
投稿：論文

確率的将来見通しによる公的年金制度における 年金額改定ルールの考察

比津 貴行*

抄 録

2004年年金制度改正により、日本の公的年金制度における給付の財源は固定され、年金給付はその財源の範囲内で行われることになった。また、一定値もしくは非確率的に変動する経済前提を仮定し、政府は財政検証を5年に一度実施している。そして、長期にわたるデフレ下における年金財政の安定性を向上すべく、「マクロ経済スライドのキャリーオーバー（2018年4月施行）」「賃金変動率に応じた年金額改定の徹底（2021年4月施行）」の2つが2016年に発出された。

本稿では厚生労働省が2014年財政検証に用いたプログラムに対して確率的将来見通しを適用し、年金額改定ルールがどのように機能するか検証を行った。検証の結果、経済が低成長のまま続くという前提の下では、「賃金変動率に応じた年金額改定の徹底」は「マクロ経済スライドのキャリーオーバー」よりも機能することが確認された。

キーワード：公的年金制度，年金額改定ルール，確率的将来見通し

社会保障研究 2020, vol.5, no.3, pp.368-385.

I はじめに

国民年金法等の一部を改正する法律（2004年年金制度改正）による改正以前においては、5年ごとの財政再計算の際に、人口推計や将来の経済の見通し等の変化を踏まえて、給付内容や将来の保険料水準を見直すこととされており、将来の給付水準と保険料水準が不透明なものとなっていた。そのため2004年年金制度改正においては、公的年金制度に対する信頼を確保することを目的とし、将来の保険料水準を固定化したうえでその財源の範囲内で給付を行うこととし、給付水準を自動調整

する仕組み（マクロ経済スライド）が導入された。

マクロ経済スライドとは、年金額の改定率（賃金上昇率や物価上昇率により定まる率）からスライド率（被保険者の減少と平均余命の伸びを勘案した率）を控除することにより、年金の給付水準を調整していくものである。そして、従来の財政再計算にかえて、おおむね100年程度の間にはわたる年金財政の均衡の検証を行うこととされ、年金財政が均衡してマクロ経済スライドによる給付水準調整が不要な場合には給付水準調整を終了することとされた。

年金財政を安定させて将来の年金給付額を確保するためには、マクロ経済スライドが十分に機能

* 三菱UFJ信託銀行株式会社（本稿は筆者の所属する組織の見解を代表するものではなく、筆者個人の見解であり、本稿における誤りはすべて筆者に帰するものである。）

する必要がある。ただし、マクロ経済スライドは現在の名目年金額を下回らない範囲で適用されることとなっており（名目下限措置）、物価・賃金の上昇が十分でないときにはマクロ経済スライドは適用されない、もしくは、一部しか適用されないことになっている。そこで、デフレ経済下における年金額改定の在り方が検討され、公的年金制度の持続可能性の向上を図るための国民年金法等の一部を改正する法律（2016年12月）において「マクロ経済スライドについて、年金の名目額が前年度を下回らない措置を維持しつつ、賃金・物価の上昇の範囲内で前年度までの未調整分を含めて調整する（キャリアオーバー）（2018年4月施行）」が法定化された。あわせて、マクロ経済スライドの発動条件とは直接関係しないものの、「賃金変動率が物価変動率を下回る場合には賃金変動率に合わせて年金額を改定することを徹底する（賃金・物価スライドの見直し）（2021年4月施行）」が法定化された。

2016年12月法改正の附帯決議において「景気循環等の影響で新たな改定ルールが実際に適用される可能性も踏まえた上で、国民が将来の年金の姿を見通すことができるよう、現実的かつ多様な経済前提の下で将来推計を示すべく、その準備を進めること。」とされており、2019年財政検証のオプション試算で2016年12月法改正の効果が検証された。2019年財政検証のオプション試算の経済前提はケースI～ケースVIにおいて物価上昇率2.0%～0.5%、実質賃金上昇率（対物価）1.6%～0.4%とし、固定的な景気の波（10年周期、物価上昇率 $\pm 1.1\%$ 、名目賃金上昇率 $\pm 2.9\%$ ）とされており、一時的に実質賃金上昇率（対物価）がマイナスとなるケースはあるものの、いずれのケースにおいても長期的な実質賃金上昇率（対物価）の見通しはプラスとして検証された。一方で、1996年～2015年までの20年間の実績として、経済成長率の平均は実質、名目ともにプラス（実質0.8%、名目0.2%）であるものの、賃金上昇率の平均はともにマイナス（実質 -0.7% 、名目 -0.6% ）、消費者

物価指数上昇率の平均は0.1%（社会保障審議会年金部会、2017）となっている。

これらを踏まえて、長期的な実質賃金上昇率（対物価）の見通しがマイナスとなるケースも含めて2016年12月法改正を検証した方が、より多様な経済前提で2016年12月法改正を検証したことになる。そこで本稿では、厚生労働省が公開している2014年財政検証のプログラム（以下、厚労省2014モデルと呼ぶ）に確率的将来見通しを組み込むことにより¹⁾、実質賃金上昇率（対物価）の見通しがマイナスとなるケースにおいて年金額改定ルールがどのように機能するかを検証することを試みる。分析の結果、確率的手法により「財政均衡期間（厚労省2014モデルにおいては2110年までの期間）のどこかの年で積立金が枯渇し、完全な賦課方式に移行する確率」が求められ、また、積立度合の推移が示されたことにより、「キャリアオーバー」「賃金・物価スライドの見直し」はそれぞれ効果を発揮する局面が異なっており互いに補い合うものではあるものの、経済が長期的に低成長とする前提の下では「賃金・物価スライドの見直し」の方が年金制度の持続可能性をより高めることが確認された。

本稿の構成は以下のとおりである。Ⅱ節では先行研究を概観し、本稿の位置づけを確認する。Ⅲ節では厚労省2014モデルに対する本稿での変更箇所、確率的将来見通しのモデル、および確率的将来見通しのアルゴリズムを述べ、Ⅳ節ではその分析結果を示す。Ⅴ節は本稿のまとめとする。

Ⅱ 先行研究

経済前提に着目した先行研究を概観すると、増島・森重（2012）、中澤他（2014）、本多（2017）等がある。増島・森重（2012）では10年間デフレが続いた場合を想定し、デフレ下でもマクロ経済スライドを行う場合を試算し、年金財政が改善されることを確認した。中澤他（2014）では物価上昇率が2.0%のケースから -1.5% のケースまで試

¹⁾ 本稿が受理された2019年10月時点では2019年財政検証のプログラム（以下、厚労省2019モデルと呼ぶ）がまだ公表されていなかったため。

算し、物価上昇率が高いときにはマクロ経済スライドが十分機能する一方で、物価上昇率が低い場合には年金財政が均衡せず積立金残高が赤字となることを確認した。本多（2017）では賃金・物価上昇率の実績値を、平成16年財政検証の基準ケース（マクロ経済スライドが十分に機能するもの）に変更した際にどれほどの収支の差異があるか分析し、仮に積立金が100兆円あるとすれば、収益率で5%から6%の運用収益に相当する金額分の収支が悪化したことを確認した。これらの先行研究は経済が低成長の状況下における分析ではあるものの、固定的な、もしくは固定的に変動する経済前提をおいており、多様な経済前提で年金財政を検証するという観点では改善すべき点があるように思われる。本稿では、これらの先行研究と同様にデフレを反映しつつ、さらに確率的な変動要因を加えることで、より多様な観点で年金財政の持続性について考察することを試みる。

確率的手法については、社会保障審議会年金数理部会（2011）、社会保障審議会年金数理部会（2016）においても確率的将来見通しを用いた試算の作成が望まれるとしているが、現時点では年金財政の検証においては採用されていない。そこで、アメリカにおける事例を見てみると、Anthony W. Cheng他（2004）がシミュレーションに基づく分析を提言しており、毎年のOASDIのレポートの付録においてシミュレーションに基づく分析結果が掲載されている。具体的には、出生率、死亡率の変化率、合法的およびそのほかの移入の水準、合法的な移出の水準、失業率、消費者物価指数の変化率、信託基金の実質利回り（対物価）、平均実質賃金（対物価）の変化率、障害の発生率および障害からの回復率について時系列データの統計モデルを用いてモデル化している。本稿は、この手法を厚生労働省が公開しているプログラムに応用することを試みるものである。

次に、厚生労働省が公開しているプログラムを用いた先行研究を概観すると、山本（2010）、小平（2013）、吉田・木村（2016）、吉田・木村（2019）、木村（2020）等がある。山本（2010）では2009年財政検証のプログラム（以下、厚労省2009モデル

