

厚生労働科学研究費補助金
政策科学推進研究事業

リスク管理アプローチを応用した
安定的年金制度設計に関する研究

平成 17 年度 総括研究報告書

主任研究者 藤井 眞理子

平成 18 (2006) 年 3 月

総括研究報告
リスク管理アプローチを応用した
安定的年金制度設計に関する研究

目 次

I.	研究要旨	1
II.	本編	
	第1章 はじめに	3
	第2章 財政収支モデルとシミュレーションの概要	5
	第3章 財政見通しに関するリスク分析	15
	第4章 政策シミュレーション	21
	第5章 年金制度の安定化に向けて	32
	付録A 財政収支モデルの説明	35
	付録B 運用に関する想定	40
	付録C 人口低位推計の場合	41
	参考文献	42
III.	研究成果の刊行に関する一覧表	44

リスク管理アプローチを応用した 安定的年金制度設計に関する研究

主任研究者 藤井 眞理子 東京大学

研究要旨

1. 安定的な年金制度の維持、運営は現下の最重要の財政課題の一つである。本研究は、公的年金制度の財政運営にリスクをもたらす要因の影響について分析し、2004年改正を前提とした上で公的年金制度を安定的に維持する設計方策について、その方向性、可能性を研究することを目的としている。
2. 2005年度には、2004年改正制度に基づく財政見通しと比較可能な形で構築された国民年金勘定、厚生年金勘定の財政収支が分析できる年次モデルを拡充し、モンテカルロ・シミュレーションによるリスク分析などを進めた。さらに、当面2050年頃までを展望した政策手段の可能性を検証し、制度設計の方向を考察した。
3. 経済変数に関するリスク分析からは、モデルのパラメータの値等に依存するものの、厚生年金の財政収支における所得変動の影響が大きく、制度の安定化のためには所得比例部分の改革が重要であること、また、運用の収益率についても動的なリスクの側面が重要であり、的確な運用のあり方を検証してゆくことが緊要であること等が明らかとなった。所得動向は、長期的には相対的な現役世代への配分と年金配分との関係などにも影響する。支給開始年齢や保険料率に関する政策シミュレーションからは、自律的な制度の安定化のためには、期待給付総額のあり方が重要な変数であることが示唆される。厚生年金報酬比例部分の広い意味での民営化は、いくつかの問題への有用な対処策の一つである。移行策には財源も含め、難しい問題があるが、仮にこうした抜本的な制度変更が展望できるのであれば、当面保険料の上限を引下げて規模を縮小し、今後の抜本的な改革余地を高めることも考えられる。保険料率への上限設定には、一定の世代間配分の是正効果も期待できる。

A 研究目的

安定的な年金制度の維持、運営は現下の最重要の財政課題の1つである。2004年には社会経済と調和した持続可能な制度の構築と制度に対する信頼の確保等を目指した改革が行われたが、年金制度の運営には経済変数の不確実性をはじめとするさまざまな要因が作用している。安定的な制度の構築は、厚生労働行政上も引続き重要な課題である。

本研究は、公的年金制度の財政運営にリスクをもたらすさまざまな要因の影響について分析し、制度を安定的に維持する設計方策について、その方向性、可能性を研究することを目的としている。

分析に当たっては、現実経済に生じる制度関連変数の不確実性をモデル化し、リスク分析を行う手法を応用し、モデルを活用したシミュレーションに基づく検証によって政策変数を検討する方法により研究を進めることとした。

B 研究方法

年金財政モデルは、2004年改正制度に基づく財政見通しと比較可能な形で国民年金勘定、厚生年金勘定の財政収支が分析できる年齢階級別の年次モデルとして構築されている。代替的な経済環境や人口推計の下でのシミュレーションを行い、公的年金の動態的な財政構造を分析した。

具体的には、2004年財政再計算に伴い公開されたデータを取り込んだ上で、国民年金勘定、厚生年金勘定の財政収支シミュレーション・モデルを構築し、感度分析を含め、モデルの精度を検証した。支給開始年齢などの制度変数および賃金上昇率、インフレ率、運用利回りを操作可

能な変数として設定し、特に後者の経済変数については平均回帰型の確率変動によりモデル化し、2060年までの各年について2004年改正制度についてのリスク分析を行った。人口学的要素については、実績をみると経済変数と同様の確率モデルでうまく記述できるとは考えにくいため、今回の研究では、厚生労働省の見通しと基本的には同様に設定し、経済環境の変化に起因するリスク要因に焦点をあてている。

