

201001033A

厚生労働科学研究費補助金

政策科学総合研究事業

公的年金の直面する要検討課題に対する理論・実証研究

平成22年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 竹原 均

平成23(2011)年3月

目 次

I. 総括研究報告

公的年金の直面する要検討課題に対する理論・実証研究	1
竹原 均	

II. 分担研究報告

1. 賃金上昇率と公的年金の積立金管理	7
大森孝造, 米澤康博	
2. 信用リスクを考慮した株式アクティブ運用 —マクロ経済効果を考慮したデフォルト確率の期間構造推定—	29
森平爽一郎	
3. 株式アクティブ運用における規模の不経済: ファンド・キャパシティーと運用パフォーマンス	61
竹原 均	
4. 年金基金の外国証券投資における為替リスク管理戦略	83
臼杵政治, 井出真吾	
5. Effects of corporate tax rate cut on firms' productivity and stock price: A micro-foundation approach	103
Keiichi Kubota, Hitoshi Takehara	
6. Ownership structure, liquidity, and firm value: Effects of the investment horizon	133
Jun Uno, Naoki Kamiyama	
7. 公的年金のガバナンスと責任ある投資—分析アプローチ	169
首藤 恵	

厚生労働科学研究費補助金（政策科学総合研究事業）
総括研究報告書

公的年金の直面する要検討課題に対する理論・実証研究

研究代表者 竹原 均
早稲田大学大学院ファイナンス研究科教授

研究要旨

本研究課題では、公的年金制度について、積立金の運用・リスク管理、年金投資家による社会的責任投資、投資家行動が株価形成に与える影響といった複数の側面から研究を実施した。平成 22 年度は予定される計画期間(平成 22～24 年度)の初年度にあたるが、そこでは既存の議論と先行研究について整理することを出発点として、今後の研究において重点的に分析すべき事項を明らかとした。

A. 研究目的

公的年金制度の安定・持続が、国民にとって最も重要な社会目標であることは言うまでもない。しかしながら公的年金積立金の運用・リスク管理に関して、ファイナンス理論と精緻な実証分析に基づき、公正、かつ高齢化社会の急速な進行を考慮した実践的な政策提言を行なえる研究組織はこれまで存在しなかった。我々は公的年金制度が直面する問題について積立金の運用に限定しない多面的な研究を実施し、その研究成果を社会へと還元する過程において、公的年金積立金の運用・リスク管理に関して政策提言が可能な実務家・研究者ネットワークの形成を目指す。

B. 研究方法

公的年金制度が直面する問題は公的積立金の運用、およびそのリスク管理に限定されるものではない。本研究課題では

- (1) 公的年金積立金の運用・リスク管理に関する研究
- (2) 株式所有構造が株価形成・流動性に与える影響の分析
- (3) 年金投資家と企業の社会的責任(CSR)、社会的責任投資(SRI)

の 3 つの視点から研究を実施した。研究組織の構成員は、各自の専門領域に応じて、いずれか一つの研究を実施している。結果として、22 年度内に論文(初稿)として取りまとめたもの

は以下の7編である。(研究分担者はすべて早稲田大学大学院ファイナンス研究科教授.)

第1章.

大森孝造 (研究協力者, 中央三井アセット信託銀行),
米澤康博 (研究分担者)
「賃金上昇率と公的年金の積立金管理」

第2章.

森平爽一郎 (研究分担者)
「信用リスクを考慮した株式アクティブ運用
—マクロ経済効果を考慮したデフォルト確率の期間構造推定—」

第3章.

竹原 均 (研究代表者)
「株式アクティブ運用における規模の不経済: ファンド・キャパシティーと
運用パフォーマンス」

第4章.

臼杵政治(研究協力者, ニッセイ基礎研究所),
井出真吾 (研究協力者, ニッセイ基礎研究所)
「年金基金の外国証券投資における為替リスク管理戦略」

第5章.

Keiichi Kubota, Hitoshi Takehara (研究代表者)
“Effects of tax rate cut on firms' profitability and valuation: A micro foundations approach”

第6章.

Jun Uno (研究分担者), Naoki Kamiyama
“Ownership structure, liquidity, and firm value: Effects of the investment horizon”

第7章.

首藤 恵 (研究分担者)
「公的年金のガバナンスと責任ある投資—分析アプローチ」

上記7編の論文のうち, 分担研究報告書の1~5章が(1)の年金積立金の運用・リスク管理に関する研究, 6章, および7章がそれぞれ (2) 株式所有構造と株価形成・流動性, (3) 年金投資家とCSR, SRIに関する研究に対応している。

また分担研究計画書においては報告していないものの, (2)に関連して株式個別銘柄の流動性指標データベースの構築を行った他, そして(3)に関連して東洋経済新報社による企業の社会的責任に関する質問票調査を主たるデータソースとして23年度以降の研究の基盤となるCSR評価方法を開発中である。

なお本研究課題の実施においては, その性格上, 倫理面について配慮すべき事項はない。

C. 研究結果, および結論

研究計画期間の初年度である平成 22 年度においては、年金積立金管理運用独立行政法人による公的年金積立金の資産運用, および同法人の行動が資本市場と企業活動に与える影響について、従来からの議論を総括することを試みた。

最初に、大森・米澤論文(第 1 章)では、未だ標準的な手法が定まっていない公的年金積立金の運用政策そのものを研究課題として、数種の管理方法を整理し、複数の視点から実証分析を実施した。実証の結果から、現行の管理方法では考慮されていないリスクがみられ、管理方法には改良の余地が有ることが確認された一方で、管理コストの大きさや現実可能な金融契約が限られていることまでを勘案すれば、現行管理方法が効率的である可能性を提示している。

大森・米澤論文が、公的年金積立金の運用における基本ポートフォリオを議論の対象にしたのに対して、これに続く森平論文(2 章)、竹原論文(3 章)、臼杵・井出論文(4 章)、久保田・竹原論文(5 章)では、各アセットクラスの運用について検討を行っている。

森平論文(2 章)では、非組織的危険と従来はみなされていた株式運用における信用リスクについて、過去の研究成果の要約を行い、その上で新しいモデルの概略を提示している。公的年金のように多数の銘柄に分散投資している場合、ポートフォリオレベルでの信用リスクは、すでに最小化されているという暗黙の了解がこれまではあったものの、リーマンショックに端を発した世界金融危機は、一国経済のみならず世界経済全体に影響をあたえる組織的リスクとなり、分散投資による信用リスクヘッジ戦略の限界を明らかとした。これに対して森平論文では組織的危険としての信用リスクを、公的年金運用においてどのように測定・管理すれば良いのかを議論し、そのための方策を提唱することを試みている。

