

保険および私的年金に関するOECD調査報告書

投資規制と確定拠出年金⁽¹⁾

大橋 善 晃

エグゼクティブ・サマリー (要約)

現在も続く金融危機は、個人勘定あるいは確定拠出 (Defined Contribution, DC) 年金プランにきわめて深刻な影響を及ぼしている。強制加入 (公的) のDC制度 (mandatory DC system) を採用している国における年金ファンドについてみると、二〇〇八年の投資損失は二〇～二五%に達したとされている (Antolin and Stewart, 2009;

OECD, 2009)。大きなエクイティのエクスポージャーをもつ攻撃的なポートフォリオは、さらに大きな損失を被っている。そうした年金貯蓄の価値の崩壊は、定年退職を間近に控えた労働者に最大級の懸念をもたらすと同時に、より保守的なポートフォリオにシフトしなかった人々、あるいは、終身年金 (life annuities) を購入しなかった人々にも、最大級の懸念をもたらすことになった。

この危機は、DC年金が世界中で急速に拡大している時期に発生した。いくつかの国では、DC

年金プランが強制加入の退職所得制度の一部となった。多くの利点を持つているにもかかわらず、DC制度は、退職給付に大きな不確定性をもたらしている。こうしたリスクの一部を制限し、高齢労働者と退職者が退職所得について大きな損失を被るという状況を回避できるように規制を策定することは可能である。しかし、DCプランのための望ましい投資規制の策定は、複雑な仕事である。それは多くのファクターへの慎重な配慮を必要とする。所得代替率の確率論的なモデル(stochastic model of replacement rates)を用いてさまざまな規制の定量的な評価を行なった結果、本報告書では、以下のような結論を得た。

◆ 強制加入のDCプランにおける投資選択およびデフォルト・オプションは、慎重に策定されるべきである

退職所得総額に占めるDC部分の比重が、デフォルト投資戦略(default investment strategies)設定に際しての中心的な決定要因となるべきである。総所得に占める強制加入DC年金の比重が非常に高いチリやメキシコでは、退職まで一〇年の労働者(a worker ten years from retirement)のためのデフォルト・ファンドのエクイティへの配分は、それぞれの国で、最大二〇%(チリ)、〇%(メキシコ)となっている。これとは対照的に、エストニア、ハンガリー、スロバキア共和国などの強制加入DC制度を採用している欧州諸国は、すべての年齢層のデフォルトとして、保守的なポートフォリオ(エクイティへの配分ゼロ)を設定している。こうしたポートフォリ

オは、相対的に低水準の期待退職給付 (expected retirement benefits) を意味するため、若年層にとっては適切なものではないかもしれない。オーストラリアでは、強制加入 DC 制度 (退職所得の大部分を賄っている) のデフォルト・オプションは規制されておらず、実際にはエクイティへの配分が大きいバランスファンド (六〇% を越えるケースもある) であることが多い。強制加入 DC 制度が退職所得の非常にわずかな部分しか占めていない (拠出金が賃金の二・五%) スウェーデンでは、デフォルト・ファンドのエクイティへの配分は、むしろ大きくなっている (およそ九〇%)。こうした国におけるデフォルト・ファンドのエクイティ・エクスポージャーは、年金給付がさらされているリスクを考慮に入れながら、慎重に見直されるべきである。

◆ 退職という文脈の中では、投資ポートフォリオや戦略のさまざまなリスクとリターンのトレードオフは、退職給付の見通しに沿って評価されるべきである

本報告書は、短期的な投資リターンとリスクに焦点を当てて投資戦略を評価するという従来のアプローチとは一線を画している。退職という文脈の中では、特定のリスク水準を前提として退職給付を最大にすることが目標となる。したがって、退職所得の推計のための確率論的モデルを利用して、本報告書では、リスク基準として五パーセンタイル (5th percentile) の所得代替率を、また、収益基準として所得代替率の中央値 (median replacement rate) を用いてさまざまな投資戦略のリスクとリターンのトレードオフをマッピングしている。

分析の結果は、投資ポートフォリオは、短期的

には平均分散アプローチの観点から効率的 (mean-variance efficient) であるが、年金プラン加入者の眼を通してみれば非効率的であることを裏付けている。非常に低いエクイティへの配分 (二〇%以下)、非常に高いエクイティへの配分 (八〇%以上) のいずれも、所得代替率とリスクのトレードオフの関連から言えば魅力的ではないように見える。しかし、その中間に、年金プランの加入者と規制当局が考慮すべき広範な選択肢が存在している。

◆ デフォルト・オプションとして利用される場合には、伝統的なライフサイクル投資戦略に代わるものが評価されるべきである

適切なライフサイクル投資戦略の設計に関して、とりわけ、デフォルト・オプションとしてそれを利用する場合には、より慎重な分析もまた必

要となる。モデル化の結果は、退職前一〇年間にわたってエクイティへの投資を減らしていくと言う素朴なライフサイクル投資戦略は、定期的にDCプランに拠出し、退職時に年金保険 (annuity) を購入したいと考えている人々にとって最適なものとはいえないことを示している。一方、ライフサイクル戦略は、当然のことながら、退職所得リスクを軽減するが、それは、概して、低水準の年金給付 (lower pensions) というコストを払って実現される。

◆ DC制度において退職所得リスクを限定するために、さまざまな量的規制を設定することが可能である

量的投資規制 (quantitative investment regulations) は、投資方針を、実現可能な退職所得とリスクの一定の組み合わせを提供する投資方針に

限定するために利用しうる。リスク回避的な規制当局や監督当局は、ダウンサイド・リスク (downside risk) を軽減するような政策あるいは、DCプランから好ましくない結果 (unfavorable outcomes) がもたらされるリスクを最少に抑えるという政策を志向するものと思われる。そうした規制は、不満足な退職所得給付 (unfavorable retirement income outcomes) という高いリスクを負担することによってはじめて達成可能な「高水準の所得代替率」を放棄するという犠牲を払うことになる。一方、リスク回避的ではない規制当局や監督当局は、ダウンサイド・リスクに関して緩やかな要件 (たとえば、保証水準九五%の代わりに八〇%を採用) を志向するものと思われる、それは、採用可能な投資政策の幅を広げ、その結果、よりリスクの高い資産の割合を増やすことになると考えられる。

◆ リスク資産クラスの組み入れ制限のような単純な量的規制は、リスクベースの規制に対して若干の優位性を持つ

政策立案当局は、事前には有効であった規制が事後的には役に立たないということがありうるということ、それは、現実の出来事がモデル化の正当性を立証できるかどうかにかかっているということを考慮しなければならない。彼らはまた、こうした異なるリスク基準の複雑性およびその実施と監視のコストを評価しなければならない。単純な規制 (たとえばエクイティの組み入れ制限) は、リスクベース規制 (risk-based regulations)、たとえば、ミニマム・リターン (minimum returns)、バリュアットリスク (Value at Risk, Var)、最大所得代替率の期待ショートフォール (maximum replacement rate expect shortfall) と同じ結果をもたらすかもしれない

が、それは、当該モデルが現実の出来事によってその正当性を立証された場合に限られる。リスク・ベース規制もまた、短期的にそれが適用される場合には、景気循環増幅型 (pro-cyclical) の投資政策を導きやすい。

◆ 規制の方法は、抛出および積立期間の長さ、許容された支給のタイプによって変えるべきである

投資リスクの制限を通じて、不満足な退職所得というリスクを最小化することを目的とした規制の効果は、抛出と積立期間の長さにかかっている。期間が長ければ、高い所得代替率の実現可能性を高めるために、リスク資産組み入れ比率の高い投資政策を採用することが可能となるが、反面、リスクもまた高くなる。抛出期間が短ければ、リスク回避的な規制当局と相俟って、人々お

よび年金基金を保守的な投資政策の方向に誘導する。人々が支払い局面の終身年金に代わるものを考え始めれば、さまざまな規制の効果も変化することになるかもしれない。

◆ DCの投資規制の設定は、その国特有のファクターを考慮に入れて行なうべきである

行政の意思決定を導くための唯一の正しいリスクと退職所得のトレードオフなるものは存在しない、ということを認識する必要がある。こうしたトレードオフは、各国の事情とリスク回避の程度に依存している。DC年金プランからの給付が退職所得の主たる源泉となっている国では、不満足な退職所得という社会的コストは、公的年金供給のような退職所得の源泉を持っている国に比べて相対的に大きい。その他の要因、たとえば、望ましい加入水準を達成するためのインセンティブ、

金融リスクに対する文化的態度 (cultural attitudes)、年金の約束 (pension promise) の特質などもリスクと退職所得のトレードオフに影響を及ぼす。強制加入DCの加入者がリスクについて考える場合には、リスクへの配慮は、可能な限り高い所得代替率を達成しようという欲望を上回るものと思われる。

I. はじめに

今も続く金融危機は、個人勘定あるいは確定拠出年金プランにきわめて大きな影響をもたらしている。強制加入DC制度を持つ国の年金基金は、二〇〇八年に二〇—二五%という大きな投資損失を被った (Antolin and Stewart, 2009; OECD, 2009)。大きなエクイティのエクスポージャーを持つ攻撃的なポートフォリオは、さらに大きな損