2005年度においては、モデルを拡充し、代替的な経済環境に関する想定の下でのモンテカルロ・シミュレーションなどによるリスク分析を行うとともに、政策シミュレーションを中心に研究を進めた。すなわち、積立金の運用、保険料率の設定と給付・拠出倍率、支給開始年齢の設定と財政収支、報酬比例部分の（バーチャルな形も含む）民営化可能性などを中心に安定化方策の可能性等についての分析を行った。制度のパラメータについては、感度分析として変化の影響をみるとともに、経済変数に依存する指標についてはモンテカルロ・シミュレーションを併用し、政策評価の参考とした。

C 研究結果

国民年金勘定、厚生年金勘定の財政見通しに係るリスクについては、2060年までを対象に一定の確率モデルに従い、毎年度、逐次計算してゆくことにより財政収支の主要項目に関する変動リスクを定量的に試算した。2005年度においてはモデルにおけるパラメータの設定の違いによるリスク分析への影響についても検証し、年金財政収支の見通し計算における

リスクの定量化について分析を深めた。

感度分析やモンテカルロ・シミュレーションの結果を踏まえると、経済変数の年々の変動に伴う財政収支変動のリスクの大きさは決して軽視できる規模ではなく、変動を前提とした幅のある見通しを策定する等の方法により現行制度に内在するインプリケーションを多面的に議論することが望まれる。

期待受給期間の長さは年金財政に大きな短期的影響をもたらす。現在、支給開始年齢は引上げ途上にあるため、現実的な政策余地は限られるが、厚生年金報酬比例部分の引上げペースの変更や将来的な引上げ措置の財政効果を検討した。現行の引上げペースを前倒しすると比較的短期に財政の改善効果が得られる。これを保険料率引下げに回せれば、一定世代の負担改善に資すると見込まれる。

保険料率への上限設定には、世代間配分の是正に資する面も確認できる。厚生労働省の見通し資料では、給付・拠出倍率でみた制度指標がほぼ安定化するのはいずれも1975年生まれ以降となっている。この過程での世代間負担を改善する手段としては、彼らが被保険者である間の保険料率を下げるのが考えられるが、他方、その後のコーホートについては、将来的な保険料率上限の引下げが寄与する。

厚生年金の所得変動リスクを回避する一つの選択肢は、報酬比例部分を公的制度の対象外とすることである。この場合に必要な過去の拠出への対応など、あり得る移行策についても試算を行った。試算の前提には、多くの留保条件が伴うが一つの目安を示し、問題の所在を明らかにした。

D 考察

シミュレーションを踏まえると、予想より経済変数のパフォーマンスが低いため、給付見直しが必要されるという消極的な意味でも将来における制度変更リスクを考えざるを得ないが、基本的に家計はリスク回避の度合いが政府より高いと考えられ、制度変更リスクを高めるような要因については慎重な検証が必要である。モンテカルロ・シミュレーションは積立金の運用リスクを明らかにするが、こうした問題に対しては運用方針の見直しも安定化方策の選択肢の一つとして検討課題にあげられよう。

過去をみれば、想定以上の長寿化による給付増の要因も大きく、長寿化への対応としては、期待受給期間を基準とした支給開始年齢設定のルールなど、分かりやすく、実質的な仕組みの導入が有効と考えられる。

E 結論

リスク分析で用いられているモンテカルロ・シミュレーションを年金財政全体の変動にかかる設定で適用し、柔軟な見通しが策定できることを実際に示した。シミュレーションになじむ変数は主に経済変数であるので、特に厚生年金の財政分析に有用である。

賃金上昇率変動は財政収支に大きく影響する。さらには、経済成長の停滞などにより賃金上昇率が低下してゆけば、新規受給者の平均年金額をその時点での代表的現役世代の収入と比較するという意味での代替率は上昇するなど、分配にも影響する。所得変動リスクの問題及び世帯類型の違いによる世代内不公平、世代

間分配の問題を改善するための方策として、厚生年金報酬比例部分の広い意味での民営化は有用な選択肢の一つである。移行策には財源も含め、難しい問題があるが、仮にこうした抜本的な制度変更が展望されるのであれば、当面保険料の上限を引下げて規模を縮小し、今後の抜本的な制度改革余地を高めることも考えられる。保険料率への上限設定には、一定の世代間配分の是正効果も期待できる。

年金制度の規模が拡大するほど長期の変動リスクは大きくなり、固定された制度変数で安定的に財政を運営してゆくことは容易ではない。この意味においても厚生年金の報酬比例部分の運営をどのように考えるかは重要な問題である。