続く竹原論文(3 章)は、株式アクティブ運用におけるファンドのキャパシティの問題について議論を行っている。アクティブ・ファンドにおける純資産額の増大は、プライス・インパクトを含めた広義の取引コストの上昇につながり、結果として運用パフォーマンスの低下を招くものと一般に考えられてきた。同論文では実際に年金資金運用基金、および年金積立金管理運用独立行政法人の国内株式アクティブ運用からリスク調整後リターンは必ずしも得られていないことを再確認している。またオープン型株式投資信託のリターンデータを用いたパフォーマンス分析結果は、1,000 億円から 2,000 億円規模のアクティブ・ファンドでリスク調整後リターンを継続的に獲得することは困難である可能性が高いことを示唆しており、結果として国内株式アクティブ運用の継続について、キャパシティ一制約を原因として疑問を投げかけている。

臼杵・井出論文(4 章)が扱っているのは、公的年金に限定されない一般的な外貨建て資産運用における為替リスクヘッジの問題である。公的年金においては、長期的に為替レートが購買力平価に従うならヘッジをしなくても日本の物価上昇率に現地での実質リターンを加えたリターンが得られるであろうこと、そして運用資産が大きい場合にヘッジする

と外国為替市場に影響を及ぼすとして、従来は為替リスクのヘッジを行ってこなかった。この問題に対して、従来の議論を整理した上で、複数のヘッジ手法の比較を行い、結果として使用する手法に依存して最適ヘッジ比率は異なるものの、ある程度のヘッジが有効であるとする結果を報告している。

第5章の久保田・竹原論文で扱っている内容は、平成22年度において政府内で議論がなされていた法人税引下げが株価に与える影響が議論されている。ただし同研究は、世界経済危機、東日本大震災のような市場全体へのショックが企業行動と株価に与える影響をモンテカルロ・シミュレーションにより分析することを最終目的としている。

さて、上述の5論文が公的年金積立金の運用に関わるものであるのに対して、6章の宇野・神山論文、続く7章の首藤論文とともに、投資家行動が私企業に及ぼす影響を議論するものである。

まず宇野・神山論文(6章)では、企業の株式所有構造が株式の流動性と企業価値に与える影響を議論している。年金投資家が資本市場において既に大きな存在であることは言うまでもないが、ここでは投資家の保有期間、そして株式持ち合いと流動性、企業価値との関係に切り込んだ実証結果が提示されている。

最後に首藤論文(7章)では、公的年金の組織と運営に関するガバナンス・メカニズムについて整理するとともに、年金基金の機関投資家として求められる行動規範について分析を試みている。そして上記の2つの分析を踏まえて、世界第一の資産規模をもつ年金積立金管理運用独立行政法人のガバナンスと責任投資に関する最近の報告書を取り上げつつ、わが国公的年金の問題点について総括した。

D. 健康危険情報

本研究課題は、政策科学総合研究事業として採択されており、公的年金制度に関する複数の理論・実証研究群から構成された。このため日本国民の生命、ならびに健康に関連した、特記事項として、本研究課題に関連して記すべき事項は全くない。

E. 研究発表

報告書作成時点(平成23年5月)では、以下の6件。

Soichiro Moridaira, “Day-counting weather derivative pricing models: An application of event risk insurance and derivatives modeling,” World Risk and Insurance Economics Congress, (2010年7月, Singapore)

Hitoshi Takehara, “Effects of tax rate cut on firms' profitability and valuation: A microsimulation approach”, 66th Annual Congress of the International Institute of Public Finance, (2010年8月, Uppsala, Sweden)

Hitoshi Takehara, “Effects of tax rate cut on firms' profitability and valuation: A micro foundations approach,” 22th Asian-Pacific Conference on International Accounting Issues, (2010年11月, Gold

Coast, Austraria)

Jun Uno, “Ownership structure, liquidity, and firm value: Effects of the investment horizon,” 60th Annual Meeting of Southwestern Finance Association (2011年3月, Houston, USA)

Hitoshi Takehara, “Effects of tax rate cut on firms' profitability and valuation: A micro foundations approach,” 60th Annual Meeting of Southwestern Finance Association (2011年3月, Houston, USA)

井出真吾, 白杵政治, 「年金負債を考慮した為替リスク管理戦略 -金融危機を踏まえて-」 (2011年5月, 日本ファイナンス学会第19回大会).

F. 知的財産権の出願・登録状況

(記載すべき事項無し.)

賃金上昇率と公的年金の積立金管理*

大森 孝造
米澤 康博

概要

公的年金積立金の運用政策は、未だ標準的な手法が定まっていない課題である。最適な運用政策は運用目標を与える管理方法に依存するから、効率的な積立金の管理方法が重要となる。しかし、現状の公的年金の基本ポートフォリオ選択プロセスや事後の評価においては、賃金上昇率がキャッシュフロー変動の大きな要因であるにも拘わらず、限定的な扱いに留まっている。そこで、本稿では数種の管理方法を整理し、複数の視点から実証を行った。

その結果、現行管理方法では考慮されていないリスクがみられ、改良の余地が確認された。しかし、管理コストの大きさや現実に可能な金融契約が限られていることを勘案すれば、現行管理方法は効率的なのかもしれない。また、賃金上昇率と資産利回りが完全には連動しないとすると、期待賃金上昇率が低い環境ではリスクテイクが少なくなることがわかった。

1 はじめに

少子高齢化が進むにつれ、公的年金への関心はますます高まっている。そこでは、保険料や税金などの負担と便益としての年金給付のバランスが最も議論される場所であるが、当然ながら、積立金が長期的な視点から効率的に運用管理されることが基本的な前提とされている。ただし、それがどのようなものとなるかとの具体的な議論は定まっていない。

そこで本稿は、積立金の運用手法を管理方法と併せて検討する。管理方法に注目するのは、それが運用目標を与え、最適運用政策を決めることになるからである。年金制度において掛金と給付のギャップを埋めることが積立金の役割であり、その積立水準や要求される利回りは制度がとっている財政方式に依存している。よって、管理方法は年金財政とも対応する必要があるが、公的年金の修正賦課方式に関しては先行研究は必ずしも多くはないのが実情である。ここでは、以下のような議論が行われている。

まず、運用政策を議論するには、だれがリスクを負担しだれがリスクテイクの果実を得るのかを明確にすることが求められるが、現実ではそれらの帰属が曖昧との指摘がされている(浅野 [10])。この議論の出発点となるベンチマークは、摩擦のない資本市場の下では年金制度にてリスクを取ること何ら意味はないとの古典的な示唆である(Lucas and Zeldes[6])。すなわち、運用の意味を検討するには、何らかの摩擦を想定する必要があるのであって、Lucas and Zeldes[6]では、納税者が予想と結果の乖離を負担するとし、納税システムには歪が存在するために、税負担を減らすと同時に変動を抑えることが望ましいとして運用政策を議論した。しかし、多くの公的年金の運用に関する議論や現実の意思決定は、この点は明示せず資産額について個人の資金運用と類似の効用関数を設定して行われている。

その意思決定について指摘されるのは、現状のポートフォリオ選択が積立金から将来支払う予定の負債を考慮しない資産だけによるものとなっていることである。積立金は掛金と給付のギャップ