失を被っている。年金貯蓄の価値の下落は、退職を間近に控えた労働者にとっても、保守的なポートフォリオにシフトしていなかった、あるいは、終身年金を購入してしまったすでに年金支払段階に達している労働者にとっても、最大の問題となっている。

政策立案当局は、世界のいたるところで、DCプランの「過剰 (excessive)」なリスク・エクスポージャーを回避するための実現可能な優先課題を検討中である。いくつかの国、特に、DCプランが強制加入となっている国は、投資規制に量的アプローチを採用しており、エクイティのエクスポージャーを制限し、また、加入者の定年退職が近づくにつれてその上限を低くするというようなことが行なわれている。年齢をベースにした投資戦略 (age-based investment strategies)、あるいは、ライフサイクル投資戦略 (life-cycle invest

ment strategies) は、任意加入のDC制度において、デフォルト・オプションとしての評判が徐々に高まっている。少数の国は、これをさらに進めて、最少投資リターン (minimum investment returns)、目標投資リターン (targeted investment returns) といった量的な収益要件を課したり、あるいは、量的投資リスク基準に制限を課したりしている。こうした規制は、しばしば、OECD諸国に広く行き渡っているブルーデント・パターン・アプローチを採用しており、年金ファンド・マネジャーが、投資ポートフォリオを分散し、上手く練り上げられた投資戦略および手続きを通じて、受け入れ可能なリスクレベルの範囲内で最大のリターンを追及すべく、彼らに受託者責任を課している。

本報告書の目的は、DC年金プランからの退職所得にかかわる投資リスクを規制するためのさま

ざまな量的アプローチの効果を評価することにある。量的投資規制は、強制加入DC制度においては一般的であるが、投資ポートフォリオ選別への影響という面では問題がある。本報告書は、こうした規制が利用可能な投資政策の領域にどのような影響を及ぼすか、また、このチャネルを通して、人々がDCプランに期待する退職所得にどのような影響を及ぼすかということについて評価している。

本報告書は、長期的な、あるいは、退職計画の文脈におけるポートフォリオの効率性、最適投資戦略に関わる問題 (Korn, 1997; Cambell and Vieira, 2002; Horneff et al, 2008) および退職時においてDCプランに積み立てられていた資産を配分するための最良のアプローチ (Antolin, 2008; Maurer and Somova, 2009) への取り組みとは一線を画している。本報告書は、間接的に投資

政策に影響を及ぼすと見られる規制（たとえば、ソルベンシー要件など）から切り離して、もっぱら、DC年金プランの投資資産のために利用可能な投資政策の領域を直接的に制限する規制について取り扱っている。

本報告書で考察しているDCプランの投資リスクを制限するアプローチは、量的ポートフォリオ制限、全積立期間にわたる最少投資リターンないしはターゲット（これは、最少所得代替率と読み替えることが出来る）、バリュアットリスク（Value at Risk, VaR）⁽²⁾、そして、最大所得代替率の期待シヨートフォール（maximum replacement rate expected shortfall）⁽³⁾である。最初の三つのアプローチは、実際に、いくつかの国で採用されている（たとえば、最小投資リターンはベルギー、ドイツ、スイスで、VaRはメキシコで）⁽⁴⁾。一方、最後のアプローチは、保険分野ではしばし

ば利用されているが、今までのところ、DC年金に利用された例はない。

投資リスクを規制するための様々なアプローチの退職所得へのインパクトを評価するために使われる政策目的変数（policy objective variables）は、所得代替率（replacement rate）である。所得代替率は、特定の拠出率及び期間を前提とした、最終賃金に対する年金給付額と定義されている。

本報告書は、様々な投資規制アプローチおよび各国におけるその実施状況について概観した後、こうした異なる規制アプローチが採用可能な投資政策にどのような影響を及ぼしているか、また、それを通じて、ある一定のDC年金プラン拠出スケジュールのもとで、投資リターンおよび退職所得にどのような影響を及ぼしているかを評価している。第II章は、強制加入DC制度を持つ国を中

心に、いくつかのOECD加盟国および非加盟国の投資規制アプローチについて記述している。第Ⅲ章は、規制のインパクト評価のためのモデルについてその概要を述べているが、これは、第Ⅳ章において検討する主たる結果を理解するための手助けとなる。このモデルは、所得代替率への規制の影響を測定するために、四つの主要なアセット・クラス（エクイティ、債券、不動産、現金）の統計的な特性、インフレーション、平均余命（life expectancy）という基礎的前提を利用してゐる。

この分析は、DC年金プランからもたらされる退職所得のダウンサイド・リスクを減少させるためには、債券への資産配分割合がきわめて大きい（通常六〇％以上）保守的な投資政策の採用が求められることを明らかにしている。しかし、これは、所得代替率を高める可能性を排除するという

コストを払うことを意味する。その結果、投資リスクの低下を目指す規制は、年金基金や個人をより保守的な投資政策の方向に導くこととなるが、それは、事前的には効率的であっても、事後的には、実際の出来事がモデル化の正当性を立証しない場合には、非効率的なものになりかねない。この章の最後の部分は、モデルのパラメーター化、なかんずく、市場のリターンについての基礎的前提が、結果（たとえば、エクイティのプレミアム）にどのような影響を及ぼすかということについての調査である。この収益の前提にかかわる感応度分析（sensitivity analysis）は、主旨（main message）の頑健性（ロバスト性、robustness）を確認している。第Ⅴ章は、結論およびいくつかの政策提言である。

II. DC年金制度における投資 リスク規制へのアプローチ

政策立案当局は、年金基金がさらされている投資リスクの規制に際して、さまざまなアプローチを採用している。採用されるアプローチは、当然のことながら、監督を受ける年金制度のタイプ（たとえば、確定給付なのか確定拠出なのか、強制加入なのか任意加入なのか）、年金基金が運営されている国の事情（たとえば、資本市場の状況、年金基金の加入者および受給者の金融リテラシー）、規制アプローチ（たとえば、「純粹の」ブルーデント・パーソン・アプローチに對立するものとしての量的規則の活用状況）などによって異なったものとなる

確定拠出制度において、政策立案当局にとって

の重大な懸念は、年金給付が期待をはるかに下回る可能性が大きくなる中で、人々が（さまざまな理由で）大きな投資リスクにさらされているということである。こうした懸念は、労働者の退職所得の大半を提供している私的年金制度において大きなものとなっている。それは、制度が強制加入となっている国において見られることが多いが、アイルランド、英国および米国のように私的年金が任意加入の国においてもしばしば散見される。⁽⁵⁾ 公的年金に占めるDC制度の比重が高ければ高いほど、個人にとってDC部分の予測可能性（predictability）と安全（security）の必要性は大きいものとなる。政府は、そうした制度において、明白な、あるいは暗黙の債務にさらされている。なぜなら、政府は、年金給付がある一定の水準を下回る人々の救済を期待されているからである。

政策立案当局は、主として二つの方法で投資リ

スクに取り組むことが可能である。彼らは、年金基金の加入者の投資選択およびデフォルト・オプションに影響を及ぼす規制を設定することができ、また、年金基金のマネジャーの投資決定を直接的に監督することもできる。この章では、この両方の規制にかかわる各国の実態についてレビューを行なっている。

OECDの提言によれば、投資規制は、投資管理プロセスの質的な面を重視したブルーデント・パーソン基準に基礎を置くべきである。⁽⁶⁾ この提言は、また、投資規制の量的形態の活用についても認めており、とりわけ、ブルーデント・パーソン基準を補足するものとして、量的投資規制を受け入れている。強制加入DC制度を採用している多くの国は、年金基金がさらされている投資リスクの範囲を制限するための量的投資規制に依存している。こうした国には、チリ、コロンビアなどの

非OECD加盟国およびOECD加盟国のうちハンガリー、ポーランド、スロバキア共和国などが含まれる(表1参照)。

投資制限(investment limits)は、量的投資規制の中でも群を抜いてポピュラーなものであるが、このほかにも、政策立案当局によって活用されている二つの量的投資規制がある。その一つは、年金基金に対して、絶対値を組み込んだ最少投資リターン(たとえば、スイスの場合は、二・七五%)の達成を求めることである。⁽⁷⁾ 二つ目の選択肢は、年金基金のポートフォリオ全体の量的リスク制限を設定することである。例を挙げれば、メキシコでは、年金基金の投資は、VaR上限(VaR ceiling)の対象となっており、デンマークでは、強制加入のATPファンドおよび類似の強制加入制度において運営されている年金基金は、彼らが提供している投資リターン保証(invest-

表 1 強制加入 DC 年金制度における投資規制

	資産クラス別の 量的投資規制	最少投資リターン (絶対値)	量的リスク限度
OECD 加盟国			
オーストリア			
デンマーク	○		○
ハンガリー	○		
メキシコ	○		○
ポーランド	○		
スロバキア共和国	○		
スウェーデン			
スイス	○	○	
非 OECD 加盟国			
チリ	○		
コロンビア	○		
エストニア	○		
イスラエル	○		
ロシア連邦	○		

