



金融経済学に関する覚書

2008年8月11日

国際アクチュアリー会 企業・金融リスク委員会
金融経済学タスクフォース 編

(社)日本アクチュアリー会 投資理論委員会
AFIR 関連研究会 訳

This document has been produced by the Financial Economics Task Force of the IAA Enterprise and Financial Risk Committee and has been approved for distribution by the Enterprise and Financial Risk Committee.

(この文書は国際アクチュアリー会 企業・金融リスク委員会の金融経済学タスクフォースによって作成されたものであり、企業・金融リスク委員会によって配布が承認されたものである。)

邦訳を終えて

この邦訳は国際アクチュアリー会の A Note on Financial Economics (http://www.actuaries.org/CTTEES_FINRISKS/Documents/A_Note_on_Financial_Economics.pdf からダウンロード可) を国際アクチュアリー会の許諾を得た上で作業したものである。直訳では意味の通じない箇所が多いため、訳注を挿入するのみならず言葉を適宜補ったが、そのためにかえって原文の意図を損なっているおそれがある。そこで、この邦訳を読んで興味をもたれた方は、原文にもあたられることをお勧めする。

2011年3月22日
AFIR 関連研究会

アクチュアリーに関連する課題

金融経済学の考え方が、アクチュアリー実務に与える影響については、既に多くの文献がある。教科書、金融経済学の入門書、要約、議論、手引きなどに、いろいろ書かれており、それらは、それぞれ良いものであるが、特に良いものを以下で引用する。とはいえ、それらの分量は多く、日々の実務でアクチュアリーが金融経済学を適用しようとしても当惑するかもしれない。

国際アクチュアリー会（IAA）の企業・金融リスク委員会の下部にある金融経済学タスクフォースは、ある程度時間をかけて、金融経済学がアクチュアリーの日常業務に影響を及ぼしそうな主要分野について検討し、これを評価した。当然のことながら、将来の負債の現在価値を決定するという問題と、同等な資産の価値の検討に重点を置いている。

この覚書は、特に 8 つの分野を選んで論じている。そのいずれの分野についても、われわれのアプローチは控えめなものであり、簡単な記述の後に、異論がない部分、見解が分かっている部分、（我々の見解で）アプローチが「正しい」部分、また課題が複雑で理論の枠組みを超えている部分のいずれであるかが分かるようにした上で、実務的かつ簡単なコメントを記している。選択された分野は、著者たちの個人的な経験を幾分反映しており、結果として年金保険分野に重点が置かれているが、他の分野にも目配りはしている。

控えめなアプローチとはいえ、この覚書には、我々の大きな期待と意欲が込められている。アクチュアリーはつねに、理論的に妥当であると主張できる立場を取らなければならない、また経済学にたずさわる全ての人から理解されなければならない。日々用いられている概念は、各実務分野の間における言葉や専門用語の違いを埋められるものでなければならない。これらの目標を達成するために、この覚書が役立つと良いと思う。この覚書はアクチュアリー実務の処方箋ではなく、高いレベルの基礎資料と見なすべきである。

後述の 8 つのテーマを論ずる過程で、三つの大きな課題があった。

- ・ **理論と実務**：理想を言えば、アクチュアリー実務と経済理論の間に学術的相違がないに越したことはないが、必ずしもそうっていない。相違の要因としては、理論を適用する場合の適切さに関する見解の相違または、理論の前提が成り立たないためにそのままでは実務に適用できないことなどが上げられる。

- ・ **目的**：ある業務を行う理由を明確に意識することで、その業務への取り組み方が明確化する。負債評価の目的についての混乱が、業務の混乱や行き違いの主な原因と考える。

・**結果**：アクチュアリーの仕事の多くは、選択や判断の実施のみならず、選択や判断の結果を顧客や様々な利害関係者に伝えることにある。実務レベルでは、金融経済学の一部を考慮しないと、良くない判断につながる可能性がある。ただし、基本的な前提が崩れているときに金融経済学理論を機械的に当てはめても正しい判断には至らない。

また、著者達の見るところ、金融経済学の論文・文献等において、いくつかの概念が厳密な定義より広く、一般的な意味で使われていることがある。

・**裁定**：裁定は、理論では厳密に定義されているが、金融経済学の分野では裁定に近い状態（フリーランチには至っていないが、なりそうな場合）や有利な取引の状態（リターンがリスクをはるかに上回っていきそうな場合）を指すこともある。この広い概念を、他の用語との整合性を保ちつつ表わす金融経済学の用語は無い。

・**流動性**：流動性は良く使われる表現だが、取引の容易さ、市場の厚み、キャッシュ、短期市場金利、短期資金調達構造、マネーサプライ合計、市場の透明性などを意味する。

・**ベータ**：資本資産価格モデル（CAPM）のベータ、確率的割引ファクター、状態価格デフレーターいずれであれ、金融経済学では、単一のリスク・ファクターがあり、それを基に資産（および負債）の価格が決まると仮定している。複数のリスク・ファクターがあり、よって複数のベータがあるという考え方はあまり注目されていないが、裁定価格理論は資産価格に影響を及ぼす複数のファクターを考慮に入れている。実際には、少なくとも固有のリスク・ファクターはしばしば価格に織り込まれ、様々なグループにまとめることができる。リスク・ファクターの例としては、金利感応度、インフレ感応度、流動性、保険リスク、景気後退リスク感応度などが挙げられる。完全な、効率的で一貫性のある市場や価格は、理論上の概念であり、実際には存在しない場合のほうが多い。