F 研究発表

2005年9月の日本経済学会で研究成果の一部について発表を行った。

G 知的財産権の出願・登録状況

知的財産権に関する出願、登録の予定はない。

第 II 部

目次

第1章	はじめに	3
第2章	財政収支モデルとシミュレーションの概要	5
2.1	モデル構築の基本的な考え方	5
2.2	主な感度分析の結果とシミュレーション手法	6
2.2.1	賃金上昇率および収益率の変動	8
2.2.2	シミュレーションの手法	9
第3章	財政見通しに関するリスク分析	10
3.1	変動リスクの分布による把握	10
3.1.1	経済変数の変動モデル	11
3.1.2	パラメータの設定とシミュレーション回数	12
3.2	モンテカルロ・シミュレーションによるリスク分析の結果	14
3.2.1	財政収支に関する試算例	14
3.2.2	積立金の運用と投資リスク	15
3.2.3	「マクロ経済スライド」の仕組みと所得代替率	16
3.2.4	分配を決めるマクロ的な所得代替率	20
第4章	政策シミュレーション	21
4.1	長寿化に対応した支給開始年齢のあり方	22
4.1.1	支給開始年齢変更シミュレーション	22
4.1.2	厚生年金における支給開始年齢の変更	22
4.1.3	国民年金の場合	24
4.2	保険料率の上限設定	26
4.3	報酬比例部分の改革	26
第5章	年金制度の安定化に向けて	32
5.1	確定給付年金の意義と制度変更リスク負担	32
5.1.1	家計にとっての確定給付年金の意義	32
5.1.2	制度変更リスクの負担	32
5.2	リスクの管理と年金制度の安定化に向けて	33
付録A	財政収支モデルの説明	35
A.1	モデルの概要と推計方法	35
A.2	ファイル構成と計算システム	37

付録B 運用に関する想定	40
付録C 人口低位推計の場合	41
参考文献	42

第1章 はじめに

安定的な年金制度の維持、運営は現下の最重要の財政課題の一つである。2004年には社会経済と調和した持続可能な制度の構築と制度に対する信頼の確保等を目指した改革が行われたが、年金制度の運営には経済変数の不確実性をはじめとするさまざまな要因が作用している。また、議論の過程で国民年金の多数の未納者の存在など、制度の空洞化につながりかねない深刻な問題も再認識され、基本的な制度設計の見直しの必要性は依然として残されている。特に重要な論点として、a. 2004年改正で定められた国民年金、厚生年金の最終保険料率は合理的で受入可能な水準といえるのか、b. 世代間格差の継続は制度の不安定性を意味しないか、c. 世帯類型の違いによる問題を含む同一世代内の不公平の問題は放置されてよいのか、などの点が挙げられる。

制度全体のあり方としては、最終保険料を固定する方式にした2004年改正は、制度を明確化するものであり、その限りにおいては望ましい方向と評価できる。従来のように最終保険料の姿や財政方式自体についての考え方が頻繁に変更されると、実際に制度が長期的に維持可能なかどうか、また、世代間、世代内においてどの程度公平な制度であるのかということの判断が非常に難しくなるからである。ただし、同時に給付の所得代替率を決めているので、給付と負担の両方を固定するという事は、制度設計上、原則的な困難があるため、最終的な姿は必ずしも明らかではない。

本研究では、公的年金制度の財政運営にリスクをもたらすさまざまな要因の影響について分析し、制度を安定的に維持する改革の方向とその意義について検証する。特に、2005年度においては、2004年改正制度に基づく財政見通しと比較可能な形で構築された国民年金勘定、厚生年金勘定の財政収支が分析できる年次モデルを拡充し、モンテカルロ・シミュレーションによるリスク分析などを進めた。さらに、当面2050年頃までを展望した政策手段についてその影響をシミュレーションにより検証し、制度改革の方向について考察する。

経済変数に関するリスク分析からは、モデルのパラメータの値などに依存するものの、厚生年金の財政収支における所得変動の影響が大きく、制度の安定化のためには所得比例部分の改革が重要であること、また、運用の収益率についても動的なリスクの側面が重要であり、的確な運用のあり方を検証してゆくことが必要と考えられることなどが明らかとなった。所得動向は、長期的には相対的な現役世代への配分と年金配分との関係などにも影響する。政策シミュレーションでは、支給開始年齢開始や保険料率のあり方の問題を取り上げた。保険料率への上限設定は、一定の世代間配分の是正効果も有する。自律的な安定化を図るためには、期待給付総額のあり方が重要な変数であることが示唆される。期待受給期

間を基準とした支給開始年齢設定のルールなど、分かりやすく、実際的な仕組みの導入が有効と考えられる。所得変動リスクの問題及び世代間分配等の問題を改善するための方策として、厚生年金報酬比例部分の(一定の)「民営化」は有用な選択肢の一つである。移行策には財源も含め、難しい問題があるが、仮にこうした抜本的な制度変更が展望できるのであれば、当面保険料の上限を引下げて規模を縮小し、今後の抜本的な制度改革余地を高めることも考えられる。