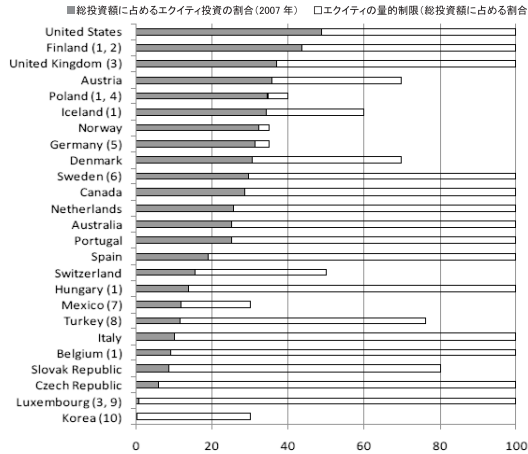
(注) ここで採り上げた非 OECD 加盟国はすべて、OECD の私的年金に関する作業部会のオブザーバー国である。

ment return guarantees) にかかわるストレス・テストの対象になっている。⁽⁸⁾

量的制限

最近、OECD 諸国の多くは、量的投資制限を緩和している。二〇〇七年末時点で、およそ半数の OECD 諸国が、特定の資産クラス、とりわけエクイティおよび海外証券について、しばしば年金基金の投資を制限している。こうした制限は、一般的に、シーリングのレベルが高く、また、若干の例外を除いて、それらが拘束力を持つという証拠は少ないものの、現実には投資配分を拘束している。図 1 は、年金基金のエクイティ制限が、ノルウェーおよびポーランドでは拘束力を持つていることを示している。その他の国では、エクイティへの直接投資（ミューチュアル・ファンドを経由した間接的な投資を除く）は、法的なシーリ

図1 OECDにおける年金基金のエクイティ投資にかかわる制限(2007年)



注: (1) 上場エクイティの投資制限: (2) 強制加入年金プランの投資制限: (3) データは 2006 年: (4) 強制加入個人年金プランの投資制限: (5) Pensionskassen (年金機関) の投資制限: エクイティ投資には、ブレークダウンされ、エクイティとボンドに再配分されたミューチュアルファンドの投資を含んでいるために、水増しされている可能性がある: (6) Pension foundation は、統一的な投資規則の対象ではないので、ここにはカバーされていない: (7) Basic Fund 5 の投資制限: (8) 個人年金プランのデータのみ: (9) ASSEP および SEPCAV の投資制限: (10) 社債 DB プランの投資制限。

出所: OECD Global Pension Statistics

ングをはるかに下回っている。

強制加入を導入している OECD および非 OECD 諸国の状況をみると、「純粹の (pure) (9) D C 制度は、大半の国が量的なポートフォリオ制限を利用するにつれて、かなり違ったものになっている。こうした制限のいくつかは、制度がはじめて導入される際に、より厳しいものになることが多い。たとえば、チリでは、一九八五年までエクイティへの投資が禁止され、一九九八年まで外国投資が禁止されていた。同様に、コロンビア、メキシコにおいては、当初、年金基金の外国資産への投資が許されていなかったが、こうした制限は緩和されてきている。

こうした国の大部分は、個別のファンド・オプションに特有のポートフォリオ選択を導入し、また、制限を課している。具体的な限度が、エクイティ・エクスポージャー別に整理されて表 2 に示

表2 強制加入の「純粋な」DC 制度を採用している国の
ファンド・オプションのタイプ別エクイティ投資制限

	オプション1	オプション2	オプション3	オプション4	オプション5
<i>OECD</i>					
オーストラリア	ファンドの選択は規制されていない (Fund choice is not regulated)				
ハンガリー	100%	40%	10%		
メキシコ	30%	25%	20%	15%	0%
ポーランド	ファンド選択の余地がない (No fund choice)				
スロバキア共和国	80%	50%	0%		
スウェーデン	ファンドの選択は規制されていない				
<i>非 OECD</i>					
チリ	40%-80%	25%-60%	15%-40%	5%-20%	0%
コロンビア	ファンド選択の余地がない				
エストニア	50%	25%	0%		
イスラエル	ファンド選択の余地がない				
ロシア連邦	ファンド選択の余地がない				

注1：ここで採り上げた非 OECD 加盟国はすべて、OECD の私的年金に関する作業部会のオブザーバー国である。

注2：チリでは、各ファンドのエクイティ投資には、上限と下限が設定されている。

されている。ファンドの選択は、ラテンアメリカ諸国（チリ、コロンビア、メキシコ）においては、加入者の年齢に応じて制限されている。たとえば、チリでは、年金受給者は、エクイティの上限が四〇％以下のオプションを選択し（表2のオプション3から5）、一方、退職まで一〇年以下の加入者は、エクイティの上限が六〇％以下のオプションを選択している（表2のオプション2から5）。選択しない加入者のためのデフォルト・オプションは、高齢労働者にエクイティへの配分が少ないオプションが割り当てられるというように、加入者の年齢によって決まる。たとえば、チリでは、退職まで一〇年以下の加入者や年金受給者は、エクイティへの配分が二〇％以下のデフォルト・ファンドが割り当てられている（表2のオプション4）。メキシコでは、退職まで一〇年以下の加入者は、エクイティのエクスポージャーが

ゼロのデフォルト・ファン드가割り当てられている(表2のオブション5)。

対照的に、欧州諸国(エストニア、ハンガリー、スロバキア共和国)では、ファンドの選択に何の制限もなく、年齢にかかわらず、エクイティを組み入れていない(エストニア、スロバキア共和国)、あるいは、エクイティへの配分が少ない単一のデフォルト・オブションを(年齢に係なく)すべての人のために用意している(ハンガリー)。

表2に示したように、ファンドの選択を許容していない国がいくつかある(コロンビア、イスラエル、ポーランド、ロシア連邦)。一方、プロバイダーが提供するポートフォリオのオブションを、個人が自由に選択するという形で、ファンド選択に制限を設けない国もある(オーストラリア、ス

ウェーデン)。オーストラリアはまた、デフォルト・ファンダについて規制していないが、制度が強制加入であれば、雇用主は、選択可能なオブションの一つを労働者に配分しなければならぬ。オーストラリアにおいては、ほとんどの雇用主が、「バランス型」ファンド(エクイティの組み入れがおよそ四五%から六五%)をデフォルト・ファンダとして利用している⁽¹⁰⁾。他方、スウェーデンは、国の支配下にある積立ファンドAP7によって運営される強制加入のデフォルト・ファンダを持っている。このファンドは、その資産の大部分(九〇%以上)を国際分散されたエクイティ・ポートフォリオに投資している。

ポートフォリオ選択とデフォルト・オブションは、任意加入DC制度(voluntary DC system)においては、規制が緩和される傾向にある⁽¹¹⁾。たとえば、任意加入DC制度を採用しているOECD

諸国で、プロバイダーが提供しなければならない特定の投資オプションを規定した国はなく、規制されたデフォルト・オプションもきわめて少なかった。二〇〇七年以降、米国のDCプロバイダーは、二〇〇七年労働省規則(2007 Department of Labor ruling)に含まれている四つの利用可能なデフォルト・オプションの一つを、意思決定できない労働者に指定することが出来るようになった。¹²⁾ 正規のデフォルト・オプションは、例外なく、定年退職に至る数年間に、より保守的な投資配分のほうに動く傾向を持っている。その一つが、ターゲットデイト・ファンド(target date fund)といわれるもので、目標日(target date)が近づくにつれてエクイティへの配分を減らすというライフスタイル投資戦略に従っている。目標日というのは、個人の退職年齢のことであると一般に理解されている。しかし、

ターゲットデイト・ファンドのエクイティ配分は規制されていないため、目標日に六〇%を超えるエクイティ投資を行なっているファンドもある。

対照的に、UKのステークホルダー年金(DC制度の一つ)においては、ライフスタイル投資であることが求められ、それはまた信託ベースのDCプランであることが一般的である。加入者の退職前の少なくとも五年以内に、デフォルト・ファンドの資産を、加入者のエクスポージャーのボラティリティを引き下げるために、徐々に預金や国債に移し変える必要がある。こうした投資制限は、積み立てられた資産残高の少なくとも七五%を七五歳以前に終身年金購入に充てることとほぼ合致している。¹³⁾ 残りは、退職時に一時金として引き出すことが可能である。

アイルランドでは、個人退職貯蓄勘定(PRS AS)におけるライフスタイル投資戦略の広範な

活用をもたらした規制が実施されている。P R S A sは、規制要件としての年金数理上のプルードンス要件に従っており、これが、P R S A sにはライフサイクル投資戦略が求められているというプロバイダーの解釈をもたらしてきた。他方、少数の信託ベースのD Cプランは、資産の六五〇％をエクイティに投資している典型的なデフォルト・ファンドと一体となって、ライフスタイル投資戦略を採用している。英国に見られるように、ライフスタイル投資戦略への選好は、年金化要件 (annuitisation requirements) によってもたらされたものである。

ミニマムリターンズの保証

強制加入のD C制度を持つ国で年金基金に最低投資リターン (minimum investment returns) を達成するように要求している国はほとんどない。大

