



RIETI Discussion Paper Series 09-J-004

## 長寿化が年金財政に与える影響

中田 大悟  
経済産業研究所

蓮見 亮  
社団法人 日本経済研究センター



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所  
<http://www.rieti.go.jp/jp/>

## 長寿化が年金財政に与える影響<sup>1</sup>

中田大悟<sup>2</sup>, 独立行政法人 経済産業研究所  
蓮見亮<sup>3</sup>, 社団法人 日本経済研究センター

### 【要旨】

長寿化の進展は、出生率の低下と並んで、人口構造の高齢化の主要因であるが、年金財政に影響を与える要因としては、出生率ほどには世論の関心を集めてこなかった。そこで本稿では、長寿化について複数の想定をもつ 2006 年人口推計を用いて、長寿化が年金財政に与える影響を定量的に評価するとともに、給付開始年齢の引き上げによって、どの程度の年金財政の持続可能性の改善が見込まれるか、検討する。給付開始年齢の引き上げは年金財政に相当程度の改善をもたらす。よって今後積極的に検討されるべき課題となるが、同時に、高齢者がこれまで以上に活力を維持しながら働ける労働市場と社会保障制度の基盤整備が望まれる。

また、本稿では、長寿化を通じた人口構造の変化がマクロ経済に与える影響を織り込んだ年金財政シミュレーション分析を行う為に、年金数理モデルとライフサイクル一般均衡モデルを併用した年金財政シミュレーション分析を行う。年金数理モデルとライフサイクル一般均衡モデルを併用することで、長寿化が賃金率・利子率に与える影響を、ライフサイクル仮説の観点からみて整合的に織り込みつつ、年金財政推計における経済前提のあり方に関する検討が可能となる。年金財政の推計は、おおよそ 100 年という超長期のタームを対象としているが故に、高齢化とライフサイクルというダイナミックなマクロ変動のリスクをより考慮する必要がある。厚労省の年金推計は、どのような人口想定を用いた場合でも、一定の経済前提を使用しているが、ここに、意図せざる前提の甘さが入り込む余地があることを本稿の分析結果は示している。

<sup>1</sup> 本論文における見解は筆者個人の学術的見解であり、(独)経済産業研究所、経済産業省、および(社)日本経済研究センターの見解を示すものではないことをお断りしておく。勿論、本稿のありうべき誤りは全て筆者に帰するものである。なお、本研究において、中田は日本学術振興会科学研究費補助金(若手研究(B)(課題番号 20730199)の助成を受けている。ここに記して感謝したい。

<sup>2</sup> (独)経済産業研究所 研究員, E-mail: nakata-daigo@rieti.go.jp

<sup>3</sup> (社)日本経済研究センター研究統括部

## 1. 長寿化と年金制度

### 1.1 長寿化の進展と人口構造

長寿化の進展は、出生率の低下と並んで、人口構造の高齢化の主要因であるが、年金財政に影響を与える要因としては、出生率ほどには世論の関心を集めてこなかった。確かに、これまでわが国の合計特殊出生率(TFR)は長期的に低下してきており、わが国の基礎的な将来人口推計である、国立社会保障・人口問題研究所から定期的に発表される TFR の将来推計が常にオーバーエスティメイトしてきたこともあって、出生率は常にわが国の少子高齢化問題のメインイシューであり続けてきた(図 1)。2004 年の制度改正時においても、1.39 という、足下の実績値よりも高い合計特殊出生率推計が年金財政再計算の前提となっていることに、メディアの注目が集まることはあったが、平均余命の伸びが年金財政にどのような影響を及ぼすのか、という議論は皆無だった。

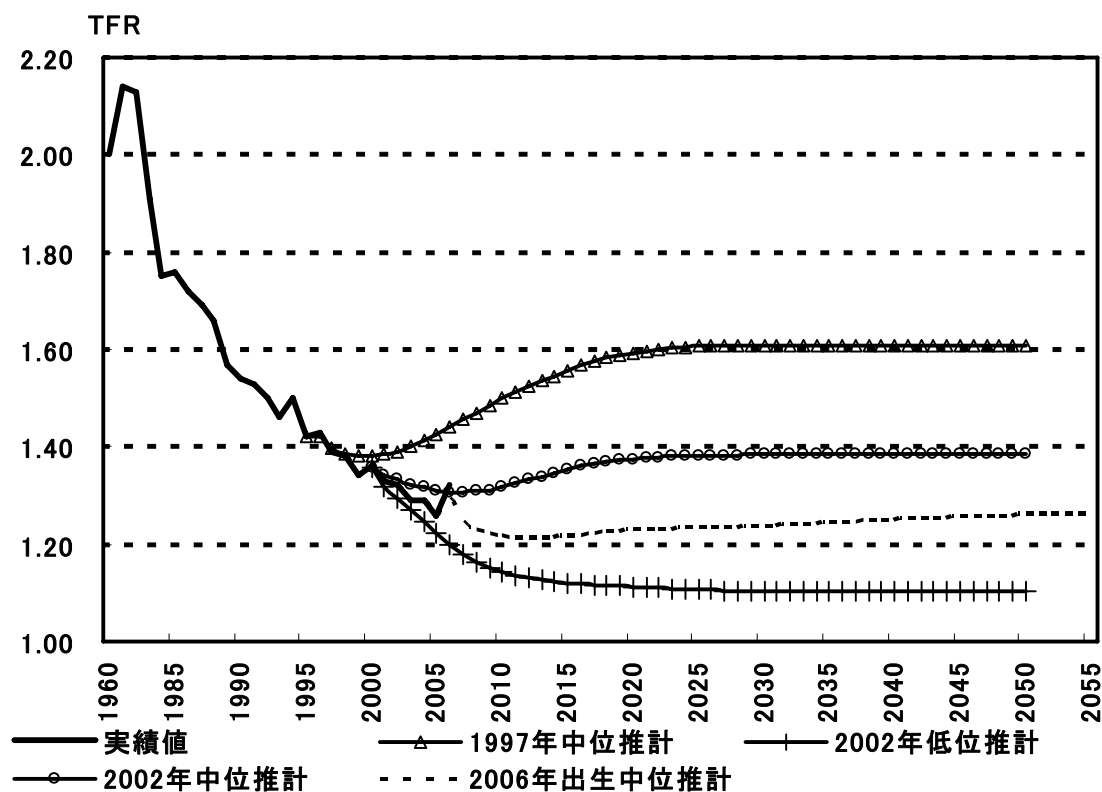


図 1 社人研人口推計における合計特殊出生率の見通しと実績値

あまり目立たないが、人口推計における平均寿命の見通しは、現実の平均寿命の伸びに対応する形で、上方改訂され続けている。1997 年推計と 2006 年推計を比べると、2050 年時点の見通しで男性:3.94、女性:3.60 歳の上方改訂になっている(図 2)。このような平均寿命の上方改訂が、人口構造にどれだけの影響を与えるか、という問には、2002 年推計と 2006 年推計を比較すると分かり易い。

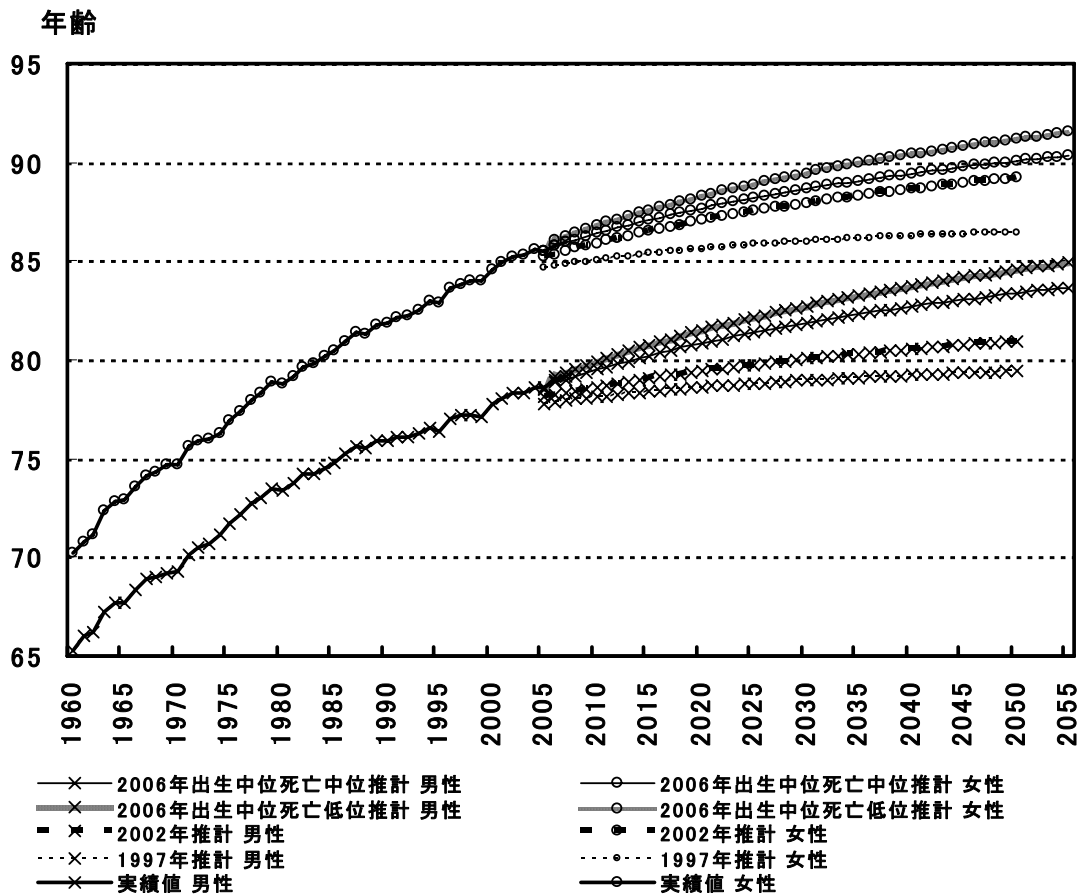


図2 社人研人口推計における平均寿命の見通しと実現値

図3は1997年(出生)中位推計, 2002年の(出生)中位推計と(出生)低位推計, 2006年の出生中位死亡中位推計と出生中位死亡低位推計を65歳以上人口と15~64歳人口の比で比較したものであるが, 注目すべきは2002年(出生)低位推計と2006年出生中位死亡中位推計の関係である。2006年出生中位推計では, 2050年時点におけるTFRを1.264と仮定した。これは2002年中位推計におけるTFR:1.39, おなじく2002年低位推計におけるTFR:1.10のおよそ中間の値である。しかし, 65歳以上の年金受給世代と15歳~64歳の現役世代の比で人口構造の高齢化度を見た場合, 2002年低位推計よりも高いTFRを仮定したはずの2006年出生中位死亡中位推計の方が, 人口構造がより高齢化していくことを示している。

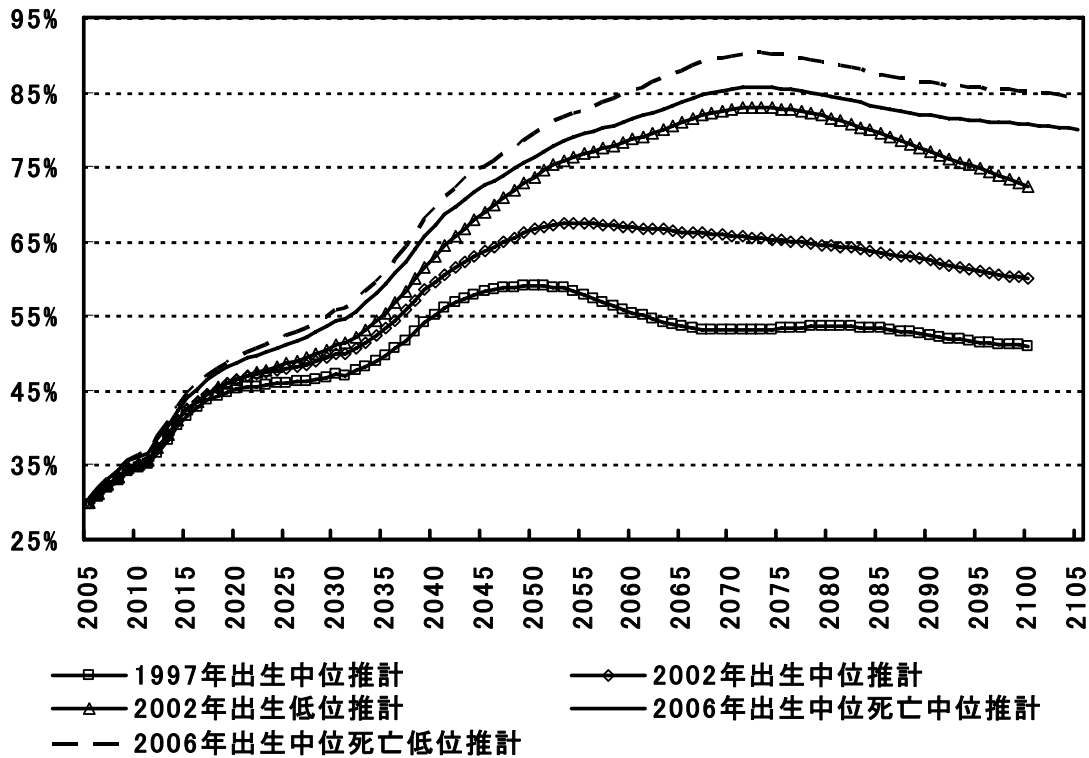


図3 人口推計ごとの65歳以上人口/15～64歳人口

## 1.2 年金制度の対応

厚生労働省も新人口推計をうけて、暫定的ではあるものの高齢化の進展が年金財政にあたえる影響について見通しを発表した(以下、暫定試算と呼ぶ)。この暫定試算では、細かな試算結果は明らかになっていないものの、2006年推計人口における出生中位死亡中位推計と出生中位死亡低位推計を用いた場合には、年金財政の悪化を、マクロ経済スライドの適用延長を施すことでカバーし、最終的な厚生年金モデル世帯の所得代替率が1.5%ポイント程度低下することを示している。同暫定試算で、出生中位死亡中位推計を用いた場合のモデル世帯所得代替率が51.6%であったことと、過去において、わが国の平均余命は予測値よりもより長寿化してきたことを鑑みると、長寿化に対応した制度改正、特に、更なる支給開始年齢の引き上げなどを検討する必要性は高まっていると言えよう。なぜならば、2004年の年金制度改正においては、保険料固定方式を採用し、将来的な財政のバランスはマクロ経済スライドの適用による給付削減で調整することを基本としたものの、同時に、給付水準の基準として、モデル世帯の所得代替率の50%を維持するものとして、下限を決定したからである。

