

# 膨張する社会保障費と給付の不確実性 - 世代間公平の観点も視野に -



法政大学経済学部教授 小黒 一正

## ～要旨～

世代間格差の発生原因としては、社会保障制度や財政赤字が主に関係しているが、社会保障費の将来的な推移のほか、今後のマクロ経済のシナリオに関する不確実性の影響も受ける。例えば、将来世代や若者世代が老後に年金を受け取るまでの経済成長率が想定よりも低かった場合、これら世代が受給する年金が実質的に目減りする可能性がある。それは世代間格差を一層拡大させるが、この関係で、本稿では、過去30年超のTFP上昇率に関するデータを用いて、簡単な確率モデルを構築した上で、2019年・財政検証の各ケースが前提とするTFP上昇率の実現確率を推計し、財政検証における経済前提や年金財政の課題を考察している。このような分析は、年金の財政検証以外にも応用可能であり、例えば、マクロ経済や財政の中長期的な姿を予測する重要性も示唆する。

## 1 社会保障費の現状と今後の予測

先般(2023年4月中旬)、健康保険組合連合会が2023年度における健康保険の平均料率が9.27%になるとの見通しを公表した。厚生年金の保険料率(18.3%)や介護保険の保険料率(1.78%)も合わせると、社会保険料率は概ね30%に到達し、租税と社会保険料率を合計した「国民負担率」は46.8%(2023年度)となる可能性が高い。

1988年度の国民負担率は37.1%であったから、国民の租税や社会保険料の負担が急増していることを意味するが、この負担は現役世代に偏っており、いわゆる「世代間格差」の問題を発生させている。

もっとも、この格差は一部に過ぎない。世代間

格差が発生する主な原因としては、社会保障制度(年金・医療・介護)が賦課方式となっていることや、高齢化の進展で社会保障給付費が急増する中、その安定財源が十分に確保できず、財政赤字で負担を将来に先送りしている財政の現状が大きく関係している。

この実態を解明するため、例えば、内閣府「経済財政白書」(2003年度版)では、世代会計により、世代ごとの生涯純受益(=生涯受益-生涯負担)等を定量的に推計し、60歳以上の世代と将来世代を比較すると、生涯純受益の格差は1億円以上もあることを明らかにしていたが、新型コロナウイルス感染症への財政的な対応を含め、公的債務残高(対GDP)は累増が続いており、現状は一層厳しい状況になっている可能性が高い。

しかも、社会保障費は今後も膨張していく。例えば、2000年度に約78兆円であった社会保障給付費は、現在は約131兆円（2022年度予算ベース）に達している。この社会保障給付費の内訳は、年金が約60兆円、医療が約40兆円、介護が約10兆円等である。

最近はやや伸びが鈍化しているが、団塊の世代が75歳以上となる25年度以降、引き続き、医療費や介護費が増加していくことが予測されている。

この参考となるのは、2018年5月公表の「2040年を見据えた社会保障の将来見通し（議論の素材）」（以下「将来見通し」という）であろう。

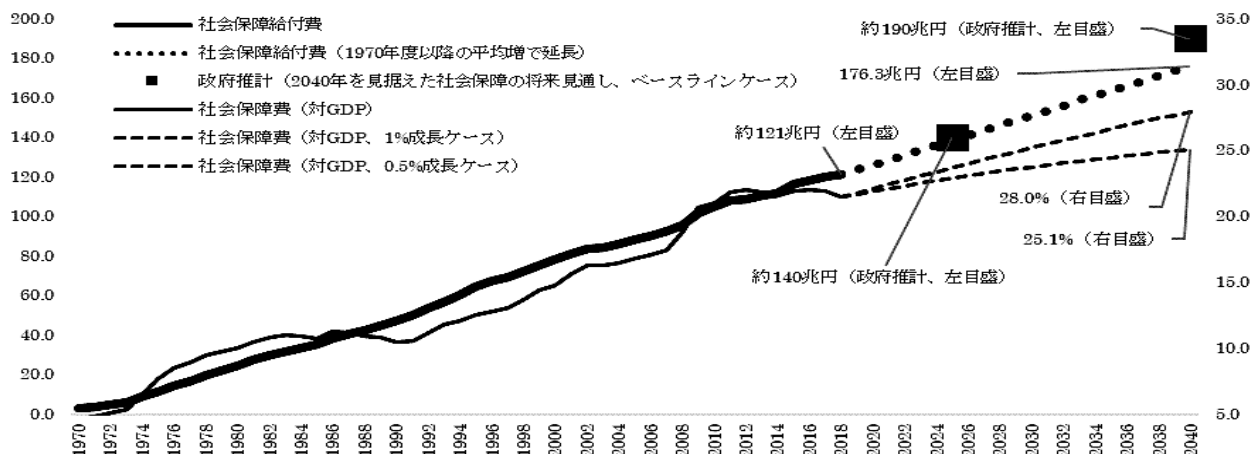
この将来見通しでは、高成長と低成長の2ケースで、社会保障給付費を推計している。このうち低成長のベースラインケースでは、2018年度で121.3兆円（対GDP比21.5%）の社会保障給付費が、2025年度で約140兆円（対GDP比21.8%）、2040年度で約190兆円（対GDP比24%）となる推計だ。2040年度までに対GDP比で2.5%ポイント（=24%－21.5%）しか伸びず、改革を急ぐ必要はないとの声も聞こえていたが、2019年度の社会保障給付費（予算ベース）は対前年2.4

兆円増の123.7兆円、対GDP比22.1%で、2025年度の予測値（21.8%）を既に上回っているのが現実だ。

また、図表1の太実線（左目盛）は、1970年度から2018年度における社会保障給付費の実績推移を示すが、このスピードが継続する前提で、2040年度までの社会保障給付費を予測したものが図表の太点線である。このうち、2025年度の給付費は約138兆円で政府推計に近く、2040年度の176.3兆円は政府推計よりも低い値だが、成長率が低下すると、対GDP比での給付費も上昇する。これは、将来の名目GDPを計算する成長率の予測に不確実性があるためだが、既述のベースラインケースでも、2029年度以降の名目GDP成長率を1.3%と見込む。1.3%の成長率は、1995年度から2018年度の平均成長率（0.39%）の約3倍もある前提だ。

このため、2019年度以降の成長率の前提を0.5%に下方修正し、年平均2.5兆円増の社会保障給付費（図表の太点線）の対GDP比を試算すると、2040年度の値は28%に急上昇する。なお、成長率が1%の前提では、同様の計算で、2040年度の社会保障給付費（対GDP）は25.1%となり、

図表1 社会保障給付費の推移と将来予測



（出所）国立社会保障・人口問題研究所「社会保障費用統計」等から筆者作成

成長率1.3%のときの政府推計(24%)に近いが、成長率が0.3%ポイント低下するだけで対GDP比の給付費は約1%ポイントも跳ね上がる。

消費税率1%の引き上げで対GDP比約0.5%の税収増となるため、もし給付費(対GDP)が2018年度から2040年度で6.5%ポイント(=28% - 21.5%)も増加すると、現在の財政赤字圧縮分を除いても、消費税率換算で約13%分の増税に相当する財源が必要だ。