部分の国では、こうした最低投資リターンは「相対的」なものであり、数ヶ月間の年金ファンド業界の平均収益率との関連で設定されている（チリ、ポーランド、スロバキア共和国など）。たとえば、チリでは、最低保証が、過去三六ヶ月の年金基金の平均実質収益率をもとに決められている。それは、平均の五〇％あるいは平均の二ポイント以下のいずれか低い方とされている。基金の収益率がこの最低投資リターンを下回る場合、労働者の年金勘定には、実際の収益率ではなく、この最低投資リターンがクレジットされる。

表1に掲げた国の中で、絶対的保証収益率 (absolute rate of return guarantee) を適用している唯一の国はスイスである。スイスでは、年金基金は、名目で二・七五％の最低投資収益を達成しなければならない。この保証は、従業員が転職した時および退職時の双方に適用されなければならない

らない。年金基金はミニマムリターン以上のリターンを支払うべく努力する。しかし、彼らは、必ずしもそうする必要はないが、剰余金を準備金として積み立てるために、通常、個人勘定にクレジットするのは保証収益にとどめている。

近年、市場環境が悪化する中で、政府が保証を削減する動きが強まっている。二〇〇三年一月まで四％であつた保証収益率は、三・二五％に低下している。二〇〇四年一月にはそれがさらに低下して二・二五％となった。現在の金融混乱の結果、政府は、年金基金が保証すべき最少収益を現在の二・七五％から二〇〇九年には二％に引き下げ、なるべく検討を進めている。

最低絶対収益要件は任意加入DC制度においてもきわめて稀である。これを適用している国は、ベルギーとドイツの二国であり、オーストリアは、この要件の復活を検討している。ベルギーで

は、DC年金プランのスポンサーとなっている雇用者は、二〇〇四年一月以降、従業員の拠出金に年間三・七五％のミニマムリターンを、また、彼ら自身の拠出金に年間三・〇二五％のミニマムリターンを保証しなければならない。現実の市場リターンがミニマムリターンを上回る場合には、この市場リターンを個人勘定に適用しなければならない。ドイツでは、新たなRestech年金のスポンサーは、退職時および従業員がプランを変更するときに、拠出金の元本保全を保証しなければならない。この保証は、最低名目収益率を〇％にすることに等しい。

ベルギーで実施されているような絶対収益保証は、プラン加入者に低い給付をもたらすような投資成果の可能性を事実上排除している。他方、こうした保証は、雇用者の（あるいは従業員の）追加拠出金で収益の不足を補うことを回避するため

に、年金基金を強制的に安全性の高い投資に向かわせることになる。それはまた、嘗てスイスで見られたように、年金基金が達成しうる適切な収益保証について政府が決定することを困難にしている。

量的なリスクの最高限度

いくつかの国の年金基金は、保有ポートフォリオを通じて基金がさらされている投資リスクのレベルを評価するために、量的基準とシミュレーションを導入している。リスク基準には二つのタイプがある。金融論における「総合リスク基準 (overall risk measure)」は、プラスの結果とマイナスの結果の双方を考慮し、リスクのある状況とそれに対応するリスクのない状況との間の「距離 (distance)」を計測する。一方、「ダウンサイド・リスク基準 (downside risk measure)」は、マイ

ナスの結果だけを取り上げる。

金融文献に見られる標準的な総合リスク基準は、標準偏差 (standard deviation) および分散 (variance) である。資本資産評価モデル (Capital Asset Pricing Model, CAPM) に基づく投資戦略は、この基準を基に、効率的なポートフォリオ配分を実現するための平均収益 (mean return) に基本的に対応するものとして、シャープ (一九六二) によって開発されたものである。しかし、CAPMの中核にあるマーコビッツ (一九五二) の標準的な平均・分散モデル (mean-variance model) は、長期投資の観点からいくつかの重大な欠点を持っている。平均・分散モデルは一期間モデルなので、投資機会の変動性、とりわけ、短期金利の不安定性を認識できない。異時点間の (inter-temporal) ポートフォリオ決定の最新モデルにおいては、長期投資家にとってのリ

スク・フリーとは、債務不履行がなく (default-free)、インフレに連動している (inflation-indexed) 債券のことであるとされている (Campbell and Viceira(2002))。

主要なダウンサイド・リスク基準は、バリュエーション・リスク (VaR) といわれているものである。VaRは、金融資産を一定期間保有する場合、特定の保有期間内に、所与 (通常5%) の確率 (probability) あるいは信頼水準 (confidence level) のもとで評価されるポートフォリオの期待最大損失額と定義される。VaRは、ファンド・マネジャーや監督当局に、個別ポートフォリオが抱えている市場リスクの集約尺度 (summary measure) を提供することが出来る。この単一数字 (single number) は、ポートフォリオが抱える市場リスクを集約すると同時に、逆の動きの確率も集約している。イン・ハウスの投資マ

ネジャーや年金規制担当官は、ある水準のリスクについて、それが満足すべきものであるかどうかを判断することが出来る。それが満足できないものであれば、どこでリスクを縮小するかを判断するために、VaRの算出プロセスを利用することが可能である。たとえば、最もリスクの高い証券を売却し、あるいは、望ましくないリスクをヘッジするために、先物やオプションなどのデリバティブを追加することが出来る。VaRはまた、ユーザが、個別証券のポートフォリオ・リスクへの寄与度を示す「増分リスク (incremental risk)」を計測することを可能とする。

VaRが優れているのは、それが、ポジションやリスク要因の違いを超えて、普遍的な基準を提供するからである。しかし、それは、ひどい状態が発生しなかったときの損失あるいは収益を考慮しておらず、ひどい状態が発生したときの期待損

失についても何も語るところがない。この点は、収益分布が、正規分布から予想される以上の確率で非常に良くない結果が起こることを示す「ファットテール (fat tails)」を持つ場合には特に問題となる。VaRは、銀行において、日々のリスク・エクスポージャーを計測するために利用されているが、年金基金の間では、まだそれほど普及していない。信託区間の問題も重要である。バーゼルタイプの銀行におけるVaRは、基本的にゼロ平均 (zero mean) を中央に置くが、年金制度は、収益分布についてゼロではない平均 (non-zero mean) を考慮する必要がある。

もう一つのダウンサイド・リスク基準は、最悪の損失の平均値である期待ショートフォール (expected shortfall) である。この基準は、特定の閾値を超える損失の平均値を推定するために、保険会社によって利用されている。それはまた、

推計が比較的容易である。というのは、アクチュアリーは多くの損失シナリオを作り出し、一定の確率の範囲内での最大損失として期待ショートフォールを取り出すだけで良いからである。

ダウンサイド・リスクを計測するためのもう一つのアプローチとして、特定の損失シナリオのシミュレーション、あるいは、ストレステストがある。このアプローチは、何らかの条件の下で、ポートフォリオが特定の要件を満たすことが出来るかどうか (特定の期間内に回避的な行動が必要とならないか) を見るために、一定の価値の低下を資産にあてはめるというものである。ストレステストは、特定の (反対の) シナリオにおける期待損失額を定量化することを目指し、また、投資損失の悪化を引き起こす事態を回避するために、発生する可能性のある問題に積極的に取り組みながら「早期警戒システム」としての役目を果

たすことを目指している。しかし、シナリオ・ステイキングは、われわれがそうした出来事が起こる可能性を、結果としてしか知りえないという難点をかかえている。

いくつかの国では、年金基金が、ある種のミニマムリターン付の確定給付年金あるいは確定拠出年金の形で、保証された収益あるいは給付金を加入者に提供している。こうした国の監督当局は、年金基金がそうした保証に見合う十分な資産を確保できるように、ソルベンシー要件を適用している。ストレス・テストは、さまざまな投資環境の下でのソルベンシー・マージンの強度を計測するために行なわれる。

VaR、期待シヨートフォール、ストレス・テストなどのリスク基準は、年金監督当局にとって、市場の極端な変動に対するポートフォリオの感応度をテストすることによって、年金基金がさ

らされている投資リスクのレベルを評価するための有用な手段となりうる。そのため、こうした基準は、市場リスクから年金基金を守るためのタイムリーな事前行動をもたらし事になる。ダウンサイド・リスク基準も、また、監督官が、デリバティブの影響をポートフォリオ収益とリスクに結びつけることを可能にする。

しかし、そうしたステイキングに使われるツールやその年金基金への適用については批判もある。こうしたメソッドは、銀行のソルベンシー評価のために開発されたものであり、銀行は、短期の流動性の脅威にさらされている機関である。これが、本来長期的な投資機関である年金基金にふさわしいものであるかどうかについては、考慮する必要がある。こうしたテストが年金に適用され、知らず知らずのうちに、年金基金を長期的に低収益・低リスク資産への投資に向かわせること

