

保険 1（生命保険）

第 5 章 変額年金保険

平成 2 1 年 6 月作成

日本アクチュアリー会

このテキストは日本アクチュアリー会資格試験の第2次試験（専門科目）を受験する方のための教材です。

各項目について見識ある方をお願いして執筆いただきました。

受験生がこのテキストから幅広い理論的・実践的知識を習得し、あわせて応用能力を備えることを狙いとしており、テキストの内容自体が日本アクチュアリー会の公式見解を表わすものではありません。

しかしながら、できる限り種々の考え方、意見を集約するよう努めており、受験生にとって適切な学習書としての役割を果たすものです。

平成21年度 テキスト部会（生保）

第5章 変額年金保険

目次

5.1	変額年金保険の概要	5-1
5.2	最低保証リスクの基本的構造	5-5
5.2.1	最低保証の金融リスク	5-5
5.2.2	最低保証の保険リスク	5-6
5.3	変額年金保険数理の基本的考え方	5-8
5.3.1	CTEアプローチ	5-11
5.3.2	リスク調整済み期待値アプローチ	5-16
5.3.3	プライシングの基本的考え方	5-21
5.4	変額年金保険数理の法定実務	5-23
5.4.1	最低保証に係る保険料積立金計算の概要	5-24
5.4.2	ソルベンシー・マージン基準の最低保証リスク計算の概要	5-26
5.4.3	その他の留意事項	5-28
5.5	リスク管理とヘッジ	5-29
5.5.1	経済価値のヘッジ	5-30
5.5.2	会計価値（責任準備金）のヘッジ	5-31
5.5.3	テイルリスク（ストレスシナリオのリスク）のヘッジ	5-32
5.5.4	ヘッジとモデルリスク	5-32
5.5.5	再保険	5-33
5.6	今後の展望	5-34
	参考文献	5-35
	ノート（1～7）	5-36
	付録	

第5章 変額年金保険

本章では、特別勘定における運用と一般勘定における特別勘定運用の最低保証を組み合わせた商品のうち、個人向けの変額年金保険について述べる。旧5章で扱った変額保険は業界共通商品として開発された商品であったが、現状では各社で販売が停止されて久しいことから対象外とした。ただし、既契約管理等の参考に供するため一切アップデートしていない旧5章そのままの内容を付録として本章末尾に添付したので必要な場合はそちらを参照されたい（法令等は最新のものに読み替えが必要）。なお、旧5章の変額保険と変額年金保険とは開発時期に10年以上の開きがあり、その間の金融技術の発展もあって、両者の数理的な考え方には大きな断絶がある。現時点で変額保険を新たに開発する場合は、むしろ変額年金保険との考え方の整合性が求められることに留意されたい。なお、変額年金保険はモデリングやファイナンスも含め関連分野が極めて広範なため、一般の資格試験受験者の必須事項としにくい部分については、ノートと参考文献を本章末尾に掲載した。余裕があれば読み進められるとよい。

5.1 変額年金保険の概要

90年代後半の世界的な金利低下トレンドと、特に米国において比較的堅調な株式相場が長期に続いたこと等を背景に、投資信託と生命保険の融合商品ともいえる変額年金保険（Variable Annuity（VA））が登場した。変額年金保険は米国でヒットしたあと、日本でも1999年になって販売が始まり、2002年には銀行窓販が認められたことが契機になって市場は大きく拡大した。

変額年金保険は、本質的には特別勘定に設定された投資信託（または専用の運用ファンド）であり、本来は運用成果により受け取る年金額もしくは解約時や死亡時の受取額が変動するものであるが、これに何らかの最低保証（Guaranteed Minimum Benefit（GMB））を付与する

ことで保険商品と位置付けられるものになる。最も簡易な最低保証の例としては災害死亡保証があげられるが、現在、代表的な最低保証には、(普通)死亡時の元本保証(最低死亡給付保証: Guaranteed Minimum Death Benefit (GMDB))あるいは年金開始時のような生存時の最低保証(最低生存給付保証: Guaranteed Minimum Living Benefit (GMLB))がある。さらに GMLB では、最低保証の権利行使時点を契約者が選択可能な途中引き出し額保証をする商品 (GMWB: W=Withdrawal) も登場しており特に米国では人気を集めている。

これらの最低保証は一種のオプション(原資産価格のダウンサイドの保護という意味ではプットオプション)に相当するが、オプション行使条件が原資産価格と行使期日だけでは記述できず、被保険者の生死が関与する点や、解約時におけるオプション価値の清算がないといった点が、市場で取引される金融オプションとの大きな違いである。

日本で販売されている変額年金保険の一般的な商品形態は、保険料一時払 (Single Premium VA (SPVA)) であり¹、販売・事務費と最低保証料に相当する保険関係費用や運用関係費用(信託報酬等)が、特別勘定資産(投資信託残高)より残高比例の日割りで控除される仕組みになっている。変額年金保険においては、契約時点で払い込まれる保険料は単に特別勘定への投入金額を意味する名目的なものにすぎず、この保険関係費用が実質的な意味(最低保証のための純保険料+付加保険料)での保険料に相当する。こういった構造では販売に要する新契約費用の回収が将来の保険関係費用の収入及び解約控除に依存することになるため期間のミスマッチがあり、一時払保険であっても平準払保険のような新契約時点における事業費収支の赤字を生じ、販売初年度は会計上の単年度収支を圧迫する。このため、払込保険料の特別勘定投入の際に契約初期費用を控除するケースもある。また、特別勘定の運用実績が振るわない場合には、特別勘定残高比例の保険関係費用収入が低迷することで、その内枠である予定事業費収入が不足して

¹ 平準払いの場合、既払Pだけでなく将来Pにかかわる最低保証リスクを考慮に入れる必要があるため、リスクの評価と管理は一時払いに比べて飛躍的に難しくなる。

費差収支を圧迫することになるため、伝統的商品に比べても費差のリスクが大きい構造となっている。

最もプレーンな GMDB では、一時払保険料相当額の死亡保険金が特別勘定の運用成果にかかわらず保証されるが、積立金は運用成果によって変動し、解約時や年金開始時（満期）に当初の払込保険料は保証されない。変額年金保険はこの GMDB からスタートしたが、売れ筋はよりオプション価値の大きいものにシフトし、現在では GMDB 単独の商品は少数派になってきている。背景としては、変額年金保険の主たる市場である銀行窓販においては、比較的风险許容度の低い高齢者への販売が中心になることから、契約者の適合性原則を意識して、生存時の元本保証がある GMLB が販売の中心になってきているものと考えられる。

プレーンな GMLB は、年金開始時（満期）における年金受取額保証（GMIB：I=Income）または年金原資保証（GMAB：A=Accumulation）に分類される。さらに年金受取額保証は年金開始後も特別勘定にとどまるものと一般勘定移行するものに分類される。特別勘定での GMIB は GMAB と比べて平均でみたオプション行使期日が長くなることで最低保証コストは割安となる。また、一般勘定での GMIB は、年金原資換算での保証水準は 100%未満となるため、GMAB よりは最低保証コストは割安となる²。当初は GMIB が主流であったが、高齢の契約者への適合性をより意識した元本保証性重視のトレンドの中で GMAB がより好まれるようになってきている。

さらに、上記のようなプレーンな最低保証を基礎として様々なバリエーションが存在する。代表的な最低保証のバリエーションのひとつであるラチェット型では、運用実績が好調で特別勘定の積立金が一定水準を上回れば、その度に最低保証額が切り上がってゆき（ラチェットアップ）、その後運用実績が悪化しても最低保証額は下がらない（その意味で high water mark と呼ばれる）。これは、オプション価値を引き上げる効果をもつが、特別勘定の運用実績が良好な場合の解約の

² 一般勘定での GMIB では、一般勘定における金利リスクが発生する。

抑止すなわち保険関係費用収入の増加にも寄与することが期待される。また、バリエーションのひとつに、特別勘定残高の目標水準超過あるいは下限（フロア）抵触で、自動的に特別勘定から一般勘定に全部または一部の金額をキャッシュアウトしオプションが消滅するロックアウト型も存在する。これは、オプション価値の引き下げ効果がある一方で、特別勘定での滞留時間が減ることから保険関係費用収入の減少効果もある。これらのバリエーションは、オプションの最終的な行使条件が経路依存的に決定されるので、一般的なヨーロッパでもアメリカでもないという意味で、エキゾチック・オプションとよばれるものに相当する。

最低保証の原資産である投資信託については、日本における導入当初は、GMDB商品で特別勘定内の資産構成（投資信託のアセットミックス）を契約者が自由に変更できるものが中心であったが、商品の売れ筋がGMLBにシフトするにつれ資産構成は固定されるものが多くなり、採用される投信も市場インデックスを模したパッシブ運用のものが中心になってきている。これは最低保証リスクの上昇に対抗するためのリスクヘッジの容易さを意図した変化と考えられる。さらに、保険会社側の最低保証リスクの負担を軽減するために、投資信託側での何らかのリスクコントロール、例えば特定期日における元本保証機能を持たせた運用³を行う商品も登場しているが、この場合も、少なくとも最低保証の権利行使時点が不確定なGMDB機能は一般勘定が担わなければならない。

なお、類似した商品として株価指数連動年金（Equity Indexed Annuity（EIA））があるが、これは完全な一般勘定商品であり、最低保証の対象となる原資産は投資信託やファンドではなく株価指数等の市場インデックスそのものである。また、一般に最低保証コストは明示的には徴収されず、超過収益の一定割合の削減や、収益上限（キャップ）を設定するなどの収益制約を設けることで最低保証コストを回収する形

³ ポートフォリオ・インシュランス（PI）とよばれるオプション複製的な動的資産配分手法と、額面が保証額に一致する割引債と割引額（額面－価格）でのリスクテイクを組み合わせた静的手法がある。J. ハル「フィナンシャル・エンジニアリング」第5版、14章参照

をとることがある⁴。

5.2 最低保証リスクの基本的構造

5.2.1 最低保証の金融リスク

このような変額年金保険のもつリスク特性は、当然ながら伝統的な生命保険とは大きく異なる。一般的な変額年金保険では、保険会社には契約者の運用資産である投資信託を管理する特別勘定と最低保証機能を担う一般勘定の機能が同時に求められる。変額年金保険の最低保証機能と販売・事務経費を賄うため、一般勘定が特別勘定から残高の一定割合の保険関係費用を日々継続的に徴収する。一般勘定の引受リスクは最低保証した金額と特別勘定残高の差額であり、保証された保険金を行使価格とする「保険関係費用（最低保証料と予定事業費）＋運用関係費用（信託報酬等）相当の外部流出のある原資産のプットオプション」を販売していることに相当する。この外部流出は原資産の配当と同等に扱うことができ、配当のある株式を原資産とするオプションの考え方が適用できる。

変額年金保険では、一般にオプションの原資産である投資信託の運用に保険会社は関与せず（特別勘定内の運用ファンド形式をとる場合は例外）、契約者が投信の資産配分の変更を指示できるものも存在する。また、投資信託に対応するヘッジ手段が必ずしも市場で購入可能とはいえないため（たとえば小型株ファンドなど）、一般的な金融商品に比べリスクコントロールの負荷は大きい。

GMLB 類似の（被保険者の生死を条件としない）満期保証は一部の投資信託でも見られ、最も単純なものは満期保証額（ K ）をカバーできるような割引債（ $K e^{-rt}$ ）と超過収益獲得のためのコールオプション（ C ）を組み合わせる形式がとられるが、変額年金保険の最低保証では、保証機能のない通常の投資信託（ S ）と保険会社の引き受け

⁴キャップの設定は、最適保証コスト（プット）を賄うため、契約者が超過収益受益権（コール）の一部を保険会社に売却することに相当する。

るプットオプション（P）による構成が一般的である。ヨーロピアンオプションのプット・コール・パリティ（ $C + K e^{-rt} = P + S$ ）から、両者は契約時点では等価であることは自明であるが、こういったオプションが一般的には取引されておらず何らかの複製手法によらざるをえないため、少なくとも金利リスク管理に関しては、多くの部分を割引債で静態的にヘッジできる前者のリスク管理負荷（ヘッジコストやヘッジ失敗のリスク）がより小さく、商品の供給サイドにとっては有利である。

また、変額年金保険のオプション料に相当する最低保証料は特別勘定資産の残高比例で日々徴収されることが一般的であるため、特別勘定資産が減少し最低保証の本源的価値が高まるほど（インザマネー（in the money）になるほど）最低保証料収入が減少し、特別勘定資産が増加し最低保証の本源的価値が低下するほど（アウトオブザマネー（out of the money）になるほど）最低保証料収入が増加するというミスマッチ構造を有していることに注意が必要である。このことは、保険料収入の一部を内部留保して将来のリスクに備えるという伝統的な保険数理の考え方だけではリスクコントロールがうまく機能しない可能性があることを示唆している。

さらに、変額年金保険の最低保証オプションは、その長期性と原資産が投資信託という特殊性から、市場で一般的に取引されるデリバティブでの複製は難しい。また、オプションの単価に影響する金融リスクと、契約の残存量に対応しオプションの数量に影響する死亡や解約といった保険リスクの積の構造をもつため、金融市場での完全な複製は不可能であり、一般的な金融リスク管理手法だけでは対処できない問題となる。

5.2.2 最低保証の保険リスク

伝統的な生命保険数理では被保険者の生死を生命表に従う決定論的なモデルとして取り扱ってきたが、これは各被保険者の死亡事象が独立としたときに被保険者数を増やすことでリスクが収斂していくこと

に依存している。変額年金保険の保険数理の実務においても、国内外を問わず、被保険者の生死に関するモデリングは生命表と生命関数を用いた伝統的な生命保険数理の文法に従うものになっている。

しかし、特別勘定を原資産とするオプションのペイオフに対応する金融リスクが共通に関与するため、被保険者数増加によるリスクの収斂性は伝統的な保険よりも劣後することから、変額年金保険においては保険リスク管理について慎重な対応が必要とも考えられる⁵。しかしながら、現実の商品では、販売側のニーズもあって、投資信託の手数料慣行に倣った、年齢・性別を問わない「一律の最低保証料率（保険関係費用率）」や、「職業のみによる（加入時の健康状態を問わない）危険選択」など、保険リスクに関してややアグレッシブなものとなっている。特に、一律の最低保証料率における、契約者の年齢・性別分布の実際と仮定の乖離に起因するミスプライシング・リスクは無視できない。ちなみに、60歳台と80歳台では死亡率で10倍近い開きがあることから、年齢・性別分布の仮定に起因するミスプライシング・リスクだけでも、金融リスクに比べて決して小さいとはいえない。加えて、この問題はオプションの満期の平均的な長さの違いやオプション料の収入現価の多寡に直結するから、金融リスク面でもミスプライスの要因となりうる。

さらに、死亡率以上に大きな影響をもつ保険リスクファクターが解約率である。特に低金利環境下での年金原資保証は極めて高価なオプションであり解約率の想定無しには実現不可能な場合がある。変額年金保険では、インザマネーの度合いが深くなると解約率が低下し、アウトオブザマネーの度合いが深くなると解約率が上昇するといった事

⁵簡単のため、保険金額(Y)がある投資信託の収益率に従ってきまる1期間の死亡保険を考える。各被保険者の死亡事象を表す0または1の値をとる確率変数が独立かつ同一の分布 $X_i (n \geq i \geq 1) = X$ に従うとすると、一人あたりの保険金支払い額の分散は次式で与えられるが、右辺には被保険者数(n)を増やすことでは小さく出来ない第二項のリスクが残る。

$$Var\left[Y \cdot \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n}\right] = E[Y^2] \frac{Var[X]}{n} + (E[X])^2 \cdot Var[Y]$$

実はしばしば観測されるが、アメリカン・オプションの期限前行使のような最適行使を想定することは適切ではない。仮に最適行使を前提とすると最低保証の価値は跳ね上がり、それに見合う最低保証料は、最適行使の意図を持たない一般の消費者にとって受け入れがたい非現実的な水準となる可能性が高い。実務では、非合理的な解約行動を織り込んで⁶、何らかの統計的推定に基づき経過時間や、原資産価格と保証水準の関係（インザマネーの度合い）等に応じた決定論的なモデルが用いられることが多いが、販売開始からの期間も短く、商品性も多様であるため解約率モデルのベースとなる統計が死亡率ほど頑健的なものとはいえないことに注意が必要である。

変額年金保険は上記のように金融商品的にも保険商品的にも特殊で複雑なリスク特性を持つ商品であるが、いうまでもなく最大のリスク・ドライバーは金融リスクである。このため責任準備金やソルベンシー評価においても、伝統的保険の枠組みから脱却し、金融リスク管理の手法をとり入れた確率論的な保険数理手法が採用されている。以下では国内外の変額年金保険の規制で使われている数理手法等を題材に、変額年金保険数理の基本的な考え方を見ていくことにする。

5.3 変額年金保険数理の基本的な考え方

初めに、変額年金保険数理の基礎となる最低保証の価値を評価するための一般的な考え方を整理する。ここでいう価値評価は、リスク管理のための内部管理上の価値評価を含む広い概念であって、法定責任準備金評価だけを意味するものではない（日本の法定責任準備金実務の詳細は後述）。責任準備金との比較では、例えば、最低保証の価値は保険関係費用収入とのネットで評価されるため内部管理用の価値では負値を取りうるが責任準備金は負値をとらないことや、責任準備金で

⁶何かのきっかけで解約行動の合理性が高まるリスクは視野に入れておくべきであろう。たとえば金融知識レベルの高い販売会社によるアドバイスや、保険の買い取り会社の台頭等が考えられる。

は法定基礎率の遵守が求められるのに対し内部管理ではより現実的なパラメータが求められる。また、内部管理用の価値では、責任準備金と異なり費差収支や危険差収支の反映も必要になろう。こういった複眼的な価値評価の視点の必要性は何も変額年金保険に限ったものではないが、変額年金保険では伝統的な保険と異なり責任準備金がダイナミックなものとなされたため、責任準備金が統一的な価値尺度として機能しうるように感じられるかもしれない。しかし、変額年金保険においても責任準備金によるリスク把握には限界があり（たとえば、金利変化のリスク Rho やボラティリティー変化のリスク $Vega$ は把握不能）、やはり複眼的な価値評価の視点を持つことは重要である。

変額年金保険数理の実務では、最低保証が一種の金融オプションであることから、生命表を用いた伝統的なモデリング手法と金融的モデリング手法との融合が必要になる。金融的モデリング手法の適用といっても、変額年金保険では、保険期間が長い上に、死亡あるいは解約という非金融的な事象が関与するため、金融市場での完全な複製ができない「非完備市場問題」となり、一筋縄ではいかない。非完備市場問題では、無裁定を仮定してもデリバティブの価値を与えるリスク中立期待値は唯一に定められないため、価値評価の標準的手法は確立されておらず、様々な試行錯誤が行われている。その中で、最近では金融工学の分野でも、非完備市場における価値評価問題に保険料計算原理などの保険数理的手法の活用が注目されている。（⇒ノート1参照）

ただし、金融的手法か保険数理的手法かの二者択一ではなく、可能な限り金融市場と統合的な評価を行って、市場統合的評価が困難な部分を限界的に保険料計算原理等で補うといった複合的視点にとられる。

こういった複合的視点での価値評価の考え方は、EUのソルベンシーIIにおける技術的準備金の評価でも採用されており、ヘッジ可能部分（たとえば金融オプションに相当する部分）は「市場統合的評価」、ヘッジ不可能部分（たとえば事業費支出や死亡等に関する部分）は「最良推定+リスクマージン」で評価して組み合わせることとされている。ここでいう「市場統合」とは単に何か過去の市場データを使って計算

すればよいというものではなく、「入手可能な現在の市場価格と整合的に、あるいは市場に整合的な原則や手法・パラメータを用いて導かれる」ことを意味し、「経済価値 (Economic Value)」とは、そのように評価された「資産または負債のキャッシュフローの現在価値」を意味する⁷。また市場整合的な評価は、国際財務報告基準 (IFRS) や保険監督者国際機構 (IAIS) の監督基準の目指す方向性に準拠するものでもある。また、仮に部分的であっても市場整合的な評価をしてヘッジ手段との整合性を確保しておくことは、事後的なリスク管理の自由度を高めるという実務的なメリットもある。

一方で、完全なリスク中立評価、市場整合的な評価が困難であれば、市場整合性は求めず統計的に推定した資産価格モデルによって評価すべきという考え方も存在し、北米における変額年金保険規制の評価手法はそのような考え方で設計されている (Hardy[2003]参照)。

変額年金保険の規制で用いられている計算原理としては、分位原理と期待値原理が代表的である。北米の規制で採用された CTE (条件付テイル期待値, Conditional Tail Expectation) アプローチは分位原理の一種と位置付けることができる。生命保険分野では伝統的に期待値原理や標準偏差原理による安全割増の考え方が主流であったが、日本の規制で標準的手法とされたリスク調整済み期待値アプローチは確率の変換による現代的な意味での期待値原理の一種と位置付けることができ、デリバティブの評価に用いられるリスク中立評価も包含する概念である。この二つのアプローチでは「期待値」という用語が共に使われているが、CTE では観測確率分布の一部分 (テイル) の情報しか使わないのに対し、リスク調整済み期待値はリスク調整後の確率分布全体の情報を使うという点で、根本的に異なるものになっていることに注意したい。

また、CTE アプローチは、モデル・パラメータ (例えば対数正規分布では、 μ , σ) を固定して、原資産価格変動リスクだけに注目し、信頼区間の設定 ($\alpha < \beta$) により最低保証の価値評価 (CTE(α)) と必

⁷ IAIS Structure Paper, paragraph 41, footnote 16

要資本要件のためのリスク評価 (CTE(β)) を同じ枠組みで行うものであり、原則的にモデル・パラメータの変動リスクは視野に入らない。

一方で、リスク中立評価に代表されるリスク調整済み期待値アプローチでは、リスク調整 (同上、 $\mu \Rightarrow r$) は価値評価のためだけのもので、必要資本要件のためのリスク評価はこの価値の変動幅を見るものとして別の枠組みを用いることが一般的である。具体的には、所定の信頼水準で、原資産価格変動 ($S \Rightarrow S - \Delta S$) だけでなくモデル・パラメータの変動、例えば金利変化 ($r \Rightarrow r - \Delta r$) やボラティリティ変化 ($\sigma \Rightarrow \sigma + \Delta \sigma$) が価値に与える影響もリスクとして評価することが一般的である。

なお、こういったモデリング手法を、確率微分方程式の解析解 (あるいは解析解の近似式) を用いるフォーミュラー方式と、モンテカルロ法を想定したシナリオテスト方式に分類することもあるが、例えば北米の CTE アプローチは一般にモンテカルロ法によるため後者に分類されるものの、リスク調整済み期待値アプローチでは、解析解があれば前者、複雑な商品の場合など解析解がなければモンテカルロ法で後者、というように商品内容等に左右されるため、計算原理の考え方の分類にはならないことに注意されたい。

以下では、北米型の CTE アプローチと日本の規制での標準的方式であるリスク調整済み期待値アプローチという対照的な二つの評価手法について具体的に見ていくことにする。

5.3.1 CTE アプローチ

変額年金保険分野で世界に先駆けて本格的な規制を導入したカナダにおいては、カナダアクチュアリー会 (CIA) が作成した報告書: Report of the CIA Task Force on Segregated Fund Investment Guarantees[2002] (以下、CIA Report と記す) において、株価収益率のファットテイル (分布の裾野が厚いこと) を表現できる確率モデルを用いた CTE (Conditional Tail Expectation) による評価を要請している。カナダの

監督当局（OSFI）は、2002年よりこの報告書に基づいて、最低資本準備金要件（MCCSR）および責任準備金の算定を求めている。

CTEは、Tail-VaRあるいはConditional-VaRとも呼ばれ、ポピュラーなリスク指標であるVaR（Value at Risk）の弱点を解消するものとして近年注目されているリスク尺度である。

$F(X)$ を確率変数 X の分布関数とし、信頼水準を α （ $1 \geq \alpha \geq 0$ ）とすると、 $VaR(\alpha)$ は、

$$VaR(\alpha) = \inf\{x \in R : F(x) \geq 1 - \alpha\}$$

で与えられるが、この $VaR(\alpha)$ の左側テイルの条件付き期待値として、 $CTE(\alpha)$ は次式で与えられる。

$$CTE(\alpha) = E[X \mid VaR(\alpha) \leq X]$$

VaRは直感的な把握が容易で扱いやすい反面、信頼区間外のリスクの規模を把握できないためテイルの長いリスクの把握に向かないことや、凸性を満たさないことから分散効果の把握に潜在的弱点があることが知られている⁸。こういった現象をふまえ、Delbaenらは、望ましい性質を充足するリスク尺度の要件として、コヒーレント・リスク尺度（Coherent Risk Measure）の公理を提唱した。（⇒ノート2参照）

CTEは彼らの推奨もあって代表的なコヒーレント・リスク尺度としてよく知られるものとなった。しかしその後、一期間ではなく多期間のリスク尺度としてはCTEにも理論的な問題点（通時一貫性がない）があることが、CTEの推奨者であった彼ら自身の手によって指摘されている。（⇒ノート3参照）

カナダの変額年金保険規制の具体的な計算に当たっては、モンテカルロ・シミュレーションによって生成される各シナリオに対応する保有契約全体のキャッシュフローの割引現在価値を求め、それらの割引

⁸ たとえば、利率10%（年末払）、デフォルト確率が独立でいずれも0.3%の社債が複数銘柄あり期中の価格変化が無視できるとき、10億円を単一銘柄に投資した場合の期間1年・信頼区間99.5%の $VaR(99.5\%)$ は、デフォルトを認識せず利息収入で1億円になるが、リスク分散効果に期待して独立な2銘柄に5億円づつ投資する場合は、どちらか1銘柄のデフォルト▲5億円を認識するので残る1銘柄の利息収入0.5億円と合わせ▲4.5億円となりリスク分散効果を正しく評価できない

現在価値のうちの方下 α 分位までの条件付期待値 $CTE(\alpha)$ を求める。ここで、下方 α 分位シナリオは保有契約全体から定まるもので、個別契約単位では必ずしも下方 α 分位シナリオが選ばれているとは限らないことに注意しておく。

この信頼水準 α としては、最低保証リスクの評価(TGCR: Total Gross Calculated Requirement)を $CTE(95\%)$ 、すなわち損失のワースト5%の条件付期待値として、このうち $CTE(60\sim 80\%)$ を責任準備金で積み立て、残りを MCCSR でカバーすることを求めている。なお、当局が認定するヘッジ計画によって CTE を削減することが認められている。

加えて、特に長期の株価下落リスクに対応できる十分な左側ファットテイルをシミュレーションモデルにおいて確保するために、保険会社が責任準備金評価に使うことのできる株価収益率モデルは、モンテカルロ法で生成された長期累積収益率分布が、テイル(分位点)カリブレーション基準テーブル(Quantile Calibration Criteria)で指定される%テイル点の値(累積収益率)を下回ることを要請している。

(⇒ノート4参照)

さらに、CIA Reportでは、長期(40年以上)のトロントの株式市場データ(TSE300)上において、一般的な対数正規モデル、ARCH、GARCHモデル等とのAIC(赤池情報量基準)やSBC(シュワルツ・ベイズ基準)を用いた比較で、適合性が高いという事実を背景に、2局面の期待収益率と標準偏差($\mu_1, \sigma_1, \mu_2, \sigma_2$)と局面間の推移確率(p_{12}, p_{21})の6変数からなる、2局面転換対数正規モデルRSLN2(2-Regime Switching Log Normal)が、上記のテイル検定基準をクリアする代表的モデルとして推奨されている⁹。(⇒ノート4参照)

一方、米国の変額年金保険規制は、当初は、NAICの制定している標準責任準備金法の下で個人年金の一種として取り扱われ CARVM (Commissioner's Annuity Reserve Valuation Method)の規定が適用され

⁹日本の株式市場における検証結果については、例えば、ア会報告書「変額年金保険等の最低保証リスクに係る責任準備金の積み立て等について(2003年12月)」参考資料Ⅲを参照。

てきた。この規定は個人年金全般に利用される概括的なものであるため、変額年金保険についての詳細規定は AAA (American Academy of Actuaries 米国アクチュアリー学会) のガイドライン (AG: Actuarial Guideline) に委ねられ、具体的には、GMDB に用いる 1998 年 AG34 (最低死亡保証に関するガイドライン) と GMLB に用いる 2002 年 AG39 (最低生存保証に関するガイドライン) で定められている。このうち AG39 は 2005 年 12 月末を期限とする暫定的なものであり、収納された最低生存保証料を積み立てておくことを求めているにすぎなかった。

AG34 は決定論的なシナリオテストというべきもので、株式、債券、バランス運用、マネーマーケット、特定業種という 5 つの資産クラスごとに、価格が即時下落してその後回復するシナリオに基づき計算される。例えば株式の場合は当初 1 年の下落率も、その後の回復局面の期待収益率も絶対値は同じ 14.0% である。

しかしながら、AG34 および AG39 は、カナダ規制の影響を受けて、現在の米国方式を拡張した方式 (標準シナリオ法) とカナダ方式 (CTE アプローチ) のいずれか大きい方を責任準備金とする折衷的な方式に見直されることとなった。ここでは、米国の規制内容そのものよりも、AAA のレポート等に見る数理手法面でのカナダとの考え方の違いに注目することとしたい。

CTE アプローチにおいてはカナダ同様、株式 (S&P500) のカリブレーション・ポイントが設けられるが、カナダの場合と異なり、片側だけでない両側の基準点を設けていることが特徴的である。これは、両側のテイルリスクが介在するラチェット型のような様々な最低保証のバリエーションに対応することを意図するものである。このカリブレーション・ポイントの作成にあたっては、モデルを前提とする純パラメトリックなアプローチを採用し、当初はカナダ同様 RSLN2 が検討されたが、期待収益率が高すぎることを、右側のテイルが高すぎることを理由に、2005 年 6 月の米国ソルベンシー基準 (RBC 基準) のための AAA の推奨アプローチ (Recommended Approach for Setting Regulatory Risk-Based Capital Requirements for Variable Annuities and

Similar Products) では、期待収益率とボラティリティーが時間変化する月次 SLV (Stochastic Log Volatility) モデルが採用されることとなった。この SLV モデルは 11 個のパラメータの決定を必要とし、一般の実務家にとってはハードルが高い。このため AAA では株式を含む 19 の資産クラスをカバーする 10000 本のプレパッケージシナリオを用意して実務家のニーズに応えようとしている。なお、米国の RBC 基準ではこの SLV モデルにより米国株式に関して上下 2.5% の両側のテイルをもつ 1 年 5 年 10 年 20 年のカリブレーション・ポイントが設定されている。