公的年金財政に関する一般的な問題意識は、賦課方式をとっている場合の少子高齢化に伴う財政問題に焦点があてられることが多い。長期的にはそのとおりであるが、低位推計での財政見通し等の結果により明らかであるように、現在進行している少子化が年金の財政問題に大きく影響してくるのは2040年頃より後の時期である¹。したがって、少子化に対しては早急に対策をとることにより出生率の動向を変え、21世紀後半の見通しを変えてゆくことが重要である。その結果次第では、2040年以降の財政状況も変わってくる可能性がある。

本報告書では、むしろ厳しい制度運営が見込まれる現在から2050年頃までの状況をいかに改善し、世代内、世代間の公平を図ることができるか、という視点に問題を絞ることとしたい。また、検討にあたっては、支給開始年齢を除き、給付面における改正制度のフォーミュラを維持することを前提としている。

以下、第2章で財政収支モデルの概要とリスク分析を応用したシミュレーション手法について説明する。第3章では、モンテカルロ・シミュレーションに基づくリスク分析の結果を示し、その意味を議論する。第4章では、制度改革の方向と代替的な政策の検証を行うための政策シミュレーションについて論じる。第5章でリスクの管理と制度安定化に向けての方策を論じる。財政収支モデルの内容については、2004年度報告書で説明しているが、今回追加した計算システム及び政策シミュレーションのためのファイル等については補論で解説する。

¹人口推計低位推計の場合の財政収支は付録に示してあるが、2040年頃まではその影響は比較的限られている。

第2章 財政収支モデルとシミュレーションの概要

2.1 モデル構築の基本的な考え方

本研究の目的は、年金制度を安定的に維持できる設計方策について、その方向性、可能性を検証することにある。具体的な政策を検証するためには、厚生労働省が公表している各種見通しをベンチマーク・ケースとすることが重要となるので、構築する財政収支モデルは、第1に、2004年改正制度に基づく厚生労働省の年金財政見通し（以下、「財政見通し」）を再現できる程度の精度を有し、第2に主要な制度変数や経済変数、人口学的変数をパラメータあるいは確率変数として扱うことができるような操作性を有することが必要である。また、年金財政は本来長期にわたり安定的に設計される必要があるが、他方、日本のように段階保険料方式など頻繁な制度改正により調整してゆく仕組みの場合には、短・中期を含む財政分析を行い得ることが政策評価のためには不可欠である。このため、第3の特色として、今後60年程度にわたって毎年度の収支を計算できる年次型のモデルとした。基本のブロックは国民年金勘定と厚生年金勘定から構成される簡潔な設計としている。

具体的には、2004年財政再計算に伴い公開されたデータを取り込んだ上で、財政再計算と比較可能な国民年金勘定、厚生年金勘定の財政収支シミュレーション・モデルを構築し、感度分析を含め、まず、モデルの精度を検証した¹。構築したモデルは、財政制度を適切に反映するよう工夫しており、さらに、

1. 人口学的な値および経済活動の違いを考慮し、男女は別に推計し、コーホートは5歳刻みで設定している、
2. 年金給付は過去の拠出履歴の影響を受けるため、40年間の拠出履歴を構築できるように、賃金履歴に関係する基本的な変数については1960年からデータベースを作成した、
3. 将来については、支給開始年齢変更のシミュレーションを可能とするため1歳年齢階級別に積み上げている、
4. 賃金上昇率 (w)、インフレ率 (p)、運用利回り (r) という三つの経済変数については、マクロモデルとのリンクや確率モデルでの設定が可能な設計と

¹シミュレーションを可能とする基本的なパフォーマンスについては、平成16年度の研究により確認し、報告している。

なっているほか、人口構造についても中位推計、低位推計などの選択が可能である、

等の特色を有している。

なお、国民年金勘定、厚生年金勘定を中心とした収支の推計と基礎年金にかかる見通しを立てるため、補完的に共済年金の動向についてもモデルを立て、推計を行っている。

今回の分析では、人口推計や被保険者、受給者の総数等の人口に関連する基本的な数値については厚生労働省の見通しに合わせ、経済変数だけを動かすという方法で作業を進めた。これは、出生率と死亡率については過去の実績を見る限り、一方向へのトレンド的な変化であり、確率モデルでうまくそのリスクが記述できるとは考えにくいことにもよる²。

つぎに、支給開始年齢、厚生年金保険料率などの制度変数および賃金上昇率、インフレ率、運用利回りを操作可能な変数として設定し、特に後者の経済変数については平均回帰型の確率変動によってモデル化し、2060年までの各年についてリスク分析を行った³。

リスク分析については第3章で、政策シミュレーションについては第4章で、それぞれ論じる。

2.2 主な感度分析の結果とシミュレーション手法

モデルの基本的な精度、すなわち、財政収支の比較を行うに必要な程度の精度をもって厚生労働省の示した財政再計算見通しをフォローできるかどうか、については、平成16年度報告書に示したとおりである。本報告書では、その後のモデルの改善等の結果を反映した感度分析の主要な結果をまとめておく。基本的な結果に違いはないが、財政モデルのプログラムの改善により変数の設定が簡単に行えるようになったため、賃金上昇率、運用利回りについて、より広範囲の結果を示す。