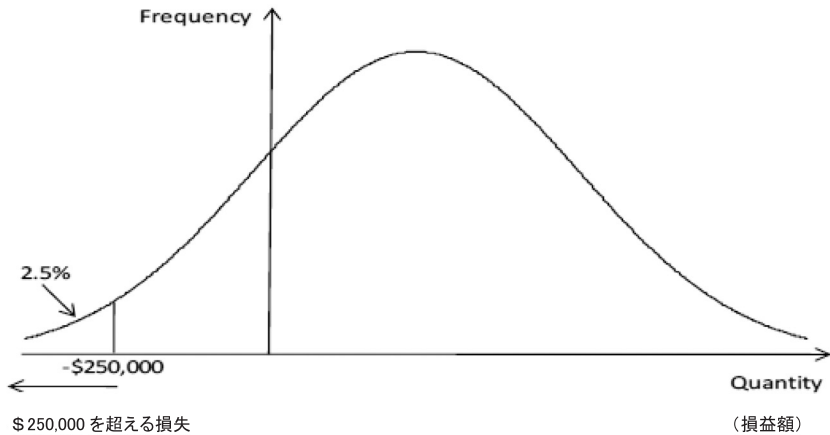
で、結果的に年金負債に十分マッチ出来なくなる場合に問題が生じる。問題は、また、価格設定と投資における負のフィードバック・ループ (negative feedback loops) を原因として発生する。すなわち、年金基金を債券のような資産の購入に向かわせ、その結果、超過需要が発生して価格が人為的に上昇し、それが、金利の一段の低下とこうした資産への需要増加を通じて、さらにソルベンシー問題を拡大する。したがって、こうしたテストは、潜在的に、外部リスクをカバーするように設定されている年金基金の収益に、非常に高い「コスト」を負担させる可能性がある。テストイング・モデルを設計するためのコストも考慮する必要がある。というのは、こうしたモデルは、最終的に、監督当局あるいは年金基金自身によって生み出されなければならないからである。

「純粋な」DC制度においてVaRタイプの規

制を実施した国は一つしかない。それはメキシコである。年金基金の監視当局であるCONSARは、投資リスクを計測するための指標を設定している。それは、従来、量的なポートフォリオ制限に利用されていたが、現在の焦点はVaRの計算に置かれている⁽¹⁵⁾。

CONSARは、VaRを、リスク監督に利用する日常の手法として、また、その基準として受け入れている。VaRの目的に鑑みて、それは、全ポートフォリオの保有期間を一日とし、過去五〇〇日の収益実績を用いてVaRを推計している。信頼区間 (confidence interval) は九五%である。つまり、実現収益が期待収益の範囲内に収まる確率は九五%であり、実現収益がVaRより悪くなる確率はわずか二・五%に過ぎないということである (図2参照)。ストレス・テストもまた、資産のタイプごとに行なう。これは、シミュ

図 2



レートされた重要なリスク要因における大きな変動がポートフォリオ価値に及ぼす影響を、リスク要因の相関を考慮した条件付の確率モデルを通じて観察する。二〇〇七年まで、CONSARは、VaRが年金基金 (Stelcore) の総資産の〇・六〇%を超えないように求めている。換言すれば、一〇億ドルの資産についての最大許容VaRは六〇〇万ドルである。二〇〇七年以降、このVaR限度は、もともと保守的な投資オプション（エクイティの組み入れゼロ）に対して適用され、その一方で、新たに四つの投資ポートフォリオが、エクイティの限度にに応じて増加するVaR限度の対象となった。最もリスクの大きい投資オプションは、エクイティの上限が三〇%、日々のVaR限度が二%となっている。

Ⅲ. DC年金プランから生じる退職所得のモデル化

この章では、いくつかの異なる投資政策を前提としたDCプランにおいて、個人が定年退職時に手に入ると期待しうる退職所得を計算するためのモデルについて簡潔に説明する。¹⁶⁾ このモデルは、投資収益、インフレーション、平均余命にかかわるシミュレーションを前提に、所得代替率の確率論的シミュレーションを生み出す。次章において、一定の定期的拠出およびリスク因子 (risk profile) の下での退職所得の適合性に関して、投資リスクを削減するためのさまざまな規制の影響を評価するために利用しているのがこのモデルである。

このモデルは、さまざまな投資政策のもとで、

個人がDCプランから期待しうる退職所得の適合性を評価するために所得代替率を利用している。所得代替率というのは、退職直前の所得に対する退職後所得の比率であり、DCプランに積み立てられた資産が退職時に生み出すことの出来る年金所得の、退職直前の所得に対する比率として計算されるものである。

退職時点においてDC年金プランに積み立てられた資産の価値は、主として、拠出率、拠出期間の長さ、投資政策に依存する。このモデルの前提は次のようなものである。すなわち、人々は、彼らのDCプランに、毎年、賃金の一〇%を拠出する。¹⁷⁾ 賃金は、当初一〇、〇〇〇通貨単位 (10,000 currency units) から出発し、インフレ率二%、年間一・七五%の生産性上昇率に照らして、年平均三・七八%の割合で増加する。¹⁸⁾ 積み立てられた資産の価値は、二つの異なる保有期間、すなわ

表3 平均値の標準偏差および相関マトリックス

	収益	ボラティリティ
現金	4.0%	2.0%
債券	5.5%	4.5%
エクイティ	7.5%	15.0%
不動産	6.0%	10.0%

	相関マトリックス			
	現金	債券	エクイティ	不動産
現金	100.0%			
債券	20.0%	100.0%		
エクイティ	0.0%	0.0%	100.0%	
不動産	0.0%	0.0%	50.0%	100.0%

ち四〇年と二〇年について計算される。退職年齢は六五歳で設定されているので、この二つの積立期間は、人々が二五歳（退職に備えて貯蓄を開始する最適年齢）および四五歳でDC年金プランに加入したことを意味する。拠出率と拠出期間が与えられ、次に標準的な資産形成の手段が与えられれば、残る主要な変数は、投資ポートフォリオにかかわる収益率である。

DCプランへの拠出金は、四つの資産クラス（現金、債券、エクイティ、不動産）への異なる初期配分を含むさまざまなポートフォリオに投資されている。資産クラスの基本的な統計的特性（平均値、標準偏差および相関）は、ヒストリカル・データに基づいている。表3に掲げたのは、資産クラスの平均値、標準偏差、相関マトリックスである。ポートフォリオの想定初期配分は表4に示したとおりである。大括りされた四つの資産

表4 ポートフォリオ配分

	現金	債券	エクイティ	不動産
ポートフォリオ1	5.0%	85.0%	0%	10%
ポートフォリオ2	5.0%	75.0%	10%	10%
ポートフォリオ3	0.0%	71.0%	20%	9%
ポートフォリオ4	0.0%	65.0%	30%	5%
ポートフォリオ5	0.0%	58%	40%	2%
ポートフォリオ6	0.0%	50%	50%	0%
ポートフォリオ7	0.0%	40%	60%	0%
ポートフォリオ8	0.0%	30%	70%	0%
ポートフォリオ9	0.0%	20%	80%	0%
ポートフォリオ10	0.0%	10%	90%	0%
ポートフォリオ11	0.0%	0.0%	100%	0%

クラス（債券は国債と社債に分けることが出来るかもしれないが）に限定した選択および一一の特別の（ad-hoc）資産配分は、典型的なDC制度において利用しうる基本的な資産クラスとポートフォリオ配分を反映したものである。提案されているポートフォリオ配分は、また、一期間における平均・分散の有効フロンティアの範囲内にある。¹⁹⁾ こうした投資選択の単純化は、所得代替率に関する規制のインパクトの分析を容易にする。²⁰⁾

これら一一のポートフォリオはそれぞれ、固定的ポートフォリオ（fixed portfolio）、ダイナミック・リスク・バジェット（dynamic risk budget）、ライフサイクル（life cycle）、とうろ三つの異なる投資戦略にしたがって常時管理されている。その結果、三三の投資政策が設定され、モデルは、これらの投資政策ごとに所得代替率を計算することになる。これら投資戦略の内容は以下の

通りである。⁽²¹⁾

・ 固定的ポートフォリオ配分

ポートフォリオ配分は、期間（月）末に、初期ポートフォリオ配分に対して調整あるいはリバランスされる。

・ ダイナミック・リスク・バジエツト

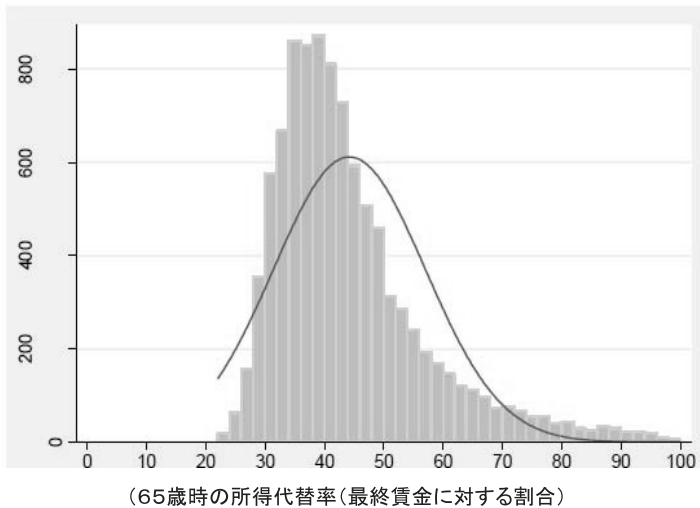
各ポートフォリオは、そのリスク・バジエツトに応じて資産配分を変更することが認められる。大きなリスク・バジエツトを持つポートフォリオは、積極的な投資戦略の採用が可能である。配分の変更は、エクイティへの初期配分の上下二〇％を限度とする。リアロケーションは毎月行なわれる。