また、理論的には公債発行で財源を賄う方法もあるが、現下の厳しい財政状況でそれが本当に持続可能な手段か否かという問題もある。財政の厳しい現実、小黒(2020)等が示すとおり、経済学の「ドーマー命題」でも簡単に確認できる。ドーマーの命題とは、「名目GDP成長率が一定の経済で財政赤字を出し続けても、財政赤字(対GDP)を一定に保てば、債務残高(対GDP)は一定値に収束する」というもので、財政赤字(対GDP)を $q$ 、名目GDP成長率を $n$ とし、「債務残高(対GDP)の収束値 $= q / n$ 」が成立する。

具体的な数値として、内閣府「中長期の経済財政に関する試算」(2023年1月)の「ベースラインケース」では、2032年度の財政赤字(対GDP)は1.6%で、その後も赤字は拡大基調だが、取り敢えずの値として $q = 1.6\%$ とする。また、 $n = 1995$ 年度から2022年度までの平均成長率0.35%とすると、債務残高(対GDP)の収束値は約457%( $= 1.6\% \div 0.35\%$ )、現在の債務残高200%の約2倍超の水準となる。成長率0.5%を前提にしても、債務残高(対GDP)を現在と概ね同水準に留めるには、社会保障改革を行い、財政赤字(対GDP)を約1%に縮減する必要がある。

## 2 マクロ経済のシナリオと給付の不確実性

以上のとおり、社会保障改革は喫緊の課題だが、世代間格差は、社会保障制度の影響や財政

赤字のみでなく、今後のマクロ経済のシナリオにも依存する。この事実は、年金や医療といった制度別の分析を行ってみると、より浮彫にすることができる。例えば、将来世代や若者世代が老後に年金を受け取るまでの経済成長率が想定よりも低かった場合、これら世代が受給する年金が実質的に目減りする可能性もある。その場合、世代間格差は一層拡大するだろう。

そもそも、公的年金制度の最大の課題は、老後の防貧機能を堅持しながら、年金財政の持続可能性をいかに高めていくかにあるが、既述のような検証を行うため、法律に基づき、年金財政の健康診断に相当する「財政検証」を少なくとも5年に一度実施し、年金財政の健全性を確認している。

この財政検証で重要な前提となるのが「①人口の前提」「②労働力の前提」「③経済の前提」等である。このうち、①は国立社会保障・人口問題研究所の「日本の将来推計人口」、②は労働政策研究・研修機構の「労働力需給の推計」が用いられるが、③については、厚生労働省・社会保障審議会・年金部会の下に設置した専門委員会において検討される。

これら前提のうち、財政検証の結果に最も影響を及ぼすのはTFP上昇率や物価上昇率・賃金上昇率・運用利回り等の「経済の前提」だが、財政検証では、①・②・③の前提を組み合わせながら、長期的に妥当と考えられる複数のシナリオを幅広く想定して推計を行っている。

複数のシナリオを幅広く想定して推計する方法は、年金財政の検証において多角的な情報の提供に貢献するのは明らかだが、財政検証の結果を受け取る人々にとっては、複数のシナリオのうちどの妥当性が高いのか、判断が難しくなるという問題を引き起こす。

例えば、③の「経済の前提」のみでも、2009年・

財政検証では、TFP 上昇率などの異なる前提に基づき、「経済中位」「経済高位」「経済低位」という3ケースを設定していたが、2014年・財政検証では8ケース、2019年・財政検証でも6ケースを設定している。これら以外にも、①や②の複数シナリオのほか、2019年・財政検証では一定の制度改正を仮定したオプション試算といった複数シナリオが存在する。

当然だが、シナリオの妥当性の高低を判断するためには、財政検証の前提（例：TFP 上昇率）や各シナリオの実現確率などの情報も必要となる。

このため、厚生労働省・社会保障審議会・年金数理部会（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）』の第10章「2. 今後の財政検証への提言」でも、1) 財政検証の確実な実施、2) 年金財政の変動要因分析、3) 確率的将来見通し、4) 分布推計という4つの課題を列挙しており、年金財政の安定性をより詳細に把握するための有効な手段として、確率的将来見通しを公表する重要性を指摘している<sup>1)</sup>。

この確率的将来見通しについては、稲垣（2020）が指摘するとおり、大学・研究機関などの研究成果として、北村・中嶋・臼杵（2006）、北村（2008）、稲垣・清水（2014）等が存在するが、現在のところ政府は公式に確率的将来見通しを公表していない<sup>2)</sup>。

このため、厚生労働省・社会保障審議会・年金部会「第11回年金財政における経済前提に関する専門委員会」（2019年3月13日開催）の資料「年金財政における経済前提について（検討結果の報告）」では、「財政検証の結果は、人口や経済を含めた将来の状況を正確に見通す予測（forecast）というよりも、人口や経済等に関して現時点で得られるデータを一定のシナリオに基づき将来

の年金財政へ投影（projection）するものという性格に留意が必要である」と強調した上で、「財政検証に当たっては、長期的に妥当と考えられる複数のシナリオを幅広く想定した上で、長期の平均的な姿として複数ケースの前提を設定し、その結果についても幅を持って解釈する必要がある」と記載する。この記載の含意は、財政検証では複数ケースの前提で計算し、年金財政の「投影（projection）」はするが、シナリオの妥当性に関する「評価」はしないという意味である。

2019年・財政検証においても、財政検証の前提や各シナリオの実現確率に関する情報は存在しないが、そのコアとなる重要なパラメータ（例：TFP 上昇率・物価上昇率・賃金上昇率・運用利回り）について、後述のとおり、過去データに基づく度数分布（ヒストグラム）を公式資料に挿入し、各シナリオの前提が度数分布のどこに位置付けられ、度数分布のうち何割をカバーするのかを明らかにした。

このような度数分布は前回（2014年・財政検証）までは存在しなかったものであり、その試みは評価すべきだが、度数分布のカバー率が財政検証の前提である TFP 上昇率などの実現確率と一致するとは限らない。そもそも、TFP 上昇率の経済前提の想定などにおいて直面する問題の一つは、客観的なデータや指標に基づき、各々の前提の妥当性に関する評価を定量的にどう行うかである。何らかの定量的な評価が存在しない限り、財政検証の前提やそれに基づくシナリオの妥当性を検証することは難しい。

「現役男性の平均的な手取り収入に対するモデル世帯<sup>3)</sup>での年金の給付水準の割合」を「所得代替率」と呼ぶが、例えば、2019年の財政検証では、名目運用利回りや実質賃金の伸び等の異なる条件で6ケース（ケースⅠ～ケースⅥ）を検証しており、低成長（2029年度以降の実質 GDP

