厚生労働行政推進調査事業費補助金
政策科学総合研究事業（政策科学推進研究事業）

社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析の研究

令和6年度～7年度　総合研究報告書

研究代表者　佐藤格

令和8(2026)年3月

目　　次

Ⅰ．総括研究報告
社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析の研究 ---------- 3
佐藤格

II．分担研究報告
１．公的年金給付に関するマイクロシミュレーション分析 ---------- 14
佐藤格・八塩裕之・川出真清・金田陸幸
（資料）公的年金給付に関するマイクロシミュレーション分析
２．公的年金財政検証プログラムのPythonへの移植 ---------- 43
川出真清・佐藤格・八塩裕之・金田陸幸
（資料）公的年金財政検証プログラムのPythonへの移植

厚生労働科学研究費補助金(政策科学推進研究事業)
総括・分担研究報告書

社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析の研究

研究代表者 佐藤格 国立社会保障・人口問題研究所 社会保障基礎理論研究部第 1 室長

研究要旨

目的 本研究の目的は、社会保障制度の改正や各種給付等による所得再分配への影響を試算する手法として、マイクロシミュレーション分析に着目し、属性別の影響を把握するためのモデルを構築することにある。

方法 Python により動的マイクロシミュレーションを実行できるモデルを構築することで、シミュレーションから相対的貧困率やジニ係数等の指標を計算した。データは国民生活基礎調査の所得・貯蓄票および世帯票をベースに、各種パラメータとして「日本の将来推計人口」「人口動態統計」「労働力調査」、さらには財政検証の基礎データを用いた。さらに財政検証プログラムを Python に移植し、中長期的な最大の展望としての動学的マイクロシミュレーションとの連携を検討した。

結果 動的マイクロシミュレーションモデルを用いたシミュレーションの結果は次のとおりである。適用拡大による影響は相対的貧困率、ジニ係数ともにそれほど大きくはない。相対的貧困率は当初は基準ケースで最も低いが、2020 年代後半からは最も高くなり、その後も多少の変動はあるものの、2060 年度までのほとんどの期間で最も高い値となる。2020 年代後半から 2040 年前後までほぼ一貫して最も低い値にある適用拡大④のケースは、2040 年代初頭を境に、他の適用拡大のケースよりも相対的貧困率が高くなっていく。2040 年代前半以降、最も相対的貧困率が低くなるのは適用拡大①のケースである。

マクロ経済スライドの調整期間を基礎年金部分と報酬比例部分で一致させることで、相対的貧困率はほぼすべての期間でわずかに低下する。2040 年代前半までは大きな差は出ないが、それ以降、低成長を仮定する過去 30 年投影ケースにおいて急速に相対的貧困率が上昇する。ジニ係数は相対的貧困率とは逆に、調整期間を一致させることですべての期間でわずかに上昇する。

最後に基礎年金の拠出期間を 45 年化することはすべての期間で相対的貧困率をわずかに低下させる。同様に、基礎年金 45 年化によりジニ係数もわずかに低下する。

なお本研究における結果の解釈には、設定された経済前提への依存を十分留意すべきであるということを強調しておきたい。

Python を用いた財政検証の再現において、年金財政の議論で重視されやすい主要な政策変数は実質的に一致している。また終了年度やスライド改定率に紐づく特定の行・列に多少の乖離はあるが、試算の中核となる水準指標は大きくずれていない。

長期収支の現状を見ると、最新のプロット結果では収入計の乖離率が平均 1.98%、最大 6.48%である。終期における収支差や積立金の乖離も 15%前後まで縮小しており、実用上のマクロトレンドの再現性は極めて高い。

考察 相対的貧困率、ジニ係数ともにしばらくの間上昇傾向を示すことは、所得項目の中で雇用者所得のみが一定率で上昇するような設定になっていることが原因と考えられる。両変数とも長期的には低下に転じるが、これは高齢化による退職世代の増加と、新たに退職する者が比較的高い年金給付を受けられるためではないかと考えられる。

今後の適用拡大の対象者は比較的低所得と思われる者が多く、そのような性質をもつ適用拡大の対象者について相対的貧困率が低下するものと考えられる。一方で被保険者が加齢し、受給者に変化していくことや、適用拡大によっても依然として厚生年金の対象とならない自営業者等と拡大対象となる者との間で格差を生じさせることが、相対的貧困率やジニ係数の長期的な変化につながっていると考えられる。

マクロ経済スライドの調整期間一致に関しては、過去 30 年投影ケースの場合、調整期間を一致させる場合に報酬比例部分の調整が行われることが、相対的貧困率のわずかな上昇を引き起こしているものと考えられる。ジニ係数を見た場合には、前述の通り基礎年金部分の調整が停止されることで引退世代の可処分所得が従前より増加し、再分配が強まるためにジニ係数が低下すると考えられる。

基礎年金 45 年化の影響が小さいことは、拠出面、給付面ともに対象者が少ないためと考えられる。

Python を用いた財政検証の研究における最大の成果は、財政検証を構成する六つの主要計算ブロックがすべて移植され、標準的な経済シナリオであれば Python だけで一貫してシミュレーションを実行できる段階に到達したことである。既に記した通り、主要な政策変数は実質的に一致するような計算結果が得られている。したがって、実用上のマクロトレンドの再現性は極めて高いと言える。

結論 国民生活基礎調査をベースにして動的なマイクロシミュレーションモデルを構築することにより、公的年金に関するさまざまな制度改正の長期的な効果を分析することの可能性が示された。ただし、若年層が過少であるといった国民生活基礎調査に由来するデータの制約、あるいは事業所得や財産所得、仕送り等、経時的な変化を追跡することが困難と思われる所得項目の存在など、長期にわたる計算結果の信頼性を確保するためには、データセットに関する精査が不可欠である。なお本研究における結果の解釈には、設定された経済前提への依存を十分留意すべきである。

財政検証プログラムの移植においては、修正の効率と安全性が飛躍的に向上するモデルの構築を行った結果、中長期的な最大の展望としての動学的マイクロシミュレーションとの連携の実現可能性が高まった。これにより、短時間労働者への適用拡大などのミクロな制度変更が、マクロな年金収支やマクロ経済スライドの調整期間に与える影響を、従来のような簡便な補正ではなく、ボトムアップで正確に算出できる画期的な道が開ける。今後はミクロモデルとマクロモデルを完全に統合した、次世代の統合年金収支計算シミュレータを実現することが中核的な研究課題となる。今後、年金制度の適用拡大の対象者など、個人レベルの多様な属性やキャリア軌跡を精緻にシミュレートしたミクロデータを、本 Python マクロモデルのインプットとして動的に接続することで、より解像度が高く機動的な「次世代統合シミュレーションモデル」の構築へとつながる研究課題に拡張してゆくことが必要である。

研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名

八塩裕之・京都産業大学経済学部教授
川出真清・日本大学経済学部教授
金田陸幸・神戸学院大学経済学部准教授

A. 研究目的

本研究の目的は、社会保障制度の改正や各種給付等による所得再分配への影響を試算する手法として、マイクロシミュレーション分析に着目し、属性別の影響を把握するためのモデルを構築することにある。

B. 研究方法

Python により動的マイクロシミュレーションを実行できるモデルを構築することで、シミュレーションから相対的貧困率やジニ係数等の指標を計算した。データは国民生活基礎調査の所得・貯蓄票および世帯票をベースに、各種パラメータとして「日本の将来推計人口」「人口動態統計」「労働力調査」、さらには財政検証の基礎データを用いた。さらに財政検証プログラムを Python に移植し、中長期的な最大の展望としての動学的マイクロシミュレーションとの連携を検討した。

(倫理面への配慮)

国民生活基礎調査のデータは政策統括官(統計・情報システム管理、労使関係担当)より承認(厚生労働省発政統 0516 第 4 号令和 6 年 5 月 16 日)を受けて利用している。

C. 研究結果

動的マイクロシミュレーションモデルを用いたシミュレーションの結果は次のとおりである。まず、適用拡大による影響は相対的貧困率、ジニ係数ともにそれほど大きくはない。ケースごとに見ると、相対的貧困率は当初は基準ケースで最も低いが、2020 年代後半からは最も高くなり、その後も多少の変動はあるものの、2060 年度までのほとんどの期間で最も高い値となる。2020 年代後半から 2040 年前後までほぼ一貫して最も低い値にある適用拡大④のケースは、2040 年代初頭を境に、他の適用拡大のケースよりも相対的貧困率が高くなっていく。変わって 2040 年代前半以降、最も相対的貧困率が低くなるのは適用

拡大①のケースである。

次にマクロ経済スライドの調整期間を基礎年金部分と報酬比例部分で一致させることで相対的貧困率はほぼすべての期間でわずかに低下する。2040 年代前半までは大きな差は出ないが、それ以降、低成長を仮定する過去 30 年投影ケースにおいて急速に相対的貧困率が上昇し、2060 年度には基準ケースと比較して 9 ポイント程度の差となる。ジニ係数は相対的貧困率とは逆に、調整期間を一致させることですべての期間でわずかに上昇する。

最後に基礎年金の拠出期間を 45 年化することはすべての期間で相対的貧困率をわずかに低下させる。同様に、基礎年金 45 年化によりジニ係数もわずかに低下する。ただし、いずれも基礎年金 45 年化の影響はわずかなものにとどまる。

なお本研究における結果の解釈には、設定された経済前提への依存を十分留意すべきであるということを強調しておきたい。

また Python を用いた財政検証の再現において、年金財政の議論で重視されやすい主要な政策変数は実質的に一致している。また終了年度やスライド改定率に紐づく特定の行・列に多少の乖離はあるものの、試算の中核となる水準指標は大きくずれていない。

「総報酬」や「保険料」といった上流の計算結果は参照データと実質的に一致しており、給付推計の入力となる収入経路のロジックは高い精度で揃っていることが確認できる。「収入計」については、全体平均で約 2%、終期の 2120 年時点で最大約 6.5%の乖離にとどまっている。

長期収支の現状を見ると、最新のプロット結果では収入計の乖離率が平均 1.98%、最大 6.48%である。終期における収支差や積立金の乖離も 15%前後まで縮小しており、実用上のマクロトレンドの再現性は極めて高い。

D. 考察

相対的貧困率、ジニ係数ともにしばらくの間上昇傾向を示すことは、所得項目の中で雇用者所得のみが一定率で上昇するような設定になっていることが原因ではないかと考えられる。一方で両変数とも長期的には低下に転じるが、これは高齢化により退職世代が増加し、また新たに退職世代となる者は現役時の雇用者所得の伸びにより、比較的高い年金給付を受けられるためではないかと考えられる。

今後の適用拡大の対象者は比較的低所得と思われる者が多く、そのような性質をもつ適用拡大の対象者について相対的貧困率が低下するものと考えられる。一方で被保険者が加齢し、受給者に変化していくことや、適用拡大によっても依然として厚生年金の対象とならない自営業者等と拡大対象となる者との間で格差を生じさせることが、相対的貧困率やジニ係数の長期的な変化につながっていると考えられる。

マクロ経済スライドの調整期間一致に関しては、過去 30 年投影ケースの場合、調整期間を一致させる場合に報酬比例部分の調整が行われることが、相対的貧困率のわずかな上昇を引き起こしているものと考えられる。ジニ係数を見た場合には、前述の通り基礎年金部分の調整が停止されることで引退世代の可処分所得が従前より増加し、再分配が強まるためにジニ係数が低下すると

考えられる。

基礎年金 45 年化の影響が小さいことは、拠出面、給付面ともに対象者が少ないためと考えられる。

また Python を用いた財政検証の研究における最大の成果は、財政検証を構成する六つの主要計算ブロックがすべて移植され、標準的な経済シナリオであれば Python だけで一貫してシミュレーションを実行できる段階に到達したことである。既に記した通り、主要な政策変数は実質的に一致するような計算結果が得られている。したがって、実用上のマクロトレンドの再現性は極めて高いと言える。

E. 結論

国民生活基礎調査をベースにして動的なマイクロシミュレーションモデルを構築することにより、公的年金に関するさまざまな制度改正の長期的な効果を分析することの可能性が示された。ただし、若年層が過少であるといった国民生活基礎調査に由来するデータの制約、あるいは事業所得や財産所得、仕送り等、経時的な変化を追跡することが困難と思われる所得項目の存在など、長期にわたる計算結果の信頼性を確保するためには、データセットに関する精査が不可欠である。なお本研究における結果の解釈には、設定された経済前提への依存を十分留意すべきであるということを強調しておきたい。

財政検証プログラムの移植においては、修正の効率と安全性が飛躍的に向上するモデルの構築を行った結果、中長期的な最大の展望としての動学的マイクロシミュレーションとの連携の実現可能性が高まった。これにより、短時間労働者への適用拡大などのミクロな制度変更が、マクロな年金収支やマクロ経済スライドの調整期間に与える影響を、従来のような簡便な補正ではなく、ボトムアップで正確に算出できる画期的な道が開ける。今後はミクロモデルとマクロモデルを完全に統合した、次世代の統合年金収支計算シミュレータを実現することが中核的な研究課題となる。今後、年金制度の適用拡大の対象者など、個人レベルの多様な属性やキャリア軌跡を精緻にシミュレートしたミクロデータを、本 Python マクロモデルのインプットとして動的に接続することで、より解像度が高く機動的な「次世代統合シミュレーションモデル」の構築へとつながる研究課題に拡張してゆくことが必要である。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし

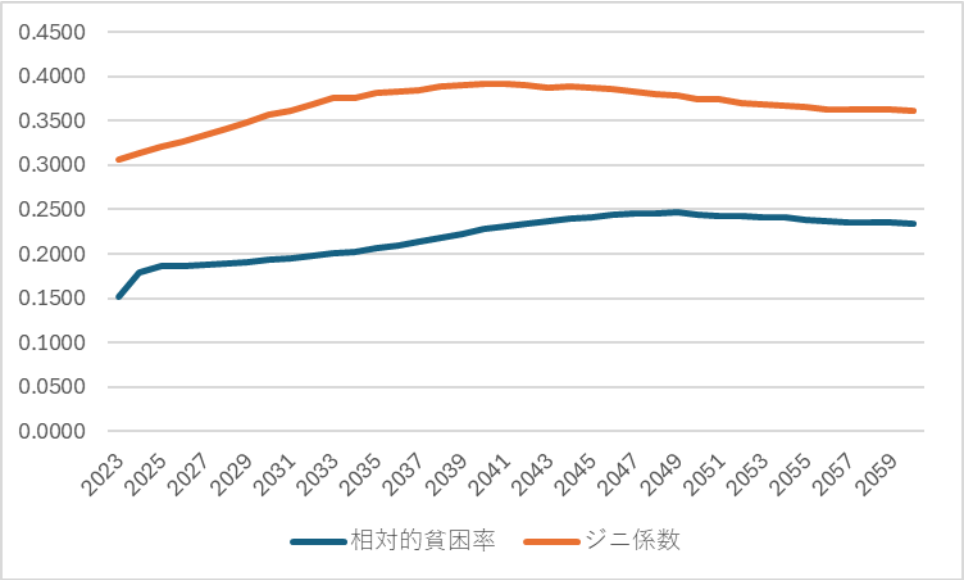


図 1 基準ケースにおける相対的貧困率とジニ係数

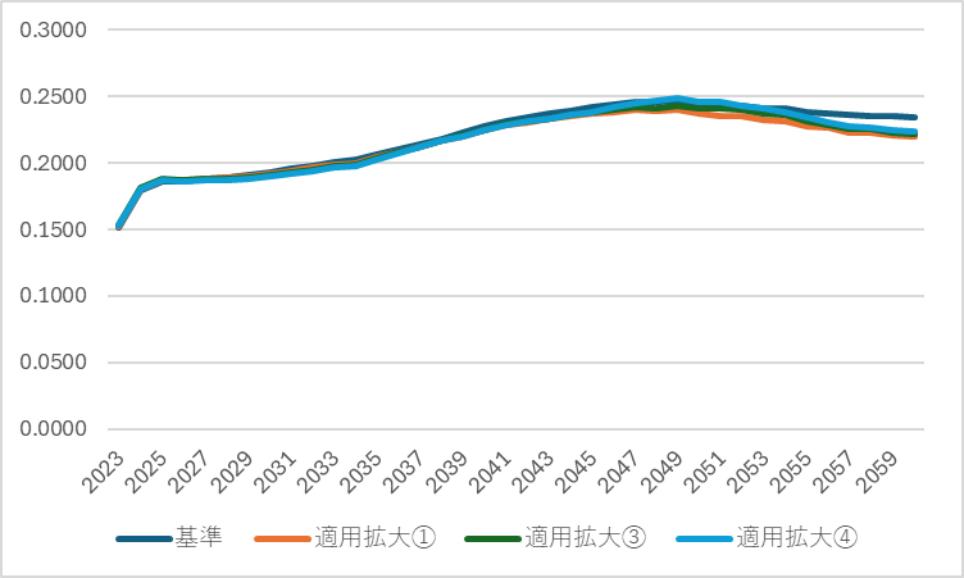


図 2 適用拡大による相対的貧困率の変化

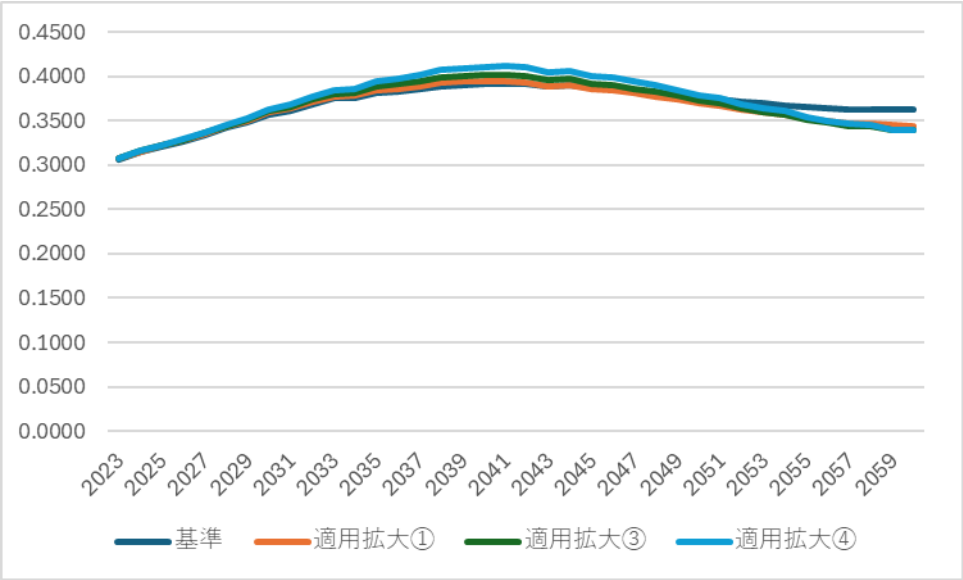


図 3 適用拡大によるジニ係数の変化

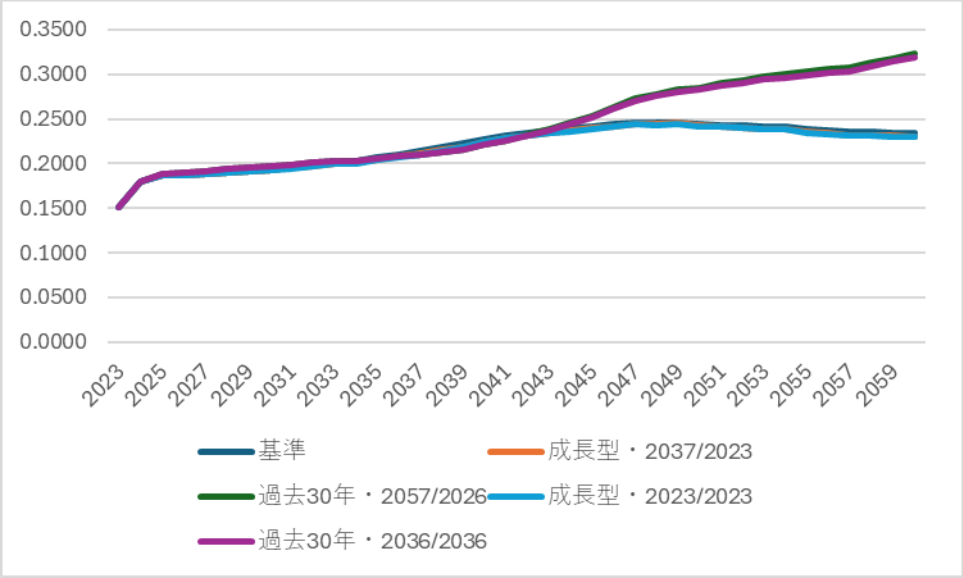


図 4 マクロ経済スライドの調整期間による相対的貧困率の変化

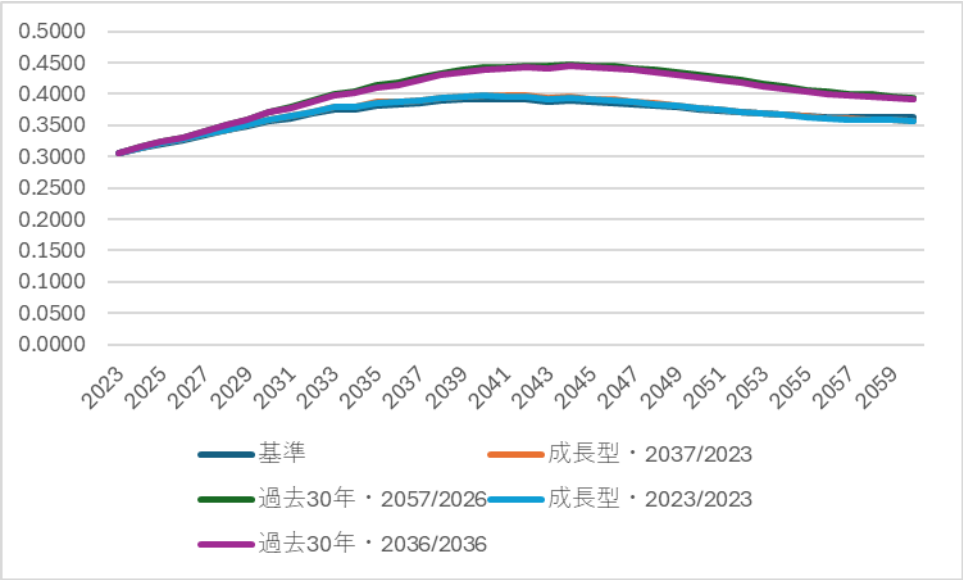


図 5 マクロ経済スライドの調整期間によるジニ係数の変化

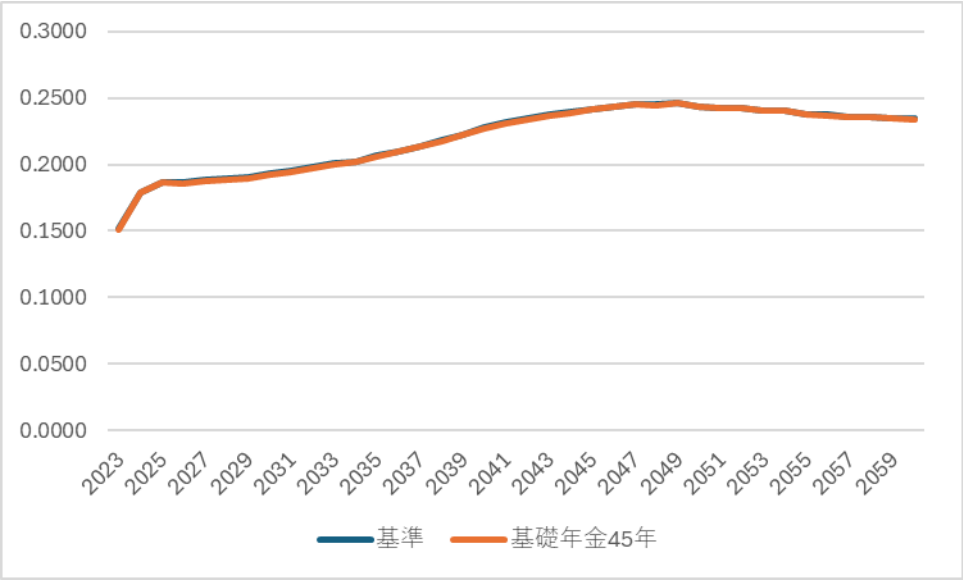


図 6 基礎年金 45 年化による相対的貧困率の変化

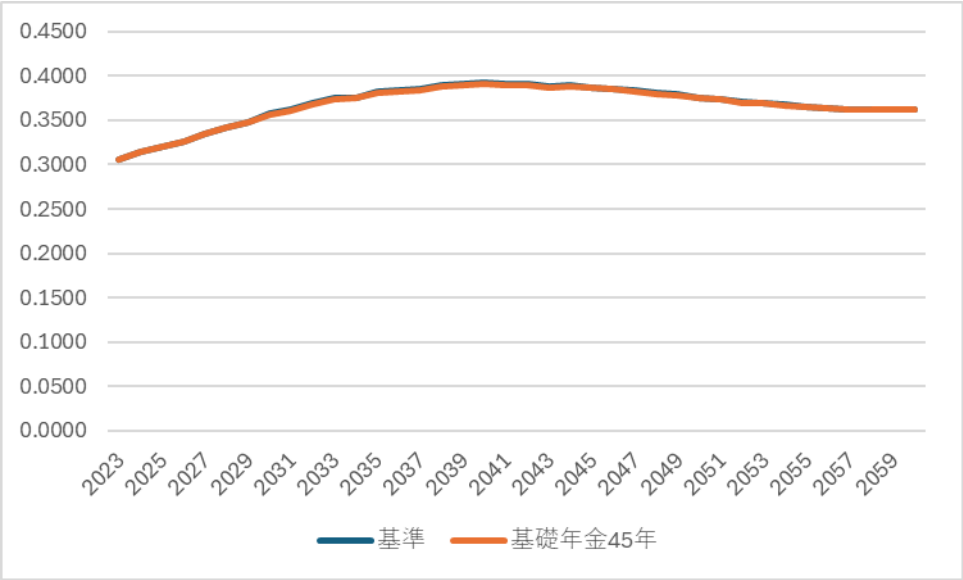


図 7 基礎年金 45 年化によるジニ係数の変化

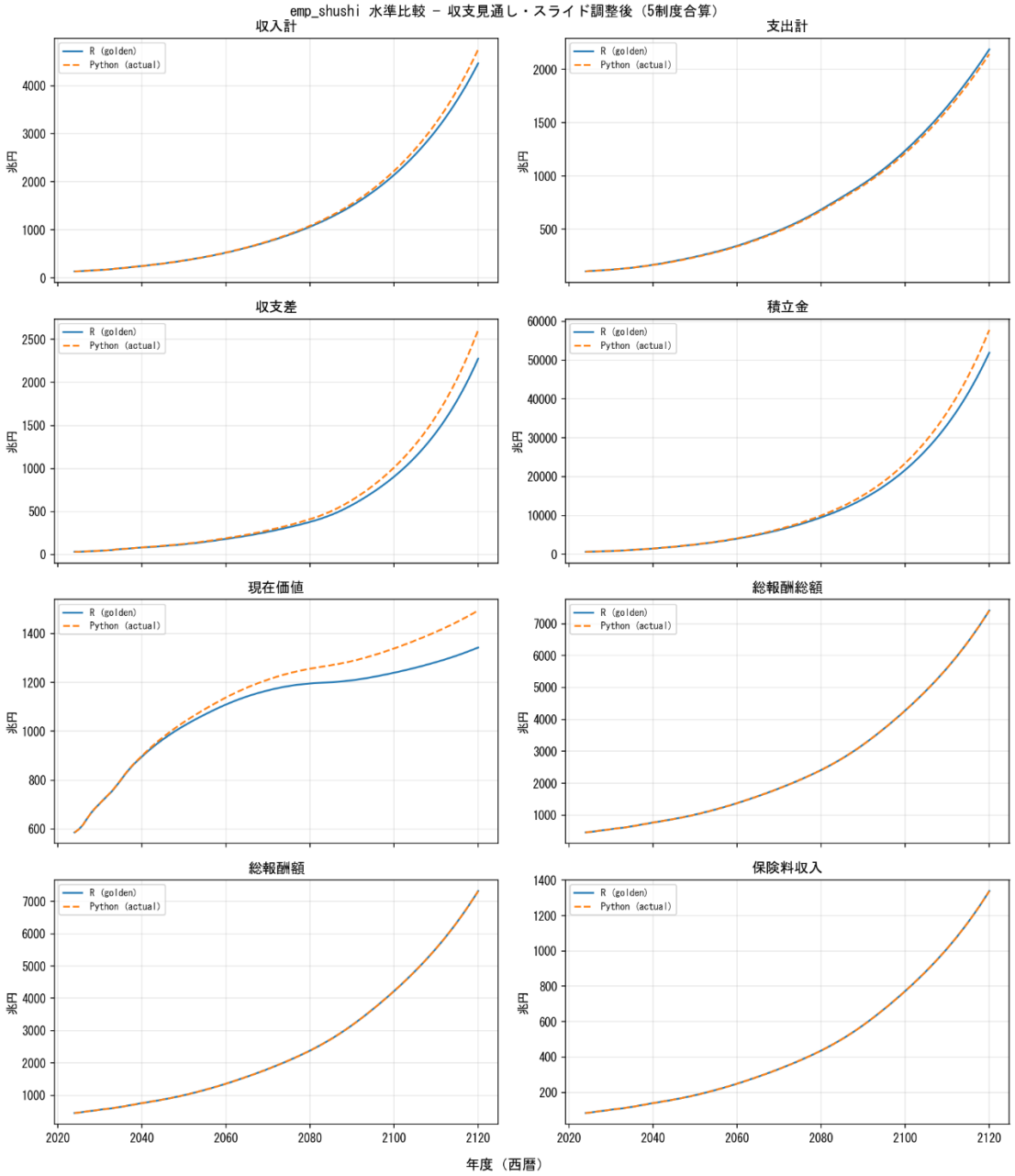


図 8 集計変数の時系列的推移（水準）

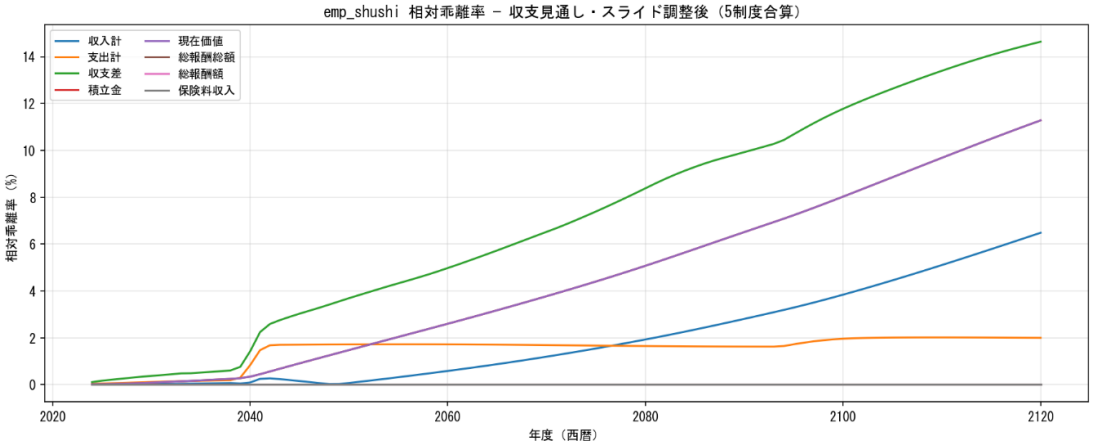


図 9 集計変数の時系列的推移（乖離率）

厚生労働科学研究費補助金(政策科学推進研究事業)
分担研究報告書

公的年金給付に関するマイクロシミュレーション分析の研究

研究代表者 佐藤格 国立社会保障・人口問題研究所 社会保障基礎理論研究部第 1 室長
研究分担者 八塩裕之 京都産業大学経済学部教授
川出真清 日本大学経済学部教授
金田陸幸 神戸学院大学経済学部准教授

研究要旨

目的 本研究の目的は、社会保障制度の改正や各種給付等による所得再分配への影響を試算する手法として、マイクロシミュレーション分析に着目し、属性別の影響を把握するためのモデルを構築することにある。

方法 Python により動的マイクロシミュレーションを実行できるモデルを構築し、シミュレーションから相対的貧困率やジニ係数等の指標まで計算する。データは国民生活基礎調査の所得・貯蓄票および世帯票をベースに、各種パラメータとして「日本の将来推計人口」「人口動態統計」「労働力調査」、さらには財政検証の基礎データを用いる。

シミュレーションにおいては個人の出生・死亡・就学・卒業・就職・失業・引退・結婚・離婚などのライフイベントの発生確率を各期与えるほか、与えた就業状態をもとに所得を変化させ、さらにその所得を税や社会保険料の金額にも反映させる。社会保険料のうち、特に年金保険料については、それを将来の年金受給額にも反映させることで、年金給付水準に関するシミュレーションも行う。シミュレーションにおいては、(1) 厚生年金の適用拡大、(2) マクロ経済スライドの期間の調整、(3) 国民年金の期間延長の 3 点について、いくつかのケースを想定する。

結果 基準ケースにおいて、相対的貧困率は 2050 年頃まで上昇傾向にあり、24.6%程度まで達するが、その後は緩やかに下落傾向にある。ジニ係数は 2040 年頃に 39.2%程度でピークに達し、その後は相対的貧困率と同様に、緩やかな下落傾向に転じる。

適用拡大による影響は相対的貧困率、ジニ係数ともにそれほど大きくはない。ケースごとに見ると、相対的貧困率は当初は基準ケースで最も低いが、2020 年代後半からは最も高くなり、その後も多少の変動はあるものの、2060 年度までのほとんどの期間で最も高い値となる。2020 年代後半から 2040 年前後までほぼ一貫して最も低い値にある適用拡大④のケースは、2040 年代初頭を境に、他の適用拡大のケースよりも相対的貧困率が

高くなっていく。変わって 2040 年代前半以降、最も相対的貧困率が低くなるのは適用拡大①のケースである。

マクロ経済スライドの調整期間を基礎年金部分と報酬比例部分で一致させることで相対的貧困率はほぼすべての期間でわずかに低下する。2040 年代前半までは大きな差は出ないが、それ以降、低成長を仮定する過去 30 年投影ケースにおいて急速に相対的貧困率が上昇し、2060 年度には基準ケースと比較して 9 ポイント程度の差となる。ジニ係数は相対的貧困率とは逆に、調整期間を一致させることですべての期間でわずかに上昇する。

基礎年金の拠出期間を 45 年化することはすべての期間で相対的貧困率をわずかに低下させる。同様に、基礎年金 45 年化によりジニ係数もわずかに低下する。ただし、いずれも基礎年金 45 年化の影響はわずかなものにとどまる。

考察 相対的貧困率、ジニ係数ともにしばらくの間上昇傾向を示すことは、所得項目の中で雇用者所得のみが一定率で上昇するような設定になっていることが原因ではないかと考えられる。一方で両変数とも長期的には低下に転じるが、これは高齢化により退職世代が増加し、また新たに退職世代となる者は現役時の雇用者所得の伸びにより、比較的高い年金給付を受けられるためではないかと考えられる。

今後の適用拡大の対象者は比較的低所得と思われる者が多く、そのような性質をもつ適用拡大の対象者について相対的貧困率が低下するものと考えられる。一方で被保険者が加齢し、受給者に変化していくことや、適用拡大によっても依然として厚生年金の対象とならない自営業者等と拡大対象となる者との間で格差を生じさせることが、相対的貧困率やジニ係数の長期的な変化につながっていると考えられる。

マクロ経済スライドの調整期間一致に関しては、過去 30 年投影ケースの場合、調整期間を一致させる場合に報酬比例部分の調整が行われることが、相対的貧困率のわずかな上昇を引き起こしているものと考えられる。ジニ係数を見た場合には、前述の通り基礎年金部分の調整が停止されることで引退世代の可処分所得が従前より増加し、再分配が強まるためにジニ係数が低下すると考えられる。

基礎年金 45 年化の影響が小さいことは、拠出面、給付面ともに対象者が少ないためと考えられる。

結論 国民生活基礎調査をベースにして動的なマイクロシミュレーションモデルを構築することにより、公的年金に関するさまざまな制度改正の長期的な効果を分析することの可能性が示された。ただし、若年層が過少であるといった国民生活基礎調査に由来するデータの制約、あるいは事業所得や財産所得、仕送り等、経時的な変化を追跡することが困難と思われる所得項目の存在など、長期にわたる計算結果の信頼性を確保するためには、データセットに関する精査が不可欠である。

なお本研究における結果の解釈には、設定された経済前提への依存を十分留意すべきであるということを強調しておきたい。

A. 研究目的

本研究の目的は、社会保障制度の改正や各種給付等による所得再分配への影響を試算する手法として、マイクロシミュレーション分析に着目し、属性別の影響を把握するためのモデルを構築することにある。

B. 研究方法

Python により動的マイクロシミュレーションを実行できるモデルを構築し、シミュレーションから相対的貧困率やジニ係数等の指標まで計算する。データは国民生活基礎調査の所得・貯蓄票および世帯票をベースに、各種パラメータとして「日本の将来推計人口」「人口動態統計」「労働力調査」、さらには財政検証の基礎データを用いる。

シミュレーションにおいては個人の出生・死亡・就学・卒業・就職・失業・引退・結婚・離婚などのライフイベントの発生確率を各期与えるほか、与えた就業状態をもとに所得を変化させ、さらにその所得を税や社会保険料の金額にも反映させる。社会保険料のうち、特に年金保険料については、それを将来の年金受給額にも反映させることで、年金給付水準に関するシミュレーションも行う。シミュレーションにおいては、(1) 厚生年金の適用拡大、(2) マクロ経済スライドの期間の調整、(3) 国民年金の期間延長の 3 点について、いくつかのケースを想定する。

厚生年金の適用拡大については、① 適用拡大を行わない、② 企業規模要件撤廃＋非適用業種の解消、③ 5 人未満個人事業所への適用拡大、④ 週 10 時間以上の全ての被用者へ適用拡大、というパターンに準拠した 4 種類のケースの比較を行う。

マクロ経済スライドについては、基準として高成長実現ケースを想定しつつ、成長型経済移行・継続ケースと過去 30 年投影ケースについて、マクロ経済スライドの調整期間を一致させないケースと一致させるケースの比較を行う。

国民年金の期間延長については、① 期間延長を行わない、② 拠出期間を 64 歳まで 5 年間延長する、という 2 種類のケースについての比較を行う。

(倫理面への配慮)

国民生活基礎調査のデータは政策統括官(統計・情報システム管理、労使関係担当)より承認(厚生労働省発政統 0516 第 4 号令和 6 年 5 月 16 日)を受けて利用している。

C. 研究結果

基準ケースにおいて、相対的貧困率は 2050 年頃まで上昇傾向にあり、24.6%程度まで達するが、その後は緩やかに下落傾向にある。またジニ係数は 2040 年頃に 39.2%程度でピークに達し、その後は相対的貧困率と同様に、緩やかな下落傾向に転じる。

適用拡大による影響は、相対的貧困率、ジニ係数ともにそれほど大きくはない。ケースごとに見ると、相対的貧困率は、当初は基準ケースで最も低いが、2020 年代後半からは最も高くなり、その後も多少の変動はあるものの、2060 年度までのほとんどの期間で最も高い値となる。2020 年代後半から 2040 年前後までほぼ一貫して最も低い値

にある適用拡大④のケースは、2040 年代初頭を境に、他の適用拡大のケースよりも相対的貧困率が高くなっていく。変わって 2040 年代前半以降、最も相対的貧困率が低くなるのは適用拡大①のケースである。

ジニ係数は 2040 年代半ばまで基準ケースで最も低くなり、2050 年頃まで適用拡大④のケースで最も高くなる。その後は適用拡大④のケースのジニ係数が急速に低下する一方、基準ケースでの低下は緩やかであり、結果的に基準ケースのジニ係数が最も高い値となる。

マクロ経済スライドの調整期間を一致させることで相対的貧困率はほぼすべての期間でわずかに低下する。2040 年代前半までは大きな差は出ないが、それ以降、低成長を仮定する過去 30 年投影ケースにおいて急速に相対的貧困率が上昇し、2060 年度には基準ケースと比較して 9 ポイント程度の差となる。ジニ係数は相対的貧困率とは逆に、調整期間を一致させることですべての期間でわずかに上昇する。こちらは 2020 年代半ばから急速に差が拡大するが、2040 年代半ば以降の低下のスピードも他のケースよりもわずかに早いため、ケース間の差は縮小傾向を示す。

基礎年金を 45 年化することはすべての期間で相対的貧困率をわずかに低下させる。同様に、基礎年金 45 年化によりジニ係数もわずかに低下する。ただし、いずれも基礎年金 45 年化の影響はわずかなものにとどまる。

D. 考察

相対的貧困率、ジニ係数ともにしばらくの間上昇傾向を示すことは、所得項目の中で雇用者所得のみが一定率で上昇するような設定になっていることが原因ではないかと考えられる。すなわち、雇用者所得が増加し現役世代の所得が拡大している一方で、退職世代はマクロ経済スライドが発動するかどうかにかかわらず、年金給付は雇用者所得ほどの増加とはならない。これが現役世代と退職世代との間で格差を拡大させ、相対的貧困率やジニ係数にも反映されているものと考えられる。一方で両変数とも長期的には低下に転じるが、これは高齢化により退職世代が増加し、また新たに退職世代となる者は現役時の雇用者所得の伸びにより、比較的高い年金給付を受けられるためではないかと考えられる。

適用拡大が相対的貧困率やジニ係数にもたらす影響は図 4、図 5 に示したが、適用拡大④は最も広い範囲で適用拡大が行われ、週の労働時間が 10 時間以上 20 時間未満の者まで対象となるため、標準報酬が比較的低い水準にあっても、厚生年金に加入することになる。したがって適用拡大前の国民年金保険料よりも、年金保険料の負担額は減少する可能性がある。ただし賃金上昇により標準報酬が上昇すれば、そのメリットが失われていく、すなわち長期的には国民年金保険料よりも高い保険料を負担することになる可能性もある。一方で加齢により被保険者から受給者に変われば、モデルの設定上年金受給額は確実に増加する。したがって年金給付が増加した分可処分所得が上昇し、これが相対的貧困率を引き下げている可能性が考えられる。

相対的貧困率が調整期間の一致によって低下する原因は、特に基礎年金部分の調整が早期に終了することにより、基礎年金部

分の給付しか受けない者や報酬比例部分の少ない者の可処分所得が従前より増加するためと考えられる。ジニ係数が調整期間の一致によって低下することも相対的貧困率の低下と同様の理由と考えられる。

基礎年金 45 年化が相対的貧困率やジニ係数にもたらす影響は既に示した通り非常に僅かな変化にとどまった。これは拠出面、給付面ともに対象者が少ないためと考えられる。まず拠出面を見れば、60～64 歳までの者のみが新たに被保険者となる。さらに、雇用者であれば原則として厚生年金に加入しているため、基礎年金 45 年化の影響は受けない。したがって、新たに拠出を行う者の数は比較的少数にとどまり、結果として影響は小さいものと考えられる。また給付面を見ると、40 年から 45 年へと延長されることによる基礎年金額の増加がそれほど大きくないためと考えられる。

E. 結論

国民生活基礎調査をベースにして動的なマイクロシミュレーションモデルを構築することにより、公的年金に関するさまざまな制度改正の長期的な効果を分析することの可能性が示された。ただし、若年層が過少であるといった国民生活基礎調査に由来するデータの制約、あるいは事業所得や財産所得、仕送り等、経時的な変化を追跡することが困難と思われる所得項目の存在など、長期にわたる計算結果の信頼性を確保するためには、データセットに関する精査が不可欠である。

なお本研究における結果の解釈には、設定された経済前提への依存を十分留意すべきであるということを強調しておきたい。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし

令和７年度厚生労働行政推進調査事業費補助金(政策科学総合研究事業(政策科学推進研究事業))
社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析の研究 分担研究報告書

公的年金給付に関するマイクロシミュレーション分析

佐藤格[1]・八塩裕之[2]・川出真清[3]・金田陸幸[4]

2026 年 5 月 31 日

1 はじめに

本研究の目的は、社会保障制度の改正や各種給付等による所得再分配への影響を試算する手法として、マイクロシミュレーション分析に着目し、属性別の影響を把握するためのモデルを構築することにある。

「全世代型社会保障構築会議報告書」(令和 4 年 12 月 16 日)では、全世代型社会保障の基本理念として、個別の社会保障政策における EBPM(証拠に基づく政策立案)の実現を目指す必要があるとされた。本報告書の内容を踏まえ、今後、全世代型社会保障を構築していくためには、社会保障制度の改正等による所得再分配への影響について、その全体像を把握したうえで、モデル世帯での影響を分析するとともに、所得階層や年齢階層、世帯構造等の属性に応じた影響を明らかにする必要がある。

本研究に先立って、令和 5 年度厚生労働科学研究「社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析の研究」(研究代表者：佐藤格)では、国民生活基礎調査の調査票情報を利用して静的なマイクロシミュレーション分析のモデルを構築し、社会保障制度の改正等による所得再分配への影響を試算した。具体的には、(1)児童手当の拡充、(2)後期高齢者医療制度の保険料引き上げ、(3)厚生年金の適用拡大といった制度改正等を想定し、相対的貧困率やジニ係数の変化について分析を行った。

当該研究で構築した静的モデルは、短期的な所得再分配への影響を試算する際には有効であるが、長期的な影響を試算するための分析には必ずしも適さない。したがって、将来

[1] 国立社会保障・人口問題研究所社会保障基礎理論研究部第 1 室長
[2] 京都産業大学経済学部教授
[3] 日本大学経済学部教授
[4] 神戸学院大学経済学部准教授

にわたる影響を試算するためには、動的モデルを構築する必要がある。特に、公的年金のように異時点間の所得再分配を伴う制度改正等を分析対象とする場合には、個人のライフサイクルを考慮した動的モデルの構築が求められる。

国内の既往研究では、主に公的年金改革の効果等について動的モデルを構築した分析が行われている(稲垣・金子(2008)、稲垣(2010)、白石(2008)など)が、当該モデルは他の政策分野の制度改正等には対応していないほか、属性別の分析は必ずしも十分に行われていない。以上を踏まえ、本研究では、幅広い社会保障制度の改正や税制、各種給付等に対応し、なおかつ属性別の分析が可能な動的マイクロシミュレーション分析のモデルを構築した。

マイクロシミュレーションモデルは Orcutt(1957)により提唱されたものであり、税制や年金制度など社会政策の変更や個々人の行動が、個々人の所得や生活にどのような影響を与えるかミクロレベルで評価することを目的としたモデルである。日本でもマイクロシミュレーションを用いたモデルの開発が行われており、1980 年代に青井ほか(1986)で報告された INAHSIM(Integrated Analytical Model for Household Simulation)を用いたモデルを中心に、さまざまな分析がなされている。また矢田(2011)によれば、マイクロシミュレーションモデルを用いた分析は、行動変化を含むものであるかどうか、また分析を一時点で行うか長期間で行うかで分類することができる。行動変化を含まないものは算術的(Arithmetrical)モデル、行動変化を考慮したものは Behavioral モデルと呼ばれる。また一時点で分析するものは静的(Static)モデル、将来にわたって長期間を分析するものは動的(Dynamic)モデルと呼ばれる。

本研究は世帯構成などは遷移確率にしたがって変化するものの、効用関数の設定などは行っていないことから、政策の変化による行動変化までは扱うことができていない。一方で分析は 2060 年までの期間を対象としているため、将来にわたっての分析が可能な動的モデルである。

本稿では、作成したモデルを用いて、公的年金制度の改革が将来的に所得分配にどのような影響を与えるかに絞って分析を行う。公的年金制度については近年、厚生年金の適用拡大がおこなわれ、また今後、マクロ経済スライドの期間調整をどうするかや国民年金の加入期間延長をどうするかに関して、議論がある。これらの制度改革が将来的に所得分配、具体的には相対的貧困率やジニ係数の値にどのような影響を及ぼすかについて、モデルを用いて分析する。

本稿の構成は以下の通りである。続く第 2 節では、シミュレーションを行うためのデータと、モデルの構造を示す。第 3 節ではシミュレーションのケース分け、第 4 節ではシミュレーションの結果を示し、第 5 節で結果の考察を行う。第 6 節で改めて結果を整理し、今後の課題を記してむすびとする。

2 モデルのデータと構造

2.1 データ

モデルは国民生活基礎調査の所得・貯蓄票および世帯票をベースにして、各種のパラメータが変化した際に所得配分がどのように変化するのかを、相対的貧困率やジニ係数をもとに計測することを目指している。そのために、国民生活基礎調査のデータを可能な限りそのまま利用し、後述する適用拡大のケース設定等に関して補足的にデータの加工を行っている。また相対的貧困率やジニ係数は、いずれかの世帯員の可処分所得が欠損値である場合には計算できない。したがって、すべての世帯員の可処分所得が欠損値ではないデータのみを利用してシミュレーションを行っている。この結果、所得票と世帯票をマッチングさせた 45,160 名のデータのうち、30,652 名分のデータを用いてシミュレーションを行っている。

出生は国立社会保障・人口問題研究所(2023)「日本の将来推計人口」の仮定値表 2「女性の年齢各歳別出生率及び合計特殊出生率：出生中位・高位・低位(死亡中位)推計」より、女性の年齢各歳別出生率(出生中位)を用いてパラメータを設定している。

死亡は国立社会保障・人口問題研究所(2023)「日本の将来推計人口」の仮定値表 7「男女年齢別将来生命表：中位仮定」より、年齢各歳別死亡率を用いてパラメータを設定している。

結婚確率については、「人口動態統計」の「保管統計表 婚姻 第 1 表 婚姻件数，届出時の年齢（各歳）・夫－妻・初婚－再婚別」を用いて、夫-初婚、夫-再婚、妻-初婚、妻-再婚別の婚姻確率を計算した。また離婚確率については、妻の年齢と年齢別日本人人口から計算した。

雇用者所得については、賃金関数を推定し、その結果を適用する。また雇用者所得は毎年一定の率で上昇するものとする。この率については、財政検証の経済前提に沿う形で設定している。賃金関数は男性、女性それぞれについて、年齢階級ダミー、週労働時間ダミー、企業規模ダミーを説明変数にして推定を行い、以下の結果を得ている。

表 1 賃金関数の推定結果 男性

男性

	推定値	標準誤差	t値	P値
年齢階級[2]	68.93971	30.34312	2.27	0.023
年齢階級[3]	191.8785	29.80222	6.44	0
年齢階級[4]	270.7957	29.29719	9.24	0
年齢階級[5]	329.2022	28.98149	11.36	0
年齢階級[6]	381.8863	28.80608	13.26	0
年齢階級[7]	414.9982	28.56424	14.53	0
年齢階級[8]	460.0037	28.63962	16.06	0
年齢階級[9]	462.5882	28.77536	16.08	0
年齢階級[10]	314.728	28.73697	10.95	0
年齢階級[11]	190.8569	29.2646	6.52	0
年齢階級[12]	130.0001	29.20523	4.45	0
週労働時間[1]	-106.359	15.88154	-6.7	0
週労働時間[2]	-67.1315	16.42145	-4.09	0
企業規模[1]	-118.104	6.540251	-18.06	0
企業規模[2]	-157.778	17.12374	-9.21	0
定数項	128.4746	27.46474	4.68	0