こういったシミュレーションモデルの生成するシナリオのもとで CTE(α) が計算されるが、このアルゴリズムにおいてもカナダとの違いが見られる。カナダでは、各シナリオパスにおける将来キャッシュフローの現在価値を求めてそれらの下方 α 分位までの平均をとるのに対し、米国では、各シナリオパスにおける各年度の法定剰余 (累積損益不足額) 現価の最大値 (最悪値) を求めてそれらの下方 α 分位までの平均をとってリスクを評価している¹⁰。

一方の標準シナリオ法は、資産価格の下落と回復のシナリオを 1 つだけ想定し、この影響を調査することにより責任準備金を算出するものであり、①法定の責任準備金としてのフロアを提供し、②単純な前提での試算によって、複雑な確率論的シミュレーションによる結果の妥当性を検証できる、という考え方により、AG34 との連続性も考慮している。ただし、評価日に即時下落してその後回復していただくのやや楽観的な AG34 と異なり、相場低迷が長引く厳しいシナリオが採用されることとなり、多くの場合、標準シナリオは確率モデルの計算結果より厳しい結果をもたらすことが想定される。

以上、見てきたように CTE アプローチは原資産収益率のテイルリスクに焦点をあてる手法であるため、北米ではテイル表現能力を重視し

¹⁰山高く谷深い損益パターンを生ずるシナリオパスと平坦な損益パターンを生ずるシナリオパスを現在価値で同等に評価しかねないカナダ方式よりも、シナリオパスにおける最悪値を対応させる米国方式のほうが、確率過程のリスク尺度としてはより相応しいものと考えられる。

た収益率モデルとセットで論じられているという特徴がある。

5.3.2 リスク調整済み期待値アプローチ

日本の変額年金保険の責任準備金規制は、従来は、特別勘定残高のみを責任準備金として認識してきたが、保険会社の負う最低保証リスクの大きさに鑑み、新たな基準作りが急がれていた。金融庁は、2003年6月に日本アクチュアリー会に「最低保証付の変額年金保険等の責任準備金の積立に関する論点整理と積み立てルールの検討」を要請し、日本アクチュアリー会は、2003年12月に検討結果を報告した。日本アクチュアリー会の報告書「変額年金保険等の最低保証リスクに係る責任準備金の積み立て等について」（以下、ア会報告書（2003）と記す）では、CTEアプローチの導入についても検討を行ったが、現時点での推奨は行わず、北米とは異なる「リスク調整済み期待値」（RAE：risk-adjusted expectation）方式を標準的なものとして推奨した。これは、無裁定価格の導出のためのリスク中立測度を含む、広くリスク調整に相当する測度変換後の確率分布の下での期待値をとる方法である。

（⇒ノート5参照）

特に保険料一時払のプレーンな GMDB や GMMB のような商品の場合には、典型的な Black-Sholes モデルのセットアップを採用すると解析解が得られ、計算式は比較的簡明なものとなる（給付現価は控除費用率を株式配当とみなした株式オプションの価値に相当する）。このセットアップに用いられる対数正規分布は株価収益率のファットテイルを表現できないという弱点を持つが、市場で売買される長期オプションの価格から逆算されるインプライド・ボラティリティーを用いれば市場整合的な評価への接近が可能になる。また、リスク調整済み期待値では、最近の研究で明らかになった CTE の理論的弱点（多期間のリスク尺度としての通時一貫性（Time Consistency）の問題）も回避可能である。ただし、真の市場整合的な評価に近づけるには、金利の期間構造や、オプション期間とインザマネーの度合いに応じたインプライ

ド・ボラティリティーの違いの反映（期間とインザマネー度合いによって異なる値をとるためボラティリティー曲面と呼ばれる）等が必要になるが、一般の保険会社でのこういったモデルとパラメータの内製化のハードルは極めて高いものと考えられる。

日本アクチュアリー会が提言した原則法では、プレーンな GMB の将来給付現価と将来収入現価の差額が解析式で与えられた（ア会報告書(2003)では確率論的フォーミュラー方式と呼称されている）。また、保守性と計算の簡便性の観点から原則法では解約率は織り込まれていないが、インザマネーの程度や解約控除期間の内側か外側かで変化する動的解約率を導入することは考えられるとされた。

最も単純な GMDB と GMLB の最低保証の責任準備金は原則法では以下のような式で与えられる。ここでは、原資産の期待収益率が標準利率とされているところがリスク調整に相当する。

<記号と前提>

X : 最低保証金額

ε_1 : 最低保証費用率[連続複利] = $\ln(1 + \text{最低保証費用率})$

ε : (ε_1 を含む) 控除費用率[連続複利] = $\ln(1 + \text{控除費用率})$

控除費用率 = 保険関係費用率 + 運用関係費用率

μ : 期待収益率[連続複利] = $\ln(1 + \text{標準利率})$

r : 割引率[連続複利] = $\ln(1 + \text{標準利率})$

x : 評価日年齢

m : 残存年数

- ・ 原資産はドリフト μ ボラティリティー σ の幾何ブラウン運動に従う ($dS = \mu S dt + \sigma S dw$ ここで dw は標準ブラウン運動の無限小増分)
- ・ 死亡率のみ考慮し、解約失効率は見込まない

<GMDB, GMLB の計算式>

- ・ 責任準備金 = 期待給付現価 - 期待収入現価
- ・ 期待給付現価 (1) GMDB 部分、(2) GMLB 部分

$$(1) \sum_{t=0}^{m-1} \frac{d_{x+t}}{l_x} \cdot A_{t+1/2} \quad (2) \frac{l_{x+m}}{l_x} \cdot A_m$$

ただし、 $A_T = e^{-rT} \cdot \{X \cdot N(-d_2) - S_0 \cdot e^{(\mu-\varepsilon)T} \cdot N(-d_1)\}$

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/X) + (\mu - \varepsilon + \frac{\sigma^2}{2})T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad d_2 = \frac{\ln(S_0/X) + (\mu - \varepsilon - \frac{\sigma^2}{2})T}{\sigma\sqrt{T}}$$

・ 期待収入現価
$$\sum_{t=0}^{m-1} \frac{d_{x+t}}{l_x} E(\bar{a}_{t+1/2}) + \frac{l_{x+m}}{l_x} E(\bar{a}_m),$$

ただし、
$$E(\bar{a}_T) = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon + r - \mu} S_0 \{1 - e^{-(\varepsilon+r-\mu)T}\}$$

< ボラティリティーの例示 (観測期間 1993/4~2003/3) >

国内株式 (配当込み TOPIX)	18.4%
国内公社債 (NRI-BPI)	3.5%
外国株式 (モルガンスタンレー国際インデックス除く日本/円)	18.1%
外貨建債券 (ソロモンブラザース世界国債インデックス除く日本/円)	12.1%

ここで、各資産収益率のボラティリティーはヒストリカルな水準を参照、資産間の相関係数は原則として0 (各資産の収益率は独立) とされ、諸パラメータは契約時点の率でロックインすることが適当であるとされた¹¹。

上式の導出には Black-Sholes モデルに関する知識が必要となるが、「モデリング」のシラバスと重なるため、本章では詳しくは立ち入らない (「モデリング」教科書 3.5 あるいは参考文献参照)。ただし、この分野にあまり馴染みのない読者のために若干の説明と実務的な留意点を述べておく。

上式でドリフト μ および割引率 r をリスクフリーレート (各年限に応じて異なる) 置き換えたものが Black-Sholes 型のモデルセットアップによる評価 (リスク中立評価) に相当する。現状では上式で使われる標準利率は近似的にリスクフリーレートを意図するものとみなせよ

¹¹ こういったパラメータの設定方法や、標準責任準備金の文法に従いロックインの考え方をとっているため、市場整合的な評価とはなっていない。

う。期待給付現価の式は、保証料や予定事業費に対応する控除費用率である ε を連続払いの配当とみなして、配当のある株式のヨーロッパ・プットオプションと同様に扱って、契約消滅時期（＝行使期限）を同じくする被保険者ごとに計算して合算したものである。期待収入現価の式は、契約消滅時期を同じくする被保険者ごとに消滅までの原資産価格の推移に $\varepsilon - 1$ を乗じたものの現在価値であるが、リスク調整後の測度では原資産の収益率が「リスクフリーレート $-\varepsilon$ 」で決定論的に推移したものと同等に評価できることから確率要素を含まない表現となる。

また、Black-Sholesのモデルセットアップを採用することで、式全体が連続複利表現となっていることに注意する。このため、標準利率や控除費用率等は、連続複利表現に対応した変換が必要であり、各々の名称率 $*$ を $\ln(1 + *)$ と変換したものを代入しなければならない¹²。

なお、ア会報告書（2003）には、期待収益率を標準利率とすることを「過度に保守的」とする意見もあったことが付記されており、期待収益率の上方修正案も例示されているが、仮に期待収益率を現実の観測結果をもとにリスクフリーより高い数値に置き換えるならば、割引率によるリスク調整が必要でリスクフリーよりも高い割引率を使用する必要がある（こういった調整はエンベデッドバリューの実務でも馴染みがある）。そこで期待収益率と割引率をどのように整合的に調整するかが問題となるが、リスク中立な効用のもとでは期待収益率と割引率は共にリスクフリーとなるように単純な方法で調整される。一方で、デリバティブの価格理論の基本は現物資産と無裁定であるように決定されるもので、裁定行動には特定の効用は前提とされていない。そうであれば、扱いやすいリスク中立の効用でも価値は計算可能なはずであって、そこで計算されるデリバティブの価値は、効用関数を限定しない普遍的な意味を持つことになる。したがって、単なる保守的

¹² 現実には控除費用率や金利は日割り（単利）でチャージされる。連続複利換算は現実の近似を意図したものではなく、現実の年率をブラウン運動で表現するための変換である。

評価の一例という意味でリスク中立におけるリスク調整（Black-Sholesでは期待収益率⇒リスクフリー）を理解することは正しくない。

また、ラチェット機能や動的解約モデルを仮定した場合の評価などでは、リスク中立シナリオのもとではラチェットや動的解約モデルが現実的に機能しないのではないという懸念をもたれるかもしれない。しかしながら、ラチェットや動的解約モデルを時間経過や原資産価格シナリオのみに依存する決定論的なものとして扱う限り、そのような懸念は無用である。なぜなら、オプション価格理論では、よく知られているとおり、現実的シナリオのもとでリスク資産と安全資産を用いてオプションのペイオフを複製する複製ポートフォリオ法と、リスク中立シナリオのもとでペイオフの期待現在価値を求めるリスク中立化法で同じオプション価格を得ることができるからである。このとき、少なくとも複製ポートフォリオ法の現実的シナリオにおいては前述の懸念はないはずであり、逆にリスク中立化法ではラチェットや動的解約モデルも含めてリスク中立シナリオとしないかぎり、複製ポートフォリオ法の価値には一致しない。（⇒ノート6参照）

加えて、長期の連続複利の株価過程のドリフトでは瞬間的なドリフト μ に対して $-0.5\sigma^2$ の補正項がつくことに注意する。これは伊藤の公式から導出されるが、直感的には収益率の算術平均が幾何平均よりも大きくなることのアナロジーからも理解されよう。特に、解析解が求まらない場合の近似手法としてモンテカルロ法を採用する場合には注意が必要で、期待収益率を μ （ $=\ln(1+\text{標準利率})$ ）ではなく、 $\mu - 0.5\sigma^2$ としなければ解析式の値を近似できない。

モンテカルロ法は、ヨーロッパンオプションの評価に有効な手法であって、この原資産過程は以下のように記述される。

$$S(t+\Delta t) = S(t) \cdot \exp \{ (\mu - 0.5\sigma^2) \Delta t + \sigma \omega (\Delta t)^{0.5} \}, \quad \omega \sim N(0,1)$$

ここで、正規乱数 ω の生成に関しては、十分な長周期を持つ擬似乱

数生成手法が必要である¹³。

リスク中立な原資産過程に従う一本一本のシミュレーション・パスのもとで最低保証のペイオフを計算し割引現在価値を求め、全シナリオパスでの平均をとることで解析式と同等の評価を行うことができる。ただし、評価値の安定性が得られるような十分な本数のシミュレーション・パスを発生させる必要がある。

ア会報告書（2003）ではプレーンな最低保証に加えて連続的なラチェット型最低保証の解析式も例示されているが、残念ながら解析解（フォーミュラー）を持つエキゾチック・オプションは極めて限定的である（フォーミュラーの拡張については同報告書の続編の「2004年度継続検討の状況について」の第二分科会報告参照）。一般に流通している変額年金保険の最低保証が解析解を持つとは限らないため、リスク調整済み期待値アプローチにおいては、解析的近似手法（たとえば漸近展開¹⁴）や上述のモンテカルロ法の適用が必要になるケースも少なくないと考えられる。

5.3.3 プライシングの基本的考え方

変額年金保険における保険料は特別勘定投入額を意味する名目的なものにすぎないので、変額年金固有のプライシングの論点は保険関係費用率、特に最低保証費用率の設定にあり、本節ではこの論点に特化する。

保険関係費用率のうち最低保証費用率は基礎書類事項であるが、予定事業費率は各社の内規によることとされており、事後的に実際の事業費と比較したモニタリングが求められる。ただし、最低保証費用率の算出には、特別勘定からの控除費用率全体を確定させる必要があり保険関係費用率も必要になるので、現実にはこれらは同時決定される。

¹³疑似乱数生成手法については「モデリング」第4章参照。一般にはメルセンヌ・ツイスターが使われることが多い（<http://numtech.com/NtRand/>）。表計算ソフトに付属する疑似乱数生成機能は簡便ではあるが、例えば日次ラチェットのシミュレーション等のように不適切な場合がある

¹⁴ 漸近展開については、例えば国友・高橋「数理ファイナンスの基礎」東洋経済 参照

なお、予定事業費収入も特別勘定残高比例による市場リスクの影響を受け、特別勘定運用実績低迷時には予定事業費の収入不足が発生するので、その分のリスクも考慮に入れておく必要がある。

伝統的な収支相当の原則（給付現価＝収入現価）でプライシングが機能するためにはモデル・パラメータ（基礎率）が十分安全な水準に決定されていなければならない。ここでは各モデル・パラメータの安全度調整の方向性は必ずしも全ての商品で同じとは限らないことに注意する¹⁵。しかし、変額年金保険の最低保証のように環境にセンシティブな商品では収支相当の原則だけに依存することは難しく、特別勘定資産価格や、各種のモデル・パラメータの変動による最低保証価値の変動リスク（狭義には責任準備金の変動リスク）が各社の許容限度に収まっているようにプライシングされている必要がある。

さらにプライシングだけでは、原資産価格変動やその他のパラメータの変化のリスクを全て吸収することは構造上できないということに留意する必要がある。一般的な変額年金保険では最低保証がインザマネーになるほど特別勘定残高比例の保険関係費用が減少するミスマッチ（ポジティブ・フィードバック）構造があること、金融リスクでは一般に契約間の分散効果は働かず原資産価格変動による影響は一方向に振れやすいことから、バッファーとなる内部留保を蓄積してリスクに備えるという従来型のリスクコントロールには不向きな商品である。このため、何らかのリスク移転手段を講ずる余地のあるプライシングが求められるが、そのためには責任準備金の前提とは異なる、可能な限り市場整合的な前提による経済価値ベースのプライシングを併用し、金融市場におけるリスク移転（ヘッジ）の可能性を担保しておくことが考えられる。その際に、市場整合性をとりようがない保険関係の前提条件のリスク、一律料率における契約者の年齢・性別構成や解約率モデルが実態とかい離するリスクについては、保守的な前提条件を用いることで吸収する必要があるが、具体的なヘッジ戦術を想定する場合は前提条件と実態とのかい離によるヘッジの再構築コストも視野に

¹⁵ 例えば GMDB 商品と GMAB 商品に対する死亡率の影響の違いがあげられる。

入れる必要がある。

5.4 変額年金保険数理の法定実務

ア会報告書を受けて、金融庁は平成16年8月10日「変額年金保険等の最低保証リスクに係る責任準備金の積立等に関する内閣府令」（案）の概要」を公表した。その後、パブリックコメントの結果を受けて金融庁は平成16年10月21日付けで関連する業法施行規則等の改正内容を公表している。この改正の結果、平成17年4月1日以降に締結された変額年金保険契約から、最低保証は標準基礎率に従う標準責任準備金の対象となった（ただし平成16年4月1日以降に締結された保険契約からの適用も可）。標準責任準備金であるため、当然に基礎率はロックインである。

また、平成17年3月31日以前に締結した最低保証のある変額年金保険等も対象に（変額保険も含む）、毎年、最低保証に関する収支残以上の金額を保険料積立金（一般勘定の最低保証に係わるものと特別勘定に係わるもの）の6%を上限に新設の危険準備金Ⅲに積み立てることとされ、ソルベンシー・マージン基準にも最低保証リスク（R7）が設けられ資産運用リスク（R3）や予定利率リスク（R2）と同等に扱われることとなった。加えて、この改正では保険料積立金とソルベンシー・マージン基準の最低保証リスクに関して、標準的方式と代替的方式の二つのアプローチが認められた。ここでは上記改正の概略を述べるが、取り扱いの詳細に関しては、関連する法令・告示に加え、監督指針およびパブリックコメント等で直接確認されたい。

<参考>主な関連法令等

- ・ 保険業法施行規則（平成8年大蔵省令第5号）
- ・ 平成8年2月大蔵省告示第48号、50号
- ・ 平成10年6月大蔵省告示第231号

- ・ 平成 13 年金融庁告示第 24 号
- ・ 保険会社向けの総合的な監督指針

5.4.1 最低保証に係る保険料積立金計算の概要

(1) 標準的方式

保険料積立金の標準的方式の考え方としては、「一般勘定における最低保証に係る保険金等の支出現価から一般勘定における最低保証に係る純保険料の収入現価を控除する形式の計算式」(標準的な計算式)によって概ね 50%以上の事象をカバーできる水準(VaR(50%))とされた。この水準は、将来給付現価と将来収入現価の差額の期待値を意味するが、標準基礎率では期待収益率と割引率が標準利率というリスク調整が採用されたことから、リスク調整済み期待値アプローチで特にリスク中立評価を意識したものと解釈できる。標準的方式では計算式表現によることが要件とされているが、商品が複雑な場合等は近似的な計算式も可とされている。ただし、同じ近似法でもモンテカルロ法(シナリオテスト)を用いた場合は、モデルや基礎率如何にかかわらず標準的方式とは認められない。

またその他の標準基礎率としては、主要な 4 資産クラスのボラティリティーがア会報告書の例示と同水準に指定され(国内株式 18.4%、邦貨建債券 3.5%、外国株式 18.1%、外貨建債券 12.1%)、予定死亡率は GMDB と GMLB が同一商品内に共存することに配慮し標準死亡率も死亡保険用と年金開始後用のいずれか保守的(保険種類ごとの判定可)なものを用いることとされた。

(2) 代替的方式

責任準備金の代替的方式の考え方は、全体としてリスクカバー能力が標準的方式と同等(概ね 50%の事象をカバー)であることを要件として、期待収益率およびボラティリティーは必ずしも標準的なパラメータに拠らないものを使用する方式とされた。これは標準的方式と同様に期待値を意味するものであるため(CTE アプローチを用いる場合

には CTE (0%))、負債の価値に結びつけるためには、何らかのリスク調整が必要になる。一切リスク調整しない観測確率（実測度）での期待値では適切な負債評価はできないことは自明である。

代替的方式では、基礎率のうち割引率と予定死亡率は標準的方式と同じものを用いる必要があるが、期待収益率やボラティリティーは過去の実績や見通しやリスク中立の観点から合理的かつ客観的な根拠に基づいて決定されたものが認められる。その際、たとえば、昭和 30 年から 48 年のような株価や金利が高水準で推移した時期をパラメータ算出の観測期間に含めないこととされたが、これは高度成長期のような経済の再現性はないという現実的観点からの要請と考えられる。結果的に、観測期間が短くなり観測データ数が制限されることから、北米のような推定パラメータの多い複雑なモデルは使いにくくなる。

また、代替的方式では、標準的方式と同じ期待収益率とボラティリティーを使う場合を除き、代替的方式で計算される保険料積立金の額が、期待収益率とボラティリティー以外の代替的方式の基礎率を標準的方式に反映して計算される額と 10%以上乖離しないことの確認が求められている。ただし、当該基礎率の標準的方式への反映が難しい等、単純比較が困難な場合には、反映が難しい基礎率を除外した比較も可能とされている。なお、商品内容の複雑さ等から標準的な計算式が得られない場合等において、全てのパラメータを標準的方式に一致させたリスク調整済み期待値をモンテカルロ法（シナリオテスト）で求める場合は、計算値が特定のシナリオセットに依存するためシナリオ設定を前提とした代替的方式とみなされるが、標準的方式との乖離の確認は不要である。

（3）その他（解約率の使用について）

標準的方式か代替的方式かを問わず、過去の実績および商品性から合理的とみなされる解約率の使用も認められたが、

①特別勘定残高が最低保証額を下回る（インザマネー）のときの解約率が、特別勘定残高が最低保証を上回る（アウトオブザマネー）のときの解約率よりも低いこと、②解約控除期間内の解約率が解約控除

期間外よりも低いこと、③最低年金原資保証では特別勘定残高が最低保証額を下回る（インザマネー）のときの解約率が保守的に設定されること、④解約実績等との比較などにより解約率の検証を行うことの4要件が監督指針で要請されている。特に①③の要件は動的な解約モデルを想定することになるため、一般にリスク調整済み期待値アプローチでの解析解を得ることは困難であり、解析的近似解による標準的方式か、モンテカルロ法での近似による代替的方式を選択するケースが多くなるものと考えられる。

なお、日本の規制では北米と異なり、ヘッジによる責任準備金の削減は認められていない。この点については、リスク調整済み期待値は元来価値評価の手法であるのに対して、CTEは元来リスク評価の手法であるということから説明できよう。ヘッジによって削減できるのは現時点の負債価値ではなく将来の負債価値の変動リスクであるから、リスク調整済み期待値で評価される現在価値はヘッジによって変化しないが、CTEで評価する価値の変動リスクはヘッジによって削減できるのである。その意味で、責任準備金評価にリスク調整済み期待値を使うかCTEを使うかで、つまり純粋な価値に限るかリスク評価部分も含むかという点で、責任準備金の性格は異なることに注意したい。日本の規制でも後述の通りソルベンシー・マージン基準のリスク評価においてはヘッジによるリスク削減規定が設けられている。

5.4.2 ソルベンシー・マージン基準の最低保証リスク計算の概要

（1）標準的方式

ソルベンシー・マージン比率算出に当たって使用する最低保証リスクの評価の考え方は「保険料積立金とあわせて概ね90%の事象をカバーできる水準」とされ、標準的方式では「最低死亡保険金保証」「最低年金原資保証」「最低年金年額保証」の各々について最低保証金額の2%、「最低解約返戻金保証」では責任準備金を上回る最低保証の額そのものと定められた。ただし、保険契約ごとの特別勘定の責任準備金

が当該保険契約のリスク対象金額の 1.1 倍を上回る場合はリスク対象金額をゼロとできる。

(2) 代替的方式

代替的方式では標準的方式と同じカバー水準の考え方であるが、責任準備金評価における代替的方式の制約を踏襲しつつ、複数のシナリオ等に基づいたリスク評価によって算出される。基本的には、責任準備金と最低保証リスク評価は同一方式（標準か代替か）による必要があるが、計算の煩雑性等から最低保証リスクのみ標準的方式とする対応も当面可とされている。代替的方式を用いた場合は、バック・テストの結果が不相当と認められ、代替的方式のモデルの重大な変更または使用の中断を当局に届け出た場合を除き、継続使用が求められる。代替的方式が認められるためには 13 の要件が求められるが、概要は以下の通りである。

- ①（他部署より独立した）リスク管理部署の設置
- ②適切なバック・テスト、ストレス・テストの実施
- ③リスク管理に関する役員の関与
- ④リスク計測モデルが通常のリスク管理手続きに組み込まれていること
- ⑤リスク計測モデルの運営に関する方針、管理および手続きが書類により明確化され、遵守されるための手段が講じられていること
- ⑥リスク計測の使用した要素の完全かつ適切な文書化
- ⑦ポートフォリオの過去の価格変動の説明
- ⑧ポートフォリオの構成変化の最低保証リスクに与える影響の把握
- ⑨市場環境悪化の最低保証リスクに与える影響の把握
- ⑩イベント・リスク（例外的な事態が生じた場合に発生し得る危険）等の正確な把握
- ⑪バック・テストの結果から、最低保証リスクを正確に把握していることを証明できること
- ⑫リスク計測過程に対する年 1 回以上の内部監査および定期的な外部監査の実施

⑬リスク計測モデルの算出方法、算出結果、バック・テスト、ストレス・テストの前提及び結果の開示

(3) その他（ヘッジ効果について）

標準的方式か代替的方式かを問わず一定の要件（事前要件、事後要件、中止要件）のもとで、最低保証リスク相当額にヘッジ割合（ヘッジ対象となる最低保証リスクに対応する特別勘定資産の残高の割合）を乗じた額を上限に、ヘッジ効果によるリスクの減殺が認められている。ヘッジ開始時の事前要件としては、ヘッジが取締役会で定めたリスク管理方針に従っていることが客観的に確認できることや、ヘッジの有効性を事前に予測し、有効性の判定方法（包括ヘッジか個別ヘッジか）を事前に明示すること等が求められている。ヘッジ開始時以降の事後要件としては、ヘッジ開始時から有効性の判定時点（少なくとも決算時点と9月末時点）までの期間において「相場変動またはキャッシュフロー変動の累計」をヘッジ手段とヘッジ対象で比較し両者の変動額の比率が概ね80%～125%の範囲内にあること（事前確認の有効性が高ければ一時的な例外は可）や、有効性評価とリスク減殺処理のためにヘッジ対象とヘッジ手段の紐付けを行い保険契約終了まで区管理すること等が定められている。

なお、最低保証リスク相当額については、「価格変動等リスクで想定している資産価格の下落が生じた場合に、追加的に積立が必要となる最低保証に係る保険料積立金の額を各社で算出し、リスク量とする」という抜本改正の方向性が平成20年2月7日に金融庁パブコメで示されている。

5.4.3 その他の留意事項

当局提出用の決算概況表記載の利源分析（6利源への分解）では、変額年金保険の責任準備金の積み立て・取り崩しは責任準備金関係損益で認識する。この利源分析では、保険料積立金を純保険料式で計上する一方で、危険差損益中の予定事業費は5年チルメル式で表示され

るため、そのままでは危険差損益が歪んでしまう。このため、5年チルメル式と純保険料式の予定事業費の差額（予定事業費調整）を危険差の貸方に計上して危険差の歪みを回避しつつ、責任準備金関係損益の借方に同額を計上して全体としては貸借が相殺されるような調整を行う¹⁶。

また、2006年3月22日付の「生命保険会社の保険計理人の実務基準改正」において、最低保証付きの変額保険・変額年金保険は1号収支分析の対象とされた。また同じ改正において1号収支分析における危険準備金Ⅲの取扱が明記され、最低保証に係る収支残（収支残の算出に当たっては、最低保証リスクに対応する保険料積立金の積増額（あるいは取崩額）を含める）を繰り入れることとされた。

5.5 リスク管理とヘッジ

前述のとおり変額年金保険では商品構造上、金融市場での完全なヘッジを実施することは困難であり、米国では、当初、主に再保険会社が最低保証リスクを引き受けることで市場が成長した。しかしながら2002年に米国の再保険大手のシグナ社がGMDBの再保険で7億2千万ドルの含み損を認め、引当金を計上したことを契機に再保険市場が事実上機能停止し、同商品のリスク管理の難しさが再認識されることとなった。

変額年金保険の最低保証の金融市場での完全なヘッジは困難であるが、部分的であってもヘッジの有効性を否定することはできない。実際、金融市場の実務でも、流動性の高いヘッジ手段（例えば株価指数先物）とヘッジ対象（例えば個別株のポートフォリオ）の間のズレ（ベータ・リスク）があることは普通であって、ズレを計算に入れた適切な割合でヘッジを行うことが求められる。ちなみにヘッジ対象資産とヘッジ手段の収益率の正規性を仮定すれば、資産のボラティリティー σ_s とヘッジ手段のボラティリティー σ_f と両者の相関係数 $\rho_{s,f}$ が

¹⁶ 変額保険でも同様の調整がある。旧5章5.4.7.利源分析参照

ら、当該資産の最小分散ヘッジ割合は $\rho_{s,f} \cdot \sigma_s / \sigma_f$ で与えられる。

最低保証のリスクをいかに評価するかということは、ヘッジに対する考え方とも密接に関係している。最低保証のヘッジの目的としては、大まかに、①経済的価値のヘッジ、②会計的価値のヘッジ、③（①または②の）テイルリスクのヘッジ、という3パターンが想定され、ヘッジを検討する際には目的を明確にする必要がある。

5.5.1 経済価値のヘッジ

経済価値のヘッジは、デリバティブによる負債経済価値の複製とそれによるリスクの中和を意図するものであり、最も標準的なヘッジの考え方である。経済価値の変動リスクを、原資産価格に対する感応度であるDelta（同じくDeltaの感応度Gamma）や、原資産ボラティリティーに対する感応度であるVega、金利に対する感応度であるRhoといったリスクパラメータ（Greeks）に分解して把握する¹⁷。デリバティブも、Deltaは主に先物、GammaやVegaは主にオプション、Rhoは主に金利スワップなどが用いられ、比較的短期でロールが必要な先物等を使った動態ヘッジと、長期のオプション等の買い持ちによる静態ヘッジ、あるいはそれらの混合が考えられる。解約率等のモデルリスクの影響を少なくするためには、短期のヘッジを繰り返すDeltaヘッジがモデル修正の影響が比較的軽微であるため有効であるが、数週間～数ヶ月単位の短期のヘッジを長期に渡ってロールしていく負荷や（市場環境によってはロールできない場合もある）、Deltaヘッジは微小な価格変動にしか有効でないため市場環境が大きく変化した場合に追従できないことや（オプションによるGammaヘッジが必要）、金利水準の変化に対応できない（金利スワップによるRhoヘッジが必要）といった弱点に留意しておく必要がある。

ここでいう経済価値は、基本的には市場でのヘッジ手段と平仄のとれたリスク中立期待値として評価したものを意味するが、最低保証のキャッシュフローを市場で完全に複製することはできないためリスク