ところで、わが国では、1994年改正で定額部分の支給開始を段階的に65歳に引き上げ、2000年改正で報酬比例部分も段階的に65歳に引き上げることが決定されており、今現在も段階的に引き上げられている途上にある。2025年には男性が、2030年には女性が65歳受給開始となる予

定である。

しかし、近年、諸外国では人口構造高齢化に対応する為に、更なる受給開始年齢引き上げの動きが活発化している。

ドイツでは2012年から、1947年以降に生まれた国民は毎年1ヶ月ずつ、1959年以降に生まれた国民は毎年2ヶ月ずつ支給開始年齢を引き上げ、2029年には67歳受給開始となる予定である。当初、ドイツの引き上げスケジュールは、毎年1ヶ月ずつ引き上げるものであり、2035年に完結する予定であったが、2007年3月にそれを繰り上げて6年前倒しする決定がなされたものである。

アメリカでは、早々と1983年の改正段階で67歳への引き上げを決定しており、2003年から毎年2ヶ月ずつ受給開始を遅らせて2009年に66歳とし、2021年から再度、毎年2ヶ月ずつ遅らせることで2027年には67歳受給開始となる予定である。

イギリスでは、現在、女性の受給開始を2020年までに60歳から65歳に引き上げようとしている最中であるが、この完了後、男女ともに、2024年から2046年にかけて段階的に68歳支給開始となることが予定されている。

そのほか、デンマークでは国民年金の支給開始を2027年までに67歳とすることを2006年に決定しており<sup>4</sup>、ノルウェーでは、現在も67歳受給が基本となっているものの、62歳以降であれば減額無しに繰上げできる制度を改め、2010年以降は満額受給可能な年齢を67歳とする方針である。

さらに、フランスでは、満額受給の為の拠出期間を41年9ヶ月にすることで、実質的に給付開始を1年9ヶ月引き上げる予定となっている。

上記のような、各国の動きを鑑みれば、世界トップクラスのスピードで、人口構造が高齢化していくわが国が、はたして、今後も65歳支給開始を維持しつつ年金財政の長期的均衡を保ちうるか自然な疑問が生じてくる。そこで、本稿の次節では、生命表について複数の想定をもつ2006年人口推計を用いて、より長寿化が進展した場合の年金財政の持続可能性を、筆者らの開発した年金数理モデル(RIETIモデル)を用いて検討する。特に、給付開始年齢の引き上げによって、どの程度の財政の持続可能性の改善が見込まれるか、検討する。

### 1.3 長寿化と年金推計

厚生労働省の暫定推計では、2002年推計人口に比してより厳しい見通しの2006年推計人口を用いたにも関わらず、将来的な厚生年金モデル世帯所得代替率が2004年財政再計算時の50.2%を上回る見通しとなったことに関して世論の関心が高まった。これには短期的な経済想定だけでなく長期的な経済想定が大きく変化したこと、特に、長期的な運用利回りの想定が名目3.2%(実質2.2%)から名目4.1%(実質3.1%)に引き上げられたことが大きく影響を及ぼしたと考えられる。賦課方式を基本としつつも、現時点で単年度給付額のおよそ5倍という多額の積立金を有する修正積立方式で運用されるわが国の公的年金財政は、その運用利回りに関する見通しに大きく左右されるからである。

<sup>4</sup> デンマークでは、1997年の改正で、従前では67歳であった支給開始年齢を65歳に引下げた経緯がある。

わが国の年金財政の将来見通しはおおよそ100年間を推計期間とする超長期の推計であるが、その期間の大部分を一定の経済想定で推計を行うことには留意を要する。特に、長期的に人口構造が大きく変動する際には、より一層の検討が求められる。なぜならば、政府によるこれらの年金財政推計にはマクロ経済のライフサイクル変動の視点が欠けているからである。経済想定のあるり方について、人口構造と生産要素市場との関係を明示的に考慮した議論の必要性がある。家計がライフサイクル仮説に従うとしたならば、つまり、家計が生涯効用を最大化するように、生涯の予算制約に基づき若年期・壮年期には労働市場で賃金所得を得て貯蓄を行い、老年期にはそれを取り崩す形で毎期の消費と貯蓄の動学的経路を決定するという仮説に従った行動をとるとするならば、長寿化を通じた高齢化は、相対的な労働供給の減少が賃金価格や保険料収入に影響するだけでなく、マクロの貯蓄の増減、すなわち資本供給量の増加・減少を介して資本市場で成立する運用利回りに影響を及ぼすであろう。

そこで、次々節では、長寿化を通じた人口構造の変化がマクロ経済に与える影響を織り込んだ年金財政シミュレーション分析を行う為に、年金数理モデルとライフサイクル一般均衡モデルを併用した年金財政シミュレーション分析を行う。年金数理モデルとライフサイクル一般均衡モデルを併用することで、長寿化が賃金率・利子率に与える影響を、ライフサイクル仮説の観点からみて整合的に織り込みつつ、年金財政推計における経済前提のあり方に関する検討が可能となる。具体的には、まず、超長期のマクロ経済変動に適応可能な基本的な経済モデルとしての世代重複モデル(OLGモデル: Overlapping Generations Model)を使用し、長寿化と人口構造の変化が生産要素価格の変動に及ぼす影響のシミュレーションを試みる。さらに、この世代重複モデルを使用することによって得られた長寿化と生産要素価格との関係に関する定量的な分析結果を、筆者らの開発した年金財政シミュレーション・モデル(RIETIモデル)における経済前提として適用することによって、政府・厚生労働省の年金財政推計と比較可能な形で、長寿化が年金財政に与える影響を分析する<sup>5</sup>

### 1.3 既存研究および本分析の特徴

#### 1.3.1 既存研究

次節のシミュレーション分析に先立って、年金財政推計における既存研究のあらましと、本研究の特徴について確認しておく。年金財政推計の定量的モデルには、大別して2つのタイプがある。ひとつはAuerbach and Kotlikoff(1983,1987)を嚆矢とする計算可能な世代重複モデル(OLGモデル)を用いたものであり、もうひとつは年金数理に基づいて将来の財政収支を推計する年金財政モデルである。

前者の世代重複モデルは、わが国においても政策分析、特に財政政策および公的年金政策の

<sup>5</sup> 経済主体の合理的なライフサイクル行動を重視する立場からは、現行の実質的な賦課方式年金制度から積立方式への制度移行と年金純債務の解消を志向した分析が多いが(八田・小口(1999); 麻生(2005a,b)等)、本稿の目的は、あくまで現行の制度を前提とした上で、ライフサイクルの観点を導入すれば、従来は考慮されなかった人口構造変化のリスクが明らかになることを、政府推計との比較を通じて示すことにあり、財政方式の転換といった問題は本稿の射程外にある。

分析に広く用いられている。世代重複モデルをわが国の政府債務に関する問題に適用した例としては、例えば佐藤・中東・吉野(2004)および Kato(2002)などがあり、社会保障・公的年金の分野に応用した例としては、Kato(1998)、宮里・金子(2001)、橋木他(2006)、および木村(2006)などが挙げられる。宮里・金子(2001)は所得階層を考慮しており、橋木他(2006)は定常状態のみのモデルだが医療・介護も含む社会保障制度全体を考慮した分析を行っている。宮里・金子(2001)はその後、金子・中田・宮里(2003,2006);金子・石川・中田(2004);Nakata and Kaneko(2007)と拡張されている。Sadahiro and Shimasawa(2004)は、二国間世代重複モデルを使用して高齢化が国際資本移動に与える影響を分析している。木村(2006)は静学予見型の世代重複モデルを基礎として定常状態を逐次均衡的に繋げるというモデルを使用して、2004年度年金制度改正について分析を行っている

6

後者の年金財政モデルのわが国における先駆的研究は八田・小口(1999)だろう。八田・小口(1999)で提示された OSU モデルは一般に公表されたデータを基に厚生労働省の年金財政推計をトラックすることを目的に作成され、その後、鈴木・小口・小塩(2005)、小口・鈴木・松崎(2005)でメンテナンスされている。また、筆者らの RIETI モデルとほぼ同時期に発表された年金財政モデルとしては駒村(2005)があり、国民年金・被用者年金を統合する改革案の評価が行われているが、これも OSU モデルを出発点として開発されている。また、金(2007)も OSU モデルを出発点として、エクセル・ベースのモデルを開発している。他にはニッセイ基礎研究所が類似のモデルを開発しており、臼杵・北村・中島(2003)、北村・中島(2004)で資本収益率に関する確率的モデルに拡張し分析を行っている。確率的モデルに関しては鈴木・湯田・川崎(2003)も OSU モデルを人口推計に関する確率モデルに拡張し分析を行っている。

### 1.3.2 本分析の特徴

本稿の分析が問題にするのは、厚生労働省の年金財政推計が、経済の超長期におけるライフサイクル変動を考慮せず、通時的に一定の経済想定を仮定してしまうがために、推計にインプリシットな甘さが入りやすくなるとともに、長寿化が年金財政に与える影響を適正に評価できなくなるかもしれない、という問題である。ここで、厚生労働省の年金財政推計を検証するためには、それをできるだけ忠実に再現する年金財政モデルが必要であり、かつその計算結果が政府・厚生労働省の年金財政モデルのアウトプットと比較可能であることが好ましい。このために、本稿では、筆者らの開発した RIETI 年金財政モデル(RIETI モデル)を使用して、年金財政のシミュレーションを行うこととした<sup>7</sup>。

年金数理モデルにパラメータとして与えられる経済想定を検討には世代重複モデルを用いる。これに対し、年金制度も世代重複モデル内に導入して分析を完結させたほうが、整合性がとれて

<sup>6</sup> 上村(2002)はこれらの他、わが国における世代重複モデルを使用した分析の有用なサーベイを行っている。

<sup>7</sup> RIETI 年金財政モデル(RIETI モデル)は、色々な経路で入手可能な公表情報を最大限利用することにより、プログラム上に日本の公的年金制度をできる限り再現し、さまざまなケースについてシミュレーションを行うことを可能にしたものである。RIETI モデルを用いた分析については深尾他(2006)、深尾他(2007b)等を参照。また RIETI モデルの詳細については、深尾他(2007a)の補論を参照されたい。



望ましいという見方もある。例えば上記で列挙したような、既存研究の多くが世代重複モデルに年金財政を組み込むという方法を採用している。しかし、現実の複雑な年金制度を、世代重複モデルのような計算可能な動学的マクロ経済モデルに、精確に反映させることは事実上不可能である。その結果、ほとんど全ての既存研究において、年金制度は極めて単純化された形でモデル内に導入されているに過ぎない。そもそも、このような分析手法では、政府の年金財政推計との比較可能性は限りなく皆無であり、年金財政推計の経済想定を検討評価という目的は達することができない。

そこで本分析では、世代重複モデルから算出される賃金率・利子率を、一般均衡論の見地から可能な限り整合性が保たれた年金財政推計の経済前提算出のためのツールとして用いることで、政府推計との比較可能性を保ちつつ、年金財政の経済想定のあり方を検討する。そもそも年金財政モデルによる分析では、種々の基礎率・基礎数および経済前提はモデル外部の推計に依拠せざるをえず、そこでは、各想定間で一般均衡的な整合性が保たれる保証はない。本分析の主張は、人口構造が激変する時代における年金財政推計では、可能な限り一般均衡論的に整合的な想定を採用すべきであり、経済想定は推計に世代重複モデルを用いることで、これまで注目されてこなかったリスクが評価できる、ということにある。

## 2. 長寿化に対応した年金制度改正案とその効果：年金数理モデルによる分析

### 2.1 長寿化の影響と給付開始年齢引き上げの効果

本節では、厚生労働省の暫定試算と同様の想定の下で、長寿化と給付開始年齢の引き上げが年金財政にどの程度のインパクトを持つか、シミュレーション分析で明らかにする。用いるモデルはRIETIモデルであり、人口想定は2006年人口推計のうち、基準ケースである出生中位死亡中位推計と、生命表においてより長寿化が進展することを想定した出生中位死亡低位推計を用いる。出生中位死亡低位推計では、出生中位死亡中位推計と比して、2055年時点において、男性は1.26歳、女性は1.17歳だけ長寿化していると推計されている。

また、年金数理モデルの推計にパラメータとして用いられる経済想定は、名目賃金上昇率、名目利回り、物価上昇率の三種類であるが、本節では、これらはそれぞれ、厚生労働省の暫定試算と同じ値を用いることとする(表1)。即ち、2012年以降の長期的な経済想定は、実質賃金上昇率1.5%、実質運用利回りは3.1%で通時的に一定である。

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012-
物価上昇率	0.3	0.5	1.2	1.7	1.9	1.9	1.0
名目賃金上昇率	0.0	2.5	3.0	3.5	3.8	4.1	2.5
名目運用利回り	1.7	2.4	3.0	3.7	4.1	4.4	4.1
実質運用利回り	1.4	1.9	1.8	2.0	2.2	2.5	3.1