表 2 賃金関数の推定結果 女性

女性

	推定値	標準誤差	t値	P値
年齢階級[2]	69.24424	21.83055	3.17	0.002
年齢階級[3]	168.2079	21.73207	7.74	0
年齢階級[4]	148.6299	21.57014	6.89	0
年齢階級[5]	171.1978	21.15855	8.09	0
年齢階級[6]	185.3335	21.07085	8.8	0
年齢階級[7]	205.514	20.85016	9.86	0
年齢階級[8]	207.3824	20.768	9.99	0
年齢階級[9]	188.9323	20.9807	9.01	0
年齢階級[10]	145.2208	21.02593	6.91	0
年齢階級[11]	90.92915	21.83387	4.16	0
年齢階級[12]	64.96121	22.09898	2.94	0.003
週労働時間[1]	-109.917	6.984795	-15.74	0
週労働時間[2]	-70.5374	8.850706	-7.97	0
企業規模[1]	-36.8276	4.614131	-7.98	0
企業規模[2]	-87.238	10.95647	-7.96	0
定数項	95.24196	20.14086	4.73	0

2.2 構造

モデルは動的なマイクロシミュレーションを行うためのものであり、個人の出生・死亡・就学・卒業・就職・失業・引退・結婚・離婚などのライフイベントの発生確率を各期与えることができるものとなっている。また所得が就業状態に応じて変化し、さらにその所得が税や社会保険料の金額にも反映される。社会保険料のうち、特に年金保険料については、それが将来の年金受給額にも反映されることとなる。それぞれのライフイベントについては次のように決定される。

(1) 出生

15～49 歳の女性には年齢各歳別出生率を用いて設定した確率にしたがい、出生というイベントが発生する。ここで設定した確率に該当した場合、その個人は子を生むものとする。また、生まれた子の性比は男 105.3：女 100 に設定する。

出生が発生した場合、出生した個人には新しい個人識別番号を付与する。また誰がこの個人の母親かを識別するための番号や、世帯識別番号も付与する。さらに、就業状態も付与されるが、出生時点から 14 歳までの就業状態はつねに「学生」とする。

(2) 死亡

死亡はすべての個人に発生するイベントである。毎期設定した確率にしたがい、個人は死亡する。死亡した場合、当該個人の識別番号は抹消される。また死亡した個人が結婚していた場合には、配偶者の配偶状態が死別に変更される。

(3) 就学・就業・失業

15 歳以上 64 歳以下の学生について、確率にしたがい教育状態を決定する。15 歳以上 64 歳以下かつ学生という条件を満たした個人については、毎期在学か卒業かが判定される。なお、一旦卒業した個人については、再度学生に戻ることはないと仮定する。また、在学中の場合、年齢に応じて学校種類を更新する。

卒業した場合、当該個人は就業するかどうかが決定される。就業状態は、仕事の有無、勤めか自営か、勤めの場合の企業規模、という順序で決定される。仕事の有無は就業確率を与えて決定する。なお、14 歳以下および 70 歳以上の場合は働いていないものとする。毎期決定される就業確率において、「仕事なし」となった場合には、当該期においては失業しているという扱いになる。後述するように、仕事ありかつ勤めの場合には、雇用者所得が発生する。また、公的年金について給付額を決定するため、厚生年金の適用対象となる働き方である場合には、その年数を累積させる。

また適用拡大の影響を分析するために、企業規模と週労働時間については追加的な設定を行う。週労働時間は国民生活基礎調査より性・年齢階級、労働時間別の人数を計算し、

それをもとに 10 時間未満、10 時間以上 20 時間未満、20 時間以上となる確率とした。

表 3 週労働時間の確率

	男性			女性		
	10時間未満	10時間以上 20時間未満	20時間以上	10時間未満	10時間以上 20時間未満	20時間以上
15～19	0.0612	0.1837	0.7551	0.1020	0.2449	0.6531
20～24	0.0700	0.1111	0.8189	0.0922	0.1170	0.7908
25～29	0.0164	0.0262	0.9574	0.0197	0.0395	0.9408
30～34	0.0164	0.0140	0.9696	0.0178	0.0414	0.9408
35～39	0.0133	0.0114	0.9752	0.0243	0.0728	0.9029
40～44	0.0094	0.0109	0.9797	0.0392	0.0989	0.8619
45～49	0.0142	0.0083	0.9775	0.0346	0.0935	0.8720
50～54	0.0107	0.0155	0.9738	0.0346	0.1188	0.8466
55～59	0.0196	0.0065	0.9739	0.0268	0.1114	0.8618
60～64	0.0197	0.0301	0.9502	0.0513	0.1442	0.8044
65～69	0.0466	0.0816	0.8717	0.0757	0.1833	0.7410
70～74	0.0743	0.1337	0.7921	0.0847	0.1852	0.7302

(4) 引退

(3)で示したように、70 歳以上の場合には就業確率は与えず、働いていないものとする。すなわち、70 歳以上は引退しているという扱いにする。

(5) 結婚

結婚は 18 歳以上かつ婚姻状態が未婚・死別・離別の個人に発生する。各女性について結婚確率を判定し、年齢差 5 歳以内の未婚・離別・死別であり、かつ別世帯の男性と結婚が発生する。結婚が発生した場合には新しい世帯識別番号と配偶者の識別番号を付与し、婚姻状態を既婚に設定する。

(6) 離婚

離婚は既婚の個人に発生する。既婚女性に対して離婚確率を判定し、離婚が発生する。離婚が発生した場合には当該女性及び当該世帯の子は既存の世帯識別番号を引き継ぎ、男性に対しては新たな世帯識別番号を付与する。婚姻状態については離別に変更する。

2.3 所得と拠出金

所得および拠出金の一部項目については、以下に示す通り、モデル内で毎期の値を計算

する。

(1) 雇用者所得

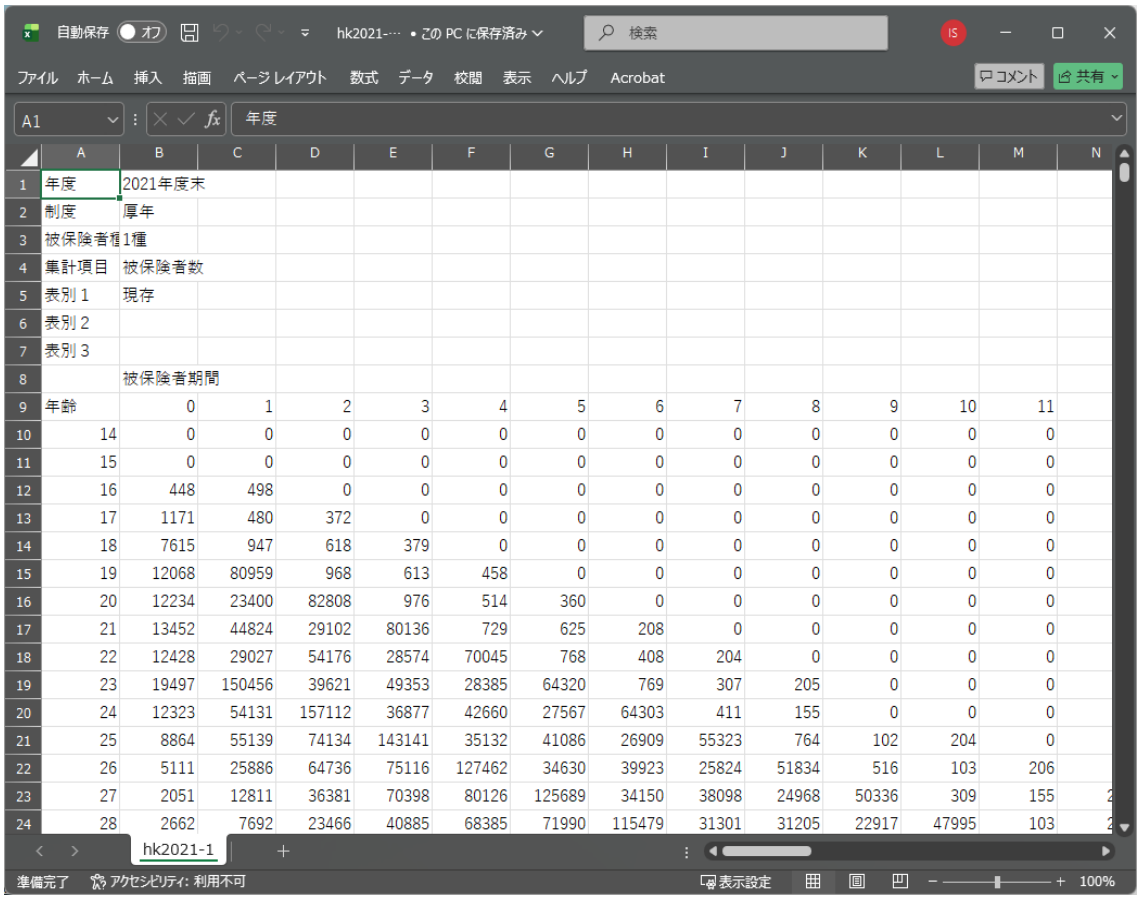
仕事ありかつ勤め(雇用者)となった場合、雇用者所得が発生する。雇用者所得は賃金関数を推定し、その結果をもとに与えている。また雇用者所得は賃金上昇率にしたがい毎期上昇するものと想定する。この賃金上昇率はシミュレーションの開始時点で設定する。

(2) 公的年金給付

公的年金給付は老齢年金のみを想定し、障害年金や遺族年金は扱わない。また老齢年金については、繰り上げや繰り下げは想定せず、65 歳から受給開始するものとして計算する。基礎年金については満額受給するものと想定し、報酬比例部分は初期時点までの標準報酬累計額とシミュレーション期間に決定される毎期の標準報酬の累積額を合計し、給付算定式にしたがって決定する。

初期時点までの標準報酬累計額については 2024 年財政検証のデータをもとに計算する。財政検証には、性・年齢・被保険者期間別の被保険者数、待期者数、標準報酬総額累計のデータがあるため、これらを用いて過去の標準報酬の額を決定する。具体的には、次のような手順である。

① 被保険者・待期者別に、被保険者期間を割り当てる。初期時点で厚生年金被保険者としての要件を満たす者は被保険者の表、そうでない者は待期者の表を用いて、初期時点における被保険者期間を決定する。財政検証のデータでは年齢・被保険者期間別の人数が示されているため、各年齢において被保険者期間が何年になるのかは確率的に与えることができる。図 1 で示したのは被保険者の表であるが、待期者についても同様の表により人数が示されている。

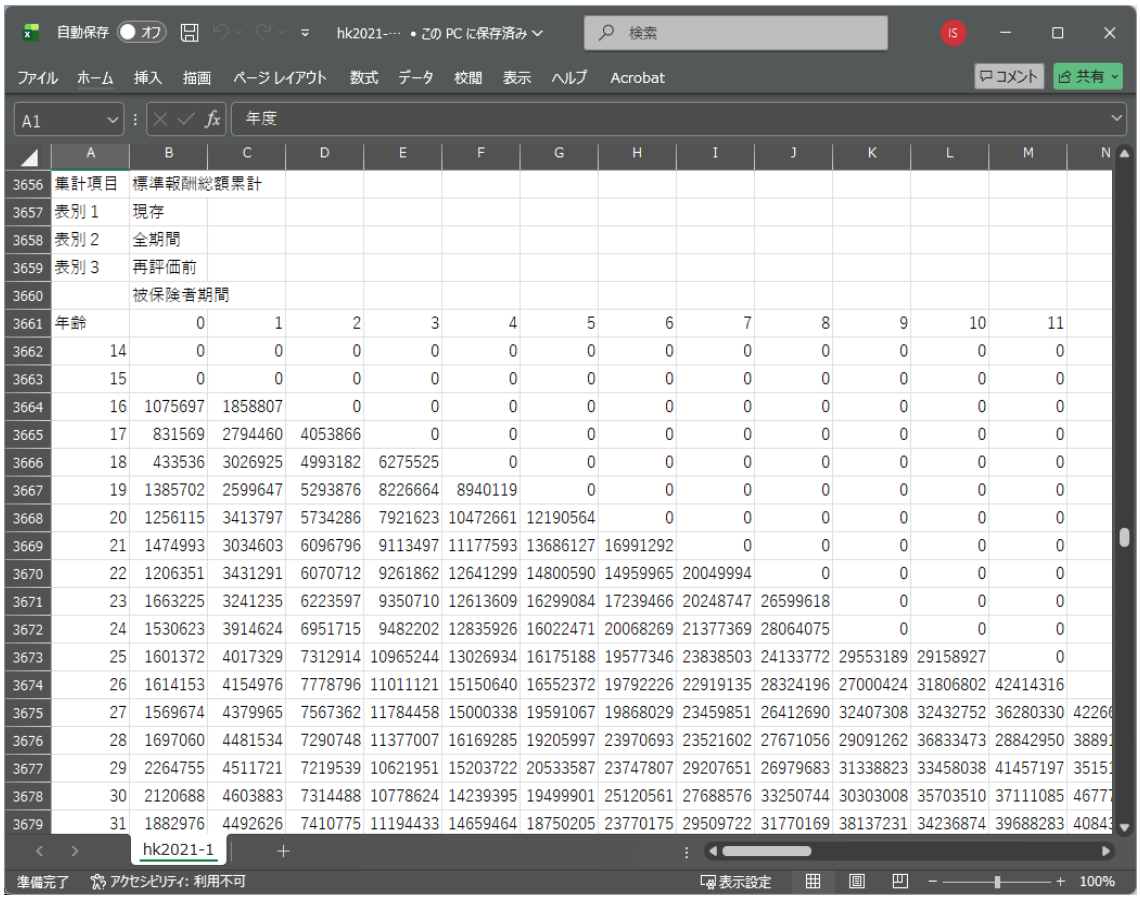


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	年度	2021年度末												
2	制度	厚年												
3	被保険者種	1種												
4	集計項目	被保険者数												
5	表別 1	現存												
6	表別 2													
7	表別 3													
8		被保険者期間												
9	年齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
10	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	16	448	498	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	17	1171	480	372	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	18	7615	947	618	379	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	19	12068	80959	968	613	458	0	0	0	0	0	0	0	
16	20	12234	23400	82808	976	514	360	0	0	0	0	0	0	
17	21	13452	44824	29102	80136	729	625	208	0	0	0	0	0	
18	22	12428	29027	54176	28574	70045	768	408	204	0	0	0	0	
19	23	19497	150456	39621	49353	28385	64320	769	307	205	0	0	0	
20	24	12323	54131	157112	36877	42660	27567	64303	411	155	0	0	0	
21	25	8864	55139	74134	143141	35132	41086	26909	55323	764	102	204	0	
22	26	5111	25886	64736	75116	127462	34630	39923	25824	51834	516	103	206	
23	27	2051	12811	36381	70398	80126	125689	34150	38098	24968	50336	309	155	2
24	28	2662	7692	23466	40885	68385	71990	115479	31301	31205	22917	47995	103	2

図 1 財政検証の性・年齢・被保険者期間別被保険者数

② 割り当てられた被保険者期間と、既に決定されている性・年齢から、被保険者、待期者別に標準報酬総額累計の値を割り当てる。財政検証のデータでは年齢・被保険者期間別の標準報酬総額累計の平均値が示されているため、この値を用いる。図 2 が男性被保険者に関する年齢・被保険者期間別標準報酬累計総額の平均値である。ただし財政検証のデータは平均値であるため、そのまま用いると、性・年齢・被保険者期間の等しい個人には、同一の標準報酬総額累計の値が割り当てられることになる。これを補正するために、初期時点における雇用者所得の値を用いる。ある性・年齢・被保険者期間の個人について、当該個人の雇用者所得の値と、その個人と同一の性・年齢・被保険者期間の者の雇用者所得の平均値との比を計算し、その比を標準報酬総額累計に乗じることで、当該個人の標準報酬総額累計とみなす [5]。

[5] 報酬比例部分の計算については https://www.nenkin.go.jp/service/yougo/hagyo/hoshuhirei.html に記されているように、2003 年度以前と以後で給付乗率が異なる。ただし本研究において利用しているデータからは、各個人の 2002 年度以前の被保険者期間および 2003 年度以降の被保険者期間を特定することができない。したがって本研究では、給付乗率はすべての期間について 5.481/1000 を仮定する。



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
3656	集計項目	標準報酬総額累計											
3657	表別１	現存											
3658	表別２	全期間											
3659	表別３	再評価前											
3660		被保険者期間											
3661	年齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3662	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3663	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3664	16	1075697	1858807	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3665	17	831569	2794460	4053866	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3666	18	433536	3026925	4993182	6275525	0	0	0	0	0	0	0	0
3667	19	1385702	2599647	5293876	8226664	8940119	0	0	0	0	0	0	0
3668	20	1256115	3413797	5734286	7921623	10472661	12190564	0	0	0	0	0	0
3669	21	1474993	3034603	6096796	9113497	11177593	13686127	16991292	0	0	0	0	0
3670	22	1206351	3431291	6070712	9261862	12641299	14800590	14959965	20049994	0	0	0	0
3671	23	1663225	3241235	6223597	9350710	12613609	16299084	17239466	20248747	26599618	0	0	0
3672	24	1530623	3914624	6951715	9482202	12835926	16022471	20068269	21377369	28064075	0	0	0
3673	25	1601372	4017329	7312914	10965244	13026934	16175188	19577346	23838503	24133772	29553189	29158927	0
3674	26	1614153	4154976	7778796	11011121	15150640	16552372	19792226	22919135	28324196	27000424	31806802	42414316
3675	27	1569674	4379965	7567362	11784458	15000338	19591067	19868029	23459851	26412690	32407308	32432752	36280330
3676	28	1697060	4481534	7290748	11377007	16169285	19205997	23970693	23521602	27671056	29091262	36833473	28842950
3677	29	2264755	4511721	7219539	10621951	15203722	20533587	23747807	29207651	26979683	31338823	33458038	41457197
3678	30	2120688	4603883	7314488	10778624	14239395	19499901	25120561	27688576	33250744	30303008	35703510	37111085
3679	31	1882976	4492626	7410775	11194433	14659464	18750205	23770175	29509722	31770169	38137231	34236874	39688283

図 2 財政検証の性・年齢・被保険者期間別標準報酬総額累計

①および②で計算した仮想的な被保険者期間と標準報酬総額累計を初期値として、シミュレーション期間においては、各個人が 64 歳に達するまでの各期の雇用者所得額を累積させ、これを年金給付額を算定するための標準報酬総額とする。最終的に、これに給付乗率を乗じ、さらに 12 倍することによって、年間の公的年金給付額とする。またこの金額は毎期物価上昇率とマクロ経済スライド率により調整される。物価上昇率はシミュレーションの開始時点で設定する。またマクロ経済スライドの終了年度は基礎年金部分・報酬比例部分をそれぞれシミュレーションの開始時点で設定する。

(3) 児童手当

児童手当については、世帯内に 3 歳未満の個人がいれば、対象者数×15,000 円、また世帯内に 3 歳以上 18 歳以下の個人がいれば、対象者数×10,000 円と計算し、両者を合計した値を世帯主に給付すると計算している。

(4) 所得税

所得税については最初に課税される所得金額を計算し、それをもとに累進的な税率を適

用する[6]。課税される所得金額は、雇用者所得、事業所得、農耕・畜産所得、家内労働所得、財産所得、公的年金・恩給、雇用保険、児童手当等、その他の社会保障給付金、仕送り、企業年金、個人年金等、その他の所得の和から、医療保険料、年金保険料、介護保険料、雇用保険料を控除することで計算される。その上で、所得税の税率の計算式にしたがった計算を行う[7]。また、公的年金への所得税・個人住民税は、公的年金等控除の適用などで税負担が軽減されていることを反映し、本稿では課税されないと考えた。

表 4 所得税の税率表

課税される所得金額	税率	控除額
~194.9万円	5%	0円
195～329.9万円	10%	9.75万円
330～694.9万円	20%	42.75万円
695～899.9万円	23%	63.6万円
900～1799.9万円	33%	153.6万円
1,800～3,999.9万円	40%	279.6万円
4,000万円以上	45%	479.6万円

(5) 住民税

住民税は課税される所得金額に対して 10%とする。

(6) 年金保険料

年金保険料は年齢のほか、雇用者所得があるかどうかによって金額が異なる。年齢が 15 歳以上 69 歳以下であり、雇用者所得が 0 でない場合には、雇用者所得に 9.15%を乗じた額とする。ただし、適用拡大の対象とならない場合にはこの方法は適用されず、以下の方法により決定される。

年齢が 20 歳以上 59 歳以下であり、雇用者所得が 0 の場合には、年額 198,240 円とする。適用拡大の対象とならない場合には、雇用者所得が 0 でない場合にもこの金額となる。なお、年齢が 20 歳以上 59 歳以下であり雇用者所得が 0 であっても、配偶者が厚生年金に加入しており、本人の年収が 130 万円未満の者は、第 3 号被保険者として保険料の負担はしないものとする。

---

[6] 所得税及び住民税に共通する課題として、課税される金額の計算に当たっては、社会保険料については控除しているものの、給与所得控除や基礎控除等の反映ができていない。したがって、租税負担が過大に推計されている可能性があることが、本モデルの限界である。

[7] https://www.nta.go.jp/taxes/shiraberu/taxanswer/shotoku/2260.htm を参照されたい。

(7) 上記以外の所得

上記に挙げた項目以外の所得および拠出金、すなわち所得として事業所得、農耕・畜産所得、家内労働所得、財産所得、雇用保険、その他の社会保障給付金、仕送り、企業年金、個人年金等、その他の所得、拠出金として固定資産税・都市計画税、自動車税・軽自動車税・自動車重量税、医療保険料、介護保険料、雇用保険料、企業年金掛金、仕送りについては、シミュレーション期間内において初期値が継続するものと想定する。これらはもちろん非現実的な仮定だが、本稿では公的年金制度のあり方が所得分配に及ぼす影響を分析するため、このように設定した。

(8) 可処分所得

可処分所得は雇用者所得、事業所得、農耕・畜産所得、家内労働所得、財産所得、公的年金・恩給、雇用保険、児童手当等、その他の社会保障給付金、仕送り、企業年金、個人年金等、その他の所得の和から、所得税、住民税、固定資産税・都市計画税、自動車税・軽自動車税・自動車重量税、医療保険料、年金保険料、介護保険料、雇用保険料、企業年金掛金、仕送りを控除することにより計算される。なお、(1)～(7)で計算している各項目はすべて個人単位の値となっているため、これらを集計して計算される可処分所得は個人単位の値である。シミュレーションの終了後に計算される相対的貧困率やジニ係数は等価可処分所得、すなわち世帯の可処分所得を世帯人員数の平方根で除算した値がもとになるため、世帯単位での集計も行う必要がある。

3 シミュレーションのケース分け

シミュレーションにおいては、(1) 厚生年金の適用拡大、(2) マクロ経済スライドの期間の調整、(3) 国民年金の期間延長の 3 点について、いくつかのケースを想定する。

厚生年金の適用拡大については、第 16 回社会保障審議会年金部会資料 1 「令和 6(2024)年財政検証結果の概要」[8]を参考に、① 適用拡大を行わない、② 企業規模要件撤廃＋非適用業種の解消、③ 5 人未満個人事業所への適用拡大、④ 週 10 時間以上の全ての被用者へ適用拡大、というパターンに準拠した 4 種類のケースを想定した[9]。ただし、国民生活基礎調査のデータからは、適用事業所と非適用事業所を区別することができないこと、また企業規模に関する区分が異なることなどから、必ずしも上記資料で示されている適用拡大の想定とは一致するものではなく、それに伴い、それぞれの適用拡大の対象とな

[8] https://www.mhlw.go.jp/content/001270476.pdf

[9] これによれば、企業規模要件を撤廃し、非適用業種を解消することで 90 万人、さらに賃金要件を撤廃し、5 人未満個人事業所にも適用拡大することで 270 万人、週 10 時間以上のすべての被用者へ適用拡大することで 860 万人が適用拡大の対象となると計算されている。

る人数の割合も一致しない。ただし可能な限りの調整は行っており、国民生活基礎調査で企業規模 30～99 人となっている部分については、就業構造基本調査を用いて分割を試みた。すなわち、「令和 4 年就業構造基本調査全国結果」の第 16 表では企業規模が 1 人、2～4 人、5～9 人、10～19 人、20～29 人、30～49 人、50～99 人、…となっているため、30～49 人と 50～99 人の数を用いて比率を計算し、他の条件を満たしている場合、企業規模 30～99 人の者のうち 41.1%は 30～49 名、58.9%は 50～99 名の企業に勤務していると仮定している。さらに 50～99 名の企業に勤務している場合には、既に厚生年金が適用されていると仮定している。令和 2 年までの適用拡大では 50 人超 100 人以下のように、企業規模 50 人である場合には適用対象とはなっていないと考えられるが、就業構造基本調査でもこのずれは補正できないので、ここは 30～49 名と 50～99 名で区別している。

マクロ経済スライドについては、基準として高成長実現ケースを想定しつつ、成長型経済移行・継続ケースと過去 30 年投影ケースにおける調整を検討した。「令和 6(2024)年財政検証結果の概要」においては、マクロ経済スライドの調整終了年度を、高成長実現ケースでは基礎年金 2039 年、報酬比例部分調整なし、成長型経済移行・継続ケースでは基礎年金 2037 年、報酬比例部分調整なし、過去 30 年投影ケースでは基礎年金 2057 年、報酬比例部分 2026 年としている。これがマクロ経済スライドの調整期間の一致を図った場合には、スライド調整の最終年度は、成長型経済移行・継続ケースでは基礎年金・報酬比例部分ともに調整なし、過去 30 年投影ケースでは基礎年金・報酬比例部分ともに 2036 年と計算されている。これらの計算結果をベースにして、① 基礎年金 2039 年、報酬比例部分 2023 年、② 基礎年金 2037 年、報酬比例部分 2023 年、③ 基礎年金 2057 年、報酬比例部分 2026 年、④　基礎年金 2023 年、報酬比例部分 2023 年、⑤ 基礎年金 2036 年、報酬比例部分 2036 年という 5 種類のケースを想定した[10]。なお、高成長実現ケース、成長型経済移行・継続ケース、過去 30 年投影ケースでは、それぞれ物価上昇率や賃金上昇率の設定も異なっている。具体的には、高成長実現ケースでは物価上昇率 2.0%、実質賃金上昇率(対物価)2.0%、成長型経済移行・継続ケースでは物価上昇率 2.0%、実質賃金上昇率(対物価)1.5%、過去 30 年投影ケースでは物価上昇率 0.8%、実質賃金上昇率(対物価)0.5%である。毎期の年金給付水準と雇用者所得はこれらの値で変化させることとする[11]。また、マクロ経済スライドの調整率は 0.9%と想定する。