成長率が▲0.5%～0.2%)の3ケースでは所得代替率が50%を下回るほか、特にケースⅥでは、国民年金の積立金が2052年度に枯渇し、所得代替率が38%～36%程度になる可能性を示している。これは、今後のマクロ経済の状況によっては公的年金の実質的な給付水準が大幅に目減りし、その防貧機能が大幅に低下してしまう懸念があることを意味する。

そこで、以下では、セーフティネット機能としての年金の役割等を検証するため、過去30年超のTFP上昇率に関するデータを用いて、簡単な確率モデルを構築した上で、モンテカルロ・シミュレーション法により、2019年・財政検証の各ケースが前提とするTFP上昇率の実現確率を推計した概要を紹介しよう。

### 3 2019年・財政検証とTFP上昇率の前提

既述のとおり、年金財政の健全性は、法律に基づき、年金財政の健康診断に相当する「財政検証」を少なくとも5年に一度実施することで確認する。前回の財政検証は2014年であり、2019年では5年振りに財政検証が実施された。

2014年の財政検証では、経済成長率の方向性を決定づけるTFP(全要素生産性)上昇率のほか、

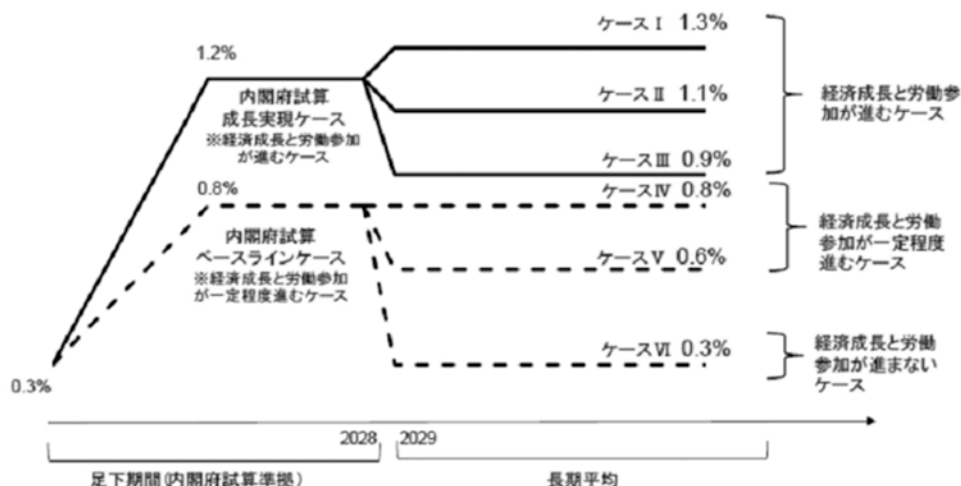
名目運用利回りや実質賃金の伸び等の異なる条件で8ケース(ケースA～H)を検証していたが、2019年の財政検証では6ケース(ケースⅠ～Ⅵ)のシナリオを定めた。

では、2019年財政検証の目玉は何か。それは、財政検証のコアとなる重要なパラメータ(例:TFP上昇率・物価上昇率・賃金上昇率・運用利回り)について、過去データに基づく度数分布(ヒストグラム)を参考資料集の一部に挿入しつつ、各シナリオが度数分布のどこに位置付けられるかを明らかにしたことである(注:厚生労働省・社会保障審議会・年金部会「第10回年金財政における経済前提に関する専門委員会」(2019年3月7日開催)の資料2「年金財政における経済前提について(参考資料集)」(以下「参考資料集」という)の26ページ、38～40ページ、63ページを参照)。

2019年財政検証の経済前提では、過去のTFP上昇率の推移(図表3)等を参考にしながら、2029年度以降のTFP上昇率について、1.3%のケースⅠ、1.1%のケースⅡ、0.9%のケースⅢ、0.8%のケースⅣ、0.6%のケースⅤ、0.3%のケースⅥという6ケースのシナリオを設定した。

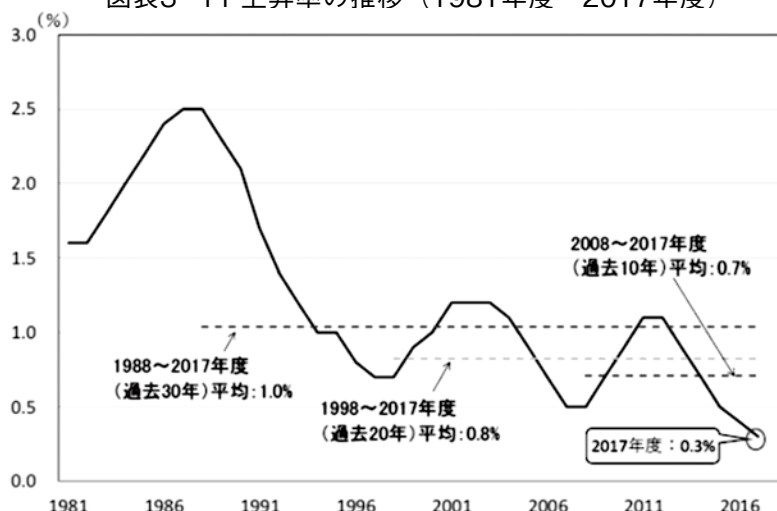
その際、各シナリオの妥当性は、過去のTFP

図表2 2019年・財政検証におけるTFP上昇率の前提



(出所) 厚生労働省・社会保障審議会「第9回年金部会」(2019年8月27日開催)の資料2-1「国民年金及び厚生に係る財政の現況及び見通し-2019(令和元)年財政検証結果-」から抜粋

図表3 FPI上昇率の推移（1981年度－2017年度）



（出所）厚生労働省・社会保障審議会「第9回 年金部会」（2019年8月27日開催）の資料2-1  
「国民年金及び厚生に係る財政の現況及び見通し－2019（令和元）年財政検証結果－」から抜粋

上昇率の分布から以下のように説明されている  
（注：厚生労働省・社会保障審議会・年金部会「第10回 年金財政における経済前提に関する専門委員会」（2019年3月7日開催）の資料1「年金財政における経済前提について（案）（検討結果の報告）」（以下「報告案」という）の6ページを参照）。

