

ISBN978-4-326-54907-8

C3333 ¥2200E

定価(本体2,200円+税)

勁草書房



9784326549078



1923333022008

Journal of Economic Policy Studies
Vol.8, No.2

CONTENTS

<i>Presidential Lecture</i> 2010 JEPA Award	Searching for the Causes of the Heisei Depression	Yasumi MATSUMOTO
	Why Employment Promotion Policies for Older Workers Matter	Hideo NODA
	Altruistic Bequest Motive, Consumption Tax, Bequest Tax and Pay-As-You-Go Social Security Policy	Mizuki NAKAMA
<i>Articles</i>	Public Education, Income Limitations, and Economic Growth	Kei MURATA
	The international spillover effects of monetary and fiscal policies in the great recession	Kazuki MIURA, Hiroshi GUNJI
	Empirical Analysis on Information Security Measures of Japanese ISPs	Toshihiko TAEKEMURA, Yoshihisa TAKADA, Toru KOBAYASHI
	Biomass Energy and International Cooperation	Yukihiro TORIKAI, Masao MANJOME
	A Theoretical Analysis of Inter-Regional Transfers under Hidden Information	Shiro HAGIHARA
	Feedback Effects of Tax Reduction in Dynamic General Equilibrium Model	Kazuki HIRAGA
	Competitive Settings in Regional Finance and Lending Action of Financial Institutions: An Empirical Analysis of the Tokai and Hokuriku Regions by the Number of Correspondent Financial Institutions	Eibun ISHIKAWA
	An Essay on the Effect of Sightseeing by the Opening of Hokkaido Shinkansen	Masafumi TAMURA, Fumichika NIWATA
	A Policy Evaluation in Tourist and Regional Events with Quantitative Analysis: Case of Aqua Metropolis OSAKA 2009	Nobuhito TAGUCHI, Nagateru ARAKI
	Foreign Direct Investment in Service Sector and National Culture	Soichiro TAKAGI, Hideyuki TANAKA, Shigeto SONODA
	Restoring of Generational Balance and Intergenerational Conflicts	Yasuhito SATO
	Lebenslagenansatz: A Multidimensional Approach to Measuring Well-being in Germany	Reishi MARUYA
	A Pricing Theory for Real Estate: An Implication for Economic Policy	Hiroshi ISHIJIMA, Akira MAEADA
	Historical Changes and Constraints in Reformative Economic Policies of North Korea	Fujio GOTO
	<i>Special Reports</i>	Thinking About International Cooperation under Globalization
Economic Crisis and Economic Policy in the EU		Hiromasa KUBO
An Essay on International Climate Cooperation		Seung-Joon PARK
	Economic Policies from the Internationally Cooperative Perspective: Could "Economic Theories" ever Deal with a Globalized World Market?	Yūkō ARAYAMA

Edited and Published by
the Japan Economic Policy Association

ISSN 1348-9232

経済政策ジャーナル

Journal of Economic Policy Studies

2011
第8巻 第2号
(通巻第66号)

会長講演 学会賞論文

学会特集号

平成不況の原因を探る 松本保美

Why Employment Promotion Policies for Older Workers Matter 野田英雄

利他的遺産動機, 消費税・相続税, 賦課方式の公的年金政策 仲間瑞樹

研究論文

公的教育, 所得制限, および経済成長 村田 慶

金融・財政政策の国際的波及効果 三浦一輝・郡司大志

日本のISPの情報セキュリティ対策に関する実証分析

竹村敏彦・高田義久・小林 徹

バイオマス・エネルギーと国際協力 鳥飼行博・万城目正雄

隠された情報の下での一般補助金に関する理論分析 萩原史朗

減税のフィードバック効果について 平賀一希

地域金融における競争環境と金融機関の貸出行動 石川英文

——東海・北陸地区における取引金融機関数による実証分析——

北海道新幹線の観光への影響 田村正文・庭田文近

——道南地域における観光地形成を中心として——

観光・地域イベントの定量的な政策評価 田口順等・荒木長照

——水都大阪2009を事例に——

Foreign Direct Investment in Service Sector and National Culture

高木聡一郎・田中秀幸・園田茂人

世代間均衡の回復と世代間利害調整の必要性 佐藤康仁

LLAによる多次元的福祉の計測 丸谷冷史

不動産価格評価の枠組みと政策的含意 石島 博・前田 章

北朝鮮の改革的経済政策の変化と限界 後藤富士男

共通論題

グローバル時代における国際協調を考える

EUにおける経済危機と経済政策 久保広正

気候変動政策の国際協調について 朴 勝俊

国際協調の経済政策 荒山裕行

——「経済理論」はそもそもグローバル化した世界市場を扱えたのか? ——

発行 日本経済政策学会 発売 勁草書房

Aims and Scope of the Journal:

The *Journal of Economic Policy Studies (JEPS)* is edited and published by the Japan Economic Policy Association. Its purpose is broadly defined, comprehensive coverage of both theoretical and empirical studies within the field of economic policy. The journal will publish qualified research articles, shorter papers or survey articles submitted by the members of the association. It will also include specially invited reports on specific issues of topical interest and book reviews.

Instructions to Authors:

The journal will be published twice annually. The submission of a paper will be held to imply that it contains original unpublished work and is not being submitted for publications elsewhere. For details of instructions, visit:

<http://www.soc.nii.ac.jp/jepa/indexj.html>

編集委員会 (Editorial Board)

編集委員長 (Chief Managing Editor)

駿河 輝和 (神戸大学)
Terukazu Suruga (Kobe University)

編集運営委員 (Managing Editors)

千田 亮吉 (明治大学)
Ryokichi Chida (Meiji University)
前田 隆 (金沢大学)
Takashi Maeda (Kanazawa University)

編集顧問 (Honorary Board)

加藤 寛 横井 弘美
Hiroshi Kato Hiromi Yokoi
新野 幸次郎 横山 彰
Kojiro Niino Akira Yokoyama
藤井 隆 丸谷 冷史
Takashi Fujii Reishi Maruya
柏崎 利之輔 松本 保美
Toshinosuke Kashiwazaki Yasumi Matsumoto
野尻 武敏 荒山 裕行
Taketoshi Nojiri Yūkō Arayama
植草 益
Masu Ukusa

編集委員 (Editors)

上村 敏之 (関西学院大学) 林 正義 (東京大学)
Toshiyuki Uemura (Kwansei Gakuin University) Masayoshi Hayashi (The University of Tokyo)
駒村 康平 (慶應義塾大学) 松波 淳也 (法政大学)
Kohei Komamura (Keio University) Junya Matsunami (Hosei University)
胥 鵬 (法政大学) 村瀬 英彰 (名古屋市立大学)
Peng Xu (Hosei University) Hideaki Murase (Nagoya City University)
瀧澤 弘和 (中央大学) 家森 信善 (名古屋大学)
Hirokazu Takizawa (Chuo University) Nobuyoshi Yamori (Nagoya University)
鳥居 昭夫 (横浜国立大学) 柳川 隆 (神戸大学)
Akio Torii (Yokohama National University) Takashi Yanagawa (Kobe University)
鳥飼 行博 (東海大学)
Yukihiro Torikai (Tokai University)

経済政策ジャーナル第8巻第2号 (通巻第66号)

目次

【会長講演】

平成不況の原因を探る……………松本保美… 3

【学会賞学術賞論文】

Why Employment Promotion Policies for Older Workers Matter ……野田英雄… 15

【学会賞研究奨励賞論文】

利他的遺産動機、消費税・相続税、賦課方式の公的年金政策……………仲間瑞樹… 34

【研究論文】

公的教育、所得制限、および経済成長……………村田 慶… 47

金融・財政政策の国際的波及効果……………三浦一輝・郡司大志… 51

日本のISPの情報セキュリティ対策に関する実証分析……………竹村敏彦・高田義久・小林 徹… 55

バイオマス・エネルギーと国際協力……………鳥飼行博・万城目正雄… 59

隠された情報の下での一般補助金に関する理論分析……………萩原史朗… 63

減税のフィードバック効果について……………平賀一希… 67

地域金融における競争環境と金融機関の貸出行動……………石川英文… 71

——東海・北陸地区における取引金融機関数による実証分析——

北海道新幹線の観光への影響……………田村正文・庭田文近… 75

——道南地域における観光地形成を中心として——

観光・地域イベントの定量的な政策評価……………田口順等・荒木長照… 79

——水都大阪2009を事例に——

Foreign Direct Investment in Service Sector and National Culture

……………高木聡一郎・田中秀幸・園田茂人… 83

世代間均衡の回復と世代間利害調整の必要性……………佐藤康仁… 87

LLAによる多次元福祉の計測……………丸谷冷史… 91

不動産価格評価の枠組みと政策的含意……………石島 博・前田 章… 95

北朝鮮の改革的経済政策の変化と限界……………後藤富士男… 99

【共通論題：グローバル時代における国際協調を考える】

EUにおける経済危機と経済政策……………久保広正…103

気候変動政策の国際協調について……………朴 勝俊…112

国際協調の経済政策……………荒山裕行…129

——「経済理論」はそもそもグローバル化した世界市場を扱えたのか?——

大会記事……………138

【会長講演】

平成不況の原因を探る**

Searching for the Causes of the Heisei Depression

松本保美 (早稲田大学)

Yasumi MATSUMOTO, Waseda University



要旨

日本は1991年以降長期の経済不況（平成不況）に陥っている。不安定な投機的な世界金融市場の下、日本企業は海外直接投資を急増させたが、同時にマイクロエレクトロニクス技術の導入で圧倒的な国際競争力を得た。そこで獲得した膨大な貿易収支黒字を不動産と株の購入に投入したため、経済がバブル化し、最後には破綻した。経済的苦境の中、大量の正規雇用者が非正規雇用者に置き換えられたため、将来に不安を覚えた人々が消費を切り詰め、不況が一層深刻化した。だが、輸出相手国側では日本の投資により既に自給体制が整っていたので、輸出ドライブによる景気回復は最早不可能であった。

Abstract

Japan has been suffering from a long economic depression, the Heisei Depression, since 1991. In the shaky speculative world financial market, Japanese firms aggressively increased overseas direct investment and achieved overwhelming international competitiveness by micro-electronics technology. Huge trade surpluses were invested to real estates and securities, which led to the Bubble Economy and finally to the burst of it. Since many full-time workers were replaced with part-time ones, people worried about their future and cut spending, by which the economy was getting worse than before. The export-oriented policy worked no more because the host countries could already supply necessities by themselves, thanks to Japanese investment.

キーワード：バブル経済、新自由主義、金ドル兌換制度、マイクロエレクトロニクス技術、デリバティブ、平成不況

Key Words: Bubble Economy, New Liberalism, Gold-US Dollar Conversion System, Micro-Electronics Technology, Derivative, Heisei Depression

JEL 区分：D12, D22, D63, E24m, J30, P48

* 本論は、2010年5月29日、京都産業大学で開催された日本経済政策学会第67回全国大会における同タイトルの発表を改訂したものである。日本経済政策学会会員の多くの方々からだけでなく、Theo Papadopoulos 教授 (Victoria University)、Vlatka Bilas 博士 (University of Zagreb)、Pawel Mlodkowski 博士 (British Kazakh Technical University) などからも貴重なコメントを頂いた。深く感謝申し上げる。

** 本論を完成させるに当たっては、多くの長期にわたる統計資料を参照した。しかし、本論では議論を明確にするため、これらの資料には詳しく言及しない。本論の詳細な内容および参照データに関しては井村 [2000]、安藤他 [2010] 等を参照されたい。

1. インTRODクシヨ

本論では、バブル経済の発生と崩壊、その後の長い不況を検証し、そこから今後の経済政策立案の上で有意義な教訓を導き出してみようと思う。

日本経済が平成不況に陥った理由は、対外的には、ニクソン米大統領の新経済政策とレーガン米大統領の新自由主義政策による世界経済の構造変化に適切に対応できず、いたずらに振り回されたこと、対内的には、第二次世界大戦後、日本経済の高度成長を導いた資源節約型技術開発と輸出志向政策にしがみついて、いたずらに意思決定を先延ばしにしたことである（井村 [2000]）。

金・米ドル兌換制度の放棄により不安定になった世界の金融市場は、デリバティブの無制限な発行によって急速に投機性を増していった。さらに、世界中に張り巡らされたコンピュータ・ネットワーク・システムは世界の金融市場の投機性を加速した。

この投機的な金融市場から容易に巨大な利益を挙げられることに気づいた米国政府は、流出したドルを呼び戻すように市場を操作し、還流してきたドルで双子の赤字をファイナンスした。米国政府のこの安易な政策と新自由主義による規制緩和と政策の下で、米国の多くの企業はM&Aで短期的利益を上げようとしただけでなく、金融市場での投機にもめり込んでいった。こうして、米国は国内産業を地道に再生することに失敗してしまっ

た。他の国も米国のこの企業経営方法に追随したので、石油危機後の世界の経済不況は加速され、1980年代に深刻化した。この時期、日本企業は、米国との貿易摩擦を避けるために、急速に海外直接投資を増やすと同時に、マイクロエレクトロニクス（ME）技術の徹底的な利用により生産コストを極限にまで削減した。その結果、輸出産業は圧倒的な国際競争力を獲得し、膨大

な貿易収支黒字を実現した。その額は輸入総額をはるかに超えていたので、多額の資金が投機的な目的で不動産と株に投入された。これが「バブル経済」の始まりであった。つまり、1980年代後半から1990年代初めにかけての「バブル経済」とは、不動産と株の急激かつ異常な投機的価格上昇による資産インフレである。

「バブル経済」を加速させた決定的な引き金は、中曽根政権の全国的な大規模都市再開発政策と地方開発政策であった。この新自由主義政府は、多くの法を緩和・廃止し、政府が立案した開発のガイドラインに沿って、民間が具体案を計画し実行するという民活方式を採用した。この形式的な手法は「政府の保証」と誤解されたため、地方政府も巻き込んでずさんな開発計画が多数つくられ、銀行も簡単に融資した¹⁾。この無責任な開発政策は「バブル」を焚きつけるだけ焚きつけた挙句、最後には破綻させてしまった。

「バブル経済」の崩壊後、なぜこんなにも長い間不況が続いているのかは容易に理解できる。第一に、多くの産業では、その生産能力が国内需要をはるかに超えていたので、企業経営は輸出に頼らざるを得なかった。しかし、多くの企業は1980年代に積極的な海外直接投資を行ったので、従来からの我が国の輸出相手国では、日本企業の子会社が国内市場を満たすに十分な生産能力を持っていた。それゆえ、従来のよう

1) この過程はサブプライムローンの破綻で引き起こされた金融危機とよく似ている。世界の金融機関は、サブプライムローンを中心とするデリバティブを大量に売っていたフレディ・マックとファニー・メイに巨額の資金を投じていた。この両行は完全な民間会社であり、米国政府はその経営に何の責任も負っていなかった。しかし、この1行は連邦政府の法律によって設立されたということだけで、格付け会社は両行をAAAと評価し、金融機関は連邦政府が両行の経営の後ろ盾になっていると信じていた。この米国政府とフレディ・マック、ファニー・メイの関係は、調べれば誰でも簡単に分かることである。そんなこともせずに、世界中の金融機関が膨大な資金をこの2行につき込んだというは驚くべきことである。これもモラル・ハザードの一種であるが、今日の企業経営はどこか狂っているとは思われない。

に、日本経済が輸出ドライブによって不況から抜け出すことは最早不可能であった。一方で、日本企業はME技術をコスト削減のために徹底的に利用したため、人件費以外にコストを削れるものがなくなってしまった。特に、1997年のアジア通貨危機の後、全産業で不採算部門や海外部門が売却もしくは閉鎖され、正規雇用者が解雇されてパートタイマーに置き換えられる等、リストラの嵐が全国に吹き荒れた。この嵐は民間企業だけでなく政府部門にも及んだ²⁾。その結果、人々は将来に不安を感じ、消費を削減したので、不況は一層深刻になった。このコスト削減策は個々の企業にとっては合理的なものであるが、すべての企業がこの方法を採用すれば、経済の回復は不可能である。ここでは、政府と財界は、労働者は生産面では資源としての労働の供給者であるが市場では消費者であるという点を忘れ、労働者を他の財やサービスと同じに扱うという誤りを犯している。この状況は、政府が民間企業と同じ政策をとったことにより一層加速された³⁾。これは政府の責任放棄である。

このような不況下にあっても輸出産業は依然として巨額の貿易黒字を享受していたが、国内には有望な投資先がなかったので、黒字の多くは日本よりも金利が高い米国の金融市場に還流していった⁴⁾。こうして、長年にわたる艱難辛

2) これは新自由主義の考えの実行であり、1990年代の米国におけるリストラクチャリングと同じである。
3) この状況は合成の誤謬であり、市場の失敗の例である。これを企業が修正しようとするのは極めて難しく、政府が対策を立てなければならぬ。しかし、政府が企業と同じことをしているのでは事態の改善は期待できない。
4) 1985年のプラザ合意以降、先進国による外国為替市場に対する基本的な協調介入政策は、米国産業を再生し輸出拡大を刺激するためにドル安を維持することであった。そのためには、米国金融市場の利子率は他の先進国の利子率より低くなければならない。しかし、米国は、ドルの急落を防ぎ、かつ、双子の赤字をファイナンスするためにも、外国に流出したドルを呼び戻さなければならなかった。そこで、先進国、とりわけ、膨大な貿易収支黒字を上げている日本に対しては、その利子率を米国のそれよりも低く設定させなければならなかった。これはレ

苦の末に獲得した巨額の貿易収支黒字は国内の社会資本の充実や人々の厚生の上には用いられず消えていった。「バブル」崩壊後、沈滞した経済は、政府・日銀による何の展望もない先延ばし政策によって一層悪化した。

決定先延ばし政策は日本社会では伝統的にかなり一般的だが、同じ機能が今日金融取引の中心になっているデリバティブの中に組み込まれている。仕組み債のような複雑なデリバティブは多くの独立したデリバティブの組合せなので、2000年頃から、金融機関は長期償還期間のデリバティブを販売して手数料収入を得ようとするようになった⁵⁾。金融取引はゼロサム・ゲームなので、私の利益は誰かの損失になる。デリバティブの売り手は、手数料などで先にとるものをもってしまっているので、買い手は確実に損をする。すなわち、今日のデリバティブはリスク回避手段ではなく、詐欺証券となってしまった⁶⁾。

一ガノミックスの失敗を示す米国の政策の大転換であったが、米国の貿易収支は改善せず、米ドルは予想以上に下落してしまっ

5) 今日の最長30年満期といったような長期償還のデリバティブでは、償還を決める権限は売り手にあるが買い手にはない。配当は、最初の1、2年は相対的に高く設定され、取引は帳簿に記載されず、資産運用はうまくいっているように見え、それゆえ、運用責任は問われない。元本は一般に保証されるが、30年後の価値は殆ど無きに等しいと言ってよいだろう。

6) 今日の典型的なデリバティブ販売法は、金融機関に雇われた完全歩合制の売り手と、企業の資金運用者である買い手の間での結託である。売り手は買い手に最初の1、2年、高利回りを保証するが、デリバティブは数年内に損失を計上する。これはゼロサム・ゲームである以上当然の帰結である。売り手は、買い手を接待漬けにして、もっとデリバティブを買い増しするように強要する。買い手は、自分の運用損を隠し、資産運用での名声を得、特別ボーナスをもらって退職しようとして、新しいデリバティブを買い続ける。投資の失敗が明らかになるのは20年以上も先なので、その時には売り手も買い手もどこにいるのかまず分からなくなっており、責任の追及はほとんど不可能である。我が国ではデリバティブは一般に5億円単位で販売される。売り手の取り分は通常販売額の2%で、1%が自分の収入、もう1%が接待費である。例えば10億円売ったとすると、売り手は2000万円を手にする。この内、1000万円が自分の収入、残りの1000万円が買い手を提供する接待費になる。以上は、何年にもわたって

要するに、デリバティブは安易な利益を狙った無責任な考えの所産と言える。どんなことをしても短期間で儲けようとする態度は新自由主義によって作りだされたモラル・ハザードである。決定引き延ばし政策もモラル・ハザードであるが、これは、日本の不況においては機能しなかった。

今まで日本の不況が1990年代初めから今日まで続いている理由を概観してきた。バブル崩壊以降、投資すべき対象がなかったのだから、どんなに金利が低くならうが経済回復の助けにはならないし、先延ばし政策は事態を悪化させる以外の何の役割もないだろう。コンピュータとME技術の全国的導入は資本の効率を劇的に向上させた結果、我々は、今や非効率となった過剰な古い資本をどう廃棄するかという問題に直面している⁷⁾。世界経済回復にとってはこ

デリバティブを売っていたが、デリバティブ販売は詐欺だと気づいて、この商売から足を洗った人から私が直接聞いた話である。ここで興味深いのは、サブプライムローンは、デリバティブとは見た目は違だが、機能が全く同じだという点である。すなわち、債務者の返済利率は最初の数年間は低い。しかし負債総額が減額されるはずもないので、数年後には返済利率は高くなる。経済が好況であれば、収入も増えるので、多くの人は返済に苦労しないだろう。しかし不況だったら、多くの人は賃金をカットされたり失業したりし、それゆえ、多くのサブプライムローンは不良債権になるだろう。

7) コンピュータは買っただけでは何の役にも立たない。導入した人はコンピュータをどう使うのか明確に自覚していなければならない。これにME技術を組み合わせると、様々なことがコンパクトかつ簡単に実現できるようになる。すなわち、コンピュータを使う人の才覚がコンピュータという資本の効率を決定する。これを旧来の財・サービスと比べてみると次のようになるだろう。部屋を掃除しようとする人は電気店に掃除機を買いに行くだろう。掃除用にオープンを買ったり自動車を買ったりする人はいない。つまり、掃除機、オープン、自動車といった従来の財は、その使用目的が明確に決まっている。したがって、このような財をつくる資本が持つべき性質は初めから分かっている。それゆえ、資本に対する効率性の概念も明確で、誰もがそれを受け入れざるを得ない。つまり、この概念は外生的に決まっており、経営者や生産者の考えとは無関係である。ところが、コンピュータは、従来の資本をも含んだ生産プロセスをコントロールすることができるので、利用者がどのように使うかでそ

の問題の方がサブプライムローン破綻による金融危機よりもずっと深刻な問題である。

2. 分析結果に対する基本的認識

分析に入る前に、本論での分析結果に対する基本的な認識・立場を明らかにしておく。いずれもありふれたものであるが、厳密に言えば、アローの一般可能性定理から引き出されるものである (Arrow [1963], Matsumoto [2006] [2010], 松本 [2007])。

認識1: 我々が自分の意思で受け入れたり拒絶したりできる問題には普遍的価値など存在しない。

これはいかなる選択問題にも良い面、悪い面の両面があることを意味している⁸⁾。それゆえ、ある特定のアイデアが(拒否することが可能であるにもかかわらず)社会で広く受け入れられているときには、我々はその裏の意味をよく考えなくては行けない。

認識2: 'うまい考え' は自分で発見しなければならぬが、それはすぐに陳腐化する。

確かに'うまい考え'は存在し得る。それを最初に見つけた人はそれから利益を得ることができるが、今日のような情報化社会においては、多くの人がすぐに気付くので、'うまい考え'

の効率が大きく異なってくる。この場合、資本の効率は使用者の才能に依存する内生的な概念に変わる。資本の概念が外生的から内生的に変化したことは、今後、経済学や経営学における資本の役割の研究に大きな影響を与えるだろう。従来の、単に単位資本当たりの生産効率を考えていただけでは、特に、大不況の原因の究明などはできないだろう。ここで論じている資本とはケインズ流の固定資本の内、主として機械類を意味し、工場などの建物は含んでいない。

8) 例えば物理学の法則のような普遍的価値を持つ事象は我々の選択対象にはなり得ない。どうあがこうが我々の意思では変えることができないからである。我々が選択対象にできる事象は人々の間で評価が分かれるものである。

はすぐに陳腐な考えになってしまう。それゆえ、他人が持ち込んできた'うまい考え'を信用するのは危険である。

認識3: 個人が望ましいと考えることを集計しても社会的に望ましい結果とはならない。

これは、経済学でよく言われる合成の誤謬という事態をより一般化したものである。ここから、世の中には自分の希望を100%実現できる人など存在し得ないことが導き出される。すなわち、誰もが自分の欲望のいくつかを諦めざるを得ない。しかし、この事態は必ずしも悪い状態ではなく、多くの人がこの認識を自覚することで、社会の状況、各人の状況を改善することが可能になる。

認識4: 効率の追求は社会の変化に対する柔軟性を損なう。

いかなる効率性の概念も何らかの基準を前提とする。しかし、そのような基準は世の中には無数に存在すると言ってよいだろう。ある基準に基づいて高い効率性が達成されたとする、社会には二つの困難な問題が発生する。まず、そのような高い効率性が達成された状況は別の基準から見た効率性が低くなっていることを意味し、社会的な摩擦の原因となる。次に、このような状況は、社会にこの効率性の基準から見て無駄がない状況であるから、必然的に環境の変化に対する社会の柔軟な対応能力を低下させる。

3. 平成不況：外的要因

3.1 金ドル兌換制度の放棄

1971年、ニクソンの新経済政策によって金・ドル兌換制度が放棄されてから、貨幣価値は人々の信用のみに依存することとなった。これにより、貨幣価値の不安定性、投機への誘惑、実物経済の不安定性が加速され、金融市場は一層不安定になった。IMFに代わって世界の金

融市場をコントロールする国際機関が依然として存在しないので、資本はどこで取引をしようが全く自由で、それゆえ、利益を求めて巨額の資本が簡単に国際間を移動し、世界の金融市場は投機的市場になってしまった。これは、いつでもどここの国でも金融危機が容易に起こりうることを意味し、これが、今後何年にもわたって、資本主義が不安定と混乱に満ちたものになる主要な要因である。

3.2 デリバティブ取引：投機的取引と株のスパイラル的価格上昇

実物経済とは切り離された国際的投機的取引は1980年代に一般化した⁹⁾。高利率に引き寄せられた米国証券への投資は化け物のような巨大な投機的取引が世界で一般化し常態化する契機となった。これが現在まで続いている実物経済の落ち込みの原因となっている。デリバティブは当初市場安定化のために登場したが、すぐに投機的手段として使われるようになり、急速に拡大した (Bank for International Settlements [1990])。この動きはME技術によってグローバル化された国際金融システムを介して加速された。しかしながら、デリバティブというのは単にリスクを他に転嫁するだけで、リスクそのものが無くなるわけではない。国際金融取引における不安定性の増大は新しいリスクの誕生を意味し、そのリスクを避けるために、投機的活動の舞台は無限に広がらざるを得ない。1980年代中頃、米国において、商業銀行が不動産、M&A、消費者金融に進出した (US Government [1991]) ことにより、不動産と住宅への投資がハイリスク・ハイリターンな投機

9) 1日当たりの外国為替取引額は1989年には財・サービスの輸出入取引額の40倍に達した (Bank for International Settlements [1990])。その額は1998年10月には1日当たり1.5兆ドルに達し、財・サービスの輸出入額の60倍を超えた。これは、ほとんどすべての外貨交換は、リスク回避と連動した投機的収益を狙っていたこと意味し、外国為替取引と実物経済の取引と何の関係もないことを示している。

的取引に変化した。この投機的金融行動は急速に世界に広がった。投機的取引とデリバティブ販売は株価が上昇すると拡大し、両者は互いに刺激し合い、株価を押し上げる。この動きは投機マネーを一層引き付け、株価をさらに引き上げる。このスパイラル的な投機的取引の上昇過程を通して、バブルが国際金融市場に入り込んでいった。しかしながら、この状況は、株価(とドル)の急激なスパイラル的下落が、デリバティブ取引の失敗、通貨危機、経済の失敗のような何らかの事故を通して発生することを意味する。

デリバティブはそれが売り手の信用だけで売られるので貨幣と同じである。しかし、その発行は、貨幣が中央銀行によって供給がコントロールされているのとは異なり、全く制限がない。それゆえ、デリバティブは、金融市場が投機の相乗的拡大を通して急速に投機的市場に変わって行く中で無制限に発行された。その過程で、すでにヘッジしたリスクが再びリスクになり、それゆえ、新たなデリバティブを開発して再びヘッジする必要が生じるのは明らかである。こうして、デリバティブの対象は次々と拡大し、最後にサブプライムローンに辿りついた。この時点で、すべてのデリバティブがハイリスクになり、それゆえ、そのような商品の販売はモラル・ハザードのなせる業である¹⁰⁾。この状況では、経済不況のひと押しがあればサブプライムローン破綻に充分である。これが米国で発生した世界金融危機である。金融機関の責務は産業が富をつくるのを助けることなので、その事業は伝統的に誠実さと堅実さを基礎としている。しかし、この伝統は既になく、今やデリバティブ取引に異常に熱心である。銀行の行動に強い

10) サブプライムローンは実際には明らかに返済能力がない者に対しても見境なく売られているようなので、この証券はデリバティブとしては最後で本当にリスクの高い対象と認識されるだろう (<http://electronic-journal.seesaa.net/article/105082636.html>, <http://d.hatena.ne.jp/horri88888/20080920>)。

刺激を受けて、すべての産業が、個人も含めて、簡単に儲けられると考えてデリバティブ取引に狂奔した。金融取引はゼロサム・ゲームなので、どんなに規模が大きくても何ら付加価値を生まない。それゆえ、上述のデリバティブ取引に陥ることは明らかにビジネス・モラルの重大な喪失を示している。そのような状況を政府が野放しにしているという事実は明らかに政府の責任の放棄である。

3.3 新自由主義：失敗と後遺症

レーガン米大統領は、1982年の経済再生計画において伝統的な政策を、財政赤字、インフレ、低成長、失業の原因であると決めつけた(US Government [1982])。通常、これを「レーガノミックス」と呼ぶ。伝統的なケインジアン政策からの急激な変化は、小さな政府を目指す新自由主義政策と呼ばれるが、とりわけ、財政縮小と規制緩和は今日の世界的な経済不況の原因をつくった。新自由主義政策は、政府が民間部門に追従し市場の失敗を放置したために失敗した。1980年代、資本主義諸国の経済は不振続きで、米国から流出した膨大なドルは有望な投資先がない過剰資本となり、世界を巡り、高金利政策の米国に戻ってきた。この投機的金融行動は一般にドルの不安定性を加速し、それゆえ、利子率と株価は大きく変動し、投機的金融活動は金利差からの利益を狙って加速された。しかし、米国政府は、海外から還流してくるドルによって巨額の貿易収支赤字と財政収支赤字をファイナンスする政策をとる誘惑に駆られる。結果として、米国は国内産業の再生に失敗し、純債務国に転落した。これは、兌換制度から自由になったドルが基軸通貨であることから生じた結果である。