と呼ぶ）を用いて、「支給開始年齢の引き上げ」「アメリカ方式の採用（報酬比例部分のカット）」「クローバック制の導入（定額部分のカット）」といった制度改革案の効果を試算している。小平（2013）では厚労省2009モデルを用いて、平成21（2009）年財政検証の経済前提を保守的に設定して試算し、所得代替率50%を維持するのが困難なケースが多いことを指摘した。吉田・木村（2016）では厚労省2009モデルを用いて、有限均衡方式での財政検証を繰り返した場合、最終的に永久均衡方式での積立度合の推移に近づくことを確認した。吉田・木村（2019）では厚労省2009モデルにおける経済前提や将来推計人口を実績値に順次入れ替えることにより、財政検証の実績とずれを評価している。木村（2020）では厚労省2019モデルにおける財政均衡期間を延長することで、財政検証の繰り返しによる調整終了年度や最終所得代替率への影響を推計した結果、マクロ経済スライドによる調整の必要がないとされたケースⅠでもマクロ経済スライドによる調整が必要になることを確認した。本稿においては、種々の年金数理モデルが開発されているものの、厚生労働省が公開しているモデルを用いた方が年金財政の検証との比較がしやすいと考えたことから、これらの先行研究と同様に厚生労働省が公開しているモデルを用いることとした。

なお、本稿では厚労省2014モデルを用いているが、2014年財政検証と2019年財政検証の比較については桐原（2019）、木村（2020）でもなされている。桐原（2019）では2014年財政検証と2019年財政検証で想定されるケースのうち、長期の経済前提が近いと考えられるケースを比較し、2019年財政検証では所得代替率がわずかに高くなっている一方、マクロ経済スライドの調整終了年度がやや先に延びているとしている。木村（2020）では、2019年財政検証は2014年財政検証における見直しよりも実績がよく、人口見直しも楽観的になる一方、控えめな経済見直しと財政均衡の繰り返しによる影響で調整終了年度が伸びたと評価している。厚労省2019モデルのかわりに厚労省2014モデルを用いることが本稿の結果にどこまで影響する

かについては、今後の課題としたい。

III モデル

本稿ではAnthony W. Cheng他（2004）と基本的には同じ手法を用いることとする。相違点は「確率的に生成する変数の種類が異なる」「Anthony W. Cheng他（2004）では、シミュレーションにおける平均値をOASDIレポートの中位の値に置き換えているが、本稿では置き換えずに最尤法で推定された平均値をそのまま使用する」の2点である。前者については、日本の財政検証とアメリカの財政評価では基礎とする変数が異なることによる。後者については、OASDIレポートの中位の値は過去の実績と相対的に近い値となっているものの、日本の財政検証では計算前提（見込み値）と過去の実績に乖離があり、置き換えない方が自然と考えたためである。

以下、厚労省2014モデルにおける変更箇所、具体的な確率モデル、および確率的将来見通しのアルゴリズムを説明する。

1 厚労省2014モデルにおける変更箇所

厚労省2014モデルは関連するデータとともに厚生労働省のホームページで公開されている。詳細な計算内容は厚生労働省年金局数理課（2014）にまとめられているので、ここでは計算の概略の説明、および本稿におけるプログラム変更箇所の説明にとどめる。

厚労省2014モデルは「①制度別の被保険者数を推計」「②国民年金・厚生年金の給付費を推計（給付水準調整前）」「③国民年金の独自給付費、1・3号期間分の基礎年金給付費を推計（給付水準調整前）」「④国民年金のマクロ経済スライド適用期間を決定、給付費を推計（給付水準調整後）」「⑤厚生年金のマクロ経済スライド適用期間を決定、給付費を推計（給付水準調整後）」の5つのプログラム群から構成されている。

本稿ではこれらのプログラム群に対して以下の5つのプログラム変更を行った（図1はそのイメージとなっている）。第1に「2015年～2110年までの

経済前提（インプットファイル）を乱数生成するプログラム群⑥（詳細は後述）」を新規作成し、⑥により生成された経済前提をプログラム群②～⑤で読み込むようにした。第2にプログラム群②に対して賃金・物価スライドの見直しを反映させた（「物価上昇率がプラス、名目賃金上昇率がマイナスの場合には、名目賃金上昇率に応じて給付額を改定する」「物価上昇率・名目賃金上昇率がともにマイナスではあるが、名目賃金上昇率の方がマイナスの幅が大きい場合には、名目賃金上昇率に応じて給付額を改定する」の2点の変更を行った）。第3にプログラム群④、⑤に対してキャリーオーバーを反映させた（マクロ経済スライドの未適応部分については繰り越すこととし、将来物価・賃金が十分上昇した際に繰り越し分を解消するように、変更を行った）。第4にプログラム群④、⑤に対して「国民年金、厚生年金のどちらかの制度の積立金がある年に枯渇したら、もう一方の制度の積立金も同年に枯渇するとみなして完全な賦課方式に移行する」という計算前提の変更を行った。なお、2019年財政検証のケースVI（出生中位、死亡中位、機械的に給付水準調整を進めた場合）においては2052年に国民年金の積立金が枯渇して完全な賦課方式に移行しているが、そこにおいては「国民年金の積立金がなくなる2052年度において厚生年金は支出の約2.4年分の積立金を保有しているため、その分、保険料と国庫負担のみを財源とする完全な賦課方式とした場合の所得代替率より高い給付が可能である。」としつつも、厚生年金の積立金も同時に枯渇する前提で計算している（厚生労働省年金局数理課、2019b）。本稿でも同様にし、一方の積立金が残存していたとしても、その積立金は活用しない前提で計算している。そして第5にプログラム群⑥、②、③、④、⑤を複数回（後述の計算結果では5,000回）実行するプログラムを構築した。なお、プログラム群①、③、④、⑤、⑥はCプログラムでありC++にて実行したが、②のみFortranであった。そのため、プログラム群②をFortranからC++に変換して誤差精度が 10^{-7} 程度に収めるようにすることで、第5の変更をスムーズに実施できるようにした。

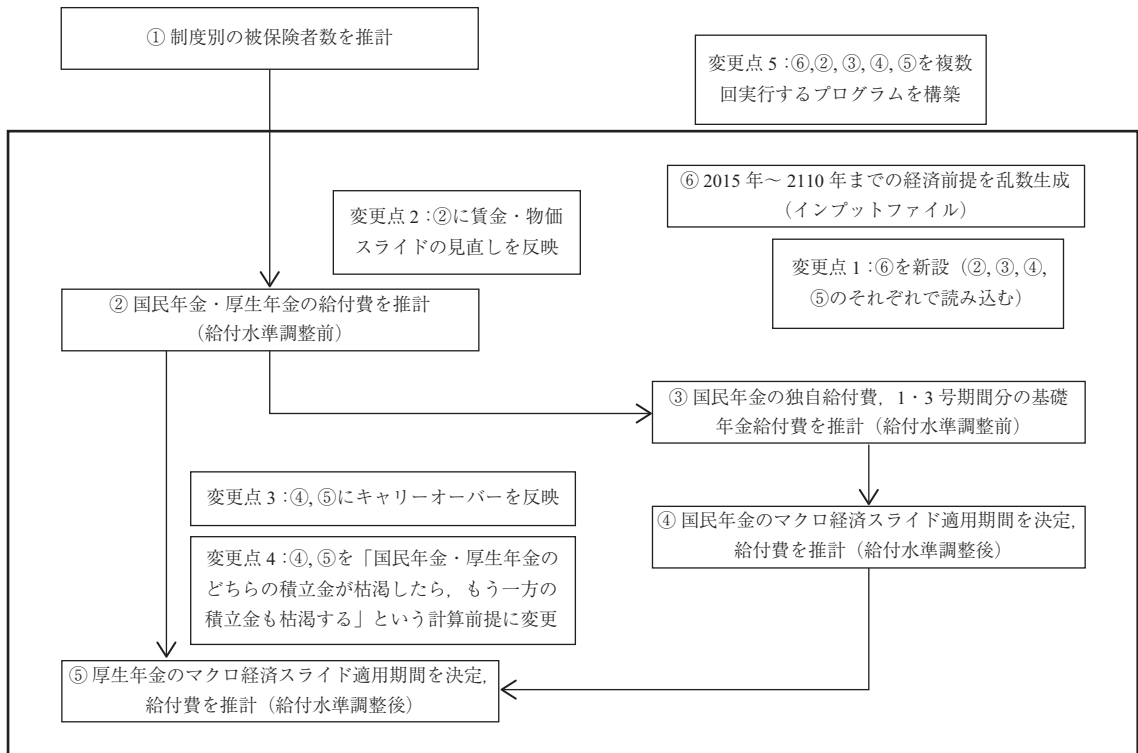


図1 厚労省2014モデルからの変更点

なお、前述の変更点2、変更点3は、自在に変更前に切り替えて計算できるようにしてある。そこで本稿では「モデル1 (No C/O, No Slide) : キャリーオーバー、賃金・物価スライドの見直しの、どちらも実施されなかったモデル」、 「モデル2 (With C/O, No Slide) : キャリーオーバーのみ実施されたとしたモデル」、 「モデル3 (No C/O, With Slide) : 賃金・物価スライドの見直しのみ実施されたとしたモデル」、 「モデル4 (With C/O, With Slide) : キャリーオーバー、賃金・物価スライドの見直しの両方が実施されたとしたモデル」と呼ぶこととし、それぞれの計算結果を確認することとする。