¹⁷ GreeksについてはJ. ハル「フィナンシャル・エンジニアリング」第5版、14章参照

マージンが必要で、本来、経済価値は複製ポートフォリオ価値よりも負債として大きくなる。ただし最低保証オプションの行使期日に近づくにつれ経済価値は複製ポートフォリオ価値に接近するため、複製ポートフォリオ価値をヘッジ対象とすることもある。

また、経済価値は、原資産価格が保証水準を超え最低保証がアウトオブザマネーになると収入価値が給付価値を上回りマイナスとなる可能性がある。ヘッジのしやすさを意図した簡便化として、最低保証の保証料収入に関するリスクを無視して、最低保証の給付に関するリスクのみをヘッジ対象とすることもある。

通常、経済価値のヘッジでは会計とのミスマッチは不可避である。ヘッジポジションは全て時価評価されるのに対し、会計上の最低保証の負債価値は必ずしも時価評価(経済価値評価)されないためである。しかしながら、米国の一般目的会計(GAAP)では、GMMB(満期保証)やGMSB(最低解約返戻金保証)は金融商品とみなして経済価値評価を求めており(FAS133)、会計とのミスマッチが回避されている。

5.5.2 会計価値(責任準備金)のヘッジ

そもそも最低保証の会計的(負債)価値(監督目的会計では責任準備金)の変動、すなわち損益計算書(P/L)に現れるリスクをヘッジしたいという経営の切実なニーズが存在する。当然のことながらこれが実現できれば会計とのミスマッチはない。

最低保証の経済価値は、将来の給付と保証料収入のネットポジションであることから原理的に正または負の値をとり得る。一方で責任準備金は経済価値と異なり制度上負の値を取らないことから、責任準備金に対応する経済価値の符号の反転時にジャンプが生ずることになるため、デリバティブでの複製は極めて困難になる。また、そもそも(リスク調整済み期待値アプローチでも)責任準備金とデリバティブの評価のパラメータは一般には一致しないため符号の問題がなくても、デリバティブによる責任準備金の複製は困難である。またわが国では、標準責任準備金の枠組みの中で最低保証の責任準備金の基礎率はロッ

クインされるため、市場整合的価値との乖離は不可避である。つまり金利（標準利率）やボラティリティーは固定されるため、Rho や Vega のリスクは認識されず、責任準備金には原資産価格変動に関する Delta 及び Gamma のリスクしか反映されない。このためオプションを用いたヘッジではオプション自身が持つ Rho や Vega が邪魔になり、責任準備金のヘッジでは先物以外は使いづらい（オプションが必要な Gamma ヘッジはやりにくい）。

上記の障害が回避され会計的価値のヘッジがワークする稀有な例が、前述の米国の一般目的会計（GAAP）の FAS133 による GMB の経済価値評価である。しかしながら、監督目的会計（SAP）の責任準備金では上記の障害が存在している。

5.5.3 テイルリスク（ストレスシナリオのリスク）のヘッジ

一方で、株価の大幅下落等のテイルイベントにおける最低保証の損失によって最低保証に対応する資本が枯渇しないこと、すなわちストレスシナリオ下でのバランスシートの防衛をヘッジ目的とする考え方がある。この場合、ストレスシナリオに対応するアウトオブザマネーのプットオプションの買い持ちによる静態的ヘッジが想定され、アウトオブザマネーであるため比較的ローコストで済むというメリットがある。防衛すべきバランスシートを経済価値でみるか、現行会計価値（責任準備金）で見るかによって（1）または（2）における Delta ヘッジと組み合わせることもできる。

なお、この場合も、会計とのミスマッチは不可避で、表面的にはデリバティブだけを投機目的で保有する場合と区別できない状況になる。

また、この場合、ソルベンシー・マージンのリスク減殺が認められるための事後要件である 80～125% のトラッキング割合の充足は困難である。

5.5.4 ヘッジとモデルリスク

最低保証の保険期間に対応するような長期のデリバティブ市場は薄く、

最低保証の対象となる全ての原資産（投信）に対して先物やデリバティブが利用できるわけではない。また、デリバティブの供給や会計とのミスマッチの問題が払拭されたとしても、ヘッジには誤差がつきものであり、モデル・エラーやトラッキング・エラーは不可避であるが、特に最低保証の場合は解約率モデルの影響が大きいことに注意が必要である。実務の経済価値評価や責任準備金評価では、解約率は静態的もしくは動的なモデル（最低保証水準と資産価格の関係や解約控除期間・満期までの期間等で解約率が一意的に決まるもので、契約者の裁定行動は仮定しない）として組み込まれることが多いが、解約率の実績と見通しのズレにより、保険期間に対応するような長期間では大きなオーバー・ヘッジ、アンダー・ヘッジが発生しうることに注意が必要である。また、リスク尺度へのヘッジ効果の反映には異なる確率測度の混用による理論的な懸念が存在し慎重な態度が必要である。（⇒ノート7参照）

5.5.5 再保険

上述の通り、責任準備金が負値をとらないこと、デリバティブの損益が損益計算書に直入されることなどにより、特に日本においては、保険者にとって変額年金保険をヘッジすることの困難は大きい。一方で、銀行窓販チャンネルでは販売者である銀行が保険者のリスクと分離されていることもあって、競争上、最低保証オプションはより高価値（＝高リスク）なものシフトしていく傾向があり、そういった最低保証のリスクをヘッジせずに資本だけで保険者がリスクテイクしていくことには限界がある。会計とのバッティングなしにリスクヘッジするには、責任準備金の削減が可能な（修正）共同保険式再保険を用いることが最適であるが、上述のとおり変額年金保険に関する再保険は再保険会社にとっても資本を食うビジネスであり再保険市場は事実上機能停止していた。そのような中で、2006年あたりから、伝統的な再保険会社の一部や、投資銀行系の再保険会社において、デリバティブによるヘッジで再保険会社の資本への負荷を軽減した新たな変額年金再

保険の受再の動きが見られるようになった。こういった動きが広がっていけば、変額年金保険のリスクコントロールの有力な選択肢のひとつとなるものと考えられる。また、再保険価格を通じて、変額年金保険のプライシングや商品設計における資本市場との整合性が高まる可能性もある。ただし、再保険の活用に当たっては再保険会社の信用リスクの管理も必要であり、集中リスクを回避する等の対策も必要である。

5.6 今後の展望

以上、モデリング手法、統計手法、ヘッジング、リスク尺度など、変額年金保険とその規制を巡る様々な論点を俯瞰してきたが、実は、これらの問題は変額年金保険に限らず、すべての保険商品のリスク管理や健全性規制にも関連しており、変額年金保険は時代のフロントランナーとして問題の所在を提起したものと捉えることができる。

特に、IAIS が目指す経済価値ベースのソルベンシー規制や、IASB の目指す保険負債の公正価値評価といった会計の将来の姿を見通す上で、変額年金保険にかかわる規制やリスク管理技術のこれからの進展は、重要なヒントになるものと期待される。

また、規制や会計の方向性に加え、デリバティブを用いた変額年金保険のヘッジの拡大やヘッジを背景とした再保険の新たな展開は、変額年金保険の商品設計やプライシングに新たな市場整合的变化をもたらす可能性もある。特に、サブプライム問題に端を発し 2008 年度に本格化した世界的金融危機はデリバティブの価格（インプライド・ボラティリティー）を歴史的水準に高騰させており、これが長期化するようであれば、原資産（投資信託）のボラティリティーの制御等の変額年金保険の商品性の大きな見直しが必要になるかもしれない。

【参考文献】

(数理ファイナンスの基礎)

- 日本アクチュアリー会 (2005) 『モデリング』 教科書
- ジョン・ハル「フィナンシャル・エンジニアリング」金融財政事情 (変額年金保険全般)
- Canadian Institute of Actuaries (2000), “Report of the CIA Task Force on Segregated Fund Investment Guarantees”
- M. Hardy (2003), “Investment Guarantees: Modeling and Risk Management for Equity-Linked Insurance”, John Wiley & Sons (翻訳: 日本アクチュアリー会訳 (2005), 投資型商品における最低保証給付の数理-株式連動保険のモデリングとリスク管理, 丸善プラネット)
- 日本アクチュアリー会 (2004), 「変額年金保険等の最低保証リスクに係る責任準備金の積立等について」, アクチュアリー会会報別冊第 213 号
- 日本アクチュアリー会 (2005), 「2004 年度継続検討の状況について (変額年金保険の最低保証リスクに係る検討部会)」アクチュアリー会会報別冊第 220 号
(リスク尺度)
- 塚原英敦 (2007) 「リスク尺度—理論と統計手法」、JARIP 実務ジャーナル「リスクと保険」(アクチュアリージャーナル特別号) Vol.3,P3-19
- 楠岡成雄 (2009) 講演録「リスク尺度の最近の発展」JARIP 実務ジャーナル「リスクと保険」(アクチュアリージャーナル特別号) Vol.5

<ノート1> 保険料計算原理

古典的な生命保険数理における純保険料は、期待値における「収支相等」で算出されるため、保険事故発生率や予定利率といった基礎率の推定が高い精度で行われていると仮定すると、概ね50%の確率で保険会社は赤字になり保険は事業として成立しえない。実際には、期待値を取る前に保険事故発生率や予定利率といった基礎率に安全マージンを織り込む、あるいは最終的な保険料に安全マージンを織り込む「保守性の原則」が必要とされる。生命保険の実務では、基礎率に安全マージンを織り込むことが多いが、基礎率の保守性と結果的な保険料の保守性は常に整合するわけではないため、保険料水準による保守性の確認が不可欠である。

上述の安全マージンの織り込みかたを定式化したものが「保険料計算原理」である。様々なものが考えられるが、現在良く知られている保険料計算原理には以下のようなものがある。

- ① 期待値原理 $E[X] + \alpha \cdot E[X]$
- ② 分散原理 $E[X] + \alpha \cdot Var[X]$
- ③ 標準偏差原理 $E[X] + \alpha \cdot \sqrt{Var[X]}$
- ④ 分位原理 $\inf\{x \in R : F(x) \geq 1 - \alpha\}$, F は分布関数、 $1 \geq \alpha \geq 0$
- ⑤ エッシャー原理 $E[X \cdot \exp(\alpha X)] / E[\exp(\alpha X)]$

このうち伝統的な生命保険商品では、基礎率への期待値原理、標準偏差原理の適用が一般的であったが、最近では、金融と保険の融合分野において、分位原理や、エッシャー原理のような確率を変換するアプローチが見られるようになった。

エッシャー原理はBühlmann[1980]¹⁸により、指数型の効用関数のもとのリスクの均衡価格として均衡理論による意味付けがなされているが、Gerber&Shiu[1994]¹⁹によりデリバティブ評価にも応用された。

¹⁸ Bulmann,H.[1980] An Economic Premium Principle, ASTIN Bulletin 11, 52-60

¹⁹ Gerber,H.U.,Shieu,E.S.W.[1994]Option Pricing by Esscher Transforms, TSA66, 99-140

<ノート2> コヒーレント・リスク尺度

一般に、リスク尺度 ρ とは、有界な確率変数 X （ここでは損失を表す）を実数 $\rho(X)$ に対応させる汎関数であって、 $\rho(0)=0$ 、単調非増大性、定数不変性を満たすものをいう(詳しくは参考文献の塚原(2007)、楠岡(2009)参照)。

① 単調非増大性

確率変数 X, Y が確率 1 で $X \leq Y$ なら、 $\rho(X) \leq \rho(Y)$

② 定数不変性

確率変数 X , \forall 実数 c に対して $\rho(X+c) = \rho(X) + c$

さらにリスク尺度 ρ が凸性と正同次性を持つ場合にコヒーレント (Coherent) と呼ぶ

③ 凸性

確率変数 X, Y 、 \forall 実数 λ ($0 \leq \lambda \leq 1$) に対して

$$\rho(\lambda X + (1-\lambda)Y) \leq \lambda \rho(X) + (1-\lambda)\rho(Y)$$

④ 正同次性

確率変数 X 、 \forall 実数 $\lambda > 0$ に対して、 $\rho(\lambda X) = \lambda \rho(X)$

<ノート 3> CTE の多期間適用時の問題点（通時一貫性の欠如）

(1) CTE と通時一貫性

2 期間の二項モデル（原資産の価格上昇確率： $P_u=94\%$ ，同下落確率： $P_d=6\%$ ）を考え（時点 0, 1 は保険金支払いまでに到来する決算期である）、時点 2 においてのみ各ノードで以下の保険金支払があるものとする。

$$(u u) = 0, (u d) = 50, (d u) = 0, (d d) = 100$$

このとき、CTE95%で、時点 0 及び時点 1 で責任準備金＋ソルベンシー・マージンの積立を要請することになると、時点 0 では、

$$(50 \times (0.05 - 0.0036) + 100 \times 0.0036) / 0.05 = 53.6$$

であり、各ノードにおける CTE は下表のとおりとなる。

時点 0	時点 1	時点 2
(0) CTE=53.6	(u) CTE=50	(u u) 0
		(u d) 50
	(d) CTE=100	(d u) 0
		(d d) 100

ここで、当該保険負債のみを保有し、要請どおりの責任準備金＋ソルベンシー・マージンの積立を行った会社を考えると、時点 0 における CTE の信頼区間は 95%であり、 $CTE_{95\%} > VaR_{95\%}$ であるから、時点 0 の 53.6 の積立で、破綻確率 5%未満の安全性が確保されているはずである。

しかしながら、時点 1 でノード (d) に至った場合には 100 の資金が必要になり当該保険会社は破綻するが、その確率が $P_d=6\%$ 、つまり破綻確率 6%であることがあらかじめわかっているので、当初の信頼区間設定における破綻確率 5%未満の想定と矛盾する。

VaR でも同様の議論が可能だが、この問題を回避するために通時一貫性 (Time Consistency) をもつ多期間リスク尺度が研究されており、ペイオフ時点からさかのぼる帰納的な構造をもつことが知られている。

$$\rho_t(X) = \rho_t(\rho_{t+1}(X))$$

(2) CTE の改良と RAE

Hardy & Wirch[2004]²⁰はCTEに通時一貫性を持たせるための改良として、ICTE (Iterated CTE: 最終時点から帰納的にCTEのCTEを順次とり時点0まで遡る。上記の例では時点0で100)を提案したが、その帰納的な定義から明らかなように、一般のモンテカルロ法では扱えず膨大な計算負荷があるため、実装可能な解決策とはなっていない。

ただし、ブラウン運動のもとでは比較的簡単な計算でICTEの解析解が得られる場合があり、ICTEの性質を簡単に調べることができる。パラメータ (μ, σ) の対数正規過程に従う L_t ($0 \leq t \leq 1$)を1年を N 等分して(N 個のタイムステップ。先ほどの例では $N=2$)、時点0で $ICTE(\alpha)$ (ただし $\alpha = \Phi(z_\alpha)$)で評価すると次式になる。

$$L_0 \exp\{\mu + \sigma^2/2\} \left(\frac{1 - \Phi(z_\alpha - \sigma/N^{0.5})}{1 - \alpha} \right)^N$$

このとき N を大きくするとICTEは増加するという問題点を持つ。ここで、 $N \rightarrow \infty$ でICTEを発散させないようにするには α を N の増加に応じて適切なスピードで0(すなわち期待値)に近づけなければならない。この $ICTE(\alpha(N))$ ($N \rightarrow \infty$)は、ある種のリスク調整を行ったリスク調整済み期待値(RAE)に相当することから、CTEアプローチをこの方法で改良していくと最終的にRAEアプローチに収斂することがわかかる。これによって、変額年金保険の数理で、しばしば対立軸でとらえられることの多い二つのアプローチが、究極的には統合可能であることが示唆される(参考文献 楠岡(2009)参照)。

²⁰ Hardy & Wirch[2004] The iterated CTE: a dynamic risk measure, North American Actuarial Journal 8(4),62-75

<ノート4> カナダにおける株式のテイル・モデリング

1. 株式モデルのテイル・カリブレーション基準

累積期間	2.5%点	5%点	10%点
1年	0.76	0.82	0.90
5年	0.75	0.85	1.05
10年	0.85	1.05	1.35

(注) 例えば5年5%点の読み方は、「5年累積収益率が0.85以下となる確率が5%以上、あるいは5年累積収益率分布の下位5%点は0.85以下」

2. 2局面転換対数正規モデル (RSLN2)

RSLN2は2つの正規分布と局面推移確率 (p_{12}, p_{21}) で構成

$$\begin{aligned} \text{RSLN2: } \ln(S_{t+1}/S_t) &\sim N(\mu_1, \sigma_1) \\ &\quad p_{12} \downarrow \uparrow p_{21} \\ &\quad N(\mu_2, \sigma_2) \end{aligned}$$

また、RSLN2のシミュレーション・アルゴリズムは以下の通り。

(0) 初期局面の決定 ($t=0$)

- ・ 一様乱数 $u_0 \sim U(0, 1)$ を発生
- ・ $u_0 < p_{21}/(p_{12} + p_{21})$ なら局面1 ($\rho_0 = 1$)、
otherwise 局面2 ($\rho_0 = 2$)

(1) 収益率の決定

- ・ 正規乱数 $z_t \sim N(0, 1)$ を発生
- ・ 局面1 ($\rho_t = 1$) なら $\log(S_{t+1}/S_t) = \mu_1 + \sigma_1 \cdot z_t$
- ・ 局面2 ($\rho_t = 2$) なら $\log(S_{t+1}/S_t) = \mu_2 + \sigma_2 \cdot z_t$

(2) 局面推移の決定

- ・ 一様乱数 $u_{t+1} \sim U(0, 1)$ を発生
 - ・ $\rho_t = 1$ で $u_{t+1} < p_{12}$ なら $\rho_{t+1} = 1$ 、otherwise $\rho_{t+1} = 2$
 - ・ $\rho_t = 2$ で $u_{t+1} < p_{21}$ なら $\rho_{t+1} = 2$ 、otherwise $\rho_{t+1} = 1$
- ⇒ (1) ~ (2) を繰り返す

<ノート5> 測度変換手法による簡単なリスク調整の例

測度変換によるリスク調整は一般にはラドン・ニコディム微分によって与えられるが、ここでは、あまり数学的準備を必要としない Wang 変換を例に説明しよう。Wang 変換は市場整合的な測度変換手法のひとつであるが、特別勘定資産の収益率が対数正規分布 $LN(\mu, \sigma)$ に従うとすると、リスク回避度を表す実数 λ に対し（負債評価では λ は負であることに注意）、以下のような変換を行う。

$$\begin{aligned} F(X) = \Phi\left(\frac{\log X - \mu}{\sigma}\right) &\rightarrow F^w(X) = \Phi\left(\Phi^{-1}\left(\Phi\left(\frac{\log X - \mu}{\sigma}\right)\right) - \lambda\right) \\ &= \Phi\left(\frac{\log X - \mu - \lambda\sigma}{\sigma}\right) \end{aligned}$$

すなわち、 $LN(\mu, \sigma) \rightarrow LN(\mu + \lambda\sigma, \sigma)$ となり、ドリフト μ が $\mu + \lambda\sigma$ に変換された対数正規分布となって、変換後の測度で期待値評価することはリスク調整済み期待値アプローチに帰着する。一般にはリスク調整の λ の決定が難しいが、類似商品の市場価格からインプライド（逆算）したり、ドリフトがリスクフリーレートになるような λ を選んでリスク中立とすれば、市場整合的なリスク調整となる。なお、ア会報告書（2003）には「リスク性資産に対するボラティリティーを想定しながら（標準利率を超える）超過収益率があることを無視することは、現実的な状況に比較して過度に保守的である」との意見もあったと付記されているが、上述のような市場整合的なリスク調整では、ボラティリティーは保存されること、期待収益率がリスクフリーレートに調整されるのは無裁定な価格を導出するためであって評価の保守性を意図したものではないことを注意しておく。

<ノート6> 動的解約モデルを含む最低保証オプション評価

[前提]

環境の前提は、短期金利（ r ）：年 2%（連続複利）、原資産期待収益率：年 5%（連続複利）、原資産ボラティリティー：10%

商品の前提は、特別勘定の原資産初期価格：100、3年満期時点 110%保証（GMABのみ）

動的解約率の前提は、 $\max(\text{原資産価格} - 110, 0) / 100$ とする

[計算]

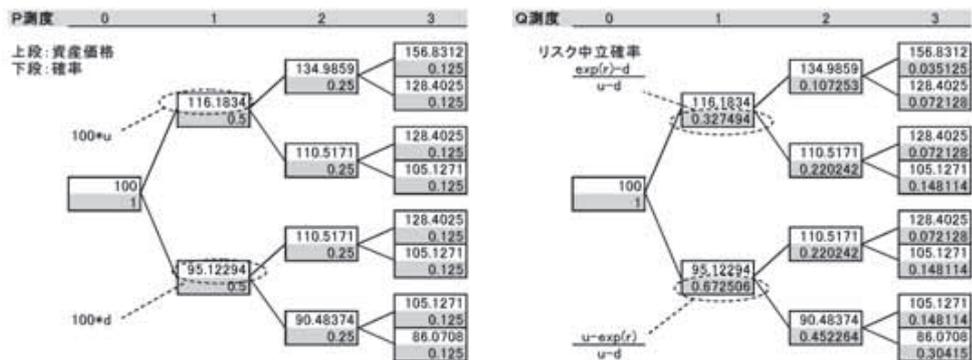
上記の前提の下で、現実的シナリオ（P 測度）における複製ポートフォリオ法と、リスク中立シナリオ（Q 測度）におけるリスク中立化法により、最低保証オプションの価値を評価する。（⇒両者の一致を確認することで、リスク中立シナリオのもとでも、現実的シナリオ下で推定された解約モデルが正しく機能することが確認できる。）

1. 資産価格ツリーの生成

複製ポートフォリオ法用に原資産価格の P 測度シナリオ、リスク中立化法用に同じく Q 測度シナリオを作成する

①資産価格ツリー

- 資産価格がとるパスの候補（ツリー）はPもQも同じ
- 各パスの確率がPとQで異なる(Qはダウンサイドに傾斜)
- 記号 $u = \exp(5\% + 10\%)$ 、 $d = \exp(5\% - 10\%)$

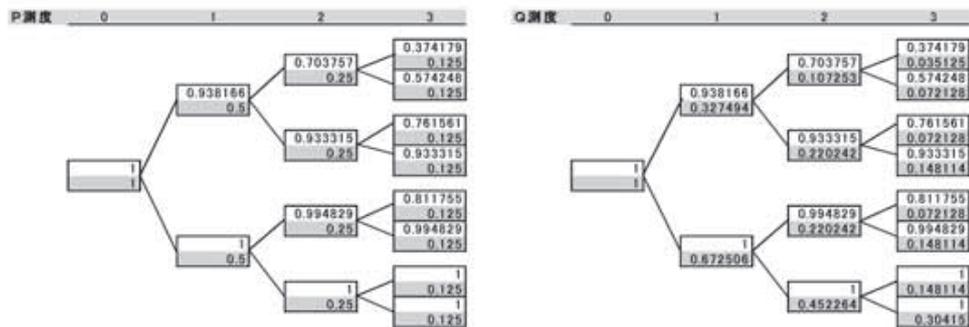


2. 残存率ツリーの生成

PとQの資産価格ツリー上で動的解約モデルを走らせ残存率ツリーを生成

②残存率

- 残存率パスは資産価格ツリーに依存して決まるためPもQも同じ
- 各パスの確率がPとQで異なる(Qはダウンサイドに傾斜)

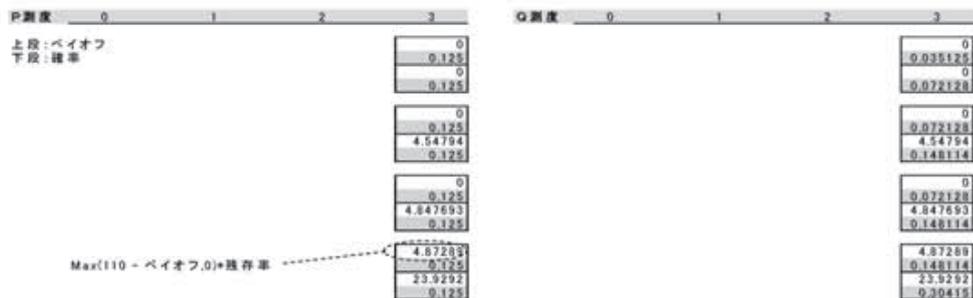


3. 満期ペイオフの計算

PとQの満期時資産価格分布と満期時残存率分布から満期ペイオフを計算する

③満期ペイオフ

- 満期ペイオフは資産価格ツリーに依存して決まるためPもQも同じ
- 各ペイオフの確率がPとQで異なる(Qはダウンサイドに傾斜)

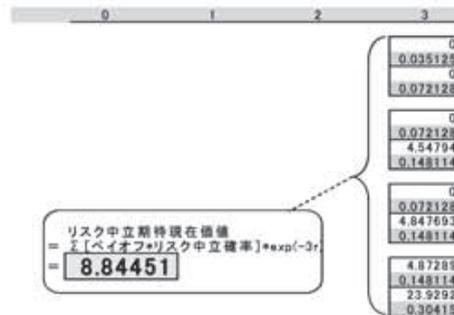


4. リスク中立化法による評価

Q 測度シナリオの満期ペイオフ（図③の右側）から期待現在価値を計算すると 8.84451。ここでは解約も含め全事象の確率が Q に変換されていることに注意

④リスク中立の期待現在価値

- ペイオフをリスク中立確率(Q)で平均して期待現在価値を算出
- ここでは、資産価格も、資産価格からきまる解約率も、ペイオフにかかわる事象の確率が全てQに変換されている

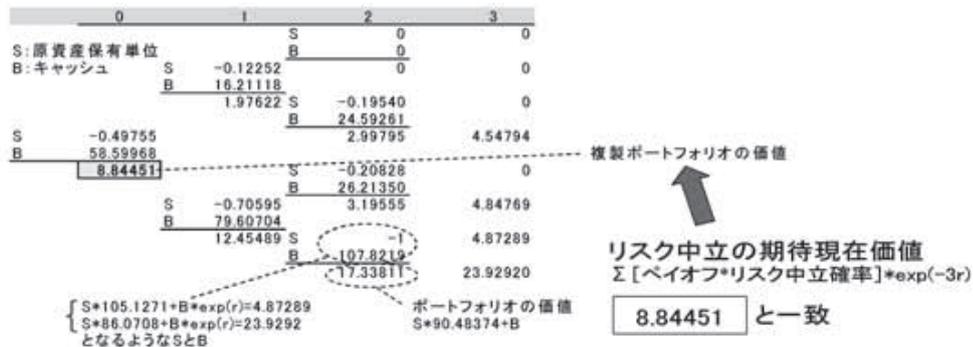


5. 複製ポートフォリオ法による評価

P 測度シナリオ（図①②③の左側）を用いて満期時からバックワードに複製ポートフォリオを作成し時点の価値をもとめると、やはり 8.84451 でリスク中立化法に一致する

⑤複製ポートフォリオ

- ペイオフを複製する、原資産(売り)とキャッシュのポートフォリオを現実で構築可能
- リスク中立の期待現在価値は、この複製ポートフォリオ価値に一致
- 但し、解約も含め全事象の確率を全てQに変換しなければ一致しない!!



