\{K_A^*, K_B^*\}$  in  $\{K_A, K_B\}$ -plane, then (A.4) and (A.5) imply that it must be below 45-degree line, i.e.,  $K_A^* > K_B^*$ . (See Figure A.)

Theorem 2(b) is proved as follows. By (A.1) and (A.2), an increase in the quality of rival sports league  $X$  is shown to cause  $K_A^S$  and  $K_B^S$  to decrease by the same percentage because

$$(A.6) \quad \frac{\partial \ln K_A^S}{\partial \ln X} = \frac{\partial \ln K_B^S}{\partial \ln X} = -\frac{\beta}{1-\beta} . \quad \square$$

Proof of Corollary 2:

Corollary 2(b) follows from the fact that, by (A.4), (A.5), and (A.6), the slope  $\theta_A$  of  $F_A(K_A, K_B) = 0$  at  $K_A = K_B = K_A^S$  and the slope  $\theta_B$  of  $F_B(K_A, K_B) = 0$  at  $K_A =$

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

$K_B = K_B^S$  do not depend on the quality of rival sports league  $X$ , while an increase in  $X$  causes  $K_A^S$  and  $K_B^S$  to decrease by the same percentage. These observations imply that an increase in  $X$  causes the graph of  $F_A(K_A, K_B) = 0$  and the graph of  $F_B(K_A, K_B) = 0$  to shift down toward origin by the same percentage. (See Figure A.)

References:

El-Hodiri, M., and J. Quirk, "An Economic Model of a Professional Sports League." *Journal of Political Economy* 79, (1971):1302-1319.

Kessene, Stefan, "Revenue Sharing and Competitive Balance. Does the Invariance Proposition Hold?" *Journal of Sports Economics* 6, (February 2005):98-106.

Levin, R. C., G. J. Mitchell, P. A. Volker, and G. F. Will, "The Report on the Independent Members of the Commissioner's Blue Ribbon Panel on Baseball Economics (The Blue Ribbon Panel Report).", July 2000.

Nihon Keizai Shinbun [a Japanese newspaper for business and economics], July 7, 2004.

Rottenberg, S., "The Baseball Players' Labor Market." *Journal of Political Economy* 64, (1956): 242-258.

Sanderson, A. R., and J. J. Siegfried, "Thinking about Competitive Balance." *Journal of*

第3章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

Sports Economics 4, (November 2003):255-279.

Whitney, J. D., "Bidding till Bankrupt: Destructive Competition in Professional Team Sports." Economic Inquiry 31, (January 1993):100-115.



