

博士学位申請論文

財政・社会保障制度改革がマクロ経済および厚生に与える
効果について－世代重複モデルを用いた定量分析－

一橋大学大学院経済学研究科

ED162005

萩原玲於奈

2021年2月

目次

謝辞

第1章	イントロダクション	1
1.1	研究の背景	1
1.2	研究の目的	2
第2章	先行研究と各章の関係性	5
2.1	先行研究	5
2.2	各章の分析内容と結果のまとめ	9
第3章	財政再建におけるシニョレッジの有効性	13
3.1	はじめに	13
3.2	理論モデル	16
3.2.1	人口構造	16
3.2.2	家計部門	17
3.2.3	企業部門	18
3.2.4	公的年金部門	19
3.2.5	政府部門（統合政府）	19
3.2.6	マクロ変数と各市場均衡	22
3.3	カリブレーション	22
3.3.1	将来人口構造のシナリオ	22
3.3.2	家計と企業に関するパラメータ	23
3.3.3	政府の財政制度や年金制度に関するパラメータ	25
3.4	初期時点と定常状態	26
3.4.1	初期状態	26
3.4.2	定常分析結果	28
3.5	移行分析結果	31
3.5.1	ケース1、2、3、4、5の比較	33
3.5.2	ケース1、5、6、7の比較	36

3.5.3 ケース 1、5、8、9 の比較	39
3.6 社会厚生分析	42
3.6.1 社会厚生関数	42
3.6.2 社会厚生と比較	43
3.7 おわりに	44
3.8 補論	46
3.8.1 債務対 GDP 比率のトリガー値に関する感応度分析	46
3.8.2 数値計算手法（定常状態シミュレーション）	47
3.8.3 数値計算手法（移行過程シミュレーション）	48

第 4 章 子育て支援が出生率、女性労働、厚生に与える影響 50

4.1 はじめに	50
4.2 先行研究	52
4.3 2 期間世代重複モデルによる定性的分析	54
4.3.1 個人の問題	54
4.3.2 社会的計画者の問題	55
4.3.3 競争均衡解と社会最適解の乖離	56
4.3.4 子育て支援が子供の数と質に与える効果	57
4.4 多期間の一般均衡型世代重複モデルへの拡張	59
4.4.1 家計部門	60
4.4.2 企業部門	62
4.4.3 公的年金部門	62
4.4.4 政府部門	63
4.4.5 各市場均衡	64
4.4.6 家計の効用最大化問題	65
4.5 カリブレーション	67
4.5.1 家計と企業、政府の行動に関するパラメータ	68
4.5.2 家計の出産・育児に関するパラメータ	70
4.6 定常分析結果	71
4.7 移行分析結果	76
4.7.1 各マクロ変数の推移	77
4.7.2 出生率と所得代替率の推移	80
4.7.3 効用水準	81
4.7.4 女性の労働時間	84
4.8 おわりに	86

4.9 補論	88
4.9.1 労働所得税を財源とする場合の定常状態分析	88
4.9.2 数値計算手法（定常状態シミュレーション）	89
4.9.3 数値計算手法（移行過程シミュレーション）	90

第5章 医療需要の価格弾力性と公的医療保険制度改革の厚生効果 92

5.1 はじめに	92
5.2 先行研究	96
5.3 2期間モデルによる定性的分析	97
5.3.1 モデルの設定	97
5.3.2 自己負担率の変化が家計行動に与える影響	98
5.3.3 医療需要の価格弾力性について	100
5.3.4 医療ニーズが貯蓄や消費に与える影響	100
5.3.5 医療ニーズが医療需要の価格弾力性に与える影響	101
5.4 多期間の一般均衡型ライフサイクルモデルへの拡張	102
5.4.1 家計部門	102
5.4.2 企業部門	105
5.4.3 公的年金部門	105
5.4.4 公的医療保険部門	106
5.4.5 政府部門	106
5.4.6 市場構造	106
5.4.7 個人の最適化問題	106
5.4.8 再帰的競争均衡の定義	107
5.5 カリブレーション	109
5.5.1 人口構造	110
5.5.2 固定能力、労働効率性プロファイル、労働生産性ショック	110
5.5.3 健康ショックおよび医療費プロファイル	112
5.5.4 個人の選好	114
5.5.5 医療ニーズおよび医療費選好パラメータ	114
5.5.6 企業の生産技術	116
5.5.7 政府、公的年金、公的医療保険	116
5.5.8 モデルのパフォーマンス	117
5.6 定常分析結果	118
5.6.1 初期定常状態と最終定常状態	119
5.6.2 自己負担引き上げのマクロ経済効果	121

5.6.3	厚生評価の基準	125
5.6.4	自己負担引き上げの厚生効果	125
5.7	移行分析結果	131
5.7.1	マクロ変数の推移	131
5.7.2	現在世代に対する厚生効果	134
5.7.3	自己負担引き上げの政策的インプリケーション	137
5.8	感応度分析	139
5.8.1	医療需要の価格弾力性値	139
5.8.2	人口構造の変化	140
5.8.3	消費税によるファイナンス	141
5.8.4	所得基準による線引き	142
5.9	おわりに	145
5.10	補論	146
5.10.1	数値計算手法（定常状態シミュレーション）	146
5.10.2	数値計算手法（移行過程シミュレーション）	147

謝辞

本論文の執筆に際し、多くの先生方から丁寧なご指導をいただいたことに、何よりもまず深く御礼申し上げたい。

大学の学部時代からの指導教授であり、主査の塩路悦朗教授（一橋大学大学院経済学研究科）からは、研究アイデア、理論モデルの構築、分析手法や分析結果の評価をはじめとする全般的な研究論文の進め方について多大なるご指導・ご鞭撻を賜った。また、自身の問題提起に対して真摯に時間をかけてその答えを追求し続けることの大切さなど、数多く教えていただいた研究に取り組む姿勢の在り方は、研究者としてこれから新たな研究を続けていくうえで非常に大きな道標となった。塩路教授のご指導なくして、本論文の完成はなし得なかった。ここに、感謝申し上げたい。

副査の小塩隆士教授（一橋大学経済研究所）には、本論文のようなシミュレーションを用いた数値解析においてしばしば不明瞭になりやすい分析結果の解釈に関して、その直観的な理解やメカニズムを明らかにすることの重要性など多くのご助言をいただいた。

大変ご多忙にもかかわらず、本論文の審査委員会の審査員をご快諾いただいた、佐藤主光教授（一橋大学大学院経済学研究科）、北尾早霧教授（東京大学大学院経済学研究科）、松田一茂講師（一橋大学大学院経済学研究科）の先生方には、モデル設定や分析方法から論理構成に至るまで、懇切丁寧なご指導をいただいた。

小島健准教授（福島大学経済経営学類）と松田一茂講師には、研究を始めて間もないころから研究の方向性についてご教示をいただくとともに、その後のモデルの構築やプログラミングに関する技術面など、多大なるご助言をいただいた。

森田裕史准教授（法政大学比較経済研究所）と久保田荘准教授（早稲田大学政治経済学術院）には、大学院のゼミナールに参加していただき、有用なコメントを数多く頂戴するとともに、研究のご相談にも乗っていただいた。

西川正郎教授（一橋大学国際・公共政策研究部）と黄仁相上級准教授（国際基督教大学教養学部アーツ・サイエンス学科）には、長きにわたり担当講義のティーチング・アシスタントをさせていただき傍ら、論文作成においてさまざまな面で見守っていただいた。

最後に、私事となるが、友人や家族の存在は、研究生活を続ける中で非常に大きな心の支えとなった。

この場をお借りして、本論文のご指導および審査をしていただいた先生方、公私共に支えてくれた友人、家族に対し、あらためて感謝の意を表したい。

2021年1月
萩原玲於奈

第1章 イントロダクション

1.1 研究の背景

近年、多くの先進国において少子高齢化が進展しており、財政の持続可能性が大きな問題となっている。中でも我が国は、少子化・高齢化ともにその進行が著しく、財政状況は非常に逼迫している。

医療技術の進歩や公衆衛生の改善は、人々の健康長寿に貢献し、いまや我が国の平均寿命は男女ともに世界トップクラスである。2018年の日本人の平均寿命は、男性が81.25歳、女性が87.32歳であった。こうした寿命の伸長は、1990年に12.1%であった高齢化率（全人口に占める65歳以上の高齢者人口の比率）を、2010年には23.0%、2018年には28.1%へと押し上げてきた。今後も高齢化率のさらなる上昇が予想され、国立社会保障・人口問題研究所（以下、社人研）によれば、2060年には38.1%にのぼると推計されている。一般的に、高齢者はすでに退職して年金生活を送っており、また健康状態を悪化させやすいことからその生活には多くの医療費がかかると考えられる。したがって、高齢化の進行は年金給付や医療支出を押し上げ、財政の悪化に拍車をかけることになる。一方で、少子化も大きな社会問題となっている。社人研によると、合計特殊出生率（1人の女性が生涯に産む子供の数の平均）は、1970年代から現在にかけて総じて人口規模の維持に必要な人口置換比率である2を下回っており、2005年に1.26という最低水準を記録した後は回復しているものの、足元では1.4程度となっている。出生率の低下は将来の労働力、特に財政政策や社会保障政策のための税の担い手となる若年労働の不足をもたらす、税収の減少につながる。また、我が国の年金制度は賦課方式で運営されていることから、高齢者を支える現役世代の数が小さくなることは彼らの1人あたりの財政負担を高めることを意味する。

我が国の政府債務は、1980年代は比較的低位で安定していたものの、1990年代や2000年代に低経済成長刺激策としての政府支出の大幅な拡大が行われて以降増加傾向へと転じ、高齢化の進行による歳出面の拡大や労働人口の減少を通じた歳入面の減少もあいまって、ここ数十年急速に累積し続けている。政府純債務残高（政府総債務残高から政府が保有する金融資産などを除いたもの）は、1990年には対GDP比で12.7%であったが、2000年には58.8%、2010年には113.1%、2016年には132.2%へと大幅に拡大し、現在先進国の中でも非常に高い水準となっている。

これから先のいっそうの少子高齢化の進行を鑑みれば、我が国の財政状態が今後ますます厳しくなることは明白である。安定的な債務のもと持続可能な財政運営を目指すためには、消費税や労働所得税など税収の強化、社会保障の支え手となる労働力の増加、年金・医療・介護など社会保障関係費の抑制を目的とする財政改革や社会保障改革が急務となる。これらの改革を検討するにあたっては、債務の安定や財政赤字の縮小にはいつどの程度の増

税が要求されるのか、どのくらい歳出を削減すれば足りるのか、といった財政的な視点が重要であることは言うまでもない。また、それらが政治的に実現可能な大きさの範囲内であるのかを議論することも必要である。しかし、こうした増税や給付削減の痛みを直接的に受けるのは国民であり、改革が彼らの経済厚生に影響を与えることを忘れてはならない。特に、現実経済には、若年や老年、高所得者や低所得者、健康状態が良い人と悪い人などさまざまな人々が混在しており、改革は彼らに対して異なる厚生効果をもたらす可能性がある。改革について議論し評価する際には、どういった人々が得をして、どういった人々が損をするのか、またそれらはどの程度大きいものであるのか、という定量的な経済厚生上の観点が必要不可欠であると考えられる。

1.2 研究の目的

本論文では、財政政策や社会保障制度改革が将来の日本経済および財政状況、また国民の厚生水準に与える影響について、一般均衡型の世代重複マクロモデルを用いたシミュレーションにより定量的な分析を行う。

我が国では、著しい少子高齢化の進行に伴う人口構造の変化により、財政状況が悪化し、社会・経済的環境も大きく変化していくことが予想される。こうした中で、財政・社会保障制度改革の政策効果を推計することは、将来の経済の姿をおおよそ把握するとともに、改革に必要な税収規模等の大きさや改革のメリットやデメリットに関して数値的に示すことで、今後の政府の財政・社会保障制度運営の方向性について議論するための一助となると考える。また、一般に、制度改革は家計や企業に対する課税を伴うものであるが、人々はそうした税率の変更に対して自らの消費・労働供給・貯蓄行動を最適に変えうる。個人の行動変化はそれらを集計したマクロ経済変数に影響を与え、金利水準や賃金水準を左右する。当然、利子率や賃金率など生産要素価格の変化も人々の行動計画に対して影響を与える。このように、各個人のミクロレベルでの意思決定とマクロレベルでの経済は相互依存の関係にあり、財政政策や社会保障制度改革の効果を精緻に分析するうえでは、ミクロの基礎付けを持つ一般均衡型の動学マクロモデルが有効となる。

本論文の分析では、制度改革がもたらすマクロ経済・財政効果のみならず、厚生効果に重点を置く。財政・社会保障問題に関する改革の効果を分析する際には、財政および厚生的観点から包括的に評価を行うことが必要である。例えば、増税規模の縮小や改革時期の後ろ倒しは政府からすれば財政的に望ましいかもしれないが、負担を将来に先送りしているだけであり、将来の人々に対しては大きな厚生上の損失をもたらすかもしれない。すなわち、政府にとって望ましい政策が必ずしも国民にとっても望ましいとは限らない。また、年金や医療などの社会保障制度は、主に消費税や保険料などの財源問題との結びつきから、現役労働者と高齢者の世代間だけでなく、所得・資産・健康水準などの属性が異なる同一世代内においても、異なる課税効果ひいては厚生的帰結をもたらす可能性がある。加えて、社会全体・

経済全体としての厚生効果は彼ら個人の厚生変化の方向やその程度に依存する。財政的指標やマクロ経済指標と同様に、厚生水準はいくつかの考えうる政策を比較評価する際の1つの重要な指標となる。厚生的に望ましい政策は、よりよい生活水準を享受することができるという意味で国民の支持も得やすく、政治的に実現可能性の高い政策であると解釈することもできるだろう。

本論文の大きな目的は、いくつかの財政政策や社会保障制度改革に対して、それらが実施された場合の将来経済の見通しを行うとともに、人々の経済行動や効用水準の変化を予測し、そのメカニズムや変化の規模について数値的に把握することである。具体的には、第3章では租税強化とシニョレッジ収入の活用、第4章では子育て支援改革による出生・女性労働強化、第5章では医療制度改革による医療給付の抑制に焦点を当てる。

まず初めに、第3章では、財政の持続性回復に用いる政府財源の1つとしてシニョレッジを明示的に考慮したうえで、消費増税のみで財政再建を目指す場合と比較して財政・厚生両面からより望ましいといえるような消費増税とシニョレッジのポリシーミックスが存在するのかについて検討する。シニョレッジとは、政府・中央銀行が通貨を発行することにより得られる貨幣発行益のことである。このシニョレッジによりある程度の税収を確保できるとするならば、財政再建に必要な消費増税幅をそのぶん抑制可能となる。しかし、その一方で、貨幣増大に伴うインフレーション（以下、インフレ）は貨幣保有の機会費用である名目利子率を高めることから、貨幣保有者に対する課税という負の側面を持つ。そのため、大きな社会的コストを伴う可能性がある。厳しい財政状況のもと何らかの増税が避けられない中で、消費税とインフレを組み合わせた政策が将来の政府や国民に与える便益と負担を定量的に示すことで、財源ツールとしてのシニョレッジ利用の有効性について議論するのが、第3章の目的である。

次に、第4章では、子育て支援の拡大により出生数や労働力を増加させ、将来の財政状況を改善することはできるのか、また人々の厚生を高めることはできるのかについて検討する。特に、現金給付（育児・教育費用に対する補助金の拡大）と現物給付（保育所定員数の増加）の両子育て支援における財政効果や厚生効果について比較分析を行う。子供は外部効果を発揮する公共財としての性格を持っているが、そうした外部性を考慮せず各家計は出生選択を行うことから、市場経済で決まる子供の数は社会的に最適な水準を下回ることになる。このとき、政府による育児支援という介入には、家計の出生数を引き上げ、厚生を高めようという意味において正当化の余地が生まれる。また、女性が育児をしながら働くことのできる環境を整備することができれば、出生率の上昇のみならず女性労働の促進を図るとともに、少子高齢化の進行に伴い減少する労働力を補うことで、将来の財政収支の改善への貢献も期待される。子供を産み育てるという行動は、親に対して幸福をもたらす一方で、金銭的な費用だけでなく労働を阻害するという意味での時間的な費用を要求する。子育て支援の形には、現金給付と現物給付が考えられるが、前者は主に子供の質を高めるための教育投資などにかかる金銭的費用に影響を与え、後者は主に子供の数に応じて増加する時間

的費用に影響を与えると解釈できる。そのため、どちらの給付を用いて子育て支援を強化するのかによって、もたらされる政策効果が大きく異なる可能性がある。財政再建とともに現金給付や現物給付という形で子育て支援を拡充した場合における将来の出生数や女性労働力、経済・財政変数、厚生水準への影響を推計し、それらを比較することで、子育て支援の経済効果に関して検証するのが、第4章の目的である。

最後に、第5章では、人々の医療費に関する意思決定行動をモデル内で捉えたもとで、現在政府が検討している医療費の自己負担引き上げ改革が、医療財政やマクロ経済、年齢・資産・健康状態などにおいて異なる家計の効用に与える影響について検証を行う。医療費の財源は、患者の窓口支払い、保険料、税金を元とする公費の3つに大きく分けられるが、実際にはそのほとんどを保険料や公費による医療給付が占めている。こうした保険料や税の主な担い手である若年から医療費の多い老年への事実上の所得移転が行われる中で、その財源構成を見直すことは、マクロ経済パフォーマンスを高めるだけでなく、世代間の負担の格差を縮小することで経済厚生を改善する可能性がある。また、もし医療サービスの価格ともいえる自己負担率の上昇が人々に対して必要ではない過剰な受診を控えるインセンティブを与えるとすれば、医療費自体を抑制することで、より大きな政策効果が期待されるかもしれない。医療費の自己負担引き上げが個人の貯蓄および消費、労働ひいては厚生に与える効果を見るとともに、価格変更に対する人々の医療サービス消費の反応度合いである医療需要の価格弾力性に関する想定がそれらの効果を定性的および定量的にどのように変えるのかを分析するのが、第5章の目的である。

本論文の構成は以下のとおりである。続く第2章では、まず先行研究について概観する。その後、各章の分析と先行研究の関連性を示すとともに、その分析内容や意義、結論について簡単に紹介する。第3章では、貨幣が存在する多期間世代重複モデルを構築し、定常状態および移行過程における分析により、財政再建における政府財源としてのシニョレッジの有効性を財政・厚生の両観点から評価する。第4章では、人口と労働供給が内生化した大規模な世代重複モデルを用いて、現金給付と現物給付の両子育て支援の強化が将来の経済や財政、出生率、女性労働、厚生水準などに与える影響について分析する。第5章では、医療費行動を内生化した多期間のライフサイクルモデルを構築し、医療需要の価格弾力性に関する想定が医療費の自己負担引き上げ改革のマクロ経済・厚生効果にどのような影響を与えるのかを検証する。

第2章 先行研究と各章の関係性

2.1 先行研究

少子高齢化の進行が著しく、債務の拡大が続く我が国においては、今後の財政・社会保障運営の在り方やそのために必要な方策に関して大きな関心が持たれている。

日本の債務および財政の持続可能性については、古くは1980年代から検証が行われてきた。当時の研究のほとんどは、それまで実際に行われていた財政運営をデータを用いて検定するというものであり、1990年代に入るまでは、その多くが日本の財政運営はおおむね持続可能であると結論付けていた。しかし、1990年代以降、財政状況に関するデータが更新されると、一転して持続性を支持しないという結果を示すこととなった。例えば、Fukuda and Teruyama (1994)や土居・中里 (1998)は、無限期先の債務の割引現在価値が発散せずゼロに収束すれば持続可能と判断する Hamilton and Flavin (1986)の手法を用いて持続可能性を検定し、政府債務は持続可能であると結論付けた。これに対し、土居 (2004)は、公債残高対 GDP 比率と基礎的財政収支対 GDP 比率の間に正の関係が認められるのであれば持続可能であるという Bohn (1998)の手法を用いた検定により、当時の財政運営は正の相関関係から逸脱しており、公債は持続可能ではないとした。また、加藤 (2010)は、利払いを含む財政赤字が単位根を持たず定常である、すなわち政府支出と税収、債務が長期的な均衡関係にあることを持続可能性条件とし、単位根・共和分検定を行うことで、1990年代中盤の政府支出拡大や減税などの財政運営の悪化が主な原因となり、持続可能性は満たされないことを示した。

こうした中で、2000年代前半に登場し現在も幅広く用いられているのが、会計的手法と呼ばれる部分均衡型の財政シミュレーションである。この手法は、財政政策や税制に関する政策変更が経済成長や金利に影響を与えないという仮定のもと、いくつかの外生的な金利、経済成長、税のシナリオを想定して持続性の検証を行うというものである。その先駆けとなった Broda and Weinstein (2005)は、現時点で財政が破綻しておらず、かつ長期的に見て政府債務対 GDP 比率が現時点と同じ水準に戻ることが予見されるならば財政は破綻しないという持続性条件を用いて、純政府債務対 GDP 比率が2002年度の62%を超えないようにするには政府収入対 GDP 比率を35%まで引き上げればよいと試算した。この政府収入の規模は1990年から2002年の平均値程度であったことから、財政の安定を確保するには穏やかな歳出削減と増税で十分であり、それほど悲観的になる必要はないと主張したのである。しかし、その後の土居 (2009)や Doi et al. (2011)は、用いる債務を粗債務や調整済みの純債務(粗債務から社会保障基金の金融資産と中央政府の政府短期証券を控除したもの)へと修正、またデータを更新したうえで、Broda and Weinstein 論文の結果を再度検証し、持続可能な財政には大幅な増税が必要であり、財政状況は依然厳しいものがあると結論付けている。より具体的には、土居 (2009)は、2010年末の粗政府債務対 GDP 比率144%のもとで、将来債務を持続

可能にするには、政府収入対 GDP 比率を目下の 33.9%から 40.5%前後へと大幅に引き上げることが必要であり、これは消費税率の 5%から 17%程度への大きな増税に相当すると述べている。また、Hoshi and Ito (2013)も同様の会計的手法を用いた財政シミュレーション分析を行っているが、国内の民間部門の金融資産の量が政府債務の発行量を超えている限りにおいて財政は破綻せず、債務は持続可能であるという持続性条件を用いている点に特徴がある。彼らは、現行税率を続ける場合には財政は破綻するものの消費税率を 20%まで引き上げれば財政は持続可能となること、たとえ高成長であったとしても増税は必要であること、増税の遅れは危機の時期を早めることなどを示した。

このように、会計的手法は財政の安定に必要な税収規模を定量的に分析できるという利点を持つ一方で、その前提となる政策変更に対する経済の反応が無視できるほど小さいものであるという想定はいささか極端といえるかもしれない。現実における政策評価の際には、政策変更が人々の行動や経済のパフォーマンスに与える影響を見ることも重要となる。こうした見識から、近年では、一般均衡モデルを用いたシミュレーション分析も盛んである。ミクロ的基礎付けを持つ一般均衡マクロモデルを用いて将来経済を推計することで、財政再建に必要な税収規模だけでなく、政策による金利や賃金の変化、それに対する個人の最適行動の変化などを考慮したうえで、将来経済や財政、国民厚生に与える影響を数値化することができる。例えば、Hansen and Imrohoroglu (2012, 2016)は、標準的な新古典派成長モデルを用いて日本の財政バランスを推定し、政府支出の削減なしに純債務対 GDP 比率を 60%に収束させるには消費税を 40~60%程度まで引き上げることが必要となることを示した。Imrohoroglu and Sudo (2011)は、消費増税によりプライマリー赤字対 GDP 比率の経路がどのように変化するかを検証し、5%から 15%への増税は短期的にプライマリーバランスを改善させるものの長期的には再び赤字に戻ってしまうという結果から、より大きな財政調整をしなければ財政の持続可能性を確保することはできないとしている。

高齢化と財政問題に関しては、世代重複モデルを用いた分析が数多く行われている。世代重複モデルは、無限期間の代表的個人モデルとは異なり、現実のように同時点において異なる世代が重なり合って存在する状況を想定し、彼らの出生、死亡、経済活動への参入や退出行動などを描写する。この経済では、個人は自らの生涯効用を最大化するようにライフサイクルにおける消費や貯蓄の経路などを合理的に選択することになる。そのため、税制度のみならず年金や医療といった社会保障制度など、各世代に異なる影響を与え世代間の資源配分を生じさせると考えられる制度についてモデルに組み込み、詳細に分析することが可能となる。すなわち、少子高齢化に伴う人口構造や社会経済環境の変化を踏まえたうえで、財政・社会保障制度を今後どのように運営していくべきかについて議論することができる。以下では、まず初めに、世代重複モデルを用いた定量的なシミュレーション分析の歴史を概観する。その後、財政・社会保障改革の効果を世代重複モデルにより分析した近年の研究について紹介を行う。

そもそも、世代重複モデルは、Allais (1947)や Samuelson (1958)によって定式化された「世代」という概念を数学的に導入した経済モデルである。このモデルの登場により、経済主体が無限期間生きる代表的個人モデルでは分析することができないような世代間の財の移転や資源配分について扱うことが可能となった。その後、Diamond (1965)は、Samuelson (1958)の静学的なモデルに資本財を導入するなど経済成長モデルの要素を組み合わせ、個人のライフサイクルにおける貯蓄行動について内生化した。Diamond 論文は、以降に公債や年金などの社会保障の研究が進展する礎を築きあげたといえる。こうした世代重複モデルは、1980年代ごろまでは主に定性的な分析に用いられていた。これを発展させ、社会保障改革や税制改革など財政政策の効果をシミュレーションを用いて定量的に分析するという枠組みを開発したのが Auerbach and Kotlikoff (1987)である。彼らは、モデルを多期間生存する個人へと拡張し、人々が消費と余暇から得られる効用を最大にするように、ライフサイクルにおける消費、労働、貯蓄行動を決定するというメカニズムを導入した。これにより、年金や課税政策が異なる世代に対してどのような影響を与えるのか、またそれら個人の行動の変化が集計された総資本や総労働供給などのマクロ変数の変化を通じて金利や賃金にどの程度の影響を与えるのかについても定量的に分析できるようになったのである。

Auerbach and Kotlikoff 論文が、大規模な世代重複モデルを用いたシミュレーション分析のフロンティアを切り開いて以降、現代にかけて多数の論文が彼らの研究をベースに研究の拡張やモデルの構築・改良を行ってきた。その発展の主な方向性は、Auerbach and Kotlikoff (1987)では考慮されていなかった以下のような点を克服するというものであった。まず、彼らのモデルでは、一切の不確実性が存在せず、個人は自身の寿命や生涯における所得経路、金利水準などすべてを既知のうえライフサイクルにおける最適な消費や労働、貯蓄行動を決定することが仮定されていた。しかし、実際の人々の生活には将来の所得や就業などに関するリスクが存在し、引退年齢や死亡年齢も不確定のものである。また、彼らのモデルにおける個人は、世代間で異質であるものの世代内では同質であり、同一年齢の個人はまったく同じ行動をとることが想定されていた。しかし、現実には、経済に参入する前においても性別や学歴など、参入した後には所得や資産、就業状態や健康状態、結婚や出産、年金や遺産の受け取りなど、さまざまな世代内の異質性が存在する。

こうした問題に対し、寿命や所得リスクに直面する個人のライフサイクルにおける行動をモデル化したのが、Imrohoroglu et al. (1995)や Huggett (1996)であった。Imrohoroglu et al. (1995)は、Auerbach and Kotlikoff (1987)のモデルに生存リスクや就業状態の不確実性を導入し、米国の資産所得比率を表現できるようにモデルパラメータを設定したうえで、年金システムにおける最適な所得代替率およびその厚生コストについて計算を行った。その結果、所得代替率を 30%とする賦課方式で年金制度を運営するのが厚生的に最も望ましいことを示した。また、Huggett (1996)は、世代重複モデルのフレームワークを用いて Bewley (1986)や Aiyagari (1994)らによる Bewley モデルの拡張を行った。Bewley モデルとは、異質な家計が無数存在し、各家計が固有の互いに無相関な労働生産性リスクに直面しているが、個々のリ

スクに対する保険市場は不完備であるという状況を想定したものである。このとき、家計にはリスクフリー資産としての貯蓄を通じて自己保険を行うインセンティブが生まれる。彼は、こうした不完備市場モデルにライフサイクル構造を導入することで、リスクに備えた予備的貯蓄だけでなく、引退後に向けたライフサイクルの意味での貯蓄動機を組み込んだ。このモデルを用いて、所得リスクにより世代間および世代内の所得格差や資産格差を内生的に生み出し、マイクロデータとの整合性を図ることに成功した。

このように、Auerbach and Kotlikoff (1987)によって確立された大規模な世代重複モデルを用いた定量的なシミュレーション分析は、現実で観察されるようなマクロ・マイクロデータを再現するよう改良が続けられてきた。特に、Imrohoroglu et al. (1995)や Huggett (1996)以降は、さまざまな不確実性やリスクを内包したモデルが構築され、現実経済に存在する世代間だけでなく世代内における所得格差や資産格差を説明するとともに、再分配政策に関する分析が非常に発展してきたといえる。

前述のように、我が国において高齢化に伴う増税や社会保障制度改革が経済に与える影響を分析する際にも、こうした一般均衡型の世代重複マクロモデルは数多く利用されている。例えば、債務や財政の安定化に関して、人口動態や経済の将来予測を組み込んだ世代重複モデルを用いた分析を行った多くの研究では、大幅な増税や支出削減が避けられないという結論で一致している。Ihori et al. (2006)は、年金制度に加えて医療保険制度を明示的に組み込んだ世代重複モデルを用いて、人口構造の変化や債務政策が日本の経済成長や経済厚生に与える影響を分析した。人口高齢化が進む中、たとえ政府が2010年までにプライマリーバランスを正へと転じさせようと努力したとしても、2050年には社会保障負担は対GDP比で見て23%へと積み上がり、租税負担は対GDP比で見て36%へと上昇することを示した。また、財政の持続性を検証した Braun and Joines (2015)は、仮に現行のまま何も改革を行わないとすると、財政再建には消費税を30~45%まで引き上げることが要求されるが、高齢者の医療費の自己負担を高めるといったヘルスケアの改革を行うことで消費税の増税幅を大きく減らすことができると述べている。Kitao (2015)は、消費と貯蓄、労働時間および労働参加を内生化し、今後も現行の税・社会保障制度や債務対GDP比率を維持するとした場合には最大で48%もの消費税率が必要となることを示した。ただし、年金給付のカットや年金支給開始年齢の引き上げにより財政負担を大きく軽減できるとも述べている。

また、年金制度改革と財政問題の関係性については、Yamada (2011)や Okamoto (2013)が分析を行っている。Yamada (2011)は、基礎年金と報酬比例年金の2階建て構造を持つ公的年金制度を詳述した大規模な世代重複モデルを構築し、制度改革が将来および現在世代の厚生に対して与える影響について分析した。基礎年金を拡大し報酬比例年金を廃止するような改革は、その財源を消費税に依拠する場合には、将来世代の厚生を改善するとともに、現在世代からの支持も得られることから政治的に実現可能となりうると述べている。Okamoto (2013)は、Auerbach and Kotlikoff (1987)のモデルに稼得能力の異なる代表的個人を導入し、公的年金改革が経済厚生および世代内・世代間の所得再分配に与える影響について分析を

行っている。その結果、基礎年金を全額消費税で賄うという改革案は長期的に経済成長を促進し、将来世代の厚生を改善するものの、移行世代の厚生を大きく悪化させるため、全体としては厚生を改善するとは限らないことを示した。

子育て支援および女性労働と財政問題に関してもいくつか研究が行われている。例えば、Oguro and Takahata (2013)は、出生率が内生化された世代重複モデルを用いて、子育て支援拡充の政策効果を財政・厚生的観点から検証している。彼らによれば、消費税や賃金税を財源とする子育て支援の強化であれば、労働力増加を通じた課税ベースの拡大から、将来の労働者1人あたりで見た公債残高を改善することができる。また、財政の持続可能性を考慮するのであれば、消費増税だけでなく増税とともに子育て支援の拡大を行う方が将来世代の効用を高める。Kato (2017)では、男女および正規・非正規の労働力の違い、育児の金銭的および時間的コストを明示的に考慮した一般均衡世代重複モデルのもとで、女性労働供給が日本経済・財政に与える影響について分析されている。育児支援などで女性の育児時間を完全に削減したとしても、経済は拡大せず財政状況はそれほど改善しないと述べており、たとえ女性労働が増加したとしても、男女の賃金プロファイルには大きなギャップがあるため、少子高齢化を和らげる効果は非常に小さいとしている。

さらに、近年では、公的医療保険制度改革の効果にも注目が集まっている。Ihori et al. (2011)は、一般均衡ライフサイクルモデルを用いて医療保険制度改革の効果を検証し、高齢化により将来の公的医療給付が増加する中で、自己負担率の引き上げはそうした給付を抑制する効果はあまり期待できないものの、人々の貯蓄を刺激することにより経済成長促進や厚生改善に寄与すると述べている。McGrattan et al. (2018)は、高齢者の医療費の自己負担率を引き上げることで、債務安定のために必要な消費税率を引き下げ、将来世代の効用を高めることができるとしている。その一方で、医療支出は所得階層間であまり変わらないことから、自己負担引き上げは逆進的な効果を持つ可能性があり、低・中所得層の現在世代には大きな厚生の損失を与えるとも述べている。Hsu and Yamada (2019)は、健康・医療費の不確実性を導入した一般均衡ライフサイクルモデルを用いて、高齢化や制度改革が公的医療保険のファイナンスに与える影響について分析している。彼らは、自己負担引き上げは将来世代や現在の若年世代の厚生を高めるものの、現在の老年世代や健康状態が悪い人にとっては大きな厚生損失となること、引き上げる際は現在世代に準備期間を与えるように徐々に引き上げを行うべきであること、などを示している。

2.2 各章の分析内容と結果のまとめ

本論文の分析は、前節に示したような大規模な世代重複モデルやライフサイクルモデルを用いて増税政策や社会保障制度改革の効果を見た一連のシミュレーション分析に位置づけられるものである。以下では、各章における分析内容と先行研究の関連性、分析結果について簡単にまとめる。

まず初めに、第3章では、貨幣を導入した一般均衡型世代重複モデルを用いて、日本財政の持続可能性の回復を消費増税のみではなく、消費増税とインフレを組み合わせることで目指す場合における将来経済への影響を財政および厚生的観点から評価する。政府・中央銀行は、貨幣を発行しインフレを起こすことで、貨幣発行益（シニョレッジ、インフレ税）という税収を得ることができる。こうした収入がある程度大きければ、財政再建に向けた消費増税は少なくても済み、消費増税が経済に与える歪みを抑えることが可能となる。その一方で、インフレは貨幣保有者への課税の側面を持ち、厚生コストを生じさせる。このとき、両者のどちらの効果がより支配的になるかは一概にはわからず、インフレと消費増税の組み合わせ次第では、すべてを消費増税で賄う場合よりも厚生面から見た国民の負担を軽減できる可能性がある。しかしながら、財政安定を目的とする増税・歳入拡大政策を分析した Hansen and Imrohoroglu (2012, 2016), Braun and Joines (2015), Kitao (2015) などでは、モデルに貨幣は存在せず、政府の歳入面におけるシニョレッジ収入は最初から無視されている。他方で、インフレ税を政府の財源確保の一手段として導入し、インフレのコストや最適インフレ率について世代重複モデルを用いて議論したものはいくつか存在する (Hamann, 1992; Shimasawa and Sadahiro, 2009; Oda et al., 2016)。ただし、これらの研究は定常状態の分析にとどまっており、足元の財政状況がどの程度逼迫しているのか、今後持続可能な財政運営を続けていくうえで財政再建の時期や規模に関してインフレはどの程度貢献しうるのか、といった経済の移行経路における中・長期的な視点でインフレの有効性が議論されているわけではない。本章の分析は、上記の Braun and Joines (2015) と Shimasawa and Sadahiro (2009) を組み合わせたものといえるが、財政問題との関連性でシニョレッジの財源ツールとしての有用性を財政・厚生両視点から定常状態だけでなく移行過程においても分析した点が主な貢献である。分析の結果、マイルドなインフレを安定的に持続できるとすれば、そのシニョレッジ収入を通じて消費増税の時期を十分に遅らせるとともに、引き上げ幅も抑制可能となることがわかった。また、現在大きなインフレを起こしたのち将来にかけてそれを抑えていくという経路を実現できれば、消費増税のみで再建を図る場合と比べて多くの将来世代の効用を改善し、より将来を重視する政府のもとで社会厚生も高めうることが示された。

次に、第4章では、消費増税とセットで子育て支援の強化を行った場合、将来の出生率や女性労働供給ひいてはマクロ経済・財政や人々の効用水準に対してどのような影響を及ぼすのかについて、人口を内生化した世代重複モデルを用いたシミュレーション分析を行う。特に、女性の労働供給行動について内生化した教育補助の強化という現金給付と保育サービスの拡大という現物給付の2種類の子育て支援の経済効果を定量的に比較したことに特徴がある。政府による子育て支援には、子供が持つ外部性（将来の生産を増やす正の外部効果や1人あたり資本を低める負の外部効果、また公的年金を通じた正の外部効果）により生じる市場の失敗を是正する効果が期待される。すなわち、個別の家計が自らの効用の最大化のみを追求するために社会的に見て過少な水準となってしまう子供の数を引き上げるという意義を持つ。加えて、子育て支援により女性の出産だけでなく社会進出を手助けできれば、

労働力の増加を通じて課税ベースを拡大し、将来の財政状況を改善できる可能性がある。女性の労働参加や出生率の上昇が経済や財政に与える効果については、大規模なモデルを用いた定量的なシミュレーション分析が多く行われている（Oguro et al., 2011; Oguro and Takahata, 2013; Kato and Kawade, 2014; Imrohoroglu et al., 2016; Kato, 2017）。しかし、これらの研究では、家計の出生行動と女性の育児と労働の意思決定のいずれかしか考慮されていない。現実の家計は、子供を持つことによる効用、育児にかかる金銭的および時間的費用、育児と労働のトレードオフなどさまざまな要因を考慮したうえで、出産・子育ておよび社会進出に関する意思決定を行っている。したがって、出産・育児・労働の関係性を包括的に捉えることは、子育て支援の効果を見るうえでも重要である。本章の分析は、基本的には Oguro and Takahata (2013) に従うが、女性の労働と育児の時間配分を内生化していること、子供の数だけでなく質（育児の金銭的費用）についても内生化していることなど、いくつかの点で拡張を行っている。こうしたモデルの拡張により、本章では、現金給付と現物給付の異なる子育て支援がもたらす効果の違いを定量的に分析することが可能となる。分析の結果、現金給付は家計の決定する子供の数にはほとんど影響を与えず、子供の質を高めるインセンティブを与える一方で、現物給付は家計に対して子供の質を下げても数を増やそうとするインセンティブを与えることがわかった。また、給付の形にかかわらず、子育て支援の拡大は効用を改善するが、現物給付の場合には、出生増や将来の労働力強化を通じた消費増税幅の抑制や金利上昇および年金増からその改善効果はより大きなものとなることが示された。さらに、現物給付であれば、ある程度の女性労働の促進も同時に期待できることも示された。

最後に、第5章では、確率的動学一般均衡ライフサイクルモデルを用いて、我が国の公的医療保険制度改革、主に自己負担率の引き上げが将来の医療財政、マクロ経済および人々の厚生に与える影響について分析する。特に、家計の医療費行動を内生化したモデルを構築し、医療の価格変更に対する人々の医療サービス需要の反応を捉えたもとで政策効果を議論していることに特徴がある。我が国における医療制度改革の財政・厚生効果に関しては、Ihori et al. (2011), McGrattan et al. (2018), Hsu and Yamada (2019)らがすでに定量的な検証を行っているが、これらの論文のモデルでは医療費は完全な外生変数として扱われ、家計にとって必要不可欠なコストであると想定されている。これはすなわち、医療制度が変更された場合に人々は医療サービス需要をまったく変化させない、言い換えれば、医療需要の価格弾力性がゼロであることを仮定していることを意味する。しかし、Newhouse et al. (1993), Baicker et al. (2013), Shigeoka (2014)などの行動実験や実証研究でも示されているように、現実における医療需要は小さいながらも価格変化に対して確かに反応しうるものである。Shigeoka (2014)や Fukushima et al. (2016)によれば、我が国の医療需要の価格弾力性は小さいながらも有意に負である。したがって、医療費はそのすべてが不可避の出費ではなく、個人が自らの意思で決定している部分が少なからず存在するといえる。医療制度改革が人々の医療行動を変えうる場合、その影響は彼らの消費・貯蓄行動やそれらを集計したマクロ変数や厚生水準にも波及する可能性があり、医療需要の価格弾力性を考慮することは改革の効果を見るうえで重

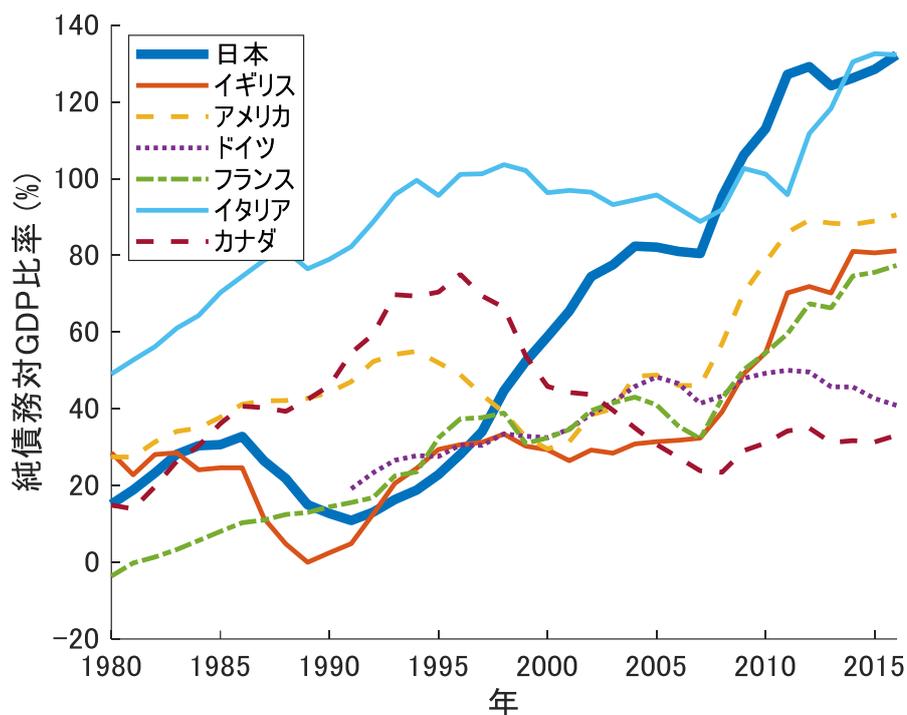
要であると考えられる。これらを踏まえて、本章では、主に Pashchenko and Porappakarm (2019) を参考に医療費が内生化されたモデルを構築し、外生の医療費のもと価格弾力性をゼロとするのではなく負の価格弾力性を想定した場合において、自己負担引き上げ改革の効果が定性的および定量的にどのように変わりうるのかについて検証する。分析の結果、医療費の自己負担引き上げは、医療給付を抑制することで医療財政の維持に必要な保険料を削減し、資本や生産ひいては消費を高め、将来誕生家計の事前の期待効用を改善することがわかった。ただし、負の価格弾力性のもとでは、医療給付および保険料の抑制効果が増大するため、ゼロ弾力性下と比較してより大きな厚生改善効果が期待される。その一方で、現在において老年・健康状態が悪い・低所得といった属性で存在する個人に対しては、改革は大きな痛みを与える可能性がある。しかしながら、負の弾力性のもとでは、そうした厚生損失も比較的小さなものとなることが示された。

第3章 財政再建におけるシニョレッジの有効性

3.1 はじめに

我が国は、1990年代や2000年代に行われた低経済成長刺激策としての政府支出の拡大、急速な少子高齢化の進行による年金・医療支出の増加、労働力人口減少に伴う税収減などから債務の拡大が著しく、特に財政の持続性が危ぶまれている。主な先進国の政府純債務対GDP比率の推移を表した図1を見ても、1990年代以降非常に速い速度で累積を続けてきた我が国の債務が今や先進国の中でもきわめて高い水準であることは明らかである。こうした状況を踏まえ、本章では、我が国における財政改革として(i)消費増税のみで財政再建を図る政策と(ii)マイルドなインフレと消費増税を組み合わせることで財政再建を図る政策を、財政・厚生両観点から比較評価する。ここでの財政的観点とは、債務安定にはいつどの程度の大きさの消費増税が必要となるのかを意味しており、厚生的観点とは、将来世代の効用水準や経済全体の社会厚生を高めるのかどうかである。

図1：先進国の債務対GDP比率の推移（出所：OECD）



日本の債務・財政の持続可能性については、1980年代ごろから現在にかけて、データを用いた統計検定および会計的手法や一般均衡モデルを用いた財政シミュレーションによる

さまざまな検証が行われてきた。中でも、近年では、現実における政策評価の際には政策変更が経済のパフォーマンスに与える影響を見ることが大切であるとの見識から、一般均衡モデルによるシミュレーション分析が数多く行われている（Imrohoroglu and Sudo, 2011; Hansen and Imrohoroglu, 2012, 2016; Braun and Joines, 2015）。これらの研究では、政府の税収として主に消費税、労働所得税、資本所得税を考慮し、その中で経済に及ぼす歪みが最も小さいとされている消費税による財政調整を想定したもとの、政府支出の削減なしに財政を安定化させるには 30%を超えるような大幅な増税は避けられないという結果が示されている。我が国のような厳しい財政状況下では、財政問題の解決手段をたとえ消費増税のみに求めたとしてもその大きな引き上げが要求され、経済への打撃や厚生損失は免れないといえるだろう。こうした中で、本章では、政府の財源ツールの 1 つであるものの上記の研究では無視されている貨幣発行に伴うシニョレッジ収入に注目する。消費税収とシニョレッジをうまく組み合わせることで、消費増税のみに頼る場合と比べて財政的にも厚生的にも望ましいといえるような財政再建シナリオが達成可能であるのかについて議論する。

シニョレッジにはいくつかの定義があるが、最も古典的なものは、政府・中央銀行の貨幣発行益としてのマネタリーシニョレッジである¹。これは、マネタリーベースの増加額と通貨の製造原価の差額として定義されるが、一般的に製造コストは実際上無視できるほど小さいものであるため、単に前者の増加額のみで表されることが多い。また、実質的な価値で見れば、シニョレッジは、「実質ベースマネーの増加分」と「インフレと 1 期前の実質ベースマネーの積」に分割することができる。新古典派的な貨幣数量説に従えば、貨幣の供給量が増加すると、貨幣の価値は下がり、物価が上昇してインフレが引き起こされる。政府は貨幣を増発することでシニョレッジという財政収入を取得することができるが、それにはインフレによる大きな社会的コストを伴う可能性がある。すなわち、もし政府がシニョレッジを持続可能な財政に向けた財源として利用できれば、ある一定の税収を確保するために要求される消費増税はそのぶん少なくて済むだろう。しかし、その一方で、インフレは貨幣保有者に対する課税という負の側面を持っており、厚生上のコストをもたらす。インフレ税と呼ばれるそうした損失は、シニョレッジを分割した際の「インフレと 1 期前の実質ベースマネーの積」の部分に現れており、中央銀行から見れば、債務の実質的な価値がインフレによって引き下げられることを意味する。

政府が貨幣発行によるインフレを通じて得たシニョレッジやインフレ税を財政再建に利用することには、上記のようなメリットとデメリットの両方が考えられ、将来の経済や財政、人々に与える便益と損失のどちらがより大きなものとなるかは一概にはわからない。このとき、財政問題解決に向けた政策を評価する際の基準として、増税の時期やその幅、厚生上の損失などに関する定量的な観点は非常に重要となる。消費増税のみに頼るよりもむしろシ

¹ シニョレッジの定義としては、マネタリーシニョレッジ以外にも、中央銀行の貨幣運用益の側面からみた機会費用シニョレッジやマネタリーベースへのインフレ課税をそのままシニョレッジと捉えるものなどがある。詳しくは小栗 (2006) や Hattori and Oguro (2016) を参照されたい。

シニョレッジと消費税収をうまく組み合わせることで、定量的に見て政府と国民の負担をもとに減らすことができるのではないだろうか。こうした可能性について模索するのが本章の目的である。

課税分析の研究ではすでに、インフレ税を政府の財源確保の一手段として導入したうえで、インフレの厚生コストや最適インフレ税について議論したものがいくつか存在する (Cooley and Hansen, 1991, 1992; Hamann, 1992; Braun, 1994; Shimasawa and Sadahiro, 2009; Lu et al., 2011; Oda, 2016)。しかし、Cooley and Hansen (1991, 1992)や Braun (1994)などが用いている新古典派的な代表的個人モデルのもとでは、インフレや消費税がもたらす歪みが若年と老年の世代間でどのように異なるのかについて分析することはできない。増税や緊縮財政政策の先延ばしは、債務累積を増長させるだけでなく、財政負担を将来世代に先送りすることで世代間負担の不公平性をもたらさう。本章では、消費増税とインフレを組み合わせることでこうした世代間の負担格差を小さくすることができるのかについても分析を行うために、世代重複モデルを採用する。これに対し、Hamann (1992)や Shimasawa and Sadahiro (2009)は、貨幣の存在する多期間世代重複モデルを用いた分析により、世代間の貨幣移転が行われる場合には人々の効用を最大にする最適インフレ率が正となることを示している。また、貨幣の入ったライフサイクルモデルを用いてインフレとデフレの長期的効果を分析した Oda (2016)は、最適インフレ率はインフレ税収の家計への還元方法に依存すると述べている。ただし、Hamann (1992)では消費税や債務は存在せず、Shimasawa and Sadahiro (2009)や Oda (2016)では消費税や債務は存在するものの定常状態の分析にとどまっている。つまり、これらの研究には債務の持続可能性という観点はなく、財政再建に向けた税政策というフレームワークの中でインフレの有効性が議論されているわけではない。

政府財源の 1 つとしてのシニョレッジを明示的に考慮したうえで、財政再建を目的としたインフレと消費増税のポリシーミックスが経済に与える歪みの大きさやその歪みの世代間での違いについて定常状態だけでなく経済の移行過程においても分析しているものは私の知る限りでは存在しない。移行過程における分析を行うことにより、政策の時期や規模についての議論だけでなく、政策がどの世代に痛みをもたらし、どの世代に恩恵を与えるのかなど世代間の厚生比較が可能となる。

本章の主要な発見は次のとおりである。まず、インフレと消費増税を組み合わせることで財政再建を行う場合、消費増税のみで再建を行う場合と比べて、消費増税時期を大きく遅らせ、増税幅についても削減することができる。これは、貨幣発行に伴うシニョレッジ収入が定量的に見て小さなものではないことを示している。また、とりうるインフレの経路次第では、インフレと消費増税を組み合わせることで多くの将来世代の効用を改善することが可能となる。特に、高齢化が進む我が国においては、現時点で大きなインフレを起こし将来にかけて抑えていくような政策が多くの将来世代の効用を高める。こうしたシナリオは、政府が現在に近い世代よりも遠い将来に生まれる世代を重んじる立場をとる場合には、社会厚生的観点からも望ましい。

本章の構成は以下のとおりである。続く第2節では、貨幣の存在する多期間世代重複モデルを構築する。第3節では、モデルにおける各パラメータ値についてカリブレーションを行う。第4節および第5節では、数値計算結果を示し、いくつかのシナリオケースのもとでの経済の長期的な定常状態や移行過程について議論する。第6節では、各ケースの社会厚生水準を比較する。最後に、第7節で分析の結果および今後の課題をまとめ結びとする。

3.2 理論モデル

本節では、Braun et al. (2008), Shimasawa and Sadahiro (2009), Braun and Joines (2015)を参考に、モデルの人口構造や経済構造についてセットアップを行う。本章のモデルは、貨幣の存在する一般均衡型世代重複モデルであり、多期間のライフサイクルを持つ世代が重なり合う経済を想定する。この経済は、家計、企業、公的年金、政府の4部門から成る。寿命以外の不確実性は存在せず、家計は前向きかつ合理的に期待形成を行い、完全予見とする。また、時間は1年間を単位として離散的に考慮される。

3.2.1 人口構造

本節では、Braun et al. (2008)や Braun and Joines (2015)を参考に、人口構造について設定する。以下、 t は時間のインデックス、 $j \in [1, J]$ は年齢のインデックスである。人口のダイナミクスは次のような単純マルコフ過程に従うとする。

$$X_{t+1} = \begin{bmatrix} 1 + n_{1t} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \psi_{1,t} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \psi_{2,t} & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & \psi_{J-1,t} & 0 \end{bmatrix} X_t \quad (1)$$

where

$$X_t = \begin{bmatrix} GEN_{t,1} \\ GEN_{t,2} \\ \vdots \\ GEN_{t,J} \end{bmatrix} \quad (2)$$

ここで、 $GEN_{t,j}$ は t 期に j 歳で存在する人口数、 n_{1t} は t 期から $t+1$ 期にかけての1歳人口数の成長率を表している。また、 $\psi_{j,t}$ は t 期に j 歳の人が次の $t+1$ 期まで生存する条件付き確率を表している²。 t 期の総人口数 N_t と総人口成長率 n_t はそれぞれ、

$$N_t = \sum_{j=1}^J GEN_{t,j} \quad (3)$$

$$n_t = \frac{N_{t+1} - N_t}{N_t} \quad (4)$$

² 人々は最大で J 歳までしか生存できないので、 $\psi_{j,t} = 0$ for all t が成り立つ。

となる。個人の寿命には不確実性が存在するとし、 $t-j+1$ 期に生まれた人々（以下、 $t-j+1$ 世代と呼ぶ）が t 期に j 歳で生存している条件なし確率を $q_{j,t}$ とすると、

$$q_{j,t} = \psi_{j-1,t-1} q_{j-1,t-1} \quad (5)$$

となる。上式を $q_{j,t}$ に関して繰り返し代入計算を行うと、

$$q_{j,t} = \psi_{j-1,t-1} \psi_{j-2,t-2} \cdots \psi_{1,t-j+1} \quad (6)$$

が得られる³。

3.2.2 家計部門

各家計は21歳（ $j=1$ ）に意思決定者として経済に参入し、65歳（ $j=j_r=45$ ）で退職、最長で100歳（ $j=J=80$ ）まで生存するものの、生存期間中に每期ある確率で死亡すると仮定する。また、労働供給については非弾力的に行うものとする。

家計は消費と貨幣保有から効用を得るとし、時点効用関数を以下のような分離加法的なCES（Constant Elasticity of Substitution）型のMIU（Money In the Utility）型効用関数とする。

$$u_{i,j} = u_{i,j}(c_{i,j}, m_{i,j+1}) = \phi \frac{c_{i,j}^{1-\gamma}}{1-\gamma} + (1-\phi) \frac{m_{i,j+1}^{1-\gamma}}{1-\gamma} \quad (7)$$

ここで、 $c_{i,j}$ は i 世代が j 歳の時の消費、 $m_{i,j+1}$ は i 世代が $j+1$ 歳の時の期初の実質貨幣保有残高である。また、 ϕ は消費と貨幣保有間の選好パラメータ、 γ は相対的危険回避度パラメータを表す。 $i (=t-j+1)$ 世代の生涯効用関数は次のようになる⁴。

$$U_i = \sum_{j=1}^J \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^{j-1} q_{j,t} u_{i,j} \quad (8)$$

なお、 ρ は時間選好率である。次に、 i 世代が j 歳の時の予算制約式であるが、

$$a_{i,j+1} = [1 + (1 - \tau_t^r)r_t] a_{i,j} + (1 - \tau_t^w - \tau_t^p) w_t e_j + \frac{m_{i,j}}{1 + \pi_t} + pen_{i,j} - (1 + \tau_t^c) c_{i,j} - m_{i,j+1} \quad (9)$$

と書くことができる。ここで、 $a_{i,j}$ は i 世代が j 歳の時の期初の資産、 e_j は賃金プロファイル、 $pen_{i,j}$ は1人あたり年金給付額を表す⁵。また、 r_t は t 期の実質利子率、 w_t は t 期の実質賃金率である。各税率については、 τ_t^c が消費税率、 τ_t^w が労働所得税率、 τ_t^r が利子税率、 τ_t^p が年金保険料率である。さらに、 P_t を t 期の物価として、 $\pi_t (= (P_t - P_{t-1})/P_{t-1})$ は t 期のインフレ率である。(9)式の右辺第3項目の $m_{i,j}/(1 + \pi_t)$ は t 期初の($t-1$ 期末から持ち越した)貨幣を物価上昇率で除したものであり、第6項目の $-m_{i,j+1}$ は $t+1$ 期初の($t+1$ 期にかけて持ち越す)貨幣を表している。

³ 期によらず、人々の1歳時点での生存は保証されており、 $q_{1,t} = 1$ for all t が成り立つ。

⁴ (7)式および(8)式からわかるように、本章では、家計に利他的ないし戦略的な遺産動機はないものとしている。そのため、後述のように、遺産については意図せざるもののみ発生することになる。

⁵ 賃金プロファイル e_j は世代によらず個人の年齢にのみ依存するとし、世代のインデックス i については省略している。

本モデルでは、私的年金市場は存在せず、唯一のリスクである死亡リスクについて家計がリスクシェアの手段を持たないため、意図せざる遺産が存在する。ただし、この死亡リスクは個別的なものであり、集計されたマクロレベルではリスクは一切存在しない。死亡した家計が保有していた資産と貨幣保有については、政府が100%で課税を行い、丸々すべてを徴収すると仮定する⁶。このとき、 t 期の総遺産額 BQ_t は、

$$BQ_t = \sum_{j=2}^{J+1} [(1 - \psi_{j-1,t-1}) GEN_{t-1,j-1} (a_{t-j+1,j} + m_{t-j+1,j})] \quad (10)$$

となる。また、流動性制約は考慮しておらず、家計が若年期に借り入れを行うことを許容している⁷。

家計は予算制約(9)式のもとで、将来の生存確率を考慮した生涯効用(8)式を最大化するように消費と貨幣保有を決定する。ラグランジアンを設定し、効用最大化問題を解くと、それぞれの一階条件から以下の方程式が導かれる。

$$c_{i,j+1} = (\psi_{j,t})^{\frac{1}{\gamma}} \left[\frac{1+(1-\tau_{t+1}^r)r_{t+1}}{1+\rho} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{1+\tau_t^c}{1+\tau_{t+1}^c} \right)^{\frac{1}{\gamma}} c_{i,j} \quad (11)$$

$$m_{i,j+1} = (\psi_{j-1,t-1})^{\frac{1}{\gamma}} \left[\frac{1+(1-\tau_t^r)r_t}{1+\rho} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{\varepsilon_t}{\varepsilon_{t+1}} \right)^{\frac{1}{\gamma}} m_{i,j} \quad (12)$$

$$m_{i,j+1} = \left(\frac{1-\theta}{\theta} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{1+\tau_t^c}{\varepsilon_{t+1}} \right)^{\frac{1}{\gamma}} c_{i,j} \quad (13)$$

ここで、 $\varepsilon_t (= i_t / (1 + i_t))$ は t 期の貨幣保有の機会コストを表す。なお、 t 期の名目利子率 i_t は、以下のようなフィッシャー方程式を満たしている。

$$i_t = [1 + (1 - \tau_t^r)r_t](1 + \pi_t) - 1 \quad (14)$$

(11)式は消費のオイラー方程式、(12)式は貨幣保有のオイラー方程式、(13)式は消費と貨幣保有の代替関係をそれぞれ表している。(13)式を見ると、 $c_{i,j}$ に対する税率である τ_t^c と $m_{i,j+1}$ に対する税率である ε_{t+1} が消費と貨幣保有の代替を決定することがわかる。

3.2.3 企業部門

代表的企業は、完全競争的な生産要素市場において資本と労働を用いて財を生産する。生産関数については、以下のようなコブ・ダグラス型で特定化する。

$$Y_t = zK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (15)$$

⁶ この仮定は Braun et al. (2008)や Braun and Joines (2015)に準ずるものである。遺産の分配についてはこのほかにも、ある期に発生した遺産についてはその期に存在するすべての人々に平等に分配するといった仮定(川出他, 2003; Okamoto, 2013)や、その期に存在する特定の年齢の人に分配するといった仮定(Kato, 2002; 橘木他, 2006)が置かれることがある。

⁷ 本モデルのように流動性制約を課さず若年時点での借り入れを許容するモデルとしては、川出他 (2003), Ihori et al. (2006), 橘木他 (2006)などが挙げられる。