ここでは、これらの概念の意味の問題を解決することはない。

最近、金融経済学に関して多くの有益な参考資料が出ている。金融経済学の有用な資料は多く、米国アクチュアリー会のウェブサイトなどでアクセスできる（IAA のウェブサイトを経由してもアクセス可能）。最近アクチュアリーが作成した資料で参考になると思われるものは以下のとおりである。

・金融経済学とカナダの生命保険の評価 (Financial Economics and Canadian Life Insurance Valuation) (カナダ・アクチュアリー会金融経済学・タスク・フォース報告書) (2006年)

・年金アクチュアリーのための金融経済学のガイド (Pension Actuary's Guide to Financial Economics) (金融経済学およびアクチュアリーモデルに関する米国アクチュアリー学会 (AAA)・米国アクチュアリー会 (SOA) ジョイント・タスク・フォース) (2006年)¹

・カナダ・アクチュアリー会バンクーバー・シンポジウム (2003年)

・金融経済学入門 (A Primer in Financial Economics) (Whelan, Bowie, Hibbert) British Actuarial Journal 8.1.35 (2002年)

・生命保険業務の市場整合的評価 (Market Consistent Valuation of Life Assurance Business) (Sheldon, Smith) British Actuarial Journal 10.111.47 (2004年)

この覚書では、以下の8つの分野についてコメントする。

1. 割引率の使用
2. リスクフリー・レート
3. 年金会計
4. 保証の評価
5. 保証基金
6. 企業による投資
7. マッチング
8. 市場整合的評価

これらの分野は多くの点で互いに依存しており、重複があるため幾分冗長となることは避けられない。関連分野との相互参照や、関連する概念は極力明示するようにした。

¹ 訳注: (社)日本アクチュアリー会年金・医療委員会による邦訳あり。
http://www.actuaries.jp/comm/nenkin_topics20110308.pdf

トピック 1: 割引率の使用

割引率は、将来のキャッシュフローを評価するために使用されている。割引率が重要な役割を果たすのは、貨幣の時間価値を考慮に入れて、様々な資産や負債の間の関係を決めるときである。将来、資産にも負債にも（既知あるいは未知の）キャッシュフローが生じる。このようなキャッシュフローの現在価値を決めることで、プラス（資産）とマイナス（負債）のキャッシュフローの間の関係を正しく評価できるのである。

資産は、債券や株式など従来の意味での資産と、保険料・年金拠出金などのような将来のキャッシュフローの評価額の二つに分類できる。負債も二つに分類できる。それは、発行済み債券などのマイナスの資産と、将来の支払いの約束であるが、後者のほうが頻度は多いだろう。

将来の支払いの約束の性質は、アクチュアリーとその顧客にとって重要な関心事である。負債の正確な性質を明らかにしなければ、様々なアクチュアリー的な誤りの原因になる。それは契約上の保証なのだろうか。そうであれば、そのように認識、評価される必要がある。それとも、最善の努力を尽くす約束なのだろうか。この場合、好ましくない契約（両当事者が細部について混乱しているような契約や、ある特定の状況においてモラル・ハザードを起こす可能性がある契約）を避けるためには細心の注意が必要である。

負債の価値を決定する目的は主に2つある。

- ・ **支払能力**。将来の資金流入を前提とせずに、既存の負債を返済するだけの十分な資産があるかどうかを判断すること。貸借対照表の会計評価、年金解散時の評価とも言う。
- ・ **予測**。制度全体や契約、つまり負債（既に発生したものおよび将来発生しうるもの）、資産（価値および運用方針）、給付（保険契約または年金給付）、費用（総額、頻度、パターン）についての理解を助けるアクチュアリー的な作業である。ここでいう負債とは、厳密な会計上の定義よりも幅広いことがある。

保険会社の場合、現行の保険契約の条件によって合意している場合を除き、支払能力評価では将来保険料は支払われないものと仮定する。負債とは、支払うべき過去の保険料および将来の契約上の保険料である。資産とは、準備金と併せて将来の請求金額を支払うために保有しているものである。予測評価は、将来の保険料が十分であるかどうか、あるいは継続企業としての企業価値とより密接に関係している。

給付建ての年金基金の場合、支払能力評価とは、給付の発生や将来の拠出金の支払いが今日止まった場合に、発生した負債を返済するのに十分な資産を保有しているかどうかを検証することである。予測評価では、将来、保有資産と合わせて発生している将来の負債を返済するために必要な拠出金はどの程度であるかを検証することである。

割引率の決定に関する議論は、評価の目的が支払能力か予測かによって異なってくる。

支払能力評価

支払能力評価において、保険会社あるいは年金基金は、すでに発生している負債を返済するための資産を保有している。この、すでに発生している負債については、契約としては明確であるものの、厳密な金額が把握されているとは限らない。例えば、将来の死亡率、自動車保険請求の変化などの要因に左右される。

資産の価値は通常、市場が存在する場合は市場価格となる。市場価格がない場合の評価は、できるだけ市場の状況を反映し、適切なリスク調整済みベースで²、資産キャッシュフローを織り込んだものでなければならない。