表1 厚生労働省暫定試算における経済想定(単位:%)

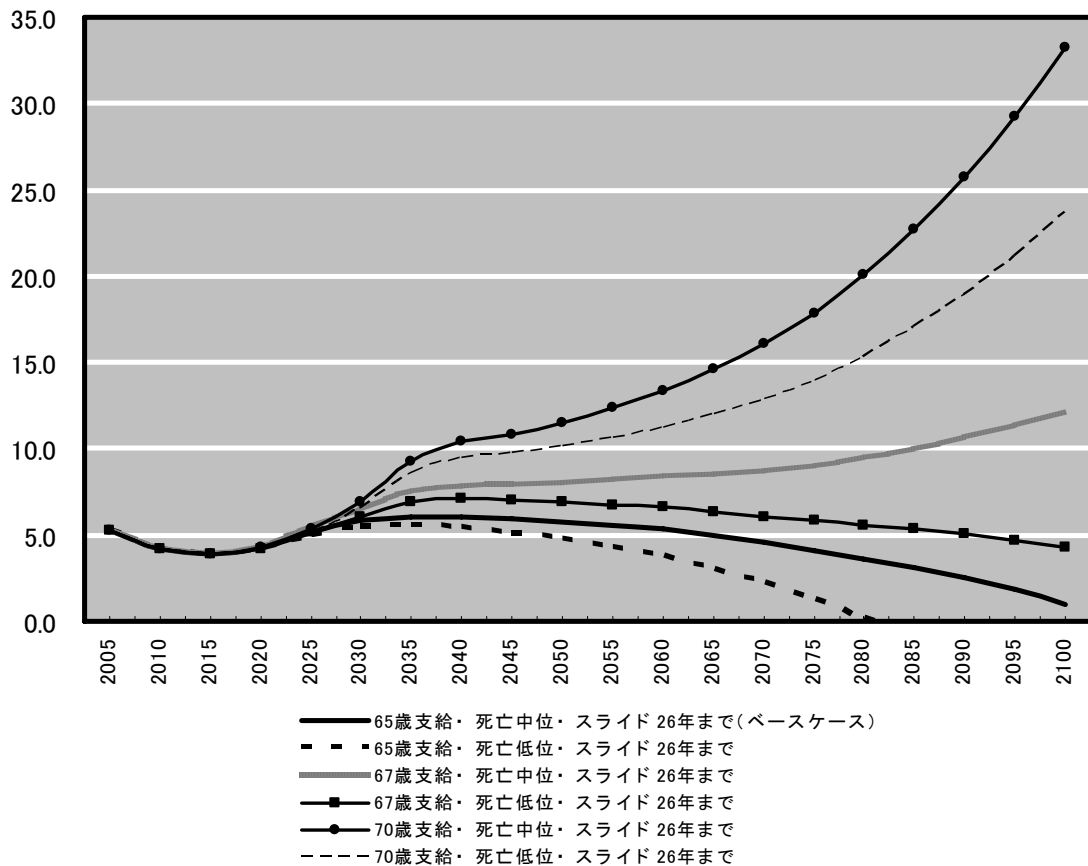


図4 マクロ経済スライドを2026年までとした場合の積立度合の推移

マクロ経済スライドについては、次のように仮定する。マクロ経済スライドは、財政均衡期間の最終年次(ここでは2100年)において、バッファーとしての積立金が当該年次の給付総額の一年分残存するように、時限的に本来の給付スライド率から被保険者数の減少率と長寿化ファクター分を、名目でマイナス・スライドにならない範囲で減率していく、給付の抑制機能であるが、人口想定がよりシビアなものになったとしても、それに対応するだけ、マクロ経済スライドの適用期間を延ばせば、財政のバランスは自動的に保たれることになる。この場合、人口の長寿化が年金財政に与えるインパクトが見えにくくなるため、最初に、出生中位死亡中位推計を用いた暫定試算と同じく、マクロ経済スライドの適用期間を2026年までと統一してシミュレーションし、その後、2100年時点の積立度合が1以上になるという制約の下で、内生的にマクロ経済スライドの適用をストップさせるケースをシミュレーションする。

給付開始年齢の引き上げスケジュールに関しては、次のように仮定する。先にも述べたとおり、わが国の年金制度における支給開始年齢は、2030年に男女とも65歳で統一される予定となっているが、本分析では、翌年の2031年から再び、これまで65歳引き上げに用いてきたスケジュールと同様に、3年に1歳ずつあげるペースで男女ともに引き上げていく。想定する引き上げ支給開始年齢は、67歳と70歳である。よって、67歳支給開始の完成年次は2037年、70歳支給開始の場

合は 2042 年である。

最初のシミュレーション結果は図 4 のようになった。ここでは、年金財政の変動と持続可能性を示す数値として、マクロ経済スライドの適用の指標となっている、積立度合を用いることとする。まず、死亡中位推計で現行制度と同じく 65 歳支給を維持した場合、暫定試算とほぼ等しく、最終年次の積立度合は 1.1 に収まった。次に、死亡低位推計を用いた場合、給付が伸びることで積立の取り崩しが早まり、2083 年には積立金が枯渇してしまう。これは、長寿化が僅かにでも進み、平均余命が 1 歳強伸びただけで、年金の持続可能性が損なわれてしまうことを示している。そこで、出生中位死亡低位の推計の下で、上述のスケジュールで 67 歳まで支給開始年齢を引き上げたならばどうなるだろうか。本分析では、支給開始年齢 2 歳引き上げれば、2100 年の積立度合は 4.2 となり、この程度の長寿化であれば吸収して余りあるほどの財政改善能力があることが示された。更に、給付開始年齢を 70 歳まで引き上げ続けた場合には、積立金が劇的に積みあがってしまうほどの効果が現れている。

勿論、これらの財政改善効果は、容易に想像できるように、給付の削減によってもたらされるものである。図 5 は、それぞれのケースにおいて、65 歳支給開始で出生中位死亡中位推計を用いたベースケースから、給付総額がどれだけ乖離しているか示したものであるが、65 歳支給開始・出生中位死亡低位推計のケースの場合は、一貫して給付額が増大し続けるのに対して、67 歳支給開始・出生中位死亡低位推計の場合には、均衡期間の後半においてはベースケースよりも給付額が上積みされているものの、前半期間で給付を十分に抑えられていることから、均衡期間を走りきるだけの積立金を積み増すことができ、財政を持続可能なものに行っていることが伺える。

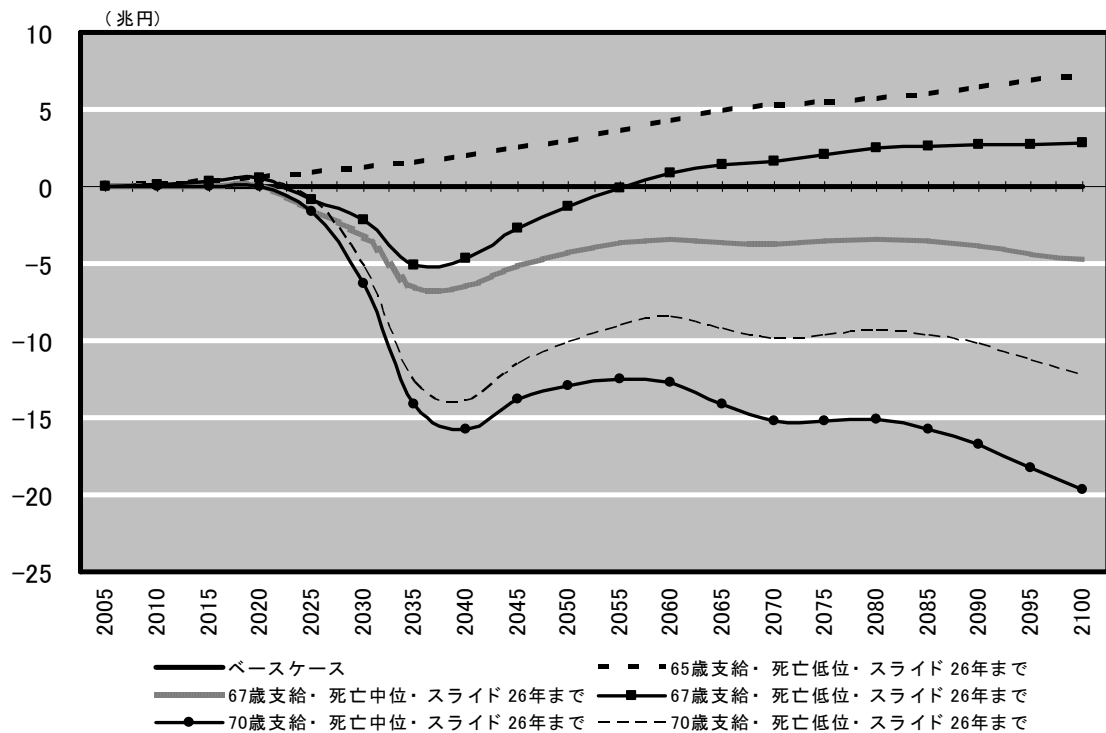


図5 給付総額のベースケースからの乖離

しかしながら、本来マクロ経済スライドは、財政均衡期間の最終年度に積立度合 1 が保たれることを目安に適用が休止するものであるから、人口構造が長寿化したり、支給開始年齢を引き上げた場合、どれだけマクロ経済スライドの適用期間とフローの給付水準が変化するかについても確認しておかねばならないだろう。その結果は、図6に示されている。仮に、65歳支給で死亡低位推計に沿った人口動態の変化が起きたとしたならば、マクロ経済スライドを死亡中位推計のベースケースが想定する2026年より4年延長して、2030年まで適用し続けることにより、最終年度の積立度合 2.8 を確保することができる。これにより、厚生年金モデル世帯の所得代替率は約 2%ポイント減少することになる。厚労省の暫定試算によれば、厚労省年金局の年金数理モデルを用いて、死亡低位推計を仮定して推計した場合、モデル世帯所得代替率が約 1.5%ポイント減少するというになっているが、我々の推計はこれに近い結果となっている。我々の推計では、マクロ経済スライドの適用を2029年までで停止すれば、最終年度の積立度合が1を割り込んでしまった為、あえて1年間延長し、2030年までの適用とした。その為、最終年度積立度合が2.8と、多少大きめになっている。この点を考慮すれば、厚労省の推計と我々の推計はかなり近いものになっていることが分かる。

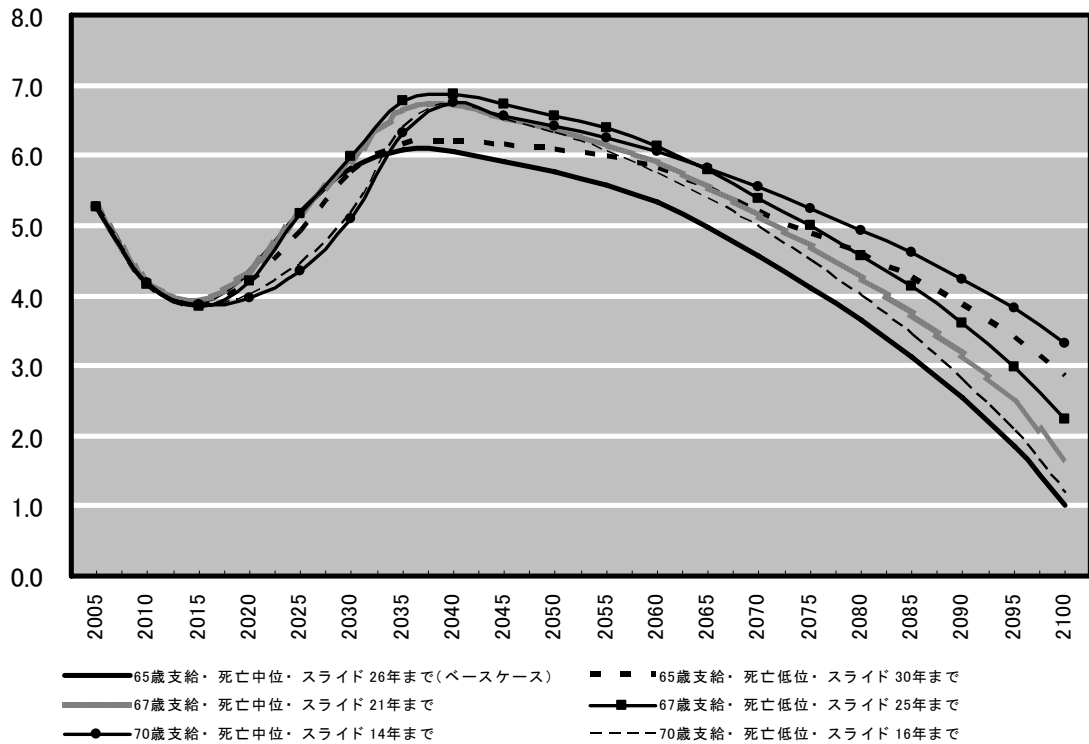


図6 マクロ経済スライドを内生化した場合の積立度合の推移

さらに、支給開始年齢を引き上げた場合はどのようになるであろうか。まず、死亡低位推計の下で支給開始年齢を67歳に引き上げた場合、マクロ経済スライドはベースケースより1年短く(最終年度積立度合2.2)、モデル世帯の所得代替率は52.1%となり、死亡中位推計の下で支給開始年齢を67歳に引き上げた場合は、マクロ経済スライドを2021年でストップさせて(最終年度積立度合1.6)、モデル世帯所得代替率54.1%となった。さらに、支給開始年齢を70歳にまで引き上げた場合は、死亡低位推計の下ではマクロ経済スライドを2016年に停止でき(最終年度積立度合1.1)、モデル世帯所得代替率は56.1%、死亡中位推計の下では、2014年までの適用でよく(最終年度積立度合3.3)、モデル世帯所得代替率は現行と大差の無い、57.1%となった。これらの結果は、給付開始年齢の引き上げは、フローで見た給付水準維持の為に非常に有効な手段となりうることを示している。