Y_t は t 期の総生産量（GDP）、 K_t は t 期初の総資本ストック、 L_t は t 期の総労働供給であり、 z は規模パラメータ、 α は資本分配率をそれぞれ表している。資本蓄積式は、

$$K_{t+1} = I_t + (1 - \delta)K_t \quad (16)$$

である。ここで、 I_t は t 期の粗投資、 δ は資本減耗率である。また、企業の利潤最大化問題を解くと、実質利子率 r_t と賃金率 w_t は以下ようになる。

$$r_t = \alpha z K_t^{\alpha-1} L_t^{1-\alpha} - \delta \quad (17)$$

$$w_t = (1 - \alpha) z K_t^\alpha L_t^{-\alpha} \quad (18)$$

3.2.4 公的年金部門

公的年金制度は賦課方式で運営されているとする。年金給付は徴収した保険料を用いて行われるが、給付の一部は政府が負担する。このとき、年金部門の予算制約式は、

$$(1 - sp)PB_t = PC_t \quad (19)$$

where

$$PC_t = \sum_{j=1}^{j_r-1} GEN_{t,j} \tau_t^p w_t e_j \quad (20)$$

$$PB_t = \sum_{j=j_r}^J GEN_{t,j} pen_{i,j} \quad (21)$$

となる。ここで、 PC_t は総年金拠出、 PB_t は総年金給付であり、 sp は年金給付の国庫負担率である。また、 t 期に i 世代がもらえる1人あたり年金給付 $pen_{i,j}$ は以下のように表される⁸。

$$pen_{i,j} = \begin{cases} 0 & \text{if } j \leq j_r - 1 \\ \mu_t H_t & \text{if } j \geq j_r \end{cases} \quad (22)$$

where

$$H_t = \frac{1}{j_r-1} \sum_{j=1}^{j_r-1} w_t e_j \quad (23)$$

ここで、 μ_t は t 期の所得代替率であり、 H_t は t 期の年平均労働所得である。

3.2.5 政府部門（統合政府）

政府は、中央政府と地方政府を合わせた一般政府を想定し、社会保障部門と一般会計部門から構成されているとする。社会保障部門については、前節に示した年金のみを想定し、医療や介護は捨象している。また、一般会計部門は、消費税収、賃金税収、利子税収、総遺産から成る総税収と国債発行および貨幣発行益（シニョレッジ）を政府支出、債務利払い費、年金給付の国庫負担分に充てる。本章では、財政当局と金融当局を合わせた統合政府を想定しており、政府の通貨発行により生まれたシニョレッジ収入は家計には配分されず、政府が

⁸ 本モデルでは、外生の年金保険料率 τ^p のもとで、年金部門の予算制約(19)式を満たすように所得代替率 μ が内生的に決定される。

財政再建のための財源としてすべて用いることができるとする⁹。このとき、 t 期の政府の名目予算制約式は、

$$(D_{t+1} - D_t) + (M_{t+1} - M_t) + P_t T_t = i_t' D_t + P_t G_t + P_t spPB_t \quad (24)$$

となる¹⁰。ここで、上式の両辺を物価水準 P_t で除したのち、整理することで、次のような実質予算制約式が得られる。

$$D_{t+1}^R + \underbrace{\left(\frac{\theta_t}{1+\theta_t}\right) M_{t+1}^R}_{\text{シニョレッジ収入}} + T_t = (1+r_t)D_t^R + G_t + spPB_t \quad (25)$$

where

$$T_t = \tau_t^c C_t + \tau_t^w w_t L_t + \tau_t^r r_t P A_t^R + B Q_t \quad (26)$$

$$G_t = gex_t Y_t \quad (27)$$

D_{t+1} と D_{t+1}^R は $t+1$ 期初の名目債務残高と実質債務残高であり、 M_{t+1} と M_{t+1}^R は $t+1$ 期初の名目貨幣残高と実質貨幣残高である。また、 $\theta_t (= (M_{t+1} - M_t)/M_t)$ は t 期の名目貨幣成長率である。 T_t は t 期の総税収、 G_t は t 期の政府支出であり、 gex_t は政府支出対 GDP 比率を表している。さらに、名目貨幣残高の推移式 $M_{t+1} = (1 + \theta_t)M_t$ の両辺を物価水準 P_t で除したのち、変形すると、次のような実質貨幣残高の成長式を得る。

$$M_{t+1}^R = \left(\frac{1+\theta_t}{1+\pi_t}\right) M_t^R \quad (28)$$

上式を用いることで、(25)式の左辺第2項目のシニョレッジを以下のように「貨幣発行による実質残高の増分」と「貨幣保有に対するインフレ税」の2つの部分に分けることができる。ただし、定常状態では、 $M_t^R = M_{t+1}^R = M^R$ および $\theta = \pi$ が成立するため、シニョレッジはインフレ税と等しくなる。

$$\left(\frac{\theta_t}{1+\theta_t}\right) M_{t+1}^R = \underbrace{\left(\frac{M_{t+1}^R - M_t^R}{1+\pi_t}\right)}_{\text{実質貨幣残高の増分}} + \underbrace{\left(\frac{\pi_t}{1+\pi_t}\right) M_t^R}_{\text{インフレ税}} \quad (29)$$

毎期、政府は予算制約(25)式を満たすと同時に、債務累積により債務の持続性が危惧される場合、持続可能な財政の達成を目的とした消費増税を行うとする。本章では、財政の持続可能性条件として、Broda and Weinstein (2005)で定義され、Hansen and Imrohroglu (2012, 2016)や Braun and Joines (2015)など近年の一般均衡型の財政シミュレーションでも用いられている、「現時点で財政が破綻しておらず、長期的に政府債務対 GDP 比率が現時点と同水準に戻

⁹ 本章と同じく Cooley and Hansen (1992), Braun (1994), Lu et al. (2011)では、すべてのシニョレッジは政府に移転されるとしている。また、我が国では、日本銀行法第53条により、日本銀行が取得したシニョレッジは配当金支払いや準備金積み立てなどを除き基本的には国庫に納付されることになっている(小栗, 2006)。

¹⁰ (24)式における名目利率 i_t' は、 $1 + i_t' = (1 + r_t)(1 + \pi_t)$ を満たしている。

ることが予見されるならば財政は持続可能である」という条件を採用する¹¹。この定義にはいくつかの問題点はあるものの、債務対 GDP 比率を現時点と同水準まで引き下げるためにはどの程度プライマリーバランスの割引現在価値や税収の確保が必要であるのかを意味していることから、財政再建のために要求される消費増税について定量的に分析する際に都合がよい¹²。具体的な消費増税ルールについては、Hansen and Imrohorglu (2012, 2016)を参考に、以下のように設定する。政府は、債務対 GDP 比率が許容されうる水準 $d_{trigger}$ を超えた次の期に、その債務水準を財政の持続可能性を担保するような安定した水準まで引き下げるように追加的な消費増税を行う¹³。こうした増税は、債務対 GDP 比率が最終目標値 d を下回るまで続けられ、債務対 GDP 比率が d を下回ったあとは、政府は消費税率を定常水準で安定させる。このような増税ルールを数式で表すと、

$$\tau_t^c = \begin{cases} \widehat{\tau}_t^c & \text{if } t \leq t_1 \text{ (i.e. } \frac{D_s^R}{Y_s} \leq d_{trigger} \text{ for all } s \leq t) \\ \widehat{\tau}_t^c + \omega & \text{if } t_1 + 1 \leq t \leq t_2 \text{ (i.e. } \frac{D_s^R}{Y_s} > d_{trigger} \text{ for some } s \leq t \text{ and } \frac{D_t^R}{Y_t} > d) \\ \tau^c & \text{if } t \geq t_2 + 1 \text{ (i.e. } \frac{D_t^R}{Y_t} \leq d) \end{cases} \quad (30)$$

となる。ここで、 $\widehat{\tau}_t^c$ は以下の(31)式で表される消費税のベンチマーク経路である。これは、2019年10月に8%から10%への引き上げが行われて以降、増税が一切行われないものとする経路である¹⁴。

$$\widehat{\tau}_t^c = \begin{cases} 0.05 & \text{if } 1 \leq t \leq 4 \\ 0.08 & \text{if } 5 \leq t \leq 9 \\ 0.1 & \text{if } 10 \leq t \end{cases} \quad (31)$$

¹¹ この他の持続可能性条件としては、「基礎的財政収支がゼロであるもとで債務の利子率が経済成長率よりも低ければ財政は持続可能である」というドーマー条件 (Domar, 1944) や「無限期先の債務の現在割引価値がゼロであれば財政は持続可能である」という横断性条件 (Hamilton and Flavin, 1986) がしばしば用いられる。しかし、土居 (2004)でも述べられているように、前者は動学的非効率の経済であれば債務が持続可能であるという自明の理を述べたものにすぎない。Abel et al. (1989)によれば、現実経済は動学的に効率的であるため、そのような経済のもとでも財政が持続可能となる条件について考える必要がある。また、後者については、債務水準を現在価値に割引引く際に用いる割引率についてのコンセンサスが得られていないという問題がある。

¹² 例えば、土居 (2008)は、こうした非常に遠い将来の債務対 GDP 比率を目標値とするようなルールではコミットメントが信認される保証がないため現実的な運営が難しいと述べている。また、Hoshi and Ito (2013)は、このルールでは債務の収束値のみを考慮しており移行過程における債務累積の天井値については何ら制約が課されていないと指摘している。本章では、コミットメントどおりに政府は将来増税を行い、国民もそれを信用することを暗黙裡に仮定しており、その信認性の問題については議論の対象とはしていない。

¹³ 本章における政府債務残高は、粗債務残高から政府が保有する金融資産を除いた純債務残高である。以下、純債務対 GDP 比率を単に債務対 GDP 比率と呼ぶこととする。

¹⁴ シミュレーションの初期時点である第1期 ($t = 1$) は現実経済の2010年に対応している。したがって、例えば、2020年は第11期 ($t = 11$) であり、第50期 ($t = 50$) は2059年となる。

(30)式において、 ω は債務対 GDP 比率を収束させるために必要な消費税率の引き上げ幅であり、 τ^c は定常状態での消費税率である。また、 t_1 は消費税がベンチマーク経路 $\hat{\tau}_t^c$ に従うもとの債務対 GDP 比率が $d_{trigger}$ を超える時点、 t_2 は消費税がベンチマーク経路 $\hat{\tau}_t^c$ の $t_1 + 1$ 期以降すべての期の税率を ω だけ引き上げた経路に従うもとの債務対 GDP 比率が長期の収束水準 d を下回る時点をそれぞれ表している。

3.2.6 マクロ変数と各市場均衡

最後に、マクロ変数と各市場均衡について定義する。総消費 C_t 、総労働供給 L_t 、総実質民間保有資産 PA_t^R はそれぞれ、以下のように表すことができる。

$$C_t = \sum_{j=1}^J GEN_{t,j} c_{i,j} \quad (32)$$

$$L_t = \sum_{j=1}^{j_r-1} GEN_{t,j} e_j \quad (33)$$

$$PA_t^R = \sum_{j=1}^J GEN_{t,j} a_{i,j} \quad (34)$$

また、貨幣市場均衡は、

$$M_{t+1}^R = \sum_{j=1}^{j-1} GEN_{t+1,j+1} m_{i,j+1} \quad (35)$$

であり、財市場均衡は次のようになる。

$$Y_t = C_t + [K_{t+1} - (1 - \delta)K_t] + G_t \quad (36)$$

さらに、資本市場均衡は、

$$PA_t^R = K_t + D_t^R \quad (37)$$

となる。

3.3 カリブレーション

本節では、シミュレーションで用いる人口構造や各パラメータ値について設定を行う。パラメータは家計や企業の行動に関わるものと政府の財政制度や年金制度に関わるものに大別される。

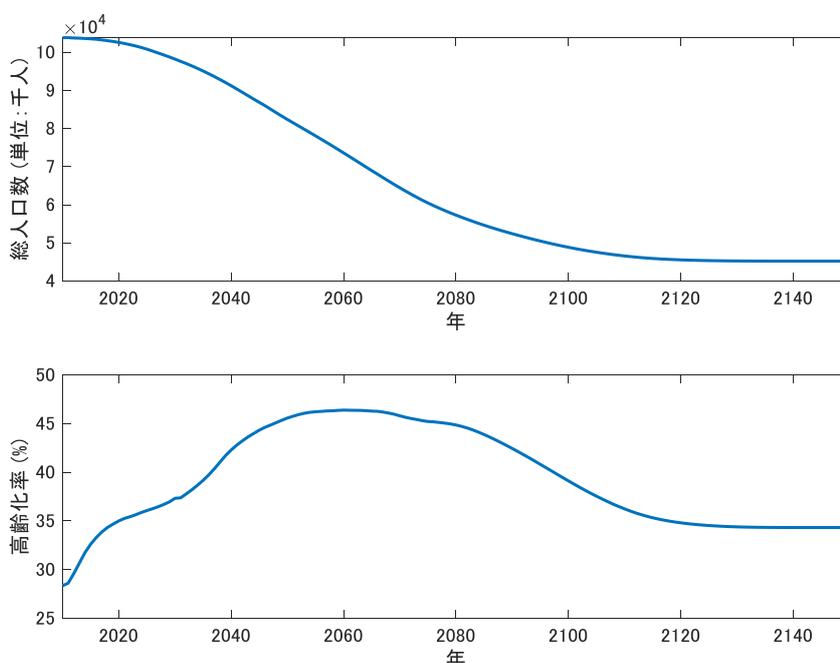
3.3.1 将来人口構造のシナリオ

人口シナリオに関しては、Braun et al. (2008)や Braun and Joines (2015)を参考に、以下のよう設定する。まず、初期年である 2010 年の年齢別人口数については、社人研の『日本の将来推計人口 (平成 24 年 1 月推計)』の封鎖人口推計：出生中位 (死亡中位) データを用いる¹⁵。また、21 歳人口数の成長率 n_{1t} については、2050 年までは同データを用いて計算を行

¹⁵ 本章のモデルでは人口移動は存在しないので、人口増加が出生と死亡の差によってのみ決定され人口の流入のいずれの移動も考慮しない推計である封鎖人口推計を用いている。

うが、2050年以降は2065年までに0へと線形に増加し、2065年からは0で一定となると仮定する。生存確率 $\psi_{j,t}$ については、2050年までは『日本の将来推計人口（平成24年1月推計）』の仮定値表である男女年齢別将来生命表：中位仮定データから得られる男女の各年齢別生存確率の単純平均値を用いることとし、2050年以降は各年齢について2050年と同じ値をとり続けると仮定する。こうしたシナリオのもとで計算した総人口数と高齢化率の推移を表した図2を見ると、21歳人口数の成長率の回復に伴い総人口数の減少はやがて止まり、最終的には初期時点の半分の約4,500万人で一定となることがわかる¹⁶。また、高齢化率は、上昇を続けて2060年ごろに46%でピークを迎えるものの、その後減少し、最終的には約34.4%で一定となる。

図2：総人口数と高齢化率



3.3.2 家計と企業に関するパラメータ

本節と次節では、家計・企業・政府の行動を決めるパラメータに具体的な数値を与える。主要なパラメータについては表1にまとめている。

ここでは、家計の意思決定や企業の生産活動に関するパラメータについて設定を行う。まず、貞廣・島澤 (2001)や Oguro and Takahata (2013)を参考に、賃金プロファイルを次のように特定化する。

¹⁶ ここでの高齢化率は、21~100歳人口に占める65歳以上人口の割合を示すことに注意されたい。

$$e_j = \begin{cases} 88.3 + 7.08j - 0.146j^2 & \text{if } j \leq j_r - 1 \\ 0 & \text{if } j \geq j_r \end{cases} \quad (38)$$

上式を図示した図3を見てもわかるように、賃金プロファイルは44歳付近で最大となるような逆U字型であり、65歳で引退した後は0となる。

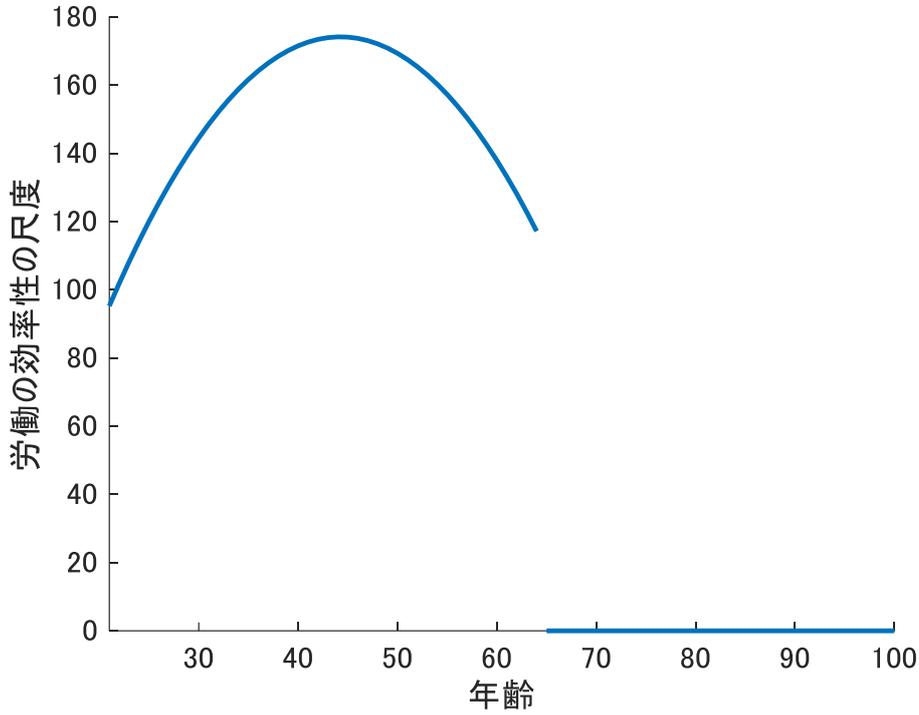
次に、家計のパラメータであるが、消費と貨幣保有間の選好パラメータ \emptyset については、本章のモデルと同様の効用関数を持つ Shimasawa and Sadahiro (2009)を参考に0.92としている。また、危険回避度パラメータ γ は、Hamann (1992)などを参考に4と設定した。これは、異時点間の代替の弾力性が0.25であることを意味している。時間選好率 ρ については、Braun and Joines (2015)と同様に、モデルにおける初期時点の資本労働比率が現実の2010年の値に近くように $\rho = -0.03$ と設定した¹⁷。企業のパラメータに関しては、Braun and Joines (2015)などを参考に、資本分配率 α を0.4、資本減耗率 δ を0.1と設定した。また、規模パラメータに関しては $z = 1$ とし、全要素生産性の成長については考慮していない。

表1：モデルのパラメータ値

定義	値	出所または参考
家計		
消費と貨幣保有間の選好パラメータ	$\emptyset = 0.92$	Shimasawa and Sadahiro (2009)
危険回避度パラメータ	$\gamma = 4$	Hamann (1992)
時間選好率	$\rho = -0.03$	Braun and Joines (2015)
企業		
規模パラメータ	$z = 1$	Okamoto (2013)
資本分配率	$\alpha = 0.4$	Kitao (2014), Braun and Joines (2015)
資本減耗率	$\delta = 0.1$	Kato (2002), Braun and Joines (2015)
政府		
労働所得税率	$\tau^w = 20\%$	Oguro and Takahata (2013)
利子税率	$\tau^r = 20\%$	Oguro and Takahata (2013)
保険料率	$\tau^p = 18.3\%$	Okamoto (2013)
政府支出対GDP比率	$gex = 24\%$	Hansen and Imrohoroglu (2012)
年金の国庫負担率	$sp = 25\%$	Oguro and Takahata (2013)
債務対GDP比率のトリガー値	$d_{trigger} = 270\%$	Hansen and Imrohoroglu (2012, 2016)
債務対GDP比率の定常値	$d = 100\%$	Braun and Joines (2015)

¹⁷ 負の時間選好率は奇妙に感じられるが、生存確率を導入したモデルを用いた分析では、時間選好率がしばしばマイナスに設定されている（上村, 2001; Kato, 2002; 橘木他, 2006）。これは、老年になるにつれて生存確率が低下し期待効用のウェイトが下がることによって引き起こされる若年期の過剰な消費を防ぐためでもある。

図3：賃金プロフィール



3.3.3 政府の財政制度や年金制度に関するパラメータ

本節では、政府部門や社会保障部門のパラメータを設定する。まず政府支出対 GDP 比率については、Hansen and Imrohoroglu (2012)を参考に、2010 年から 2050 年にかけて 20.45%から 24%へと線形に増加したのち、2051 年以降は 24%で一定となると仮定した。ここでの政府支出は、国と地方の政府最終消費支出と政府総固定資本形成などを合わせた額であり、医療や介護への給付も含まれているものとする。また、Oguro and Takahata (2013)に倣い、労働所得税率と利子税率は初期時点である 2010 年以降時間を通じて 20%で一定とした¹⁸。さらに、保険料率は 2004 年の年金制度改革で定められたスケジュールに従い、2010 年の 16.058%から 2016 年の 18.182%まで線形に増加したのち、2017 年以降は 18.3%で一定とした。年金の国庫負担率 sp については、Oguro and Takahata (2013)より 25%と設定した。最後に、国と地方を合わせた債務残高対 GDP 比率のトリガー値および最終目標値（定常値）であるが、

¹⁸ 現実のように所得税に累進構造がある場合、インフレが所得税に影響を与える可能性がある。これは、急激な物価上昇時に名目所得が高まることで、適用される限界税率が上昇し、税負担が増加するというブラケットクリープと呼ばれる現象である。しかし、本章では比例所得税を想定しており、限界税率は一定であるため、こうした議論については捨象している。

Hansen and Imrohoroglu (2012, 2016)や Braun and Joines (2015)などを参考に、 $d_{trigger}$ を 270%、 d を 100%と置いた¹⁹。

3.4 初期時点と定常状態

本章では、2つのシミュレーション分析を行う²⁰。第1に、定常状態分析である。この分析により、長期的に債務を収束水準に保つために要求される消費税率の大きさやインフレがマクロ経済や人々の効用に与える長期的な影響について議論することができる。第2に、経済が初期時点から定常状態へと十分長い時間をかけて収束していくまでの移行過程の分析である。この分析により、債務が増加する中で財政再建を行う場合における消費増税の経路や消費、実質貨幣保有、利子率といった各変数の移行経路について視覚的に捉えることが可能となる。また、厚生の観点から、インフレや消費増税が将来世代の生涯効用や社会厚生水準に及ぼす影響についても見ることができる。

3.4.1 初期状態

表2にはモデルにおける初期時点(2010年)のマクロ変数についてまとめている。また、図4は個人変数の年齢別プロファイルを示している²¹。

表2：初期時点

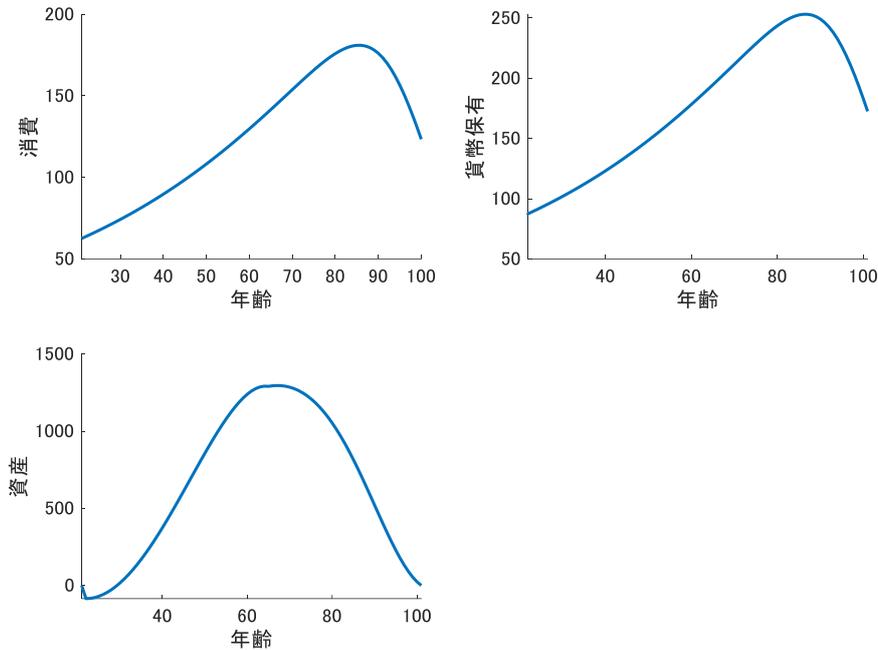
定義	値
インフレ率	-2.2%
消費税率	5.0%
保険料率	16.1%
政府支出対 GDP 比率	20.5%
債務対 GDP 比率	110.4%
資本労働比率	4.66
資本生産比率	2.52
実質利子率	5.9%
賃金率	1.11

¹⁹ 2010年年初の日本の純債務対 GDP 比率は約 110%であり、最終目標値の 100%は初期時点の水準と同等の水準といえる。また、本章では、基本的には $d_{trigger} = 270\%$ という値のもとでシミュレーション分析を行っているが、補論の第 3.8.1 節では $d_{trigger}$ の値を変えた場合においても議論を行っている。

²⁰ 詳しいシミュレーション方法については補論の第 3.8.2 節および第 3.8.3 節を参照されたい。

²¹ なお、初期状態では、2010年の人口分布や税率、政府支出や債務残高などの値を外生的に与えており、政府の予算制約は満たされていないため、定常状態ではない。

図4：消費、貨幣保有、資産の年齢別プロファイル



次節以降で定常分析や移行過程分析を行う前に、図4における個人の消費や資産のプロファイルが現実とどの程度一致しているのかをここで議論しておく。まず、消費と資産については、Imrohorglu et al. (2016)が家計調査や全国消費実態調査を用いて年齢別の消費や資産のプロファイルを推定している。彼らによれば、日本における年齢別消費のピークは50歳前後で、その後ゆっくりと減少していく形となっている。本モデルでも寿命に不確実性を導入することでそうした逆U字型のプロファイルは捉えられているものの、現実と比べて消費のピークは80歳前後とかなり後ろに来ているといえる²²。一方で、資産に関しては、本モデルでは家計に遺産動機がないため、最終年齢で資産がゼロとなっており、実際のような最終期における正の資産保有は捉えられていない。しかし、若年期に貯めた資産を老年期に取り崩すというライフサイクルや30歳ごろまでの非常に若い時期における借り入れに伴う負の資産保有などについてはうまく捉えることができている。また、貨幣保有については、Oda (2016)で示されているプロファイルを見ると、基本的には年齢に伴い右上がりであり、年齢が高いほど貨幣保有が大きいという形となっている。本モデルでは、死亡確率が大きく

²² こうしたピークのずれをなくすためには、時間選好率や危険回避度などのパラメータもしくは利子率を変更する必要があるが、一般均衡ゆえにそれらが連動して動くため、本モデルのもとでパラメータの変更だけでフィットさせるには限界がある。ただし、労働供給の内生化や互いに無相関な個人リスクの導入などによりモデルを拡張することで、よりフィットを高めることは可能であるかもしれない。この点については、今後の課題としたい。

高まる超高齢時には下がってしまうものの、基本的には貨幣保有は右上がりの形となっており、そうした傾向を再現できているといえる。

3.4.2 定常分析結果

本節ではまず、いくつかの外生のインフレ率のもとで定常状態を求め、消費税率や各変数、効用水準を比較する。各インフレ率のもとで分析を行った結果が表3である。また、図5は以下のように計算を行ったインフレに伴う厚生コストについて図示したものである。

$$\text{インフレ（またはデフレ）に伴う厚生コスト} = \left[\left(\frac{\bar{U}}{U^*} \right)^{\frac{1}{1-\gamma}} - 1 \right] \times 100 (\%) \quad (39)$$

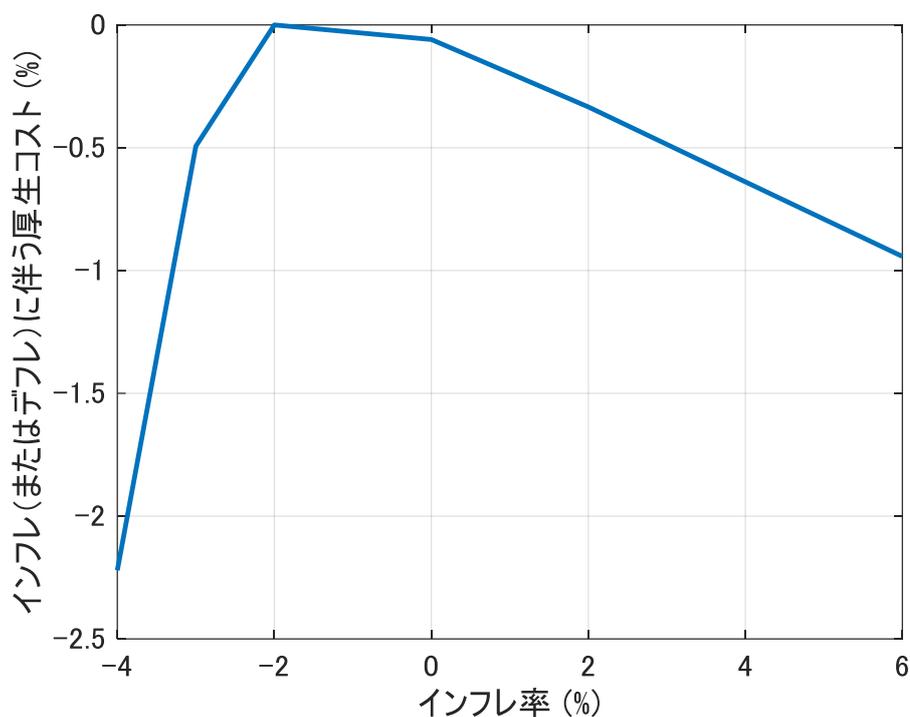
ここで、 \bar{U} は各インフレ率のもとでの効用水準、 U^* はすべての \bar{U} の中で最大値となるものを表している。上式から明らかなように、 $\bar{U} = U^*$ となるインフレ率のもとでは、このコストは0となる。

表3 および図5 からわかることをまとめると以下ようになる。まず、インフレ率が高いほどシニョレッジは大きくなり、債務対GDP比率を100%で維持するために必要な消費税率を引き下げることができる。例えば、インフレ率が0%のケースでは22.3%の消費税率が必要となるが、インフレ率を2%に引き上げることで税率を1.9%ポイント程度抑えることができる。インフレ率が2%のケースでは、対GDP比で見るとシニョレッジは1.1%となる。

表3：異なるインフレ率のもとでの定常状態

	インフレ率						
	-4%	-3%	-2%	0%	2%	4%	6%
実質利率	5.1%	4.5%	4.1%	3.9%	3.8%	3.8%	3.7%
名目利率	0.1%	0.5%	1.3%	3.1%	5.1%	7.1%	9.2%
賃金率	1.15	1.18	1.20	1.21	1.22	1.22	1.22
消費 (×10 ³)	3.33	3.35	3.35	3.36	3.36	3.36	3.36
実質貨幣残高 (×10 ³)	10.36	7.29	5.66	4.50	3.99	3.67	3.46
資本ストック (×10 ⁴)	1.79	1.92	1.99	2.04	2.06	2.08	2.09
産出量 (×10 ³)	6.74	6.93	7.03	7.10	7.13	7.16	7.17
効用水準 (×10 ⁻⁵)	-8.61	-8.17	-8.05	-8.06	-8.13	-8.20	-8.28
消費税率	30.1%	26.9%	24.9%	22.3%	20.4%	18.7%	17.3%
シニョレッジ対GDP比率	-6.1%	-3.3%	-1.6%	0.0%	1.1%	2.0%	2.7%

図5：インフレに伴う厚生コスト



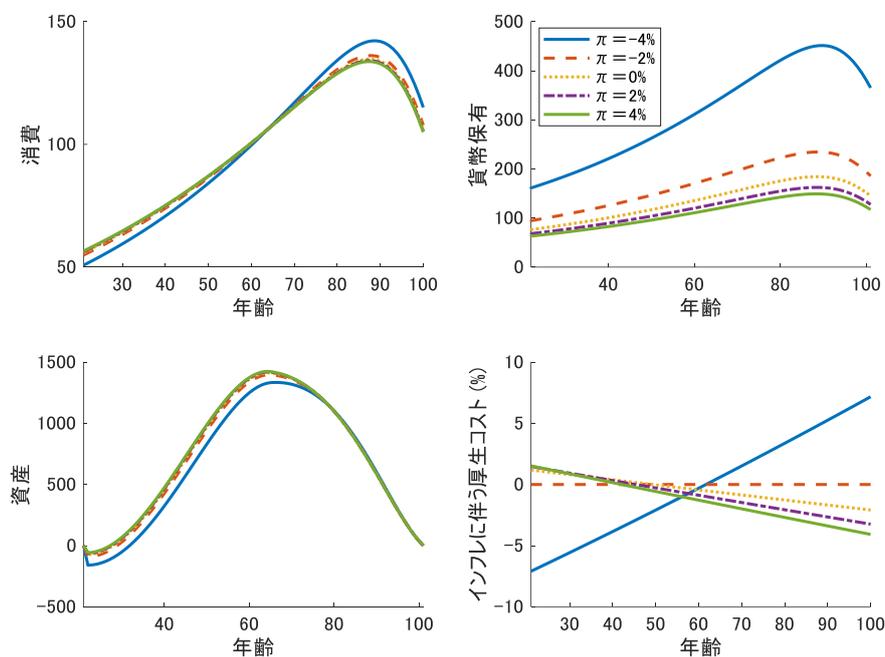
また、効用水準を見ると、名目利率がほぼ0%となるようなインフレ率が-4%のケースにおいて効用が最大とはならず、フリードマンルールは成立していないことがわかる²³。ここではインフレ率が-2%の時に効用水準が最大となっているが、これは次のように解釈される²⁴。そもそも本モデルでは、インフレが個人の意思決定ひいては経済変数に対して与える歪みの経路として次の3つが考えられる。第1に、貨幣保有の機会コストの上昇を通じて人々の資産ポートフォリオの貨幣から実物資本への代替を促すことで、資本ストックを高め、生産や消費を増加させるというトービン効果である (Tobin, 1965)。第2に、現金を手元に保有することに対する税として働くことで、貨幣保有を減少させ、消費を低めるというインフレ課税効果である。第3に、インフレ税収を生み出し、それを財政バランスの維持に必要な消費税率を引き下げるといった形で家計に還元することにより生じる世代間の再分配

²³ Weiss (1980), Gahvari (1988, 2007), Bhattacharya et al. (2005), Oda (2016)によれば、貨幣が存在する世代重複モデルでは、貨幣発行を通じて異なるライフサイクルのステージにいる消費者間に世代間移転が発生するため、一般的にフリードマンルールは成立しない。ただし、彼らはまた、そうした世代間移転を相殺するように政府が資源再分配としての世代ごとの一括税やトランスファーといった財政移転を行った場合にはフリードマンルールが回復されるとも述べている。本章のモデルでは、政府による一括税やトランスファーが存在しないため、フリードマンルールが成立していない。

²⁴ 長期的には負のインフレ率が最適となるという本節の結果は、インフレ税を消費税の削減という形で家計に還元するケースにおいて最適インフレ率が-1.4%になると述べている Oda (2016)とも整合的である。

効果である。インフレ率を高めると、インフレ課税効果を通じて特に貨幣保有の大きな老年の消費が引き下げられることになる。こうしたインフレ税収を家計に還元する場合、老年から若年への再分配がもたらされることになるが、本章では消費税による還元を想定しているため、こうした再分配効果は比較的小さくなる。なぜならば、一括税や労働所得税による還元とは異なり、老年を含めたすべての人々に恩恵がもたらされることになるためである。一方で、インフレ率の上昇は、資本ひいては消費を高めるトービン効果を生じさせる。こうしたトービン効果は、老年から若年への再分配を通じて貯蓄を多く行う若年の所得が高まることによって強められることが期待される。しかし、表3においてインフレに伴う消費の増加が非常に小さいことからわかるように、ここでは再分配効果は小さいためにトービン効果も小さくなる。結果的に、トービン効果による正の影響を通じて、ある程度のインフレが厚生を高めることになるものの、それ以上にインフレ課税効果による負の影響が大きいことから、-2%程度のインフレ率で効用水準が最大になったと考えられる。

図6：年齢別消費、貨幣保有量、資産、効用水準



次に、年齢別の消費、貨幣保有量、資産、効用水準について図示したものが図6である²⁵。まず、消費と貨幣保有は基本的に右上がりとなるが、寿命に不確実性が存在するため、生存

²⁵ なお、効用水準については、 $\left[\left(\frac{\text{それぞれの}\pi\text{における}u_j}{\pi=-2\% \text{における}u_j} \right)^{\frac{1}{1-\gamma}} - 1 \right] \times 100 (\%)$ のようにインフレに伴う厚生コストを求めている。

確率が極端に低下する老年期には落ち込むことになる。また、インフレ率の上昇は、すべての年齢において貨幣保有を減少させる。これは、インフレにより名目利子率が上昇し、貨幣保有の機会コストが増加するためである。一方で、若年と老年の消費に対しては異なる影響を与える。インフレ率の上昇は、主に消費税の抑制を通じて若年の消費を引き上げるのに対し、貨幣保有量の低下を通じて老年の消費を引き下げる。結果的に、インフレ率を引き上げると若年の効用は高くなるが、老年の効用は反対に低くなる。

最後に、インフレ率が2%のケースにおいて、危険回避度 γ 、消費と貨幣保有間の選好パラメータ ϕ 、時間選好率 ρ 、資本分配率 α 、債務対GDP比率 d の5つのパラメータに関して感応度分析を行った結果が表4である。まず、危険回避度が上昇すると、資本労働比率が大きく低下し、実質利子率が上昇することがわかる。これは、異時点間の代替の弾力性の低下により貯蓄が減少するためである。また、消費と貨幣保有間の選好パラメータが低下すると、総実質貨幣ストックが大きく増加する一方で他の変数はほとんど変化しない。時間選好率の上昇は、資本労働比率を低下させ、実質利子率を上昇させる。さらに、資本分配率の変化は資本労働比率や実質利子率に対して大きな影響を与えるが、総実質貨幣ストックへの影響は小さい。ターゲットの債務対GDP比率がより大きい場合、要求される消費税率も高くなり、長期的に債務水準を150%に保つには22.5%への引き上げが必要となる。

表4：感応度分析

危険回避度 γ	4	5	4	4	4	4
消費と貨幣保有間の選好 ϕ	0.92	0.92	0.90	0.92	0.92	0.92
時間選好率 ρ	-0.03	-0.03	-0.03	0.01	-0.03	-0.03
資本分配率 α	0.40	0.40	0.40	0.40	0.38	0.40
ターゲット債務対GDP比率 d	100%	100%	100%	100%	100%	150%
資本労働比率	5.87	4.90	5.84	3.13	5.36	5.35
実質利子率	3.8%	5.4%	3.9%	10.2%	3.4%	4.6%
賃金率	1.22	1.13	1.22	0.95	1.17	1.17
消費 ($\times 10^3$)	3.36	3.32	3.36	3.12	3.17	3.34
実質貨幣残高 ($\times 10^3$)	3.99	3.63	4.23	3.15	3.82	3.87
産出量 ($\times 10^3$)	7.13	6.64	7.12	5.55	6.65	6.88
インフレ率	2%	2%	2%	2%	2%	2%
消費税率	20.4%	19.9%	20.0%	21.9%	19.8%	22.5%

3.5 移行分析結果

本節では、以下に示す9つのシナリオケースにおける経済の移行経路について分析することで、財政再建に必要な消費増税のタイミングやその大きさ、債務対GDP比率や各変数

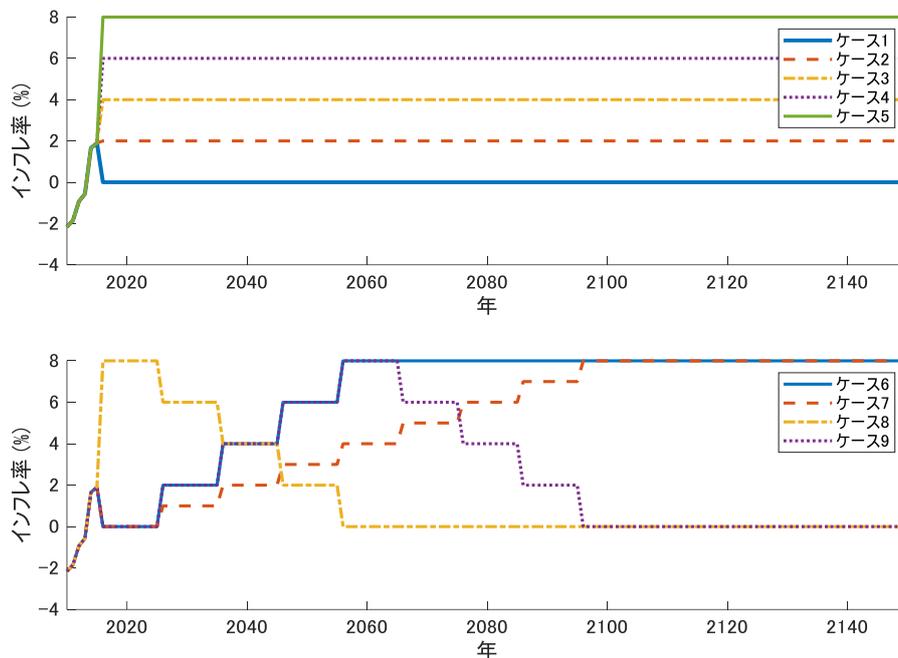
の時間的経路、さらには各世代の生涯効用水準などについて比較を行う。ケース1~9は消費増税によりファイナンスを行う点では共通であるが、外生的なインフレ率の推移がそれぞれ異なっている²⁶。各ケースのインフレ率の推移を表したものが図7である。ケース1は将来にかけてゼロインフレが続くと想定したものであり、これをベンチマークシナリオとする。これはいわば、消費増税のみで財政再建を図るシナリオといえる。また、ケース6と7は将来のインフレ率をより高くするようなシナリオであり、ケース8と9は反対に将来のインフレ率をより低くするようなシナリオである。なお、本シミュレーションでは、図7に示した外生のインフレ経路をうまく実現するように、政府が実質貨幣残高の成長式である(28)式と貨幣の需給均衡を表す(35)式のもとで貨幣成長率ひいては貨幣残高を内生的に決定するものとする。

- ・ ケース1(ベンチマーク)：インフレ率に関して2015年までは現実のGDPデフレータのデータを用いて求めた値を用いるが、2016年以降は0%で一定であると想定するケース。
- ・ ケース2：インフレ率に関して2015年まではケース1と同一であるが、2016年以降は2%で一定であると想定するケース。
- ・ ケース3：インフレ率に関して2015年まではケース1と同一であるが、2016年以降は4%で一定であると想定するケース。
- ・ ケース4：インフレ率に関して2015年まではケース1と同一であるが、2016年以降は6%で一定であると想定するケース。
- ・ ケース5：インフレ率に関して2015年まではケース1と同一であるが、2016年以降は8%で一定であると想定するケース。
- ・ ケース6：インフレ率に関して2015年まではケース1と同一であるが、2016年以降は10年ごとに2%ずつ、40年かけて8%まで引き上げるケース。
- ・ ケース7：インフレ率に関して2015年まではケース1と同一であるが、2016年以降は10年ごとに1%ずつ、80年かけて8%まで引き上げるケース。
- ・ ケース8：インフレ率に関して2015年まではケース1と同一であるが、2016年に8%へと大きく引き上げたのち、10年ごとに2%ずつ、40年かけて0%まで引き下げるケース。

²⁶ 各ケースにおいて、第3.3.2節および第3.3.3節で設定したパラメータ値は同一であるとする。

- ・ ケース 9：インフレ率に関して 2015 年まではケース 1 と同一であるが、2016 年以降は 10 年ごとに 2%ずつ、40 年かけて 8%まで引き上げ、その後再び 10 年ごとに 2%ずつ、40 年かけて 0%まで引き下げるケース。

図 7：各シナリオケースにおけるインフレ率の推移



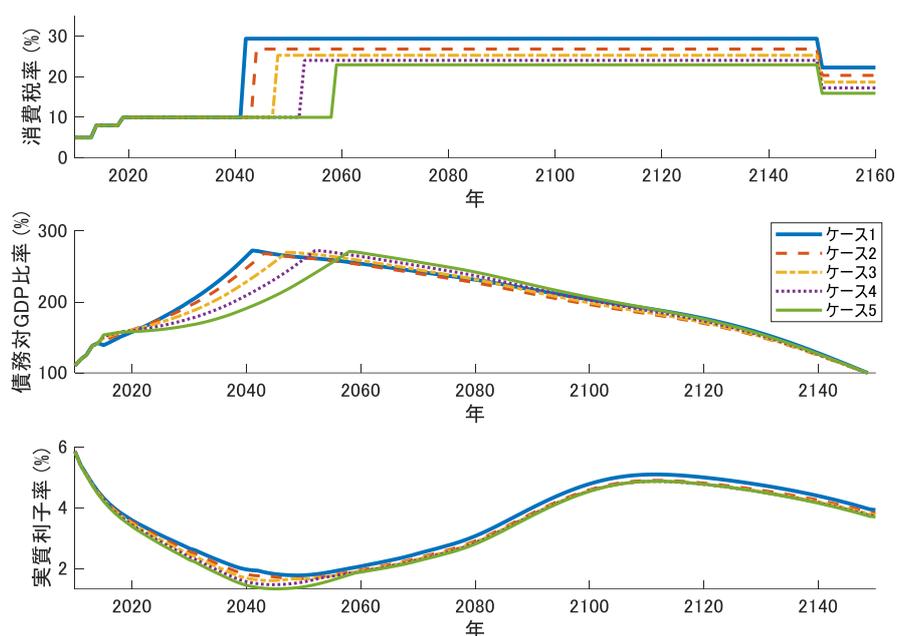
3.5.1 ケース 1、2、3、4、5 の比較

まず初めに、ケース 1～5 について比較を行う。各ケースの消費税率、債務対 GDP 比率、実質利子率の推移を表したものが図 8 である²⁷。これを見ると、インフレ率が高いケースほど消費増税時期を遅らせ、なおかつその増税幅も削減できることがわかる。これは、得られるシニョレッジ収入が大きく、金利低下を通じて債務利払い費も抑制されることで、債務残高の累積をより緩やかにできるためである。増税時期は、ケース 1 では 2042 年、ケース 2 では 2044 年、ケース 5 では 2059 年となる。また、ケース 1 では 29.4%への増税が必要であ

²⁷ 本章では、債務がある許容水準まで積みあがった時点で、その長期的な安定を目的として一回きりの消費増税を行うという仮定を置いている。こうした設定のもとでは、増税時期の前後で異時点間の消費選択に大きな歪みが生じる可能性があるが、日本の財政赤字や収支不均衡の全体的な大きさを定量的にわかりやすく捉えられること、増税の規模のみならず時期の違いを比較できること、またそうした違いが異なる世代の厚生にもたらす影響を見ることができるとなどの利点がある。

るのに対して、ケース2では26.9%、ケース5では23.0%への増税で済む。つまり、インフレ率を0%ではなく8%で安定させることにより、消費増税時期を17年遅らせ、増税幅を6%ポイント程度減らすことが可能となる。実質利率は一度下がったのち上昇し、最終的には約4%で安定する。

図8：消費税率、債務対GDP比率、実質利率（ケース1～5）



次に、1人あたりの消費と実質貨幣残高、生涯効用のゲインを表したものが図9であり、世代別の各歳時の消費と貨幣保有について表したものがそれぞれ図10と図11である²⁸。なお、世代別生涯効用のゲインについては、ケース1における各世代の生涯効用水準を0としている。そのため、各ケースにおいて生涯効用のゲインが0を上回る将来世代はケース1よりも生涯効用が高く、反対に0を下回る世代はケース1よりも生涯効用が低くなると解釈することができる。

²⁸ 各ケースにおける*i*世代の生涯効用のゲインについては、 $\left[\left(\frac{\text{各ケースにおける } U_i}{\text{ケース1における } U_i} \right)^{\frac{1}{1-\gamma}} - 1 \right] \times 100 (\%)$ により求められている。

図9：1人あたり消費および実質貨幣残高、生涯効用のゲイン（ケース1～5）

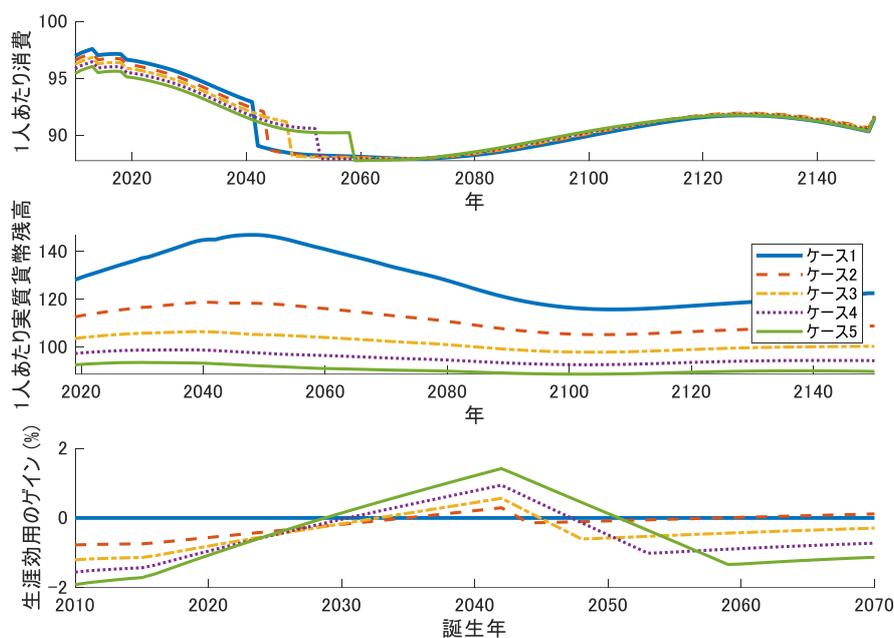


図10：各世代の消費（ケース1～5）

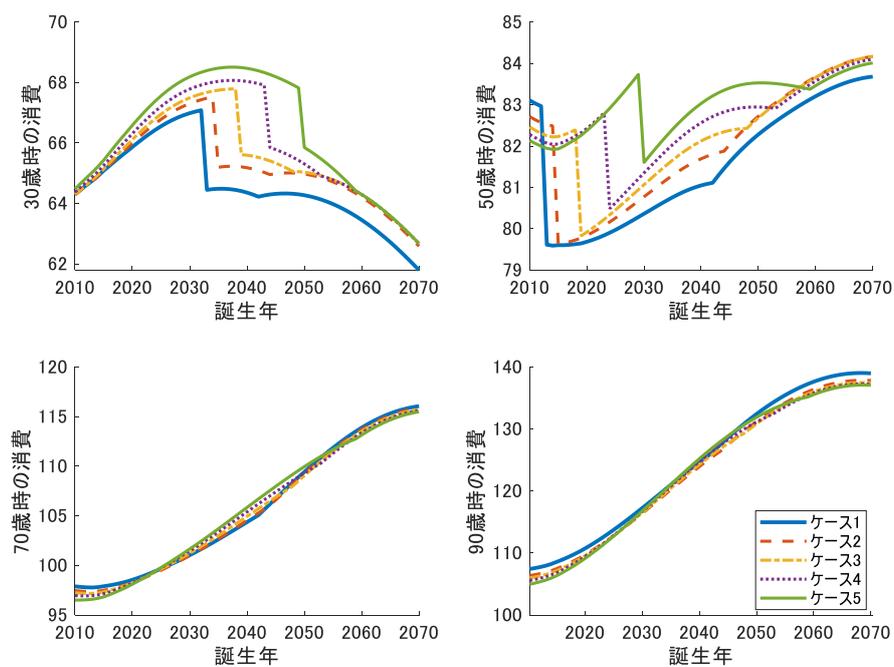


図 11：各世代の貨幣保有量（ケース 1～5）

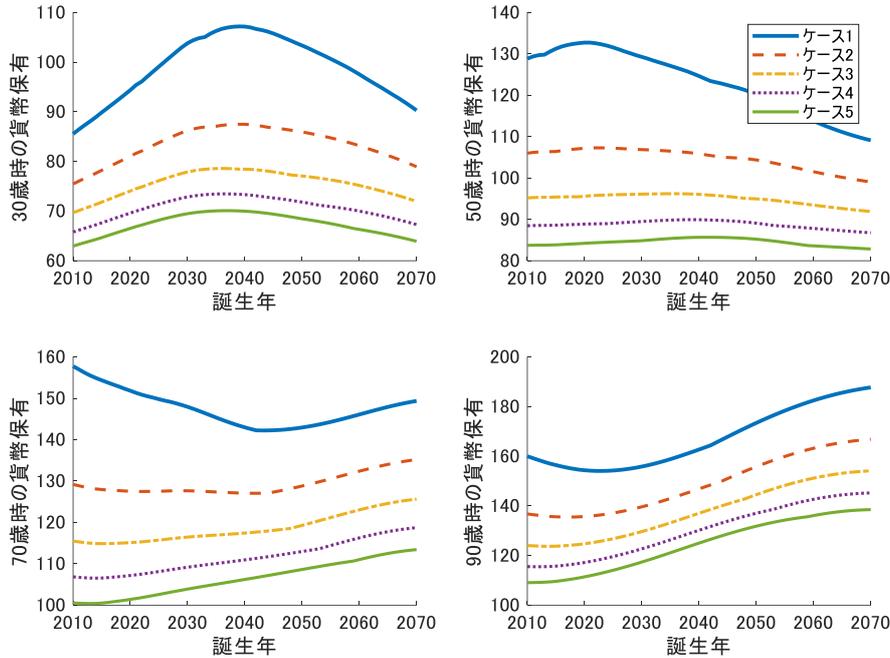


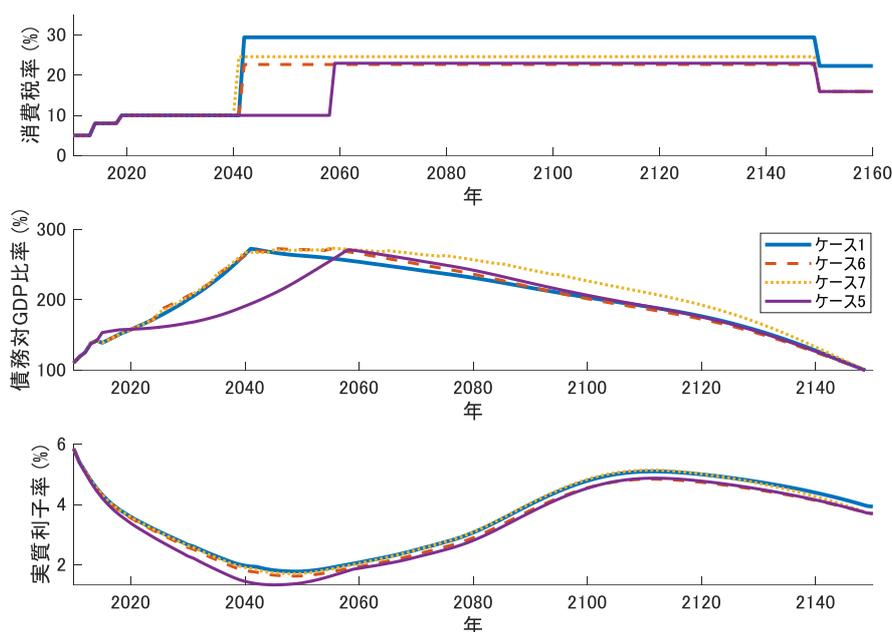
図 9 からわかるように、インフレ率が高いケースほどすべての期においてマクロ実質貨幣残高は低い値となる。また、将来世代の生涯効用水準について見ると、その特徴から 2029 年以前生まれの第 1 世代、2029～2059 年生まれの第 2 世代、2059 年以降生まれの第 3 世代の 3 つの世代に分けることができる。インフレ率が高いケースでは、すべての将来世代が貨幣保有を減少させる（図 11）。第 1 世代と第 3 世代の生涯効用は主にこうした実質貨幣保有の減少により低下する。一方で、第 2 世代は消費増税時期の後ろ倒しやより小幅の増税を経験することで、消費ひいては効用を高める（図 10）。ケース 1 では増税が行われる 2042 年において消費や効用が大きく低下するため、同年においてケース 2～5 では相対的に効用が最も大きくなる。また、各ケースにおいて増税期以前に生まれる世代については税率の引き上げを経験するため消費および効用が減少するのに対して、増税期以降に生まれる世代については生まれた時から高い税率に直面しているため消費や効用は減少しない。結果的に、各ケースにおけるそれぞれの増税時期に効用水準の kink が生まれることになる。

3.5.2 ケース 1、5、6、7 の比較

次に、ケース 1、5、6、7 について比較を行う。ケース 6 と 7 は将来にかけてインフレ率を徐々に高めていくという点において共通であるが、ケース 7 の方がより時間をかけてインフレ率を上昇させる。消費税率、債務対 GDP 比率、実質利子率の推移を表した図 12 から

わかるように、ケース 6 と 7 における債務累積の速度はケース 1 とほとんど変わらず、増税時期も変わらない。これは、インフレによるシニョレッジの増加や金利低下による利払い費の減少を通じた債務抑制効果を利子所得税収の減少を通じた債務増加効果が打ち消すためである。しかし、のちに高いインフレ率すなわちシニョレッジ収入増が見込まれることから増税幅はケース 1 よりも小さく、ケース 6 では 22.7%、ケース 7 では 24.6%となる。

図 12：消費税率、債務対 GDP 比率、実質利子率（ケース 1、5、6、7）



1人あたりの消費と実質貨幣残高、生涯効用のゲインを示した図 13 を見ると、ケース 6 と 7 では、すべての世代の効用がケース 1 よりも低く、ケース 6 については 2017 年以前世代を除くすべての世代はケース 5 と比べても効用を低くすることがわかる。世代別の各歳時消費を表した図 14 が示すように、ケース 6 と 7 の世代ごとの消費水準はケース 1 とあまり変わらない。そのため、各ケースの効用水準の違いは主に貨幣保有の差によるものであると考えられる。そこで、世代別の各歳時貨幣保有を表した図 15 を見てみると、ケース 6 ではケース 7 よりもインフレ率が早く 8%へと到達するため、人々の貨幣保有もより早く減少していくことがわかる。すなわち、ケース 6 ではすべての世代の貨幣保有量は 70 歳時にはすでにケース 5 と同等の水準まで落ちるが、ケース 7 では 100 歳ごろになってようやくすべての世代の貨幣保有がケース 5 と同水準となる。したがって、より段階的にインフレ率を引き上げるケース 7 では、ケース 6 よりも人々の貨幣保有量が大きいことから効用は高くなる。ただし、ケース 1 と比べると、インフレがもたらす貨幣保有者への課税としての痛みは非常に大きく、両ケースとも多くの将来世代にとって厚生的に望ましいとはいえない。