支払能力評価において負債を評価するにはまず、最良推定アプローチを用いて、期待キャッシュフローを明確にする必要がある。適切なキャッシュフローを特定することが可能な場合は、同一のキャッシュフローで、予想される負債ポートフォリオとマッチングした、あるいはそれに近い資産ポートフォリオを構築することができる（マッチングの考え方とその可能性、望ましきについては、この覚書のトピック7で採り上げる）。資産と負債のキャッシュフローが同じ（あるいは非常に似ている）場合、支払能力の問題は、割引率の選択による影響を受けない。どのような割引率を選んでも、結果は同じかあるいは似た結果になる。

しかし、実際にはこのようなことはない。たいていの場合、負債キャッシュフローを確実に把握することはできず、過不足が生じる可能性が高い。正確なマッチングはほぼ不可能である。

負債を引き受けている第三者が、負債にマッチングする資産のうち、リスク量が最小限のものに基づいて負債を評価するという現実的な前提を置くのは妥当である。この場合、簡略化のため、キャッシュフローの不確実性を相殺して利益をあげるためには、これを上回る利ざやが求められるかもしれないが、それは無視している。しかし、実務的には無視し

² 訳注：例えば、高リスク資産のキャッシュフローは高い割引率で割り引いて評価する。

ないほうが良い。実際には、割引率の選択は、適切なデュレーションの政府保証債に係る（トピック 2 を参照）。したがって、支払能力評価における負債の割引率は、そのデュレーションの債券の利率を選択しなければならない。理論上、これは債券のイールドカーブに沿った割引率を用いるということだが、実際にはこの近似値を用いることが必要となる。

実際の支払能力評価は、厳密に言えば、政府保証という意味での「リスクフリー」レートでは行われていないことがある。例えば、規制当局は「参考」レートと呼ばれるものを使うことがある。このレートは金利スワップとの関係で決められるものである。このような参考レートはしっかりした理論に基づいており、規制当局と規制を受ける側との合意の結果であり、さらに基礎となるマッチングを反映した取引に基づいているといったことが重要である。

どのような状況で、マッチングした資産ポートフォリオ以外のものを反映した割引率を用いるのか。確かに地域によっては給付建年金制度における支払能力評価は、マッチング・リスクを負っている資産ポートフォリオの期待リターンを反映した割引率で行われている。これは、実際の保有資産はマッチングしたポートフォリオよりも、ハイリスク、ハイリターンであるという考え方に基づいている。トピック 7 は、マッチングと投資の混合としてこのような見方を採り上げている。明らかなことであるが、評価の目的が解散時に年金基金に支払能力があることを証明することであれば、解散時に第三者が、マッチングした資産ポートフォリオ及び、おそらくはキャッシュフローの不確実性をカバーするためのリスク・マージンから導かれた割引率よりも高いレートを用いて負債を評価した上で引き受けて、利益を出すとは考え難い。

予測評価

予測評価の目的は、支払能力評価とは全く異なり、将来の保険料、積立率、企業価値を定めること、あるいは将来の運用計画を立てることであり、運用結果がどうなるかはとりあえず関係ない。予測評価においては、支払能力の検証は第一の目的ではないので、アクチュアリーは、より自由に割引率を設定することができる。

このような割引率は、評価の目的や、関係者全員にもたらされる結果を考慮して導かなければならない。

通常、異なる割引率を選択する際、アクチュアリーは負債に関連する資産に実際に適用される割引率を用いて年金負債を評価しようとする。一般的には、リスク資産投資からの期待利益は高いので、割引率が高くなり、支払能力評価と比べて、年金負債の予測評価額は

抑えられるという効果がある。

予測評価のねらいは、(負債にマッチングしていない) リスク資産投資からの期待利益を導入して、低廉かつ平準的な掛金を算出することにある。このねらいは、それはそれで立派なものと言うことが出来る。

高い割引率を用いることは、結果としてリスクを世代間で移転することになる。そうすると次世代の支払能力は、前の世代の実績値の影響を受けることになる。母体企業との明確な契約条項があれば、加入者はこれを十分受け入れることが出来るだろう。一定の掛金で期待される給付は、低い割引率を用いた場合に母体企業が用意するよりも大きい額となる。契約条項が明確で無い場合は、低い割引率で支払能力を継続的に維持するほうが、リスク資産に投資して高い割引率を用いるよりも良いと評価されよう。

母体企業と加入者は、リスクの高い資産への投資を利用すると長期的なコストは低減し、給付を増やすことができるが、給付の都度、追加的なリスクを負っていることを認識しなくてはならない。強力な保証人がいる年金制度の加入者は、そうしなければ給付が少なくなるかもしれないという理由で、これを受け入れるだろう。保証人がしっかりしていない場合は、このトレードオフは受け入れられないだろう。

負債をリスクフリーの割引率以外で評価した場合に起こり得る予測評価の問題点は負債の「コスト」が検討の目的から切り離されることである。例えば、年金給付のための費用は報酬に占める割合で示されることが多いが、高リスク戦略を反映して割引率が高い予測評価で、年金給付のための費用が、例えば8%に達したとする。この場合スポンサーにとって、この費用が報酬の12%相当の給付費から、報酬の4%相当の期待運用利益を控除したものであることが、明確に認識されているだろうか。

最後に、支払能力でも、予測評価でも、評価におけるリスクフリー割引率使用の主張が、マッチング投資戦略追求の主張を必ずしも意味しているわけではないことを述べておく。しかしながら、高い割引率を負債に適用すると、高リスクの投資戦略を支持しているとみなされるおそれがある。できれば、高リスク投資戦略を採用することと割引率の選択とは切り離されるべきである。