・ ライフサイクル

退職前の一〇年間に、ポートフォリオの初期配分を、投資収益のボラティリティを抑制するために、より保守的なポートフォリオに変更する。この変更は、一一のポートフォリオの各々について、退職前一〇年をスタートとして、毎年一〇％ずつエクイティのエクスポージャーを減らし、退職の前年にはエクイティへの配分が〇％になるようにすることによって達成される。

年金給付金は、積み立てられた拠出金の残高が、定年退職時に、保険会社が設定した市場価格で生命年金に振り替えられることを前提として計算される。モデルは、支給段階における配分資産のさまざまな選択（たとえば、計画的な引き出し、変額年金）から抽象化されたものであり、このモデルにおいては、退職時に、標準的な定額生

図3 所得代替率の分布関数の例



注:25歳で就業し、その後40年にわたって賃金の10%を拠出する人々の所得代替率。

命年金を購入することだけが許容されている。⁽²²⁾ 個人勘定の残高を、プランの加入者が死亡するまで支払われる定額月払い (fixed monthly payment) に転換するために、統計的な年金のレート (annuity rate、年金原資に対する年金年額の割合) が利用される。この年金のレートは、平均余命および退職時の金利水準を勘案している。この年金所得の退職直前の所得に対する割合が、所得代替率である。⁽²³⁾

モデル化がもたらす主要な成果は、三三の異なる投資政策を前提に、個人がDC年金プランに参加することで達成できると期待する所得代替率の確率分布関数 (probability distribution function) である (図3参照)。このモデルは、各資産の収益率、インフレおよび平均余命を確率変数としている。したがって、それは、原資産クラスそれぞれの投資収益について、一〇、〇〇〇通りの統計

的シミュレーションを生み出す。必然的に、このモデルは、もたらされた三三の投資政策の一つ一つについて、DCプランに積み立てられた資産価値（退職時のDCプランからの一括払い）の一〇、〇〇〇通りのシミュレーションを生むことになる。最終的に、モデルは、統計的な平均余命²⁴⁾およびさまざまな統計的な利率のシミュレーションを前提に、積立資産の価値に適用され、個々の投資政策について一〇、〇〇〇通りの所得代替率の統計的シミュレーションを生み出す年金原価係数 (annuity factor) を手に入れることになる。

一〇、〇〇〇通りのモンテカルロ・シミュレーション (Monte Carlo simulations) は、三三の投資政策それぞれについて、所得代替率の分布関数を提示する。図3は、ある一つの投資政策の確率分布を示している。確率分布が得られれば、平均、中央値、標準偏差 (standard deviation) お

よびさまざまなパーセンタイル、とりわけ五パーセンタイルおよび九五パーセンタイルの計算が可能となる。

以下に示す結果の分析と議論は、個別の投資政策から生まれる所得代替率を評価するために、平均の代わりに中央値を用いている。また、所得代替率にかかわるリスクの基準として、標準偏差に代わって五パーセンタイルを用いている。五パーセンタイルに対応する所得代替率は、個人が特定の投資政策のもとで実現が期待しうる所得代替率の九五%がそれを上回ることを示している。換言すれば、五パーセンタイルが意味するのは、プラン加入者一〇〇人の集団のうち九五人はこの最少レベルを上回る所得代替率を獲得するだろうということである。²⁵⁾ 一〇〇人のうち五人は、五パーセンタイルに対応する所得代替率を下回る所得代替率を得ることになる。

図3は、分布関数が右のほうに偏っていることを示している。分布の偏りの結果として、平均は常に中央値よりも高くなっている。したがって、平均と等しい所得代替率を達成する確率は五〇%以下となる。同じように、五パーセンタイルは、標準偏差に比べて、より適切なりスク基準である。²⁶⁾このことは、非常に低い所得代替率に対するプラン加入者及び監督当局の嫌悪を考えてみれば明らかである。

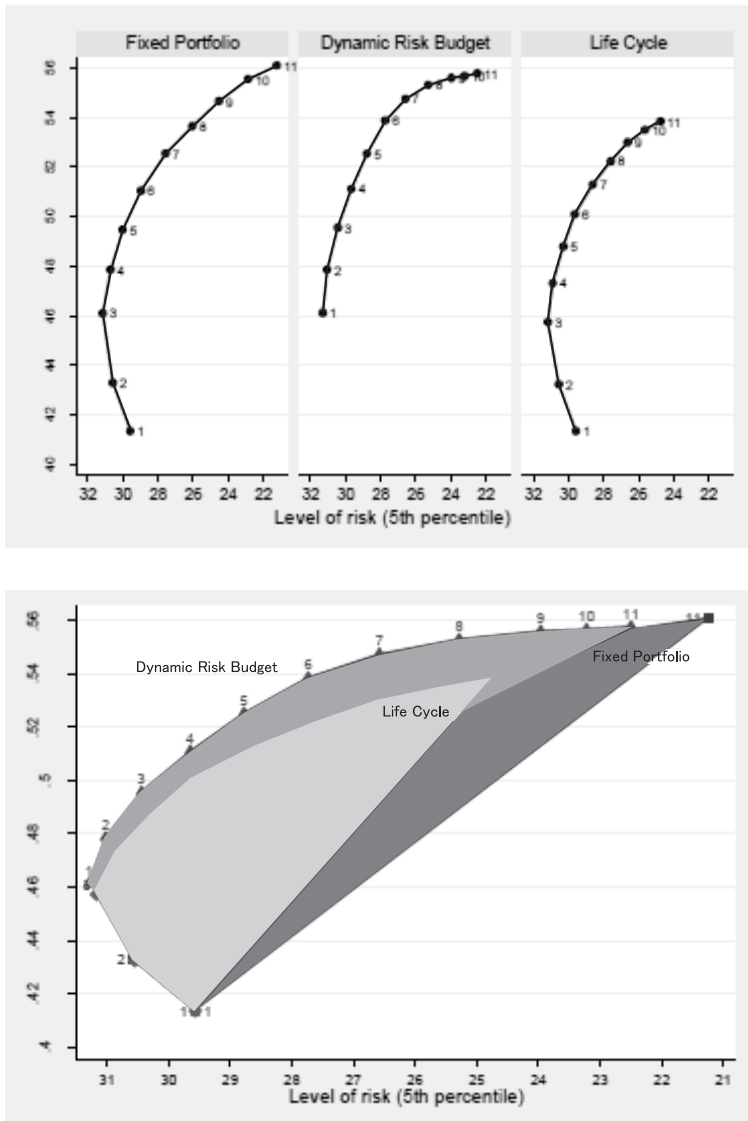
図4および5は、DC年金プランに四〇年にわたって拠出し資産を積み立てている人々の個別ポートフォリオおよび投資戦略について、五パーセンタイルによって計測されたリスクレベルごとに所得代替率の中央値を記録したものである。²⁷⁾図4の最初のパネルは、所得代替率の中央値（収益基準）を、投資戦略ごとに、また、一一ポートフォリオの五パーセンタイル所得代替率（リスク

基準）ごとに提示したものである。一方、二つ目のパネルは、それらを一つにまとめたものである。図5は、中央値および五パーセンタイル所得代替率を、投資政策及び戦略ごとに示している。

図4の二つ目のパネルに見られるように、資産の七〇%を債券に、二〇%をエクイティに投資しているポートフォリオ三は、固定的ポートフォリオおよびライフサイクル投資戦略の双方において、エクイティの組み入れ比率がそれより低いポートフォリオ一および二を凌駕している。この二つの戦略におけるポートフォリオ三は、より高位の五パーセンタイル所得代替率（つまり九五%の所得代替率がそれを上回る）を提供するとともに、より高位の所得代替率の中央値を提供する。

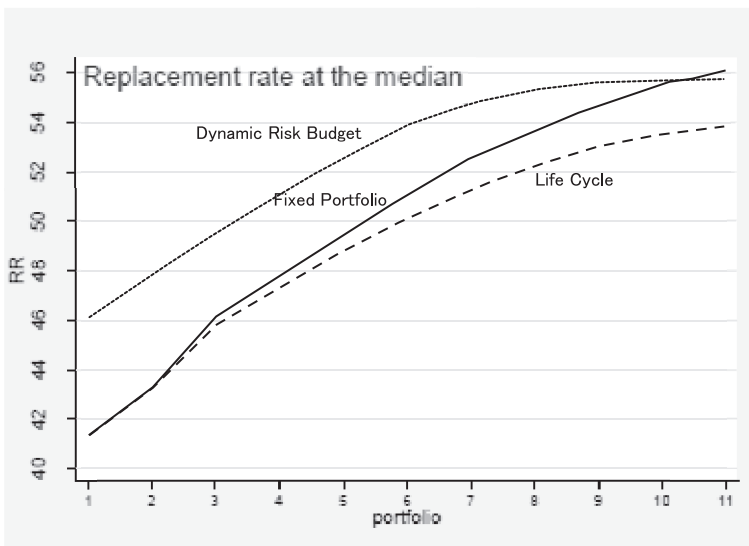
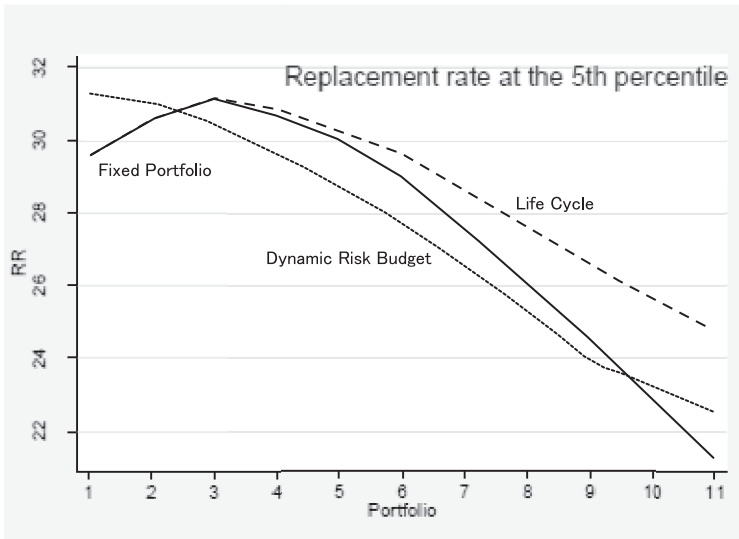
一一のポートフォリオは、すべて、一期間の平均・分散において効率的（one-period mean-variance efficient）であるが、長期的に見ればそう