厚生労働省の財政見通しでは、下記の表2.1、左側3欄の想定における見通しが示されている。ここでは、表のケース1～4の組合せに基づく試算結果を比較して示す⁴。すなわち、厚生労働省の見通しでは、賃金上昇率、運用利回りとも低下する「財政悪化」ケースなどの例が示されているが、ここではそれぞれの変数の持つ意味を明確化するため、一方を固定して他方を動かした場合にどのような財政上の影響があるかについて検証する。

²マクロスライドに関連し、合計特殊出生率、死亡率について平均回帰性を持つ確率過程を仮定して推計し、年金財政のリスク分析を行っている研究もみられる。白杵ほか(2005)など。なお、本研究で構築したモデルでは人口構造のデータを用いているため、死亡率や出生率の適切な予測モデルができれば、それらを取り込むことも可能である。

³モデルの構築等にあたり、本田晋太郎、竹本遼太君(研究遂行時、東京大学大学院に在学)が有用な研究補助を行ってくれた。

⁴2008年までの経済変数の想定は、いずれのシミュレーションにおいても基準見通しと同じ値で設定されている。

まず、収益率、賃金上昇率ともに高くなるケース1の場合には、厚生労働省の「財政改善」のケースと同様、財政収支は好転する。他方、ともに下がるケース2の場合には「財政悪化」ケースと同様である。ケース2のほうがケース1より相対的には賃金上昇に対する収益率が高くなっているが、それでも財政が悪化しているのは、厚生年金に賦課方式的要素が強いことを示している。これらのケースの厚生年金財政収支での試算結果を示しているのが図 2.1 である。

表 2.1: 感度分析における想定値

ケース	再計算 (基準)	財政悪化	財政改善	case1	case 2	case3	case4
r (%)	3.2	3.1	3.3	4.0	2.5	2.8	3.2
w (%)	2.1	1.8	2.5	3.0	1.5	2.1	1.8

(注) 物価上昇率については、制度設計上、その影響はあまり大きくないため、いずれも 1.0% としている。

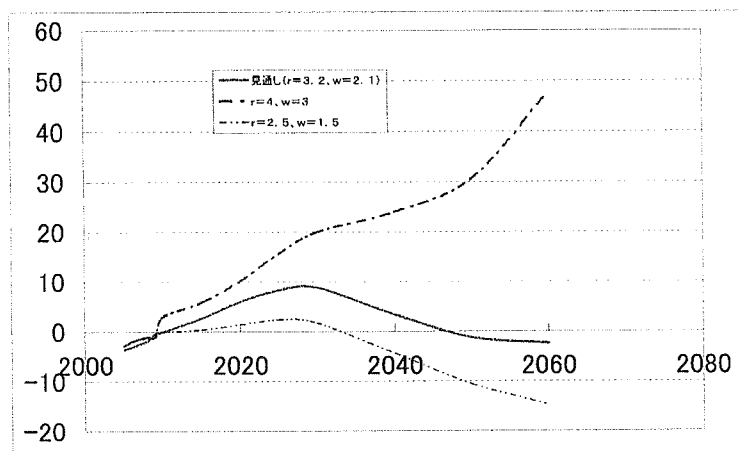


図 2.1: 見通しとケース1, 2の比較【厚生年金財政収支】

見通しは、厚生労働省の公表値、単位は兆円。悪化する点線が表 2.1 のケース 2、改善してゆく一点鎖線がケース 1 である。

2.2.1 賃金上昇率および収益率の変動

賃金上昇率は、基本的には厚生年金の保険料とその将来的反映として将来給付の額に影響する。当面の影響が大きいのは、厚生年金保険料の額である。運用利回りを財政再計算の基準見通しと同じ 3.2% で固定した上で、賃金上昇率について、厚生労働省の 2.1% の場合の公表見通し、シミュレーションにおいて上昇率を 2.5%、2.1%、1.8% と変化させた場合の厚生年金保険料収入の推移を比較すると、シミュレーションの 2.1% のケースは「再計算（基準）」にほぼ一致するが、1.8% と 2.5% のケースを比較すると、例えば、2040 年以降では約 10 兆円を超える違いが生じてくる。

賃金上昇率の影響に対して、運用利回りの影響は、静態的に見ている限り、財政収支への影響は比較的限られたものとなる。運用利回りが収支に影響するのは、基本的に年々の運用収入の項目を通じてのみであるからである。もっとも積立金の規模は収益率の水準によって大きく影響される。2005 年の積立金が約 160 兆円とされているため、上下で 0.7% の運用利回りの差があると単純計算でも 1 兆円程度の運用収入の違いが生じてくる。時間の経過に伴い、収益率の違いは累積してくるため、例えば、2040 年では、収益率の水準 0.7% は 75 兆円程度の積立金額の違いにつながる。