トピック 2: リスクフリー・レート

割引率設定の中心となるのは、リスクフリー・レートの概念である。負債の返済が保証されている場合、確実性、つまりリスクフリーを前提とする割引ベースでの評価が期待されるだろう。この期待は、保証人の信用リスクを無視しているが、この覚書ではその扱いについては採り上げない。

実際問題としてリスクフリー・レートの概念は複雑であり、将来のアクチュアリーの研究にとって実りの多い領域である。

リスクフリーの定型的な定義は、割引国債のイールドカーブである。税金は確実に生じるものだが、政府が履行する契約上の義務である国債の償還は必ずしもそうではない。だがこの概念もどこかを出発点とせざるをえず、政府が評判を守るためにとってきた行動の範囲や、政府が債務不履行に陥った場合の経済的契約の状態を考えれば、概念定義の出発点としては適切である。

従って割引国債から始めるとして、これには検討すべき実務上の修正や代替案が数多くある。

- ・利回りに反映されていない債券の保有に付随する経済的メリットは他にもあると考えられる（資産の貸出やレポ市場）。

- ・規制（投資家の種類によっては、受け入れなければならないことがある）、資本管理（投資家の種類によっては、認められていない）、慣習（国債保有でキャリア・リスクを低減）などによって歪みが生じることがある。完全ではない、あるいは裁定機会がない市場とは、完全な市場と比べて利回りが低くなる市場のことである。

- ・目標達成のためにイールドカーブの短期の部分を短期的に操作しようとする中央銀行の活動により、歪みが生じることがある。

- ・現物債券よりも流動性が高い代替資産や、あるいは慣習によりリスクフリー・レートとして認められている代替資産があることがある（上記の歪みを原因とすることもある）。スワップ市場がこの明らかな例である。

- ・通常のモデル・リスクがある。負債の評価に必要な満期時に、ゼロ・クーポン国債が存

在しない可能性があり、債券価格のモデル化を行うことになるが、モデル化にはモデル・リスクがつきまとう。

・最後に、すべての価格をゆがめ、一時的に裁定関係を壊すような流動性、信用、信頼感の危機が生じる可能性がある。リスクフリー・レート概念は、状況によって、明確さが異なってくる。

最近の金融事象で明らかになったように、AAA 格はリスクフリーや確実性を意味するわけではない（国債の場合も、民間債務の場合も）。

流動性の概念を考える際の原則に関する興味深い議論が明らかになっている。流動性の低い負債を評価する際、流動性の低い、あるいは高い、いずれのリスクフリー・レートを用いるべきだろうか。流動性の低い資産の比較的高いレートを用いるという主張（条項や格付けが実質的に同じ場合）には、負債の所有者である投資家にとって流動性は重要ではないという認識に基づいている。このため流動性が高い有価証券の低いリスクフリー・レートを用いるのは厳し過ぎると考えているのである。これに対して、負債の流動性と資産の流動性では性質が異なり、流動性の低い負債にマッチングする流動性の低い資産の高いレートで割引くというのはおかしいという考え方がある。なぜなら負債を売却する場合、その買い手は負債の流動性の低さと不確実性を埋め合わせるため、流動性の高い資産の低いリスクフリー・レート、あるいはそれよりもっと低い水準の利率を割引率とするよう求めると考えられるからである。

トピック 3: 年金会計

給付建年金の会計は、過去の出来事や、会計規則・慣習の変化などにより、国・地域によって大きく異なる。以下に示すのは、金融経済学の原則および会計理論を踏まえて作成した雛型であり、生命保険会社を対象とするエンベディッド・バリューに基づく会計原則に極めて忠実に従っているものである。適用国の慣行によっては、一部は議論を呼ぶかもしれない。

資産

- ・市場価格（市場が存在しない場合は、価格モデルから算出した値）

負債

- ・金額、タイミング、支払いの確率が年金制度からの資金流出と一致する、参照ポートフ

オリオの市場価値（トピック 1 支払能力の評価を参照）。オプション性がある場合、参照オプション・ポートフォリオを用いて、もしくは参照オプションが存在しない場合はオプション価格理論を用いて評価した値。

- ・自己都合退職の場合の従業員への支給額を下回らないものとする（E）。
- ・雇用主が年金制度を解散する場合の価値を上回らないものとする（T）。
- ・負債の市場価値を上回らないものとする（V）。
- ・差額である $T-E$ あるいは $V-E$ が、年金受給権や、その他従業員を定着させるための年金制度の付随給付に起因する場合、負債を T として、差額の全部または一部を資産計上するのが妥当だろう。

期間費用

- ・期初の剰余金（資産マイナス負債）に期中の拠出金を加え、期末の剰余金を差し引いた金額。
- ・期間費用のうち報酬費用の部分は、期中に発生した給付による部分で、期末の参照ポートフォリオを用いて算出したものである。
- ・制度変更による給付が発生すれば、即時に全額計上しなければならない。将来の期間にわたっての償却は行わない。
- ・残りの費用は、資産、負債のリターンによって決まる。最も単純なモデルでは、これを「年金保険子会社」の損益と見て、剰余金（または不足額）のリターン、資産と負債のミスマッチング、人員構成の変化を構成要素とする。これらの要素がどのように発生し、特徴づけられるかは、アクチュアリーの問題というよりも会計の問題である。