国民年金の期間延長については、① 期間延長を行わない、② 拠出期間を 64 歳まで 5 年間延長する、という 2 種類のケースを想定した。保険料拠出期間が 64 歳まで延長される場合には、基礎年金の給付額は従前の 45/40 倍としている。これらのケースを表にまとめると次のようになる。

---

[10] シミュレーションの開始が 2023 年であることから、財政検証で「調整なし」となっているケースに対応する最終年度は 2023 年としている。

[11] シミュレーション内にて扱う賃金は名目値であることから、上に示した物価上昇率と実質賃金上昇率の和を名目賃金上昇率としている。

表 5 シミュレーションのケース分け

	物価上昇率	名目賃金上昇率	厚生年金の適用拡大	マクロ経済スライドの終了年度		基礎年金の拠出期間
				基礎年金部分	報酬比例部分	
基準	2.0	4.0	なし	2039	2023	40
A1	2.0	4.0	①	2039	2023	40
A3	2.0	4.0	③	2039	2023	40
A4	2.0	4.0	④	2039	2023	40
B1	2.0	3.5	なし	2037	2023	40
B2	0.8	1.3	なし	2057	2026	40
B3	2.0	3.5	なし	2023	2023	40
B4	0.8	1.3	なし	2036	2036	40
C1	2.0	4.0	なし	2039	2023	45
参考1	2.0	3.5	なし	2039	2023	40
参考2	0.8	1.3	なし	2039	2023	40

表において、厚生年金の適用拡大について①③④と記しているが、それぞれ①は企業規模要件撤廃、③は 5 人未満個人事業所への適用拡大、④は週 10 時間以上の全ての被用者へ適用拡大を表している。

以上のケースについてシミュレーションを行い、比較を行う。マイクロシミュレーションは毎期乱数を発生させ、生存・死亡・就業・結婚・離婚・所得といった項目が確率的に変化する。したがって、この確率計算を 50 回繰り返し、その平均をとることで最終的な計算結果としている。

なお、これらのシミュレーションは、本来個人の年金拠出・給付に与える影響にとどまらず、国民年金・厚生年金の財政にも影響を与えると考えられる。またその影響を反映し、マクロ経済スライドの調整期間が変化する可能性もある。ただし年金財政への影響は本シミュレーションによる分析の範囲を超えるものである。長期的には取り組む課題であり、まずは 1 つの方向性として、財政検証プログラムの Python への移植を試みている。これが第 2 部の川出論文であり、マイクロシミュレーションと財政検証の接続のための試算を行っている。ただしデータの制約等により、財政検証の完全な再現や両者の接続は今後の課題である。

4 シミュレーションの結果

以下では、公的年金制度の変更が将来的な所得分配に及ぼす影響、具体的には国民全体における相対的貧困率やジニ係数の変化に絞って分析を行う。分析期間は 2023 年から 2060 年までである。まず基準ケースを述べた後、いくつかの改革ケースについて分析結果を示していく。

4.1 基準ケース

まずは基準ケースの結果について見てみよう。相対的貧困率は 2050 年頃まで上昇傾向にあり、24.6%程度まで達するが、その後は緩やかに下落傾向にある。またジニ係数は 2040 年頃に 39.2%程度でピークに達し、その後は相対的貧困率と同様に、緩やかな下落傾向に転じる。

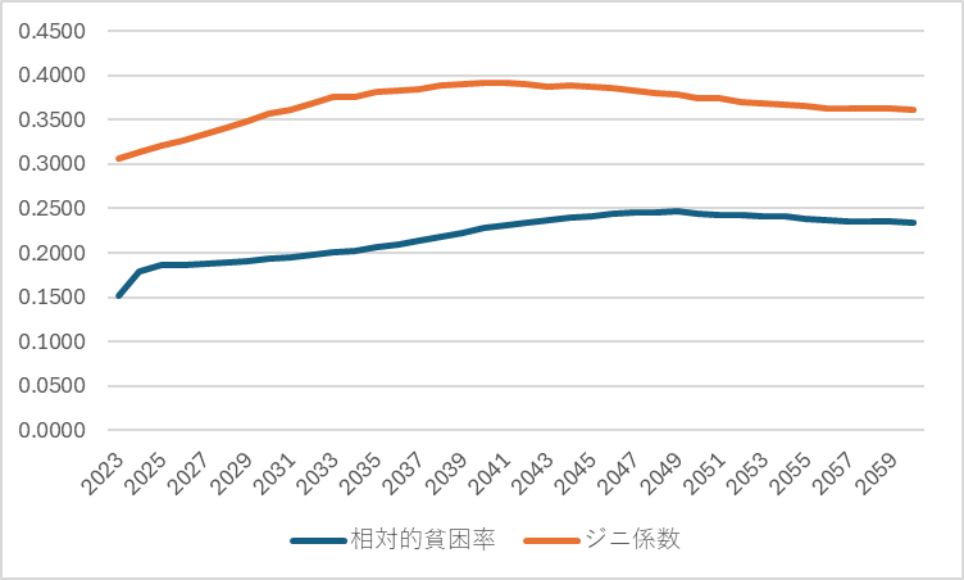


図 3 基準ケースにおける相対的貧困率とジニ係数

4.2 厚生年金の適用拡大の効果

シミュレーションの対象とした、さまざまなシナリオに沿った動きも確認してみよう。まずは適用拡大による影響である。適用拡大による影響は、相対的貧困率、ジニ係数ともにそれほど大きくはない。ケースごとに見ると、相対的貧困率は、当初は基準ケースで最も低いが、2020 年代後半からは最も高くなり、その後も多少の変動はあるものの、2060 年度までのほとんどの期間で最も高い値となる。2020 年代後半から 2040 年前後までほぼ一貫して最も低い値にある適用拡大④のケースは、2040 年代初頭を境に、他の適用拡大のケースよりも相対的貧困率が高くなっていく。変わって 2040 年代前半以降、最も相対的貧困率が低くなるのは適用拡大①のケースである。

ジニ係数は 2040 年代半ばまで基準ケースで最も低くなり、2050 年頃まで適用拡大④のケースで最も高くなる。その後は適用拡大④のケースのジニ係数が急速に低下する一方、基準ケースでの低下は緩やかであり、結果的に基準ケースのジニ係数が最も高い値となる。

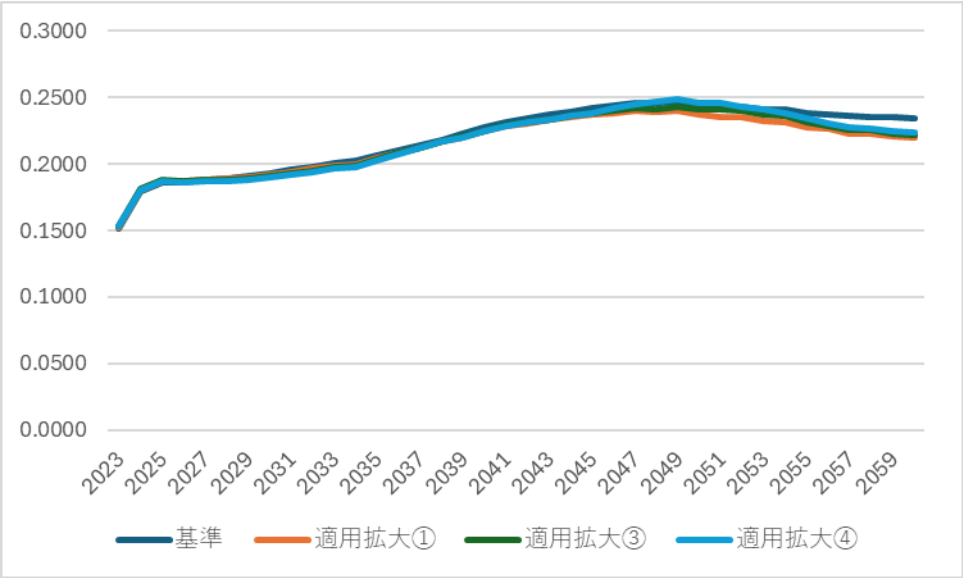


図 4 適用拡大による相対的貧困率の変化

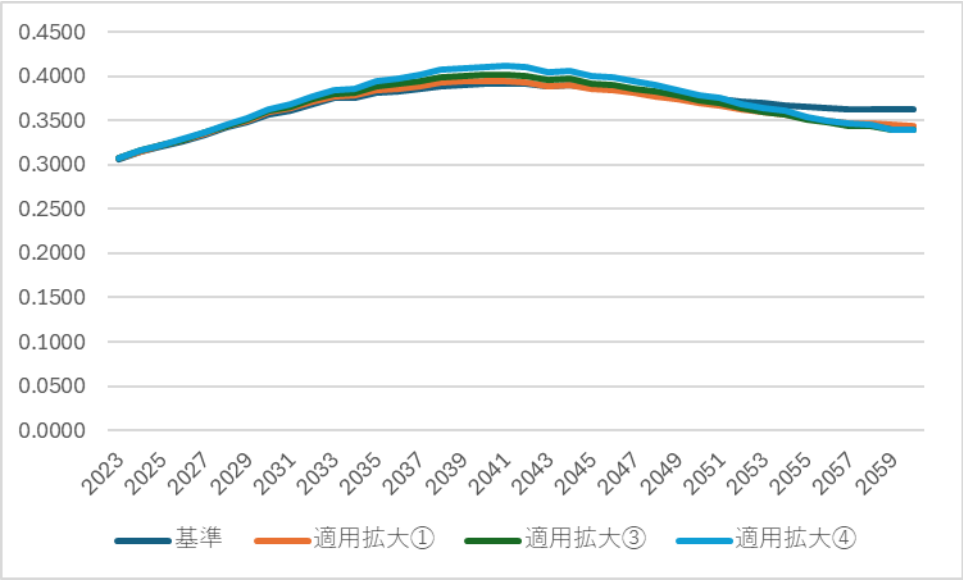


図 5 適用拡大によるジニ係数の変化

4.3 マクロ経済スライドの調整期間一致の効果

次にマクロ経済スライドの調整期間との関係を見てみよう。まず前提として、本研究におけるシミュレーションでは財政検証に準拠したケース設定を行っているため、基本的には報酬比例部分の調整が先に終了し、そののちに基礎年金部分の調整が終了する。調整期間の一致が図られた場合には、成長型経済移行ケース等においては報酬比例部分の調整期

間は変わらない。したがって、基礎年金・報酬比例部分ともに調整が行われている期間においては、調整期間を一致させる場合、させない場合ともに、相対的貧困率にもジニ係数にも差は発生しない。その結果、成長型経済移行を前提としたケースでは 2023 年度以降において、各ケースで差異が発生する。他方過去 30 年投影を前提としたケースでは、調整期間を一致させることにより、報酬比例部分の調整期間も 2036 年度まで延長される。したがって過去 30 年投影ケースにおいては、2026 年度までは調整期間を一致させるケースと一致させないケースでの差異は発生しないが、2026 年以降において、各ケースで差異が発生する。

調整期間を一致させることで相対的貧困率はほぼすべての期間でわずかに低下する。2040 年代前半までは大きな差は出ないが、それ以降、低成長を仮定する過去 30 年投影ケースにおいて急速に相対的貧困率が上昇し、2060 年度には基準ケースと比較して 9 ポイント程度の差となる。ジニ係数は相対的貧困率とは逆に、調整期間を一致させることですべての期間でわずかに上昇する。こちらは 2020 年代半ばから急速に差が拡大するが、2040 年代半ば以降の低下のスピードも他のケースよりもわずかに早いため、ケース間の差は縮小傾向を示す。

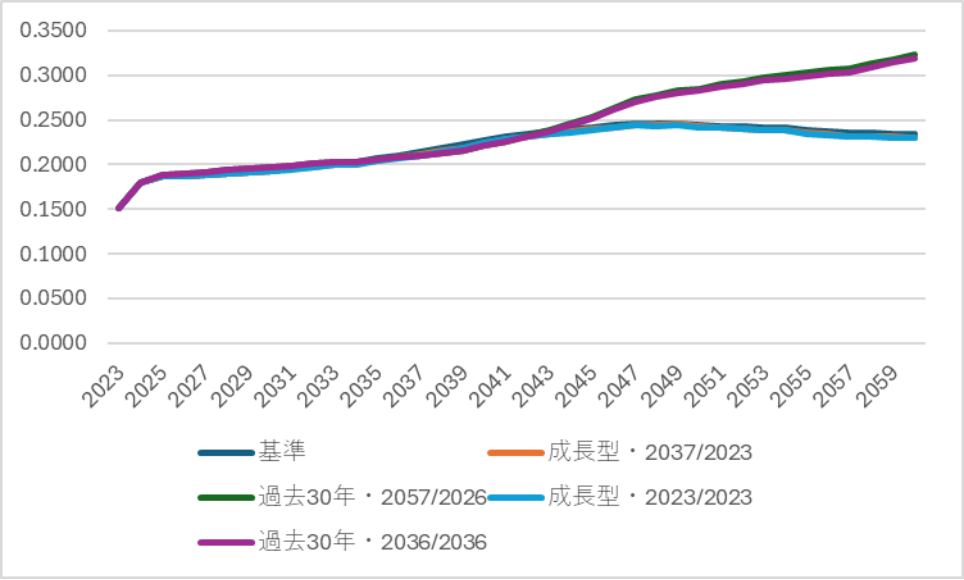


図 6 マクロ経済スライドの調整期間による相対的貧困率の変化

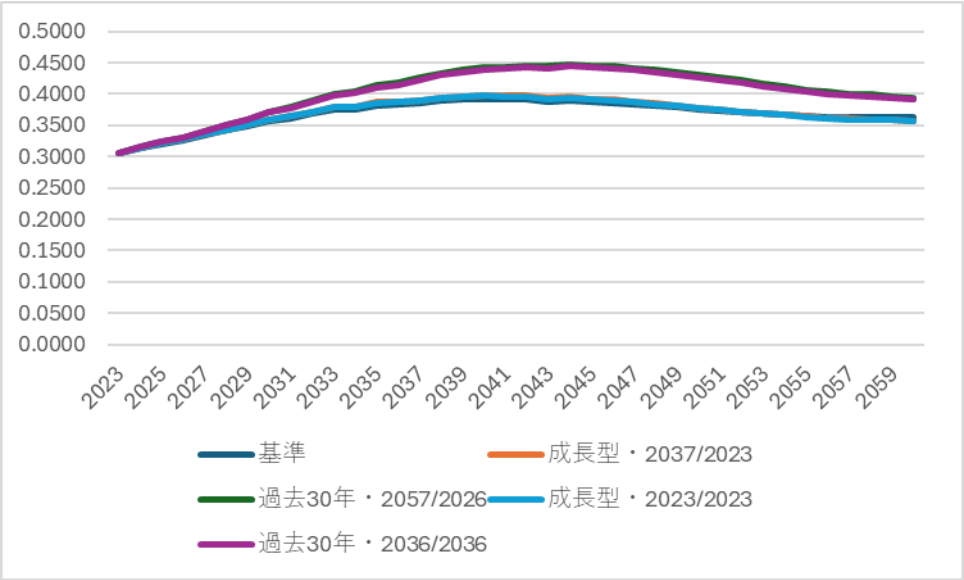


図 7 マクロ経済スライドの調整期間によるジニ係数の変化

相対的貧困率、ジニ係数ともに、ケース間に大きな差を発生させるのは経済前提の違いである。これを確認するために、マクロ経済スライドの調整期間は基礎年金部分 2039 年、報酬比例部分 2023 年に揃えた上で、経済前提の差を反映させた結果が図 8 および図 9 である。したがって、図 8、図 9 においては完全に経済前提の差のみが結果に差を生じさせている。ここで示した通り、経済前提について高成長を想定したケースと成長型経済を想定したケースの差はわずかなものにとどまるが、過去 30 年間の経済成長を投影したようなケースでは相対的貧困率やジニ係数が他のケースよりも明らかに大きな値となっている。

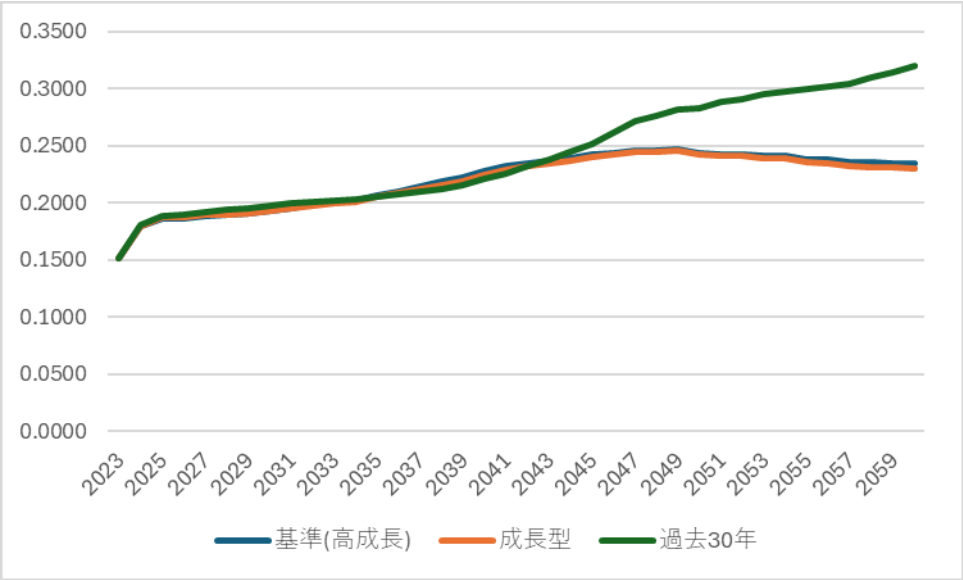


図 8 経済前提の違いによる相対的貧困率の変化

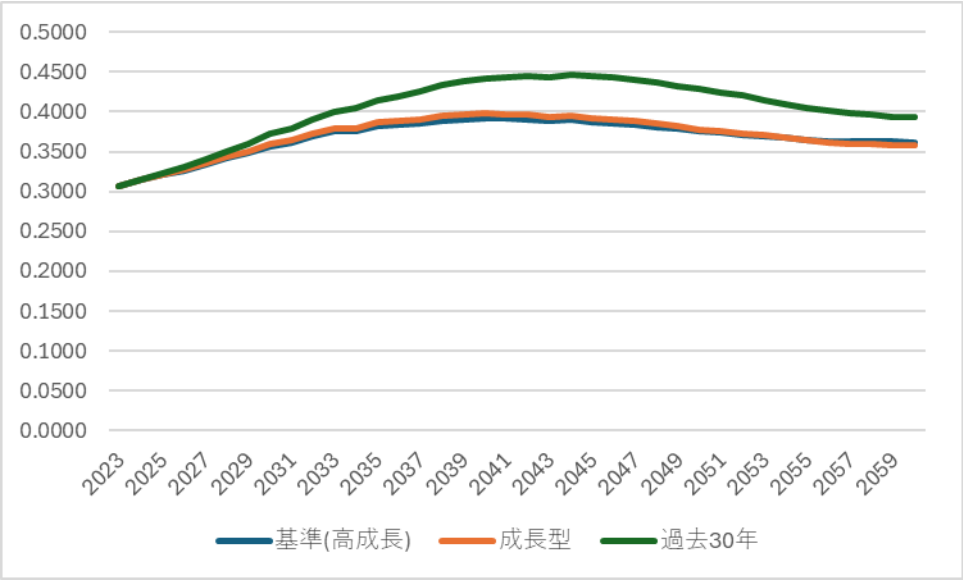


図 9 経済前提の違いによるジニ係数の変化

4.4 基礎年金 45 年化の効果

最後に基礎年金の拠出期間を 45 年化したケースである。基礎年金を 45 年化することはすべての期間で相対的貧困率をわずかに低下させる。同様に、基礎年金 45 年化によりジニ係数もわずかに低下する。ただし、いずれも基礎年金 45 年化の影響はわずかなものにとどまる。

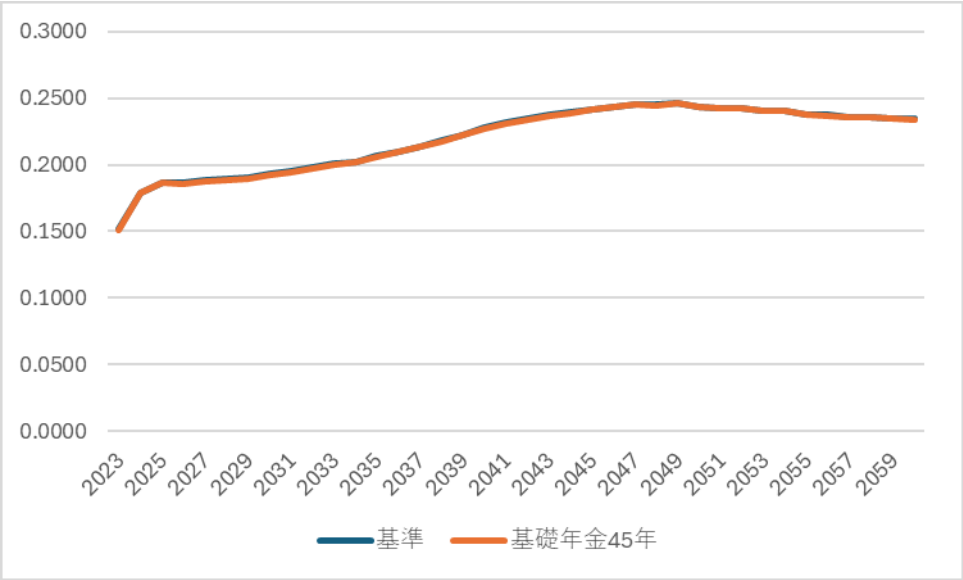


図 10 基礎年金 45 年化による相対的貧困率の変化

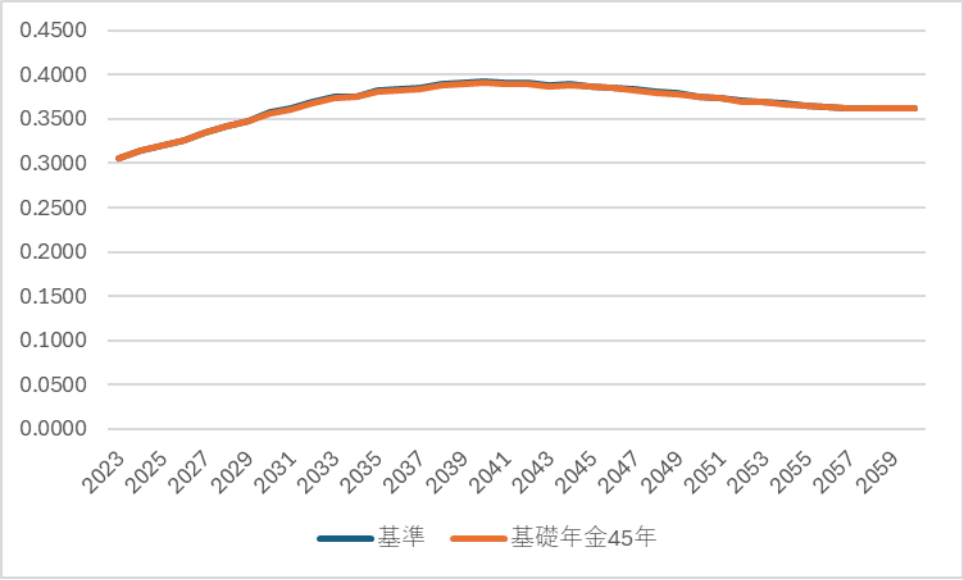


図 11 基礎年金 45 年化によるジニ係数の変化

5 考察

まず、図 3 に見られるように、相対的貧困率、ジニ係数ともにしばらくの間上昇傾向を示すことは、所得項目の中で雇用者所得のみが一定率で上昇するような設定になっている

ことが原因ではないかと考えられる。すなわち、雇用者所得が増加し現役世代の所得が拡大している一方で、退職世代はマクロ経済スライドが発動するかどうかにかかわらず、年金給付は雇用者所得ほどの増加とはならない。これが現役世代と退職世代との間で格差を拡大させ、相対的貧困率やジニ係数にも反映されているものと考えられる。一方で両変数とも長期的には低下に転じるが、これは高齢化により退職世代が増加し、また新たに退職世代となる者は現役時の雇用者所得の伸びにより、比較的高い年金給付を受けられるためではないかと考えられる。

適用拡大が相対的貧困率やジニ係数にもたらす影響は図 4、図 5 に示したが、適用拡大④は最も広い範囲で適用拡大が行われ、週の労働時間が 10 時間以上 20 時間未満の者まで対象となるため、標準報酬が比較的低い水準にあっても、厚生年金に加入することになる。したがって適用拡大前の国民年金保険料よりも、年金保険料の負担額は減少する可能性がある。ただし賃金上昇により標準報酬が上昇すれば、そのメリットが失われていく、すなわち長期的には国民年金保険料よりも高い保険料を負担することになる可能性もある。一方で加齢により被保険者から受給者に変われば、モデルの設定上年金受給額は確実に増加する。したがって年金給付が増加した分可処分所得が上昇し、これが相対的貧困率を引き下げている可能性が考えられる。