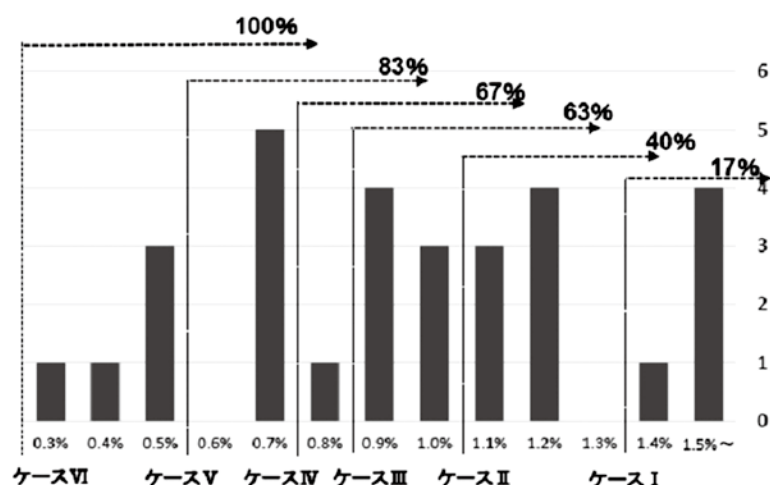
全要素生産性（TFP）上昇率の長期（2029年度～）の前提は、1.3%～0.3%の範囲の設定となる。バブル崩壊後の1990年代後半以降の実績が1.2%～0.3%の範囲で推移しており、概ねこの範囲で設定されたものとなる。また、過去30年間（1988～2017年度）の実績の分布をみると、ケースⅠの前提1.3%を上回るのは約2割（17%）であり、ケースⅠは過去30年間の実績の約2割（17%）をカバーするシナリオに相当する。同様に、ケースⅡの1.1%は約4割（40%）、ケースⅢの0.9%は約6割（63%）、ケースⅣの0.8%は約7割（67%）、ケースⅤの0.6%は約8割（83%）、ケースⅥの0.3%は10割（100%）がカバーされるシナリオに相当する。

この報告案の説明に登場する数値の意味については、補足的な説明が必要である。例えば、TFP 上昇率が0.9%のケースⅢで考えてみよう。

まず、「過去30年間（1988～2017年度）の実績の分布でみると、ケースⅢの0.9%は約6割（63%）がカバーされるシナリオに相当する」という意味は、過去のTFP 上昇率の度数分布をみると分かりやすい。参考資料集の26ページでは、過去30年間（1988～2017年度）のTFP 上昇率の度数分布（図表4）が掲載されているが、その分布のうちTFP 上昇率が0.9%以上になる割合は63%になっている。これが「ケースⅢの0.9%は約6割（63%）がカバーされるシナリオに相当する」という意味である。

しかしながら、これはケースⅢのシナリオが63%の確率で実現することを示すものではない。今後のTFP 上昇率の分布がこれまでの分布と変わらないと仮定しても、ケースⅢのシナリオは63%の確率では実現しない。理由は単純で、ケースⅢは2029年度以降のTFP 上昇率が必ず毎年度0.9%以上であることを想定するものであり、1年でもTFP 上昇率が0.9%を下回ればケースⅢの前提を満たさないためである。

図表4 TFP上昇率の度数分布（1988年度—2017年度）



(出所) 厚生労働省・社会保障審議会「第9回年金部会」(2019年8月27日開催)の資料2-1  
「国民年金及び厚生に係る財政の現況及び見通し-2019(令和元)年財政検証結果-」から抜粋

これは次のような簡単なケースで明確に分かるはずである。1年目のTFP上昇率が0.9%以上で、2年目のTFP上昇率も0.9%以上である確率はいくつか。各年度におけるTFP上昇率の確率変数が独立とすると、 $39.7\% (= 0.63 \times 0.63)$ が正しい確率になる。すなわち、63%という値は、ある年度におけるTFP上昇率が0.9%以上となる確率を示すが、2029年度以降のTFP上昇率が常に毎年度0.9%以上である確率を示すものではない。

一定の前提を置き、2019年・財政検証の各ケースのTFP上昇率の前提に関する評価ができない

ものか。このため、次節では、TFP上昇率に関する簡単な確率モデルを構築した上で、モンテカルロ・シミュレーション法により、2019年・財政検証の各ケースが前提とするTFP上昇率の実現確率を推計する。

#### 4 利用データと確率モデルの概要

まず、厚生労働省・社会保障審議会「第9回年金部会」(2019年8月27日開催)の資料2-1「国民年金及び厚生に係る財政の現況及び見通し-2019(令和元)年財政検証結果-」の9ページに記載されているTFP上昇率のデータは、内

図表5 TFP 上昇率等の基本統計量

	$\rho$	$\Delta \rho$	$\Delta^2 \rho$
平均	1.22	-0.04	0.00
分散 $\sigma^2$	0.40	0.03	0.02
$\sigma$	0.63	0.17	0.13
最大値	2.50	0.20	0.20
最小値	0.30	-0.40	-0.20
中央値	1.10	0.00	0.00

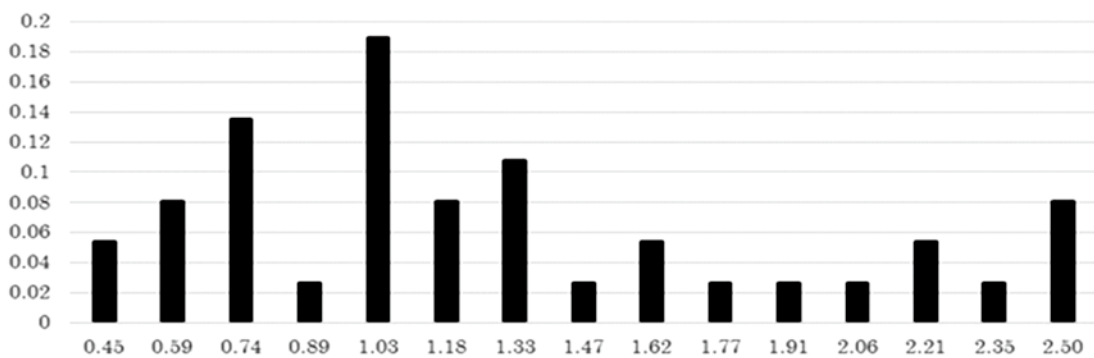
(出所) 筆者作成

閣府「月例経済報告」の「2018年10－12月期四半期別GDP速報（1次速報値）」のデータであり、本稿でも、このTFP上昇率のデータを基本的に利用する。

次に、 $t$ 年度のTFP上昇率の値を $\rho(t)$ と表記する。また、 $t$ 年度のTFP上昇率と $(t-1)$ 年度のTFP上昇率の差分を $\Delta\rho(t) = \rho(t) - \rho(t-1)$ とし、 $\Delta^2\rho(t) = \Delta\rho(t) - \Delta\rho(t-1)$ を定義する。