図 13：1人あたり消費および実質貨幣残高、生涯効用のゲイン（ケース1、5、6、7）

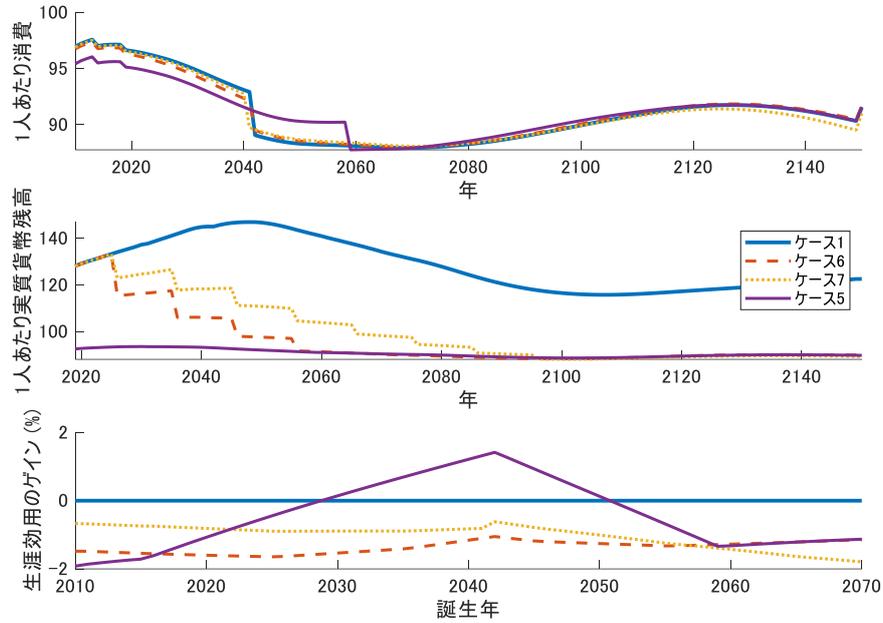


図 14：各世代の消費（ケース1、5、6、7）

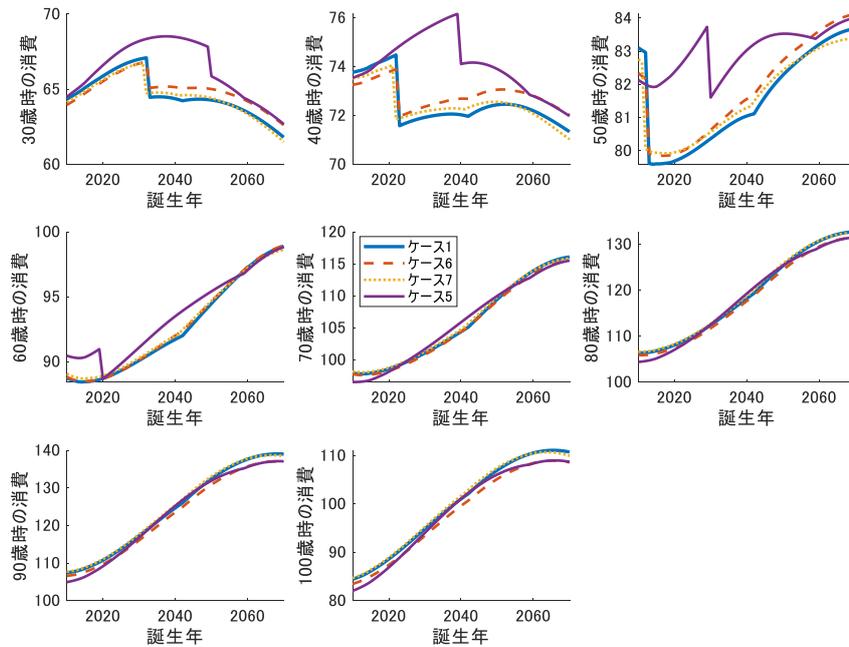
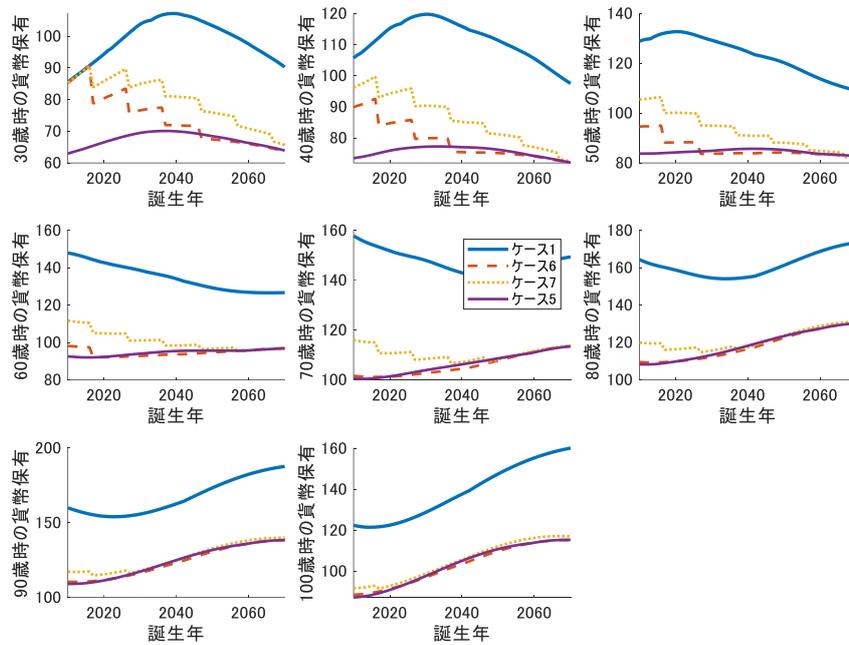


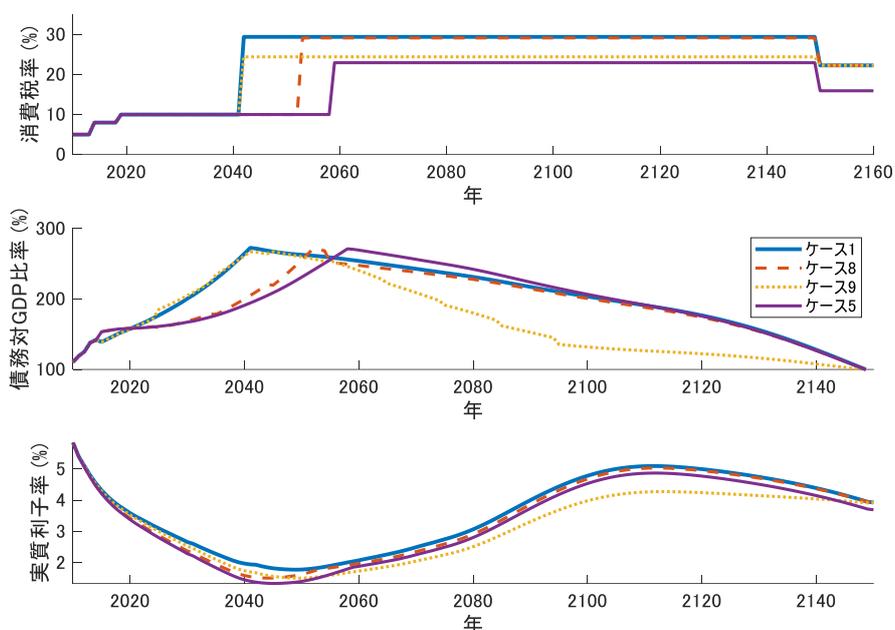
図 15：各世代の貨幣保有量（ケース 1、5、6、7）



3.5.3 ケース 1、5、8、9 の比較

最後に、ケース 1、5、8、9 について比較を行う。ケース 8 と 9 は遠い将来のインフレ率を低くするという点において共通であるが、ケース 8 ではインフレ率を初めに大きく 8% まで引き上げたのち 0% まで徐々に低下させていくのに対し、ケース 9 ではインフレ率を徐々に 8% まで上昇させたのち 0% まで徐々に引き下げていく。まず、消費税率、債務対 GDP 比率、実質利子率の推移を表したものが図 16 である。ケース 8 では初期の高いインフレにより増税時期を遅らせることができる一方で、将来にかけてシニョレージ収入の減少が見込まれるために、29.2% という比較的大きな増税が要求される。対して、ケース 9 の増税時期はケース 1 と同じであるが、将来のある時期までインフレ率の引き上げによるシニョレージ収入の増加が見込まれることから、増税幅は 24.4% とケース 1 より低く済むことになる。

図 16：消費税率、債務対 GDP 比率、実質利子率（ケース 1、5、8、9）



次に、図 17 における将来世代の生涯効用水準を見ると、ケース 8 ではすべての世代においてケース 5 より高く、2018 年以前世代を除くほとんどの世代についてケース 1 をも上回っていることが確認できる。つまり、ケース 8 のようにインフレ率を現時点で大きく引き上げたのち将来にかけて引き下げていくといった経路を実現できれば、多くの将来世代の効用を高めることができる。その一方で、ケース 9 では、2053 年以降世代はケース 1 よりも効用を高め、2056 年以降世代についてはケース 8 よりも効用を高めるものの、非常に長い期間の将来世代はケース 5 と比べても大きな効用の損失を感じることになる。世代別の各歳時の消費を示した図 18 を見ると、ケース 1 と比較してケース 8 では、増税時期の遅れおよび増税幅の縮小により、2018 年以降生まれの世代がより高い消費を享受することがわかる。さらに、世代別の貨幣保有を示した図 19 からわかるように、ケース 8 では将来にかけてインフレ率が低下していくため、貨幣保有は徐々に増加する。加えて、将来におけるインフレ率が 0% の時期においても、ケース 1 より消費税率が低いことから貨幣保有は大きくなる。したがって、高い消費と貨幣保有からケース 8 では効用が改善する。対して、ケース 9 ではケース 1 と比べて小さな消費増税で済むために若年期の消費は大きくなるが、低い実質利子率から老年期の消費は小さくなる（図 18）。また、貨幣保有がケース 1 と同等の水準まで戻るには非常に長い期間を要し、多くの将来世代は貨幣保有の小さな期間を長く経験することになる（図 19）。結果として、多くの世代の効用はケース 1 よりも悪化し、2053 年以降世代という非常に遠い将来に生まれる世代だけが若年期の消費増と高い貨幣保有から効用を改善することになる。

図 17：1人あたり消費および実質貨幣残高、生涯効用のゲイン（ケース1、5、8、9）

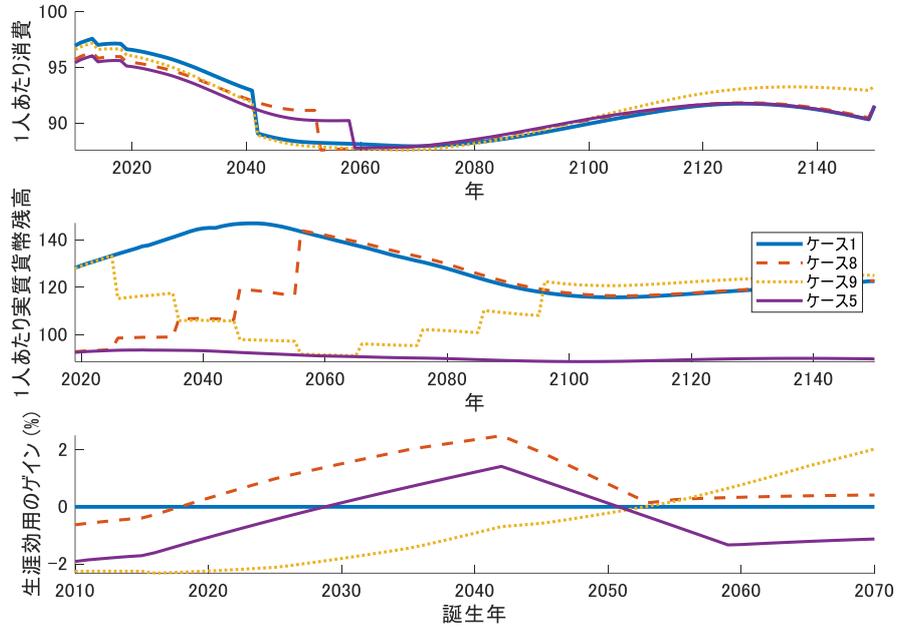


図 18：各世代の消費（ケース1、5、8、9）

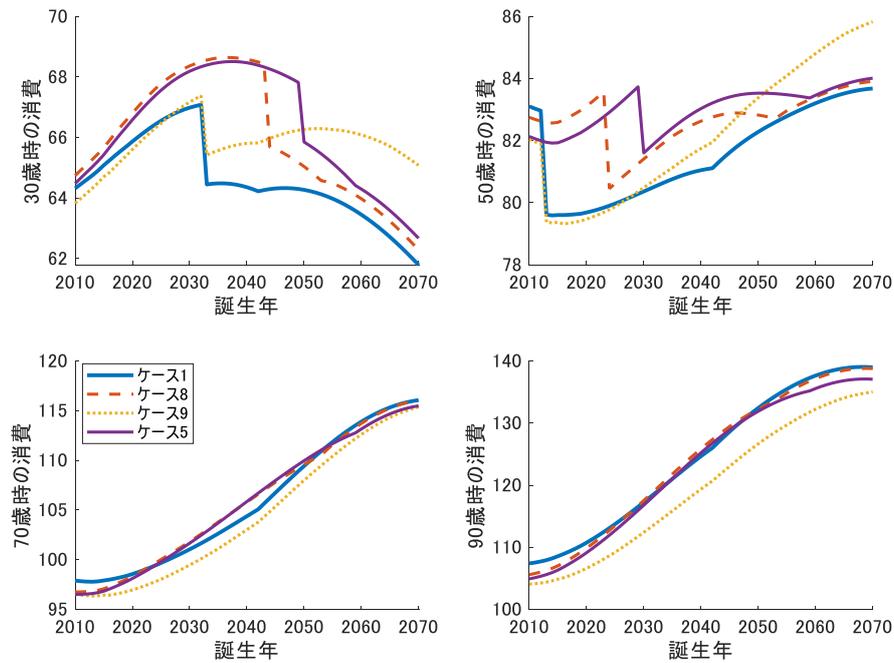
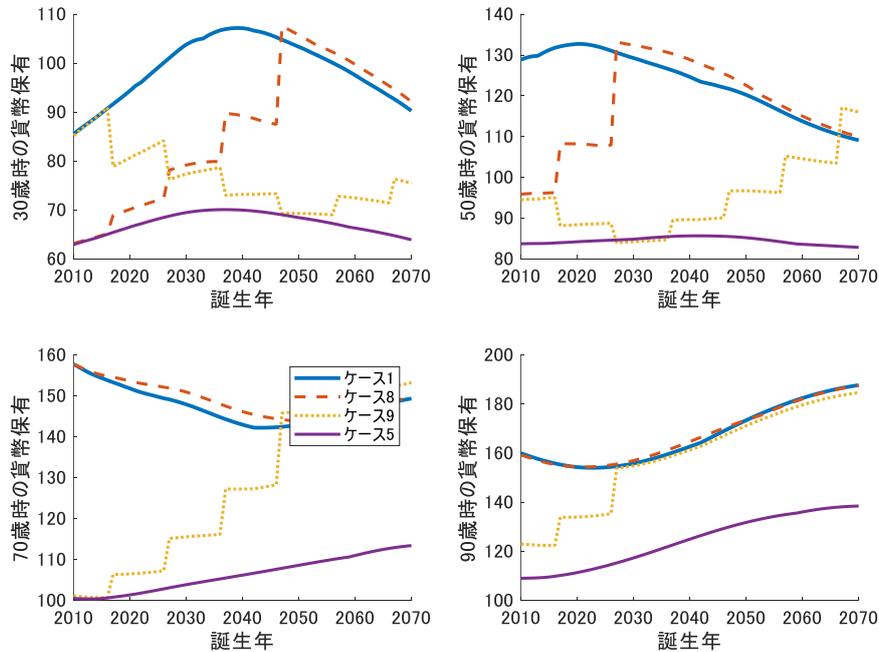


図 19：各世代の貨幣保有量（ケース 1、5、8、9）



今後さらなる総人口の減少や人口の高齢化が予想される日本経済においては、将来の老年生存確率は上昇し、全人口に占める高齢者の割合は増加していくと考えられる。また、人々の老年期における効用は貨幣保有に大きく依存しているが、インフレは彼らの貨幣保有を減少させる。したがって、現在大きなインフレを起こし将来にかけてそれを抑制するような政策であれば、インフレ率を0%で維持する政策と比べてその高い消費と貨幣保有から将来世代の効用を大きく改善することができる。

3.6 社会厚生分析

本節では、前節の移行過程シミュレーションで想定した各シナリオにおいて社会厚生水準を求め、比較を行う。その際、より現在あるいはより将来の世代を重視する政府にとって社会厚生の観点からどのケースが最も望ましいのかについて議論する。

3.6.1 社会厚生関数

社会厚生関数 SW は、すべての世代の生涯効用の割引現在価値の合計として、

$$SW = \sum_{t=1}^T \eta^{t-1} U_t \quad (40)$$

と定義される。ここで、 η は割引ファクターである。 η の値が大きければ、政府はより遠い将来に生まれる世代を現在に近い世代とほとんど同等に重視するのに対し、値が小さければ、政府はより遠い将来世代よりも現在に近い世代を重視すると解釈できる。

3.6.2 社会厚生と比較

ケース1~9におけるSWについて比較したものが表5である。パラメータ η の値については、0.99（政府が最も将来世代を重んじる場合）、0.90、0.80、0.70（政府が最も現在世代を重んじる場合）の4つを想定している。

表5：社会厚生水準の比較

政府がより重視する世代	η	社会厚生水準 SW
遠い将来の世代	0.99	ケース9>ケース8>ケース1>ケース2>ケース3 >ケース4>ケース5>ケース6>ケース7
		ケース8>ケース1>ケース2>ケース7>ケース3 >ケース4>ケース5>ケース6>ケース9
⇕	0.80	ケース1>ケース8>ケース2>ケース7>ケース3 >ケース4>ケース6>ケース5>ケース9
		ケース1>ケース8>ケース7>ケース2>ケース3 >ケース4>ケース6>ケース5>ケース9
現在に近い世代	0.70	ケース1>ケース8>ケース7>ケース2>ケース3 >ケース4>ケース6>ケース5>ケース9

まず、ケース1~5の優劣関係に関しては、 η の値によらず厚生水準が最も低いのはケース5であり、最も高いのはケース1である。次に、ケース6と7の大小関係について注目すると、 $\eta = 0.99$ のときケース6の方が厚生水準は高いが、それ以外のときは逆にケース7の方が厚生水準は高くなる。これは、ケース7ではケース6に比べて時間をかけてインフレ率を8%まで引き上げるので、貨幣保有がゆっくりと減少していくためである。政府がより現在世代を重視する場合にはケース7の方が望ましくなる一方で、ともにインフレ率が8%に到達した後のような遠い将来を重視する場合には少ない消費増税で済むぶんケース6の方が望ましくなる。また、ケース8と9の大小関係について注目すると、 $\eta = 0.99$ のときケース9の方が厚生水準は高いが、それ以外のときは逆にケース8の方が厚生水準は高くなる。ケース8では最初に大きくインフレ率を上昇させるもののその後徐々にその率を減らしていくため、ケース9と比べて比較的早く貨幣保有は上昇していく。したがって、政府がより現在世代を重視する場合にはケース8の方が望ましい。逆に、ともにインフレ率が0%に下げられた後のような遠い将来を重視する場合には消費増税が小さいぶんケース9の方が望ましくなる。

より将来世代を重視する政府にとっては、ケース 8 や 9 のように将来のインフレ率をできるだけ低くするような政策が望ましい。ケース 1 もまた将来のインフレ率を 0%とする政策ではあるが、より大きな消費増税が要求されるために厚生面では劣る。その一方で、政府が現在世代を重視する場合には、ケース 1 のように 0%のインフレを現在から将来にかけて安定的に持続させる政策が望ましい。また、将来にかけてインフレ率を上昇させていくケース 6 と 7 の順位は上昇し、特にケース 7 についてはインフレ率をゆっくりと上昇させること、消費増税幅を大きく引き下げられることからその望ましさは大きく高まる。

本節で得られた分析結果に対しては、モデルにおける MIU 型効用関数の仮定が大きな影響を与えている可能性がある。本章のモデルでは、人々は貨幣を持つことそれ自体から幸せを感じるため、貨幣を現金の形で手元に保有しようとする。このとき、インフレ率が高くなると貨幣価値が低くなり、人々は手元に保有する貨幣の量を減らすことから、貨幣保有から得られる効用は低下する。逆に、インフレ率が低い場合には、人々は貨幣保有を増やそうとする。政府は、現在もしくは将来の重視する期間においてインフレ率を低く抑えることで、人々の貨幣保有ひいては効用水準および社会厚生水準を高めることができる。しかし、その一方で、ある程度のインフレにはそのシニョレッジ収入から消費増税時期を遅らせたり、増税幅を削減することで人々の消費ひいては効用を高めるという効果も期待できる。そのため、通時的にインフレ率を 0%といった低い水準に抑えることが必ずしもよいとは限らない。インフレ率が直接的に貨幣保有へもたらす影響と消費税率を通じて間接的に消費に与える影響の総合的な結果として、表 5 のような結果が得られたと推測される。

3.7 おわりに

本章では、日本財政の持続可能性回復を目的とする税政策として、(i) 消費増税のみと (ii) インフレと消費増税のポリシーミックスの 2 つを想定し、貨幣を導入した一般均衡型世代重複モデルを用いて両者を財政および厚生的観点から比較分析した。インフレや消費増税が長期的に経済や人々に及ぼす影響だけでなく、その歪みが世代間でどのように異なるのかを見るため、定常状態と移行過程における 2 つの分析を行い、得られた結論は次のとおりである。

まず、政府はインフレによるシニョレッジ収入を用いることで、財政再建のための消費増税の時期を十分に遅らせ、増税幅も大きく削減することができる。これは、定量的に見てシニョレッジ収入が政府の財源として無視できないものであることを示している。インフレはこうした消費増税の抑制を通じて消費の増加をもたらす一方で、人々の実質貨幣保有を減少させる。特に、老年層については、後者の貨幣保有減少効果が前者の消費増加効果を上回ることで効用は悪化する。したがって、今後もさらなる高齢化が予想される日本においては、いま大きなインフレを起こしたのち将来にかけてそのインフレ率を低下させていくような政策であれば、インフレ率を 0%で安定させる政策と比べて多くの将来世代の生涯効用

水準を改善しうる。なぜならば、そのようなインフレ経路をとることで、シニョレッジ収入を通じて債務安定に要求される消費増税を抑制できると同時に、インフレが将来世代の貨幣保有に与える歪みをできるだけ軽減することが可能となるためである。また、政府が遠い将来世代をより重視する立場をとるのであれば、こうしたインフレ経路をたどる政策は社会厚生的観点から見ても望ましい。しかし、逆に、政府がより現在に近い世代を重視する近視眼的立場をとる場合には、インフレ率を低率で安定的に推移させる政策が望ましい。以上から、とりうる将来のインフレ経路次第では、インフレと消費増税を組み合わせることで、財政の持続性確保を消費増税のみで達成しようとするよりも増税時期を後ろ倒しにかつその増税幅を削減できるとともに、多くの将来世代の効用や社会厚生を高めることができるといえる。

今回の分析では、インフレ率の将来経路について外生的に設定しており、政府が完全にデフレを脱却し正のインフレを安定的に実現できること、またシニョレッジの誘惑に負けてハイパーインフレに陥ることなくインフレ率を将来にかけて完全に制御できることを仮定している。加えて、本章のシミュレーションでは、将来にわたるインフレ経路に関する政府のコミットメントを人々が完全に信頼することを暗黙裡に仮定している。これらは大きな仮定かもしれないが、本章の目的は財政の持続可能性という文脈の中でシニョレッジという財源ツールが財政および厚生的観点から検討するに値するものかを検証することであり、そのためにさまざまなインフレシナリオのもとで財政再建を比較することが必要であるとの理由から置いたものである。したがって、本章はあくまで財政政策に焦点を当てた研究であり、金融政策によって生まれたインフレおよびシニョレッジ収入を所与としたもとで財政当局が持続可能な財政を目指すにはどういった消費増税が要求されるかを分析したものと見える。なお、その意味においては、金利や賃金が内生的に決まる一般均衡モデルを用いているものの、インフレ率に関しては会計的手法のように将来シナリオを設定し、税制の変更など財政政策が影響を与えないことを仮定しているという見方ができるかもしれない。

本章では、現金保有に対する一種の課税であるシニョレッジおよびインフレ税について注目し、初めに大きくインフレ税を課し、長期的にはゼロにしていくような政策と消費増税の組み合わせが多くの将来世代の効用水準を高めうることを示した。インフレは金融資産の多い老年に対して課税を強化することを意味するが、そうした観点から見れば、その税としての性質は資産所得への課税などと似たものといえるかもしれない。しかし、両者には次のような違いがある。まず、資産課税は民間資産や資本を減少させるのに対し、インフレ税はむしろ貨幣保有から資本への代替を促し、生産や消費を高めうる。こうした生産増や一般均衡効果を通じた金利低下は、対GDP比で見た債務累積を抑えるとともに、利払い費の抑制にもつながる。また、インフレ税を目的としてインフレを生じさせる場合、インフレ税収としての直接的な効果だけでなく、現実におけるさまざまな制度を通じた間接的な財政への寄与が期待できる可能性がある。例えば、年金制度におけるマクロ経済スライドを通じた政府の歳出側の年金給付額の実質的な削減や累進所得税のもとのブラケットクリープに

よる歳入側の所得税収の増加などである。なお、本章では考慮できていないが、これらの効果を含めた財政再建におけるインフレの有効性の議論については今後の課題としたい。

また、貨幣の保有動機を CIA 制約などにより定義した場合において本章と同様の分析を行うこと、世代間だけでなく同一世代内においても異質性を導入することも今後の課題として挙げられる。本章では、消費税とインフレ税という2つの財源選択において、長期的には消費税よりもインフレ税を抑える方が厚生的には望ましいという結論が得られているが、こうした結果は MIU 型効用という貨幣保有の動機付けにより導かれたものである可能性がある。Ho et al. (2007)では、MIU 型効用のもとではインフレが資本と貨幣保有の間にトレードオフをもたらすことから、インフレ税の方が消費税よりも長期的な歪みが大きくなることが示されている。これは、消費税が消費と貨幣保有の間に歪みを与えるのに対して、インフレは同様の歪みに加え、資本と貨幣保有という資産選択を通じて消費と貯蓄のトレードオフにも影響を与えるためである。したがって、CIA 制約など他の方法によりモデルに貨幣を導入した場合、本章の主な結論は変わりうるのか、またその場合にはどのように変わるのかを分析する必要があるだろう。また、本章では世代間の異質性を捉えているが、世代内の異質性については考慮していない。本章でも見たように、インフレは若年と老年の間の所得再分配効果を持つ。しかし、現実経済では、同一年齢層においても個人間で実物資産や貨幣などの金融資産の保有に違いがあると考えられ、特に老年は若年と比べてそうした資産格差が大きいことが知られている。このとき、インフレは世代間のみならず同一世代内の異質な経済主体間に所得や資産の再分配を生じさせる。インフレが再分配については厚生に与える影響を分析するうえでは、データの制約の問題はあるものの、世代内の個人の違いについても捉えることは重要であるといえる。

3.8 補論

3.8.1 債務対 GDP 比率のトリガー値に関する感応度分析

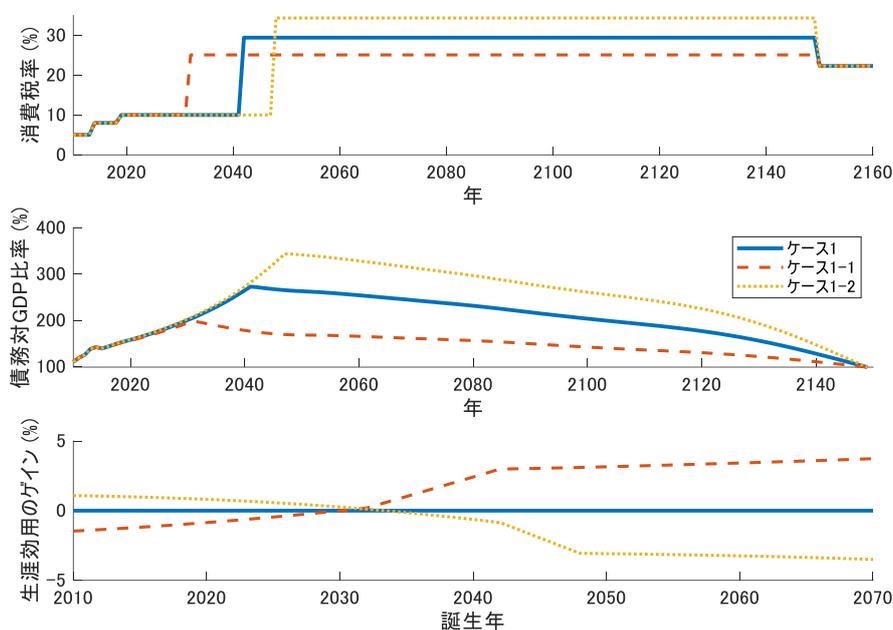
ここでは、債務の持続可能性ルールのパラメータである $d_{trigger}$ の値がケース 1 と異なるような以下のケース 1-1 と 1-2 について議論を行う。

- ・ ケース 1-1 : $d_{trigger}$ を 270%ではなく 200%とする点を除いてケース 1 と同一のケース。
- ・ ケース 1-2 : $d_{trigger}$ を 270%ではなく 350%とする点を除いてケース 1 と同一のケース。

ケース 1-1 では、債務対 GDP 比率のトリガー値がケース 1 に比べて低いため、より債務の累積に対して敏感であり、過剰債務による財政破綻を恐れる慎重な政府のもとでのシナリオといえる。反対に、ケース 1-2 は、より債務の累積に対して寛容であり、財政破綻の可能性に対して楽観的な姿勢をとる政府のもとでのシナリオといえる。

ケース1および1-1、1-2について、消費税率、債務対GDP比率、生涯効用のゲインを表したものが図20である。ケース1-1では2032年に25.1%への増税が要求される一方で、ケース1-2では2048年に34.4%への増税が必要となる。ケース1-1では、債務の累積に対してより敏感な政府が想定されているので、増税を開始するタイミングはケース1に比べて10年ほど前倒しとなる。ただし、その分少ない債務残高をゆっくりと時間をかけて減らせばよいので、増税幅は小さくて済む。これとは反対に、債務の許容水準を高く設定するケース1-2では、増税タイミングはケース1よりも6年ほど後ろ倒しにできるが、債務安定にはより多くの増税が必要となる。効用については、ケース1と比べて、ケース1-1ではより現在に近い将来世代の効用は低下するものの、遠い将来の誕生世代の効用は上昇する。対して、ケース1-2では、より現在に近い世代は効用を改善するものの、多くの将来世代の厚生は悪化する。これらは、消費増税のタイミングとその大きさの違いによるものである。

図20：消費税率、債務対GDP比率、生涯効用のゲイン（ケース1、1-1、1-2）



3.8.2 数値計算手法（定常状態シミュレーション）

本章のシミュレーションメソッドについては、主に Braun et al. (2008)に従っている。均衡では、家計は予算制約(9)式のもとで生涯効用(8)式を最大化し、企業は利潤を最大化している。また、政府の予算制約式は満たされ、各市場は均衡している。まず、定常状態シミュレーションでは、債務対GDP比率を d の水準で一定に保つように消費税率と資本労働比率の2つが内生的に決定される。

- 1、外生的なインフレ率 π を設定する。初期値として、ある資本労働比率 $(K/L)^{ini}$ と消費税率 $(\tau^c)^{ini}$ を与え、そのもとで要素価格 $\{r, w\}$ 、資本 K 、生産 Y などの変数を求める。
- 2、 a_j に関して $a_{j+1} = 0$ が満たされるように、オイラー方程式や予算制約式を用いて各系列 $\{c_j\}_{j=1}^J$ 、 $\{m_j\}_{j=1}^{J+1}$ 、 $\{a_j\}_{j=1}^{J+1}$ を後ろ向きに解いて求める。
- 3、各均衡式を用いて、 C 、 M^R 、 PA^R 、 D^R といったマクロ変数値を計算する。
- 4、資本市場均衡を満たすような資本労働比率 $(K/L)^{new}$ を求める。
- 5、政府の予算制約式を満たすような消費税率 $(\tau^c)^{new}$ を求める。
- 6、もし $(K/L)^{new}$ が $(K/L)^{ini}$ に十分近く、なおかつ $(\tau^c)^{new}$ が $(\tau^c)^{ini}$ に十分近ければ、シミュレーション終了とする²⁹。そうでなければ、 $(K/L)^{ini}$ と $(\tau^c)^{ini}$ を新たに設定し直し、ステップ1に戻る。

3.8.3 数値計算手法（移行過程シミュレーション）

次に、移行過程シミュレーションでは、債務対 GDP 比率を d の水準に収束させるように消費税率と資本労働比率の2つの経路が内生的に決定される。以下、 $t = 1$ は初期時点である2010年、 $t = T$ は最終定常である2150年を表している。

- 1、外生的なインフレ経路 $\{\pi_t\}_{t=1}^T$ を設定する。資本労働比率の初期系列 $\{(K/L)_t\}_{t=1}^T$ および消費税の初期系列 $\{\tau_t^c\}_{t=1}^T$ を設定し、そのもとで要素価格系列 $\{r_t, w_t\}_{t=1}^T$ 、資本系列 $\{K_t\}_{t=1}^T$ 、生産系列 $\{Y_t\}_{t=1}^T$ などを計算する³⁰。
- 2、オイラー方程式と予算制約式を用いて、各世代の各年齢における消費の系列 $\{c_{i,j}\}_{j=1}^J$ 、貨幣保有および資産の系列 $\{m_{i,j}, a_{i,j}\}_{j=1}^{J+1}$ を後ろ向きに計算する。
- 3、各均衡式からマクロ変数系列 $\{C_t\}_{t=1}^T$ 、 $\{M_t^R\}_{t=1}^T$ 、 $\{PA_t^R\}_{t=1}^T$ を求め、実質債務残高 $\{D_t^R\}_{t=1}^T$ および債務対 GDP 比率 $\{D_t^R/Y_t\}_{t=1}^T$ の系列を導出する。
- 4、初めて債務対 GDP 比率が $d_{trigger}$ を上回る時点 t_1 を求め、 $t_1 + 1$ 期以降の消費税率を ω だけ引き上げる。こうして得た新たな消費税率の系列を用いてステップ1~3を繰り返し、再び $\{D_t^R/Y_t\}$ を導出する。
- 5、新たに導出されたその債務対 GDP 比率の系列において、初めて債務対 GDP 比率が定常値である d を下回る時点 t_2 を探し、 $t_2 + 1$ 期以降の消費税率を定常値 τ^c とする。こうして得た新たな消費税率の系列のもとで、再度ステップ1~3を行い、 $\{D_t^R/Y_t\}$ を導出する。

²⁹ 本シミュレーションでは家計の効用最大化、企業の利潤最大化、および政府の予算制約式が満たされているため、財市場の均衡条件は自動的に成立することになる。

³⁰ 家計は完全予見であり、将来のすべての利率や賃金率を考慮したうえで行動するので、ここでは将来にわたる利率や賃金率の系列が必要となる。

- 6、この時点で得られた債務対 GDP 比率の最終期の値がちょうど d となるように消費増税幅 ω を更新する³¹。
- 7、各期の資本市場均衡を満たすような資本労働比率の系列 $\{(K/L)_t\}^{new}_{t=1}^T$ を求める。もし $\{(K/L)_t\}^{new}$ が $\{(K/L)_t\}^{ini}$ に十分近ければ、シミュレーション終了とする。そうでなければ、 $\{(K/L)_t\}^{new}$ を新たな資本労働比率の初期系列として設定し、ステップ 1 に戻る。

³¹ このステップ 6 を終えた時点では債務対 GDP 比率の収束は満たされていることになるが、まだ資本労働比率については収束しているかどうかはわからない。債務対 GDP 比率と資本労働比率の 2 つがともに収束して初めて移行過程シミュレーションを終了することができる。

第4章 子育て支援が出生率、女性労働、厚生に与える影響

4.1 はじめに

第3章の図1に見たように、我が国では1990年代以降債務の累積が著しく、近年の財政は非常に苦しい状況にある。こうした中で、Hansen and Imrohoroglu (2012, 2016), Braun and Joines (2015), Kitao (2015)など多くの研究が、一般均衡モデルを用いたシミュレーション分析による財政の持続性の検証を行い、現行のまま支出削減などを行わずに我が国の財政問題に対処しようとするれば40~50%といった非現実的ともいえる大きな消費増税が必要となるという結論を導き出している¹。債務拡大の大きな要因の1つが、急速な少子高齢化による生産年齢人口の減少に伴う税収減である。今後さらなる少子化が進み、出生率および将来労働力の減少や課税ベースの縮小がもたらされるのであれば、財政がますます逼迫していくことは必至である。本章では、上記の財政の持続性検証の研究に基づき、財政再建を目的とした消費増税を将来政府が行うという状況を想定したもとで、子育て支援政策が持つ経済効果について分析する。より具体的には、子育て支援の拡大が将来の人口構造ひいてはマクロ経済・財政状況や現在世代および将来世代の効用に及ぼす影響を分析する。特に、子育て支援を通じて出生率を高められるのか、また出生増と女性労働促進を両立することは可能であるのかについて関心がある。また、家計の育児・教育にかかる支出に対する補助のような現金給付型と家計の育児時間に対する補助のような現物給付型の2つの子育て支援を想定し、両者の経済・厚生効果の違いについて議論を行う。

一般に、市場経済においては、社会的に最適な水準とは異なる子供の数が実現されることが知られている (Groezen et al., 2003; Abio et al., 2004; Fanti and Gori, 2010)。この市場の失敗は、子供という財が公共財的な性格を持ち、以下の外部効果をもたらすことによるものである。まず、追加的に1人子供を増やすことは、老年世代を支える若年世代を増やし、将来の生産を高めるといった正の外部効果を生じさせる。その一方で、より高い人口成長は、資本労働比率を低めてしまうという負の外部効果を生じさせる。こうした子供が社会全体を通じて自らにもたらす効果があるにもかかわらず、個別の家計はこれらを無視し、自分自身の効用最大化のみを追求して出生決定を行うため、市場で決まる子供の数は最適な水準から乖離してしまうことになる。このとき、上記の2つの外部効果が完全に打ち消し合いでもしない限り、政府による介入の余地が生まれる。例えば、正の外部効果が負の外部効果を上回り、出生数が社会的に見て過少となる場合には、子供が持つ外部性を内生化し、家計が決める子供の数を増やすことが期待されるという意味において、子育て支援政策が次善(セカンドベ

¹ ここでの持続性の検証とは、債務が持続可能かどうかという意味ではなく、債務累積を放置せず安定化させるにはどのくらいの増税が必要となるのかという意味である。

スト)の策となりうる。また、子育て支援により出生数や女性労働を高めることができれば、労働力の増加を通じて課税ベースを拡大し、将来の財政状況を改善できる可能性もある。

子育て支援やそれを通じた出生率や女性の労働参加の上昇が経済や財政に与える効果については、大規模なモデルを用いた定量的なシミュレーション分析がいくつか行われている (Oguro et al., 2011; Oguro and Takahata, 2013; Kato and Kawade, 2015; Imrohoroglu et al., 2016; Kato, 2017)。例えば、Oguro and Takahata (2013)は、出生率が内生化した世代重複モデルを用いて子育て支援拡充の政策効果を財政・厚生的観点から検証し、消費税や賃金税を財源とする子育て支援の拡大であれば将来の労働者 1 人あたりで見た公債残高を改善することができる」と述べている。加えて、財政再建を行う場合には、消費増税とともに子育て支援の拡大を実施する方がより効用を高めるとも述べている。一方で、男女および正規・非正規の労働力の違いや育児の金銭的および時間的コストを明示的に考慮した一般均衡世代重複モデルを構築し、女性労働と財政の関係性について分析した Kato (2017)によれば、育児支援などで女性の育児時間を完全に削減したとしても経済は拡大せず、財政状況はそれほど改善しない。また、仮に女性労働が増加したとしても、少子高齢化を和らげる効果は非常に小さい。また、Imrohoroglu et al. (2016)では、一般均衡型の世代重複モデルではないが、年齢・性別・就業形態・所得・資産などの違いを捉えたマイクロデータに基づく大規模な世代会計モデルを用いた将来の財政収支のシミュレーションが行われている。分析の結果、女性労働参加率の上昇や女性の就業形態が男性のそれに近づくことは、将来の債務対 GDP 比率を押し下げるという意味で確かに財政バランスの改善に寄与するとしている。

しかし、これらの研究では、家計の出生数の決定および女性の出産・育児と労働選択のどちらか一方しかモデル化されていない。Oguro et al. (2011)や Oguro and Takahata (2013)では、出生率が内生化したモデルであるものの、労働供給を外生としており、家計の育児と労働の間の選択は表現されていない。対して、Kato and Kawade (2015)や Kato (2017)では、育児時間と労働時間のトレードオフが考慮されているが、家計の出生行動についてはモデル化されていない。また、Imrohoroglu et al. (2016)は、外生的な人口構造を用いており、出産・育児に関する決定がモデルには組み込まれているわけではない。現実の家計は、子供を産み育てることによる効用、育児にかかる金銭的コスト、育児にかかる時間的コスト、育児と労働のトレードオフなどさまざまな要因を考慮したうえで、出産・子育ておよび社会進出に関する意思決定を行っていると考えられる。すなわち、出生決定と女性の労働参加は相互に密接に関係しており、それらの意思決定構造をモデル内で描写することは、育児支援の効果や将来の労働力強化の影響を見るうえで重要であると考えられる。

以上を踏まえ、本章では、家計の出生決定および女性労働と育児の時間選択の双方を組み込んだ人口内生の世代重複モデルを構築し、政府が財政再建を目的とした消費増税を行うというフレームワークのもと、子育て支援の拡大が社会全体の出生数や女性の労働参加については将来の財政状況や各世代の厚生水準に与える影響について分析する。本章のモデルは基本的には Oguro and Takahata (2013)に従っているが、以下の点で拡張を行う。第 1 に、

カップル単位としての家計を想定し、男女の時間制約や賃金プロファイルの違いを導入する。第2に、労働供給を内生化し、子育てと労働参加の時間選択をモデル化する。第3に、子供の数だけでなく子供の質を考慮し、子育てにかかる金銭的成本についても内生化する。家計はどれくらい子供を産むのかと同時に子育ての際にはどの程度お金を費やすのかを決定していると考えの方がより現実的である。このような子供の数と質および女性労働を内生化したモデルを構築することは、単により現実的な夫婦の意思決定プロセスを捉えるだけではない。出産・育児・労働の関係性を表現することにより、現金給付型と現物給付型の異なる子育て支援政策が将来の出生数や経済および財政状況、厚生に与える効果を比較することを可能にする。なお、本章で想定する現金給付とは、家計が子供に費やす教育費用などに対する補助金のようなものであり、これにより家計はより少ないコストで子供の質を高めることができる。また、現物給付とは、保育所の受け入れキャパシティの拡大のようなものであり、これにより家計は子供を保育所に預けることができるようになり、自宅での育児時間を軽減することが可能となる。

本章の主要な結果は以下のとおりである。教育補助の現金給付により子育て支援を行う場合、家計は出生数を増やさず、子供にかかる金銭的な育児コストを高める。この場合、改革のための消費増税により消費は減少するが、子供の質が上昇することで、総合的には彼らの効用は上昇する。一方で、保育サービス充実の現物給付により子育て支援を行う場合、家計は育児コストを下げても出生数を増やそうとする。すなわち、社会的に見て過少な子供の数を高める効果が期待される。現物給付では、出生率の上昇が将来の労働力や人口の減少に歯止めをかけるため、改革および債務安定に要する消費増税幅は現金給付と比べて小さくて済む。また、資本労働比率の低下を通じて金利も上昇する。そのため、消費ひいては将来世代の効用水準はより大きく改善する。さらに、こうした保育サービスの拡大であれば、出生増と女性労働促進を両立させることも可能となる。

本章の構成は以下のとおりである。続く第2節では、子育て支援の効果を理論的および実証的に分析した先行研究について概観する。第3節では人口の内生化された2期間世代重複モデルを用いた簡単な定性的分析を行い、第4節で多期間モデルへと拡張する。第5節では、各パラメータ値のカリブレーションを行う。第6節および第7節では、シミュレーションで得られた数値結果について議論する。最後に、第8節で分析の結果と今後の課題をまとめ結びとする。

4.2 先行研究

家計の出生行動についての理論的研究は Becker (1960) の古典的論文まで遡る。彼は、人々の出生行動の意思決定に関してその要因と考えられるさまざまな社会経済的要素（家計の所得や育児費用、子供から得られる効用など）を考慮して経済的に分析を行い、人口減少というマクロ的現象に関するミクロ的基礎付けを確立させた。Becker 論文以降、より現実経

済を説明できるようにさまざまな要素が導入されることで、人口内生の理論モデルは発展を続けてきた。例えば、Willis (1973)は、育児時間という家庭内生産を導入し、賃金を内生とする一般均衡モデルへと拡張した。Galor and Weil (1996)は、カップルとしての家計を想定したもとで、男女の供給する労働のタイプ（男性は肉体労働と頭脳労働、女性は頭脳労働）による賃金稼得能力の違いを導入し、分析を行った。これらの研究は、物的資本蓄積による女性の賃金上昇が所得以上に子供を持つことの機会費用を高めるために出生率の低下をもたらすという関係性をモデルから導くことで、1980年代当時に先進国において確認されていた女性の労働参加と出生率の負の相関を説明した。しかし、Sleebos (2003)にもあるように、1999年にはその相関関係は正へと転じることとなる。こうした女性労働と出生の両立の可能性を子育て支援策としての子育て資源を考慮することで説明したのが Apps and Rees (2001, 2004)や Martinez and Iza (2004)であった。彼らは、市場で供給される育児施設を通じた保育サービスが家庭内の育児時間の代替を提供し、女性の労働供給促進と高い出生率の両方を実現しうることを示した。2000年代以降では、育児支援と出生率の関係や年金システムが存在するもとの出生率の決定に関して人口の内生化された2期間世代重複モデルを用いた分析が多く行われている（小塩, 2001, 2004; Groezen et al., 2003; 安岡, 2006; 上村・神野, 2008; Yasuoka and Goto, 2011）。例えば、Groezen et al. (2003)は、小国開放経済モデルのもとで賦課方式年金制度の存在する分権経済では社会厚生的に最適な出生率水準を達成できないことを示し、出生率が社会的に最適な水準よりも過少となる場合には財政的な子育て支援によりこれを引き上げる必要があると述べている。また、小塩 (2001)は、資本蓄積を考慮した閉鎖経済モデルを用いた分析により、育児支援による出生率引き上げの効果は遺産を考慮しない場合かなり限定的なものとなるが、育児支援と年金削減を組み合わせれば必ず出生率を引き上げることができると述べている。さらに、安岡 (2006)は、消費税を財源とした児童手当であれば出生率と産出量の両方を高めうるとしている。近年では、Oguro et al. (2011)や Oguro and Takahata (2013)のように、大規模な多世代の人口内生モデルを構築し、子育て支援が人口動態やマクロ経済、財政および社会厚生に与える効果を分析した研究も行われている。彼らによれば、消費増税と子育て支援を組み合わせることで財政維持と効用改善をともに達成することが可能となる。

こうした理論的な分析が行われる一方で、我が国における子育て支援策が出生率や女性労働にどのような効果を持ちうるのかに関する実証的な研究も数多く存在する。現物給付については、滋野・大日 (1999)や大石 (2003)が保育所の整備・サービスの充実の女性の労働参加に対する正の影響を有意に認めている一方で、吉田・水落 (2005)や樋口他 (2007)は少子化対策には限定的に有効であるものの女性の労働参加には有意な効果を持たないとしている。また、加藤 (2000)では、計量モデルによるシミュレーションを通じて、仮に保育所定員率が現実よりも50%多ければ合計特殊出生率の1982年から1996年までの平均値は1.61から1.69まで上昇すると試算されている。さらに、宇南山 (2013)は、2005年以降の保育所の整備は女性の結婚・出産と就業の両立可能性を改善したと述べている。これに対して、現

金給付については、原田・高田 (1993)や森田 (2006)が所得増を通じた出生率への正の効果
を認めているものの、その効果は非常に小さいとされている。また、両子育て支援政策を比
較した阿部・原田 (2008)は、児童手当の出生率引き上げの効果は正であるが小さいとした
もとで、保育所整備の出生率の引き上げ効果は費用あたりで見て児童手当の 4 倍弱にもな
ると述べている。

4.3 2 期間世代重複モデルによる定性的分析

本節では、簡単な 2 期間世代重複モデルを用いて、子育て支援が家計の選択する子供の数
と質に与える影響について定性的な分析を行う。以下の議論は主に Abio et al. (2004), Gahvari
(2009), Fanti and Gori (2010)などを参考にしている。なお、議論の簡単化のため、経済が定常
状態にあることを仮定し、時間のインデックスについては捨象する。

4.3.1 個人の問題

まず初めに、教育補助や保育サービスといった子育て支援が一切存在しない経済を考え
る。家計は、結婚した男女のカップル単位であるとし、子供の数 n 、子供の質 Φ 、若年期消
費 c_1 、老年期消費 c_2 から効用を得るとする。ここで、子供の質とは、子育てにかかる生活費
および習い事や塾など子供の素養を高めるために親が教育に投資する費用などを合わせた
育児の金銭的なコストを表す。親はより多くのお金をかけることで自身の子供をよりよい
(質の高い) 子供に育て上げることができるという意味において、子供の質は親の幸福度を
高める。すなわち、効用関数は、

$$U = U(n, \Phi, c_1, c_2) = \varepsilon u(n) + \eta u(\Phi) + (1 - \varepsilon - \eta)[u(c_1) + \beta u(c_2)] \quad (1)'$$

と書くことができる²。 ε と η はそれぞれ子供の数と質に対する選好パラメータであり、 β は主
観的割引率である。また、若年期の予算制約式は、

$$c_1 + \Phi n + s \leq w^m + w^f(1 - zn) \quad (2)'$$

となる。ここで、 s は貯蓄、 w^m は男性の賃金率、 w^f は女性の賃金率である。男性は 1 単位
の労働を非弾力的に供給する一方で、女性は労働と子育ての時間選択に直面している状況
を想定する。このとき、 z は子供 1 人あたりにかかる子育て時間であり、 zn は育児にかかる
時間的な総コストとなる。一方で、子供の質 Φ は子供 1 人あたりにかかる子育て費用を表す
ことから、 Φn は育児にかかる金銭的な総コストであるといえる。したがって、子供という
財 n は、育児時間 z と育児や教育に投入される費用である Φ を生産要素として投入し、家計が
生み出す生産物であると考えられる。次に、老年期の予算制約式は、

² 本章のように家計が子供の数と質の両方から効用を得ることを想定した分析としては、古くは Becker and Lewis (1973)、近年では Strulik (2003, 2004), Fanti and Gori (2008)などがある。

$$c_2 \leq (1+r)s \quad (3)'$$

である。 r は金利を表す。(2)'式および(3)'式より、生涯予算制約式は以下ようになる。

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} + \Phi n \leq w^m + w^f(1-zn) \quad (4)'$$

家計は、(4)'式のもとで(1)'式を最大化するように消費、子供の数および質を決定する。ラグランジアンを設定し、効用最大化問題を解くと、一階条件として、

$$\frac{u'(c_1)}{u'(c_2)} = \beta(1+r) \quad (5)'$$

$$\frac{u'(\Phi)}{u'(c_1)} = \left(\frac{1-\varepsilon-\eta}{\eta}\right)n \quad (6)'$$

$$\frac{u'(n)}{u'(c_1)} = \left(\frac{1-\varepsilon-\eta}{\varepsilon}\right)(\Phi + w^f z) \quad (7)'$$

が得られる。(5)'式は消費のオイラー方程式、(6)'式は子供の質に対する支出を追加的に1単位増加することによる限界効用と（消費の限界効用で測った）限界費用が等しいこと、(7)'式は子供の数を追加的に1人増やすことによる限界効用と限界費用が等しいことをそれぞれ表している。

4.3.2 社会的計画者の問題

次に、社会的に最適な配分について考える。社会的計画者は、(1)'式の効用関数を以下の経済全体の資源制約式のもとで最大化する。

$$y = f(k, l^f) = f(k, 1-zn) = c_1 + \frac{c_2}{n} + nk + \Phi n \quad (8)'$$

ここで、 y は生産量、 k は資本、 l^f は女性の労働供給を表している。

効用最大化問題を解くと、それぞれの一階条件から、

$$\frac{u'(c_1)}{u'(c_2)} = \beta n \quad (9)'$$

$$\frac{u'(\Phi)}{u'(c_1)} = \left(\frac{1-\varepsilon-\eta}{\eta}\right)n \quad (10)'$$

$$\frac{u'(n)}{u'(c_1)} + \left(\frac{1-\varepsilon-\eta}{\varepsilon}\right)\frac{1}{n^2}c_2 = \left(\frac{1-\varepsilon-\eta}{\varepsilon}\right)(\Phi + w^f z + k) \quad \left(\text{なお、} w^f = f_l(k, l^f)\right) \quad (11)'$$

$$f_k(k, l^f) = n \quad (12)'$$

が得られる。(12)'式は最適な資本水準を決定する資本の黄金律条件を示している。これらのもとで、社会的に最適なファーストベストな解が導かれ、パレート最適な配分が達成されることになる。ここで重要なのは、(8)'式から明らかなように、子供の数 n は経済の資源配分に影響を与えるということである。まず、経済全体の子供の質 Φn に多くの資源を振り分けることを要求する。また、同水準の資本規模を保つために必要となる投資 nk を高める。さらに、世代間の人口比率を変えることで、老年消費を維持するための消費可能量 $\frac{c_2}{n}$ を小さくす

る。しかし、市場経済においては、各家計はこうした子供の数を通じた外部性を考慮することなく自らの効用最大化問題を解く。そのため、市場均衡で実現する子供の数や質は、本節で定義した社会的に最適な状態とは乖離することになる。この点については次節で詳しく説明を行う。

4.3.3 競争均衡解と社会最適解の乖離

本節では、第 4.3.1 節で得られた競争均衡解 CE (Competitive Equilibrium) が第 4.3.2 節で得られた社会最適解 SO (Social Optimal) と基本的には一致しないことを示す。以下、議論の見通しをよくするために、効用関数を対数効用で特定化し、 $u(c_1) = \ln c_1$ 、 $u(c_2) = \ln c_2$ 、 $u(\Phi) = \ln \Phi$ 、 $u(n) = \ln n$ とする。このとき、(6)'式と(7)'式、(10)'式と(11)'式をそれぞれ組み合わせることで、子供の質 Φ について以下のように解くことができる。

$$\text{CE} : \Phi = \left(\frac{\eta}{\varepsilon - \eta} \right) (w^f z) \quad (13)'$$

$$\text{SO} : \Phi = \left(\frac{\eta}{\varepsilon - \eta} \right) \left(w^f z + k - \frac{1}{n^2} c_2 \right) \quad (14)'$$

次に、子供の数 n については、(13)'式を用いて(7)'式を整理すると、

$$\text{CE} : \left(\frac{\varepsilon}{1 - \varepsilon - \eta} \right) \left(\frac{c_1}{n} \right) = \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon - \eta} \right) (w^f z) \quad (15)'$$

となる。同様に、(14)'式を用いて(11)'式を整理すると、

$$\text{SO} : \left(\frac{\varepsilon}{1 - \varepsilon - \eta} \right) \left(\frac{c_1}{n} \right) = \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon - \eta} \right) \left(w^f z + \underbrace{k - \frac{1}{n^2} c_2}_{\text{子供の外部効果}} \right) \quad (16)'$$

となる。(15)'式および(16)'式の左辺は子供を追加的に 1 人持つことの消費で測った限界効用、右辺はその限界コストを表している。両式を比較すると、CE の(15)'式と異なり SO の(16)'式の右辺には追加的に $+k$ と $-\frac{1}{n^2} c_2$ の項が現れていることがわかる。前者は資本希薄化効果と呼ばれ、子供の数の増加が 1 人あたりの資本を減少させるという負の外部効果を表している。一方で、後者は世代間移転効果と呼ばれ、子供の数の増加が老年世代を支える現役世代の増加につながることで老年消費の比較コストが低下するという正の外部効果を表している。これは、経済の資源制約(8)'式を、 $y - nk - \Phi n$ だけの消費可能量を共存する若年の c_1 と $\frac{1}{n}$ 倍の数の老年の c_2 で分け合うと考えたとき、出生数の増加を通じて老年に対して若年が多くなることで老年消費を増やすことができる効果であると解釈できる。これらの効果はそれぞれ出生数増加による社会的な損益と便益を表しており、子供という財が公共財としての性格を持っているがゆえに生じるものである。もし仮にこの 2 つの相反する効果が完全に打ち消し合ったならば、(16)'式の右辺から $+k - \frac{1}{n^2} c_2$ の項は消え、CE と SO は完全に一致する。ただし、それ以外の場合には CE は SO から乖離し、ファーストベストな配分

とはならない。例えば、 $k < \frac{1}{n^2} c_2$ であれば、実際には子供の数が増えることによる便益はより大きく、限界コストがより小さいにもかかわらず、そうした外部性を考慮せずに人々は自らの出生数を決定するため、私的な子供の数 n は社会的に最適な水準よりも過少となる。その一方で、(13)'式および(14)'式からわかるように子供の質 Φ は過大となる³。このような状況下では、子育て支援の導入がパレート改善をもたらす可能性がある。

4.3.4 子育て支援が子供の数と質に与える効果

本節では、第 4.3.1 節のモデルに子育て支援を導入する。このとき、生涯予算制約(4)'式は以下のように変更される。

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} + (1-\omega)\Phi n \leq w^m + w^f \{1 - (z-q)n\} - T \quad (4)''$$

ここで、 ω は教育支出に対する補助率であり、 q は子育て時間 z に対する補助である保育サービス水準とする⁴。すなわち、教育補助は育児の金銭的成本を和らげ、保育サービスは育児の時間的成本を和らげる政策であるといえる。また、 T は子育て支援の財源として若年時に課される一括税である。対数効用関数を想定し、第 4.3.1 節と同様に効用最大化問題を解くと、一階条件(5)'~(7)'式は以下のように変更される。

$$\frac{c_2}{c_1} = \beta(1+r) \quad (5)''$$

$$\frac{c_1}{\Phi} = \left(\frac{1-\varepsilon-\eta}{\eta}\right)(1-\omega)n \quad (6)''$$

$$\frac{c_1}{n} = \left(\frac{1-\varepsilon-\eta}{\varepsilon}\right)[(1-\omega)\Phi + w^f(z-q)] \quad (7)''$$

これらを(4)''式と組み合わせることで、子供の質と数、若年消費について以下のように求めることができる。

$$\Phi = \left(\frac{\eta}{\varepsilon-\eta}\right)\left(\frac{1}{1-\omega}\right)w^f(z-q) \quad (17)'$$

$$n = \left(\frac{\varepsilon-\eta}{1-\varepsilon-\eta}\right)\left[\frac{w^m+w^f-T}{w^f(z-q)\left(1+\beta+\frac{\varepsilon}{1-\varepsilon-\eta}\right)}\right] \quad (18)'$$

$$c_1 = \frac{w^m+w^f-T}{1+\beta+\frac{\varepsilon}{1-\varepsilon-\eta}} \quad (19)'$$

³ 反対に $k > \frac{1}{n^2} c_2$ となる場合には、社会的に最適な子供の数と質の組み合わせに比べて、家計の選択する子供の数は過大に、子供の質は過少となる。

⁴ (4)''式からも明らかなように、ここで想定している現金給付 ω は、家計が育児や教育にかかる全体的な金銭コストに対する補助金である。したがって、子供 1 人あたりに対する補助金である児童手当などは異なり、補助金額が子供の質 Φ の大きさに依存する形となっている。こうした現金給付については、上村・神野 (2008), Groezen and Meijdam (2008), Oguro and Takahata (2014)などを参考にしている。

ここで、政府の予算制約について考えると、以下のとおりである。

$$\omega\Phi n + w^f q n = T \quad (20)'$$

上式を(18)'式に代入し、子供の数について解き直すと、

$$n = \left(\frac{\varepsilon - \eta}{1 - \varepsilon - \eta} \right) \left[\frac{w^m + w^f}{w^f(z - q) \left\{ \left(1 + \beta + \frac{\varepsilon}{1 - \varepsilon - \eta} \right) + \left(\frac{\omega}{1 - \omega} \right) \left(\frac{\eta}{1 - \varepsilon - \eta} \right) \right\} + \left(\frac{\varepsilon - \eta}{1 - \varepsilon - \eta} \right) w^f q} \right] \quad (21)'$$

となる。

以下では、(17)'式および(21)'式を用いて、現金給付 ω や現物給付 q が家計の行動に与える影響について分析する。まず、 ω の上昇は家計の選択する子供の質 Φ と数 n について以下のような効果を持つことがわかる。

$$\frac{d\Phi}{d\omega} > 0 \quad (22)'$$

$$\frac{dn}{d\omega} < 0 \quad (23)'$$

(22)'式は、教育補助率が増加すると家計の金銭的な育児コストが和らぐことから、家計が1人の子供に対してよりお金をかけ子供の質を上げようとすることを表している。一方で、(23)'式は、教育補助の増加が家計の出生数を低めることを意味しているが、これは次のように解釈できる。まず(17)'式と(18)'式を用いて、子供の数を質とのトレードオフの関係式として表すと、

$$n = \left(\frac{\varepsilon - \eta}{1 - \varepsilon - \eta} \right) \left[\frac{w^m + w^f - T}{\left(\frac{\varepsilon - \eta}{\eta} \right) (1 - \omega) \Phi \left(1 + \beta + \frac{\varepsilon}{1 - \varepsilon - \eta} \right)} \right] \quad (24)'$$

となる。ここで、上式を見ると、 ω はいくつかの経路を通じて子供の数に影響を与えることがわかり、(23)'式は以下のように書き直すことができる。

$$\frac{dn}{d\omega} = \underbrace{\left(\frac{\partial n}{\partial \omega} \right)}_{\text{所得効果 (>0)}} + \underbrace{\left(\frac{\partial n}{\partial \Phi} \right) \left(\frac{d\Phi}{d\omega} \right)}_{\text{代替効果 (<0)}} + \underbrace{\left(\frac{\partial n}{\partial T} \right) \left(\frac{dT}{d\omega} \right)}_{\text{一括税効果 (<0)}} < 0 \quad (25)'$$