適用拡大の各ケースにおける貧困線の水準を示したものが図 12 である。適用拡大の順番通りに貧困線が上昇していることがわかる。基準ケースでは貧困線も低いが、適用拡大が行われないことで基礎年金部分の給付しか受けられない者も多いため、貧困線を下回る高齢者が比較的多くなるのではないかと考えられる。適用拡大を行うケースでは適用拡大の範囲が広がるにつれて貧困線が高くなっていくが、適用拡大④のような、比較的雇用者所得が低いと思われる個人であれば、適用拡大による年金額の増加額も、比較的小さなものにとどまる可能性がある。したがって、長期的には適用拡大④のようなケースで、適用拡大を行うケースの中では相対的貧困率が最も高くなるような状況が発生していると考えられる。

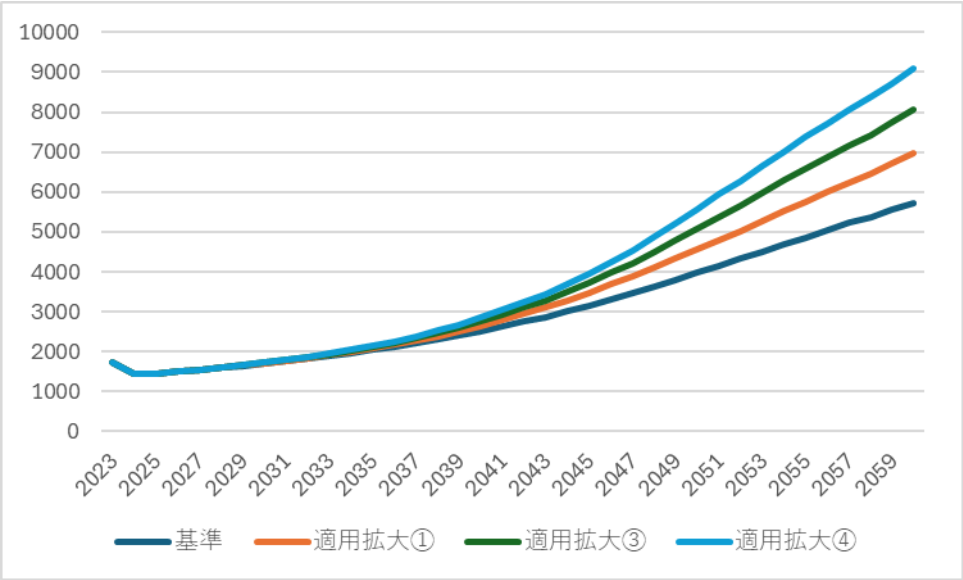


図 12 適用拡大による貧困線の変化

マクロ経済スライドの適用期間の一致が相対的貧困率やジニ係数にもたらす影響は図 6、図 7 に示したが、相対的貧困率が調整期間の一致によって低下する原因は、特に基礎年金部分の調整が早期に終了することにより、基礎年金部分の給付しか受けない者や報酬比例部分の少ない者の可処分所得が従前より増加するためと考えられる。ジニ係数が調整期間の一致によって低下することも相対的貧困率の低下と同様の理由と考えられる。

基礎年金 45 年化が相対的貧困率やジニ係数にもたらす影響は図 10、図 11 に示したが、既に示した通り非常に僅かな変化にとどまった。これは拠出面、給付面ともに対象者が少ないためと考えられる。まず拠出面を見れば、60～64 歳までの者のみが新たに被保険者となる。さらに、雇用者であれば原則として厚生年金に加入しているため、基礎年金 45 年化の影響は受けない。したがって、新たに拠出を行う者の数は比較的少数にとどまり、結果として影響は小さいものと考えられる。また給付面を見ると、40 年から 45 年へと延長されることによる基礎年金額の増加がそれほど大きくないためと考えられる。

6 むすび

本研究においては動的なマイクロシミュレーションモデルを構築し、主に国民生活基礎調査のデータを用いながら、厚生年金の適用拡大、マクロ経済スライドの調整期間一致、基礎年金の 45 年化といった政策変化が所得分布に与える影響を検証した。シミュレーションにより得られた結果を改めてまとめると以下のようになる。なお本研究における結果の解釈には、設定された経済前提への依存を十分留意すべきであるということを強調して

おきたい。

第 1 に、基準となるケースにおいては、相対的貧困率、ジニ係数ともにしばらくの間上昇するものの、相対的貧困率は 2050 年頃、ジニ係数は 2040 年頃をピークに、緩やかな下落傾向に転じる。第 2 に、適用拡大による影響は、相対的貧困率、ジニ係数ともにそれほど大きくはない。ただし、適用拡大の範囲によって、短期的な影響と長期的な影響の方向が異なる。短期的には適用拡大を広範に行うケースで相対的貧困率が低くなる一方、長期的には適用拡大の範囲が狭いケースで相対的貧困率が低くなる。第 3 に、マクロ経済スライドの調整期間を基礎年金部分と報酬比例部分で一致させることは、ほぼすべての期間において相対的貧困率をわずかに低下させ、ジニ係数をわずかに上昇させる。ただし経済前提の影響が非常に大きく、調整期間の一致自体が与える影響は比較的小さなものにとどまる。第 4 に、基礎年金 45 年化の影響は相対的貧困率、ジニ係数ともにわずかなものにとどまる。

最後に、本研究に残された課題を挙げる。最も大きな課題は、「上記以外の所得」としている部分、すなわち所得として事業所得、農耕・畜産所得、家内労働所得、財産所得、雇用保険、その他の社会保障給付金、仕送り、企業年金、個人年金等、その他の所得、拠出金として固定資産税・都市計画税、自動車税・軽自動車税・自動車重量税、医療保険料、介護保険料、雇用保険料、企業年金掛金、仕送りといった項目の精緻化である。これらの所得は該当者も少なく、どのように割り当てるべきかの判断が非常に難しい[12]。さらには本研究のように長期間のシミュレーションを想定した場合、これらの所得の経時的な変化はさらに追跡が困難になると考えられる。相対的貧困率やジニ係数といった値は可処分所得額をもとにして計算されるため、この点の精緻化は非常に大きな問題である。しかしながら、初期値で固定することは非常に強い仮定であり、また①自動車重量税等を毎年支払う設定になっていること、②年金以外の社会保険料が所得に連動せず固定となっていること、③シミュレーション開始時に 40 歳未満の個人の介護保険料が将来にわたって拠出がないことになっていること、④仕送りが延々と続く設定になっていることなどが特に大きな課題である。ただし、本研究のモデルにおいて、各個人の「上記以外の所得」の値は各ケースでは差が生じない。すなわち、各ケースにおいて差が生じるのは、各個人の働き方の違いとそれを通じた可処分所得の違い、さらにはそこから発生する税や社会保険料の拠出額、最終的に年金給付額を決定するための標準報酬累計額といった項目であり、相対的貧困率やジニ係数の値そのものは精緻化の中で変化が発生すると考えられるものの、各ケースにおける値の変化の方向性は、基本的には本研究のモデルで示されていると考えられる。したがって、シミュレーションを実行可能なモデルの構築ができた部分は本研究の大きな意義であるが、データの想定に関して、検討が不十分なところが残されている点が本

---

[12] 参考までに、使用している 30,652 名分のデータのうち、事業所得がある者は 1010 名、農耕・畜産所得がある者は 401 名、家内労働所得がある者は 91 名、財産所得がある者は 1407 名といった状況である。

研究の限界である。

また、国民生活基礎調査のサンプルがもたらす人口分布の偏りも解決すべき問題である。もちろん一時点であれば拡大乗数により補正が可能であり、特に八塩(2025)で示されたような方法によって、適切な補正が実現することが明らかになっている。ただし動的なシミュレーションを行う際には、特に国民生活基礎調査に見られるように若年層の人口が過少になっていることは、将来の出生数を過少にしてしまうという問題があり、これは拡大乗数でも解決できない問題であると考えられる。したがって、国勢調査により人口や世帯の属性を反映した上で、国民生活基礎調査により所得の情報を与えるような仮想的な個人・世帯を想定していくことも必要であると考えられる。これらは今後の課題として継続的に取り組みたい。

繰り返しになるが、本研究の結果については、設定された経済前提やさまざまな仮定に依存していることを十分留意すべきであると強調しておきたい。

補論 シミュレーションモデルについて

本研究プロジェクトにて使用したモデルは、動的マイクロシミュレーションを扱うフリーソフトである LIAM2 を参考にして Python にて構築したものである。LIAM2 をそのまま使用するわけではなく、Python を用いてモデルを構築した理由は、より汎用性のあるツールを用いることにメリットがあると考えられるためである。具体的には、利用者が多くなることにより、モデルの改良が進むと考えられる。さらには今後仮に LIAM2 の開発や公開が停止されたとしても、独自に改良を続けられると考えられる。また LIAM2 は結果が特殊なファイル形式で出力されるという問題があった。Python で構築することにより、出力形式なども比較的柔軟に選択することができるようになり、さらには繰り返し計算を行った上で、その平均値を計算するといったことも可能になっているというメリットがある。

参考文献・資料

Orcutt(1957) "A new type of socio-economic system", Review of Economics and Statistics, 39(2), pp.116-123.

青井和夫・岡崎陽一・府川哲夫・花田恭・稲垣誠一(1986),『世帯情報解析モデルによる世帯の将来推計』, 財団法人寿命学研究会.

稲垣誠一(2007)『日本の将来社会・人口構造分析：マイクロ・シミュレーションモデル(INAHSIM)による推計』財団法人日本統計協会.

稲垣誠一(2010)「マイクロシミュレーションモデルを用いた公的年金の所得保障機能の分析」『季刊社会保障研究』 Vol.46, No.1, pp.23-34.
稲垣誠一・金子能宏(2008),「マイクロ・シミュレーションモデル(INAHSIM)による所得分布の将来推計」厚生労働科学研究費(政策科学総合研究事業)『所得・資産・消費と社会保障・税の関係に着目した社会保障の給付と負担の在り方に関する研究：平成 19 年度総括・分担報告書』, pp. 383-410.
金田陸幸・上村敏之(2019)「エージェントベースドモデルによる日本の将来人口・世帯数の推計に必要な初期値データとイベント発生確率の推計」, 尾道市立大学経済情報学部『経済情報論集』VOL.19, No.2、pp.103-119.
厚生労働省(2023)『令和 4 年(2022)人口動態統計』.
厚生労働省(2024)「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－令和6(2024)年オプション試算結果－」.
国立社会保障・人口問題研究所(2023)『日本の将来推計人口(全国)』.
国立社会保障・人口問題研究所(2023)『第 8 回世帯動態調査』.
佐藤格(2020)「マイクロシミュレーションモデルを用いた世帯構造と介護に関するシミュレーション分析」, 令和元年度厚生労働科学研究費補助金(政策科学総合研究事業(政策科学推進研究事業))「世帯構造の変化が社会保障に与える影響の分析研究」分担研究報告書.
佐藤格・八塩裕之・川出真清・金田陸幸(2024)「社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析」, 2023 年度厚生労働科学研究費補助金 政策科学総合研究(政策科学推進研究) 「社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析」分担報告書.
白石浩介(2008)「公的年金改革のマイクロシミュレーション」一橋大学経済研究所世代間問題研究機構ディスカッションペーパー 409 号.
八塩裕之(2025)「国勢調査を使った国民生活基礎調査の拡大乗数修正」, 2024 年度厚生労働科学研究費補助金 政策科学総合研究(政策科学推進研究) 「社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析」分担報告書.

謝辞

本研究においては、政策統括官(統計・情報システム管理、労使関係担当)より承認(厚生労働省発政統 0516 第 4 号令和 6 年 5 月 16 日)を受け、国民生活基礎調査のデータを利用した。

厚生労働科学研究費補助金(政策科学推進研究事業)
分担研究報告書

公的年金財政検証プログラムの Python への移植

研究分担者 川出真清 日本大学経済学部教授
研究代表者 佐藤格 国立社会保障・人口問題研究所 社会保障基礎理論研究部第 1 室長
研究分担者 八塩裕之 京都産業大学経済学部教授
研究分担者 金田陸幸 神戸学院大学経済学部准教授

研究要旨

目的 本研究は財政検証の計算ロジックを Python で再実装し、可読性・検証可能性・将来の分析基盤（データサイエンス環境、マイクロシミュレーション連携など）との接続を目的とする。特に、動学的マイクロシミュレーション（Dynamic Microsimulation）とのシームレスな接続を目指して、制度側からのプログラミング開発を行う。

方法 財政検証のプログラムの構造を解析するとともに、C を用いた公式な計算結果とともに、R を用いた先行研究、Python を用いた本研究の対照を行う。計算結果については、個々のセルの値を丁寧に突き合わせるミクロ検証と計数の集計値でかつ代表的な変数となる収支変数に関するマクロ検証の両面から作業を進める。ミクロ計数からは制度的な実装の整合性を確認し、マクロ計数からは制度全体の統合状況や誤差の全体から見た誤差の発生状況を把握する。

結果 Python を用いた財政検証の再現において、年金財政の議論で重視されやすい主要な政策変数は実質的に一致している。また終了年度やスライド改定率に紐づく特定の行・列に多少の乖離はあるものの、試算の中核となる水準指標は大きくずれていない。

「総報酬」や「保険料」といった上流の計算結果は参照データと実質的に一致しており、給付推計の入力となる収入経路のロジックは高い精度で揃っていることが確認できる。「収入計」については、全体平均で約 2%、終期の 2120 年時点で最大約 6.5% の乖離にとどまっている。

長期収支の現状を見ると、最新のプロット結果では収入計の乖離率が平均 1.98%、最大 6.48%である。終期における収支差や積立金の乖離も 15%前後まで縮小しており、実用上のマクロトレンドの再現性は極めて高い。

考察 本研究における最大の成果は、財政検証を構成する六つの主要計算ブロックがすべて移植され、標準的な経済シナリオであれば Python だけで一貫してシミュレーションを実行できる段階に到達したことである。

既に記した通り、主要な政策変数は実質的に一致するような計算結果が得られている。したがって、実用上のマクロトレンドの再現性は極めて高いと言える。ただし、すべてのセルや系列が参照データと完全に一致したわけではなく、許容誤差に依存したターゲット等は技術負債として厳密に管理していく必要がある。

結論 今後の法改正や制度変更に伴うロジック改修において、プログラミング支援型 AI などを活用しやすくなり、修正の効率と安全性が飛躍的に向上するモデルの構築を行った結果、中長期的な最大の展望としての動学的マイクロシミュレーションとの連携の実現可能性が高まった。これにより、短時間労働者への適用拡大などのミクロな制度変更が、マクロな年金収支やマクロ経済スライドの調整期間に与える影響を、従来のような簡便な補正ではなく、ボトムアップで正確に算出できる画期的な道が開ける。今後はミクロモデルとマクロモデルを完全に統合した、次世代の統合年金収支計算シミュレータを実現することが中核的な研究課題となる。今後、年金制度の適用拡大の対象者など、個人レベルの多様な属性やキャリア軌跡を精緻にシミュレートしたミクロデータを、本 Python マクロモデルのインプットとして動的に接続することで、より解像度が高く機動的な「次世代統合シミュレーションモデル」の構築へとつながる研究課題に拡張してゆくことが必要である。

A.研究目的

本研究は財政検証の計算ロジックを Python で再実装し、可読性・検証可能性・将来の分析基盤（データサイエンス環境、マイクロシミュレーション連携など）との接続を目的とする。特に、動学的マイクロシミュレーション（Dynamic Microsimulation）とのシームレスな接続を目指して、制度側からのプログラミング開発を行う。

また、本研究は 3 つの問いを目的として構成される。第一に「なぜ Python による再実装が必要か」という点である。これは、旧来の C / C++ からなるレガシー実行系の保守負荷を下げ、単一言語で一連の試算を透過的に扱えるようにするためである。第二に「計算結果は信頼できるか」という検証の問いである。これに対しては、高橋他(2023)による R をラッパーとして介して実行した従来の公式モデルの出力（ゴールデンデータ）と直接突き合わせる手法を採り、実装漏れを特定・解消したうえで、実務上許容できる水準に達しているかを確認する。第三に「将来何ができるようになるか」という展望の問いである。Python のエコシステムを活用することで、パラメータ変更を伴う反復試算や高度な可視化、さらには将来的なミクロデータとの接続など、分析の拡張余地を確保することが狙いである。

B.研究方法

財政検証のプログラムの構造を解析するとともに、C を用いた公式な計算結果とともに、R を用いた先行研究、Python を用いた本研究の対照を行う。まず外枠を置き、厚生・国年・基礎の各勘定を順に埋め、最後に厚生全体の収支表（01shushi 等）に集約する。

計算結果については、個々のセルの値を丁寧に突き合わせるミクロ検証と計数の集計値でかつ代表的な変数となる収支変数に関するマクロ検証の両面から作業を進める。ミクロ計数からは制度的な実装の整合性を確認し、マクロ計数からは制度全体の統合状況や誤差の全体から見た誤差の発生状況を把握するアプローチとなっている。

（倫理面への配慮）

該当なし。

C.研究結果

Python を用いた財政検証の再現において、年金財政の議論で重視されやすい主要な政策変数は実質的に一致している。また終了年度やスライド改定率に紐づく特定の行・列に多少の乖離はあるものの、試算の中核となる水準指標は大きくずれていない。

「総報酬」や「保険料」といった上流の計算結果は参照データと実質的に一致しており、給付推計の入力となる収入経路のロジックは高い精度で揃っていることが確認できる。「収入計」については、全体平均で約 2%、終期の 2120 年時点で最大約 6.5%の乖離にとどまっている。

長期収支の現状を見ると、最新のプロット結果では収入計の乖離率が平均 1.98%、最大 6.48%である。終期における収支差や積立金の乖離も 15%前後まで縮小しており、実用上のマクロトレンドの再現性は極めて高いと言える。

D.考察

本研究における最大の成果は、財政検証を構成する六つの主要計算ブロックがすべて移植され、標準的な経済シナリオであれば Python だけで一貫してシミュレーションを実行できる段階に到達したことである。計算の信頼性については、ミクロレベルでの全セル比較（compare）によって実装漏れやデータの読み込みズレを徹底的に潰しつつ、マクロレベル（01shushi_sum プロット等）で長期収支の動態を俯瞰的に確認する、という双眼的なアプローチが有効に機能している。既に記した通り、主要な政策変数は実質的に一致するような計算結果が得られている。したがって、実用上のマクロトレンドの再現性は極めて高いと言える。ただし、すべてのセルや系列が参照データと完全に一致したわけではなく、許容誤差に依存したターゲット等は技術負債として厳密に管理していく必要がある。

E.結論

今後の法改正や制度変更に伴うロジック改修において、プログラミング支援型 AI などを活用しやすくなり、修正の効率と安全性が飛躍的に向上するモデルの構築を行った結果、中長期的な最大の展望としての動学的マイクロシミュレーションとの連携の実現可能性が高まった。これにより、短時間労働者への適用拡大などのミクロな制度変更が、マクロな年金収支やマクロ経済スライドの調整期間に与える影響を、従来のような簡便な補正ではなく、ボトムアップ

で正確に算出できる画期的な道が開ける。今後は、両モデル間で効率的に受け渡し可能なデータフォーマット（Parquet 等）を整備し、ミクロモデルとマクロモデルを完全に統合した、次世代の統合年金収支計算シミュレータを実現することが中核的な研究課題となる。今後、年金制度の適用拡大の対象者など、個人レベルの多様な属性やキャリア軌跡を精緻にシミュレートしたミクロデータを、本 Python マクロモデルのインプットとして動的に接続することで、より解像度が高く機動的な「次世代統合シミュレーションモデル」の構築へとつながる研究課題に拡張してゆくことが必要である。

F.健康危険情報

　該当なし

G.研究発表

　なし

H.知的財産権の出願・登録状況

　該当なし

令和 7 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金(政策科学総合研究事業(政策科学推進研究事業))

社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析の研究 分担研究報告書

公的年金財政検証プログラムの Python への移植

川出真清[1]・佐藤格[2]・八塩裕之[3]・金田陸幸[4]

2026 年 5 月 31 日

第 1 節：はじめに

1.1 背景

公的年金の財政検証は、人口・経済前提のもとで将来の収支見通しを試算し、制度の持続可能性や調整の必要性を検討するための基盤である。厚生労働省が公表する財政検証の考え方や結果の整理は、同省の資料 (厚生労働省, 2024a, 2024b) に示されている。

一方、試算を担う実行プログラムは長年の改修を経て、C / C++ の実行ファイルが連鎖し、中間結果を多数の CSV で受け渡す構成になっている。制度改正のたびに該当箇所の解読と再コンパイルが必要になり、処理の全体像が分かりにくいことが、運用・研究の双方で障壁になってきた。

本プロジェクト（rev2024）は、この財政検証の計算ロジックを Python で再実装し、可読性・検証可能性・将来の分析基盤（データサイエンス環境、マイクロシミュレーション連携など）との接続を目指している。

なお、本稿は、次の二つの読者を想定して書いている。

[1] 日本大学経済学部教授

[2] 国立社会保障・人口問題研究所社会保障基礎理論研究部第 1 室長

[3] 京都産業大学経済学部教授

[4] 神戸学院大学経済学部准教授

- 財政検証の進捗だけを把握したい方: 財政検証移植プロジェクトが「何をしているか」「どこまで終わっているか」を、専門用語を抑えて把握できること。
- 年金財政に詳しく、プログラム実装にはあまり触れない方: 公式の財政検証の計算の流れ（モジュールの役割）を、政策・数理の観点から理解できること。

数式やソースコードの細部は、リポジトリ内の docs/PARITY_OVERVIEW_rev2024.md・docs/PARITY_DEBUG_GUIDE.md・docs/CURRENT_ISSUES.md に委ねる。本稿は状況の要約と構造の説明に重点を置く。

1.2 本作業の目的

本プロジェクトは、主に三つの問いを目的として構成されている。第一に「なぜ Python による再実装が必要か」という点である。これは、旧来の C / C++ からなるレガシー実行系の保守負荷を下げ、単一言語で一連の試算を透過的に扱えるようにするためである。第二に「計算結果は信頼できるか」という検証の問いである。これに対しては、高橋他(2023)による R をラッパーとして介して実行した従来の公式モデルの出力（ゴールデンデータ）と直接突き合わせる手法を採り、実装漏れを特定・解消したうえで、実務上許容できる水準に達しているかを確認する。第三に「将来何ができるようになるか」という展望の問いである。Python のエコシステムを活用することで、パラメータ変更を伴う反復試算や高度な可視化、さらには将来的なミクロデータとの接続など、分析の拡張余地を確保することが狙いである。

1.3 構成

第 2 節で財政検証プログラムの構造（年金専門家向け）と、公式 C・R・Python の対照表（モデル作成者・プログラム作成者向け）、第 3 節で参照系の位置づけ、第 4 節で検証の考え方と現在の進捗（初見向け）、第 5 節で精度・長期収支、第 6 節で結論と展望を述べる。

第 2 節：財政検証プログラムの構造（年金財政の観点）

財政検証とは、国民年金法第 4 条第 3 項および厚生年金保険法第 2 条第 4 項に基づき、少なくとも 5 年ごとに実施が義務付けられた、公的年金制度の財政の現況および将来の見通し

の作成である (厚生労働省, 2024a, 2024b)。2004（平成 16）年改正により、保険料固定方式と自動調整メカニズム（マクロ経済スライド）が導入されたことに伴い、財政検証は制度の長期的均衡を確認する定期検証として制度化された。直近の 2024（令和 6）年財政検証は、厚生労働省年金局数理課が実施・公表し、複数の経済シナリオのもとで 2060 年代までの所得代替率や積立金の推移を試算している (厚生労働省, 2024a)。

財政検証の問いは本質的に 2 つである。

1. 給付水準の持続可能性: 現行制度を前提とした場合、将来の所得代替率は 50%を下回るか。
2. 財政均衡期間: マクロ経済スライドによる給付調整はいつ終了するか（調整終了 = 財政均衡）。

この 2 つの問いに答えるために、約 100 年先（2120 年頃）までの収支見通しが試算される。

公的年金財政の三勘定構造

財政検証を理解するうえで、公的年金財政が三つの勘定から構成されることを把握しておく必要がある (厚生労働省, 2024a)。国の特別会計として、厚生年金勘定・国民年金勘定・基礎年金勘定の三つが設けられており、それぞれの収支は以下のように構成される。

厚生年金勘定は保険料収入・運用収入・国庫負担（1/2 相当）を収入とし、基礎年金拠出金と報酬比例部分の厚生年金給付を主な支出とする。国民年金勘定は同様の構成に加え、付加年金等の独自給付を支出とする。基礎年金勘定は、国民年金・厚生年金の両勘定からの基礎年金拠出金のみを収入とし、基礎年金給付費を支出とする完全賦課方式の勘定で積立金を持たない。

計算上の連結点: 基礎年金拠出金は、毎年度、国民年金・厚生年金の両勘定から「基礎年金給付費を被保険者数に応じて頭割りで按分した額」として基礎年金勘定に拠出される。この頭割り計算が基礎年金（bas）モジュールの核心的な役割である。

財政方式（積立方式と賦課方式の中間）

日本の年金財政は理念上の賦課方式・積立方式のいずれでもなく、両者の中間的な性格を持つ (厚生労働省, 2024a, 2024b)。厚生年金勘定・国民年金勘定はともに積立金を保有しているが、2004 年改正以降の財政方式の設計上、「100 年後に支出の 1 年分の積立金を保有する」水準が財政均衡の目安とされている。このため、積立金の推移（減少速度・枯渇時期）は財政検証の重要な出力指標となる。

マクロ経済スライドの仕組み

マクロ経済スライドは、年金改定率から「スライド調整率」（公的年金被保険者数の変動率＋平均余命の伸び率）を控除することで給付水準を自動的に調整する仕組みである（厚生労働省, 2024a, 2024b）。名目額の引き下げを行わない名目下限措置と、未調整分を翌年度以降に繰り越すキャリーオーバー制度により、デフレ期・低成長期には調整が先送りされる。

財政検証の計算上、このマクロ経済スライドの調整率（cuta）が bas で算出され、下流の emp_shushi に引き継がれて最終的な収支見通しに反映される。これが本プロジェクトの cuta パリティの議論（第 4.3 節）と直接つながる。