**Figure 1**

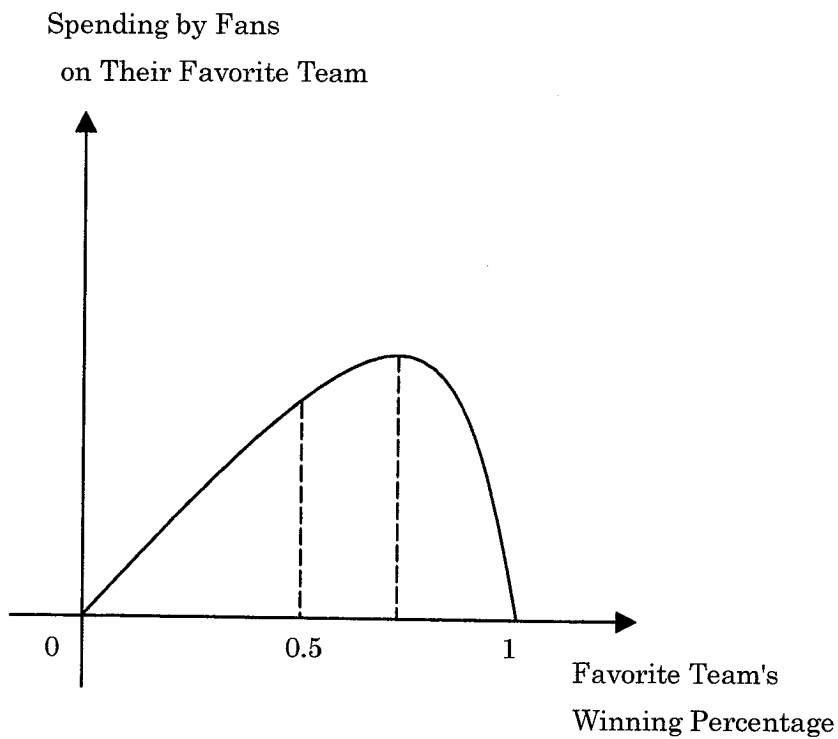
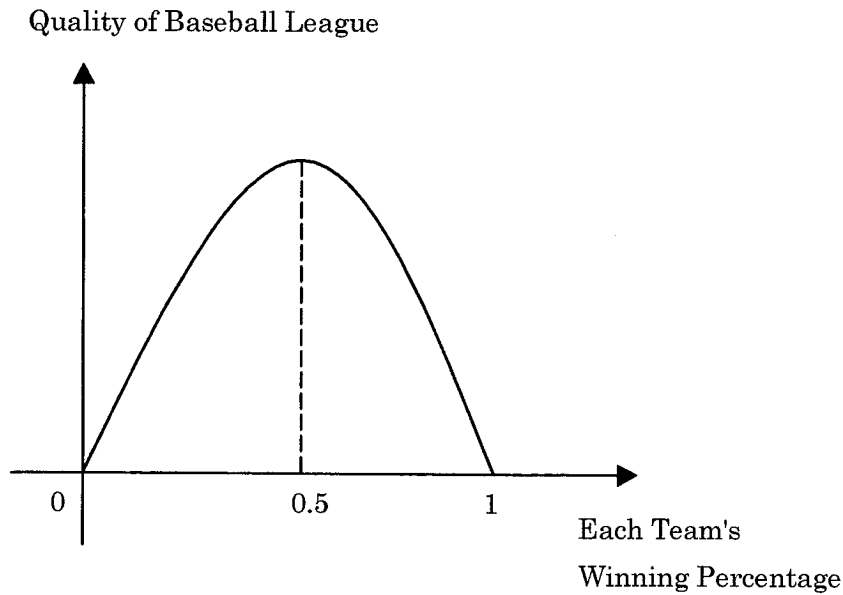