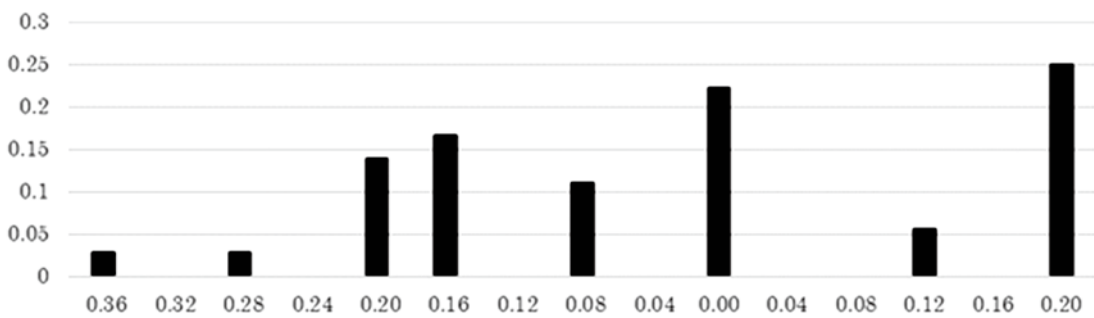
「2018年10－12月期四半期別GDP速報（1次速報値）」のTFP上昇率のデータから、 $\rho$ （TFP上昇率）等の基本統計量を作成すると、図表5のとおりだが、このデータに基づき、「 $\rho$ の相対度数分布」「 $\Delta\rho$ の相対度数分布」「 $\Delta^2\rho$ の相対度数分布」を試算し、グラフにしたものが図表6・図表7・図表8である。

図表6  $\rho$ の相対度数分布（横軸の単位：％）



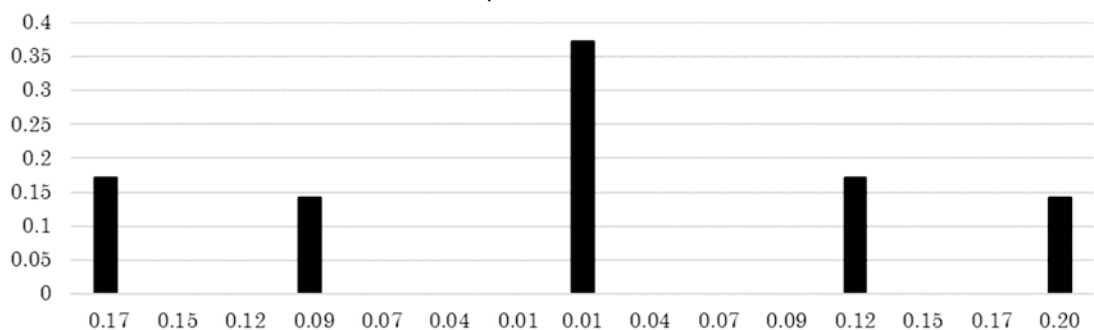
（出所）内閣府「月例経済報告」の「2018年10－12月期四半期別GDP速報（1次速報値）」から筆者作成

図表7  $\Delta\rho$ の相対度数分布（横軸の単位：％ポイント）



（出所）内閣府「月例経済報告」の「2018年10－12月期四半期別GDP速報（1次速報値）」から筆者作成

図表8  $\Delta^2\rho$ の相対度数分布



（出所）内閣府「月例経済報告」の「2018年10－12月期四半期別GDP速報（1次速報値）」から筆者作成



いま変数  $x$  の相対度数分布を  $P_x$  と表す。変数  $x$  の  $t$  年度の値が  $(t - 1)$  年度の値とは独立かつ確率的に相対度数分布  $P(x)$  に従うとき、 $t$  年度の変数が  $x(t) = a$  である確率は  $P_x(a)$  となる。変数  $x$  の候補としては様々なものが考えられるが、最も簡単な確率モデルは以下の3つである。

- 1)  $x = \rho$
- 2)  $x = \Delta\rho$
- 3)  $x = \Delta^2\rho$

このうち、1) の確率モデルは現実的に少々無理がある。なぜならば、図表6 ( $\rho$  の相対度数分布) から、例えば  $t$  年度の TFP 上昇率の値が  $\rho(t) = 0.45$  となり、 $(t+1)$  年度が  $\rho(t+1) = 2.50$  となる確率がそれなりにあるが、図表3における過去の TFP 上昇率の推移をみても、1年後の TFP 上昇率が2%ポイント超も増加した年度は存在しないからである。これは、図表5(基本統計量)で  $\Delta\rho$  の最大値が0.20%ポイントであり、分散  $\sigma$  が0.17%ポイントであることから読み取れる。以上から、本稿の確率モデルとしては、上記2)と3)を考えることにする。

**確率モデル：  $x = \Delta\rho$**

まず、 $x = \Delta\rho$  の確率モデルを考えよう。2019年・財政検証では、2019年度から2115年度という97年間の試算を行っているが、各ケースの試算においては、図表2のとおり、TFP 上昇率は2019年度から2028年度までは徐々に上昇し、2029年度以降から長期的に一定値となることを

前提とする。この一定値を  $\beta$  とし、2019年度から2028年度までの TFP 上昇率の合計を  $\delta$  とすると、2019年度から50年間の「平均」で評価するとき、財政検証が設定する TFP 上昇率の前提を満たす条件は以下となる。

$$\frac{1}{50} \sum_{t=1}^{50} \rho(2018+t) \geq \gamma \equiv \frac{1}{50} (\delta + 40\beta) \quad (1)$$

この不等式の右辺 ( $\gamma$ ) は、2019年度から50年間において、2019年・財政検証が前提とする TFP 上昇率の平均値を意味し、各ケースの  $\gamma$  は図表9のとおりとなる(注：2019年度から2028年度の TFP 上昇率の前提は、厚生労働省・社会保障審議会「第9回 年金部会」(2019年8月27日開催)の資料2-1「国民年金及び厚生に係る財政の現況及び見通し - 2019 (令和元) 年財政検証結果 -」の11ページを参照)。

また、変数  $\Delta\rho$  が確率的に相対度数分布  $P_{\Delta\rho}$  に従う場合、図表6の下限を  $\Delta\rho_{min}$ 、上限を  $\Delta\rho_{max}$  とし、その累積確率分布  $F(\Delta\rho)$  は以下となる。

$$F\Delta\rho = \int_{\Delta\rho_{min}}^{\Delta\rho} P_{\Delta\rho}(s) ds$$

(ただし、 $\int_{\Delta\rho_{min}}^{\Delta\rho_{max}} P_{\Delta\rho}(s) ds = 1$ ) (2)

さらに、 $t$  年度 ( $t=2020, 2021, \dots, 2068$ ) において、区間  $[0,1]$  で生成される一様分布の乱数を  $\varepsilon(t)$  とするとき、 $t$  年度の  $\Delta\rho(t)$  を以下のように定める<sup>4)</sup>。

図表9 財政検証が前提とする TFP 上昇率の平均値 (2019 - 2068 年度)

(単位：%)

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ	ケースⅤ	ケースⅥ
$\gamma$	1.24	1.08	0.92	0.784	0.624	0.384