2.1 全体像：六つの計算ブロック

公式モデルは、おおまかに次の順で前提 → 給付 → 国年 → 基礎 → 収支 → 分布へと計算が進む。各ブロックは独立した実行ファイル（.exe）に相当し、Python 版では src/ 配下のモジュールに対応する。各ブロックの構成については表 1 に整理した。

イメージ: 上流で「世界の前提（外枠）」を置き、厚生・国年・基礎の各勘定を順に埋め、最後に厚生全体の収支表（01shushi 等）に集約する。プログラム上は中間 CSV を次のブロックが読む形だが、政策内容としては一つの試算シナリオの連鎖である。

厚生労働省資料との対応箇所は以下のとおりである（厚生労働省, 2024a）。ブロック 1（wakuc）は第 3 章第 4 節「経済前提の設定」・第 5 節「被保険者数の将来見通し」、ブロック 2（usys20）は第 6 節§1・§2、ブロック 3（nat）は第 3 節§2・第 6 節§2、ブロック 4（bas）は第 6 節§3、ブロック 5（asys20）は第 7 節§4「年金財政の将来見通し」、ブロック 6（bunpu）は第 5 章「年金額の分布推計」にそれぞれ対応する。

2.1.1 ブロック 1：外枠（wakuc）

「外枠」は、試算全体の共通前提パッケージである。将来の収支見通しは人口・経済・労働の前提に大きく左右されるため、wakuc がこの前提を試算し、後続の全モジュールが参照する。出力される主な量は以下のとおりである。

具体的には、国立社会保障・人口問題研究所の推計に準拠した年齢・性別別の将来人口推計をはじめ、厚生年金被保険者や第 1 号・第 3 号被保険者等の制度別・年齢別推計を算出する。また、年金制度の適用拡大の試算に直結するパート労働者の将来推移（simlpart.py）や、国家公務員・地方公務員・私学共済といった共済組合系加入者の動態（simlkyos.py）に関するミクロ的な動きもここで推計される。さらに、賃金や物価指数の将来推移といったマクロ経済前提もこのモジュールで生成され、試算全体の屋台骨を形成する。

2024 年財政検証では成長型経済移行・継続ケース、過去 30 年投影ケース等の複数の経済シナリオが想定されているが、これらの違いは wakuc 段階での経済前提パラメータの違いとして入力される。なお、各処理段階と対応する Python ファイルの一覧を表 2 に示す。

2.1.2 ブロック 2：厚生年金・給付費推計（usys20 / emp_kyufu）

「給付費推計」は、財政検証の最大かつ最も複雑なブロックである。厚生労働省資料第 3 章第 6 節§1・§2（「被保険者の区分、報酬及び保険料の推計方法」「受給者数及び給付水準を維持した場合の給付費の推計方法」）に対応し、以下を推計する。

本モジュールでは、まず年齢・性別・種別ごとの標準報酬額や加入期間の分布に基づき、被保険者の将来像を推計する。その上で、老齢・遺族・障害といった各受給事由について、過去の加入履歴を反映した年齢コーホートごとの積み上げ計算を実行し、受給者数の将来推移を導き出す。最終的に、給付水準を現行のまま維持したと仮定した場合の粗ベースでの給付費の将来推計や、マクロ経済スライド適用前の報酬比例部分の給付額が算出され、後続の収支計算モジュールへと引き継がれる。

年金受給は過去の加入履歴の蓄積であるため、現役世代の状況が将来の給付に反映されるまでに数十年かかる。このタイムラグを年齢コーホート別に積み上げる計算（simlbzw.py、simlrhnf.py）が数値処理の大部分を占め、単体完走に数分を要する。

重要な実装制約: main.py は初期化（zero_init()）をループ前に 1 回だけ呼ぶ設計のため、複数の pseid（制度）を同一プロセスで連続実行すると前制度の状態が配列に残留する。フルパリティの確認時は制度ごとに別プロセス起動（USYS20_PSEID_LIST=4 等の環境変数）が必須となる。なお、各処理段階と対応する Python ファイルの一覧を表 3 に示す。

2.1.3 ブロック 3：国民年金（nat）

「国民年金」は、第 1 号被保険者（自営業者・農業従事者・学生・無職等）を主な対象とした勘定の推計を担う。厚生労働省資料第 3 章第 3 節§2「国民年金」および第 6 節§2 が対応箇所となる。推計する主な量は、第 1 号被保険者数・納付率・免除率・受給者数（老齢基礎・障害基礎・遺族基礎）・国庫負担額である。

FP 累積誤差が顕著なモジュール: nat は約 105 年分の年次ループ（2022〜2120 年）を回し、各年で漸化式的な計算を繰り返す。C 言語の FMA 命令最適化と Python の厳格な IEEE754 評価の差が累積した結果、最大約 2.36%の相対誤差が高齢・終期のセルに集中する（第 5.1 節および表 4 参照）。

2.1.4 ブロック 4：基礎年金（bas）

「基礎年金」ブロックは、全制度共通の基礎年金給付費の計算と、各勘定への拠出金（頭割り）の配分計算を担う。計算上の中心的な役割は以下の 3 点である。

1. 基礎年金拠出金の頭割り計算 (atamawari.py): 基礎年金給付費を各制度の被保険者数に応じて按分
2. マクロ経済スライド改定率（cuta）の算出: スライド調整率を計算し、下流に引き渡す
3. 国庫負担の計算: 給付費の 2 分の 1 に相当する国庫負担額の算定

意図的なパリティ見送り: Bas モジュールでは、Python 版と R 版（参照データ）の間に意図的なパリティ見送りが存在する。Python 版は C ソースの意図を正確に反映しているが、R 版が独自の前提（計算終了年の延長・pre_cut 初期値の差異）を持つため、2025 年以降の cuta および関連列を compare の exclude として固定している。cuta は下流の emp_shushi にも伝播するため、exclude の範囲は収支見通しにも及ぶ。具体的な出力項目は表 5 に整理した。

2.1.5 ブロック 5：厚生年金・収支（asys20 / emp_shushi）

「収支計算」は財政検証の最終集計段であり、厚生労働省資料第 3 章第 7 節§4「年金財政の将来見通し」の出力に直接対応する。前段 4 ブロックの計算結果を入力として受け取り、年度ごとの収支表（01shushi.*.csv）を生成する。計算する主な量は次のとおりである。

収支計算の骨格は、収入と支出の差額を積立金に加減算していく動的な更新プロセスである。まず、保険料収入、運用収入、国庫負担、および各種支援金収入を合算して「収入計」を求める。一方、下流へ支払う基礎年金拠出金や、厚生年金独自の給付、ならびに管理費等を合算して「支出計」とする。この収入計と支出計の差分が「収支差」となる。そして、前年末の積立金に対して実質利回りを乗じて得られる「運用収入」を加味し、前年末積立金に収支差を加えることで、その年度の「年度末積立金」が確定する。この一連のサイクルを 100 年以上にわたって繰り返すことで、長期の財政見通しが構築される。

emp_shushi は上流 4 ブロックの出力をすべて入力として読むため、emp_shushi の長期収支が参照データと一致していることは、パイプライン全体の整合性を間接的に示す「統合テスト」に相当する。一方、compare_outputs.py だけでは長期収支を十分に検証できない場合がある（PARITY_OVERVIEW_rev2024.md 参照）。

- 盲点: 01shushiCSV では同一年度キーが収支見通しより前の別ブロックに先に出現すると、キー比較は先頭行のみを見るため、収支見通しブロックが compare 対象から外れうる。
- 補完: parity/plot_emp_shushi_parity.py（5 制度合算・「収支見通し【スライド調整後】」）および parity/check_01shushi.py 等で長期系列を直接比較する（第 5.2 節）。
- golden の注意: 現行 output/golden/fpp_r/.../01shushi では、スライド調整前の収入計が k≥25 で欠損（nan） となる世代がある。長期乖離の厳密比較では old_output/golden 等、数値が揃った参照を baseline にする運用がある。関連する検証用スクリプト一覧を表 6 に示す。

2.1.6 ブロック 6：分布（bunpu）

「分布」は、厚生労働省(2024a)の第 5 章「年金額の分布推計」に対応する。被保険者の標準報酬分布や受給者の年金額分布を計算し、所得代替率等の分布ベースの政策指標を導出する。2024 年財政検証では、性別・生年度別の老齢年金月額の分布（5 万円未満〜25 万円以上の区分別割合）と平均年金月額が公表されている (厚生労働省, 2024a)。財政検証の主要な収支指標（積立金・所得代替率の代表値）は上流で計算済みであり、bunpu はその内訳・分布の詳細化を担う補助的なブロックである。Python 版では標準シナリオにおける優先度は相対的に低く、比較設定の整備は次フェーズの課題としている。

2.2 厚生年金まわりの「制度別の枝」

厚生給付・収支では、試算モデル内部で被保険者区分ごとに別ファイル・別計算枝が用意されている。出力ファイル名の接尾辞（kou, kok, ren, sig など）と、内部 ID（pseid）で識別される（表 7 参照）。なお、定義のあいまいさに注意すべき点がある。ドキュメントや可視化スクリプトに出てくる「5 制度合算」は、国民年金・厚生・国保・地方共済・私学を法令上五つに並べた名称ではない。主に kok / kou / ren / sig / tou の五本の出力を年度で足し合わせたものである。接尾辞 kok を「国民健康保険（国保）」と読む表現が一部資料にあるが、本プロジェクトでは正式な制度対応は確定していない（国年改定率ファイル KOKUKAITE など、「国」系データとの関連はコード上ある）。制度名の正本は、元の C 仕様・業務資料との照合が必要である。

2.3 収支（shushi）の内容

収支とは、ここでは emp_shushi が出力する 2.2 節で述べた 5 制度の長期の財政見通し表（例: 01shushi.*.csv の「収支見通し【スライド調整後】」）を指す。年度ごとの収入計・支出計・収支差・積立金などが並び、財政検証の結果を一望するための集計面である。

- ミクロ的な一致: 各 CSV のセルを参照出力と一つずつ比較する（後述）。
- マクロ的な一致: 上記の収支系列を年度軸で比較し、平均・最大乖離率を見る（本報告第 5 節・図）。

収支は、前段（給付推計・基礎年金・国年・外枠）の結果を入力として読み、収支計算ロジックで再集計したものである。途中で無関係な数値をつぎはぎして収支だけ合わせているわけではない（compare の許容設定は「判定の閾値」であり、実行時に出力を書き換えるものではない）。

2.3.1 収支が長期に広がるメカニズム

積立金は漸化式的に更新される。支出計にわずかな差があると、毎年の収支差に乗り、積立金の水準差として蓄積し、翌年以降の運用収入（積立金×利回り）にも影響する。この複利的な増幅により、初期の微小差が 100 年超の試算で終期付近の大きな乖離として現れる場合が

ある。これは「ロジックが間違っている」のではなく、同一ロジックで生じた微小差の動学的増幅として理解すべきである（詳細は第 5.3 節）。

2.3.2 先行研究との接続：プログラム再現の先行事例

髙橋他 (2023) は 2019 年財政検証プログラムを Windows 環境で再現する際に以下の課題を報告している。コンパイラの変更に伴うコマンド・関数の修正が必要となったこと、一部のオプション試算では正確な再現が困難だったこと、再現可能なシナリオでも公表結果と最大 1/100 程度の差が生じたことである。

本プロジェクトは、こうした「バイナリ依存・環境依存」の問題を根本から解消することを目的としている。Python による完全再実装により、コンパイラ依存・実行環境依存の問題がなくなり、透明性と再現性が大幅に向上する。また、髙橋他 (2023)が報告した「再現誤差（最大 1/100 程度）」は、本プロジェクトで取り組んでいる浮動小数点パリティ問題（第 5 節）と本質的に同じ課題であり、先行研究の知見を引き継いでいる。さらに、同論文が実施した経済前提の感度分析（経済変動に対する所得代替率の安定性の検証）は、Python 化によって反復実行・可視化が容易になることで、より体系的に実施できる分析の一例でもある。

2.4 レガシー構成の課題

旧環境では、一部のコードを修正するたびにモジュールごとの再コンパイルが必要であり、さらにモジュール間が膨大な CSV ファイルの I/O に依存していたため、デバッグ作業が極めて困難であった。また、特定の C / C++ コンパイラや Windows 環境に依存したバイナリファイルで実行されるため、他環境への移植性や再現性に乏しいという弱点があった。加えて、そのような硬直化したパイプラインでは、分析に必須となる結果の可視化や、前提パラメータを変化させた反復試算、あるいは外部のミクロ経済モデルとの連携といった拡張対応が容易ではなかった。本プロジェクトにおける Python 化は、これらすべての制約を緩和し、現代的なデータ分析基盤へと移行させるための必須のプロセスである。

2.5 三系統の対照（公式 C・R・Python）— 作成者向け

財政検証の元のプログラム（C/C++ 実行ファイル）、財務省側で整備された R（R による一括実行＋従来 exe）、本プロジェクトの Python（Python フォルダ） は、同じ試算の別実装である。以下は「どの名前がどこに対応するか」を一覧にしたものである（パスは標準配置の例。環境により R のルートは異なりうる）。

2.5.1 実行単位（モジュール）の対応

旧環境の C 言語モジュールと Python 実装のブロックごとの対応関係を表 8 に示す。読み替えの要点は以下の通りにまとめられる。

- Python では emp_kyufu＝usys20、emp_shushi＝asys20 とフォルダ名だけが変わっている。ログや環境変数は USYS20_*（給付）、KOUSEI_*（収支）が残る。
- R は計算ロジックの実装ではない。fp_run01_*.R が 制御ファイル（*_CP.txt）を渡して exe を順に起動し、結果を suuri/rev2024/... に溜めるオーケストレーションである。

2.5.2 実行順序の対応（注意：三つとも同一ではない）

三系統（公式 C、R、Python）における実行順序の対応を表 9 に整理した。作成者向けの注意: 順序が違っても、各ブロックが読む CSV のパスと試算番号（例: 1000-3001-1000）が揃っていれば個別モジュールの突合は可能である。ただし 収支（asys20 / emp_shushi）は給付（shus.*）・基礎（cuta 等）・国年改定率を入力にするため、実務上は 給付・基礎・国年の出力が存在した後に収支を回す。

2.5.3 データ置き場の対応（suuri/rev2024 ツリー）

R / 公式 exe が慣習的に読み書きする R/suuri/rev2024/ と、Python が rev2024/output/（および読取専用の rev2024/data/）に置くものの対応例を示す。ゴールデン比較では、R 側ツリーを rev2024/output/golden/fpp_r/suuri/rev2024/ にミラーする（parity/import_r_golden.py）。各環境におけるデータの入出力と compare 対象 ID の対応については表 10 を参照のこと。ファイル

名の 1000-3001-1000 は、試算番号・経済前提番号・外枠番号の代表例（R 変数 ShisanNum, EconNum, 外枠番号）に対応する。

2.5.4 制御・起動パラメータの対応

各環境（R 版、Python 版）における制御・起動パラメータの対応を表 11 に示す。詳細な値の一覧は docs/MODULE_PARITY.md 内の §A「管制の標準」を参照。

2.5.5 usys20（厚生給付）内部：C ソースと .py の対応

usys20.exe の処理の骨格は、sepsd（推計本体） が年度・種別ループを回す構造である。Python では src/emp_kyufu/sepsd.py が同順序でモジュールを呼ぶ。C ソースと Python モジュールの詳細な対応関係は表 12 の通りである。

制度別実行: C / Python とも pseid ∈ {0,1,4,5}（kou / kok / ren / sig）ごとに給付推計を回し、出力ファイル名の接尾辞 _kou, _kok, _ren, _sig に反映する（§2.2）。並列実行は Python のみ USYS20_PARALLEL=1 でオプションあり。

2.5.6 asys20（厚生収支）内部：C ソースと .py の対応

収支プログラム（asys20.exe）は、給付側の shus.*.csv（usys20 出力）を読み、基礎・国年・外枠の各種 CSV を組み合わせて 01shushi（長期収支） 等を書く。収支側の詳細な構成については表 13 を参照。

収支側の制度インデックス: fopn.py では ifp10_usys[i] が i=1..4 → kou, kok, ren, sig（tou は usys20 が出さない場合のフォールバックあり）。出力ファイル名の _08kok 等は、この i と接尾辞の対応で追跡する。

2.5.7 その他モジュール（nat / bas / wakuc）の Python 配置

その他の主要モジュールにおける C 言語ソースと Python の配置の対応を表 14 に整理した。

2.5.8 本対照表の使い方（作成者向け）

実務において R 側の出力に疑義が生じた際は、まず R/suuri/rev2024/... のパスが上表のどのモジュールに該当するかを特定する。次に、対応する output/... ディレクトリ下の出力を Python パイプラインで再生成し、compare_outputs.py による差分比較を実行することで問題箇所を切り分ける。一方、Python 側の実装不備を修正する場合は、表内の C ソース列（prog/usys20/... など）と Python ソース列を直接突き合わせ、元の .cpp の挙動を正解として Python コードを書き換えるアプローチをとる。また、長期収支に乖離が見られた場合の調査手順としては、ミクロな数値差は 01shushi.*.csv で確認し、マクロな推移は parity/plot_emp_shushi_parity.py で可視化する。原因が上流にある場合は、給付モジュール出力の shus.* から収支モジュール入力の rdfl や shus へとデータの流れを遡って追跡することが基本となる。

第 3 節： R 版と Python 版の関係

3.1 三層の関係

財政検証システムの三層構造における本プロジェクトの位置づけを表 15 に示す。Python 版は R スクリプトの単純な翻訳ではない。C / C++ を読み解き、モジュール境界を保ちつつ Python で再構築している。R の出力は 「正解」ではなく参照データ として置き、差分が出たときは C と Python 実装のどちらが妥当か を切り分ける。

3.2 関連研究・技術動向

レガシー数値計算の Python 化、浮動小数点の検証、NumPy / Numba 等による高速化、年金財政のシミュレーション研究は、いずれも本件の文脈と接続する (Bagari, 2026; Cazzola and Favalli, 2024; Challa et al., 2025; Kukreja et al., 2025; Nguyen and Marché, 2011; Okamoto, 2013; Orvalho and Kwiatkowska, 2025; Pietrini et al., 2024; Shah, 2024; Suleiman et al., 2024; Sun, 2024; Zarudnyi and Koval, 2024; 山本, 2010; 橘木他, 2006; 蓮見・中田, 2009; 鈴木他, 2003)。

第 4 節：移植の進め方と現在の状況

4.1 標準的な実行の流れ

R 及び Python の各版における作業フローは以下のとおりである。

1. （任意・検証用） R 側で参照 CSV を更新 → output/golden/... に取り込み。
2. Python パイプライン: wakuc → bas → emp_kyufu → emp_shushi → nat（標準シナリオの順序は run_tests.bat / run_full_pipeline.bat に準拠）。
3. 比較: parity/compare_outputs.py が golden と actual の CSV を突き合わせ、レポートを output/compare_report/ に出力。

日常の再現実行は Python のみ に寄せる方針であり、参照更新は 必要なときだけ 行う（詳細は docs/Next_CleanUP.md［見出し「パリティ一段落後の作業」］）。

4.2 検証の二つのルート

ゴールデンデータとの検証には、ミクロとマクロの二つのルートが存在する（表 16 参照）。重要な点としては、長期収支の乖離が小さいからといって、モデル全体の組み込みがすべて終わったとは言えない。 マクロで近くても、ミクロでは 許容誤差付き pass・比較対象外（exclude）・未整理の TODO が残る場合がある。一段落の判定は compare ターゲット一覧と CURRENT_ISSUES.md に依る。

4.3 進捗サマリ

本プロジェクトの作業については、完全なパリティを達成しているわけではなく、かなり近いレベルまでの接近にとどまる。そのため、本作業はレベル 1（主要モジュールの構造と主要出力の実質整合）を目標にしている。docs/PARITY_OVERVIEW_rev2024.md・docs/CURRENT_ISSUES.md の整理と整合する要点は次のとおりであり、各処理における不一致の状況を表 17 にまとめた。

なお、表内の「判定」が「許容超過」となっている箇所については、既知の差異として適切に管理されている。例えば、wakuc における 1 セルの不一致は、浮動小数点の端数処理に起因するものであり、実質的な被保険者数（Ap）は全制度・全年度で完全一致しているため、

計算ロジック自体に誤りはない。また、bas モジュールの kekka ファイルで見られる約 21.5%（1,186 / 5,521 セル）の不一致（最大相対誤差 99.46%）は、マクロ経済スライドの調整終了年度（S_C_NENDO）が golden 側で 2039 年、Python 側で 2042 年と 3 年ずれていることに起因する既知の仕様差である。この不一致は終了年度以降の特定のカット率関連行に集中しており、基礎年金拠出金や年度末積立金といった主要な政策変数は 2023 年度時点で実質一致している。このため、自動比較ツール（compare）上では、設計意図に沿って kekka ファイルを除外した上で pass と判定する運用としている。各ブロックの進捗状況と初見向けの要約については表 18 を参照のこと。

メイン compare（3 本）: compare_config.json / compare_config_nat_skip3_check.json / compare_config_emp_hou.json が、ドキュメント上の最新記録では いずれも pass とされる時期がある（再実行のたびに要確認。正は output/compare_report/summary.json）。

このように自動比較においてあえて比較対象から外している意図的な仕様差は他にも存在する。マクロ経済スライド改定率（cuta）については、Bas 側で持っている初期前提（pre_cut）と参照データの間に差異があり、これを無理にコード修正で合わせるのではなく、仕様の違いとして exclude 指定で固定している。また、終了年度についても、Python 側は本来の C 言語の仕様に忠実な終了条件を採用しているのに対し、参照側の R プログラムでは終了判定が別年度まで延長されるケースがあり、この違いも比較上は既知の仕様差として取り扱っている。

4.4 実装漏れの典型

セル比較で差が大きかった事例の多くは、浮動小数点ではなく 移植漏れ・参照ずれであった（詳細は PARITY_DEBUG_GUIDE.md）。パリティ検証において直面した実装漏れの典型例と調査イメージを表 19 に整理した。

同種の疑いが残る箇所（siml / shke / dtst / seid の他ループ・読込・初期化）は、引き続き C 対照のチェックリストとして管理している。

4.5 最終監査における主要な移植漏れ課題

最新の AI ベースのコード監査（gemini_migration_completeness.md 等）により、長寿命の年次ループや特定の境界条件において顕在化する深部の実装漏れが特定されている。これらは現在残存しているミクロ・マクロ乖離の主要因と推定される。

第一に、厚生年金の集計処理（shkekiso）における「年齢ループ範囲の乖離」である。元のC++ 版では全年齢層（0 歳から 115 歳）を対象に基礎データ（okisor）の累積処理を行っているが、移植された Python 版ではループが 15 歳から 89 歳の範囲で打ち切られていた。これにより、若年層や 90 歳以上の超高齢層のデータが計算からごっそり欠落し、重大な数値乖離の温床となっていた。

第二に、「多次元配列の初期化漏れ」である。C++ 側の zero.cpp で行われていた巨大な 5 次元配列（os2, j2, j3 等）のゼロクリア処理が、Python 版では明示的に定義されていなかった。これにより、特定の条件下において未初期化の変数を参照してしまい、数値が非決定的に不安定化するリスクが内在していた。

第三に、細かな「条件分岐や定数定義の不備」である。例えば、simlrhnf モジュールにおいて、死亡や失権が発生した後の給付調整ロジック（特定の乗算係数の適用）が欠落していたり、flt 等の定数初期化値が C++ 版と異なっていたりするなど、コードの深部に潜む仕様違いが、長期試算における予期せぬズレを引き起こしていた。

これらの課題は、今後の最終的なパリティ完全一致に向けた最優先の改修事項として「CURRENT_ISSUES.md」にて一元管理されている。

第 5 節：精度・長期収支・性能

本作業では個々のセルの値を丁寧に突き合わせるミクロ検証と計数の集計値でかつ代表的な変数となる収支変数に関するマクロ検証の両面から作業を進めた。ミクロ計数からは制度的な実装の整合性を確認し、マクロ計数からは制度全体の統合状況や誤差の全体から見た誤差の発生状況を把握するアプローチとなっている。

5.1 ミクロ検証と浮動小数点（FP）

ミクロ検証の過程では、浮動小数点（FP）の計算精度や丸め誤差が課題となる局面も多かった。例えば、emp_kyufu モジュールの hou2 出力においては、入力データ（dtst）の先頭 4 行の読み込みスキップ処理を修正した結果、セル不一致が完全にゼロとなる完全再現を達成した。一方で、nat モジュールの一部出力においては、データ読み込み直後の初期状態では値が一致するものの、100 年以上にわたる年次ループを繰り返す中で、浮動小数点の誤差が徐々に

累積し、終期において数パーセントの相対差として顕在化するケースがあった。これはプログラムの論理バグではなく、C 言語（コンパイラの FMA 最適化等）と Python（厳格な IEEE754 評価）間の演算順序や丸め誤差の違いによる不可避な差異である。そのため、この種の差異は許容誤差設定（per_file_tolerance）を設けて管理する運用としている（詳細は PARITY_DEBUG_GUIDE.md 付録 FP を参照）。

なお、C 言語と Python の浮動小数点演算の差異は、FMA（Fused Multiply-Add）命令の使用有無に起因する。通常の積和演算 $a + b \times c$ は、乗算・丸め・加算・丸めという 2 段階の丸めを経る。Python はこの IEEE754 規格どおりの 2 段階評価を厳格に行う。一方、C 言語のコンパイラは最適化の過程で FMA 命令を使用することがある。FMA は乗算後の中間結果を丸めずにそのまま加算まで一気に実行するため、丸め回数が 1 回少なく、数学的な正確値により近い結果を返す。

この 1 演算あたりの微小な差（10^{-16}程度）は単独では無視できるが、nat モジュールでは老齢年金受給者数の更新を約 100 年分・年齢 116 階級にわたって繰り返す漸化式計算を行うため、差が年々引き継がれながら蓄積する。高齢者ほど・試算終期ほど多くのループを経た値であるため、誤差は高齢・終期のセルに集中し、最大で約 2.36%の相対誤差として観察される。