### 3. 長寿化がマクロ経済と年金財政に与える影響: ライフサイクルモデルの観点

本節では、長寿化を通じた人口構造の高齢化が、家計のライフサイクル行動を通して、マクロ経済に与える影響を織り込んだ経済前提を用いて、年金財政のシミュレーション分析を行う。以下では、まず、世代重複モデルによる家計のライフサイクル行動を反映した経済前提の算出を行う。世代重複モデルには、家計のライフサイクルを通じた最適化行動を考慮しつつ、人口構造の変化

を明示的に取り入れた長期推計が可能であるという元来の利点がある。この世代重複モデルを用いて導出した長期的な経済前提を、RIETI モデル(年金数理モデル)にパラメータとして与えることで、経済の長期的な変動が年金財政に与える影響を、厚労省の年金財政推計と比較可能な形で、描き出そうというのが本節の趣旨である。ただし、2011 年までの短期的な経済想定に関しては厚労省暫定推計におけるものと同一と仮定し(表 1)、物価上昇率についてのみ暫定推計と同様に長期的に 1%で一定と仮定した上で、それ以外の経済想定、すなわち実質賃金上昇率および実質運用利回りに関して、世代重複モデルによるシミュレーションから得られる賃金上昇率と利子率によって決定するものとする<sup>8</sup>

この世代重複モデルに関する詳細な説明は補論で行うが、概要を以下に示す。モデルは、労働供給が外生であり、同質の家計、1 財のみを生産する企業、そして政府を有する経済モデルである。政府は、所得税、消費税および法人税を徴収し、政府債務に関する予算制約に基づいて、政府支出として毎期全人口に平等に配分する。政府はまた、拠出建ての年金会計を有している。推計期間は 1960 年を初期年、1 年を 1 期間とし、定常状態に収束するまで計算する。想定する人口は、2006 年推計の出生中位死亡中位推計、出生中位死亡低位推計である。解としては完全予見解を求めている。

パラメータに関しては、生産性の上昇率は年率 1.5%とおいている<sup>9</sup>。生産関数がハロッド中立であるため、実質賃金上昇率もこの近傍で変動する。政府債務、年金積立の規模は外生的に与えている。効用関数を構成する割引因子についてキャリブレーションを行い、モデル解として求められる利子率が現実の値に近づくように考慮している(補論参照)。

また、これまで述べてきたように、わが国の年金財政が積立金に依拠する度合いは大きく、積立金の運用利回りは資本市場に大きくされる。人口構造の変化がマクロの貯蓄の増減を介して資本市場で成立する利子率を左右するとすれば、その効果を何らかの形で年金財政モデルに反映させる必要がある。このような観点からは、年金積立金の取り崩し自体が資本市場に与える影響も無視できないため、年金財政モデルから予測される積立金の取り崩しスケジュールを外生的に与えることで、その効果を世代重複モデルにフィードバックさせることとした。

### 3.1 世代重複モデルによる推計結果

以下では、年金財政モデルの経済前提となる世代重複モデルによるシミュレーションの結果について概観する。図 7 および図 8 に、それぞれの人口想定と支給開始年齢引き上げスケジュールに対応する税引き後利子率および賃金上昇率の推移を示す。

<sup>8</sup> 経済前提の決定方法に関しては、厚労省暫定試算のほか、2004 年の財政再計算結果を参照されたい。

<sup>9</sup> その他のパラメータも含め、詳細な説明は補論を参照。

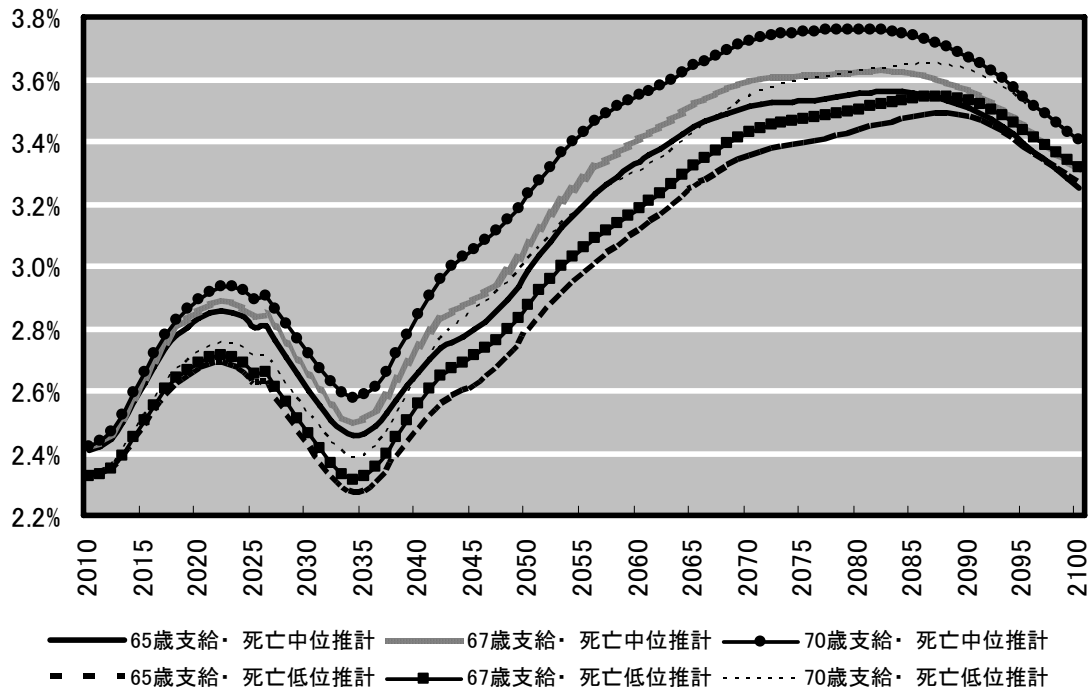


図7 想定別税引き後実質利子率  $r_r$  の推移

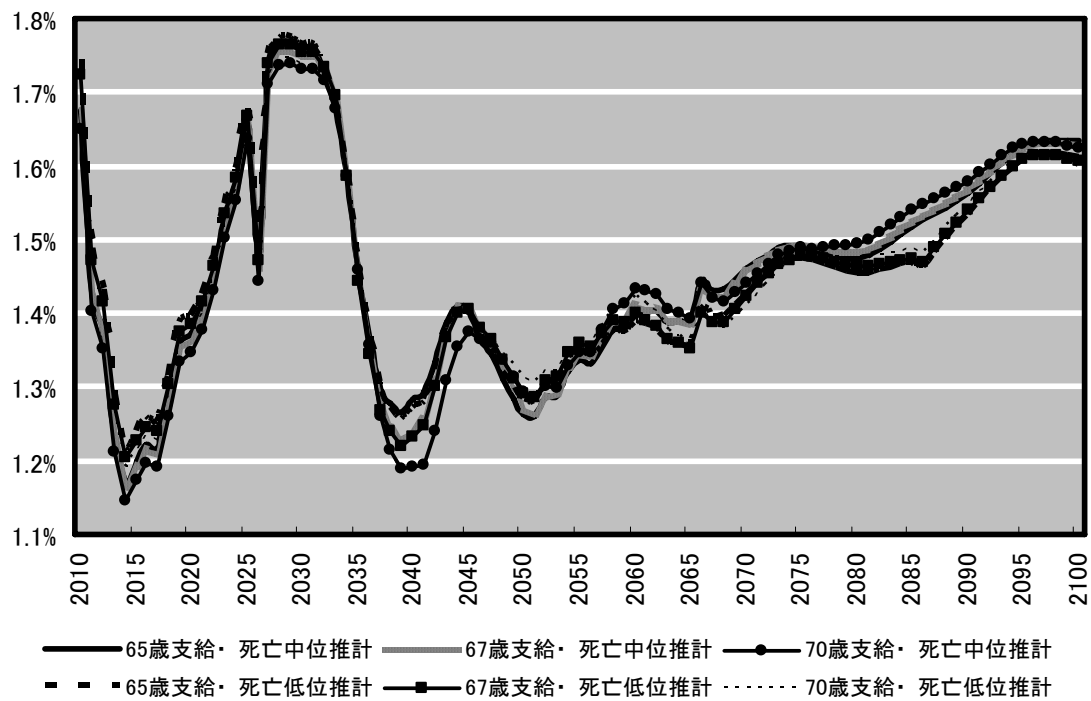


図8 想定別税引き後実質賃金上昇率の推移

まず、利子率の全体的な傾向についてだが、2020年頃に局所的なピークを迎えるがその後一旦落ち込み、2035年から再び反転して、その後2080年ごろまで上昇し続ける。2020年頃の局所的なピークは団塊世代が労働市場から退出し、貯蓄の取り崩しが始まることを反映している。図9には、各想定別の効率労働単位あたり資本の推移を示しているが、ここでも、2020年頃において、一人当たり資本が減少していることが見て取れる。その後、2035年までに再び資本深化が進むが、これは団塊ジュニア世代が高齢化して貯蓄残高を増やしていくことに対応している。その為、資本の限界生産性の低下を反映して利回りも低下していくことになる。しかし、団塊ジュニア世代が労働市場から退出し始めると、資本の供給主体が経済内に少なくなることを反映して、効率労働単位あたり資本は一貫して減少傾向を描く。その為、利回りは高く推移することとなる。

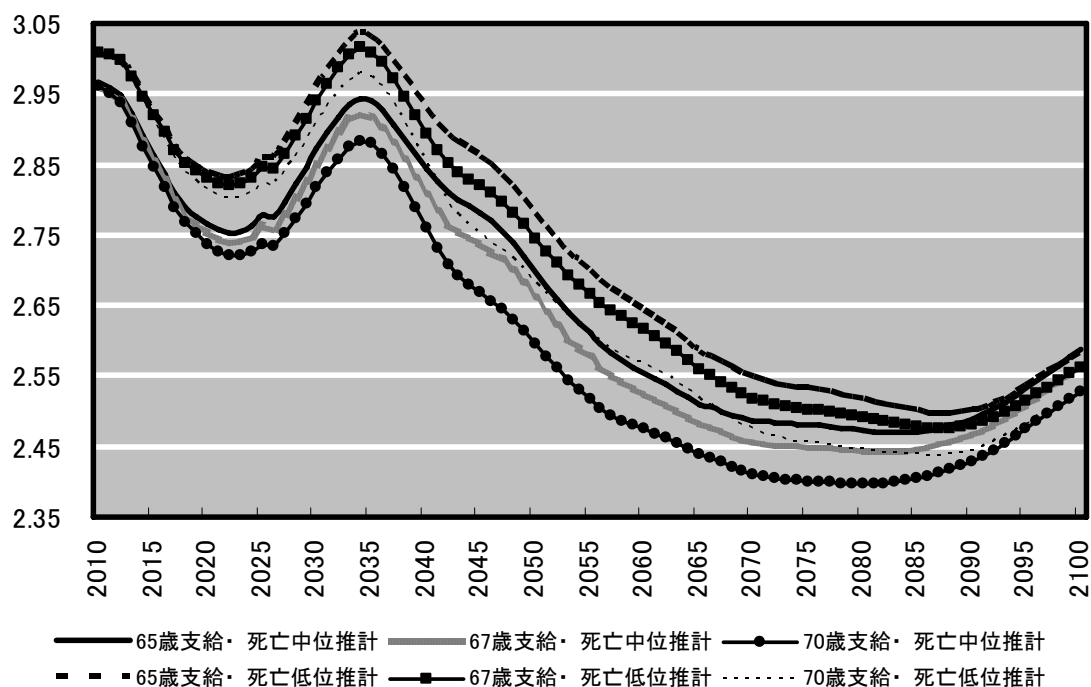


図9 想定別効率労働単位あたり資本の推移

さて、その利回りを想定別にみると、次のような傾向が見られる。まず、人口想定を死亡中位に絞って見た場合、ベースケースよりも支給開始年齢を67歳・70歳に引き上げたほうが利回りが高く推移する。これは、支給開始年齢を引き上げた場合、家計の貯蓄取り崩しのペースが速まって資本深化が進まないことが原因となっている。図10には、各想定における貯蓄率の、ベースケースとの差分を示しているが、支給開始年齢引き上げを行う場合、ベースケースに比べ貯蓄率が低く推移することが分かる<sup>10</sup>。それに対し、人口想定が死亡低位推計であった場合は、長寿を見越し

<sup>10</sup> 但し、ここで貯蓄率とは家計貯蓄  $S_h(t)$  と公的年金積立金  $S_g(t)$  の前年からの増減分がGDPに占める割合のことを指す。詳しくは補論参照。