教育補助の拡大は、所得に余裕ができることで子供の数を増やそうとする所得効果、子供の質を高めて数を減らそうとする代替効果、増税を通じた所得低下により子供の数を減らそうとする一括税効果を生じさせる。しかし、ここでは、対数効用関数であることから所得効果と代替効果がちょうど相殺され、税効果による出生数への負の影響が残ることになる⁵。次に、 q の上昇が子供の質 Φ と数 n に与える効果については、

⁵ 本モデルでは、CRRA 型効用関数などを用いたとき、子供の数や質について解析的に解くことが困難となることから、対数効用関数を用いている。もし仮にそうしたより一般的な効用を想定した場合には、所得効果が代替効果を上回ることで、教育補助が出生率を引き上げるといふ本章とは異なる結果が得られる可能性がある。しかしながら、代替効果や税効果による負の効果が存在するため、出生率引き上げの効果はそれほど大きなものとはならないとも考えられる。この点については、今後の課題としたい。

$$\frac{d\Phi}{dq} < 0 \quad (26)'$$

$$\frac{dn}{dq} > 0 \quad (27)'$$

となる⁶。(26)'式は、保育サービス水準の上昇による子育て時間の緩和が女性の育児の機会費用である $w^f(z-q)$ を低下させ、家計に労働よりも出生を選択させることで所得が減少し、金銭的な育児コストが低下することを表している。また、(27)'式は、保育サービスの増加が家計の出生数を高めることを意味している。(24)'式から、 q も子供の数に対していくつかの経路を通じて影響を与えることがわかり、(27)'式は以下のように書き直すことができる。

$$\frac{dn}{dq} = \underbrace{\left(\frac{\partial n}{\partial \Phi}\right)}_{<0} \underbrace{\left(\frac{d\Phi}{dq}\right)}_{<0} + \underbrace{\left(\frac{\partial n}{\partial T}\right)}_{<0} \underbrace{\left(\frac{dT}{dq}\right)}_{>0} > 0 \quad (28)'$$

代替効果(>0) 一括税効果(<0)

保育サービスの増加は、育児の機会費用を低下させることで労働の魅力を失わせ、子供の質を低める一方で数を高める効果を持つ。他方で、教育補助と同様に、増税による一括税効果は子供の数を低める。ただし、全体的には、前者の効果が後者の効果を上回ることで、子供の数は増加することになる。

以上見てきたように、子供という財は社会全体としては世代間移転という正の外部性と資本希薄化という負の外部性をもたらすが、個々の家計はそれらの効果を内部化せずに自らの子供の数や質を決定することから、一般的に市場における資源配分 CE は社会的に最適な配分 SO から乖離することになる。このとき、教育への補助や保育サービスの拡大といった子育て支援は、CE の配分をパレート最適な配分 SO へと近づけるといって次善の策となりうる。なお、本節では年金制度については考慮していないが、賦課方式の年金制度が存在する現実経済では、上記の外部効果に加えて出生増が年金給付の増加につながるという外部性が生じることが知られている (Groezen et al., 2003; 小塩, 2004; Yasuoka and Goto, 2011)。市場経済で実現される社会的に見て過少な出生数においては、こうした正の外部効果も重要な 1 つの要因と考えられるため、次節以降では賦課方式年金を組み込んだ定量モデルを用いた数値分析によりこの外部効果を捉えることとする。

4.4 多期間の一般均衡型世代重複モデルへの拡張

本節では、第 4.3 節で構築した 2 期間の世代重複モデルを多期間の一般均衡型世代重複モデルへと拡張し、新たに企業部門、公的年金部門、政府部門を明示的に導入する。この経済には家計、代表的企業、公的年金、政府の 4 部門が存在する。不確実性は一切なく、家計は前向きかつ合理的に期待形成を行い完全予見であるとする。また、世代内に異質性はなく、

⁶ (21)'式を q で微分すると、 $\frac{dn}{dq} = \frac{\left(\frac{\varepsilon-\eta}{1-\varepsilon-\eta}\right)(w^m+w^f)w^f\left\{1+\beta+\left(\frac{1}{1-\omega}\right)\left(\frac{\eta}{1-\varepsilon-\eta}\right)\right\}}{\left[w^f(z-q)\left\{\left(1+\beta+\frac{\varepsilon}{1-\varepsilon-\eta}\right)+\left(\frac{\omega}{1-\omega}\right)\left(\frac{\eta}{1-\varepsilon-\eta}\right)\right\}+\left(\frac{\varepsilon-\eta}{1-\varepsilon-\eta}\right)w^f q\right]^2} > 0$ が得られる。

生まれた時期が同じ人々は皆同質であるとする。時間は 1 年を単位として離散的に考慮される。

4.4.1 家計部門

各家計は、1～20 歳の間は親に扶養される子供の期間であり、消費や労働など一切の経済活動を行わないものとする。彼らは 21 歳に意思決定者として経済に参入するとともに、21～59 歳で出産・育児を行い、65 歳で退職する⁷。退職後は年金を受け取りながら、85 歳まで生存する。また、家計は結婚した男女カップルのユニットであるとし、男性は非弾力的に 1 単位の労働時間を供給する一方で、女性は子育て時間により労働時間を阻害されていることを想定する⁸。家計は、消費、子供の数および子供の質から効用を得るとし、 i 期に生まれた i 世代家計の生涯効用を、

$$U_i = \varepsilon \ln n_i + \eta \ln \Phi_i + (1 - \varepsilon - \eta) \sum_{j=21}^{85} \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^{j-21} \ln c_{i,j} \quad (1)$$

と特定化する。ここで、 n_i は i 世代の生涯出生数、 Φ_i は i 世代の子供の質、 $c_{i,j}$ は i 世代が j 歳の時の男女の結合消費をそれぞれ表している。本モデルにおける子供の質は、子育てにかかる金銭的な総コストとして解釈される。また、 ρ は時間選好率であり、 ε と η はそれぞれ子供の数と質に対する選好パラメータである。次に、 i 世代家計が j 歳の時の予算制約式は、

$$\begin{aligned} a_{i,j} = & \left[1 + (1 - \tau_{i+j-1}^r) r_{i+j-1} \right] a_{i,j-1} \\ & + (1 - \tau_{i+j-1}^w - \tau_{i+j-1}^p) \left[w_{i+j-1} e_j^m + w_{i+j-1} e_j^f \left\{ 1 - \frac{\sum_{g=1}^{j-20} z_{i+j-1,g} n_{i,j-g+1}}{\text{育児の時間的コスト}} \right\} \right] \\ & + \text{pen}_{i,j} - (1 + \tau_{i+j-1}^c) c_{i,j} - (1 + \tau_{i+j-1}^c) (1 - \omega_{i+j-1}) \left[\frac{\sum_{g=1}^{j-20} \phi_{i,g} n_{i,j-g+1}}{\text{育児の金銭的コスト}} \right] \end{aligned} \quad (2)$$

where

$$z_{i+j-1,g} = \begin{cases} \bar{z}_g \times \exp(-Vq_{i+j-1}) & \text{if } 1 \leq g \leq 5 \\ \bar{z}_g & \text{if } 6 \leq g \leq 20 \\ 0 & \text{if } g \geq 21 \end{cases} \quad (3)$$

⁷ 後述のように、本モデルでは、家計の出産限界年齢を 40 歳としている。したがって、40 歳で子供を産んだ場合には、子供が 20 歳となる時点で家計は 59 歳となる。

⁸ すなわち、本モデルでは、家計は結婚した夫婦単位で存在し共働きであること、夫は育児には参加しないことを仮定している。これには、議論を簡単にするだけでなく、結婚した男女の共同決定としての出生数の意思決定、女性の労働参加と育児の機会費用である賃金との関係性、男女の賃金格差などを捉える狙いがある。なお、総務省 (2006, 2016) の『社会生活基本調査』によれば、我が国の共働き夫婦の家計において、食事や睡眠、余暇を除いた 2 次時間のうち夫が育児に割く時間は非常に小さなものであるため、男性の育児時間についてはこれを 0 とみなしてもそれほど大きな問題はないともいえる。

となる。ここで、 $a_{i,j}$ は*i*世代の*j*歳末における資産、 $z_{i+j-1,g}$ は家計が*i+j-1*期において*g*歳の子供1人にかかる育児時間、 $pen_{i,j}$ は*i*世代が*j*歳の時に受け取る年金給付を示している。また、 $n_{i,j-g+1}$ は*i*世代が*j-g+1*歳の時に産む子供の数、 $\phi_{i,g}$ は*i*世代が*g*歳の子供1人にかかる金銭的な子育てコストである。さらに、 r_{i+j-1} は実質利子率、 w_{i+j-1} は実質賃金率であり、 e_j^m と e_j^f はそれぞれ男性と女性の賃金プロファイルである。各税率については、 τ_{i+j-1}^c が消費税率、 τ_{i+j-1}^r が利子税率、 τ_{i+j-1}^w が労働所得税率、 τ_{i+j-1}^p が保険料率である。最後に、 ω_{i+j-1} は*i+j-1*期の教育補助率、 q_{i+j-1} は*i+j-1*期の保育サービス水準を表している⁹。なお、(3)式は、保育サービス水準*q*が上昇すると1~5歳の子供に対する育児時間*z*が和らぐことを表しており、*V*はその緩和度合いを表すパラメータである。(2)式からもわかるように、現金給付である教育への補助金は家計が育児にかかる金銭的な総コストを軽減する一方で、現物給付である保育サービスは家計が育児にかかる時間的な総コストを軽減する。子供の数 $n_{i,j-g+1}$ については次のように与えられるものとする。

$$n_{i,j} = \begin{cases} p_j n_i & \text{if } 21 \leq j \leq 40 \\ 0 & \text{if } j \geq 41 \end{cases} \quad (4)$$

where

$$\sum_{j=21}^{40} p_j = 1 \quad (5)$$

ここで、 p_j は外生変数であり、*i*世代が*j*歳の時に子供を産む確率である¹⁰。また、子供の質 $\phi_{i,g}$ については、

$$\phi_{i,g} = \begin{cases} pp_g \Phi_i & \text{if } 1 \leq g \leq 20 \\ 0 & \text{if } g \geq 21 \end{cases} \quad (6)$$

where

$$\sum_{g=1}^{20} pp_g = 1 \quad (7)$$

とする。 pp_g は外生変数であり、*i*世代が金銭的な子育ての総コストのうち*g*歳の子供にどれだけ費やすかを示す変数である。(4)~(7)式のもとで、

$$\begin{aligned} & \sum_{j=21}^{85} \sum_{g=1}^{j-20} \phi_{i,g} n_{i,j-g+1} \\ & = \Phi_i n_i (\sum_{j=21}^{85} \sum_{g=1}^{j-20} pp_g p_{j-g+1}) = \Phi_i n_i (\sum_{g=1}^{20} pp_g) (\sum_{j=21}^{40} p_j) = \Phi_i n_i \end{aligned} \quad (8)$$

が成立し、各期の子育て金銭コストの合計が総コストと等しくなることがわかる。

⁹ 本章では、育児補助サービスについては、政府が運営する保育所による保育サービスのみを想定しており、ベビーシッター制度や同居する祖父母による育児の手伝いなどは考えていない。

¹⁰ 本章では、生涯出生数については家計が21歳時点で選択するものの、そのうち何歳の時に何人産むのかについては外生的な確率を与えている。こうした設定の背景には、本モデルでは子供の年齢別の育児時間やコストが入っており、家計が每期出生数を決定するとした場合、今の出生決定に過去の出生決定が影響を及ぼすことで計算が困難となるという技術的な理由がある。しかし、育児支援がどの年齢の出産・育児および労働に効きやすいのか、ライフサイクルにおける出産行動にどういった影響を与えるのかなどを分析することは重要であると考えられるため、この点に関しては今後の課題である。

本モデルでは出生率が内生化されていることから、人口のダイナミクスについても内生的に決定されることになる。t期の出生人口数は、

$$GEN_{t,1} = \sum_{j=21}^{40} \left(\frac{GEN_{t-1,j}}{2} \right) n_{t-j,j} \quad (9)$$

で表される。ここで、 $GEN_{t,j}$ はt期にj歳で存在する人口数である。子供を産むのは女性であるため、(9)式の右辺には女性人口数($GEN_{t-1,j}/2$)が現れている¹¹。また、総人口数 N_t 、総消費 C_t 、総実質民間保有資産 PAR_t^R 、労働力 L_t についてはそれぞれ以下のように定義される。

$$N_t = \sum_{j=1}^{85} GEN_{t,j} \quad (10)$$

$$C_t = \sum_{j=21}^{85} c_{i,j} \left(\frac{GEN_{t,j}}{2} \right) \quad (11)$$

$$PAR_t^R = \sum_{j=21}^{85} a_{i,j-1} \left(\frac{GEN_{t,j}}{2} \right) \quad (12)$$

$$L_t = \sum_{j=21}^{64} \left[\{ e_j^m + e_j^f (1 - \sum_{g=1}^{j-20} z_{t,g} n_{i,j-g+1}) \} \left(\frac{GEN_{t,j}}{2} \right) \right] \quad (13)$$

4.4.2 企業部門

完全競争的な生産要素市場において、代表的企業は資本と労働を用いて財を生産する。生産関数を以下のようなコブ・ダグラス型で特定化する。

$$Y_t = AK_{t-1}^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (14)$$

ここで、 Y_t はt期の生産量、 K_{t-1} はt-1期末の資本ストックであり、 A は規模パラメータである。また、企業の利潤最大化の観点から、各生産要素価格は以下のようになる。

$$r_t = \alpha AK_{t-1}^{\alpha-1} L_t^{1-\alpha} - \delta \quad (15)$$

$$w_t = (1 - \alpha) AK_{t-1}^\alpha L_t^{-\alpha} \quad (16)$$

ここで、 α は資本分配率、 δ は資本減耗率である。

4.4.3 公的年金部門

賦課方式の公的年金制度に従い、現役世代から徴収した年金保険料をもとに引退世代への年金給付が行われるが、給付の一部は政府が負担するものとする。総年金拠出 PC_t と総年金給付 PB_t はそれぞれ、

$$PC_t = \sum_{j=21}^{64} \left[\tau_t^p \{ w_t e_j^m + w_t e_j^f (1 - \sum_{g=1}^{j-20} z_{t,g} n_{i,j-g+1}) \} \left(\frac{GEN_{t,j}}{2} \right) \right] \quad (17)$$

¹¹ 本章では、カップルとしての家計を想定しているため、t-1期には($GEN_{t-1,j}/2$)組のj歳カップルが存在している。したがって、男女の人口はそれぞれ($GEN_{t-1,j}/2$)となる。

$$PB_t = \sum_{j=65}^{85} pen_{i,j} \left(\frac{GEN_{t,j}}{2} \right) \quad (18)$$

であり、予算制約式は、

$$(1 - sp)PB_t = PC_t \quad (19)$$

である。 sp は年金の国庫負担率である。また、1カップルが受け取る年金給付は、

$$pen_{i,j} = \begin{cases} \theta_t H_t & \text{if } j \geq 65 \\ 0 & \text{if } j \leq 64 \end{cases} \quad (20)$$

where

$$H_t = \frac{1}{44} \sum_{j=21}^{64} [w_t e_j^m + w_t e_j^f (1 - \sum_{g=1}^{j-20} z_{t,g} n_{i,j-g+1})] \quad (21)$$

となる。ここで、 θ_t は所得代替率であり、 H_t は年平均労働所得である。本モデルでは、保険料率 τ^p を外生として、(19)式を満たすように所得代替率 θ が内生的に決定されるとする。

4.4.4 政府部門

政府は、政府支出と債務利払い費、年金の国庫負担、教育補助金、保育サービス支出を、家計から徴収した税収と国債発行により賄う。 t 期の政府の実質予算制約式については、以下のように書くことができる。

$$D_t^R + T_t = (1 + r_t)D_{t-1}^R + G_t + spPB_t + \underbrace{\omega_t \left[\sum_{j=21}^{85} \left\{ \left(\sum_{g=1}^{j-20} \phi_{i,g} n_{i,j-g+1} \right) \left(\frac{GEN_{t,j}}{2} \right) \right\} \right]}_{\text{教育補助費用}} + \underbrace{q_t \left(\sum_{j=21}^{44} \frac{GEN_{t,j}}{2} \right) x}_{\text{保育サービス費用}} \quad (22)$$

where

$$G_t = gex_t Y_t \quad (23)$$

$$T_t = \tau_t^c C_t + \tau_t^c CH_t + \tau_t^w w_t L_t + \tau_t^r r_t PA_t^R \quad (24)$$

$$CH_t = (1 - \omega_t) \underbrace{\left[\sum_{j=21}^{85} \left\{ \left(\sum_{g=1}^{j-20} \phi_{i,g} n_{i,j-g+1} \right) \left(\frac{GEN_{t,j}}{2} \right) \right\} \right]}_{\text{社会全体の金銭的な子育てコスト}} \quad (25)$$

ここで、 D_t^R は t 期末の実質政府債務残高、 T_t は t 期の総税収である。また、 G_t は政府支出、 gex_t は政府支出対GDP比率であり、 CH_t は t 期の社会全体の子育てコストの家計負担分である。(22)式の右辺第4項目の $\omega_t \left[\sum_{j=21}^{85} \left\{ \left(\sum_{g=1}^{j-20} \phi_{i,g} n_{i,j-g+1} \right) \left(\frac{GEN_{t,j}}{2} \right) \right\} \right]$ は教育補助費用を、第5項目の $q_t \left(\sum_{j=21}^{44} \frac{GEN_{t,j}}{2} \right) x$ は保育所の年間運営経費の公費負担（以下、保育コスト）をそれぞれ表している。なお、保育コストは、保育所の子供の受け入れキャパシティである $q_t \left(\sum_{j=21}^{44} \frac{GEN_{t,j}}{2} \right)$

と児童 1 人あたりの預かりコストである x をかけ合わせたものとして表される¹²。本モデルの保育所は、政府によって設置・運営される公立保育所のようなものであり、家計は質の高い公的な保育サービスを十分に受けることができる状況を想定する¹³。

本章で用いる財政の持続可能性条件と消費増税ルールは第 3 章と同一である。すなわち、毎期政府は予算制約(22)式を満たすと同時に、債務の持続性が危惧される場合には、長期的債務対 GDP 比率が現時点と同水準へと戻るように以下のルールに従い増税を行うとする¹⁴。

$$\tau_t^c = \begin{cases} \widehat{\tau}_t^c & \text{if } t \leq t_1 \text{ (i.e. } \frac{D_s^R}{Y_s} \leq d_{trigger} \text{ for all } s \leq t) \\ \widehat{\tau}_t^c + \pi & \text{if } t_1 + 1 \leq t \leq t_2 \text{ (i.e. } \frac{D_s^R}{Y_s} > d_{trigger} \text{ for some } s \leq t \text{ and } \frac{D_t^R}{Y_t} > d) \\ \tau^c & \text{if } t \geq t_2 + 1 \text{ (i.e. } \frac{D_t^R}{Y_t} \leq d) \end{cases} \quad (26)$$

ここで、 $d_{trigger}$ は政府が許容しうる債務対 GDP 比率の水準、 d は債務対 GDP 比率の最終目標値である。また、 π は債務対 GDP 比率を収束させるのに必要な消費税率の引き上げ幅、 τ^c は定常状態での消費税率である。さらに、 t_1 は消費税が(27)式のベンチマーク経路 $\widehat{\tau}_t^c$ に従うもとで債務対 GDP 比率が $d_{trigger}$ を超える時点、 t_2 は消費税がベンチマーク経路 $\widehat{\tau}_t^c$ の $t_1 + 1$ 期以降すべての期の税率を π だけ引き上げた経路に従うもとで債務対 GDP 比率が長期の収束水準 d を下回る時点をそれぞれ表している¹⁵。

$$\widehat{\tau}_t^c = \begin{cases} 0.05 & \text{if } 1 \leq t \leq 7 \\ 0.08 & \text{if } 8 \leq t \leq 12 \\ 0.1 & \text{if } 13 \leq t \end{cases} \quad (27)$$

4.4.5 各市場均衡

財市場の均衡は、

$$Y_t = C_t + CH_t + [K_t - (1 - \delta)K_{t-1}] + G_t \quad (28)$$

である。また、資本市場の均衡は、

$$PA_t^R = K_{t-1} + D_{t-1}^R \quad (29)$$

となる。

¹² 第 4.5.2 節で示すように、本モデルにおける保育サービス水準 q は、保育所の受け入れキャパシティを 21 ~ 44 歳の女性人口数で除した潜在保育所定員率で定義される。したがって、 $q_t = \left(\sum_{j=21}^{44} \frac{GEN_{tj}}{2} \right)$ は保育所の子供の受け入れ人数そのものを表すことになる。

¹³ すなわち、本モデルでは保育市場は民営化されておらず、保育サービスの質などに関する情報の非対称性に起因した市場の失敗はないものとする。

¹⁴ 本章においても、政府がコミットメントどおりに将来消費増税を行い、国民もそれを信用していることを暗黙裡に仮定し、その信認性の問題については議論の対象とはしていない。

¹⁵ 本章のシミュレーションの初期時点である第 1 期 ($t = 1$) は現実経済の 2007 年に対応している。

4.4.6 家計の効用最大化問題

家計は、経済に参入した 21 歳の時点で、予算制約(2)式のもと生涯効用(1)式を最大化するように、生涯における消費経路、出生数および金銭的育児コストをすべて決定するものとする。ラグランジアンを設定し、効用最大化問題を解くと、一階条件から以下の方程式が導かれる¹⁶。

$$c_{i,j+1} = \left[\frac{1+(1-\tau_{i+j}^r)r_{i+j}}{1+\rho} \right] \left(\frac{1+\tau_{i+j-1}^c}{1+\tau_{i+j}^c} \right) c_{i,j} \quad \text{if } 21 \leq j \leq 84 \quad (30)$$

$$n_i = \frac{\text{num}1_i}{\text{den}1_i} \quad (31)$$

$$\Phi_i = \frac{\text{num}2_i}{\text{den}2_i} \quad (32)$$

where

$$\text{num}1_i = \varepsilon \quad (33)$$

$$\begin{aligned} \text{den}1_i = & \sum_{j=21}^{64} (1 - \tau_{i+j-1}^w - \tau_{i+j-1}^p) w_{i+j-1} e_j^f \left(\sum_{g=1}^{j-20} z_{i+j-1,g} p_{j-g+1} \right) \left[\frac{(1-\varepsilon-\eta) \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^{j-21}}{1+\tau_{i+j-1}^c} \right] \left(\frac{1}{c_{i,j}} \right) \\ & + \sum_{s=65}^{85} \left(\frac{\theta_{i+s-1}}{44} \right) \left[\sum_{j=21}^{64} w_{i+j-1} e_j^f \left(\sum_{g=1}^{j-20} z_{i+j-1,g} p_{j-g+1} \right) \right] \left[\frac{(1-\varepsilon-\eta) \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^{s-21}}{1+\tau_{i+s-1}^c} \right] \left(\frac{1}{c_{i,s}} \right) \\ & + \sum_{j=21}^{85} (1 + \tau_{i+j-1}^c) (1 - \omega_{i+j-1}) \left(\sum_{g=1}^{j-20} \Phi_i p p_g p_{j-g+1} \right) \left[\frac{(1-\varepsilon-\eta) \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^{j-21}}{1+\tau_{i+j-1}^c} \right] \left(\frac{1}{c_{i,j}} \right) \end{aligned} \quad (34)$$

$$\text{num}2_i = \eta \quad (35)$$

$$\text{den}2_i = \sum_{j=21}^{85} (1 + \tau_{i+j-1}^c) (1 - \omega_{i+j-1}) \left(\sum_{g=1}^{j-20} n_i p p_g p_{j-g+1} \right) \left[\frac{(1-\varepsilon-\eta) \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^{j-21}}{1+\tau_{i+j-1}^c} \right] \left(\frac{1}{c_{i,j}} \right) \quad (36)$$

(30)式は消費のオイラー方程式であり、現在と将来の消費の代替が消費税率、金利、時間選好率などによって決定されることを表している。また、(31)~(36)式は、家計が生涯賃金や子育て時間、教育補助率などを考慮して子供の数や質を選択することを示している。さらに、 $\text{den}1_i$ は Φ_i の関数、 $\text{den}2_i$ は n_i の関数であることから、子供の数と質にはトレードオフの関係が存在することがわかる。ここで、(30)式を $c_{i,j}$ に関して繰り返し代入計算を行うと、

$$c_{i,j} = \left[\frac{r r_{i+21} \times \dots \times r r_{i+j-1}}{(1+\rho)^{j-21}} \right] \left(\frac{1+\tau_{i+20}^c}{1+\tau_{i+j-1}^c} \right) c_{i,21} \quad \text{if } j \geq 22 \quad (37)$$

が得られる。なお、 $r r_{i+j-1} = 1 + (1 - \tau_{i+j-1}^r) r_{i+j-1}$ である。上式を用いて(31)~(36)式を整理すると、

¹⁶ 本モデルでは、家計が子供の数を決める際、年金部門の予算制約については考慮に入れないが、自身の出生数が育児時間ひいてはその裏返しである労働時間を通じて年金に与える効果については知っているものとする。こうした仮定は、Abio et al. (2004)や Fenge and Meier (2005)でも置かれている。

$$n_i = \left(\frac{\varepsilon - \eta}{1 - \varepsilon - \eta} \right) \left(\frac{1}{P_i + Q_i R_i} \right) c_{i,21} \quad (38)$$

$$\Phi_i = \left(\frac{\eta}{\varepsilon - \eta} \right) \left(\frac{P_i + Q_i R_i}{O_i} \right) \quad (39)$$

where

$$O_i = \sum_{j=21}^{85} (1 - \omega_{i+j-1}) \left(\sum_{g=1}^{j-20} p p_g p_{j-g+1} \right) \left(\frac{1}{rr_{i+21} \times \dots \times rr_{i+j-1}} \right) \left(\frac{1 + \tau_{i+j-1}^c}{1 + \tau_{i+20}^c} \right) \quad (40)$$

$$P_i = \sum_{j=21}^{64} (1 - \tau_{i+j-1}^w - \tau_{i+j-1}^p) w_{i+j-1} e_j^f \left(\sum_{g=1}^{j-20} z_{i+j-1,g} p_{j-g+1} \right) \left(\frac{1}{1 + \tau_{i+20}^c} \right) \left(\frac{1}{rr_{i+21} \times \dots \times rr_{i+j-1}} \right) \quad (41)$$

$$Q_i = \sum_{j=21}^{64} w_{i+j-1} e_j^f \left(\sum_{g=1}^{j-20} z_{i+j-1,g} p_{j-g+1} \right) \quad (42)$$

$$R_i = \sum_{s=65}^{85} \left(\frac{\theta_{i+s-1}}{44} \right) \left(\frac{1}{1 + \tau_{i+20}^c} \right) \left(\frac{1}{rr_{i+21} \times \dots \times rr_{i+s-1}} \right) \quad (43)$$

となる。ここで、(38)式は第 4.3.4 節の(18)'式、(39)式は第 4.3.4 節の(17)'式に相当する式である¹⁷。(38)式を見ると、子供の数は女性の育児の機会費用である $P_i + Q_i R_i$ の減少関数となることがわかる。すなわち、育児の機会費用が高まると、子育てに比べて労働の魅力が高まるため、出生数は低下する。一方で、(39)式からわかるように、育児の機会費用が上昇すると、家計は子供に対する金銭的な育児コストである子供の質を高めようとする。なお、第 4.3.3 節において 2 期間モデルを用いて議論したように、これらの市場均衡で得られた子供の数や質は社会的に最適な水準からは乖離する。子供が増えることは、老年世代をより多くの若年世代で支えることができるという正の外部効果（世代間移転効果）をもたらす一方で、1 人あたりの資本量を低めてしまうという負の外部効果（資本希薄化効果）をもたらす。さらにここでは、賦課方式の年金制度が存在しているため、子供の数の増加が年金給付を充実させることを通じて引退世代に恩恵をもたらすという年金を通じた正の外部効果も発生する。しかし、それぞれの家計はそうした子供という財が持つ外部性を考慮せず、自らの効用最大化のみを追求して出生決定を行うため、社会的に見てより過少な出生数を実現することになる。このとき、例えば保育サービス水準 q の増加は、上記の外部効果を内部化し、より効率的な資源配分を導く可能性がある。すなわち、 q が増加すると、子育て時間 z については P_i および Q_i が減少することにより育児の機会費用が小さくなり、子供の数 n_i が上昇する一方で子供の質 Φ_i は低下する。これに対し、教育補助率 ω を高める場合には、増税を通じて初期消費 $c_{i,21}$ が減少するという税効果により子供の数 n_i はむしろ低下する。その一方で、 O_i の減少を通じて子供の質 Φ_i は上昇する¹⁸。

¹⁷ (38)式から、子供の数が正値をとるには効用関数における子供の数と質の選好パラメータに関して $\varepsilon > \eta$ の関係性が必要となることがわかる。

¹⁸ 第 4.3.4 節でも述べたように、対数効用関数のもとでは、教育補助の増加が出生数に与える正の所得効果と負の代替効果がちょうど相殺され、負の税効果のみが現れることになる。

4.5 カリブレーション

本節では、シミュレーションで用いる各パラメータ値と外生変数について設定を行う。パラメータは家計行動に関わるものと企業および政府の財政制度や年金制度に関わるものに大別され、その一覧表がそれぞれ表1と表2である。

表1：家計に関するパラメータ値

定義	値	出所またはターゲット
選好		
時間選好率	$\rho = 0.01$	Oguro and Takahata (2013)
子供の数の選好パラメータ	$\varepsilon = 0.4803$	出生率=1.337
子供の質の選好パラメータ	$\eta = 0.3280$	教育補助金対 GDP 比率=0.193%
出産		
出産確率	$p_j = \begin{cases} 3.6\% & \text{if } 21 \leq j \leq 25 \\ 7.4\% & \text{if } 26 \leq j \leq 30 \\ 6.6\% & \text{if } 31 \leq j \leq 35 \\ 2.4\% & \text{if } 36 \leq j \leq 40 \end{cases}$	社人研 (2007)
育児費用		
金銭的な育児コストの配分割合	$pp_g = \begin{cases} 3.0\% & \text{if } 1 \leq g \leq 5 \\ 4.7\% & \text{if } 6 \leq g \leq 11 \\ 6.2\% & \text{if } 12 \leq g \leq 14 \\ 6.6\% & \text{if } 15 \leq g \leq 17 \\ 6.0\% & \text{if } 18 \leq g \leq 20 \end{cases}$	内閣府政策統括官 (2005)
教育補助率	$\omega = 0.120$	内閣府政策統括官 (2005)
育児時間		
時間的な育児コスト (1~5 歳の子供)	$\bar{z}_g = \begin{cases} 0.403 & \text{if } 1 \leq g \leq 2 \\ 0.169 & \text{if } 3 \leq g \leq 5 \end{cases}$	$z_{2007,g} = \begin{cases} 0.239 & \text{if } 1 \leq g \leq 2 \\ 0.100 & \text{if } 3 \leq g \leq 5 \end{cases}$
時間的な育児コスト (6~20 歳の子供)	$z_g = \begin{cases} 0.050 & \text{if } 6 \leq g \leq 8 \\ 0.017 & \text{if } 9 \leq g \leq 11 \\ 0.006 & \text{if } 12 \leq g \leq 14 \\ 0.002 & \text{if } 15 \leq g \leq 17 \\ 0.002 & \text{if } 18 \leq g \leq 20 \end{cases}$	総務省 (2006)
保育サービス水準	$q = 0.105$	厚生労働省 (2007)、社人研 (2007)
保育サービスによる子育て時間緩和度合いのパラメータ	$V = 4.952$	Ishida et al. (2018)
児童1人あたりの預かりコスト	$x = 200$ 万円	阿部・原田 (2008)

表 2：企業・政府に関するパラメータ値

定義	値	出所または参考
企業		
規模パラメータ	$A = 1$	Okamoto (2013)
資本分配率	$\alpha = 0.4$	Braun and Joines (2015)
資本減耗率	$\delta = 0.1$	Braun and Joines (2015)
政府		
労働所得税率	$\tau^w = 20\%$	Oguro and Takahata (2013)
利子税率	$\tau^r = 20\%$	Oguro and Takahata (2013)
保険料率	$\tau^p = 18.3\%$	Okamoto (2013)
年金の国庫負担率	$sp = 25\%$	Oguro and Takahata (2013)
政府支出対 GDP 比率	$gex = 24\%$	Hansen and Imrohoroglu (2012)
債務対 GDP 比率のトリガー値	$d_{trigger} = 250\%$	Hansen and Imrohoroglu (2012, 2016)
債務対 GDP 比率のターゲット値	$d = 81.8\%$	Braun and Joines (2015)

4.5.1 家計と企業、政府の行動に関するパラメータ

まず初めに、賃金プロファイルについては、厚生労働省の『平成 19 年賃金構造基本統計調査』を用いて男女それぞれ「きまって支給する現金額」×12 + 「年間賞与その他特別給与額」により年間所得を導出し、次の式に基づいて各年齢の平均所得を計算した¹⁹。

$$\begin{aligned} \text{「男性」：} e_j^m &= 0.01568 + 5.66656j - 0.16525j^2 + 0.00712j^3 - 0.00009j^4 \\ &\quad (0.00) \quad (0.98) \quad (-0.75) \quad (1.98) \quad (-4.03) \end{aligned} \quad (44)$$

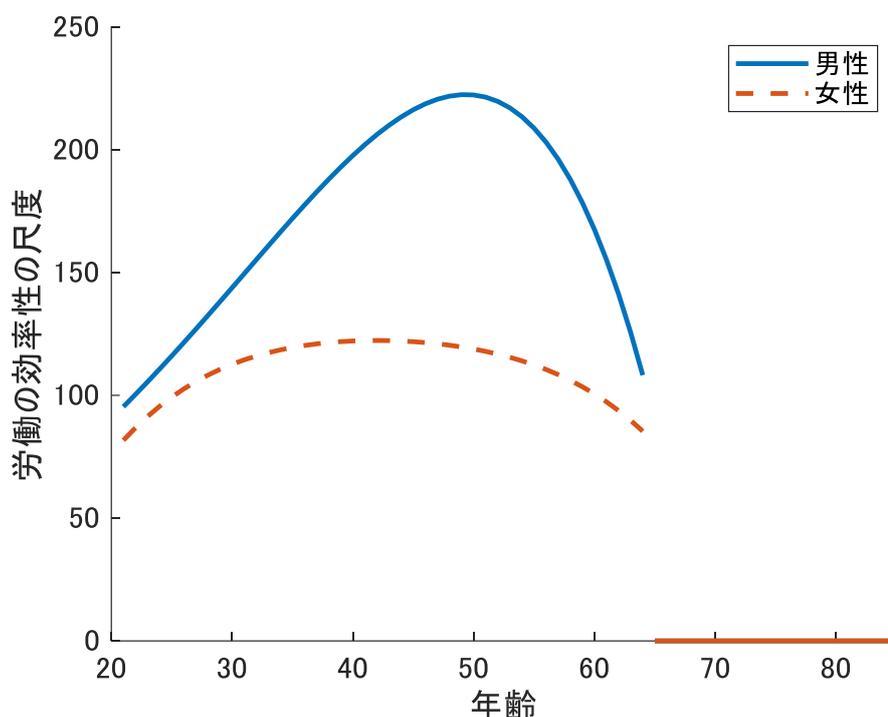
$$\begin{aligned} \text{「女性」：} e_j^f &= -218.20131 + 27.23616j - 0.83926j^2 + 0.01203j^3 - 0.00007j^4 \\ &\quad (-5.90) \quad (7.01) \quad (-5.69) \quad (4.99) \quad (-4.82) \end{aligned} \quad (45)$$

ここで、 j は年齢であり、カッコ内は t 値を示している²⁰。上式を図示した図 1 を見ると、21 歳の時点では男女に差はあまりないが、年齢が高くなるにつれてその差が大きくなり、50 歳付近でその格差は最大となることがわかる。

¹⁹ なお、男性の 20～24 歳階級の値を 100 に基準化し、線形補間により年齢階級ごとの数値を年齢ごとの数値に変換した。

²⁰ (44)式を見ると、男性における年齢とその 2 乗項の係数に関して、符号は想定どおりであるが統計的な有意性は認められない。ただし、ここでの目的はあくまで日本経済の男女の年齢別賃金カーブをスムーズな曲線で近似することであり、その有意性よりも現実との当てはまりの向上を重視している。

図1：男女の賃金プロフィール



次に、家計のパラメータであるが、時間選好率 ρ については Oguro and Takahata (2013)より 0.01 と置いた。また、効用関数における選好パラメータ ε と η については、シミュレーションモデルの初期時点における出生率と教育補助金対 GDP 比率が 2007 年における現実値に近づくように調整を行った。

企業のパラメータに関しては、Braun and Joines (2015)を参考に、資本分配率 α を 0.4、資本減耗率 δ を 0.1 と設定した。また、規模パラメータ A に関しては 1 とした。

政府のパラメータである労働所得税率と利子税率については、Oguro and Takahata (2013)に倣い、2007 年以降時間を通じて 20%で一定であるとした。また、政府支出対 GDP 比率については、Hansen and Imrohoroglu (2012)を参考に、2007 年から 2050 年にかけて 20.90%から 24%へと線形に増加したのち、2051 年以降は 24%で一定となると仮定した。保険料率については、2004 年の年金制度改革で定められたスケジュールに従い、2007 年の 14.996%から 2016 年の 18.182%まで線形に増加したのち、2017 年以降は 18.3%で一定とした。年金の国庫負担率 sp は、Oguro and Takahata (2013)より 25%と設定した。最後に、債務対 GDP 比率のトリガー値およびターゲット値（定常値）であるが、Hansen and Imrohoroglu (2012, 2016)や Braun and Joines (2015)を参考に、 $d_{trigger}$ については 250%、 d については 81.8%と置いた²¹。

²¹ シミュレーションの初期時点である 2007 年の債務対 GDP 比率が 81.8%であることから、最終目標値をこれと同水準とした。

4.5.2 家計の出産・育児に関するパラメータ

まず初めに、出産確率 p_j については、社人研の『人口統計資料集 (2007)』における女子の年齢別出生率データを利用し、その合計が1となるように分配割合を調整した。

次に、子育てにかかる総金銭的成本を家計が子供の年齢に応じてどのように振り分けるかを示す pp_g については、内閣府政策統括官の『社会全体の子育て費用に関する調査研究 (2005)』の子供1人あたり子育て費用データ (2002年度：就学段階別) を用いて計算を行った。具体的には、年齢階級別の子供の育児にかかる金額の比率を維持したうえで、その合計が1となるように分配割合を調整した。また、同調査結果によると、2002年度の子育て費用総計の公費負担における現金給付は34,032億円であり、家計支出 (みかけの私費負担) は282,812億円であった。したがって、教育補助率 ω については、 $0.120 (=34,032 \text{ 億円} \div 282,812 \text{ 億円})$ と算出した。

最後に、子育て時間 z_g の計算には、総務省の『平成18年社会生活基本調査』における夫婦共働き世帯の週全体の末子の年齢別育児総平均時間データを用いた。具体的には、育児時間を2次活動時間 (仕事や家事など社会生活を営むうえで義務的な性格の強い活動に割いた時間) で除したのち、過去の合計特殊出生率を考慮したうえで、家計がある年齢の子供1人あたりにかける育児時間を求めた。特に、1~5歳の子供にかかるベースの育児時間 \bar{z}_g については、以下に示すような保育サービス水準 q とパラメータ V のもとで、初期時点における育児時間が2007年の育児時間のデータと合うように計算を行った。本章の保育サービス水準 q については、Ishida et al. (2018)を参考に、保育所の受け入れキャパシティを1歳から5歳の子供を育てている可能性のある21~44歳の女性人口数で除した潜在保育所定員率として定義した。厚生労働省の『平成19年社会福祉施設等調査』によると、2007年度の保育所定員数は2,106千人であり、同年の21~44歳の女性人口数は、社人研の『人口統計資料集 (2007)』によると20,033千人であった。よって、保育サービス水準 q を、 $0.105 (=2,106 \text{ 千人} \div 20,033 \text{ 千人})$ と計算した。また、子育て時間の保育サービス水準にかかるパラメータ値 V については、Ishida et al. (2018)より4.952とした。さらに、児童1人あたりの預かりコストの公費負担分 x は、阿部・原田 (2008)より200万円を概算のコストとした²²。

なお、上記のパラメータ設定のもとで計算されたモデルの初期時点と2007年の現実経済のマクロ変数を比較したのが表3であるが、両者はおおむね一致しているといえる。

²² 阿部・原田 (2008)によれば、東京都9区の公営保育所では子供を1人預かるコストに年間約200万円の公費が使われている。日本経済全体で測った場合には、平均預かりコストはより低い金額となる可能性があるが、各県のデータの入手が困難であることから、本章では200万円を全国平均の児童預かりコストとして用いることとする。

表 3：初期時点における現実値とモデル値の比較

	2007 年値	モデル値
資本生産比率	2.9	2.8
債務対 GDP 比率	81.8%	81.8%
税収対 GDP 比率	18.4%	17.8%
基礎的財政収支対 GDP 比率	-2.4%	-4.2%
保険料率	15.00%	15.00%
出生率	1.337	1.337
教育補助金対 GDP 比率	0.193%	0.191%

4.6 定常分析結果

本章では、数値シミュレーションにより子育て支援拡大の効果について検証する²³。想定するシナリオケースは以下のとおりである。ベンチマークは現行維持、ケースAは教育補助金の拡大、ケースBは保育サービス拡大のシナリオである。下記のケースにおいて、教育補助率と保育サービス水準を除くすべてのパラメータは同一であるものとする。

- ・ ベンチマーク：初期時点である 2007 年における教育補助率（12.0%）と保育サービス水準（10.5%）を維持し続ける政策。
- ・ ケースA：消費税を財源として、2020 年に教育補助率を 2 倍の 24.0%に拡大する政策。
- ・ ケースB-1：消費税を財源として、2020 年に保育サービス水準を 1.1 倍の 11.6%に拡大する政策²⁴。
- ・ ケースB-2：消費税を財源として、2020 年に保育サービス水準を 1.5 倍の 15.8%に拡大する政策。

まず初めに、本節では、各ケースの定常均衡を比較し、長期的に債務を安定するために要求される消費税率、子供の数や質、効用水準の大小について議論を行う。各ケースにおける

²³ 詳しいシミュレーション方法については補論の第 4.9.2 節および第 4.9.3 節を参照されたい。

²⁴ 後述のように、このケースは、長期的に見てケースAと同等の消費増税幅で行うことのできる保育サービス拡大政策である。

最終定常のマクロ変数および効用水準についてまとめたものが表4である²⁵。なお、効用水準については、ベンチマーク*Bm*(Benchmark)を基準とし、あるシナリオ経済*Alt*(Alternative)における厚生変化が消費何%分にあたるのかを以下のように計算した*CEV* (Consumption Equivalent Variation) という尺度で示している。

$$CEV = \exp \left[\frac{U(n^{Alt}, \Phi^{Alt}, c_j^{Alt}) - U(n^{Bm}, \Phi^{Bm}, c_j^{Bm})}{(1-\varepsilon-\eta) \left\{ \sum_{j=21}^{85} \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^{j-21} \right\}} \right] - 1 \quad (46)$$

したがって、*CEV*が正であれば、そのシナリオ経済の方がベンチマーク経済よりも厚生的に望ましいことを意味する。

表4：子育て支援強化の長期的な経済効果

	ベンチマーク	ケースA	ケースB-1	ケースB-2
教育補助率	12.0%	24.0%	12.0%	12.0%
保育サービス水準	10.5%	10.5%	11.6%	15.8%
資本労働比率	6.45	6.45	6.38	6.13
実質利子率	3.07%	3.07%	3.15%	3.48%
消費税率	33.89%	34.37%	34.36%	36.36%
所得代替率	35.54%	35.54%	36.86%	42.58%
子供の数	1.40	1.40	1.46	1.68
子供の質	216.06	249.28	207.01	175.07
教育補助金対GDP比率	0.135%	0.311%	0.135%	0.136%
保育コスト対GDP比率	0.712%	0.712%	0.798%	1.169%
<i>CEV</i>	0.00%	0.15%	0.04%	0.19%

表4を見ると、ベンチマークでは長期的に33.89%の消費税が要求されることがわかる。また、出生数は1.40となり、対GDP比で見た教育補助金額は0.135%、保育コストは0.712%となる。消費税を財源とする子育て支援拡大を行う場合、それが教育補助(現金給付)であるか保育サービス(現物給付)であるかにかかわらず、ベンチマークよりも高い消費税が必要となる。しかし、両給付には次のような違いが見られる。

まず教育への補助を2倍にするケースAでは、ベンチマークよりも0.5%ポイントほど高い消費税が必要となり、出生数はほとんど変化せず、子供の質だけが上昇する。教育補助の財源として消費税を用いた場合、第4.4.6節の(41)式からもわかるように、その引き上げは

²⁵ 本章では、出生率については人口構造が内生的に決定されるため、定常人口の規模について事前に知ることができない。そのため、総人口数に占める各歳別人口の割合が一定となり、総人口数については一定の率で減少を続けるような状態を人口の定常状態と定義している。したがって、出生率は人口規模の維持に必要な人口置換比率である2よりも低い値となっている。

育児時間を労働に充てた際に得られたであろう所得を実質的に見て減少させる。そのため、課税効果を通じた出生率を引き下げる効果が働くものの、そうした育児の機会費用の低下を通じた出生率引き上げ効果が生じることにより、出生数がベンチマークとほぼ同水準となったと考えられる。効用については、子供の数が変わらない一方で質が大きく上昇することで、ベンチマークよりも高まる。これに対して、ケースAと同程度の増税幅で行うことのできる保育サービスの強化が、保育サービス水準を1.1倍にするケースB-1である。ケースB-1では、出生数が増加し、子供の質が減少する。すなわち、保育サービスの拡大は、人々に対して子供1人にかかる金銭コストを減らしてでも多くの子供を持つインセンティブを与えるといえる。なお、保育サービス水準を1.5倍にするケースB-2では、ベンチマークと比べて約2.5%ポイント高い消費税が必要となるが、出生増効果はより大きくなり、1.68という高い出生率を実現できる²⁶。こうした出生の促進は、少子化を食い止めることで若年人口の割合を増やし、高齢化の程度についても抑制しうる。表5には各定常状態における年齢別人口比率を示しているが、ベンチマークの最終定常では、少子高齢化の進行により初期時点と比べて1～64歳人口の割合が合計で14.8%も減少してしまうことがわかる。しかし、ケースB-1（B-2）では、彼らの人口割合をベンチマークと比べて1.2%（5.2%）程度増やすことが可能となる。

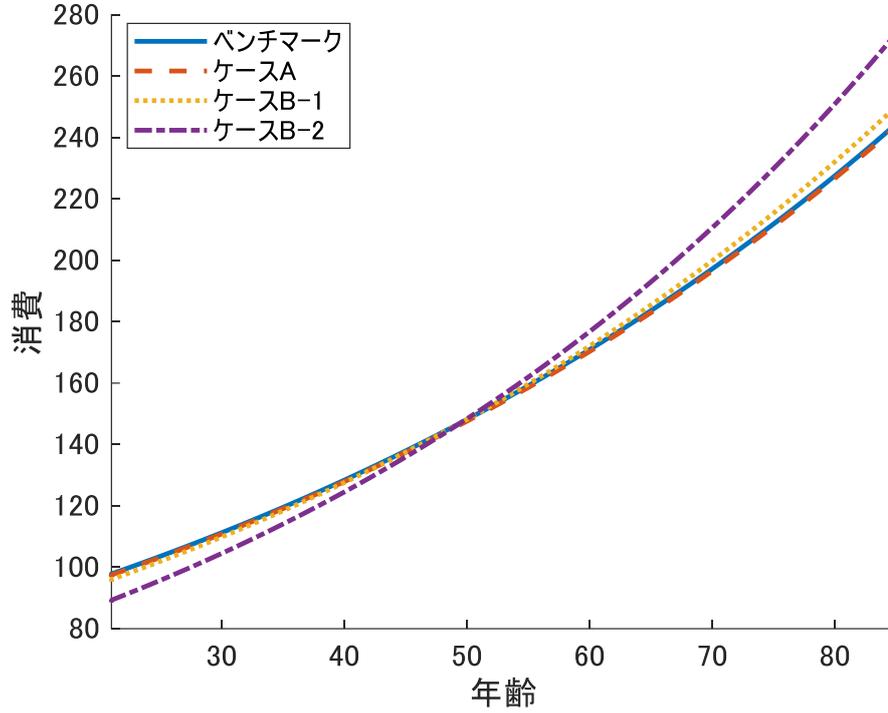
表5：各定常状態における年齢別人口割合

	初期時点	最終定常			
		ベンチマーク	ケースA	ケースB-1	ケースB-2
1～20歳	19.3%	15.4%	15.4%	16.2%	19.3%
21～64歳	60.8%	49.9%	49.9%	50.3%	51.2%
65～85歳	20.0%	34.7%	34.7%	33.6%	29.5%

また、出生数の増加は、資本労働比率を低下させることで、金利は上昇する。さらに、所得代替率を見ると、ケースB-1（B-2）で1.3%（7.0%）ポイント高まることがわかるが、これは年金を通じた子供の正の外部効果である。子供の数ひいては若年世代が老年世代に対して増加すると、賦課方式の公的年金の財政バランスを通じて、より高い所得代替率が実現される。すなわち、年金給付が高まるという形で引退世代に恩恵がもたらされることになる。図2は年齢別の消費プロファイルを示したものであるが、こうした金利上昇や年金増加を通じて老年の消費が高まる一方で、若年の消費は消費増税により低下することがわかる。効用については、最適な組み合わせと比べて過少な子供の数を増やし、過大な子供の質を減らすことにより上昇する。

²⁶ これは、アベノミクス新三本の矢の第二の矢である「夢をつむぐ子育て支援」で具体的目標として掲げられていた出生率1.8に近い水準といえる。

図2：年齢別の消費プロファイル



以上のように、消費税を財源とする子育て政策の拡充は、それが現金給付であるか現物給付であるかによって経済効果が大きく異なるものの、効用水準を高めるといえる²⁷。ここで、子育て支援の強化がなぜ厚生を改善するのかについてより深く分析するために、Conesa et al. (2009)を参考に厚生を寄与分解を行う。まず事前準備として、効用水準 U を以下のように消費効用 U_c 、子供の数効用 U_n 、子供の質効用 U_Φ の3つに分ける。

$$U = U_c + U_n + U_\Phi \quad (47)$$

where

$$U_c = (1 - \varepsilon - \eta) \sum_{j=21}^{85} \left(\frac{1}{1+\rho}\right)^{j-21} \ln c_j \quad (48)$$

$$U_n = \varepsilon \ln n \quad (49)$$

$$U_\Phi = \eta \ln \Phi \quad (50)$$

次に、 CEV を消費、子供の数、子供の質による寄与ごとに分解する。まず、消費の変化による寄与 CEV_c は以下を満たす。

²⁷ 補論の第 4.9.1 節では、債務安定と子育て支援の財源として消費税ではなく労働所得税を用いた場合における分析結果についても議論を行っている。労働所得税を財源とする場合には、人々の資産形成や労働供給行動を大きく歪めることから、現金給付であるか現物給付であるかにかかわらず、子育て支援は効用をむしろ悪化させるという結果が得られている。

$$Uc(c_j^{Alt}) + Un(n^{Bm}) + U\Phi(\Phi^{Bm}) = Uc\left((1 + CEV_c)c_j^{Bm}\right) + Un(n^{Bm}) + U\Phi(\Phi^{Bm}) \quad (51)$$

これを解くと、

$$CEV_c = \exp\left[\frac{Uc(c_j^{Alt}) - Uc(c_j^{Bm})}{(1-\varepsilon-\eta)\left\{\sum_{j=21}^{85}\left(\frac{1}{1+\rho}\right)^{j-21}\right\}}\right] - 1 \quad (52)$$

となる。また、子供の数の変化による寄与 CEV_n は以下を満たす。

$$Uc(c_j^{Alt}) + Un(n^{Alt}) + U\Phi(\Phi^{Bm}) = Uc\left((1 + CEV_n)c_j^{Alt}\right) + Un(n^{Bm}) + U\Phi(\Phi^{Bm}) \quad (53)$$

これを解くと、

$$CEV_n = \exp\left[\frac{Un(n^{Alt}) - Un(n^{Bm})}{(1-\varepsilon-\eta)\left\{\sum_{j=21}^{85}\left(\frac{1}{1+\rho}\right)^{j-21}\right\}}\right] - 1 \quad (54)$$

となる。また、子供の質の変化による寄与 CEV_Φ は以下を満たす。

$$Uc(c_j^{Alt}) + Un(n^{Alt}) + U\Phi(\Phi^{Alt}) = Uc\left((1 + CEV_\Phi)c_j^{Alt}\right) + Un(n^{Alt}) + U\Phi(\Phi^{Bm}) \quad (55)$$

これを解くと、

$$CEV_\Phi = \exp\left[\frac{U\Phi(\Phi^{Alt}) - U\Phi(\Phi^{Bm})}{(1-\varepsilon-\eta)\left\{\sum_{j=21}^{85}\left(\frac{1}{1+\rho}\right)^{j-21}\right\}}\right] - 1 \quad (56)$$

となる。このとき、

$$(1 + CEV) = (1 + CEV_c)(1 + CEV_n)(1 + CEV_\Phi) \quad (57)$$

が成り立つ。

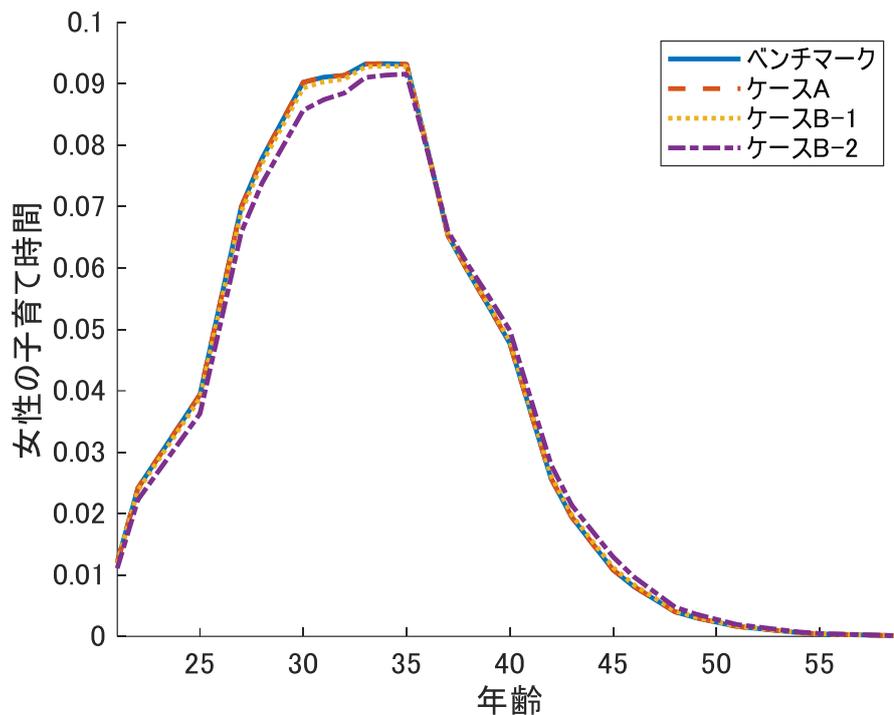
厚生の変化の寄与分解の結果を示した表6を見ると、現金給付のケースAでは、子供の数効用は変わらず、子供の質効用が増加することがわかる。消費増税により消費効用は減少するが、子供を持つことによる効用の上昇がそれを上回ることで、全体的な効用は上昇する。また、現物給付のケースB-1とB-2では、子供の数効用が増加し、子供の質効用は減少する。ただし、子供を持つことによる効用の増加はケースAに比べ小さくなる。その一方で、ケースAと同様にベンチマークよりも高い消費税が要求されるものの、出生増を通じた金利や年金の上昇が生じることで、消費効用はほとんど変化しない。結果的に、現物給付の場合も効用は上昇する。

表6：厚生変化の寄与分解

	ベンチマーク	ケースA	ケースB-1	ケースB-2
全体効用 CEV	0.00%	0.15%	0.04%	0.19%
消費効用 CEV_c	0.00%	-0.36%	0.00%	0.01%
子供効用	0.00%	0.51%	0.04%	0.18%
- 子供の数効用 CEV_n	0.00%	0.00%	0.19%	0.93%
- 子供の質効用 CEV_Φ	0.00%	0.51%	-0.15%	-0.75%

本節の最後に、女性の年齢別子育て時間について分析を行う。図3を見ると、子育て時間は35歳を頂点とする逆U字型となることがわかる。これは、若い時は、年齢が高まり出産確率が上昇するにつれて子育てに時間を多く割かれるようになるが、ある程度高齢になると、出産確率の低下や子供が20歳を超え自立していくことから逆に子育て時間が減少していくためである。ケースAでは、ベンチマークと出生数がほとんど変わらないため、子育て時間プロファイルもほぼ同一となる。一方で、ケースB-1やB-2では、35歳までの比較的若い女性の子育て時間を緩和することができる。彼女たちは、生まれてから間もない1~5歳くらいの子供を育てている可能性が高く、保育サービス上昇の恩恵を受ける確率が高い。そのため、出生数の増加効果が全体の子育て時間を押し上げるものの、保育サービスの増加による子供1人にかかる子育て時間の減少効果がそれを上回ることで、総合的な子育て時間は減少する。ただし、女性の年齢が36歳付近を超えると、逆に出生数の増加が負担となり、総子育て時間は上昇してしまう。こうした年齢によるねじれは、保育サービス水準を高めるほど大きくなる。

図3：女性の年齢別子育て時間



4.7 移行分析結果

本節では、経済の移行過程の分析を通じて、出生数や高齢化率など人口に関する指標の将来予測を行うと同時に、各シナリオケースにおける財政再建および子育て支援に必要な消費増税の時期やその引き上げ幅、さらに現在世代や将来世代の効用水準などを比較する。特に、子育て支援を拡大する場合には、現金給付と現物給付のどちらが財政的・厚生的に見てより望ましいのか、また育児支援により女性の労働参加と育児の両立を促すことは可能であるのかについて議論する。

4.7.1 各マクロ変数の推移

各ケースにおける消費増税の時期と大きさについてまとめたものが表 7 であり、マクロ変数の推移を示したものが表 8 である²⁸。まず、ベンチマークでは、財政の持続性確保のために最大で 50.26%もの消費税が必要となることがわかる。人口ダイナミクスを外生的に設定する一般的なシミュレーション分析では、定常状態において総人口数を一定とするために、出生率がいずれ人口置換比率へと V 字回復するという仮定を置くことが多い。これに対し、本シミュレーションでは、人口ダイナミクスは内生的に決定され、総人口数が一定の率で減少するような定常状態へと経済が収束していくことを想定している。そのため、楽観的な出生回復の将来予測がないぶん、非常に高い消費増税が要求されることになる。債務については、急速に累積したのち、消費増税とともにゆるやかに定常水準へと収束していく。

次に、ケースAでは、ベンチマークと比べて増税のタイミングは 2020 年で同じであるものの、教育への補助を増やすために 0.5%ポイントほど高い増税が必要となる。また、出生数はベンチマークとほとんど変わらないため、資本労働比率や金利に大きな変化はない。対して、ケースB-1 とB-2 の保育サービス拡大政策においてもベンチマークより高い増税が必要となる。保育サービスの強化は、将来の出生数および労働力を高め、課税ベースの拡大を通じて税収の増加をもたらす。しかし、その一方で、保育所キャパシティの拡大に伴う公費の増加や資本労働比率の低下による金利の引き上げを通じた債務利払い費の上昇を生じさせる。総合的には、後者の歳出増が前者の歳入増を上回るほど大きいため、ベンチマークよりも大きな増税が要求されることになる。ただし、長期的に同水準の消費税率が必要となるケースAとケースB-1 を比較すると、ケースB-1の方が0.4%ポイントほど小さな増税幅で済むことがわかる。これは、教育補助の強化が将来の労働力強化につながらないのに対し、保育サービスの強化は出生増により将来の人口や労働力を増加させるためである。保育サービス拡大政策では、保育コストの増加や金利上昇を通じて債務累積がより大きくなるものの、若年や女性の労働力が増加することから、その程度は非常に小さいが労働者 1 人あたりで見た財政負担も縮小する。

²⁸ 表 8 における労働者 1 人あたり債務残高については、2007 年を 100%と基準化している。また、女性労働力については、2007 年を 1 と基準化している。