(出所) 筆者作成

$$\Delta \rho(t) = F^{-1}(\varepsilon(t)) \quad (3)$$

なお、2019年・財政検証において、TFP上昇率の初期値（2019年度）は  $\rho(2019) = 0.4$  であるため、これを初期値として、モンテカルロ・シミュレーション法により、49年間 ( $t=2020, 2021, \dots, 2068$ ) の乱数を生成し、(3)を不等式(1)の左辺に代入することで、(1)の条件を満たすか否かを確認できる。この操作（モンテカルロ・シミュレーション）を5000回実行し、次の方法により、変数  $K(j)$  の値を定める。まず、 $j=1, 2, 3, \dots, 5000$  とし、 $j$  回目において上述の操作を5000回実行し、(1)の条件を満たす場合は  $K(j) = 1$  とする。(1)の条件を満たさない場合は  $K(j) = 0$  とする。この操作（モンテカルロ・シミュレーション）を5000回終了したら、以下の式により、2019年・財政検証の各ケースが前提とするTFP上昇率の実現確率  $q$  を定義する。

$$q = \frac{1}{5000} \sum_{j=1}^{5000} K(j) \quad (4)$$

以上の方法により、2019年財政検証の各ケースにおいて、Matlabのプログラムを作成し、(4)の実現確率  $q$  を試算すると、図表10のとおりとなる。

また、図表10の試算の精度を示すため、図表7の「 $\Delta \rho$ の相対度数分布」に、モンテカルロ・シミュレーション5000回の平均として求めた「 $\Delta \rho$ の確率分布（5000回の平均）」を追加したものが図表11である。「 $\Delta \rho$ の確率分布（5000回の平均）」は白色の棒グラフで表しているが、黒色の棒グラフである「 $\Delta \rho$ の相対度数分布」（「2020年1-3月期四半期別GDP速報（2次速報（改定値）」のTFP上昇率のデータから作成）と概ね一致していることが確認できる。

確率モデル： $x = \Delta^2 \rho$

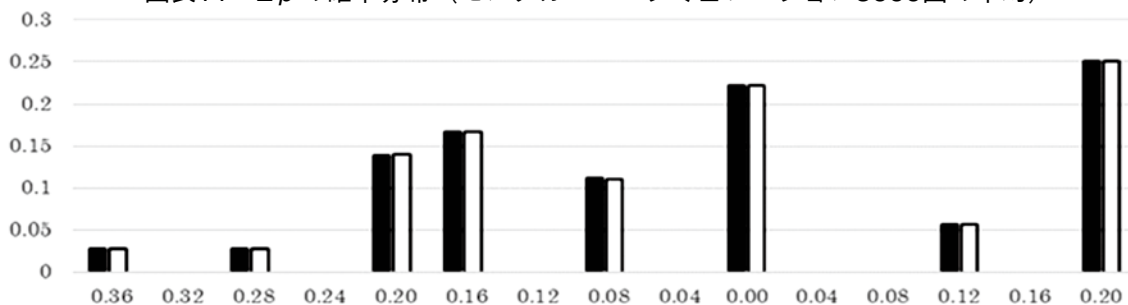
次に、 $x = \Delta^2 \rho$ の確率モデルを考える。2019年・財政検証の各ケースが前提とするTFP上昇率の実現確率  $q$  の試算方法は、 $x = \Delta \rho$ の確率モデルと概ね同じだが、(2)や(3)は修正が必要となる。

図表10 TFP上昇率の実現確率（確率モデル： $x = \Delta \rho$ ）

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ	ケースⅤ	ケースⅥ
$q$	0.38%	0.86%	1.62%	4.78%	12.3%	91.84%

(出所) 筆者作成

図表11  $\Delta \rho$ の確率分布（モンテカルロ・シミュレーション5000回の平均）



(出所) 筆者作成

まず、変数 $\Delta^2\rho$ が確率的に相対度数分布 $P_{\Delta^2\rho}$ に従う場合、図表7の下限を $\Delta^2\rho_{min}$ 、上限を $\Delta^2\rho_{max}$ とし、その累積確率分布 $G(\Delta^2\rho)$ は以下となる。

$$G(\Delta^2\rho) = \int_{\Delta^2\rho_{min}}^{\Delta^2\rho} P_{\Delta^2\rho}(s) ds$$

(ただし、 $\int_{\Delta^2\rho_{min}}^{\Delta^2\rho_{max}} P_{\Delta^2\rho}(s) ds = 1$ ) (5)

この(5)や区間 $[0, 1]$ の一様乱数 $\varepsilon(t)$ を用いて、 $t$ 年度( $t=2020, 2021, \dots, 2068$ )の $\Delta^2\rho(t)$ を以下で定める。

$$\Delta^2\rho(t) = G^{-1}(\varepsilon(t))$$
 (6)

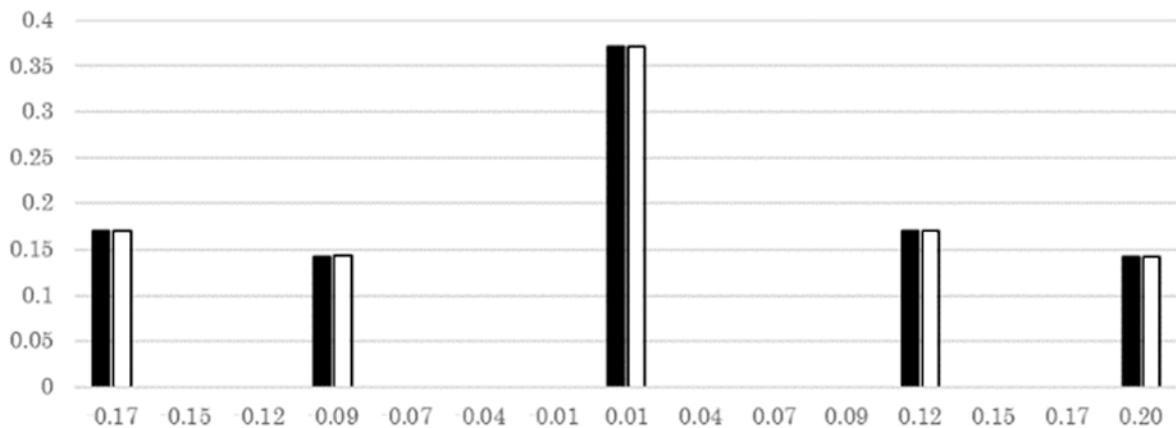
また、2019年・財政検証におけるTFP上昇率の初期値(2019年度)は $\rho(2019) = 0.4$ であるため、これを初期値とすることは(4)の計算プロセスと変わらないが、不等式(1)の左辺の計算には、 $\Delta\rho(2019)$ の値が必要となる。内閣府「2020年1-3月期四半期別GDP速報(2次速報(改定値))」のTFP上昇率のデータでは $\Delta\rho(2019) = 0$ のため、この値を利用し、 $x = \Delta\rho$ の確率モデルと同様の方法により、2019年財政検証の各ケースにおける(4)の実現確率 $q$ を試算すると、図表12のとおりとなる。図表11と同様のものは図表13であり、図表13において、白色の棒グラフは「 $\Delta^2\rho$ の確率分布(5000回の平均)」を表す。これも、黒色の棒グラフである「 $\Delta^2\rho$ の相対度数分布」と概ね一致していることが確認できる。