2 Vector Autoregressive Modelの紹介

Anthony W. Cheng他 (2004) においては時系列データを扱うモデルであるAutoregressive (AR) Model, Autoregressive Moving Average (ARMA)

Model, Vector Autoregressive (VAR) Modelを用いて毎年の乱数を生成する手法をとっている。特に失業率、消費者物価指数の変化率、信託基金の実質利回り (対物価) の3変数については3次元のVAR Modelを用いており、さらに平均実質賃金 (対物価) の変化率は失業率と線形の一次式でモデル化している。これらの変数は厚労省2014モデルの経済前提とも非常に近いものと考えられるので、ここでは3次元のVAR Modelを簡単に紹介する。一般に次数 p の3次元VAR Modelは以下のように表される。

$$\mathbf{y}_t = \boldsymbol{\mu} + \boldsymbol{\Phi}_1(\mathbf{y}_{t-1} - \boldsymbol{\mu}) + \boldsymbol{\Phi}_2(\mathbf{y}_{t-2} - \boldsymbol{\mu}) + \dots + \boldsymbol{\Phi}_p(\mathbf{y}_{t-p} - \boldsymbol{\mu}) + \boldsymbol{\varepsilon}_t$$

ただし

$$\mathbf{y}_t = \begin{pmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ y_{3,t} \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{\mu} = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \mu_3 \end{pmatrix},$$

$$\boldsymbol{\Phi}_k = \begin{pmatrix} \phi_{k-11} & \phi_{k-12} & \phi_{k-13} \\ \phi_{k-21} & \phi_{k-22} & \phi_{k-23} \\ \phi_{k-31} & \phi_{k-32} & \phi_{k-33} \end{pmatrix} \quad (k=1, \dots, p)$$

$$\boldsymbol{\varepsilon}_t \sim N \begin{pmatrix} 0 & \sigma_1^2 & \rho_{12}\sigma_1\sigma_2 & \rho_{13}\sigma_1\sigma_3 \\ 0 & \rho_{12}\sigma_1\sigma_2 & \sigma_2^2 & \rho_{23}\sigma_2\sigma_3 \\ 0 & \rho_{13}\sigma_1\sigma_3 & \rho_{23}\sigma_2\sigma_3 & \sigma_3^2 \end{pmatrix}$$

ここで $y_{1,t}$, $y_{2,t}$, $y_{3,t}$ はそれぞれ t 期における変数1, 変数2, 変数3の値を表し, \mathbf{y}_t はその3つをまとめた3次元ベクトルである。 μ_1 , μ_2 , μ_3 はそれぞれ変数1, 変数2, 変数3の平均を表し, $\boldsymbol{\mu}$ はその3つをまとめた3次元ベクトルである。 $\boldsymbol{\Phi}_k$ ($k=1, \dots, p$) はラグ k の自己相関係数の 3×3 次元行列であり, \mathbf{y}_t とその k 期前である \mathbf{y}_{t-k} の関係性を表している。一般に ϕ_{k-12} , ϕ_{k-13} , ϕ_{k-21} , ϕ_{k-23} , ϕ_{k-31} , ϕ_{k-32} はゼロではなく, VARモデルではそれぞれの変数が自分自身の過去の値だけでなく, ほかの変数の過去の値にも依存することとなる。 $\boldsymbol{\varepsilon}_t$ はホワイトノイズであり, ここでは3次元正規分布を仮定している。 σ_1 , σ_2 , σ_3 はそれぞれ変数1, 変数2, 変数3の標準偏差を表し, ρ_{12} , ρ_{13} , ρ_{23} はそれぞれ変数1と変数2の相関係数, 変数1と変数3の相関係数, 変数2と変数3の相関係数を表している。

VAR Modelの定常性は, 複素数 z に関して

$$\det(\mathbf{I}_3 - \boldsymbol{\Phi}_1 z - \boldsymbol{\Phi}_2 z^2 - \dots - \boldsymbol{\Phi}_p z^p) = 0$$

のすべての根が絶対値で1より大きいときに成立することが知られている (\det は行列式を表し, \mathbf{I}_3 は3次元単位行列を表す)。また, 定常性が成立したうえでの自己共分散行列は

$$\begin{aligned} \text{cov}(\mathbf{y}_t - \boldsymbol{\mu}, \mathbf{y}_{t-s} - \boldsymbol{\mu}) &= E[(\mathbf{y}_t - \boldsymbol{\mu})(\mathbf{y}_{t-s} - \boldsymbol{\mu})'] \\ &= \begin{pmatrix} \gamma_{11}(s) & \gamma_{12}(s) & \gamma_{13}(s) \\ \gamma_{21}(s) & \gamma_{22}(s) & \gamma_{23}(s) \\ \gamma_{31}(s) & \gamma_{32}(s) & \gamma_{33}(s) \end{pmatrix} \end{aligned}$$

ただし

$$\gamma_{ij}(s) = E[(y_{i,t} - \mu_i)(y_{j,t-s} - \mu_j)] \quad (i, j=1, 2, 3)$$

で表される。 $\gamma_{ij}(s)$ は s 期離れた $y_{i,t}$ と $y_{j,t-s}$ との相互共分散と呼ばれるものである。そして, 自己共分散行列を基準化することにより, 自己相関行列が得られる。

$$P(s) = \begin{pmatrix} \rho_{11}(s) & \rho_{12}(s) & \rho_{13}(s) \\ \rho_{21}(s) & \rho_{22}(s) & \rho_{23}(s) \\ \rho_{31}(s) & \rho_{32}(s) & \rho_{33}(s) \end{pmatrix}$$

ただし

$$\rho_{ij}(s) = \frac{\gamma_{ij}(s)}{\sqrt{\gamma_{ii}(0)\gamma_{jj}(0)}} \quad (i, j=1, 2, 3)$$

3 本稿で用いる時系列モデル

(社会保障審議会年金部会, 2019) において「従来の財政検証においては, 将来の経済動向が不確実なものであり, 将来の消費者物価指数とGDPデフレーターを区分していなかったが, 今回の分析で明らかとなった消費者物価指数とGDPデフレーターの違いにより生じている部分については, 将来にわたり続く可能性も考えられる」として, 2019年財政検証では

単位労働時間当たり実質賃金上昇率

= 単位労働時間当たり実質GDP成長率

+ (GDPデフレーター上昇率 - 消費者物価指数上昇率)

とし, 物価, 賃金, GDP (とGDPデフレーター) の関係性をモデル化している。また, 年金額改定は「名目賃金上昇率 (2年前から4年前までの実質賃金上昇率 (対物価) の3年平均に1年前の物価上昇率を乗じたもの)」と「1年前の物価上昇率」を比較して行われるというルールとなっている。そこで本稿では, 物価と実質ベース賃金・GDPの各

変数に関係性が生じるとは限らないものの、関係性があると仮定して、物価上昇率、実質賃金上昇率（対物価）、実質GDP成長率（対物価）の3変数が互いに相関しつつ確率的に変動する3次元VAR Modelを用いることとする。図2は1993年～2014年におけるこれら3変数を図示したものである。

また、2019年財政検証では運用利回りの推計をGPIFの運用利回りの実績に基づいて推計する方法に変更している。本稿でもGPIFの運用利回り実績に基づくこととし、実質運用利回り（対物価）を1次元AR Model（3次元VAR Modelを1次元にしたものであり、基本的な考え方は同じ）を用いることとする。図3は実質運用利回り（対物価）を2001年～2014年まで図示したものである。