た家計の貯蓄が積みあがっていく為、資本深化が進み、結果として利回りは低調になる傾向が見て取れる。

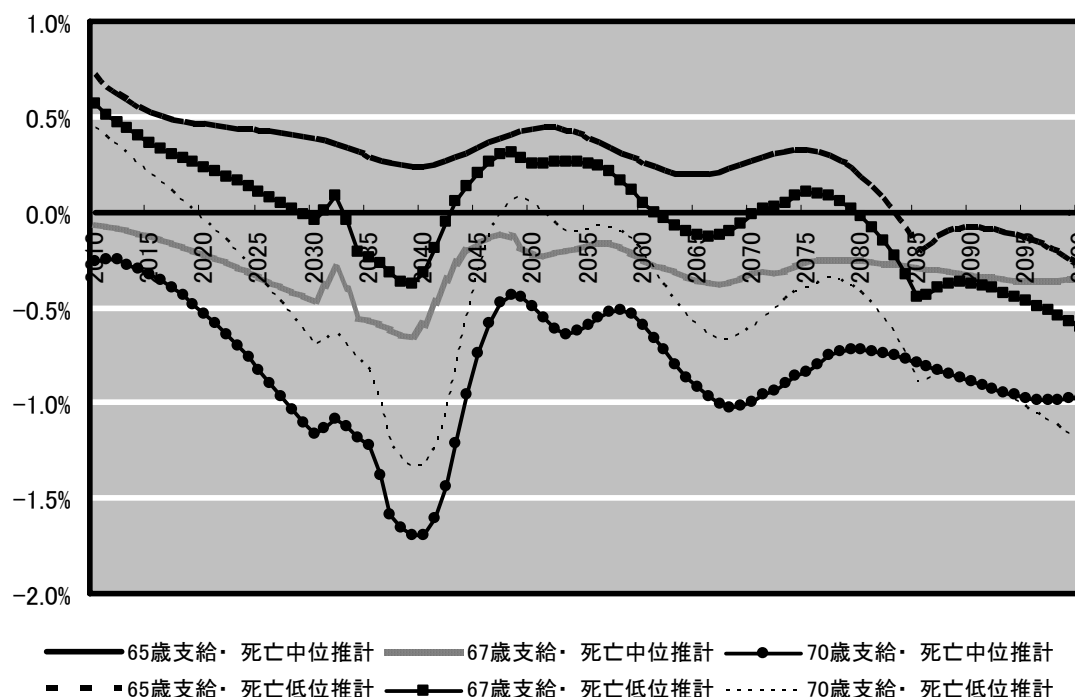


図 10 想定別貯蓄率推移のベースケースからの乖離

結果として得られる、各想定別の平均利回りを表 2 に示した。厚労省の暫定試算では、2012 年以降の平均実質利回りが 3.1%(インフレ率 1%)で通時的に一定と仮定されているが、本分析における当該期間の平均実質利回りは、それに近い値をとっている。特に、ベースケースではほぼ等しい値となっている。

賃金上昇率に関しては、そもそも各想定別に労働供給量に変化しているわけではないので、それほど大きな変化は見られない。この程度の差であれば、年金財政には殆ど影響をもたらさないと予想される。なぜならば、現在の賃金上昇率の低下は将来の給付額の低下につながり、逆に、現在の賃金上昇率の上昇は将来の年金給付額の増大につながるが、これらの変化は積立金の取り崩しの増減を通して、ほぼ相殺されてしまうからである。また、表 3 のとおり、期間平均で見ると、概ね厚労省の暫定試算が仮定する 2012 年以降の実質賃金上昇率 1.5%(インフレ率 1%)とほぼ同じ値となっている。

人口・引き上げ想定	期間内 平均実質利回り
65歳支給・死亡中位推計	3.10%
65歳支給・死亡低位推計	2.96%
67歳支給・死亡中位推計	3.17%
67歳支給・死亡低位推計	3.02%
70歳支給・死亡中位推計	3.27%
70歳支給・死亡低位推計	3.11%

表 2 2012-2100 年間における想定別平均実質利回り( $r_r$ )

人口・引き上げ想定	期間内 平均実質賃金上昇率
65歳支給・死亡中位推計	1.454%
65歳支給・死亡低位推計	1.449%
67歳支給・死亡中位推計	1.452%
67歳支給・死亡低位推計	1.445%
70歳支給・死亡中位推計	1.447%
70歳支給・死亡低位推計	1.441%

表 3 2012-2100 年間における想定別平均実質賃金上昇率

### 3.2 年金財政モデルを用いた推計

#### 3.2.1 暫定試算との比較

さて、ここでは、前小節で得られた人口想定別・支給開始年齢別の経済想定を、年金財政シミュレーション・モデルにパラメータとして与えることで、通時的に一定の経済前提を用いる政府の年金財政推計とどのような違いが生じるか、という点について考察を加える。

まず、厚労省の暫定試算との比較のために、マクロ経済スライドを 2026 年で停止させた場合の年金積立金の積立度合の推移を図 11 に示す。ここで、注目されるのが、65 歳支給開始・死亡中位であって、経済想定だけを世代重複モデルから得られたものに入れ替えたケースで年金財政が悪化し、2090 年ごろには積立金を枯渇させることで制度の持続可能性が失われている点である。前小節で述べたとおり、暫定試算基準のベースケースと本分析における 65 歳支給開始・死亡中位ケースは、2011 年までの経済前提は全く同一であり、かつ 2012 年以降の経済前提についても、その平均値で見ればほぼ等しい。しかし、それでも両ケースに差が生じるのは、均衡期間前半において、思うほどの利回り収入が得られず、その為、積立金を必要な水準まで積み増すことができないからである。2004 年の年金制度改正で導入された有限均衡方式と保険料固定方式の

下で、わが国のような長期的に人口構造の高齢化が進むと予測される国が最終年次に積立度合1を達成する為には、均衡期間の前半で可能な限りの積立金を積み上げることで、高い水準の運用収入を得るとともに、後半期間の取り崩しに対応していくことが必要となるが、先の世代重複モデル分析で分かったように、家計のライフサイクル行動を反映して、2050年ごろまでの利回りは政府の想定する実質3.1%を下回って推移する。この結果、運用収入が思うように得られず、均衡期間後半を逃げ切るだけの積立金の積み上げが達成できない。図12には、各ケースにおける運用収入の推移を示しているが、この図から読み取れる関係が、そのまま、図10の積立度合の推移と平行なものになっていることが分かる。

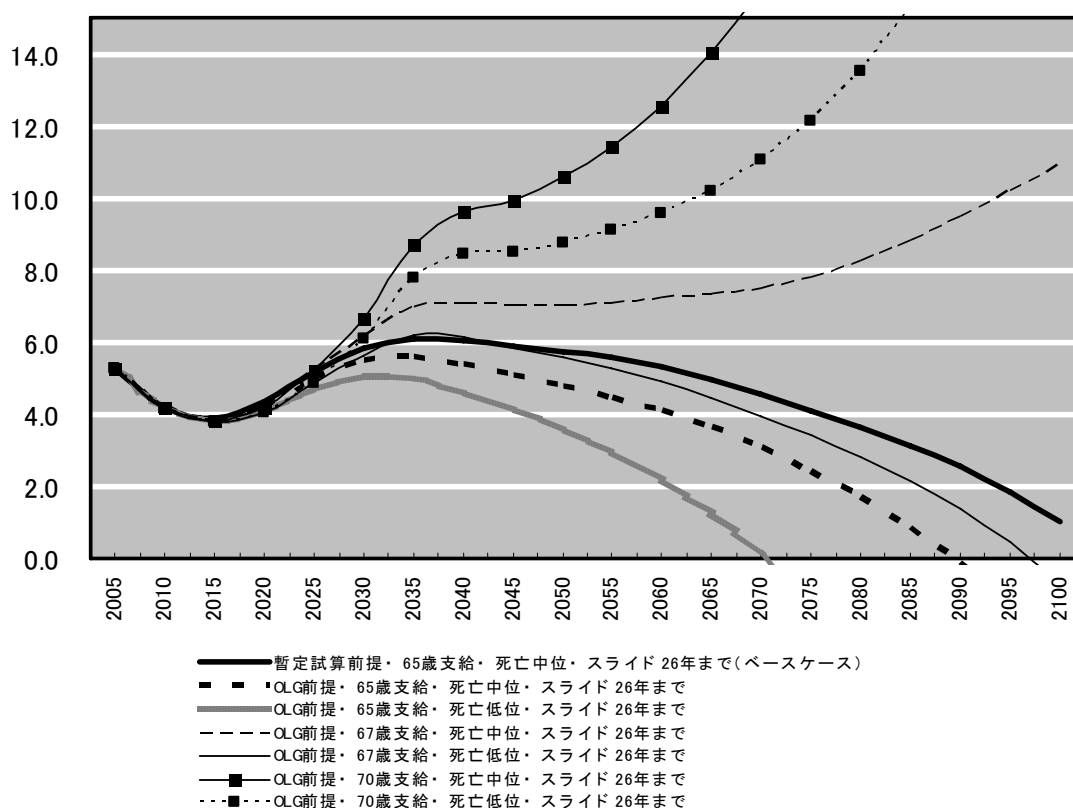


図11 経済前提を変更した場合の想定別積立度合の推移

その他にも、65歳支給開始で死亡低位推計を用いた場合と、67歳支給で死亡低位推計を用いたケースで積立金が枯渇している。これらも運用収入が思うように得られなかったことと、平均寿命が延びることで給付総額が高く推移することが影響している。注意すべきは、前節で行った、一定の経済前提を用いた分析では、67歳支給・死亡低位推計のケースは特に、財政の持続可能性上問題なかったケースであったことである。家計のライフサイクル行動がマクロ経済に与える影響も織り込んで考えれば、長寿化が年金財政与える影響は以外に大きく、2歳程度の支給開始年齢引き上げでは吸収しきれなくなる可能性を示唆している。

そのほかのケースに関しては、2040 年ごろまで保険料収入が暫定試算ベースを下回ってしまうものの、その後の支給開始年齢引き上げを通じた給付抑制がドミナントな効果となって、積立金は非常に高い水準まで発散していく。

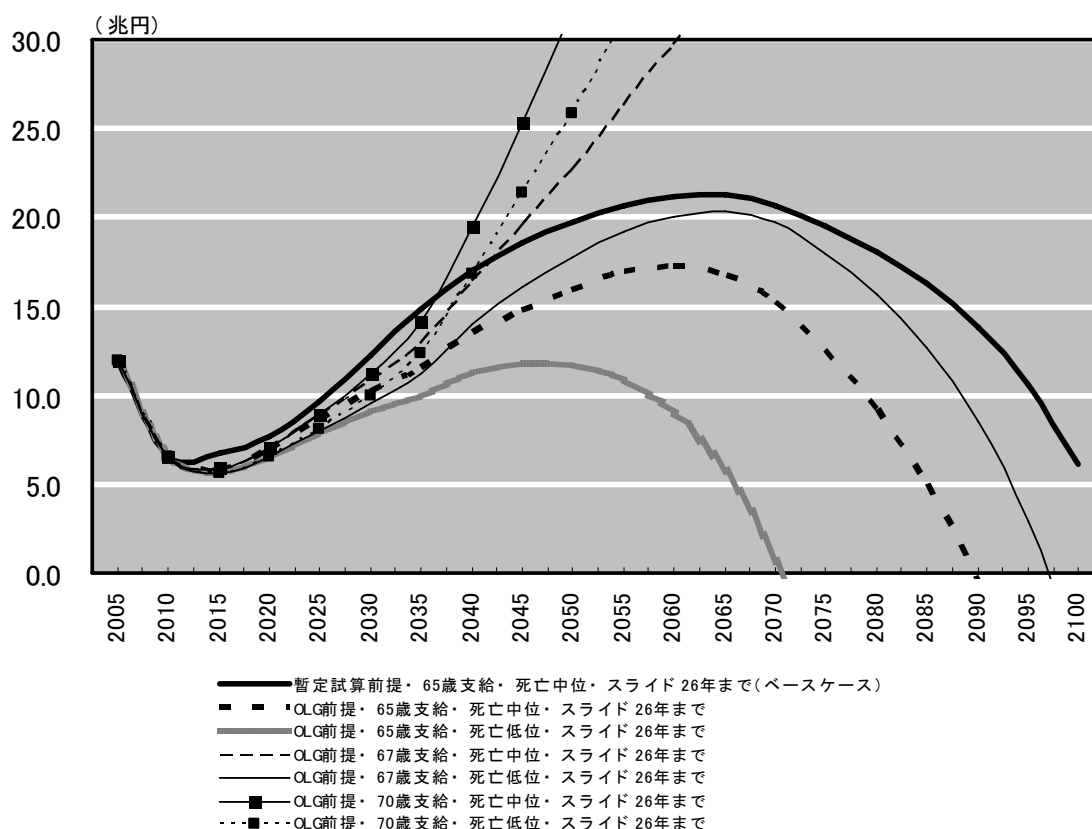


図 12 経済前提を変更した場合の運用収入の推移

### 3.2.2 マクロ経済スライドを内生化した場合

前節での議論同様、マクロ経済スライドを最終年次の積立度合が 1 以上が担保されるという制約の下で内生的に停止させ、その下で給付水準がどのように変化するか確認しておこう。前節との違いは、2012 年以降の経済前提が本分析の世代重複モデルから導出されたものを使用していることのみである。図 13 に、各想定でマクロ経済スライドを内生的に停止させた場合の積立度合の推移を示している。また、表 3 には、通時的に一定の暫定試算推計での経済前提と、本分析での世代重複モデルから得られた経済前提を用いたそれぞれの場合におけるマクロ経済スライドの適用年限と厚生年金モデル世帯所得代替率を一覧してある。