<ノート7> リスク尺度とヘッジ効果

カナダでは、監督当局が認定するヘッジ計画を基に、シミュレーションに基づくヘッジ効果の最大5割までCTEで算出したTGCRを削減することを認めている。しかしながらヘッジポジションはQ測度で価値評価されるため、P測度で評価したCTEをヘッジ効果で削減することは、異なる確率測度の混用を意味するため、数学的には慎重な取り扱いが必要である。

リスク尺度へのヘッジ効果の反映は、ヘッジ効果がヘッジコストを上回るようなリスク尺度を用いる場合に常に問題となる。これはCTEアプローチか、リスク調整済み期待値アプローチかを問わない。この問題点は以下のように逆説的な例で説明することができる。

コヒーレントなリスク尺度(ρ)とヘッジのペイオフ分布($-Y$)があり、そのヘッジコスト(p)とする。金利を無視できるとして $p-Y$ のコストは0である。

ここで、ヘッジコスト p より大きな ρ 上のヘッジ効果を認めると

$$\rho(-Y) < -p$$

正同次性と定数不変性から

$$\rho(c(p-Y)) < 0 \quad \text{for } \forall \text{実数 } c > 0$$

任意のリスクポジション(損失分布) X に対し、凸性から

$$\rho(X+c(p-Y)) \leq \rho(X)+\rho(c(p-Y)) \quad \text{for } \forall X, \forall \text{実数 } c > 0$$

このとき $c=|\rho(X)/\rho(p-Y)|$ とすれば

$$\rho(X+c(p-Y)) \leq 0 \quad \text{for } \forall X$$

ここで、ヘッジポジション $c(p-Y)$ のコストは0なので、どのように巨大なリスクポジション X であっても、コスト0でヘッジ可能になるという奇妙な結果が得られる。

付 録

第5章 変額保険

平成16年4月作成

日本アクチュアリー会

※この章の平成16年4月改訂箇所は
章末にまとめて記載してあります。

保険1 第5章 変額保険

5. 1. はじめに	
5. 1. 1. 開発へのあゆみ	5 - 1
5. 1. 2. 諸外国の実情	5 - 2
5. 1. 3. 変額保険・年金の種類	5 - 3
5. 2. 変額保険・年金の概要・特徴	5 - 6
演習問題	5 - 8
5. 3. 変額保険・変額年金の仕組み	
5. 3. 1. 投資効率の計数化	5 - 9
5. 3. 2. 変額保険の仕組みのいろいろ	5 - 11
5. 3. 3. 変額年金の仕組み	5 - 19
5. 3. 4. その他	5 - 27
演習問題	5 - 26
5. 4. 変額保険の数理	
5. 4. 1. 保険料	5 - 28
5. 4. 2. 責任準備金	5 - 34
5. 4. 3. 解約返戻金	5 - 36
5. 4. 4. 変動保険金	5 - 36
5. 4. 5. 契約内容の変更	5 - 37
5. 4. 6. 特別勘定指数	5 - 38
5. 4. 7. 利源分析	5 - 38

5.4.8. 契約者配当	5-41
演習問題	5-42
章末資料	5-47
5.5. 変額保険・年金の経理	
5.5.1. 特別勘定	5-57
5.5.2. 保険業法施行規則上の位置付け	5-58
5.5.3. 特別勘定経理基準について	5-59
5.5.4. 税法上の取扱い	5-62
5.5.5. 勘定間取引の規制	5-63
5.5.6. 特別勘定における運用対象とその評価方法および費用・収益の計上方法	5-63
5.5.7. 具体的経理処理例	5-64
演習問題	5-65
章末資料	5-66
5.6. 分離勘定資産の運用	
5.6.1. 分離勘定資産の運用のあり方	5-83
5.6.2. 分離勘定と運用規制	5-86
5.6.3. 分離勘定と運用対象	5-88
演習問題	5-93
章末資料	5-94
5.7. おわりに	5-97
索引	5-99

5. 1. はじめに

わが国では、昭和60年の第44回の保険審議会の答申をうけて、変額保険が発売（昭和61年11月）された。本テキストは、同時（わが国では初代の商品）に開発された商品を基本として、一般に変額商品と称されている保険・年金種類についても、その一般的理論、具体的な商品内容、数理と経理の理論、資産運用・管理の基本につき、取りまとめたものである。

したがって、現行商品を中心にした記述がなされているが、筆者の知る範囲で普遍的に取り扱うよう心がけたし、また変額年金、団体変額年金についても必要な事項については取り上げた。

5. 1. 1. 開発へのあゆみ

まず最初に、変額保険が開発されるまでの「あゆみ」について、若干整理をしてみる。

変額商品は、もともと契約者の資産（責任準備金またはキャッシュバリュー）をインフレから護ることの一つの試みとして研究され始めたものである。この変額商品がインフレ対応力を持ち得るか否かについては、長い歴史的論争があったことは承知の通りである。

1950年初頭からの論争（主として米国）は、わが国にも輸入され、昭和46年には「いわゆる変額保険はかならずしもインフレヘッジの本質をもつ保険商品ではないが、経済成長に伴う資産運用成果を契約に還元するための一方策として検討に値する」というように冷静に受け止められるにいたった。

昭和50年代も終わりになると、「変額保険では、死亡保険金・満期保険金等の額がこの保険に係る資産の運用実績にリンクして変動するから、契約者は加入時に想

定していた額を上回る成果を得る場合もあるし、逆の場合もある。このことを契約者が承知しているとするれば、本商品の開発は消費者の選択幅の拡大であり、企業が開発することは契約者サービスの拡大そのものである」という認識に変わっていった。

昭和60年の答申は、まさに変額商品論争の結論ともいえよう。また、同答申がこの結論の上に立って、変額保険の健全な発展のための条件整備に重点を置いたのも適正なアクションであったといえる。

ここで次に諸外国の状況についてもふれておくことにする。

5. 1. 2. 諸外国の実情

変額保険、変額年金は欧米ではすでに1950年代から開発、販売されるという歴史を有しているが、その発展度合には国によりかなりの相違がみられる。以下、アメリカ、イギリス、西ドイツについて簡単に変額商品の事情を眺めることにしたい。

まずアメリカであるが、アメリカでは1950年代初頭に変額年金が創設され、すでに30年以上の歴史を有しているが、個人向けの変額保険が発売をみたのは、1976年と比較的最近のことである。変額年金の歴史は教職員保険年金協会(TIAA)が1952年に大学退職者エクイティ・ファンド(CREF)を提供し、CREFを通じて変額年金を提供したことにはじまるとされている。1960年代に広く各州で分離勘定の設置が認められるにつれ、一方における企業年金をはじめとする各種年金制度の整備拡充とも相まって、変額年金はその後順調な発展をとげている。一方、変額保険の発売は証券取引委員会(SEC)との係争もあって遅れ、エクイタブル社の100%子会社エクイタブル・バリアブル・ライフ(EVLICO)により、1976年に初めて販売された。販売当初は、折からの株価低迷もあって伸び悩んだが、高利回りの短期金融商品を投資対象とする分離勘定の新設が功を奏したこと、また株価も低迷を脱したこと等が相まっ

て1980年代に入ってめざましい伸びを示している。さらにユニバーサル保険タイプの変額保険であるバリアブル・ユニバーサル・ライフも販売されるに至っている。

次にイギリスの変額商品の歴史は、1957年のロンドン・アンド・マンチェスター社によるユニット・トラストとリンクした変額年金の発売にはじまるとされているが、その後、1960年代から70年代にかけて、ユニット・トラストの仕組みを応用したユニット・リンク保険と称される変額保険の開発、販売がいちじるしい進展をみせた。その結果イギリスの変額保険は、「近年のイギリス生命保険業界において最も増大かつ急速な成長を遂げた商品」と称されているが、世界的にみてもイギリスは、変額保険が最も定着をみている国となっている。

一方西ドイツでは、1969年、ドイツ公務員保険生命年金保険公社 (Deutsche Beamten-Versicherung Öffentlichrechtliche Lebens- und Renten-Versicherungsanstalt) 等数社により、投資会社によって分離勘定資産が管理される仕組みをもつファンド・リンク保険 (Fondsgebundene) と称される変額保険が発売されて以降、70年代前半にかけて各社が扱うようになり変額保険の販売は活発化したが、74年をピークに変額保険の販売実績は低迷を続け、現在では変額保険を販売している会社は数社にとどまっている。アメリカ、イギリスとは対照的に、西ドイツで変額保険が不振を極めている要因として、アンチ・インフレ体質が社会的に浸透する中で、インフレ是認的な性格をもつ変額保険が国民に受け入れられなかったこと、株式相場が低調で運用パフォーマンスが低迷したこと、ならびに税制上の優遇措置が適用されなかったこと等が指摘されている。

5. 1. 3. 変額保険・年金の種類

次に、いままでは、変額商品・変額保険といった表現で取り扱ってきたが、「変額商品」について、その性格・内容という視点から商品種類を整理する。

昭和20年代には、保険金がC.P.I.(消費者物価指数)や金の価値によって変動する商品、あるいは保険金逓増型の商品も変額商品とされていたようであるが、現在では、その商品の保険金、年金、給付金、解約返戻金のうち少なくとも一つが、その商品に係る資産の運用実績にリンクして変動する商品とするのが一般的であるので、本書でもこの定義を使用する。(注1)

〈変額商品の分類〉

変額商品の分類に際し、正確に分別し難いものもあるが次のとおりとする。

1. 個人変額生命保険 ・ ・ ・ ・ ・ 以下で詳述

2. 個人変額年金保険

ア. 年金開始前の死亡保険金および給付金等、年金開始後の年金額も少なくとも毎年1回以上運用実績にリンクして変動する。

イ. 年金開始前の死亡保険金および給付金等は、運用実績にリンクして変動。しかし、年金開始後の年金額は毎年変動させない。(注2)

3. 団体変額年金

次のア、イいずれの場合でも年金開始前の積立金は分離勘定で運用され、年金開始後の資産の運用によって次のア、イの2つのタイプに分類される。

ア. 年金受給者の資産が分離勘定で管理されていて運用実績の変動にリンクして年金額が変動する。

注1. 法人税法施行規則第9条2項(5.5. 経理編の章末資料)を参照。同規則によると解約返戻金は変額保険の要件に含まれない。

注2. 老後の生活資金を不安定な状況(分離勘定が運用成果にリンクして年金額が変動)におくべきでないという考え方。

イ.年金受給者の資産の管理方法如何にかかわらず、所定年金額（協定書で定められた額・・・退職年金規定）を支給。このタイプは団体変額積立年金と称されている。

なお、変額年金における年金開始後の退職者の取扱い、個人拠出型年金の仕組み、拠出金建年金の取扱い、については独学されたい。

基本的には変額保険の分類は以上のようなものであるが、個人変額生命保険は実際には、それぞれの会社の販売政策、契約者のニーズに対応して、次のような商品として販売されている。

1. 養老保険をベースとしたもの(有期型)

変額保険(有期型)

定期保険特約付変額保険(有期型)

2. 終身保険をベースとしたもの(終身型)

変額保険(終身型)

定期保険特約付変額保険(終身型)

一時払変額保険(終身型)

なお、販売実績は、一時払変額保険(終身型)に契約者のニーズがあるのが現状である。また、一時払変額保険(有期型)を取り扱っている会社は現在のところない。

5. 2. 変額保険・年金の概要・特徴

変額商品は、どの種類であれ、その商品に係る資産(全部または一部)は分離勘定で管理されることとなる。変額商品では分離勘定は重要な役割を持ち、商品内容の具現化に計理面から全面的にバックアップすることになる。したがって、5. 6. 「分離勘定資産の運用」を十分理解されることが、本章の理解のうえで大切である。

変額保険・年金(以下文中では変額保険と称す)は、死亡保険金や年金の額が変額保険に係る資産の運用実績(分離勘定)にリンクして変動する保険である。したがって、変額保険の加入者の立場からみると、実際の受取額があらかじめ決まっておらず、資産運用が予想(契約時に表示)以上の成果を収めた場合には、加入時に想定された額を上回ることになるし、その逆の場合には当然下回ることになる。

これを投資リスクの負担という観点からみれば、定額型の従来からの生命保険、年金保険では生保会社が投資危険を負担しているのに対し、この保険の場合は、投資危険を契約者が直接負担することになっている。換言すれば、定額保険が予定利率を保証しているのに対し、変額保険では予定利率が保証されないことになっている。

このように、変額保険の第1の特徴は、予定利率が保証されておらず、保険金額・年金額が運用実績に対応して変動する点にある。ちなみに、予定死亡率および予定事業費率は保証されているのが一般的であるが、その保証、非保証は変額保険の本質的特徴ではない。

変額保険の第2の特徴は、保険金額・年金額が投資実績を直接反映して変動するので、資産運用の成果いかに変額保険の価値そのものを決定することになる。ある程度の期間でみた場合、少なくとも定額保険の運用成果を上回る資産運用が行なわれない限り、変額保険そのものが存在理由を喪失することになる。そのために、

変額保険では投資対象として何を選擇するかが、きわめて重要な意味をもつわけである。欧米諸国の経験によれば、株価の推移がかなりインフレ率の推移に近似していることから、これらの国では株式を主体とした有価証券に主に投資されている。この点は、一般の生命保険契約の資産が安全性も重視して確定利付投資とエクイティ投資のバランスを考慮しながら運用されているのと対照的である。すなわち、変額保険の第2の特徴は、この保険は運用そのものが商品であり、投資対象としては有価証券が中心となっていることである。

変額保険においては、このように利率が保証されていないが、長期的にみて予定利率をできるだけ上回るような資産運用がなされるべきものである。しかし、実際の運用成果は、予定を上回る場合も下回る場合(短期的にはこの可能性は大)もあり得る訳で、実績と予定の差額をどのように取り扱うかによって保険の仕組みが大きく異なることになる。

この点に関しては、大きく二つの考え方に分れられる。一つは、この「差額」をできるだけ保険金、解約返戻金等の変動に影響を与えないように使用する考え方である。たとえば、極端な例として、この「差額」を分離勘定に再投資せず一般勘定で積立する方法が挙げられよう。

逆の考え方をとる場合、この「差額」を全額、定期保険の買増にあて、かつ分離勘定に再投資し、死亡保障額の変動幅を大きくするとか、あるいはこの「差額」を保険金買増の財源とする代わりに全額キャッシュバリューに投入し、かつ分離勘定で運用するなどが考えられる。後者の仕組みをとる場合は、死亡保障額またはキャッシュバリューへの変動性を極大化させる変額保険となる。

なお、現在のところ前者の仕組みを採用している例はみられない。後者の例については5.3.2.の「変額保険の仕組みのいろいろ」で詳述する。

いずれの方法を採用するかは、商品政策と契約者のニーズによって定められるべきものである。昭和61年に開発された変額保険は後者の仕組みを採用し、死亡保障

については最低保障を付し、保険金等の変動幅も中庸とするものが採用された。

演習問題

問題1．保険会社、顧客のそれぞれの立場から、変額保険の販売の意義を述べよ。

問題2．現行法人税のもとでは、団体変額積立年金と称される商品の開発は難しいと思われるが、その理由を記せ。

5.3. 変額保険・変額年金の仕組み

5.3.1. 投資効率の計数化

変額保険の給付に投資効率を反映させるためには投資効率を計数化して表示する必要がある。よく用いられる方法として次の2つがある。すなわち一つは指数法であり、もう一つは単位価格法である。以下でこの2つを説明するがここで記号の定義を行なう：

$IB^{(j)}$ 個別契約 j の当該分離勘定における積立金、

AS 当該分離勘定の投資効率測定用資産、

ここで

$$\sum_j IB^{(j)} = AS$$

AS の変動要因としては、運用成果による変動と、他勘定（一般勘定や他の分離勘定）との資金移動による変動がある。前者の変動のみを計数化するため、後者の変動は投資効率測定の単位期間の合間に起こると仮定する。単位期間としては、たとえばわが国の変額保険の場合と同様に1日をイメージすればよい。

AS の定義において「投資効率測定用」と断ったのは、これが当該分離勘定そのものではないことを確かにするためである。たとえば当該分離勘定で契約者貸付に対応する責任準備金の管理を行っている場合、この金額は当該分離勘定で運用しているとはいえないので、 AS から除かれる。この場合、契約者貸付に対応する積立金とその運用効果（貸付利率－諸費用）は実際に貸付を受けている契約者に割当てられる。したがって契約者貸付金の部分は各契約者の当該分離勘定における積立金 $IB^{(j)}$ にも算入されず、別途管理される。投資効率測定用資産の計算および契約者貸付に対応する積立金については5.4.6.の「特別勘定指数」および5.4.2.の

「責任準備金」でもう一度述べる。

(1) 指数方式

我国の変額保険で用いられているのはこの方式である。経過 t における指数を I_t とすれば、 I_t は

$$I_t = \left(\frac{AS_{t-0}}{AS_{t-1+0}} - \text{控除諸費用} \right) \times I_{t-1}$$

と定義される。 AS_{t-1+0} は当日始の資産、 AS_{t-0} は当日末の資産であり、控除諸費用とはたとえば資産比例の販売・管理費用や死亡保障費用である。 AS_{t+0} と AS_{t-0} の差額 $AS_{t+0} - AS_{t-0}$ は、保険料の投入や積立金の移動など、他勘定との資金移動である。したがって、 $AS_{t-0} - AS_{t-1+0}$ はその期の運用による資産の増加（利息・配当金収入、財産売却益・評価益から、支払利息、財産売却損・評価損および税金などの費用を控除したもの）になる。

個別契約の積立金は、指数を用いて

$$IB_{t-0}^{(j)} = \frac{I_t}{I_{t-1}} \times IB_{t-1+0}^{(j)}$$

と表せる。 $IB_{t+0}^{(j)}$ と $IB_{t-0}^{(j)}$ の差額 $IB_{t+0}^{(j)} - IB_{t-0}^{(j)}$ も各契約における保険料の投入や積立金の移動など、他勘定との資金移動である。なお通常、当該分離勘定開設時の指数 I_0 は 1 に設定される。

(2) 単位価格方式

u_t を単位価格、 $N_t^{(j)}$ を個別契約 j の単位数とすれば、単位価格と単位数は

$$u_t = \left(\frac{AS_{t-0}}{AS_{t-1+0}} - \text{控除諸費用} \right) \times u_{t-1}$$

$$N_t^{(j)} = N_{t-1}^{(j)} + \frac{IB_{t+0}^{(j)} - IB_{t-0}^{(j)}}{u_t}$$

と定義される。第2式の右辺第2項は保険料の投入や積立金の移動など、他勘定との資金移動によって当期に新たに購入もしくは売却された単位数である。積立金はこれらを用いて

$$IB_t^{(i)} = u_t \cdot N_t^{(i)}$$

と表される。当該分離勘定開設時の単位価格 u_0 は1万円などと設定される。

なお、5.3.3. で後述するが、変額年金における年金単位価格はここで述べた方法と異なった計算で求められる。また、変額保険における単位価格方式でも、本節で説明した方式と異なった方法を用いる場合がある。具体的商品でいずれの方法を採用するかは、商品の種類、その管理のしやすさとの関係で定められる。

5.3.2. 変額保険の仕組みのいろいろ

変額保険において投資効果が反映されるのは、通常、死亡保険金、生存保険金、解約返戻金である。このうち解約返戻金は積立金に契約者貸付元利合計、解約控除などを加減して求められ、また、生存保険金は満期時の解約返戻金と考えられるから、死亡保険金の変動の仕組みにより、商品が特徴づけられるといえよう。現在までに販売されている各国の変額保険の死亡保険金の増減の方法は、大きく3つのタイプに分類することができる。

【タイプA】積立金と基本部分の責任準備金（契約時に想定した保険に対するもの、以下同じ）との比率で保険金を増加させるもの（アメリカ、カナダ、オランダ）

【タイプB】積立金と基本部分の責任準備金との差額で払済保険を購入するもの（日本、アメリカ、カナダ）

変額保険商品のタイプ

	タイプ A	タイプ B	タイプ C
商品の概要	<p>・責任準備金の増加割合と同一の割合で死亡保険金を増額するもの (オランダ型では、保険料も同時に変動する)</p>	<p>・責任準備金の運用による差額で保険を購入するもの (配当による保険買増のイメージ)</p>	<p>・責任準備金の運用による差額分だけ保険金額を増額するもの (配当積立のイメージ) ・ドイツ型では、責任準備金が当初の保険金額を上回らない限り保険金額は当初のままとなる。</p> <p>(イギリス型) (ドイツ型)</p>
変額の計算 (前頁の例による)	<p>死亡保険金(S)</p> $= \frac{\text{当初死亡} \times \text{責任準備金}(V)}{\text{保険金}(S) - \text{定額の場合の責任準備金}(V)}$ <p>(オランダ型) [保険料(P) = 当初保険料(P) × $\frac{V}{S}$] (オランダ型) 〈例〉 $S_t = 100 \times \frac{12}{10} = 120 \quad \left(P_t = 1 = \frac{12}{10} = 12 \right)$</p>	<p>死亡保険金(S)</p> $= \text{当初死亡} + \left\{ \begin{array}{l} \text{責任準備金の差額}(V - \bar{V}) \\ \text{保険金}(\bar{S}) \end{array} \right\} \text{で購入できる保険金}(\Delta S)$ <p>(例) $S_t = 100 + 5 = 105$</p>	<p>死亡保険金(S)</p> $= \text{当初死亡} + \left\{ \begin{array}{l} \text{責任準備金}(V) - \text{定額の責任準備金}(\bar{V}) \\ \text{保険金}(\bar{S}) \end{array} \right\}$ <p>(例) $S_t = 100 + (12 - 10) = 102$</p>
実施している国	アメリカ、カナダ、オランダ	アメリカ、カナダ	イギリス、西ドイツ

(資料) 新変額保険入門 (保険毎日新聞社) より

【タイプC】積立金と基本部分の責任準備金との差額を保険金に上乗せするもの

(西ドイツ, イギリス)

以上のタイプは積立金と予定責任準備金との差額をすべて分離勘定に再投資することを前提としているが、理論的にはこれ以外のタイプも考えられる(5.2.参照)。

(1) タイプA

このタイプの場合、保険金の増減に応じて保険料も同じ割合で増減する方式と、保険料は定額の方式の2通りがあり、前者はオランダで、後者はオランダ、アメリカ、カナダで実施されている。前者の場合、数理的には定額保険における保険金の増額・減額で、責任準備金の差額を契約者と授受せずに、積立金と基本部分の責任準備金との差額に割当てているのと変わらず、仕組みが簡明である。しかし保険料が変動することに対し顧客の不満(保険料収納)が多いようである。後者の場合、数理的仕組みが定額保険の場合とだいぶ異なるので、これを説明する。

簡単にするため、保険料年払、保険金の変動は年1回として考える。単位価格方式、指数方式に捕われずに話しを進めるため、分離勘定の売却・評価損益を含む正味投資利回りを i'_t 、また F_t を t 年経過時の保険金とする。なお、

$$1 + i'_t = \frac{u_t}{u_{t-1}} = \frac{I_t}{I_{t-1}}$$

である。

(ア) 死亡保険金年末払(死亡保険金は期末に変動した後の額を支払う場合)

まず、最も簡単な死亡保険金年末払の例を考えよう。

実際の積立金を IB_{t-0} と表わせば、保険金変動の仕組みは

$$F_t = \frac{IB_{t-0}}{t-0V}$$

と書ける。ここに ${}_{t-0}V$ は基本部分の責任準備金である。以下、 $t=0$ の場合は単に t と書くことにする。

積立金の漸化式は、

$$(IB_{t-1} + P_t)(1 + i'_t) = F_t q_{x+t-1} + (1 - q_{x+t-1})IB_t$$

すなわち

$$\begin{aligned} (F_{t-1} \cdot {}_{t-1}V + P_t)(1 + i'_t) &= F_t q_{x+t-1} + (1 - q_{x+t-1})F_t \cdot {}_tV \\ &= F_t ({}_{t-1}V + P_t)(1 + i) \end{aligned}$$

である。よって

$$Y_t = \frac{{}_{t-1}V + \frac{P_t}{F_{t-1}}}{{}_{t-1}V + P_t} \quad (\text{払済後は } Y_t = 1 \text{ となる。}),$$

$$Z_t = \frac{1 + i'_t}{1 + i}$$

とおけば、死亡保険金は

$$F_t = \frac{F_{t-1} \cdot {}_{t-1}V + P_t}{{}_{t-1}V + P_t} \cdot \frac{1 + i'_t}{1 + i} = F_{t-1} Y_t Z_t$$

と表せる。

上式より $F_{t-1} > 1$ 、 $i'_t = i$ のとき、 $1 < F_t < F_{t-1}$ となることが判る。すなわち過去の運用実績が良くても、当期の運用実績が予定並だと、保険金額が目減りしてしまう。ただし当初の保険金を下回ることはない。(注1)

注1. アクチュアリー会会報別冊第35号(1972年10月)147ページ「定額保険料・変額給付生命保険の基礎理論(Analysis of Basic Actuarial Theory for Fixed Premium Variable Benefit Life Insurance)」(ニューヨーク生命1969.11)を参照。

(イ) 死亡保険金即時払

期中の付利は単利とする。積立金の漸化式は

$$(F_{t-1} \cdot {}_tV + P_t)(1 + i'_t) = (1 + \frac{1}{2}i'_t)F_{t-1}q_{x+t-1} + (1 - q_{x+t-1})F_t \quad {}_tV$$

である。定額保険の場合は

$$({}_tV + P_t)(1 + i) = (1 + \frac{1}{2}i)q_{x+t-1} + (1 - q_{x+t-1}) \quad {}_tV$$

だから、第2式に F_{t-1} を掛けて第1式から引くと、

$$\begin{aligned} IB_{t-1+0}(i'_t - i) - (F_{t-1} - 1)P_t(1 + i) \\ = F_{t-1} \cdot \frac{1}{2}q_{x+t-1}(i'_t - i) + (1 - q_{x+t-1})(F_t - F_{t-1}) \quad {}_tV \end{aligned}$$

ただし、 $IB_{t-1+0} = F_{t-1} \cdot {}_tV + P_t$ である。従って

$$F_t = F_{t-1} + \frac{(IB_{t-1+0} - \frac{1}{2}F_{t-1}q_{x+t-1})(i'_t - i) - (F_{t-1} - 1)P_t(1 + i)}{(1 - q_{x+t-1}) \quad {}_tV}$$

である。 $F_{t-1} > 1$, $i'_t = i$ のとき保険金期末払のときと同様に $F_t < F_{t-1}$ となるが、 $F_t > 1$ は必ずしも保障されない。従って、過去の運用実績が好調で、 $F_{t-1} > 1$ であっても、当期の運用が予定並だと保険金が当初の保険金を割ってしまう場合がある ($F_t < 0$ となることすらある)。(注1)

以上のように、保険料定額のタイプAは、一旦保険金が増額されると運用実績が予定並であっても元本割れをするケースが考えられることから、顧客の理解が得にくい面があると考えられる。

(2) タイプB (死亡保険金は期末に変動した後の額を支払う場合)

日本の各社はタイプBを採用しており、またアメリカ、カナダで販売されてい

注1. $n=3$, $q_x = \frac{2}{3}$ ($x=0, 1, \dots, \omega$), $i=0$ のとき、 $P_t = \frac{9}{13}$, ${}_1V = \frac{1}{13}$,

${}_2V = \frac{4}{13}$ だから、 $i'_1 = 1$, $i'_2 = 0 (= i)$ とすれば、 $F_1 = 15$, $F_2 = -\frac{159}{2}$

となる。

る変額保険の多くがこのタイプである。このタイプはエクイタブル社の子会社 EVLICOが多量に販売し、成功をおさめていることもあってエクイタブル型とも呼ばれている。

保険金変動の仕組みや積立金の計算などの詳細は5.4.の数理編に譲るとして、ここではタイプAとの比較をしてみよう。記号はタイプAのときと同じものを用い、また払済の責任準備金率を ${}_tV^1$ と記すことにして、死亡保険金年末払の場合のみ考える。

まず、積立金の漸化式は

$$\begin{aligned} & \{ {}_{t-1}V + (F_{t-1} - 1) {}_{t-1}V^1 + P_t \} (1 + i'_t) \\ & = F_t q_{x+t-1} + (1 - q_{x+t-1}) \{ {}_tV + (F_t - 1) {}_tV^1 \} \end{aligned}$$

である。これより次が導かれる。

$$F_t = F_{t-1} + \frac{{}_{t-1}V + (F_{t-1} - 1) {}_{t-1}V^1 + P_t}{{}_tV^1} \frac{(i'_t - i)}{(1 + i)}$$

したがって $i'_t \geq i$ に従い、 $F_t \geq F_{t-1}$ となる。また、タイプAとして計算した保険金を F_t^A とし、 $F_{t-1}^A = F_{t-1} = 1$ と仮定すれば、

$$F_t^A - F_t = \frac{{}_tV^1 - ({}_{t-1}V + P_t)}{{}_tV^1} \frac{i'_t - i}{1 + i}$$

となる。一般に ${}_tV^1 > {}_{t-1}V + P_t$ だから(注1)、期始の変動保険金がゼロの場合はタイプAの方がタイプBより保険金の変動幅が大きい。この事実は次のようにも説明できる。

タイプA, タイプBの危険保険料をそれぞれ RP_t^A, RP_t^B とすれば、

$$RP_t^A = v q_{x+t-1} \cdot F_{t-1}^A (1 - {}_tV)$$

$$RP_t^B = v q_{x+t-1} \cdot \{ (1 - {}_tV) + (F_{t-1}^B - 1) (1 - {}_tV^1) \}$$

注1. $1 \leq t \leq n$ のとき、

$${}_tV + P_t = \bar{A}_{x+t-1:\overline{n-t+1}|} - P_{x:\overline{n}|} a_{x+t-1:\overline{n-t}|} < \bar{A}_{x+t-1:\overline{n-t+1}|} = {}_tV^1$$

と書ける（詳細は5.4.数理編参照）。 ${}_tV^A > {}_tV^B$ ならば $F_{t-1}^A = F_{t-1}^B \geq 1$ に従い、 $RP_t^A \geq RP_t^B$ となる。従ってたとえば変動保険金 > 0 のとき、営業保険料に占める危険保険料の割合はタイプAの方がタイプBより多い。

(3) タイプC

タイプCはイギリスと西ドイツで実施されているが、イギリスでは実際の積立金と予定責任準備金との差額を死亡保険金に上乗せしているのに対し、西ドイツでは積立金が当初の死亡保険金を上回らない限り死亡保険金を増加させないという違いがある。

(ア) イギリス型

実際の積立金を IB_t と表せば、イギリス型の死亡保険金は、

$$F_t = 1 + (IB_t - {}_tV)$$

と表せる。一方積立金の漸化式は

$$\{ {}_{t-1}V + (F_{t-1} - 1) + P_t \} (1 + i'_t) = q_{x+t-1} + (1 - q_{x+t-1}) {}_tV + F_{t-1}$$

であるから、

$$F_t = 1 + ({}_{t-1}V + P_t)(i'_t - i) + (F_{t-1} - 1)(1 + i'_t)$$

となる。右辺第2項は基本責任準備金の運用の伸びによる死亡保険金の増加、第3項は積立金と基本責任準備金の差額が更に運用されて死亡保険金を増加させる要因である。これをみると、 $F_{t-1} > 1$ のときはたとえ $i'_t = i$ でも $F_t > F_{t-1}$ となることが判る。

またタイプBとして計算した保険金を F_t^B とし、 $F_{t-1}^B = F_{t-1} = 1$ と仮定すれば、

$$F_t^B - F_t = ({}_{t-1}V + P_t)(i'_t - i) \left(\frac{1}{(1+i) {}_{t-1}V^1} - 1 \right)$$

となる。一般に $(1+i) {}_{t-1}V^1 < 1$ が成り立つので、期始の変動保険金が0の場合

は、タイプBの方がタイプCより変動保険金の増減幅が大きい。これを危険保険料の面からみると、

$$RP_t^C = v'_t q_{x+t-1}(1 - {}_tV) < RP_t^B$$

であるから、タイプBはタイプCに比べ少ない積立金の剰余額で多くの保障をする傾向があるといえる。

(イ) 西ドイツ型

西ドイツ型では、 $IB_t \geq 1$ のときイギリス型と全く同じなので、 $IB_t < 1$ と仮定して議論を進めよう。すると、

$$F_t = 1$$

$$(IB_{t-1} + P_t)(1 + i'_t) = q_{x+t-1} + (1 - q_{x+t-1})IB_t$$

$$RP_t = v'_t q_{x+t-1}(1 - IB_t)$$

となる。従って $IB_t \geq {}_tV$, $i'_t \geq i$ のとき、危険保険料は西ドイツ型の方がイギリス型より少ない。

以上より、大雑把に言って、金利変動に対する保険金変動の感応度はタイプAが一番高く、タイプCが一番低い。また、資産運用が良好なとき、積立金から危険Pへ流用する金額はタイプCが一番低いので、積立金へまわる余裕資金の額はタイプCが一番高い。

5. 3. 3. 変額年金の仕組み

変額年金については、5. 1. 3. 変額商品の種類のところで若干ふれたが、投資効果の反映を積立期間（または保険料払い込み期間）に限るものと、年金開始後も反映させるものとの2つがある。ここでは後者の変額年金の数理的仕組みを説明する。

変額年金には個人変額年金と団体変額年金の2種類があるが、団体変額年金の場合は企業の福祉制度・税法との関係が出てくるし、また保険料建、給付建、ファンディング・メソッド（PSLの有無など）の係わりあいも多いので、基本的な部分に限り説明する。そこで本節では、死亡保障と投資費用を掛金から徴収するタイプと投資効果に比例して徴収するタイプの2つの変額年金についてみる。