*本稿の内容は筆者らが所属する組織を代表するものではなく、全て個人的な見解である。当然のことながら、本稿における誤りは全て筆者らの責に帰するものである。

を埋めることが目標だから、その目標がどのように変化するかを考慮することは必須である。すなわち、将来のギャップの大きさを変化させる賃金上昇率、その現時点における価値を変動させる金利といったリスク要因のヘッジが求められる。

年金財政では、将来のキャッシュフローのギャップの期待値は明らかにされている。しかし、運用政策にとって重要なのは、その変動の特性であって期待金額ではないことに注意したい。期待値からは要求利回りの水準は得られるものの、運用資産の利回りはリスクとのトレードオフが市場で課せられており、負債であるキャッシュフローのギャップの特性とは関係がない。ギャップが大きく高いリターンを要求されたとしても、市場で得られるリスクプレミアムが高まるわけではなく、運用は適切なリスクテイクを行うだけである。これは、負債を考慮しない場合と何も変わらない。その意味で、期待値としての負債の考慮は、本質的に運用を効率化させるものではない。

財政計算に関しては、そのルールが経済原則に沿わないとの指摘がある。キャッシュフローの評価は、そのリスクを反映した割引率に拠るのであって、他の資産の運用利回りは何の関係もない。しかし、年金財政では、資産の期待運用利回りで割引を行って負債金額としている。高い期待利回りとなるような運用戦略をとれば、関係のない負債金額が減るのである。このようなルールは、積立状況を誤って認識させ、株式投資へのバイアスや負担と便益の対応における歪の要因となっている（Gold[4]）。この問題は企業年金において指摘されることが多いが、公的年金運用でも容易に肯定できない高い株式比率が観察されている（Munnell and Soto[8]）。

負債を考慮することで重要な変化が現われるのは、リスクである。公的年金のキャッシュフローの主な変動要因は賃金上昇率であるから、まずは賃金上昇率リスクのヘッジが求められる。ここで、賃金成長率が金融資産と連動しておりかつ任意の証券が取引可能であればヘッジ戦略は自明である。しかし、現実はいずれも成立たず、ヘッジには複数の資産によるポートフォリオが必要になる。前述のとおりリスクテイクの責任は明らかにされていないから、リスクを抑える戦略は重要である（Geanakoplos and Zeldes[3]）。リスクの帰属は企業年金でも曖昧な部分があるが、公的年金ではそれを明確にすることはより難しいと考えられ、リスクの最小化はより重要だろう。

リスクを最小化するためのヘッジ戦略は、現実には、運用管理方法においてどのような変動を考慮するか依存する。これには、様々なものが考えられ、前提が適切に実態を表現していることや管理コストから適切な管理方法が判断される。また、賃金上昇率の変動には、リスクプレミアムが要求される可能性があり、その大きさから決まる割引率と予定利率の整合性を確認する必要がある。

以上より本稿では、望ましい管理方法と対応するヘッジ戦略は何か、を検討する。特に、現状の年金積立金管理運用独立行政法人（以下では、「管理運用法人」あるいは英文の Government Pension Investment Fund の頭文字をとって GPIF と呼ぶ）の基本ポートフォリオ選択プロセスでは明示的に賃金上昇率の変動を扱っておらず、事後的に実現値と期待値との乖離が評価されるのみである¹。そこで、その管理方法から導かれる運用目標は適切であるのか、などについて、理論を整理して、複数の視点から実証を行い考察する。

その結果、GPIF の現行管理方法は、予想賃金上昇率が利回りと等しく動くとの想定の下では正当化されるが、データからはリスクの評価において改良の余地が確認された。しかし、管理コストの大きさや現実に可能な金融契約が限られていることを勘案すれば、GPIF の管理方法が非効率とはいきれない。ただし、コストや金融市場は常に変化しているため、これらの再検討は常に必要だろう。また、利回りと賃金上昇率が連動しないとすると、簡単なモデルによって、期待賃金上昇率が低いほどリスクテイクが小さくなることがわかった。

次節では、公的年金の制度を概説する。3 節では負債キャッシュフローの評価と管理方法の関係を整理する。4 節では実証的にヘッジ戦略を検討する。5 節では最適ポートフォリオを議論する。6

¹年金積立金管理運用独立行政法人、平成20年度業務概況書などを参照。

表 1: 公的年金の積立金

制度区分	適用者数 (万人)	積立金 (兆円)	積立比率
国民年金保険	6,976	8.8 [9.4]	3.8 [4.0]
厚生年金保険	3,379	130.1 [139.8]	4.9 [5.2]
国家公務員共済組合	108	8.8 [9.2]	7.1 [7.4]
地方公務員共済組合	304	39.7 [42.0]	10.6 [11.2]
私立学校教職員共済	46	3.4 [3.6]	10.3 [10.8]
合計	10,813	190.8 [204]	

2008年3月末現在。適用者数は国民年金では被保険者数。積立金と積立比率は簿価ベースで、カッコ内に時価ベースを示す。積立比率とは、前年度末に保有する積立金が実質的な支出のうち保険料拠出によって賄う部分の何年分に相当しているかを表す指標である。

節は結語である。

2 公的年金制度と運用政策

ここでは、公的年金制度の概略を資金運用に関する部分について整理しておく。年金制度は引退期に支払われる年金給付とその財源としての勤労期の年金掛金とからなる。この両者を予算制約(財政)的に結びつけるのが年金財政である。その財政方式を大きく分けると賦課方式と積立方式とからなる。年金給付を所与とするとその財源としての掛金を同時点の勤労世代に求めるのが賦課方式である。公的年金の財政方式はこの賦課方式が標準である。それに対して勤労期に掛金を拠出してそれを積み立てて元本およびその運用からの収入も含めて引退期の年金給付に当てるのが積立方式である。

賦課方式には積立金はないので運用の概念はない。しかしわが国の公的年金のように完全な賦課方式ではなく、一部積立金を保有している年金は少なくなく、それを修正賦課方式等と呼んでいる。本章ではこの年金積立金の運用のあり方に関して解説する。

2.1 積立金の意義と運用組織の変遷

2.1.1 年金財政と公的年金積立金の関係－修正賦課方式－

わが国の公的年金は表1の各制度からなり、基本的には現役(勤労)世代の保険料負担で高齢者(引退)世代を支えるという賦課方式で運営されている。このため、年金給付を行うために必要な資金を企業年金のようにすべてあらかじめ積み立てているわけではない。

しかし、国民年金、厚生年金においては福祉元年と言われる1973年の年金改正のスキームにおいて立ち上がりの保険料は安く、給付乗率はかなり高めに設定されたのであるが、当初は年金を受け取る高齢者の既加入期間が少なく、現役世代からの保険料は十分に入ってきたので保険料は積み上がり、積立金が形成されたのである。少子高齢化が急速に進行しており、現役世代の保険料のみで年金給付をまかなうこととすると保険料負担の急増または給付水準の急激な低下は避けられない。そこでこの積立金の運用収入をも活用する財政計画として、これを修正賦課方式と呼んでいる。他の公的年金である共済組合長期部門もほぼ同様な状況であり、それらの積立金は表1にまとめられている。