一方、米国の国内産業は、ドル高と大幅減税が引き起こした需要拡大による急激な輸入増によって競争力を失い、財政赤字と貿易赤字が突如急増し、米国企業は規制緩和を利用してM&Aに走った。商業銀行と投資銀行はM&A

のためのローンを提供し、レバレッジド・バイアウトでの有価証券受け入れに応じたので、投機的な活動が一層加速された。企業は資産の売却、資本準備のコスト差、手数料からの収入に依存するようになり、その生産性は低下し続け、ますますローンに依存するようになった。こうして、企業は高品質な財・サービスをより安い価格で市場に供給するという生産者としての基本的な役割を捨ててしまった。1990年代、多くの米国の企業は、「リストラクチャリング」こそが好況と持続的な経済成長の基礎と考えたために、徹底的なコスト削減を実行し、短期の利益を追求した。経営者は、人員削減、正規雇用の解雇、賃金カットのような思い切った決断をする一方で、生産ラインへのME機器の積極的導入、不採算部門の整理と高収益企業の買収によってM&Aを繰り返し、より安い部材から部品調達するようになった。こうして、米国経済は1991年3月以降、GDP成長率2~4%の長期の経済成長過程に入った。この成長は、主として米国政府の情報技術開発政策に支援されたコンピュータとその関連産業の分野における民間資本投資の継続的拡大によって維持された。専門家の業務支援と技術的サービスが強く刺激されたので、雇用は拡大し、失業率は低下し、民間消費は拡大した。しかしながら、実質所得が増加しなかったため、消費の拡大は個人負債の増大に依存していた¹¹⁾。

米国は1998年に均衡予算を達成したが、これはキャピタルゲインの現金化による一時的なものであった。この状況は、赤字の拡大→流出量を超える海外資金の流入増加、すなわち負債の増加→海外投資赤字の拡大→赤字の拡大→…という悪循環を意味した。その結果、米国は大量のドルを外国に流出せざるを得なかった。これが、国際的投機的資本取引の拡大と国際金融市場における不安定性の原因である。国外に對

する純負債の量が増加すると、海外からの貨幣流入の減少と海外への資本逃避によって、ドルと株価の下落を引き起こしやすい。それゆえ、米国政府は、ドル下落の心配がないと判断すると、ドル切り下げによって対外負債を減少させようとした。この政策は、米国政府が外国為替差によって引き起こされるリスクを諸外国に甘受させることになるので、モラル・ハザードである。長期にわたる経済成長にもかかわらず、米国市場における価格は安定し¹²⁾、中産階級以下の人々の実質所得水準は低下した。このような状況では、経済理論に従えば、米国経済が不況に陥ったとしても何らおかしくない。しかし米国の好景気に引き付けられた海外からの巨額な資金は、米国財務省証券、株、デリバティブに投資された。サブプライムローンへの投資は低所得者が投機的不動産投資を行うための潤沢な源泉となり、米国経済は急速に投機的経済に変質していった。しかしながら、この経済は人々の信用だけに依存しているもので、もしその信用がひとたび失われたら、信用創造とは逆のプロセス、すなわち信用縮小が起り、深刻な金融・経済危機が突如発生する。これは、サブプライムローン危機と呼ばれる世界的な金融危機として現在我々が苦しんでいるものである。

4. 平成不況：内的要因

資源節約型技術の開発と輸出志向政策は一体化した総合政策として、長期にわたる高度成長を達成したため、現在も維持されている。1980年代以降、圧倒的な国際競争力を持つ日本の輸出品は世界市場を席巻し、巨額の貿易収支黒字を実現した。この状況は海外投資の急拡大を後押しすると同時に、企業の資本調達と投資に劇的な変化をもたらし、ひいては金融機関の融資

12) 主たる要因は、①通信革命による大幅なコスト削減、②徹底的なリストラクチャリングによる大幅な資金カット、③海外から米国市場へ流れ込んでくる巨額の資金であった。

11) 民間負債は増大し、1998年には民間貯蓄はマイナスになった。

にまで影響を与えた。一方、輸出依存型経済の大成功は賃金上昇を通じて消費ブームを引き起こし、それゆえ、生産と投資が増大した。貿易黒字と通貨余剰が総輸入額をはるかに超えたこの時代、この総合政策はその絶頂期にあったと言えるだろう。この意味で、この政策は「偽装独裁者」であった(Matsumoto [2006] [2010], 松本 [2007]¹³⁾)。しかし、当時、政府はこの伝統的な総合政策を放棄し、国内の厚生水準を引き上げるべき時であった。だが、政府は、この政策が第二次世界大戦後大成功をおさめたがゆえに、放棄するチャンスを逃してしまった。これは、成功した政策が、余りにも長期にわたって維持されると社会に弊害を引き起こすという典型的な例である。

一方、長期にわたる超低金利政策と規制緩和と政策は、蓄積された巨額の貿易黒字と経常収支黒字を不動産と株の購入に向かわせることによって、資産価格インフレ、すなわち「バブル」を加速させた。こうして、「バブル」の枠組みは完成し、中曽根政権の新自由主義政策によって火がつけられた。

4.1 新自由主義経済政策の失敗

中曽根政権は民活方式と規制緩和を含む新自由主義マニフェストを掲げて1982年11月にスタートした。米国の強い圧力の下、日本は1980年代初めに金融市場の自由化を急いだ(経済企画庁 [1984] [1988])。同時に、円の高騰の下で、国内需要の拡大を求める声も強く、政府は様々な緊急対策を講じた。その中で、大規模都市再開発政策(=アーバン・ルネッサンス)と総合保養地域整備法(=リゾート法)は「バブル」の原因とそれに続く不況の原因として決

13) 「偽装独裁者」とは、多くの人が積極的に受け入れるという点で、社会に大きな影響を与えるアイデアとか考えを指す。その多くは短期的には成功するが長期的には有害である。しかしながら、その責任の所在を突き止めることは難しい。今日大流行の「グローバル化」は典型的な「偽装独裁者」である(Matsumoto [2006] [forthcoming], 松本 [2007])。

定的な役割を果たした。この計画の実施にあたり、政府は民活方式を採用したため、地方政府をも巻き込んで、山林にまで及ぶ多数の粗雑な開発が全国に及んだ。これは不動産の投機的買い漁りと土地価格の急激な値上がりを引き、両者の相乗効果を通して値上がり加速された(建設省 [1988-1991])。要するに、この政策は「バブル」の引き金だった。

4.2 膨大な貿易収支黒字のもとでの企業経営の変化

膨大な貿易収支黒字、それゆえ、米国との深刻な貿易摩擦は、とりわけ1980年代以降、徹底的なコスト削減とME機器に対する積極的な投資の結果である。この投資戦略は資源節約型技術開発の延長線上にある戦略である。膨大な貿易黒字と米国との深刻な貿易摩擦によって、日本企業は積極的に海外投資¹⁴⁾を行う一方、金融市場では、短期的利益を狙った投機的な投資に集中した(大蔵省国際金融局 [1987-1989])。貿易摩擦を回避するために海外直接投資を急速に拡大していく過程で日本企業は多国籍化していった。しかしながら、彼らは依然として国内の生産能力を維持し、かつ、旧来の思考から脱することができなかった¹⁵⁾。この状況は、伝統的な輸出ドライブが不況からの脱出には機能せず、単に平成不況を深刻化させるだけだったことを意味している。同時に徹底的なコスト削減策を実行したので、日本企業は投資に必要な金額をはるかに超える巨額の資金を持っ

14) 1984年以降、外国の不動産購入と企業買収を含む海外投資額は経常収支の黒字額を超え、海外資産額は1989年に世界最大となった。ここで、我々は、当時、民間の短期負債を中心として、海外債務も急速に増加したことに注意しなければならない。要するに、海外での資産保有の拡大は短期ドル・ローンによって実現されていた。この話は、強力な日本経済ゆえに日本企業は巨額の借入れができたことを意味しているが、同時に、円で投資できない日本経済の弱さも示している(井村 [2000], 安藤他 [2010])。

15) 米国企業の海外直接投資は、日本と異なり、国内の生産能力を他国に移すものであった。

ていた。過剰な資金は金融資産としての不動産と株に投資されたが、これが株価の上昇を引き起こし、それゆえ、企業の資産運用は投機的になった。

4.3 金融機関の経営行動の変化

1980年代に入り、日本は巨額の海外余剰によって国際収支とインフレを懸念する理由がなくなったので、通貨当局は円高¹⁶⁾を止めるために大量のドル買いを行った。そのために発行された外為債は日銀引き受けとなっていたが、市場の資金を吸い上げる売りオペレーションが不十分だったので、マネー・サプライが急速に増加した¹⁷⁾。外国為替銀行はこの状況をフルに利用し、主としてヨーロッパの金融市場で巨額のドルを借り入れ、ドルが下落したときに通貨当局に売った。政府は、為替差損を被ることによって銀行に利益を上げるチャンスを与えただけである。この行為は、政府の為替差損は実際には国民から集められた税金で—それが私企業に配分されるので—所得分配をゆがめるものであった。

大企業は手持ちの資金でファイナンスできたので、銀行は不動産業、ノンバンク、サービス産業への貸し付けを急速に拡大した。

4.4 不況に対する追い打ちと誤った政策

どんなに金利が低くても、投資を刺激する要因がない限り、超低金利政策は全く意味がない。それゆえ、この政策は平成不況から抜け出すには役に立たず、単に深刻化させるだけだった¹⁸⁾。加えて、1997年のアジア通貨危機によ

16) 通貨当局は米国財務省証券をドルで購入した。これは、彼らが米国の財政赤字にファイナンスしたことを意味するが、後にドルの下落で巨額の為替差損を蒙った。

17) 結果として、マネー・サプライ(M2+CD)の増加率は、1987年以降4年連続で10%以上となった。

18) 平成不況を深刻化させた主たる要因は、①需要の減少による不況の加速化、②予想外に低かった投資収益による年金基金の不足、③株式投資の予定収益率と実際の投資収益率の逆転による保険業の業績悪化、④長期にわた

るアジア諸国の不況が日本経済に深刻な打撃を与えた。銀行はこの危機によって経済危機に陥った輸出企業に多額の融資をしたが、銀行自身、バブルの崩壊と地方政府及びその助成団体などの財政破綻による不動産関連の巨額な不良債権を抱えていた。この深刻な事態の原因は以下のようである。

- ① 1980年代の巨額の貸し付けは出鱈目、無責任かつ不法な経営の結果であり、その裏には、
- ② 政治家、官僚、金融機関の癒着があり、それを隠すために、
- ③ 政府と大蔵省は金融機関に対し、不良債権を清算する抜本的な政策をとらず、そのまま放置し、破綻が避けられなくなると、莫大な公的資金、すなわち税金を投入して彼らを救った¹⁹⁾。驚いたことに、政府系銀行²⁰⁾も含む金融機関は、政府の支援で生き延びたにもかかわらず、政府は銀行を決して倒産させないという根拠のない神話を信じていた。当局のつぎはぎだらけの救済策に寄りかかっているにもかかわらず、不良債権の存在が明らかになった後でも、金融機関は、大口融資先に貸し付けを増やしたり、不良債権を子会社のノンバンクに移したり、不良債権隠しのためのノンバンクを新たに設立したりするなど、出鱈目な経営を繰り返していた。これは金融危機の深刻さを加速化する以外の何物でもなかった²¹⁾。

り超低金利政策を日本に強要する米国の強い圧力によって引き起こされた円キャリートレードのような投機的行動の急激な増加、⑤銀行預金から証券や株への資産保有の劇的な変化等である。同時に、人々は失業、リストラ、チャリング、将来の生活、財政赤字対策としての増税に不安を感じ、これが大幅な需要減退を招いた。

19) 政府は、1998年11月に緊急経済支援として16.65兆円の公的資金を投入した。1999年3月には主要な金融機関に対し巨額の資本注入を行い、銀行の連鎖倒産を何とか食い止めた。日銀が金融機関に注入した公的資金は1998年2月の30兆円から1998年10月には60兆円と倍増した。

20) 主な負債は国鉄清算事業団の28.3兆円。不況の長期化による地方政府の収収不足と返済不能な政府助成団体の破綻に対する補てんであった。

結果として、日本は世界最大の財政赤字を抱える国になってしまった。日本がこのような状況に陥ったのは政府の政策運営の誤りによる。政府は何ら緊急かつ断固とした政策をとることなく、銀行に蓄積した不良債権を前にして確たる目的もなく常に決定を先延ばしにし、実際には不良債権を増大させた。政府と銀行のこの恥知らずな経営はモラル・ハザードそのものである。この点で、政府と銀行には重大な責任がある。

5. コンピュータ化と資本の効率

ここで気付くべき重要なことは、1980年代の日本において、機械、設備を中心とする固定資本の性格が根本的に変化したことである。この状況は生産過程でコンピュータとME技術を徹底的に利用することによってつくり出された。資本の効率性は多くの資本を一つのシステムの中に組み込むことで向上してきたが、その機能は、従来、基本的にはなにがしかの独立性を依然として保ち、それゆえ、各資本の存在それ自体が何らかの意味を持っていた。しかし、コンピュータは同時に多くの機能をこなすため、新しい資本構造はすべての資本が一つのコンピュータの下に統合され、資本の独立性がなくなるように構成される。ME技術はこの流れを加速し、日本経済は、特に輸出企業においては、人件費以外に削るものがないまでにコスト削減が進んだという意味で最大の生産効率を実現した。古い過剰資本を新しい資本に置き換えるのには長い時間がかかる。特に、労働コストの安

い発展途上国では、古い非効率な資本を用いても利益をあげることができる。さらに、コンピュータ化された資本は、その中身を知らなくても、簡単にコピーして世界市場で十分競争できる製品を簡単につくることができるようになる。熟練労働者などいなくてもよい。つまり、コンピュータとME技術を駆使した資本は、一旦つくり上げられれば、またたく間に世界に広がり、高品質の製品が世界市場に供給されるようになる。こうなると、労働コストの安い国が圧倒的に有利で、先進国が苦勞して技術開発を行っても、その努力と時間とかかったコストの割には利益が少ないことになる。日本が古い資本を新しい資本に置き換えたとしても、他の多くの国は置き換えの途中であろう。それゆえ、この世界不況の真ただ中で、日本の景気が良くなることはないだろう。現在の世界不況、そしてそれゆえに日本の不況はまだまだ続くだろう。

6. 平成不況からの教訓——終わりに代えて

今まで論じてきたバブル景気とそれに続く平成不況の原因の分析を本論の初めに紹介した基本的認識に沿って要約してみよう。

認識1の教訓: 我々が自分の意思で受け入れたり拒絶したりできるものには必ず良い面も悪い面もある。それゆえ、あるアイデアが社会に広く受け入れられている時には、我々はその反対側を注意深く考えなければならない。そのほとんどは長期的にみて社会に甚大な被害を及ぼす要因を含んでいる。このカテゴリーに含まれるアイデアとしては、グローバル化、新自由主義、競争市場原理、規制緩和、輸出志向政策、資源節約型技術開発²²⁾などがあ²³⁾。このような

22) ここは説明が必要だと思われる。資源節約型技術開発は一般には常に望ましいと考えられるだろう。この技術開発が大成功し、絶頂期に達したのが1980年代の我が国の特出した(製造過程や製品に組み込まれた)技術進歩で、これにより日本の製品が世界市場を席巻し、膨大な貿易黒字を生み出した。これで日本は金持ちになったように感じるかもしれないが、実態は、我々日本人は自分

アイデアが過熱すると、社会は将来的に深刻な被害を被ることになる。

このような状況に対処するためには、政府は短期政策と長期政策をうまく組み合わせた総合政策を策定し、政策運営とその効果のスムーズな連続性を図る必要があるだろう。ここで、短期政策は現在の問題の解決策であり、長期政策は短期政策によって生じる新たな問題の解決策である。このような総合政策を策定するにあたっては、経済政策の目的が社会の人々の豊かな生(well-being)の実現に寄与することであるという経済学本来の姿に立ち戻る必要がある。そのための基本的視座としては、例えば、A. K. センの潜在能力論(Capability Theory)やエンタイルメント論(Entitlement Theory)等が大いに参考になるだろう(Sen [1985] [1992] [1997] [1999] 等を参照)。

認識2の教訓: 利益を追求する経済取引においては、自分の採算を度外視して買い手の利益だけ考える売り手は存在しない。これは、とりわけ、金融取引に当てはまる。なぜなら、金融取引はゼロサム・ゲームだからである。この意味で、今日のデリバティブは詐欺商品である。政

の生活を切り詰めて外国人のために働いているのと同じことを意味している。もっと分かりやすく言えば、品の悪い言い方になるが、女がやくざな男のためにせせせと貢いでいるようなものである。必要な投資額をはるかに超える黒字額であるから、内外の不動産や株を買うことになる。長期的には円高であるから、外国への投資は実態以上に減価していくし、高騰した不動産や株はいつか暴落して不良債権になってしまう。かくしてせせせと苦勞して稼いだ黒字が、社会資本の充実などのストックに置き換えられずに、消えていく。挙句の果てに、不況になってもこれ以上のコストダウンはできないから、国際競争市場では賃金の安い国やコストダウンの余地のある国に負けてしまう。つまり、急速な技術進歩により短期的に巨額の利益をあげたことが長期的には大損の原因になったのである。要するに、他国に比べて技術進歩が過ぎたのである。

23) ここには一般大衆の意思を尊重するという意味での民主主義も含まれる。古代ギリシャアテナイの衆愚政治を嘆いたプラトンを持ち出すまでもなく、今日の我が国の閉塞した政治状況や官僚に対する社会大衆のバッシングを見れば明らかだろう。

府は何らかの方法でデリバティブの発行に制限を課す必要がある²⁴⁾。²⁵⁾

認識3の教訓: 社会科学においては、人々の判断の集計が、たとえ全員が合理的判断を行っているとしても、社会的には不合理な決定に至ることがよくある。典型的な例が、正規雇用者を解雇してパートタイマーに置き換えたりする人件費削減策である。似た例としては、デリバティブの購入、サブプライムローンの設定、明確な意思決定の先延ばし、投機的金融行動といった安易な短期的行動である。短期の利益は長期の損失につながるのだから、安易な対応は後で重大な問題を引き起こすだけでなく、モラル・ハザードでもある。モラル・ハザードはラチェット効果と性質がよく似ているので、一旦モラル・ハザードに陥ると正常に戻すのは非常に難しい²⁶⁾。

経済的に見て最も重要な政府の役割は国民の豊かな生(well-being)(厚生・福祉水準と置き換えても良い)の向上を図ることである。したがって、政府は政策立案の視点を常にここに置いて経済全体を見渡す姿勢が必要である。

認識4の教訓: あるアイデアを実現しようとする

24) 経済的には、リスクは回避できるならそれに越したことはない。したがって、デリバティブにもそれなりの評価すべき点がある。ここで問題なのは、デリバティブ発行の行き過ぎである。もっとも、行き過ぎはデリバティブの発行以外にも多数存在する。

25) 今日の世界金融・経済危機は為替取引のほとんど100%を占める投機的資本の国際移動を規制する国際制度が存在しない点にある。このような事態に至った大きな原因の一つが、多くの経済研究者が信奉する自由貿易の思想にある。この考えは、本論の説明から明らかのように、一つの神話に過ぎず、行き過ぎによる弊害が必ずあり、それが現在噴出していると看做すことができる。このような行き過ぎた事態を是正する国際制度を早く設立する必要がある。問題は是正の方法だが、一つのアプローチとして、今日のコンピュータ・ネットワーク・システムと兌換制度の廃止を逆手にとった「私的通貨制度」が考えられる。これはまだアイデアの段階だが、興味ある読者は、Matsumoto & Mlodkowski [2010] を参照されたい。

26) Kantarelis [2010] は、20年にわたる実証研究に基づき、米産業界、とりわけ金融業界の経営が如何に深刻なモラル・ハザードに陥っているかを明らかにしている。

ると、必然的に、そのアイデアに沿った資源配分を行うことになり、そのアイデアから見た効率率が上がる。もし効率性が最高水準にまで上がるなら、最適状態に到達したように見える。しかし、それは、そのアイデアから見る限り全く無駄のない状況であるが、同時に、別のアイデアから見た場合には極めて効率の悪い状態であるだけでなく、環境の変化に対する柔軟性のない状態をでもある。これは、もしある政策があまりにも長く実行されると、たとえそれが当初如何に優れた政策であったとしても、社会に深刻な問題をもたらすことを意味する。典型的な例は、第二次世界大戦後の我が国における輸出志向政策と資源節約型技術開発政策である。企業が余りにも大きくなるということも同じ問題を引き起こすだろう。

政府には、政策立案においては複数の視点／評価基準に基づきバランスのとれた（あるいは均衡のとれた）問題解決²⁷⁾を図る態度が常に必要である。

参考文献

- Arrow, K. J. (1983), *Social Choice and Individual Values*, Wiley.
- Bank for International Settlements [1990], *60th Annual Report*, Bank for International Settlements.
- Kantarelis, D. [2010], *Theories of the Firm* (3rd ed.), Inderscience.
- Matsumoto, Y. [2006], "Real meaning of the Arrow type impossibility results," *Waseda Journal of Political Science and Economics*,

27) この状態は、変化に対応できる余地を持っていることを意味するが、別の表現をすれば、社会に資源の無駄使い（余裕と言ってもよい）が存在しているということである。このような考え方は工学分野では一般に認識されていることであるが、経済学においては一般化していない。問題は社会ではどのくらいの無駄が許容できるかで、これが今後の経済学研究では重要な課題になるであろう。経済学は既に均衡分析やゲーム理論といった有効な分析用具を持っているので、研究者の意識さえ変われば短期間で大きな成果を上げることができるだろう。

No. 363, pp. 62-91.

Matsumoto, Y. [forthcoming], "How was the Heisei depression in Japan caused?" *Global Business & Economics Review*.

Matsumoto, Y. and P. Mlodkowski [2010], "The National Private Multicurrency System Setup," *The 9th International Conference of the Japan Economic Policy Association, Waseda University, Tokyo, Japan, 27-28 November, 2010*.

Sen, A. K. [1985], *Commodities and Capabilities*, Elsevier.

Sen, A. K. [1992], *Inequality Reexamined*, Clarendon Press.

Sen, A. K. [1997], *Values and Development*, Harvard University Press.

Sen, A. K. [1999], *Development as Freedom*, Knopf.

US Government [1982], *Economic Report of the President: Together with the Annual Report of the Council of Economic Advisers*, US-GPO.

US Government [1991], *Economic Report of the President: Together with the Annual Report of the Council of Economic Advisers*, US-GPO.

安藤潤・塚原博康・得田雅章・永富隆司・松本保美・鎌田亨 [2010], 『平成不況』文真堂。

井村喜代子 [2000], 『現代日本経済論 [新版]』有斐閣。

大蔵省金融局 [1987-1989], 『大蔵省国際金融局年報』大蔵省印刷局。

経済企画庁 [1984, 1988, 1990], 『経済白書』大蔵省印刷局。

建設省 [1988-1991], 『建設白書』大蔵省印刷局。

松本保美 [2007], 「基礎理論の応用可能性と問題点——アローの一般可能性定理の場合——」諏訪貞夫編『日本経済の進歩と将来』成文堂, pp. 19-43.

ウェブサイト

- <http://d.hatena.ne.jp/horii888888/20080920>
- <http://electronic-journal.seesaa.net/article/105082636.html>

【学会賞学術賞論文】

Why Employment Promotion Policies for Older Workers Matter

野田英雄 (山形大学)*

Hideo NODA, Yamagata University

Abstract

The aim of this paper is to clarify the relationship between population aging and technical progress. The framework of this study is based on a model of endogenous growth with expanding product variety. That is, product innovation is created through the research and development activities of firms in response to their profit motives. Our model implies that the rate of innovation will decline with population aging. This phenomenon can be interpreted as aging having an inhibitory effect on technical progress and economic growth. In addition, we find that raising the mandatory retirement age has a positive effect on technical progress. This suggests that encouraging the employment of elderly people is important from the perspective of promoting economic growth.

Keywords: population aging, employment policy, knowledge-based economy, product innovation, economic growth

JEL classification: E60, J10, J24, O31, O38

* Faculty of Literature and Social Sciences, Yamagata University; 1-4-12 Kojirakawa-machi, Yamagata 990-8560, Japan; e-mail: noda@human.kj.yamagata-u.ac.jp

1. Introduction

“Live Longer, Work Longer.” As this title of the Organisation for Economic Co-operation and Development 2006 report (OECD [2006]) suggests, promoting the employment of elderly people has become a key issue in policy-making in OECD-member countries facing the inexorable progress of population aging. The population of Japan, in particular, is aging rapidly, necessitating urgent policy measures. When viewed over the long term, what effects does population aging have on future trends of the macro-economy? Although various arguments, both optimistic and pessimistic, have been advanced in this regard, no clear consensus has been reached to date.

As implied by such terms as “knowledge-based economy” or “knowledge society,” the economic activities of major industries in developed countries are becoming more knowledge-intensive. Innovation is a primary driving force behind economic growth in a knowledge-based economy. It emerges as product changes, process changes, new approaches to marketing, new forms of distribution, and new conceptions of scope (Porter [1998]). In addition, it is noteworthy that research and development (R&D) activities in response to perceived profit opportunities create innovation, which is accompanied by the accumulation of the technological knowledge that plays an important role in economic growth.

Considering the points outlined above, population aging and innovation are expected to constitute key issues that cannot be ignored in analyses of today’s economic poli-

cies. However, very few attempts have been made to study the relationship between the aging of society and industrial innovation, and consequently the growth performance of a macro-economy. Studies involving the economic analysis of aging that have been conducted in the past are dominated by themes related to social security such as public pensions and health insurance. Social security is unquestionably important in its relevance to aging, but where the aging of a population and maturing of a knowledge-based economy are progressing simultaneously, gaining insight into the connections between population aging and technical progress should also be examined from the perspective of policy science.

Theoretical studies on the influence of population aging on technical change are nonetheless extremely rare in contrast to the vast collection of studies of social security systems. Furthermore, the mechanism behind changes in economic performance associated with population aging is yet to be adequately understood. The objective of this paper is to provide a tractable framework to analyze the relationship between population aging and technical progress and to derive economic implications that should be noted by policy-makers in those countries confronting population aging.

Earlier studies addressing the issue of aging and economic growth within the framework of macro-economic dynamics include the following. Pecchenino and Pollard [1997] developed an overlapping generations model and indicated that population aging does not necessarily have a negative effect on economic growth. Futagami and Nakajima [2001] generalized the framework of Pec-

chenino and Pollard [1997], and confirmed that an equivalent conclusion can still be obtained. Zhang, Zhang and Lee [2001] extended the model from Lucas [1988] that addresses the relationship between human capital and economic growth, and found that extended life expectancy would have a positive effect on economic growth. Echevarría [2004], similar to Zhang, Zhang and Lee [2001], developed an argument using a model specifically addressing the role of human capital. However, they pointed out the possibility that economic growth would be promoted only when the extension of life expectancy was accompanied by a longer work period. Futagami, Iwaisako and Nakajima [2002] showed that aging would have a negative effect on macro-economic growth in the context of an R&D-based growth model.

The marked difference between the present study and preceding research is that it considers the role of human capital in addition to innovation. The argument is developed in this way for the following reasons. As is well known, improving workers’ skills is in demand more than ever in developed countries (OECD [2001]). Therefore, human capital formation has been increasing in importance as industries become more knowledge-intensive. This suggests the necessity of developing a model that treats both human capital and innovation as endogenous variables and reflects the reality of a knowledge-based economy. In most existing studies involving a macro-economic analysis of aging, however, either innovation or human capital is emphasized while the other is ignored. As a result, the modeling in these earlier studies gives an inadequate reflection

of the essential characteristics of a knowledge-based economy. We conclude, therefore, that the results of the analysis presented in the relevant literature described above lack sufficient persuasiveness.

In this paper, we extend the model from Noda [2007b] and apply it to an analysis of government policies such as those for employment of older workers and economic growth¹⁾. Specifically, we treat one aspect of technical progress, focusing on product innovation as the creation of new product designs for consumer goods. We emphasize again that a policy-oriented analysis of the effect of population aging on technical progress is a theme that has been overlooked despite its importance. This observation is the starting point for our discussion. Therefore, the present paper can be considered an attempt to fill some of the remaining gaps in research on population aging.

The rest of this paper is organized as follows. In the second section, we present a model and analyze the connection between aging and technical progress. In the third section, we examine the policy implications derived from the model. In the fourth section, we use existing statistical data and empirical studies to verify the consistency of our analytical results. The main results and conclusions are presented in the fifth section.

1) Noda’s [2007b] model is based on the framework introduced in Grossman and Helpman [1991, Ch. 5], who did not, however, examine the relationship between population aging and technical progress.

2. The Model

2.1 Households

Let us start by describing the setup of the model for the representative household. We consider a representative agent who lives for a finite period of time T . In this economy, individuals in age groups ranging from 0 to T are distributed continuously at each point in time, and the density of individuals in each age group is N/T . We also assume that the number of births and deaths are equal at each point in time, so that the total population N is constant.

Two types of workers are considered. One is individuals equipped with skills to engage in R&D activities, while the other is individuals without such skills. Individuals of the first type are called skilled workers, and those of the second type are called unskilled workers. For convenience, we use B to denote the set of worker types, with skilled workers designated by h and unskilled workers by l , and so $B = \{h, l\}$. We also assume that all individuals retire mandatorily at the age $Z (< T)$. They work until the mandatory retirement age of Z irrespective of whether they are skilled or unskilled. In the present paper, N , T and Z are treated as parameters.

We consider a closed economy, with industries in two sectors, the nondurable consumer goods sector and the R&D sector. It is assumed that unskilled workers supply labor to the consumer goods sector and that skilled workers supply labor to the R&D sector. Unskilled labor is regarded as the numéraire, so that the wage rate paid for a unit of unskilled labor is normalized to 1.