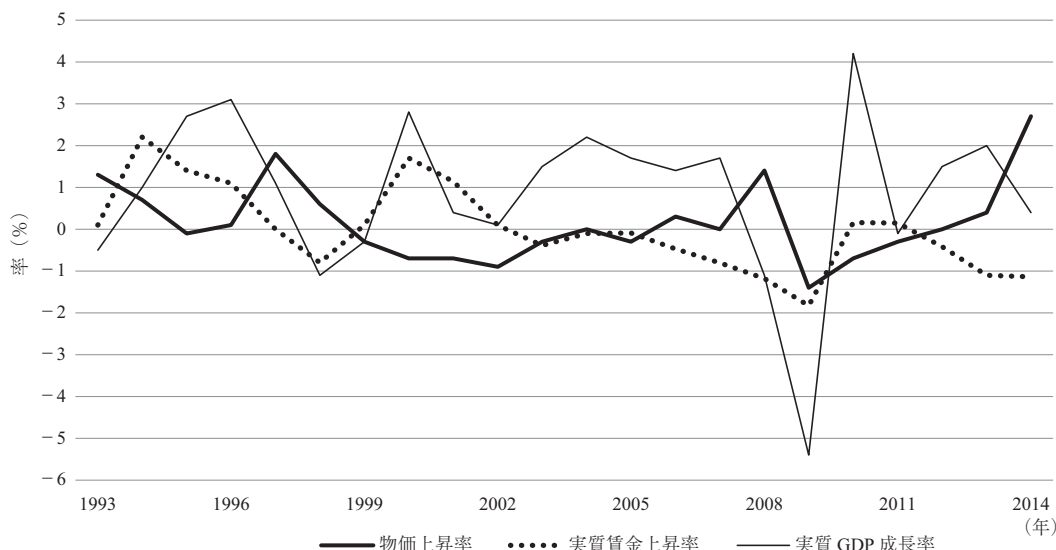
データの制約（4次元VAR Modelでモデル化した場合、次数が1であってもパラメータ数が30となるが、30年以上も前になるとバブル崩壊前後を跨ぐこととなる。また、GPIFの積立金の自主運用は2001年に開始しており、それ以前のデータを取得することができない）により、3次元VAR Modelと1次元AR Modelは互いに独立であると仮

定することとした。

4 確率的将来見通しのアルゴリズム

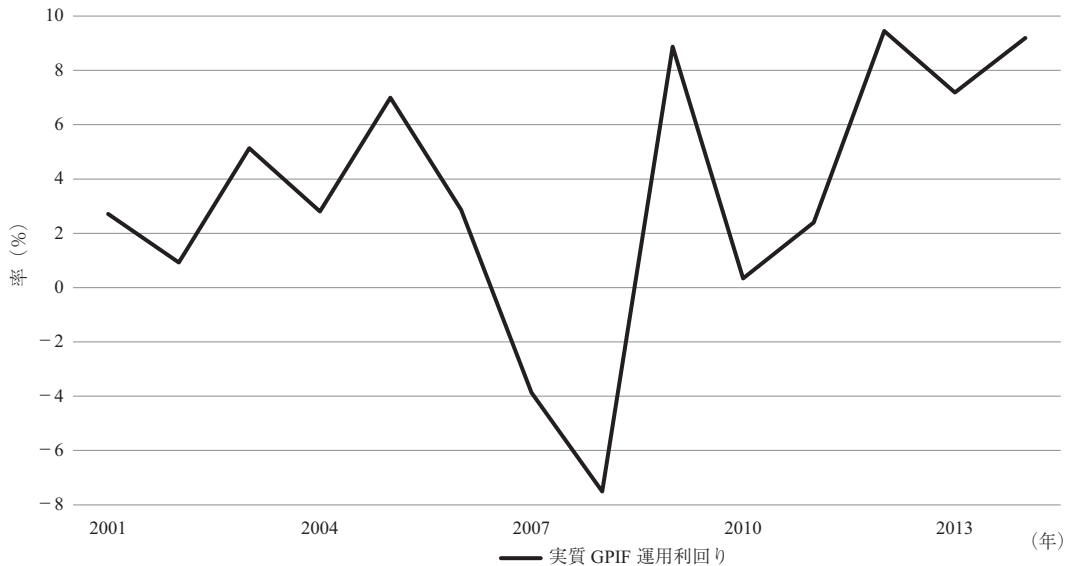
前述「1 厚労省2014モデルにおける変更箇所」[3 本稿で用いる時系列モデル]を合わせて、次節においては以下の（1）～（5）のステップでシミュレーションを実施する。

- (1) シミュレーションに用いるモデルの次数、パラメータを決定する（本稿では、次節において最尤法でパラメータを推定し、AIC、BICに基づいてモデルの次数を特定している）。
- (2) 以下の（a）～（c）の手順で「2015年～2110年までの経済前提（インプットファイル）」を生成する（前述のプログラム群⑥）。
 - (a) $t = 2015$ 年～2110年にかけて3次元標準正規分布 u_t 、および、1次元標準正規分布 u_t から乱数を生成する。
 - (b) VAR Modelの分散共分散行列をコレスキー分解したものを u_t に乗じることでVARの誤差項 ε_t を取得する。また、AR Modelの標準偏差を u_t に乗じることで



注：物価上昇率は厚生労働省年金局数理課（2014）より引用。実質賃金上昇率は2000年度までは厚生労働省年金局数理課（2014）より引用，2001年度からは厚生労働省（2019）に記載のデータに基づいて筆者作成。実質GDP成長率については内閣府「国民経済計算（GDP統計）」より引用。

図2 物価上昇率、実質賃金上昇率、実質GDP成長率の推移



注：厚生労働省（2019）に記載のデータに基づいて筆者作成。

図3 実質GPIF運用利回りの推移

AR Modelの誤差項 ε_t を取得する。

- (c) $t = 2015$ 年～ 2110 年につき、VAR Model, AR Modelの式に上記 (b) を順次当てはめていくことにより変数 (y_t) を順次計算していく (VAR Modelからは物価上昇率, 実質賃金上昇率 (対物価) が得られ, AR Modelからは実質運用利回り (対物価) が得られ, それを合わせてファイルを生成する。なお, VAR Modelでは実質GDP成長率 (対物価) も生成されているが, これは物価上昇率と実質賃金上昇率 (対物価) を順次生成するために用い, インプットファイルには含まれない)。
- (3) 上記 (2) のファイルを厚生省2014モデルに入力し, 前述のプログラム群②～⑤を実行する。
- (4) 上記 (2), (3) をM回 (本稿では5,000回) 繰り返す。
- (5) 上記 (4) までのプロセスで $t = 2015$ 年～ 2110 年の各年について, 国民年金の積立度合, 厚生年金の積立度合, 所得代替率 (合計) の標本がM個ずつ得られる。それぞれを小さい方

から順にとっていき, $M \times 10\%$ 個目の標本を10%分位点, $M \times 20\%$ 個目の標本を20%分位点, …, $M \times 90\%$ 個目の標本を90%分位点とする。

また, M回の試行において「2015年に積立金が枯渇する回数, 2016年に積立金が枯渇する回数, …, 2110年に積立金が枯渇する回数」をそれぞれ得られるので, これらを合算したものをMで除したものを「積立0確率」とする (百分率)。これは「財政均衡期間 (2015年～2110年) のどこかの年に国民年金の積立金, もしくは, 厚生年金の積立金が枯渇し, 完全な賦課方式に移行する確率」をシミュレーションで求めたものである。

IV 分析結果

1 VAR Model, AR Modelのパラメータの推定, 次数の決定

物価上昇率 (変数1), 実質賃金上昇率 (対物価) (変数2), 実質GDP成長率 (対物価) (変数3) のVAR Modelについては1993年～2014年の実績に基

表1 最尤法の推定結果

	物価 (変数1), 賃金 (変数2), GDP (変数3)		運用利回り		
	VAR (0)	VAR (1)	AR (0)	AR (1)	AR (2)
μ_1	0.164	0.211	3.393	3.450	3.424
μ_2	-0.009	-0.035	-	-	-
μ_3	0.877	0.774	-	-	-
ϕ_{1_11}	-	0.285	-	0.120	0.135
ϕ_{1_12}	-	-0.340	-	-	-
ϕ_{1_13}	-	0.261	-	-	-
ϕ_{1_21}	-	-0.059	-	-	-
ϕ_{1_22}	-	0.789	-	-	-
ϕ_{1_23}	-	-0.213	-	-	-
ϕ_{1_31}	-	-1.221	-	-	-
ϕ_{1_32}	-	0.614	-	-	-
ϕ_{1_33}	-	-0.230	-	-	-
ϕ_{2_11}	-	-	-	-	-0.056
σ_1	0.959	0.786	4.779	4.739	4.732
σ_2	1.009	0.719	-	-	-
σ_3	1.964	1.535	-	-	-
ρ_{12}	-0.181	0.100	-	-	-
ρ_{13}	0.012	0.426	-	-	-
ρ_{23}	0.508	0.470	-	-	-
対数尤度	-101.998	-86.250	-41.763	-41.655	-41.625
AIC	221.996	208.500	87.526	89.309	91.250
BIC	231.815	228.139	88.804	91.227	93.806