以上の関係を財政収支で確認すると、図 2.2 にみるように見通しに対して賃金上昇率が 1.8% に低下する場合（ケース 4）には 2040 年代前半に赤字に転化する。収益率が悪化するケース 3 の場合でも収支は悪化するが、収益率 0.4% ポイントの悪化が及ぼす影響は賃金上昇率 0.3% ポイント悪化の影響よりは小さい。

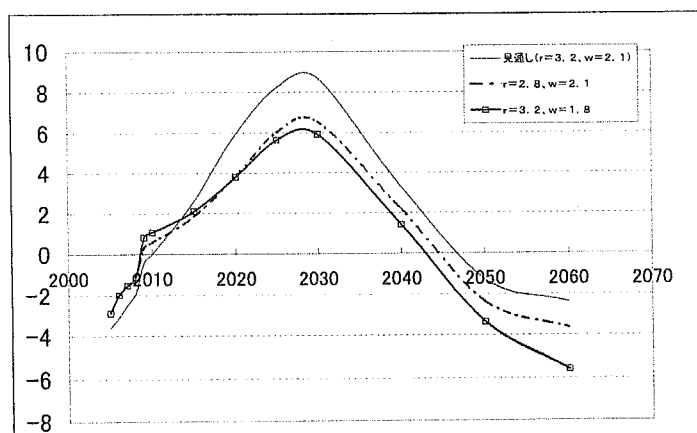


図 2.2: 見通しからの変動：所得と収益率の変化【厚生年金財政収支】

厚生年金財政収支への影響を示したもので、単位は兆円。見通しに対し、賃金上昇率のマイナス 0.3% のほうが収益率のマイナス 0.4% より財政悪化へのインパクトが大きい。

2.2.2 シミュレーションの手法

本研究においては、以下の三つの方法によるシミュレーションを行った。

第1の方法は、経済変数に財政見通しの基準ケースとは異なる値を想定することにより、各経済変数の影響度合いを把握する感度分析の手法である。感度分析に際しては、厚生労働省の財政見通しに示されている「財政好転」「財政悪化」の想定値での試算を行い、財政再計算の特色をフォローするという意味でのモデルの精度を確認するとともに、経済変数 (w , p , r) について別の値を設定したケースについても試算を行っている。この結果の概要については、前節で示したとおりである。

第2の方法は、経済変数に確率的な攪乱項の影響をとりこみ、これによりあり得る変動としてどのような範囲が考えられるのか、変動リスクをシミュレーション結果の分布を出力することにより把握するリスク分析の手法である。これは、金融リスク管理の分野では Value at Risk として知られている手法と基本的には同様のアイデアに基づく分析である。

第3の分析は、いくつかの政策変更シミュレーションである。支給開始年齢の変更や保険料率の上限設定、厚生年金の報酬比例部分の民営化の可能性などについて、財政収支への影響を検証している。これらは、基本的には上記の感度分析のアプローチによるが、マクロ的な所得代替率など政策評価の参考となると考えられる指標で経済変数に依存する指標についてはモンテカルロ・シミュレーションの手法も併用している。このことにより、例えば、世代間配分の指標に関連する経済リスクなどの把握も可能となる。

第3章 財政見通しに関するリスク分析

本章では、モンテカルロ・シミュレーションの手法に従い、年金財政見通しのリスク分析を行った結果を示す。本章で行うシミュレーションの目的は、経済環境の変化に伴う財政収支変動リスクの把握をモンテカルロ・シミュレーションによるリスク分析の手法により定量的に行ってみることにある。こうした分析に基づき、公的年金について安定的に運営する条件は整っているのかどうかを検証し、制度改革の方向性を検討する材料を提示することを目的としている¹。

年金財政が直面するリスクとは、将来の経済状況によっては予想を大きく上回る支出が発生したり、収入が非常に低くなること、あるいはその逆も含め変動の可能性のあることを意味する。現実の経済においては、経済変数は想定値どおりの一定値で推移するわけではないため、予想される経済変数の年々の変動をモデル化することにより、全体として年金財政がどのような影響を受けるかを把握しようとするものである。こうした分析は、試行的な形ではあるが、米国の年金基金レポート(2005年)においても行われている。

現行制度においては、基礎年金勘定は単年度完全賦課方式であるため、基本的にこれに連動している国民年金に大きな影響を及ぼすのは受給者数と被保険者数の比率を決める人口構造の推移である。したがって、リスク分析の中心は、厚生年金勘定における財政運営となる²。