Figure 2

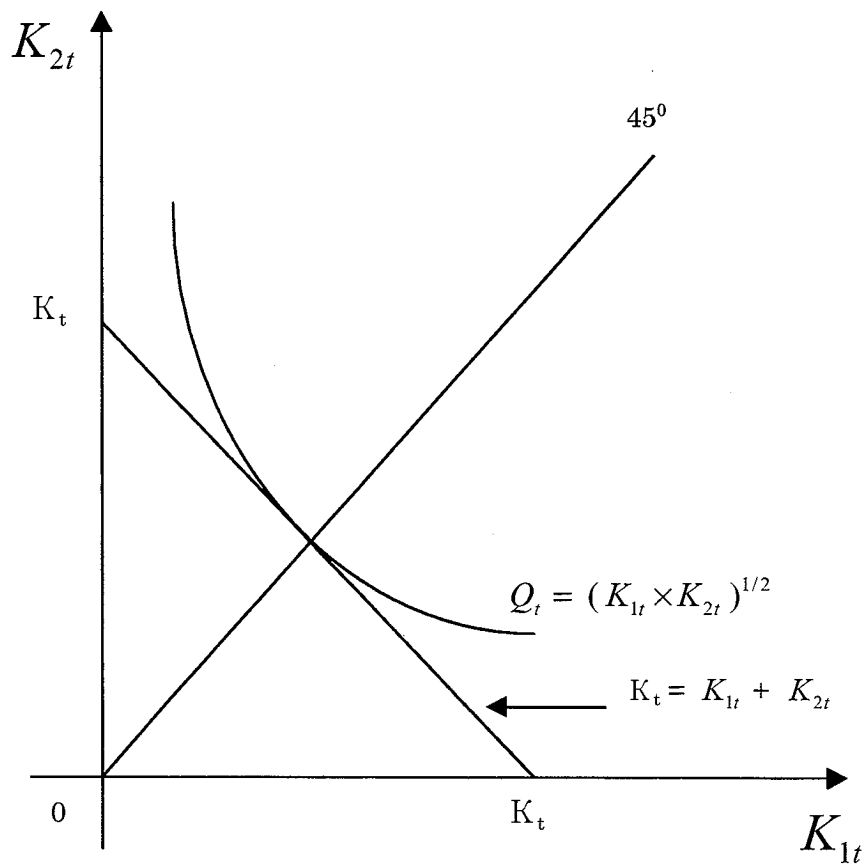


Figure 3 (Assumption:  $N_A > N_B$ )

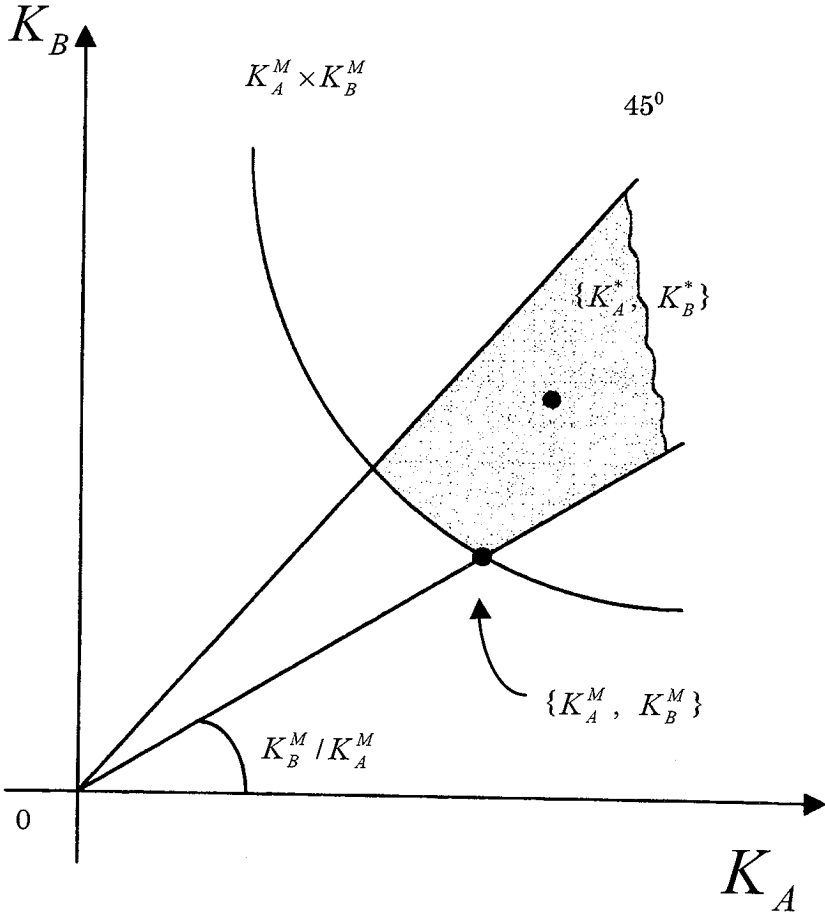


Figure 4 ( Assumption:  $N_A > N_B$  )