トピック 4: 保証の評価

保険数理計算上、保証は基本的にオプション（選択権）であり、給付を提供する金融機関に対して加入者、保険契約者が行使できるものである。例えば、変額年金保険の最低保証、解約返戻金の保証、年金の一部を現金で受け取る選択権、新たな査定なしで契約更新できる選択権などがある。変額年金保険の最低保証は、保険契約者が累積した貯蓄をもとに年金を受け取るか、またはあるいは保証利率による元利合計を一時金として受け取る権利を有するものであるが、近年一部の保険会社では、この保証債務のために財務状態が厳しくなっている。

アクチュアリーの中には、オプションの最適な評価は本源的価値であると主張する者もいる。つまり、二つの選択枝のうち、どちらのコストがかかりそうかを判断し、それに基づいて評価するということである。しかし、現在大部分のアクチュアリーは、オプションに

は、一種の確率的モデルを用いて定量化できる時間価値が伴うことを認めている。また、取引されているオプションの市場価格は、そのオプションのボラティリティを測定する際に役立つことも認識している。

オプションの市場価格から算出されたボラティリティ、すなわちマーケット・インプライド・ボラティリティは、過去の価格から算出されたヒストリカル・ボラティリティとは異なることが多い。このため、マーケット・インプライド・ボラティリティを入手できない場合に、オプション価格を決定するためのボラティリティ算出に、ヒストリカル・ボラティリティの加工という難しい問題が生じる。例えば不動産ポートフォリオ、アクティブ運用ファンド、エマージング市場株式の保証を評価する際に、加工が必要となる可能性がある。「ヘッジすべきか、せざるべきか」という問題を評価する場合、ブラック・ショールズ・マートン・モデルは単純すぎるかもしれない。マーケット・インプライド・ボラティリティには、取引コスト、財務的困難のコスト、資本コスト、税金などの付加費用も織り込まれていることにも留意すべきである。

オプション価格から期待リスク・プレミアムを推定する方法はないこと、逆に言えば、期待リスク・プレミアムはオプション価格モデルに必要なインプットではないことは幅広く認められている。ただし、不完全な市場での最適なヘッジの前提となる効用の計算に、リスク・プレミアムが織り込まれる場合がある。

非金融オプションはもっと難しいが、理論の原則に不平を言うアクチュアリーはほとんどいないだろう。例えば最低保証付き変額年金保険に内包されているオプションは、金利だけでなく生命表も関係する。理論上、生命表は確率的に予測され、そのボラティリティは、最低保証付き変額年金保険の評価に用いる前提条件に組み込まれるべきである。また標準条件で定期保険を更新する選択権は、理論上、病人のほうがこの選択権を利用する可能性がより高いので、本来は個々の死亡率の変動を反映すべきである。しかし、そのような確率的な死亡率モデルは、実務では全くと言って良いほど用いられていない。これは、このような選択権の価値が少額であることによるものかもしれないし、計上される負債の増加が歓迎されないことによるものかもしれない。

保険契約者の行動が主な要因である場合、選択権についてさらに大きな議論が起こる。保険契約者に二つの給付のうち多い方を得る資格がある場合、実際には、どちらが有益であるかを判断するための意向や情報を持ちあわせていないことがあり、「誤った」方の選択肢を選んでしまうことがある。この議論は、保険契約者の「非合理的な」行動を想定して負債をいくら減額できるかということに関係している。これとは別にもっと議論になるのは、保証付き解約返戻金について、ほとんどの保険契約者が再現できないような複雑な計算を

しなければ理論的に「合理的な」行使手順が得られない場合である。

こうした主張への反論は、第三者の投資家が、保険契約者から保険証券を購入し合理的に解約権を行使するといった裁定を行って裁定解消益を得るので、保険契約者の非合理的行動は前提としなくても良いというものである。

トピック 5: 保証基金

保証基金とは、他の基金が支払不能に陥った場合に支援する基金で、以下の例が挙げられる。

- ・投資家保証基金。預金金融機関および保険会社の破たんリスクから保護するものである。支払不能が発生した場合に支払能力がある会社に要求され、事前の積み立てはない。
- ・年金保証基金。自らに保証がある年金基金に不足が生じた場合に、その少なくとも一部を保証する基金である。例えば、米国で 1974 年から機能している年金給付保証公社 (PBGC) や、最近英国で始まった年金保護基金 (PPF) がある。

保証基金の負債の評価には、以下のいくつかの要因についての会計処理が含まれる。

- ・年金制度の母体企業の信用度。
- ・母体企業がどこまで年金制度をささえる仕組みになっているか。
- ・保証基金が発行する支払能力のプット・オプションとも言える保証の性質。
- ・年金制度内の積立水準。
- ・年金制度の保有する資産の性質と、これがどの程度負債とマッチングしているか。
- ・年金制度の財政方式および計算基礎

このような負債の評価にはモデル化を必要とする場合が多い。主要な要素の多くが不安定であり、少なくともある程度相関があるとみられるためである。例えば、支払不能の急増や金利の大幅な低下につながるような経済危機は、上記のすべての要因に何らかの方法で影響を及ぼすだろう。保証基金とは異なる他の選択肢も取りうる。例えば、米国には連邦破産法第 11 章があり、これを使って多くの航空会社は、年金基金から PBGC に負債を移転している。