3.1 変動リスクの分布による把握

シミュレーションにおいては、経済変数 r 、 w 、 p が実際に推移する可能性のあるパターンを想定し、それぞれの想定パスの下で各年の財政収支の主要費目を2060年までの間について逐次計算し、例えば、3,000回の計算を行った。この3,000回の試行によって、各年度の財政収支はどのような値をとり得るかを費目ごとに分布として出力し、これによってその変動幅をリスク量として把握、分析するものである。

財政収支の主要費目として計算した項目は、収入では、保険料、国庫負担、運用収入、支出では基礎年金拠出金、給付費、さらに各勘定の財政収支と積立金額である。

¹ただし、不確実性がある世界で考えた場合に割引率をどう考えるかという問題は、重要ではあるが簡単な問題はないので(「現在価値の意味での収支均衡の概念を立て、収支均衡を条件にする」というような試算は行っていない。

²本章及び次章の内容については、その中間段階で学会発表を行った。八田達夫氏から貴重なコメントをいただいたことに感謝する。

3.1.1 経済変数の変動モデル

年金財政を基本的に規定する三つの経済変数 r (運用の収益率)、 w (賃金上昇率)、 p (インフレ率) の変動については、基準の財政見通しで仮定されている値に回帰するような平均回帰型の時間変動を想定し、これに加えて経済に確率的なディスタースがあることを仮定した。

すなわち、 r 、 w 、 p は以下のような平均回帰型の確率的なモデルに従って変動するものとする。

$$\Delta r = r_{t+1} - r_t = \phi_1(\theta_1 - r_t) + e_{1,t} \quad (3.1)$$

$$\Delta w = w_{t+1} - w_t = \phi_2(\theta_2 - w_t) + e_{2,t} \quad (3.2)$$

$$\Delta p = p_{t+1} - p_t = \phi_3(\theta_3 - p_t) + e_{3,t} \quad (3.3)$$

ここで、 θ は回帰水準、 ϕ は回帰スピード、 e は攪乱項である。 ϕ が 1 に近づくと各変数は常に回帰水準のまわりで変動するため、シミュレーション結果が財政再計算の見通しから大きく離れることはない。 ϕ の値は一意に定まるものではないが、今回の計算では過去の実績を勘案し、 $\phi_1 = \phi_2 = \phi_3 = 0.5$ としている。 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 にはそれぞれ見通しの 3.2%、2.1%、1.0% という値を与えている。したがって、試算結果の分布をみると、分布の平均値は財政再計算の基準見通しにほぼ一致する形でパスを表示する。ただし、今回のシミュレーションではマクロスライドの仕組み等を織り込んでいるため、その分、非対称的な結果となる。この点については、後で述べる。

e_1, e_2, e_3 は、互いの相関も考慮すると次のような形になる。

$$\begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{pmatrix} \sim N(0, \Sigma), \quad \Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} \\ \sigma_{13} & \sigma_{23} & \sigma_3^2 \end{pmatrix}$$

ここで Σ は分散共分散行列である。

行列 Σ の各要素を決めるにあたっては、過去のデータから r 、 w 、 p のボラティリティを推定した。今回は、暫定的に 1992 年から 2003 年までの実績から以下のように想定した³。

$$\Sigma = \begin{pmatrix} 0.003 & -0.00001 & -0.00001 \\ -0.00001 & 0.00006 & 0.00001 \\ -0.00001 & 0.00001 & 0.00007 \end{pmatrix}$$

データとして使用した変数は、つぎのとおりである。

- r : 国債 80%、株式 20% の仮想ポートフォリオによる年間収益率 (年度平均)
- w : きまって支給する給与の対前年度上昇率 (毎勤統計)
- p : 消費者物価総合指数の対前年度上昇率 (総務省)

³収益率の設定に関する詳細については付録 B 参照。

3.1.2 パラメータの設定とシミュレーション回数

関連する経済変数の実績値については、経済構造の変化もあり、必ずしもパラメータの推定やモデルの特定化に十分なデータが得られるわけではない。その意味で、これらの点についてはさらに研究を深める余地があるが、今回の定式化にあたっては一つの重要な選択肢は収益率変動のモデル化のあり方である。当初、本研究においても広く用いられている Vasick モデルと同様の考え方に基づく (3.1) 式のような設定とした。しかし、この設定であるとパラメータの値次第では積立金の試算値に相当の影響を及ぼすことになる。そこで、収益率のデータについては、対数をとった過程とする場合についても併せてモデル化し、シミュレーションを行った。特に、運用について、ボラティリティの低いケースでは実際には国債金利が収益率と考えられるので、対数型のモデルとしている⁴。