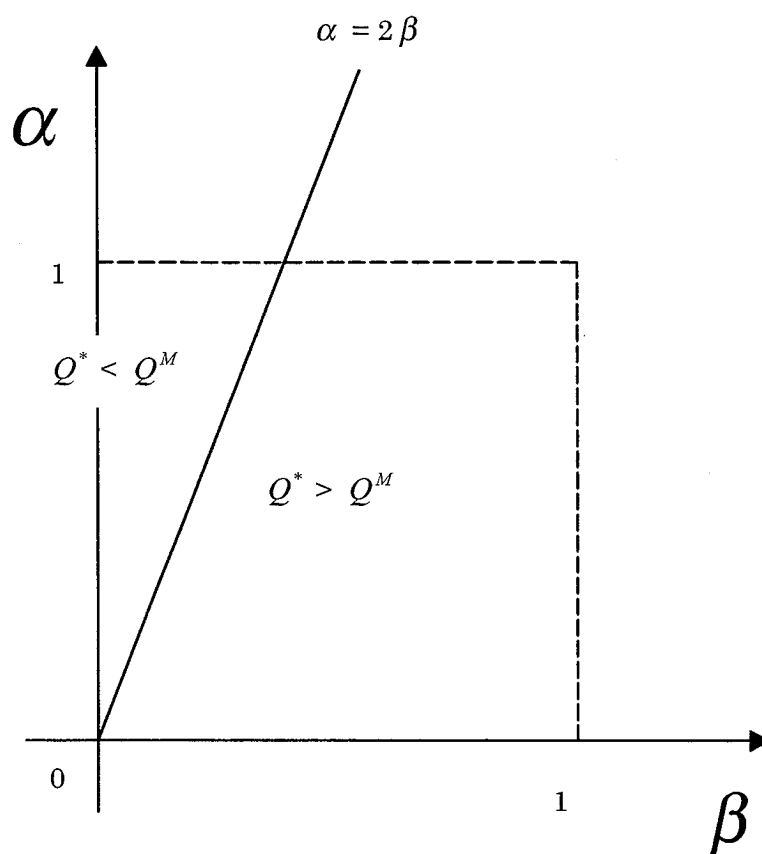
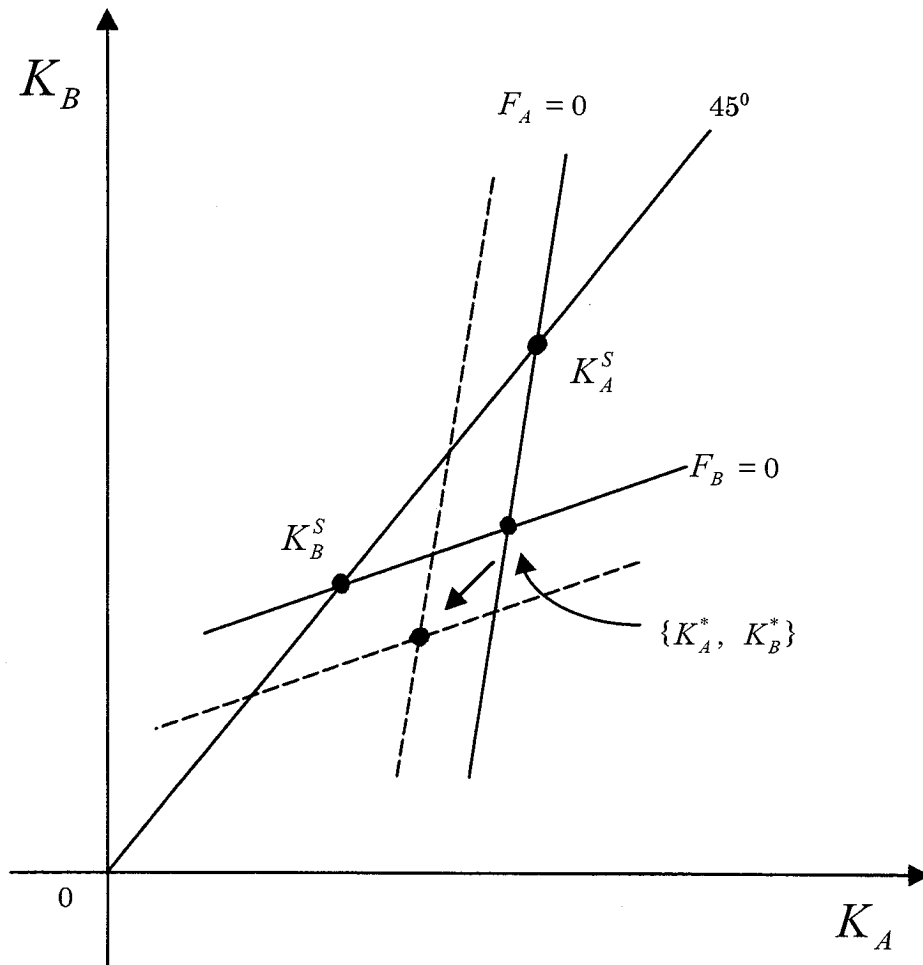