保証基金に対するリスクはシステミックになる傾向がある。上記の要因とは別に、経済状態、金利水準、インフレ、資産価値などの問題が、支払能力全般に影響を及ぼす。米国の

航空会社や自動車メーカーなど特定の業界もシステミックな影響を受けることがある。

保証基金のリスク評価にあたって、

- ・保証基金内でのリスク評価の観点からは、支払能力の性質を考えれば、負債の割引率はリスクフリー・レートである必要がある。

- ・保証の対象となる基金が、保証された負債に対してマッチングしていない投資方針を追求している場合、保証基金に追加リスクが転嫁されており、このリスクはゆがんでいるか、またはオプションに似ている。さらに積極的な投資方針を追求すれば、リスクとリターンの比率がゆがみ、オプション価値が増大し、保証基金に悪影響を与える。

- ・保証基金が最も必要となる要因は、経済状態の悪化、資産価値の下落、無謀な投資方針などである。保証基金の投資方針はこれに逆らう必要があり、低リスクのものになるだろう。

基金に課される保険料は、積立水準（割引率はリスクフリー・ベース）、スポンサーの信用度、投資方針を適正に反映しなければならない。さらに、保証のオプション性によって、基金が高リスクの投資方針を追求してオプションの価値を高めるというインセンティブは高まるだろう³。

トピック 6: 企業による投資

ポートフォリオを構築するための理論の大部分は、効用という概念を軸としている。例えば、個人が資産をリスクにさらしながら最大化を図るには、どのように投資すればよいかという場合に、個人の効用に応じた適切なリスク水準を選択した上で、様々な運用資産に投資して分散投資のメリットを享受するという最適化の理論がある。

だが企業や信託は個人ではなく、効用の異なる様々なグループの集まりである。このような異なる状況に対応して、企業金融は個人金融とは異なる発展をしている。効用計算では、競合する利害のバランスをとり、それによって摩擦（死重的⁴）コストを避ける必要がある。企業は、株主のために自らの正味現在価値の最大化を目指すべきであり、理論上は、株主

³ 訳注：ハイリスク投資をして、成功すれば運用益を享受し、失敗すれば保証基金に年金債務を肩代わりさせるということ。

⁴ 訳注：独占や外部経済などの市場の失敗や、何らかの課税または取引制限があると、そういったものが無いときと比べて、生産者も消費者も損をしているところで需給が均衡してしまう。このときの損失のことを死重の損失（deadweight loss）という。

は効用に基づいて自由に投資先を選択することができる。摩擦コストは、企業構造の性質、税金など事業を行う際のコスト、そして株主と、株主が会社の経営のために指名する経営陣の目標が異なるというエージェンシー問題から生じるものである。金融関係の資料では、摩擦コストは、投資家のキャッシュフローを減じるものと定義されており、(直接の株式保有を超えての)追加の課税、エージェンシー・コスト、モラル・ハザード・コスト、財務的困難のコストが含まれる。

効用理論を前提とするポートフォリオ構築理論を企業に適用する場合に議論になるのは、当該企業が母体となる給付建年金基金が株式ポートフォリオを保有すること等によるリスクの増加によって、上記の摩擦コストの多くが増加するということである。

年金基金は、企業の一部ではあるが、効用の観点から言えば、基金は、利害関係者の選好が何らかの方法でバランスすることで、基金自身の効用を持つ。このため、年金基金では通常リスクとリターンのバランスを取り、負債に完全にマッチングした資産構成と、完全なリスク投資との中間的な方法を選択している。一方、企業金融の観点からは、株主は自ら分散投資を進めることができるので、その企業内の年金基金での分散投資を必ずしも必要なことと評価しない。このため年金基金において高リスクの投資戦略を取ることは、株主の本意ではない可能性があり、株主にとって、いわば摩擦コストが増大する可能性がある。

しかしながら、企業金融の摩擦コスト・アプローチは幅広く受け入れられているわけではない。むしろ企業の意味決定においては効用の観点が用いられることが多く、この結果、企業はリスク・プレミアム、分散、効率的なポートフォリオに関心を持つことになる。企業が企業金融の観点を採用すれば、リスク・プレミアムには関心を持たず、むしろボラティリティと関連する摩擦コストに注目するだろう。

企業が意思決定において効用の観点をを用いているのは、企業金融の観点を適用するのが難しいことにもよるが、投資家(株主、債券保有者)も、企業金融とは相反する行動をしている。すなわち投資家の大部分が、投資先を分散して資産の一部を事業会社やミューチュアル・ファンドに「外部委託」している。これは賢明だろう。事業会社の内部関係者は、外部の投資家と比べて、事業のリスクを理解、分散しやすい立場にいることが多いと見られているからである。

アクチュアリーの間での標準的な見方とは関係なく、企業参加者は当分の間、効用アプローチを利用、要求するだろう。これは実務的には、企業の積立金に関する投資方針の決定は、リスク、リターン、分散に基づくということである。ポートフォリオ構築の議論に加

わる際、アクチュアリーは摩擦コストを認識しておかなければならない。個々の効用の枠組みを用いて構築された「効率的な」ポートフォリオは、企業の枠組みでは非効率的になる可能性があることまで認識しておくべきである。