Skilled workers are paid for embodied human capital at $wh(S)$, where w is the reward paid to a unit of human capital and $h(S)$ is a human capital obtained by devoting a period length S to education and training.

We analyze the consumer behavior of households based on the settings above. People born at time point κ are called generation κ . The lifetime utility $U_i(\kappa)$ of an individual of type i from generation κ is given by

$$U_i(\kappa) = \int_{\kappa}^{\kappa+T} e^{-\rho(t-\kappa)} \ln D_i(\kappa, t) dt, \quad (1)$$

where $\rho > 0$ denotes the subjective discount rate. In addition, $\ln D_i(\kappa, t)$ is the instantaneous utility of an individual of type i from generation κ at time t . Consumer good type is a continuous quantity.

Assume that the variety of consumer goods that are available at time t is specified as the interval $[0, A(t)]$, and let $p_j(t)$ be the price of the j -th consumer good at time t . Households recognize each of the $A(t)$ consumer goods as different items, and so product differentiation is assumed. The consumption index, $D_i(\kappa, t)$, is formulated as

$$D_i(\kappa, t) = \left[\int_0^{A(t)} x_{ij}(\kappa, t)^\alpha dj \right]^{\frac{1}{\alpha}}, \quad (2)$$

where $x_{ij}(\kappa, t)$ is the amount of the j -th product consumed by an individual of type i from generation κ at time t , and α is a constant satisfying $0 < \alpha < 1$. The elasticity of substitution between any two consumer goods is $1/(1-\alpha)$.

Next, we represent the budget constraints that households face. We assume that households may freely lend and borrow at

an instantaneous interest rate of $r(t)$, and that no assets or debts remain at the time of death. For an individual of type i from generation κ , total expenditure is expressed as $E_i(\kappa, t)$ and the sum of the discounted present value of income acquired is expressed as $W_i(\kappa)$, so their intertemporal budget constraint is given by

$$\int_{\kappa}^{\kappa+T} e^{-\int_{\kappa}^t r(s) ds} E_i(\kappa, t) dt \leq W_i(\kappa). \quad (3)$$

The constrained optimization problem for an individual has two steps. The first step is to find the quantity of each type of good that should be demanded to maximize the instantaneous utility for a given expenditure. In other words, a household of type i from generation κ will solve the following problem:

$$\begin{aligned} & \max \left[\int_0^{A(t)} x_{ij}(\kappa, t)^\alpha dj \right]^{\frac{1}{\alpha}}, \\ & \text{s.t.} \int_0^{A(t)} p_j(t) x_{ij}(\kappa, t) dj \leq E_i(\kappa, t). \end{aligned}$$

Solving this problem yields

$$x_{ij}(\kappa, t) = \frac{p_j(t)^{\frac{1}{\alpha-1}} E_i(\kappa, t)}{\int_0^{A(t)} p_m(t)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} dm}. \quad (4)$$

We express the number of households of type i from generation κ at time t as $M_i(\kappa, t)$. Based on the assumption that the population is distributed uniformly according to age, the relation $\sum_{i \in B} M_i(\kappa, t) = N/T$ holds for all generations at each point in time. The aggregate demand of households from generation κ for the j -th product is $x_j(\kappa, t)$ and the aggregate expenditure of households from generation κ is $E(\kappa, t)$. That is, $x_j(\kappa, t)$ and $E(\kappa, t)$ are given by

$$x_j(\kappa, t) = \sum_{i \in B} M_i(\kappa, t) x_{ij}(\kappa, t), \quad (5)$$

$$E(\kappa, t) = \sum_{i \in B} M_i(\kappa, t) E_i(\kappa, t). \quad (6)$$

Using Eqs. (4)–(6), the aggregate demand of households from generation κ for the j -th product can be derived as

$$x_j(\kappa, t) = \frac{p_j(t)^{\frac{1}{\alpha-1}} E(\kappa, t)}{\int_0^{A(t)} p_m(t)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} dm}.$$

When we express the aggregate demand for the j -th product as $x_j(t)$ and the aggregate expenditure of households in the economy as $E(t)$, we obtain

$$x_j(t) = \frac{p_j(t)^{\frac{1}{\alpha-1}} E(t)}{\int_0^{A(t)} p_m(t)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} dm}, \quad (7)$$

where $E(t) \equiv \int_{t-T}^t E(\kappa, t) d\kappa$. Note that the price elasticity of demand for the j -th product is $1/(1-\alpha)$.

The second stage of the problem is to find the path of expenditure that maximizes the discounted present value of lifetime utility in Eq. (1), subject to the intertemporal budget constraint in Eq. (3). Substituting from Eq. (4) into Eq. (2) gives

$$D_i(\kappa, t) = \frac{E_i(\kappa, t)}{\left[\int_0^{A(t)} p_j(t)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} dj \right]^{\frac{\alpha-1}{\alpha}}}. \quad (8)$$

To simplify this expression, the denominator in Eq. (8) is denoted by $P_D(t)$, which can be regarded as a price index. That is,

$$P_D(t) \equiv \left[\int_0^{A(t)} p_j(t)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} dj \right]^{\frac{\alpha-1}{\alpha}}.$$

Taking the natural logarithm of both sides of Eq. (8) gives

$$\ln D_i(\kappa, t) = \ln E_i(\kappa, t) - \ln P_D(t).$$

The optimization problem at the second stage is therefore

$$\begin{aligned} & \max \int_{\kappa}^{\kappa+T} e^{-\rho(t-\kappa)} [\ln E_i(\kappa, t) - \ln P_D(t)] dt, \\ & \text{s.t.} \int_{\kappa}^{\kappa+T} e^{-\int_{\kappa}^t r(s) ds} E_i(\kappa, t) dt \leq W_i(\kappa). \end{aligned}$$

As a result, we find that the expenditure growth rate is given by

$$\frac{dE_i(\kappa, t)/dt}{E_i(\kappa, t)} = r(t) - \rho. \quad (9)$$

2.2 Producers of Consumer Goods

In the consumer goods market, each firm makes decisions without considering the effects on other firms. Unlike Noda [2007b], we consider the consumer goods design developer and consumer goods producer to be separate agents. Moreover, we assume that all firms in the consumer goods sector are able to produce goods by purchasing patent rights to the exclusive use of the product technology from the R&D firms. As described in Subsection 2.1, consumer goods supplied to the market have physical differences and consumers recognize such differences. Under this product differentiation, each firm producing a specific consumer good has some control over their own product price. Accordingly, the structure of the consumer goods market is characterized by monopolistic competition.

The production function for the j -th product is specified as follows:

$$x_j = \frac{1}{\zeta} L_j, \quad (10)$$

where L_j is the input of unskilled labor of the firm that produces the j -th product (referred to as firm j) and ζ is a positive constant that we assume to be greater than α . It is evident that the smaller the value of ζ , the higher the productivity of the unskilled labor of firm j . Because the wage rate of un-

skilled labor is 1, the cost of input of unskilled labor is $1 \times L_j = L_j$. Using Eq. (10), the profit π_j of firm j can be written as

$$\pi_j(t) = [p_j(t) - \zeta] x_j(t). \quad (11)$$

The demand function for the product produced by firm j is given by Eq. (7). Substituting Eq. (7) into Eq. (11) yields

$$\pi_j = [p_j(t) - \zeta] \frac{p_j(t)^{\frac{1}{\alpha-1}} E(t)}{\int_0^{\lambda(t)} p_m(t)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} dm}. \quad (12)$$

The price that maximizes the profit of firm j is given by

$$p_j = \frac{\zeta}{\alpha} \equiv \beta. \quad (13)$$

Note that the price ζ/α exceeds the marginal cost ζ . Equation (13) implies that the markup ratio is $(1-\alpha)/\alpha$. If we substitute Eq. (13) into Eq. (7), then the quantity of the j -th product demanded is

$$x_j = \frac{\alpha E(t)}{\zeta A(t)} \equiv x(t). \quad (14)$$

Furthermore, substituting Eqs. (13) and (14) into Eq. (11) gives

$$\pi_j(t) = \left(\frac{\zeta - \alpha}{\zeta} \right) \frac{E(t)}{A(t)} \equiv \pi(t). \quad (15)$$

Let $V_j(t)$ be the discounted present value of the profit gained by firm j at time t . That is, $V_j(t)$ can be written as

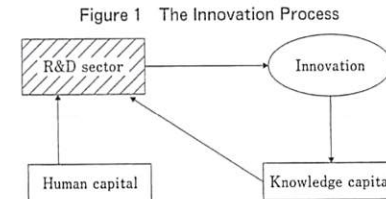
$$V_j(t) = \int_t^{\infty} e^{-\int_t^{\tau} r(u) du} \pi(\tau) d\tau \equiv V(t).$$

2.3 R&D Firms

The setup of the R&D sector in this paper is similar to Romer [1990], Blackburn,

Hung and Pozzolo [2000], Noda [2007a], Acemoglu [2009, Ch. 13] and Osumi [2009, Ch. 11]. Suppose that R&D firms are continuously distributed in the interval $[0, 1]$. Without considering the uncertainty in R&D activities, it is assumed that new technology is definitely created through the input of human capital²⁾. Thus, we use a deterministic framework for the invention of new products.

As described in the empirical study of the automobile industry by Clark and Fujimoto [1991], existing technological information that offers wide applicability helps product planners and product managers during the development of new product concepts. Technological information such as explicit knowledge may diffuse widely across industries and leads to formation of public knowledge capital over time. The accumulation of knowledge capital further contributes to the creation of new product design. Indeed, even if technology is patented it is not completely protected, and technological spillover is commonly observed. A schematic representation of this innovation process is depicted in Figure 1.



Source: Noda [2007a]

If an R&D firm $f \in [0, 1]$ inputs H_f units of human capital, then the number of new

technologies created, \dot{a}_f , is expressed as follows:

$$\dot{a}_f = \lambda K H_f, \quad (16)$$

where a dot over a variable denotes the derivative with respect to time and K represents public knowledge capital. It should be noted that the contribution of public knowledge capital to the creation of new product designs reflects technological spillover by partial non-excludability of public knowledge capital. The parameter $\lambda > 0$ is interpreted as an indicator of the organizational capability of an R&D firm, meaning the system of organizational routines that facilitates effective product design and development. Note that the total number of new technologies of consumer goods created by R&D firms at each point in time can be expressed as $\int_0^1 \dot{a}_f(\tau) df$, which is equal to the total number of new technologies developed in the macro-economy of a country, $\dot{A}(\pi)$. Thus, if we assume that $\lim_{t \rightarrow \infty} A(t) = 0$, then the relation $A(t) = \int_{-\infty}^t \int_0^1 \dot{a}_f(\tau) df d\tau$ holds.

Grossman and Helpman [1991, Ch. 3] considered the variety of consumer goods to reflect the cumulative experience of R&D and regarded it as a proxy variable for knowledge capital. We follow their reasoning by assuming $K(t) = A(t)$. Therefore, Eq. (16) can be rewritten as

$$\dot{a}_f(t) = \lambda A(t) H_f(t). \quad (17)$$

An R&D production function as described in Eq. (17) is often called a knowledge-driven specification.

Suppose that an inventor of new technolo-

2) Porter [1998] argued that innovation always involves investment in developing skills.

gy is granted a patent and that the duration of the patent is infinite. We simplify the analysis by assuming the cost of maintaining a patent is zero. Each R&D firm earns revenue by selling their patents to an agent attempting to enter the consumer goods industry. The agent who has obtained the patent rights holds the exclusive patent license for production of the relevant consumer goods. Recall that, in the subjective equilibrium, the discounted present value of the profit flow for all firms producing consumer goods is equal to $V(t)$. Our model implies that in the general equilibrium the patent price of technological information for an arbitrary product design is equal to $V(t)$.

For R&D firm f , the cost of inputting $H_f(t)$ units of human capital is $w(t)H_f(t)$, and the revenue is $\dot{a}_f V(t)$. Therefore, if the profit of R&D firm f that has developed the technology for \dot{a}_f units of new products is denoted by Π_f , then the following holds:

$$\begin{aligned} \Pi_f(t) &= \dot{a}_f(t) V(t) - w(t) H_f(t), \\ &= [\lambda A(t) V(t) - w(t)] H_f(t). \end{aligned} \quad (18)$$

Because each R&D firm constitutes only a small portion of the R&D sector, public knowledge capital is considered given for each R&D firm.

Our interest is in the equilibrium in which innovation occurs with $\dot{a}_f(t) > 0$. As Eq. (17) shows, the creation of innovation requires the input of human capital, and therefore the condition $H_f(t) > 0$ must be satisfied. Under this condition, Eq. (18) suggests that when $\lambda A(t) V(t) > w(t)$, profit will be greater when more resources are used in R&D. In this case, firms have an incentive to input an unlimited amount of hu-

man capital into R&D activities. However, input of an infinite amount of human capital is not possible in the equilibrium. When $\lambda A(t) V(t) < w(t)$, Eq. (18) implies that input of resources into R&D would result in profit being negative. In this case, the rational decision is to not input resources into R&D, that is $H_f(t) = 0$, but this contradicts $H_f(t) > 0$. Therefore, in a subjective equilibrium for which free entry to the market is guaranteed and innovation is created, $\lambda A(t) V(t) = w(t)$ must be satisfied. Consequently, we obtain the following equation:

$$A(t) V(t) = \frac{w(t)}{\lambda}. \quad (19)$$

2.4 Market Equilibrium

We follow Grossman and Helpman [1991, Ch. 3], assuming the stock prices of consumer goods firms are consistent with $V(t)$, which is the discounted present value of the profit flow for all firms producing consumer goods. An individual who owns stocks from t to $t + \Delta t$ receives $\pi(t)\Delta t$ in dividends. Also, capital gains of $\dot{V}(t)\Delta t$ can be earned. Therefore, the revenue that a stockholder can earn during this period is $\pi(t)\Delta t + \dot{V}(t)\Delta t$. When funds of $V(t)$ are lent from t to $t + \Delta t$, the revenue is expressed as $r(t)V(t)\Delta t$. In the equilibrium of the asset market, the revenues of the former and latter must be equal. Consequently, the following holds:

$$\pi(t) + \dot{V}(t) = r(t) V(t). \quad (20)$$

Equation (20) is the no-arbitrage condition.

We turn now to an equilibrium condition in the consumer goods market. In the subjective equilibrium of consumer goods firms,

the production $x_j(t)$ is the same for all consumer goods, and so is equal to $x(t)$. Therefore, the total supply of consumer goods at time t is $\int_0^{A(t)} x_j(t) dj = A(t)x(t)$. On the other hand, the aggregate demand for consumer goods is $\alpha E(t)/\zeta$ from Eq. (14). Consequently, the following equation holds for equilibrium in the consumer goods market:

$$\frac{\alpha E(t)}{\zeta} = A(t)x(t). \quad (21)$$

The unskilled labor market clearing requires that

$$\zeta A(t)x(t) = L(t), \quad (22)$$

where $L(t) \equiv \int_0^{A(t)} L_j(t) dj$. The left-hand side of Eq. (22) represents the aggregate demand for unskilled labor and the right-hand side expresses the aggregate supply.

Finally, the human capital market clearing implies that

$$\frac{\dot{A}(t)}{\lambda A(t)} = H(t), \quad (23)$$

where $H(t) = \int_0^1 H_f(t) df$. The left-hand side of Eq. (23) represents the aggregate demand for human capital, while the right-hand side expresses the aggregate supply.

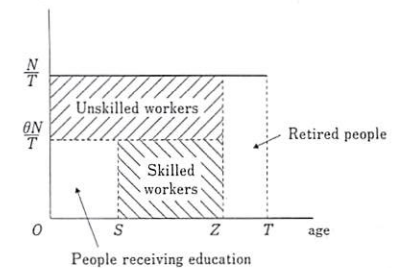
2.5 Steady-State Equilibrium

Let us examine the relationship between the aging of a population and technical progress. We focus on the steady-state equilibrium of the model and derive the reduced-form equation for the rate of innovation. As in Barro and Sala-i-Martin [2004], the steady-state equilibrium is defined as the situation where all economic variables grow

at constant rates in the general equilibrium.

Let $\theta(t)$ be the ratio of the sum of the number of people receiving education, the number of active skilled workers and the number of retired skilled workers to the total population. Also, we express the period of an individual's skill acquisition as $S(t)$. Recall that the total population at each point in time consists of people receiving education, active unskilled workers, active skilled workers, and retired people. Then the number of people receiving education is $S(t)\theta(t)N/T$, the number of unskilled workers is $[1 - \theta(t)]NZ/T$, the number of skilled workers is $[Z - S(t)]\theta(t)N/T$, and the number of retired people is $(T - Z)N/T$. The composition of the total population at each point in time is depicted in Figure 2.

Figure 2 Composition of the Total Population



Incidentally, the equation below holds for the number of unskilled workers:

$$L(t) = [1 - \theta(t)] \frac{N}{T} Z. \quad (24)$$

Therefore, the total population N can be expressed as

$$\begin{aligned} N &= S(t)\theta(t)\frac{N}{T} + L(t) \\ &+ [Z - S(t)]\theta(t)\frac{N}{T} + (T - Z)\frac{N}{T}. \end{aligned} \quad (25)$$

We now specify the function for human capital formation as follows:

$$h(S) = \exp[\eta(S)], \quad (26)$$

where $\eta'(S) = d\ln h/dS$ represents the gain from the number of additional years in education, that is, the rate of return on investment in education. We follow Lee [2005] by considering the case in which $\eta(S)$ is the linear function $\eta(S) = \mu \times S$. It is assumed that $\mu > 0$ is constant. Consequently, the following equation holds for the amount of human capital in the macro-economy.

$$H(t) = [Z - S(t)] \theta(t) \frac{N}{T} e^{\mu \cdot S(t)}. \quad (27)$$

Recall that, by definition, the growth rates of all economic variables are constant in a steady-state equilibrium. Equation (24) implies that $\theta(t)$ and $L(t)$ are also constant, and when $\theta(t)$ and $L(t)$ are constant, $S(t)$ must also be constant from Eq. (25). That is, in a steady-state equilibrium we have $\theta(t) = \theta$, $L(t) = L$, and $S(t) = S$. Furthermore, using Eqs. (21) and (22), we get

$$L = \alpha E(t). \quad (28)$$

It follows that $E(t)$ is also constant, and so $E(t) = E$. Therefore, when the economy is in a steady-state equilibrium, the aggregate consumption expenditure of the household sector is constant.

We now examine the equilibrium path in which an individual of type i from generation κ maintains a constant consumption level over time. In such an expenditure path, $E_i(\kappa, s) = E_i(\kappa, t)$ holds for all $s \neq t$, and so Eq. (9) implies $r(t) = \rho$. Dividing both sides of Eq. (20) by $V(t)$ gives

$$\frac{\pi(t)}{V(t)} + \frac{\dot{V}(t)}{V(t)} = \rho. \quad (29)$$

Because $\dot{V}(t)/V(t)$ and ρ are constant in Eq. (29), the profit rate $\pi(t)/V(t)$ must also be constant. In addition, Eqs. (15) and (19) imply

$$\frac{\pi(t)}{V(t)} = \left(\frac{\zeta - \alpha}{\zeta} \right) \frac{\lambda E}{w(t)}. \quad (30)$$

Equation (30) shows that $w(t)$ is constant. That is, $w(t) = w$. Let $g \equiv \dot{A}(t)/A(t)$ be the rate of innovation in a steady state. Considering Eqs. (19), (28), (29), and (30), we get

$$\left(\frac{\zeta - \alpha}{\alpha \zeta} \right) \frac{\lambda L}{w} = g + \rho. \quad (31)$$

Incidentally, an individual has the alternatives of either making an investment in human capital to work as a skilled worker or working as an unskilled worker without receiving education. If an individual of generation κ engages in labor as an unskilled worker, then the discounted present value of that person's lifetime income, $W_i(\kappa)$ may be expressed as

$$W_i(\kappa) = \int_{\kappa}^{\kappa+Z} e^{-\rho(t-\kappa)} dt = \frac{1 - e^{-\rho Z}}{\rho}. \quad (32)$$

If an individual of generation κ engages in labor as a skilled worker, then the discounted present value of that person's lifetime income, $W_h(\kappa)$, for $S \leq Z$, is given by

$$W_h(\kappa) = \int_{\kappa+S}^{\kappa+Z} e^{-\rho(t-\kappa)} w e^{\mu S} dt = \frac{(e^{-\rho S} - e^{-\rho Z}) w e^{\mu S}}{\rho}. \quad (33)$$

An individual wishing to be a skilled worker faces the problem of selecting the period of their education under a given time constraint. More specifically, the individual

solves the following problem:

$$\begin{aligned} \max \chi(S) &= \frac{1}{\rho} (e^{-\rho S} - e^{-\rho Z}) w e^{\mu S}, \\ \text{s.t. } S &\leq Z. \end{aligned}$$

We consider an interior equilibrium solution. Solving the optimization problem yields

$$S = \frac{1}{\rho} \left[\ln \left(1 - \frac{\rho}{\mu} \right) + \rho Z \right], \quad (34) \\ \equiv \nu(\mu, \rho, Z),$$

where we assume $\ln(1 - \rho/\mu) + \rho Z > 0$ to ensure $S > 0$ in a steady-state equilibrium. Therefore, the relation $\mu > \rho/(1 - e^{-\rho Z})$ holds.

All households are representative agents who have perfect foresight. To decide which type of worker they will become, they compare the discounted present value of the lifetime income that can be earned if they become skilled workers with that if they become unskilled workers. This selection can be interpreted as deciding whether to engage in labor in the consumer goods sector or in the R&D sector. The subject of our analysis is the steady-state equilibrium in which production activities are conducted in both the consumer goods sector and the R&D sector. If a difference in the discounted present value of lifetime income arises between these sectors, all individuals should attempt to engage in labor in the sector in which they can earn a higher discounted present value of lifetime income. Therefore, in the steady-state equilibrium in which production activities are conducted in both the consumer goods sector and the R&D sector, the discounted present value of lifetime income must be equal between the sec-

tors. This condition means $W_i(\kappa) = W_h(\kappa)$. Using Eqs. (32) and (33), we obtain

$$\frac{1 - e^{-\rho Z}}{\rho} = \frac{(e^{-\rho S} - e^{-\rho Z}) w e^{\mu S}}{\rho}.$$

This equation can be rewritten as follows:

$$w = \frac{1 - e^{-\rho Z}}{[e^{-\rho \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} - e^{-\rho Z}] e^{\mu \cdot \nu(\mu, \rho, Z)}}. \quad (35)$$

Therefore, considering Eqs. (24), (31), and (35), we obtain

$$\begin{aligned} \rho + g &= \left(\frac{\zeta - \alpha}{\alpha \zeta} \right) \frac{(1 - \theta) \lambda N Z}{T} e^{\mu \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} \\ &\times \left[\frac{e^{-\rho \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} - e^{-\rho Z}}{1 - e^{-\rho Z}} \right]. \end{aligned} \quad (36)$$

In addition, combining Eq. (23) with Eqs. (27) and (34) yields

$$g = \frac{\lambda [Z - \nu(\mu, \rho, Z)]}{T} \theta N e^{\mu \cdot \nu(\mu, \rho, Z)}. \quad (37)$$

Consequently, Eqs. (36) and (37) can be used to calculate the values of g and θ in the steady-state equilibrium. Explicitly, g is given by

$$\begin{aligned} g &= \frac{1}{\phi} \left\{ \left(\frac{\zeta - \alpha}{\alpha \zeta} \right) \frac{\lambda N}{T} Z e^{\mu \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} \right. \\ &\times \left. \left[\frac{e^{-\rho \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} - e^{-\rho Z}}{1 - e^{-\rho Z}} \right] - \rho \right\}, \end{aligned} \quad (38)$$

where ϕ is defined as

$$\phi \equiv 1 + \left(\frac{\zeta - \alpha}{\alpha \zeta} \right) \frac{Z [e^{-\rho \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} - e^{-\rho Z}]}{(1 - e^{-\rho Z}) [Z - \nu(\mu, \rho, Z)]}.$$

In what follows, we call the rate of innovation in a steady-state equilibrium the rate of long-term innovation. Equation (38) implies that as N decreases g also decreases. Thus, the model suggests that in a knowledge-based economy the rate of long-term innovation will decline in a shrinking population.

For θ , we obtain

$$\theta = \frac{1}{\psi} \left\{ \left(\frac{\zeta - \alpha}{\alpha \zeta} \right) Z e^{\mu \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} \times \frac{[e^{-\rho \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} - e^{-\rho Z}]}{1 - e^{-\rho Z}} - \frac{\rho T}{\lambda N} \right\}, \quad (39)$$

where ψ is defined by

$$\psi \equiv [Z - \nu(\mu, \rho, Z)] e^{\mu \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} + \left(\frac{\zeta - \alpha}{\alpha \zeta} \right) \frac{Z e^{\mu \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} [e^{-\rho \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} - e^{-\rho Z}]}{1 - e^{-\rho Z}}.$$

3. Policy Implications

3.1 The Rate of Innovation

We now use comparative statics to investigate the effect of aging on the macroeconomy in a steady-state equilibrium. In addition, the policy implications of the model will be discussed considering the results of the analysis.

In general, population aging means that older groups in the age structure of a population increase in size. The percentage of the population of elderly people (usually 65 years old and older) in the total population of a country, or the proportion of the aged population, is often used as an indicator of aging.

In our model, we regard individuals at the age of Z and older as elderly people, so the total number of individuals at the age of Z and older (the elderly population) is $(T - Z) \cdot (N/T)$. Recall that the total population at all points in time is N . If we express the proportion of the population that is elderly as γ , then we obtain the following equation:

$$\begin{aligned} \gamma &= \frac{(T - Z) \cdot (N/T)}{N}, \\ &= 1 - \frac{Z}{T}. \end{aligned} \quad (40)$$

From Eq. (40), we find that γ depends on the life expectancy T and the retirement age Z . As for Japan's population aging, Ogawa [2009] reported that Japan's aging mechanism since 2007 has been shifting from low fertility and aging to long-life aging, and that problems associated with the phenomenon of extended life expectancy are more important from a policy perspective than the phenomenon of low fertility.

An increase in T or a decrease in Z leads to an increase in γ . Consequently, a comparison between the respective steady-state equilibria before and after either parameter changes will help us understand the effect of aging on long-term innovation.

First, the influence of population aging on the rate of long-term innovation will be examined. Partially differentiating g with respect to T yields

$$\frac{\partial g}{\partial T} = -\frac{1}{\phi} \left\{ \left(\frac{\zeta - \alpha}{\alpha \zeta} \right) \frac{\lambda N}{T^2} Z e^{\mu \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} \times \left[\frac{e^{-\rho \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} - e^{-\rho Z}}{1 - e^{-\rho Z}} \right] \right\} < 0.$$

In addition, partially differentiating g with respect to Z yields

$$\begin{aligned} \frac{\partial g}{\partial Z} &= \frac{1}{\phi} \left\{ \left(\frac{\zeta - \alpha}{\alpha \zeta} \right) \frac{\lambda N}{T} Z e^{\mu \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} \right. \\ &\quad \times \left[\frac{e^{-\rho \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} - e^{-\rho Z}}{1 - e^{-\rho Z}} \right] \left(1 + \mu Z - \frac{\rho Z}{1 - e^{-\rho Z}} \right) \\ &\quad + \frac{1}{\phi^2} \left\{ \left(\frac{\zeta - \alpha}{\alpha \zeta} \right) \frac{\lambda N}{T} Z e^{\mu \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} \right. \\ &\quad \times \left[\frac{e^{-\rho \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} - e^{-\rho Z}}{1 - e^{-\rho Z}} \right] - \rho \left. \right\} \frac{1}{Z - \nu(\mu, \rho, Z)} \\ &\quad \times \left[\frac{e^{-\rho \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} - e^{-\rho Z}}{1 - e^{-\rho Z}} \right] \left(\frac{\rho Z}{1 - e^{-\rho Z}} - 1 \right) > 0. \end{aligned}$$

Other things being equal, the proportion of the aged population is high for economies in which the value of T is high (or the value of Z is low). Consequently, from the perspec-

tive of our model, a decline in the rate of long-term innovation is expected when population aging is progressing.

Because an increase in Z means a higher mandatory retirement age for all workers, $\partial g / \partial Z > 0$ can also be interpreted as an increase in the rate of long-term innovation along with an increase in the mandatory retirement age. We will examine the implications of this, considering the trends in the actual economy. An institutional reform encouraging employment of the elderly is common to many developed countries. In Japan, for instance, the law was amended in 2004 to impose an obligation on employers with a retirement age below 65 to ensure stable employment for their employees up to age 65. The legal amendment in Japan was prompted primarily by an increase in the age at which the payment of employee pensions begins to 65 years by the 2013 fiscal year. Because a further increase in the starting age for employee pension payments might be unavoidable in the future, raising the mandatory retirement age to older than 65 may become necessary in preparation for this amendment.

Raising the mandatory retirement age is also important for reasons other than consistency with the pension system. According to our model, an increase in the mandatory retirement age raises the rate of long-term innovation. Further, an increase in the rate of innovation will contribute to an increase in the national income. Therefore, encouraging employment of elderly people through an increase in the mandatory retirement age is important for achieving sustained economic growth. For many countries in which aging will accelerate in the future,

raising the mandatory retirement age will be one focal point of employment policies. The analysis in this study can be considered to be a rationale for encouraging the employment of elderly people, as proposed by OECD [2006].

3.2 R&D Subsidy

In this subsection we analyze the effects of an R&D subsidy policy on industrial innovation. Assume a situation in which R&D is subsidized with lump sum taxes paid by households. All revenues from the taxes are allocated as subsidies for R&D firms.

Let us consider the case in which a certain proportion $\xi \in (0, 1)$ of the R&D expenditures of each firm is aided by the government. Recall that the cost of R&D activity needed by firm f at time t is $w(t)H_f(t)$. Therefore, this firm receives a subsidy in the amount of $\xi w(t)H_f(t)$ from the government. Consequently, the total amount of R&D subsidies from the government at time t is $\xi w(t) \int_0^1 H_f(t) df = \xi w(t) H(t)$.