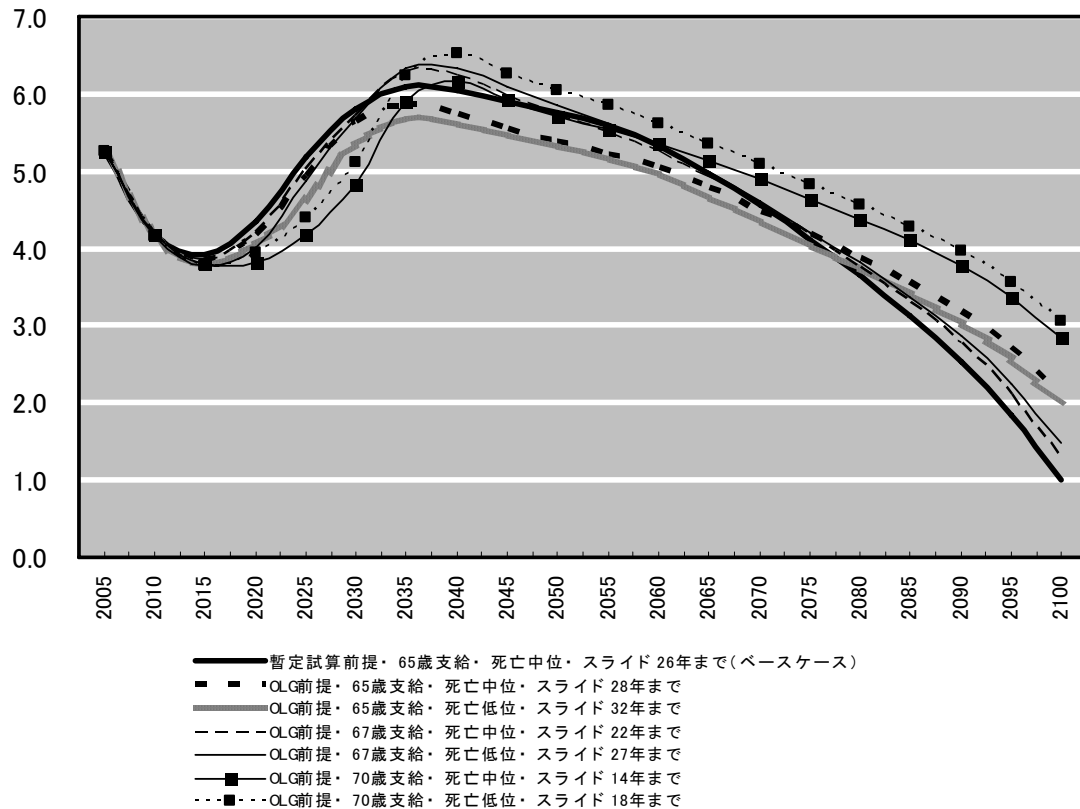


図 13 マクロ経済スライドを内生化した場合積立度合の推移

各想定でマクロ経済スライドを内生的に停止させた場合、65歳支給・死亡中位のケース、即ち、暫定試算の基準ケースから経済前提だけを入れ替えた場合、2年間だけマクロ経済スライドの適用期間を延長する必要が生じ(最終年次積立度合 2.1)、所得代替率は1%ポイント低下し、50.6%となった。また、65歳支給・死亡低位で長寿化を想定した場合は、2032年まで6年間のマクロ経済スライド延長を必要とし(最終年次積立度合 1.9)、所得代替率は48.6%となった。支給開始年齢を引き上げた場合には、67歳支給・死亡中位で2022年までのマクロ経済スライド適用(最終年次積立度合 1.3)、所得代替率は53.6%。67歳支給・死亡低位であれば、2027年までのマクロ経済スライド適用(最終年次積立度合 1.5)、所得代替率は51.1%となった。67歳支給・死亡低位のケースは、暫定試算同様の通時的一定の経済前提を用いれば財政上問題のないケースであったが、ライフサイクル行動を考慮した経済前提の下では、財政の持続可能性維持の為に1年だけマクロ経済スライドの適用を延長する必要が生じることになる。70歳までの引き上げを実施した場合は、死亡中位推計と死亡低位推計とで、最終積立度合に若干の差はあるものの(死亡中位:2.8、死亡低位:3.0)、暫定試算前提とそれほど大差の無い結果が得られた。

経済前提	OLG前提	厚労省暫定試算前提
人口・支給開始年齢想定	マクロ経済スライド 所得代替率	マクロ経済スライド 所得代替率
65歳支給・死亡中位	2028年まで 50.6%	2026年まで 51.6%
65歳支給・死亡低位	2032年まで 48.6%	2030年まで 49.6%
67歳支給・死亡中位	2022年まで 53.6%	2021年まで 54.1%
67歳支給・死亡低位	2027年まで 51.1%	2025年まで 52.1%
70歳支給・死亡中位	2014年まで 57.1%	2014年まで 57.1%
70歳支給・死亡低位	2018年まで 55.1%	2016年まで 56.1%

表 3 想定・経済前提別のマクロ経済スライド適用年限と所得代替率

このような結果は、前小節での議論の通り、家計のライフサイクル行動が均衡期間前半の運用収益を低めてしまうことに対して、マクロ経済スライドと支給開始年齢の引き上げという二つのツールで給付総額を削減する必要性に迫られることから生じている。図 14 と図 15 には、それぞれの想定の下での運用収入と給付総額が、暫定試算経済前提を用いたベースケースからどの程度乖離しているかの推移を示しているが、これらを見てわかるとおり、運用収入の減少を帳消しにするだけの給付削減が、支給開始年齢引き上げの完成する前後とマクロ経済スライドの適用期間内に生じている。

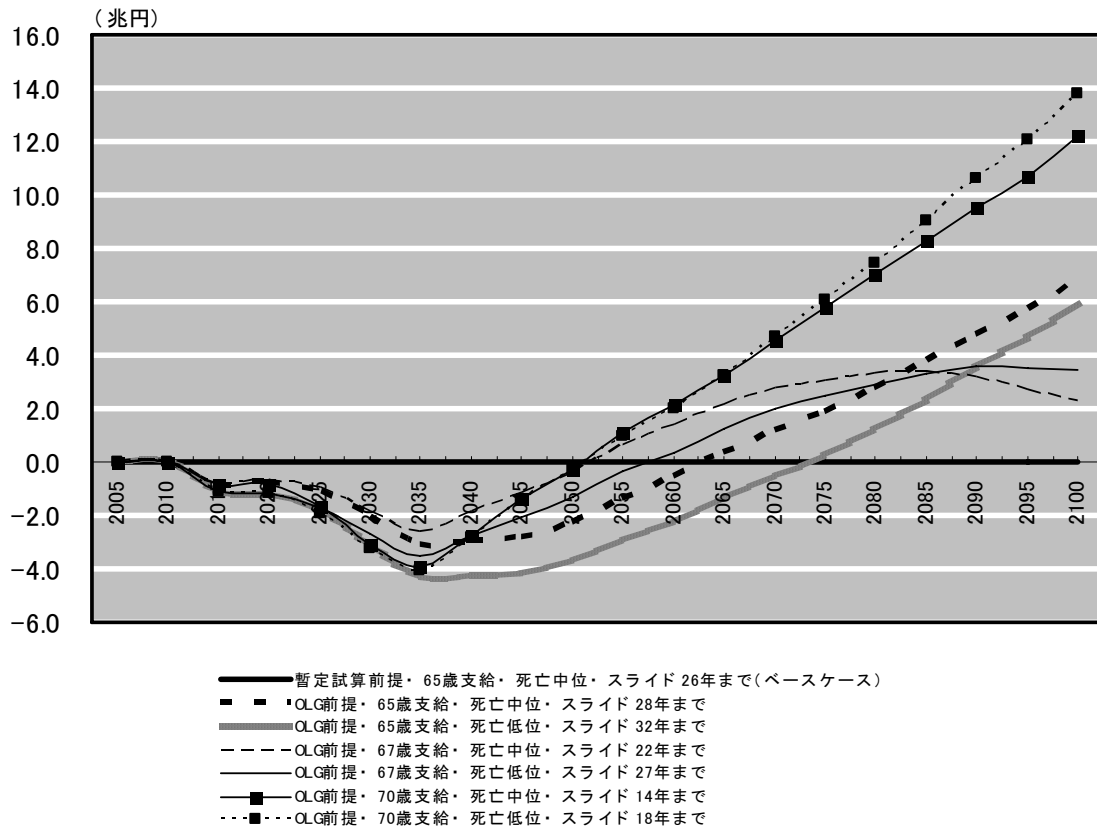


図 14 各想定別の運用収入のベースケースからの乖離

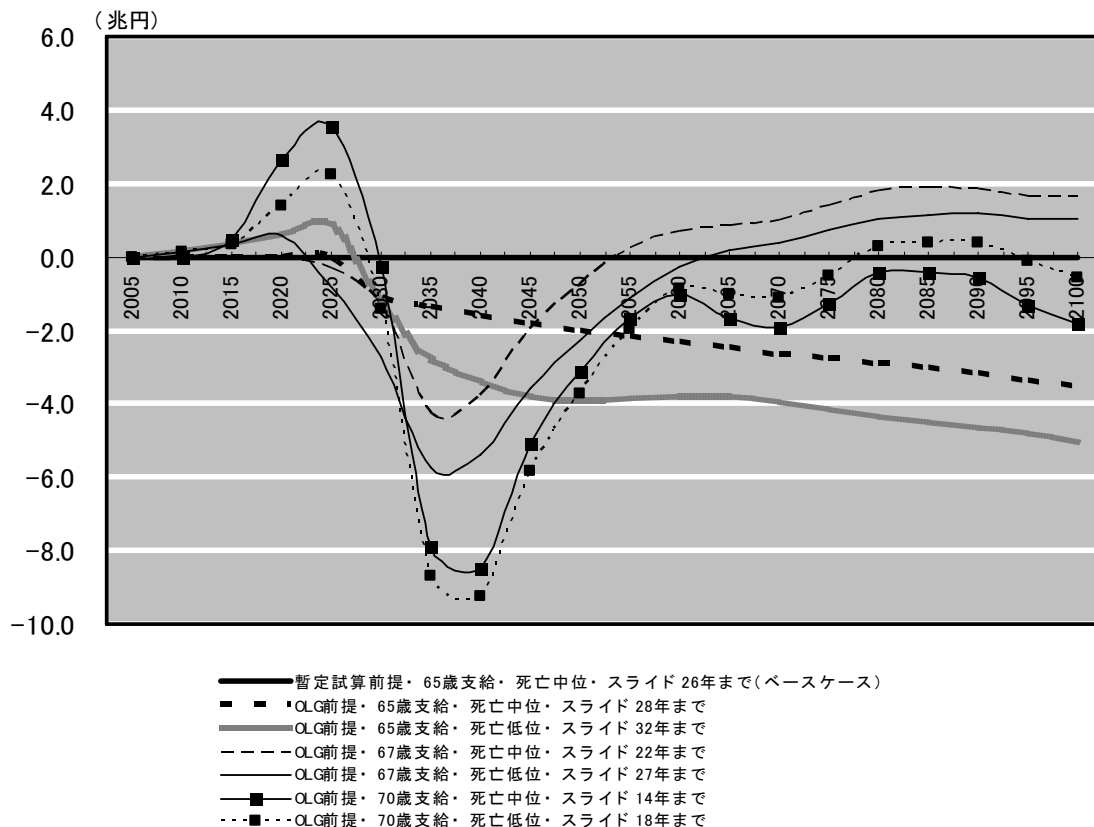


図 15 各想定別の給付総額のベースケースからの乖離

#### 4. 支給開始年齢引き上げに際する課題について

本稿では、長寿化に対応する年金制度改正のあり方として、支給開始年齢の引き上げを取り上げて、その財政上の効果を定量的に評価した。年金制度の原点に立ち返って考えてみれば、年金とは、第一義に、予期せざる長寿に対する保険である。わが国の公的年金の支給開始年齢は、1941年の厚生年金発足時は男女とも55歳、1954年の新厚生年金法成立時に男性を60歳に引き上げ(女性は1985年改正で引き上げ決定)、1961年創設の国民年金は65歳となっていた。これらは明らかに、当時の平均寿命を反映したものであった。

ひるがえって、図2に示したように、わが国は、経済発展と社会保障制度の拡充を通して、現代の医療技術の発達の影響を受けてきた結果、幸いにも世界の長寿国家となった。その結果、かつての長寿と現在の長寿では、明らかにその水準が異なってきている。例えば、国民年金が創設された1961年の簡易生命表によれば、65歳男性の平均余命は11.88年、65歳女性の平均余命14.10年であったのに対して、最新の第20回完全生命表(2007年)における65歳男性と65歳女性の平均余命は、それぞれ18.13年と23.19年であり、実に男性1.52倍、女性1.64倍の伸びを示している。そして、本稿で用いた2006年の社人研人口推計で想定されている、将来生命表(死亡中位)に基づけば、2055年時点における65歳男性と65歳女性の平均余命は、それぞれ22.09年と27.31年となり、1961年時点における平均余命に比して、なんと、男性1.85倍、女性1.93倍

の長寿化を達成する見込みになっている。これは、仮に毎年の年金給付額が一定であるとしたならば、生涯の年金給付額は男女とも2倍弱増大することを意味しており、年金制度発足当初には想定しきれなかった財政上の圧迫要因である。

そうであるならば、現在65歳開始となっている支給開始年齢の引き上げを、国民の理解が得られるように本格的に検討を開始すべきだろう。ただし、現役世代の加入者が生涯の貯蓄計画を無理なく設定できるように、なるべく早い段階で、政府が引き上げのアナウンスを国民に行うことが必要であり、本稿で仮定した、2037年もしくは2042年に向けての引き上げは、その点も考慮した上での設定となっている。

ただし、それでも課題は多い。わが国の高齢者の就業率は、国際的に非常に高いことが知られている。図16の高年齢者就業実態調査(厚生労働省)の就業率をみれば、55-59歳男性を中心に、非常に高い就業率を誇っており、この20年弱の間も、55歳から69歳の男性の平均が75%前後、女性が45%前後となっている。年齢階層別就業率を見ると、男女ともに65歳以上の就業率はゆるやかな低下傾向にある。もし、公的年金の受給開始年齢を引き上げたならば、定年退職年齢の引き上げや、退職後の再雇用のマッチングの促進策を講じる必要があるだろう<sup>11</sup>。