変額年金は、積立基金と年金基金という2つの異なった基金の組合せとして理解することができる。積立期間中は積立基金で積立金が管理され、積立が終了して年金が開始されると、この資金が年金基金に移管され管理されるのである。この2つの基金の投資効果は積立単位（次ページの記号 V^A ）と年金単位（次ページの記号 V^B ）の2つの部分で表現されるが両者の間には全く関係はない。もちろん両方の積立金を同一の分離勘定で運用するか異なった勘定で運用するかを制限するものではない。

積立単位価格は5. 3. 1. で述べた単位価格と同様に計算されるが、年金単位価格はこれらとは異なった計算で求められる。例えばどちらの基金においても、投資利回りが10%、予定利率が4%だったとすれば、積立単位価格は前期の1.1倍となるが、年金単位価格は $1.10/1.04$ 倍になる。すなわち、年金単位価格は投資利回りから予定利率の部分を控除して計算される。

以下で算式を用いて説明するが、定額の個人年金の数理を参考にしながら通読されたい。

(記号の定義)

v^A	積立単位価格
v^B	年金単位価格
$v^{(j)A}$	積立基金におけるある契約者 j の積立金
$v^{(j)B}$	ある契約者 j の年金月額
$N^{(j)A}$	ある契約者 j の積立単位数
$N^{(j)B}$	ある契約者 j の年金単位数
F^A, F^B	それぞれ積立基金、年金基金の期末における分離勘定の資産
$C^{(j)}$	ある契約者 j の掛金
e	掛金から控除される事業費率
E^A, E^B	それぞれ積立基金、年金基金の実際事業費支出
i	予定利率
r	1年間における単位価格の評価の回数
m	各期に資産から控除される投資費用率
g	各期に資産から控除される予定保証率 (死亡給付金保証等)
$I_t^A \cdot I_t^B$	資産運用による投資収益

経過 t における掛金 $C_t^{(j)}$ で購入された積立単位数を購入直後に評価するとすれば、

$$\frac{C_t^{(j)} \cdot (1-e)}{v_t^A}$$

であるから、ある契約者が期末に保有する積立単位数は、

$$N_t^{(j)A} = N_{t-1}^{(j)A} + \frac{C_t^{(j)} \cdot (1-e)}{v_t^A} = \sum_{s=0}^t \frac{C_s^{(j)} \cdot (1-e)}{v_s^A}$$

となる。この契約者の期末における積立基金の積立金は、

$$V_t^{(A)} = N_t^{(A)} \cdot V_t^A = \sum_{s=0}^t \frac{C_s^{(A)} \cdot (1-e) \cdot V_t^A}{V_s^A}$$

である。なお、積立単位価格の計算は、死亡保障と投資費用の保証の有無によって異なってくる。死亡保障などの基礎率を保証しない場合は、

$$V_t^A = \frac{F_t^A - \sum_j C_t^{(j)} (1-e)}{\sum_j N_{t-1}^{(j)A}} \quad \dots\dots (1)$$

これらを保証する場合は、

$$V_t^A = V_{t-1}^A \times \frac{F_{t-1}^A + I_t^A - m \cdot F_{t-1}^A - g \cdot F_{t-1}^A}{F_{t-1}^A} \quad \dots\dots (2)$$

によって求められる。ここに、 \sum_j は全契約者について加算するという意味である。

次に、経過 t 、年齢 x のとき積立金を年金基金に移管したとすると、当初の年金月額は、

$$V_t^{(B)} = \frac{V_t^A \cdot N_t^{(A)}}{12 \ddot{a}_x^m}$$

である。

一般には、積立金の移管に際しては事務手続きや資金の現金化などのために一定の時間が必要となる。その場合は若干の修正が必要である。

購入された年金単位数は

$$N^{(B)} = \frac{V_t^{(A)B}}{V_t^B}$$

である。

年金単位数は年金支給期間を通じて一定であるが、年金月額は

$$V_y^{(B)} = N_y^{(B)} \cdot V_y^B$$

で表され変動する。なお、年金単位価格の計算は、前述の積立単位価格(1)，(2)に

したがいそれぞれ

$$V_y^B = \frac{F_y^B}{12 \sum_j N^{(j)B} \cdot \ddot{a}_x^{\infty}} \quad \dots\dots (1)'$$

$$V_y^B = V_{y-1}^B \times \frac{1}{1 + \frac{i^{(r)}}{r}} \times \frac{F_{y-1}^B + I_y^B - m \cdot F_{y-1}^B - g \cdot F_{y-1}^B}{F_{y-1}^B} \quad \dots\dots (2)'$$

となる。

5. 3. 4. その他

以下ドル平均法および変額年金における予定利率について述べておく。

(1) ドル平均法

平均取得原価の水準引下げをめざす証券（主に株式、以下株式として取り扱う）投資の方法で、ドル平均投資法またはドル・コスト平均法ともいう。すなわち、価格が高いときに多く投資することを避けるため、長期にわたって一定金額を一定の時期・一定の証券に投資する方法で、高値のときには購入株数が少なく、安値のときには購入する株数が多くなり、結果として平均取得原価が低値となる。

このことは、次のようにして数学的に示すことができる。tにおける1株当たりの価格が S_t の株式を、 $1 \leq t \leq n$ の間、定期的に購入する場合を考える。毎回、1ずつの金額で購入した場合の平均取得原価は、

$$\frac{\frac{n}{\sum_{t=1}^n S_t}}{n} \quad \dots\dots (1)$$

毎回、1株ずつ購入した場合の平均取得原価は、

$$\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n S_t \quad \dots\dots (2)$$

$S_t > 0$ だから、Schwarzの不等式より、

$$\frac{(2)}{(1)} = \frac{1}{n^2} \sum_{t=1}^n S_t \cdot \sum_{t=1}^n \frac{1}{S_t} \geq \frac{1}{n^2} \left(\sum_{t=1}^n \sqrt{S_t} \cdot \frac{1}{\sqrt{S_t}} \right)^2 = 1$$

したがって、 $(2) \geq (1)$ 、等号は S_t が定数のとき。なお、購入を連続的に行う場合でも、同じようにして示すことができる。

ところで、平均取得原価が低いということと、投資効率が高いということとは別なので、このことから、必ずしもドル平均法が有利な投資方法であるとはいえない。以下、ドル平均法の投資効率について、一定株数を購入する方法（仮にユニット方式ということにする）と比べてみる。

(例1) $S(t)=t+1, t=0, \frac{1}{2}$ で購入する場合に $0 \leq t \leq 1$ における利回りを考える。複利利回りを r とする。

ドル平均法は、 $1+r + \sqrt{1+r} = 2 + \frac{4}{3}$ を解いて $r=0.94036$

ユニット方式は、 $1+r + \frac{3}{2} \sqrt{1+r} = 2 + 2$ を解いて $r=0.92100$

したがって、ドル平均法のほうが利回りが高い。

(例2) (例1) で $S(t)=2-t$ とした場合、

ドル平均法は、 $1+r + \sqrt{1+r} = \frac{1}{2} + \frac{2}{3}$ を解いて $r=-0.52357$

ユニット方式は、 $2(1+r) + \frac{3}{2} \sqrt{1+r} = 1 + 1$ を解いて $r=-0.51975$

したがって、ドル平均法のほうが利回りが低い。

このように、 $S(t)$ のカーブにより、またおそらく購入の時期により、どちらの購入方法のほうが投資効率が高いかは一概には言えないが、購入を連続的に行ない、 $S(t)$ にある種の仮定を与えると、ドル平均法のほうが投資効率が高いことが、次のようにして示せる。

$f(t), S(t)$ をそれぞれ t における購入額、株価とすると、 $0 \leq t \leq 1$ における平均の利力 r は、

$$(A) \quad \int_0^1 e^{(1-t)r} f(t) dt = \int_0^1 \frac{f(t)}{S(t)} dt S(1)$$

をみたすものとして求められる。

ここで、 $S(t)$ は平均 μt 、分散 σ^2 の対数正規分布に従うとして($S(0)=1$ とする)、

$$(B) \quad S(t) = e^{\mu t + \sigma \sqrt{t} \cdot Z_t}$$

とかける。ここで Z_t は $N(0,1)$ に従う確率変数で、 $\{Z_t\}_{0 \leq t \leq 1}$ は互いに独立である。

ユニット方式

$$f(t) = S(t) \text{より} \int_0^1 e^{(1-t)r} f(t) dt = e^r \int_0^1 e^{(\mu-r)t + \sigma \sqrt{t} Z_t} dt$$

ここで、 $E(e^{\sigma \sqrt{t} Z_t}) = \exp(\frac{\sigma^2}{2} t)$ より

$$\begin{aligned} E\left(\int_0^1 e^{(1-t)r} f(t) dt\right) &= e^r \int_0^1 e^{(\mu-r)t} E(e^{\sigma \sqrt{t} Z_t}) dt \\ &= e^r \int_0^1 \exp\left(\left(\mu + \frac{\sigma^2}{2} - r\right)t\right) dt \end{aligned} \quad (1)$$

一方、 $\int_0^1 \frac{f(t)}{S(t)} dt S(1) = S(1) = e^{\mu + \sigma Z_t}$ より

$$E\left(\int_0^1 \frac{f(t)}{S(t)} dt S(1)\right) = \exp\left(\mu + \frac{\sigma^2}{2}\right) \quad (2)$$

(1), (2)より $r = \mu + \frac{\sigma^2}{2}$ となる。

ドル平均法

$$f(t) = 1 \text{より、(A)の左辺は} \int_0^1 e^{(1-t)r} dt = e^r \int_0^1 e^{-rt} dt \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{一方、} E\left(\int_0^1 \frac{f(t)}{S(t)} dt\right) &= E\left(\int_0^1 e^{-\mu t - \sigma \sqrt{t} Z_t} dt\right) \\ &= \int_0^1 e^{-\mu t} E(e^{-\sigma \sqrt{t} Z_t}) dt \\ &= \int_0^1 \exp\left(\left(-\mu + \frac{\sigma^2}{2}\right)t\right) dt \end{aligned}$$

$\{Z_t\}_{0 \leq t \leq 1}$ が互に独立であることから

$$\begin{aligned} E\left(\int_0^1 \frac{f(t)}{S(t)} dt S(1)\right) &= E\left(\int_0^1 \frac{f(t)}{S(t)} dt\right) E(S(1)) \\ &= \exp\left(\mu + \frac{\sigma^2}{2}\right) \int_0^1 \exp\left(\left(-\mu + \frac{\sigma^2}{2}\right)t\right) dt \end{aligned} \quad (4)$$

ユニット方式の利力は $\mu + \frac{\sigma^2}{2}$ だから、(3)で $r = \mu + \frac{\sigma^2}{2}$ とした

$$\exp\left(\mu + \frac{\sigma^2}{2}\right) \int_0^1 \exp\left(-\left(\mu + \frac{\sigma^2}{2}\right)t\right) dt \quad (5)$$

と(4)を比べれば、明らかに(4) ≥ (5)で等号はσ=0のとき。

(B)で σ=0の場合は、S(t)は利力が一定のカーブとなるので、どのような投資方法をとっても同じ投資効率がえられるのは明らかであろう。しかしながら、株価に、多少なりともぶれがある場合には、ユニット方式よりもドル平均法のほうが平均して有利な投資方法であることがわかる。

(2) 変額年金における予定利率

年金契約は老後生活の保証を目的とするものであるから、運用成果によって年金受取額が変動する変額年金は、安定した老後生活資金の確保という点からは好ましいとは言えない。しかしながら、最近の金利選好意識の高まり、あるいはすでに老後生活資金が確保されている場合の余剰資金の運用などを考えると、変額年金は、特定の顧客にとっては、ニーズの高い商品となっていくと思われる。

しかし、全体的にみれば、年金開始前（積立段階）のみを変額とし年金開始後はすべて定額、あるいは一定期間を定額とするなど、年金受取額をある程度確定させるという方法が中心となろう。

老後の生活設計をたてるうえで、毎年の年金受取額がいくらであるかは重要で、インフレによる目減り、老後の生活レベルの変化等は、十分考慮しなければならないが、年金額を決定する予定利率についても、慎重に設定しなければならない。

しかし、老後の生活レベルをどう希望するかという問題は、加入者自身が判断なり予定できるものであるが、将来のインフレ、分離勘定における運用パフォーマンスについては、ある程度専門家である保険会社としても予想しがたい。

そこで、以下、インフレ率、運用パフォーマンス、予定利率（年金開始後）のそれぞれの関連を考えてみる。

年金開始後の インフレ率 : K

運用パフォーマンス : R

予定利率 : i

とし、n年間の確定年金の場合の実質受取額を考えてみる。

実質年金受取額1を得るために必要なファンドの額は

$$\sum_{l=0}^{n-1} \frac{(1+K)^l}{(1+R)^l}$$

一方、当初の予定ファンド額は、年金受取額1に対して $\ddot{a}_{\overline{n}|}^{(i)}$ だから、実質年金受取額は、

$$\frac{\ddot{a}_{\overline{n}|}^{(i)}}{\sum_{l=0}^{n-1} \frac{(1+K)^l}{(1+R)^l}} = \frac{\ddot{a}_{\overline{n}|}^{(i)}}{\ddot{a}_{\overline{n}|}^{(i')}}$$

ここで、 $i' = (1+R)/(1+K) - 1 \cong R - K$ である。従って、予定利率*i*を、運用パフォーマンス*R*とインフレ率*K*との差より小さく設定しておけば、契約者にとって、実質受取額が目減りしないことになる。すなわち、保険会社としては、このような視点から年金開始後の予定利率を定めるのが望ましい姿勢といえよう。

しかしながら、このように予定利率を定めたとしても、運用パフォーマンス、インフレ率とも、不確実であることは変わりなく、実質受取額が目減りの確率が少なくなるにすぎない。この問題の解答は、基本的には、契約者（年金受給者）が納得するか否かにかかっている。このためには、異なる予定利率の年金商品を数種類用意し（したがって、この場合には第1回年金額が商品ごとに異なる）、契約者自身選択するという道を講じておくべきであろう。

演習問題

問題1. 5. 3. 2. タイプA死亡保険金即時払の注1の例を確かめよ。

問題2. タイプB、タイプCの F_t と F_{t-1} の関係を導け。

問題3. $S(t) = 1 + 0.05t + \cos\left(-\frac{2}{5}\pi t\right)$ において $t=0,5$ に購入する場合、
 $0 \leq t \leq 10$ におけるドル平均法とユニット方式の投資効率を比較せよ。

5.4. 変額保険の数理

本章では変額保険の数理的な事項について述べていくが、すでに5.2.、5.3.で記載したとおり、変額保険は広く各国で販売されており、その種類も多種多様である。そこで、ここでは、現在日本で発売されている変額保険、特に終身型を取り上げその数理的な側面について述べていくこととする。なお、断らないかぎり、1989年3月現在発売中の変額保険をベースとしているが、複数の特別勘定で運用される変額保険が各国では一般的であり、また、我国においてもいくつかの会社で特別勘定を複数個設定していることから、本章では複数個の特別勘定を有していることを前提に説明していくこととする。

5.4.1. 保険料

(1) 営業保険料

変額保険の営業保険料も定額保険と同じように予定利率、予定死亡率および予定事業費率の3つの基礎率を用いて計算される。予定死亡率および予定事業費率は定額保険と同じ率が採用されているが、予定利率は次のような理由から若干低め(保険期間によらず4.5%)に設定されている。

ア. 変額保険は運用成果を契約者が負う商品であるが、必ずしも顧客がそのことを十分理解しているとはかぎらず、変動保険金が減少したり負値になった場合、顧客の失望や混乱は決して少なくないものと予想される(場合によっては解約の増加、顧客とのトラブルが発生)。こういう事態を少しでも回避するためにより多くの安全(予定利率を低くすることは変動保険金が増加する機会が多い)を見込む必要があった(販売政策上の理由)。

イ. 変額保険では運用実績の如何を問わず死亡保険金については基本保険金額が保証される(最低保証)。変動保険金がプラスの場合は特に問題はないが、変動保険金がマイナスとなった場合、保険会社は危険保険料の不足分を負担することになる。こういう事態を少しでも回避するためにより多くの安全を見込む必要があった(保険計理上の理由)。

また、予定利率を低くすることによって保険料は高くなるが、運用が良好な場合(予定利率以上で運用された場合)、割当てられる収益は多くなり、結果として契約者(または受取人)の受取額は予定利率が高い場合に比べ多くなる。こういった高料高配型の商品特性をもたせたことが一つの特徴である。営業保険料の算式は基数(C_x 、 D_x)が月単位であることを除き、基本的には定額保険と同じであり、次のとおり示される。

○変額保険(終身型)一時払の基本保険金1に対する営業保険料(P'_x)

$$P'_x = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} (\bar{C}_{x+t/12} + \frac{\gamma'}{12} D_{x+t/12}) + \alpha D_x}{D_x}$$

○変額保険(終身型)一般月払の基本保険金1に対する営業保険料(${}_m P'_x$)

$${}_m P'_x = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} (\bar{C}_{x+t/12} + \frac{\gamma'}{12} D_{x+t/12}) + \alpha D_x + \frac{\gamma - \gamma'}{12} \sum_{t=0}^{12m-1} D_{x+t/12}}{\sum_{t=0}^{12m-1} D_{x+t/12} (1 - \beta - \beta' - \delta - \psi(m))}$$

ここに、 m は保険料払込期間、 β 、 β' 、 δ および $\psi(m)$ は保険料比例の予定事業費等、 α 、 γ および γ' は保険金比例の予定事業費であり、定額保険に準じた取扱いとなっている。

(2) 純保険料(NP_x)

一般的には、純保険料は付加保険料を全く考慮しない保険料、すなわち、予定利率と予定死亡率で計算される保険料のことをいうが、変額保険では特別勘定に繰り入れられる金額のことをいい、次の算式で与えられる。

変額保険(終身型)一時払の純保険料

$$NP_x = S_1 \times P_x$$

変額保険(終身型)一時払以外の純保険料

$$NP_x = S_1 \times {}_mP_x^{(\pi)}$$

ここに、 S_1 は基本保険金、 P_x 、 ${}_mP_x^{(\pi)}$ はそれぞれ基本保険金 1 に対する純保険料で、次の算式で与えられる。

$$P_x = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} (\bar{C}_{x+t/12} + \gamma'/12 \cdot D_{x+t/12})}{D_x}$$

$${}_mP_x^{(\pi)} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} (\bar{C}_{x+t/12} + \gamma'/12 \cdot D_{x+t/12})}{\sum_{t=0}^{12m-1} \delta_t^{(\pi)} D_{x+t/12}}$$

π は 1 年間の払込回数(年払は 1、半年払は 2、月払は 12)、 $\delta_t^{(\pi)}$ は t が $12/\pi$ の倍数となる場合に 1、それ以外の場合は 0 となる関数である(すなわち、年払の場合は $t = 12, 24, 36, \dots$ 、半年払の場合は $t = 6, 12, 18, \dots$ 、月払の場合は

$t = 1, 2, 3, \dots$ のとき 1 となる)。

分子の $\gamma' / 12 \cdot D_{x+t/12}$ は保険料払込済後の予定維持費を意味しており、それは一旦特別勘定に繰り入れられ、一般勘定に振替られるまで特別勘定で運用されることになる。これは、特別勘定で運用する額を少しでも多くするために商品設計上工夫されたものである。

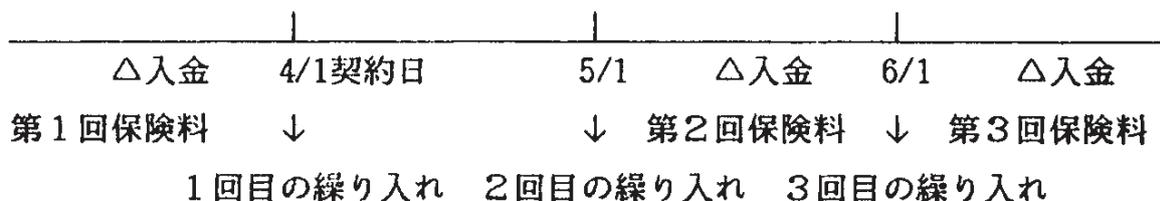
特別勘定を複数個選択した場合の t 年 θ カ月経過時の純保険料の特別勘定 j への繰り入れ額 (${}_{t+\theta/12} NP_x^{(j)}$) は、次の算式で与えられる。

$${}_{t+\theta/12} NP_x^{(j)} = {}_{t+\theta/12} PAF_x^{(j)} \times NP_x$$

ここに、 ${}_{t+\theta/12} PAF_x^{(j)}$ は t 年 θ カ月経過時の純保険料の特別勘定 j への繰入割合 (契約者が指定する) である。

また、純保険料の特別勘定への繰り入れ時期であるが、1 回目の繰り入れは契約日に、2 回目以降の繰り入れは保険料の入金の有無に拘わらず、保険料払込方法 (回数) に応じた払込期月の月始に行なわれる。

<図 1> 月払の例



国によっては保険料払込方法 (回数) によらず年 1 回契約応当日に繰り入れる方式

を採用している会社もある。また、繰り入れ時期を実際の保険料の入金に連動させて入金後の翌月始に繰り入れる方式も考えられるが、その場合、入金状況によって変動保険金が異なることになる。

(3) 危険保険料相当額 (${}_{t+\theta/12} RP_x$)

毎月、月始に危険保険料相当額が積立金から控除され、特別勘定から一般勘定へ振替られるが、 t 年 θ カ月経過時に振替られる額は次のとおりである。

(ア) 変動保険金額が負値でない場合 (${}_{t+\theta/12} S_2 \geq 0$)

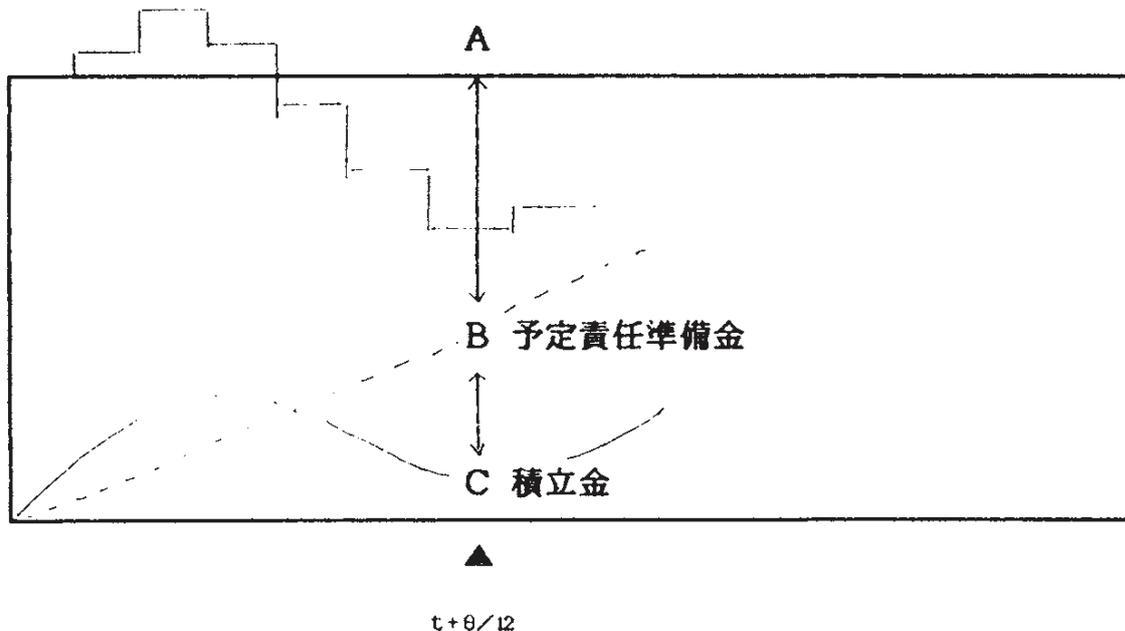
$${}_{t+\theta/12} RP_x = S_1 \left[\frac{\bar{C}_{x+t+\theta/12}}{D_{x+t+\theta/12}} (1-v^{1/24}) \cdot {}_{t+(\theta+1)/12} V^1_x \right] + \frac{\gamma^1}{12} \\ + {}_{t+\theta/12} S_2 \left[\frac{\bar{C}_{x+t+\theta/12}}{D_{x+t+\theta/12}} (1-v^{1/24}) \cdot {}_{t+(\theta+1)/12} V^2_x \right] + \frac{\gamma^1}{12}$$

(イ) 変動保険金額が負値の場合 (${}_{t+\theta/12} S_2 < 0$)

$${}_{t+\theta/12} RP_x = S_1 \left[\frac{\bar{C}_{x+t+\theta/12}}{D_{x+t+\theta/12}} \cdot (1-v^{1/24}) \cdot {}_{t+(\theta+1)/12} V^1_x \right] + \frac{\gamma^1}{12}$$

${}_{t+\theta/12} V^1_x$ は t 年 θ カ月経過時の基本保険金1に対する責任準備金(予定責任準備金率)、 ${}_{t+\theta/12} V^2_x$ は t 年 θ カ月経過時の変動保険金1に対する責任準備金、 ${}_{t+\theta/12} S_2$ は t 年 θ カ月経過時の変動保険金額である。変動保険金額が負値でない場合の第1項は基本保険金部分に対する危険保険料を、第2項は変動保険金部分に対する危険保険料を示している。変動保険金額が負値の場合は基本保険金部分に対する危険保険料のみ徴収しており(＜図2＞のA～B)、予定責任準備金と積立金の差に対する危険保険料(＜図2＞のB～C)が不足することになるが、不足分は保険会社が負担することになる。最低保証を行なうための保険会社の負担を少なくするために、変動保険金が負値の場合も＜図2＞のA～Cの危険保険金に相当する危険保険料相当額を徴収する方法も考えられる。

<図2>変動保険金額が負値の場合の危険保険料



また、特別勘定jから振替られる危険保険料相当額(${}_{t+\theta/12}R P^{\omega}_x$)は、

$${}_{t+\theta/12}R P^{\omega}_x = {}_{t+\theta/12}B A F^{\omega}_x \cdot {}_{t+\theta/12}R P_x$$

となる。

ここに、 ${}_{t+\theta/12}B A F^{\omega}_x$ はt年θカ月経過時(月始の純保険料繰り入れ後)における特別勘定jの積立金の全体の積立金に対する割合(積立金構成割合)である。

なお、 ${}_{t+\theta/12}B A F^{\omega}_x$ に替えて ${}_{t+\theta/12}P A F^{\omega}_x$ を用いることもできるが、わかりやすい反面、ある特別勘定の積立金がそこから控除する危険保険料相当額を下回るような場合、単純に ${}_{t+\theta/12}P A F^{\omega}_x$ 比例とすることができず実務上の処理は複雑になる。

5.4.2. 責任準備金

定額保険の責任準備金は一般的に将来法で規定されているが、変額保険の場合、デイリーに変化する積立金を月1回変動する保険金で表わすことが困難であるため、過去法で計算される。なお、月単位のV率(保険金額1に対する責任準備金)は将来法で計算される。

(1) 保険金額1に対する責任準備金は次の算式のとおりである。

A. 基本保険金に係わる部分(基本保険金1に対して)

ア. 一時払、保険料払込後

$${}_{t+\theta/12} V^1_x = \frac{\sum_{\tau=12t+\theta}^{\infty} (\bar{C}_{x+\tau/12} + \frac{\gamma}{12} D_{x+\tau/12})}{D_{x+t+\theta/12}}$$

イ. 保険料払込中

$${}_{t+\theta/12} V^1_x = \frac{\sum_{\tau=12t+\theta}^{\infty} (\bar{C}_{x+\tau/12} + \frac{\gamma}{12} D_{x+\tau/12})}{D_{x+t+\theta/12}} - \frac{\sum_{\tau=0}^{\infty} (\bar{C}_{x+\tau/12} + \frac{\gamma}{12} D_{x+\tau/12}) \sum_{\tau=12t+\theta}^{12m-1} \delta_{\tau}^{(\pi)} D_{x+\tau/12}}{\sum_{\tau=0}^{12m-1} \delta_{\tau}^{(\pi)} D_{x+\tau/12} D_{x+t+\theta/12}}$$

B. 変動保険金に係わる部分(変動保険金1に対して)

$${}_{t+\theta/12} V^2_x = \frac{\sum_{\tau=12t+\theta}^{\infty} (\bar{C}_{x+\tau/12} + \frac{\gamma}{12} D_{x+\tau/12})}{D_{x+t+\theta/12}}$$

(2) t年θカ月σ日経過時の積立金額(${}_{t+\theta/12+\sigma/365} V_x$)は各特別勘定の積立金額の合計で、次の算式で与えられる。

$${}_{t+\theta/12+\sigma/365}V_x = [\sum {}_{t+\theta/12+\sigma/365}V_x^w + {}_{t+\theta/12+\sigma/365}V_x^L - \Omega \cdot NP_x] v^0$$

Ω は保険料の未払込回数、 ${}_{t+\theta/12+\sigma/365}V_x^L$ は契約者貸付がある場合の貸付金相当額に対する積立金である。

また、特別勘定 j の積立金額 (${}_{t+\theta/12+\sigma/365}V_x^w$) は次の算式で計算される。

ア. 一時払、保険料払込後

$$\begin{aligned} {}_{t+\theta/12+\sigma/365}V_x^w &= [(S_1 \cdot {}_{t+\theta/12}V_x^1 + {}_{t+\theta/12}S_2 \cdot {}_{t+\theta/12}V_x^2) \\ &\quad \times {}_{t+\theta/12}VAF_x^w \\ &\quad - {}_{t+\theta/12}RP_x^w - {}_{t+\theta/12}V_x^L \cdot {}_{t+\theta/12}VAF_x^w] \\ &\quad \times I^w_{t+\theta/12+\sigma/365} / I^w_{t+\theta/12} \end{aligned}$$

イ. 保険料払込中

$$\begin{aligned} {}_{t+\theta/12+\sigma/365}V_x^w &= [(S_1 \cdot {}_{t+\theta/12}V_x^1 + {}_{t+\theta/12}S_2 \cdot {}_{t+\theta/12}V_x^2) \\ &\quad \times {}_{t+\theta/12}VAF_x^w \\ &\quad - {}_{t+\theta/12}RP_x^w - {}_{t+\theta/12}V_x^L \cdot {}_{t+\theta/12}VAF_x^w \\ &\quad + {}_{t+\theta/12}NP_x^w] \times I^w_{t+\theta/12+\sigma/365} / I^w_{t+\theta/12} \end{aligned}$$

上記算式中、 ${}_{t+\theta/12}VAF_x^w$ は t 年 θ カ月経過時(月末)の特別勘定 j の積立金の全体の積立金に対する割合(積立金構成割合)である。