VAR (1) の推定自己相関行列

	ρ_{11} (s)	ρ_{12} (s)	ρ_{13} (s)	ρ_{21} (s)	ρ_{22} (s)	ρ_{23} (s)	ρ_{31} (s)	ρ_{32} (s)	ρ_{33} (s)
s=0	1.000	-0.203	-0.043	-0.203	1.000	0.537	-0.043	0.537	1.000
s=1	0.331	-0.103	0.362	-0.199	0.560	-0.021	-0.619	0.284	-0.048
s=2	-0.184	-0.064	0.083	0.101	0.321	-0.016	-0.105	0.157	-0.201
s=3	-0.146	-0.042	-0.084	0.137	0.187	0.073	0.158	0.094	-0.006
s=4	-0.001	-0.024	-0.052	0.046	0.108	0.065	0.087	0.057	0.070
s=5	0.033	-0.012	0.002	-0.003	0.061	0.023	-0.006	0.032	0.033
s=6	0.007	-0.007	0.011	-0.001	0.035	0.003	-0.018	0.018	-0.002
s=7	-0.008	-0.004	0.001	0.007	0.020	0.003	0.000	0.010	-0.005

づいて、実質運用利回り（対物価）のAR Modelについては2001年～2014年の実績に基づいて最尤法で推定した。推定結果、および、推定結果に基づいてVAR Model（次数1）の自己相関行列を算出した結果は表1のとおりである（なお、3次元正規分布をVAR（0）、1次元正規分布をAR（0）と表記している）。AIC、BICによりVAR Modelについては次数1、AR Modelについては次数0（1次元正規分布）が選択されている。

VAR Modelについては複素数 z に関して $\det(\mathbf{I}_3 - \Phi_1 z) = 0$ のすべての根が絶対値で1より

大きくなっており、定常性が成り立つことが確認できる。また、推定結果に基づく自己相関行列を見てみると6期の期間があればいずれの自己相関も0.05より小さくなっており、過去のデータに過度に影響されることなくシミュレーションを実施できることが期待される。

2 シミュレーションの前提

AIC、BICともにVAR（1）とAR（0）が選択されたので、VAR（1）とAR（0）でシミュレーションを実施する。各パラメータは最尤法で推定された

推定結果を財政均衡期間（2015年～2110年）にかけてそのまま用いることとする。特に、物価上昇率、実質賃金上昇率（対物価）、実質GDP成長率（対物価）、実質運用利回り（対物価）の平均値はそれぞれ0.211、-0.035、0.774、3.393である（後述のシミュレーションの結果では比較としてFIXEDを示しているが、FIXEDはこれらの平均値が財政均衡期間にわたって変動しないとしたものである）。

物価上昇率、実質賃金上昇率（対物価）の平均値は2019年財政検証の経済前提のどのケース（物価上昇率2.0%～0.5%、実質賃金上昇率（対物価）1.6%～0.4%）よりも低くなっている。なお、実質賃金上昇率（対物価）の平均値はマイナスではあるものの、名目賃金上昇率はプラス（0.176）となっている（名目賃金上昇率がプラスになることによるシミュレーション上の特徴は後述する）。また、実質GDP成長率（対物価）の平均値は2019年財政検証のケースI（0.9%）とケースII（0.6%）の中間となっている。2019年財政検証では物価上昇率、実質賃金上昇率（対物価）、実質GDP成長率（対物価）について非確率的なモデルで関係性を定式化しているが、本稿ではVAR（1）で定式化しており、モデルの違い（例えば、2019年財政検証のモデルでは全要素生産性上昇率、資本分配率、資本減耗率等を定数化して組み込んでいる）により「実質GDP成長率（対物価）は2019年財政検証

の経済前提に収まっているものの、物価上昇率と実質賃金上昇率（対物価）は2019年財政検証の経済前提のいずれのケースよりも低い」という状態となっている。実質運用利回り（対物価）の平均値は2019年財政検証の経済前提のどのケース（3.0%～0.5%）よりも高くなっている。これは、AR（0）が過去の実績の平均値をそのまま使用しているが、2019年財政検証では実績の変動の幅を踏まえる方法等により保守的な設定としていることによる。

またその他の前提として、合計特殊出生率及び死亡率は中位とし、労働市場への参加が進む前提とする。所得代替率が50%を下回る場合は、50%で給付水準調整を終了し、給付及び負担の在り方について検討を行うこととされているが、各シミュレーションにおいては、財政のバランスが取れるまで機械的に給付水準調整を進めるものとしてシミュレーションを実施する。

3 シミュレーションの結果

表2はシミュレーション結果の概要をまとめたもの、表3は積立度合の推移を10年ごと（2040年～2070年は5年ごと）に示したものである。また、図4は国民年金の積立度合の推移、図5は厚生年金の積立度合の推移を示したものである。表2には所得代替率（合計）を記載しているが、賃金・物価スライドの見直し（Slide）が適用されないNo

表2 シミュレーション結果の概要

モデル	積立0 確率	FIXED	分位点								
			10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
1	94.5%	2051 (30.8%)	2044 (26.0%)	2046 (27.0%)	2049 (27.6%)	2051 (28.1%)	2053 (28.7%)	2056 (29.2%)	2060 (29.8%)	2065 (30.5%)	2079 (31.7%)
2	90.2%	2051 (30.8%)	2045 (26.1%)	2047 (27.0%)	2050 (27.7%)	2053 (28.2%)	2055 (28.8%)	2059 (29.3%)	2064 (30.0%)	2072 (30.8%)	2105 (34.1%)
3	87.3%	2051 (30.8%)	2046 (30.8%)	2050 (31.2%)	2052 (31.5%)	2055 (31.8%)	2058 (32.1%)	2062 (32.5%)	2068 (32.9%)	2078 (33.7%)	- (51.9%)
4	80.4%	2051 (30.8%)	2047 (30.9%)	2051 (31.3%)	2054 (31.6%)	2057 (31.9%)	2061 (32.3%)	2066 (32.7%)	2075 (33.3%)	2106 (36.1%)	- (54.8%)

モデル1（No C/O, No Slide）：キャリアオーバー（C/O）なし、賃金・物価スライドの見直し（Slide）なし
 モデル2（With C/O, No Slide）：キャリアオーバー（C/O）あり、賃金・物価スライドの見直し（Slide）なし
 モデル3（No C/O, With Slide）：キャリアオーバー（C/O）なし、賃金・物価スライドの見直し（Slide）あり
 モデル4（With C/O, With Slide）：キャリアオーバー（C/O）あり、賃金・物価スライドの見直し（Slide）あり
 上段：国民年金、もしくは、厚生年金の積立金が枯渇する年度、下段括弧：2110年における所得代替率（合計）

表3 10年ごとの積立度合の推移（2040年～2070年は5年ごと）

年	分位点	国民年金の積立度合の推移				厚生年金の積立度合の推移			
		モデル1 No C/O No Slide	モデル2 With C/O No Slide	モデル3 No C/O With Slide	モデル4 With C/O With Slide	モデル1 No C/O No Slide	モデル2 With C/O No Slide	モデル3 No C/O With Slide	モデル4 With C/O With Slide
2020	FIXED	2.671				3.407			
	10%	2.328	2.332	2.328	2.332	2.972	2.976	2.972	2.976
	30%	2.537	2.539	2.537	2.539	3.245	3.249	3.245	3.249
	50%	2.691	2.694	2.691	2.694	3.438	3.442	3.438	3.442
	70%	2.862	2.865	2.861	2.864	3.660	3.667	3.660	3.666
	90%	3.111	3.117	3.111	3.117	3.981	3.987	3.978	3.985
2030	FIXED	2.556				3.276			
	10%	1.894	1.939	1.968	2.014	2.433	2.489	2.583	2.639
	30%	2.315	2.368	2.403	2.454	3.029	3.118	3.168	3.247
	50%	2.670	2.719	2.757	2.808	3.490	3.574	3.617	3.714
	70%	3.018	3.084	3.118	3.178	3.966	4.071	4.094	4.183
	90%	3.577	3.659	3.676	3.752	4.696	4.814	4.818	4.901
2040	FIXED	1.717				2.406			
	10%	0.811	0.906	1.050	1.150	1.191	1.323	1.719	1.881
	30%	1.474	1.596	1.725	1.858	2.210	2.410	2.689	2.904
	50%	1.980	2.116	2.214	2.373	3.027	3.263	3.425	3.661
	70%	2.553	2.703	2.819	2.983	3.807	4.084	4.208	4.450
	90%	3.449	3.633	3.699	3.832	5.066	5.369	5.306	5.491
2045	FIXED	1.043				1.534			
	10%	-	-	0.340	0.480	-	-	0.777	1.078
	30%	0.790	0.959	1.149	1.342	1.391	1.667	2.109	2.427
	50%	1.415	1.620	1.783	1.993	2.435	2.774	3.066	3.431
	70%	2.120	2.351	2.522	2.772	3.492	3.906	4.067	4.408
	90%	3.224	3.488	3.582	3.776	5.040	5.402	5.360	5.592
2050	FIXED	0.203				0.389			
	30%	-	-	0.442	0.722	-	-	1.241	1.776
	50%	0.713	0.996	1.233	1.516	1.639	2.165	2.618	3.126
	70%	1.584	1.910	2.124	2.453	3.050	3.665	3.815	4.263
	90%	2.956	3.336	3.491	3.705	4.983	5.471	5.398	5.651
2055	50%	-	-	0.546	0.969	-	-	1.871	2.717
	70%	0.919	1.365	1.702	2.140	2.424	3.323	3.583	4.139
	90%	2.654	3.165	3.380	3.624	4.875	5.414	5.415	5.714
2060	50%	-	-	-	0.268	-	-	-	1.386
	70%	-	0.700	1.160	1.781	-	2.652	3.185	3.933
	90%	2.299	3.029	3.268	3.597	4.678	5.363	5.344	5.704
2065	70%	-	-	0.500	1.360	-	-	2.260	3.650
	90%	1.910	2.867	3.173	3.483	4.403	5.233	5.256	5.632
2070	70%	-	-	-	0.839	-	-	-	3.238
	90%	1.338	2.697	3.132	3.440	3.983	5.072	5.164	5.490
2080	90%	-	2.240	2.881	3.194	-	4.502	4.626	5.027
2090	90%	-	1.680	2.459	2.751	-	3.653	3.868	4.216
2100	90%	-	0.863	1.890	2.081	-	2.411	2.794	3.005
2110	90%	-	-	1.000	1.000	-	-	1.000	1.000