積立金の下、これまでの財政方式では、将来にわたるすべての期間を考慮しており、将来にわたり一定規模の積立金を保有し、その運用収入を活用することとなっていた（永久均衡方式）。その際に給付を完全に固定化していたので、それに合うように5年ごとに財政再計算がなされ、保険料が見直され上昇した。保険料の段階的な改定は労使にとって負担増となったことから、国民年金、厚生年金の場合、2004年の年金制度改正により、保険料の上限（18.30%）を設定した下、おおむね100年間にわたる財政収支均衡を計画し、かつその期間の最終年度の積立度合を支出の1年分とする財政方式（有限均衡方式）とすることとした。保険料に上限が課されたことからこの有限均衡方式の下では年金財政が悪化する場合には給付を抑える必要がでてきた。マクロ経済スライド調整がそれであり、少なくとも5年に1度の財政検証の際、おおむね100年間の財政均衡期間にわたり年金財政の均衡を保つことができないと見込まれる場合は、年金額のスライド調整を開始するのがその主旨である²。

すなわち年金額は通常の場合、賃金や物価の伸びに応じてスライドしていくが、年金額の調整を行っている期間は、年金を支える力の減少や平均余命の伸びを年金額の改定に反映させ、その伸びを賃金や物価の伸びよりも抑えるこの仕組みをマクロ経済スライドという。その後の財政検証において年金財政の均衡を保つことができると見込まれるようになった時点で、年金額の調整を終了することになる³。

2.1.2 年金福祉事業団から年金積立金管理運用独立行政法人へ

2000年度までは、年金積立金は郵貯資金などとともに全額を旧大蔵省資金運用部（現、財務省財政融資資金）に預託すること義務づけられており、財政投融資の原資として活用されてきた。従来の年金積立金の運用は、旧年金福祉事業団が財政投融資制度を通じて借り入れた資金を原資として運用する方法により、間接的に年金積立金の一部を市場運用してきたものである。

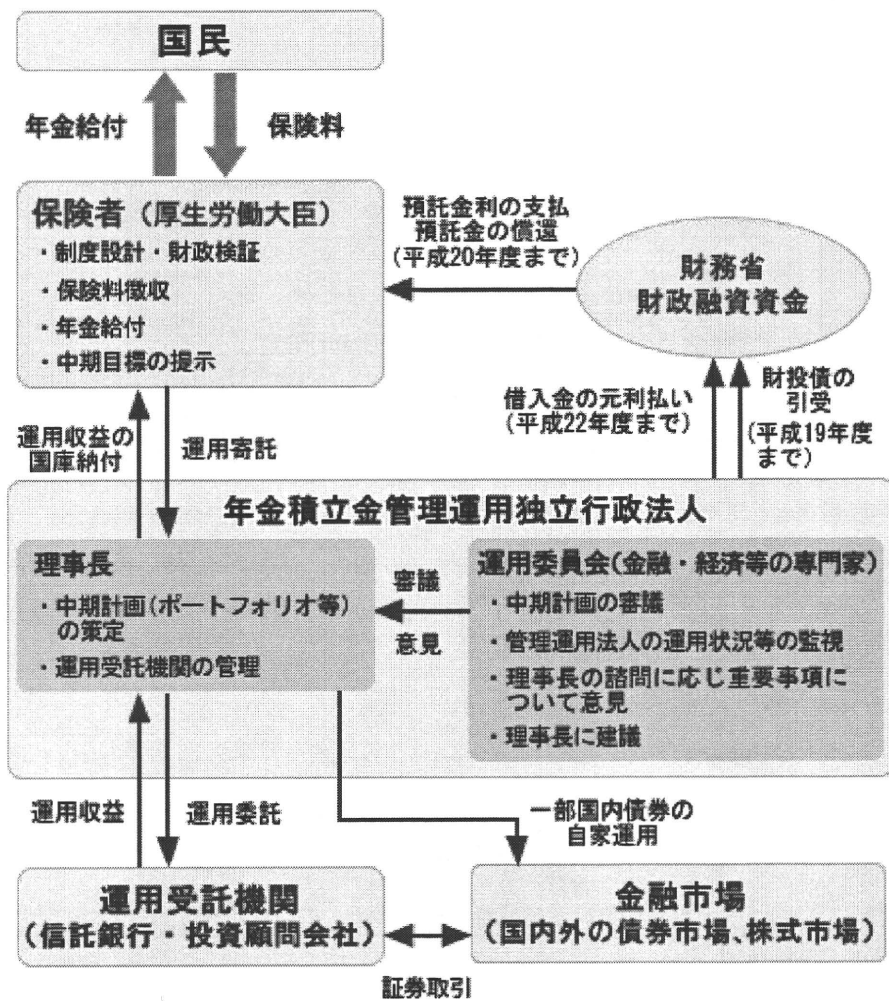
財政投融資制度は、2001年4月から従来の郵便貯金や年金積立金の全額預託義務を廃止し、特殊法人等の施策に真に必要な額について、直接市場から調達することとするなどの抜本的な財投改革が行われた。この過程で、従来、年金積立金の運用を行っていた年金福祉事業団は廃止され、新たな組織として年金資金運用基金が設立され、年金資金運用は、従来の仕組みとは大きく変わり、厚生労働大臣が、年金積立金に最もふさわしい方法で直接運用する仕組みとなった（なお、旧年金福祉事業団の資産と負債は、年金資金運用基金に引き継がれ、引き続き市場で運用あるいは負債の返済がなされていた）。

さらに、特殊法人改革の一環として、2006年4月に年金積立金管理運用独立行政法人に組織変更され、これまで年金資金運用基金が行ってきた年金積立金の運用業務は、管理運用法人に引き継がれることとなった。

これまでの年金積立金の運用は、厚生労働大臣が策定した「年金積立金の運用の基本方針」に沿って、年金資金運用基金が行っていたが、2006年4月以降は、管理運用法人が自らその中期計画において運用の基本方針を定めることとなった。資金の流れ等に関しては図1を参照されたい。

² 公的年金の年金財政に関しては盛山 [9] が分かりやすい。

³ マクロ経済スライドの仕組みは、「賃金再評価制」における平均賃金上昇率の反映のさせ方と、「物価スライド制」による物価上昇率の反映のさせ方をともに抑制することによって、年金の支給水準の自動的な上昇に抑制をかけるものである。賃金や物価の伸びが小さく、適用すると名目額が下がってしまう場合には、調整は年金額の伸びがゼロになるまでにとどめる。したがって、名目の年金額を下げることはない。2005年から2023年までマイナス0.9%の調整がかかっている。