各特別勘定の積立金は、一旦純保険料が繰り入れられたものとして計算される。全体の積立金は各特別勘定の積立金を合算した後、保険料の入金状況に応じて未入回数分の純保険料を差し引いたものである。なお、変動保険金を計算するために用いられる積立金は、未入金分の純保険料を差し引かない積立金であり、現行では2種類の積立金(変動保険金計算用と返戻金計算用)が存在する。ここで留意すべきは、同一内容の契約であっても、契約者貸付の有無または多寡によって積立金および変動保険金が異なること、契約者貸付を含め同一内容の契約であれば入金及早遅にかかわらず、変動保険金が一致することである。

また、 $I^w_{t+\theta/12+\sigma/365}$ は t 年 θ カ月 σ 日経過時の特別勘定 j の特別勘定指数である。

5.4.3. 解約返戻金

t年θカ月σ日経過時の解約返戻金(${}_{t+\theta/12+\sigma/365}W_x$)は全体の積立金額をもとに計算されるが、積立金と異なり特別勘定jの解約返戻金というものは存在しない。算式は次のとおりである。

$${}_{t+\theta/12+\sigma/365}W_x = [{}_{t+\theta/12+\sigma/365}V_x - S_1 ({}_{t+(\theta+1)/12}V^1_x - {}_{t+(\theta+1)/12}W^1_x)] v_0$$

ただし、払い込み年月数がt'年θ'カ月で保険料払込中の一時払以外の契約の場合は、

$${}_{t+\theta/12+\sigma/365}W_x = [{}_{t+\theta/12+\sigma/365}V_x - S_1 ({}_{t'+\theta'/12}V^1_x - {}_{t'+\theta'/12}W^1_x)] v_0$$

となる。

なお、 ${}_{t+\theta/12}W^1_x$ はt年θカ月経過時の基本保険金1に対する解約返戻金であり、現行では定額保険同様、保険料払込中の契約で経過が10年以内の場合、 ${}_{t+\theta/12}V^1_x$ より低い数値となっている。

5.4.4. 変動保険金

t年θカ月経過時の変動保険金(${}_{t+\theta/12}S^2_x$)は月末の積立金と予定責任準備金の差額、すなわち超過責任準備金を変動保険金のV率で除して求められる。変動保険金についても解約返戻金と同様に特別勘定jの変動保険金というものは存在しない。算式は次のとおりである。

$${}_{t+\theta/12}S^2_x = \frac{{}_{t+\theta/12}V_x - S_1 \cdot {}_{t+\theta/12}V^1_x}{{}_{t+\theta/12}V^2_x}$$

また、有配当で契約応当日から7カ月目の変動保険金を計算する場合は、分子に社員配当金の元利合計を加えて計算する。

5.4.5. 契約内容の変更(自動延長定期保険への変更を含む)

(1) 延長定期保険(自動延長定期保険を含む)への変更

基本的には定額保険に準じた取扱いを行なう。解約返戻金額を、解約時(自動延長定期保険への変更の場合は保険料払込猶予期間満了時)の保険金額を保険金額とする保険料一時払の定期保険の保険料で除して延長定期保険期間を求める。延長定期保険期間が残存保険料払込期間を超える場合は、延長定期保険期間が残存保険料払込期間にとどめ、その残額を保険料一時払の生存保険の保険料に充当して、生存保険金額を算定する。保険料一時払の定期保険の保険料および保険料一時払の生存保険の保険料の算式は次のとおりである。

(ア) 保険料一時払の定期保険の保険料(保険金額1について)

$$\bar{A}_{x+t:\overline{n-t}|} + \gamma' \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}$$

(イ) 保険料一時払の生存保険の保険料(保険金額1について)

$${}_{n-t}E_{x+t} + \gamma' \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}$$

ここに、 t は契約日から延長定期保険の始期までの期間、 n は契約日から延長定期保険の満了日までの期間、 γ' は予定維持費である。

(2) 払済保険への変更

延長保険同様、基本的には定額保険に準じた取扱いを行なう。解約返戻金額を、を保険料一時払の終身保険の保険料に充当して、払済保険金額を算定する。保険料一時払の終身保険の保険料の算式は次のとおりである。

$$\bar{A}_{x+t} + \gamma' \ddot{a}_{x+t}$$

5.4.6. 特別勘定指数

わが国の個人変額保険では投資効率を指数法で測定している。現行の基礎書類では投資効率測定用の資産のことを特別勘定指数計算用資産、指数のことを特別勘定指数と呼んでいる。それぞれの算出方法は以下のとおりである。

まず、特別勘定指数計算用資産の価額は、特別勘定の資産価額全体から以下の価額を控除したものである。

- 1) 保険契約者に対する貸付
- 2) 外部からの負債価額
- 3) 前受収益、未払費用、貸倒引当金の価額

次に特別勘定設定日からの経過 σ 日における特別勘定指数は、これを用い、

$$I_{\sigma/365} = \left(\frac{\text{経過}\sigma\text{日末における指数計算用資産}}{\text{経過}\sigma\text{日始における指数計算用資産}} - \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{365} \right) \times I_{(\sigma-1)/365}$$

により計算される。ただし、

- | | |
|-----------------|--------------|
| ε_1 | 最低死亡保証純保険料の率 |
| ε_2 | 特別勘定運営費の率 |

である。

5.4.7. 利源分析

現在蔵銀通達第696号「生命保険会社の経理について」で指定されている利源分析はいわゆるBohlmann式で、損益計算書を中心に各利源を分析している。一方変額保険では分離勘定を設定するため、一般の定額保険にはない勘定間での取引が生じる。変額保険についてはこういった特殊な損益取引を考慮に入れ利源分析を作成する必要が生じてくる。そのため、昭和62年4月15日付の大蔵省からの事務連絡で

は、変額保険を取扱っている会社においては、従来の利源分析表に代えて、章末の別表1に基づいて利源分析表を作成するよう指示されている。変額保険に係わる勘定間の取引は会社内での内部取引であるから、会社ベースの一つの財務諸表としてまとめたときには貸借が打ち消しあい、変額保険の部分だけが表面には出てこない。しかし変額保険の利源を正しく把握するためには独立に分析することが必要である。そこで変額保険だけ各勘定毎に利源分析を行なうこととなる。この方法については基本的には各社の自由な考え方に委ねることも考えられるが、アクチュアリー専門委員会で検討された方式（別表2参照）があるのでこれに従って解説する。

大蔵省からの事務連絡では、変額保険は修正純保険料式（費差損益については5年チルメル式）に基づいて利源分析を行なう旨指示されている（その他の保険では従来どおり5年チルメル方式を用いる）。そのため、責任準備金は純保険料式で表示されることとなる（予定事業費は5年チルメル式）。これは第2節でみてきたように、変額保険の責任準備金は一般に予定責任準備金と一致せず、定額保険のチルメル式責任準備金に対応させて考えることが困難なことによる。また実際の内部取引は純保険料式を基準としているが、一方事業費支出は定額保険と同様初年度に傾斜しているので、予定事業費は5年チルメル式を用いることとしている。

次に具体的に特別勘定の利源分析について考えよう。特別勘定の損益科目は、積立金の管理を行なうものは死差損益項目、資産の運用に係るものは利差または保険業法第86条準備金損益項目となる。したがって特別勘定の利源分析は一般に死差損益、利差損益、保険業法第86条準備金損益のみ行なえばよい。内部取引の勘定科目にかぎって具体的に示せば、純保険料、危険保険料、積立金の振替などは死差損益、最低死亡保証純保険料（ ε_1 ）、特別勘定運営費（ ε_2 ）、契約者貸付にかかわる利息の繰入（ただしローンファンドを当該特別勘定で管理する場合）などは利差損益とする。積立金などの振替のタイムラグによる資金移動は本来的には利

差損益科目とすべきであるが、事務処理を簡略化するため、アクチュアリー専門委員会による変額保険の利源分析案では死差損益科目とされている。また初期投資がある場合は、この運用収益を利差と保険業法第86条準備金損益に按分する（注1）。予定利息は通常の利源分析と同様、死差と利差の両建てであり、予定利率を用いて計算する。

特別勘定の運用実績はすべて契約者に帰属し、また死亡率や事業費率の予定と実績との違いも一般勘定に帰属するため、特別勘定では剰余（または欠損）が発生しないのが原則であり、それゆえ特別勘定の各利源別損益は0となるように調整される。そのための調整項が特別勘定調整とよばれる特殊な両建て科目である。特別勘定調整は先ず利差，保険業法第86条準備金損益を求め、これを合算して貸借を逆にしたものが死差に計上される。

一般勘定の利源分析は、基本的には従来 of 利源分析の様式に、内部取引の貸借を特別勘定と逆にしたものを加えた結果となっている。ただし特別勘定調整は特別勘定の内部で閉じた両建て科目なので除外する。また最低死亡保証純保険料（ ϵ_1 ）と特別勘定運営費（ ϵ_2 ）は死差の収入とする。特別勘定運営費を死差の収入とするのは、予定事業費には特別勘定運営費が含まれているので、

$$\text{付加保険料} = \text{予定事業費} - \text{特別勘定運営費}$$

という関係が成立しているからである。したがって、もし特別勘定運営費を死差の

注1．実務上は初期投資収益を利差部分，保険業法第86条準備金関係部分，保険業法第84条関係部分の3つに按分し、このうち保険業法第86条準備金関係部分と保険業法第84条関係部分を加えて利源分析上の保険業法第86条準備金損益とする。なお、初期投資収益中の保険業法第84条関係部分は、保険業法第84条の規定に従い、責任準備金または配当準備金に繰り入れる。

収入項目としないと、営業保険料から付加保険料を差し引いて純保険料を求めるという構成が成り立たなくなってしまう。付加保険料は前述のように5年チルメル式で計算するが、責任準備金は純保険料式だから、そのまま死差の利源分析を行なうと損益がゆがんでしまう。そこで5年チルメル式と純保険料式の付加保険料の差額を死差の貸方に計上し、死差としては純保険料式で利源分析ができるようにする一方、同様の金額を責任準備金関係損益の借方に記入し、全体としては貸借が相殺されるよう調整を行なう。この金額（5年チルメル式と純保険料式の付加保険料の差額）は予定事業費修正と呼ばれる。

なお、アクチュアリー専門委員会による別表2の様式には、純保険料や積立金の振替などの勘定間取引の記載がないが、実際の利源分析にあたっては、各社の経理処理にもとづいてこれらの科目を追加する必要がある。実例を章末の練習問題で確かめられたい。

以上で求めた特別勘定と一般勘定の利源分析の結果を合算して変額保険全体としての利源分析が得られる。これがさらに他の保険群団と加えられて、最終的な利源分析表（別表1）となるのである。その結果、各利源内で相殺されない科目、すなわち最低死亡保証純保険料，特別勘定運営費，特別勘定調整，予定事業費修正が利源分析表上に残るわけである。

5.4.8. 契約者配当

現在わが国で取り扱われている変額保険は、主契約に定期保険特約，入院保障特約などの各種特約が付加できる。主契約部分は、資産の運用実績と予定利息との差額が全額積立金に充当される仕組みとなっているため、いわゆる契約者配当は死差損益および費差損益配当のみとなる（厳密には、特別勘定から一般勘定へ振替られた危険保険料や予定事業費が、実際に使用されるまでの期間に対応する、資産運用の

差額が考えられるが、金額が微小であるため実施されていない)。特約部分は一般勘定で運用・管理されているので、契約者配当の仕組みも定額保険と同様、三利源別配当と入配当、 μ 配当の組合せとなっている。契約者配当の支払い時期は定額保険と同様、3年目配当方式である。契約応当日に支払われた配当金は6カ月間一般勘定で積み立てられ、6カ月目の末に特別勘定に振替られて積立金に充当される。

演習問題

- 問題1. 変額保険の予定利率は定額保険に比べて若干低めに設定されているが、その理由を記せ。
- 問題2. 特別勘定から振替られる危険保険料相当額と変動保険金額との関係について記せ。
- 問題3. 特別勘定を複数化し、契約者に投資対象の選択権を無制限に与えた場合の問題点について記せ。
- 問題4. 解約控除を基本保険金部分のみならず、全体の積立金に比例させた場合と、現行の方式との長短を比較せよ。
- 問題5. 次の損益計算書その他の数値が与えられたとき、利源分析を行なえ。

【特別勘定】

損 益 計 算 書

借 方		貸 方	
年末責任準備金	947,092	年始責任準備金	141,989
税金	2,476	利息・配当金収入	20,076
財産売却損	938	財産売却益	56,280
財産評価損	15,297	財産評価益	10,689
為替差損	908	為替差益	20
		雑収入	523
G/Aへ支払(危険P)	11,510	G/Aより受入(純P)	744,712
G/Aへ支払(積立金)	10,325	G/Aより受入(積立金)	597
G/Aへ支払 (最低死亡保障費用)	1,252	G/Aより受入 (転換価格)	20,138
G/Aへ支払 (特別勘定運営費)	188	G/Aより受入 (契約者貸付利息)	130
G/Aへ支払 (タイムラグによる差額)	2,116	G/Aより受入 (タイムラグによる差額)	4,846
G/Aへ支払 (初期投資)	7,898		
借方計	1,000,000	貸方計	1,000,000

注 1. 予定利息は25,866とする。

2. G/Aへ支払(初期投資)は以下の要領で按分する：

86関係対応額=G/Aへ支払(初期投資)×86関係運用益÷運用益総額、

利差対応額=G/Aへ支払(初期投資)－86関係対応額。

ただし、

運用益総額=利・配収入+売却益+評価益+為替差益+雑収入－税金

－売却損－評価損－為替差損－ ϵ_1 － ϵ_2 、

86関係運用益=売却益+評価益－売却損－評価損。

【一般勘定】

損益計算書

借方		貸方	
保険金	1,025	保険料	875,632
給付金	584		
解約返戻金	8,752		
契約内容の 変更に伴う支払	404	契約内容の 変更に伴う収入	15,244
その他返戻金	135		
税金（営業関係）	749		
税金（投資関係）	134		
税金（その他）	262		
減価償却費 （営業関係）	1,676		
減価償却費 （投資関係）	163		
事業費	95,201		
退職給与引当金繰入	1,263		
年末保険料積立金	55,633	年始保険料積立金	53,402
年末未経過保険料	80,155	年始未経過保険料	36,221
年末危険準備金	462	年始危険準備金	63
年末支払備金 （除解約，配当）	32	年始支払備金 （除解約，配当）	25
年末支払備金 （解約）	5	年始支払備金 （解約）	0
年末支払備金 （配当）	0	年始支払備金 （配当）	0
年末配当準備金	300	年始配当準備金	0
賞与引当金積増	701		
貸倒引当金繰入	18		
借方小計	247,654	貸方小計	980,587

借 方		貸 方	
支 払 利 息	58	利息・配当金収入	9,714
填 補 損	117		
有価証券償還損	31	有価証券償還益	4
為 替 差 損	486	為 替 差 益	52
その他経常費用	0	その他経常収益 (投資関係)	9
		その他経常収益 (その他)	119
S/Aへ支払(純P)	744,712	S/Aより受入(危険P)	11,510
S/Aへ支払(積立金)	597	S/Aより受入(積立金)	10,325
S/Aへ支払 (転換価格)	20,138	S/Aより受入 (最低死亡保障費用)	1,252
S/Aへ支払 (契約者貸付利息)	130	S/Aより受入 (特別勘定運営費)	188
S/Aへ支払 (タイムラグによる差額)	4,846	S/Aより受入 (タイムラグによる差額)	2,116
		(経常損失)	(2,891)
財 産 売 却 損	1,771	財 産 売 却 益	5,045
財 産 評 価 損	1,671		
不 動 産 圧 縮 損	53		
8 6 準 備 金 繰 入	307		
外 貨 建 換 算 損	249		
法 人 税 等 充 当 額	828	当 期 欠 損	2,725
借 方 計	1,023,646	貸 方 計	1,023,646

注 1. 初期投資収入(7,898)は他の保険群団の収益とする。

その他の数値

1. 解約・失効契約の消滅時積立金	9,064
2. 復活契約の失効時積立金	72
3. 予定事業費（5年Zillmer式）	106,236
4. 予定事業費（純保険料式）	86,805
5. 予定利息	4,153

別表 1

(2) 死 差 損 益

(単位:千円)

項 目	金 額	項 目	金 額
保 險 金		保 險 料 入 金	
年 給 付 金		年 保 險 料 積 立 金	
解 約 返 戻 金 (解 除 戻 金)		年 保 險 料 過 保 険 料 入 金	
そ の 他 返 戻 金 (解 除 戻 金)		契 約 内 容 の 変 更 に 伴 う 収 入 金	
契 約 内 容 の 変 更 に 伴 う 支 払 金		契 約 内 容 の 変 更 に 伴 う 収 入 金	
再 保 険 費		積 立 金 利 息	
予 定 事 業 費		復 活 契 約 の 失 効 時 保 険 料 積 立 金	
解 約 ・ 失 効 契 約 の 消 滅 時 保 険 料 積 立 金		年 始 支 払 額 金 (解 約 返 戻 金 、 保 険 契 約 者 配 当 金 を 除 く 。)	
年 末 保 険 料 積 立 金		年 末 諸 積 増	
年 末 保 険 料 過 保 険 料		最 低 死 亡 保 証 純 保 険 料	
年 末 支 払 額 金 (解 約 返 戻 金 、 保 険 契 約 者 配 当 金 を 除 く 。)		特 別 協 定 測 定 測 算 費	
年 始 諸 積 増		要 額 保 険 に 係 る 予 定 事 業 費 修 正	
小 計		小 計	
		死 差 益 :	千 円

(4) 責任準備金関係損益

(単位:千円)

項	目	金	額	項	目	金	額
年	末	諸	積	年	始	諸	積
年	末	特別	準備	年	始	特別	準備
年	末	危険	準備	年	始	危険	準備
変更額		に係わる予定事業費修正					
解	約	返	戻	年	始	支	払
年	末	支	払	年	始	支	払
復	活	契	約	解	約	・	失
除く。)		(解除分を除く。)		効		約	の
(解約返戻金)		(解約返戻金)		消		減	時
積立金		積立金		保		険	料
				賦		課	立
				金			
小	計			小	計		

千円

千円

責任準備金関係損益:

うち解約・失効益:

(5) 保険業法第86条準備金損益

(単位:千円)

項	目	金額	額	項	目	金額	額
財	売却却損			財	売却却益		
財	評価価損			保	第84条評価益		
不	動産圧縮損			保	第86条準備金戻入額		
保	業法第86条準備金総入額						
変	額保険に係わる特別勘定調整(保険業法第84条・第86条関係)						
小	計			小	計		

千円

保険業法第86条準備金益:

注 (1) 費差損益および(6) その他の損益は従来どおり

(5) 保険業法第86条準備金損益

支 出		項 目		入 目		項 目	
項	目	G/A	S/A	G/A+S/A	項	目	G/A+S/A
財 産 販 売 損 失	却 価 損				財 産 販 売 却 価 益		
財 産 販 売 損 失	価 値 損				保 険 業 法 第 8 4 条 準 備 金 戻 入 額		
不 動 産 販 売 損 失	縮 減 損				保 険 業 法 第 8 6 条 準 備 金 戻 入 額		
保 険 業 法 第 8 6 条 準 備 金 繰 入 額	繰 入 額						
※ そ の 他 特 別 損 失 (為 替 差 損)	特 別 損 失 (為 替 差 損)						
変 額 保 険 に 係 る 特 別 勘 定 調 整 (保 険 業 法 第 8 4 条 ・ 第 8 6 条 関 係)	特 別 勘 定 調 整 (保 険 業 法 第 8 4 条 ・ 第 8 6 条 関 係)						
小 計	計				小 計		

保険業法第86条準備金益：

5. 5. 変額保険・年金の経理

5. 5. 1. 特別勘定(本章では基礎書類の表現により特別勘定を使用)の仕組みと経理の概要

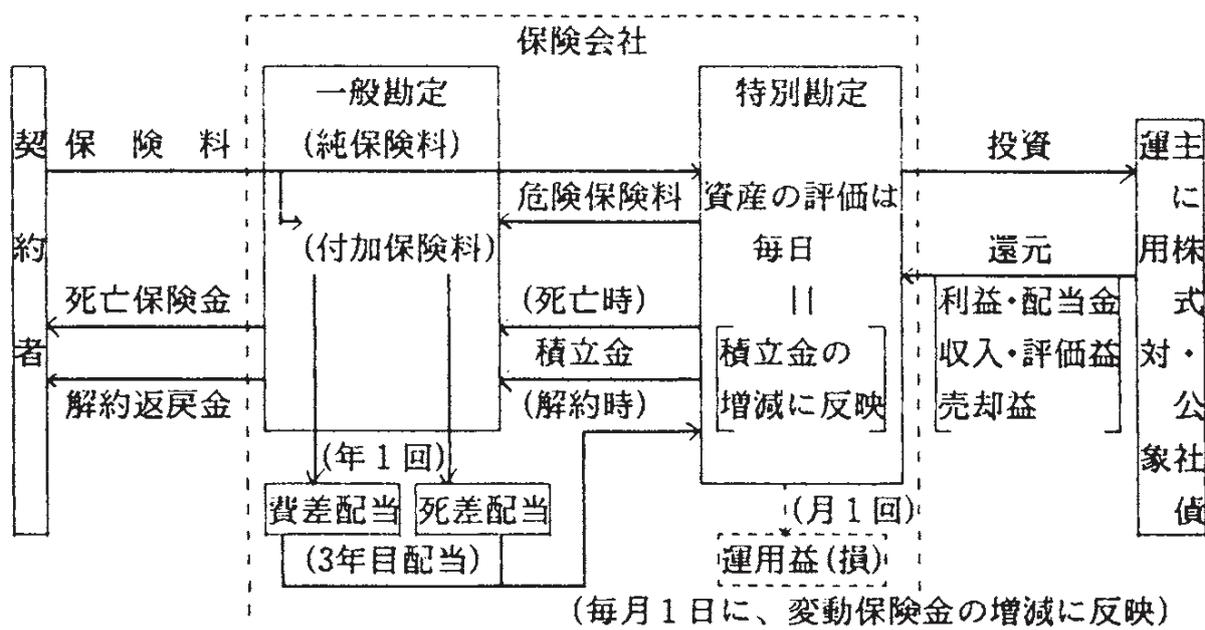
(1) 特別勘定の仕組み

運用成果が直接保険金額等に反映する変額保険では、従来の定額保険の契約者との公平性を保つために、他の資産と明確に区分し、定額保険にかかる資産を管理運用するための勘定(一般勘定)とは別に、特別勘定を設けることとなっている。

一般勘定と特別勘定との関係は、一種の本支店会計における本店・支店との関係に類似しているといえよう。しかし、特別勘定に属する資産・負債及び損益の一切について独立して計上処理される点では、本支店会計以上に、分離独立した関係ともいえる。

変額保険のキャッシュ・フローを中心とした特別勘定の仕組み図は下記のとおりである。

特別勘定の仕組み図



(2) 経理の概要

- (ア) 対変額保険契約者等との取引は、全て一般勘定で経理する。したがって保険料の収入計上、保険金・解約返戻金等の支払計上などは一般勘定にて経理処理を行う。
- (イ) 新契約費等の事業費についても、一般勘定にて経理処理を行う。
- (ウ) 特別勘定に投入された純保険料は、分離独立した資産運用が行われ、そこで発生した運用損益はすべて特別勘定にて経理処理される。また、損益の計上は一般勘定と同様、発生主義によっている。
- (エ) 毎月1回積立金から危険保険料相当額を取り崩し、一般勘定に振替る。
- (オ) 特別勘定に属する資産については、契約者持分を日々明らかにしなくてはならないため、資産評価は日々実施することとなる。しかし、経理上、期中においてこの日々評価は経理帳簿に取り込まず、期末において資産評価の経理処理を行う。
- (カ) 一般勘定と特別勘定との資金決済(純保険料の投入、危険保険料の支払いと保険金・解約返戻金等の支払に係わる積立金移動)は毎月1回となっている。

5.5.2. 保険業法施行規則上の位置付け

特別勘定の設定を可能とするため、昭和61年3月31日保険業法施行規則の改正が実施された。(注1)

注1. 5.5.章末に、本章の理解に必要と思われる範囲で、保険業法施行規則、法人税法施行令、法人税法施行規則、蔵銀通達の抜粋を載せてある。適宜参照されたい。

(ア) 責任準備金の金額に相当する財産の全部または一部をその他の財産と分別して利用するための特別勘定。(保険業法施行規則第11条第2項)

なお、事業方法書に(1) 保険種類(2) 財産の種類と評価方法を記載する必要がある。

(イ) 特別勘定に属する財産に係る経理およびその他の財産に係る経理を区分して経理することかつ、特に設けた帳簿に記載することを要求している。(保険業法施行規則第18条第2項)

これは特別勘定の独立性を確保するため重要な意味をもつもので具体的には経理帳簿上特別勘定専用の帳簿を備え、厳密な区分経理を行うことによって確保される。

(ウ) いわゆる勘定間振替取引(一般勘定と特別勘定との振替)は、大蔵大臣の認可を受けたもの以外は許されない。(保険業法施行規則第18条第3項)

これは勘定間の独立性を確保し、契約者間の公平性を図っていくためである。

(エ) 財産利用の制限に係わる取扱いは、運用の数量制限に関して、特別勘定については独立した取扱いとなっている。(保険業法施行規則第19条第3項、第4項)

5.5.3. 特別勘定経理基準について

保険業法施行規則における特別勘定の位置付けおよび特別勘定運営上の趣旨に沿って、勘定間の独立性・公平性に重点をおいた経理処理の原則・評価原則等の特別

勘定経理基準が設けられている。(昭和62年4月15日蔵銀第845号一部改正…生命保険会社の経理について)

(1) 経理処理の原則

(ア) 特別勘定に属する資産・負債および損益は他の勘定とは明確に区別し、独立した経理処理を行う。(経理通達2の(1)のイ)

これは、保険業法施行規則第11条第2項および第18条第2項を受けて規定されている。

(イ) 勘定間取引の制限として、売買・交換・貸借について施行規則第18条の規定に定める場合を除き禁止している。(経理通達2の(1)のロ)

(ウ) 資産の評価および費用・収益の認識基準は積立金の計算においても、経理処理においても、同一原則に拠る。(経理通達2の(1)のハ)

これは財務会計上の経理処理基準と特別勘定の積立金計算基準とはイコールであることを規定しているものである。

(エ) 特に特別勘定経理基準で定めているもの以外は、一般勘定経理基準を準用する。(経理通達2の(1)のニ)

(2) 有価証券の評価

上場株式はいわゆる時価により評価する。なお、正確には、低価法+保険業法第84条評価といえよう。

一方、その他の有価証券(債券等)の評価は原価法により評価する。(経理通達2の(2))

なお、公社債は原価法評価となり、かつ外貨建公社債の15%ルール（注1）非適用となっている。このため資産価額を市場実勢に近づける手段として、毎月末の含み損益の額を特別勘定資産総額の3%以内とする特別勘定資産運営上独特な「3%ルール」をもうけている。

（3）責任準備金

特別勘定において発生した損益は特別勘定を利用する保険契約の持分として、責任準備金に積立る。

これは特別勘定の損益は直接保険契約者持分として責任準備金に反映させることを明確にした。（経理通達2の（3）のイ）

（4）保険業法第86条準備金

特別勘定において発生した売却益・売却損・評価損は、認可申請を前提としているが保険業法第86条準備金には積立ないことを定めている。

当然不積立額は前記（3）の責任準備金へ積立られることとなる。（経理通達2の（3）のロ）

（5）収益の計上（未収収益の取扱い）

特別勘定において保有する株式の配当金の収益計上については上場株式の評価とも係わり、配当権利落日基準で見積もり計上を特別に規定している。（経理通達2の（4））

注1．外貨建公社債について為替相場の著しい変動があった場合には（税法では、変動幅が15%以上と規定。）期末の為替相場で評価替ができる。このことを15%ルールという。（法人税基本通達第13章の2第1節6の2）

なお、経理通達における決算関係書類について特別勘定に係わり、所要の手当が行われた。

5.5.4. 税法上の取扱い

(1) 特別勘定に属する有価証券の評価額

上場有価証券の評価に関しては法人税法上は、その種類および銘柄の区分ごとに評価額を付すことができることとなっているが、さらに生命保険会社にあっては特別勘定に属する有価証券について他の勘定(一般勘定および他の特別勘定)と分離して評価額を付すことができる。いわゆる簿価分離が可能となっている。(法人税法施行令第34条)

(2) 特別勘定に属する有価証券の評価方法の選択

一般勘定と特別勘定とでは評価方法を別途選択できる。(法人税法施行令第35条)

(3) 有価証券の評価区分に係る生命保険契約の範囲

法人税法上特別勘定を無条件で認めているわけではなくいわゆる変額保険・変額年金のように特別勘定に属する財産の価格により変動する保険契約に係る特別勘定に限っている。(法人税法施行令第9条の2)

(4) その他

外貨建有価証券の時価および利益配当等の帰属の時期については各々特例の取扱いが認められている。

5. 5. 5. 勘定間取引の規制

保険業法施行規則第18条第3項の規定を受けて、生命保険会社の事業方法書に勘定間の金銭の振替(一般勘定と特別勘定間の金銭の振替)が限定列挙されている。主なものは以下のとおりである。

(1) 純保険料、復活・貸金返済・転換などに伴う積立金相当額、6カ月間一般勘定で積立られた社員配当金(一般勘定から特別勘定へ振替)

(2) 危険保険料、保険契約の消滅・失効・自動延長定期保険への変更・減額・貸金などに伴う積立金相当額(特別勘定から一般勘定へ振替)

(3) 特別勘定運営費の振替

(4) その他(源泉所得税、当座借越など)の振替

5. 5. 6. 特別勘定における運用対象とその評価方法および費用・収益の計上方法

(1) 資料2のとおりとなっている。

なお、期末評価額、費用、収益の計上は決算期の処理で一致する。

(2) なお、この運用対象・評価方法・費用収益の計上方法は特別勘定管理運営要領(資料1)として定められている。

5.5.7. 具体的経理処理例(仕訳例)

生命保険協会委員会では、変額保険に関する取引について具体的経理処理例としてまとめ公表しており、標準的な経理処理例として生命保険会社の経理実務に役立っている。(資料3)