We denote the rate of long-term innovation when such R&D subsidies are not implemented by g^* and the rate of long-term innovation when R&D subsidies are implemented by g^{**} . That is, g^* is equivalent to the rate of long-term innovation indicated by Eq. (38). Also, it is easily seen that g^{**} is given by

$$\begin{aligned} g^{**} &= \left(\frac{1 - \xi}{\phi - \xi} \right) \left\{ \left(\frac{\zeta - \alpha}{\alpha \zeta} \right) \frac{\lambda N}{T} Z e^{\mu \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} \right. \\ &\quad \times \left. \left[\frac{e^{-\rho \cdot \nu(\mu, \rho, Z)} - e^{-\rho Z}}{(1 - \xi)(1 - e^{-\rho Z})} - \rho \right] \right\}. \end{aligned}$$

Comparing the sizes of g^* and g^{**} reveals that $g^* < g^{**}$. Consequently, the model implies that implementing the above-men-

tioned R&D subsidy policy increases a firm's incentives for R&D and helps promote technical progress in the macro-economy³⁾.

Applying a simple model to the actual economy requires caution. In fact, unexpected difficulties might cause R&D to end unsuccessfully, as the contribution to economic growth would vary depending on the outcome of R&D. The implications of our model should not be interpreted as supporting government subsidies for R&D in any specific industry. Rather, the interpretation should be that, under certain theoretical assumptions, government R&D subsidies are supported for promising R&D projects that could engender growth and enhance innovation.

3.3 National Innovation System

We now discuss the determinants of innovation, in particular examining the parameter λ on the right-hand side of Eq. (38). Evidently, the greater the value of λ , the higher the rate of long-term innovation. In Eq. (17), λ was introduced as a parameter of the R&D production function for new product design. Eq. (17) implies that λ is considered to be a factor in the marginal or average productivity of human capital having new product design as the output. As mentioned

3) Using a multi-sector dynamic general equilibrium model, Ghosh [2007] weighed the effects of R&D promotion policies on Canada's long-term economic growth. The ideas studied were the following: (a) direct subsidies to R&D activities, (b) subsidies to the users of R&D capital (output), and (c) trade liberalization to promote international R&D spillovers. As a result of the simulation analysis, Ghosh [2007] confirmed that direct subsidies for R&D activities had the greatest impact on productivity in the Canadian economy.

earlier, such a parameter of productivity can also be interpreted as an indicator of the organizational capability of an R&D firm. Organizational capability is a concept in business administration referring to the system of organizational routines that facilitate effective product design and development.

From a macroeconomic perspective, the organizational capability of firms depends on the institutional foundation of a national economy, which Hall and Jones [1999] call the social infrastructure. Regarding the institutional foundation of a national economy, the national innovation system may provide important clues. Following Archibugi and Michie [2003], in the present paper the national innovation system is regarded as a nation-specific factor that has a crucial role in shaping technical change.

As suggested by the empirical study of Aoki and Branstetter [2010], the importance of having constant access to the outcomes of advanced basic research has been increasing in the development of industrial technology in recent years. Based on econometric analyses using firm-level data, Aoki and Branstetter [2010] confirmed the significance of increased knowledge diffusion from academic institutions to private-sector industry for increasing R&D productivity in the United States. The contribution was evident particularly in areas related to pharmaceuticals, medical equipment and biotechnology. In comparison to the United States and EU countries, however, the level of science linkage in the domestic industries of Japan is generally low.

As for institutions that aim to diffuse the outcomes of advanced basic research, univer-

sity-industry collaboration constitutes an important element of the national innovation system. Interaction between universities and industries based on flexible system design may facilitate sustained economic growth through active innovation. Accordingly, since 1998, a series of measures to promote university-industry collaboration has been adopted. At present, Japan's major universities have established a technology licensing organization (TLO). However, it would appear that the methods of university-industry collaboration in Japan, including the TLO, have considerable room for improvement.

Goto and Woolgar [2006] considered university-industry-government collaboration in the United Kingdom in this regard, and made remarks that offer various suggestions. Examples include a program called the Industrial Secondment Scheme (ISS) that was adopted by the Royal Academy of Engineering. In this program, a university lecturer works in industry for 3-6 months and acquires practical experience in the application of their own research, with part or all of the lecturer's salary during this period paid by the Royal Academy. Another example of transferring technology from university to industry, through the participation by graduate students, is the knowledge transfer partnership (KTP) system. In this program, graduate students participate in research and development projects run jointly by the university and companies as KTP Associates, with the aim of enhancing the research relevant to industry by considering the direction of research demanded by the industrial world. Through human resource development in the KTP program, industries

can expect to employ researchers who are equipped with advanced research knowledge from universities and industrial R&D expertise from their practical experience.

In a knowledge-based economy experiencing population decrease and aging, acquiring scientific and technological researchers will be increasingly important for industries. In the past, Japanese companies have not actively hired graduates who have a doctoral degree. However, the increase in the number of advanced research students who have acquired explicit and tacit knowledge of industrial R&D through programs, such as those described above, is expected to be beneficial for both universities and industry. Programs similar to ISS and KTP are yet to be implemented in Japan, and are therefore expected to be informative for innovation policymakers in Japan.

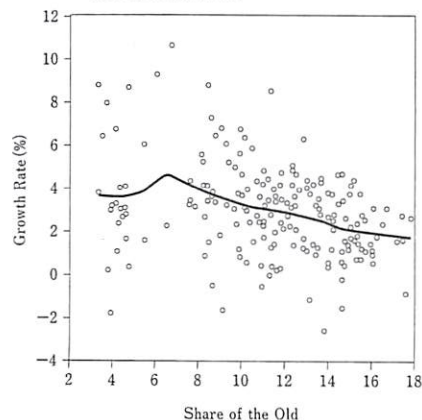
Research into the national innovation system from the perspective of social science has not been adequate. To create an advanced national innovation system, development of effective policy prescriptions requires multi-disciplinary knowledge encompassing economics, management engineering, technology management, and other fields.

4. Empirical Evidence

In this section, we present empirical evidence relevant to our major analytical results. First, we discuss the empirical analysis of An and Jeon [2006] concerning population aging and economic growth between OECD member countries. An and Jeon [2006] performed non-parametric kernel regression using data for the ratio of

the population aged 65 and over and GDP per capita growth rate in 25 OECD countries for 41 years (1960–2000)⁴. Figure 3 displays a scatter diagram of the data and a graph of the kernel fit.

Figure 3 Population Aging and Economic Growth in 25 OECD Countries



Source: An and Jeon [2006]

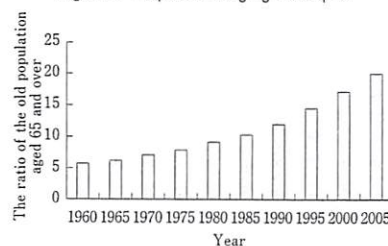
The vertical axis of Figure 3 measures the per capita GDP growth rate and the horizontal axis represents the ratio of the population aged 65 and over. The most interesting finding from Figure 3 is the correlation between a high rate of aging and a low rate of economic growth in economic groups where the proportion of the population aged 65 and over exceeds approximately 7 percent. Societies in which the proportion of the population aged 65 and over is greater than 7 percent are called aging societies. The decline in the economic growth rate

4) Of the OECD member countries, Luxembourg, Hungary, Poland, Slovakia, and the Czech Republic were excluded from the analysis because of inadequate data. Furthermore, data for 1970–2000 only were used for Germany.

along with the progress of aging is consistent with the results of our model.

Next, we examine briefly the characteristics of chronological changes in population aging and innovation using information from existing studies. Specifically, we look at data for Japan. Figure 4 shows the changes in the proportion of the population aged 65 and older in Japan during 1960–2005.

Figure 4 Population Aging for Japan

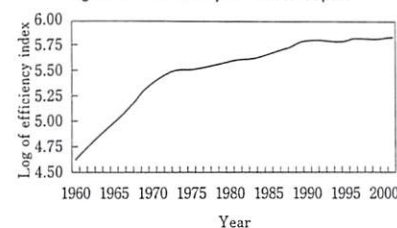


Source: World Population Prospects: The 2008 Revision

As shown in Figure 4, the rate of aging in Japan has risen consistently. Although our model implies a decline in the rate of long-term innovation as a result of aging, how does innovation in Japan change over time? While we recognize the phenomenon of innovation as a concept, quantifying it is extremely difficult. For that reason, we must depend on proxy variables that approximate innovation. We use the efficiency index estimated using Bayesian methods in Noda and Kyo [2009], and regard the growth rate of the efficiency index as a measure of technical progress.

Figure 5 shows changes in the natural logarithm of the efficiency index between 1960 and 2001, from which we can see that the growth rate of the efficiency index in the Japanese economy has tended to decline.

Figure 5 Efficiency Index for Japan



Source: Noda and Kyo [2009]

According to Noda and Kyo [2009], the average growth rates of the efficiency index during the periods 1960–1969, 1970–1979, 1980–1989, and 1990–2001 were 8.23 percent, 2.15 percent, 2.06 percent, and 0.29 percent, respectively. Therefore, our model appears to capture the characteristics of the Japanese economy to a certain degree, in particular as regards the declining trend in the rate of innovation as population aging progresses.

5. Concluding Remarks

Many developed countries will confront an increasingly severe population aging in the near future. Meanwhile, the expected effects of population aging on macro-economic performance in the future have not been clarified. As Grossman and Helpman [1991] emphasize, understanding trends in technical progress has significant implications for projecting long-term economic performance. Accordingly, we have examined the relationship between population aging and technical progress, assuming that innovation constitutes a driving force for economic growth in a knowledge-based economy.

Our analytical results show that the rate of innovation will decline with population

aging. This can be interpreted as population aging having an inhibitory effect on technical progress and consequently also on long-term economic growth. In addition, raising the mandatory retirement age has a positive effect on technical progress. This suggests that encouraging the employment of elderly people is important not only for consistency with pension systems, but also for promoting economic growth.

How does raising the mandatory retirement age affect economic growth performance? Based on our model, the theoretical mechanism might be explained intuitively as follows. First, a higher retirement age increases the number of active skilled workers engaging in R&D activities. This has a direct positive effect on innovation. Second, an increase in the retirement age also increases the number of active unskilled workers. As a result, profit from the production of consumer goods increases, which generates increased R&D revenue to promote product innovation. Third, raising the retirement age means a longer period of time during which skilled workers are able to earn income. Thus, the incentives for economic agents to gain skills through education and training will increase. As a result, there is an increased accumulation of human capital in the macro-economy, which will increase the rate of innovation and, therefore, the national income.

Despite innovation being widely regarded as a crucial determinant of economic growth in a shrinking and aging population, very few studies in the literature have attempted to examine theoretical relationships between population aging and technical progress. This paper is an attempt to fill that void.

Needless to say, our model is so simple that we consider it a stepping-stone to future work. Nevertheless, it provides a theoretical rationale for why policies promoting employment of older workers matter in a knowledge-based economy experiencing population aging.

Acknowledgments

An earlier version of this paper was presented at the 67th Annual Meeting of the Japan Economic Policy Association, Kyoto Sangyo University, May 2010. I am grateful to Daisuke Ikazaki for discussions about this work, as well as to Keisuke Osumi, Koki Kyo, Hiroyuki Kawanobe, Haruki Niwa, and participants in the macroeconomic policy session for helpful comments and suggestions. This research was partially supported by a Grant-in-Aid for Young Scientists (B) (21730218) from the Japan Society for the Promotion of Science.

References

Acemoglu, D. [2009], *Introduction to Modern Economic Growth*, Princeton University Press.

An, C. and S. Jeon [2006], "Demographic Change and Economic Growth: An Inverted-U Shape Relationship," *Economics Letters*, Vol. 92, pp. 447-454.

Aoki, R. and L. Branstetter [2010], "Is Academic Science Raising Innovative Productivity?: Theory and Evidence from Firm-Level Data," edited by Y. Kitamura, *Microeconomics*, Nippon Hyoronsha (in Japanese).

Archibugi, D. and J. Michie [2003], "Technological Globalization or National Systems of Innovation?," edited by L. Paganetto and E. S. Phelps, *Finance, Research, Education and Growth*, Palgrave.

Barro, R. J. and X. Sala-i-Martin [2004], *Economic Growth*, Second Edition, MIT Press.

Blackburn, K., V. T. Y. Hung, and A. F. Pozzolo [2000], "Research, Development and Human Capital Accumulation," *Journal of Macroeconomics*, Vol. 22, pp. 189-206.

Clark, K. B. and T. Fujimoto [1991], *Product Development Performance*, Harvard Business School Press.

Echevarria, C. A. [2004], "Life Expectancy, Retirement and Endogenous Growth," *Economic Modelling*, Vol. 21, pp. 147-174.

Futagami, K. and T. Nakajima [2001], "Population Aging and Economic Growth," *Journal of Macroeconomics*, Vol. 23, pp. 31-44.

Futagami, K., T. Iwaisako, and T. Nakajima [2002], "Technological Innovation, Productivity, and Economic Growth in Aging Societies," edited by H. Siebertin, *Economic Policy for Aging Societies*, Springer-Verlag.

Ghosh, M. [2007], "R&D Policies and Endogenous Growth: A Dynamic General Equilibrium Analysis of the Case for Canada," *Review of Development Economics*, Vol. 11, pp. 187-203.

Goto, A. and L. R. Woolgar [2006], "University-Industry-Government Collaboration in the Development of Human Resources for Science and Technology," edited by A. Goto and T. Kodama, *Japan's National Innovation System: Rebuilding the Engine of Growth*, University of Tokyo Press (in Japanese).

Grossman, G. M. and E. Helpman [1991], *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press.

Hall, R. E. and C. I. Jones [1999], "Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others?," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114, pp. 83-116.

Lee, J-W. [2005], "Human Capital and Productivity for Korea's Sustained Economic Growth," *Journal of Asian Economics*, Vol. 16, pp. 663-687.

Lucas, R. E. Jr. [1988], "On the Mechanics of

Economic Development," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, pp. 3-42.

Noda, H. [2007a], "Human Capital, Expanding Product Variety and Sustained Growth," *Information: An International Interdisciplinary Journal*, Vol. 10, pp. 209-224.

Noda, H. [2007b], "Expanding Product Variety and Human Capital Formation in an Ageing Economy," *Economic Issues*, Vol. 12, pp. 81-101.

Noda, H. and K. Kyo [2009], "Bayesian Estimation of the CES Production Function with a Time-Varying Efficiency Parameter," *Empirical Economics Letters*, Vol. 8, pp. 949-960.

Ogawa, N. [2009], "Population Aging and the Income and Consumption of the Elderly," edited by A. Seike, *Ways of Working for the Elderly*, Minerva Publishing, pp. 3-27 (in Japanese).

Organisation for Economic Co-operation and Development [2001], *Education Policy Analysis 2001*, OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development [2006], *Live Longer, Work Longer: Ageing and Employment Policies*, OECD.

Osumi, K. [2009], *Mathematical Principles of Multi-Sector Economic Growth Analysis*, Kyushu University Press.

Pecchenino, R. A. and P. S. Pollard [1997], "The Effects of Annuities, Bequests, and Aging in an Overlapping Generations Model of Endogenous Growth," *Economic Journal*, Vol. 107, pp. 26-46.

Porter, M. E. [1998], *The Competitive Advantage of Nations: With a New Introduction*, Free Press.

Romer, P. M. [1990], "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy*, Vol. 98, pp. S71-S102.

Zhang, J., J. Zhang, and R. Lee [2001], "Mortality Decline and Long-Run Economic Growth," *Journal of Public Economics*, Vol.

【学会賞研究奨励賞論文】

利他的遺産動機、消費税・相続税、賦課方式の公的年金政策*

Altruistic Bequest Motive, Consumption Tax, Bequest Tax and
Pay-As-You-Go Social Security Policy

仲間瑞樹 (山口大学経済学部)**

Mizuki NAKAMA, Faculty of Economics, Yamaguchi University

要旨

本論文では利他的遺産動機をとまなう世代重複モデルを用い、消費税と相続税を財源とする賦課方式による公的年金政策の経済効果を理論的に分析する。本論文の仮定の下では、次の2つの帰結を得た。消費税重課による賦課方式の公的年金政策は、資本蓄積、遺産そして厚生を増加させる。相続税重課による賦課方式の公的年金政策は遺産を増加させるのみで、資本蓄積と厚生に影響を与えない。

Abstract

This paper explores theoretically the economic effects of a pay-as-you-go social security policy that is financed by consumption and bequest taxes in an overlapping generations model with an altruistic bequest motive.

We obtain the following results under assumptions of this paper. An increase in the consumption tax rate for the pay-as-you-go social security policy raises capital accumulation, welfare and the bequest. On the other hand, an increase in the bequest tax rate for the pay-as-you-go social security policy does not affect capital accumulation and welfare. Only the bequest is raised.

キーワード：世代重複モデル、利他的遺産動機、消費税、相続税、賦課方式の公的年金政策

Key Words: overlapping generations model, altruistic bequest motive, consumption tax, bequest tax, pay-as-you-go social security policy

JEL 区分：D91, H22, H55

* 本論文は日本経済政策学会第67回全国大会で発表した論文を加筆・修正した論文である。中央大学の横山彰教授、徳島大学の石田和之准教授、京都学園大学の久下沼仁助教授、査読者の方々から有益なコメントを頂いた。ここに感謝の意を表したい。なお本論文に残されているかもしれない誤りは、すべて筆者の責めに帰すものである。

** 連絡先 〒753-8514 山口市吉田1677-1 E-mail: nakama73@yamaguchi-u.ac.jp

1. はじめに

消費税・相続税を財源とする賦課方式の公的年金政策は、資本蓄積、遺産、厚生に対してどのような効果をもたらすか。例えば日本の公的年金の財源調達をめぐる議論の中では、保険料方式から税方式への移行、そして税方式へ移行する際の有力な財源として(最終的な)税の負担層、課税範囲の広い消費税を利用すべきといった提案がなされてきた。また老年世代内における過剰貯蓄、高い資産保有などを踏まえるならば、世代内および世代間の所得再分配を促進させる観点からも、公的年金への課税や相続税の強化を行い、公的年金を含む社会保障財源として利用すべきという提案もある¹⁾。

ただし税方式の公的年金政策を考える場合、課税の効果つまり課税がマクロ経済にもたらす影響を十分に考慮する必要がある。例えば消費課税の場合、資本蓄積を高める効果(タックス・タイミング効果)が機能しやすい²⁾。なぜならば消費税は現在と将来の税負担をもたらすため、個人は将来の消費税負担に備えて貯蓄を高めるからである。一方、相続課税の場合、遺産、貯蓄および資本蓄積が阻害されやすい。このような消費税、相続税の効果を踏まえるならば、消費税財源による賦課方式の公的年金政策は、資本蓄積を促進させる可能性が高い。そして相続税財源による賦課方式の公的年金政策は、遺産、資本蓄積を阻害する可能性が高いものと考えられる。

税方式による公的年金政策の経済効果を定性

1) 公的年金改革、公的年金財源の調達方法、税財源による公的年金政策のシミュレーション分析などについては上村[2009]が詳しい。また国立社会保障・人口問題研究所編[2009]では社会保険料の帰着分析、社会保障財源としての消費税の影響など社会保障財源全般に関する実証分析結果を紹介している。

2) Ithori[1996]では、タックス・タイミング効果が生じる理由、2期間世代重複モデルを利用したタックス・タイミング効果の実例が紹介されている。

的に分析した先行研究としては、例えば Miguel-Angel and Lopez-Garcia [1996]がある。この分析では遺産動機が存在せず、労働供給が内生化したDiamond [1965]の2期間世代重複モデルが用いられる。そしてMiguel-Angel and Lopez-Garcia [1996]は、所得税・消費税を財源とする賦課方式の公的年金政策が資本労働比率、厚生に与える経済効果を均衡予算帰着、差別的帰着の両者から検討している。均衡予算帰着に基づく分析では、次の2つが帰着として導き出されている。所得税重課による賦課方式の公的年金政策は資本労働比率を阻害し、厚生を低下させる場合があるものの、消費税重課による賦課方式の公的年金政策が資本労働比率、厚生に与える経済効果は一意に定まらない。一方、差別的帰着に基づく分析では、消費税重課による賦課方式の公的年金政策に焦点をあて、その政策が資本労働比率、厚生に与える経済効果を分析しているものの、資本労働比率や厚生に対する経済効果は一意に定まらない。またBatina and Ithori [2000]では、労働供給が外生化されたDiamond [1965]の2期間世代重複モデルに、遺産動機としてBarro [1974]の利他的遺産動機、Yaari [1964]の消費遺産動機を導入している。その上で政府が各期において徴収した消費税、遺産税、定額税を、その期のうちに一括還付するといった公的移転政策の経済効果が分析される³⁾。

ただしMiguel-Angel and Lopez-Garcia [1996]では、労働供給を生内化した2期間世代重複モデルを用いているものの、何らかの遺産動機に基づく私的世代間移転を捨象している。そのため遺産動機をモデルに加え、資産課税、例えば相続税財源による賦課方式の公的年金政策を検討する余地がある。またBatina and Ithori [2000]のモデルでは、親世代が必ず2期間生存するものの、子世代は1期間しか生存

3) 一般に遺産を与える世代(親世代)に課される遺産への税を遺産税、遺産を手にした世代(子世代)に課される遺産への税を相続税と呼んでいる。

しない世代重複モデルである。さらに消費税・相統税を財源とする賦課方式の公的年金政策に関する分析が課題として残されている。したがって個人が必ず2期間生存する2期間世代重複モデルに遺産動機を加え、消費税・相統税を財源とする賦課方式の公的年金政策が資本蓄積、遺産、厚生に与える効果を定性的に分析する余地がある。

そこで本論文では、ミクロ的基礎が確立していると評される Barro [1974] の利他的遺産動機を採用し、消費税重課による賦課方式の公的年金政策および相統税重課による賦課方式の公的年金政策が資本蓄積、遺産、厚生にもたらす経済効果を定性的に分析する。しかし個人が確実に2期間生存する Diamond [1965] の2期間世代重複モデルに Barro [1974] の利他的遺産動機、消費税財源による賦課方式の公的年金政策を加える場合、Diamond [1965] で分析されているような、今期と来期の2期間の資本蓄積に基づく安定性分析が困難となる。その理由は仲間 [2007] で明らかにしているように、内生変数の1つである資本蓄積が今期と来期の2期間だけではなく、来期の次の期、すなわち3期間に及ぶからである。そこで仲間 [2007] での安定性分析を援用し、個人が必ず2期間生存する世代重複モデルの下で、利他的遺産動機、消費税・相統税財源による賦課方式の公的年金政策が存在しても、安定性分析、比較静学、厚生分析が可能であることを明らかにする。

本論文の構成は次のとおりである。第2節では2期間世代重複モデルに基づくモデルを設定する。第3節では第2節で設定したモデルを踏まえ、動学体系の安定性分析を行う。そして比較静学と厚生分析から、消費税重課による賦課方式の公的年金政策、相統税重課による賦課方式の公的年金政策のそれぞれが、資本蓄積、遺産、厚生に与える効果を定性的に分析する。第4節では本論文で分析した消費税重課による賦課方式の公的年金政策、相統税重課による賦課方式の公的年金政策の政策的含意を明らかにし、

本論文での課題を述べる。

2. モデル

人口成長を考慮しない Diamond [1965] による2期間世代重複モデルの下で、Barro [1974] の利他的遺産動機を仮定する⁴⁾。利他的遺産動機に基づく t 世代の個人による効用関数は、(1)の加法分離形の効用関数 u_t で表される。

$$u_t = u_1(c_{1t}) + \beta u_2(c_{2t+1}) + \gamma u_{t+1} \quad (1)$$

効用関数は2階連続微分可能、強い凹関数であり、割引値と世代間割引値は $0 < \beta < 1$, $0 < \gamma < 1$ をみたす。なお c_{1t} , c_{2t+1} は t 期 t 世代、 $(t+1)$ 期 t 世代の消費で正常財である。 u_{t+1} は $(t+1)$ 世代の効用を表している。

若年期にあたる t 期 t 世代の個人は労働を非弾力的に供給し、労働所得 w_t 、遺産 b_t を得る。それらは消費 c_{1t} 、貯蓄 s_t 、相統税負担 $\tau_b b_t$ 、消費税負担 $\tau_c c_{1t}$ に等しい。次に老年期を迎えた $(t+1)$ 期 t 世代は、貯蓄 s_t の元利合計 $(1+r_{t+1})s_t$ 、そして(1人あたりの)賦課方式の公的年金給付を Λ_{t+1} とおくならば $\Lambda_{t+1} = \tau_c(c_{1t+1} + c_{2t+1}) + \tau_b b_{t+1}$ を手にする。それらは消費 c_{2t+1} 、遺産 b_{t+1} 、消費税負担 $\tau_c c_{2t+1}$ に等しい。なお c_{1t+1} は $(t+1)$ 期 $(t+1)$ 世代の消費、 τ_c , τ_b は消費税率と相統税率、 r_{t+1} は $(t+1)$ 期利率である。以上から個人の予算制約式は、下の(2)と(3)のとおり表される⁵⁾。

- 4) 人口成長を考慮しないため、各世代の労働力人口は1に標準化される。なお本論文では人口成長率に対する高齢化の影響を考慮していない。また生存確率を2期間世代重複モデルに導入し、若年期末に死亡する個人、老年期末まで生存する個人を明示した Abel [1985] と同様の設定も考慮していない。
- 5) 本論文では若年期の個人が、老年期を迎えている個人から私的世代間移転として遺産を受け取る。そのため本論文での遺産を、遺産の生前贈与とも位置づけられる。しかし de la Croix and Michel [2002] も、本論文と同様の私的世代間移転を遺産と呼んでいる。なお若年期の個人が老年期を迎えている個人から遺産を受け取っても、

$$(1 + \tau_c)c_{1t} = w_t + (1 - \tau_b)b_t - s_t \quad (2)$$

$$(1 + \tau_c)c_{2t+1} = (1 + r_{t+1})s_t - b_{t+1} + \Lambda_{t+1} \quad (3)$$

$(t+1)$ 期表示での(1人あたりの)政府の予算制約式は、(4)のとおり表される。

$$\Lambda_{t+1} = \tau_c(c_{1t+1} + c_{2t+1}) + \tau_b b_{t+1} \quad (4)$$

$(t+1)$ 期の消費税収 $\tau_c c_{1t+1}$ と相統税収 $\tau_b b_{t+1}$ は、賦課方式の公的年金政策財源として利用される。ただし $(t+1)$ 期に老年期を迎えている親世代(t 世代)が負担する消費税 $\tau_c c_{2t+1}$ も、賦課方式の公的年金政策財源として加わっているものの、厳密には $(t+1)$ 期 t 世代内での消費税の移転である。また本論文では消費税財源による賦課方式の公的年金給付を補完する意味からも、政府が資産課税の1つである相統税を徴収し、相統税収を賦課方式の公的年金として給付する政策も考えている⁶⁾。

また老年期を迎えてから遺産を受け取っても、個人の生涯予算制約式上では無差別である。仮に政府部門を無視し、遺産の受け取り時期を老年期とするならば、個人の予算制約式(2)と(3)は

$$c_{1t} = w_t - s_t, \quad c_{2t+1} = (1 + r_{t+1})s_t + (1 + r_{t+1})b_t - b_{t+1}$$

のとおり修正される。そして上の2式から得られる生涯予算制約式は

$$c_{1t} + \frac{c_{2t+1}}{1 + r_{t+1}} + \frac{b_{t+1}}{1 + r_{t+1}} = w_t + b_t$$

である。上の生涯予算制約式は、政府部門を考慮しない場合の個人の予算制約式(2)と(3)に基づく生涯予算制約式と同一である。つまり政府部門を捨象し、遺産の受け取り時期の差異だけに注目するならば、若年期に受け取る生前贈与を遺産と呼んでも、生涯予算制約式上では老年期に受け取る遺産との間に差異は生じない。また個人が若年期に遺産を受け取るにより、相統税財源による賦課方式の公的年金政策を定式化できる。そこで本論文では若年期に受け取る私的世代間移転を遺産と呼んでいる。

- 6) 本論文では相統税重課(または消費税重課)による賦課方式の公的年金政策が、資本蓄積、遺産、厚生に与える効果を定性的に把握することだけを目的としている。したがって Miguel-Angel and Lopez-Garcia [1996]、Batina and Ithori [2000] と同様、本論文でもシンプルな政府の予算制約式を用いている。

生産は新古典派型生産技術に従う。生産関数は一次同次、完全競争を仮定する。集計化された t 期の労働力人口、生産量、資本蓄積を L_t , Y_t , K_t とすれば⁷⁾、集計化された生産関数は $Y_t = F(K_t, L_t)$ と表される。これを1人あたりで表示すると、 $y_t = f(k_t)$ である。ただし

$$y_t = \frac{Y_t}{L_t}, \quad k_t = \frac{K_t}{L_t} \quad \text{であり、} \quad f'(0) = \infty,$$

$f'(\infty) = 0$ をみたす。また完全競争の仮定から、資本と労働の限界生産物条件 $r_t = f'(k_t)$, $w_t = f(k_t) - f'(k_t)k_t$ が成立する。これより $\frac{dw_t}{dr_t} = -k_t$, $\frac{dw_t}{dk_t} = -k_t f''(k_t)$ が成立する。

資本市場では t 期の貯蓄が $(t+1)$ 期の資本蓄積に結びつく。財市場では t 期の労働所得、資本利得、資本蓄積が t 期 t 世代と t 期 $(t-1)$ 世代の消費と $(t+1)$ 期の資本蓄積に配分しつくされる。以上から資本市場、財市場の均衡式は(5)と(6)のとおり表される。

$$s_t = k_{t+1} \quad (5)$$

$$w_t + r_t k_t + k_t = c_{1t} + c_{2t} + k_{t+1} \quad (6)$$

3. 安定性分析、比較静学、厚生分析

この節では動学体系の安定性を分析する。そして消費税重課による賦課方式の公的年金政策、相統税重課による賦課方式の公的年金政策のそれぞれが資本蓄積、遺産、厚生に与える定性的な効果を比較静学、厚生分析から明らかにする⁸⁾。その上で得られた分析結果の解釈を行う。