トピック 7: マッチング

保険および年金の負債にマッチングする資産の選択には、金融経済学をアクチュアリー的な問題に応用する際の最も難しい未解決の問題がいくつか含まれる。マッチングの問題は二つのカテゴリーに分けることができる。負債が「閉鎖型」で、すべてのキャッシュフローの変動が経験死亡率などアクチュアリー的な前提によるものである場合と、負債が「開放型」で、制度の継続を前提として将来の負債が予想されるものの、キャッシュフローが賃金上昇、保証その他のオプション（選択権）など非アクチュアリー的な前提の影響を受ける場合である。

閉鎖型の負債

閉鎖型の負債では、負債を正確に定義した場合にどの資産がマッチングしているかは明確である（ただし死亡率は変数とする）。様々なデュレーションの債券の市場に十分な厚みがあれば、負債のキャッシュフローに良くマッチングした資産ポートフォリオを参照することができるだろう。但し、負債がかなり長期の場合、死亡率の変動の問題が生じる。また、生計費に連動して増加する年金が負債に含まれる場合、同様に生計費に連動するインデックス連動債の供給が必要となる。

例えば、生命保険会社の提供する一般的な年金基金では、資産が入手可能であることを前提として、可能であれば初めに資産ポートフォリオを負債とマッチングさせている。以下の点に留意する必要がある。

- ・ AAA 格債、政府保証債が最も良くマッチングしているかどうかについて、議論の余地がある（トピック 2 を参照）。

- ・ 負債が生計費等のインデックスに連動している場合、正確なマッチングを達成できる可能性は低い。

- ・ インデックス連動債が十分ないと、マッチングができなくなるか、人為的な価格にもとづいてマッチングを行う必要に迫られる可能性がある。長期の負債について代替的マッチング資産が探し求められている場合、株式や不動産を普通債と同様にマッチングに使用で

きるかは、これは金融経済学の未解決の問題である。

- ・自己資本が充実した保険会社は、資産の少なくとも一部で投資リスクを負うのは正当なことだと考え、株主の資産の最大化を図ろうとして、さらに野心的な投資方針を追求するだろう。

マッチングした資産ポートフォリオが存在するとした場合に、その資産ポートフォリオからのずれは、投資リスクを引き受けるということであり、このリスクを十分把握することが大切である。マッチングしていない資産ポートフォリオを考える際、これらの資産価値の変動を理解し、結果を明確にする必要がある。マッチングしていない資産と閉鎖型の負債が計上されているバランスシートを読む際、価格変動の影響を理解し、またこの変動が好ましくない方向に働いた場合には母体企業の追加拠出等の財政的支援が必要になることを理解することが大切である。

開放的な負債

開放的な負債の年金基金については、マッチングについて二つの資産ポートフォリオを考えることができる。一つ目は、これまでに発生した負債を分離して、将来の負債の発生を無視して閉鎖型の負債として扱うものである。二つ目は、現在および将来の負債を 1 つのグループにまとめるものである。この場合、負債の動きは、将来の給与、人口構造の変化、アクチュアリー的なリスクの選択などの新たな要因に左右される。評価の主な目的が支払能力の検証であれば、発生している負債と将来の負債の明確に分離するのは当然である。長期的に年金制度全体の管理を手助けすることが目的であれば（予測評価）、マッチングの概念を導入するこになるが、次の二つのきわめて興味深い（そして未解決の）問題が生じる。

- ・将来の負債をマッチングできるのか？
- ・特に発生している負債のマッチングより、将来の負債を優先してマッチングすべきだろうか？

負債全体の予測は、将来の給与の伸び、経済成長、母体企業の将来の体力などの前提に左右される。給与と連動して増加する負債のマッチングは難しい。アクチュアリーは、株式がこの目的に最適な資産であると度々主張しているが、その証拠はかなり弱い。株式投資に関する議論は、マッチングよりもリスクとリターンに重点がおかれている。母体企業の姿勢を考慮せずに開放型の基金についての検討を切り離すのは難しい。この点については、トピック 6 の企業金融および効用理論に関する議論のところで採り上げている。

さらに、将来の負債をマッチングさせることができても、それは良いことだろうか。摩擦コスト（企業金融）の観点からは、長期的な負債の変動は、年金制度の期間費用と見なすべきである（トピック 3）。このため将来の負債のマッチングは、既存の株主資本を用いて将来の事業環境（将来の給与増加など）をヘッジしている企業と同様である。

「金鉱会社は将来の金価格をヘッジすべきだろうか」というのは、よく似た問題である。純粋な理論を当てはめると、この答えはおそらくノーだろう。なぜなら、金価格の変動は株主がヘッジすれば良いので金鉱会社はヘッジする必要は無いし、また既知のリスクをヘッジすることで、企業使命の透明性が低下して摩擦コストが増大すると考えられるからである。しかし現在の実務の世界では、金鉱会社は、地中から金を掘り出す能力と、正しくヘッジする（ヘッジの規模、期間の選択、裁定の限界の評価、金市場のタイミングをはかること）能力の両方で評価されている。企業が、将来の給与の増加を何らかの手段でマッチングさせようとするためには、株式が将来の給与の増加に対する有効なマッチング手段であるかどうかを判断するための専門知識の評価を考慮する必要がある。

ただし、良い理論が実務に必ずしも有効とは限らない。実際に検討すべき点は以下のとおりである。

- ・競争の理論。ある島で使用されているすべてのセメントを製造している企業が 5 社あり、すべてが給付建年金制度を設け、4 社が年金制度で特定の投資方針を追求しているとするれば、最後の 1 社はその戦略を考慮に入れる必要がある。競争相手の行動は重要である。