表7：各ケースにおける消費増税のタイミングとその増税幅

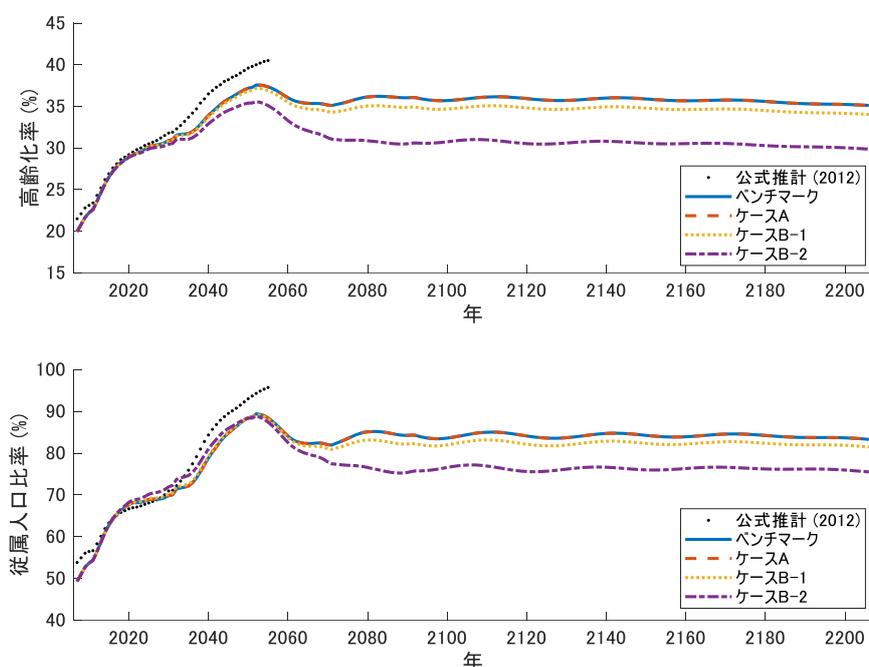
	消費増税時期	最大消費税率	(定常での消費税率)
ベンチマーク	2020年	50.26%	33.89%
ケースA	2020年	50.78%	34.37%
ケースB-1	2020年	50.43%	34.36%
ケースB-2	2020年	51.17%	36.36%

表8：マクロ経済変数の将来予測

	年	資本労働比率	金利	債務残高対GDP比率	労働者1人あたり債務残高	出生数	女性労働力
ベンチマーク	2007	5.667	4.13%	81.8%	100.0%	1,077千人	1.000
	2015	5.517	4.36%	190.5%	230.5%	982千人	0.939
	2020	4.794	5.62%	272.2%	311.3%	892千人	0.905
	2050	6.102	3.51%	246.2%	310.1%	604千人	0.622
	2100	5.882	3.81%	242.8%	301.3%	320千人	0.325
	2200	6.375	3.16%	107.2%	137.3%	92千人	0.089
ケースA	2007	5.667	4.13%	81.8%	100.0%	1,077千人	1.000
	2015	5.514	4.36%	190.6%	230.4%	982千人	0.939
	2020	4.786	5.63%	272.6%	311.4%	893千人	0.905
	2050	6.104	3.51%	247.0%	311.1%	604千人	0.622
	2100	5.880	3.82%	243.5%	302.1%	319千人	0.325
	2200	6.375	3.16%	107.2%	137.3%	92千人	0.089
ケースB-1	2007	5.667	4.13%	81.8%	100.0%	1,077千人	1.000
	2015	5.518	4.36%	190.5%	230.5%	988千人	0.939
	2020	4.793	5.62%	272.2%	311.2%	908千人	0.905
	2050	6.072	3.55%	247.0%	310.4%	637千人	0.626
	2100	5.831	3.89%	243.6%	301.2%	358千人	0.346
	2200	6.306	3.25%	107.1%	136.6%	116千人	0.107
ケースB-2	2007	5.667	4.13%	81.8%	100.0%	1,077千人	1.000
	2015	5.519	4.35%	190.6%	230.5%	1013千人	0.938
	2020	4.788	5.63%	272.1%	311.0%	971千人	0.908
	2050	5.956	3.71%	249.5%	311.1%	786千人	0.642
	2100	5.632	4.18%	245.9%	299.9%	561千人	0.442
	2200	6.046	3.59%	106.7%	133.8%	294千人	0.220

図4は高齢化率と従属人口比率の推移を表したものである²⁹。本章のモデル家計の最大年齢は85歳であり、それよりも高齢の人々については考慮していないため、高齢化率と従属人口比率は社人研の推計よりは低くなっている。教育への補助を拡大するケースAの高齢化率および従属人口比率はベンチマークとほとんど変わらない。その一方で、保育サービスを拡大するケースB-1やB-2では、中長期的にベンチマークと比べて高齢化率と従属人口比率をともに引き下げることができ、少子高齢化の進行に歯止めをかけることができる。その効果は保育サービス水準を高めるほど大きくなり、ベンチマークでは長期的な高齢化率が35%であるのに対し、ケースB-1では34%、ケースB-2では30%となる。

図4：高齢化率と従属人口比率



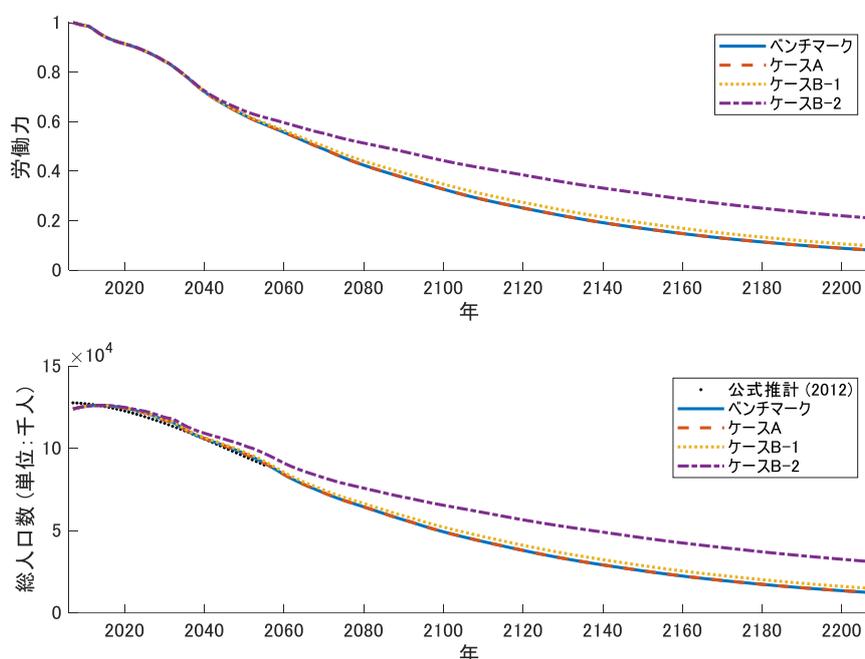
また、労働力と総人口数の推移を見たものが図5である³⁰。保育サービスを拡大する場合、2020年に政策を実施してから約20年間はベンチマークとあまり差が見られないが、長期的には労働力や総人口数が上昇する。ベンチマークでは200年間で労働力が初期時点の8%まで低下してしまうが、保育サービスを1.1倍にするケースB-1ではこれを10%まで、保育サービスを1.5倍にするケースB-2では21%まで大幅に引き上げることができる。ベンチマー

²⁹ ここでの高齢化率は、総人口に占める65歳以上人口の割合である。また、従属人口比率は、年少人口と老年人口の合計を生産年齢人口で除したものである。

³⁰ 図5における労働力については、2007年を1と基準化している。

クの総人口数については、社人研の出生中位・死亡中位の推計とおおむね一致しており、2085年には初期時点の半分の6,000万人まで減少する。2200年にはその人口は1,300万人にまで減少してしまうが、ケースB-1ではこれを1,500万人、ケースB-2では3,100万人まで引き上げることが可能となる。

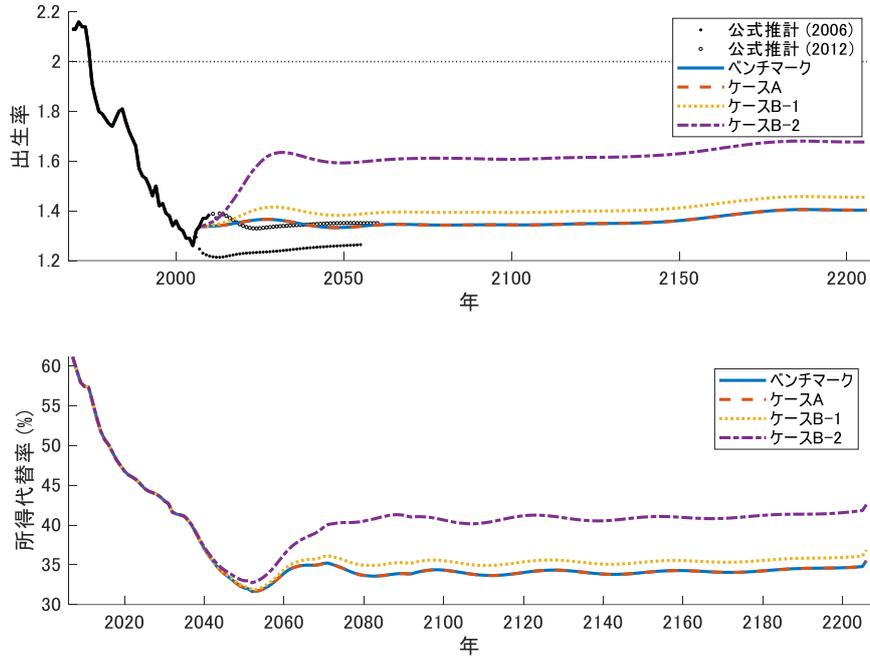
図5：労働力と総人口数



4.7.2 出生率と所得代替率の推移

図6には出生率と所得代替率の推移を示している。出生率は、ベンチマークとケースAでは1.40、ケースB-1では1.46、ケースB-2では1.68程度で長期的には安定する。また、2007年から2010年にかけての現実の出生率の回復を織り込んだ社人研の2012年中位推計に比べ、2007年以降をシミュレートしているベンチマークでは、初めは低めに推計されるものの中長期的にはほぼ同水準となると予測されている。所得代替率については、高齢化の進行とともに減少していくが、長期的には安定的に推移する。特に、保育サービスを高めるほど高齢化の程度が抑えられることから、その水準は高まる。

図6：出生率と所得代替率



4.7.3 効用水準

本節では、子育て支援シナリオが将来世代の効用水準に与える影響を分析する。彼らの生涯効用について計算した CEV を図示したものが図7である³¹。ここでの将来世代とは、2007年以降に21歳となり経済に参入する世代、すなわち1987年以降に生まれる世代を指す。これを見ると、子育て支援の拡大は、すべての将来世代の効用を高めるが、その改善効果は教育補助拡大ケースAよりも保育サービス拡大ケースB-1の方が大きいことがわかる。次に、各ケースの厚生効果についてさらに詳しく分析するために、第4.6節の定常分析と同様に、 CEV を消費による寄与 CEV_c 、子供の数による寄与 CEV_n 、子供の質による寄与 CEV_ϕ に分解する。現金給付のケースAと現物給付のケースB-1において、生涯効用がベンチマークと比べてどのくらい改善するのか、またその改善に対して各要素がどの程度寄与しているのかをそれぞれ表したのが図8と図9である。

³¹ 各ケースにおける CEV については、 $\exp \left[\frac{U_i(n_i^{Alt}, \Phi_i^{Alt}, c_{ij}^{Alt}) - U_i(n_i^{Bm}, \Phi_i^{Bm}, c_{ij}^{Bm})}{(1-\varepsilon-\eta) \left\{ \sum_{j=21}^{85} \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^{j-21} \right\}} \right] - 1$ により求めている。

図7：将来世代の生涯効用の比較

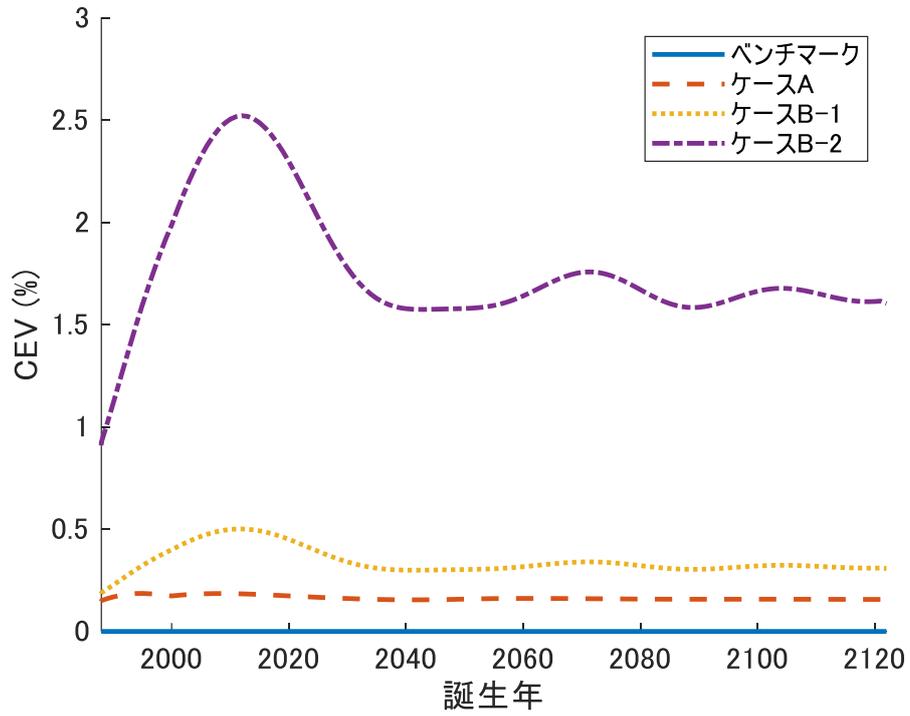


図8：将来世代の生涯効用の寄与分解（ケースA）

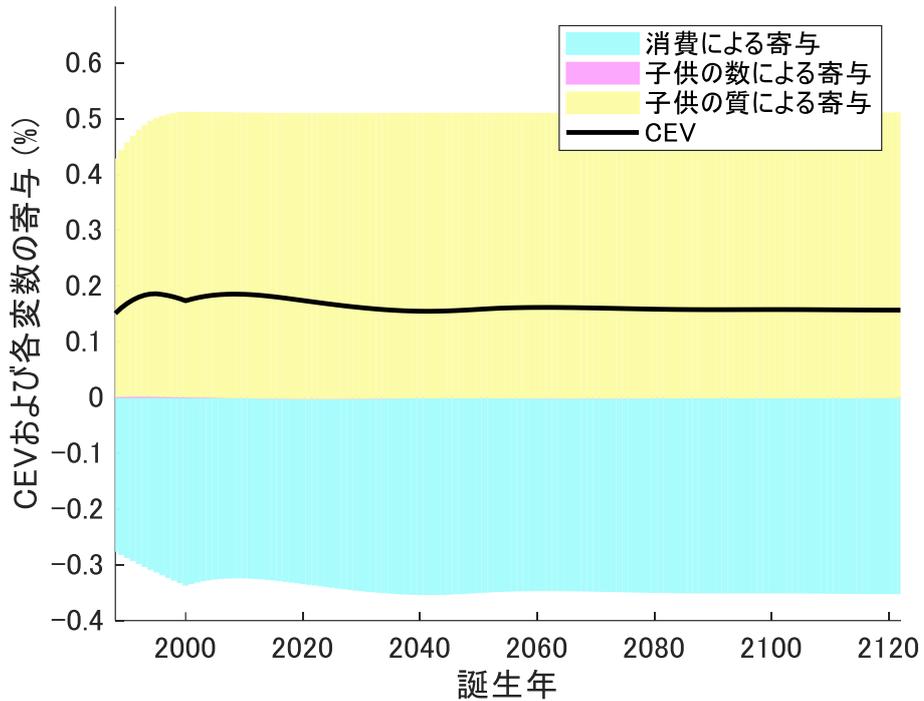
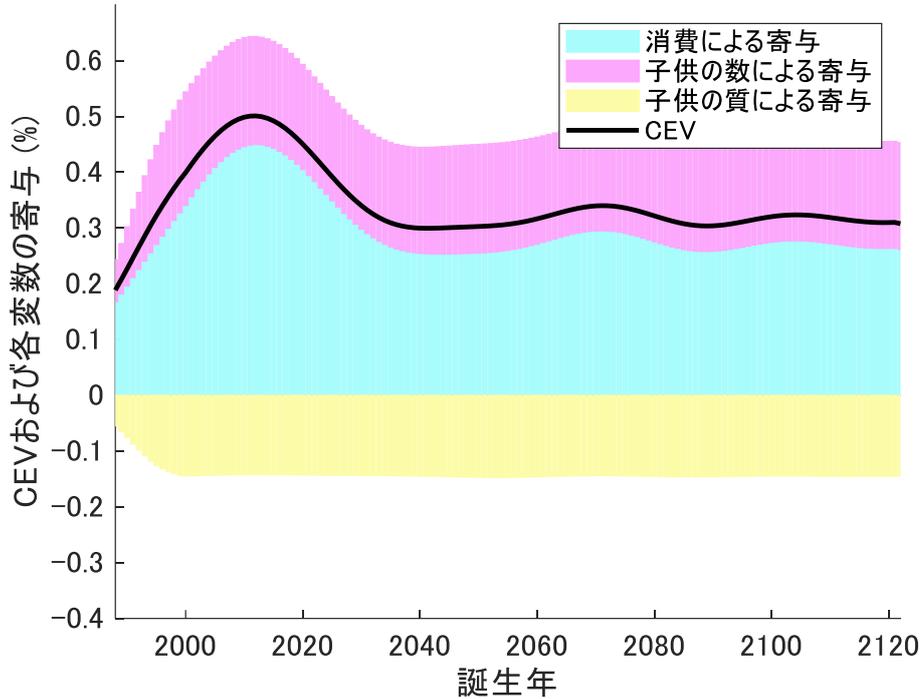


図9：将来世代の生涯効用の寄与分解（ケースB-1）

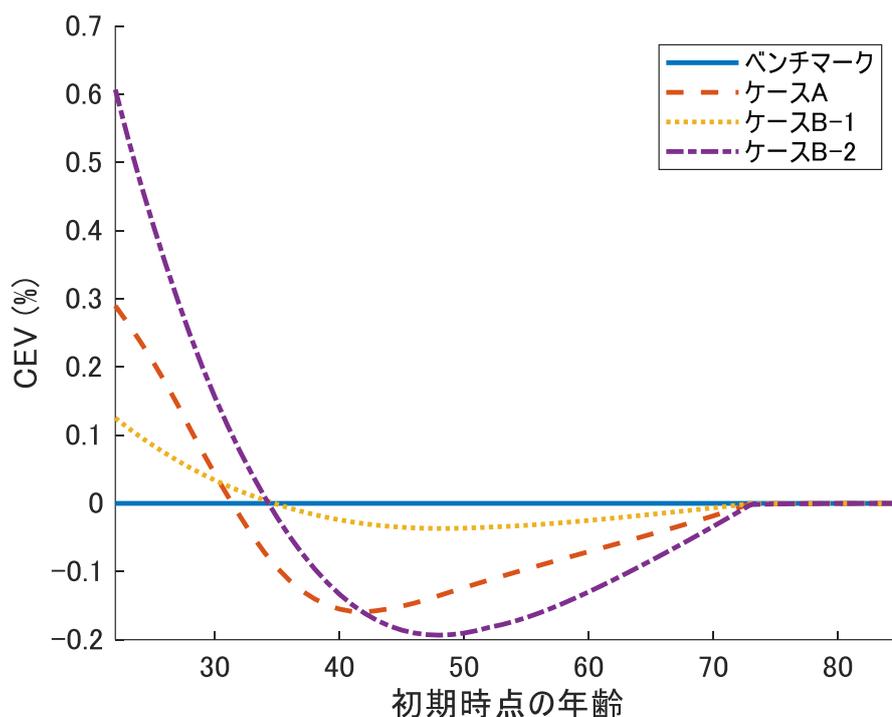


子育て支援の拡大は、現金給付であれ現物給付であれ、将来世代の効用をベンチマークより高めるものの、その効用増の主な要因には大きな違いがある。現金給付政策では、ベンチマークと金利水準は変わらないが、より大きな消費増税による消費押し下げの影響で消費効用が低下する。また、子供の数効用の増加がほとんどない一方で、子供の質効用の増加は非常に大きい。こうした子供の質効用の増加が消費効用の減少を上回ることによって、全体の生涯効用はかろうじて上昇する。対して、現物給付政策では、現金給付と同じくベンチマークよりも高い消費増税が必要となるが、その大きさはより小さく済む。加えて、出生増による資本労働比率の低下については金利の上昇が生じることで消費効用は大きくなる。また、育児の金銭的コストを低くしてでも子供を多く持つインセンティブが生まれるため、子供の数効用は増加し、子供の質効用は減少する。総合的に、生涯効用は大きく改善する。

以上見てきたように、子育て支援の強化は将来世代の効用を高めうる。では、初期時点において存在している現在世代の効用にはどのような影響を与えるだろうか。ベンチマークを基準として、各ケースにおける現在世代の効用について比較を行ったものが図10である。まず、消費増税が行われる2020年に生存している可能性のない73歳以上の人々については、どのケースもベンチマークとほとんど差はない。また、ケースAでは、30歳までの比較的若い世代が効用を高めるものの、それよりも高齢の人々の効用は低くなる。一方、ケースB-1では、30歳代後半までの世代の効用は改善し、それ以降の世代の効用は悪化する。ただし、ケースAよりは将来に予期される消費増税が小さいため、その効用減少は小さなものと

なる。保育サービス水準をより高くすると、若年の効用は大きく上昇する一方で、老年の効用は大きく低下することになる。初期時点において比較的若い年齢で存在している人は、保育サービス拡大に伴う将来の出生率増加がもたらす年金給付拡大の恩恵を受け、老年期の消費を高めることができる。しかし、初期時点においてすでに比較的高齢で存在している人は、その恩恵を受けられず、ただ将来の増税による消費減少の影響のみを受けることになる。その結果、若年と老年で厚生効果に違いが生まれる。

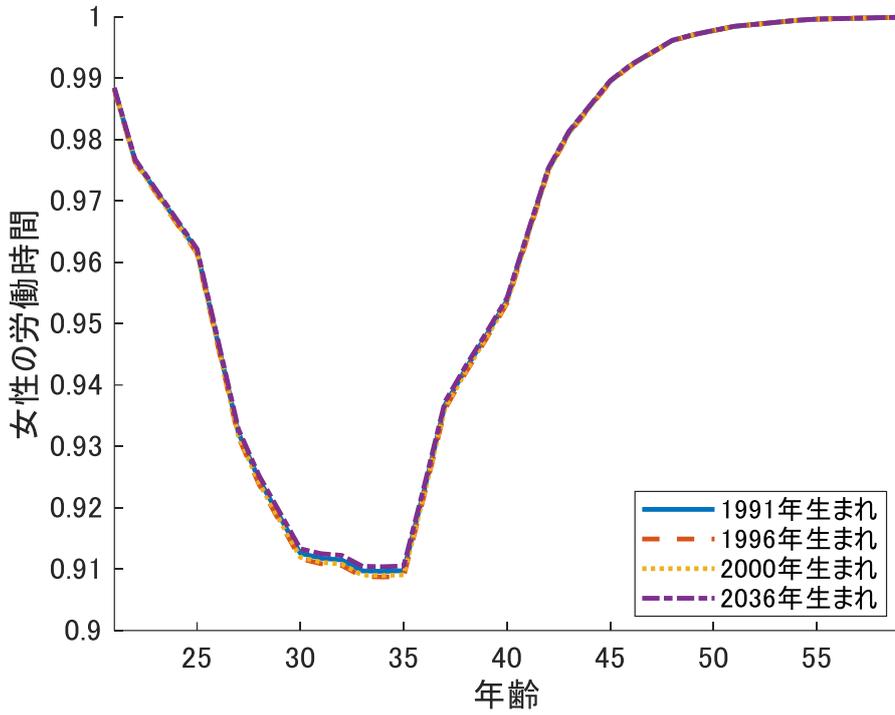
図 10：現在世代の効用の比較



4.7.4 女性の労働時間

最後に、子育て支援の強化が女性労働に与える影響について議論する。図 11 は、各世代のベンチマークにおける女性の労働時間を示したものである。本モデルにおける労働時間は、1 に基準化した総時間から子育て時間を除いたものとして定義される。したがって、比較的若年の時は、出産確率が低いため子育て時間は少なく、労働時間が多くなる。一方、比較的高齢の時は、子供の年齢が高い可能性あるいはすでに子育てを終えている可能性が高いため、同様に労働時間は多くなる。その結果、労働時間は年齢に関して U 字の形となる。この U 字部分は、いわゆる女性労働の M 字カーブの真ん中の窪んだ部分とみなすことができる。また、図 11 を見ると、子育てにより最も労働時間を阻害されるのはおよそ 35 歳のときであることもわかる。

図 11：女性の年齢別労働時間（ベンチマーク）

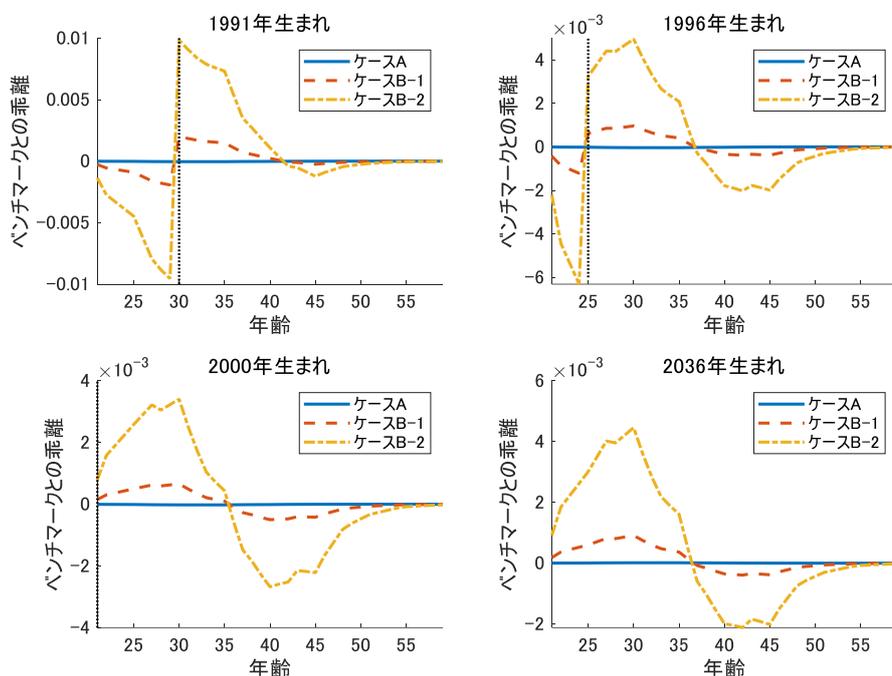


次に、各ケースにおいて女性の労働時間がベンチマークと比べてどのように変化するかを分析したものが図 12 である。教育補助を拡大するケースAでは、出生数と子育て時間のどちらもベンチマークとほとんど変わらないため、労働時間もほぼ同じとなる³²。対して、1991 年生まれや 1996 年生まれにおいて、保育サービスを拡大するケースB-1 やB-2 では、黒の点線で示した政策を実施する 2020 年における年齢以降に労働時間を引き上げる効果が見て取れる。これはすなわち、出生数が高まる一方で1～5歳の子供1人あたりにかかる子育て時間が減少するが、全体で見ると総子育て時間は減少することを意味している。また、2000 年生まれや 2036 年生まれのように 2020 年以降に 21 歳となる家計に関しては、育児をしている可能性のある 21～40 歳のほとんどの期間において女性の労働時間は上昇する。ただし、政策実施前や、政策実施後においても 40 歳以降の年齢では、逆に労働時間は減少してしまう。前者は、子供 1 人あたりの子育て時間はいまだベンチマークと同じであるにもか

³² なお、本章では示していないが、子供の質すなわち金銭的成本については固定とし、家計は消費と出生数のみから効用を得るとした場合には、教育補助率の上昇はある程度出生数を引き上げることが確認された。しかし、教育への補助の場合には、こうした子供の数の増加が総子育て時間の上昇に直結するため、女性の労働時間を必ず減少させてしまうことになる。そのため、財政的観点から見れば、出生増と女性労働促進の 2 つの貢献を得られる可能性があることから、やはり現金給付よりも現物給付により出生インセンティブを高める方がよいといえる。

かわらず、出生数だけが上昇することで、総子育て時間が膨らむためである。また、後者は、若い時に生んだ多くの子供を抱えているが、子供の年齢が高いため保育所キャパシティ拡大の恩恵は受けられず、ただ育児に多くの時間を割かれているような状況であるといえる。

図 12：子育て支援強化による女性の労働時間の変化



4.8 おわりに

本章では、財政再建を目的とする消費増税を行うと想定したもとの、我が国における子育て支援の拡大がマクロ経済や財政、厚生に与える効果を定量的に分析した。具体的には、家計の出生行動および育児と労働の選択の双方を組み込んだ人口内生の世代重複モデルを構築し、子育て支援の強化が将来の出生率や女性の労働供給、現在世代および将来世代の効用水準にどのような影響を及ぼすのかについて議論を行った。特に、子育て支援に関しては、教育補助率を引き上げる現金給付と潜在的な保育所定員率を引き上げる現物給付の2つの政策効果を比較した。主な結論は次のとおりである。

子供という財は、その増加が、将来の生産の担い手となることで社会的な便益をもたらす一方で、1人あたりの資本水準を引き下げることで社会的な損益をもたらすという意味において公共財的な性格を持つ。また、賦課方式年金制度のもとでは、社会保障の支え手となることで年金給付を増加させるという正の外部性も生じる。しかし、こうした外部効果を考慮せず各家計は自らの出生決定を行うため、社会的に最適な子供の数と質の組み合わせと比

べて市場における数は過少に、質は過大になってしまう。このとき、政府による介入すなわち家計の出生行動を変えるような子育て支援が意義を持つことになる。

まず、長期的には、現金給付である教育補助金の増加は、子供の質すなわち家計が子供に費やす金銭的なコストを上昇させるが、出生数にはほとんど影響を与えない。改革に要求される追加的な消費増税を通じて消費は低下するものの、子供の数が変わらない一方で子供の質が大きく上昇することで、人々の全体的な効用水準は改善する。対して、現物給付である保育サービス水準の引き上げは、子供の質を下げても出生数を増やそうとするインセンティブを人々に対して与える。現金給付と同様に追加的な消費増税が生じるため、若年の消費は減少するが、出生率の高まりに伴う資本労働比率の減少を通じた金利上昇や年金増加効果により老年の消費は増加する。また、子供の数と質を最適な組み合わせへと近づけることで、効用水準は高まる。

次に、債務安定および財政再建という観点から見ると、現状の子育て支援を維持する場合においても、2020年に約50%への非常に大きな消費増税が要求されることになる。子育て支援を強化する場合には、さらに大きな増税が必要となるが、現物給付の方が現金給付よりもその追加的な増税幅は小さくて済む。これは、現物給付であれば、出生率ひいては将来の労働力増加を通じた課税ベースの拡大がもたらされるためである。厚生的観点から見れば、子育て支援の拡大は、一部の若年を除き現在世代の効用を悪化させるものの、将来世代の効用については改善しうる。ただし、その改善効果は現物給付の方が現金給付よりも大きい。現金給付では、消費が下がるものの、子供の質が上昇することでかろうじて効用が高まる。これに対し、現物給付では、子供の数の増加や金利上昇を通じた消費の増加により効用は大きく改善する。さらに、現物給付の場合には、30歳代半ばまでの比較的若い年齢の女性の労働時間を増加させる効果が生まれるため、出生増と女性就労促進の両立も期待できる。

以上から、増税の規模という財政的観点および将来の人々の効用水準という厚生的観点、加えて出生率上昇と女性労働参加をとともに促しうるという観点において、現金給付ではなく現物給付の子育て支援強化であれば、将来の経済・財政状況の改善や厚生改善に貢献する可能性があるといえる。

本章の分析にはいくつかの問題点がある。まず、本モデルでは子供の数と質のトレードオフについて考慮しているが、子供の質は親による将来への投資ではなく、満足度を高めるための消費の1つにすぎない形となっている。すなわち、子供の質の向上が人的資本の蓄積や将来の生産性の上昇などを通じて親や経済全体に対して恩恵をもたらすといった経路については考えていない。もし人的資本の導入などによりモデルを拡張し、子供の質への投資による正のフィードバックを組み込んだ場合には、現金給付と現物給付が経済および厚生に与える影響は本章とは異なるものになる可能性がある。なぜならば、現金給付が質の向上を通じて将来の生産性を高める一方で、現物給付は数を高めるものの質の減少を通じて平均的な生産性を低めてしまうという新たな効果が生まれるためである。また、本章では、家計の子供の数や育児の有無にかかわらず、女性の賃金プロファイルとして一般労働者の年齢

階級別賃金データを用いて推定したものをを用いている。しかし、現実では、出産や育児に伴う女性の非正規就業の増加や正規での仕事復帰の困難さなどが大きな問題となっており、家計の出生行動が就業タイプや労働生産性に与える影響を考慮することは、子育て支援と女性の育児および労働の関係性を分析するうえで重要となる。仮に子供を産み育てることが女性の人的資本蓄積を阻害し労働の生産性を低めてしまうといった経路を新たに加えたとしても、子供の数を追加的に 1 人増やすことを通じた女性賃金の低下が育児の機会費用をさらに引き下げることで、現物給付が出生のインセンティブを刺激する効果は本章よりも強められるかもしれない。一方で、両立が期待される女性労働促進の効果は、総育児時間の増加や時間あたり賃金自体の低下によって逆に小さくなることが予想される。本モデルにおいては、現金給付を育児や教育にかかる全体的な金銭的成本への補助金という形で捉えている点も問題かもしれない。これは、所得が高まり金銭的育児コストが大きくなるほど、家計のもらえる補助金が増えることを意味しているが、低所得の家計の出産および育児を支援するため子供 1 人あたりに対して補助を行うといういわゆる現実の児童手当とは異なったものといえる。特に本章では、金銭的育児コストすなわち子供の質を内生変数としているため、現金給付による子育て支援の効果を考えるうえで、両者の違いは結果に大きな違いをもたらす可能性がある。具体的には、児童手当型の現金給付であれば、現物給付と同様に子供の数を高めることが予想される。このとき、どちらの給付の出生促進効果がより大きくなるかは一概にはわからないが、この場合においても、現物給付であれば出生増と女性労働促進の両立が可能であるという本章の結果については変わらず維持されるものと考えている。これらの問題については今後の課題としたい。

4.9 補論

4.9.1 労働所得税を財源とする場合の定常状態分析

ここでは、債務安定および子育て支援強化の財源を消費税ではなく労働所得税の引き上げに依拠した場合に、子育て支援の拡充が各マクロ変数や厚生に与える影響がどのように変わりうるのかについて議論する。労働所得税を財源とした場合の各ケースにおける定常状態を比較した表 9 を見ると、消費税財源の場合の表 4 と比べて、ほとんどの変数に関して、子育て支援強化によるベンチマークからの変化にはあまり大きな差がないことがわかる。しかし、労働所得税財源では消費税財源とは異なり、子育て支援の拡充は現金給付であれ現物給付であれ、人々の効用をむしろ低下させてしまうことが見てとれる。

表 9 には効用の寄与分解を行った結果も示している。表 9 と表 6 を見比べると、子供を持つことによる効用全体で見れば、子育て支援強化によるベンチマークからの増分はどちらの税を用いた場合もほとんど同じである。その一方で、効用のほとんどを占める消費効用については、労働所得税を用いた方がより大きく減少してしまう。なぜ労働所得税を用いた

場合には消費効用が大きく低下するのだろうか。ここで、消費の成長方程式である(37)式を思い出してみると、定常状態における年齢別消費について以下の式が成り立つ。

$$c_j = \left(\frac{rr}{1+\rho}\right)^{j-21} c_{21} \quad \text{if } j \geq 22 \quad (58)$$

上式からわかるように、各歳時の消費は金利水準と初期消費の大きさに依存している。しかし、どちらの税財源の場合も、子育て支援強化による金利の変化幅はあまり変わらない(表9および表4)。したがって、両財源ケースの消費プロファイルの違いは主に初期消費の違いによるものであるといえる。家計の予算制約式を資産に関して繰り返し代入計算を行うと、初期消費は生涯所得を消費で測った生涯コストで除したものと等しくなることがわかる。労働所得税を引き上げる場合には、消費税が据え置きとなることに加え、高い賃金税から労働の魅力が低下することで子育ての機会費用が減少し、分母の生涯コストが下がる。その一方で、高い賃金税により分子の生涯所得も下がる。ここでは、後者の効果が前者の効果を上回ることで、初期消費が大きく引き下げられた結果、消費効用が大きく低下したのではないかと推察される。

表9：労働所得税を財源とする場合の定常状態の比較

	ベンチマーク	ケースA	ケースB-1	ケースB-2
教育補助率	12.0%	24.0%	12.0%	12.0%
保育サービス水準	10.5%	10.5%	11.6%	15.8%
資本労働比率	5.63	5.61	5.56	5.29
実質利率	4.19%	4.21%	4.29%	4.72%
労働所得税率	39.49%	39.76%	39.75%	40.81%
所得代替率	33.60%	33.57%	34.84%	40.21%
子供の数	1.33	1.33	1.38	1.59
子供の質	180.36	207.52	172.33	144.00
教育補助金対GDP比率	0.111%	0.256%	0.111%	0.111%
保育コスト対GDP比率	0.735%	0.735%	0.824%	1.213%
全体効用 CEV	0.00%	-0.07%	-0.04%	-0.23%
消費効用 CEV_c	0.00%	-0.56%	-0.06%	-0.36%
子供効用	0.00%	0.50%	0.03%	0.13%
- 子供の数効用 CEV_n	0.00%	-0.00%	0.19%	0.93%
- 子供の質効用 CEV_ϕ	0.00%	0.50%	-0.16%	-0.80%

4.9.2 数値計算法 (定常状態シミュレーション)

数値計算のアルゴリズムについては Braun et al. (2008)に従っている。均衡では、家計は効用を最大化し、企業は利潤を最大化している。また、政府の予算制約式は満たされ、各市場の需給は一致している。まず、定常状態シミュレーションでは、債務対 GDP 比率を一定値に保つように消費税率と資本労働比率、所得代替率の3つが内生的に決定される。

- 1、初期値として、ある資本労働比率 $(K/L)^{ini}$ と消費税率 $(\tau^c)^{ini}$ 、所得代替率 $(rep)^{ini}$ を与え、そのもとで $\{r, w\}$ を求める。
- 2、 $a_{85} = 0$ が満たされるように、家計の効用最大化問題により導かれた式を用いて各系列 $\{c_j\}_{j=21}^{85}$ 、 $\{\phi_g\}_{g=1}^{20}$ 、 $\{n_j\}_{j=21}^{40}$ 、 $\{a_j\}_{j=21}^{85}$ を後ろ向きに解く。
- 3、 $GEN_{j=21}$ に適当な値を置き、ステップ2で得られた $\{n_j\}$ のもとで、各年齢別人口の総人口数に対する割合が一定となるように $\{GEN_j\}_{j=22}^{85}$ を求める³³。
- 4、各均衡式を用いて、 C 、 PA^R 、 L 、 K 、 Y 、 D^R といったマクロ変数値を計算する。
- 5、資本市場均衡を満たすような資本労働比率 $(K/L)^{new}$ を求める。
- 6、政府の予算制約式を満たすような消費税率 $(\tau^c)^{new}$ を求める。
- 7、公的年金部門の予算制約式を満たすような所得代替率 $(rep)^{new}$ を求める。
- 8、もし $(K/L)^{new}$ と $(K/L)^{ini}$ 、 $(\tau^c)^{new}$ と $(\tau^c)^{ini}$ が十分近く、なおかつ $(rep)^{new}$ が $(rep)^{ini}$ に十分近い値であれば、シミュレーション終了とする。そうでなければ、 $(K/L)^{ini}$ と $(\tau^c)^{ini}$ 、 $(rep)^{ini}$ の値を変更し、ステップ1へ戻る。

4.9.3 数値計算手法（移行過程シミュレーション）

次に、移行過程シミュレーションでは、債務対 GDP 比率を一定値に収束させるように、消費税率と資本労働比率、所得代替率の3つの経路が内生的に決定される。以下、 $t = 1$ は初期時点である2007年、 $t = T$ は最終定常である2206年を表している。

- 1、資本労働比率と所得代替率、および消費税率の初期系列 $\{(K/L)_t\}_{t=1}^{ini}$ 、 $\{(rep)_t\}_{t=1}^{ini}$ 、 $\{\tau_t^c\}_{t=1}^T$ を設定し、そのもとで系列 $\{r_t, w_t\}_{t=1}^T$ を計算する³⁴
- 2、オイラー方程式や予算制約式を用いて、各世代の各年齢における消費、子供の数、子供の質および資産の系列 $\{c_{i,j}, n_{i,j}, \phi_{i,g}, a_{i,j}\}$ を後ろ向きに計算する。

³³ 人口が内生化されたモデルでは、定常におけるマクロ変数を計算するために必要となる人口規模を定めることができない。ここでは、人口規模ではなく年齢別の人口比率が一定となる状態を人口の定常状態と定義することにより、この問題を回避している。また、本シミュレーションでは、各比率の変数について収束判断を行っているため、 GEN_{21} にどのような値を置いたとしても結果には影響しない。

³⁴ 家計は完全予見であり、将来のすべての利子率や賃金率を考慮したうえで行動するので、将来にわたる利子率や賃金率の系列が必要となる。

- 3、人口決定式から $\{GEN_{t,j}\}$ 、 $\{L_t\}_{t=1}^T$ 、生産関数から $\{K_t\}_{t=1}^T$ 、 $\{Y_t\}_{t=1}^T$ 、均衡式から $\{C_t\}_{t=1}^T$ 、 $\{PA_t^R\}_{t=1}^T$ などを求め、実質債務残高 $\{D_t^R\}_{t=1}^T$ および債務対 GDP 比率 $\{D_t^R/Y_t\}_{t=1}^T$ の系列を導出する。
- 4、初めて債務対 GDP 比率が $d_{trigger}$ を上回る時点 t_1 を求め、 $t_1 + 1$ 期以降の消費税率を π だけ引き上げる。こうして得た新たな消費税率の系列を用いてステップ 1~3 を再び行い、新たな $\{D_t^R/Y_t\}$ を導出する。
- 5、ステップ 4 で得られた系列 $\{D_t^R/Y_t\}$ において、初めて債務対 GDP 比率が定常値である d を下回る時点 t_2 を探し、 $t_2 + 1$ 期以降の消費税率を定常値 τ^c とする。こうして得た新たな消費税率の系列のもとで、再度ステップ 1~3 を行い、新たな $\{D_t^R/Y_t\}$ を導出する。
- 6、この時点で得られた債務対 GDP 比率の最終期の値がちょうど d となるように消費増税幅 π の更新を行う³⁵。
- 7、各期の資本市場均衡を満たす資本労働比率の系列 $\{(K/L)_t\}_{t=1}^{new}$ を求め、初期系列 $\{(K/L)_t\}_{t=1}^{ini}$ と比較する。また、年金部門の予算制約を満たすような所得代替率の系列 $\{(rep_t)_{t=1}^{new}\}_{t=1}^T$ を求め、初期系列 $\{(rep_t)_{t=1}^{ini}\}_{t=1}^T$ と比較する。両者ともに十分近い値であるならば、シミュレーション終了とする。そうでなければ、 $\{(K/L)_t\}_{t=1}^{ini}$ と $\{(K/L)_t\}_{t=1}^{new}$ の凸結合を新たな資本労働比率の初期系列、 $(rep_t)_{t=1}^{ini}$ と $(rep_t)_{t=1}^{new}$ の凸結合を新たな所得代替率の初期系列としてステップ 1 へ戻る。

³⁵ このステップ 6 を終えた時点では債務対 GDP 比率の収束は満たされていることになるが、まだ資本労働比率や所得代替率については収束しているかどうかはわからない。債務対 GDP 比率と資本労働比率、所得代替率の3つがすべて収束して初めて移行過程シミュレーションを終了することができる。

第5章 医療需要の価格弾力性と公的医療保険制度改革の厚生効果

5.1 はじめに

近年、我が国では、人口高齢化や医療の高度化を背景に医療費が増大している。医療費の増加に伴い財源問題が深刻化する中、ここ数年の老年自己負担率の引き上げに関する議論にみるように、医療費負担の在り方の再検討が求められている。本章の目的は、こうした医療制度の見直しがマクロ経済および社会厚生に与える影響を分析することである。特に、価格変更に際して人々の医療需要がどの程度反応するかを表す価格弾力性に関する想定が、自己負担引き上げの経済・厚生効果をどのように、またどの程度変えるのかについて関心がある。

図1は年齢階級ごとの年間の平均医療費額を示したものである。これを見ると、年齢が高まるにつれて医療費は指数的に上昇していくことがわかる。これはすなわち、高齢化に伴う老年の増加は、経済全体の医療費額を自然と押し上げることを意味する。実際、国民医療費の推移について示した図2からは、1990年対GDP比で約4.6%だった医療費が2015年には2倍弱の約8%にまで膨らんでいることが見てとれる。

図1：年齢別医療費（出所：厚生労働省）

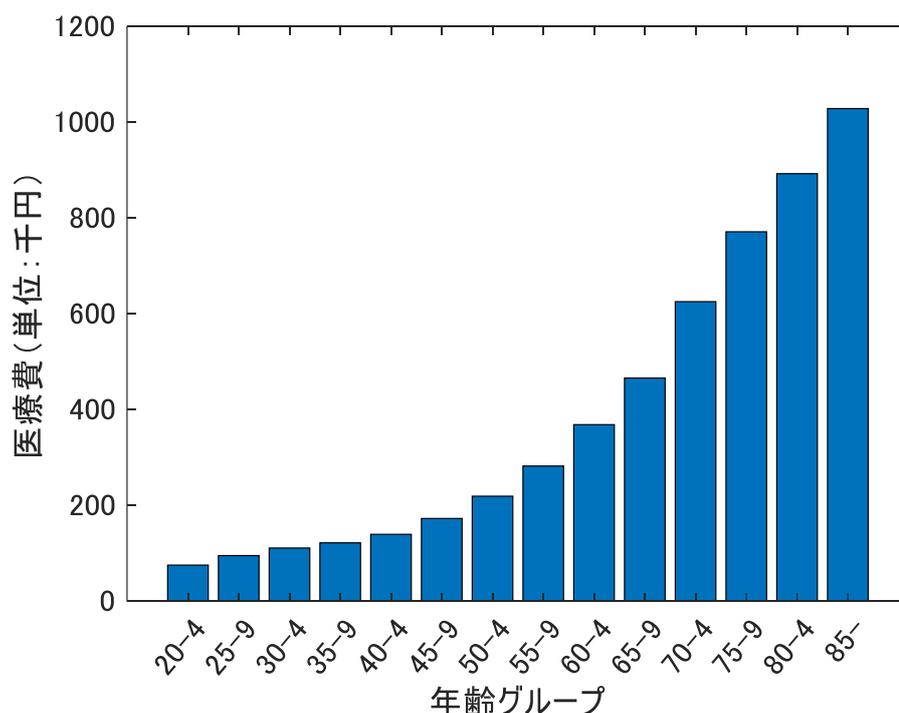
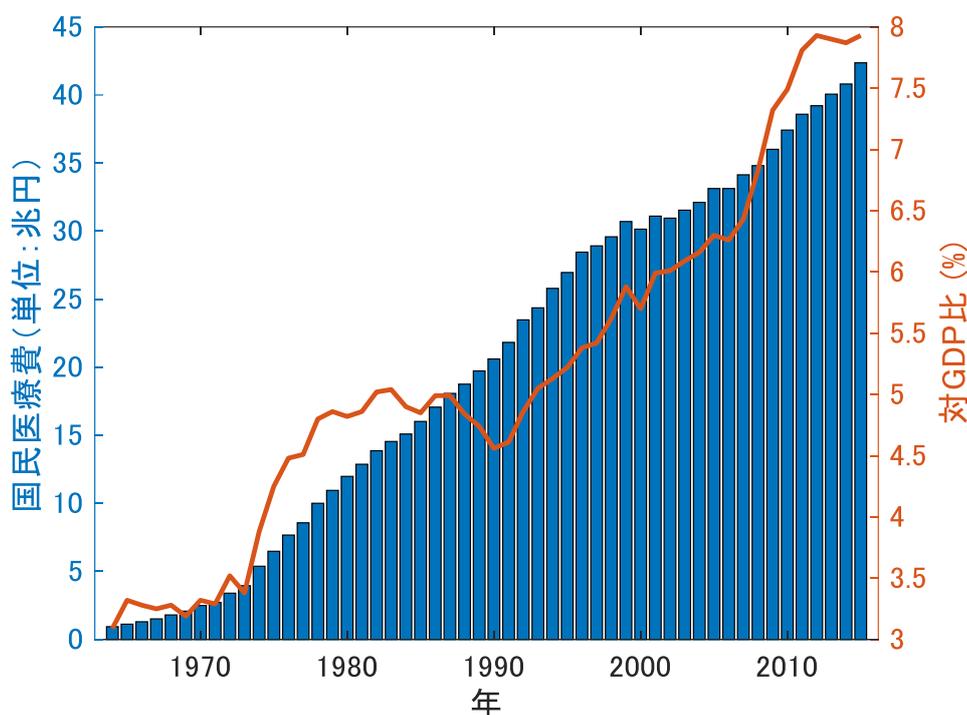


図2：国民医療費額および対GDP比率（出所：厚生労働省）



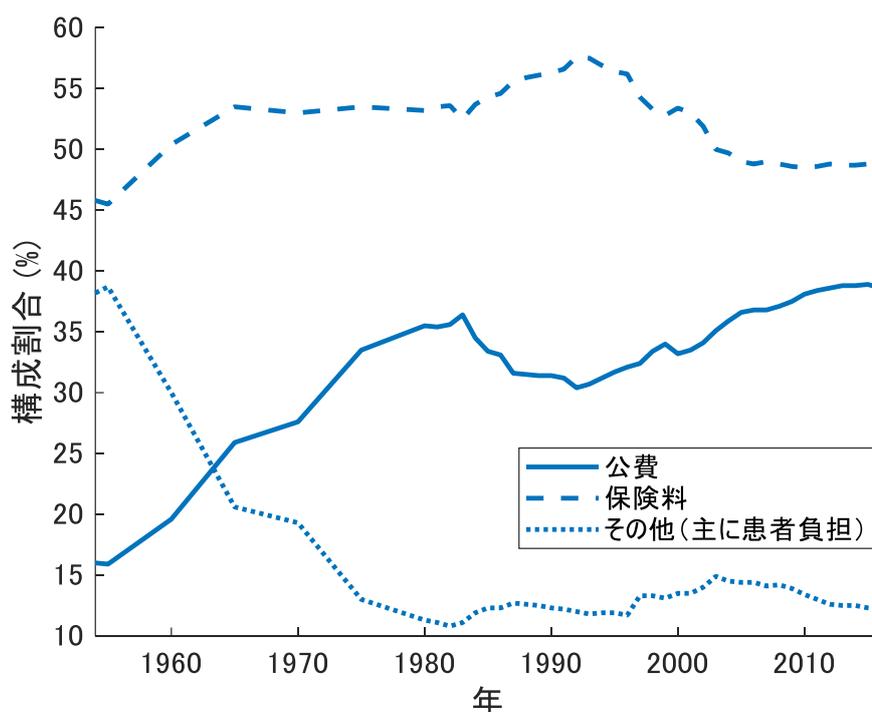
現時点では、いまだ医療はその規模で年金を下回っているものの、伸び率で見ると医療はすでに年金を上回っている。2015年度の社会保障費の内訳を見てみると、年金の54.9兆円に対して、医療は37.7兆円であった。その一方で、2000年から2015年にかけて、年金が33%増加しているのに対して、医療は44%も増加している。加えて、我が国の医療保険は原則単年度主義であり、積み立てもほとんどない。さらに、年金制度におけるマクロスライドのような給付抑制の仕組みも存在しない。こうした点において、医療費問題は年金問題に勝るとも劣らない深刻な社会的課題であると考えられる。

我が国の医療制度にはいくつかの特徴がある。まず、皆保険による国民全員に対する公的医療保障が存在し、国民は市町村が運営する国民健康保険または職域ごとの被用者保険に加入することが義務付けられている。皆保険制度はフランスで存在するものの、国際的に見ても非常に珍しい。国民は保険料を支払うことで、医療機関に受診した際に医療給付を受け取ることができるため、高い医療費を全額負担せずに済む。このような公的医療保険の充実ゆえに、民間医療保険の割合は非常に小さく、あくまでも補完的な役割を担っている¹。また、医療に関してフリーアクセスであり、いつ、どこの医療機関を受診するのかを患者自身が決定できるのも日本の医療の特徴の1つである。他方で財源面を見てみると、図3が示

¹ OECD諸国の民間医療保険について概観した Colombo and Tapay (2004)によれば、日本の総医療費に占める民間医療保険の割合はたったの0.3%である。

すように、医療費のほとんどは保険料や公費投入による給付により賄われ、患者の窓口自己負担は比較的安く抑えられてきたことがわかる。保険料や税を負担するのが主に若年である一方で、低い自己負担の恩恵を受けるのは医療費の高い老年であることから、こうした財源構成は若年から老年への事実上の所得移転を生じさせる。こうした中で、近年の財務省や厚生労働省は、医療費の抑制や世代間負担の公平性を目的とする老年自己負担の引き上げに関して議論を行っている²。

図3：医療費の財源構成割合（出所：厚生労働省）



自己負担の引き上げが我が国のマクロ経済パフォーマンスや経済厚生に与える影響については、Ihori et al. (2011), McGrattan et al. (2018), Hsu and Yamada (2019)などがすでに定量的な分析を行っている。彼らは、自己負担の引き上げは現在世代に大きな痛みを与えるものの、将来世代の厚生を改善し、経済成長を促進する効果を持つことを示している。しかし、彼らのモデルにおける医療費は、そのすべてが個人にとって必要不可欠な固定の出費であり、価格変更に対してまったく反応しないことが想定されている。この仮定のもとでは、医療制度改革に応じて人々が自らの医療サービス需要を変化させることを通じた、消費や労働、貯蓄など個人変数ひいてはマクロ経済変数や厚生水準への影響が無視されてしまうことになる。

² 2018年以降ここ数年にわたり、財政制度等審議会は、医療保険制度の持続可能性や世代間の公平性を確保することを目的とした75歳以上の後期高齢者の医療費自己負担率の10%から20%への引き上げなどの協議を行っており、保険料・公費負担と患者負担の在り方を考えていく必要があるとしている。

また、モデルにおける年金給付額は一律であり、老年において世代内の所得格差は存在しない。現在、自己負担引き上げに対する主な反対理由として挙げられているのは、所得の少ない高齢者への大きな痛みが予想されるというものである³。自己負担引き上げが社会全体に与える便益や痛みを分析するには、こうした人々への影響を見ることも重要となる。

米国や日本における行動実験や実証研究によれば、医療価格の変更は人々の医療需要に確かに影響を与えうる。例えば、Newhouse et al. (1993)や Baicker et al. (2013)は、医療へのフリーアクセスは医療需要を増やすが、その健康増進・死亡率低下効果は小さいことを明らかにした。また、Shigeoka (2014)は、自己負担の引き下げはその程度は小さいながらも医療需要を増やすものの、健康や寿命の改善にはつながらないとしている。これらの研究結果は、医療費には少なからず個人の裁量による部分が存在することを示している。Shigeoka (2014)や Fukushima et al. (2016)によれば、日本における医療需要の価格弾力性の推定値はおよそ -0.2 である⁴。したがって、仮に75歳以上の自己負担率が10%から20%へと100%ぶん増加したとすると、彼らの医療費は20%も抑制されることになる。こうした価格弾力性を考慮した場合、自己負担引き上げが人々の受診抑制行動を通じて総医療費自体を押し下げること、医療給付維持のための保険料を大きく削減でき、所得や消費の増加からより大きな厚生改善効果が期待できる可能性がある。

以上を踏まえ、本章では、 -0.2 程度とされる価格弾力性のもとでの受診行動を想定したとき、外生の医療費のもとでゼロ価格弾力性を仮定する場合と比較して、自己負担の引き上げが人々の消費・労働・貯蓄行動ひいてはマクロ経済および厚生水準に与える影響がどのくらい変わりうるのかを検証する。先行研究と同様に一般均衡モデルを構築するが、個人の医療費の意思決定行動をモデルに内生的に組み込んでいること、老年世代内に年金格差を導入していることなどが特徴である。

主な分析結果は以下のとおりである。自己負担の引き上げは、医療給付を抑制することで保険料の低下を可能にするとともに、健康リスクに直面する個人の予備的貯蓄動機を刺激し、資本を大きく上昇させる。これにより、生産も増加し、総医療費対GDP比率は低下する。加えて、資本労働比率の上昇は一般均衡効果を通じて金利低下と賃金上昇をもたらし、消費も増加する。また、公的医療保険の規模の縮小による健康および医療費リスクの増加を通じた負の厚生効果を、保険料低下による正の厚生効果と賃金増の一般均衡効果が上回ることで、将来誕生家計の事前の期待厚生は改善する。他方で、老年・健康状態が悪い・低所得などの状態ですでに経済に存在している現在世代に対しては大きな厚生上の損失をもた

³ こうした低所得者への配慮を踏まえ、自己負担の引き上げ方針は、「75歳以上の後期高齢者の自己負担率を一律に2割へと引き上げる」というものから「原則として2割へと引き上げるが、一部の低所得者は1割のままとする」という方針に切り替わりつつある。これに対し、日本医師会や全国老人クラブ連合会は、高齢者の日常生活をより厳しくしてしまうとの観点から、「原則として自己負担率は1割のままとし、一部の余裕のある人のみ2割に引き上げるべき」と主張している。

⁴ 医療需要の価格弾力性とは、価格が1%変化したときに医療需要が何%変化するかを表すものである。

らしう。ただし、価格弾力性に関してゼロではなく負の推定値を想定したもとは、平均的な将来家計の厚生改善効果はより大きくなる。さらに、中低・低所得の人々の厚生については、ゼロ弾力性下では悪化するものの、推定弾力性下ではむしろ改善することが期待される。加えて、現在世代に対する厚生悪化効果についてもその程度は比較的小さなものとなる。これは、価格弾力性が負である場合、医療価格の上昇に対して人々が自らの受診を抑制することで医療費リスクを軽減させることに加え、そうした医療費削減を通じて医療財政維持に必要な保険料も大きく引き下げる余地が生まれるためである。以上から、現実における医療需要の価格弾力性を無視し、医療費が人々にとって完全な外生リスクであると仮定すると、自己負担引き上げがもたらす厚生改善（悪化）効果を過小（過大）に推定してしまう可能性があるといえる。

本章の構成は以下のとおりである。続く第2節では、先行研究について概観する。第3節では簡単な2期間モデルを用いて医療制度の変更が個人の意思決定に与える影響について直観的に理解し、第4節で多期間のライフサイクルモデルへと拡張する。第5節では、モデルの各パラメータ値についてカリブレーションを行う。第6節および第7節では、数値解析により得られた長期的な経済の定常状態と移行過程を比較する。第8節では感応度分析を行い、第9節で分析の結果と今後の課題をまとめ結びとする。

5.2 先行研究

本章は、健康リスクや医療費ショックという不確実性が人々の意思決定行動にどのような影響を与えるのかについて分析した研究と関連付けられる。Kotlikoff (1989)は、医療費ショックがもたらす予備的貯蓄動機が人々の貯蓄行動の多くを説明することを示し、De Nardi et al. (2010)や French and Joines (2011)は、パネルデータを用いた構造モデル推計により、医療費ショックが引退決定や老後貯蓄に与える影響について分析した。本章でも、生涯を通じた健康の不確実性が個人の貯蓄行動に与える影響について考慮しているが、一般均衡世代重複モデルを用いてライフサイクルの中での意思決定行動について分析している点で異なる。また、本章は、Bewley (1986), Aiyagari (1994), Huggett (1996)から続く不完備市場のもとで一般均衡モデルを用いて異質な経済主体の行動を分析する一連の研究に位置づけられる。Huggett (1996)以降、一般均衡型のライフサイクルモデルは、主に年金・医療といった社会保障制度改革に関する分析に多く応用されているが、医療保険制度に関する分析は比較的最近行われるようになってきた。特に米国では、医療や健康に関するマイクロレベルのパネルデータが利用できることから多くの分析が行われている。例えば、Jeske and Kitao (2009)は、米国における現行の課税システムと私的医療保険購入との関係性について分析している。また、Attanasio et al. (2011)は、米国の公的医療保険の1つである65歳以上の高齢者を対象とするメディケアのファイナンスに対して高齢化や制度改革が与える影響を検証している。この他に米国の医療保険制度改革について分析したものとしては、Hsu and Lee (2013),