出所： <http://www.gpif.go.jp/shikumi/index.html>

図 1: 公的年金積立金運用の仕組み

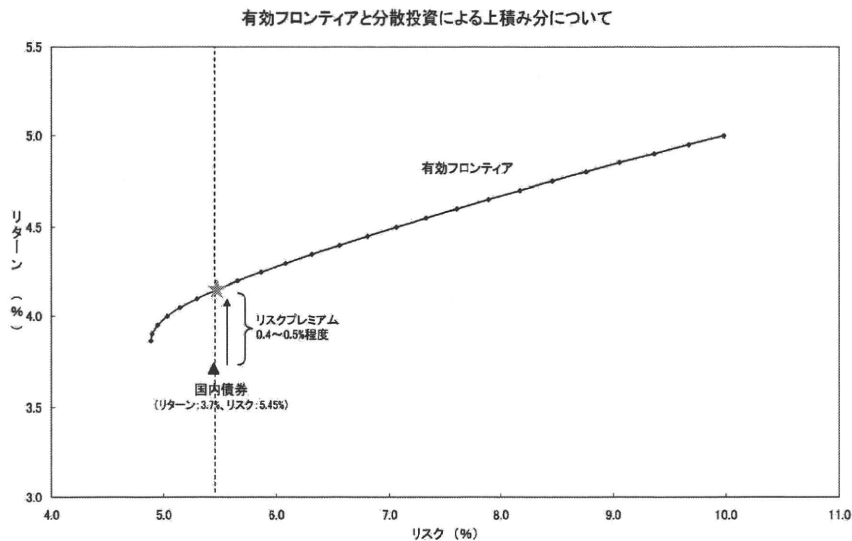


図 2: 基本ポートフォリオの策定

2.2 年金積立金運用の実際とその評価

2.2.1 中期目標としての運用への基本的な要請

年金積立金は被保険者から徴収された保険料の一部であり、かつ、将来の年金給付の貴重な財源となるものであることにとくに留意し、もっぱら被保険者の利益のために長期的かつ効率的に年金積立金の運用を行うことにより、将来にわたって年金事業の運営の安定に資することが運用の目的となっている。そのために、

- 年金財政上の観点から、名目運用利回り 3.2%から賃金上昇率 2.1%を差し引いた実質的な運用利回り 1.1%を長期的に確保、
- 特性の異なる複数の資産に分散して投資を行うという「分散投資」、
- 長期的な観点から基本となる資産構成割合を決めて、これを維持する「基本ポートフォリオの策定・維持」、

等が厚生労働大臣より中期目標として要請されている⁴。

2.2.2 中期計画としての基本ポートフォリオの策定

上記の中期目標を受けて、管理運用法人では中期計画を作成して認可を受ける必要がある。中期計画の中で最も重要な計画が基本ポートフォリオの策定である。これは債券や株式等リスク・リターン特性の異なる複数の資産を組み合わせるとリターンを損なうことなくリスクを抑制することができる分散投資効果にもとづく運用手法である。

標準的には国内債券、外国債券、国内株式、外国株式の 4 資産を資産クラスとして選び、その配分比率を決めることになる。各資産クラスのリターン・リスク、あるいは相関係数が推計されると

⁴この目標値は 5 年毎の財政検証の際に見直される。当数値は 2004 年の財政検証時のものである。

有効フロンティアと呼ばれる運用者にとって望ましい領域（フロンティア）が求まる。最終的にはその中から1点を最適ポートフォリオとして選ぶことになる。その最適ポートフォリオの決定基準に関しては必ずしも明確なものがある訳ではないが一般には「リスク許容度」と呼ばれる概念に基づき、その年金資金がどの程度リスクをとれるか（負担できるか）といった視点から最適なポートフォリオを決定する方法が良く採用されている。

実際、公的年金の積立金においても基本的には同様な方法が採られている。具体的には全額（100%）国内債券ポートフォリオを策定した場合のリスクを計算し、それと同程度のリスクまで許容するとの方針である。国内債券と同じリスクと規定しても4資産への分散投資を行えばリスク分散効果によってポートフォリオのリターンは国内債券のみの場合のリターンより高いリターンを獲得することができるのである（図2を参照）。

2.2.3 実際の運用と評価方法

運用は管理運用法人自体が自家運用をしている部分（財投債、国内債券パッシブ等）を除き、外部の運用受託機関に委託している（図1を参照）。委託先の選定に関しては外資系も含めて極めて競争的に行われ、運用成果が悪い機関には資金配分の減少、あるいは契約の見直しが行われる。

運用の成果に関しては複数の段階、機関で評価される。運用受託機関の運用成果は管理運用法人自体が、またそれらの集計値としてのポートフォリオ全体が基本ポートフォリオに沿って運用されたか否かは内部の運用委員会で評価、検討される。ここでは資産価値が増えたか減ったかとの絶対的な視点からではなく、基本ポートフォリオに沿って運用されていたか否かの相対的な視点からから評価される。

さらに中期計画全般に関しては外部の厚生労働省、総務省内における独立行政法人評価委員会で評価される。加えて年金財政の安定性の視点からの評価は年金数理会で5年毎に財政検証が行われる。これら評価機関においては賃金上昇率を差し引いた実質的な運用利回り1.1%を長期的に確保されているか否か視点から評価される⁵

3 キャッシュフロー評価と管理方法

3.1 運用目標

以上のとおり、積立金の役割は掛金と給付のギャップを埋めるためのものである。ここでは、積立金の管理方法について考察する。経済的には、ギャップの時価に連動するように積立金を運用すればよいことは自明であり、管理方法もそうした行動に沿うものとすればよい。しかし、ギャップの時価は容易に得られるものではなく、現実には、年金制度のキャッシュフロー流れが依存する変数をどのように取り扱うかによって管理上の「負債時価」とされるものは変わる。この取扱いを定めているのが積立金の管理方法であり、さらに管理方法から積立金運用の目標が定まり、基本ポートフォリオも導かれる。そこでここでは、変数の取扱いとそこから導かれる運用戦略を示し、現行の管理方法が明らかにしていない点を指摘する。

本稿では、資金運用の役割として、将来の年金制度キャッシュフローの予期しない変動を抑える機能、すなわちヘッジの機能をまず考察する。それは以下のような理由による。ただし、次々節ではリスク・プレミアムを狙う機能も併せた分析を行う。

⁵各資産クラス内においてはそれぞれの市場平均並の収益率の確保を目指す「パッシブ運用」が中心となっている。年金の運用理論に関しては、例えば Blake[2], Logue and Rader[5], 等を参照。

資金運用のリスクテイクは、第一にリスクの報酬としての安全資産利子率を超えるリターンを目的とすることが一般的である。しかし、リスク負担の帰属が曖昧であれば、この目的からは強い主張は得られない。先にも触れたとおり、現行の公的年金制度では、リスクの帰属とそれを負ったことの便益が曖昧にされたままの指摘がある。リスク管理の枠組みや運用政策を検討するにはこれらを明らかにすることがまず求められるが、本邦の公的年金制度に限らずそのためには政治的調整が避けられない課題であり、明確になることは望み難い。