7) 人口成長を考慮しないため、例えば t 期の労働力人口 L_t は1である。

8) 本論文では賦課方式の公的年金給付額を一定にし、消費税(相統税)を増税し、相統税(消費税)を減税する際の資本蓄積、遺産、厚生への効果、つまり差別的掃着に基づく掃着を分析対象としていない。本論文では相統税重課(または消費税重課)による賦課方式の公的年金政策が、資本蓄積、遺産、厚生に与える効果を定性的に把握することだけを目的としている。

3.1 安定性分析

目的関数を (1)、政府の予算制約式を含む個人の予算制約式 (2) と (3) から得られる生涯予算制約式を制約式とする。ただし下の仮定 1 を課す。

仮定 1

以下の3つの仮定の下で、 t 世代の個人は効用最大化行動をとるものと仮定する⁹⁾。

($t+1$) 期に t 世代自身が負担する消費税 $\tau_c c_{2t+1}$ は、賦課方式の公的年金給付 Λ_{t+1} の一部 $\tau_c c_{2t+1}$ として給付される。したがって t 世代の個人は効用最大化の際、自身の消費税負担 $\tau_c c_{2t+1}$ が、賦課方式の公的年金給付 Λ_{t+1} のうち $\tau_c c_{2t+1}$ によって相殺されることを織り込み、 c_{2t+1} を選択するものと仮定する。

次に t 世代は、 t 世代自身から ($t+1$) 世代への遺産 b_{t+1} が、賦課方式の公的年金給付 Λ_{t+1} のうち相続税を財源とする $\tau_b b_{t+1}$ に影響を与えることを認識し、効用最大化行動をとるものと仮定する。したがって t 世代の個人は効用最大化の際、賦課方式の公的年金給付 Λ_{t+1} のうち $\tau_b b_{t+1}$ を含む $(1-\tau_b)b_{t+1}$ から、遺産 b_{t+1} を選択するものと仮定する。

さらに t 世代は、 t 世代自身から ($t+1$) 世代への遺産 b_{t+1} が、子世代の消費 c_{1t+1} 、そして賦課方式による公的年金給付 Λ_{t+1} のうち $\tau_c c_{1t+1}$ に影響を与えることを認識し、効用最大化行動をとるものと仮定する。したがって t 世代の個人は効用最大化の際、子世代の消費 c_{1t+1} 、賦課方式による公的年金給付 Λ_{t+1} のうち $\tau_c c_{1t+1}$ の両者から、遺産 b_{t+1} を選択するものと仮定する。

9) 仮定 1 では次のような個人を仮定している。まず老年期に自身が負担する消費税は、自身の公的年金給付として還付されることを知っている。また子世代への遺産が相続税収だけでなく、子世代の消費や消費税負担にも影響を与えることも知っている。つまり老年期における自身の消費税負担が公的年金給付として還付されること、子世代への遺産の波及効果を織り込み、効用最大化行動をとる個人と位置づけられる。

仮定 1 を踏まえ、ラグランジュ関数を L 、ラグランジュ乗数を λ とおくと、究極的には t 期 t 世代は下の効用最大化問題に直面する。

$$\begin{aligned} L &= u_1(c_{1t}) + \beta u_2(c_{2t+1}) + \gamma u_{t+1} - \lambda X_t \\ X_t &= (1 + \tau_c)c_{1t} + \left(\frac{1}{1+r_{t+1}}\right)c_{2t+1} \\ &\quad + \left(\frac{1-\tau_b}{1+r_{t+1}}\right)b_{t+1} - w_t - (1-\tau_b)b_t \\ &\quad - \left(\frac{1}{1+r_{t+1}}\right)\tau_c c_{1t+1} \end{aligned}$$

上の効用最大化問題において c_{1t} 、 c_{2t+1} 、 b_{t+1} を選択すると、 $u'_{1t} = \lambda(1 + \tau_c)$ 、 $\beta u'_{2t+1} = \lambda\left(\frac{1}{1+r_{t+1}}\right)$ 、 $\gamma u'_{t+1} = \lambda\left(\frac{1}{1+r_{t+1}}\right)$ を得る¹⁰⁾。これらより 1 階条件 (7) と (8) を得る。

$$u'_{1t} = \beta(1+r_{t+1})(1+\tau_c)u'_{2t+1} \quad (7)$$

$$u'_{1t} = \gamma(1+r_{t+1})(1+\tau_c)u'_{t+1} \quad (8)$$

ただし効用関数の形状は、下の仮定 2 をみたしている。

仮定 2 効用関数の形状

$u'_{1t} \equiv \frac{du_1(c_{1t})}{dc_{1t}}$ 、 $u'_{2t+1} \equiv \frac{du_2(c_{2t+1})}{dc_{2t+1}}$ 、 $u'_{t+1} \equiv \frac{du_t(c_{1t+1})}{dc_{1t+1}}$ であり、 $u'_{1t} > 0$ 、 $u'_{2t+1} > 0$ 、 $u'_{t+1} > 0$ をみたす。また定常状態では $u'_1 \equiv \frac{du_1(c_1)}{dc_1} > 0$ 、 $u'_2 \equiv \frac{du_2(c_2)}{dc_2} > 0$ をみたす。2 階微分については $u''_1 \equiv \frac{d^2u_1(c_1)}{dc_1^2} < 0$ 、 $u''_2 \equiv \frac{d^2u_2(c_2)}{dc_2^2} < 0$ をみたす。

10) L を b_{t+1} について偏微分する。ただし $\tau_c c_{1t+1}$ のうち c_{1t+1} は、($t+1$) 期 ($t+1$) 世代の予算制約式 $(1+\tau_c)c_{1t+1} = w_{t+1} + (1-\tau_b)b_{t+1} - s_{t+1}$ から、 b_{t+1} を含むことに注意すると、 $\gamma u'_{t+1} \left(\frac{1-\tau_b}{1+r_{t+1}}\right) = \lambda \left(\frac{1-\tau_b}{1+r_{t+1}}\right) - \lambda \left(\frac{\tau_c}{1+r_{t+1}}\right) \left(\frac{1-\tau_b}{1+r_{t+1}}\right)$ を得る。この式の両辺を整理すると $\gamma u'_{t+1} = \lambda \left(\frac{1}{1+r_{t+1}}\right)$ を得る。

以上から動学体系を (7)、(8) として安定性分析を行うならば、下の命題 1 を得る。

命題 1 利他的遺産動機での安定性

個人が Barro [1974] の利他的遺産動機をもつ。政府は消費税・相続税を財源とする賦課方式の公的年金政策を行う。そして仮定 1 と仮定 2 をみたとす。このとき動学体系から導かれる固有方程式ではゼロ、1 より大きい正の実数解、1 より小さい正の実数解の 3 実数解が保証され、利他的遺産動機における動学体系の定常均衡は鞍点均衡である。

(証明：補論を参照)

3.2 比較静学と厚生分析

以下では定常状態における比較静学と厚生分析を行う。定常状態で評価した動学体系は、今期と来期の消費配分を反映した $u'_1 = \beta(1+r)(1+\tau_c)u'_2$ 、世代間の消費配分を反映した $\gamma(1+r)(1+\tau_c) = 1$ である。定常状態で評価した効用関数は $u = \frac{1}{1-\gamma}u_1 + \frac{1}{1-\gamma}\beta u_2$ である。

動学体系を資本蓄積、遺産、消費税率、相続税率について全微分するならば、

$$\begin{bmatrix} \delta_1 & \delta_2 \\ \delta_3 & \delta_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dk \\ db \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \delta_5 \\ \delta_6 \end{bmatrix} d\tau_c + \begin{bmatrix} \delta_7 \\ \delta_8 \end{bmatrix} d\tau_b$$

$$\delta_1 = V \frac{r}{\sigma_k} u''_1 - V u''_1 + \beta(-f'')(1+\tau_c)u'_2$$

$$-\beta(1+r)u''_2 + \beta(1+r) \frac{r}{\sigma_k} u''_2$$

$$-\beta(1+r)(1+\tau_c)ru''_2$$

$$\delta_2 = V(1-\tau_b)u''_1 + \beta(1+r)(1-\tau_b)u''_2$$

$$\delta_3 = \gamma f''(1+\tau_c)$$

$$\delta_4 = Vc_1 u''_1 + \beta(1+r)u'_2 + \beta(1+r)c_1 u''_2$$

$$\delta_5 = -\gamma(1+r)$$

$$\delta_7 = Vbu'_1 + \beta b(1+r)u'_2$$

$$\delta_8 = \delta_8 = 0, \quad \sigma_k \equiv -\frac{r}{kf''} > 0, \quad V = \frac{1}{1+\tau_c}$$

を得る。行列式を Δ とおけば、

Δ

$$= \gamma(-f'')(1-\tau_b)[u''_1 + \beta(1+r)(1+\tau_c)u''_2]$$

である。安定性分析から行列式 Δ は $\Delta < 0$ 。消費税重課による賦課方式の公的年金政策が資本蓄積、遺産、厚生にもたらす効果は (9)、(10)、(11) である。

$$\frac{dk}{d\tau_c} = \frac{1+r}{(-f'')(1+\tau_c)} > 0 \quad (9)$$

$$\frac{db}{d\tau_c} = \frac{c_1}{1-\tau_b} + \frac{\gamma(1+r)}{\Delta} Z_1 \quad (10)$$

$$\frac{du}{d\tau_c} = V\tau_c \left(\frac{\beta u'_2}{1-\gamma}\right) \left[\frac{r}{\sigma_k}(1+r) - 1\right] \frac{dk}{d\tau_c}$$

$$+ Vr \left(\frac{\beta u'_2}{1-\gamma}\right) \frac{r}{\sigma_k} \frac{dk}{d\tau_c}$$

$$+ V\gamma(1-\tau_b)(1+r) \left(\frac{\beta u'_2}{1-\gamma}\right) [(1$$

$$+ \tau_c)(1+r) - 1] \left(\frac{1}{\Delta}\right) Z_1$$

$$Z_1 = V \left(1 - \frac{r}{\sigma_k}\right) u''_1 + \beta(1+r) \left(1 - \frac{r}{\sigma_k}\right) u''_2 + \beta r(1+\tau_c)(1+r)u''_2 \quad (11)$$

(10) の符号決定のために、資本需要の利子弾力性について下の仮定 3、(11) の符号決定のために、資本需要の利子弾力性について下の仮定 4 を課す。

仮定 3 資本需要の利子弾力性 (I)

資本需要の利子弾力性 $\sigma_k \equiv -\frac{r}{kf''} > 0$ は、 $r < \sigma_k$ の大小関係をみたす。

仮定 4 資本需要の利子弾力性 (II)

資本需要の利子弾力性 $\sigma_k \equiv -\frac{r}{kf''} > 0$ は、 $r < \sigma_k < r(1+r)$ の大小関係をみたす。

仮定 2、仮定 3 から $Z_1 < 0$ であり、また仮定 2、仮定 4 から (11) の符号は正となるため、下の命題 2 を得る。

命題2 消費税重課による賦課方式の公的年金政策の経済効果

仮定1, 仮定2, 仮定3の下では、消費税重課による賦課方式の公的年金政策は資本蓄積と遺産を増加させる。また仮定1, 仮定2, 仮定4の下では、消費税重課による賦課方式の公的年金政策は厚生を増加させる。

一方、相続税重課による賦課方式の公的年金政策が資本蓄積、遺産、厚生にもたらす効果は(12), (13), (14)である。

$$\frac{dk}{d\tau_b} = 0 \tag{12}$$

$$\frac{db}{d\tau_b} = \frac{b}{1-\tau_b} \tag{13}$$

$$\frac{du}{d\tau_b} = 0 \tag{14}$$

命題3 相続税重課による賦課方式の公的年金政策の経済効果

仮定1, 仮定2の下では、相続税重課による賦課方式の公的年金政策は資本蓄積と厚生に影響を与えず、遺産を $\frac{b}{1-\tau_b}$ だけ増加させる。

3.3 命題解釈

Barro [1974] の利他的遺産動機の下で、賦課方式の公的年金政策財源として消費税・相続税を用いる場合、消費税重課が資本蓄積、遺産、厚生に与える効果と、相続税重課が資本蓄積、遺産、厚生に与える効果との間に大きな違いが認められた。Barro [1974] の利他的遺産動機の下では、賦課方式の公的年金政策財源として定額税を重課しても、その分だけ遺産が増加するため、子世代の定額税負担は遺産によって相殺される。したがって定額税重課による賦課方式の公的年金政策は、資本蓄積のみならず厚生に影響を与えないといった、政策無効論の根拠となる効果をもたらす。本論文の分析より、こ

のような効果は相続税重課による賦課方式の公的年金政策において生じ、消費税重課による賦課方式の公的年金政策において生じないことが示された。

なぜ相続税重課による賦課方式の公的年金政策において、Barro [1974] 流の政策無効論の根拠となる効果が生じたのか？ 複数の解釈が可能である¹¹⁾。

相続税重課による賦課方式の公的年金政策によって、子世代の相続税負担が高まる。そこで親世代が子世代の相続税負担の増加分だけ遺産を増やす。つまり相続税は定額税のごとく機能する一方、遺産の増加が子世代の相続税負担を相殺する。その結果、相続税重課による賦課方式の公的年金政策が、資本蓄積や厚生に影響を与えないものと解釈できる。

また個人の効用最大化時における行動に関する仮定1からの解釈も可能である。効用最大化時に親世代は子世代へ与える遺産を決定するが、その際、相続税財源による賦課方式の公的年金給付を含む遺産 $(1-\tau_b)b_{t+1}$ を踏まえ、遺産 b_{t+1} を選択する。また利他的遺産動機に基づき、親世代は若年期を迎えている子世代の消費 c_{t+1} に含まれる相続税引き後の遺産 $(1-\tau_b)b_{t+1}$ から、遺産 b_{t+1} を選択する。したがって相続税は異時点間の消費配分だけではなく、世代間の消費配分にも影響を与えないため、相続税重課による賦課方式の公的年金政策は遺産だけを増やし、資本蓄積や厚生に影響を与えないものとも解釈できる。

一方、消費税重課による賦課方式の公的年金政策では、Barro [1974] 流の政策無効論の根拠となる効果が生じない。その理由は個人の効用最大化時における行動を反映した仮定1にあるものと考えられる。

政府の予算制約式(4)から、消費税財源による賦課方式の公的年金給付は、老年期を迎

ている親世代が負担する消費税負担、そして若年期を迎えている子世代が負担する消費税負担の2つから構成される。老年期を迎えている親世代が負担する消費税は、彼ら/彼女らに対する賦課方式の公的年金として給付される。政府が消費税を重課するならば、老年期を迎えている親世代が負担する重課分を含む消費税額は、賦課方式の公的年金として給付される。したがって老年期を迎えている親世代による実質的な消費税負担は生じない。

しかし消費税財源による賦課方式の公的年金給付は、若年期を迎えている子世代が負担する消費税からも構成される。若年期を迎えている子世代からの消費税収は子世代の消費に依存するだけではなく、子世代の消費に影響を与える遺産にも依存する。特に仮定1から親世代は、自身の選択する遺産が消費税財源による賦課方式の公的年金給付額に影響することを織り込み、効用を最大化する。そのため消費税重課による賦課方式の公的年金政策を受け、親世代はより多くの公的年金給付を手にしようとするべく遺産を増やそうとする。このような背景より、親世代から子世代への遺産が十分増加するならば、子世代の消費、子世代からの消費税収、公的年金給付だけではなく、貯蓄および資本蓄積まで増加するものと考えられる。また(11)式からも明らかのように、消費税重課による賦課方式の公的年金政策が厚生に与える効果は、次の3つの経路から定まる。消費税重課による賦課方式の公的年金政策が資本蓄積および遺産に与える効果、そして消費税率そのものの変化である。仮定4を課しているものの、資本蓄積、遺産そして消費税率そのものの変化を通じて、消費税重課による賦課方式の公的年金政策は厚生を高める。

本論文のモデル環境の下では、消費税重課による賦課方式の公的年金政策を受け、親世代が子世代への遺産を高め、より多くの公的年金給付を手にとしようとするインセンティブ効果、

「遺産によるレバレッジ効果」が生じる。つまり親世代は遺産を梃子にして、より多くの公的年金給付を手にとしようとするインセンティブをもつのである。そしてこの「遺産によるレバレッジ効果」によって増加した遺産は、子世代の資本蓄積形成まで促す。したがって消費税重課による賦課方式の公的年金政策は、「遺産によるレバレッジ効果」を引き出すだけではなく、「資本蓄積促進効果」まで誘発するのである¹²⁾。

なお本論文の命題2は、仲間 [2009b] での分析結果と平行である点にも注意したい。仲間 [2009b] では、Barro [1974] の利他的遺産動機と異なる家父長型の利他的遺産動機をもつ場合に限定し、消費税重課による賦課方式の公的年金政策が資本蓄積、遺産、厚生に与える効果を分析している¹³⁾。つまり個人が Barro [1974] の利他的遺産動機、あるいは家父長型の利他的遺産動機のいずれをもっていたとしても、消費税重課による賦課方式の公的年金政策が資本蓄積、遺産、厚生に与える効果は同値ではないものの平行である。したがって遺産動機の差異、すなわち個人が Barro [1974] の

12) 一般に消費税は資本蓄積を高めるといった、タックス・タイミング効果が認められる。本論文の命題2より、消費税重課による賦課方式の公的年金政策は資本蓄積を高める。しかしこの資本蓄積に対する効果の根拠を、タックス・タイミング効果だけに求めることは妥当ではない。消費税重課による賦課方式の公的年金政策は、公的年金給付の収益率を高める。そのため親世代は子世代の消費を高め、より多くの公的年金給付を手にとしようとするべく遺産を増やす。このような遺産の増加に基づく所得効果が貯蓄を増加させ、結果としてタックス・タイミング効果を誘発しているものと解釈できるからである。

13) 家父長型の利他的遺産動機とは、老年期を迎えている親世代が若年期を迎えている子世代の消費だけに関心をもち、遺産を形成する遺産動機である。親世代は自身と共存する子世代の消費のみに関心をもつため、自身と共存しない孫世代以降の厚生について関心をたない。この点が Barro [1974] の利他的遺産動機と家父長型の利他的遺産動機の違いである。なお本論文での表記に使うならば、家父長型の利他的遺産動機は、

$$u_t = u_t(c_{it}) + \beta u_t(c_{i,t+1}) + \gamma u_t(c_{i,t+1})$$

と定式化される。

11) 特に断りのない限り、以下の説明ではt世代の個人を親世代、(t+1)世代の個人を子世代と想定している。

利他的遺産動機、家父長型の利他的遺産動機のいずれを遺産動機としてもとると、消費税重課による賦課方式の公的年金政策が資本蓄積、遺産、厚生に与える効果に関しては重要ではなくなってくるのである。

4. おわりに——政策的含意と今後の課題

本論文では Barro [1974] の利他的遺産動機を踏まえた Diamond [1965] の2期間世代重複モデルを利用し、消費税重課による賦課方式の公的年金政策、相続税重課による賦課方式の公的年金政策のそれぞれが、資本蓄積、遺産、厚生に与える効果を定性的に分析した。一般に公的年金財源を含む社会保障政策の財源として、所得再分配色の強い相続税を利用し、相続税収を広く社会に還元しようとする考え方がある。もちろん公的年金財源を中心とする社会保障政策の財源として、消費税を広く活用すべきといった考え方も根強い。しかしその税財源が消費税であろうと相続税であろうと、消費税あるいは相続税がマクロ経済に与える効果を踏まえ、政策の含意を明らかにし、評価を下す必要がある。そこで本論文の分析結果を振り返りつつ、消費税重課による賦課方式の公的年金政策、相続税重課による賦課方式の公的年金政策の政策的含意、評価を述べることにしよう。

まず本論文のモデル環境の下では、所得再分配政策の1つでもある賦課方式による公的年金政策の財源として、政府が所得再分配色の強い相続税を利用することに十分な注意を払う必要がある。なぜならば政府が賦課方式の公的年金政策財源として相続税を用い、政府が相続税を重課しても、個人が遺産を用いて資本蓄積や厚生に対する政策効果を打ち消してしまうからである。政府が相続税を賦課方式の公的年金政策財源として用いること自体が問われる。当然、政府は相続税重課による賦課方式の公的年金政策に対し、マクロ経済政策としての機能を期待することもできない。子世代に対して所得再分

配色の強い相続税を重く課し、その相続税収を賦課方式による公的年金政策の財源としても、マクロ経済に直接の影響が生じないからである。

一方、本論文のモデル環境の下では、政府が消費税重課による賦課方式の公的年金政策を否定する理由が見当たらない。なぜならば命題2からも明らかなように、政府が賦課方式の公的年金政策財源として消費税を用い、消費税を重課しても、資本蓄積、遺産、厚生に対して正のマクロ経済効果をもたらすからである。本論文のモデル環境下では、マクロ経済効果の観点から、賦課方式の公的年金政策財源を消費税に求める余地が生じる。ただし政府はこのことを手放しに喜べない。なぜならば政府は次の2点を考慮しなければいけないからである。第1にその経済で成立している遺産動機が、Barro [1974] の利他的遺産動機であるか否かを考慮する必要がある。第2にその経済での個人の効用最大化行動が、仮定1で示される個人の認識に基づく行動であるか否かを把握する必要性がともなうからである。

特に政府が個人の効用最大化行動について注意を払うことは重要である。例えば仲間 [2009a] では Barro [1974] の利他的遺産動機を採用しつつも、本論文の仮定1とは逆の仮定を課している。つまり消費税ならびに相続税財源による賦課方式の公的年金給付を一括の所得移転と仮定し、その公的年金給付が効用最大化時に個人が選択する消費や遺産に影響を与えないものと仮定する。そして親世代の選択する遺産が子世代の消費、消費税財源の公的年金給付に影響を与えないものと仮定する。これらの仮定の下で、消費税重課による賦課方式の公的年金政策、相続税重課による賦課方式の公的年金政策のそれぞれが資本蓄積、遺産、厚生に与える効果を分析している。本論文での効用関数、個人と政府の予算制約式を用い、ラグランジュ関数を L_1 、ラグランジュ乗数を λ とおくと、仲間 [2009a] での効用最大化問題は下のとおり設定される。

$$L_1 = u_1(c_{1t}) + \beta u_2(c_{2t+1}) + \gamma u_{t+1} - \lambda \cdot X_2$$

$$X_2 = (1 + \tau_c)c_{1t} + \left(\frac{1 + \tau_c}{1 + r_{t+1}}\right)c_{2t+1}$$

$$+ \left(\frac{1}{1 + r_{t+1}}\right)b_{t+1} - w_t - (1 - \tau_b)b_t$$

$$- \left(\frac{1}{1 + r_{t+1}}\right)\Lambda_{t+1}$$

この効用最大化問題から下の1階条件を得る。

$$u'_{1t} = \beta(1 + r_{t+1})u'_{2t+1}$$

$$u'_{1t} = \gamma(1 + r_{t+1})(1 - \tau_b)u'_{t+1}$$

明らかに本論文で得られた1階条件(7)、(8)と異なり、消費税は1階条件に影響を与えず、相続税のみが世代間の消費配分に影響を与える。したがって仲間 [2009a] での消費税重課による賦課方式の公的年金政策、相続税重課による賦課方式の公的年金政策のそれぞれが資本蓄積、遺産、厚生に与える効果は、本論文の命題2、命題3と異なる¹⁴⁾。このように同じ遺産動機、同じモデル環境、同じ公的年金政策財源であっても、個人の効用最大化行動によって経済効果が異なる。政府は個人の効用最大化行動に注意を払い、消費税・相続税財源による公的年金政策を実施する必要がある。

最後に本論文のモデル環境の下では、特に政府が消費税重課による賦課方式の公的年金政策を実施する場合、命題解釈で紹介した「遺産によるレバレッジ効果」が見込まれる。本論文での消費税重課による賦課方式の公的年金政策の場合、子世代の消費および消費税負担が高まるならば、親世代はより多くの公的年金給付を期待できる。消費税重課による賦課方式の公的年金政策を受けて、親世代がより多くの遺産を子世代に与えるならば、遺産増加による所得効果が働き、子世代の消費と消費税負担、貯蓄(資

本蓄積)が増加するものと考えられる。このように遺産を梃子にして、親世代はより多くの公的年金給付を期待できると同時に、資本蓄積の増加まで期待できるのである。つまり政府が消費税重課による賦課方式の公的年金政策を、社会保障の一環として利用するだけではなく、マクロ経済政策の一環としても利用できるのである。

ただし本論文での課題、論じることのできなかった課題が残されていることも事実である。

まず分析対象とすべき遺産動機についてである。本論文では王朝型モデルとも評される、純粋な Barro [1974] の利他的遺産動機を仮定した。この利他的遺産動機が、極度に合理的な遺産動機であるといった指摘も根強い。そこでこの利他的遺産動機とは異なる遺産動機を踏まえ、消費税重課による賦課方式の公的年金政策、相続税重課による賦課方式の公的年金政策のそれぞれが資本蓄積、遺産、厚生に与える効果を比較する余地がある。例えば遺産の規模から効用を得るといった、Yaari [1964] による消費遺産動機(Joy-of-Giving型遺産動機)を想定するならば、効用関数は下記のような効用関数になる。

$$u_t = u_1(c_{1t}) + \beta u_2(c_{2t+1}) + \gamma u_3(b_{t+1})$$

その他、子世代からの経済的な支援の見返りとして、親世代が子世代に遺産を与えるといった、Bernheim, Shleifer, and Summers [1985] による戦略的遺産動機の下での分析も可能であろう。このように Barro [1974] 型の利他的遺産動機だけではなく、他の遺産動機も含めた分析を行い、経済効果を遺産動機ごとに相互比較する余地がある¹⁵⁾。

次に税財源についてである。本論文では賦課

14) 仲間 [2009a] での帰結は次のとおり。まず消費税重課による賦課方式の公的年金政策は遺産を増加させるが、資本蓄積と厚生に影響を与えない。また相続税重課による賦課方式の公的年金政策は資本蓄積を減少させ、遺産と厚生を増加あるいは減少させる。

15) Ithori [1994] では Diamond [1965] 型の2期間世代重複モデル、AK型生産技術、そして利他的遺産動機、消費遺産動機、戦略的遺産動機の3つの遺産動機の下で、経済成長率に対する相続税財源による賦課方式の公的年金政策の経済効果を相互比較している。ただし Ithori [1994] の分析も定性的な分析である。

方式の公的年金政策財源として消費税・相続税を扱った。もちろん他の税財源として、子世代に遺産を与える親世代に対して課される遺産税を考慮する余地もある。もしこの遺産税を親世代への公的年金給付財源として充当するならば、親世代に課される遺産税は自身への公的年金(遺産税の同世代内移転)として給付される。例えば井堀 [2009] では親世代から子世代に遺産を与える遺産行為を、消費行動の1つとみなしている。そして遺産を消費税の課税ベースとして扱い、遺産にも消費税と同率の税を課することを提案している。このように消費税と遺産税を同率にして、消費税・遺産税を公的年金政策の財源とした場合の経済効果を分析することも可能である。

最後に本論文での分析は、2期間世代重複モデルに基づく定性的な分析のみに特化した分析であった。本論文でのモデル分析を補完する意味からも、例えば本論文のモデルを踏まえ、定量的な分析をする必要もあろう。特に本論文のモデル環境の下で、政府が消費税重課による賦課方式の公的年金政策を実施する場合、資本蓄積、遺産、厚生がどの程度増加するかについて定量的に把握する余地が残されている。

補論 安定性分析

仲間 [2007] に基づき、命題1に対応した安定性分析を行う¹⁶⁾。第3節での効用最大化問題で表したとおり、ラグランジュ関数を L 、ラグランジュ乗数を λ とおく。目的関数を (1)、

16) 高階の定差方程式体系を1階の定差方程式体系に変換する手法は、例えば Chiang [1974] や Ihori [1996] で紹介されている。また Itaya [1997] では1期間世代モデルに Barro (1974) の利他的遺産動機そして土地を明示し、土地からのレントへの課税場着を分析している。Itaya [1997] のモデルは1期間世代重複モデルであるため、安定性分析では内生変数が3期間にまたがることはない。しかし内生変数が3つ(消費、資本蓄積、地価)である点、そして安定性の分析のながれに関しては、本論文の安定性分析と Itaya [1997] の安定性分析はパラレルである。

(2) と (3) から導出される生涯予算制約式から、 c_{1t} 、 c_{2t+1} 、 b_{t+1} について最大化問題を解く。

第1ステップ

第3節で設定した効用最大化問題から、1階条件 (7) と (8) を得る。そこで下記のとおり動学体系を (7) と (8) として、動学体系の安定性を分析する。

$$u'_{1t} = \beta(1+r_{t+1})(1+\tau_c)u'_{2t+1}$$

$$u'_{1t} = \gamma(1+r_{t+1})(1+\tau_c)u'_{1t+1}$$

ただし c_{1t} 、 c_{2t+1} 、 c_{1t+1} は下のとおり表される。

$$c_{1t} = V[f(k_t) - f'(k_t)k_t] + V(1-\tau_b)b_t - Vk_{t+1}$$

$$c_{2t+1} = V[1+f'(k_{t+1})]k_{t+1} - Vb_{t+1} + V\tau_b b_{t+1} + V\tau_c(c_{1t+1} + c_{2t+1})$$

$$c_{1t+1} = V[f(k_{t+1}) - f'(k_{t+1})k_{t+1}] + V(1-\tau_b)b_{t+1} - Vk_{t+2}$$