モデル1～モデル4のすべてにおいて積立金が枯渇した年度から省略（FIXEDは2055年から省略、10%分位点は2050年から省略、30%分位点は2055年から省略、50%分位点は2065年から省略、70%分位点は2080年から省略）

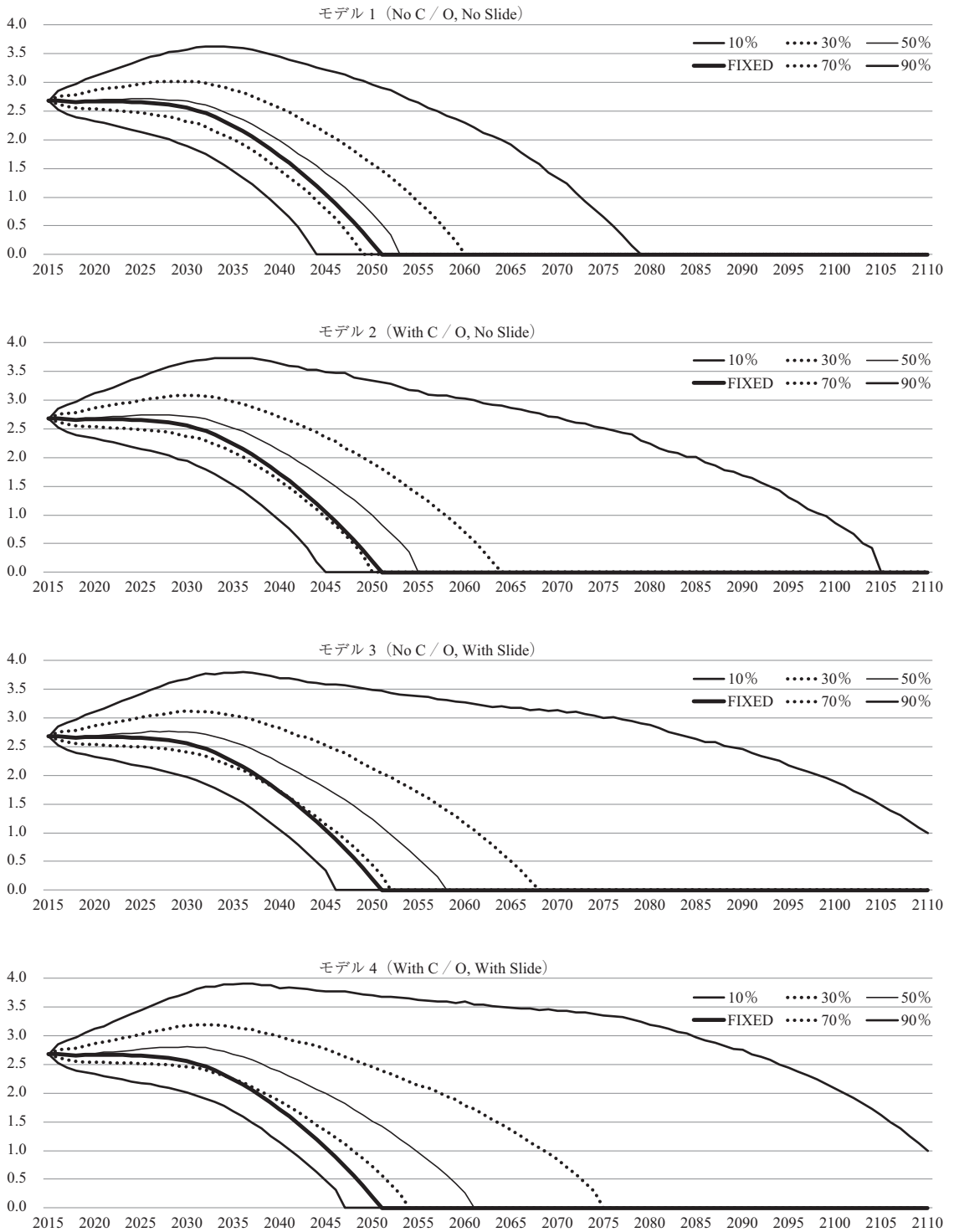


図4 国民年金の積立度合の推移 (縦軸：積立度合, 横軸：年)

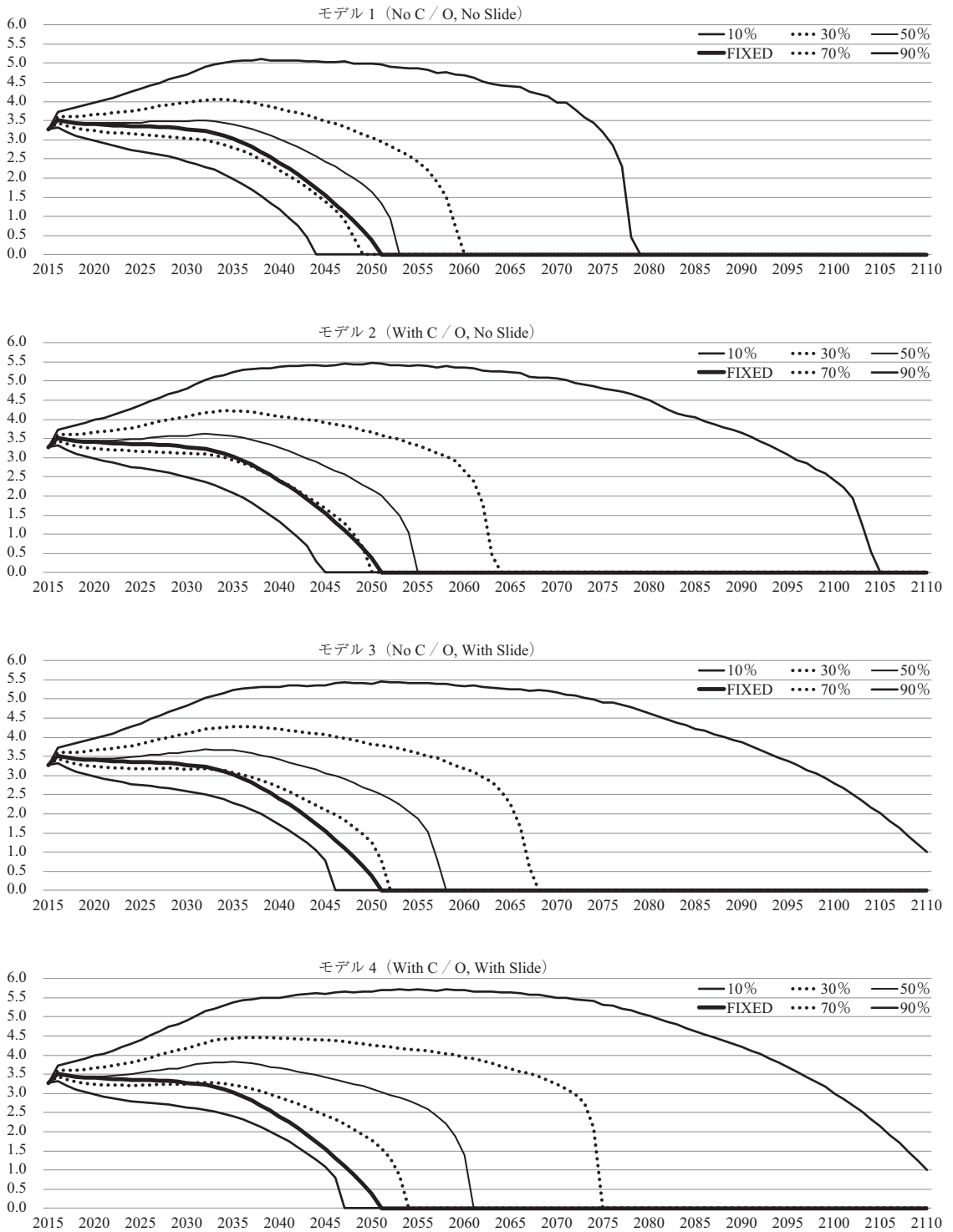


図5 厚生年金の積立度合の推移 (縦軸：積立度合, 横軸：年)