なお、本経理処理例は業界申し合わせに準ずるもので各社の経理を拘束するものではない。

主要内容は以下のとおり

(1) 保険料受入れ、保険金支払い、解約返戻金支払い、失効、復活、契約者貸付、支払備金、責任準備金、月末月始における資金の受入払等の保険関係の経理処理例

(2) コールローン、公社債、株式、源泉所得税、当座借越、貸倒引当金等の運用関係の経理処理例

演習問題

問題 1. 有価証券の評価に関し、一般勘定と特別勘定とを比較して述べよ。

問題 2. 変額保険に関し、経理上特別勘定を設定しなくてはならない理由を述べよ。

問題 3. 初回保険料入金時および月末月始における資金の経理処理について下記

「仕訳」例の空欄を下の記号より選びなさい。(同じものを何度使ってもよい)

初回保険料 120
 同上のうち純P 100
 同上のうち危険P等 10

(一般勘定)

9/28	現金	120	保険料	120
10/1	(1)	100	(2)	100
10/1	(3)	10	(4)	10

(特別勘定)

10/1	(5)	100	(6)より受入	100
10/1	(7)へ支払	10	(8)	10

ア. 特別勘定 イ. 一般勘定 ウ. 特別勘定より受入
 エ. 特別勘定へ支払 オ. 一般勘定より受入 カ. 一般勘定へ支払

資料1 個人変額保険に関する特別勘定管理運営要領

特別勘定の運営は保険業法施行規則、法人税法施行令、同法施行規則の下、事業方法書、約款、算出方法書および財産利用方法書に定めるところにより行なうものとするが、その細部については本運営要領によるものとする。

I. 運用の基本原則

1. 勘定間の独立性の確保に留意する。

(1) 専用の帳簿を備え、他の勘定と区分して経理する。

経理の独立性は、法令、通達等にもとづき経理することにより確保する。

(2) 勘定間の公平性をそこなうような取引は行わない。

他の勘定もしくは関連会社（適性化済会社を含む）との直接取引は、大蔵大臣により特に認められた場合を除き行わない。但し公開の市場を通じた取引で市場価格による場合（クロス売買を除く）は直接取引に含めない。

（注1）「取引」とは売買、貸借、交換、振替等一切の取引をいう。

（注2）「大蔵大臣により特に認められた場合」の取引は全て金銭によるものとする。

(3) 投融資（為替予約、金融先物取引等を含む）の実施にあたって

は、当該勘定に属する銘柄・契約であるとの帰属を明確にした上で約定を行い、約定から受渡・実行までの間に帰属関係の変更は行わない。

(4) 原則として、専任的に当該勘定を担当する運用の責任者（原則

として管理職相当以上）を任命する。

但し、やむをえない事情がある場合にはこの限りではない。

II. 運用対象とその評価方法

- ・運用対象および評価方法、費用・収益の計上方法は、別紙記載の通り。
- ・資産の評価および費用・収益の計上は、客観的基準により継続的に行うものとする。

III. 特別勘定の運営

- ・指数計算用資産価額は、市場実勢を反映させるよう留意するものとする。

具体的には、毎月末の含み損益の額を特別勘定資産総額の3%以内に留めるものとし、急激な相場変動等によりやむをえず含み損益が3%を超えた場合は、3ヶ月以内に解消するよう努めるものとする。（含み損益の計算は、原価法をとる有価証券及び外国為替を対象とし、時価を終値または気配値、為替レートを月末T. T. M. により計算する。）

資料2 特別勘定における運用対象とその評価方法および費用・収益の計上方法

I. 運用対象と評価方法

(1) 現物取引

運用対象資産・負債		評 価 方 法
円	現 預 金	残高
	コ ー ル ・ ロ ー ン	残高 (原則として貸倒引当金を負債に計上)
	手形 (C P を含む)	券面額 (原則として貸倒引当金を負債に計上)
	円 建 B A	
	上 場 株 式	・ 終値 > 簿価 : 終値 ・ 再調達価額 ≥ 簿価 ≥ 終値 : 簿価 ・ 簿価 > 再調達価額 : 再調達価額
	そ の 他 有 価 証 券	取引価額
	貸 付 金	残高 (貸倒引当金を負債に計上)
建	当 座 借 越	借入額を負債に計上
	一 般 勘 定 貸 (注)	残高
外	預 金	長期 外貨建残高 × 取引時為替レート
	(C D を含む)	短期 外貨建残高 × 当日末 T.T.M.
貨	C P	預金に同じ (但し原則として貸倒引当金を負債に計上)
	上 場 株 式	円貨建上場株式に同じ 但し終値及び再調達価額の計算においては現地の前日終値を使用し、当日末 T.T.M. で円換算
	そ の 他 有 価 証 券	取引価額 (外貨建取引価額 × 取引時為替レート)
建	イ ン パ ク ト	長期 外貨建残高 × 取引時為替レートを負債に計上
	ロ ー ン	短期 外貨建残高 × 当日末 T.T.M. を負債に計上

(注) 特別勘定内に発生した余裕資金につき、やむなく一般勘定に振り替え、合同運用に供するもの。

(2) 先物取引等

運用対象資産・負債	評 価 方 法
債券先物取引	<ul style="list-style-type: none"> ・証拠金（追証込み）は預託金に計上 ・現物決済を行った場合は通常の取引として取扱う ・証拠金を外貨により差入れた場合には当日末 T. T. M. で円換算
株式先物取引	
海外金融先物取引	
オプション取引	
株式信用売り	
有価証券の貸付	<ul style="list-style-type: none"> ・現物の有価証券において評価されるため特に評価を要しない

・上記に係わらず、為替予約を付し、償還・満期の金額が円貨で確定している場合には、以下のように取扱うこととする。

i) 償還日・満期日が予約日の翌年度末までに到来しない場合

資産・負債を予約レートにより評価する。予約前為替レートによる評価額と予約レートによる評価額の差額は前払費用または前受収益に計上し、償還日・満期日までの期間、日割りで減額を行う。

ii) 償還日・満期日が予約日の翌年度末までに到来する場合

資産・負債を予約レートにより評価する。予約前為替レートによる評価額と予約レートによる評価額の差額は前払費用または前受収益に計上し、当年度末日（償還日・満期日が当年度中に到来する場合には償還日・満期日）までの期間、日割りで減額を行う。

但し、予約前為替レートによる評価額から、予約レートによる評価額に向け、当年度末日（償還日・満期日が当年度中に属する場合には償還日・満期日）までの期間、資産・負債を直接日割りで減額をする取扱いも可とする。

・特別勘定に属する外貨建資産・負債のうち、金銭債権債務については15%ルールを適用し、上場及び非上場公社債については15%ルールの適用を行わない。

II. 費用・収益の計上

(1) 現物取引

項	目	計 上 方 法
円	預 金 利 息	未収利息を計上
	コール・ローン利息	
円	手 形、C P 利 息	未経過利息を前受収益として負債に計上
	建 B A	
貨	公 社 債 利 息	利付債：未収利息を計上
	抵 当 証 券 利 息	割引債：償還差額を償還時一括計上または日割計上
建	株 式 配 当 金	落日に全額計上
	上場株式の増資権利落	落日に理論値で時価を修正
	貸 付 金 利 息	未収利息を計上
	当 座 借 越 利 息	未払利息を負債に計上
	一 般 勘 定 貸 利 息	未収利息を計上（付利利息は日々のコールレート（有担保無条件物）に0.2%を加えた値）
	外	預 金 利 息
貨	C P 利 息	計上
	公 社 債 利 息	利付債：未収利息を計上 （外貨建未収利息×当日末T.T.M.）
貨	抵 当 証 券 利 息	割引債：償還差額を償還時一括計上または日割計上 （日割計上する場合は当日末T.T.M.で円換算）
	株 式 配 当 金	円貨建上場株式に同じ （外貨建未収計上額×当日末T.T.M.）
建	上場株式の増資権利落	円貨建上場株式に同じ
	イクパクトローン利息	未払利息を負債に計上 （外貨ベース未払利息×当日末T.T.M.）

(2) 先物取引等

項 目	計 上 方 法
債券先物取引	・決済（売渡）時に収益を計上（売却損益）
株式先物取引	
海外金融先物取引	
オプション取引	・オプション料を費用の支払、収益の受入れとして計上
株式信用売り	・日歩は原則として日割で未収利息に計上
	・逆日歩は決済時に売却損益で精算
	・決済時に収益を計上（売却損益）
有価証券の貸付	・品貸料を日割で未収利息に計上

- ・未収利息、未払利息等の円換算につき、為替予約が付されている場合には、当日末T. T. M. に替え予約レートによる評価を行う。

資料3 特別勘定に関する経理処理（抜粋）

1. 保険料受入（月払・初回）
2. 保険料受入（月払・次回以後）
3. 月末月始における資金の受払
4. 源泉所得税

保険料受入（月払・次回以後）については以下の2つの方法が考えられるが、経理上本質的な差異はなく、各社の事務体制などによりいずれの方法でもよいと思われる。

A法 投入時に両勘定の費用・収益として処理し、契約の消滅および決算時に立替分を調整する方法

B法 投入時は両勘定間の貸借として処理し、現実に契約者より保険料入金があった時点で両勘定の費用・収益として認識する方法

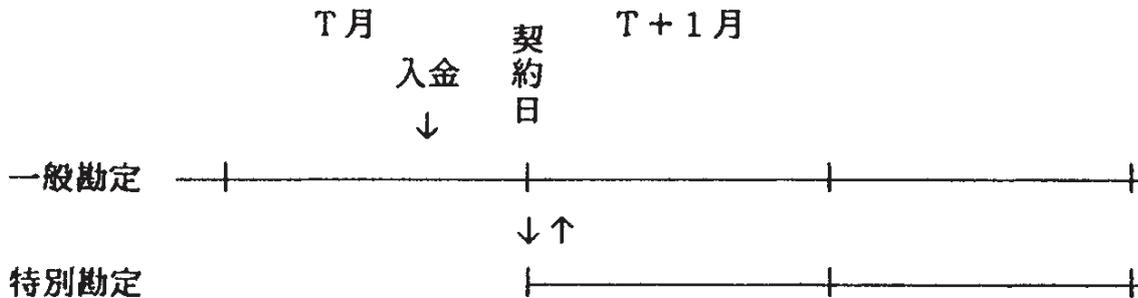
なお、源泉所得税についても2つの方法が考えられる。

1. 保険料受入（初回）

設例	初回保険料	120
	同上のうち純保険料	100
	同上のうち危険保険料	10

	仕		訳	
	借	方	貸	方
一般勘定	(1)	9/28 「契約者より保険料払込」		
	現金	120	保険料	120
	(2)	10/1 「純保険料の投入」		
特別勘定へ支払	100	現金	100	
一般勘定	(5)	10/1 「危険保険料の受入」		
	現金	10	特別勘定より受入	10
特別勘定	(3)	10/1 「純保険料の受入」		
	現金	100	一般勘定より受入	100
特別勘定	(4)	10/1 「危険保険料の支払」		
	一般勘定へ支払	10	現金	10

(保険料入金と純保険料・危険保険料の振替)

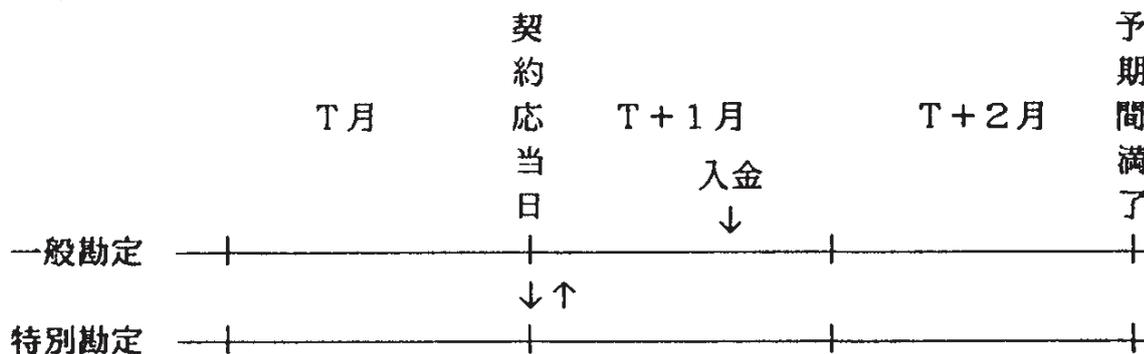


2. 保険料受入（次回以降） **A法**

設例	保険料（月払と仮定）	120
	同上のうち純保険料	100
	同上のうち危険保険料	10

	仕		訳		
	借	方	貸	方	
一般勘定	(1)	10/1 「純保険料の投入」 特別勘定へ支払	100	現金	100
	(2)	10/1 「危険保険料の受入」 現金	10	特別勘定より受入	10
	(5)	10/28 「契約者より保険料払込」 現金	120	保険料	120
特別勘定	(3)	10/1 「純保険料の受入」 現金	100	一般勘定より受入	100
	(4)	10/1 「危険保険料の支払」 一般勘定へ支払	10	現金	10

(保険料入金と純保険料・危険保険料の振替)



- 注
- ・純保険料繰入時以降、入金の有無につき管理が必要となる。
 - ・前納保険料の未充当額は、一般勘定で残高異動管理を行なう。

2. 保険料受入（月払・次回以降） B法

	仕		訳	
	借	方	貸	方
一	(1) 10/1 特別勘定*	「純保険料の立替に伴う現金の投入」 100	現金	100
般	(2) 10/1 現金	「危険保険料の受入」 10	特別勘定より受入	10
勘	(5) 10/28 現金	「契約者より保険料払込」 120	保険料	120
定	(6) 10/31 特別勘定へ支払	「(1)の精算」 100	特別勘定	-100
特	(3) 10/1 現金	「(1)の受入」 100	一般勘定**	100
別	(4) 10/1 一般勘定へ支払	「危険保険料の支払」 10	現金	10
勘	(7) 10/31 一般勘定	「(3)の精算」 100	一般勘定より受入	100
定				

注 * 「特別勘定」は、特別勘定に対する貸借を管理する、一般勘定の勘定科目である。

** 「一般勘定」は、一般勘定に対する貸借を管理する、特別勘定の勘定科目である。

3. 月末月始における資金の受払

設例'

日付	事由	特別勘定の「一般勘定」		一般勘定の「特別勘定」	
		借方	貸方	借方	貸方
10月	解約		280	280	
	配当の繰入	10			10
31日	定額への変更		10	10	
	$\epsilon 1 + \epsilon 2$		15	15	
11月	純P, 危険P	1,200	10	10	1,200
	配当の危険P		1	1	
1日	精算		894	894	
	合計	1,210	1,210	1,210	1,210

一般勘定		特別勘定	
10	305	305	10
1,200	11	11	1,200
	↑ 894 ↓	↑ 894 ↓	

	仕		訳	
	借	方	貸	方
一般勘定	(1) 11/1			
	特別勘定	894	当座預金	894
特別勘定	(2) 11/1			
	当座預金	894	一般勘定	894

注 両勘定間の資金精算を、取引の都度行なわず、一括して行なう場合の処理例

4. 源泉所得税

設例	株式配当金	1,000
	源泉所得税	200
	うち税額控除対象分	150

(1) 発生時の処理

		仕		訳	
		借	方	貸	方
A 法	一般勘定	源泉所得税	200	預金(G/A)	200
	特別勘定	預金(S/A)	800	利息配当(S/A)	1,000
B 法	一般勘定	預金(G/A)	800	特別勘定	1,000
	特別勘定	源泉所得税	200		
		一般勘定	1,000	利息配当(S/A)	1,000

(2) 期末時の処理

		仕		訳	
		借	方	貸	方
A 法	一般勘定	法人税等充当額	150	源泉所得税	150
	特別勘定				
B 法	一般勘定	法人税等充当額	150	源泉所得税	150
	特別勘定				

保険業法施行規則

[事業方法書]

第十一条 事業方法書ニハ左ノ事項ヲ定ムルコトヲ要ス

2 保険会社ガ保険契約ニ付之ニ対スル責任準備金ノ金額ニ相当スル財産ノ全部又ハ一部ヲ其ノ他ノ財産ト分別シテ利用スル為ノ特別ノ勘定（以下特別勘定ト称ス）ヲ設ケントスルトキハ前項各号ニ定ムル事項ノ外事業方法書ニ左ノ事項ヲ定ムルコトヲ要ス

- 一 特別勘定ヲ設ケントスル保険契約
- 二 当該特別勘定ニ属スル財産ノ種類及評価ノ方法

[財産利用方法の制限]

第十八条 保険会社ハ左ノ方法ニ依ルノ外其ノ財産ヲ利用スルコトヲ得ズ

2 特別勘定ニ属スル財産ニ付テハ他ノ特別勘定ニ属スル財産ニ係ル経理及其ノ他ノ財産ニ係ル経理ト区分シテ経理シ且之ヲ特ニ設ケタル帳簿ニ記載スルコトヲ要ス

3 前項ノ場合ニ於テハ大蔵大臣ノ認可ヲ受ケ金銭ヲ他ノ勘定ニ振替ヘル場合ヲ除クノ外財産ヲ他ノ勘定ニ振替ヘルコトヲ得ズ

[財産利用割合の制限]

第十九条 保険会社ガ其ノ財産ヲ利用スルニハ総資産ニ対シ左ノ割合ヲ超ユルコトヲ得ズ但シ特別ノ事情ニ依リ大蔵大臣ノ認可ヲ受ケタル場合ハ此ノ限ニ在ラズ

- 3 保険会社ガ保険契約ニ付特別勘定ヲ設ケタル場合ニ於テ第一項ニ規定スル割合ヲ計算スルトキハ総資産ヨリ特別勘定ニ属スル財産ノ総額ヲ控除シ且第一項各号ノ方法ニ依リ利用スル金額ヨリ特別勘定ニ属スル当該各号ノ方法ニ依リ利用スル金額ヲ夫々控除ス
- 4 保険会社ガ特別勘定ニ属スル財産ヲ利用スルニハ第一項ノ規定ニ拘ラス各特別勘定ニ属スル財産ノ総額ニ対シ大蔵大臣ノ別ニ定ムル割合ヲ超ユルコトヲ得ズ

法人税法施行令

(有価証券の評価の方法)

第三十四条 法第三十条第一項（有価証券の譲渡原価等の計算及びその評価の方法）の規定による当該事業年度終了の時に於て有する有価証券の評価額の計算上選定をすることができる評価の方法は、次に掲げる有価証券の区分に応じ当該各号に掲げる方法とする。

- 一 証券取引所において上場されている有価証券（企業支配株式に該当するものを除く）次に掲げる方法
 - イ 原価法（当該事業年度終了の時に於て有する有価証券（以下この条において「期末有価証券」という。）につき次に掲げる方法のうちいずれかの方法によってその取得価額を算出し、その算出した取得価額をもって当該期末有価証券の評価額とする方法をいう。）
 - (1) 総平均法（有価証券を、その種類及び銘柄（証券取引法第六十五条の二第一項の規定による認可を受けた金融機関に該当する内国法人又は同法第二条第九項（定義）に規定する証券会社の有する有価証券にあっては、商品有価証券とその他の有価証券とに区分した後のそれぞれの有価

証券の種類及び銘柄とし、生命保険会社の有する有価証券にあっては、大蔵省令で定める生命保険契約に係る責任準備金（保険業法第八十八条第一項（責任準備金）に規定する責任準備金をいう。）の金額に相当する財産の全部又は一部を他の財産と分離して運用するために設ける特別の勘定に属する有価証券とその他の有価証券とに区分した後（当該特別の勘定に属する有価証券については、更に当該特別の勘定の異なるごとに区分した後）のそれぞれの種類及び銘柄。以下この条において「種類等」という。）の異なるごとに区別し、その種類等の同じものについて、当該事業年度開始の時に有していた種類等を同じくする有価証券の取得価額の総額と当該事業年度において取得した種類等を同じくする有価証券の取得価額の総額との合計額をこれらの有価証券の総数で除して計算した価額をその一単位当たりの取得価額とする方法をいう。）

(2) 移動平均法 以下略

(有価証券の評価の方法の選定)

第三十五条 有価証券の評価方法は、前条第一項各号に掲げる区分ごとに、かつ、その種類（同項第一号イ（1）に規定する金融機関に該当する内国法人又は証券会社の有する有価証券にあっては同項に規定する商品有価証券とその他の有価証券とに区分した後のそれぞれの有価証券の種類とし、生命保険会社の有する有価証券にあっては同号イ（1）に規定する特別の勘定に属する有価証券とその他の有価証券とに区分した後のそれぞれの有価証券の種類とする。）ごとに選定しなければならない。

以下略

法人税法施行規則

(有価証券の評価区分に係る生命保険契約の範囲)

第九条の二 令第三十四条第一項第一号イ(1)(有価証券の評価の方法)に規定する大蔵省令で定める生命保険契約は、保険業法施行規則(大正元年農商務省令第二十九号)第十一条第二項第一号(事業方法書に定める事項)の規定により保険業法(昭和十四年法律第四十一号)第一条第二項第二号(事業の免許)に規定する事業方法書に定めた生命保険契約のうち保険金、年金及び給付金の額が保険業法施行規則第十一条第二項に規定する特別の勘定に属する財産の価格により変動するものとする。

生命保険会社の経理について

昭58.3.31	蔵銀第 696号
昭59.5.22	蔵銀第1403号一部改正
昭60.1.18	蔵銀第 73号一部改正
昭60.5.1	蔵銀第1102号一部改正
昭61.3.28	蔵銀第 480号一部改正
昭62.4.15	蔵銀第 845号一部改正

2 特別勘定経理基準

(1) 経理処理の原則

特別勘定の経理処理に当たっては、次により処理をしなければならない。

- イ 特別勘定に属する資産、負債及び損益は一般勘定及び他の特別勘定と明確に区別し、それぞれ独立して経理処理を行う。
- ロ 一般勘定及び特別勘定に属する資産に係る各勘定間での売買・交換又は貸借については、各勘定間の公平性を確保するため、保険業法施行規則第18条の規定に定める場合を除き行うことができない。

ハ 特別勘定の経理処理並びに特別勘定の積立金の計算における資産の評価及び費用・収益の認識基準は同一の原則に拠るものとする。

ニ 「2 特別勘定経理基準」に定めるもの以外の取扱いについては、「1 一般勘定経理基準」を準用する。

(2) 有価証券の評価

イ 取引所に上場されている株式の評価は、保険業法第84条及び低価法の運用による時価により行うものとする。

ロ 上記イ以外の有価証券の評価は、原価法により行うものとする。

(3) 諸準備金

イ 責任準備金

特別勘定において発生した利益並びに損失は、初期投資にかかるものを除き全て特別勘定を利用する保険契約の持分として、責任準備金として積立るものとする。

ロ 保険業法第86条準備金

特別勘定については、保険業法第86条但し書に定める認可申請を行い、保険業法第86条準備金の積立は行わないものとする。ただし、初期投資にかかるものについては、1(3)ホの規定に従うものとする。

(4) 収益の計上

未収収益

特別勘定において保有する株式の配当金については、当該株式の配当権利落日の属する事業年度において配当見積額を収益に計上するものとする。

5.6. 分離勘定資産の運用

5.6.1. 分離勘定資産の運用のあり方

(1) 分離勘定の必要性

すでにみたように、変額保険および変額年金といったいわゆる変額商品は、欧米では20年以上の歴史をもち、とりわけアメリカ、イギリスで有力な保険、年金商品として発展をみているが、わが国でも昭和61年10月から変額保険が発売されることとなった。こうした変額商品は、その準備金の投資方針、投資危険の帰属先、運用資産の評価方法などが、従来の定額保険、定額年金とは大きく異なるため、変額商品の導入に当たっては、従来の保険契約に係わる勘定である一般勘定 (general account) とは分離、独立させた別の勘定である分離勘定 (separate account , わが国では特別勘定と称する。なお、本章では、separate account全般について言及するため、従来より使われている分離勘定という言葉に統一する) を設ける必要性が生ずる。

欧米の歴史をみるまでもなく、変額商品はもともとインフレヘッジ、すなわち保険、年金給付額の実質価値保全を本来的目的に開発されたものであり、その準備金の運用は定額商品に比べてより収益性の高い運用が期待され、安全性を第一義とする一般勘定とは投資方針が自ずと異なること、またその準備金の運用にともなって生ずる投資危険は変額商品の契約者にのみ帰属するものであり、定額商品へ投資危険が波及しない仕組みが必要なこと、さらに変額商品は保有資産の時価評価を原則としていることなどから、一般勘定とは明確に区分された分離勘定が必要とされるのである。

(2) 分離勘定の種類

分離勘定は、わが国では歴史が浅いこともあって種類が限られているものの、欧米では各種の分離勘定がみられるが、こうした分離勘定は、その運用形態から2つに大別される。第1は、単独運用の分離勘定である。これは、主として大口の年金基金の運用形態としてみられるものであり、一保険契約についてそれ専用の単一の分離勘定が設けられ、投資方針等運用の基本的事項が約定により定められるのが通例である。第2は、複数の保険契約の保険料をまとめ、生命保険会社の裁量で運用する、合同運用の分離勘定(pooled fund)である。これは、株式投資中心型、債券投資中心型、株式と債券の混合型といった投資対象別の分離勘定、もしくは安定型、成長型など、目標とする運用成果別の分離勘定を単数もしくは複数用意するものであり、複数の場合には契約者が自ら支払う保険料をどの分離勘定に何%投資するかを選択する例が多い。この2つが、いわば分離勘定の基本型だが、保険契約者の立場からみると、1つの契約の保険料のうち、一部を単独運用し、残りを合同運用するといった単独運用と合同運用を混合した利用も可能となる。

わが国の分離勘定としては、現在、昭和61年10月に発売された変額保険の準備金運用のための特別勘定と、昭和63年5月発売の変額年金福祉事業団保険の準備金運用のための特別勘定の2種類が存在する。前者は、合同運用の分離勘定に該当するが、これまでのところ投資対象別に複数の特別勘定を設けて契約者に選択権を与えている例は一部の会社に限られ、大半の生命保険会社が各種の投資対象を組み入れた混合型の特別勘定を1つ設定している。一方、後者は、年金福祉事業団という1つの機関専用に設定された特別勘定であり、前述した単独運用の分離勘定に該当する。

このようにわが国では、現在のところ分離勘定の数がきわめて限定されているが、変額保険特別勘定の本格的複数化、ならびに広く企業年金基金を対象とした分離勘定運用の早期導入へ向けて、生命保険協会ベースを中心に検討が行なわれている。

(3) 分離勘定資産の運用の基本姿勢

変額保険、変額年金といった変額商品は、準備金の運用成果を保険、年金給付額に直接的に反映させることによって、保険、年金給付の実質価値を維持するという意義をもち、分離勘定を設けて定額商品の準備金とは独立した運用が展開されるという特徴をもつが、変額商品の基本的機能は生命保険会社に固有の機能である遺族保障、老後保障であり、定額保険と何ら変わることはない。変額保険は、各種の分離勘定が設けられるとはいえ、さまざまなファンドを設定して多数の投資家から資金を集め、主として有価証券に運用することによりその運用成果を投資家に還元する純粋な金融商品としての投資信託とは、この点で制度的意義を異にする。

したがって、変額保険商品、すなわち分離勘定資産の運用に当っては、投資危険が契約者に帰属するとはいえ、その運用成果が安定性を逸脱して、過度に乱高下するようでは問題であり、逆に短期的な運用成果の変動によって解約が急増するような事態が生ずることも、もともとの変額商品の趣旨から好ましい現象ではない。

このような生命保険会社の商品としての変額商品の特質から、分離勘定資産の運用に当っては、長期的視点に立って準備金の実質価値を維持すべく、生命保険会社に蓄積された運用専門能力を生かした長期安定的な元本成長を目指すことが基本姿勢とされるべきであり、短期的な値上り益を狙った投機的な運用は厳に慎むべきである。

(4) 初期投資

ところで、大規模年金基金が契約者となる単独運用の分離勘定は別として、個人変額保険用に設けられる合同運用の分離勘定の場合、当該変額保険の販売当初は契約数が少なく収入保険料も少ないことから、蓄積される準備金の規模が小さく、投資危険の分散を図りつつ効率的、安定的な運用を展開することが困難になるという問題が生ずる。この問題を解決し、分離勘定立ち上り時の資産運用を円滑にするた

めの方法として、一般勘定から分離勘定への一時的な資金の振替が行なわれる。

わが国の変額保険の場合をみると、制度発足時の特別措置として、大蔵大臣の認可を得て、初期投資と称せられる一般勘定から特別勘定への資金の振替が認められ、運用の効率性、安定性および危険分散を図りうる運用資産の規模を確保することが可能となった。この初期投資は、金額的には総資産の1%以内もしくは300億円以内のいずれか小さい額とされ、変額保険販売から6ヵ月以内に実施することがガイドラインとされた。特別勘定から生ずる収益は、各契約者の持分と初期投資額のそれぞれの貢献度に応じて按分され、初期投資額による収益は一般勘定に帰属する。また初期投資元本については、当該特別勘定の規模が拡大し、初期投資額を除いても安定的、効率的運用が可能となった時点で、今度は逆に特別勘定から一般勘定への振替という形で元の勘定への移転が行われる。

なお、昭和63年5月に発足した、変額年金福祉事業団保険の特別勘定については、当初からまとまった金額の保険料が払込まれる単独運用の分離勘定であり、初期投資は行われていない。

5.6.2. 分離勘定と運用規制

定額保険の準備金の運用に際しては、将来の保険金、年金の支払いを確実にするために、何よりもまず安全性の原則が優先される。したがって、公示主義の監督が行われているイギリスなどを例外として、アメリカ、ドイツ、日本など多くの国において、定額保険の準備金の運用対象、運用限度について、保険監督法制上規制が設けられ、とりわけ価格変動危険のともなう投資対象については厳しい規制が課せられている例が多い。一方、変額商品の準備金の運用については、変額商品の特質上、価格変動危険のともなう実質価値資産が運用対象の中核となること、ならびに投資危険が保険契約者に帰属することなどから、定額商品の準備金の場合とは対照

的に、保険監督法制上運用規制がほとんど設けられていないのが通例である。

わが国では、保険業法施行規則第18条により保険会社の運用対象が、同19条によりその量的保有制限が講じられているが、昭和61年10月の変額保険発売にともない、変額保険の準備金の運用については、保険業法施行規則第19条の改訂により、量的保有の制限は、一般勘定に係わる制限から独立するものと位置づけられ、大蔵大臣が別途定める利用制限に服すべきことが定められた。これを受ける形で、銀行局長通達が発せられ、変額保険の特別勘定に属する資産の運用については、以下のように一般勘定資産に比べ大幅に緩和されることになった。すなわち、変額保険の特別勘定に属する資産については、i)運用対象の範囲は従来的一般勘定と同様とする、ii)運用対象ごとの量的規制は、一般勘定と特別勘定を合算して総資産の30%以内という外貨建資産の規制を除いて設けない、iii)ただし、集中投資を排除し、資産の健全性を確保する観点から、ア)同一会社の社債、株式の保有は特別勘定資産の10%以内、イ)同一人に対する貸付は同3%以内、ウ)同一の金融機関に対する預金等および同一の信託会社への信託は、それぞれ同10%以内、I)上記ア〜ウの通算は同10%以内とすることが定められた。