Pashchenko and Porapakkarm (2013, 2019), Jung and Tran (2016)などが挙げられる。一方で、日本においても、一般均衡世代重複モデルを用いた医療制度改革の理論的な分析がいくつか行われている。Ihori et al. (2011), Braun and Joines (2015), McGrattan et al. (2018)は、一般均衡ライフサイクルモデルを用いて自己負担引き上げの政策効果について分析している。彼らによれば、自己負担の引き上げは政府の医療給付を抑制し、財政再建に必要な消費税を引き下げることで、将来の経済成長や厚生改善に寄与する。ただし、彼らのモデルでは所得や健康に関する世代内の異質性は考慮されておらず、すべての個人の医療費プロファイルは同一である。これに対し、Hsu and Yamada (2019)は、健康・医療費の不確実性を導入したモデルを用いて、高齢化や制度改革が公的医療保険のファイナンスに与える影響について分析している。この研究は、Attanasio et al. (2011)の分析を日本において行ったものといえる。彼らは、自己負担引き上げは将来世代や現在の若年世代の厚生を高めるものの、現在の老年世代や健康状態が悪い人に対しては大きな厚生損失をもたらすと述べている。しかし、前述のように、医療制度改革の効果を検証した上記の研究のほとんどすべてにおいて、医療費は不可避で必要な出費として外生的に与えられている。

5.3 2 期間モデルによる定性的分析

本節では、医療費には個人にとって外生的なリスク部分（以下、この不可避の出費部分を医療ニードと呼ぶ）と内生的な自己裁量部分の双方が存在することを想定する。このとき、自己負担率の変更が人々の消費、医療費、および貯蓄行動に与える影響について理解するため、簡単な2期間モデルを用いた定性的な分析を行う。

5.3.1 モデルの設定

この経済では、個人は若年期と老年期の2期間生存する。彼らは、若年期には労働により得た賃金を用いて消費と貯蓄を行い、老年期には貯蓄を取り崩して消費と医療費に振り分ける⁵。個人は消費と医療費から効用を得るものとし、生涯効用関数を以下のように特定化する⁶。

$$U = \frac{c_1^{1-\gamma}}{1-\gamma} + \beta \left[\frac{c_2^{1-\gamma}}{1-\gamma} + \varepsilon_2 \frac{(m_2 - \bar{m}_2)^{1-\gamma}}{1-\gamma} \right] \quad (1)'$$

ここで、 c_1 は若年期の消費、 c_2 は老年期の消費である。また、老年期の医療費である m_2 は個人にとって必要不可欠な医療ニード \bar{m}_2 と裁量的な医療費 $(m_2 - \bar{m}_2)$ から成るとする。前者の医療ニード部分については $0 < \bar{m}_2 < m_2$ が成り立つとし、(1)'式が示すように、個人は医療

⁵ 簡単化のために、医療サービスの消費については老年期にのみ行うとする。

⁶ 効用関数の設定は、McClellan and Skinner (2006)や Pashchenko and Porapakkarm (2019)と同様である。

ニードを超えた後者の裁量部分からのみ効用を得るとする。また、 β は主観的割引率、 γ は危険回避度パラメータを表しており、 $\beta > 0$ および $\gamma > 1$ を満たす。さらに、 ε_2 は老年医療費の限界効用パラメータであり、 $\varepsilon_2 > 0$ を満たす。各期の予算制約式は次のとおりである。

$$\text{若年期} : c_1 + s = (1 - \tau^m)w \quad (2)'$$

$$\text{老年期} : c_2 + \lambda_2 m_2 = (1 + r)s \quad (3)'$$

ここで、 s は貯蓄、 w は賃金、 r は金利である。また、 τ^m は医療保険料、 λ_2 は医療費の患者自己負担率を表している。

個人は予算制約(2)'式および(3)'式のもとで、(1)'式を最大化するように消費と医療費、貯蓄を決定する。ラグランジアンを設定し、効用最大化問題を解くことで、一階条件から以下が得られる。

$$m_2 = \left(\frac{\varepsilon_2}{\lambda_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}} c_2 + \bar{m}_2 \quad (4)'$$

$$c_1^{-\gamma} = \beta(1+r)c_2^{-\gamma} \quad (5)'$$

(4)'式は老年期における消費と医療費の関係式、(5)'式は消費のオイラー方程式を表している。次に、(2)'~(4)'式を用いて各変数を貯蓄 s の関数として表すと、

$$c_1 = (1 - \tau^m)w - s \quad (6)'$$

$$c_2 = \frac{(1+r)s - \lambda_2 \bar{m}_2}{A} \quad (7)'$$

$$m_2 = \underbrace{\left(\frac{\varepsilon_2}{\lambda_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \left[\frac{(1+r)s - \lambda_2 \bar{m}_2}{A}\right]}_{\text{自己裁量部分}} + \underbrace{\bar{m}_2}_{\text{医療ニード部分}} \quad (8)'$$

where

$$A = 1 + \lambda_2^{1-\frac{1}{\gamma}} \varepsilon_2^{\frac{1}{\gamma}} (> 0) \quad (9)'$$

となる。また、(5)'~(7)'式を用いて s について求めると、

$$s = \frac{A(1-\tau^m)w + [\beta(1+r)]^{\frac{1}{\gamma}} \lambda_2 \bar{m}_2}{A+B} \quad (10)'$$

where

$$B = \beta^{-\frac{1}{\gamma}} (1+r)^{1-\frac{1}{\gamma}} (> 0) \quad (11)'$$

となる。

5.3.2 自己負担率の変化が家計行動に与える影響

まず、自己負担率の引き上げに対する貯蓄の反応について考える。貯蓄 s を自己負担率 λ_2 で全微分すると、

$$\frac{ds}{d\lambda_2} = \underbrace{\left(\frac{\partial s}{\partial \lambda_2}\right)}_{>0} + \underbrace{\left(\frac{\partial s}{\partial A}\right)}_{>0} \underbrace{\left(\frac{dA}{d\lambda_2}\right)}_{>0} > 0 \quad (12)'$$

where

$$\frac{\partial s}{\partial \lambda_2} = \frac{[\beta(1+r)]^{\frac{1}{\gamma}} \bar{m}_2}{A+B} > 0 \quad (13)'$$

$$\frac{\partial s}{\partial A} = \frac{[\beta(1+r)]^{\frac{1}{\gamma}} [(1-\tau^m)w(1+r) - \lambda_2 \bar{m}_2]}{(A+B)^2} > 0 \quad (14)'$$

$$\frac{dA}{d\lambda_2} = \left(1 - \frac{1}{\gamma}\right) \lambda_2^{-\frac{1}{\gamma}} \varepsilon_2^{\frac{1}{\gamma}} > 0 \quad (15)'$$

となる。よって、自己負担率の上昇は個人の貯蓄を増加させる。これは、老年期における医療費の窓口自己負担が増加することで、それに備えて若年から老年にかけて多くのお金を残そうと人々が行動するためである。次に、自己負担率の引き上げが個人の消費と医療費に与える効果は以下のとおりである⁷。

$$\frac{dc_1}{d\lambda_2} = \underbrace{\left(\frac{\partial c_1}{\partial s}\right)}_{<0} \underbrace{\left(\frac{ds}{d\lambda_2}\right)}_{>0} < 0 \quad (16)'$$

$$\frac{dc_2}{d\lambda_2} = \underbrace{\left(\frac{\partial c_2}{\partial s}\right)}_{>0} \underbrace{\left(\frac{ds}{d\lambda_2}\right)}_{>0} + \underbrace{\left(\frac{\partial c_2}{\partial A}\right)}_{<0} \underbrace{\left(\frac{dA}{d\lambda_2}\right)}_{>0} + \underbrace{\left(\frac{\partial c_2}{\partial \lambda_2}\right)}_{<0} < 0 \quad (17)'$$

貯蓄効果 (>0) 所得効果 (<0)

$$\frac{dm_2}{d\lambda_2} = \underbrace{\left(\frac{\partial \left(\frac{\varepsilon_2}{\lambda_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}}}{\partial \lambda_2}\right)}_{<0} \underbrace{c_2}_{>0} + \underbrace{\left(\frac{\varepsilon_2}{\lambda_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}}}_{>0} \left[\underbrace{\left(\frac{\partial c_2}{\partial s}\right)}_{>0} \underbrace{\left(\frac{ds}{d\lambda_2}\right)}_{>0} + \underbrace{\left(\frac{\partial c_2}{\partial A}\right)}_{<0} \underbrace{\left(\frac{dA}{d\lambda_2}\right)}_{>0} + \underbrace{\left(\frac{\partial c_2}{\partial \lambda_2}\right)}_{<0} \right] < 0 \quad (18)'$$

代替効果 (<0) 貯蓄効果 (>0) 所得効果 (<0)

(16)'式と(17)'式は、自己負担率の引き上げが若年期と老年期の消費をともに減少させることを表している。自己負担の上昇は貯蓄の増加を通じて若年消費を押し下げる。一方で、老年消費に対しては正の貯蓄効果と負の所得効果を持つ。前者は貯蓄増を通じた消費の押し上げ効果であり、後者は実質的な購買力の低下を通じた消費の押し下げ効果である。ただし、総合的には後者が前者を上回ることによって、老年消費も減少する。また、(18)'式を見ると、自己負担の引き上げは老年医療費を減少させることがわかる。(4)'式からわかるように、裁量的な医療費部分は老年消費の増加関数となることから、老年消費の低下は医療費を押し下げる。加えて、医療費と消費の相対価格が変化することで消費に比べて割高となった医療費を抑制するという代替効果が生じる。その結果、医療費は必ず低下することになる。

⁷ (17)'式の符号については、整理すると、 $\frac{dc_2}{d\lambda_2} = \frac{-(1+r)(1-\tau^m)w(1-\frac{1}{\gamma})\lambda_2^{-\frac{1}{\gamma}}\varepsilon_2^{\frac{1}{\gamma}} - [\frac{1}{\gamma}A+B+(1-\frac{1}{\gamma})]\bar{m}_2}{(A+B)^2} < 0$ が得られる。

$$\frac{dc_2}{dm_2} = \underbrace{\left(\frac{\partial c_2}{\partial s}\right)\left(\frac{ds}{dm_2}\right)}_{>0 \text{ 貯蓄効果}} + \underbrace{\left(\frac{\partial c_2}{\partial m_2}\right)}_{<0 \text{ 所得効果}} = \frac{-\lambda_2}{A+B} < 0 \quad (22)'$$

となる。したがって、医療ニードが大きいほど老年期の消費も減少する。貯蓄増を通じて消費を押し上げる効果と実質的な生涯所得の低下により消費を押し下げる効果が生じるが、総合的に見ると老年消費は減少する。

5.3.5 医療ニードが医療需要の価格弾力性に与える影響

最後に、医療ニード m_2 の大きさと医療需要の価格弾力性 $\left(\frac{dm_2}{d\lambda_2}\right)\left(\frac{\lambda_2}{m_2}\right)$ の関係性について考察する。医療費に占める医療ニードの割合が大きいほど、人々の医療需要が価格に対してより非弾力的になるのか、あるいは弾力的になるのかを検証するには、 $\frac{d\left[\left(\frac{dm_2}{d\lambda_2}\right)\left(\frac{\lambda_2}{m_2}\right)\right]}{dm_2}$ の符号を確認すればよい。この符号が負であれば、医療ニードが大きいほど、医療価格の上昇に対する医療需要の反応度合いは小さくなる、すなわち医療需要がより価格非弾力的になると解釈できる。逆に符号が正であれば、価格弾力的になることを意味する。以下では、医療需要の価格弾力性を表す(19)''式を次のように書き直し、議論を進める。

$$\left(\frac{dm_2}{d\lambda_2}\right)\left(\frac{\lambda_2}{m_2}\right) = \underbrace{RHS_{\text{代替}}}_{<0} + \underbrace{RHS_{\text{貯蓄・所得}}}_{<0} < 0 \quad (19)'''$$

where

$$RHS_{\text{代替}} = \left(\frac{\partial\left(\frac{\varepsilon_2}{\lambda_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}}}{\partial\lambda_2}\right) \left[\frac{\lambda_2}{\left(\frac{\varepsilon_2}{\lambda_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}} + \left(\frac{m_2}{c_2}\right)}\right] \quad \text{および} \quad RHS_{\text{貯蓄・所得}} = \left[\left(\frac{dc_2}{d\lambda_2}\right)\left(\frac{\lambda_2}{c_2}\right)\right] \left[\frac{\left(\frac{\varepsilon_2}{\lambda_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}}}{\left(\frac{\varepsilon_2}{\lambda_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}} + \left(\frac{m_2}{c_2}\right)}\right] \quad (23)'$$

まず、 $RHS_{\text{代替}}$ を整理すると、

$$RHS_{\text{代替}} = \frac{-\left(\frac{1}{\gamma}\right)(A-1)\left(\frac{1}{\lambda_2}\right)(D-\lambda_2\overline{m_2})}{\left(\frac{1}{\lambda_2}\right)(A-1)D+(1+B)\overline{m_2}} < 0 \quad (24)'$$

where

$$D = (1+r)(1-\tau^m)w (> 0) \quad (25)'$$

となる。次に、 $RHS_{\text{貯蓄・所得}}$ を整理すると、

$$RHS_{\text{貯蓄・所得}} = \frac{-\left(1-\frac{1}{\gamma}\right)\left(\frac{1}{\lambda_2}\right)(A-1)^2D+E(A-1)\overline{m_2}}{\left[\left(\frac{1}{\lambda_2}\right)(A-1)D+(1+B)\overline{m_2}\right](A+B)} < 0 \quad (26)'$$

where

$$E = -\frac{1}{\gamma}A - B - \left(1 - \frac{1}{\gamma}\right) \quad (< 0) \quad (27)'$$

となる。ここで、(19)'式、(24)'式および(26)'式を用いると、以下が成立する。

$$\left| \left(\frac{dm_2}{d\lambda_2} \right) \left(\frac{\lambda_2}{m_2} \right) \right| = \left| RHS_{\text{代替}} + RHS_{\text{貯蓄・所得}} \right| = \frac{(A-1) \left[\left(\frac{1}{\lambda_2} \right)^{(A-1)D} + \left(\frac{1}{\gamma} \right) \left(\frac{1}{\lambda_2} \right)^{D(1+B) - \overline{m}_2} \left(\frac{1}{\gamma} \right)^{(A+B)+E} \right]}{\left[\left(\frac{1}{\lambda_2} \right)^{(A-1)D} + (1+B)\overline{m}_2 \right]^{(A+B)}} \quad (28)'$$

最後に、上式を医療ニード \overline{m}_2 で微分すると、

$$\frac{d \left| \left(\frac{dm_2}{d\lambda_2} \right) \left(\frac{\lambda_2}{m_2} \right) \right|}{d\overline{m}_2} = \frac{-\left(\frac{1}{\gamma} \right) \left(\frac{1}{\lambda_2} \right)^{(A-1)D(1+B)}}{\left[\left(\frac{1}{\lambda_2} \right)^{(A-1)D} + (1+B)\overline{m}_2 \right]^2} < 0 \quad (29)'$$

が得られる。(29)'式は、医療ニードが高まると、医療需要の価格弾力性の絶対値が低下することを表している。したがって、医療ニードが大きくなるほど、価格引き上げに伴う医療費の減少がより小幅になる、すなわち医療需要は価格に対して非弾力的になるといえる。

5.4 多期間の一般均衡型ライフサイクルモデルへの拡張

第 5.3 節では、簡単な 2 期間モデルを用いて、医療制度の変更が人々の消費や医療費の意思決定にどのような影響を与えるのか、またその影響において医療ニードの存在がどういった意味を持つのかを見てきた。本節以降では、異なる年齢・所得・資産・健康の人々が混在する現実経済を捉えるために、世代間および世代内の異質性を考慮した多期間のライフサイクルモデルを構築し、医療制度改革が個人の意思決定行動ひいてはマクロ経済および厚生に対してもたらす効果について定量的に分析する。

前述のように、本章の主な目的は、実証研究で推定されている負の医療需要の価格弾力性を考慮した場合に、自己負担引き上げにより期待される効果がどのように、またどのくらい変わりうるのかを知ることにある。以下では、Ihori et al. (2011) や Hsu and Yamada (2019) など多くの先行研究と同様にすべての医療費を必要不可欠なリスクとするケースを「(完全)非弾力的ケース」と呼び、医療費が必要不可欠な医療ニード部分と個人裁量による部分から成るとするケースを「弾力的ケース」と呼ぶこととする⁸。「非弾力的ケース」では医療費は価格の変更に対してまったく反応せず価格弾力性がゼロとなるのに対して、「弾力的ケース」では価格の変更が裁量医療費に影響を与えるため価格弾力性はゼロではなくなる。

5.4.1 家計部門

モデルの 1 期間を 1 年とし、家計の年齢を j で表す。家計は 21 歳 ($j = 1$) に意思決定者として経済に参入し、65 歳 ($j_r + 1 = 45$) で退職、最長で 100 歳 ($j_f = 80$) まで生存する

⁸ ここでの「弾力的ケース」とは、「非弾力的ケース」と比べて「弾力的」であるという意味であり、弾力性値が 1 を超えるという意味での一般的な「弾力的」とは異なることに注意されたい。

ものの、每期外生の死亡リスクに直面している。 t 期に j 歳の人が次の $j+1$ 歳まで生存する条件付き確率を $\psi_{j,t}$ とする。このとき、個人が t 期に j 歳で生存している条件なし確率 $q_{j,t}$ は以下のように定義される⁹。

$$q_{j,t} = \psi_{j-1,t-1} \psi_{j-2,t-2} \cdots \psi_{1,t-j+1} \quad (1)$$

現役期間中、個人は1単位の時間を労働と余暇に振り分ける。ここで、労働により得られる所得を $w_t \eta_{j,e} x l_{j,t}$ とする。 w_t は t 期の賃金率、 $l_{j,t}$ は t 期における j 歳の労働時間である。また、 e は経済に参入した時点での個人の能力格差を表し、生涯を通じて不変であるとする。本モデルの個人は21歳で経済に参入することから、 e は彼らの教育水準を表していると考えられることができる。こうした教育水準の違いは、労働効率性プロファイル $\eta_{j,e}$ の違いを通じて、潜在的に生涯所得の格差を生み出す。最後に、同一年齢で同一教育水準の個人であっても、労働生産性に関する互いに無相関な不確実性に直面しているものとする。 x は労働生産性ショックであり、経済に参入してから退職するまでの間、マルコフ環 $\Pi(x, x')$ に従い確率的に決定される。加えて、生存期間中、個人は健康に関して外生の不確実性に直面しており、健康状態 $h \in \{g, b\}$ がマルコフ環 $\Pi(h, h')$ に従い確率的に決定されるとする。 $h = g$ は「健康状態が良い」、 $h = b$ は「健康状態が悪い」をそれぞれ表す。本章では、期初に明らかになるこの健康ショックに応じて個人が消費や医療費などの意思決定を行うことを想定する¹⁰。

個人の期待生涯効用関数については、以下のように特定化を行う。

$$\text{「非弾力的ケース」： } U_t = \mathbb{E} \left[\sum_{j=1}^J \beta^{j-1} q_{j,t} u(c_{j,t}, l_{j,t}) \right] \quad (2)$$

$$\text{「弾力的ケース」： } U_t = \mathbb{E} \left[\sum_{j=1}^J \beta^{j-1} q_{j,t} \{ u(c_{j,t}, l_{j,t}) + v(m_{j,t}, \bar{m}_{j,h}) \} \right] \quad (3)$$

where

$$u(c_{j,t}, l_{j,t}) = \frac{[c_{j,t}^\sigma (1-l_{j,t})^{1-\sigma}]^{1-\gamma}}{1-\gamma} \quad (4)$$

$$v(m_{j,t}, \bar{m}_{j,h}) = \varepsilon_{j,h} \frac{(m_{j,t} - \bar{m}_{j,h})^{1-\gamma}}{1-\gamma} \quad (5)$$

ここで、 β は主観的割引率、 $c_{j,t}$ は t 期における j 歳の（非医療）消費、 $m_{j,t}$ は t 期における j 歳の医療費である。また、 σ は消費ウエイトを表すパラメータ、 γ は危険回避度パラメータである。さらに、 $\varepsilon_{j,h}$ は年齢と健康状態に依存する医療費の限界効用パラメータ、 $\bar{m}_{j,h}$ ($< m_{j,t}$)は必要不可欠な最低限の医療への出費である。「非弾力的ケース」では、医療費は個人にとって完全に外生であるため、個人は消費と余暇から効用を得る。一方で、「弾力的ケース」

⁹ なお、 $\psi_{j,t} = 0$ for all t および $q_{1,t} = 1$ for all t が成立する。

¹⁰ 本章では、健康状態や医療費は生存確率 $\psi_{j,t}$ に影響を与えないことを仮定している。これは、1つには、我が国の健康状態ごとの年齢別死亡確率のデータを手に入れることが難しいためである。なお、Halliday et al. (2019)では、医療への支出を通じた健康投資において生存確率引き上げの動機は非常に小さいことが示されている。

では、医療費 $m_{j,t}$ は外生の医療ニード部分 $\overline{m}_{j,h}$ と個人裁量部分 $(m_{j,t} - \overline{m}_{j,h})$ から成り、個人は消費と余暇に加えて医療ニードを上回る裁量的な医療消費から効用を得る¹¹。

医療費に関する個人の意思決定に関しては、Grossman (1972)を嚆矢とする健康資本モデルを用いた一連の文献が存在する (Fonseca et al., 2009; Yogo, 2016; Jung and Tran, 2016; Halliday et al., 2019)。これらはその名のとおり、健康をショックではなく資本の一形態として捉えることに特徴がある。すなわち、健康水準は加齢とともに資本のように摩耗していくものであるが、医療費という投資によってその水準を高めることができると考える。このモデルにおいては、健康水準から効用を得る個人が将来の健康改善を目的として医療へ出費するインセンティブを持つ。本章においては、こうした健康資本モデルではなく、医療費それ自体から効用を得る個人を想定しているが、その理由については次のとおりである。まず、健康資本の設定は直感的であるものの、現実データを用いた実証研究や医療実験の多くでは、医療費は将来の身体的な健康状態や寿命に対して有意な影響を持たないことが確認されている。(Newhouse et al., 1993; Baicker et al., 2013; Shigeoka, 2014)。彼らは、医療へのフリーアクセスや自己負担の引き下げは医療需要を増加させるものの、その健康増進・死亡率低下効果は小さいと述べている。本章では、こうした結果を背景に医療費が直接的に効用関数に入ったモデルを構築している De Nardi et al. (2010, 2016)を参考に、効用関数を設定している。なお、McClellan and Skinner (2006), Finkelstein et al. (2013), Bajari et al. (2014), Pashchenko and Porapakarm (2019)でも同様の想定がなされている。また、現在政府が検討している医療費自己負担の引き上げには、高齢者による病院のサロン化、コンビニ受診やはしご受診など必要不可欠ではない無駄な医療費を削減するという狙いがある。こうした患者の肉体的な健康改善を目的としていないような受診行動については、医療費を健康投資と考える健康資本モデルでは扱いつらいと考えられる。この意味において、医療費には個人にとって必要な部分と選択できる部分があり、後者に対して自己負担率が抑制効果を持ちうるという本章のモデル設定は、改革効果を見るうえでより適しているといえる。なぜならば、医療費が効用をもたらすという本章の想定は、受診に伴う精神的な安心、集まって世間話をする事による楽しみなど、裁量医療費を通じたあらゆる恩恵の可能性を捉えた形と解釈できるためである。

家計は、利子所得と労働所得（引退後は年金所得）からなる所得を消費、医療費、次期への貯蓄に振り分ける。 t 期における j 歳の予算制約式は以下のように書き表せる¹²。

¹¹ 医療費を費やすことで充実したよりよいサービスを医療機関で享受できるという意味において、人々は医療費そのものから幸せを得ていると考えることができる。また、Baicker et al. (2013)は、医療サービスへの消費は患者の不安や抑圧を取り除くことにより彼らの精神的な健康状態を改善しうるとを示している。こうした分析結果も、医療費自体が効用を生み出すという本想定の一解釈となるかもしれない。

¹² 本モデルでは、家計の医療費行動として、病院や診療所への通院や診察にかかる時間的なコストについては考えていない。時間コストを考慮した場合には、裁量的な受診行動の変化がそうしたコストを通じて直接的に労働時間や余暇時間に影響を与えるという経路が新たに生じることになる。

$$a_{j+1,t+1} = [1 + (1 - \tau_t^k)r_t](a_{j,t} + beq_t) + y_{j,t} - (1 + \tau_t^c)c_{j,t} - \lambda_{j,t}m_{j,t} \quad (6)$$

where

$$y_{j,t} = (1 - \tau_t^l - \tau_t^p - \tau_t^m)w_t\eta_{j,e}x l_{j,t} + pen_{j,t,e} \quad (7)$$

$$pen_{j,t,e} = \begin{cases} 0 & \text{if } j < j_r + 1 \\ \theta_{t,e}w_tN_t & \text{if } j \geq j_r + 1 \end{cases} \quad (8)$$

ここで、 $a_{j,t}$ は t 期における j 歳期初の資産、 beq_t は遺産分配、 $y_{j,t}$ は j 歳の所得、 r_t は利子率である。 $pen_{j,t,e}$ は個人が引退後に受け取る年金であり、所得代替率 $\theta_{t,e}$ は個人能力 e に依存している¹³。また、 N_t は効率単位の労働である。さらに、 τ_t^k は資本所得税、 τ_t^c は消費税、 τ_t^l は労働所得税、 τ_t^p は年金保険料、 τ_t^m は医療保険料、 $\lambda_{j,t}$ は t 期における j 歳の医療費自己負担率である。

本モデルにおける個人の状態変数は、 $a \in A, e \in E, x \in X, h \in H$ の4つである。これらは順に、資産、固定能力、労働生産性、健康状態を表す。確率空間は、 $(A \times E \times X \times H), B(A \times E \times X \times H), \Phi_{j,t}$ のように定義できる。ここで、 $B(A \times E \times X \times H)$ はボレル σ 集合体である。また、 $\Phi_{j,t}(s)$ は、確率測度すなわち t 期に j 歳の状態 $s = \{a, e, x, h\}$ で存在している人の分布を表しており、次の運動方程式に従う。

$$\Phi_{j+1,t+1}(s') = \sum_x \sum_h \sum_{a:a'=a_{j+1,t+1}(s)} \Pi(x, x') \Pi(h, h') \Phi_{j,t}(s) \quad (\text{なお、}\Phi_{1,t}\text{は所与}) \quad (9)$$

5.4.2 企業部門

代表的企業は、次のような一次同次の生産関数に基づき、資本と労働を用いて生産活動を行う。

$$Y_t = K_t^\alpha N_t^{1-\alpha} \quad (10)$$

ここで、 Y_t は生産、 K_t は資本、 α は資本分配率である。また、後出の(28)式で示すように、消費財 C と医療サービス財 M は上記の同一の生産技術から作られるとする。

5.4.3 公的年金部門

公的年金制度は賦課方式で運営され、自己ファイナンスを行うとする。予算制約式は、

$$\sum_{j=j_r+1}^{j_f} \sum_s pen_{j,t,e} \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s) = \sum_{j=1}^{j_r} \sum_s (\tau_t^p w_t \eta_{j,e} x l_{j,t}) \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s) \quad (11)$$

¹³ 現実経済においては、年金額は個人の過去の所得の履歴に結びついていると考えられる。しかし、各個人の平均賃金という状態変数を追加的に増やすことによる計算負荷は非常に大きい。そのため、本モデルでは、年金の格差が個人の経済参入時の固定能力ひいては生涯所得の違いによって生み出されると想定する。こうした設定は、Attanasio et al. (2011)や Conesa et al. (2018)でも行われている。

である。上式の左辺は年金給付、右辺は年金拠出を表す。また、 $\mu_{j,t}$ は t 期における j 歳人口数である。

5.4.4 公的医療保険部門

公的医療保険制度については、個人が医療サービスを受ける期間は21歳から100歳までとする。公的医療保険部門の予算制約式は以下のとおりである。

$$(1 - \varphi_t) \underbrace{\left[\sum_{j=1}^{j_f} \sum_s \{ (1 - \lambda_{j,t}) m_{j,t} \} \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s) \right]}_{\text{医療給付 } MB_t} = \sum_{j=1}^{j_r} \sum_s (\tau_t^m w_t \eta_{j,e} x l_{j,t}) \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s) \quad (12)$$

ここで、 φ_t は医療部門への公費投入割合である。上式は、医療給付 MB_t のうち政府からの公費投入を除いた分は若年から徴収しプールされた保険料により賄われることを示している。

5.4.5 政府部門

政府は、税収 T_t を一般政府支出 G_t と医療部門への国庫負担 $\varphi_t MB_t$ に費やす。政府の予算制約式は以下のとおりである¹⁴。

$$G_t + \varphi_t MB_t = T_t \quad (13)$$

where

$$T_t = \underbrace{\sum_{j=1}^{j_f} \sum_s (\tau_t^c c_{j,t}) \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s)}_{\text{消費税込収}} + \underbrace{\sum_{j=1}^{j_r} \sum_s (\tau_t^l w_t \eta_{j,e} x l_{j,t}) \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s)}_{\text{労働所得税込収}} + \underbrace{\sum_{j=1}^{j_f} \sum_s [\tau_t^k r_t (a_{j,t} + beq_t)] \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s)}_{\text{資本所得税込収}} + \underbrace{\sum_{j=2}^{j_f+1} \sum_s [\tau_t^b (1 - \psi_{j-1,t-1}) a_{j,t}] \mu_{j-1,t-1} \Phi_{j-1,t-1}(s)}_{\text{相続税込収}} \quad (14)$$

5.4.6 市場構造

固有リスクに対する保険市場が存在しないため、個人は労働生産性ショックや健康ショックに対して状態依存型の債券を発行することができないとする。ただし、彼らは予備的動機に基づくリスクフリー資産の貯蓄を行うことで、それらのショックに対して部分的に自己保険を行うことができる。また、流動性制約の存在により個人は借入れを行うことはできず、負の資産保有はできない状況を想定する。

5.4.7 個人の最適化問題

¹⁴ 本章では、労働所得税 τ_t^l 、資本所得税 τ_t^k 、相続税 τ_t^b は外生とし、医療部門への公費投入が変化した場合には、政府の予算制約(13)式を満たすように消費税 τ_t^c が調整されるとする。

「非弾力的ケース」では、家計は状態 $\{j, a, e, x, h\}$ において、今日の消費と余暇から得られる効用および来期の状態 $\{j+1, a', e, x', h'\}$ のもとの平均的な将来価値を最大にするように、消費 c 、労働供給 l 、貯蓄 a' を選択する。一方で、「弾力的ケース」では、家計は状態 $\{j, a, e, x, h\}$ において、今日の消費と余暇および医療費から得られる効用および来期の状態 $\{j+1, a', e, x', h'\}$ のもとの平均的な将来価値を最大にするように、消費 c 、労働供給 l 、医療費 m 、貯蓄 a' を選択する。各ケースにおいて、個人の価値関数 $V_{j,t}(s)$ はそれぞれ次のように与えられる。

$$\text{「非弾力的ケース」： } V_{j,t}(s) = \max_{c,l,a'} [u(c_{j,t}, l_{j,t}) + \beta \psi_{j,t} \mathbb{E}\{V_{j+1,t+1}(s')\}] \quad (15)$$

$$\text{「弾力的ケース」： } V_{j,t}(s) = \max_{c,l,m,a'} [u(c_{j,t}, l_{j,t}) + v(m_{j,t}, \overline{m}_{j,h}) + \beta \psi_{j,t} \mathbb{E}\{V_{j+1,t+1}(s')\}] \quad (16)$$

subject to

$$a_{j+1,t+1} + (1 + \tau_t^c)c_{j,t} + \lambda_{j,t}m_{j,t} = [1 + (1 - \tau_t^k)r_t](a_{j,t} + beq_t) + y_{j,t} \quad (17)$$

where

$$y_{j,t} = \begin{cases} (1 - \tau_t^l - \tau_t^p - \tau_t^m)w_t \eta_{j,e} x l_{j,t} & \text{if } j < j_r + 1 \\ \theta_{t,e} w_t N_t & \text{if } j \geq j_r + 1 \end{cases} \quad (18)$$

$$a_{1,t} = a_{j_f+1,t} = 0, \quad a_{j+1,t+1} \geq 0 \quad (19)$$

$$c_{j,t} > 0, \quad 0 \leq l_{j,t} \leq 1 \quad (20)$$

5.4.8 再帰的競争均衡の定義

本章では、利子率や賃金、分布関数が時間を通じて一定となる定常経済とその定常へと向かうまでの経済の移行経路の2つに注目する。

競争均衡については次のように定義される。「弾力的ケース」においては、家計の意思決定ルール $\{c_{j,t}, l_{j,t}, m_{j,t}, a_{j+1,t+1}\}$ 、企業の意思決定ルール $\{K_t, N_t\}$ および要素価格 $\{r_t, w_t\}$ 、政府の税システム $\{\tau_t^c, \tau_t^l, \tau_t^k, \tau_t^b\}$ 、年金システム $\{\tau_t^p, \theta_{t,e}\}$ 、医療保険システム $\{\tau_t^m, \lambda_{j,t}, \varphi_t\}$ 、政府支出 G_t 、遺産分配 beq_t 、分布関数 $\Phi_{j,t}$ で、以下を満たすものである¹⁵。

(a) 家計は最適化問題を解いている¹⁶。

(a-1) 異時点間の消費の関係式

$$\frac{\sigma [c_{j,t}^\sigma (1-l_{j,t})^{1-\sigma}]^{1-\gamma}}{c_{j,t}} \geq \beta \psi_{j,t} \mathbb{E} [1 + (1 - \tau_{t+1}^k)r_{t+1}] \left(\frac{1+\tau_t^c}{1+\tau_{t+1}^c} \right) \frac{\sigma [c_{j+1,t+1}^\sigma (1-l_{j+1,t+1})^{1-\sigma}]^{1-\gamma}}{c_{j+1,t+1}} \quad (21)$$

¹⁵ 医療費 m が外生である「非弾力的ケース」では、家計の意思決定ルールは $\{c_{j,t}, l_{j,t}, a_{j+1,t+1}\}$ となる。

¹⁶ 「非弾力的ケース」における家計の最適化条件は(a-1)と(a-2)である。

(a-2) 同時点内の消費と労働供給の関係式

$$l_{j,t} = \max \left[1 - \left(\frac{1-\sigma}{\sigma} \right) \left\{ \frac{(1+\tau_t^c)c_{j,t}}{(1-\tau_t^l - \tau_t^p - \tau_t^m)w_t \eta_{j,e} x} \right\}, 0 \right] \quad (22)$$

(a-3) 同時点内の消費と医療費の関係式

$$\varepsilon_{j,h}(m_{j,t} - \bar{m}_{j,h})^{-\gamma} = \left(\frac{\lambda_{j,t}}{1+\tau_t^c} \right) \frac{\sigma [c_{j,t}^\sigma (1-l_{j,t})^{1-\sigma}]^{1-\gamma}}{c_{j,t}} \quad (23)$$

(b) 企業は利潤最大化問題を解いている。各生産要素価格は、

$$r_t = \alpha K_t^{\alpha-1} N_t^{1-\alpha} - \delta, \quad w_t = (1-\alpha) K_t^\alpha N_t^{-\alpha} \quad (24)$$

となる。ここで、 δ は資本減耗率である。

(c) 相続税引き後の遺産は、すべての人々に平等に配られる。個人の受け取り遺産は、

$$beq_t = \frac{\sum_{j=2}^{j_f+1} \sum_s [(1-\tau_t^b)(1-\psi_{j-1,t-1})a_{j,t}] \mu_{j-1,t-1} \Phi_{j-1,t-1}(s)}{\sum_{j=1}^{j_f} \mu_{j,t}} \quad (25)$$

となる。

(d) 公的年金部門、公的医療保険部門、政府部門の予算制約式が満たされている。

(e) 労働市場および資本市場が均衡している。効率単位で測った総労働 N_t と総資本 K_t はそれぞれ、

$$N_t = \sum_{j=1}^{j_r} \sum_s (\eta_{j,e} x l_{j,t}) \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s) \quad (26)$$

$$K_t = \sum_{j=1}^{j_f} \sum_s (a_{j,t} + beq_t) \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s) \quad (27)$$

となる。

(f) 財市場が均衡している。

$$Y_t = C_t + [K_{t+1} - (1-\delta)K_t] + G_t + M_t \quad (28)$$

where

$$C_t = \sum_{j=1}^{j_f} \sum_s c_{j,t} \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s) \quad (29)$$

$$M_t = \sum_{j=1}^{j_f} \sum_s m_{j,t} \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s) \quad (30)$$

ここで、 C_t は総消費、 M_t は総医療支出である。総医療費 M_t は以下のように、国庫負担、保険料負担、患者の窓口自己負担の3つの財源により賄われ、前者の2つを合わせて医療給付と呼ぶ。

$$M_t = \underbrace{\underbrace{\varphi_t MB_t}_{\text{国庫負担部分}} + \underbrace{\sum_{j=1}^{j_r} \sum_s (\tau_t^m w_t \eta_{j,e} x l_{j,t}) \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s)}_{\text{保険料負担部分}}}_{\text{保険料や税金で賄われる給付部分 (=} MB_t)} + \underbrace{\sum_{j=1}^{j_f} \sum_s (\lambda_{j,t} m_{j,t}) \mu_{j,t} \Phi_{j,t}(s)}_{\text{患者自己負担部分}} \quad (31)$$

なお、定常競争均衡は、分布関数が定常分布を持ち、 $\Phi_{j,t}(s) = \Phi_{j,t+1}(s)$ が成立する競争均衡として定義される。一般的に定常均衡の存在を解析的に分析することは困難であるため、以下では数値計算により近似的に定常均衡を作り出し、分析を行う。

5.5 カリブレーション

本節では、人口構造や各パラメータ値について設定を行う。表 1 にはモデルの外から事前に設定するパラメータを、表 2 にはモデルの均衡が現実経済とマッチするようにカリブレートしたパラメータをそれぞれ示している。

本章のシミュレーションでは、まず 2 つの定常経済を計算する。1 つは 2010 年の現実経済を近似したものであり、これを初期定常状態 ISS (Initial Steady State) と呼ぶ。もう 1 つは第 5.5.1 節に示す人口成長率と生存確率の仮定のもとで人口が定常となるような 2150 年の経済であり、これを最終定常状態 FSS (Final Steady State) と呼ぶ。その後、両定常状態の間の経済の移行経路について分析を行う。

表 1：モデルの外から与えられるパラメータ

定義	値	出所または参考
家計		
危険回避度	$\gamma = 3$	Pashchenko and Porapakkarm (2019)
労働生産性ショックの持続性	$\rho = 0.98$	Hsu and Yamada (2019)
労働生産性ショックの標準偏差	$\sigma_\epsilon = 0.09$	Hsu and Yamada (2019)
企業		
資本分配率	$\alpha = 0.377$	Imrohoroglu and Sudo (2011)
資本減耗率	$\delta = 0.08$	Imrohoroglu and Sudo (2011)
政府		
政府支出対 GDP 比率	$G/Y = 13.82\%$	財務省 (2010)
消費税率	$\tau^c = 5\%$	2010 年値
資本所得税率	$\tau^k = 39.8\%$	Imrohoroglu and Sudo (2011)
相続税率	$\tau^b = 10\%$	Okamoto (2013)
年金保険料率	$\tau^p = \{16.06\%, 18.3\%\}$	{2010 年値、最終定常値}
医療国庫負担率	$\varphi = 44\%$	厚生労働省 (2010)

表 2：モデル内で決定されるパラメータ

定義	値	ターゲット	
家計			
割引因子	$\beta = 1.0056$	$K/Y = 3.0$	
消費ウエイト	$\sigma = 0.405$	平均労働時間 = 0.4	
医療ニードの割合	$\omega = 0.5$	医療需要の価格弾力性 = -0.2	
医療費の選好パラメータ	$\hat{\varepsilon}_j(g) = \begin{cases} 0.033 & \text{if } j < 50 \\ 0.024 & \text{if } 50 \leq j < 55 \\ 0.0036 + 0.0002j & \text{if } 55 \leq j \end{cases}$	$m_{50}/m_1 = \begin{cases} 2.93 & \text{if } h = g \\ 1.64 & \text{if } h = b \end{cases}$	
		$\hat{\varepsilon}_j(b) = \begin{cases} -0.008 & \text{if } j < 50 \\ -0.013 & \text{if } 50 \leq j < 55 \\ -0.0631 + 0.0008j & \text{if } 55 \leq j \end{cases}$	$m_{55}/m_1 = \begin{cases} 3.33 & \text{if } h = g \\ 1.87 & \text{if } h = b \end{cases}$
		$\varepsilon_g = 1.2E-6$	$m_{80}/m_1 = \begin{cases} 3.12 & \text{if } h = g \\ 1.97 & \text{if } h = b \end{cases}$
	$\varepsilon_b = 0.00159$	$m_1 = \begin{cases} 50,213 \text{ 円} & \text{if } h = g \\ 1,062,260 \text{ 円} & \text{if } h = b \end{cases}$	
政府			
労働所得税率	$\tau^l = 12.50\%$	均衡値（「非弾力的ケース」）	
	$\tau^l = 12.55\%$	均衡値（「弾力的ケース」）	

5.5.1 人口構造

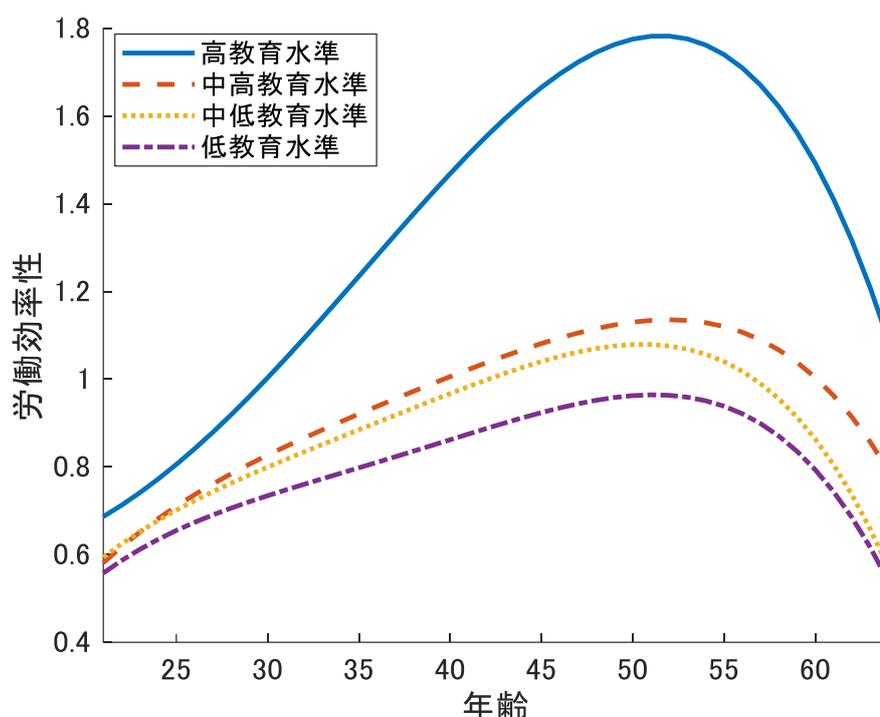
個人は 21 歳で経済に参入し、最大で 100 歳まで生存する。初期定常状態については、社人研の『日本の将来推計人口（平成 24 年 1 月推計）』の封鎖人口推計：出生中位（死亡中位）データを用いて 2010 年の実際の人口分布を設定する¹⁷。次に 21 歳人口数の成長率 n に関しては、2050 年までは同データを用いて計算を行い、2050 年以降は 2065 年までに 0 へと線形に増加、2065 年以降は 0 で一定となることを仮定する。生存確率 ψ_j については、2060 年までは『日本の将来推計人口（平成 24 年 1 月推計）』の仮定値表である男女年齢別将来生命表：中位仮定データの男女の各歳別生存確率の単純平均値を用いることとし、2060 年以降は 2060 年と同じ値をとり続けるとする。

5.5.2 固定能力、労働効率性プロファイル、労働生産性ショック

¹⁷ 初期定常状態では、2010 年の現実の人口データを用いているため人口分布は定常ではない。個人は 2010 年の年齢別生存確率のもとで最適化問題を解いており、マクロ変数については 2010 年の実際の年齢人口分布を用いて集計を行っている。

まず、固定能力 e については、教育水準ごとに4つの状態が存在するとし、 $e = h$ を「高教育（大学・大学院卒）」、 $e = hm$ を「中高教育（高等専門学校・短期大学卒）」、 $e = lm$ を「中低教育（高校卒）」、 $e = l$ を「低教育（中学卒）」とした。それぞれの人口割合については、厚生労働省の『平成22年賃金構造基本統計調査』における各教育水準における労働者数を用いて計算を行い、順に31.6%、17.7%、46.0%、4.7%とした。

図4：教育水準ごとの労働効率性



次に、年齢別の労働効率性 $\eta_{j,e}$ については、『賃金構造基本統計調査』を用いて教育水準ごとに「きまって支給する現金額」×12+「年間賞与その他特別給与額」により年間所得を導出し、以下の式に基づいて各年齢の平均所得を計算した¹⁸。

$$\text{「高教育」： } \eta_{j,h} = 0.663251 + 0.021959j + 0.001371j^2 - 0.000011j^3 - 0.000001j^4 \quad (32)$$

(34.99) (3.99) (2.82) (-0.64) (-3.33)

$$\text{「中高教育」： } \eta_{j,hm} = 0.541405 + 0.041764j - 0.001923j^2 + 0.000070j^3 - 0.000001j^4 \quad (33)$$

(29.20) (7.76) (-4.04) (4.41) (-5.72)

$$\text{「中低教育」： } \eta_{j,lm} = 0.560727 + 0.035100j - 0.001744j^2 + 0.000074j^3 - 0.000001j^4 \quad (34)$$

(32.48) (7.00) (-3.94) (4.99) (-7.11)

¹⁸ ただし、数値計算のために各教育水準の平均効率性の平均値を1に基準化している。

$$\text{「低教育」: } \eta_{j,l} = 0.525689 + 0.034119j - 0.002034j^2 + 0.000083j^3 - 0.000001j^4 \quad (35)$$

(30.13) (6.73) (-4.55) (5.53) (-7.29)

ここで、 j は年齢、括弧内は t 値を示している。(32)~(35)式を図示した図4に見るように、基本的に平均所得は50歳前後をピークとする逆U字型の滑らかな曲線となる。

最後に、労働生産性に関する固有リスク x であるが、以下のAR(1)過程に従うとした。

$$\log(x_{j+1}) = \rho \log(x_j) + \epsilon_j \quad (36)$$

ただし、 $\epsilon_j \sim N(0, \sigma_\epsilon^2)$ である。生産性ショックの持続性と大きさを決めるパラメータについては、Hsu and Yamada (2019)を参考に $\rho = 0.98$ および $\sigma_\epsilon = 0.09$ と置いた。また、Tauchen (1986)に従い、上式を3個のマルコフ環で近似した。

5.5.3 健康ショックおよび医療費プロファイル

Hsu and Yamada (2019)にもあるように、日本における医療費に関するマイクロレベルのパネルデータの利用には大きな制約がある。本章では、健康状態別の年齢別医療費や健康状態の移行確率について計算を行うため、Fukai et al. (2018)の推定結果を利用した。彼らは、医療費が従来よく仮定される1次ではなく2次のマルコフ連鎖過程に従うとしたもとで、日本医療データセンター(JMDC)のClaims Databaseを利用し、主に男性の0~60歳までの医療費に関して定量的分析を行っている¹⁹。

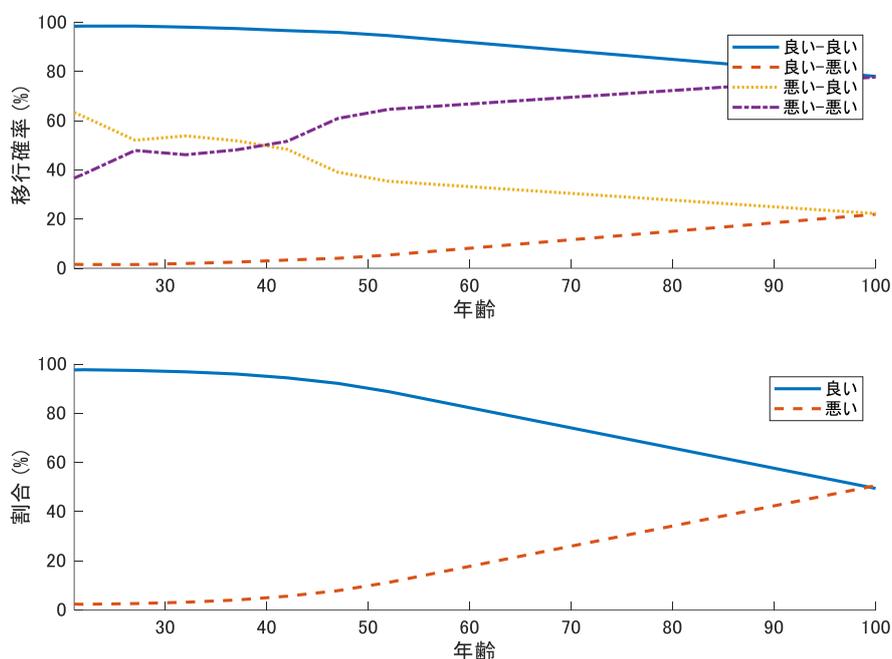
Fukai et al. (2018)では、年間の医療費額によって人々を5つの健康状態に分けている。具体的には、医療費が低いほど健康状態が良いとして、年間医療費額が0~7,800円をQ1(最も健康状態が良い)、7,801~24,000円をQ2、24,001~54,000円をQ3、54,001~266,999円をQ4、267,000円以上をQ5(最も健康状態が悪い)と定義している²⁰。そこで、本章のモデルの「健康状態が良い($h = g$)」が彼らの定義におけるQ1~Q4、「健康状態が悪い($h = b$)」がQ5に対応するものとした。また、彼らは、5歳階級別の各健康状態の人口分布や、ある年齢層の人々が最も悪い健康状態Q5から抜け出せずに滞る確率などを算出している。これらを用いて、健康状態の遷移確率と各年齢における健康分布について計算を行った結果

¹⁹ 健康ショックが1次のマルコフ環に従うとする本章のモデルにおける医療費は、Fukai et al. (2018)における医療費と完全には整合性がとれていない可能性がある。しかし、豊富なサンプルサイズのもとで、我が国における健康状態別・年齢別の医療費や健康状態の継続性について推計しているという点を重視し、彼らの結果を用いることとした。

²⁰ こうした医療費の金額による健康状態の分け方は、健康状態は悪いものの資金制約上の理由から低い医療費しか払えない人がQ1となる可能性などを含むため、少し問題があるかもしれない。しかし、一方で、健康状態が良い人ほど医療機関にかかる必要性は低く、悪い人ほど頻繁に医療機関にかかるのは自然とも考えられる。

が図5である。年齢が高まるにつれ、健康状態が「良い」から「悪い」に移行する確率は上昇し、「悪い」から「良い」へと抜け出せる確率は低下していく²¹。

図5：健康状態の移行確率（上図）と健康分布（下図）



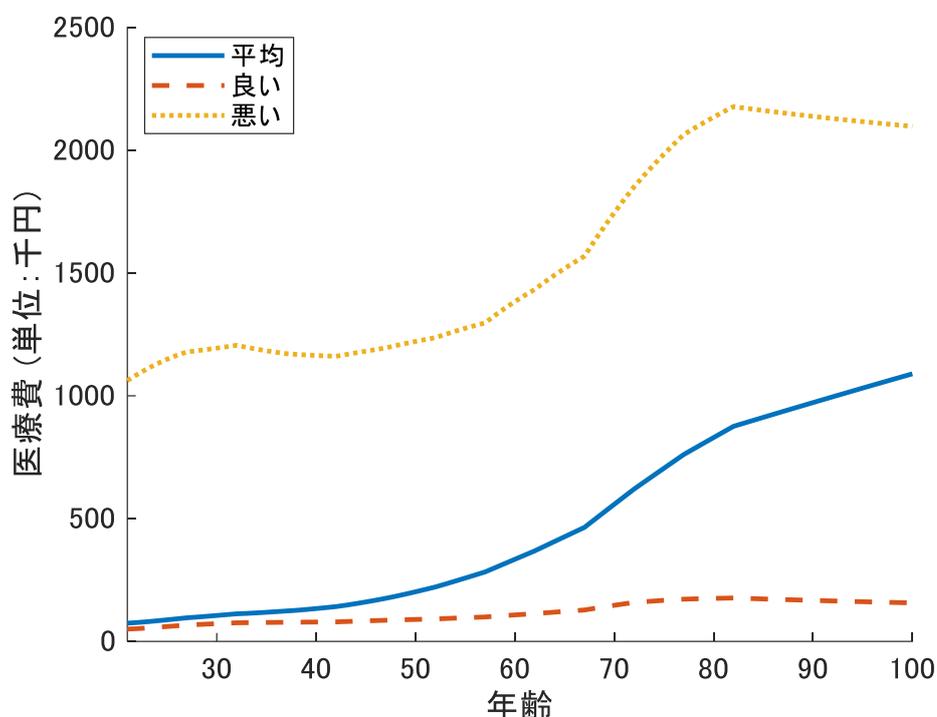
次に、健康状態ごとの年齢別医療費プロファイルについては、以下のように計算を行った。今、年齢別の健康分布から、ある年齢階級において年間医療費額が267,000円以上の人と未満の人がそれぞれ何%ずつ存在するのかが分かっている。また、Fukai et al. (2018)では、年齢階級別の医療費分布のパーセンタイル値を算出している。まず、これらを組み合わせることで、健康状態が良い人と悪い人のそれぞれの平均的な年齢別医療費について導出した²²。しかし、こうして得られた健康状態別の医療費を健康分布と組み合わせることで求められる1人あたり平均医療費額と厚生労働省が公表している2010年の1人あたり平均国民医療

²¹ 現実においては、慢性的な病気による医療への持続的な出費により医療費が高くなることが多く見受けられる。本章における外生的な健康状態の遷移は、そうした持続性を部分的に捉えているといえる。

²² 例えば、20～24歳の年齢階級では、健康状態が良い人が約98%、悪い人が約2%存在する。すなわち、20～24歳では、上位2%の人が年間医療費額267,000円以上であり、下位98%の人が267,000円未満となる。また、Fukai et al. (2018)から、パーセンタイル1%、5%、10%、25%、50%、75%、90%、95%（上位5%）、99%（上位1%）の平均年医療費が分かっている。これらを組み合わせ、上位2%とそれ以外の中でそれぞれ医療費額をパーセンタイル1%刻みで線形補間し、各健康状態における平均的な医療費を求めた。この作業を全年齢階級において行い、その後年齢間で線形補間を行った。

費額の間には乖離が存在していた。そのため、健康分布のもとで、平均医療費額が厚生労働省の公表データとマッチするように各健康状態における医療費を調整した。「非弾力的ケース」では、上記の計算により求めた医療費プロファイルを外生的に与え、シミュレーションを行う。医療費プロファイルについては図6に示している。

図6：健康状態ごとの年齢別医療費



5.5.4 個人の選好

主観的割引率 β については、初期定常における資本生産比率が3.0に近づくように1.0056と設定した。また、個人が1単位の時間のうち平均で約40%を労働時間にあてるように、消費と余暇のウェイトパラメータ σ を0.405とした。危険回避度パラメータについては、Pashchenko and Porapakarm (2019)に従い、 $\gamma = 3$ と設定した。このとき、(非医療)消費に関する危険回避度は $(\gamma - 1)\sigma + 1 = 1.81$ となり、マクロ経済モデルでよく使われる2という値に非常に近くなる。また、De Nardi et al. (2010)やBajari et al. (2014)の推定によれば、消費と医療費から成る効用関数において、医療費に関する危険回避度は3程度、消費に関する危険回避度は2程度であり、本章の値はこれらとも整合的である。

5.5.5 医療ニードおよび医療費選好パラメータ

まず、「弾力的ケース」における医療ニーズ $\overline{m}_{j,h}$ であるが、簡単化のために健康状態が良い人についてはゼロであるとした。彼らの医療費が風邪や軽度のけがなどの軽医療にかかる小さなものであると考えれば、受診行動がすべて裁量的なものであるという想定はある程度自然なものといえるだろう。一方で、健康状態が悪い人については、重度の疾病や入院にかかる費用のように自らの意思では抑制できない必要不可欠な医療費が一定程度存在すると考えられる。ここでは、医療費のうち一定割合 ω がその医療ニーズであると想定する。すなわち、

$$\overline{m}_{j,h} = \begin{cases} 0 & \text{for all } j \text{ if } h = g \\ \omega \times m_{j,h}^{data} & \text{for all } j \text{ if } h = b \end{cases} \quad (37)$$

となる。ここで、 $m_{j,h}^{data}$ は第 5.5.3 節でデータから求めた「非弾力的ケース」の医療費プロファイルを示している。第 5.3 節の 2 期間モデルでの分析でも見たように、 ω すなわち医療ニーズの大きさは医療需要の価格弾力性に影響を与える。次に、医療費の限界効用を決定するパラメータ $\varepsilon_{j,h}$ については、年齢と健康水準に依存しており、

$$\varepsilon_{j,h} = \exp(\hat{\varepsilon}_j(h) \times j) \times \varepsilon_h \quad (38)$$

で表されるとする。ここで、右辺第 1 項目の $\exp(\hat{\varepsilon}_j(h) \times j)$ は健康状態ごとの加齢に伴う医療費の増加率を捉えており、第 2 項目の ε_h は健康状態による医療費額の差を捉えている。

「弾力的ケース」においては、モデルにおける医療費プロファイルがデータと合致するように、医療ニーズ割合 ω および医療費選好パラメータ $\hat{\varepsilon}_j(h), \varepsilon_h$ を決める必要がある。手順は次のとおりである²³。まず初めに、任意の ω を設定する。次に、その ω のもとで、 $\hat{\varepsilon}_j(h), \varepsilon_h$ を個人の医療費プロファイルがデータと合うように推定する。 $\hat{\varepsilon}_j(h)$ については、現制度の自己負担率の年齢階級分けを参考に、70 歳未満、70 歳以上 75 歳未満、75 歳以上の 3 階級で異なる値をとるとした²⁴。このとき、不明なパラメータは全部で 8 つとなる。これに対して、モーメントは、各健康状態における 21 歳から 70 歳にかけての医療費の伸び率、21 歳から 75 歳にかけての伸び率、21 歳から 100 歳にかけての伸び率、各健康状態における 21 歳医療費額であり、同じく 8 つである。最後に、現行の自己負担率を維持した場合における最終定常と全年齢の自己負担率を 1%ぶんどけ引き上げた場合における最終定常を計算し、医療費プロファイルがどのくらい変化したかを用いて医療需要の価格弾力性を求める。この作

²³ 医療費において医療ニーズがどの程度存在するかを直接観測することは困難である。この問題に対して、Pashchenko and Porapakarm (2019)では私的保険購入者のマイクロデータを利用して推定を行っているが、日本ではデータの制約から同様の手法をとることが難しい。そのため、本章では、価格弾力性値をターゲットとしてその割合を求めることとした。

²⁴ 具体的には、表 2 にあるように、70 歳未満と 70 歳以上 75 歳未満の各年齢階級において $\hat{\varepsilon}_j(h)$ は一定であるが、75 歳以上においては $\hat{\varepsilon}_j(h)$ が線形で増加するものとした。これは、特に 80 歳以降の高齢期における医療費をデータとマッチさせるためである。なお、推定した値は、70 歳未満の階級、75 歳 (75 歳以上階級の最初)、100 歳 (75 歳以上階級の最後) の 3 つであり、70 歳以上 75 歳未満の階級の値については 70 歳未満の階級と 75 歳の値の平均値とした。

業を繰り返すことで、価格弾力性が Shigeoka (2014)や Fukushima et al. (2016)で推定されている -0.2 程度になるような医療ニードの値として、 $\omega = 0.5$ が得られた²⁵。

5.5.6 企業の生産技術

資本分配率 α と資本減耗率 δ については、Imrohoroglu and Sudo (2011)の値を用いており、それぞれ 0.377 と 0.08 である。