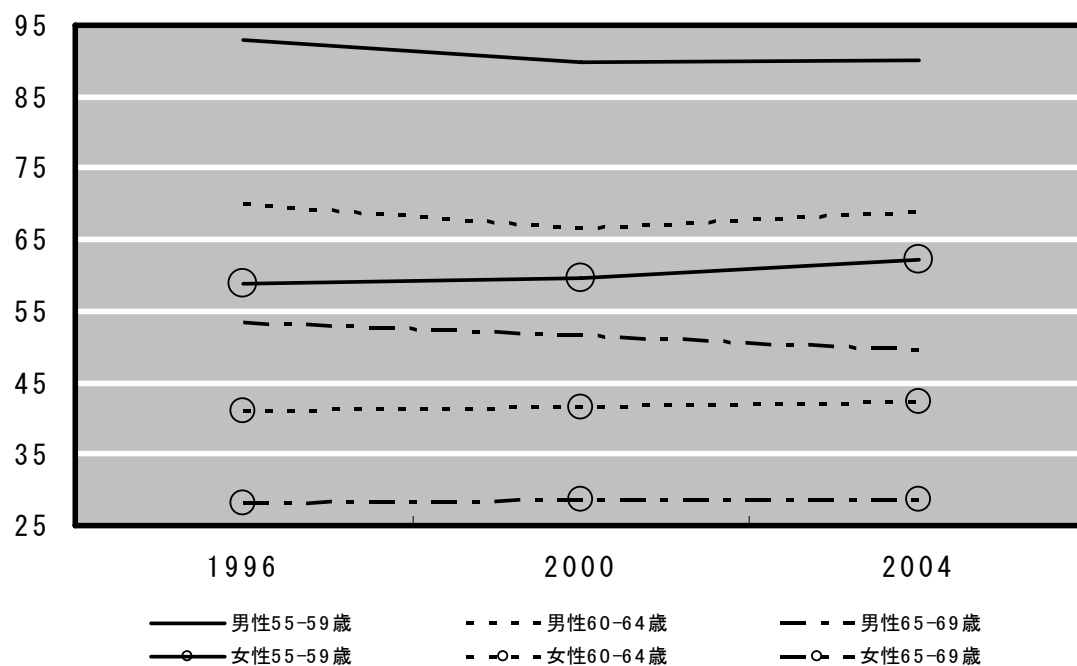


図16 高年齢者就業実態調査による年齢階層別就業率の推移

また、社会保障制度内での改善を図る必要もある。樋口・山本(2002)、岩本(2000)、安倍(1998)が示すように、現在の厚生年金の在職老齢年金制度には、高齢者の労働供給を抑制させる効果がある。これらを撤廃し、より多くの高齢者が、余計な賃金の歪みにさらされることなく労働市場に

<sup>11</sup> 平成16年度高年齢者就業実態調査によれば、退職年齢の平均は男女ともに58歳程度である。



参入できるように制度を改善すべきだろう。

さらに、2000 年から導入された介護保険制度は、従来、介護の為に家庭に縛り付けられていた人々の労働復帰を容易にすることが期待される制度であるが、長寿化の進展とともに、65 歳以上の高齢者が親・配偶者の介護に制約されるケースは、今以上に増えていくだろう。高齢者の就業促進の為に、今後更に、介護保険制度の拡充が望まれるところである(樋口・黒澤・酒井・佐藤・武石(2006))。

## 5. 人口構造の変動期における年金財政推計のあり方について

現在でも、年金財政の維持には人口構造が決定的な要因となることは広く知られている。まず、生産年齢人口の急激な減少は、賦課方式年金の持続可能性に直接的な影響を及ぼす。また、長寿化は受給者数の増大を通じて、年金財政を悪化させる。本稿の分析から分かることは、人口構造の高齢化は上記の経路以外からも、年金財政に影響を及ぼしうることである。なぜなら、家計が将来を見越したライフサイクル行動を取ることで、資本市場と労働市場で成立する価格の経路が変動し、特に運用利回りが変化するからである。このような変化が年金財政の持続可能性に及ぼす影響は、厚労省が通常仮定するような、長期間にわたって一定の経済前提を用いた分析では分析しにくい。しかも、このような価格変動の程度は、人口構造の変化の度合いによっても異なる。即ち、長寿化や少子化がより進展した場合には、利回りや賃金上昇率が基準ケースとは異なるパスを描くことになる。厚労省の年金推計は、どのような人口想定を用いた場合でも、概ね基準ケースと変わらない一定の経済前提を使用しているが、ここに、意図せざる前提の甘さが入り込む余地があることを本稿の分析結果は示している。

人口構造の変化に対して、わが国の現行制度は純粋な賦課方式ではなく、賦課方式に積立方式の要素も加味した修正積立方式を採用することで対処している。しかし、このような修正積立方式のもとでは、最大で当該期給付額の約 6 倍という多額の積立金を準備することとなり、制度維持の可否そのものが運用利回りの影響を受けやすくなる。修正積立方式の採用自体は、世代間の負担格差を緩和するという観点から基本的には望ましいと考えられる。しかし、運用利回り次第では、約束した給付水準が守れなくなるリスクを考慮すれば、見込み運用利回りは慎重に推定する必要がある。この対応策として考えられるのは、年金財政の持続可能性を考える際に、全期間に一定の運用利回りを想定するのではなく、運用利回りの長期変動というリスクも考慮すること、特に、人口想定ごとに異なる見込み利回りを設定することである。

本稿では、まず、年金数理的な年金財政モデルによって、長寿高齢化の下での現行の公的年金制度の持続可能性について分析を行った。また、人口構造と整合的な経済前提を導出、設定するために、計算可能な一般均衡マクロ動学モデル(世代重複モデル)を使用して分析を行った。その結果、高齢化の進行の程度によって、単に扶養比率が下がるという影響のみならず、人々のライフサイクル行動の結果、運用利回りが低下するという間接的な効果を通じて、修正積立方式の年金財政に不利に作用する可能性が示された。

年金財政の維持には、人口構成の変動が決定的な要因となる。人口減少に対しては年金制度に積立方式を少なくとも部分的に導入することが有効であるというのが一般的な見解であるが、本稿の分析結果は、修正積立方式による年金制度の運営にもなお留意すべき点があるということを示している<sup>12</sup>。

これまで、長寿化が運用利回りに大きな影響を与えうるという可能性は、あまり着目されてこなかった。しかし、現代の日本のように労働力人口の急激な先細りと長寿化の進行が予測される場合には、このような効果は無視することができない。本分析の結果は、年金財政の持続可能性を探るための年金財政推計について、それがおよそ 100 年という超長期のタームを対象としているが故に、高齢化とライフサイクルというダイナミックなマクロ変動のリスクをより考慮する必要性があることを示唆している。

---

<sup>12</sup> NIRA(2008)は、わが国の家計が、高齢化社会の下で社会保障制度の安定性が損なわれていることから将来不安を感じ、膨大な過剰貯蓄状態にある可能性を指摘している。そうであるならば、本稿で用いたような完全予見の一般均衡動学モデルに不確実性などの要素を導入することで、より現実に即した経済前提の導出が必要とされるのかもしれない。

## 補論 世代重複モデルについて

### A1. モデル

以下では、年金財政モデルによる分析の基礎数を得るために構築した世代重複モデルについて詳述する。この世代重複モデルの経済主体は、各世代の代表的家計、同質の企業および政府である。政府は、所得税、消費税および法人税を徴収し、政府債務に関する予算制約に基づいて、政府支出として每期全人口に平等に配分する。モデルは政府会計と別個に拠出建ての年金会計を有し、年金債務の規模は外生的に与える。また、政府債務と企業の資本は、家計にとって投資対象として差異がないものとする。労働供給は外生で与える。

家計主体の期待形成を完全予見とし、自己の死亡確率も既知とするが、実際に死亡するかに関しては全く不確実であるものとする。死亡確率に関するもの以外に、確率変数は使用しない。家計はコホートごと全て同質であり、 $s_0=20$  歳で労働市場に登場し  $s_r=59$  歳を最後の期として労働市場から引退するものとする。家計の毎期の死亡率を  $q_j$  とし、 $s$  歳まで生存する確率を  $p_s$  とおくと、

$$p_s = \prod_j^s (1 - q_j),$$

である<sup>13</sup>。このような想定のもと、 $c$  を消費の列とする場合の効用関数  $U(c)$  を、

$$(1) \quad U = \sum_s p_s \beta^s \frac{c_s^{1-\frac{1}{\gamma}}}{1-\frac{1}{\gamma}},$$

とおく。これは、時間に関して分離可能な相対的危険回避度一定型(CRRA)効用関数であり、 $\beta$  は割引因子、 $\gamma$  は異時点間の代替の弾力性(相対的危険回避度の逆数)である。完全予見ではあるが自分が実際にいつ死亡するかについては不知であるとの想定もとで、このような効用関数を仮定する場合、消費水準は長生きによって相対的に低下するが、消費がゼロに落ち込むことはない。また、自分が実際にいつ死亡するかについては不知であるので、遺産が発生する。

$t$  期における  $s$  歳の家計の予算制約は、1 単位の  $s$  歳の家計の  $t$  期における期初の貯蓄を  $a_s(t)$ 、単位あたり賃金水準を  $w(t)$ 、税引き後利子率を  $r_r(t)$  とおき、 $\tau_c$  を消費税率、 $\tau_w$  を所得税率、 $\rho$  を年金保険料とすると、 $s_0 \leq s \leq s_r$  に対して、

$$(2) \quad a_{s+1}(t+1) = (1 + r_r(t))a_s(t) + b(t) + (1 - \tau_w - \rho)w(t) + g(t) - (1 + \tau_c)c_s(t),$$

と定まる。ただし  $b(t)$  は、 $s$  歳の家計が  $t$  期において受け取る遺産であり、每期生産年齢人口に平等に配分される。 $g(t)$  は政府消費であり、每期全人口に平等に配分される。全ての家計の最初期の貯蓄  $a_1(t)$  はゼロとおいている。一方、 $s \geq s_r+1$  に対する予算制約は、

<sup>13</sup>  $q_j$  は、社人研の推計人口に合わせて各年各歳別に外生的に与えた人口から逆算される形で決まる。

$$(3) \quad a_{s+1}(t+1) = (1+r_t(t))a_s(t) + g(t) + h(t) - (1+\tau_c)c_s(t)$$

である。ただし  $h(t)$  は、 $t$  期の年金額である。

従って、全ての  $t$  について賃金水準  $w(t)$ 、税引き後利子率  $r_t(t)$  および遺産  $b(t)$  が既知のもと、家計の最適化行動、すなわち(2)式または(3)式を制約条件として(1)式を最大化するように  $s$  歳の家計が  $t$  期の消費  $c_s(t)$  を決定する結果、最適消費経路は

$$c_{s+1}(t+1) = \left\{ \left( \frac{p_{s+1}}{p_s} \right) \beta (1+r_t(t)) \right\}^\gamma c_s(t),$$

と決定される。

次に、全ての企業が同質で完全競争下にあるものとし、企業部門の生産関数  $Y(t)$  を

$$Y(t) = K(t)^\alpha (A(t)L(t))^{1-\alpha},$$

とおく。ただし、 $A(t)$  は労働生産性、 $K(t)$  は総資本、 $L(t)$  は労働供給であり、 $\alpha$  は資本分配率である。これは、ハロッド中立なコブ=ダグラス型生産関数である。このような型の生産関数は、いわゆるカルドアの定型化された事実と整合的である。家計が供給する労働には年齢・コホートに関わらず差異がないものとするため、 $t$  期における  $s$  歳の人口を  $n_s(t)$  とおけば、

$$L(t) = \sum_{s=s_0}^{s_T} n_s(t),$$

である。 $S_h(t)$  を家計の貯蓄、 $D(t)$ 、 $S_p(t)$  をそれぞれ  $t$  期の政府債務および年金積立金とすると、

$$S_h(t) = \sum_s a_s(t)n_s(t) = K(t) + D(t) - S_p(t),$$

である。この式は、資産市場の均衡式であり、これが成り立つように各期の利子率  $r(t)$  が決まる。マクロの消費  $C(t)$  は、

$$C(t) = \sum_s c_s(t)n_s(t),$$

である。  $\delta$  を資本減耗率とすると、資本の遷移式は

$$K(t+1) = (1 - \delta)K(t) + Y(t) - C(t),$$

である。

このとき、完全競争下における企業部門の利潤最大化行動により、単位あたり賃金水準  $w(t)$  および利率  $r(t)$  が

$$(4) \quad w(t) = (1 - \alpha)A(t) \left( \frac{K(t)}{A(t)L(t)} \right)^\alpha,$$

$$(5) \quad r(t) = \alpha \left( \frac{K(t)}{A(t)L(t)} \right)^{\alpha-1} - \delta,$$

と定まる。貯蓄率  $R_s(t)$  は、

$$R_s(t) = \frac{\Delta S_h(t) + \Delta S_p(t)}{Y(t)} = \frac{S_h(t) - S_h(t-1) + S_p(t) - S_p(t-1)}{Y(t)},$$

で与えられる。

政府の予算制約は、政府債務の利回りを  $r_g(t)$  とおくと、

$$D(t) = (1 + r_g(t))D(t-1) + \sum_s g(t)n_s(t) - T(t),$$

である。ただし、モデル上政府の債務と企業の資本は家計にとって投資対象として差異がないものとするため、 $r_g(t) = r_\tau(t)$  である。 $\pi(t)$  は  $t$  期の税収であり、 $\tau_r$  を法人税率とすると、

$$T(t) = \tau_c C(t) + \tau_w \sum_{s=50}^{S_r} w(t)n_s(t) + \tau_r r(t)K(t),$$

である。家計が直面する税引き後利率  $r_\tau(t)$  と、利率  $r(t)$  との関係は、

$$r_\tau(t) = (1 - \tau_r)r(t),$$

となる。同様に、年金会計の予算制約は、

$$S_p(t) = (1 + r_\tau(t))S_p(t-1) + \rho \sum_{s=s_0}^{s_r} w(t)n_s(t) - \sum_{s=s_r+1} h(t)n_s(t),$$