なお、論理エラーであれば誤差は常に一方向に生じるが、FP 累積誤差の場合は演算ごとに C 版が大きかったり Python 版が大きかったりするため、年度をまたいで誤差の符号が反転する。本プロジェクトでもこの符号反転が確認されており、「計算ロジックは同一であり、差異は浮動小数点の累積的なドリフトに起因する」と判定する根拠となっている。また、C 言語の FMA 使用はコンパイラ・最適化フラグ・CPU 世代によって変わるため、同じ C ソースでも環境によって結果が異なりうるという問題を抱えている。その点を考えると、Python による再現性を優先した議論は重要であろう。

5.2 長期収支見通し（マクロ検証）

マクロ検証では emp_shushi の 01shushi（スライド調整後）、試算モデル内の kok / kou / ren / sig / tou を年度で合算した系列（--source 01shushi_sum、2024–2120 年・97 点）を対象としている。なお、数値は docs/emp_shushi_parity_stats.csv（parity/plot_emp_shushi_parity.py 再生成時に更新）にある。

5.2.1 乖離率統計（フルパイプライン実行後）

マクロ指標（厚生年金収支等）の平均および最大乖離率の統計結果を表 20 に示す。

5.2.1a モジュール別ミクロ検証（§2.5.1 実行単位との対応）

§2.5.1 の六ブロックに対し、parity/parity_quantify.py が golden と actual の 数値セルを突き合わせた結果を集計した（生成: docs/PARITY_QUANTIFICATION.md、2026-05-22 時点の output/）。齟齬率は strict 不一致セル数 ÷ 比較対象セル総数（compare 運用許容より厳しい判定）。emp_kyufu は u-rev と hou2 の合算、nat は出力種別 4 行の合算である。政策ブロック別ミクロ検証の結果は表 21 にまとめた。

bas モジュールの給付水準調整結果における差異について

基礎年金を試算する bas モジュール（基礎年金拠出金の按分とマクロ経済スライドの算出を担う計算ブロック）の出力のうち、給付水準調整結果ファイル（kekka） について、Python で再実装した計算結果と golden（従来の C 言語プログラムを R 経由で実行して得た参照用の出力データ）を、表形式データのセル単位で突き合わせたところ、比較対象となったセルの約 21.5% で数値が一致しなかった。なお、同一モジュールの別出力である積立金見通しファイル（TUMATUMI）では不一致はゼロであり、21.5% という比率は kekka の 2 ファイルに限った現象 である。本節では、その意味と取り扱いを、プログラム実装の詳細に立ち入らずに整理する。

不一致の直接原因は、マクロ経済スライドの調整終了年度（内部変数 S_C_NENDO：スライド調整をいつまで適用するかを示す年度）が、参照データ側と Python 実装側で 1 年ずれていることにある。具体的には、golden（FPP_R 由来）では終了年度が 2039 年、Python 実装では 2040 年 となっている。この 1 年の差により、2025 年度以降に適用される スライド改定率（cuta）が、どの年度の累積調整結果を参照するかという点で食い違い、kekka 内の 2025 年度以降の行・列が一括して不一致として検出される。見かけ上の不一致率が大きいのは、計算全体が誤っているのではなく、終了年度以降のスライド関連の行が、別の前提で並んでいるためである。

S_C_NENDO は、給付水準調整（プログラム内部では tyousei と呼ぶ処理）が、次の考え方に沿って年度ごとにループを進めた結果として決まる。「年金財政の積立金が、支出の一定倍率（所定の水準）を下回った状態が続く限りスライド調整を継続し、初めて その閾値以上に回復した年度を、調整終了年度とする」という終了条件である。golden と Python 実装は、い

ずれも公式の C プログラムと同型のロジックを用いるが、途中の積立金や支出額などに、ごくわずかな数値差が生じる。財政検証のように 100 年超の長期試算では、その差が年を重ねるごとに蓄積し、終了判定が行われる年度が 1 年だけ前後する ことがあり得る。したがって、ここで観測されている 1 年差は、計算ロジックの誤り というより、長期シミュレーション特有の数値計算上の差異 として理解するのが妥当である。

一方で、年金財政の議論で重視されやすい 主要な政策変数 は、golden と実質的に一致している。kekka における不一致は、終了年度やスライド改定率に紐づく特定の行・列に集中しており、試算の中核となる水準指標は大きくずれていない。たとえば 2023 年度 の 基礎年金拠出金（各制度から基礎年金勘定へ拠出する金額）は、golden で約 3.0×10^{12} 円、Python で約 3.0×10^{12} 円である。2023 年度末積立金 も、golden で約 1.366×10^{13} 円、Python で約 1.365×10^{13} 円と、いずれも同桁・近い水準である。また TUMATUMI ファイル（積立の見通しをまとめた出力）では、777 セルを比較して 不一致 0 セル であり、こちらは完全一致している。基礎年金モジュールにおける主要指標の比較結果を表 22 に示す。

この差異は、本プロジェクトでは既知の仕様差として管理している。出力を自動比較する compare ツール（compare_outputs.py）では、kekka を比較対象から除外し、基礎年金モジュール全体の判定は pass（合格）としている。除外の根拠は次のとおりである。第一に、S_C_NENDO の 1 年差は、R 側の長期計算における収束のされ方に伴うものであり、Python 実装の誤りとみなさないこと。第二に、政策判断の材料として重要な 2023 年度前後の主要変数は一致していること。第三に、kekka の差は 2025 年度以降 のスライド改定率の参照の違いにとどまり、短中期の制度設計や収支見通しの読み取りに直結しないことである。

今後の対応としては、次の三つの方向が考えられる。第一に、golden を最新の R 実行結果で再生成し、終了年度の差が縮小するかを確認する方法である。第二に、現行の compare 設定（kekka の exclude・skip）を維持し、本節の説明をもって 仕様差として確定 する方法である。第三に、tyousei の終了条件や中間量の突合をさらに精緻化し、S_C_NENDO を golden と一致させる方法だが、これは中長期の技術課題として位置づけるのが現実的である。現時点では第二の方針を採用しており、compare ツール上は bas モジュールを含むパイプライン全体が pass を示している。報告書の表で基礎年金の齟齬率が 21.5% と示される場合は、厳密な全セル比較の参考値であり、運用上の合格判定とは別指標である点に留意してほしい。

読み分けについては、上表は CSV セル単位のミクロである。emp_shushi の長期収支（01shushi 合算）は compare のキー比較では収支見通しブロックが漏れうるため（§2.1.5）、次節のマクロ表（§5.2.1 上表・§5.2.1b）と併読するのが望ましい。

5.2.1b 最大乖離率一覧（§2.5.1 単位）

ミクロは各モジュール compare 出力のセル最大相対誤差（strict 不一致セルについて max(|g−a|/max(|g|,|a|))）。マクロは §5.2.1 の 5 制度合算・スライド調整後系列である。ブロック別の最大乖離率一覧を表 23 に整理した。

再集計コマンド（数値更新時）:

```
py -3 parity/parity_quantify.py
py -3 parity/aggregate_parity_by_module.py
py -3 parity/plot_emp_shushi_parity.py --source 01shushi_sum
```

再集計された指標を読み解くと、まず「総報酬」や「保険料」といった上流の計算結果は参照データと実質的に一致しており、給付推計の入力となる収入経路のロジックは高い精度で揃っていることが確認できる。「収入計」については、全体平均で約 2%、終期の 2120 年時点で最大約 6.5% の乖離にとどまっている。これは、政策判断において「将来見通しがおおむね同じトレンドを描いているか」を確認するマクロ指標としては十分に有用な精度であるが、セル単位の完全一致を保証するものではない点には留意が必要である（第 4.2 節の留保事項）。また、「収入計」や「積立金」の乖離率は、直前のプロット世代（収入計平均 4.45%、最大 13.07%）から着実に改善を遂げており、過去の記録最良値（3.25% / 10.14%）に近い水準まで回復している。一方で「収支差」やそれに伴う「積立金」に関しては、毎年の支出側に生じるわずかな計算差が、利回り計算を通じて積立金へ複利的に蓄積されるため、試算の終盤になるほど乖離が増幅しやすいという構造的な特徴を持っている（詳細は第 5.3 節を参照）。

5.2.2 改善の推移（同一指標・報告用）

docs/MODULE_PARITY.md §C・docs/REPORT_MATERIAL.md §8 と同型の整理。収入計（5 制度合算・スライド調整後）のみ抜粋したパリティ改善の推移については表 24 に示している。

報告での言い分け（REPORT_MATERIAL.md §8.3 と整合）における状況区分の基準については表 25 に示す。

再生成コマンド（図・CSV 更新時）:

py -3 parity/plot_emp_shushi_parity.py --source 01shushi_sum

このスクリプトによる集計変数の時系列的推移の水準については図 1 を、乖離率の推移については図 2 をそれぞれ参照のこと。

5.2.3 2040 年における乖離率の急拡大について

上記の「集計変数の時系列的推移（乖離率）」のグラフにおいて、2040 年を境に収支差や積立金の乖離率が急激に拡大する現象が見られる。これは、前述したマクロ経済スライドの調整終了年度（S_C_NENDO）の 1 年のズレがマクロ指標に直接波及した結果である。

第一の要因は「給付抑制の 3 年延長」である。参照用の golden データ（FPP_R）ではマクロ経済スライドによる給付水準の抑制が 2039 年に終了するため、2040 年以降は抑制が行われない。一方、Python 実装では終了判定が 3 年遅れて 2042 年となるため、この年において Python 側のみ 3 年分余計に給付水準が抑制（カット）されることになる。マクロ経済スライドの調整終了年度（S_C_NENDO）は、基礎年金モジュールの tyousei 関数が決定する。終了判定のロジックは golden（FPP_R）と Python 実装で完全に同一であり、境界条件（<）も一致している。S_C_NEDO が golden（2039 年）と Python（2042 年）で 3 年異なるのは、実装の誤りではなく、第二の要因として挙げられる上流モジュール（wakuc・bas）における 100 年超の長期シミュレーションで浮動小数点演算の微小な累積差が積立金・支出の推移に影響し、閾値到達年度が 3 年ずれた結果である。

第二の要因は、その 1 年の差が生む「ベースラインの恒久的なズレと複利効果」である。2040 年に Python 側で余分に給付が抑制された結果、同年の支出額は golden データに対して相対的に低く算出される。公的年金の給付額は前年の水準をベースに改定されていくため、この 2040 年に生じた支出のギャップは一時的なものではなく、それ以降のすべての年度において恒久的なベースラインのズレとして残存し続ける。さらに、この支出の差額（浮いた給付費）はそのまま当該年度の収支差のプラス分となり、積立金に上乗せされて運用利回りの対象となる。年を追うごとにこの積立金差額が複利効果によって雪だるま式に増幅するため、2040 年を起点として乖離率のグラフが急角度で、あたかもワニの口のように開いていく時系列的な特徴が明確に表れているのである。

このように、グラフ上の 2040 年の特異点は、単なる累積誤差の爆発ではなく、「スライド終了年度の 1 年の差」という明確なロジックの違いがマクロ経済のダイナミクスを通じてマクロ指標に増幅・反映されたものである。

5.3 乖離が長期に広がりうるメカニズム（収支の構造）

収支表では、おおまかに 年度末積立金 ＝ 前年積立 ＋（収入計 − 支出計）、運用収入が積立と利回りに依存する。支出計の構成要素（例: 独自給付）が参照よりわずかに小さいと、収支差がプラスに振れ、それが積立に載り、100 年超の試算では終期付近で収入計・積立金の乖離として目立つことがある。これは「収支だけ別計算でつなぎ合わせた」ことではなく、同一パイプライン上の微小差の動学的増幅として理解する。調査整理（docs/HANDOFF_NEXT_SESSION.md）では、厚生（kou）の終期付近で次の連鎖が確定している。

具体的には、厚生年金（kou）における独自比例部分（約 −3%）と独自定額部分（約 −2%）のわずかな過小評価が、毎年の支出計を恒常的に約 2% 引き下げる。支出が減ることでその年の収支差はプラスに振れ、余剰分が積立金へと蓄積される。これが数十年にわたって繰り返されると、利回り計算による複利効果も相まって積立金の乖離は急速に拡大し、試算 125 年目（y125）には約 +48% もの差へと膨れ上がる。積立金が過大になればそこから得られる運用収入も連動して拡大するため、最終的には収入計そのものに約 +20% の乖離をもたらすという連鎖構造である。

compare 3 本は ALL PASS でも、上記は マクロ指標（§5.2）と制度別 01shushi 詳細で残る課題である。D3bxtp 等の上流系列は実質一致に近い一方、独自比例・独自定額の数%差が残差の主因候補として追跡中である。

5.4 性能（参考）

emp_kyufu 単体完走は数分オーダー。ループのベクトル化など局所最適化はあるが、全体は引き続き Numba / Cython 等の検討余地 がある（詳細は CURRENT_ISSUES.md 参照）。

第 6 節：結論と展望

本研究は、別プロジェクトで進行している「動学的マイクロシミュレーション（Dynamic Microsimulation）」とのシームレスな接続を目指して、制度側からのプログラミング開発を行っている。動学的マイクロシミュレーションによって精緻に推計された個人のキャリアパスや「適用拡大対象者の属性（具体的な報酬水準、被保険者期間、非正規雇用の推移など）」の

膨大なミクロデータを、Pandas データフレーム等の形式で、第 2 部である本モデル（マクロ財政検証モデル）のインプットデータとして直接・動的に組み込むことが可能になる。その状況を踏まえ、以下のように総括と展望を述べる。

6.1 総括

本研究における最大の成果は、財政検証を構成する六つの主要計算ブロックがすべて src/ 配下に移植され、標準的な経済シナリオであれば Python だけで一貫してシミュレーションを実行できる段階に到達したことである。計算の信頼性については、ミクロレベルでの全セル比較（compare）によって実装漏れやデータの読み込みズレを徹底的に潰しつつ、マクロレベル（01shushi_sum プロット等）で長期収支の動態を俯瞰的に確認する、という双眼的なアプローチが有効に機能している。

長期収支の現状を見ると、最新のプロット結果では収入計の乖離率が平均 1.98%、最大 6.48% となり、過去の記録最良値（3.25% / 10.14%）を大幅に上回る水準まで改善した。終期における収支差や積立金の乖離も 15% 前後まで縮小しており、実用上のマクロトレンドの再現性は極めて高いと言える。ただし、ミクロ比較が「pass」と判定されたからといって、すべてのセルや系列が参照データと完全に一致したと錯覚してはならない。bas モジュールの kekka ファイルにおける意図的な除外、許容誤差（tolerance）に依存したターゲット、あるいは 01shushi におけるキー比較の盲点といった「未完了の含意」は依然として存在しており、これらは引き続き docs/CURRENT_ISSUES.md にて技術負債として厳密に管理していく必要がある。

6.2 展望と今後の運用方針

パリティ検証が一定の収束を見せた今、次なるステップは開発環境の整理と改善である。マクロ収支が十分な一致レベルに到達したことを契機に、R によるレガシーな参照環境と、Python による新たな本番環境の運用を明確に分離する方針をとる。今後の日常的な試算業務は Python パイプラインのみで完結させ、R 環境は前提条件の大幅な変更など、どうしてもゴールデンデータを再生成する必要が生じた場合にのみ稼働させる。また、開発過程で各所に分散していた技術的な課題やデバッグの記録は、すべて CURRENT_ISSUES.md に集約して一元管理する。これにより、同ドキュメントが今後の運用保守における唯一の「Runbook（運用手順書）」兼「残課題リスト」として機能することになる。

さらに、C 言語から Python へとコードベースが刷新され、可読性が劇的に向上したことの恩恵は計り知れない。今後の法改正や制度変更に伴うロジック改修において、プログラミング支援型 AI などを活用しやすくなり、モデル修正の効率と安全性が飛躍的に向上すると期待される。そして中長期的な最大の展望は、動学的マイクロシミュレーションとの連携である。これにより、短時間労働者への適用拡大などのミクロな制度変更が、マクロな年金収支やマクロ経済スライドの調整期間に与える影響を、従来のような簡便な補正ではなく、ボトムアップで正確に算出できる画期的な道が開ける。今後は、両モデル間で効率的に受け渡し可能なデータフォーマット（Parquet 等）を整備し、ミクロモデルとマクロモデルを完全に統合した、次世代の統合年金収支計算シミュレータを実現することが中核的な研究課題となる。今後、年金制度の適用拡大の対象者など、個人レベルの多様な属性やキャリア軌跡を精緻にシミュレートしたミクロデータを、本 Python マクロモデルのインプットとして動的に接続することで、より解像度が高く機動的な「次世代統合シミュレーションモデル」の構築へとつながる研究課題に拡張してゆく予定である。

付録：リポジトリ内の参照ドキュメント

リポジトリ内に存在する主要な参照ドキュメントとその用途の一覧を表 26 に示す。

図表

表 1 旧環境（R/C 言語）と Python 版のレイヤ構成比較

順序	従来	Python	政策・数理上の役割
1	wakuc	wakuc	外枠: 人口・労働・経済成長・物価など、後段共通のマクロ前提
2	usys20	emp_kyufu	厚生年金・給付費: 被用者年金将来給付・加入動態
3	nat	nat	国民年金: 第 1 号等の推計、納付・給付関連の勘定
4	bas	bas	基礎年金: 基礎年金部分の収支・各制度からの拠出
5	asys20	emp_shushi	厚生年金・収支: 保険料・給付・積立・スライド調整後の長期収支見通し
6	bunpu	bunpu	分布: 報酬・年金額の分布（所得代替率等の材料）

表 2 移行対象の主要ファイルと対応する C 言語ソース

ファイル	対応する C ソース	処理内容
main.py	main.cpp	エントリ・制御
simlpart.py	simlpart.cpp	パート労働者の将来推計
simlkyos.py	simlkyos.cpp	共済組合加入者の将来推計
file_io.py	fileio.cpp	外枠 CSV の入出力

表 3 各処理段階と対応する Python ファイル

段階	Python	C	内容
初期化	main.py	main.cpp, zero.cpp	エントリ・配列初期化
設定読込	cntl.py	cntl.cpp	試算番号・経済前提番号等
ファイル管理	fileio.py	fileio.cpp	ファイル開閉・パス管理
外枠読込	waku.py	waku.cpp	g.l, g.pop（被保険者数・人口の年齢別配列）
経済前提	econ.py	econ.cpp	賃金・物価・運用利回りの将来系列
制度パラメータ	seid.py	seid.cpp	保険料率・給付乗率等
基礎率	kiso.py	kiso.cpp	Kakudai_Ichibu 等の設定
初期データ	dtst.py	dtst.cpp	被保険者・受給者の初期実績データ読み込み
推計本体	sepsd.py	sepsd.cpp	年度×種別のループ制御
年度更新	siml.py	siml.cpp	給付シミュレーション
報酬比例給付	simlbzw.py	simlbzw.cpp	報酬比例給付の将来推計（90nenbe 等）
給付細目	simlrhnf.py	simlrhnf.cpp	老齢・遺族・障害給付の細目
財政再計算	simlsaite.py	simlsaite1/2.cpp	財政の再計算サブルーチン
集計	shke.py, pstat.py, stat_kyufu.py	shke.cpp, pstat.cpp, stat.cpp	給付費の集計・統計
中間出力	crshfl.py	crshfl.cpp	shus.*ファイル書き出し（収支モジュールへの引き渡し）

段階	Python	C	内容
法 2 給付出力	outhou.py	outhou.cpp	hou2.*ファイル

表 4 Python 版と C 言語版の実装の相違点

Python	C 系統	内容
dtst.py	dtst	被保険者・受給者初期データ
kiso.py	kiso	Kakudai_Ichibu（老齢一部給付乗算係数）・Shikyuritu_Kafu の設定
siml.py	siml	年次シミュレーション本体 （HIHO/ROREI/IZOKU/SHOGAI 等）
shke.py	shke	統計集計
printout.py	printout	CSV 出力（KISONENKIN, ROREI_SHINKI, DOKUZI 等）

表 5 Python 版で生成される主要な出力内容

Python	内容
atamawari.py	基礎年金拠出金の頭割り計算（被保険者数に応じた按分）
tyousei.py	マクロ経済スライド調整計算（cuta の算出）
read_hiyousha.py	被用者（第 2 号被保険者）数の読み込み
read_kokunen_jisseki.py	国年実績データ（NOUFU インデックス）の読み込み

表 6 検証・プロット用スクリプトと用途一覧

ファイル	処理内容
fopn.py	ファイル開閉・制度別パス管理 （ifp10_usys[i]で i=1..4→kou,kok,ren,sig）
econ.py	経済前提 CSV 読み込み
rdfl.py	shus.*ファイル→Cc, D3bxtp 等の配列に展開
shus.py / shus_calc.py	収入計・支出計・積立金の計算（Cc 配列）
shus_out.py	01shushi.*.csv の主要出力 （tanni[i]=1e-8 で単位変換）
shus_fullout.py	詳細系列の追加出力

表 7 外枠（wakuc）モジュールの主要な変数対応

接尾辞	試算モデル呼称	pseid	想定される対象
kou	厚年（一般）	0	厚生年金
kok	国共	1	国家公務員共済
ren	地共	4	地方公務員共済
sig	私学	5	私立学校教職員共済
tou	合算用	—	収支側の集計

表 8 実行単位ブロックの C 言語と Python の対応関係

ブロック	ファイル	C/C++の場所	R での起動	Python
外枠	wakuc.exe	prog/wakuc/ 等	fp_run01_20250228.R 内 shell("wakuc < wakuc_CP.txt ...")	src/wakuc/main.py
厚生・給付費	usys20.exe	R/prog/usys20/*.cpp（厚年 U-sys）	同 shell("usys20 < usys20_CP.txt ...")	src/emp_kyufu/main.py（内部名は usys20 のまま）
国民年金	nat.exe	prog/nat/ 等（nat.c 系）	shell("nat.exe ... infile outfile ...")（16 引数）	src/nat/main.py
基礎年金	bas.exe	prog/bas/ 等（main.c 系）	shell("bas.exe ...")	src/bas/main.py
厚生・収支	asys20.exe	R/prog/asys20/ 等（収支・kousei 系）	shell("asys20.exe < asys20_CP.txt")	src/emp_shushi/main.py（フォルダ名 emp_shushi、C の asys20/kousei に相当）
分布	bunpu.exe	prog/bunpu/（C++）	フル fp_run01 の後段	src/bunpu/main.py

表 9 スクリプト実行フローの段階別整理

系統	典型的な実行順	備考
公式 C の説明順	wakuc → usys20 → nat → bas → asys20 → bunpu	業務ドキュメント上の論理順に近い
R fp_run01_20250228.R（一部）	wakuc → usys20 → nat	ゴールデン生成の最小連鎖として docs で整備（MODULE_PARITY.md §A）
Python（標準）	wakuc → emp_kyufu → nat → bas → emp_shushi → bunpu	run_tests.bat 先頭コメントと一致
Python（検証用）	（任意）R 全 exe → golden 更新ののち、wakuc → bas → emp_kyufu → emp_shushi → nat	compare 用。順序は bat 定義どおり

表 10 R 版と Python 版の実行例と compare 対象 ID

内容	R 参照側（例）	Python 実行結果（例）	主な compare ターゲット id
外枠 CSV	suuri/rev2024/wakuc/rslt/ver_4_1/rslt1000/waku1000-*.csv	output/wakuc/rslt/ver_4_1/rslt1000/waku1000-*.csv	wakuc_waku1000_rslt_all
厚生給付 u-rev	suuri/rev2024/emp/rslt/u-rev/shus/shus.{試算}-{経済}-{外枠}_{kou,kok,ren,sig}.csv	output/emp/rslt/u-rev/shus/...（同名）	（収支の入力；単体 compare は shusg / kisor 等）
厚生 hou2	suuri/rev2024/emp/rslt/u-rev/hou/hou2.*.csv	output/emp/rslt/u-rev/hou/hou2.*.csv	compare_config_emp_hou.json
基礎 rslt	suuri/rev2024/bas/rslt/（cuta-*.csv, kekka*.csv 等）	output/bas/rslt/	bas_rslt_all, bas_kekka
国年出力	suuri/rev2024/nat/ 配下（KISONENKIN.csv, ROREI_SHINKI.csv 等）	output/nat/	nat_outputs_mapping
長期収支	suuri/rev2024/emp/rslt/ez_arev/shushi/01shushi.*_08{kou,kok,...}.csv	output/emp/rslt/ez_arev/shushi/01shushi.*_08*.csv	emp_shushi_ez_arev_shushi
カット率（収支）	suuri/rev2024/emp/rslt/ez_arev/cutr/cuta-*.csv, cutb-*.csv	output/emp/rslt/ez_arev/cutr/	emp_shushi_ez_arev_cutr
初期データ	suuri/rev2024/emp/data/, bas/data/, nat/data/ 等	data/（読取）	（compare 対象外）

表 11 三層構造（データ生成・モデル・可視化）の移行状況

項目	R / 公式（例）	Python（例）
試算番号	ShisanNum / CP 1 行目 → 1000	USYS20_INAME, Wakuc CP, g.Nfile
経済前提	EconNum → 3001	USYS20_IECON, g.Ecfile
外枠番号	usys20 CP 4 行目 → 1000	USYS20_IWNAME, g.Wcfile
厚生給付モード	UsysKey → 11	USYS20_KEY
国年 16 引数	nat_CP 並び	nat/main.py 引数省略時の自動注入
収支・予備（Cutr）	asys20_CP の Cutrfile4 等	g.Cutrfile4（非対話既定 000 等）