$V = \frac{1}{1+\tau_c}$ であり、財市場の均衡式を利用すると政府の予算制約式 Λ_{t+1} は、

$$\Lambda_{t+1} = \tau_c[f(k_{t+1}) + k_{t+1} - k_{t+2}] + \tau_b b_{t+1}$$

である。また c_{1t+1} にも注意すると、動学体系の内生変数である資本蓄積は k_t 、 k_{t+1} 、 k_{t+2} の3期間にまたがる。そこで内生変数のうち k_{t+1} を $k_{t+1} \equiv p_t$ として新しい人工変数 p_t で定義し、 k_{t+1} を $k_{t+1} = p_t$ とおく。すると動学体系は

$$k_{t+1} = p_t,$$

$$u'_{1t}(c_{1t}) = \beta[1+f'(p_t)](1+\tau_c)u'_{2t+1}(c_{2t+1}),$$

$$u'_{1t}(c_{1t}) = \gamma[1+f'(p_t)](1+\tau_c)u'_{1t+1}(c_{1t+1}),$$

$$c_{1t} = V[f(k_t) - f'(k_t)k_t] + V(1-\tau_b)b_t - Vp_t$$

$$c_{2t+1} = V[1+f'(p_t)]p_t - Vb_{t+1} + V\tau_b b_{t+1} + V\tau_c[f(p_t) + p_t - p_{t+1}]$$

$$c_{1t+1} = V[f(p_t) - f'(p_t)p_t] + V(1-\tau_b)b_{t+1} - Vp_{t+1}$$

として書き直される。これらの動学体系を定常

均衡 (p 、 k 、 b) の周りで線形近似すると、下の結果を得る。

$$\begin{bmatrix} p_{t+1} - p \\ k_{t+1} - k \\ b_{t+1} - b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 & \varepsilon_2 & \varepsilon_3 \\ \varepsilon_7 & \varepsilon_8 & \varepsilon_9 \\ \varepsilon_{13} & \varepsilon_{11} & \varepsilon_{15} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \varepsilon_4 & \varepsilon_5 & \varepsilon_6 \\ \varepsilon_{10} & \varepsilon_{11} & \varepsilon_{12} \\ \varepsilon_{16} & \varepsilon_{17} & \varepsilon_{18} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_t - p \\ k_t - k \\ b_t - b \end{bmatrix}$$

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_3 = \varepsilon_5 = \varepsilon_6 = \varepsilon_8 = \varepsilon_{11} = 0, \varepsilon_2 = \varepsilon_4 = 1,$$

$$\varepsilon_7 = \tau_c \beta(1+r)u''_2, \varepsilon_9 = \beta(1+r)\lambda(1-\tau_b)u''_2,$$

$$\varepsilon_{10} = \beta f''(1+\tau_c)u'_2 + Vu'_1$$

$$+ \beta(1+r)^2(1+\tau_c)u''_2 - \beta(1+r)\frac{r}{\sigma_k}u''_2$$

$$\varepsilon_{11} = -V\frac{r}{\sigma_k}u''_1, \varepsilon_{12} = -V(1-\tau_b)u''_1,$$

$$\varepsilon_{13} = \gamma(1+r)u''_1, \varepsilon_{15} = -\gamma(1+r)(1-\tau_b)u''_1,$$

$$\varepsilon_{16} = \gamma f''(1+\tau_c)u'_1 + \gamma(1+r)\frac{r}{\sigma_k}u''_1 + Vu''_1,$$

$$\varepsilon_{17} = -V\frac{r}{\sigma_k}u''_1, \varepsilon_{18} = -V(1-\tau_b)u''_1$$

第2ステップ

固有値を λ 、固有方程式を $\phi_1(\lambda)$ と表すと、下の固有方程式 $\phi_1(\lambda)$ を得る。

$$\phi_1(\lambda) = -\lambda^3 + Z\beta f''(1-\tau_b)(u'_1 u''_2 + u'_2 u''_1)\lambda^2$$

$$+ Z\beta(1+r)(1-\tau_b)[1+(1+r)]u'_1 u''_2 \lambda^2$$

$$- Z\beta(1+r)^2(1-\tau_b)u''_1 u''_2 \lambda$$

ただし $Z \equiv [\beta(1+r)(1-\tau_b)u''_1 u''_2]^{-1} > 0$ 。この固有方程式 $\phi_1(\lambda)$ は $\phi_1(\lambda) = -\lambda_1 \phi_2(\lambda)$ と書き直される。ただし $\phi_2(\lambda)$ は固有方程式 $\phi_1(\lambda)$ より、下記のとおり表される。

$$\phi_2(\lambda) = \lambda^3 - Z\beta f''(1-\tau_b)(u'_1 u''_2 + u'_2 u''_1)\lambda$$

$$- Z\beta(1+r)(1-\tau_b)[1+(1+r)]u'_1 u''_2 \lambda$$

$$+ Z\beta(1+r)^2(1-\tau_b)u''_1 u''_2$$

以上から、この固有方程式 $\phi_1(\lambda)$ の解のうち、1つの解は明らかにゼロ。そこで固有方程式 $\phi_1(\lambda)$ のうち、上の $\phi_2(\lambda)$ から残る2解の符号を求める。

判別式を D とおき、 $\phi_2(\lambda)$ に判別式を適用した上で式を整理するならば、

$$D = Z^2 \beta^2 (f'')^2 (1-\tau_b)^2 (u'_1 u''_2 + u'_2 u''_1)^2$$

$$+ Z^2 \beta^2 r^2 (1+r)^2 (1-\tau_b)^2 (u''_1)^2 (u''_2)^2$$

$$+ 2Z^2 \beta^2 f''(1+r)(1-\tau_b)^2 (u'_1 u''_2$$

$$+ u'_2 u''_1)[1+(1+r)]u''_1 u''_2$$

を得る。仮定2がみたされるならば、上記の判別式の各項はすべて正値で $D > 0$ 。最後に $\phi_2(\lambda)$ から求められる2実数解を λ_{11} 、 λ_{12} とおき、解と係数の関係を利用すれば、 $\lambda_{11} + \lambda_{12} > 0$ 、 $\lambda_{11}\lambda_{12} > 0$ である。明らかに $\phi_2(\lambda)$ から求められる2実数解 λ_{11} 、 λ_{12} は異なる正の実数解である。よって固有方程式 $\phi_1(\lambda)$ はゼロ、異なる正値の2実数解に基づく3実数解をもつ。

第3ステップ

$\phi_2(\lambda)$ から $\phi_2(-1)$ 、 $\phi_2(1)$ を求める。仮定2の下では $\phi_2(-1) > 0$ 。一方 $\phi_2(1)$ は

$$\phi_2(1)$$

$$= Zu'_1 \gamma (-f'')(1-\tau_b)[u''_1 + \beta(1+r)(1+\tau_c)u''_2]$$

である。仮定2をみたすならば $\phi_2(1) < 0$ 。以上から異なる正の2実数解 λ_{11} 、 λ_{12} のうち1つの実数解は正で1より大きく、もう1つの実数解は正で1より小さい。よって本論文のモデルにおける動学体系の定常均衡は、鞍点均衡である。

参考文献

Abel, B. A. [1985], "Precautionary Saving and Accidental Bequests," *American Economic Review*, Vol. 75, No. 4, pp. 777-791.

Barro, R. J. [1974], "Are Government Bonds Net Wealth," *Journal of Political Economy*, Vol. 82, No. 6, pp. 1095-1117.

Batina, R. G. and T. Ihori [2000], *Consumption Tax and Policy and the Taxation of Capital Income*, New York, Oxford University Press.

Bernheim, B. D., A. Shleifer, and L. Summers [1985], "The Strategic Bequest Motive," *Journal of Political Economy*, Vol. 93, No.

- 6, pp. 1045-1076.
- Chiang, A. C. [1974], *Fundamental Methods of Mathematical Economics*, Second Edition, New York, McGraw-Hill.
- de la Croix, David and Philippe Michel [2002], *A Theory of Economic Growth*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Diamond, P. A. [1965], "National Debt in a Neoclassical Growth Model," *American Economic Review*, Vol. 55, No. 5, pp. 1126-1150.
- Ihori, T. [1994] "Intergenerational Transfer and Economic Growth with Alternative Bequest Motives," *Journal of the Japanese and International Economies*, 8, pp. 329-342.
- Ihori, T. [1996], *Public Finance in an Overlapping Generations Economy*, London, Macmillan.
- Itaya, J. [1997], "The Incidence of a Tax on Pure Rent in an Altruistic Overlapping Generations Economy," *Public Finance*, Vol. 52, No. 2, pp. 161-185.
- Miguel-Angel and Lopez-Garcia [1996], "Consumption and Income as Bases for Social Security," *Public Finance*, Vol. 51, No. 1, pp. 54-70.
- Yaari, M. [1964], "On the Consumer's Lifetime Allocation Process," *International Economic Review*, Vol. 3, No. 3, pp. 304-317.
- 井堀利宏 [2009], 『誰から取り、誰に与えるか 格差と再分配の政治経済学』東洋経済新報社.
- 上村敏之 [2009], 『公的年金と財源の経済学』日本経済新聞出版社.
- 国立社会保障・人口問題研究所編 [2009], 『社会保障財源の効果分析』東京大学出版会.
- 仲間瑞樹 [2007], 「利他的遺産動機と安定性分析—1つの解法」『山口経済学雑誌』第56巻第4号, 11月, pp. 1-10.
- 仲間瑞樹 [2009a], 「利他的遺産動機における消費税と相続税の経済効果」『山口経済学雑誌』第58号, 7月, pp. 1-19.
- 仲間瑞樹 [2009b], 「利他的経済における消費税・遺産税の帰着分析」『弘前大学経済研究』第32号, 12月, pp. 69-80.

公的教育, 所得制限, および経済成長*

Public Education, Income Limitations, and Economic Growth

村田 慶 (九州大学大学院経済学府経済工学専攻博士後期課程)

Kei MURATA, Graduate School of Economics, Kyushu University

1. はじめに

我が国では, 子供に教育を受けさせる場合, 公的教育のみならず, 私的教育も大きな存在となっており, 公的教育を拡充すべきか削減すべきかについて, しばしば議論の対象となる. 公的教育の大きな特徴は, 所得に関係なく, 一定水準の教育を受けることが可能となることである. しかしながら, この財源を所得比例課税によって得る場合, 私的教育で能力を高めることが可能な高所得層にとっては, 負担が大きくなる. 小塩 [2002] でも指摘されているように, 現在の我が国では, 国際的に「一億総中流」と謳われたバブル期の面影は消え, 所得格差が深刻化している. 我が国の政府の方針として, 「政権交代」を果たした民主党は, 「子供手当て」や「高校までの教育無償化」をマニフェストに掲げ, 上述のような教育問題に取り組む姿勢を示している. しかしながら, 当初, 「子供手当て」を所得階層に関係なく支給する方針であったのに対し, 最近では, 全員への給付は難しい見通しとなっている. すなわち, 今後の我が国における公的教育投資に関しては, 「所得制限」の問題が表面化してくる可能性が極めて高い. それに対し, 本稿では, 公的教育を選択する際, 所得制限が政策的に決定される状況を設定し, 公的教育について, 税率引き上げによる拡充政策と引き下げによる削減政策, それぞ

れについて, 経済成長との相関から, 一つの政策提言を行う.

2. モデル

2.1 財市場

本稿では, Galor and Tsiddon [1997] を基本モデルとし, 完全競争下の小国開放経済を設定し, 個々人の経済活動については, 3期間の世代間重複モデルを用いて考察することとする. 一国全体の財の生産は, 次になる.

$$Y_t = F(K_t, \lambda H_t); k_t \equiv \frac{K_t}{\lambda H_t},$$

$$f(k_t) \equiv \frac{Y_t}{\lambda H_t}$$

ここで, Y_t は t 期における総生産量, K_t と H_t はそれぞれ, t 期における一国全体の物的資本量と効率的労働力, λ は技術水準 (パラメータ), $f(k_t)$ は t 期における一人当たりの生産量を表す. t 期における賃金率と資本賃料率をそれぞれ, w_t と r_t とおくと, 生産者の利潤関数は次になる.

$$\Pi(K_t, \lambda H_t) = \lambda H_t f(k_t) - w_t H_t - r_t \lambda H_t k_t$$

生産者は上の利潤関数を最大にするように行動する. 一階条件より, 以下が得られる.

$$\frac{\partial \Pi}{\partial k_t} = \lambda H_t f'(k_t) - r_t \lambda H_t = 0$$

$$\Rightarrow f'(k_t) = r_t$$

* 本稿を作成するにあたり, 田中康秀教授 (神戸大学) および本誌匿名のレフェリーからは有益なコメントをいただいた. ここに記して, 御礼申し上げます.

$$\frac{\partial \Pi}{\partial H_t} = \lambda f(k_t) - w_t - r_t \lambda k_t = 0$$

$$\Rightarrow w_t = \lambda [f(k_t) - f'(k_t)k_t]$$

小国開放経済を仮定しているため、利子率は $r_t \equiv \bar{r}$ で一定となり、これによって、 $f(k_t) = \bar{r}$ となるので、資本・労働比率は $k_t \equiv \bar{k}$ で一定となることから、一人当たりの賃金率は、 $w_t \equiv \lambda w(\bar{k}) \equiv \lambda \bar{w}$ と定義される。

2.2 人的資本形成

公的教育の下での家計の動態的システムは、次のように決定されるとする。

$$h_{t+1}^i = \varphi^{PV}(h_t^i, E_t)$$

ここで、 h_t^i は $t-1$ 世代の個人 i の t 期における人的資本水準、 E_t は t 世代の個人 i の t 期における教育投資水準（公的教育）、 h_{t+1}^i は t 世代の個人 i の $t+1$ 期における人的資本水準を表す。この式は、以下の性質を持つとする。

$$\begin{aligned} \varphi_1^{PV}(h_t^i, E_t) &\equiv \partial \varphi^{PV}(h_t^i, E_t) / \partial h_t^i > 0, \\ \varphi_2^{PV}(h_t^i, E_t) &\equiv \partial \varphi^{PV}(h_t^i, E_t) / \partial E_t > 0, \\ \varphi_3^{PV}(h_t^i, E_t) &\equiv \partial^2 \varphi^{PV}(h_t^i, E_t) / \partial h_t^i \partial E_t > 0, \\ \varphi_4^{PV}(h_t^i, E_t) &\equiv \partial^2 \varphi^{PV}(h_t^i, E_t) / \partial (h_t^i)^2 < 0, \\ \varphi_5^{PV}(h_t^i, E_t) &\equiv \partial^2 \varphi^{PV}(h_t^i, E_t) / \partial (E_t)^2 < 0 \end{aligned}$$

本稿では、 E_t を次のように定義する。

$$E_t = \tau_w (\bar{w} \lambda h_t)$$

ここで、 τ_w は所得税率、 h_t は $t-1$ 世代の t 期における平均的な人的資本水準を表す。また、 τ_w は、 $0 < \tau_w < 1$ のパラメータとする¹⁾。

私的教育の下での家計の動態的システムは、次のように決定されるとする。

$$h_{t+1}^i = \varphi^{PR}(h_t^i, x_t^i)$$

ここで、 x_t^i は t 世代の個人 i の t 期における教育投資（自身への教育支出）水準を表す。この

1) Glomm and Ravikumar [1992] では、税率を変数として、最適税率を導出しているが、本稿の問題意識では、最適税率を導出する必要は必ずしもない。

式は、以下の性質を持つとする。

$$\begin{aligned} \varphi_1^{PR}(h_t^i, x_t^i) &\equiv \partial \varphi^{PR}(h_t^i, x_t^i) / \partial h_t^i > 0, \\ \varphi_2^{PR}(h_t^i, x_t^i) &\equiv \partial \varphi^{PR}(h_t^i, x_t^i) / \partial x_t^i > 0, \\ \varphi_3^{PR}(h_t^i, x_t^i) &\equiv \partial^2 \varphi^{PR}(h_t^i, x_t^i) / \partial h_t^i \partial x_t^i > 0, \\ \varphi_4^{PR}(h_t^i, x_t^i) &\equiv \partial^2 \varphi^{PR}(h_t^i, x_t^i) / \partial (h_t^i)^2 < 0, \\ \varphi_5^{PR}(h_t^i, x_t^i) &\equiv \partial^2 \varphi^{PR}(h_t^i, x_t^i) / \partial (x_t^i)^2 < 0 \end{aligned}$$

2.3 均衡分析

t 世代の個人 i は、 $t+1$ 期において労働を行うとする。 t 世代の個人 i の所得課税後の労働所得は、次になる。

$$(1 - \tau_w) I_{t+1}^i = (1 - \tau_w) \bar{w} \lambda h_{t+1}^i$$

t 世代の個人 i は、 t 期には労働を行わず、公的教育の下では、消費は $t-1$ 世代からの借入れを財源として行い、そして、 $t+1$ 期には、借金返済、消費、および $t+1$ 世代への貸し出しを行い、最後の $t+2$ 期には、 $t+1$ 期までの貯蓄で消費のみを行うとする。これらは、以下になる。

$$\begin{aligned} s_{t+1}^i &= (1 - \tau_w) \bar{w} \lambda h_{t+1}^i - (1 + \bar{r}) c_{t+1}^i - c_{t+1}^{i+1} \\ c_{t+2}^i &= (1 + \bar{r}) s_{t+1}^i + (1 + \bar{r}) c_{t+1}^{i+1} \end{aligned}$$

ここで、 s_{t+1}^i は t 世代の個人 i の $t+1$ 期における貯蓄水準、 c_{t+1}^i 、 c_{t+1}^{i+1} 、および c_{t+2}^i はそれぞれ、 t 世代の個人 i の t 期、 $t+1$ 期、および $t+2$ 期における消費水準、 c_{t+1}^{i+1} は $t+1$ 世代の個人 i の $t+1$ 期における消費水準を表す。 t 世代の個人 i の3期間全体の効用水準は次になる。

$$U = u(c_{t+1}^i) + u(c_{t+1}^{i+1}) + u(c_{t+2}^i)$$

ここで、 s_{t+1}^i 、 c_{t+1}^i および家計の動態的システムの式を制約条件としての効用最大化の一階条件から、以下が得られる。

$$\begin{aligned} \frac{u_1}{u_2} &= \frac{u_2}{u_3} = 1 + \bar{r} \\ u'(c_{t+1}^i) &\equiv u_1, u'(c_{t+1}^{i+1}) \equiv u_2, u'(c_{t+2}^i) \equiv u_3 \end{aligned}$$

私的教育の下では、 t 期における消費に加え、

教育投資についても、親からの借入れを財源として行うものとする²⁾。公的教育と同様の手順で、以下が得られる。

$$\begin{aligned} s_{t+1}^i &= (1 - \tau_w) \bar{w} \lambda h_{t+1}^i - (1 + \bar{r})(c_{t+1}^i + x_t^i) \\ &\quad - c_{t+1}^{i+1} - (c_{t+1}^{i+1} + x_{t+1}^i) \\ c_{t+2}^i &= (1 + \bar{r}) s_{t+1}^i + (1 + \bar{r})(c_{t+1}^{i+1} + x_{t+1}^i) \end{aligned}$$

ここで、 x_{t+1}^i は $t+1$ 世代の $t+1$ 期における教育投資水準である。公的教育と同様の手順で、効用最大化の一階条件を解くと、同じ結果が得られ、さらに、陰関数定理より、次が得られる。

$$\frac{dx_t^i}{dh_t^i} = - \frac{\varphi_{21}(h_t^i, x_t^i)}{\varphi_{22}(h_t^i, x_t^i)} > 0$$

公的教育の下では、ある世代の個人 i の教育投資水準は、その親世代の個人 i の人的資本水準についての単調増加が保証されない³⁾が、私的教育の下では保証される。また、本稿では、低所得層が公的教育、高所得層が私的教育を受けるものとする⁴⁾。

3. 公的教育政策と経済成長

第2節における設定を踏まえ、所得制限の下での所得税率の増減による公的教育の拡充政策および削減政策と経済成長との相関について検討する。本稿の設定では、経済成長は個人 i の人的資本水準のみによって決定付けられる。また、所得水準も人的資本水準によってタイムラグなしに決定付けられることから、所得制限は人的資本水準の基準値で示される。本稿では、

- 2) Galor and Tsiddon [1997] では、消費と教育投資は、国際借入を財源として行うとしているが、これは現実的ではないため、本稿では、このように仮定する。
- 3) 公的教育の下での教育投資水準は、政府によってコントロールされるためである。
- 4) 低所得層は子供に対する貸し出しが消費だが、高所得層は教育投資の貸し出しも可能であるとし、両階層を区別する。この設定について、我が国では、高所得であっても、公立高校や国立大学を選択するケースが多いが、議論の複雑化を避けるため、私的教育を受ける場合は、名門私立の高校あるいは大学に進学するという状況であると解釈された。

政策前においては、人的資本水準が $h_t^i \leq \bar{h}$ の個人 i は公的教育を受け、 $\bar{h} < h_t^i$ の個人 i は私的教育を受けるとする。

初期、政策前、および政策後の人口分布をそれぞれ、 $g_0(h_0^i)$ 、 $g_r(h_r^i)$ 、および $g_t(h_t^i)$ とおく。まず、所得税率を大幅に引き上げる政策を実施した場合、人的資本関数の推移と人口分布は図1のようになるとする。

図から分かるように、公的教育を受ける低所得層は政策前よりも高い人的資本水準に収束することになり、また、低所得層と高所得層間の格差は縮小する。しかしながら、私的教育を受ける高所得層が圧迫され、高い人的資本水準に収束する人口の割合が減少する。したがって、税率の上昇度が大きい場合、経済成長にとってはマイナスとなる危険性を孕んでいる。一方、所得税率を大幅に引き下げる政策を実施した場合、図2のようになるとする。

図1 公的教育の拡充政策

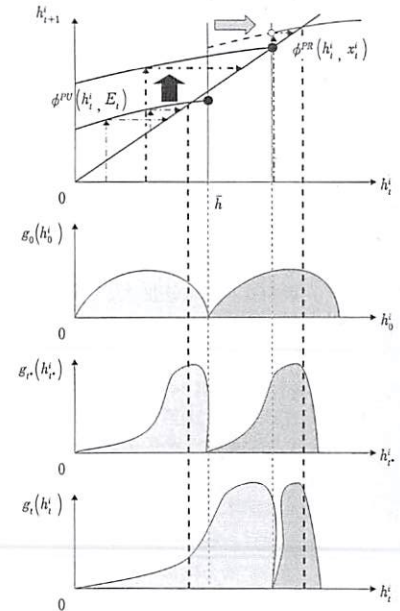
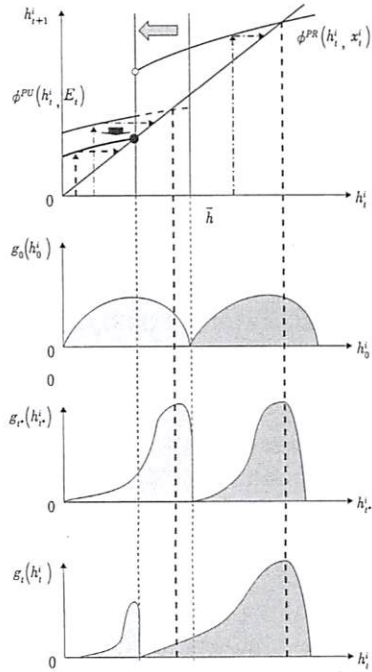


図2 公的教育の削減政策



図から分かるように、低所得層は政策前よりも低い人的資本水準に収束することになり、また、低所得層と高所得層の間の格差は拡大する。しかしながら、私的教育的を受ける高所得層に対する圧力が減り、高い人的資本水準に収束する人口の割合が政策前よりも増加する。したがって、税率の下降度が大きい場合、経済成長にとってプラスとなる可能性がある。

4. 結 語

本稿の分析においては、公的教育を受けるにあたり、所得制限が存在し、それが政策的に決定される場合、税率の上昇による公的教育投資を増加させる政策は、経済成長を必ずしも促進しないという結論が得られた。現在の我が国では、民主党が「子供手当」や「高校までの教

育無償化」をマニフェストとして掲げているが、所得制限がどれほどのものか、また、その所得制限の規模によって、経済成長にとってマイナスとならない所得税率の臨界値が何%であるのかを慎重に見極める必要があることが本稿の分析から示唆された。

最後に、本稿の分析について、今後の展望を述べる。本稿では、一般関数で分析を行っているが、具体関数を設定できれば、所得制限の基準値の算出、公的教育と私的教育的の両教育投資水準の比較検討、および所得税率の臨界値の導出も可能となるであろう、しかしながら、具体関数を設定する場合、その関数の形状が現実に即したものであるか否かを慎重に確認する必要がある。

主要参考文献

Galor, O. and D. Tsiddon [1997], "The Distribution of Human Capital and Economic Growth," *Journal of Economic Growth*, Vol. 2, No. 1, pp. 93-124.
 Glomm, G. and B. Ravikumar [1992], "Public versus Private Investment in Human Capital: Endogenous Growth and Income Inequality," *Journal of Public Economy*, Vol. 100, No. 5, pp. 818-834.
 小塩隆士 [2002], 『教育の経済分析』日本評論社。

【研究論文/金融政策 I】

金融・財政政策の国際的波及効果*

The International Spillover Effects of Monetary and Fiscal Policies in the Great Recession

三浦一輝 (法政大学大学院経済学研究所)

郡司大志 (大東文化大学経済学部)

Kazuki MIURA, Graduate School of Economics, Hosei University

Hiroshi GUNJI, Faculty of Economics, Daito Bunka University

1. はじめに

2007年第3四半期の米国サブプライムローンの大量のデフォルトに端を発した金融不安は、世界中に伝播し、その影響を深刻化させた。各国は金融危機対策で国際協調する姿勢を打ち出し、積極的な金融・財政政策を講じてきた。

経済学者はこれまでの手法でこの不況を分析することが可能であろうか。Hamilton [2009] は、この時期の米国の景気後退について、石油価格がどれだけ影響を及ぼしたのかを検証した。彼は、実質 GDP に石油価格の上昇のみが影響を与える非線形モデル (Hamilton [2003]) を、危機以前の期間について推定し、その推定を元に2007年以降の GDP について動学予測 (dynamic forecast) を行った。その結果、2007年第3四半期以降の米国における GDP の変動は、ほとんどすべて石油価格の変動によって説明できてしまうと結論づけた。一方、郡司・三浦 [2010] は、同様の手法を用いて、日米の石油ショックと財政・金融政策の効果についても検証した。日本では石油ショックの実質 GDP への効果はほとんど見られず、また日本の両政策

と米国の財政政策にはほとんど効果はなかったものの、米国の金融政策には効果があったことを示した。ここで問題なのは、対象国を小国開放経済としてしか扱っていないため、一方の国の変動が他の国に影響を及ぼすことは、モデル上はない点である。日本でも米国と同様に景気後退とその回復が見られることから、何らかの相互作用があると考えるのが自然であろう。

そこで本稿では、Hamilton [2009] および郡司・三浦 [2010] の方法を拡張し、国際的景気循環の動学予測を扱うためのベクトル自己回帰 (VAR) モデルを構築する。モデルは、動学予測を用いた先行研究である Hamilton [2003] および郡司・三浦 [2010] とは2つの点で異なる。第1に、先行研究の動学予測では、外生変数の有無によってその効果を見ていた。この方法の欠点は、モデル内で表されていないショックを正確に反映できない点である。そこでわれわれは、予測誤差をモデル外で生じたショックとして利用し、ある外生変数に変化がなかった場合を考察することで、現実とは異なる場合の動学予測をシミュレーションする。第2に、複数の国々からなる VAR を用いた動学予測を行う。われわれの提案する方法は、各国の金融・財政政策が自国のみならず、他国にも影響を与えるのかを検証できるため、経済政策の国際的な協調の重要性にも示唆を与えるものと考えられる。

* 本稿は、日本経済政策学会第67回全国大会 (於京都産業大学) において報告されたものである。討論者の小柴徹修先生 (東北学院大学) をはじめ、矢野浩一先生 (駒澤大学)、平賀一希氏 (慶應義塾大学大学院) および匿名のレフェリーより有益な助言をいただいた。ここに記して謝意を表したい。

2. モデル

動学予測によって政策評価を行うための手法を導出する。まず、 t 期における i 国の内生変数 $y_t^{(m)}$ ($m=1, \dots, M$) および外生変数 $x_t^{(k)}$ ($k=1, \dots, K$) からなるベクトル $y_t = [y_t^{(1)}, \dots, y_t^{(M)}]$, $x_t = [x_t^{(1)}, \dots, x_t^{(K)}]$ を考える ($i=1, \dots, N$, $t=1, \dots, T$)。さらに、すべての国についてこれらを縦に並べたベクトル $Y_t = (y_t, y_{Nt})'$, $X_t = (x_t, x_{Nt})'$ を考える。このベクトル Y_t は以下の構造 VAR に従うと仮定する。

$$A_0 Y_t = c_0 + \sum_{p=1}^{p_{\max}} A_p Y_{t-p} + \sum_{p=1}^{p_{\max}} B_p X_{t-p} + u_t \quad (1)$$

ただし、 u_t は $NM \times 1$ の誤差ベクトル、 c_0 は $NM \times 1$ の定数項ベクトル、 A_0, A_p は $NM \times NM$, B_p は $NM \times NK$ の係数行列である。 A_p が反転可能であると仮定し、(1) の両辺に左から A_0^{-1} を掛けると、

$$Y_t = \delta + \sum_{p=1}^{p_{\max}} \Pi Y_{t-p} + \sum_{p=1}^{p_{\max}} \Psi X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2)$$

という誘導型 VAR が得られる。ただし、

$$\delta = A_0^{-1} c_0, \quad \Pi_p = A_0^{-1} A_p, \\ \Psi_p = A_0^{-1} B_p, \quad \varepsilon_t = A_0^{-1} u_t$$

である。(2) は誘導型であるため、それぞれの式を推定期間 $1 \leq t \leq T$ において最小二乗推定することによってパラメータの推定値 $\hat{\delta}$, $\hat{\Pi}$, $\hat{\Psi}_p$ が得られる。

ここで、予測期間 $t \geq T+1$ においてもこのモデルが正しく Y_t を描写すると仮定すると、 $s \geq 1$ について予測誤差、

$$\hat{\varepsilon}_{T+s|T} = Y_{T+s} - \hat{\delta} - \sum_{p=1}^{p_{\max}} \hat{\Pi} Y_{T-p+s} + \sum_{p=1}^{p_{\max}} \hat{\Psi} X_{T-p+s}$$

が得られる。この予測誤差を用いると、予測期間 $t = T+1, \dots$ の Y_t の予測値

$$\hat{Y}_{T+s|T} = \hat{\delta} + \sum_{p=1}^{p_{\max}} \hat{\Pi} \hat{Y}_{T-p+s|T} + \sum_{p=1}^{p_{\max}} \hat{\Psi} X_{T-p+s} + \hat{\varepsilon}_{T+s|T}$$

は現実の値と同じになる ($s \geq 1$)。ただし、 $s \leq p$ のとき $Y_{T-p+s|T} = Y_{T-p+s}$ である。 X_t は外生であるため、データの値がそのまま使われる。