である。なお、この種のモデルはガウス=ザイデル法によって計算可能であることが広く知られている<sup>14</sup>。

## A2. 仮定とパラメータの設定

推計期間は 1960 年を初期年、1 期間を 1 年とする。資産の初期値、この場合初期(1960 年)の各世代の期初資産は、任意に設定する必要がある。今回の計算では、まず生存率が初期から第 2 期にかかるものと同一であり、かつ人口増加率が 0 であるという設定のもとで初期定常状態を作り、この結果を初期値としている。なお、いずれかの時点から人口増加率( $n$ )および生産性の増加率( $A'$ )が一定となれば、状態変数は定常な状態に収束するので、特に最終年度を設ける必要がない。特に、このシミュレーションで想定する人口は、2210 年度以降いずれも変化率ゼロかつ同一の人口構成とするので、どんな人口を選んだとしても、収束する経済は規模の違いを除いて同一である。

このシミュレーションのためにあらかじめ決定すべきパラメータは、人口( $n_s(t)$ )、生産性( $A(t)$ )または生産性の増加率( $A'$ )、割引因子( $\beta$ )、異時点間の代替の弾力性( $\gamma$ )、資本分配率( $\alpha$ )、資本減耗率( $\delta$ )、政府債務の規模( $D(t)$ )、税率( $\tau_w$ ,  $\tau_c$ ,  $\tau_r$ )および年金保険料率( $\rho$ )である。

まず、人口に関しては、2004 年度以前の人口は総務省統計局の推計人口を利用し、将来人口は社人研 2006 年推計を基礎とする。これによると、2005 年度から 2055 年度にかけて合計特殊出生率(TFR)が一定値に収束し、その後の「参考推計」では、TFR が一定であると仮定している。本稿の分析では 2105 年度までは社人研のそれを使用し、その後の出生数は 2105 年度と同一とする。2106 年度以降の期間に関しては、2104 年度のコホートに対する 2105 年度の同一コホートの比率を求め、この関係が将来も変わらないものとして計算している。結果として、2210 年度以降に人口構成および総人口が一定の人口構成に関するある一つの定常状態に入る。

<sup>14</sup>具体的な解法については上村(2002), Judd(1998), Heer and Maussner(2005)等を参照されたい。

代替の弾力性	$\gamma$	1.000
割引因子	$\beta$	0.986
生産性の増加率	$A'$	1.015
資本分配率	$\alpha$	0.300
資本減耗率	$\delta$	0.100
所得税率	$\tau_w$	0.220
消費税率	$\tau_c$	0.050
法人税率	$\tau_r$	0.400
年金保険料率	$\rho$	0.183

主なパラメータの設定値

政府債務の規模( $D_t$ )については、まず、1976年から2010年まで対生産量( $Y_t$ )比で0から1.75まで線形で増加し、その後2105年にかけて対生産量( $Y_t$ )比1まで線形で減少するもの仮定して予め静学予見解を求め、その際に内生的に定まった政府支出の金額( $g_t$ )と政府債務の規模( $D_t$ )が与件であるとの想定の下で完全予見解を求めている。税率は、所得税率 $\tau_w = 0.22$ 、消費税率 $\tau_c = 0.05$ 、法人税率 $\tau_r = 0.4$ とおく。所得税率は、厚生年金モデル世帯の想定年収が560万円であり、このときの所得税・住民税の実効税率が約0.22であることによる。消費税率および法人税率は現行の実効税率による。年金保険料率( $\rho$ )は、現行の厚生年金の最終保険料率に合わせて0.183とおく。年金債務( $D_p$ )の与え方の方法は、政府債務に関するものと同じである。数値的には、1960年から2005年まで0から現在の現実の対GDP比(約0.38)まで線形で増加し、その後2100年までの期間にかけて、各ケースを仮定したときに年金財政モデルによって計算された積立金取り崩しスケジュールに合わせて対生産量( $Y_t$ )比で減少するように与えた。

生産性の増加率( $A'$ )に関しては $A'=1.015$ (年率1.5%成長)を仮定し、異時点間の代替の弾力性は $\gamma=1$ 、資本分配率は $\alpha=0.3$ 、資本減耗率は $\delta=0.1$ とおく<sup>15</sup>。異時点間の代替の弾力性( $\gamma$ )を1とおくのは、異時点間の代替の弾力性と割引因子との間の識別性が乏しいため、モデルの制御変数としては割引因子( $\beta$ )のみで充分であると考えからである<sup>16</sup>。

<sup>15</sup> 先行する研究においても、コブ=ダグラス型の生産関数を仮定する場合の各パラメータの選択値は、おおむね  $0.2 \leq \alpha \leq 0.4, 0.05 \leq \delta \leq 0.1$  程度である。

<sup>16</sup> パラメータの識別性の問題に関しては、深尾他(2007b)の補論を参照されたい。

### 実績値との比較

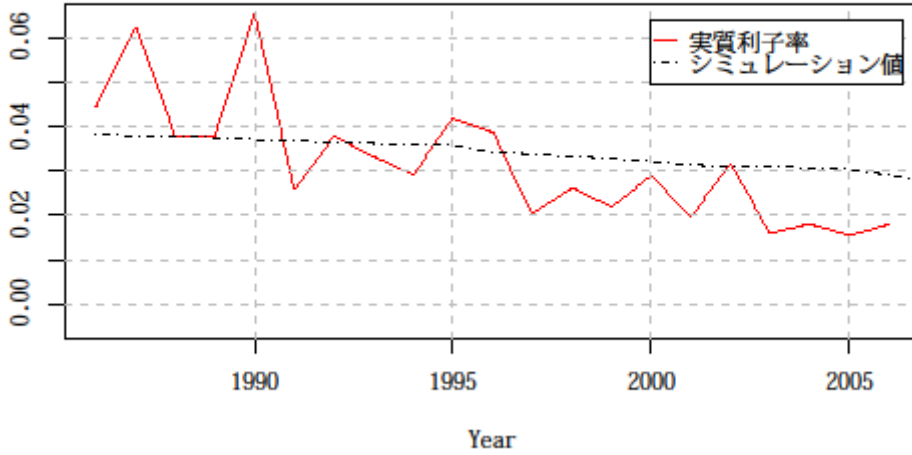


図 17 キャリブレーション:シミュレーション値の実績値との比較

一方で、割引因子( $\beta$ )に関してはキャリブレーションによって求める。具体的には、割引因子( $\beta$ )を一定に固定した上で、人口に中位推計を仮定した場合の1990年から2006年までの期間にかかる税引き後利子率  $r_t(t, \beta)$  の推移をモデルにより計算し、実際の実質利子率( $r^{obs}$ )との誤差の2乗和を最小にするような割引因子( $\beta$ )を選択するという方法を採用した。すなわち、

$$\arg \min_{\beta} \sum_{t=1988}^{2006} (r_t(t, \beta) - r^{obs}(t))^2,$$

の値を  $\beta$  の設定値とした。

このとき、名目利子率を東証国債先物利回り(出所:日本銀行)、物価上昇率を消費者物価指数の上昇率(出所:総務省統計局)とし、各年の1月におけるこれらの差をその年の実質利子率とみなして計算した。キャリブレーションの結果、このシミュレーションでは割引因子( $\beta$ )について  $\beta = 0.986$  とおくこととした。図17に利子率の実績値( $r^{obs}(t)$ )とシミュレーション値  $r_t(t, 0.986)$  を示す。バブル期から足元までの低金利化傾向は完全には追えていないものの、シミュレーション値も右下がりのスロープを描いていることが分かる。



## 参考文献

- Auerbach, Alan J. and Laurence J. Kotlikoff (1983) “An Examination of Empirical Tests of Social Security and Savings,” in E. Helpman, A. Razin, and E. Sadka eds. *Social Policy Evaluation: An Economic Perspective*, New York: Academic Press.
- Auerbach, Alan J. and Laurence J. Kotlikoff (1987) *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Diamond, Peter A. and Peter R. Orszag (2004) *Saving Social Security: A Balanced Approach*. Brookings Institution Press.
- Heer, Burkhard and Alfred Maussner (2005) *Dynamic General Equilibrium Modelling*, Berlin – Heidelberg: Springer Verlag.
- Judd, Kenneth L. (2001) *Numerical Methods in Economics*, Cambridge: MIT Press.
- Kato, Ryuta (1998) “Transition to an Aging Japan: Public Pension, Savings, and Capital Taxation,” *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 12, No. 3, pp. 204–231, September.
- Kato, Ryuta (2002) “Government Deficit, Public Investment, and Public Capital in the Transition to an Aging Japan,” *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 16, No. 4, pp. 462–491, December.
- Modigliani, Franco and Arun Muralidhar (2004) *Rethinking Pension Reform*. Cambridge University Press.
- Nakata, Daigo and Yoshihiro Kaneko (2007) “Covering part-time Workers by Employee’s Pension Insurance: A Simulation Analysis with Overlapping Generations Model,” Economic and Social Research Institute. International Forum of the Collaboration Projects on Studying Economic and Social System in the 21<sup>st</sup> Century.
- Sadahiro, Akira and Manabu Shimasawa (2004) “Ageing, policy reforms and international capital flow in a computable two-country OLG model,” ESRI Discussion Paper Series 97, Economic and Social Research Institute.
- 麻生良文(2005a)「年金財政の現状と問題点(1)」,『法学研究』,第78(6)巻.慶應義塾大学法学研究会. 19
- 麻生良文(2005b)「年金財政の現状と問題点(2)」,『法学研究』,第78(7)巻.慶應義塾大学法学研究会.
- 安部由起子(1998)「1980~1990年代の男性高齢者の労働供給と在職老齢年金制度」『日本経済研究』, No.36, pp.50-82.
- 岩本康志(2000)「在職老齢年金と高齢者の就業行動」『季刊社会保障研究』, No.35, Vol.4, pp.364-376.

- 上村敏之(2002)「社会保障のライフサイクル一般均衡分析:モデル・手法・展望」,『経済論集』,第28巻,第1号,15-36頁,12月.東洋大学経済研究会.
- 小口登良・鈴木亘・松崎いずみ(2005)「公的年金財政の評価」,『社会保障財政の全体像と改革の方向』,社団法人日本経済研究センター.
- 金子能宏・石川英樹・中田大悟(2004)「非正規就業者増大のもとでの厚生年金適用拡大と国民年金の経済的効果」,『季刊社会保障研究』,第40巻,第2号.国立社会保障・人口問題研究所.
- 金子能宏・中田大悟・宮里尚三(2003)「年金と財政-基礎年金給付の国庫負担水準の影響」,『季刊家計経済研究』,第60巻.財団法人家計経済研究所.
- 金子能宏・中田大悟・宮里尚三(2006)「厚生年金における保険料水準固定と財源選択の効果」,府川哲夫・加藤久和(編)『年金改革の経済分析-数量モデルによる評価』,日本評論社.
- 木村真(2006)「2004 年年金改革のライフサイクル一般均衡分析」, HOPS Discussion Paper Series 1, 北海道大学公共政策大学院.
- 厚生労働省年金局数理課(2005)「厚生年金・国民年金平成16年財政再計算結果」.厚生労働省年金局数理課(2007)「人口の変化等を踏まえた年金財政への影響(暫定試算)(平成19年2月)」.
- 国立社会保障・人口問題研究所(2006)「日本の将来推計人口(平成18年12月推計)」.
- 駒村康平(編)(2005)『年金改革安心・信頼のできる年金制度改革』,財団法人社会経済生産性本部生産性労働情報センター.
- 佐藤格・中東雅樹・吉野直行(2004)「財政の持続可能性に関するシミュレーション分析」,『フィナンシャル・レビュー』,第74巻,125-145頁,11月.
- 鈴木亘・小口登良・小塩隆士(2005)「年金財政モデルによる2004 年年金改正の評価」,『社会保障財政の全体像と改革の方向』,社団法人日本経済研究センター.
- 総合研究開発機構(NIRA)(2008)「家計に眠る『過剰貯蓄』-国民生活の質の向上には『貯蓄から消費へ』という発想が不可欠」,研究報告書,日本経済の中期展望に関する研究
- 橘木俊詔・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*.
- 八田達夫・小口登良(1999)『年金改革論積立方式へ移行せよ』,日本経済新聞社.
- 樋口美雄・黒澤昌子・酒井正・佐藤一磨・武石恵美子(2006)「介護が高齢者の就業・退職決定に及ぼす影響」, *RIETI Discussion Paper Series*.
- 樋口美雄・山本勲(2002)「わが国男性高齢者の労働供給行動メカニズム-年金・賃金制度の効果分析と高齢者就業の将来像-」,『金融研究』,2002 10, pp.31-78.
- 深尾光洋・金子能宏・中田大悟・蓮見亮(2006)「年金制度をより持続可能にするための

原理・原則と課題」, *RIETI Discussion Paper Series*.

深尾光洋・中田大悟・蓮見亮(2007a)「遺族年金改正のシミュレーション分析」, *RIETI Discussion Paper Series*.

深尾光洋・蓮見亮・中田大悟(2007b)「少子高齢化, ライフサイクルと公的年金財政」, *RIETI Discussion Paper Series*.

臼杵政治・北村智紀・中嶋邦夫(2003)「厚生年金財政の予測とリスクの分析:保険料固定モデルの議論を中心に」, 『ニッセイ基礎研究所所報』, 第29 巻, 1-56 頁.

宮里尚三・金子能宏(2001)「一般均衡マクロ動学モデルによる公的年金改革の経済分析」, 『季刊社会保障研究』, 第37 巻, 第2 号, 174-182 頁. 国立社会保障・人口問題研究所.

北村智紀・中嶋邦夫(2004)「2004 年厚生年金改革案のリスク分析」, 『ニッセイ基礎研究所所報』, 第32 巻, 1-20 頁.

鈴木亘・湯田道生・川崎一泰(2003)「人口予測の不確実性と年金財政:モンテカルロシミュレーションを用いた人口予測の信頼区間算出と年金財政収支への影響」, 『会計計算研究』, 第28 巻, 101-112 頁.