図4 リスク水準および投資政策別の所得分配率(40年間のDC年金加入者)



出所:本報告書執筆者の計算による

図5 中央値および5パーセンタイル所得代替率(40年間のDC年金加入者)



出所:本報告書執筆者の計算による

ではない。というのは、ポートフォリオ三が、二つの投資戦略のもとで、ポートフォリオ一および二を凌駕しているからである。所得代替率は、長期にわたり蓄積された収益の成果であり、このことは、退職所得にかかわる投資政策のインパクトを分析する際に、算術平均 (arithmetic mean) よりも幾何平均 (geometric mean) に焦点を当てることの重要性を強調している。

このほかの二九の投資政策の選択は、人々の期待リスクと期待所得代替率とのバランス、換言すれば、彼らのリスク回避度に依存している。あるポートフォリオから次のポートフォリオに移動することによってエクイティへの配分が増加するにつれて、所得代替率の中央値が徐々に大きくなり、望ましくない結果が発生するリスク（五パーセントایلの）も次第に大きくなる。この動きは、最後の二つのポートフォリオ（一〇および一

一）において顕著である。ライフサイクル投資戦略は、すべてのポートフォリオについて、最大の五パーセントایل所得代替率 (highest replacement rate floor) をもたらず（図 4 参照）。しかし、この戦略はまた、最少の九五パーセントایل所得代替率 (lowest potential replacement rate) をもたらずのものもある。一方、ダイナミック・リスク・バジェットは、最大の所得代替率の中央値および最大の九五パーセントایل所得代替率をもたらずが、その代わり、ダウンサイド・リスクも相対的に大きい。

ポートフォリオの選択と投資戦略の選択を、二つの異なる意思決定であると考えれば、ダイナミック・リスク・バジェット戦略は他の二つの戦略を凌駕する。ダイナミック・リスク・バジェット戦略のもとでは、所与のリスクレベルに対して相対的に高い所得代替率の中央値を達成する（あ

るいは、同じ所得代替率に対して相対的に低いリスクを達成する」という意味で、他の二つの戦略を凌駕するポートフォリオ（あるいは、その組み合わせ）と看做することが可能である。しかし、この結果は、使用するリスク基準に左右される。リスク基準として標準偏差を用いる場合、ダイナミック・リスク・バジエット戦略は、もはや、低・中程度のリスクレベルにおいて優位に立つことはない（付属資料の図A1を参照）。図4は、ライフサイクル戦略が、ライフサイクル戦略の最初の一つよりもエクイティへの配分が低い固定ポートフォリオ戦略に似通った統計的特性を持つことも示している。

政策立案当局は、リスクと高い所得代替率とを上手くバランスさせるために、投資リスクに対する規制を設けている。しかし、採用可能な投資政策を制限する投資リスク規制は、妥当なダウンサ

イド・リスクを受け入れることによって相対的に高い所得代替率を実現する機会を減らすことになりかねない。この結果は、定期的にDCプランに拠出し、退職時に終身年金を購入しようと考えている（あるいは要請されている）個人にとって、ライフスタイリング (life-styling) は望ましい投資戦略ではないかもしれないことを示唆している。デフォルト・オプションは、したがって、所与のリスクレベルのもとで相対的に高い所得代替率を導くかもしれないダイナミック・リスク・バジエットのような代替戦略を考慮することになるかもしれない。第Ⅱ章で見たように、政策立案当局は、退職所得の予測可能性という望ましい目標を達成する上で、単に投資選択およびデフォルトを規制することよりも、もっと効率的な別の量的投資規制を利用することになるかもしれない。次章では、所得代替率にかかわるこれらの

規制の影響について取り扱う。

IV. 採用可能な投資政策および D C 年金プランからの退職所得に かかわるさまざまな規制アプ ローチのインパクト

この章では、投資リスクを引き下げるようにデザインされたさまざまな規制の枠組みが、D C プランにおいて退職者が獲得しうる所得代替率に対して及ぼす影響について分析する。とりわけ、三つの投資政策（三つの投資戦略と一一のポートフォリオの初期配分によって与えられる）のうちのどれが、ここで考慮されているさまざまな規制の枠組み（regulatory frameworks）によって投資リスクに設定された要件を満たしているのかを評価する。

ここでの分析は、量的投資規制、ミニマムリターン（および最少所得代替率）規制、短期的投資規制ないしは VaR、所得代替率の期待ショートフォールに基づく規制という四つの異なる規制の枠組みの影響について考察する。最初の三つは、いくつかの国の規制当局によって実際に利用されており、四つ目の規制は、最少所得代替率を巡る最悪の結果を規制することに重点を置いたものである。

エクイティ配分にかかわる量的投資規制

この規制の枠組みは、エクイティに投資している資産の割合に関して上限を設けるというものである。エクイティにかかわる量的規制の結果として、初期ポートフォリオで利用可能なものは、一握りに留まることになる。具体的に言えば、エクイティの上限を三〇%と仮定すると、固定的ポー

トフォリオとライフサイクル戦略のポートフォリオ一から四まで、ダイナミック・リスク・バジェット戦略のポートフォリオ一および二だけが、この要件を満たしている。

エクイティにかかわる量的限度は、ダウンサイド・リスク（五パーセントイル）や変動性（標準偏差によって与えられる）を引き下げながら、年金基金や人々を、債券の組み入れ比率の高い投資政策に向かわせることになる。しかし、それはまた、あまり保守的でない投資政策から期待しうる相対的に高い所得代替率の獲得機会を少なくすることにも繋がる。ここにも、リスク回避と高いリスクと引き換えに所得代替率を引き上げる可能性との間のバランスの問題が存在する。

エクイティの量的限度の設定は、こうした限度が、所得代替率とリスクの間のトレードオフの観点から、利用可能な投資政策を決めるものである

時には、効率的でありうる。たとえば、エクイティに対する二〇%の上限設定は、固定的ポートフォリオおよびライスサイクル投資戦略のもとでのポートフォリオ三および四に対応する投資政策を排除し、ポートフォリオ一および二の採用を所得代替率と変動性との間のトレードオフの観点から優先することになる。付言すれば、規制当局は、事前には効率的であつても事後的には必ずしもそうではない投資に関して限度を設定するしかない。それが効率的かどうかは、こうしたモデルシミュレーションが、将来の出来事によって立証されるかどうかにか懸かっている。

ミニマムリターン

この規制の枠組みは、一定の確率で、全投資期間にわたって、平均的に一定のミニマムリターン（minimum returns）を提供する投資政策だけを

採用するといふものである。ここでの分析は、名目アニュアルリターン二％（年間平均インフレ率に等しい）、そして、賃金上昇率に等しい名目アニュアルリターン（三・七八五％）という二つのミニマムリターンについて行なっている。²⁸ 後者は、公的年金における内部収益率が賃金上昇率であるため、公的年金と比較する際に役立つ。

これらのミニマムリターンは、関連政策変数（relevant policy variable）である所得代替率に転換される。したがって、賃金、拠出金、拠出期間、平均余命について前章と同じ前提に立てば、二％の最低収益率（minimum rate of return）は、年金現価係数（annuity factor）一三・三％（将来の統計上の平均余命の上昇を考慮）を所与として、四〇年間にわたり拠出する人々の、最低所得代替率二二％に転換される。二〇年間にわたり拠出する人々の最低収益率二％は、最低所得代替率

一二％に転換される。賃金上昇率に等しいミニマムリターンの所得代替率は、それぞれ三一％と一六％となる。

どの投資政策が許容できるかを定めるための確率の閾値^{しきい値}は、各国の事情によって異なる。D C年金が強制拠出となっている国、あるいは、それが平均的な労働者にとって退職所得の主たる源泉になっている国では、規制当局が、ミニマムリターンからもたらされる所得代替率より高い九五％、場合によっては九九・五％の確率の所得代替率を提供する投資政策だけを許容する傾向がある。D C年金が任意拠出、あるいは、公的年金の補完となっている国では、規制当局はそれほど厳格ではなく、八〇―八五％の確率のやや高い所得代替率を提供する投資政策を認めている。こうした規制は、厳格な保証というよりも、収益率目標²⁹あるいは収益率目的であると解釈されているようだ。