図表12 TFP 上昇率の実現確率 (確率モデル:  $x = \Delta^2\rho$ )

	ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ	ケースⅣ	ケースⅤ	ケースⅥ
$q$	21.2%	28.94%	36.12%	44.9%	54.22%	80.78%

(出所) 筆者作成

図表13  $\Delta^2\rho$ の確率分布 (モンテカルロ・シミュレーション5000回の平均)



(出所) 筆者作成

## 5 考察

図表 10 と図表 12 の試算結果から読み取れるものは何か。まず、図表 4 のケース I からケース VI におけるカバー率は、図表 10 や図表 12 の実現確率とは大きく異なるということである。これは、図表 4 のカバー率が、財政検証が前提とする TFP 上昇率の実現確率と一致しないことを意味する。

また、 $x = \Delta\rho$  の確率モデルを前提にする場合、図表 10 により、ケース I からケース IV が前提とする TFP 上昇率が実現する確率は 5% 未満であり、ケース V でも約 12% という厳しい結果である。ケース VI だけが約 90% の実現確率となる。

これは極めて厳しい結果である。そもそも、政府は 2004 年の年金改革で、将来にわたり、年金の所得代替率を 50% 以上に維持すると法律に明記し、50% を割る場合は制度改正を義務づけているが、2019 年の財政検証では、高成長（2029 年度以降の実質 GDP 成長率が 0.4%～0.9%）を前提とする 3 ケース（ケース I・ケース II・ケース III）でも、図表 13 のとおり、現在（2019 年度）において 61.7% の所得代替率は 50.8%～51.9% に低下し、約 30 年後の給付水準は約 2 割減となることを明らかにしている。

また、低成長（2029 年度以降の実質 GDP 成

長率が▲0.5%～0.2%）の 3 ケース（ケース IV・ケース V・ケース VI）では所得代替率が 50% を下回り、このうちのケース VI では、国民年金の積立金が 2052 年度になくなり完全な賦課方式に移行するとともに、所得代替率が 38%～36% 程度になる可能性も明らかにしている。

このような 2019 年・財政検証の結果を前提にすると、ケース VI が前提とする TFP 上昇率の実現確率のみが約 90% というのは、将来の年金財政が本当に厳しくなる可能性を示唆する。

もっとも、以上の議論は  $x = \Delta\rho$  の確率モデルを前提にする場合であり、 $x = \Delta^2\rho$  の確率モデルを前提にすると議論が変わってくる。 $x = \Delta^2\rho$  の確率モデルを前提にする場合、図表 12 により、ケース I からケース III が前提とする TFP 上昇率が実現する確率は約 21%～約 36% に上昇する。また、ケース VI の実現確率が約 80% で最も高いことは図表 10 と同じだが、ケース IV やケース V の実現確率も約 45%～約 54% に上昇する。

最終的な所得代替率が 40% 弱のケース VI と比較して、ケース IV やケース V では最終的に 50% 弱の所得代替率を維持できるため、ケース IV やケース VI が前提とする TFP 上昇率が実現できれば、所得代替率は約 1.2 倍になることを意味する。

図表 14 給付水準調整の終了年度と最終的な所得代替率（2019 年財政検証）

	ケース I	ケース II	ケース III	ケース IV	ケース V	ケース VI
給付水準調整の終了年度	2046	2046	2047	2053	2058	2052 以降
最終的な所得代替率（注）	51.9%	51.6%	50.8%	46.5%	44.5%	38 - 36%

（注）ケース IV からケース VI では、2043 - 2044 年度に所得代替率 50% を下回るため、財政のバランスが取れるまで機械的に給付水準の調整を進めたときの所得代替率を表す。

（出所）厚生労働省・社会保障審議会「第 9 回 年金部会」（2019 年 8 月 27 日開催）の資料 2 - 1 「国民年金及び厚生に係る財政の現況及び見通し - 2019（令和元）年財政検証結果 -」から筆者作成

なお、図表 10 と図表 12 から、財政検証の TFP 上昇率の前提を評価するときに採用する確率モデルとして何を採用するかにより、TFP 上昇率の実現確率が変化する。この主な理由は、図表 5 や図表 7・図表 8 から読み取れる。まず、TFP 上昇率は景気循環の影響を受けて上下するが、長期的には低下トレンドにあり、 $\Delta\rho$ の平均値は若干のマイナス、 $\Delta^2\rho$ の平均値はゼロとなっている。これは、 $\Delta\rho$ の相対度数分布(図表 7) が多少左側に歪んでいることから、この確率モデルでは TFP 上昇率の低下トレンドは考慮できているが、 $\Delta^2\rho$ の相対度数分布(図表 8) は正規分布に近い形状であり、この確率モデルで低下トレンドが反映されているとは限らない。結果として、この差が図表 10・図表 12 の実現確率の違いに現れている可能性がある。このことから、試算結果は幅をもって解釈することが重要だが、図表 12 の試算結果( $x = \Delta^2\rho$ の確率モデル)を前提にしても、ケース I やケース II の実現確率は 30% 未満しかないという現実も直視する必要がある<sup>5)</sup>。

これは、公的年金の実質的な給付水準が大幅に目減りし、その防貧機能が低下してしまう懸念が否定できないことを意味する。

## 6 まとめと今後の課題

一般的に、世代間格差が発生する主な原因としては、社会保障制度(年金・医療・介護)が賦課方式となっていることや、高齢化の進展で社会保障給付費が急増する中、その安定財源が十分に確保できず、財政赤字で負担を将来に先送りしている財政の現状が大きく関係している。だが、世代間格差が拡大する要因としては、社会保障制度の影響や財政赤字のみでなく、今後のマクロ経済のシナリオにも依存する。

この関係では、膨張する社会保障費と給付の不確実性というテーマで、本稿の冒頭では、今

後の経済成長率の前提を 0.5% に下方修正し、社会保障給付費の対 GDP 比の見通しを試算すると、2040 年度の値は 28% に急上昇することや、成長率が 0.3% ポイント低下するだけで対 GDP 比の給付費は約 1% ポイントも跳ね上がることを明らかにした。

また、今後のマクロ経済のシナリオが世代間格差に及ぼす影響については、年金や医療といった制度別の分析を行ってみると、より浮彫にすることができる。この事例の一つとして、マクロ経済のシナリオが年金財政に及ぼす影響を分析する観点から、過去 30 年超の TFP 上昇率に関するデータを用いて、簡単な確率モデルを構築した上で、モンテカルロ・シミュレーション法により、2019 年・財政検証の各ケースが前提とする TFP 上昇率の実現確率を推計した。

この結果、例えば、 $x = \Delta\rho$ の確率モデルを前提にする場合、2019 年・財政検証のケース I からケース IV が前提とする TFP 上昇率が実現する確率は 5% 未満、ケース V でも約 12% であり、ケース VI だけが約 90% の実現確率となることや、ケース VI では、国民年金の積立金が 2052 年度になくなり完全な賦課方式に移行するとともに、所得代替率が 38% ~ 36% 程度になる可能性も明らかにした。