Slideのモデル（モデル1とモデル2）の所得代替率（合計）よりも、Slideが適用されるWith Slideのモデル（モデル3とモデル4）の所得代替率（合計）の方が大きくなっている。これはSlideの効果というよりは賦課方式における所得代替率の計算上の便宜的なものであり²⁾、所得代替率（合計）はあくまでも参考数値であると考ええる。そのため、本稿では表3、図4、図5のとおり、積立度合の推移を示すこととしている。

また、FIXEDに関する留意点を述べたい。FIXEDにおいては物価上昇率が0.211、名目賃金上昇率が0.176として財政均衡期間にわたって固定値として設定されるため、キャリアオーバー（C/O）が適用されることがなく（厚労省2014モデルにおいて、財政均衡期間におけるマクロ経済スライドのスライド率は小さい年でも0.870であり、C/Oを適用する以前に、マクロ経済スライドが効果を十分に発揮されない）、賃金・物価スライドの見直し（Slide）が適用されることもない（Slideは名目賃金上昇率がマイナスのときに効果を発揮する）。その結果、モデル1～モデル4のいずれにおいても、FIXEDは財政均衡期間のすべての年で同一の結果となる。さらに、FIXEDは50%分位点よりも低い分位点と近い結果となっている（モデル1（No C/O, No Slide）では30%分位点と50%分位点の間、モデル2（With C/O, No Slide）、モデル3（No C/O, With Slide）では30%分位点近辺、モデル4（With C/O, With Slide）では10%分位点と30%分位点の間）。これは、FIXEDではマクロ経済スライドが十分に適用されず、また、C/OとSlideのどちらも全く適用されない状態がずっと続くが、一方で、確率的に変動したシミュレーションでは景気回復時にマクロ経済スライドとC/Oが、デフレの状況下ではSlideが効果を発揮するためである。このように、FIXEDが50%分位点を下回るのは、経済が長期的に低成長であると仮定してシミュレーションを実施したことによると考える。

次に表2の積立0確率に着目してキャリアオー

バー（C/O）の効果と賃金・物価スライドの見直し（Slide）の効果を比較すると

- ・モデル1（No C/O, No Slide）⇒モデル2（With C/O, No Slide）をC/Oの効果（94.5%⇒90.2%の4.3%改善）とし、モデル1（No C/O, No Slide）⇒モデル3（No C/O, With Slide）をSlideの効果（94.5%⇒87.3%の7.2%改善）とする。
- ・モデル3（No C/O, With Slide）⇒モデル4（With C/O, With Slide）をC/Oの効果（87.3%⇒80.4%の6.9%改善）とし、モデル2（With C/O, No Slide）⇒モデル4（With C/O, With Slide）をSlideの効果（90.2%⇒80.4%の9.8%改善）とする。
- ・モデル1（No C/O, No Slide）⇒モデル2（With C/O, No Slide）をC/Oの効果（4.3%の改善）とし、モデル2（With C/O, No Slide）⇒モデル4（With C/O, With Slide）をSlideの効果（9.8%の改善）とする。
- ・モデル3（No C/O, With Slide）⇒モデル4（With C/O, With Slide）をC/Oの効果（6.9%の改善）とし、モデル1（No C/O, No Slide）⇒モデル3（No C/O, With Slide）をSlideの効果（7.2%の改善）とする。

のいずれでとらえても、経済が低成長の状況においてはSlideの効果の方がC/Oの効果よりも大きいと考えることができる。

また、いずれのモデルも最尤法による推定値をそのまま投影するシミュレーションであり、特に物価上昇率、実質賃金上昇率（対物価）の平均値は2019年財政検証のケースI～VIのいずれのケースよりも低いために、いずれのモデルにおいても80%以上の確率で積立金が枯渇して完全な賦課方式になるという、厳しい結果となっている。このことから、年金制度を持続するためには年金額改定ルールの改正だけでは限界があり、（社会保障審議会年金部会、2015）において「今後とも日本経済の再生を軌道に乗せるとともに、成長に必要な労働力を確保すべく、女性や高齢者が安心して働ける環境整備を進め、労働参加を促進していくことが、年金制度の持続可能性を高め、給付水準

²⁾ 詳細は「VI補遺：賦課方式における所得代替率の算定について」を参照。

の確保を図る上でも重要である」とあるように、経済そのものの発展と労働市場参加の促進が必要であると考ええる。

次に表3でモデル2 (With C/O, No Slide) とモデル3 (No C/O, With Slide) を比較する。キャリアオーバー (C/O) が2018年4月施行、賃金・物価スライドの見直し (Slide) が2021年4月施行により、いずれの分位点でも2020年はモデル2 (With C/O, No Slide) の積立度合の方が大きい。³⁾しかし、90%分位点以外では2030年に、90%分位点においても2065年にはモデル3 (No C/O, With Slide) の積立度合の方が大きくなり、いずれの分位点においても積立金が枯渇する年度はモデル3 (No C/O, With Slide) の方が後ろ倒し (表2と合わせて確認できる) になっている。このことから、経済が低成長の状況においてはSlideの効果の方がC/Oの効果よりも大きいことを確認することができる。なお、C/Oは景気回復時に、Slideはデフレの状況下で、それぞれ効果を発揮する。そのため、今回のシミュレーションは実質賃金上昇率 (対物価) がマイナスという、経済が長期的に低成長の計算前提のためにSlideの効果の方が大きくなっているが、その法律の内容からそれぞれが効果を発揮する局面は異なっており、それぞれが互いに補う法律になっていると考える (キャリアオーバー (C/O) のみのモデル2 (With C/O, No Slide)、賃金・物価スライドの見直し (Slide) のみのモデル3 (No C/O, With Slide) よりも、両方が反映されたモデル4 (With C/O, With Slide) の方がすべての分位点で状態が改善されている)。図4、図5については表3と同様の結果となっている様子が伺える。

V まとめ

本稿では確率的手法を用いて「財政均衡期間のどこかの年で積立金が枯渇し、完全な賦課方式に移行する確率」を算定し、また、積立度合の推移を示すことにより、長期的に経済が低成長の状況下で年金額改定ルールがどのように機能するか検証した。分析の結果、「キャリアオーバー」と「賃金・物価スライドの見直し」はそれぞれ効果を発揮する局面が異なっており互いに補い合うものではあるものの、経済が長期的に低成長の下では「賃金・物価スライドの見直し」の方が年金制度の持続可能性をより高めることが確認された。また、本稿のシミュレーションは近年のデフレが今後も続くことと仮定したものであり、厳しい結果となっている。そのため、年金制度を持続可能とするためには制度改正だけでは限界があり、経済そのものの回復が必要であると考ええる。

近年は生き方・就労環境が多様化しており、第1号被保険者や第3号被保険者の中にも被用者性が高いものが増えており、被用者保険の適用拡大が議論されている。また、高齢期の就労の在り方をめぐり、保険料拠出期間の延長や受給開始時期の選択肢の拡大も議論されている。生き方が多様化している現代においては、こういった多様性を年金財政検証に導入する余地もあると考える。本稿では経済前提のみが確率的に変動すると仮定したが、人口動態等も確率的に変動するモデルを組み合わせることで生き方・就労環境の多様性を年金財政検証に導入できるかは、今後の検討課題としたい。

謝辞

本誌の2名の匿名のレフェリーからは非常に有益なコメントをいただいた。記して感謝申し上げます。

³⁾ 2020年における70%、90%分位点につき「No Slideのモデル (モデル1とモデル2) の積立度合の方がWith Slideのモデル (モデル3とモデル4) の積立度合よりも大きい」というケースが見られる。これは「2021年以降のSlideを加味したところ、2020年以前にマクロ経済スライドによる調整が終了し、給付額が増大した」というケースである。こういったケースでは2020年の積立度合こそ低いものの、2110年には積立度合が1,000となり、所得代替率で見たら上位となっている。(本稿では「所得代替率を加味した、積立度合の分位点」は算定せず、積立度合のみに応じて各分位点を算定していることによる)。

たい。なお、本稿は筆者の所属する組織の見解を代表するものではなく、筆者個人の見解であり、本稿における誤りはすべて筆者に帰するものである。

(令和元年10月投稿受理)