5.5.7 政府、公的年金、公的医療保険

まず、政府の課税システムについては、次のとおりである。消費税 τ^c については、初期時点では現実値の 5% を用いるが、最終定常や移行過程では政府の予算制約式を満たすように内生的に決定される。また、資本所得税 τ^k を Imrohoroglu and Sudo (2011)より 39.8% 、相続税 τ^b を Okamoto (2013)より 10% と置き、これらは時間を通じて一定であるとした。本章では、労働所得税 τ^l は累進所得税ではなく比例税であり、初期均衡において政府の予算制約(13)式を満たすように値を求めた。財務省によれば、2010年の一般会計歳出 95 兆 $3,123$ 億円のうち社会保障関係費は 28 兆 $9,413$ 億円であり、社会保障関係費を除いた歳出額は 66 兆 $3,711$ 億円 (= 95 兆 $3,123$ 億円 $- 28$ 兆 $9,413$ 億円)であった。2010年の名目 GDP は 480 兆 $2,325$ 億円であるので、政府支出対 GDP 比率 G/Y については 13.82% (= 66 兆 $3,711$ 億円 $\div 480$ 兆 $2,325$ 億円)と設定し、将来にかけてこの値を取り続けるものとした。

次に、公的年金であるが、我が国の賦課方式の公的年金制度において2010年の年金保険料 τ^p は 16.058% であった。また、保険料は2016年の 18.182% まで毎年 0.354% ずつ引き上げられ、2017年以降は 18.3% で一定とすることが2004年の年金制度改革で決められた。これらを踏まえ、最終定常の保険料を 18.3% とした。一方で、所得代替率 θ_e については、年金部門の予算制約(11)式を満たすように内生的に決定される。なお、教育水準による θ_e の格差は、各教育水準における平均労働効率性の比率に従うとした。

最後に、公的医療保険制度である。我が国は皆保険制度であり、すべての国民が公的医療保障により医療給付を受けるため、患者が医療機関を受診した際に窓口で実際に支払う額は比較的小さく済む。自己負担率 λ_j は年齢により区分されており、70歳未満が 30% 、70～

²⁵ 厳密には、本モデルの価格弾力性には年齢によって若干の差が見られ、若年の平均が -0.22 、老年の平均が -0.18 となっている。なお、Shigeoka (2014)で求めている70歳の弾力性値については、本モデルでは -0.18 となっている。若年が老年よりも弾力的であるのは、若年の方が良い健康状態である確率が高く、そうした場合には必要となるのは患者自身の裁量程度の大きい軽度の医療であることを想定しているためである。実際、井伊・大日 (1999)では、風邪や腹痛といった軽医療サービスに関する価格弾力性は比較的高いことが示されている。また、澤野 (2000)は、高齢者の医療需要は若者のそれよりも価格非弾力的であると述べている。

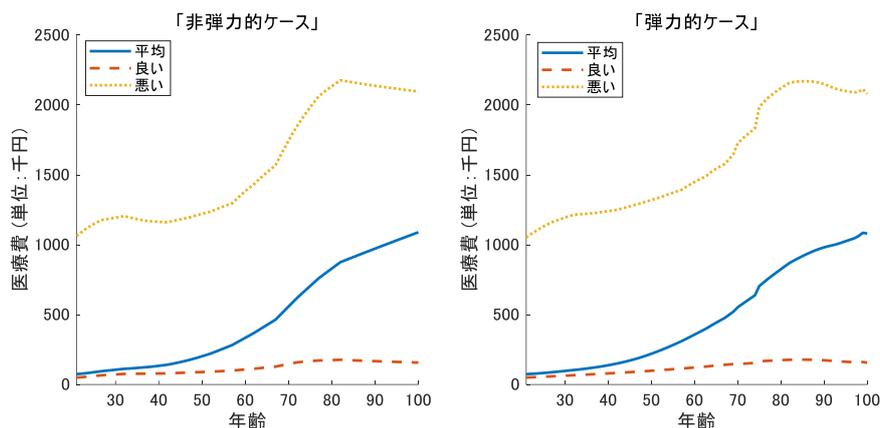
74歳が20%、75歳以上が10%となっている²⁶。また、医療給付は主に若年からの医療保険料と政府による公費投入により賄われている。厚生労働省によれば、2010年の国民医療費のうち公費財源は142,610億円であり、保険料財源は181,319億円であった。よって、政府による国庫負担割合 ϕ を44%（ $=142,610 \text{ 億円} \div (142,610 \text{ 億円} + 181,319 \text{ 億円})$ ）と設定した。このとき、モデルにおける総医療費額に占める医療国庫負担額の割合は約34%となり、2010年の現実値である38%に近い値となった。医療保険料 τ^m については、上記の自己負担と公費投入のもとで、医療保険部門の予算制約(12)式を満たすように内生的に求め、初期時点で約5.0%という値を得た。

5.5.8 モデルのパフォーマンス

本節では、前節までに設定してきたパラメータのもとで計算される初期均衡がデータとフィットしているかどうかを確認する。まず、医療費プロファイルについては、「非弾力的ケース」と「弾力的ケース」を比較した図7や表3を見る限り、おおむね一致しているといえる。

また、表4は各モデルケースにおける資産分布をデータと比較したものである²⁷。本章では、資産分布についてはカリブレーションのターゲットとしていないが、表4からわかるように、資産5分位やゼロ資産層の割合などについても比較的うまく捉えられている。

図7：医療費プロファイルの比較



²⁶ 現実には、70歳以上であっても現役並み所得者として30%の自己負担を支払っている後期高齢者医療の被保険者が存在する。しかし、厚生労働省によると、その割合は約7%と比較的小さいことから、本章では老年期には一律で自己負担が減率されるとしている。また、実際には、高額療養費制度の適用や自己負担に対する医療費控除などが存在するため、実効的な自己負担率はより低く抑えられている可能性がある。本章ではこの点については考慮できていないが、自己負担引き上げの効果を分析するうえで重要な制度であると考えられるため、本制度をモデルに組み込むことは今後の課題としたい。

²⁷ 表4における資産分布のデータには、Kitao and Yamada (2019)の2014年推定値を用いている。

表3：データとモデルのマッチ（医療費プロファイル）

	データ	「非弾力的ケース」	「弾力的ケース」
70 歳医療費 / 21 歳医療費 ($h = g$)	2.93	2.93	2.92
75 歳医療費 / 21 歳医療費 ($h = g$)	3.33	3.33	3.32
100 歳医療費 / 21 歳医療費 ($h = g$)	3.12	3.12	3.13
70 歳医療費 / 21 歳医療費 ($h = b$)	1.64	1.64	1.64
75 歳医療費 / 21 歳医療費 ($h = b$)	1.87	1.87	1.89
100 歳医療費 / 21 歳医療費 ($h = b$)	1.97	1.97	1.98
21 歳医療費 ($h = g$)	50,213 円	50,213 円	49,927 円
21 歳医療費 ($h = b$)	1,062,260 円	1,062,260 円	1,052,350 円
総医療費対 GDP 比率	7.1%	7.1%	7.2%

表4：データとモデルのマッチ（資産分布）

		データ	「非弾力的ケース」	「弾力的ケース」
5 分位	第 1 階級	0.3%	0.2%	0.2%
	第 2 階級	3.7%	3.2%	3.2%
	第 3 階級	9.8%	9.9%	9.9%
	第 4 階級	21.3%	24.4%	24.2%
	第 5 階級	64.9%	62.2%	62.4%
上位	1%	10.2%	5.8%	6.0%
	1～5%	19.4%	17.7%	17.7%
	5～10%	15.4%	15.5%	15.4%
ゼロ資産		11.0%	7.9%	7.9%

5.6 定常分析結果

まず本節では、「非弾力的ケース」と「弾力的ケース」の両ケースにおいて、自己負担引き上げに関するいくつかのシナリオのもとでの定常状態経済の比較を行う²⁸。主な関心は次の2点にある。第1に、自己負担率の引き上げはマクロ経済および人々の厚生に対して長期的にどのような影響をもたらすのかである。第2に、そうした政策効果は、医療需要の価格弾力性に関する想定によってどのように、またどのくらい異なるのかである。なお、自己負担引き上げ改革については、次のシナリオを考える。

²⁸ 詳しい数値計算手法については補論の第5.10.1節を参照されたい。

- ・ Policy (1) (ベンチマーク) : 現行制度の自己負担率 (70 歳未満が 30%、70 歳以上 75 歳未満が 20%、75 歳以上が 10%) を維持する²⁹。
- ・ Policy (2) : 2011 年に、75 歳以上の自己負担率を 10%から 20%に引き上げる。
- ・ Policy (3) : 2011 年に、70 歳以上 75 歳未満の自己負担率を 20%から 30%に、75 歳以上の自己負担率を 10%から 30%に引き上げる。

Policy (1)は現行制度を持続するシナリオである。また、Policy (2)は現在財務省が検討しているような 75 歳以上の自己負担率を 20%に引き上げる政策であり、Policy (3)は年齢にかかわらず自己負担率を 30%とする政策である³⁰。以下では、Policy (1)、Policy (2)、Policy (3)のもとの最終定常状態をそれぞれ、FSS (1)、FSS (2)、FSS (3)と表す。すなわち、

- ・ FSS (1) : 自己負担率 = 30% (70 歳未満)、20% (70 歳以上 75 歳未満)、10% (75 歳以上)。
- ・ FSS (2) : 自己負担率 = 30% (70 歳未満)、20% (70 歳以上 75 歳未満)、20% (75 歳以上)。
- ・ FSS (3) : 自己負担率 = 30% (70 歳未満)、30% (70 歳以上 75 歳未満)、30% (75 歳以上)。

となる。

5.6.1 初期定常状態と最終定常状態

まず初めに、初期定常と最終定常を比較することで、高齢化に伴う人口規模や人口分布の変化が経済をどの程度縮小させ、人々の意思決定行動やマクロ変数にどのような影響を与えるのかを見る。表 5 は各ケースにおいて初期定常 ISS とベンチマークの最終定常 FSS (1) のマクロ変数を比較したものである³¹。また、図 8 は「弾力的ケース」において個人の資産や消費プロファイルについて比較したものである。

²⁹ ベンチマークでは、自己負担率 λ_j と国庫負担率 ϕ については現行制度を維持するが、消費税 τ^c は(13)式を満たすように、保険料率 τ^m は(12)式を満たすようにそれぞれ調整される。

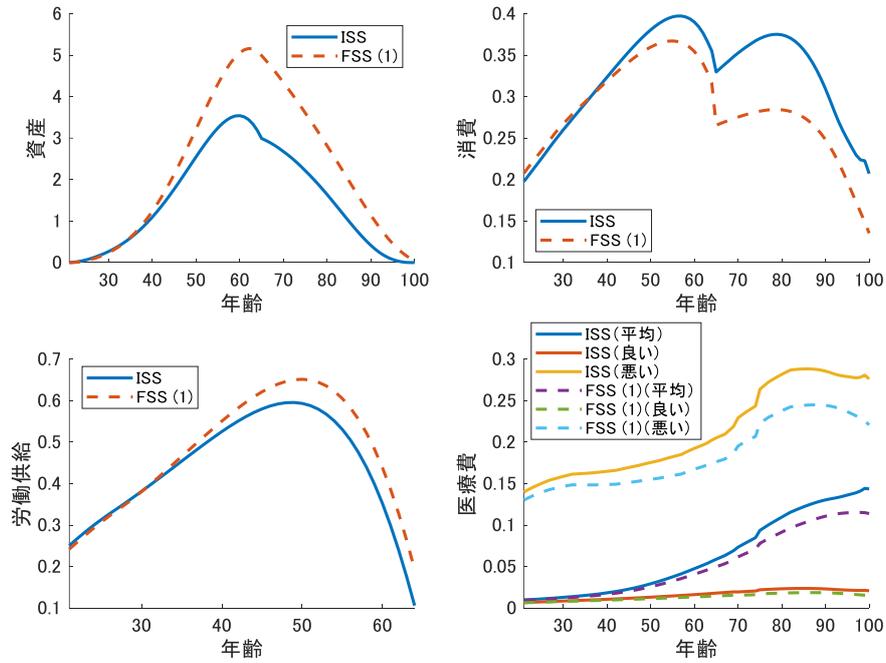
³⁰ 前述のように、医療給付は消費税による国庫負担と保険料により賄われている。Policy (2)および Policy (3)では、消費税率 τ^c はベンチマークと同一であるとし、(13)式を満たすように国庫負担率 ϕ が、(12)式を満たすように保険料率 τ^m がそれぞれ調整されるものとする。

³¹ 表 5 において、ISS の総生産、総資本、総労働供給、総消費、総医療費、賃金を 1 に基準化している。また、高齢化率は 21~100 歳人口に占める 65 歳以上人口の割合を示すことに注意されたい。

表 5：初期定常と最終定常の比較（マクロ経済効果）

	「非弾力的ケース」		「弾力的ケース」	
	ISS	FSS (1)	ISS	FSS (1)
消費税率	5.00%	11.25%	5.00%	10.77%
医療保険料率	5.01%	5.43%	5.07%	5.14%
自己負担率（21～69 歳）	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%
自己負担率（70～74 歳）	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%
自己負担率（75～100 歳）	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
総生産	1.00	0.48	1.00	0.48
総資本	1.00	0.59	1.00	0.59
総労働供給	1.00	0.43	1.00	0.43
総消費	1.00	0.39	1.00	0.39
総医療費	1.00	0.51	1.00	0.48
総医療費対 GDP 比率	7.1%	7.5%	7.2%	7.1%
金利	4.6%	2.4%	4.6%	2.4%
賃金	1.00	1.12	1.00	1.12
高齢化率	28.4%	34.9%	28.4%	34.9%

図 8：初期定常と最終定常の比較（「弾力的ケース」における個人変数のプロフィール）



個人は資産を持たずに経済に参入するが、退職後に向けて、また個人リスクに対する予備的貯蓄動機から資産を蓄積していく。引退期には貯蓄を取り崩し、100歳で資産は再びゼロとなる。最終定常では、初期定常と比べて生存確率が高いため、人々はより長生きするようになる。その結果、貯蓄プロファイルはより上方に位置することになる。一方で、老年比率の上昇から1人あたりの年金給付は減少し、政府の予算制約を満たすように消費税も高まることから、消費は一部の若年を除き低下する。本章のモデルでは、個人は65歳になると皆引退すると仮定しているため、老後の所得は年金のみとなる。最終定常では、年金額の低下が所得効果を通じて老年期における個人裁量の医療費を低下させる。

5.6.2 自己負担引き上げのマクロ経済効果

次に、本節では、自己負担引き上げシナリオにおける最終定常を比較することで、その政策効果について議論する。表6には「非弾力的ケース」と「弾力的ケース」それぞれにおいて、自己負担の引き上げがマクロ経済変数に与える長期的な効果をまとめている³²。また、図9は「弾力的ケース」における個人変数を比較したものである。

表6を見ると、両ケースにおいて、自己負担の引き上げはマクロ経済に対して次のような共通の定性的な効果を持つことがわかる。まず、自己負担が高まると、医療給付が抑制され、医療保険料を引き下げる余裕が生まれる。保険料の低下は労働供給を促進させ、労働所得を高める。また、健康リスクに直面する人々は、健康悪化に伴う多額の医療費に備えて予備的動機に基づく貯蓄を行うが、自己負担の引き上げは実質的な医療費負担を高めることから、こうした自己保険を目的とする貯蓄をよりいっそう促す。したがって、図9に見るように貯蓄は増加し、総資本が上昇する³³。これらの資本と労働の増加は生産の上昇につながり、総医療費対GDP比率は低下する。さらに、資本労働比率の上昇は一般均衡効果を通じて金利

³² FSS(2)とFSS(3)の総生産、総資本、総労働供給、総消費、総医療費、賃金については、FSS(1)からの変化率で示している。

³³ もし仮に本モデルに私的医療保険を導入した場合には、自己負担引き上げによる総資本の増加効果はより小さくなるかもしれない。民間保険と貯蓄の関係性については、理論と実証の間にパズルがあることが知られている。これは、理論的にはリスクを補完する私的保険への加入は所得変動を小さくすることで個人の貯蓄動機を弱めると考えられるが、こうした関係は実証的には自明ではなく、例えば Starr-McCluer (1996)や Guariglia and Rossi (2004)によれば私的保険によるカバーを受けている人ほどむしろ資産を多く保有することが示されているというものである。これに対し、Hsu et al. (2016)では、本章のような一般均衡ライフサイクルモデルを用いた分析により、民間保険と貯蓄の間関係性はミーンズテスト型の公的扶助プログラムの規模に依存することを明らかにしている。彼らによれば、公的扶助プログラムが比較的小さく、その対象とならないような一定程度の所得を持つ人々が多く存在する場合には、貯蓄と民間保険の間に負の相関が生まれる。これに従えば、こうしたプログラムの存在しない本章のモデルでは、私的保険の存在が個人貯蓄の代替手段として機能する可能性がある。

低下と賃金上昇をもたらし、消費を増加させる³⁴。ただし、こうした対 GDP 比で見た医療費の抑制や保険料の低下については消費の押し上げ効果を定量的に見てみると、「非弾力的ケース」よりも「弾力的ケース」の方が大きいことがわかる。「弾力的ケース」では、医療費は個人にとって完全に外生的なリスクではなく、自身がある程度選択できるものとなる。このとき、自己負担率という医療価格の上昇は代替効果と所得効果を通じて人々の裁量的な医療費を抑制する。ここで、代替効果とは消費財と医療費財の相対価格が変化することで医療費財が消費財に比べて割高となる効果であり、所得効果とは実質的な生涯所得が減少することで購買力が低下する効果である。結果的に、分母の生産の増加に加え、分子の総医療費額自体も減少することから、医療費対 GDP 比率はより大きく低下することになる。FSS (1)と比べて FSS (2) (FSS (3)) では、「非弾力的ケース」で 0.2%ポイント (0.3%ポイント) の低下に対し、「弾力的ケース」では 0.5%ポイント (0.8%ポイント) の低下となる。これに伴い、保険料も大きく引き下げることが可能となり、消費はより高まる。このように、医療需要の価格弾力性をゼロと置くと、自己負担引き上げによりもたらされる医療費の抑制効果や消費の増加を過小に評価してしまう可能性がある。

表 6：定常状態比較（マクロ経済効果）

	「非弾力的ケース」			「弾力的ケース」		
	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)
消費税率	11.2%	11.2%	11.2%	10.8%	10.8%	10.8%
医療保険料率	5.4%	5.1%	4.7%	5.1%	4.3%	3.7%
自己負担率（21～69 歳）	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%
自己負担率（70～74 歳）	20.0%	20.0%	30.0%	20.0%	20.0%	30.0%
自己負担率（75～100 歳）	10.0%	20.0%	30.0%	10.0%	20.0%	30.0%
総生産	—	+1.6%	+3.6%	—	+1.5%	+2.9%
総資本	—	+3.5%	+7.9%	—	+3.2%	+6.5%
総労働供給	—	+0.5%	+1.0%	—	+0.4%	+0.8%
総消費	—	+0.6%	+1.3%	—	+1.4%	+2.4%
総医療費	—	-0.0%	-0.0%	—	-5.2%	-8.4%
総医療費対 GDP 比率	7.5%	7.3%	7.2%	7.1%	6.6%	6.3%
金利	2.4%	2.2%	2.0%	2.4%	2.2%	2.1%
賃金	—	+1.1%	+2.5%	—	+1.1%	+2.1%

³⁴ 定常均衡では、金利 r が人口成長率 n を上回っているという意味においては、この経済は動学的に効率的であるといえる。

図9：定常状態比較（「弾力的ケース」における個人変数のプロフィール）

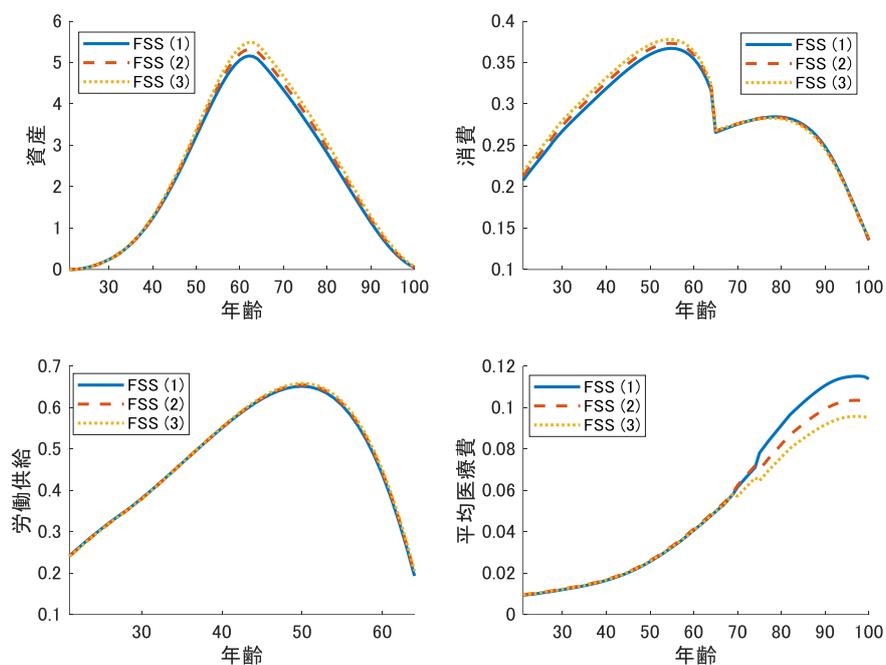


図9からは自己負担の引き上げに伴い平均的な個人医療費が低下することが読み取れるが、健康状態や教育水準が異なる人々の医療費額やその分布はどのように変化するのだろうか。表7は、FSS (1)とFSS (3)について、65歳以上の人々の健康状態および教育水準別の平均医療費額をまとめたものである。

表7：各状態における65歳以上の個人の平均医療費額

	FSS (1)	FSS (3)	変化率
全体	75.7 万円	64.8 万円	-14.4%
- 良い	14.1 万円	10.7 万円	-23.8%
- 高教育	16.5 万円	12.5 万円	-23.9%
- 中高教育	13.3 万円	10.2 万円	-23.8%
- 中低教育	12.9 万円	9.9 万円	-23.8%
- 低教育	12.2 万円	9.3 万円	-23.7%
- 悪い	186.3 万円	163.4 万円	-12.3%
- 高教育	201.4 万円	174.8 万円	-13.2%
- 中高教育	181.7 万円	159.9 万円	-12.0%
- 中低教育	179.0 万円	157.9 万円	-11.8%
- 低教育	174.7 万円	154.6 万円	-11.5%

FSS (1)では、全体の平均額は 75.7 万円であり、健康状態が良い人に限って見ると 14.1 万円、悪い人に限って見ると 186.3 万円となっている。特に、後者には 100.4 万円の医療ニーズが含まれているため、自己裁量部分の平均は 85.9 万円程度となる。また、教育水準が高いほど医療費額は大きく、健康状態が悪い人においては高教育と低教育の人の中で平均で 26.7 万円程度の格差がある。これに対し、FSS (3)のように自己負担を引き上げると、受診抑制効果を通じて全体の平均額が 64.8 万円へと 10.9 万円ほど減少する。また、健康状態によらず医療費額は減少するが、健康状態が良い場合には医療費がすべて裁量的となるため、その減少効果はより大きくなる。さらに、健康状態が悪いときに注目すると、教育水準が低いほど医療費に占める医療ニーズの割合が大きいことから医療費の減少は小さくなることがわかる。したがって、教育水準間の医療費格差は縮小し、健康状態が悪い場合における高教育と低教育の格差は平均で 20.2 万円となる。

表 8：65 歳以上の医療費額の分布（健康状態別）

	FSS (1)			FSS (3)		
	全体	良い	悪い	全体	良い	悪い
0～38 万円	64.8%	64.8%	0.0%	64.8%	64.8%	0.0%
38～76 万円	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
76～114 万円	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
114～151 万円	2.8%	0.0%	2.8%	10.9%	0.0%	10.9%
151～189 万円	16.8%	0.0%	16.8%	20.5%	0.0%	20.5%
189～227 万円	12.2%	0.0%	12.2%	3.7%	0.0%	3.7%
227 万円～	3.3%	0.0%	3.3%	0.0%	0.0%	0.0%

表 9：65 歳以上の医療費額の分布（教育水準別）

	FSS (1)				FSS (3)			
	高	中高	中低	低	高	中高	中低	低
0～38 万円	20.5%	11.5%	29.8%	3.0%	20.5%	11.5%	29.8%	3.0%
38～76 万円	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
76～114 万円	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
114～151 万円	0.4%	0.6%	1.6%	0.2%	1.3%	2.3%	6.6%	0.8%
151～189 万円	4.2%	3.0%	8.6%	1.0%	6.6%	3.6%	9.5%	0.9%
189～227 万円	3.7%	2.2%	5.9%	0.4%	3.3%	0.3%	0.1%	0.0%
227 万円～	2.8%	0.4%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

次に、表 8 と表 9 には、自己負担の引き上げに伴う医療費額の分布の変化を示している³⁵。FSS (1)では、64.8%の健康状態が良い人が 0～38 万円帯に位置する一方で、悪い人は 151～189 万円および 189～227 万円帯にその多くが位置しており、227 万円を超えるような人々も 3.3%程度存在している。これに対し、FSS (3)では、全体的に医療費額が減少することから、健康状態が良い人は変わらず 0～38 万円帯に位置することになる。他方、悪い人は 114～151 万円および 151～189 万円帯にその多くが移動し、227 万円以上の人々は存在しなくなる。特に、教育水準別に見てみると、227 万円以上の人々はほとんどが高教育であること、彼らの多くは自己負担の引き上げにより 151～189 万円帯に移動することがわかる。また、低教育の人々については、0.4%程度存在していた 189 万円以上の人々がいなくなり、多くが 114～151 万円帯へと移ることになる。これはすなわち、医療ニードが約 100 万円であることから、彼らの医療費の裁量部分が非常に小さくなることを意味している。

5.6.3 厚生評価の基準

本章では、各状態における効用を均衡分布で集計した期待生涯効用により厚生水準を測り、各シナリオケースの厚生について比較する。その際、消費で測った等価変分である *CEV* (Consumption Equivalent Variation) という尺度を用いる。これは、ベンチマーク経済 *Bm* (Benchmark) を基準として、あるシナリオ下の経済 *Alt* (Alternative) では残存生涯における消費何%分の厚生変化が見込まれるのかを計算するものである。すなわち、*CEV* が正である場合には、そのシナリオ経済の方がベンチマーク経済よりも厚生的に望ましいことを意味する。以下では、経済に参入する直前の家計の事前の期待生涯効用に基づく *CEV* を用いて厚生比較を行う。これは、労働生産性や健康に関するショックが実現する前の「無知のベール」に覆われた誕生世代が 2 つの異なる定常経済のどちらに参入するのをより好むかを表すものであり、次のように定義される。

$$\text{「非弾力的ケース」： } CEV_{nb} = \left(\frac{\int V_{j=1}^{Alt}(s|a=0) d\Phi_{j=1}^{Alt}(s|a=0)}{\int V_{j=1}^{Bm}(s|a=0) d\Phi_{j=1}^{Bm}(s|a=0)} \right)^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (39)$$

$$\text{「弾力的ケース」： } CEV_{nb} = \left(\frac{\int V_{j=1}^{Alt}(s|a=0) d\Phi_{j=1}^{Alt}(s|a=0) - \int Vm_{j=1}^{Bm}(s|a=0) d\Phi_{j=1}^{Bm}(s|a=0)}{\int V_{j=1}^{Bm}(s|a=0) d\Phi_{j=1}^{Bm}(s|a=0) - \int Vm_{j=1}^{Bm}(s|a=0) d\Phi_{j=1}^{Bm}(s|a=0)} \right)^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (40)$$

なお、*nb* は生まれたばかりの new-born 世代を表す。また、 $s = \{a, e, x, h\}$ は家計の状態変数、 V_j は価値関数、 Vm_j は医療費がもたらす効用部分、 Φ_j は定常状態における人口分布である³⁶。

5.6.4 自己負担引き上げの厚生効果

³⁵ 表 8 および表 9 における 38, 76, 114, 151, 189, 227 万円という医療費額はそれぞれ、FSS (1)における平均医療費額である 75.7 万円の 1/2 倍、1 倍、3/2 倍、2 倍、5/2 倍、3 倍の水準である。

³⁶ 医療費効用 Vm_j については、 $Vm_j = E \left[\sum_{j=1}^J \beta^{j-1} q_j v(m_j, \bar{m}_{j,h}) \right]$ と表すことができる。

各シナリオ経済におけるCEVをまとめた表10からわかるように、どちらのケースにおいても自己負担の引き上げは誕生家計の事前の期待厚生を高めるが、「弾力的ケース」の方がより大きな厚生改善が期待される。例えば、FSS(2)では、「非弾力的ケース」で0.18%の改善に対して、「弾力的ケース」では0.99%の改善が見込まれる。これは、第5.6.2節で見たように、「弾力的ケース」では人々の受診抑制による医療費額の減少を通じて医療財政を維持するための保険料を「非弾力的ケース」と比べて大きく引き下げることが可能となり、消費の増加もより大きくなるためである³⁷。

表10：定常状態比較（事前の期待効用に基づく厚生効果）

	「非弾力的ケース」			「弾力的ケース」		
	FSS(1)	FSS(2)	FSS(3)	FSS(1)	FSS(2)	FSS(3)
CEV_{nb}	0.00%	0.18%	0.25%	0.00%	0.99%	1.53%
- 高教育	0.00%	0.58%	1.17%	0.00%	1.23%	2.07%
- 中高教育	0.00%	0.16%	0.18%	0.00%	0.97%	1.50%
- 中低教育	0.00%	0.03%	-0.12%	0.00%	0.89%	1.31%
- 低教育	0.00%	-0.10%	-0.42%	0.00%	0.82%	1.16%

また、教育水準別に見てみると、中低・低教育水準よりも中高・高教育水準の方が大きく厚生を改善することがわかる。公的医療保険の存在は、健康ショックに対して十分に自己保険することが難しい中低・低教育水準の人々に対して医療費リスク低下の恩恵をもたらす一方で、医療保険を賄うための保険料により労働効率性ひいては労働所得の高い中高・高教育水準の人々に対して痛みを与える。したがって、自己負担引き上げにより公的医療保険の規模を縮小することは、リスクの増加を通じて低教育水準に大きな痛みを与える一方で、保険料低下を通じて高教育水準に大きな恩恵をもたらす。その結果、個人の能力格差は厚生効果に違いを生み出す。特に、「非弾力的ケース」において中低・低教育水準の厚生効果に注目すると、 CEV_{nb} が負値となることがわかる。ただし、「弾力的ケース」では、彼らの CEV_{nb} も正值となる。例えば、FSS(2)を見ると、低教育水準の厚生は「非弾力的ケース」で0.10%の悪化となるものの、「弾力的ケース」ではむしろ0.82%の改善となっている。自己負担という医療価格が上昇すると、個人が出費を避けられない医療ニーズの存在は所得の少ない中

³⁷ 本章では、簡単化のため、家計は老年期には労働供給を行わず、保険料負担もないものとしている。仮に、老年期の労働供給を許容し、年金と労働所得に対して保険料が課されるようにモデルを拡張した場合には、自己負担引き上げに伴う保険料低下の恩恵を老年も受けることになる。このとき、改革が医療費の大きな老年に対して与える痛みがいくぶんか緩和されることで、本章よりも大きな厚生改善効果が現れる可能性がある。ただし、一般的に年金や老年の労働所得は若年の労働所得よりも小さいため、その違いが定量的に大きいかは一概にはわからない。

低・低教育水準にとって確かに大きな負担となる。ただし、すべての医療費が個人にとって不可避のコストである「非弾力的ケース」とは異なり、「弾力的ケース」では一部の医療費は個人裁量に委ねられることになる。こうしたゼロではない価格弾力性のもとでは、人々は自らの受診を控えることで医療費リスクを一部和らげようと行動する。そのため、たとえ低所得層であっても自己負担引き上げによる痛みは比較的小さくなり、保険料低下や賃金増などの便益がそれを上回ることになる³⁸。

次に、事前の期待厚生がなぜ改善するのかをより深く理解するために、 CEV_{nb} をさまざまな寄与ごとに分解する。まず、Conesa et al. (2009)に従い、 CEV_{nb} を消費や余暇による寄与ごとに分解する。「弾力的ケース」においては、以下のようになる³⁹。

$$(1 + CEV_{nb}) = \left[\frac{W(c^{Alt}, l^{Alt}, m^{Alt})}{W(c^{Bm}, l^{Bm}, m^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} = (1 + CEV_c)(1 + CEV_l)(1 + CEV_m) \quad (41)$$

where

$$W(c, l, m) = \int V_{j=1}(s|a=0) d\Phi_{j=1}(s|a=0) \quad (42)$$

$$CEV_c = \left[\frac{W(c^{Alt}, l^{Bm}, m^{Bm})}{W(c^{Bm}, l^{Bm}, m^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (43)$$

$$CEV_l = \left[\frac{W(c^{Alt}, l^{Alt}, m^{Bm})}{W(c^{Alt}, l^{Bm}, m^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (44)$$

$$CEV_m = \left[\frac{W(c^{Alt}, l^{Alt}, m^{Alt})}{W(c^{Alt}, l^{Alt}, m^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (45)$$

ここで、 CEV_c は消費による寄与、 CEV_l は余暇による寄与、 CEV_m は医療費による寄与を表す。さらに、それぞれの寄与を水準効果と分布効果に分ける。水準効果とはその変数の平均的な水準が変化したことによる効果である。これは、仮に消費や余暇の平均水準はベンチマークから変化した、さまざまなタイプ・ライフサイクル・経済状態間の分布は変化しなかった場合に起きたであろう厚生の変化を捉える。一方で、分布効果は、その変数の分布が変化することによる効果であり、水準効果とは逆の想定のもとでの厚生の変化を捉える。水準効果と分布効果への分解は次のようになる。

³⁸ 本モデルには、低所得者に対して最低消費を保障するような公的扶助プログラムは存在しない。それにもかかわらず、分析結果がうまく計算できたのは、個人の自己保険のための貯蓄インセンティブが大きいことや検証した自己負担引き上げ改革がそれほど大幅な改革ではなかったことなどが理由として考えられる。もし仮に非常に大きく自己負担を高めた場合には、特にすべての医療費が必要不可欠な「非弾力的ケース」において最低限の生活水準を達成できないような人々が現れる可能性がある。このとき、プログラムを導入すると、財源のための増税と引き換えに、そうした低所得層の生活を保護し、厚生損失を小さくすることができるかもしれない。しかしながら、本モデルにおける低所得層すなわち低教育水準の人々は全体の5%程度であるため、分析結果が定量的に大きく変わることはないと予想される。

³⁹ なお、「非弾力的ケース」では医療費は効用を生み出さないことから、 $(1 + CEV_{nb}) = \left[\frac{W(c^{Alt}, l^{Alt})}{W(c^{Bm}, l^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} = (1 + CEV_c)(1 + CEV_l)$ となる。

(a) 消費の水準・分布効果

$$CEV_{c,lev} = \left[\frac{W(\hat{c}^{Bm}, l^{Bm}, m^{Bm})}{W(c^{Bm}, l^{Bm}, m^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (46)$$

$$CEV_{c,dist} = \left[\frac{W(c^{Alt}, l^{Bm}, m^{Bm})}{W(\hat{c}^{Bm}, l^{Bm}, m^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (47)$$

where

$$\hat{c}^{Bm} = \left(\frac{c^{Alt}}{c^{Bm}} \right) \times c^{Bm} \quad (48)$$

(b) 余暇の水準・分布効果

$$CEV_{l,lev} = \left[\frac{W(c^{Alt}, \hat{l}^{Bm}, m^{Bm})}{W(c^{Alt}, l^{Bm}, m^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (49)$$

$$CEV_{l,dist} = \left[\frac{W(c^{Alt}, l^{Alt}, m^{Bm})}{W(c^{Alt}, \hat{l}^{Bm}, m^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (50)$$

where

$$(1 - \hat{l}^{Bm}) = \left(\frac{1 - l^{Alt}}{1 - l^{Bm}} \right) \times (1 - l^{Bm}) \quad (51)$$

(c) 医療費の水準・分布効果

$$CEV_{m,lev} = \left[\frac{W(c^{Alt}, l^{Alt}, \hat{m}^{Bm})}{W(c^{Alt}, l^{Alt}, m^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (52)$$

$$CEV_{m,dist} = \left[\frac{W(c^{Alt}, l^{Alt}, m^{Alt})}{W(c^{Alt}, l^{Alt}, \hat{m}^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (53)$$

where

$$\hat{m}^{Bm} = \left(\frac{M^{Alt} - \bar{M}}{M^{Bm} - \bar{M}} \right) \times m^{Bm} \quad (54)$$

ここで、 C は総消費、 $1 - L$ は総余暇、 M は総医療費、 \bar{M} は総医療ニードの水準である。また、 $CEV_{c,lev}$ と $CEV_{c,dist}$ は消費の水準・分布効果、 $CEV_{l,lev}$ と $CEV_{l,dist}$ は余暇の水準・分布効果、 $CEV_{m,lev}$ と $CEV_{m,dist}$ は医療費の水準・分布効果をそれぞれ表している。なお、各変数について、

$$(1 + CEV_i) = (1 + CEV_{i,lev})(1 + CEV_{i,dist}) \quad i \in \{c, l, m\} \quad (55)$$

が成り立っている。表 11 には、各変数の水準効果と分布効果への厚生分解の結果を示している。これを見ると、厚生改善は主に消費の変化、特に消費の水準効果によるところが大きいことがわかる。労働の増加は余暇を低下させる。また、自己負担が高まるほど、医療費減少の水準効果は大きくなる一方で、分布効果は非常に小さい。こうした余暇と医療費の変

化は厚生を引き下げる方向に働くものの、消費の水準効果や分布効果による正の寄与が大きいいため、全体として効用は増加する。

表 11：厚生変化の寄与分解（水準効果と分布効果）

	「非弾力的ケース」			「弾力的ケース」		
	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)
CEV_{nb}	0.00%	0.18%	0.25%	0.00%	0.99%	1.53%
CEV_c	0.00%	0.95%	2.10%	0.00%	1.73%	3.13%
- $CEV_{c,lev}$	0.00%	0.60%	1.31%	0.00%	1.37%	2.41%
- $CEV_{c,dist}$	0.00%	0.35%	0.77%	0.00%	0.36%	0.70%
CEV_l	0.00%	-0.76%	-1.81%	0.00%	-0.58%	-1.23%
- $CEV_{l,lev}$	0.00%	-0.54%	-1.27%	0.00%	-0.44%	-0.92%
- $CEV_{l,dist}$	0.00%	-0.22%	-0.54%	0.00%	-0.14%	-0.31%
CEV_m				0.00%	-0.16%	-0.33%
- $CEV_{m,lev}$				0.00%	-0.21%	-0.37%
- $CEV_{m,dist}$				0.00%	0.05%	0.04%

本モデルでは、民間保険市場は存在せず、労働生産性や健康および医療費に関する個人の固有のリスクに対する保険市場はないものとしているため、政府が提供する公的医療保険がそれらのリスクをカバーする唯一の役割を果たしている。すなわち、公的医療保険制度は、若年から徴収した保険料や税を医療給付として医療費の一部に充てることで患者自身が窓口で実際に負担する額を抑え、大きな医療費リスクに直面する老年や健康状態が悪い人に対して部分的な保険を提供しているといえる。このとき、自己負担の引き上げはこうした公的医療保険の規模を縮小することになり、次の 3 つの経路を通じて厚生に影響を与えると考えられる。第 1 に、リスクエクスポージャーの増加である。自己負担の引き上げは、医療費リスクをカバーし、個人の所得や消費の不確実性を小さくするという意味での保険効果を弱めることで、人々をより大きなリスクにさらすことになる。第 2 に、保険料の低下である。制度の維持に必要な保険料が低くなることで、そうした一種の所得税が個人の労働供給や資産形成行動に対して与える歪みは小さくなる。第 3 に、一般均衡効果である。自己負担が上昇すると、個人は自己保険のために貯蓄インセンティブを高める。これは、総資本の増加につながるが、生産要素としての労働の価値が資本に対して相対的に上昇することで、賃金が高まる一方で金利は低下する。以下では、3 番目の経路を CEV_{GE} 、1 番目と 2 番目の経路を合わせて CEV_{PE} とし、それぞれの効果に分解する。ここで、 GE (General Equilibrium) は一般均衡を指す。また、 PE (Partial Equilibrium) は部分均衡であり、価格 r, w や運動方程

式 Φ_j が仮にベンチマークと変わらなかったとした場合における厚生変化を捉えている。 GE 効果と PE 効果への分解は以下のようなになる⁴⁰。

$$CEV_{nb} = CEV_{PE} + CEV_{GE} \quad (56)$$

where

$$CEV_{nb} = \left[\frac{W(c^{Alt}, l^{Alt}, m^{Alt})}{W(c^{Bm}, l^{Bm}, m^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (57)$$

$$CEV_{PE} = \left[\frac{W(c^{Alt}, l^{Alt}, m^{Alt})}{W(c^{Bm}, l^{Bm}, m^{Bm})} \right]^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \left| r = r^{Bm}, w = w^{Bm}, \Phi_j(s) = \Phi_j^{Bm}(s) \right] \quad (58)$$

PE 効果はリスクエクスポージャー増加による厚生引き下げ効果と保険料低下による厚生引き上げ効果が合わさったものであるが、表 12 を見ると、どちらのケースにおいても CEV_{PE} は負値となっている。これはすなわち、保険料低下による便益をリスクエクスポージャー増加による痛みが上回ることを意味している。図 10 を見てもわかるように、仮に金利や賃金が一定で PE 効果のみが生じたとすると、自己負担引き上げは一部の若年を除き主に老年の消費を大きく引き下げる。しかし、これに加えて賃金増やそれを通じた年金の上昇という GE 効果が生じると、消費プロファイルは上方へと大きく移動し、全体として自己負担引き上げにより厚生が高まることになる⁴¹。「弾力的ケース」では、医療費のすべてが固定のリスク部分ではなく、一定程度個人の裁量部分が存在する。そのため、自己負担率が上昇した際、個人は自らの医療費を抑制することでリスクを小さくすることが可能であり、こうした医療費額の減少はさらなる保険料の低下余地を生み出す。その結果、「非弾力的ケース」と比べて、保険料低下効果はより強く、リスクエクスポージャー効果はより弱くなることから、 PE 効果による厚生悪化は比較的小さくなり、より大きな厚生改善が得られることになる。

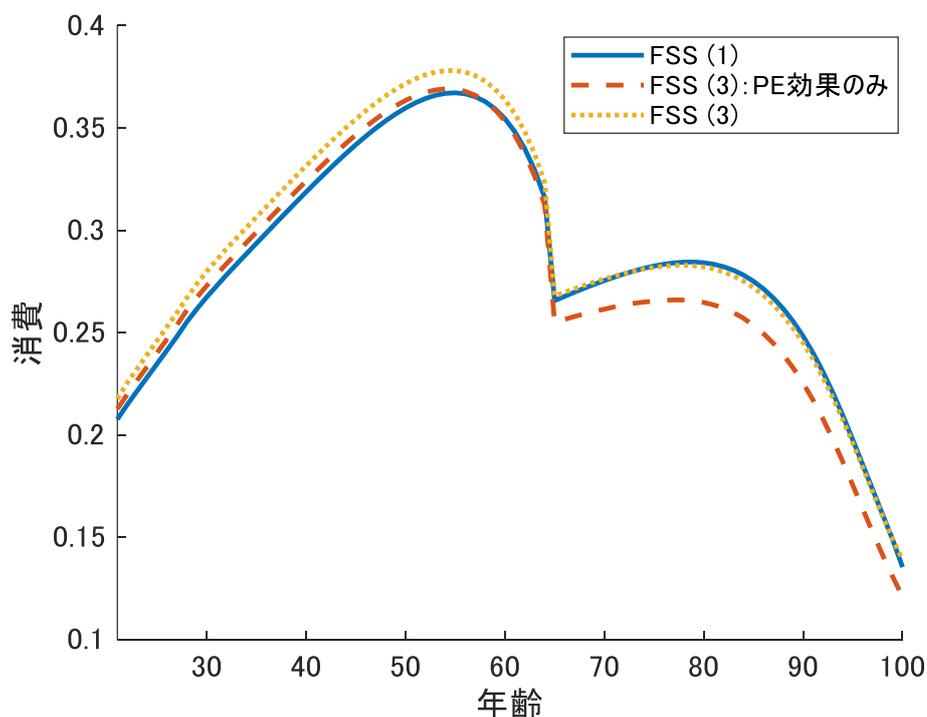
表 12：厚生変化の寄与分解（部分均衡効果と一般均衡効果）

	「非弾力的ケース」			「弾力的ケース」		
	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)
CEV_{nb}	0.00%	0.18%	0.25%	0.00%	0.99%	1.53%
CEV_{PE}	0.00%	-3.95%	-9.62%	0.00%	-2.02%	-4.61%
CEV_{GE}	0.00%	4.13%	9.87%	0.00%	3.01%	6.14%

⁴⁰ 一般均衡効果と部分均衡効果の分解に関しては、詳しくは Harenberg and Ludwig (2019)を参照されたい。

⁴¹ 本分析における自己負担の引き上げに伴う資本上昇ひいては一般均衡を通じた年金増加の効果については、民間保険が存在しないという仮定や(8)式のような簡易的な年金制度の設定に大きく依存している可能性がある。例えば、民間保険を導入した場合、自己保険のための貯蓄はそこまで増加せず、一般均衡効果も本章ほどは大きく現れないことで、厚生の帰結が定量的あるいは定性的にも変わるかもしれない。この点については、今後の課題である。

図 10：「弾力的ケース」における消費プロファイル（部分均衡効果と一般均衡効果）



5.7 移行分析結果

5.7.1 マクロ変数の推移

第 5.6 節では、自己負担の引き上げがマクロ経済に与える長期的な影響や将来生まれてくる世代の厚生に与える効果について見てきた。本節では、自己負担の引き上げの各シナリオに関して、初期定常から最終定常へと向かうまでの経済の移行過程について比較分析を行う⁴²。これにより、高齢化が進む中で医療費はどの程度まで上昇するのか、また政府や医療部門の財政を維持するには消費税や保険料をどのくらいまで引き上げる必要があるのかを知ることができる。加えて、自己負担の引き上げが、初期時点で生存する現在世代の若年や老年に対してどのような厚生の帰結をもたらすのかについても議論可能となる。図 11 は、Policy (1)のもとでの消費税の移行経路を示したものである⁴³。また、それぞれのケースにおいて、各シナリオにおけるマクロ変数をまとめたものが図 12 と図 13 である。さらに、図 14 には医療費対 GDP 比率および保険料の推移について示している。

寿命の伸びは人々の貯蓄を促し、総資本を高める。その一方で、高齢化や人口規模の縮小は総資本を引き下げる方向に働く。図 12 および図 13 を見ると、2035 年ごろまでは総資本

⁴² 詳しい数値計算手法については補論の第 5.10.2 節を参照されたい。

⁴³ 本シミュレーションでは、消費税率は每期政府の予算制約式を満たすように内生に決定されるものとして計算を行っている。そのため、2014 年の 8%および 2019 年の 10%への増税については考慮していない。

は寿命伸長の正の効果により上昇するものの、その後は人口縮小の負の効果により減少を続けることがわかる。また、総労働供給は単調に減少する。したがって、資本労働比率ひいては賃金については、初めに上昇したのち資本の減少に伴い下落することになる。医療費の国庫負担が高まることで、財政維持のために必要な消費税率は上昇し、「非弾力的ケース」では2068年に最大で16.2%、「弾力的ケース」では2067年に最大で15.1%となる。ピークを迎えた後は、人口成長率の長期的水準への回復に伴い、税率は定常値である11.2%（「非弾力的ケース」）や10.8%（「弾力的ケース」）に向けて減少しながら収束していく。

図 11：消費税率の推移

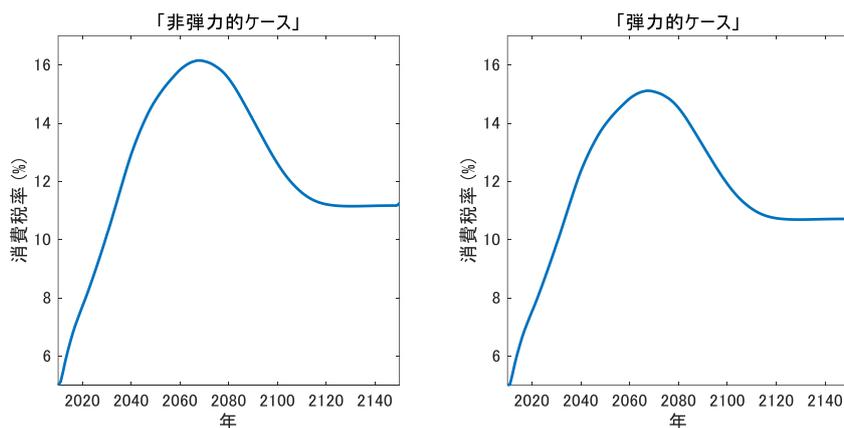


図 12：「非弾力的ケース」における各マクロ変数の推移

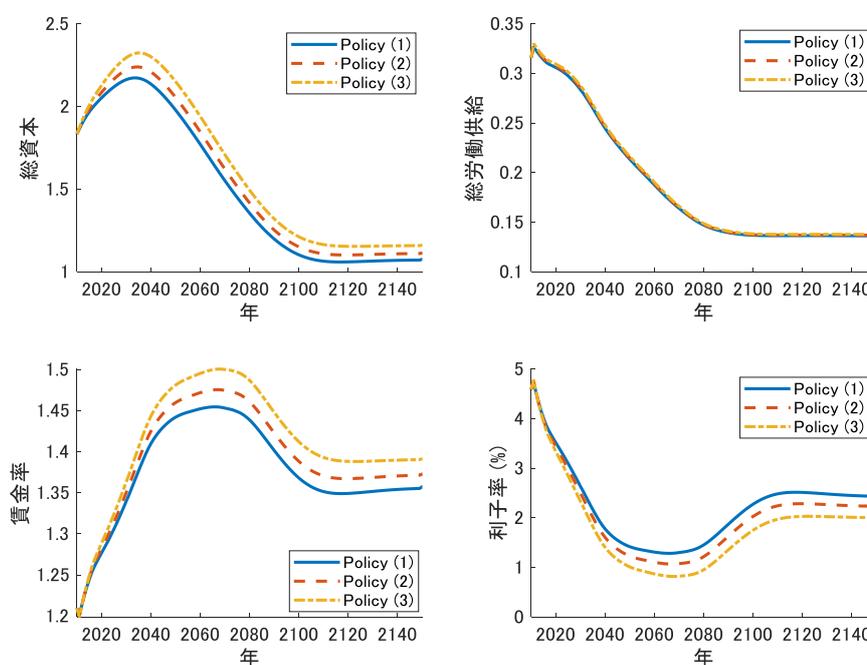
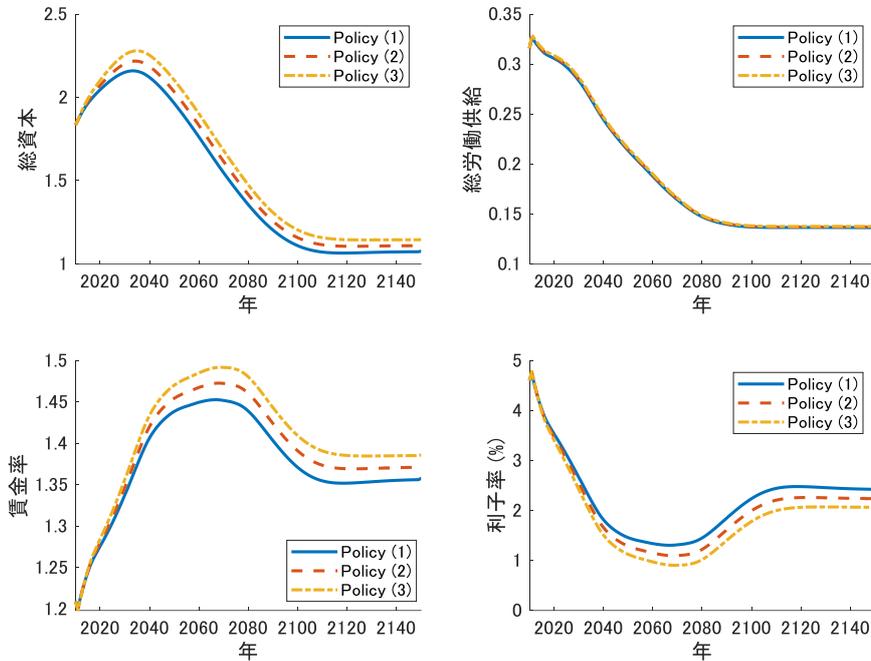


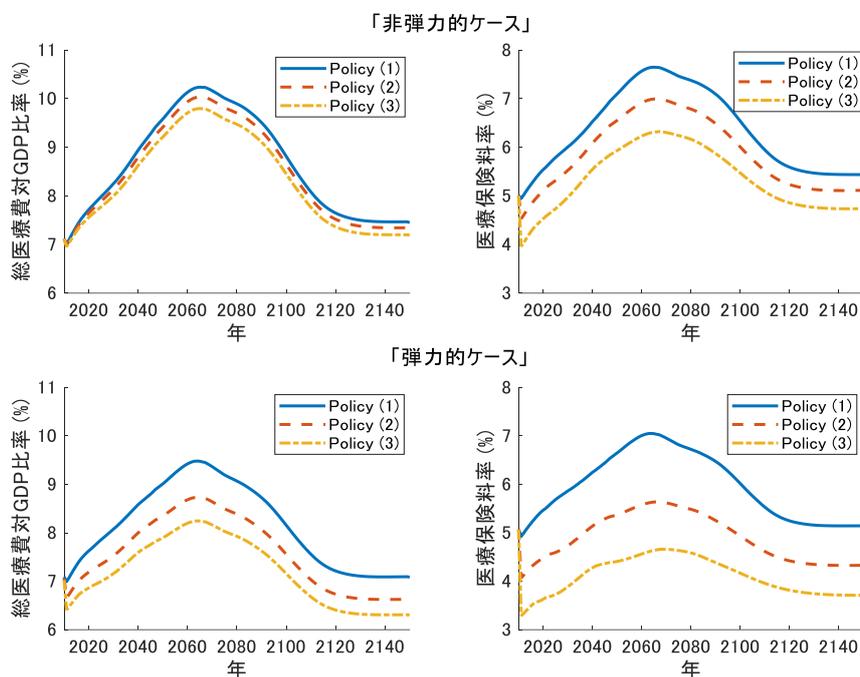
図 13：「弾力的ケース」における各マクロ変数の推移



自己負担の引き上げは、健康リスクに直面する人々の医療費の窓口負担を高めることで、予備的動機に基づく貯蓄を刺激し、総資本を引き上げる。一方で、保険料の低下を通じて総労働供給も高まるが、その増加は小さい。結果的に、資本労働比率が上昇し、賃金は高まり、金利は低くなる。総医療費対 GDP 比率は、高齢化の進行とともに徐々に増加、2060 年ごろにピークを迎えたのち減少し、長期的な水準に落ち着くことになる。具体的には、「非弾力的ケース」の Policy (1)では 2065 年に 10.2%でピークを迎え、長期的には 7.5%で安定する。それに対して、「弾力的ケース」の Policy (1)では 2064 年に 9.5%でピークを迎え、長期的には 7.1%で安定する。保険料率は、総医療費対 GDP 比率の推移に従い、上昇したのちに減少する。その税率は、「非弾力的ケース」の Policy (1)では 2065 年に最大で 7.7%、「弾力的ケース」の Policy (1)では 2064 年に最大で 7.1%となる。自己負担の引き上げは、資本と労働の増加を通じて生産を高めることで、総医療費対 GDP 比率を抑制する。それに伴い、医療保険財政維持のための保険料を削減する余地が生まれる。本シミュレーションでは 2011 年に自己負担引き上げ改革が行われるとしているため、当該年に医療給付が減少することで保険料が大きく下落する。例えば、「非弾力的ケース」の Policy (3)では、Policy (1)と比べて総医療費対 GDP 比率のピークを 0.4%ポイント、最大保険料率を 1.4%ポイント引き下げることができる。ただし、「弾力的ケース」では、人々の受診抑制を通じて医療費額自体の抑制が期待されるため、総医療費対 GDP 比率や保険料をより大きく引き下げることが可能とな

る。「弾力的ケース」の Policy (3)では、Policy (1)と比べて総医療費対 GDP 比率のピークを 1.2%ポイント、最大保険料率を 2.4%ポイント引き下げることができる。

図 14：医療費対 GDP 比率と保険料率の推移



5.7.2 現在世代に対する厚生効果

自己負担の引き上げは、健康状態が悪化しやすく医療費が高くなりやすい老年に痛みを与える一方で、労働供給を行う若年には保険料の低下を通じて便益をもたらす。第 5.6.4 節の定常分析では、前者の痛みを後者の恩恵が上回ることによって生涯を通じた期待値ベースで測った将来世代の厚生は改善すること、またその厚生改善効果は「弾力的ケース」の方が「非弾力的ケース」よりも大きいことが示された。では、改革が行われる 2011 年よりも前の初期時点である 2010 年においてすでに存在している現在世代の効用に対して改革はどのような影響を与えるのだろうか。現在世代の厚生効果を分析するため、 $t = 1$ 期（2010 年）に k 歳で生存している個人の CEV を次のように定義する。

$$\text{「非弾力的ケース」} : CEV_{cr,k} = \left(\frac{\int V_{j=k,t=1}^{Alt}(s) d\Phi_{j=k,t=1}^{Alt}(s)}{\int V_{j=k,t=1}^{Bm}(s) d\Phi_{j=k,t=1}^{Bm}(s)} \right)^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (59)$$

$$\text{「弾力的ケース」} : CEV_{cr,k} = \left(\frac{\int V_{j=k,t=1}^{Alt}(s) d\Phi_{j=k,t=1}^{Alt}(s) - \int V_{j=k,t=1}^{Bm}(s) d\Phi_{j=k,t=1}^{Bm}(s)}{\int V_{j=k,t=1}^{Bm}(s) d\Phi_{j=k,t=1}^{Bm}(s) - \int V_{j=k,t=1}^{Bm}(s) d\Phi_{j=k,t=1}^{Bm}(s)} \right)^{\frac{1}{\sigma(1-\gamma)}} - 1 \quad (60)$$

ここで、 cr は初期時点に存在する現在世代（current residents）を意味している。

図 15：年齢別厚生効果（健康状態別）

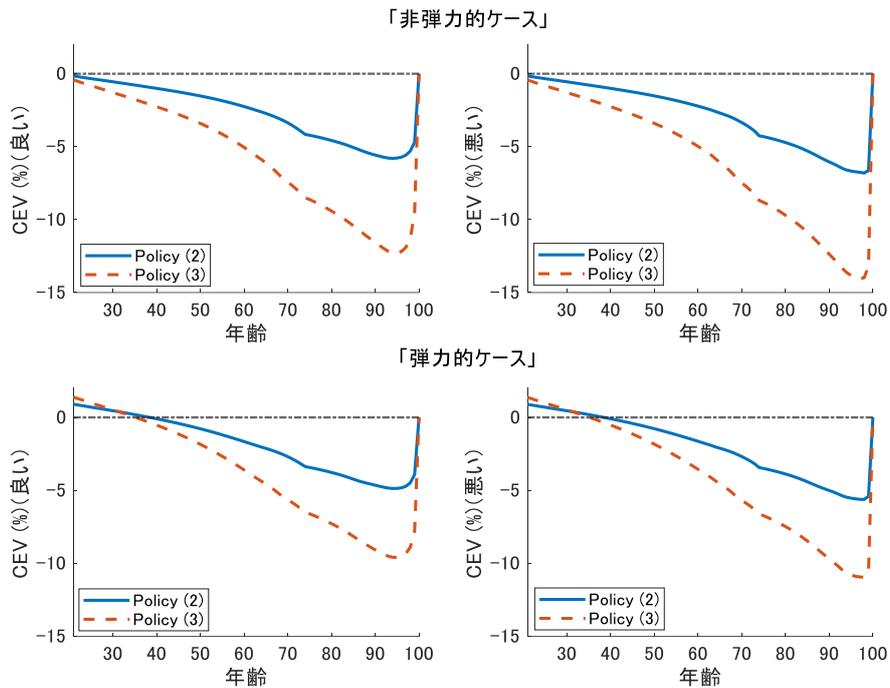


図 15 は、現在世代への厚生効果を健康状態別に見たものである。まず、「非弾力的ケース」では、自己負担引き上げに伴いすべての年齢層が厚生を悪化させることがわかる。自己負担を引き上げるほど厚生は低下は大きくなるが、特に高齢の人々は健康状態の悪化のしやすさから医療費が高くなりやすく、より大きな痛みを感じることになる。加えて、本シミュレーションでは初期時点の翌年に改革が実施されると想定しているため、すでに引退している老年はそれに備えて貯蓄を高めるといった行動をする時間や余裕がなく、医療費自己負担の増加が彼らの生活水準を大きく下げる。対して、「弾力的ケース」では、一部の若年（Policy (2)では 38 歳以下、Policy (3)では 35 歳以下）のみ厚生を改善する。これは、保険料低下の恩恵が大きいことに加え、人々が医療費を抑制することである程度自らの医療費リスクを軽減できるためである。その一方で、ほとんどの年齢層が厚生を損失を感じることに変わりはない。ただし、その程度は「非弾力的ケース」と比べると比較的小さなものとなる。また、健康状態別に見てみると、若年の厚生効果にはほとんど違いがない。若年は、健康状態が悪化する確率が低く、例え悪化したとしても医療費はそれほど高くないことに加え、悪化状態から回復する確率も高い。しかし、老年においては、健康状態が悪い人ほど非常に高い医療費により生活が圧迫され、効用は大きく低下してしまう。