表 12 厚生年金給付費（emp_kyufu）の処理段階と対応ソース

処理段階（C++ sepsd.cpp 相当）	R ソース例	Python src/emp_kyufu/
エントリ・初期化	main.cpp, zero.cpp	main.py → zero_init, zero_sepsd
制御読込	cntl.cpp	cntl.py
推計本体	sepsd.cpp	sepsd.py
ファイル開閉	fileio.cpp	fileio.py
外枠読込	waku.cpp	waku.py（output/wakuc/.../waku*.csv）
経済前提	econ.cpp	econ.py
制度・率読込	seid.cpp	seid.py, seid_sik_expand.py
基礎率・加入	kiso.cpp	kiso.py
データ読込	dtst.cpp	dtst.py
集計（中間）	shke.cpp	shke.py
年度更新・給付シミュレーション	siml.cpp, simlg.cpp, simlbzw.cpp, simlrhnf.cpp	siml.py（内で simlg, simlbzw, simlsaite を呼ぶ）
所定・財・対（サブルーチン群）	simlsaite1.cpp, simlsaite2.cpp	simlsaite.py（saitezojuk 等）
その他シミュレーション補助	simlsaite, dsitk.cpp, rousaki.cpp	dsitk.py, rousaki.py
統計・脚下・比較表	pstat.cpp, stat.cpp, outhou.cpp	pstat.py, stat_kyufu.py, outhou.py
結果 CSV 整形	crshfl.cpp, outkn.cpp	crshfl.py, outkn.py
グローバル状態	各種ヘッダ・配列	state.py, constants.py

表 13 厚生年金収支（emp_shushi）の処理段階と Python 特有の差異

段階	Python emp_shushi/	主な入力（Python 側パス例）
エントリ・定数	main.py, set_constants.py	環境変数 KOUSEI_OUTPATH → output
対話制御・試算番号	cntl.py	非対話: KOUSEI_NONINTERACTIVE=1（run_emp_shushi_helper.py）
ファイル開閉	fopn.py（alfopen）	emp/rslt/u-rev/shus/shus.*_{kou,kok,ren,sig}、bas/rslt/cuta-*, nat/data/KOKUKAITE-* 等
経済前提	econ.py	emp/data/u-rev/econ/econ-{経済}.csv
給付 CSV 読込	rdfl.py	上記 shus.*（D3bxtp / 90nenbe 等の中間系列）
収支計算・スライド	shus.py, shus_calc.py	配列 Cc（収入計・支出計・積立金…）
詳細出力	shus_out.py, shus_fullout.py	emp/rslt/ez_arev/shushi/01shushi.*.csv

表 14 主要モジュールの C 言語関数と Python ファイルの対応

ブロック	C 側の主関数列（概念）	Python 主要ファイル
nat	cntl → file_open → seid → econ → waku → noufuritu → dtst → kiso → siml → shke → stat → printout	main.py, dtst.py, kiso.py, siml.py, shke.py, stat_calc.py, printout.py
bas	cntl → file_open → dtst → econ → waku → atamawari → tyousei → printout	main.py, atamawari.py, tyousei.py, read_hiyousha.py, read_kokunen_jisseki.py
wakuc	cntl → 外枠シミュレーション各種	main.py, simlpart.py, simlkyos.py, file_io.py

表 15 財政検証システムの三層構造と本プロジェクトの位置づけ

層	内容	本プロジェクトでの位置づけ
C / C++ ソース	公式に近い計算仕様の根拠	Python 移植の正とする仕様
R（R ラッパー＋従来 exe）	一連試算の自動実行と出力の蓄積	ゴールデン（参照 CSV）の生成に利用
Python	src/* の再実装	検証対象（actual）

表 16 ゴールデンデータ検証の二つのルート（ミクロとマクロ）

ルート	何を見るか	わかること
ミクロ	個別 CSV のセル単位の一致	実装漏れ・読込ずれ・初期化欠落の発見に有効
マクロ	長期収支（01shushi 等の収入計・積立金など）	試算全体のダイナミクスが参照に近いか

表 17 各処理における不一致の状況

モジュール	ファイル数	セル総数	strict 不一致	tol 不一致	最大相対誤差	判定
wakuc	100	4,616,343	1	1	0	許容超過 (1 ファイル)
bas	3	5,521	1,186	1,186	99.46%	許容超過 (2 ファイル)
emp_shushi	12	18,905	0	0	0	完全一致
emp_kyufu u-rev	17	22,528,898	0	0	0	完全一致
emp_kyufu hou2	4	282,240	0	0	0	完全一致
nat KISONENKIN	1	656,776	0	0	0	完全一致
nat ROREI_SHINKI	1	1,455,168	1,519	0	≤0.01%	許容内一致
nat DOKUZI	1	1,166	0	0	0	完全一致
nat（その他）	4	69,324	298	0	1.0	許容内一致
bunpu（一部）	8	311,850	0	0	0	完全一致

表 18 各ブロックの進捗状況と要約

ブロック	状況	要約
wakuc（外枠）	compare 上、主要出力は整合	前提データはおおむね一致
emp_kyufu（給付）	hou2 は strict 0 到達例あり；shusg 等は許容付き pass の記録	給付推計の核心はかなり追いついた
nat（国年）	主要 mapping は pass；ROREI_SHINKI 等は FP 累積で per_file_tolerance	長期ループ由来の微差を許容運用
bas（基礎）	拠出金・2023 年付近は近接；kekka 系で 604 セル不一致の記録	golden 更新または許容の整理が残る
emp_shushi（収支）	cutb 完全一致・cuta は exclude；01shushi 長期はマクロで数%乖離（§5.2）	compare pass と長期 % は別指標
bunpu（分布）	データ不足時は空出力方針	標準シナリオでは優先度低

表 19 パリティ検証における実装漏れの典型例と調査イメージ

種類	例	効果のイメージ
計算順序	fhantei ループの向き（C は逆順）	数%級の差が千分の一程度へ
参照ずれ	NOUFU インデックスの −1 ずれ（bas）	拠出金の大幅欠落
参照ずれ	yuizor の rs 読込行ずれ	ゼロ → 正しい係数へ
条件式	cond_special が空	同上
初期化欠落	zero_sepsd の配列	数倍の過大評価
初期化欠落	dtst のゼロ化	下流の過大
ループ範囲	siml の i ループ	特定指数の欠落
ブロック漏れ	saitezojuk 第 2・3 ブロック	加給経路の欠落

表 20 マクロ指標（厚生年金収支等）の平均・最大乖離率

系列	平均乖離率	最大乖離率	最大乖離年
収入計	1.98%	6.48%	2120
支出計	1.49%	2.02%	2110
収支差	7.06%	14.63%	2120
積立金	4.50%	11.28%	2120
総報酬・保険料	≈0%	≈0%	—

表 21 政策ブロック別ミクロ検証（strict/tol 齟齬率と判定）

ブロック	従来 exe	Python	比較セル数	strict 齟齬セル数	strict 齟齬率	tol 齟齬率	compare 判定
外枠	wakuc.exe	wakuc	4,616,343	1	≈0%	≈0%	実質完全一致 (FP 域)
厚生・給付費	usys20.exe	emp_kyufu	22,811,138	0	0%	0%	完全一致
国民年金	nat.exe	nat	2,182,434	1,817	0.083%	0%	許容内一致（微差・一部 rel≈1 セル）
基礎年金	bas.exe	bas	5,521	1,186	21.5%	21.5%	要整理（kekka 2 本・前提差）
厚生・収支	asys20.exe	emp_shushi	18,905	0	0%	0%	compare 上は完全一致（cuta 等は exclude）
分布	bunpu.exe	bunpu	311,850	0	0%	0%	完全一致

表 22 基礎年金モジュール（bas）の主要指標における R 版と Python 版の比較

指標	Golden	Python	差
2023 年度 基礎年金拠出金	約 3.0×10^{12} 円	約 3.0×10^{12} 円	実質一致
2023 年度 年度末積立金	約 1.366×10^{13} 円	約 1.365×10^{13} 円	実質一致
TUMATUMI ファイル	777 セル	不一致 0 セル	完全一致

表 23 ブロック別の最大乖離率一覧

政策ブロック（§2.5.1）	検証	対象（代表）	最大乖離率	備考
外枠	ミクロ	waku1000-12.csv 他 100 ファイル	≤0.01%	strict 齟齬 1 セル（FP 域）
厚生・給付費	ミクロ	hou2 / shusg / kisor 等 21 ファイル	0	hou2 含め strict・tol とも 0
国民年金	ミクロ	ROREI_SHINKI	≤0.01%	strict 1,519 セル・最大 rel は極小
国民年金	ミクロ	SHOGAI 等（その他 4 ファイル）	100%（1 セル）	zero_vs_nz 1 件・他は ≤2% 帯
基礎年金	ミクロ	kekka1000-*（2 ファイル）	99.46%	終了年度・cuta 前提差（§4.3）
厚生・収支	ミクロ	cutr / 90nenbe 等（compare 対象 12 ファイル）	0	01shushi 収支見通し本体は §2.1.5 の盲点
厚生・収支	マクロ	収入計（01shushi_sum）	6.48%	2120 年・§5.2.1 表
厚生・収支	マクロ	収支差（01shushi_sum）	14.63%	同上
厚生・収支	マクロ	積立金（01shushi_sum）	11.28%	同上
分布	ミクロ	分布出力 8 ファイル	0	—

表 24 収入計（マクロ指標）のパリティ改善推移

段階（目安）	収入計 平均	収入計 最大（2120 ごろ）	主な要因
悪化世代	約 839%	約 1912%	waku/shus 世代不整合・多 pseid 連続実行
中間	約 14–34%	約 35–94%	golden waku・制度別 emp_kyufu 整合
記録最良（2026-05-19 頃）	3.25%	10.14%	基本層整合後の emp_shushi 再実行
今回（最新プロット・2026-05-22 再生成）	1.98%	6.48%	フルパイプライン後の plot_emp_shushi_parity.py 出力
直前世代（参考）	4.45%	13.07%	同一指標・別実行タイミング

表 25 パリティ検証結果の報告における状況区分

区分	内容
達成	報酬・保険料は実質一致；収入計は 桁違いの悪化世代からは大幅改善
残課題	収支差・積立金は終期で 10〜15% 帯；01shushi の compare 盲点は §2.1.5 のとおり
注意	emp_shushi_ez_arev_shushi の strict pass と、本マクロ指標は別

表 26 付録：リポジトリ内の参照ドキュメント一覧

文書	用途
docs/PARITY_OVERVIEW_rev2024.md	パリティ進捗の一枚サマリ・ミクロ／マクロの留保・01shushi compare 盲点
docs/PARITY_DEBUG_GUIDE.md	差分パターン・実装漏れ教訓・FP 許容
docs/PARITY_QUANTIFICATION.md	compare 結果の定量一覧
docs/CURRENT_ISSUES.md	TODO・既知差分・運用手順
docs/MODULE_PARITY.md	モジュール別詳細・長期収支 §C
docs/HANDOFF_NEXT_SESSION.md	直近セッションの乖離構造・残課題（2026-05-23）
docs/COMPARE_DOMAINS.md	compare ターゲット・golden 更新手順
docs/README_TEAM_WORKFLOW.md	チーム向け実行フロー
docs/emp_shushi_parity_stats.csv	長期収支の数値サマリ（図の元データ）

図１集計変数の時系列的推移（水準）

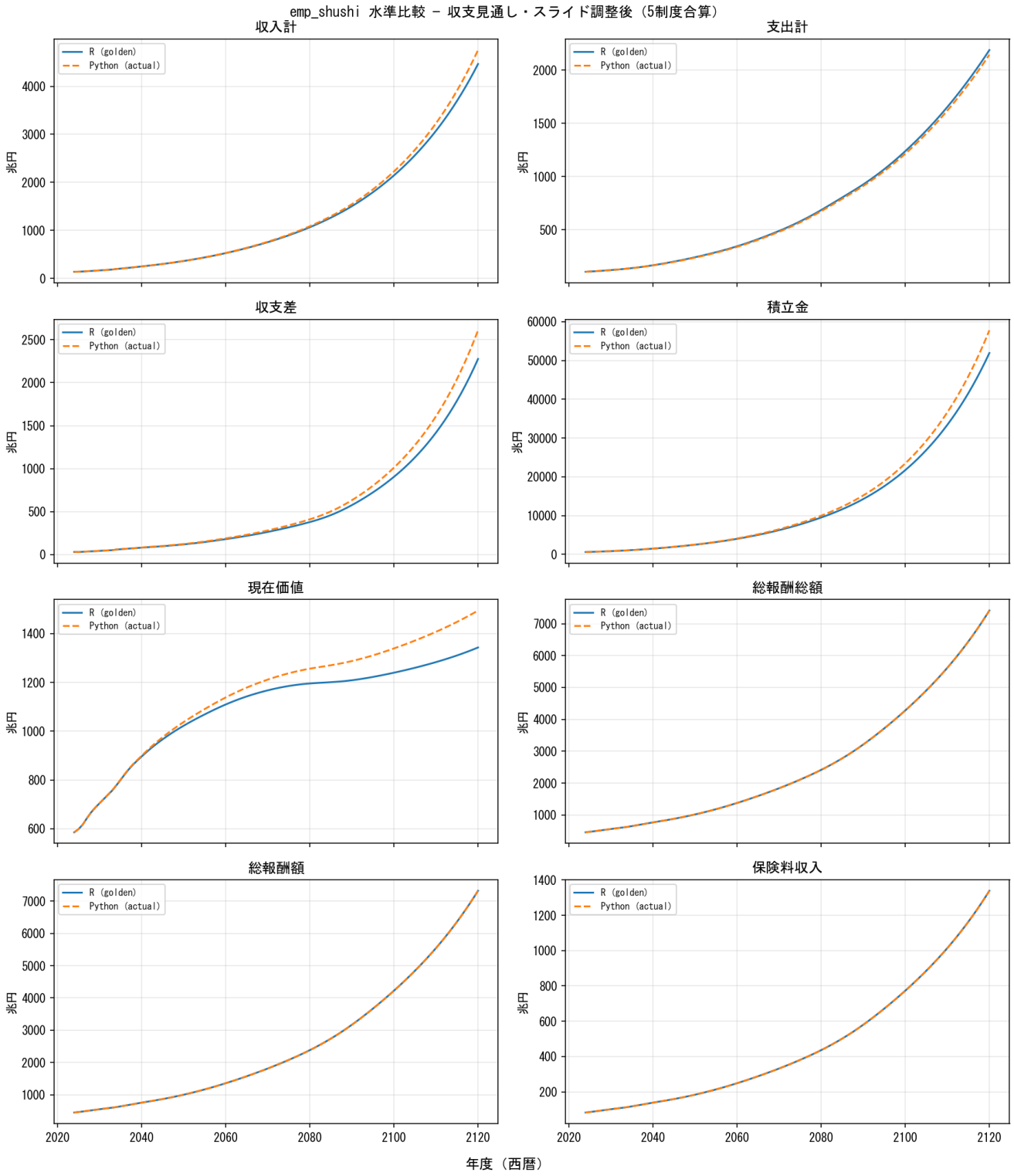
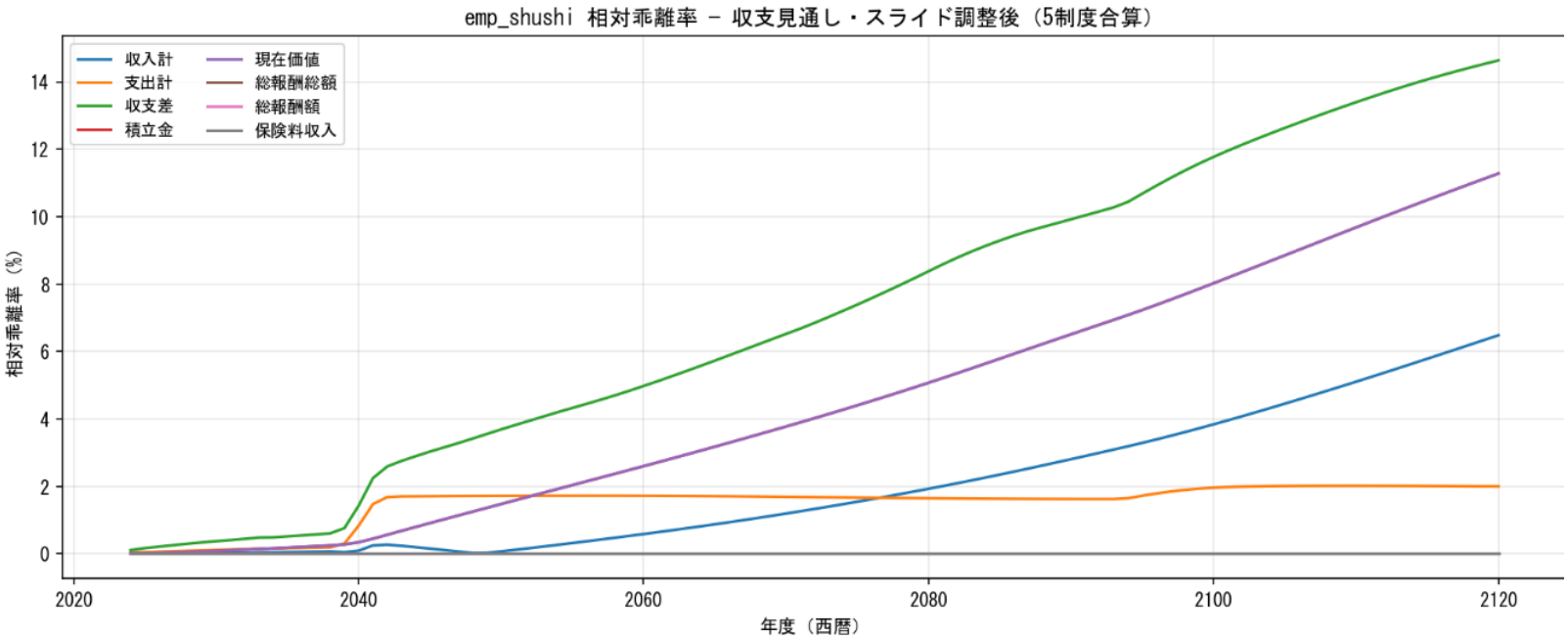


図 2 集計変数の時系列的推移（乖離率）



参考文献

Bagari, A., 2026. AST-based static verification for legacy to python code translation. Journal of Computational Modernization.

Cazzola, M., Favalli, L., 2024. Incremental refactoring of legacy systems: A profiling-based approach. Software Engineering and Modernization.

Challa, S., others, 2025. Semantic equivalence in cross-language model migration. International Journal of Simulation Modelling.

Kukreja, V., others, 2025. Performance optimization of python-based scientific models using numba and cython. Computational Economics.

Nguyen, V., Marché, C., 2011. Formal verification of floating-point c programs using frama-c and Why3. Formal Methods in System Design.

Okamoto, A., 2013. Welfare analysis of pension reforms in an ageing japan. The Japanese Economic Review.

Orvalho, T., Kwiatkowska, M., 2025. Bounded model checking for floating-point precision in migration scenarios. Journal of Software Verification.

Pietrini, R., Paolanti, M., Frontoni, E., 2024. Bridging eras: Transforming fortran legacies into python with the power of large language models, in: ICMI 2024. https://doi.org/10.1109/icmi60790.2024.10586058

Shah, D., 2024. Pensions under pressure: Unraveling the crisis and debating reform in usa's aging society. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.58447

Suleiman, S., Andongwisye, J., Sinkwembe, E.E., Lundengård, K., 2024. Application of time-varying mortality rate model in pension system: A case of tanzania. Tanzania Journal of Science 50, 244–252. https://doi.org/10.4314/tjs.v50i2.6

Sun, W., 2024. Based on the analysis of existing economic policies, compares the response of economic policies to population ageing between the UK and japan. Deleted Journal 9, 70–76. https://doi.org/10.54254/2977-5701/9/2024074

Zarudnyi, O., Koval, R., 2024. Application of probabilistic and stochastic models and data mining for forecasting the contingent of old age pension recipients in the context of systemic uncertainty. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.313960

厚生労働省, 2024a. 財政検証結果レポート 2024. 厚生労働省.

厚生労働省, 2024b. 財政検証結果レポート 2024 別冊. 厚生労働省.

山本克也., 2010. 公的年金の支給開始年齢引き上げに関する財政シミュレーション. 社会保障研究.

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 (Discussion Paper Series No. 06-J-057). RIETI.

蓮見亮., 中田大悟., 2009. 世代重複モデルを用いた年金改革の評価. 経済分析.

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. 季刊社会保障研究.

髙橋済., 豊髙裕夢., 佐川明那., 2023. 年金財政検証の推計プログラムの利用方法とその応用 (財務総研スタッフ・レポート No. No.23-SR-02). 財務総合政策研究所.

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

　該当なし

雑誌

　該当なし

令和　８年　　５月　29日

厚生労働大臣　　殿

機関名　　国立社会保障・人口問題研究所
所属研究機関長　職　名　　所長
氏　名　　林 玲子

次の職員の令和７年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

１．研究事業名　政策科学総合研究事業（政策科学推進研究事業）

２．研究課題名　社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析の研究

３．研究者名　（所属部署・職名）社会保障基礎理論研究部　第１室長

（氏名・フリガナ）佐藤 格（サトウ イタル）

４．倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入（※1）		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査（※2）
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針（※3）	□	■	□		□
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	□	■	□		□
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	□	■	□		□
その他、該当する倫理指針があれば記入すること（指針の名称：国立社会保障・人口問題研究所における人を対象とする研究に関する倫理指針　）	□	■	□		□

（※1）当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他（特記事項）

（※2）未審査に場合は、その理由を記載すること。
（※3）廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

５．厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ■　　未受講 □

６．利益相反の管理

当研究機関におけるＣＯＩの管理に関する規定の策定	有 ■　無 □（無の場合はその理由：　）
当研究機関におけるＣＯＩ委員会設置の有無	有 ■　無 □（無の場合は委託先機関：　）
当研究に係るＣＯＩについての報告・審査の有無	有 ■　無 □（無の場合はその理由：　）
当研究に係るＣＯＩについての指導・管理の有無	有 □　無 ■（有の場合はその内容：　）

（留意事項）　・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和８年６月９日

厚生労働大臣　殿

機関名　　京都産業大学

所属研究機関長　職　名　　学　長

氏　名　在　間　敬　子

次の職員の令和７年度厚生労働行政推進調査事業費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

１．研究事業名　政策科学総合研究事業(政策科学推進研究事業)

２．研究課題名　社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析の研究

３．研究者名　（所属部署・職名）京都産業大学経済学部　教授

（氏名・フリガナ）八塩裕之（ヤシオヒロユキ）

４．倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入（※1）		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査（※2）
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針（※3）	□	◆	□		□
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	□	◆	□		□
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	□	◆	□		□
その他、該当する倫理指針があれば記入すること（指針の名称：　　）	□	◆	□		□

（※1）当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他（特記事項）

（※2）未審査に場合は、その理由を記載すること。
（※3）廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

５．厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ◆　未受講 □

６．利益相反の管理

当研究機関におけるＣＯＩの管理に関する規定の策定	有 ◆　無 □（無の場合はその理由：　　）
当研究機関におけるＣＯＩ委員会設置の有無	有 ◆　無 □（無の場合は委託先機関：　　）
当研究に係るＣＯＩについての報告・審査の有無	有 □　無 ◆（無の場合はその理由：経済的利益が発生しなかったため）
当研究に係るＣＯＩについての指導・管理の有無	有 □　無 ◆（有の場合はその内容：　　）

（留意事項）　・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和８年５月２９日

厚生労働大臣　殿

機関名　　日本大学経済学部

所属研究機関長　職　名　　学部長

氏　名　　手　塚　広一郎

次の職員の令和７年度厚生労働行政推進調査事業費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

１．研究事業名　政策科学総合研究事業（政策科学推進研究事業）

２．研究課題名　社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析の研究

３．研究者名　（所属部署・職名）　経済学部・教授

（氏名・フリガナ）　川出　真清　・　カワデ　マスミ

４．倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入（※1）		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査（※2）
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針（※3）	□	■	□		□
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	□	■	□		□
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	□	■	□		□
その他、該当する倫理指針があれば記入すること（指針の名称：　）	□	■	□		□

（※1）当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他（特記事項）

（※2）未審査に場合は、その理由を記載すること。
（※3）廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

５．厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ■　未受講 □

６．利益相反の管理

当研究機関におけるＣＯＩの管理に関する規定の策定	有 ■　無 □（無の場合はその理由：　）
当研究機関におけるＣＯＩ委員会設置の有無	有 ■　無 □（無の場合は委託先機関：　）
当研究に係るＣＯＩについての報告・審査の有無	有 ■　無 □（無の場合はその理由：　）
当研究に係るＣＯＩについての指導・管理の有無	有 □　無 ■（有の場合はその内容：　）

（留意事項）　・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

2026年4月16日

厚生労働大臣　殿

機関名　神戸学院大学

所属研究機関長　職　名　学長

氏　名　備酒　伸彦

次の職員の令和７年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

１．研究事業名　政策科学総合研究事業（政策科学推進研究事業）

２．研究課題名　社会保障給付に関するマイクロシミュレーション分析の研究

３．研究者名　（所属部署・職名）　経済学部・准教授

（氏名・フリガナ）　金田　陸幸・カネダ　タカユキ

４．倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入（※1）		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査（※2）
人を対象とする生命科学･医学系研究に関する倫理指針（※3）	□	■	□		□
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	□	■	□		□
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	□	■	□		□
その他、該当する倫理指針があれば記入すること（指針の名称：　）	□	■	□		□

（※1）当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他（特記事項）

（※2）未審査に場合は、その理由を記載すること。
（※3）廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

５．厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 ■　未受講 □

６．利益相反の管理

当研究機関におけるＣＯＩの管理に関する規定の策定	有 ■　無 □（無の場合はその理由：　）
当研究機関におけるＣＯＩ委員会設置の有無	有 ■　無 □（無の場合は委託先機関：　）
当研究に係るＣＯＩについての報告・審査の有無	有 ■　無 □（無の場合はその理由：　）
当研究に係るＣＯＩについての指導・管理の有無	有 □　無 ■（有の場合はその内容：　）

（留意事項）　・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。