(令和2年10月採用決定)

参考文献

- Anthony W. Cheng, Michael L. Miller, Michael Morris, Jason P. Schultz, J. Patrick Skirvin, Danielle P. Walder, Robert E. Baldwin, Sharon K. Chu, Josiah M. Lynch, William M. Piet, Lesley B. Reece. (2004), "A Stochastic Model of the Long-Range Financial Status of the OASDI Program," Actuarial Study No.117, pp. 1-92.
- U.S. Government Publishing Office (2019), "The 2019 Annual Report of the Board of Trustees of the Federal Old-Age and Survivors Insurance and Federal Disability Insurance Trust Funds," April 22, 2019.
- 木村 真 (2020) 「マクロ経済スライドの現状と課題 (発動と終了の条件)」, 『社会保障研究』, Vol 4, No.4, pp. 470-485。
- 桐原康栄 (2019) 「2019年年金財政検証の概要と評価」, 『調査と情報 -ISSUE BRIEF-』, No.1071 (2019.11.26), pp. 1-10。
- 厚生労働省 (2019) 「平成30年度 厚生年金保険法第79条の8第2項に基づくGPIFにかかる管理積立金の管理及び運用の状況についての評価の結果」。
- 厚生労働省年金局数理課 (2014) 「平成26年財政検証結果レポート - 「国民年金及び厚生年金に係る財政の現況及び見通し」 (詳細版) -」。
- _____ (2019a) 「国民年金及び厚生年金に係る財政の現況及び見通し—2019 (令和元)年財政検証結果 - (第9回社会保障審議会年金部会資料2-1)」。
- _____ (2019b) 「国民年金及び厚生年金に係る財政の現況及び見通し (詳細結果) — 2019 (令和元)年財政検証結果 (財政見通し等) - (第9回社会保障審議会年金部会 資料2-2)」。
- _____ (2019c) 「国民年金及び厚生年金に係る財政の現況及び見通しの関連試算—2019 (令和元)年オプション試算結果 - (第9回社会保障審議会年金部会 資料3-1)」。
- 小平 裕 (2013) 「平成21年 (2009)年財政検証の概要と評価」, 『成城大学経済研究』, 第200号, pp. 123-166。
- 社会保障審議会年金数理部会 (2011) 「平成21年財政検証・財政再計算に基づく公的年金制度の財政検証」。
- _____ (2016) 「平成26年財政検証・財政再計算に基づく公的年金制度の財政検証 (ピアレビュー)」。
- 社会保障審議会年金部会 (2015) 「社会保障審議会年金部会における議論の整理」。
- _____ (2017) 「近年の経済成長率と賃金上昇率の動向 —バブル崩壊後の直近20年間の動向を中心に— (第2回社会保障審議会年金部会年金財政における経済前提に関する専門委員会 資料3)」。
- _____ (2019) 「年金財政における経済前提について (参考資料集) (第10回社会保障審議会年金部会 年金財政における経済前提に関する専門委員会 資料2)」。
- 手島 望 (2017) 「平成28年年金改革法の参議院における議論—将来の年金水準の更なる低下の防止—」, 『立法と調査』, No.386, pp. 72-87。
- 中澤正彦・影山昇・鳥羽建・高村誠 (2014) 「年金財政と支給開始年齢等に関する定量的分析」, 『フィナンシャル・レビュー』, 通巻117号, pp. 23-51。
- 中嶋邦夫 (2020) 「基礎年金の水準低下とその対応策」, 『社会保障研究』, Vol 4, No.4, pp. 460-468。
- 本多俊毅 (2017) 「公的年金制度における給付削減策の延期オプション」, 『現代ファイナンス』, No.39, pp. 31-53。
- 増島稔・森重彰浩 (2012) 「年金の受益と負担に対するデフレの影響」, ESRI Discussion Paper Series No. 282。
- 山本克也 (2010) 「厚生省財政検証プログラムを用いた公的年金改革案の提示」, 『季刊家計経済研究』, 第85号, pp. 56-63。
- 山本 拓 (1988) 「経済の時系列分析」, 創文社。
- 吉原建二・畑満 (2016) 「日本公的年金制度史—戦後七〇年・皆年金半世紀—」, 中央法規。
- 吉田周平・木村真 (2016) 「公的年金財政検証における財政均衡方式の評価」, 『社会保障研究』, Vol 1, No.1, pp. 192-208。
- _____ (2019) 「財政検証の見通しと実績値との乖離の要因分析」, 『日本年金学会誌』, 第38巻, pp. 86-91。

Ⅵ 補遺：賦課方式における所得代替率の算定について

2004年年金制度改正附則で将来にわたって所得代替率50%を確保することが目標として設定されているが、この所得代替率とは標準的な年金額を指している。そのため

$$\text{所得代替率} = \frac{\text{厚生年金の標準的な年金額}}{\text{現役男子の平均手取り収入額}} \quad (1)$$

とモデルを設定して計算されている。ここで厚労省2014モデルにおいては、

$$\begin{aligned} & \text{厚生年金の標準的な年金額} \\ & = \text{2013年の標準的な年金額} \times \text{名目賃金上昇率} \\ & \times \text{年金改定率} \end{aligned} \quad (2)$$

としている。(1)式と(2)式をあわせると

$$\begin{aligned} \text{所得代替率} & = \frac{\text{2013年の標準的な年金額}}{\text{現役男子の平均手取り収入額}} \\ & \times \text{名目賃金上昇率} \times \text{年金改定率} \end{aligned} \quad (3)$$

となる。(3)式右辺の第1項と第2項は所与or経済変動であり、さらに分母も名目賃金変動率に応じたものであるから、厚労省2014モデルにおける所得代替率の算定は、(3)式右辺第3項の「年金改定率」の算定に影響されるところが大きいと言える。

賦課方式に移行しない場合においては、年金改定率は名目賃金上昇率に対して「マクロ経済スライドによる年金額減少の効果」と「賃金・物価ス

ライドの見直しによる年金額減少の効果」が反映されて変動しており、「年金改定率の増減」は実際の年金給付額の増減に対応していると言える。一方、賦課方式に移行した場合においては、2014年財政検証では「収入合計＝支出合計」となるように年金額を決定しており、

$$\begin{aligned} & \text{左辺の収入合計} \cdots \text{保険料収入, 国庫負担} \\ & \text{右辺の支出合計} \cdots \text{厚生年金の給付, 基礎年金拠} \\ & \qquad \qquad \qquad \text{出金} \end{aligned}$$

が割合の多くを占めており、これらによって年金改定率がほぼ決定する仕組みで計算されている。保険料収入は給付額の増減に依らず一定であるから、賦課方式における年金改定率は主に「保険料収入に見合うように、基礎年金拠出金と国庫負担を調整する」という計算で求められることとなる。賃金・物価スライドの見直しによって「保険料収入は一定であるが、基礎年金拠出金と国庫負担は減少する」ということになり、年金給付額が増加するわけではなくても、「収入合計＝支出合計」を成り立たせるように年金改定率が計算上増加することになる。

これにより、賃金・物価スライドの見直しが反映された後では、賦課方式における所得代替率は従前よりも高めの値となる傾向にあると言えるが、賦課方式移行時は所得代替率50%を割り込んでいることが多く法的措置が別途検討されることになっていること、および、2014年財政検証と計算方式をそろえて比較を容易にすることを目的とし、本稿では賦課方式のもとでの所得代替率の計算方法を見直さないこととした。

(ひず・たかゆき)

Stochastic Projection Approach for Adjusted Benefit Level of Japan's Social Security Pension System

HIZU Takayuki*

Abstract

In Japan, the revenue levels of Social Security Pension System have been decided to be fixed and the benefit levels have been decided to be accommodated automatically to that limited financial resources under the 2004 pension reforms. In order to check the sustainability of the pension system, Japan's Government performs Actuarial Valuation every five years with constant or non-probabilistic fluctuating economic assumptions. And in 2016, Japan's Government published 2 laws ("Carry Over of Automatic Adjustment (effective from April 2018)" and "Adjusting Benefit Levels Consistently Based on Wage Levels (effective from April 2021)") to enhance the stability of the Pension Finances under the long lasting deflation.

This study introduces Stochastic Projection method into the Actuarial Valuation and evaluates how automatically adjusted benefit levels work. The result shows that "Adjusting Benefit Levels Consistently Based on Wage Levels" works better than "Carry Over of Automatic Adjustment" under the assumption that the economy growth level continues to be low.

Keywords : Japan's Social Security Pension System, Adjusted Benefit Level, Stochastic Projection

* Mitsubishi UFJ Trust and Banking Corporation (This article does not represent the opinion of the organization which the author (HIZU Takayuki) belongs to, but this article represents the personal opinion of the author (HIZU Takayuki) and the author (HIZU Takayuki) is to blame for all the faults in this article.)