一方で、キャッシュフローの予期しない変動が小さくなることは、様々な調整コストの回避などで便益をもたらす。これは、リスクテイクの便益が曖昧な公的年金制度においても明確に主張できることであり、リスクのヘッジはより重要な論点になる。なお、ここでは制度によって積立金の変動ルールやそこから支払うべき給付などは、予め決められているとする。ただし、リスク負担と運用政策及び制度は、本来は同時に決定されるものである。それでも、ヘッジが期待通りに機能すれば、制度変更の必要性は少なく現行で選択された制度が継続すると考えられる。

まず、将来の予想に特定の仮定を置かずに、運用目標を明確にすることから始めよう。そのために年金制度の健全性を定式化する必要があるが、それは、現在の積立金の金額を A 、資金流出の将来流れを CF^{out} 、資金流入の将来流れを CF^{in} とすると、次のようにして評価できる (本多 [13])。

$$PV(CF^{in}) + A \leq PV(CF^{out}) \quad (1)$$

ここで、 $PV(\cdot)$ は、将来の不確実な資金の流れを評価して現在価値を表わす関数である。時価評価は、キャッシュフローの変動特性に依存して行われるもので、資産の運用政策とは関係なく、財政計算とは異なるものである。

掛金や給付金の計算方法は制度によって決まっているから、資金の流出入は、主に人員構成、賃金上昇率、物価上昇率によって与えられることになる。このうち、人員構成は高い精度で予想が可能であり、また運用政策によって予期しない変動に対応できるものでもないで、ここでは考えない。物価上昇率は既裁定者の給付を変動させるが、長期的に作用しその影響が大きくなるのは新規裁定者の給付と掛金に影響する賃金上昇率である。本稿では、賃金上昇率によって給付キャッシュフローが変動すると仮定する。

より具体的に、 t 年のそれまでの賃金上昇を考えない掛金と給付のギャップを $L(t)$ とすると、積立金は 0 期において以下を維持しているとする。

$$\sum_{t=1}^T L(t) e^{\sum_{s=1}^t \{i^0(s) - r^0(s)\}} = A \quad (2)$$

ここで、 $i^u(t)$ 、 $r^u(t)$ はそれぞれ u 期末における t 期の期待賃金上昇率、要求収益率、 A は積立金である。要求収益率は、将来のキャッシュフロー評価の割引率であり、資産の運用政策ではなく賃金上昇率の変動特性によって定まる。左辺は積立金が将来割当てられるキャッシュフローの時価を表わしている。キャッシュフローの時価に等しい資産があれば、適切なヘッジ戦略をとることで将来の資金流出入のギャップ ($L(t) e^{\sum_{s=1}^t l_s}$ 、 l_t は t 期に実現した賃金上昇率) が積立金からの支払によって確保される。

積立金運用管理の目的は、次回評価時 (τ 期後) でも (2) を維持することとする。 $t = 1 \sim \tau$ において積立金に追加または控除されるギャップ $L(t)$ は、 t までは各期 l_s 、 $s = 1, \dots, t$ で成長する。一方、 $t + 1$ 期以降は、 t 期に実現した運用収益率を r_t とすると、 $L(t)$ の積立金への影響は各期

$r_s, s = t+1, \dots, \tau$ で成長する。よって、 τ 期では、

$$\begin{aligned} & \sum_{t=\tau+1}^T L(t) e^{[\sum_{s=1}^{\tau} l_s + \sum_{s=\tau+1}^t \{\hat{l}^{\tau}(s) - \hat{r}^{\tau}(s)\}]} \\ &= A e^{\sum_{t=1}^{\tau} r_t} - \sum_{t=1}^{\tau-1} L(t) e^{\{\sum_{s=1}^t l_s + \sum_{s=t+1}^{\tau} r_s\}} - L(\tau) e^{\sum_{s=1}^{\tau} l_s} \end{aligned} \quad (3)$$

が求められる。以降では、議論を簡単にするため、 $L(1) = \dots = L(\tau) = 0$ としよう。 τ 期以前のギャップの影響は、金額が相対的に小さく、また予め変動を評価しヘッジすることが容易と考えられるためでもある。すると、

$$\frac{\sum_{t=\tau+1}^T L(t) e^{\sum_{s=\tau+1}^t \{\hat{l}^{\tau}(s) - \hat{r}^{\tau}(s)\}}}{\sum_{t=\tau+1}^T L(t) e^{\sum_{s=\tau+1}^t \{\hat{l}^0(s) - \hat{r}^0(s)\}}} e^{\sum_{t=1}^{\tau} (l_t - \hat{l}^0(t) + \hat{r}^0(t))} = e^{\sum_{t=1}^{\tau} r_t} \quad (4)$$

が成立つ。

(4) は望ましい運用収益率を示しており、左辺が運用目標である。 τ 期後の積立率には、それまでに実現した運用収益率、賃金上昇率に加えて、将来予測の変化も影響する。ただし、こうした時価の算出は容易ではない。次に実務的な対応を検討する。

3.2 様々な管理基準

(4) の左辺の計算には、将来の賃金上昇率変動 $\hat{l}^u(t)$ とその特性に依存する要求収益率 $\hat{r}^u(t)$ が必要である。(4) では一般的表現としてあるが、具体的な値が得られなくては実務的な処理ができない。そこで、これらに何らかの構造を仮定し、取扱いを簡単にするのが考えられる。ここでは以下に、3種の想定を考え、対応する管理方法を検討する。

賃金上昇率と要求収益率は等しく動く

負債時価に影響するのは期待賃金上昇率と割引率のスプレッド ($\hat{l}^u(t) - \hat{r}^u(t)$)、以下では単にスプレッドと記す) である。まずは、それが予測を行う時点が変わっても変化しないと仮定する。割引率は金利に大きく影響されるが、金利を定める資本収益率は生産技術や資本蓄積などの賃金上昇率と共通の変動要因を持つから、割引率と賃金上昇率は同じ方向に変化すると考えられる。ここでさらに変動幅も同一と仮定すれば、スプレッドは変化しなくなる。強い仮定であるが、容易に実行できるアプローチとして検討に値する。この時は (4) が、

$$\sum_{t=1}^{\tau} (l_t - \hat{l}^0 + \hat{r}^0) = \sum_{t=1}^{\tau} r_t \quad (5)$$

と簡単になる。資産運用利回りは、各期の賃金上昇率を確保することが求められるのみで、将来の予測値の変化は現われない。実現する賃金上昇率 l_t が期待値 \hat{l}^0 より小さければ、その分 r_t も要求収益率 \hat{r}^0 より小さくてよい。期待値どおりならば、想定と同じ \hat{r}^0 である。また、 τ 時点で賃金上昇率の期待などが変化していても、スプレッドに変化はないから積立率には影響しない。

(5) が示す運用目標は、GPIF が財政計算に用いる割引率が \hat{r}^0 に等しければ、次のとおり GPIF の運用管理方法と一致する⁶。GPIF は、運用目標について「年金財政上の諸前提における実質的