次に、予測期間において i 国の経済政策が行われなかった場合の、現実とは異なる動学予測を推定する。 i 国の k 番目の政策が行われなかった状態を、われわれは外生変数がゼロ ($x_{it}^{(k)} = 0$) であることと定義する。予測期間 $t > T$ において x_{it} の第 k 要素が $x_{it}^{(k)} = 0$ となるベクトル、

$$x_{it} = \begin{cases} x_{it} & \text{if } t \leq T \\ (x_{it}^{(1)}, \dots, x_{it}^{(k-1)}, 0, x_{it}^{(k+1)}, \dots, x_{it}^{(K)})' & \text{if } t > T \end{cases}$$

を定義する。この x_{it} を含む外生変数ベクトルを

$$X_t = (x_{1t}, \dots, x_{i-1,t}, x_{it}^*, x_{i+1,t}, \dots, x_{Nt})'$$

として、 $s \geq 1$ について、

$$\hat{Y}_{(T+s|T)} = \hat{\delta} + \sum_{p=1}^{p_{\max}} \hat{\Pi} \hat{Y}_{T-p+s|T} + \sum_{p=1}^{p_{\max}} \hat{\Psi} X_{T-p+s}^* + \hat{\varepsilon}_{T+s|T} \quad (3)$$

を推定することで、 i 国が政策を行わなかった場合の Y_t の動学予測 $\hat{Y}_{(T+s|T)}$ が得られる。この $\hat{Y}_{(T+s|T)}$ と実際の系列 Y_t とを比較することで、政策の効果を確認することができる。

この手法には、いくつかの優れた特徴がある。第1に、ある国の経済政策が国際的に波及したかどうかを分析することができる。(3) のようにある国の経済政策を現実とは異なる値にすることでその国自身に影響が及ぶが、VARの性質から同時に他国の変数にも政策を行わない影響が及ぶこととなる。これは Hamilton [2009] や郡司・三浦 [2010] では想定されていない状況である。

第2に、政策の効果のみに焦点を当てることができる。通常の動学予測では、現実の系列の予測そのものが目的となる。Hamilton [2009]

や郡司・三浦 [2010] ではモデル外のショックの存在を無視している。しかし、われわれのモデルでは内生・外生変数以外のショックは予測誤差に集約されるため、政策変数の値を変化させることが引き起こす現実の系列との乖離をシミュレーションすることが可能となる。

第3に、現実とは異なる動学予測を柔軟に検証できる。われわれは政策変数の変化率がゼロとなると仮定したが、これを任意の値に置き換えることも可能である。ただし、本稿ではサブプライム危機以降の国際的な景気循環において経済政策が果たした役割を見るのが目的であるため、このようなシミュレーションは行わない。

第4に、(1) の構造がどのようなものであっても、動学予測の推定には影響がない。通常、VARを用いた分析ではインバージョン会計(インパルス応答関数や予測誤差分散分解)によってショックの効果を検証する。このとき問題となるのは、モデルの構造をどのようにおくかである。一方、われわれの手法では、そのような仮定は必要ない。

3. 変数の定義とデータ

サブプライム危機以降の政策効果を考察するため、予測期間を金融危機が表面化した2007Q2から2009Q4までとする。推定期間は1988Q1から2004Q1までとする。対象国は、日、米、英の3カ国とする。分析には、内生変数として実質GDP、民間最終消費支出、民間企業固定資本形成、実質為替レートを、外生変数として政府支出、金利政策として短期金利、貨幣政策としてマネー・ストックを用いる。全ての変数は対数変換し、階差をとる¹⁾。ラグの長さはBICより1とする。外生変数には、紙

1) 推定期間の一部と予測期間においては、日米英ではほぼゼロに近い政策金利となっているが、名目利子率は通常負になることはないため、ゼロ金利制約を課す必要がある。われわれはAdjemian and Juillard [2009] に従い、名目利子率に対数をとることでゼロ制約を回避している。

面の都合で貨幣政策の推定結果は省略するが、データ等の詳細は三浦・郡司 [2010] を参照されたい。

4. 推定結果

図1には、各国で財政政策に変化がなかった場合の実質GDP成長率の動学予測が示されている。実線は現実の系列、破線は経済政策を行わなかった場合の系列である。概して、各国の財政政策は、他国への影響を含めて、ほとんど効果はなかったことが分かる。ただし、英国の財政政策は米国へ正の影響を与えていたことが確認できる。

図2は、各国の金利政策に変化がなかった場合の実質GDP成長率を表している。日米は自国への影響が小さいのに対し、英国は相当の効果がみられる。また、米英は互いに他国に悪影響を及ぼしていたこともうかがえる。

われわれは貨幣政策としてマネー・ストックでもその政策効果を分析した。紙面の制約から示すことができないが、結果は、各国の貨幣政策は自国に対しては効果的であったが、他国への影響は必ずしも同じではないことが示された。詳細は三浦・郡司 [2010] を参照されたい。

5. おわりに

本稿において、われわれは国際的な景気循環を分析するための動学予測の手法を提案した。このモデルはVARに基づいており、構造がどのようなものであっても対応できる柔軟なものである。また、ある国の経済政策の効果がどのように他国に影響するのかを容易に検証することができる。

このモデルを用いて、われわれはサブプライム危機後の日米英の3カ国における実質GDP成長率を分析した。その結果、財政政策についてはほとんど効果が見られないものの、金利政策および貨幣政策については一定の効果が見られた。また、米英の金利政策は相互に負の影響を及ぼし合っていたことが分かった。

図1 財政政策に変化がなかった場合のGDP成長率

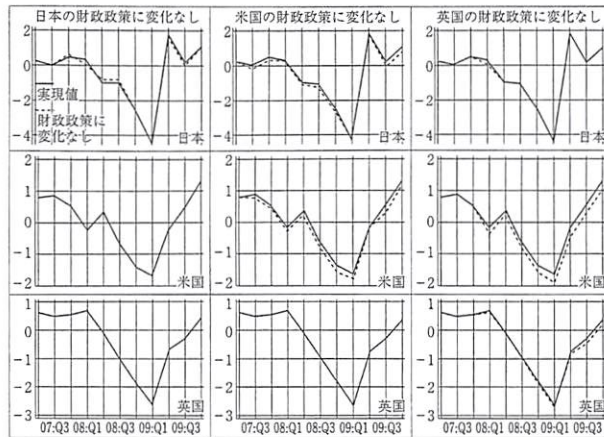
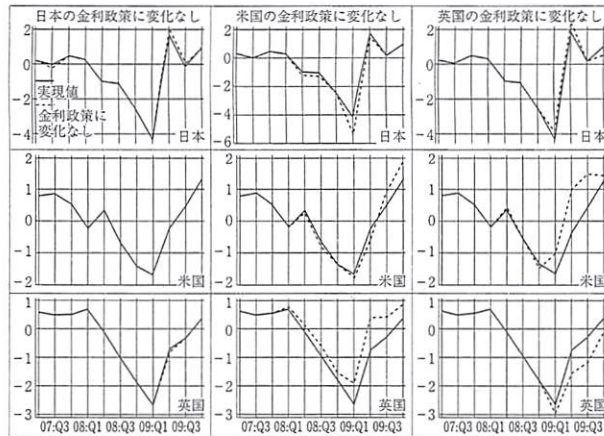


図2 金利政策に変化がなかった場合のGDP成長率



参考文献

Adjemian, S. and M. Juillard [2009], "Dealing with trends in DSGE models: An application to the Japanese economy," ESRI Discussion Paper 224.
 Hamilton, J. D. [2003], "What is an oil shock?" *Journal of Econometrics*, 113, pp. 363-398.
 Hamilton, J. D. [2009], "Causes and consequences of the oil shock of 2007-08," *Brook-*

ings Papers on Economic Activity, 2009: 2.
 郡司大志・三浦一輝 [2010], 「サブプライム危機以降の景気変動」『経済志林』第77巻第3号, 59-84頁。
 三浦一輝・郡司大志 [2010], 「金融・財政政策の国際的波及効果」, Discussion Paper Series, No. 10-2, 大東文化大学経済研究所。

【研究論文/産業組織 I】

日本のISPの情報セキュリティ対策に関する実証分析

Empirical Analysis on Information Security Measures of Japanese ISPs

竹村敏彦 (関西大学ソシオネットワーク戦略研究機構)

高田義久 (慶應義塾大学メディア・コミュニケーション研究所)

小林 徹 (岡山県庁)

Toshihiko TAEKEMURA, Research Institute for Socionetwork Strategies, Kansai University

Yoshihisa TAKADA, Institute for Media and Communications Research, Keio University

Toru KOBAYASHI, Okayama Prefectural Government

1. はじめに

家庭や企業の情報通信サービスの利用状況を調べた「2009年通信利用動向調査」の結果によれば、インターネットの利用者数は約9,408万人になり、人口普及率は約78.0%に達している。この状況のなか、インターネット・サービス・プロバイダ(以下、ISPとする)に求められる役割は多種多様化している。しかしながら、ISPを対象にした実証研究は萌芽の域を超えず、データの整備がほとんどされていなかったため、これまでほとんど研究が行われてこなかった。

近年、米国を中心に議論されるようになってきたネットワーク中立性・帯域制限や迷惑メール対策およびその法整備等、様々な解決すべき問題が浮上しているにもかかわらず、ISPに関する研究が進んでいない。そのことを鑑みると、今後研究を深化させるためには、ISPに関する公表されたデータベース等の構築・整備が必要である。

本研究では、ISPを対象にしてビジネス環境、情報セキュリティ対策の現状および直面している課題を概観する。次に、ISPがすべき適切な情報セキュリティ対策はどのようなものであるかをISPを対象として実施したアンケート調査結果を用いた実証分析から明らかにしていく。

2. アンケート調査から見たISPの現状

日本のISPに関する統計・データはこれまでほとんどないために、ISPの経営状況等を把握することは困難であった。そのため、2008年12月に郵送調査方式でアンケート調査を実施した。この調査では、ISPの経営状況や直面している問題、情報セキュリティ対策の実施状況等に関する質問を多岐にわたって行っている。なお、有効回答率は約9.4%にとどまるに至った。

以下、簡単にアンケート調査結果を紹介する。調査結果の詳細については竹村 [2009] を参照されたい。

(1) 事業状況

年間売上高・純利益、加入者数、従業員数、提供している接続サービス・アプリケーションサービスや経営戦略等についての項目がある。従業員数に関しては正規社員とアルバイト・パートタイムともに必ずしも多いとはいえない。また、年間売上高・純利益に関しては、地域系ISPと全国系ISPとで大きな違いがある。

(2) 情報セキュリティ対策

情報セキュリティに関する規定、連絡体制、システム監査・情報セキュリティ監査の実施状況、P2P利用の自主的な規制、OP25B導入状況、導入システム、情報セキュリティ教育の実

図1 P2Pの利用規制状況

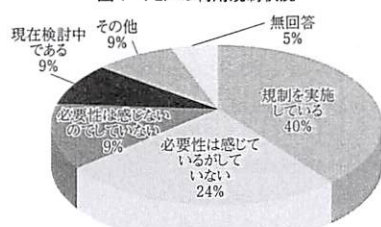
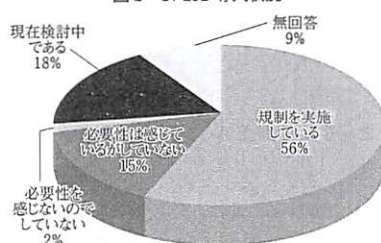


図2 OP25B導入状況



施状況や今後の計画等についての項目がある。これらの中で、P2P利用の自主的な規制、OP25B導入状況と情報セキュリティ教育の実施状況について図1と図2に示している。

P2P利用の自主的な規制についてはネットワーク中立性の議論があり、ISPにとって大きな問題の一つである。実際に、P2P利用の自主的な規制を行っている割合は、約40%とかなり高いものとなっている。また、OP25Bの導入状況について見てみるとその割合は約56%になり、過去に行ったアンケート調査と比較して、その割合は高くなっている。また、OP25Bを導入しているISPの約65%が(迷惑メール被害の軽減の)効果を実感していると回答している。これに加えて、約80%のISPが社内もしくは社外において情報セキュリティ教育の実施をしている。そして、実施していない主な理由として人材不足が挙げられている。

(3) 情報セキュリティ被害・システムトラブルの遭遇状況

不正アクセス被害、迷惑メール被害、マルウェアによる被害、システムトラブルの遭遇状況

図3 迷惑メールによる被害の状況

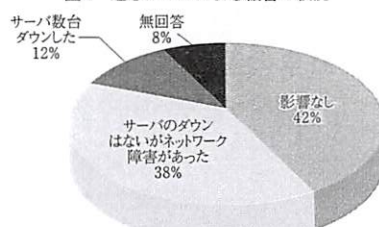
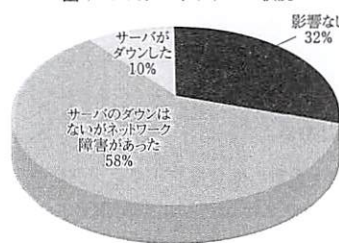


図4 システムトラブルの状況



についての項目がある。図3と図4は迷惑メールによる被害およびシステムトラブルの状況を表している。これらから少なくとも被害に遭遇した場合、ネットワークへ影響を受けることがわかる。

(4) 政府の情報セキュリティ政策に対する意見
公的補助の必要性や政策パッケージの必要性、セキュリティ政策の有効性の是非、政府への希望等についての項目がある。とりわけ、非金銭的な公的補助(啓蒙活動や情報提供等)の必要性を求めているISPの割合は約58%、「どちらでも」という回答を含めるとその割合は約96%にまで及んでいる。

多くのISPは厳しい経営状態にあるにも関わらず、ユーザーに安心・安全なインターネットを提供することの必要性を鑑みて、努力を重ねている。一般企業は、情報セキュリティ対策とその意識について必要とされる情報セキュリティ水準の違いはあるものの、ISPから学ぶべき点が多くあると思われる。

3. 実証分析

3.1 ロジスティック回帰分析

本研究では、Takemura, Osajima and Kawano [2009] にならい、情報セキュリティ対策と情報セキュリティインシデント被害との関係を調べるために、式(1)のロジスティック回帰式を用いて分析を行う。

$$\log \frac{p_j}{1-p_j} = a + b_M X_M + cZ \quad (1)$$

ここで、 p_j はISPが情報セキュリティインシデント j に遭遇する確率、 X_M は対策に関連する説明変数、 Z はISP特性を表している。

式(1)の右辺の係数パラメータは対数オッズ比を表しており、リスク指標の一つとして解釈することができる。例えば、説明変数 X_M の係数パラメータが正 ($b_M > 0$) であれば、それが変化したとき、情報セキュリティインシデントに遭遇する確率は $\text{EXP}[b_M]$ 倍高くなることを意味する。逆に、その値が負であれば、遭遇確率は低くなる。それゆえに、対策が有効であれば、被害遭遇確率は下がるため、両者には負の関係 ($b_M < 0$) があることが期待される。

また、本研究では地域系ISPと全国系ISPという特性と被害遭遇確率に関係があると考え、1つの変数として用いる。

続いて、式(1)の係数パラメータの推計手順と評価方法について簡単に説明する。まず、式(1)の係数の推計には、ステップワイズロジスティック回帰分析の中の変数減少法 (backward selection) を採用する¹⁾。変数減少法は重要でない変数を段階的に取り除いていく統計的アルゴリズムである。次に、推計された係数パラメータを基にして正誤率を計算し、モデルの妥当性を判断する。

1) この手法の特徴の詳細は、Hosmer and Lemeshow [2000] を参照されたい。統計分析ソフトウェアには PASW Statistics 18J を用いている。

3.2 データセット

(1) 情報セキュリティインシデント

情報セキュリティインシデント (j) としては、上述したように、不正アクセス (IA)、迷惑メール (SM)、マルウェア (MW) とシステムトラブル (ST) の4つを考える。式(1)の p_j は、ISPが情報セキュリティインシデント被害 j に遭遇したときには1を付与し、そうでないときには0を付与する指示関数である。

(2) 情報セキュリティ対策

情報セキュリティを確保するためのシステムとしては、ファイアウォール、IDS、検疫システム、迷惑メール対策システム、UTM等を導入しているか否かを質問している。技術的対策として、導入システムの種類数を1つの変数 (X_{SI}) として用いる。また、アンケート調査では、情報セキュリティ教育 (X_E)、ユーザーに対する注意喚起 (X_{RU})、情報セキュリティ監査 (X_{BSA}) を行っているか否かを質問している。これらのマネジメントによる情報セキュリティ対策 (X_M) は、対策を実施してれば1を付与し、そうでなければ0を付与する指示関数である。

(3) ISP 特性

ISP 特性 (Z) は、限定的なサービス提供をしている地域系ISPであれば0を付与し、全国的なサービス提供をしている全国系ISPであれば1を付与する指示関数である²⁾。なお、全国系ISPと地域系ISPの割合は、前者が約21%、後者が約79%となっている。

3.3 推計結果

表1と表2はそれぞれ、統計量と式(1)の推計された係数パラメータをまとめている。

表2を見てわかるように、多くの変数に変数減少法により、式(1)の変数の候補から取り除かれた。そして、4つの情報セキュリティ

2) 地域系ISPと全国系ISPについては榎原・中庭・竹村・横見 [2006] を参照されたい。

表1 統計量のまとめ

	-2 LL	Cox-Snell R ²	Nagelkerke R ²	正誤率 (%)
IA	64.575	0.085	0.113	65.3
SM	9.207	0.695	0.926	97.8
MW	45.283	0.331	0.441	76.1
ST	58.936	0.046	0.061	56.8

表2 推計結果

	係数パラメータ (B)	S.E.	E[B]	
IA	b _{RU}	-0.446	0.221	0.640
SM	b _{RU}	-5.682	2.076	0.003
	b _{SI}	0.465	0.270	1.592
MW	b _{RU}	-1.831	0.654	0.160
	b _{SI}	0.256	0.161	1.292
	b _{SA}	2.070	0.866	7.925
ST	b _{RU}	-0.321	0.228	0.725

ンシデントに共通して統計的に有意となっている変数は、「ユーザに対する注意喚起」であり、その係数パラメータ b_{RU} はいずれも負の値をとっている。これは、ユーザに対してセキュリティに関する注意喚起を行うことで、そのISPが情報セキュリティインシデントの被害に遭遇する確率を低くすることができることを意味している。この分析の結果から、ユーザに対してセキュリティに関する注意喚起を行うことが、情報セキュリティ対策として有効であるといえる。一方で、マルウェアによる被害と迷惑メールによる被害に関しては、導入システムの種類の係数パラメータ b_{SI} は統計的に有意となり、その値は正の値をとっている。これは、導入しているセキュリティ対策システムの種類数が多くなるにつれて、マルウェアや迷惑メールによる被害に遭遇する確率が高くなることを意味している。この結果は、Takemura, Osajima and Kawano [2009] と同様に、人材不足の問題に直面している状況においてセキュリティ対策以外のシステムを運用管理することには限界があり、逆に能力を超えた運用管理を強いることによって、見過ごしやその他のヒューマンエ

ラーが出やすくなり、それが被害遭遇確率を高めているのではないかという解釈を行うことができる。

4. 今後の課題

本研究では、ロジスティック回帰分析によって、情報セキュリティインシデントと情報セキュリティ対策の関係を見て、ユーザに対してセキュリティに関する注意喚起を行うことが有効な情報セキュリティ対策であることを明らかにした。しかしながら、データに制約があったため、Takemura, Osajima and Kawano [2009] で試みている脆弱性を組み込んだ分析を行うことができなかった。今後の展望としては、まだ分析に用いていないデータを用いた実証分析を試みていくとともに、インタビュー調査を別途行うことで、本研究のさらなる補完を行いたい。

追記 本研究は、文部科学省の科学研究費補助金(課題番号 #21330061 および #22730241) の助成を受けている。また、本研究に対して、討論者および座長、匿名の査読者から有益なコメントを頂いた。記して感謝する。残る誤りはすべて筆者らの責に帰すものである。

参考文献

- Hosmer, D. W. and S. Lemeshow [2000], *Applied Logistic Regression*, Wiley-Interscience Publication.
- Takemura, T., M. Osajima, and M. Kawano [2009], "Positive Analysis on Vulnerability, Information Security Incidents, and the Countermeasures of Japanese Internet Service Providers," *IJBEFMS*, Vol. 1 (3), pp. 220-227.
- 榎原博之・中庭明子・竹村敏彦・横見宗樹 [2006], 『インターネット・サービス・プロバイダの実証分析』多賀出版.
- 竹村敏彦 [2009], 『第3回インターネット・サービス・プロバイダの情報セキュリティに関する実態調査報告書』関西大学.

【研究論文/資源・地球環境問題】

バイオマス・エネルギーと国際協力*

Biomass Energy and International Cooperation

鳥飼行博 (東海大学教養学部人間環境学科)

万城目正雄 (東海大学教養学部人間環境学科)

Yukihiro TORIKAI, School of Humanities and Culture, Tokai University

Masao MANJOME, School of Humanities and Culture, Tokai University

1. はじめに

開発途上国では、約25億人が暖房や調理用の燃料として薪炭・糞尿など固形バイオマスを利用している。ここで、薪炭の利用は、森林破壊を招くといった批判もあるが、未利用部分も含めて賦存量が豊富で、貧困世帯の無償エネルギーとして、再生可能な範囲で、広範に活用されている。

そこで、本稿では、開発途上国の固形バイオマスを、地産地消の再生可能エネルギーとして再評価し、地域コミュニティの共有資源、すなわちローカル・コモンスとして位置づける。そして、その効率的利用のための技術協力と地域開発の方向性について提言してみたい。

2. 開発途上国の地域コミュニティにおけるバイオマス・エネルギーの可能性

2.1 伝統的バイオマスへの否定的見解

世界の再生可能エネルギーの中核は、開発途上国の家庭部門における自家用無償の固形バイオマスであり、これには、調理、照明、暖房に用いられる薪炭など木質バイオマスのほかに、農業廃棄物、家畜の糞などもあわせて、伝統的バイオマスとも呼ばれる。

* 座長の前田章先生、討論者の李秀澈先生、フロア並びに査読者の先生方から貴重なご意見をいただいた。感謝いたします。

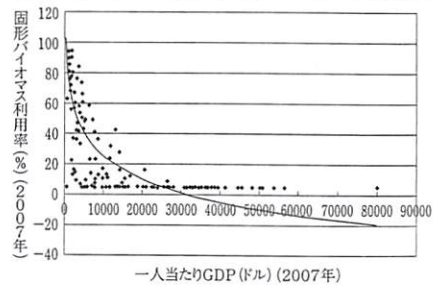
国連によると、2007年の国別の固形バイオマスを利用する人口の比率は、カンボジア91.0%、中国49.0%、ベトナム60.3%、インドネシア58.4%、フィリピン47.1%、タイ23.1%、スリランカ73.8%、インド59.7%など、アジア諸国でも高い。そして、一人当たりGDPが低いほど、固形バイオマスの利用率が高くなるが、これはローカル・コモンスとして貧困世帯が無償利用していることを反映している(図1参照)。

他方、固形バイオマスには、以下の理由から、健康、経済、環境に悪影響を及ぼすことが指摘されており、否定的に扱われることが多い。

- ①木質バイオマス(薪炭)が森林バイオマスの減少を招く。
- ②室内の健康被害・大気汚染の原因となる。
- ③化石燃料と比較して熱効率が悪い。
- ④薪炭生産が女性や児童労働の犠牲の上に成り立っている。

WHOとIEAは、固形バイオマスや石炭など固形燃料燃焼に伴い発生する煤煙によって、室内の大気が汚染され、そのために、年間150万人の死亡に結びついているとした。そして、死因の85%に当たる130万人がバイオマス、残りは石炭が原因になっていると説明している。マラリアによる5歳未満の乳幼児死亡数120万人と比較しても、固形バイオマス燃焼に伴う室内大気汚染の被害は無視できない。

図1 固形バイオマス利用率と一人当たりGDPとの相関関係



注：固形バイオマスの利用率は最低値が5%。
 出所：一人当たりGDPは、World Bank, World Development Indicators Database, 固形バイオマスの利用率については、MDG indicators database から抽出した154か国のデータで集計した。

IEAは、タンザニアの農村における薪採取の平均移動距離が、最大で10キロメートルとし、子どもの教育、特に女性の初等教育就学率の低下に結びついていると指摘している。また、国連ミレニアム開発目標においても、環境問題の一環として、固形バイオマス利用人口の引き下げを求めている状況にある。

2.2 ローカル・コモンスとしての伝統的バイオマス再考の可能性

伝統的な固形バイオマスの実証データについて、フィールドワークを中心とした先行研究を整理すると、Jashimuddin *et al.* [2006] の事例調査では、バングラディッシュ農村（3地域4,112世帯）において、78.8%の世帯が近隣の森林から採取した薪炭を利用し、残りの21.2%が政府のプランテーションで栽培された木質燃料を使用していた。Miah *et al.* [2009] は、バングラディッシュの農村（ウバジラ地区）60世帯を対象とした標本調査によって、調理用ストーブの形態と使用される薪炭の量を調査した。その結果、薪炭は、40%の世帯が自家農場や居住地周辺の森林で採取、13%が市場で購入、47%が近隣の採取と市場での購入していた。Bhattacharya *et al.* [2000] は、アジア7カ国（中国、インド、ネパール、パキスタン、フィ

リピン、スリランカ、ベトナム）のバイオマスについて、薪、農業廃棄物、動物の糞、木炭の4種類に分類し、その利用状況と排出されるCO₂やSO_x等の量を試算している。その結果、バイオマス消費は、中国が農業廃棄物63%、インド、パキスタンで動物の糞がそれぞれ29%、21%に達しており、国内の非商業部門の75%以上が木質バイオマスを中心に利用していることを指摘している。そして、調理用ストーブに用いるバイオマスの不完全燃焼が、CO、CH₄、TSP、SO_x、NO_xの排出増加につながり健康被害を引き起こしていると示唆している。調理用ストーブ（コンロ）の利用効率改善については、Miah *et al.* [2009] のバングラディッシュ農村でのアンケート調査によると、ストーブ改善を望む女性は83%を占め、金銭的制約から、改善を希望しないと答えた比率は17%にとどまっている。またストーブ改善の理由には、煙の健康被害もあげられている。

これらの先行研究にみられるように、貧困世帯が、居住地域内の森林、里山で、薪炭を採取する方法は、柴刈り、枝打ちであり、樹木の根元からの伐採ではない。つまり、財産権の無い公有地（国有地や州有地）の森林に不法侵入し、樹木を伐採するのではなく、堆肥にする落ち葉拾いを行ったり、薪拾いを行っているのだから、木質バイオマスは、地域住民の共有資源（ローカル・コモンス）と位置づけられている。

開発途上国における森林、とりわけ天然林の減少の危機から、丸太・原木を薪炭として、利用を拡大する余地は少ない。そこで、政府、企業、地域住民が協力して、植林、造林することが提唱されているが、粗放に利用されている木質バイオマスを低コストで生産、あるいは安価な労働力を用いて有効活用する余地は大に残っている。

開発途上国では、電気・ガスなど近代的エネルギーが利用困難である地域住民による薪採取が盛んであるが、同時に、その利用効率の悪さが、バイオマスとエネルギーの浪費を招き、経

済、環境、健康に悪影響を与えている。したがって、薪炭を燃焼させる調理用ストーブの改善が課題となる。つまり、地域コミュニティの住民が、ローカル・コモンスの収奪的利用を回避している状況を維持して、住民を持続可能な開発の担い手として位置づけるには、固形バイオマスの利用効率を高めるような援助を行うことが、草の根民活の育成に繋がると考えられる。

3. 開発途上国の地域コミュニティにおけるバイオマスの国際協力

第一に、固形バイオマス、特に薪炭の利用効率を改善して、バイオマス消費節約、健康被害の減少に寄与する方法を検討してみたい。

現在、開発途上国では、薪炭で煮炊きをする際、数個の石を並べた炉、鉄棒を湾曲させて作った炉で行う場合も多い。これでは、空気と火力の調整が難しく、本来、バイオマスから取り出し、利用できる潜在的熱量よりも少ないエネルギーしか引き出せない。そこで、今あるストーブよりも熱効率の高い、粘土やコンクリート製のストーブを普及して、薪炭を節約することが考えられる。

Miah *et al.* [2009] によると、バングラディッシュの農村でも薪に灯油をかけて燃えやすくなる世帯の割合が53%に達しており、これは、薪への着火が困難である状況を反映した行動である。また、Jashimuddin *et al.* [2003] によると、農家は規模が大きくなると、燃料とするために木材を副次的に栽培することも報告されている。

米国援助庁（USAID）は1980年代から開発途上国の薪炭生産用のアグロフォレストリー、熱効率を改善した改良ストーブ、バイオガス回収利用などの実用性を調査し、コンロの形状、特に空気取り入れ口の大きさと形、薪の燃焼方法に配慮した改良ストーブの設計・試作、配布をした。世界銀行 [2010] では、バイオマス利用のストーブの代替として、液化石油ガス（LPG）レンジの使用を支援する補助事業が行

われたが、貧困世帯がLPG代金を賄うことができなかったために失敗した事例が紹介されている。また、インドでは政府がストーブ800万台を配給し、その経費の半分を補助したが、ストーブが住民の使用している調理道具や食材に適していなかった問題があったとしている。中国では、需要主導の改良を施したストーブが普及した成功事例を取り上げ、安価で現地の調理方法に見合ったバイオマス・ストーブの生産、商業化が、温暖化対策と健康被害減少に有益であることを指摘している。

第二に、開発途上国のバイオマス・エネルギー開発を進めるために、バイオマス賦存量、とくに潜在的有效利用量の増加を図ることである。バイオマス・ニッポン総合計画で、日本の森林、間伐材を利用すれば、バイオマス開発の余地は非常に大きいとしているが、この問題は、バイオマスの潜在的利用可能性が極めて低いことである。かつて薪採取が行われていた日本の里山は、現在では荒廃しており、里山復活の運動も、自然保護、環境教育、ボランティアの有用性との関連で議論されている。

しかし、開発途上国では、依然として薪炭などバイオマス利用の広まりから、かえって収奪的利用、とくに森林減少が心配されるほどである。薪炭採取は、樹木の根からの伐採ではなく、柴刈り、薪拾いであるが、地域コミュニティの人口増加によって、木質バイオマスの利用可能性が制限される場合も出てきた。