図 16：「非弾力的ケース」における年齢別厚生効果（教育水準別）

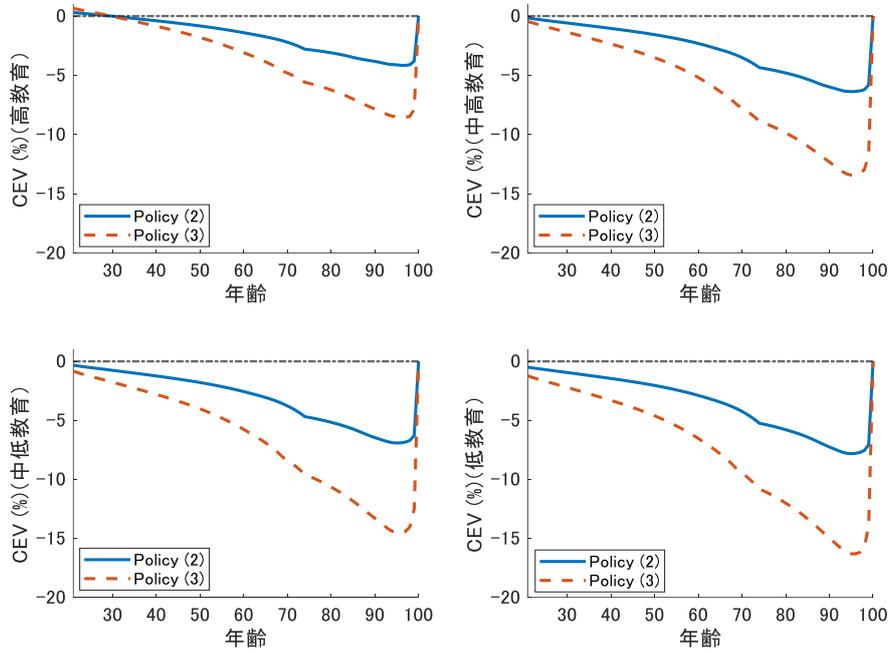
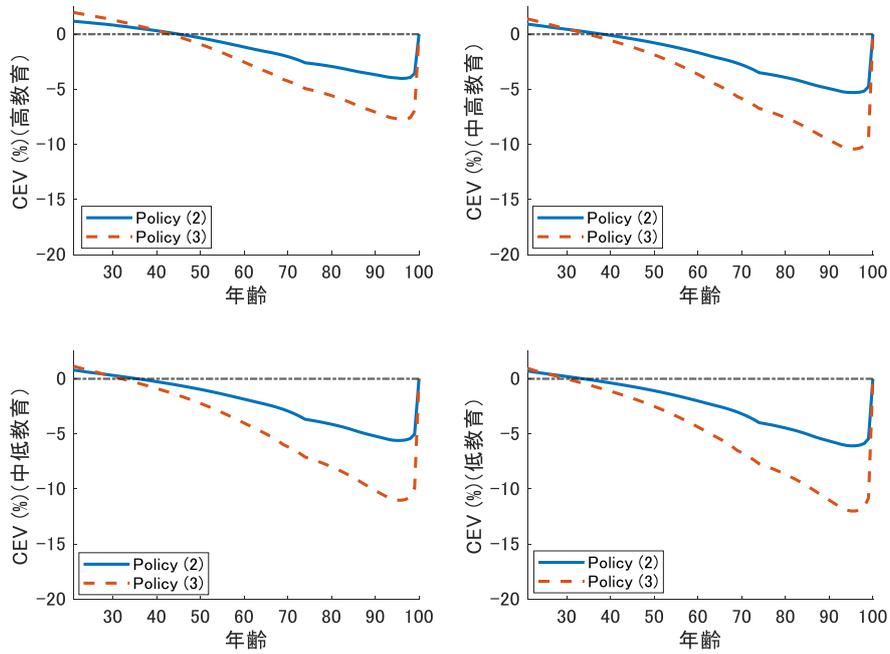


図 17：「弾力的ケース」における年齢別厚生効果（教育水準別）



次に、図 16 と図 17 はそれぞれ、各ケースにおける現在世代への厚生効果を教育水準別に見たものである。「非弾力的ケース」では、高教育水準の一部の若年を除き、すべての教育水準の人々の厚生が悪化する。特に、教育水準が低い人ほど大きな厚生損失を感じるようになる。例えば、Policy (2)では、65 歳以上の高教育水準の平均的な厚生損失が生涯消費の 3.09%であるのに対して、低教育水準の厚生損失は生涯消費の 5.81%にもものぼる。労働供給を行う若年においては、教育水準が高く労働生産性が高いほど保険料低下の恩恵を大きく受ける。また、老年においては、教育水準が低く年金所得が小さいほど同じだけ医療費負担が高まった場合における痛みはより大きなものとなる。したがって、教育水準が低いほど後者の痛みが前者の恩恵に対して支配的となることで、厚生が大きく低下することになる。一方で、「弾力的ケース」では、教育水準にかかわらず若年の厚生は高まる。ただし、教育水準が高いほどより多くの若年がより大きな厚生改善効果を得る。Policy (2)を例にとると、高教育水準では、45 歳までの人々が平均で生涯消費の 0.65%ぶん厚生を高めるのに対して、低教育水準では、33 歳までの人々が平均で生涯消費の 0.37%ぶん厚生を高める。また、老年ではやはり厚生が悪化が見られるが、たとえ中低・低教育水準であっても、その損失の大きさは「非弾力的ケース」と比べて小さなものとなる。

5.7.3 自己負担引き上げの政策的インプリケーション

本章の厚生分析の結論をまとめると、以下のとおりである。第 1 に、自己負担率の引き上げは将来世代の生涯効用水準を高める。第 2 に、自己負担率の引き上げは一部の若年を除くほとんどの現在世代の効用水準を低める。特に、老年・低所得・健康状態が悪い人々に対しては大きな厚生上のロスを与える。第 3 に、現実の医療需要の価格弾力性を考慮せずに、医療費を完全に外生的な費用と仮定すると、将来世代の厚生改善効果をより過小に、現在世代の厚生悪化効果をより過大に評価してしまう。

これらの結果は、自己負担の引き上げは若年に恩恵をもたらす一方で老年に大きな痛みを与えるものであることを意味している。公的医療保険には、医療費リスクのカバーによる便益とその維持に伴う保険料による損益が生じるが、主に前者は医療費が高くつく高齢者に対するものであり、後者は労働供給を行う若年に対するものであるため、若年から老年への再分配効果を持つといえる。このとき、自己負担の引き上げは、保険料による給付部分の削減を通じて若年の負担を軽減する一方で、リスクの大きい老年の負担を重くすることになる。したがって、将来世代や若年の現在世代は社会保障による税負担が小さくなることを通じて効用を高めるのに対し、すでに老年である現在世代は健康状態が悪い状態に陥りやすく、そこから抜け出しづらいうえに、改革に備えて貯蓄などを行う時間的余裕がないため効用を大きく引き下げてしまう。また、本モデルでは、社会保障の支え手となる若年が支払う保険料は対 GDP 比で見た医療費額の規模から決まり、受け手となる老年のリスクについては不可避の医療ニーズの大きさが影響を与える。そのため、医療需要の価格弾力性は非常

に重要なパラメータとなる。なぜならば、医療ニードが小さく、より価格弾力的であれば、改革に伴う保険料引き下げ効果が大きくなる一方で医療費リスク増加効果は弱まることで、大きな（小さな）厚生改善（悪化）が期待されるためである。このように、本章の厚生的帰結には、保険料と医療費リスクの大きさが重要な要素となっているが、第 5.6.4 節で議論したように一般均衡効果も大きな影響を与えている。したがって、老年の医療保険料負担や民間医療保険、賃金 w ではなく個人の過去の平均所得に依存する年金給付などを導入することにより本モデルを拡張した場合には、自己負担引き上げの厚生効果は本章と比べて定性的および定量的に変わる可能性がある。

本章の結果に従えば、現在世代の厚生に与える影響という意味においては、自己負担の引き上げは望ましくなく、社会保障によるカバーはある程度必要ということになる。しかし、そういった現在世代への影響を考えた場合でも社会保障は必要ではなく、自己負担率を引き上げるべきだという意見も存在する。例えば、健康ひいては医療費に関してリスクが存在するがゆえに、人々は自身の健康状態に対してより敏感になり、予防行動などを積極的に行うと考えた場合、自己負担を引き上げることはむしろそうしたインセンティブを高めるといえるのではないかというものである。本モデルでは健康状態の遷移確率を外生的に置いており、予防行動としての医療費については考えられていないため、直接的に検証することは難しいが、確かにそうした可能性は否めない。Ozkan (2014)は、治療のための医療費と予防のための医療費を分けた健康資本モデルを構築し、予防医療費によって治療医療費の健康資本の低下を食い止めることができることを想定したもとで、公的医療保険によるカバーは低所得者の予防行動のインセンティブを妨げるという結果を導いている。こうした議論の流れを、自己負担を引き上げたとき、人々が自身の健康をキープするように予防に対して熱心になり、健康状態が「良い」から「悪い」へと移行する確率が小さくなるなどとして本章の枠組みにおいて考えた場合には、自己負担引き上げに伴う医療費抑制効果が増大し、厚生的観点から改革がより支持される結果になる可能性がある。ただし、すでに健康状態が悪い人においては、予防目的ではなく主に治療やさらなる健康悪化を食い止めることを目的として医療費が必要となると考えられる。そのため、少なくともすでに老年や健康状態が悪い現在世代については、やはり保険によるリスクカバーの貢献は大きいのではないだろうか。また、もし仮に低所得層が保険にアクセスできずに大きな痛みを受けてしまうのであれば、同時に労働所得税の累進性を高めるなどして彼らの負担を軽減し、高所得層から所得分配を行えばよいのではないかという意見があるかもしれない。これに対しては、部分的には賛成できるものの、それだけでは不十分であるといえる。確かに、累進所得税によって高所得層から低所得層への所得移転を行えば、低所得層の大きな厚生悪化は小さくなることが期待される。しかし、図 17 が示すように、多大な厚生のロスに被るのは基本的には 65 歳を超えた高齢者であり、老年労働を考慮していない本モデルでは、所得税の改革だけでは対応しきれない可能性がある。なお、政府は現在、自己負担を一律に引き上げるのではなく、その引き上げ対象を所得水準により線引きするという改革について議論している。こうした政策

は、一部の高所得層の負担をもって低所得層をカバーするという点において、累進所得税の強化と同様の所得移転効果を持っているといえるが、特に老年間での世代内移転となるという違いがある。こうした改革の効果については以下の第 5.8.4 節で詳しく検証しているが、高所得者のみ自己負担を引き上げることにより、将来世代の厚生改善を維持したうえで、特に現在世代の低・中低所得の老年の効用水準をも高めることが可能になるという結果が得られている。したがって、現在世代の厚生をより重視する場合には、現在検討されているような低所得層については現行で据え置くという配慮をしたもとの自己負担引き上げ改革が大きく支持されるといえる。

5.8 感応度分析

本節では、本章で得られた数値計算結果に対して、モデルやパラメータ、改革シナリオに関する仮定がどのような影響を与えているのかについて考察する⁴⁴。まず初めに、医療需要の価格弾力性値について「弾力的ケース」とは異なる値を想定する。次に、将来の生存確率については人口構造に関して異なるシナリオを想定する。また、医療部門の財政バランスを保険料ではなく消費税で調整を行うとしたもとのシミュレーションを行う。最後に、自己負担率を引き上げる対象を所得階層で線引きした場合における改革効果に関して議論を行う⁴⁵。以下では、前節までのシミュレーション結果をベースラインケースと呼ぶこととする。

5.8.1 医療需要の価格弾力性値

ベースラインケースでは、医療需要が価格に対して完全に非弾力的である「非弾力的ケース」と価格弾力性が -0.2 である「弾力的ケース」を比較した。しかし、井伊・別所 (2006) のサーベイ論文でもまとめられているように、我が国の実証研究における価格弾力性の推定値にはある程度の幅が見られる。ここでは、その範囲内で「弾力的ケース」よりも非弾力的であるケース（弾力性 $=-0.1$ ）と弾力的であるケース（弾力性 $=-0.3$ ）について比較を行う⁴⁶。その結果が表 13 である。

⁴⁴ なお、移行過程の計算の負荷は非常に大きいため、異なる価格弾力性値と人口シナリオおよび消費税財源のもとの分析については定常分析のみに焦点を当てることとする。

⁴⁵ ここでは結果を示していないが、借入れ制約の存在が自己負担引き上げの効果に与える影響について分析するため、制約を外して再度分析を行ったところ、結果は定性的にも定量的にもほとんど変わらなかった。これは、本章では健康・医療費リスクによる自己保険のための個人の予備的貯蓄が大きく、そもそも借入れ制約に引っかかっている人があまりいなかったためではないかと考えられる。

⁴⁶ なお、医療ニードの大きさを決めるパラメータ ω については、弾力性が -0.1 のとき 0.85、弾力性が -0.3 のとき 0.15 となっている。

例えば、医療費対 GDP 比率を見ると、FSS (2)では FSS (1)と比べて、「非弾力的ケース」では 0.2%ポイントの減少に対して、弾力性 $=-0.3$ ケースでは 0.7%ポイントも減少することがわかる。これに伴い、保険料率は、「非弾力的ケース」では 0.3%ポイントの削減となるのに対して、弾力性 $=-0.3$ ケースでは 1.1%ポイントもの削減が可能となる。将来世代の厚生 CEV_{nb} は、「非弾力的ケース」では 0.18%の改善にすぎない一方で、弾力性 $=-0.3$ ケースでは 1.38%の改善となる。これらより、人々の医療需要が価格に対して弾力的であるほど、自己負担引き上げが経済や厚生に与える正の影響はより大きくなることが期待されるといえる。

表 13：感応度分析（医療需要の価格弾力性）

	「非弾力的ケース」 (弾力性=0)			「弾力的ケース」 (弾力性=-0.2)		
	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)
消費税率	11.2%	11.2%	11.2%	10.8%	10.8%	10.8%
医療保険料率	5.4%	5.1%	4.7%	5.1%	4.3%	3.7%
総資本	-	+3.5%	+7.9%	-	+3.2%	+6.5%
総医療費対 GDP 比率	7.5%	7.3%	7.2%	7.1%	6.6%	6.3%
CEV_{nb}	0.00%	0.18%	0.25%	0.00%	0.99%	1.53%
	弾力性=-0.1 ケース			弾力性=-0.3 ケース		
	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)
消費税率	11.0%	11.0%	11.0%	10.5%	10.5%	10.5%
医療保険料率	5.3%	4.7%	4.3%	5.0%	3.9%	3.2%
総資本	-	+3.4%	+7.4%	-	+3.1%	+5.7%
総医療費対 GDP 比率	7.3%	7.0%	6.8%	6.9%	6.2%	5.8%
CEV_{nb}	0.00%	0.55%	0.83%	0.00%	1.38%	2.16%

5.8.2 人口構造の変化

ベースラインケースでは、第 5.5.1 節で述べたような 2060 年以降は生存確率が同じ値を取り続けるという仮定のもとで計算される長期の定常人口を用いている。ここでは、ベースラインよりも将来の生存確率が高いようなシナリオを想定する。具体的には、2010 年の実績値と 2060 年の推計値を用いて求めた先 50 年の 1 年ごとの生存確率の平均増加率を用いて、生存確率の将来予測を 2100 年まで伸ばし、それ以降は同じ値を取り続けるとした。その結果、高齢化率はベースラインケースの 34.9%に対して 38.9%となった。表 14 はベースラインケースと高生存確率ケースを比較したものである。

まず、より高い生存確率を想定した場合、総医療費対 GDP 比率が上昇することがわかる。これは、人々がさらに長生きするようになり、医療費が大きい高齢者の割合が増加するためである。総医療費が増大することで、政府や医療保険部門の予算制約式を満たすためにより高い消費税や保険料が要求されることになる。また、平均寿命が伸びることで、人々の老後の生活に向けた貯蓄インセンティブが強まり、自己負担引き上げに伴う総資本の増加は大きくなる。事前期待厚生については、老後に健康状態が悪く医療費負担の大きい期間をより長く過ごすだろうという期待が織り込まれることから、その改善効果は小さくなる。

表 14：感応度分析（人口構造の変化）

	「非弾力的ケース」			「弾力的ケース」		
	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)
ベースラインケース						
消費税率	11.2%	11.2%	11.2%	10.8%	10.8%	10.8%
医療保険料率	5.4%	5.1%	4.7%	5.1%	4.3%	3.7%
総資本	—	+3.5%	+7.9%	—	+3.2%	+6.5%
総医療費対 GDP 比率	7.5%	7.3%	7.2%	7.1%	6.6%	6.3%
CEV_{nb}	0.00%	0.18%	0.25%	0.00%	0.99%	1.53%
高生存確率ケース						
消費税率	15.1%	15.1%	15.1%	14.5%	14.5%	14.5%
医療保険料率	5.9%	5.5%	5.1%	5.5%	4.6%	3.9%
総資本	—	+3.8%	+8.4%	—	+3.8%	+7.3%
総医療費対 GDP 比率	8.0%	7.8%	7.7%	7.5%	7.0%	6.6%
CEV_{nb}	0.00%	-0.11%	-0.45%	0.00%	0.97%	1.34%

5.8.3 消費税によるファイナンス

ベースラインケースでは、消費税を一定とし、自己負担の引き上げによって変化した医療拠出と医療給付のバランスについては保険料により調整することを仮定していた。しかし、それとは反対に、保険料を一定として消費税を用いて調整を行うケースも考えられる。保険料は労働所得税のように若年の労働供給行動に歪みを与えるのに対し、消費税は若年と老年の双方の消費行動に歪みを与える。したがって、どちらの税で調整を行うのかは異なる厚生的帰結をもたらす可能性がある。表 15 はベースラインケース（保険料調整ケース）と消費税調整ケースを比較したものである。

自己負担引き上げによる医療給付の削減を消費税で調整した場合においても、「弾力的ケース」では「非弾力的ケース」よりも事前期待厚生が大きく高まるという本章の主な結論に変わりはない。これは、医療需要が価格に対して弾力的であるとき、医療費自体の抑制を通

じて、調整に用いる税率を大きく引き下げることができるためである。ただし、消費税を用いる場合には、保険料を用いる場合と比べて厚生改善効果は小さくなる。

表 15：感応度分析（消費税によるファイナンス）

	「非弾力的ケース」			「弾力的ケース」		
	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)	FSS (1)	FSS (2)	FSS (3)
ベースラインケース						
消費税率	11.2%	11.2%	11.2%	10.8%	10.8%	10.8%
医療保険料率	5.4%	5.1%	4.7%	5.1%	4.3%	3.7%
総資本	—	+3.5%	+7.9%	—	+3.2%	+6.5%
総消費	—	+0.6%	+1.3%	—	+1.4%	+2.4%
CEV_{nb}	0.00%	0.18%	0.25%	0.00%	0.99%	1.53%
消費税 τ^c 調整ケース						
消費税率	11.2%	10.7%	10.1%	10.8%	9.4%	8.4%
医療保険料率	5.4%	5.4%	5.4%	5.1%	5.1%	5.1%
総資本	—	+3.1%	+6.9%	—	+2.1%	+4.4%
総消費	—	+0.5%	+1.2%	—	+1.2%	+2.2%
CEV_{nb}	0.00%	0.14%	0.18%	0.00%	0.90%	1.42%

5.8.4 所得基準による線引き

2018年の安倍政権の『骨太方針』（経済財政運営と改革の基本方針 2018）において争点となった高齢者医療費の自己負担引き上げ問題は、ここ数年にわたり、その具体的な制度設計に関して協議が重ねられている。2020年1月末以降の社会保障審議会医療保険部会の議論では、自己負担引き上げは現役世代や将来世代の負担軽減の観点からはやむを得ないという共通認識が持たれた一方で、その実施においては低所得者への配慮が必要であるとの方向性が強まることとなった。75歳以上の高齢者の1割から2割への負担引き上げに関して、その対象者を所得基準により線引きするかどうか、もしするのであればどのように基準を設けるべきかが今後の焦点となっている。そこで本節では、第5.6節で想定したような一律に自己負担を2割へと引き上げる Policy (2)に加え、以下のシナリオについて分析を行う⁴⁷。

⁴⁷ ここで、Policy (2-1)は健康保険組合連合会の佐野副会長らによる「原則2割負担とし、低所得者については1割負担とする」という意見、Policy (2-2)は日本医師会の松原副会長らによる「原則1割負担とし、余裕のある人について2割負担とする」という意見を反映したものといえる。

- ・ Policy (2-1)：2011年に、75歳以上かつ高教育・中高教育・中低教育水準の自己負担率を10%から20%に引き上げる。低教育水準については、10%で据え置く。
- ・ Policy (2-2)：2011年に、75歳以上かつ高教育水準のみ自己負担率を10%から20%に引き上げる。それ以外の教育水準については、10%で据え置く。

すなわち、上記のシナリオのもとでの最終定常状態はそれぞれ、

- ・ FSS (2-1)：75歳以上の自己負担率=20% (高教育・中高教育・中低教育)、10% (低教育)。
- ・ FSS (2-2)：75歳以上の自己負担率=20% (高教育)、10% (中高教育・中低教育・低教育)。

となる。なお、本章のモデルでは、人々は65歳になると労働市場から完全に退出し、それ以降は年金生活に入ることを仮定している。また、年金給付額は経済に参入する時点の能力格差、すなわち教育水準に依存するものとしている。そのため、ここでは、年金所得を一種の基準として負担引き上げの線引きを行っている。

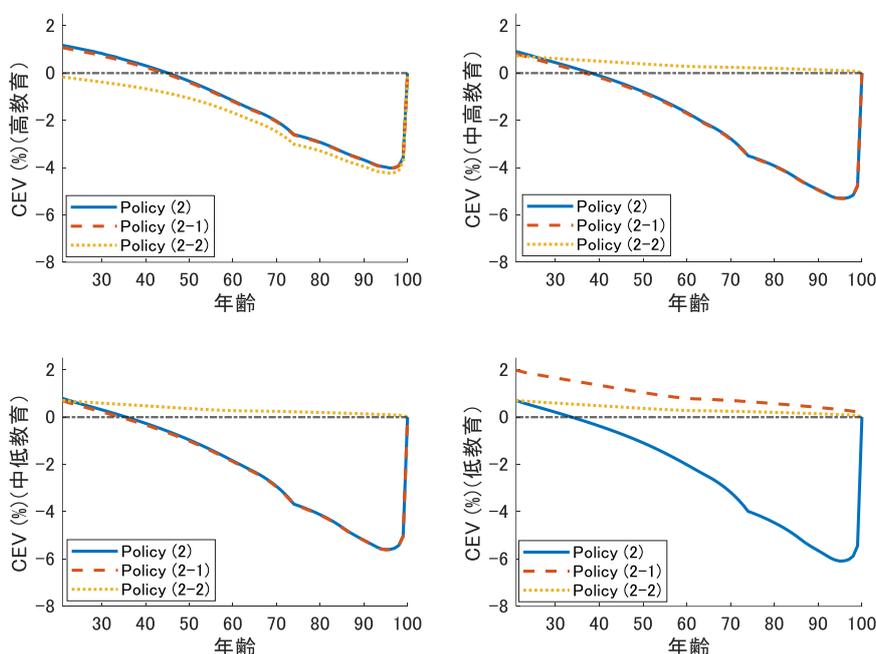
表 16：感応度分析（所得基準による線引き）

	「弾力的ケース」			
	FSS (1)	FSS (2)	FSS (2-1)	FSS (2-2)
自己負担率（75～100歳、高教育）	10.0%	20.0%	20.0%	20.0%
自己負担率（75～100歳、中高教育）	10.0%	20.0%	20.0%	10.0%
自己負担率（75～100歳、中低教育）	10.0%	20.0%	20.0%	10.0%
自己負担率（75～100歳、低教育）	10.0%	20.0%	10.0%	10.0%
医療保険料率	5.1%	4.3%	4.3%	4.8%
総資本	－	+3.2%	+3.1%	+1.1%
総消費	－	+1.4%	+1.3%	+0.5%
総医療費対GDP比率	7.1%	6.6%	6.6%	6.9%
CEV_{nb}	0.00%	0.99%	0.97%	0.51%
- 高教育	0.00%	1.23%	1.15%	-0.05%
- 中高教育	0.00%	0.97%	0.89%	0.71%
- 中低教育	0.00%	0.89%	0.80%	0.70%
- 低教育	0.00%	0.82%	1.91%	0.70%

「弾力的ケース」において定常状態を比較したものが表 16 である。FSS (2-1)のように一部の低所得者だけ引き上げを免除した場合には、一律に引き上げる FSS (2)と比べて、低所

得層のみが厚生を大きく改善する。ただし、全体的なマクロ経済効果や厚生効果にほとんど変化はない。なぜならば、低教育水準の人々の割合は非常に少なく、彼らの医療費額が全体の医療費に占める割合も小さいためである。それに対し、FSS (2-2)のように負担引き上げの対象者を高所得者のみに大きく絞ると、資本ひいては生産の増加は小さくなり、総医療費対GDP 比率の抑制もほとんど見込めなくなる。そのため、保険料もほとんど削減できず、消費の増加は非常に小さくなる。高教育水準の人々は、自己負担が引き上げられることに加え、保険料低下の恩恵もあまり得られないため、厚生を悪化させる。それ以外の教育水準の人々の厚生はベンチマークである FSS (1)よりは高まるものの、その改善効果は一律引き上げの FSS (2)よりは小さくなってしまふ。これは、賃金増という一般均衡効果や保険料低下を通じた正の厚生効果がより小さくなるためである。以上から、引き上げの対象を狭めるほど、事前期待厚生の増加は小さくなるといえる。

図 18：年齢別厚生効果（教育水準別）



では、自己負担引き上げの対象者を絞ることで、現在世代の厚生に与える影響はどのように変わるだろうか。図 18 は各年齢層への厚生効果を教育水準別に見たものである。Policy (2-1)では、自己負担が 10%で据え置かれる低教育水準の人々だけが厚生を大きく改善させる。その一方で、それ以外の教育水準の若い人々については、Policy (2)よりもほんの少しだけ厚生の改善は小さくなる。これは、低教育水準の人々の引き上げが免除されるため、一律の引き上げに比べて医療給付の抑制ひいては保険料の低下効果が小さくなるためである。それ

に対し、Policy (2-2)では、自己負担が引き上げられる高教育水準の人々の厚生が年齢にかかわらず悪化してしまうものの、それ以外のほとんどの教育水準の人々の厚生はたとえ高齢であっても改善することになる。ただし、その改善効果はそれほど大きなものではない。このように、高齢者の自己負担引き上げに関しては、将来誕生家計の事前の期待生涯効用の観点で見れば一律に引き上げることが望ましいが、現在世代の厚生水準の観点から見れば所得に余裕のある一部の人のみ引き上げる方がよいといえる。

5.9 おわりに

本章では、我が国における公的医療保険制度改革の経済効果について分析を行った。自己負担引き上げの長期的なマクロ経済および厚生効果に関する過去の定量的なシミュレーション分析の多くは、医療費を完全な外生変数として扱い、医療需要の価格弾力性がゼロであることを暗に想定している。これに対し、本章では、個人の医療費に関する意思決定を内生化した確率的動学一般均衡ライフサイクルモデルを構築し、日本における価格弾力性の推定値のもとで改革効果を検証したことに特徴がある。特に、ゼロ弾力性の代わりに実証研究で推定された負の弾力性を考慮した場合に、改革効果はどのように、またどの程度変わっていくのかに焦点を当てた。主な結論は以下のとおりである。

医療費の自己負担率の引き上げは、医療給付を抑制し、保険料を低下させる。これは人々の労働意欲を刺激する。また、医療費における不可避のリスク部分（医療ニード）の存在により、窓口負担を高めることは健康リスクに直面する個人の予備的な貯蓄動機を強め、資本を大きく上昇させる。したがって、生産も増加し、総医療費対 GDP 比率は低下する。さらに、資本労働比率の上昇は一般均衡効果を通じて賃金を引き上げ、消費も増加することになる。平均的な誕生家計においては、医療費負担が高まるリスクによる痛みを保険料の低下や一般均衡効果による賃金増という便益が上回るため、事前期待厚生は改善する。他方で、医療費の高い老年、特に低所得、健康状態が悪いという属性ですでに経済に存在する現在世代については大きな厚生の損失がもたらされる可能性がある。

上記の結果は、ゼロ弾力性と推定弾力性の両ケースにおいて、定性的には基本的に同じとなるものの、その程度には定量的に大きな違いが見られる。推定弾力性ケースでは、医療費は個人にとって完全に外生のリスクではなく、ある程度個人が自ら裁量的に選択できるものである。このとき、自己負担率の上昇が彼らの裁量的な医療費を抑制する結果、医療費額自体が減少することになる。これにより、ゼロ弾力性ケースと比べて全体として医療費対 GDP 比率は大きく低下、保険料を大きく引き下げることができるとともに、消費は大きく上昇する。推定弾力性ケースでは、医療費リスクの増加による痛みはより小さく、保険料低下効果はより強まることで、事前期待厚生も大きく改善することが期待される。さらに、所得の低い低教育水準の人々の事前期待厚生については、ゼロ弾力性では悪化するものの、推定弾力性ではむしろ改善する。また、現在世代の厚生損失についても、老年で低教育水準や健康

状態が悪い人に限ってみると厚生が悪化することには変わりはないものの、その程度は小さなものとなる。加えて、30歳代や40歳代の比較的若年であれば、たとえ低教育や健康状態が悪くとも厚生が改善することが確認された。したがって、人々の医療費行動を考慮せず、医療需要の価格弾力性をゼロとした場合には、自己負担引き上げによる医療給付の抑制および保険料の低下については将来世代の厚生改善効果を過小に、現在世代に与える痛みについては過大に評価してしまう可能性がある。これは裏返せば、医療需要が価格に対してある程度弾力的である現実経済においては、自己負担引き上げ改革がマクロ経済および厚生に対して与える便益は大きく、損失は比較的小さいことが期待されることを意味している。

本章の分析には多くの課題が残されている。まず、健康状態と労働所得、寿命などの関係をより深く組み込んだモデルを構築する必要がある。本章のモデルでは、健康ショックは労働の効率性や生存確率に対して影響を与えないことを仮定している。これは我が国におけるマイクロデータの制約が大きな理由の1つであるが、現実においては、健康状態が悪くなることで労働の効率性が低下する、また死亡する確率が高まるといった可能性が十分考えられる。実際、米国のデータを用いて医療保険制度改革について分析した Attanasio et al. (2011)や Pashchenko and Porappakarm (2019)では、これらの影響経路がモデルに含まれている。本章では、外生の健康ショックが医療費を決定し、医療費から健康へのフィードバックのようなものは存在しないモデルを構築しているが、例えば健康資本モデルを想定した場合には、医療費行動が健康状態を決めるため、健康・所得・寿命の関係性はより重要となる。なぜならば、自己負担引き上げによる医療費の抑制が健康を低下させることを通じて、労働効率性や生存確率を引き下げるといった新たな効果が生じるためである。このとき、自己負担引き上げがマクロ経済や厚生に与える正の影響は本章の結果よりも小さくなるかもしれない。また、現実には高額療養費制度や医療費控除などが存在しており、自己負担率が大きく引き上げられたときの患者自身の実際の医療費負担は本章で想定しているよりも低く抑えられる可能性がある。さらに、その規模は小さいながらも公的医療保険の補完としての民間保険が存在し、特にその給付の主な対象となる入院や手術にかかる大きな医療費については、そのリスクや需要行動自体も一般的な外来治療とは異なっていると考えられる。こうした医療サービスの特性や制度をできる限り捉えたもとの、健康・医療費に関する個人のリスクとそれに対する社会保障の保険効果および自己負担引き上げ改革がそれらに与える影響について深く分析することが重要であるだろう。これらの問題は今後の課題としたい。

5.10 補論

5.10.1 数値計算手法（定常状態シミュレーション）

定常均衡の計算手法は、基本的には Huggett (1996)と同じである。本章のモデルには資本市場、労働市場、財市場の3つの市場が存在するが、要素価格 $\{r, w\}$ は資本労働比率 K/N によって決まるので、ワルラス法則から財市場は均衡する。例えば、ベンチマークである FSS

(1)では、国庫負担率 φ を外生的に与えている。したがって、均衡価格を導く資本労働比率 K/N 、政府部門の予算制約式を満たすような消費税率 τ^c 、医療保険部門の予算制約式を満たすような保険料 τ^m を探せばよいことになる⁴⁸。この場合の計算アルゴリズムは以下のようになる。

- 1、初期値としてある資本 K^{ini} と労働 N^{ini} を与え、そのもとで要素価格 $\{r, w\}$ を求める。また、消費税率について初期値 $(\tau^c)^{ini}$ 、保険料率について初期値 $(\tau^m)^{ini}$ を与える。
- 2、 $\{r, w\}$ と政府のポリシー $\{G/Y, \varphi, \tau^l, \tau^k, \tau^b, \tau^p, \lambda_j\}$ を所与として、内生的格子点法 EGM (Endogenous Grid Method) を用いて、後ろ向き帰納法により政策関数を計算する⁴⁹。
- 3、政策関数から年齢階層別の分布関数 Φ_j を計算する。
- 4、分布関数 Φ_j を用いて、資本 K^{new} 、労働 N^{new} 、消費 C 、医療費 M などのマクロ変数を集計する。
- 5、政府部門の予算制約式を満たすような消費税率 $(\tau^c)^{new}$ を求める。
- 6、医療保険部門の予算制約式を満たすような保険料率 $(\tau^m)^{new}$ を求める。
- 7、新しい資本 K^{new} と初期値 K^{ini} が、新しい労働 N^{new} と初期値 N^{ini} が、新しい消費税率 $(\tau^c)^{new}$ と初期値 $(\tau^c)^{ini}$ が、新しい保険料率 $(\tau^m)^{new}$ と初期値 $(\tau^m)^{ini}$ が十分に近ければ、市場均衡が得られたことになるので、シミュレーションを終了とする。そうでなければ、 $K^{ini}, N^{ini}, (\tau^c)^{ini}, (\tau^m)^{ini}$ を更新し、ステップ2~6を繰り返し、計算をする。

5.10.2 数値計算手法（移行過程シミュレーション）

初期定常（2010年）と最終定常（2150年）を計算したのち、その間の経済の移行経路について以下のように計算を行う。以下、 $t = 1$ は初期時点である2010年、 $t = T$ は最終定常である2150年を表している。

- 1、資本、労働、遺産受け取りの初期系列 $\{(K_t)^{ini}\}_{t=1}^T$ 、 $\{(N_t)^{ini}\}_{t=1}^T$ 、 $\{(beq_t)^{ini}\}_{t=1}^T$ を設定し、そのもとで系列 $\{r_t, w_t\}_{t=1}^T$ を計算する。また、消費税率について初期系列 $\{(\tau_t^c)^{ini}\}_{t=1}^T$ 、保険料率について初期系列 $\{(\tau_t^m)^{ini}\}_{t=1}^T$ を与える。
- 2、 $\{r_t, w_t\}$ と政府のポリシー $\{(G/Y)_t, \varphi_t, \tau_t^l, \tau_t^k, \tau_t^b, \tau_t^p, \lambda_{j,t}\}_{t=1}^T$ を所与として、内生的格子点法 EGM (Endogenous Grid Method) を用いて、2150年から2010年までの政策関数を後ろ向きに計算する。
- 3、ステップ2で求めた政策関数を所与として、2010年から2150年にかけて前向きに年齢階層別の分布関数 $\Phi_{j,t}$ を計算する。

⁴⁸ FSS(2)とFSS(3)については、消費税率 τ^c はベンチマークと同じであるため、均衡価格を導く資本労働比率 K/N 、政府の予算制約を満たすような国庫負担率 φ 、医療保険部門の予算制約を満たすような保険料 τ^m をそれぞれ探すことになる。

⁴⁹ EGMの詳細な説明については、Carroll(2006)やKrueger and Ludwig(2007)を参照されたい。

- 4、分布関数 $\Phi_{j,t}$ を用いて、新たな資本の系列 $\{(K_t)^{new}\}_{t=1}^T$ 、労働の系列 $\{(N_t)^{new}\}_{t=1}^T$ 、遺産受け取りの系列 $\{(beq_t)^{new}\}_{t=1}^T$ を計算し、消費 $\{C_t\}_{t=1}^T$ 、医療費 $\{M_t\}_{t=1}^T$ など各マクロ変数についても集計を行う。
- 5、政府部門の予算制約式を満たすような消費税率の系列 $\{(\tau_t^c)^{new}\}_{t=1}^T$ を求める。
- 6、医療保険部門の予算制約式を満たすような保険料率の系列 $\{(\tau_t^m)^{new}\}_{t=1}^T$ を求める。
- 7、集計変数の新たな系列 $\{(K_t)^{new}, (N_t)^{new}, (beq_t)^{new}\}$ と初期系列 $\{(K_t)^{ini}, (N_t)^{ini}, (beq_t)^{ini}\}$ が、消費税率の新たな系列 $\{(\tau_t^c)^{new}\}$ と初期系列 $\{(\tau_t^c)^{ini}\}$ が、保険料率の新たな系列 $\{(\tau_t^m)^{new}\}$ と初期系列 $\{(\tau_t^m)^{ini}\}$ が十分に近ければ、市場均衡が得られたことになるので、シミュレーションを終了とする。そうでなければ、 $K_t, N_t, beq_t, \tau_t^c, \tau_t^m$ の初期系列を更新し、ステップ2~6を繰り返し、計算をする。

参考文献

- 阿部一知・原田泰 (2008) 「子育て支援策の出生率に与える影響：市区町村データの分析」、『会計検査研究』、第 38 号.
- 井伊雅子・大日康史 (1999) 「軽医療における需要の価格弾力性の推定－疾病および症状を考慮した推定」、『医療経済研究』、第 6 巻、5-17.
- 井伊雅子・別所俊一郎 (2006) 「医療の基礎的実証分析と政策：サーベイ」、『フィナンシャルレビュー』、第 80 号、117-156.
- 上村敏之 (2001) 「公的年金の縮小と国庫負担の経済厚生分析」、『日本経済研究』、第 42 号、205-227.
- 上村敏之・神野真敏 (2008) 「公的年金と児童手当－出生率を内生化した世代重複モデルによる分析－」、『季刊・社会保障研究』、第 43 巻、第 4 号、380-391.
- 宇南山卓 (2013) 「仕事と結婚の両立可能性と保育所：2010 年国勢調査による検証」、RIETI Discussion Paper Series 13-J-039.
- 大石亜希子 (2003) 「母親の就業に及ぼす保育費用の影響」、『季刊・社会保障研究』、第 39 巻、第 1 号、55-69.
- 小栗誠治 (2006) 「セントラル・バンキングとシーニョレッジ」、『滋賀大学経済学部研究年報』、第 13 巻、19-35.
- 小塩隆士 (2001) 「育児支援・年金改革と出生率」、『季刊・社会保障研究』、第 37 巻、第 4 号、314-356.
- 小塩隆士 (2004) 「子育て支援と年金改革－出生率を内生化したモデル分析－」、『フィナンシャルレビュー』、第 72 号、105-121.
- 加藤久和 (2000) 「出生、結婚および労働市場の計量分析」、『人口問題研究』、第 56 巻、第 1 号、38-60.
- 加藤久和 (2010) 「財政の持続可能性と財政運営の評価」、『財政政策と社会保障』井堀利宏編、慶応義塾大学出版会.
- 川出真清・別所俊一郎・加藤竜太 (2003) 「高齢化社会における社会資本－部門別社会資本を考慮した長期推計－」、ESRI Discussion Paper Series No.64.
- 貞廣彰・島澤諭 (2001) 「財政の持続可能性と必要なプライマリー黒字について－世代重複モデルによるシミュレーション分析－」、『日本経済研究』、第 43 号、117-133.
- 澤野孝一郎 (2000) 「高齢者医療における自己負担の役割－定額自己負担制と定率自己負担制－」、『医療と社会』、第 10 巻、第 2 号、115-138.
- 滋野由紀子・大日康史 (1999) 「保育政策が出産の意思決定と就業に与える影響」、『季刊・社会保障研究』、第 35 巻、第 2 号、192-207.

- 橋本俊詔・岡本章・川出真清・畑農鋭矢・宮里尚三・島俊彦・石原章史 (2006)「社会保障制度における望ましい財源調達手段」、RIETI Discussion Paper Series 06-J-057.
- 土居丈朗 (2004)「政府債務の持続可能性の考え方」、財務省財務総合政策研究所 PRI Discussion Paper Series No.04-A-02.
- 土居丈朗 (2008)「政府債務の持続可能性を担保する今後の財政運営のあり方に関するシミュレーション分析：Broda and Weinstein 論文の再検証」、三田学会雑誌、第 100 巻、第 4 号、131-160.
- 土居丈朗 (2009)「財政出動の宴の後に：財政・税制改革」、『日本経済の活性化』伊藤隆敏・八代尚宏編、日本経済新聞出版社.
- 土居丈朗・中里透 (1998)「国債と地方債の持続可能性－地方財政対策の政治経済学－」、『フィナンシャルレビュー』、第 47 号、76-105.
- 原田泰・高田聖治 (1993)「人口の理論と将来推計」、『高齢化の中の金融と貯蓄』高山憲之・原田泰編、日本評論社.
- 樋口美雄・松浦寿幸・佐藤一磨 (2007)「地域要因が出産と妻の就業継続に及ぼす影響」、RIETI Discussion Paper Series 07-J-012.
- 森田陽子 (2006)「子育てに伴うディスインセンティブの緩和策」、『少子化と日本の経済社会：2つの神話と1つの真実』樋口美雄＋財務省財務総合政策研究所編、日本評論社.
- 安岡匡也 (2006)「出生率と課税政策の関係」、『季刊・社会保障研究』、第 42 巻、第 1 号、80-90.
- 吉田浩・水落正明 (2005)「育児資源の利用可能性が出生力および女性の就業に与える影響」、『日本経済研究』、第 51 号、76-95.
- Abel, A.B., N.G. Mankiw, L.H. Summers, and R.J. Zeckhauser (1989) “Assessing Dynamic Efficiency: Theory and Evidence,” *Review of Economic Studies*, Vol.56, 1-20.
- Abio, G., G. Mahieu, and C. Patxot (2004) “On the optimality of PAYG pension systems in an endogenous fertility setting,” *Journal of Pension Economics & Finance*, Vol.3, No.1, 35-62.
- Aiyagari, S.R. (1994) “Uninsured idiosyncratic risk and aggregate saving,” *Quarterly Journal of Economics*, Vol.109, No.3, 659-684.
- Allais, M. (1947) *Economie et Intérêt*, Imprimerie Nationale, Paris.
- Apps, P., and R. Rees (2001) “Fertility, Female Labor Supply and Public Policy,” IZA Discussion paper series, No.409, 1-28.
- Apps, P., and R. Rees (2004) “Fertility, taxation and family policy,” *The Scandinavian Journal of Economics*, Vol.106, No.4, 745-763.
- Attanasio, O.P., S. Kitao, and G.L. Violante (2011) “Financing Medicare: A General Equilibrium Analysis,” In *Demography and the Economy*, edited by J.B. Shoven, Chicago: University of Chicago Press, 333-370.

- Auerbach, A.J., and L.J. Kotlikoff (1987) *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Baicker, K., S. Taubman, H. Allen, M. Bernstein, J. Gruber, J.P. Newhouse, E. Schneider., B. Wright, A. Zaslavsky, and A. Finkelstein (2013) "The Oregon experiment: effects of Medicaid on clinical outcomes," *New England Journal of Medicine*, Vol.368, Issue 18, 1713-1722.
- Bajari, P., C. Dalton, H. Hong, and A. Khwaja (2014) "Moral hazard, adverse selection, and health expenditures: A semiparametric analysis," *RAND Journal of Economics*, Vol.45, No.4, 747-763.
- Becker, G.S. (1960) "An Economic Analysis of Fertility," In *Demographic and economic change in developed countries*, edited by Universities-National Bureau Committee for Economic Research, Princeton: Princeton University Press, 209-240.
- Becker, G.S., and H.G. Lewis (1973) "On the Interaction between the Quantity and Quality of Children," *Journal of Political Economy*, Vol.81, No.2, Part 2, 279-288.
- Bewley, T. (1986) "Stationary monetary equilibrium with a continuum of independently fluctuating consumers," In *Contributions to Mathematical Economics in Honor of Gerard Debreu*, edited by W. Hildenbrand and A. Mas-Colell, North-Holland.
- Bhattacharya, J., J.H. Haslag, and S. Russel (2005) "The role of money in two alternative models: When is the Friedman rule optimal, and why?," *Journal of Monetary Economics*, Vol.52, 1401-1433.
- Bohn, H. (1998) "The behavior of U.S. public debt and deficits," *Quarterly Journal of Economics*, Vol.113. No.3, 939-963.
- Braun, R.A. (1994) "How large is the optimal inflation tax?," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 34, 201-214.
- Braun, R.A., D. Ikeda, and D.H. Joines (2008) "The Saving Rate in Japan: Why It Has Fallen and Why It Will Remain Low," *International Economic Review*, Vol.50, No.1, 291-321.
- Braun, R.A., and D.H. Joines (2015) "The Implications of a Greying Japan for Government Policy," *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.57, 1-23.
- Broda, C., and D.E. Weinstein (2005) "Happy News from the Dismal Science: Reassessing Japanese Fiscal Policy and Sustainability," In *Reviving Japan's Economy*, edited by T. Ito, H. Patrick, and D.E. Weinstein, Cambridge: MIT Press, 40-78.
- Carroll, C.D. (2006) "The Method of Endogenous Gridpoints for Solving Dynamic Stochastic Optimization Problems," *Economics Letters*, Vol.91, 312-320.
- Colombo, F., and N. Tapay (2004) "Private health insurance in OECD countries: The benefits and costs for individuals and health systems," OECD Health Working Paper, No.15.
- Conesa, J.C., S. Kitao, and D. Krueger (2009) "Taxing Capital? Not a Bad Idea after All!," *American Economic Review*, Vol.99, No.1, 25-48.

- Conesa, J.C., D. Costa, P. Kamali, T.J. Kehoe, V.M. Nygard, G. Raveendranathan, and A. Saxena (2018) "Macroeconomic effects of Medicare," *Journal of the Economics of Aging*, Vol.11, 27-40.
- Cooley, T.F., and G.D. Hansen (1991) "The Welfare Costs of Moderate Inflation," *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol.23, No.3, Part 2, 483-503.
- Cooley, T.F., and G.D. Hansen (1992) "Tax Distortion in a Neoclassical Monetary Economy," *Journal of Economic Theory*, Vol.58, 290-316.
- De Nardi, M., E. French, and J.B. Jones (2010) "Why Do the Elderly Save? The Role of Medical Expenses," *Journal of Political Economy*, Vol.118, 39-75.
- De Nardi, M., E. French, and J.B. Jones (2016) "Medicaid Insurance in Old Age," *American Economic Review*, Vol.106, No.11, 3480-3520.
- Diamond, P.A. (1965) "National Debt in a Neo-classical Growth Model," *American Economic Review*, Vol.55, No.5, 1126-1150.
- Doi, T., T. Hoshi, and T. Okimoto (2011) "Japanese government debt and sustainability of fiscal policy," *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol.25, Issue 4, 414-433.
- Domar, E.D. (1944) "The burden of the debt and the national income," *American Economic Review*, Vol.34, No.4, 798-827.
- Fanti, L., and L. Gori (2008) "Child quality choice and fertility disincentives," *Economics Bulletin*, Vol.10, No.7, 1-6.
- Fanti, L., and L. Gori (2010) "Family policies and the optimal population growth rate: closed and small open economies," *Metroeconomica*, Vol.61, Issue 1, 96-123.
- Fenge, R., and V. Meier (2005) "Pensions and fertility incentives," *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique*, Vol.38, Issue 1, 28-48.
- Finkelstein, A., E.F. Luttmer, and M.J. Notowidigdo (2013) "What good is wealth without health? The effect of health on the marginal utility of consumption," *Journal of the European Economic Association*, Vol.11 (S1), 221-258.
- Fonseca, R., P. Michaud, T. Galama, and A. Kapteyn (2009) "On the Rise of Health Spending and Longevity," IZA Discussion Papers 4622, Institute of Labor Economics (IZA).
- French, E., and J.B. Jones (2011) "The effects of health insurance and self-insurance on retirement behavior," *Econometrica*, Vol.79, Issue 3, 693-732.
- Fukai, T., H. Ichimura, and K. Kanazawa (2018) "Quantifying Health Shocks over the Life Cycle," RIETI Discussion Paper Series 18-E-014.
- Fukuda, S., and H. Teruyama (1994) "The Sustainability of Budget Deficits in Japan," *Hitotsubashi Journal of Economics*, Vol.35, No.2, 109-119.
- Fukushima, K., S. Mizuoka, S. Yamamoto, and T. Iizuka (2016) "Patient cost sharing and medical expenditures for the Elderly," *Journal of Health Economics*, Vol.45, 115-130.

- Gahvari, F. (1988) "Lump-sum taxation and the superneutrality and optimum quantity of money in life cycle growth models," *Journal of Public Economics*, Vol.36, 339-367.
- Gahvari, F. (2007) "The Friedman rule: old and new," *Journal of Monetary Economics*, Vol.54, 581-589.
- Gahvari, F. (2009) "Pensions and fertility: in search of a link," *International Tax and Public Finance*, Vol.16, 418-442.
- Galor, O., and D.N. Weil (1996) "The Gender Gap, Fertility, and Growth," *American Economic Review*, Vol.86, No.3, 374-387.
- Groezen, B.V., L. Theo, and L. Meijdam (2003) "Social security and endogenous fertility: pensions and child allowances as siamese twins," *Journal of Public Economics*, Vol.87, 233-251.
- Groezen, B.V., and L. Meijdam (2008) "Growing old and staying young: population policy in an ageing closed economy," *Journal of Population Economics*, Vol.21, 573-588.
- Grossman, M. (1972) "On the concept of health capital and the demand for health," *Journal of Political Economy*, Vol.80, No.2, 223-255.
- Guariglia, A., and M. Rossi (2004) "Private medical insurance and saving: evidence from the British Household Panel Survey," *Journal of Health Economics*, Vol.23, Issue 4, 761-783.
- Halliday, T., H. He, L. Ning, and H. Zhang (2019) "Health Investment over the Life-Cycle," *Macroeconomic Dynamics*, Vol.23, Issue 1, 178-215.
- Hamann, A.J. (1992) "The Optimal Rate of Money Creation in an Overlapping Generations Model: Numerical Simulations for the U.S. Economy," IMF WORKING PAPER 92/37.
- Hamilton, J.D., and M.A. Flavin (1986) "On the limitation of government borrowing: a framework for empirical testing," *American Economic Review*, Vol.76, 808-819.
- Hansen, G.D., and S. Imrohoroglu (2012) "Fiscal Reform and Government Debt in Japan: A Neoclassical Perspective," NBER Working Paper No.19431.
- Hansen, G.D., and S. Imrohoroglu (2016) "Fiscal Reform and Government Debt in Japan: A Neoclassical Perspective," *Review of Economic Dynamics*, Vol.21, 201-224.
- Harenberg, D., and A. Ludwig (2019) "Idiosyncratic Risk, Aggregate Risk, and the Welfare Effects of Social Security," *International Economic Review*, Vol.60, Issue 2, 661-692.
- Hattori, T., and K. Oguro (2016) "An endeavor to estimate seigniorage before the end of and immediately after the Pacific War," *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol.41, 1-16.
- Ho, W.M., J. Zeng, and J. Zhang (2007) "Inflation Taxation and Welfare with Externalities and Leisure," *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol.39, No.1, 105-131.
- Hoshi, T., and T. Ito (2013) "Is the Sky the Limit? Can Japanese Government Bonds Continue to Defy Gravity?," *Asian Economic Policy Review*, Vol.8, 218-247.

- Hsu, M., and J. Lee (2013) "The Provision of Public Universal Health Insurance: Impacts on Private Insurance, Asset Holdings and Welfare," *Macroeconomic Dynamics*, Vol.17, Issue 6, 1252-1280.
- Hsu, M., P.L. Liao, and C.C. Lin (2016) "Revisiting Private Health Insurance and Precautionary Saving – A Theoretical and Empirical Analysis," Working Paper.
- Hsu, M., and T. Yamada (2019) "Population Aging, Health Care, and Fiscal Policy Reform: The Challenges for Japan," *The Scandinavian Journal of Economics*, Vol.121, Issue 2, 547-577.
- Huggett, M. (1996) "Wealth distribution in life-cycle economies," *Journal of Monetary Economics*, Vol.38, 469-494.
- Ihori, T., R.R. Kato, M. Kawade, and S. Bessho (2006) "Public Debt and Economic Growth in an Aging Japan," In *Tackling Japan's Fiscal Challenges: Strategies to Cope with High Public Debt and Population Aging*, edited by K. Kaizuka and A.O. Krueger, Palgrave MacMillan, 30-68.
- Ihori, T., R.R. Kato, M. Kawade, and S. Bessho (2011) "Health insurance reform and economic growth: Simulation analysis in Japan," *Japan and the World Economy*, Vol.23, 227-239.
- Imrohoroglu, A., S. Imrohoroglu, and D.H. Joines (1995) "A Life Cycle Analysis of Social Security," *Economic Theory*, Vol.6, No.1, 83-114.
- Imrohoroglu, S., and N. Sudo (2011) "Productivity and Fiscal Policy in Japan: Short-Term Forecasts from the Standard Growth Model," *Monetary and Economic Studies*, Vol.29, 73-106.
- Imrohoroglu, S., S. Kitao, and T. Yamada (2016) "Achieving fiscal balance in Japan," *International Economic Review*, Vol.57, No.1, 117-154.
- Ishida, R., K. Oguro, and M. Yasuoka (2018) "Population Density, Fertility, and Childcare Services from the Perspective of a Two-Region Overlapping Generations Model," *Economic Analysis and Policy*, Vol.59, 29-39.
- Jeske, K., and S. Kitao (2009) "U.S. tax policy and health insurance demand: Can a regressive policy improve welfare?," *Journal of Monetary Economics*, Vol.56, Issue 2, 210-221.
- Jung, J., and C. Tran (2016) "Market Inefficiency, Insurance Mandate and Welfare: U.S. Health Care Reform 2010," *Review of Economic Dynamics*, Vol.20, 132-159.
- Kato, R.R. (2002) "Government Deficit, Public Investment and Public Capital in the Transition to an Aging Japan," Working Paper No.74.
- Kato, R.R. (2017) "Does More Female Labor Supply Really Save a Graying Japan?," Economics & Management Series, International University of Japan.
- Kato, R.R., and M. Kawade (2015) "Female Labor Supply, Social Security, and Fiscal Consolidation," In *The Political Economy of Fiscal Consolidation in Japan*, edited by T. Ihori and K. Terai, Springer, 69-93.
- Kitao, S. (2014) "Sustainable Social Security: Four Options," *Review of Economic Dynamics*, Vol.17, 756-779.

- Kitao, S. (2015) "Fiscal cost of demographic transition in Japan," *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.54, 37-58.
- Kitao, S., and T. Yamada, (2019) "Dimensions of Inequality in Japan: Distributions of Earnings, Income, and Wealth between 1984 and 2014," RIETI Discussion Paper Series 19-E-034.
- Kotlikoff, L.J. (1989) "Health expenditures and precautionary savings," NBER Working Paper No.2008.
- Krueger, D., and A. Ludwig (2007) "On the Consequences of Demographic Change for Rates of Returns to Capital, and the Distribution of Wealth and Welfare," *Journal of Monetary Economics*, Vol.54, 49-87.
- Lu, C.H., B.L. Chen, and M. Hsu (2011) "The dynamic welfare cost of seigniorage tax and consumption tax in a neoclassical growth model with a cash-in-advance constraint," *Journal of Macroeconomics*, Vol.33, 247-258.
- Martinez, D.F., and A. Iza (2004) "Skill premium effects on fertility and female labor force supply," *Journal of Population Economics*, Vol.17, No.1, 1-16.
- McClellan, M., and J. Skinner (2006) "The incidence of Medicare," *Journal of Public Economics*, Vol. 90, Issue 1-2, 257-276.
- McGrattan, E.R., K. Miyachi, and A. Peralta-Alva (2018) "On Financing Retirement, Health, and Long-term Care in Japan," IMF Working Paper No.18/249.
- Newhouse, J.P. (1993) *Free for all? Lessons from the RAND Health Insurance Experiment*, Harvard University Press.
- Oda, T. (2016) "Optimal Inflation rate in a Life-Cycle Economy," IMES Discussion Paper Series 16-E-05.
- Oguro, K., J. Takahata, and M. Shimasawa (2011) "Child Benefit and Fiscal Burden: OLG Model with Endogenous Fertility," *Modern Economy*, Vol.2, 602-613.
- Oguro, K., and J. Takahata (2013) "Child Benefits and Macroeconomic Simulation Analyses: An Overlapping-Generations Model with Endogenous Fertility," *Public Policy Review*, Vol.9, No.4, 633-660.
- Okamoto, A. (2013) "Simulating Public Pension Reforms in an Aging Japan: Welfare Analysis with LSRA Transfers," *Public Policy Review*, Vol.9, No.4, 597-632.
- Ozkan, S. (2014) "Preventive vs. Curative Medicine: A Macroeconomic Analysis of Health Care over the Life Cycle," mimeo, University of Toronto.
- Pashchenko, S., and P. Porapakkarm (2013) "Quantitative analysis of health insurance reform: Separating regulation from redistribution," *Review of Economic Dynamics*, Vol.16, Issue 3, 383-404.
- Pashchenko, S., and P. Porapakkarm (2019) "Reducing medical spending of the publicly insured: the case for a cash-out option," *American Economic Journal: Economic Policy*, Vol.11, No.3, 390-426.

- Samuelson, P. (1958) "An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money," *Journal of Political Economy*, Vol.66, No.6, 467-482.
- Shigeoka, H. (2014) "The effect of patient cost sharing on utilization, health, and risk protection," *American Economic Review*, Vol.104, No.7, 2152-2184.
- Shimasawa, M., and A. Sadahiro (2009) "Policy reform and optimal inflation rate for Japan in computable OLG economy," *Economic Modelling*, Vol.26, 379-384.
- Sleebos, J. (2003) "Low Fertility Rates in OECD Countries: Facts and Policy Responses," OECD Labour Market and Social Policy Occasional Papers 15, OECD Publishing.
- Starr-McCluer, M. (1996) "Health Insurance and Precautionary Savings," *American Economic Review*, Vol.86, No.1, 285-295.
- Strulik, H. (2003) "Mortality, the Trade-off between Child Quality and Quantity, and Demo-economic Development," *Metroeconomica*, Vol.54, No.4, 499-520.
- Strulik, H. (2004) "Child Mortality, Child Labour and Economic Development," *The Economic Journal*, Vol.114, No.497, 547-568.
- Tauchen, G. (1986) "Finite state Markov-chain approximations to univariate and vector autoregressions," *Economic Letters*, Vol.20, 177-181.
- Tobin, J. (1965) "Money and Economic Growth," *Econometrica*, Vol.33, 671-684.
- Weiss, L. (1980) "The Effects of Money Supply on Economic Welfare in the Steady State," *Econometrica*, Vol.48, No.3, 565-576.
- Willis, R.J. (1973) "A New Approach to the Economic Theory of Fertility Behavior," *Journal of Political Economy*, Vol.81, No.2, Part 2, S14-S64.
- Yamada, T. (2011) "A politically feasible social security reform with a two-tier structure," *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol.25, 199-224.
- Yasuoka, M., and N. Goto (2011) "Pension and child care policies with endogenous fertility," *Economic modelling*, Vol.28, No.6, 2478-2482.
- Yogo, M. (2016) "Portfolio Choice in Retirement: Health Risk and the Demand for Annuities, Housing and Risky Assets," *Journal of Monetary Economics*, Vol.80, 17-34.