⁶このようにスプレッドが変化しないと想定する他にも、特定の変化については GPIF の管理基準を正当化できることが示せるだろう。しかし、任意の賃金上昇率予測変化に関してそれが積立率に影響しないとするには、スプレッドが変化しないと想定するしかない。なお、財政計算では、積立率の想定との乖離を将来の期待賃金上昇率や要求収益率を調整して吸収しており、スプレッドは変化する(浅野 [10])。

な運用利回りを確保するよう...」としている。「実質的な運用利回り」とは賃金上昇率を上回る運用利回りのことであり、ここでのスプレッドに負号をつけたものになる。GPIFの基本ポートフォリオの選択では、この期待値は考慮されている。しかし、将来それが変化し負債時価が変わる可能性は考慮されない。これは、(5)に将来の賃金上昇率の変動は現われていないことと整合的である。また、事後的な評価でも、「実質的な運用利回り」が確保できているかを l_t と r_t を比較することでを行っているが、 $\hat{i}^u - \hat{r}^u$ の変化は検討されない。これは、(5)を確かめていることに等しい。

ただし、実際のスプレッドは当然変動しているし、予想も変化する。そのため、例えば、賃金上昇率の予想が変わらなくても金利が変化すれば \hat{r}^0 を狙うためのリスク負担は変動してしまう。望ましい戦略は、こうした変動も避けることである。金利の変動は大凡資本市場で取引されている証券を用いて管理することができるから、将来予測スプレッド変化を考慮し予めヘッジ戦略をとれば、積立率の変動を抑えることができる。スプレッドが変化しないとするのは、このような効率戦略を無視してしまうことになる。

本多 [13] では、マクロ経済モデルによって債券利回りと期待実質賃金上昇率との関係を得ている。それは、変化の方向は同じであるものの、単純な線形関係ではない。両者のスプレッドに変化がないとするのはナイーブ過ぎる想定かもしれない。さらに、本多 [13] のモデルでは、将来の賃金変動の予想が大きくなると利回りにマイナスに作用しスプレッドを変えることも示される。

一方、スプレッドが変化しないとするのは、必ずしも簡単ではない経済変数の予測を避けることができるため、実施が容易な魅力的な管理方法である。そのため、スプレッドが変化していたとしても、例えば、そのボラティリティは小さく無視しても積立率に大きな影響はないということがあれば、この想定は、一部の情報や戦略を無視しているコストを被ってはいっても、効率的と言える。

また、賃金上昇率は、そのエクスポージャーを効率的に管理する証券がない。金利変動についても、特に超長期のものを低廉なコストでヘッジすることは困難であることから、ヘッジを諦めるということも有り得る。さらに、100年のような超長期を考えれば、賃金上昇率や金利は定常過程（中心回帰過程）と考えられ、スプレッドも同様の性質を持つ。超長期では、期待値からの乖離は相対的に小さくなっていくとの予想も、スプレッドの変動を考えない GPIF の管理方法を支持する。

期間構造のない予想

次にスプレッドの変化を考慮することとする。ただし、一般的な変動を許すのではなく、スプレッドは全期間一律に変化すると仮定する。さらに、賃金上昇率と要求収益率に期間構造はなく、全期間等しいと仮定しよう。時点の差異はないので添え字を除いてそれらを \hat{i}^u, \hat{r}^u で表す。この時、(4)は、

$$\frac{\sum_{t=\tau+1}^T L(t) e^{(\hat{i}^\tau - \hat{r}^\tau)(t-\tau)}}{\sum_{t=\tau+1}^T L(t) e^{(\hat{i}^0 - \hat{r}^0)(t-\tau)}} e^{\sum_{i=1}^{\tau} (l_t - \hat{i}^0 + \hat{r}^0)} = e^{\sum_{i=1}^{\tau} r_t} \quad (6)$$

となる。

ここでギャップキャッシュフローの流列 $L(t)$ は固定されているから、債券と同様にデュレーションを考えることができる。 $t = \tau$ におけるデュレーションを D とすれば、

$$D\{\hat{i}^\tau - \hat{r}^\tau - (\hat{i}^0 - \hat{r}^0)\} + \sum_{t=1}^{\tau} (l_t - \hat{i}^0 + \hat{r}^0) \approx \sum_{t=1}^{\tau} r_t \quad (7)$$

と近似できる。

さらに、要求収益率をリスクプレミアムと無リスク金利に分解して $\hat{r}^u = \delta^u + \hat{i}^u$ とし、実現したリスクプレミアムと金利を δ_t, i_t とする。負債評価の割引率に含まれるリスクプレミアムに変化

はなく一定の δ であるとする、(7) は、

$$D\{\hat{i}^\tau - \hat{i}^\tau - (\hat{i}^0 - \hat{i}^0)\} + \sum_{t=1}^{\tau} (l_t - i_t - (\hat{i}^0 - \hat{i}^0)) \approx \sum_{t=1}^{\tau} (\delta_t - \delta) \quad (8)$$

となって、期間中に必要なリスクプレミアムは、 $t=1 \sim T$ にわたる賃金上昇率と金利のスプレッド変化に対応するものであると言える。

(8) は、将来予測スプレッドの期間構造は無視するが、その変動は考慮した運用目標を示している。これから導かれるものは、デュレーションによるイミュニゼーション戦略である。すなわち、各 t 期初においてスプレッド変化に対するデュレーションを $D + \tau - (t - 1)$ としたとしよう。また、同時にリスク資産投資によって δ のリスクプレミアム確保を狙うがそのリスクは ϵ_t とすると、各期の収益率は、

$$r_t \approx i_t + \{D + \tau - (t - 1)\} \{l_t - i_t - (l_{t-1} - i_{t-1})\} + \delta + \epsilon_t \quad (9)$$

となる。これを $t=1, \dots, \tau$ で累積すれば、 ϵ_t を除き (8) は達成できることがわかる。

ただし、デュレーションは金利のデュレーションではなく、スプレッドに対するものである。もし、直接スプレッドのエクスポージャーを持つ資産があれば、それを保有することでイミュニゼーション戦略が実行できる。できない時には、複数の資産を用いてそれぞれのエクスポージャーを得ることが必要になる。この時、賃金上昇率と金利の片方のみしか考慮しないと、両者の高い相関関係から非効率な戦略になってしまう。金利は債券やスワップ市場から長期のものも観察が容易であるため、その管理が主張されることが多いが、賃金上昇率の管理も同程度に重要である。

期間構造のモデル化

$\hat{l}^u(t), \hat{i}^u(t)$ を何らかのモデルを用いて表現し、(4) の左辺である負債時価の変動を計算することが考えられる⁷。モデルに基づいて負債は変動することになるが、予想の変化による負債時価変動の大きさはこれまで検討した2種の間になるだろう。モデルの案は様々ありえるが、賃金上昇率、リスクプレミアム、金利の3つの変動要因が重要であり、以下のようなアプローチが挙げられるだろう。