回帰モデルの基準値は、厚生労働省の見通しをおくとしても、すでに述べているようにシミュレーションの結果は回帰スピード、 (ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3) や誤差項の分散・共分散行列の値によっても影響される。

まず、回帰のスピードについては、変数 ϕ の値が 1 に近づくほど回帰値からの乖離が小さくなるので、出力される分布の幅は小さくなる。イメージを示すため、収益率 r の動きについて、(3.1) 式のモデルの場合、 ϕ の値の違いにより、パスにどのような変化がみられるか、パスの 95%、5% の分布点および平均値をグラフに示した。これは、3,000 回のシミュレーションでの例示である。図 3.1 から分かるように、例えば、 $\phi = 0.2$ では、収益率は相当の変動幅をもって推移する。長期の適当な実績データがないため、本研究では $\phi = 0.5$ としているが、この場合にはほぼ常識的な変動幅でのパスとなる。

なお、こうしたことの結果、例えば財政収支でどの程度の分布の広がりの違いが生じるかを 95% 点と 5% 点の差額で調べてみると、2010 年頃ではさほど大きくないが、2030 年では 3 変数について $\phi = 0.5$ としたときには 56 兆円程度の広がりであるのに対し、 $\phi = 0.2$ では 150 兆円、 $\phi = 0.8$ では 45 兆円と相当の違いがみられる。したがって、本報告書における結果の解釈についてもパラメータの値による影響を勘案して理解することが重要である。

なお、前の節で「平均的には厚生労働省の見通し値に回帰するモデル」と説明したが、次の点に注意を要する。第 1 に、 r, w, p の平均回帰スピードが 1 より小さいと、実質的なシミュレーションの初年度となる 2009 年において r, w, p それぞれの中央値が見通しの値と乖離する。見通しでは、2008 年において $r = 3.0\%$, $w = 2.7\%$, $p = 1.9\%$ 、2009 年において $r = 3.2\%$, $w = 1.9\%$, $p = 1.0\%$ であるが、各確率過程の平均水準は中長期的な見通し値である $r = 3.2\%$, $w = 2.1\%$, $p = 1.0\%$ に設定しているため、平均的にみても同じ値にはならない。

第 2 に、現実のスライド率の調整を行う仕組みにおいて、最終的な年金改定率

⁴このときの分散共分散行列 Σ' は、

$$\Sigma' = \begin{pmatrix} 0.07 & 0.002 & 0.0003 \\ 0.002 & 0.00006 & 0.00001 \\ 0.0003 & 0.00001 & 0.00007 \end{pmatrix}$$

としている。

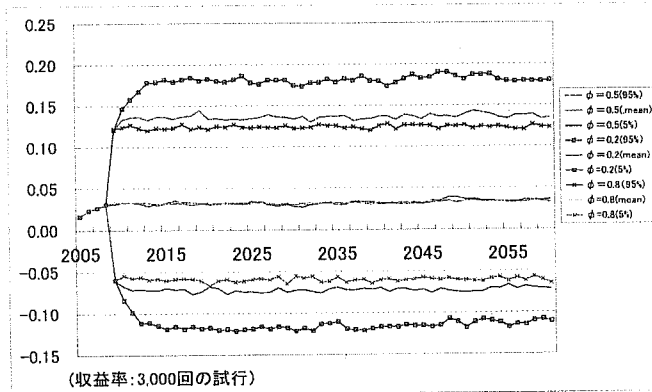


図 3.1: 回帰スピードの違いによる収益率のパスの差

(3.1) 式の場合。平均値はいずれの場合もほぼ一致するが、 ϕ の値が小さくなるほど、とり得る値の幅が大きくなる。

がマイナスにならないような措置が取られているため、これを反映した形でシミュレーションを行うと各変数の平均が見通しに一致する場合でも財政収支の項目にはバイアスが生じ得る。例えば、受給額は、単純な平均水準に比べて上振れすることとなる。2023 年までの間、給付スライドが $\max(w(p) - 0.9\%, 0)$ となっており、 $w(p)$ を見通しの値のまわりで正規分布になるようにシミュレートしてもスライド率の平均は $w(p) - 0.9\%$ よりも高い値となり、このため、給付費や拠出金の中央値が基準ケースよりも大きくなる。したがって、財政収支にはマイナスの影響が及ぶ。

シミュレーションの回数についても何通りか試してみた。表計算シートを多数参照する関係で計算に時間がかかるが、1,000 回では分布にやや不安定な点がみられるため、本報告書では、ほぼ安定した結果が得られる 3,000 回の試行による値を示している。

変数間の共分散の大きさの影響については、基本モデルの値と 3 変数間の共分散をすべてゼロとおいた場合の財政収支での試算結果を図 3.2 に示した。もちろんパラメータの値によってはより大きな違いも考えられるが、今回の計算では共分散のおき方で大きな影響がでる形とはなっていない。