Figure A (Assumption:  $N_A > N_B$ )



第 3 章 The Effects of Optimal Redistribution Policy  
on the Competitive Balance and the Quality of Professional Baseball League

Figure 5

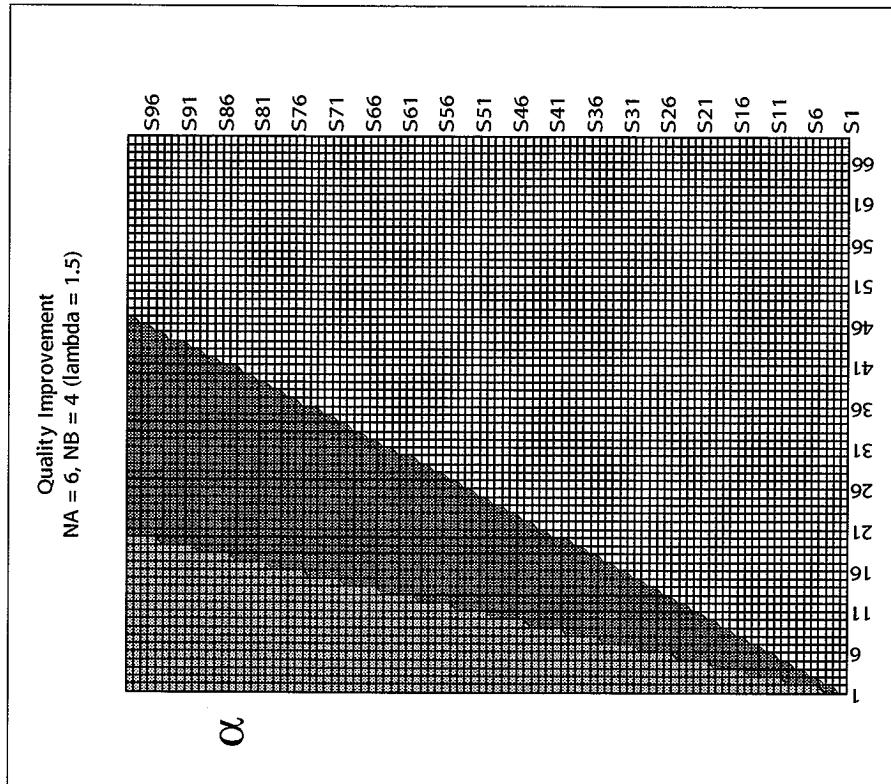


Figure 6

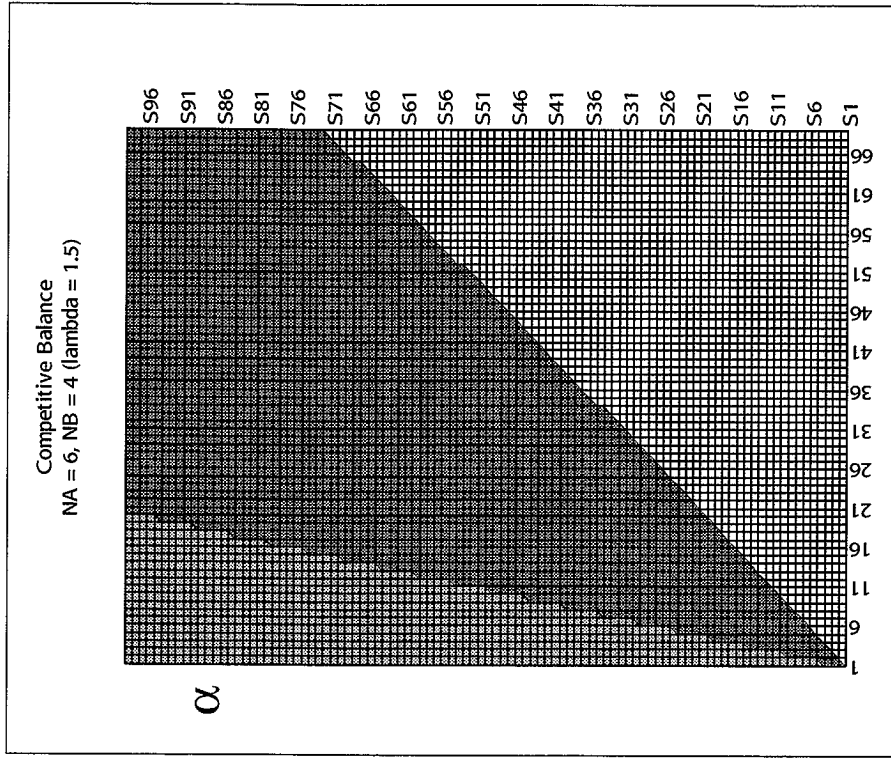


Figure 7

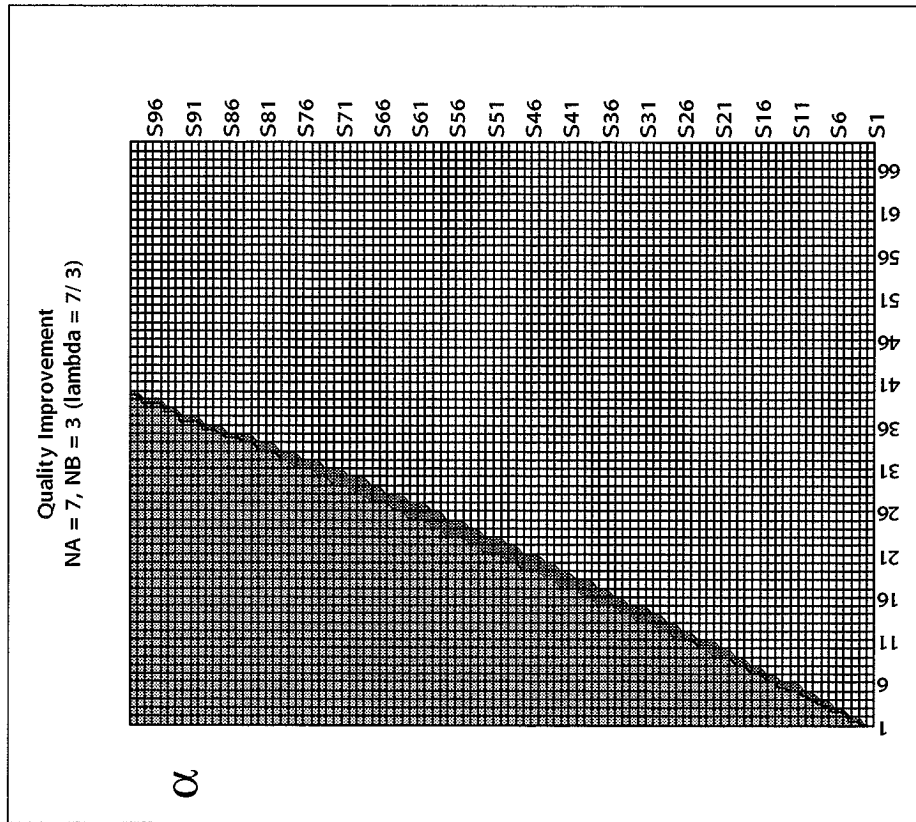


Figure 8