一方、昭和63年5月にスタートした変額年金福祉事業団保険に係わる準備金については、別途特別勘定を設けて運用されるものの、その運用規制は、変額保険の特別勘定の場合とは異なり、従来的一般勘定とほぼ同様の制限が通達により適用されている。特別勘定を設けることの趣旨からすると疑問なしとしない規制であるが、これは、年金資産の運用を受託しているのがわが国では生命保険会社と信託銀行であり、信託銀行の年金信託に講じられている運用規制が、生命保険会社の一般勘定に対する規制とほぼ同様であることを考慮した措置であるといわれている。

表 わが国における変額保険特別勘定の資産構成 (億円)

	昭和61年度末		昭和62年度末	
	金額	割合	金額	割合
現金・預金	410	12.9%	2,248	19.1%
有価証券	2,617	82.3	9,333	79.1
株式	1,161	36.5	4,026	34.1
公社債	950	29.9	3,998	33.9
外国有価証券	506	15.9	1,284	10.9
その他	154	4.8	215	1.8
合計	3,181	100.0	11,796	100.0

5.6.3. 分離勘定と運用対象

(1) 主要運用対象

第1節でみたとおり、長期的な視野に立って実質価値を維持し、安定した元本成長を図るといふ変額商品本来の運用のあり方からすれば、変額商品の準備金の運用対象には、株式や不動産のような実質価値資産が基本的に選択されるべきである。しかし、変額商品の趣旨、さらには実質価値資産投資の性格からすれば、投資対象の選択に際して、流動性にも配慮を払う必要がある。すなわち実質価値資産は、長期的には実質価値性を持つとはいいいながら、短期的には、時によって著しい価格変動にさらされるのが通例であり、したがって、運用成果の安定性を確保するためには、価格の著しい下落が予想される場合に、当該資産を売却する必要性が生ずる。さらに、金融環境の変化にともなう望ましい投資機会に迅速に対応するためには、流動性への配慮も必要である。したがって流動性が高く、しかも優れて実質価値資産とされる株式が、変額保険の最も重要な投資対象となる。以下、主たる運用対象に

ついてみることにしたい。

株式は、価格変動危険をとまなうため、戦前の欧米諸国では、生命保険会社の運用対象として、禁止されるか、厳しく制限されていたが、1920年代の普通株理論 (common stock theory) によって、「長期に保有すれば、株式は安全性と収益性において社債に優る」ことが実証されて以降、株式の投資適格性ならびに優れたインフレヘッジ性が認識されることとなり、生命保険会社の株式投資に課せられていた厳しい制限も、次第に緩和されて現在に至っている。こうして株式は、流動性の豊かな代表的な実質価値資産として、変額商品の準備金運用において、有力な運用対象との認識が定着し、欧米の変額商品の資産運用においても、株式が組入運用対象の中心を占めている。

一方、公社債は、通常確定利付であり、償還価格が確定しているため、安定した利息収入の確保が約束されるが、半面、株式とは異なり、長期的に元本成長を可能とする投資対象ではない。したがって公社債は、変額商品の投資対象として優れた投資適格性を持つとはいいがたいが、株価が長期調整局面にあって先行きの見通しが困難な際の待機資産としての意義を持つほか、高金利時には、高利回りの確保と将来の値上り期待から、変額商品の準備金の投資対象としての妙味が高まるのは、欧米の変額商品の運用事例をみるまでもない。

外国株式、外国公社債といった外国有価証券については、各国の経済構造や内外株価推移のズレ違いならびに内外金利差を利用した投資が可能であり、変額商品の準備金の投資対象としても時宜をえれば魅力のある対象である。現にアメリカやイギリスでは、変額保険のための分離勘定の運用対象として外国株式を組み入れているものもある。もっとも、外国有価証券には、価格変動危険に加えて外貨建投資には避けて通れない為替相場の変動危険が随伴するので、その投資には自ずと一定の限度があることは否めない。

不動産は、古くより優れた実質価値資産とされているが、運用対象としては流動

性が欠如している上に、評価に困難を伴うだけに、変額商品の準備金の運用対象としては限界がある。ちなみにわが国では、変額保険の準備金の運用対象については銀行局長通達により一般勘定の場合と同様とされ、したがって不動産も通達上は投資可能であるが、現実には、流動性や評価の問題などがあり、スタート間もない変額保険特別勘定に組み込むことは時期尚早であるとの判断から、これまでのところ生保業界ベースの経理処理をはじめとする実務細目のツメが保留されており、実質的に不動産投資ができない状況にある。今後、分離勘定制度の成熟化が進むにつれ、わが国でも限界を伴いながら分離勘定による不動産投資が現実化していくものと予想されるほか、昨今の新規金融商品の開発技術高度化に伴い不動産の証券化が促進され、そうした証券化形態を通じて間接的な不動産投資が行なわれることも想定される。

なお、欧米では、株式を中心的な運用対象としながらも、外国有価証券や不動産を主たる運用対象とする分離勘定も設けられているが、これは、運用環境の変化によって、それらの投資妙味が高まったことに加え、より基本的には、それらの投資対象の有する危険性、限界を十分承知のうえで、自らのポートフォリオ構築の一環としてこうした投資対象を組み入れた分離勘定を選択する専門能力を備えた大口の年金基金などの投資家が多数存在すること等を背景としている点に留意する必要がある。

(2) 株式投資のあり方

次に、変額商品の中心的運用対象である株式について、その投資のあり方を中心にみてみたい。

株式の保有は、その保有動機から、i) 支配的動機にもとづくもの、ii) 投機的動機にもとづくもの、iii) 投資的動機にもとづくものの3つに分類されているが、生命保険会社の資産運用、したがって変額商品の準備金の運用において、採用される

べきは、投資的動機にもとづくものであり、投機的動機や支配的動機にもとづくものではない。株式投資のパフォーマンスを上げるために、株価の短期的な変動を利用した極大値上り益を追求するという運用姿勢もあるが、こうした株式運用は明らかに投機的動機にもとづくものであり、将来に大きな投資危険をともなうこの種の株式運用は、長期的視点から実質価値の維持を図り、長期安定的な元本成長をめざすことを基本目的とした変額商品の準備金運用には適合しない。

株式が、1920年代の普通株理論によって、その投資適格性を認識されて以降、株式の望ましい長期投資のあり方が摸索されてきたが、昨今では、証券分析にもとづく成長優良銘柄の選択と、これら銘柄に対する分散投資が、いわゆるファンダメンタルな株式投資技法として定着している。普通株理論が定着した1930年代に入ると、アメリカでは、各種の株式投資技法が登場したが、その後の専門的株式投資に大きな影響を与えたのが科学的な株式投資の祖といわれるグレアム(B.Graham)の証券分析論(Security Analysis)である。グレアムは、その中で、多数の銘柄の成長力、収益力、財務内容について量的分析と質的分析を行って、成長優良銘柄を選別し、合わせてこれらの銘柄の将来利益を予測して適正価格を投資価値として算出し、投資の可否を判断するという株式投資に関する科学的手法を確立した。この種の証券分析は、一方における証券分析を職能とする証券アナリスト(security analyst)と呼称される専門職を生み出し、戦後のアメリカを皮切りに、その後欧州諸国、日本において、急速に専門的投資機関の株式投資のあり方として定着している。

一方、最近では、第2次大戦後、アメリカで盛んとなった投資理論の研究成果にもとづく新たな投資手法とその実戦が発展している。例えば、古くより投資危険の緩和策として提唱されていた分散投資の原理が、戦後になると、「最低の投資危険で最大の投資収益」を実現するための科学的投資手法として、アメリカのソーベイン(H.Sauvain)によって提唱され、この基本概念を命題として、投資危険と期待

収益を数学的にとらえることによって、有効ポートフォリオを構築するというマーコヴィツ(M.Markowitz)による資産選択論が登場し、爾来、科学的分散投資の理論と実践論が現代投資理論(modern portfolio theory)として、投資界の理論家、実践家の間で浸透しつつある。

また、経済学の分野における不確実性の原理を援用し、「株価はその時々を情報を反映するのでランダムに動く」とするランダム・ウォーク仮説(random walk hypothesis)、もしくは効率市場仮説(efficient market hypothesis)と呼ばれる理論の研究も進み、これにもとづき従来までの証券分析を否定して、市場全銘柄を対象とするインデックス・ファンド(index fund)を導入するなどの動きも登場している。

もっとも、実際の株式投資のあり方としては、上述したとおり、証券分析と分散投資の原理に立脚した長期投資のあり方がグレアムの言葉でいう、「最も賢明な投資家」(the intelligent investor)の投資のあり方として、専門的投資機関の間では広く採用されているのが実態であり、こうしたあり方を核として、その周辺に現代投資理論にもとづく投資の実践や、このところ急ピッチで開発されている各種先物取引等のヘッジ利用が加わり、株式運用が一段と高度化しつつある。

以上をまとめると、もともと変額商品は、保険、年金のもつ機能を中心に置きながら、合わせて、給付額の実質価値を維持しようとするところにその意義があり、したがってその準備金の運用に際しては、長期的に安定した元本成長を目標とすることが肝要であり、その際、まさに「賢明な投資家」として、証券分析にもとづく分散投資のあり方に徹することが、運用の基本姿勢として最も重要なことである。もし、こうした運用が貫徹されないとすれば、変額商品がいたずらに金融商品性を強めて、その基本的機能を喪失することになりかねず、生命保険業の社会的責任にも繋がる問題となりかねない。わが国では、変額商品したがって分離勘定の運用の歴史も日が浅いだけに、運用の中心となるこうした株式投資のあり方が、変額商品

の準備金運用のあり方として、社会的にも広く理解されることが必要である。

演習問題

問題1．分離勘定の準備金に対する運用規制が、一般勘定の場合に比べ一般に緩やかな理由を一般勘定の準備金運用との対比で答えよ。

問題2．分離勘定の準備金を、ある1つの投資対象に特化して運用する場合に前提とされる諸条件について述べよ。

問題3．今後のわが国における分離勘定制度の行方について、運用面を中心に自分なりに考えたシナリオを提示せよ。

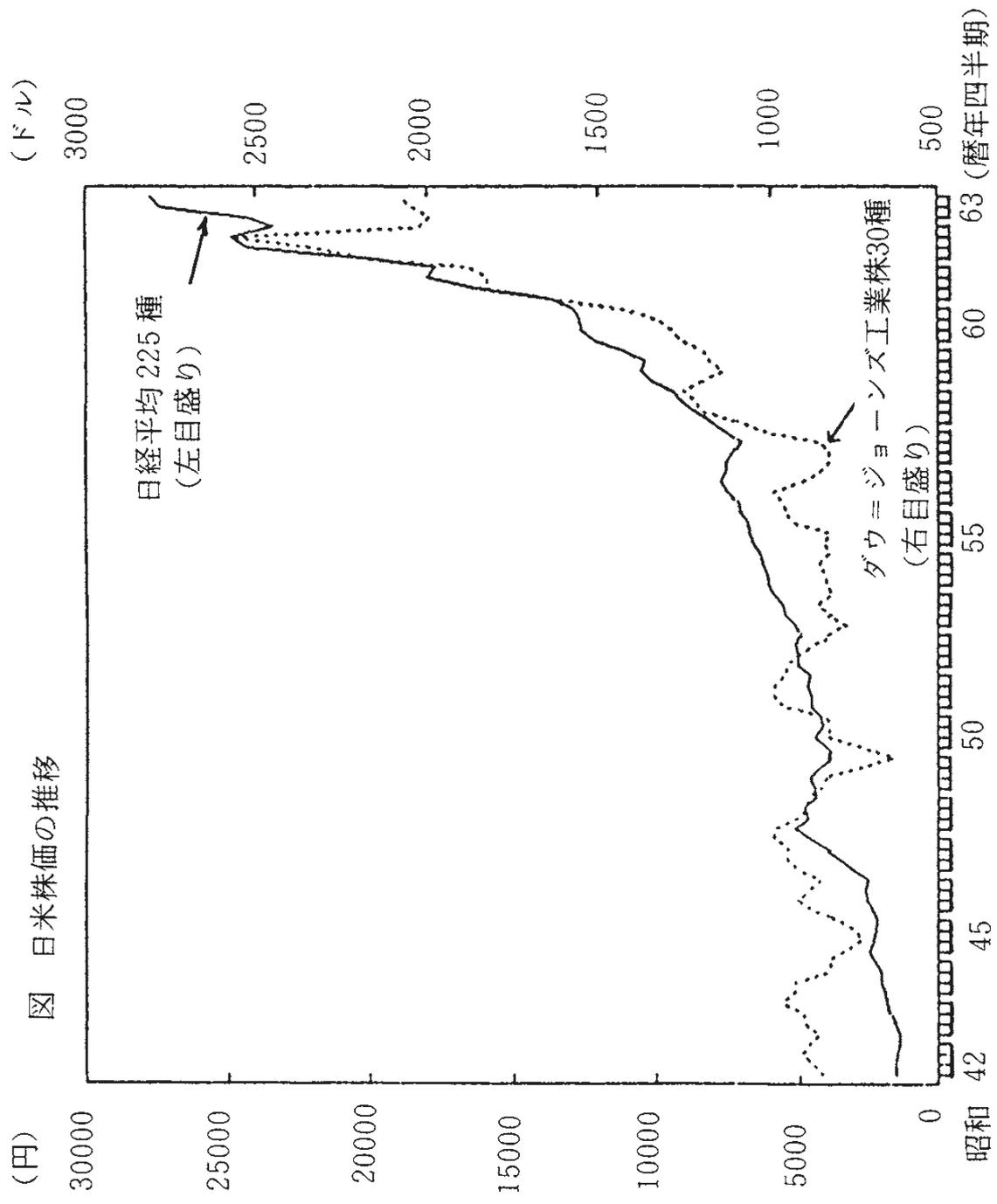
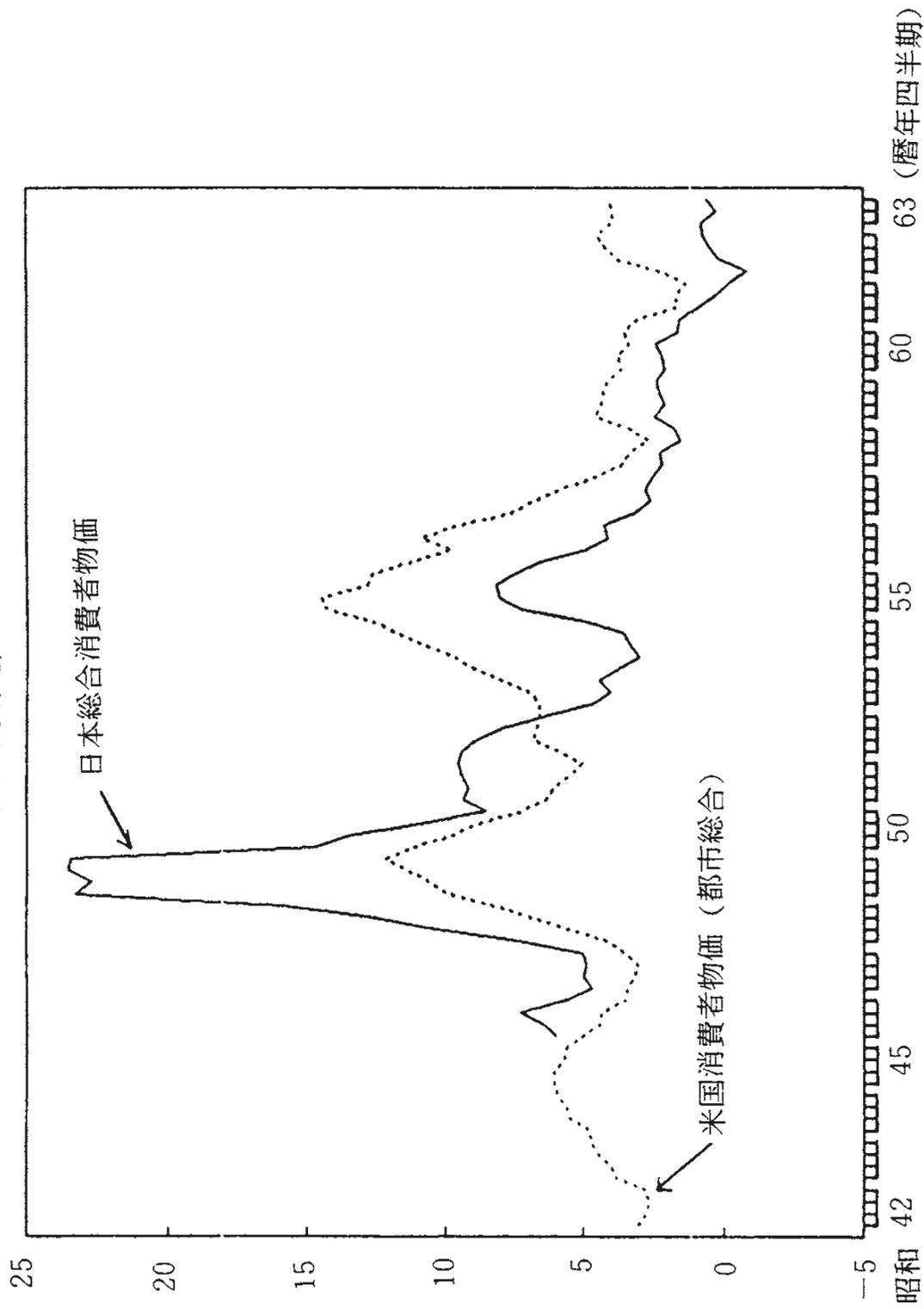
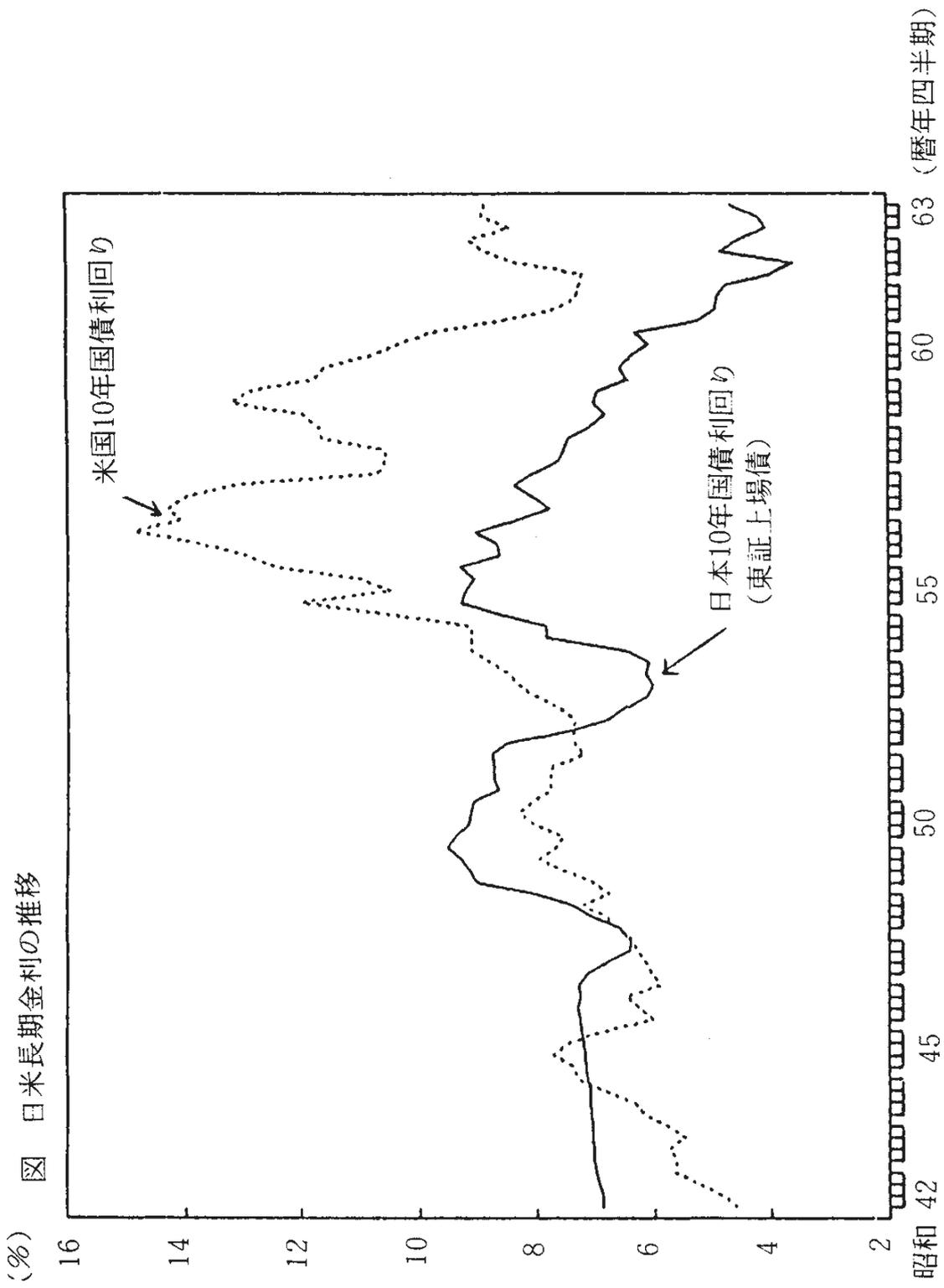


図 日米消費者物価の推移 (前年同期比)



(注) 日本については、60年基準への改正に伴い45年以降のデータのみ入手可能。

図 日米長期金利の推移



5. 7. おわりに

昭和61年に開発された変額保険は、なるべく多数の会社が多大の準備を要さないでスタートできるように、保険種類を限定し、商品の仕組みもシンプルなものから発売されることとなった。このため、法制面の手当も最小限のものであり、またこれを受け商品設計上も幾多の課題が残されている。その主なものとして次のものが挙げられる。

一つは、第1回保険料の利息付与の問題である。現在のところ、変額保険は一時払型の商品を中心に販売されているが、それは、変額保険を金融商品として受け留めている顧客が多いことを示している。そういった顧客は、変額保険に対して他の金融商品と同じような取扱いを期待しており、その一つが、第1回保険料に対する利息の付与である。現に顧客からの指摘が最も多い問題である。現行では翌月1日に純保険料が特別勘定に投入されるまで運用（無利息で預り）は開始しないが、保険料入金時から投入時までの「預り」に対して何らかの利息を付けなければならないというのが第一の課題である。

二つ目は、月遅れ入金の取扱いである。現行では、保険料払込猶予期間中、すなわち払込期月の翌月に保険料が払込まれても、払込期月に払込んだ契約（正規入金契約）と同じ取扱いとなるが、入金の遅れを考慮し、積立金、変動保険金等の額を調整することも検討の必要があろう。この根本的な解決にあたっては、システム対応が大変であるが、積立金の管理とともに入金についても、デイリー管理を行うことによって対応することが最善であろう。

三つ目は、運用が芳しくないとき（市況低迷時）に満期を迎えた場合のサービス条項の導入である。こういった状況の場合では、現行では満期を迎える契約は自動的に消滅することになる。しかし、契約者の中には市況の回復期まで特別勘定で運用することを望む者が少なくないものと思われる。会社としてもまた、有期型を販

売している限り、こういったニーズに対して応えるべき義務があろう。具体的には、満期保険金を特別勘定で据置く制度の導入である。

四つ目は、三つ目の問題とも関連するが、満期保険金の最低保証の問題が挙げられる。現行では満期保険金については全く保証していないが、満期保険金を保証する方策について、検討（その水準、そのための対策等）の必要があろう。とくに今後変額個人年金の開発を行うような場合にあっては、この議論を慎重かつ前向に行なうべきである。

以上、比較的重要性の高い問題点ないし検討課題を挙げたが、この他にも、5.4. で述べた危険保険料の控除方式の問題、株価等が急騰し、月中で積立金が死亡保険金を上回った部分の取扱い（上回った部分を受取人へ支払うかどうか）、および最低保証料の徴収方式およびその水準等の問題がある。発売後のいろいろの実態経験をふまえ、しかるべき時期再度検討をする必要があろう。

これらについては、すでに検討を終り実施時期をまっているもの、今後時期をみて検討されていくもの、いろいろあると思われるが、本書を通読されるにあたっては、以上も含め問題意識をもって理解とその幅広い知識の習得に努められたい。

索引

い			
一時払変額保険(終身型)	5		
一般勘定	57,83		
一般勘定貸	68		
一般勘定経理基準	60		
インデックス・ファンド(index fund)	92		
インパクト・ローン	68		
インフレヘッジ	1		
え			
エクイティ投資	7		
S/A (separate account)	77		
A法	72		
円建B A (banker's acceptance)	70		
延長定期保険	37		
お			
オプション取引	69		
か			
海外金融先物取引	69		
為替予約	66		
勘定間取引の規制	63		
き			
危険保険料	17,32		
キャッシュバリュー	1		
教職員保険年金協会(TIAA)	2		
拠出金建年金	5		
金融先物取引	69		
く			
区分経理	59		
グレアム(B. Graham)	91		
クロス売買	69		
け			
契約者貸付	9,35		
経理処理基準	60		
経理通達	60		
気配値	67		
		原価法	60
		源泉所得税	63,64
		現代投資理論(modern portfolio theory)	92
		現物決済	69
		現物取引	68
		こ	
		公示主義	86
		効率市場仮説(efficient market hypothesis)	92
		個人拠出型年金	5
		さ	
		債券先物取引	69
		し	
		指数方式	9
		自動延長定期保険	37,63
		G/A (general account)	77
		general account(一般勘定)	83
		C D (譲渡性預金)	68
		C P (commercial paper)	68
		C.P.I(消費者物価指数)	3
		15%ルール	69
		修正純保険料式	39
		純保険料	30
		証券アナリスト(security analyst)	91
		証券分析論(security analysis)	91
		初期投資	85
		新契約費	58
		せ	
		生命保険協会委員会	64
		責任準備金	34,61
		separate account(分離勘定)	83
		そ	
		ソーベイン(H. Sauvain)	91
		た	
		大学退職者エクイティ・ファンド(CREF)	2
		単位価格方式	9

団体変額積立年金	4
つ	
積立基金	19
積立金計算基準	60
積立単位価格	19
積立単位数	20
て	
低価格	60
T.T.M. (telegraphic transfer) mean rate	67
と	
特別勘定	57,83
特別勘定運営費	38,63
特別勘定管理運営要領	63
特別勘定経理基準	59
特別勘定指数	35,38
特別勘定指数計算用資産	38
特別勘定調整	40
ドル平均法	22
ね	
年金基金	19
年金単位価格	19
は	
配当権利落日基準	61
払済保険	37
バリエブル・ユニバーサル・ライフ	3
ひ	
P S L (過去勤務債務)	19
B法	72
ふ	
ファンド・リンク保険	3
ファンディング・メソッド	19
普通株理論 (common stock theory)	89
分離勘定	2,83
pooled fund	84

へ	
変額年金福祉事業団保険	84
変動保険金	32,36
ほ	
法人税法施行令	62
簿価分離	3,62
保険業法施行規則	60
保険業法第84条評価	60
保険業法第84条準備金	61
ま	
マコーヴィツ (M.Markowitz)	92
も	
最も賢明な投資家 (the intelligent) investor	92
ゆ	
ユニット・トラスト	3
ユニット方式	23
ユニット・リンク保険	3
ユニバーサル保険	3
よ	
予定維持費率	6,28
予定事業費修正	41
予定死亡率	6,28
予定利率	6,28
予約レート	69
ら	
ランダム・ウォーク仮説 (random walk) hypothesis	92
り	
利付債	70
わ	
割引債	70

保険 1 第 5 章「変額保険」留意事項（平成 16 年 4 月）

※ページ数は本章前節までのページ数である。

P4（注 1）

注 1 では、変額保険の定義の一例として、【法人税法施行令第 34 条（有価証券の評価の方法）第 1 項第 1 号イ(1)の「大蔵省令で定める生命保険契約」という規定を受けた】法人税法施行規則第 9 条の 2(有価証券の評価区分に係わる生命保険契約の範囲)が引用されている。

一方、平成 8 年改正後の保険業法では第 118 条に「特別勘定」が規定され、保険業法施行規則第 74 条及び第 153 条に「特別勘定を設置する保険契約」が新たに規定されている。これに対応して法人税法施行例第 34 条及び第 35 条は改正され、対象となる保険契約は保険業法及び施行規則に規定されたものと明記されたため、テキストに記載されている法人税法施行規則第 9 条の 2 は削除されている。

P5 一時払変額保険（有期型）

現在、一時払変額保険（有期型）を取り扱っている会社がある。

P19（変額年金の仕組み）

現在、日本でも様々なタイプの変額年金が開発されている。

P39 別表 1、別表 2

利源分析表の様式（別表 1）は、その語の勘定科目の見直し等に伴い適宜変更が加えられている。別表 2 についても別表 1 の変更を踏まえ適宜読み替えいただきたい。

P57～（特別勘定に関する条文）

前節までは平成 8 年改正前の保険業法、同法施行規則、旧蔵銀通達等に則っ

て解説が行われている。平成8年改正後の法令における、特別勘定に関する項目を以下に記すので参照されたい。

- ・ 保険業法第118条（特別勘定）…法律上に特別勘定設置の根拠を持つ。
- ・ 保険業法第119条（特別勘定に属する資産の評価）…現在削除
- ・ 規則第8条（事業方法書の記載事項）第3項、規則第120条第3項
- ・ 規則第74条（特別勘定を設置する保険契約）、規則第153条
- ・ 規則第75条（勘定間の振替えに関する例外）、規則第154条

P63 （特別勘定管理運営要領）

現在は基礎書類記載事項ではなく各社の取扱内規としている場合が多い。内容についてはその後変更も加えられてはいるが、会社により細部に差異があるものと思われる。

P87 保険業法施行規則第18条（財産利用方法の制限）

保険業法施行規則第19条（財産利用割合の制限）

それぞれ現在の保険業法施行規則第47条および同規則第48条に該当するが、特別勘定に関する規定は廃止されている。

P87 （変額保険の特別勘定に属する資産の運用に関する銀行局長通達）

記載の通達とは昭和62年1月16日蔵銀第53号通達「生命保険会社の財産利用について」であるが、現在は廃止されている。

以上