そこで、持続可能な薪炭生産を目指すために、木質バイオマスの供給源となる植林・造林が検討されるべきである。これは、地域コミュニティ林を、公有地、とくに道路脇、学校敷地などに、薪を供給できる樹木を増やすことである。日本では、植林・造林の労働力を確保することは容易ではないが、開発途上国においては、バイオマス利用の権利を付与するとの条件で、地域コミュニティの住民の中から、その労働力を供給することができる。

4. 結 論

バイオマス・エネルギーの効率性を高めるには、地域コミュニティの実状に見合った安価な中間技術を開発、普及し、現地の豊富な労働力や土地を有効活用することが重要である。そこで、家計における調理・炊事・暖房用の再生可能エネルギーとしての、バイオマスの効率の利用を図る次のような方法を、本稿の結論として、提唱したい。

- ①地域コミュニティの住民によるローカル・コモンスとしてのバイオマスの収奪的利用を回避している状況の評価して、住民を持続可能な開発の担い手として位置づけ、住民参加型の伝統的バイオマスの管理とその効率の利用を図る。
- ②木質バイオマスの効率向上のための技術協力として、改良されたコンロを配布して、バイオマスの消費節約に努めると共に、地域コミュニティ林の育成のための小規模無償援助やマイクロファイナンスなど資金支援を行う。
- ③地域コミュニティ林では、畑作・果樹栽培・薪炭採取を含むアグロフォレストリーが行われているが、この森林と農地の立体的利用の中に、炭素貯蔵（温暖化対策）、生物多様性保全、再生可能エネルギーの開発に連携させて、森林・農地の多面的機能を拡大させる。
- ④以上により、ローカル・コモンスの社会的意義とコモンス管理に対する公的支援の正当性を再評価し、貧困世帯の生活維持と環境保全を図る。

IEAによれば、2004年のバイオマスを利用する人口は、総人口の52%、都市部23%、農村部では83%に達し、2030年までに伝統的バイオマスを利用する人口は25億人から27億人に増加すると推計している。さらに、経済発展が著しいアジアにおいても、農村部においては伝統的バイオマスから転換できるほど、一人当

たり所得が増加することは期待できないと結論付けている。つまり、貧困世帯は、グローバル化に伴う経済発展の恩恵を受けにくい状況にあって、ローカル・コモンスに依存して、薪炭など木質バイオマスをエネルギー供給源として、利用している。

したがって、地域コミュニティのローカル・コモンスとして採取される木質バイオマスの管理と保全が、重要な国際協力に繋がると考えられる。

参考文献

- Jashimuddin, M. et al. [2006], "Preference and Consumption Pattern of Biomass Fuel in Some Disregarded Villages of Bangladesh," *Biomass and Bioenergy*, 30, pp. 446-451.
- Miah Danesh Md et al. [2009], "Wood Fuel Use in the Traditional Cooking Stoves in the Rural Floodplain Areas of Bangladesh: A Socio-Environmental Perspective," *Biomass and Bioenergy*, 33, pp. 70-78.
- WHO [2006], *Fuel for Life Household Energy and Health*, WHO, Geneva.
- World Bank [2010], *World Development Report 2010: Development and Climate Change*, The World Bank, Washington DC.
- 鳥飼行博 [2007], 『地域コミュニティの環境経済学——開発途上国の草の根民活論と持続可能な開発』多賀出版。

【研究論文／財政問題Ⅱ】

隠された情報の下での一般補助金に関する理論分析

A Theoretical Analysis of Inter-Regional Transfers under Hidden Information

萩原史朗 (大阪経済大学経済学部)

Shiro HAGIHARA, Graduate School of Economics, Osaka University of Economics

1. はじめに

従来、地方財政の分野では、地方交付税や国庫補助負担金といった政府間財政移転の問題を考察する上で、標準的な消費者理論を地方政府の意思決定に応用し、政府間財政移転が地方政府の公共サービスの供給にどのような影響を与えるかを中心として研究が行われてきた。この際、中央政府が地方政府（または企業）の属性や行動に関して完全情報を持つことを前提として分析が行われてきたが、実際には、中央政府と地方政府（または企業）の間で様々なパラメータに関する情報の非対称性が存在することがしばしばである。特に、地方交付税のような一般補助金の水準を決定する際には、中央政府は地方政府の真の基準財政需要を何らかのコストをかけることなしに把握することはできない。

そこで、本稿では、中央政府、地方政府、企業の三層から構成されるヒエラルキーを連邦制システムとして定式化し、1単位の地方公共サービスを供給する上で必要な単位費用に関して隠された情報が存在する場合の一般補助金のあり方に関する理論分析を行う。そして、中央政府が社会的厚生を最大にするように各地域への一般補助金の水準と所得税率のみを決定し、公共サービスの水準、企業への移転額、および地方税率の決定については各地方政府に権限委譲を行うことでセカンド・ベスト解が達成され、地方公共サービスの単位費用の情報の非対称性から発生する社会的厚生を最小限にとどめることができることを理論的に明らかにする。

2. モデル

2.1 経済環境

国内が都市部（ U ）と農村部（ R ）の2地域のみから成り立ち、政府部門が中央政府と地方政府の2層から構成される経済を考える。また、各地域には代表的住民が1人のみ居住するものとし、都市部の住民の所得は Y_U 、農村部の住民の所得は $Y_R (< Y_U)$ で表されるものとする。以下では、Cornés and Silva [2002], Lockwood [1999]等と同様に各地域において供給される地方公共サービスの問題のみを扱い、中央政府が供給する国家公共財の問題については明示的に扱わない。また、住民および企業の地域間移動はないものとする。さらに、本稿では、都市部と農村部で供給される地方公共サービスの問題を扱うため、これらの公共サービスの間には外部性は存在しないものとする。

2.2 各経済主体の目的関数

地域 i ($i \in \{U, R\}$)の住民は、私的財(x_i)と地方公共サービス(g_i)の消費のみから効用を得るものとし、 $U_i = U(x_i, g_i) = x_i + u(g_i)$ で表される準線型の効用関数を持つものとする。なお、 $u(\cdot)$ に関しては、任意の $g_i < \hat{g}_i$ に関して $u' > 0$, $u'' < 0$, $u'(0) = \infty$, および $u'(\hat{g}_i) = 0$ を仮定する。

これに対し、企業 i ($i \in \{U, R\}$)の利潤関数は、 $\pi_i(w_i, g_i) = w_i - \theta^i g_i$ で表されるものとする。ここで、 w_i は地方政府 i から企業 i へ支払われる移転額を、 θ^i は企業 i が地域 i で1単位の地

方公共サービスを供給する際に必要となる単位費用を表す。なお、 θ^i に関しては問題の単純化のため、 $\theta^i = \theta_L$ か $\theta^i = \theta^H$ ($> \theta_L$) かのいずれかであると仮定する。さらに、本稿では、特に農村部における地方公共サービスのあり方について考察するため $\theta^U = \theta_L$ と仮定し、これに関してはすべての経済主体の間で共有知識であるが、 $\theta^R \in \{\theta_L, \theta_H\}$ に関しては企業 R の私的情報であると仮定する。ただし、企業 R の単位費用に関する確率分布が $P_r(\theta^R = \theta_L) = p$ 、 $P_r(\theta^R = \theta_H) = 1 - p$ であることについてはすべての経済主体の間で共有知識であると仮定する。

第3に、地方政府 i は、各地域の社会厚生を最大にするように様々な意思決定を行うものと仮定し、以下の目的関数を持つものとする。

$$W_i = U_i + \beta_i \pi_i = x_i + u(g_i) + \beta_i (w_i - \theta^i g_i)$$

ここで、 β_i は、地域 i における企業 i の利潤の住民の効用に対する相対的な価値を表すが、Laffont and Tirole [1993] 等と同様に、本稿でも徴税の際に税収の $1 - \beta_i$ の割合だけ徴税コストがかかると考え $0 \leq \beta_i < 1$ を仮定する。

最後に、中央政府は、各地域の社会厚生之和で表される社会厚生関数、

$$W = \sum_{i=U}^R \{x_i + u(g_i) + \beta_i (w_i - \theta^i g_i)\}$$

を最大にするように様々な意思決定を行うものと仮定する。

2.3 政策決定のタイミング

本稿では、Cornes and Silva [2002] や Lockwood [1999] 等と同様に連邦制システムの下での一般補助金のあり方について考察するが、これらの文献とは異なり、中央政府は社会的厚生を最大にするように各地域への一般補助金の水準 (τ) と所得税率 (t) のみを決定し、 g_i 、 w_i 、および地方税率 (r_i) の決定については地方政府 i に権限委譲を行うものとする。

なお、政策決定は、以下のタイミングで行われるものとする。

ステージ1: $\theta^U = \theta_L$ および $\theta^R \in \{\theta_L, \theta_H\}$ が実現する。

ステージ2: 中央政府が地方政府 U に (t_{Uj}, τ_{Uj}) を地方政府 R に $\{(t_{RL}, \tau_{RL}), (t_{RH}, \tau_{RH})\}$ を提示し、各地方政府はこれを受諾する。

ステージ3: 地方政府 U が企業 U に (g_{Uj}, w_{Uj}) を、地方政府 R が企業 R に (g_{RL}, w_{RL}) (g_{RH}, w_{RH}) を提示し、各々の企業が契約を受諾するか拒否するかを決定する。企業 i が契約を拒否した場合、企業 i は0の留保利得を得る。

ステージ4: 企業 R が地方政府 R に θ^R をレポートする。

ステージ5: 地方政府 R が中央政府に R に θ^R をレポートする。

ステージ6: 中央政府が各地域の住民から税率 t_j ($j=L, H$) の所得税を徴収し各地方政府に τ_j の財政移転を行う。また地方政府 i が税率 r_{ij} の地方税を徴収し、地方税と一般補助金を財源として企業 i に w_{ij} を支払う。

3. 分析

以下ではゲームを後ろ向きに解き、まず、各地方政府の問題について解く。この場合、各地方政府の問題は、以下の不等式制約付最大化問題として表される。

地方政府 U の問題 [U]:

$$\max_{(w_U, w_U, \tau_U)} (1 - r_{Uj} - t_j) Y_U + u(g_{Uj}) + \beta_U (w_{Uj} - \theta_L g_{Uj}), j = L, H,$$

subject to

$$w_{Uj} - \theta_L g_{Uj} \geq 0, j = L, H \quad (PC_{Uj})$$

$$r_{Uj} Y_U + \tau_{Uj} \geq w_{Uj}, j = L, H \quad (BB_{Uj})$$

問題 [U] において、 (PC_{Uj}) は地域 R で供給される地方公共サービスの単位費用が $\theta^R = \theta_L$ である場合の企業 U の参加制約を、 (BB_{Uj}) は地域 R で供給される地方公共サービスの単位費用が $\theta^R = \theta_j$ である場合の地方政府 U の予算制約を表す。

地方政府 R の問題 [R]:

$$\begin{aligned} \max_{(g_{RL}, w_{RL}, \tau_{RL}), (g_{RH}, w_{RH}, \tau_{RH})} & p[(1 - r_{RL} - t_L) Y_R + u(g_{RL}) + \beta_R (w_{RL} - \theta_L g_{RL})] + (1 - p)[(1 - r_{RH} - t_H) Y_R + u(g_{RH}) + \beta_R (w_{RH} - \theta_H g_{RH})] \\ \text{subject to} & \\ w_{RL} - \theta_L g_{RL} & \geq 0 \quad (PC_{RL}) \\ w_{RH} - \theta_H g_{RH} & \geq 0 \quad (PC_{RH}) \\ w_{RL} - \theta_L g_{RL} & \geq w_{RH} - \theta_H g_{RH} \quad (IC_{RL}) \\ w_{RH} - \theta_H g_{RH} & \geq w_{RL} - \theta_H g_{RL} \quad (IC_{RH}) \\ r_{RL} Y_R + \tau_{RL} & \geq w_{RL} \quad (BB_{RL}) \\ r_{RH} Y_R + \tau_{RH} & \geq w_{RH} \quad (BB_{RH}) \end{aligned}$$

問題 [R] において、 (PC_{Rj}) は地域 R で供給される公共サービスの単位費用が $\theta^R = \theta_j$ である場合の企業 R の参加制約を、 (IC_{Rj}) は地域 R で供給される公共サービスの単位費用が $\theta^R = \theta_j$ である場合に企業 R が単位費用を正直申告するための誘因両立制約を、 (BB_{Rj}) は地域 R で供給される公共サービスの単位費用が $\theta^R = \theta_j$ である場合の地方政府 R の予算制約を表す。

問題 [U] および問題 [R] より、以下の補題が得られる。

補題 θ^R が企業 R の私的情報であると仮定する。このとき、以下の (a)~(f) が成立する。

(a) 地域 U における地方公共サービスの水準は、1階の条件、

$$u'(g_{Uj}^{SB}) = u'(g_{Uj}^{*}) = \theta_L = u'(g_{Uj}^v)$$

により特徴付けられる。

(b) 地域 R における地方公共サービスの水準は、単位費用が $\theta^R = \theta_L$ である場合は、1階の条件、

$$u'(g_{RL}^{SB}) = \theta_L = u'(g_{RL}^*)$$

により、単位費用が $\theta^R = \theta_L$ である場合は、1階の条件、

$$u'(g_{RH}^{SB}) = \theta_H + \frac{p(1 - \beta_R)\Delta\theta}{1 - p}, \Delta\theta \equiv \theta_H - \theta_L$$

により特徴付けられる。

(c) 最適解において (PC_{Uj}) は等号で成立する。その結果、最適解における企業 U への移転額は、以下の通りとなる。

$$w_{Uj}^{SB} = w_{Uj}^{*} = \theta_L g_{Uj}^v$$

(d) 最適解において (IC_{RL}) および (PC_{RH}) は等号で成立する。その結果、最適解における企業 R への移転額は、以下の通りとなる。

$$w_{RL}^{SB} = \theta_L g_{RL}^* + \Delta\theta g_{RH}^{SB}$$

$$w_{RH}^{SB} = \theta_H g_{RH}^{SB}$$

(e) 最適解において (BB_{Uj}) は等号で成立する。その結果、最適解における地域 U の地方税率は、以下の式で表される。

$$r_{Uj}^{SB} = \frac{\theta_L g_{Uj}^* - \tau_{Uj}}{Y_U}, j = L, H$$

(f) 最適解において (BB_{RL}) および (BB_{RH}) は等号で成立する。その結果、最適解における地域 R の地方税率は、単位費用が $\theta^R = \theta_L$ である場合には、

$$r_{RL}^{SB} = \frac{\theta_L g_{RL}^* - \tau_{RL}}{Y_R}$$

で表され、単位費用が $\theta^R = \theta_H$ である場合には、

$$r_{RH}^{SB} = \frac{\theta_H g_{RH}^{SB} - \tau_{RH}}{Y_R}$$

で表される。

次に、中央政府の問題を解く。補題を用いると、中央政府の問題は、以下の不等式制約付最大化問題で表される。

中央政府の問題 [C]:

$$\begin{aligned} \max_{(t_L, t_H, \tau_{RL}, \tau_{RH})} & p[Y_R - \theta_L g_{RL}^* + \tau_{RL} + u(g_{RL}^*) + \beta_R \Delta\theta g_{RH}^{SB} + \tau_{UH}] + (1 - p)[Y_R - \theta_H g_{RH}^{SB} + \tau_{RH} + u(g_{RH}^{SB}) + \tau_{UH}] + Y_U - \theta_L g_{Uj}^v + u(g_{Uj}^v) \\ \text{subject to} & \\ (1 - t_L) Y_R + \tau_{RL} & \geq (1 - t_H) Y_R + \tau_{RH} \quad (IC_{LRL}) \\ (1 - t_H) Y_R + \tau_{RH} & \geq (1 - t_L) Y_R + \tau_{RL} \quad (IC_{LRH}) \end{aligned}$$

$$t_L(Y_U + Y_R) \geq \tau_{UL} + \tau_{RL} \quad (BB_{CL})$$

$$t_H(Y_U + Y_R) \geq \tau_{UH} + \tau_{RH} \quad (BB_{CH})$$

問題 [C] において、 (IC_{LRj}) は地域 R で供給される公共サービスの単位費用が $\theta^R = \theta_j$ である場合に地方政府 R が単位費用を正直申告するための誘因両立制約を、 (BB_{Cj}) は地域 R で供給される公共サービスの単位費用が $\theta^R = \theta_j$ である場合の中央政府の予算制約を表す。

問題 [C] より、以下の命題が得られる。

命題 θ^R が企業 R の私的情報であると仮定する。このとき、連邦制システムの下での期待社会厚生は、以下の通りとなる。

$$W^E = Y_U - \theta_L g_U^* + u(g_U^*) + p[Y_R - \theta_L g_{RL}^* + u(g_{RL}^*) + \beta_R \Delta \theta g_{RL}^{SB}] + (1-p)[Y_R - \theta_H g_{RH}^{SB} + u(g_{RH}^{SB})]$$

命題の直観的な理解は、以下の通りである。本稿で定式化した連邦制システムの下では、地方政府 R と企業 R の間で単位費用に関する情報の非対称性が存在するため、地方政府 R が企業 R に単位費用を正直申告させるためには、単位費用が $\theta^R = \theta_L$ である場合に企業 R に情報レントを与えなければならない。しかし、中央政府と地方政府 R の間の情報の非対称性から生じる社会的厚生への損失は全く発生しない。なぜならば、 $0 \leq \beta_R < 1$ という仮定の下では、地域 R の社会厚生に占める住民の効用のウェイトが企業の利潤のそれよりも高いため、地方政府 R は企業 R に与える情報レントをなるべく小さくし住民 R の期待効用をなるべく大きくしようとする。したがって、中央政府が地方政府 R に地方公共サービスの水準、企業 R への移転額、および地方税率の水準の決定権を権限委譲することにより、地方政府 R は企業 R に単位費用を正直申告させつつ地域 R の社会厚生を最大にする公共サービスの水準、企業 R への移転額、および地方税率を選択する。また、単位費用が $\theta^R = \theta_L$ である場合に単位費用を正直申告させるため中央政府は地方政府 R に情

報レントを与えなければならないが、中央政府から地方政府へ移転される補助金が一般補助金であれば上述の通り地方政府 R は地域 R の社会厚生を最大にするように公共サービスの水準を決定するため、これが地域 R における過剰な公共サービスの供給につながることもない。

4. おわりに

本稿では、中央政府、地方政府、企業の三層から構成される連邦制システムの下での一般補助金に関する理論分析を行い、中央政府が社会的厚生を最大にするように各地域への一般補助金の水準と所得税率のみを決定し、公共サービスの水準、企業への移転額、および地方税率の決定については各地方政府に権限委譲を行うことで、地方公共サービスの単位費用の情報の非対称性から発生する社会的厚生への損失を最小限にとどめることができることを理論的に明らかにした。こうした中央政府と地方政府の間の権限配分の問題は、今後のわが国の地方分権のあり方を考察する上で、さらに理論的、実証的な研究が求められる一分野であるといえよう。

謝辞 本稿を作成するにあたり、討論者の西川雅史准教授（青山学院大学）より懇切丁寧なコメントを頂いた。記して、感謝する。もちろん、本稿においてあり得る過誤はすべて筆者の責任である。

参考文献

- Cornes, R. C. and E. C. D. Silva [2002], "Local Public Goods, Inter-Regional Transfers and Private Information," *European Economic Review*, Vol. 46, pp. 329-356.
- Laffont, J. J. and J. Tirole [1993], *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Lockwood, B. [1999], "Inter-Regional Insurance," *Journal of Public Economics*, Vol. 72, pp. 1-37.

【研究論文/財政問題II】

減税のフィードバック効果について*

Feedback Effects of Tax Reduction in Dynamic General Equilibrium Model

平賀一希（慶應義塾大学経済学部助教（有期））

Kazuki HIRAGA, Graduate School of Economics and Research Associate, Keio University

1. はじめに

わが国において、不況に対する対策の一環として、所得減税が行われてきた。しかし、その一方で、政策として行った減税に関する効果分析はほとんど行われてこなかったのが現状である。そこで、本稿では、所得減税を行うことで発生する税収減というコストを、動学的一般均衡（Dynamic General Equilibrium：以下 DGE）モデルを用いて推計する。すなわち、DGE モデルを用いることで、通常考えられていた税収減というコストが、減税による経済活性化によってどの程度フィードバックされるのかについて分析する。

減税がどの程度フィードバックされるかという議論はアメリカを中心に長い間続いてきた議論であり、近年においては、“Dynamic Scoring”の議論が挙げられる¹⁾。“Dynamic Scoring”の議論とは、アメリカ議会で法案審理の際に用いられる財政推計値を、静学モデル（税率以外のマクロ変数が外生のモデル）と動学モデル（本稿における DGE モデル）のどちらで推計するのが望ましいかを検討するものである。し

かし、議論の過程で減税の税収に対するフィードバック効果に注目が集まり、複数の調査機関で動学モデルの作成及び効果の検証が行われるとともに、研究者の間においても数々の研究がなされてきた。しかし、これらの研究におけるカリブレーションは、主に米国や欧州における推計を行っており、日本における分析は行われていない。そこで、本稿では、日本のパラメータを用いて資本及び労働所得税率を 1% 減少させたときにおいて、DGE モデルでは静学モデルの場合と比べて、どの程度減税をフィードバックできるかについて、比較動学を行うことで分析する。また、ファイナンス手段として、政府支出を削減する、ないしは lump-sum transfer を削減するによって、どの程度減税のフィードバック効果が異なるかについても検証する。

本稿の構成は以下の通りである。2 節では、分析するモデルと均衡条件について述べる。3 節ではカリブレーションを行い、比較動学によって静学の場合と比べてどの程度税収がフィードバックさせているかについて数値解析を用いて導出する。最後に、4 節で結論を述べる。

2. モデル

本稿では、閉鎖経済において無限期間生きる家計・企業・政府が存在すると仮定する。家計は消費と労働（余暇）によって効用を測るものとし、資本を企業に貸し出す、ないしは公債は保有することによって貯蓄を行うものとする。一方、企業は家計から資本を借り、労働を投入

* 本稿を作成するにあたり、2010年5月30日の日本経済政策学会にて討論者の宮崎智規先生（東洋大学）、座長の竹内信仁先生（愛知学院大学）、およびフロアから郡司大志先生（大東文化大学）、宮本昌典先生（福岡大学）より、さらには匿名のレフェリーより多くの有益なコメントをいただいた。記して感謝したい。なお、残る過誤はすべて著者の責任に帰する。

1) “Dynamic Scoring”の議論の詳細については、鈴木 [2005, 2007]、Auerbach [2005] 等を参照されたい。

することによって生産を行い、それぞれの対価を家計に支払う。政府は毎期政府支出、ないしは社会保障などに代表される政府から家計への移転 (lump-sum transfer) を行うものとし、そのファイナンス手段として消費税と労働及び資本所得税、ないしは公債発行が利用可能である。なお、本稿では単純化のため、減税におけるファイナンス手段として追加的公債発行は考えないものとする²⁾。さらに、消費税についても本稿では減税による効果を分析しないため、外生とする。

まず、企業の生産関数は、以下のようなコブ・ダグラス型で与えられるものとする。

$$y_t = k_t^\alpha n_t^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1, \quad (1)$$

ここで、 y_t は生産量、 k_t は資本ストック、 n_t は労働投入量、 α は資本分配率を表す。

家計は以下の生涯の期待効用を最大化するように、消費と労働の配分を選択すると仮定する。

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \left(\ln c_t - \mu \frac{n_t^{1+\lambda}}{1+\lambda} + v(g_t) \right) \quad (2)$$

c_t は消費、 g_t は政府支出を表し、 λ は労働供給の弾力性、 μ は労働の不効用パラメータを表す。なお、家計の生涯効用関数の中に政府支出が入っているが、政府支出の量は家計が決められないものとするのであり、政府支出は最適化条件の中に入らないものとする。

家計の予算制約式は次のように与えられる。

$$(1 + \tau_c)c_t + k_{t+1} \bar{b} = (1 - \tau_n)w_t n_t + (1 + (1 - \tau_k)(r_t - \delta))k_t + (1 + r_t^b)\bar{b} + T_t \quad (3)$$

2) Leeper and Yang [2008] では、公債安定化ルールを導入することで、公債を内生化、および減税のファイナンス手段として公債発行を行うことを許容して分析している。しかし、本稿では、公債安定化ルールが恣意的(追加的公債発行のファイナンス手段を新たに定義する必要があるため)であることと、単純化のため、減税のファイナンス手段としての追加的公債発行は考えないものとし、公債残高は外生一定であると仮定する。

b_t は公債、 r_t^b は公債利子率、 T_t は lump-sum transfer を表す。

毎期の政府の予算制約式は次のように表される³⁾。

$$\bar{b} = (1 + r_t^b)\bar{b} + \tau_c c_t + \tau_k(r_t - \delta)k_t + \tau_n w_t n_t - g_t - T_t \quad (4)$$

本稿では、公債残高は外生かつ一定であると仮定するので、(13) 式は以下のように書き直される。

$$r_t^b \bar{b} = \tau_c c_t + \tau_k(r_t - \delta)k_t + \tau_n w_t n_t - g_t - T_t \quad (5)$$

(1) 式から (5) 式までを最適化条件を求めた上で整理すると、経済の均衡条件は以下のよう求められる。

$$c_t^{-\gamma} = \beta E_t [(1 + (1 - \tau_k)(\alpha k_t^{\alpha-1} n_t^{1-\alpha} - \delta)) c_{t+1}^{-\gamma}] \quad (6)$$

$$n_t^{1+\alpha} = \frac{(1 - \tau_n)k_t^\alpha}{(1 + \tau_c)c_t} \quad (7)$$

$$(1 + \tau_c)c_t + k_{t+1} - (1 - \tau_k)(\alpha k_t^{\alpha-1} n_t^{1-\alpha} - \delta)\bar{b} = (1 - \tau_n)(1 - \alpha)k_t^\alpha n_t^{-\alpha} + (1 + (1 - \tau_k)(\alpha k_t^{\alpha-1} n_t^{1-\alpha} - \delta))k_t + T_t \quad (8)$$

$$r_t^b \bar{b} = \tau_c c_t + \tau_k(\alpha k_t^{\alpha-1} n_t^{1-\alpha} - \delta)k_t + \tau_n(1 - \alpha)k_t^\alpha n_t^{-\alpha} - g_t - T_t \quad (9)$$

3. カリブレーション

前節で求めた均衡条件を基に、一般均衡モデルを静学モデルとで比較動学分析を行い、所得減税によってどの程度税収がフィードバックされているかを分析する。なお、モデルにおける1期は1四半期に対応するものとし、パラメータの値も1四半期に対応したものを用いる。

3) さらに、政府は借金を借り逃げできないという No-Ponzi Game 条件が課されている。なお、公債残高を一定としているため、無限期先の公債残高の割引現在価値はゼロであるため、No-ponzi Game 条件は満たされている。

表1 パラメータ (1期を1四半期として設定)

α	0.36	τ_k	0.05
β	0.997	τ_n	0.42
λ	0.333	τ_c	0.18
μ	6.2088	b/y	7.2
δ	0.0215	g/y	0.2

表2 資本所得減税におけるフィードバック効果の経路(%)

期 間	1	4	10	20	40
lump-sum transfer 削減	39	37	32	26	14
政府支出削減	13	12	11	8	1

表3 労働所得減税におけるフィードバック効果の経路(%)

期 間	1	4	10	20	40
lump-sum transfer 削減	24	24	23	22	21
政府支出削減	5.99	5.96	5.92	5.86	5.76

各パラメータと公債残高と政府支出の値を表1のように設定する。資本分配率と資本減耗率については Hayashi and Prescott [2002]、労働供給の弾力性については, Trabandt and Uhlig [2006] より援用し、労働の不効用パラメータは定常状態における労働供給(労働時間)を0.25となるように設定した。税率に関しては、資本及び労働所得税率に関しては郡司・宮崎 [2009] において推計された平均限界税率の値を用い、消費税率に関しては現行の税率を用いた。公債残高と政府支出の値は対GDP(四半期ベース)比の値を用いた。

表2, 3は資本所得税および労働所得税を減税したときの各期における減税のフィードバック効果の変化率を表している。表2, 3より、日本においては長期的には労働所得減税のほうが、短期的には資本所得減税のほうが変化率ではフィードバック効果が大きいことが分かった。また、短期的にはそれなりにフィードバックが発生するが、長期的にはその効果は小さくなること分かった。以下では、各税の動学的波及効果について検証していく。

資本所得減税における動学的経路については

以下の通りに考察することができる。表2より lump-sum transfer 削減および政府支出削減によってファイナンスされる場合のいずれにおいても税収のフィードバック率は短期においては長期の値よりも大きくなっており、また政府支出削減の場合では、正のフィードバック効果が発生していることが読み取れる。しかし、長期においては政府支出削減がより進むことで、より正の所得効果が大きくなり、労働減少が総生産を押し下げる効果が減税による経済活性化効果を打ち消しているため、フィードバック効果は時間が経つにつれ減少している。労働所得減税における動学的経路については、資本所得減税の場合と同様に lump-sum transfer 削減ないしは政府支出削減の場合にいずれにおいても、短期のほうが長期の水準よりもフィードバック効果が大きくなっている⁴⁾。

4. 結 語

本稿では、所得減税が行われたときにおいて、減税による経済活性化がどの程度、税収減分をフィードバックするかについて DGE モデルを用いることで分析した。カリブレーションを行うことで分析した結果、日本においては労働所得減税のほうが資本所得減税よりもフィードバック効果の面では大きいという結論が得られ、これは他の先行研究で得られた結論とは正反対の結果を表している。しかし、日本における減税のフィードバック効果は短期では40%程度でそれなりに効果があるとは言えなくはないが、長期的に見ると大きくても19%とそこまで大きくないことから、減税の効果は、そのコスト面から見ると慎重に考える必要がある。

今後の課題としては、効用関数や生産関数に関する特定化について挙げられる。本稿では、政府支出が家計や企業の最適化行動に影響を与

4) なお、結果の頑健性を確かめるための感応度分析として、労働供給の弾力性 (λ) や労働の不効用のパラメータ (μ)、さらには各所得税率の値を変更して分析を行ったが、定性的な結果は変わらなかった。