以上の分析は、年金の財政検証以外にも応用可能である。例えば、マクロ経済や財政の中長期的な姿を予測し、財政再建などの方向性を検討するため、内閣府は「中長期の経済財政に関する試算」を公表している。この試算でも TFP 上昇率などに一定の前提を置きながら、公債等残高(対 GDP)や財政赤字(対 GDP)等の推計を行っており、その前提(例: TFP 上昇率)の妥当性に関する評価も重要である。図表 10 や図表 12 のケース I やケース II の実現確率は、財政検証において 2029 年度以降に想定する 1.3% や 1.1%

というTFP上昇率が楽観的である可能性を示すが、内閣府の中長期試算における「成長実現ケース」でも似たTFP上昇率の前提を置いており、その妥当性に関する評価なども今後精査する必要があるだろう。

### 【注】

- 1) 第10章の提言では、「今回のように複数の経済前提に基づく結果が並列的に扱われていると、給付水準調整終了年度を決定するという財政検証本来の目的が果たせなくなる懸念されることから、確率的将来見通しはこれに対する対応策の一つとなり得る」と指摘している。
- 2) 厚生労働省・社会保障審議会・年金数理部会(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)』の第10章「2. 今後の財政検証への提言」では、確率的将来見通しの重要性を指摘しながら、「対象基礎率の選定、基礎率の分布の設定、基礎率間の整合性、必要なシミュレーションの回数、結果の表現方法等様々な課題があり、実施に当たってはある程度の割り切りが必要である」旨の懸念も指摘している。
- 3) モデル世帯とは、夫が厚生年金に加入して男性の平均的な収入で40年間働き、その配偶者である妻が40年間専業主婦である世帯をいう。
- 4) 金融工学のブラック・ショールズ方程式等による理論では、株価が幾何ブラウン運動によることが前提となっているが、現実の様々な資産価格の収益率は正規分布でないケースが多い。これはTFP上昇率などの一般的な経済変数でも同様のケースが存在し、この問題を解決するため、Hörmann and Leydold (2003) や Imai and Tan (2006) では、区間[0, 1]の一様分布の乱数から確率変数を生成する逆関数法を提案しており、本稿の財政検証の分析でも、これと似た方法を採用し

ている。

- 5) 詳細な説明は省略するが、図表9や図表11と同様の手法により、 $x = \Delta\rho/\rho$ の確率モデルを前提にTFP上昇率の実現確率を推計すると、ケースⅠが0.1%、ケースⅡが0.4%、ケースⅢが1.1%、ケースⅣが1.4%、ケースⅤが4.0%、ケースⅥが48.2%となる。また、バブル期の異常値を除去するため、1992年度から2017年度のTFP上昇率のデータを用いて、図表9や図表11と同じ確率モデルによりTFP上昇率の実現確率を推計すると、次のようになる。まず、図表9は、ケースⅠが0%、ケースⅡが0%、ケースⅢが0.3%、ケースⅣが1.6%、ケースⅤが7.8%、ケースⅥが80.5%となる。次に、図表11は、ケースⅠが3.1%、ケースⅡが18.1%、ケースⅢが37.3%、ケースⅣが58.1%、ケースⅤが79.2%、ケースⅥが97.1%となる。

### 【参考文献】

- 稲垣誠一・清水時彦(2014)「確率的公的年金財政モデルによる基本ポートフォリオの検討」『日本保険・年金リスク学会誌』6(1), pp.1-19.
- 稲垣誠一(2020)「財政検証スキームの改善」『季刊個人金融』15(1), pp.22-30.
- 小黒一正(2020)『日本経済の再構築』日本経済新聞出版社
- 北村智紀・中嶋邦夫・臼杵政治(2006)「マクロ経済スライド下における積立金運用でのリスク」『経済分析』内閣府経済社会総合研究所, 178, pp.23-52.
- 北村智紀(2008)「新人口推計下における公的年金財政の持続可能性について」『リスクと保険』日本保険・年金リスク学会・日本アクチュアリー会, 4, pp.41-59.
- 厚生労働省・社会保障審議会・年金数理部会(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)』

<https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000112819.html>

厚生労働省・社会保障審議会・年金部会「第10回年金財政における経済前提に関する専門委員会」(2019)「年金財政における経済前提について(案)」

<https://www.mhlw.go.jp/content/12506000/000486002.pdf>

厚生労働省・社会保障審議会・年金部会「第10回年金財政における経済前提に関する専門委員会」(2019)「年金財政における経済前提について(参考資料集)」

<https://www.mhlw.go.jp/content/12506000/000575368.pdf>

厚生労働省・社会保障審議会・年金部会「第11回年金財政における経済前提に関する専門委員会」(2019)「年金財政における経済前提について(検討結果の報告)」

[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_03932.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_03932.html)

厚生労働省・社会保障審議会「第9回年金部会」(2019)「国民年金及び厚生に係る財政の現況及び見通し - 2019(令和元)年財政検証結果 - 」

<https://www.mhlw.go.jp/content/000540199.pdf>

Hörmann, W., and Leydold, J. (2003) "Continuous Random Variate Generation by Fast Numerical Inversion," *ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation* 13 (4), pp.347-362.

Imai, J., and Tan, K. S. (2006) "A General Dimension Reduction Technique for Derivative Pricing," *Journal of Computational Finance* 10(2), pp.129-155.

---

おぐろ かずまさ

法政大学経済学部教授。1974年生まれ。京都大学理学部卒業、一橋大学大学院経済学研究科博士課程修了(経済学博士)。

1997年大蔵省(現財務省)入省後、大臣官房文書課法令審査官補、関税局監視課総括補佐、財務省財務総合政策研究所主任研究官、一橋大学経済研究所准教授などを経て、2015年4月から現職。

財務省財務総合政策研究所上席客員研究員、経済産業研究所コンサルティングフェロー。内閣官房・新しい資本主義実現本部事務局「新技術等効果評価委員会」委員、財務省「財政制度等審議会」委員、会計検査院特別調査職。日本財政学会理事、日本医療福祉建築協会理事、鹿島平和研究所理事、新時代戦略研究所理事、東京財団政策研究所研究主幹、キャノングローバル戦略研究所主任研究員。専門は公共経済学。

【主な著書】

『日本経済の再構築』(単著)日本経済新聞出版社

『財政破綻後 危機のシナリオ分析』(共著)日本経済新聞出版社

『価値の経済学』(編著)日本経済新聞出版社 等。

【最近の論文】

"Child Benefit and Fiscal Burden in the Endogenous Fertility Setting" (with Ishida and Takahata, *Economic Modelling*, Volume 44, pp.252-265, 2015年)

"An Endeavor to Estimate Seigniorage Before the End of and Immediately After the Pacific War" (with Hattori, *Journal of The Japanese and International Economies*, Volume 41, pp.1-16, 2016年) 等。

---