このうち金利については、多くの先行研究があり、また資本市場から得られるデータも多いので、モデルの複雑さなど管理のコストを勘案して使いやすいものを選ぶことができると思われる。

賃金上昇率は、金利との相関が高い。これはインフレや生産技術のショックによって金利と賃金上昇は同方向に変動するためであるが、その影響は異なる。また、賃金上昇率はその時の限界生産性に依存するが、金利は労働一単位当りの生産量や賃金が、一時点の水準ではなく長期的にどのように変化していくかという期待に左右されている(本多 [13])。このため賃金上昇率の変動には金利では説明できない部分もあると考えられ、賃金上昇率をよりよく管理するには金利以外の変動要因も検討すべきである。

そこで、債券などと同様に資本市場において十分な取引があり、生産性を反映してペイオフが決まると期待される株式が注目される。賃金上昇率と株価の関連から賃金上昇率の変動をモデル化すれば、株式変動に対する β とヘッジポジション、及び株式リスクプレミアムから $\hat{\delta}(t)$ を求めることができる(Lucas and Zeldes[7])。次節ではこのモデルを説明する。

以上、ここでは将来予測について3種の想定を考え、「各期の実質的な運用利回り」による管理と「イミュニゼーション戦略」との対応を整理した。前者は将来予想スプレッドが変化しないとすれ

⁷ 将来予測に期間構造を与えるので、予想賃金カーブやイールドカーブはフラットにはならず、ここではデュレーションによるリターンの近似は機能しない。

ば整合的であり、後者は将来予想が全期間一律に変動するとすればよい。ただし、これらはいずれも極端な想定である。前者は超長期では主張しやすく、後者は短期であれば現実に近いだろう。実際の年金管理はその間にあつて、いずれが望ましいかは自明ではない。中間の案として、予測の期間構造を何らかの扱いやすいモデルによって表現することも考えられるが、アイデアは多く複雑さは増すため一律には決められない。

もう一つ残る課題に、負債時価の変動ではなく水準がある。GPIFが負債割引率に見込むリスクプレミアムが、負債キャッシュフローの特性から導かれるものと異なっていたならば、保険料や給付の水準の適切性が疑われる。

ヘッジポジションの構築も、また課題である。将来予測と時価について適切な取扱いが見つかったとしても、株式や債券は、それらの変動と1対1ではない。金利の関係が明確である債券であっても、利回りどおりの収益率が得られるわけではない。よって、ヘッジポジションはエクスポージャーを揃えて容易に求まるものではなく、複数の資産を組み合わせるエラーを最小にするポートフォリオを検討する必要がある。以上は、全て実証を伴った検証が望まれる。

4 実証分析

以上のとおり運用管理には、適切なリスク負担で賃金上昇率についていくことが求められる。その際に重要となるのは、賃金上昇率と金利、および株価の関係である。いずれも複数の実証に基づき適切な管理方法を判断する必要がある。

そこで、まず賃金上昇率と割引率のスプレッドの動向を確認して、GPIFの想定の適切さを検討しよう。ただし、ここでは割引率に含まれるリスクプレミアムは一定と仮定し、賃金上昇率と金利の差をスプレッドと呼ぶことにする。続いて、債券だけで賃金上昇率のヘッジができないならば、株式にもヘッジの能力を求めよう。そこでは、株式リスクとの対応から負債キャッシュフローの割引に用いるリスクプレミアムの見積もりを行う。

4.1 データ

浅野 [11] を参考に、次のデータを用いる。株式は「配当込み TOPIX」、金利は「IMF 日本国債利回り」、賃金は「毎月勤労統計調査 全国調査 きまって支給する給与 季節調整済指数及び増減率 (30人以上)」を用いた。何れも、1970年1月から2010年9月までの月次データである。

先に指摘したとおり、金利と収益率との対応には、債券ファンドの運用手法による自由度がある。ここでは、金利水準が積立金運用にあたる影響を検証したいために、利回りの平均を得られるように債券ファンドが運用されたとし、その収益率を分析する⁸。具体的には、金利による資産収益率として、利回りの12乗根の収益率を月次で累積したものとした。

4.2 賃金上昇率と金利

前節に賃金上昇率と金利の将来変動について3種の想定と管理方法を挙げたが、その適否を考えるために、まず1期前の過去データとの関係を確認する。具体的には、現在の値を1期前の値に回帰した時の、1期前の値に対する感応度を調べる。感応度が0でなければ実現した値によって将来

⁸ラダー型の債券ポートフォリオであれば、近い結果となるだろう。

表 2: 収益率に関する過去データの影響

	月次	年次	5年間
スプレッド	0.457	0.773	0.132
金利	0.997	0.966	0.909
賃金上昇率	0.599	0.857	0.448

それぞれサイクル毎の累積成長率の、現在の値を1期前の値に回帰した時の、1期前の値に対する感応度。

表 3: 収益率のサイクルと同時点の関係

	月次	年次	5年間
金利と賃金上昇率			
相関係数	0.545	0.712	0.764
感応度	1.553	1.514	1.453
株式と賃金上昇率			
相関係数	0.074	0.153	0.289
感応度	0.009	0.039	0.143

それぞれサイクル毎の累積成長率の関係。感応度は、金利または株式収益率に対する賃金上昇率の感応度。

の予想は変化することになるし、それが1であれば将来全ての期間にわかって等しく予想を改訂することが現実に近いといえる。結果は、表2のとおりである。

まず、スプレッドの1期前の値に対する感応度をみるといずれの期間でも大きく0と異なる。GPIFは、将来の予測スプレッドが変化しないとの想定をしていると思われるが、実現したスプレッドだけを用いて予想したとしても、変化しているといえる。もちろん、管理コストなどから、GPIFの方法が即時に否定されるわけではない。ただし、そうしたコストや経済変数の変動特性は時と共に変化しているはずであり、見直しは適時必要かもしれない。

次に金利の結果からは、サイクルが短いと将来と現在の値が一律に動くように見え、長いと過去データの変化ほどには将来予想は動かないと想定するのが好ましいように見える。賃金上昇率は、サイクルが月次ではやや値が小さいが、これは短期的に調整される測定誤差などがあるためと思われる。傾向は金利に近いだろう。また、これらはある程度の幅の中で変動していると想定され、長期的にいくらかでも大きく（小さく）なり得る非正常過程とは考え難い。

よって、金利や賃金上昇率に関して、年金制度で考えるような遠い将来まで、予想が一律に変わるとする想定は採れないだろう。具体的な将来予想のモデルとしては、期間成長率に関して、サイクルを1年程度とした正の自己相関を持つ定常過程が適切と思われる。

次に同時点における両者の関係を確認すると、表3の上側のとおりである。相関係数は1年以上であれば安定しており、感応度は月次を含めて安定している。金利による収益と賃金上昇率の関係も、固定した相関関係でモデル化できると思われる。このように両者の関係は期間に依存しないものと考えられることができるため、賃金上昇率または金利のリスクが期間と共に大きくなるのに応じて、スプレッドのリスクも大きくなるはずである。