- ・フリーランチ同然。ダイナミックな市場では、情報と価値が変化すること、この中には一部予測可能なものもあるという主張がある。一つの例として、この 10 年間、英国の債券イールドカーブは逆転している。つまり全般的に、長期債利回りが短期債利回りを下回っているのである。この点に関して英国は異常である。逆転の幅が、ユーロ圏や米国などよりもずっと大きい。これで収益獲得の機会がもたらされているようだ。

- ・アルファの追求。実際には基金は 2 つの方法でリスクを負担してアルファを追及している。一つは、マッチングしたポジションとは異なる資産戦略、例えば債券の代わりに不動産を用いるなどの戦略を追求する方法である。二つ目は、一つの資産クラス内でのアウトパフォーマンスを目指す方法である。これらの戦略は完全に切り離すことはできず、混同されることが多い。

- ・リスクの分散。マッチングしていない戦略を追求している場合、性格の異なる資産を複数用いてリスクを低減できる。この覚書では、リスク分散をこれ以上詳しく検討はしない。

リスク分散は複雑な分野で、過去のデータをもとに判断することになるが、それが必ずしも適切とは言えない。

資産選択について助言する際には、はじめにマッチングしている資産について助言し、なぜ、どのようにしてずれが生じているかを説明するのが賢明だろう。特に、将来の負債のマッチングの追求は、投資リスク・プレミアムやアルファの追求とは区別すべきである。

トピック 8: 市場整合的評価

支払能力の検証の領域（バランスシート、期間費用、支払能力に関する調査）では、負債評価に対する市場整合的なアプローチが大変重要であることは明らかである。

市場整合的なアプローチでは、対応する資産（模倣資産⁵あるいは参照ポートフォリオ）を設定して、模倣資産の市場価格を求めると整合的な方法で負債キャッシュフローを評価する。

実務では市場整合的評価をしようとしても容易でないことがある。例えば、負債とマッチングする資産を容易に入手することができない場合はとりわけ難しい（トピック 7）。キャッシュフローが明確に定義されておらず、変動を見越した何らかの方法でモデル化が必要な場合も複雑になる。市場整合的評価は複雑で難しいこともあるが、負債の価値を報告する目的や、他の方法を用いた場合の結果を考えれば、必要なことである。

予測作業に関しては、アクチュアリーが負債（発生、将来）、資産（価値、投資方針）、費用（総額、頻度、パターン）といった制度全体に対する理解を手助けする場合、負債の概念は会計上の定義よりも幅広いことがある。負債評価に対する市場整合的でないアプローチでは、将来のモデル化を明確、単純にすることができる。それでも予測評価に市場整合的評価を用いるメリットは以下のようにいくつかある。

- ・ほとんどの予測作業にとって、長期的な支払能力の問題は重要である。
- ・市場整合的な割引率を用いることで、負債評価と資産運用方針策定の作業を区別する。
- ・保険会社や給付建年金の母体企業の場合、企業の株価をより良く把握できるようになる。

⁵ 訳注: calibration assets を訳したもの。負債のキャッシュフローと同様のキャッシュフローを持つ資産。参照ポートフォリオと同義。例えば、1年後に100万円の給付を支給する負債については、1年後に100万円が償還される割引債が模倣資産になる。

例えば、生命保険会社について様々な前提に基づく複数の市場整合的エンベディッドバリューまたは評価価値を比較することにより、経営陣は様々な戦略の中からどれを選ぶかを明確に検討していくことが出来る。経営陣はキャッシュフローに影響を及ぼす基礎的要因の変化による影響を理解することができ、情報に基づいた経営につながる。

- ・企業は、リスクを解消すべきか、またどのように解消すべきかを明確に検討することができる。例えば、給付建基金の支払能力が株式市場のパフォーマンスに非常に敏感で、ある特定の状況で企業の支払能力を脅かす可能性があるとするれば、他の資産運用方針を検討する必要がある。資産運用方針を変更して低リスク化を図るときに、市場金利が低下している場合は、割引率が低下して負債の価値を増加させるので、実施が難しくなることもある。

- ・理論上、市場整合的評価は客観的であるべきで、そうであれば評価の比較が可能である。評価には例えば選択権や保証が関係するため、実際には客観性といっても簡単なものではない。この選択権や保証は商品毎に固有のものであり、その動きの評価は非常に主観的にならざるをえない。

- ・予測作業ではたいてい、検討されている企業の積立金に必要な資本金額の検討が伴う。この場合、資産と負債がどのようなリスクにさらされているか、またこのリスクはシステムティックなものであるか、そうでないかを考える必要がある。極端に言えば、ある一つの負債比率の高い未上場株式から成る資産ポートフォリオは、幅広い資産で構成されているポートフォリオと比べて、非システムティック・リスクによる影響をかなり受けやすい。負債のキャッシュフローが、ある一つの独自の保証オプションに大きく依存している場合も同様である。この場合、モデル化によって極端な結果を示すことができ、依存関係を明確化できる。



Association Actuarielle Internationale
International Actuarial Association

150 Metcalfe Street, Suite 800

Ottawa, Ontario

Canada K2P 1P1

www.actuaries.org

Tel: 1-613-236-0886 Fax: 1-613-236-1386

Email: secretariat@actuaries.org