二％の平均年間名目収益率は、抛却期間が十分に長い場合には、ほとんど全ての投資政策において、九五％以上の確率で達成されている。もっと短い抛却期間（たとえば二〇年以下）についてみれば、エクイティの組み入れ比率が七〇％を超える投資政策は、九五％確率でミニマムを超える所得代替率を提供することに失敗している。

確率要件を高くすれば（たとえば、ほぼ間違はなく九九・五％以上の確率で所得代替率を提供する投資政策）、四〇年の抛却期間で債券組み入れ比率が五〇％を超えるような投資政策、および、二〇年の抛却期間で債券組み入れ比率が六五％を超えるような投資政策の利用可能性を低下させることになる。

もっと厳格なミニマムリターン規制（たとえば、賃金上昇に等しい平均年間名目収益率）が保証レベルあるいは信頼レベル九五％以上で設定さ

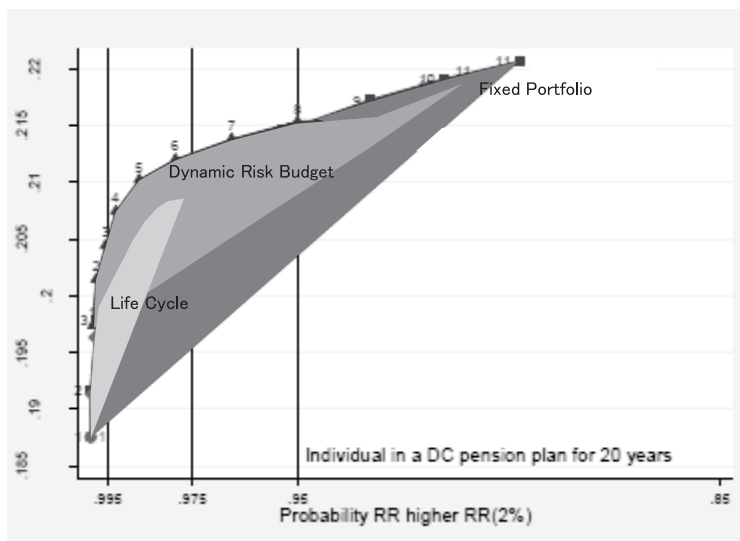
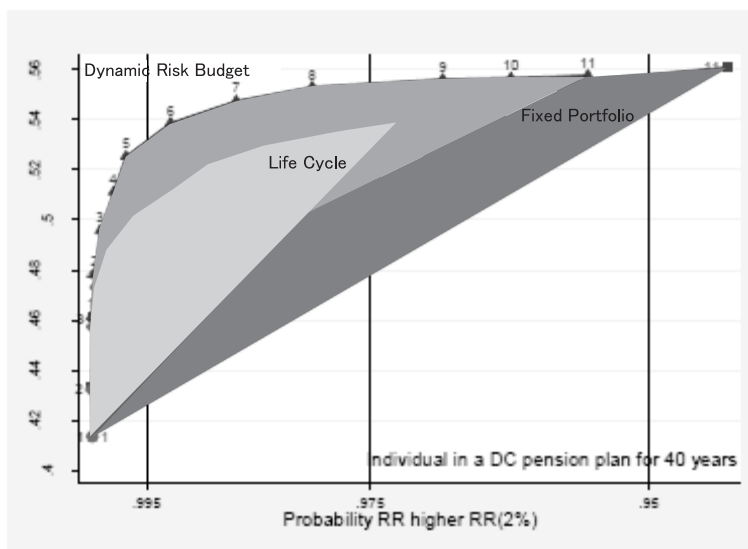
れた場合には、全ての投資政策は採用不可能になつてしまう。より緩やかな保証要件（ミニマムに到達する確率が低い）は、債券の配分比率の高い投資政策によつてのみ達成される。

ミニマムリターンの代わりに最低所得代替率に重点を置いた規制の枠組みも、同様な結果をもたらす。というのは、ミニマムリターンは所得代替率に転換され、逆の場合も同じだからである。最低所得代替率基準を満たす投資政策における債券のシェアは、ミニマムリターンおよび要請される保証レベルに比例して増加し、抛却期間の長さとともに減少する。

短期投資収益率なしはVaR

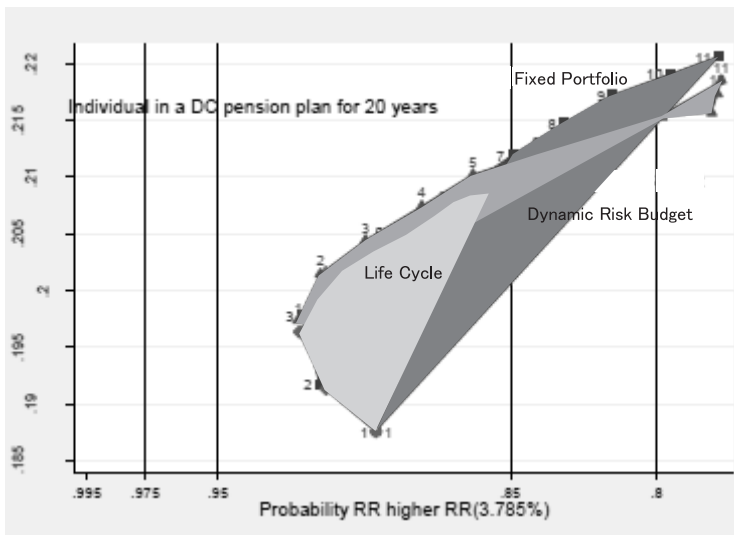
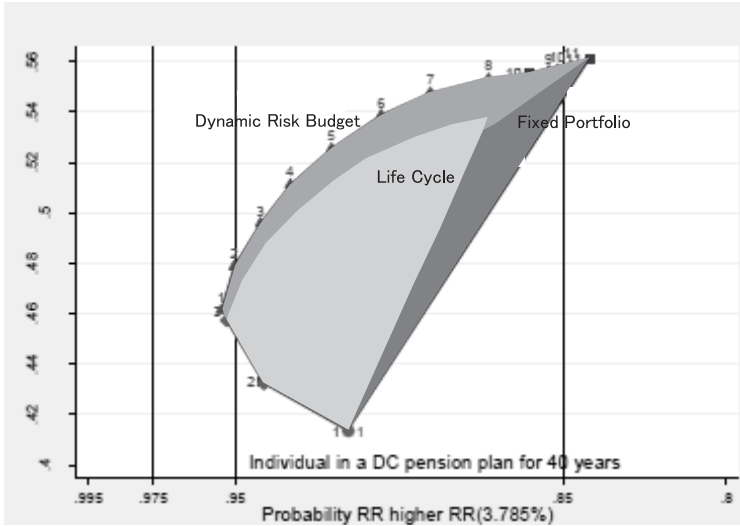
モデル化されたVaR規制の枠組みは、五％以上が月間のポートフォリオ収益率マイナス二％を下回る投資政策が除去されるというものである。

図6 最低平均年間名目収益率2%



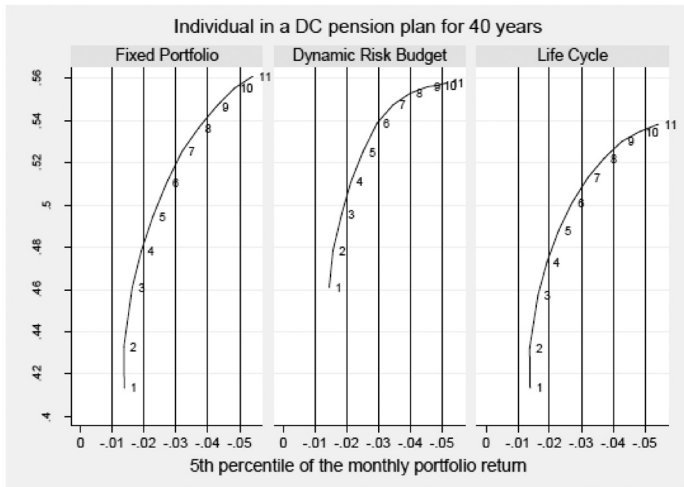
出所:本報告書執筆者の計算による

図7 最低平均年間名目収益率3.785%



出所:本報告書執筆者の計算による

図8 VaR



出所:筆者の計算による

換言すれば、短期収益率が、九五%確率でマイナス二%を上回る投資政策だけが採用可能となる。⁽³⁰⁾ この短期投資収益率規制 (short-term investment return regulation) の適用は、年金基金と投資家を、エキイティ組み入れ比率三〇%以下の投資政策へ誘導することになる。前述した規制の枠組みと同じような結果を達成する方法としては、この方法は複雑であるという議論もありうる。

重要な違いは、この規制の枠組みの下で採用可能な投資政策が、拠出期間および積立期間の長さとは無関係ということにある。それは、規制要件 (regulation requirements) 次第である。一方、その他の規制手段は、規制要件と積立期間の組み合わせであり、それが、採用可能な投資政策を決定する。VaR規制と量的投資規制とのもう一つの違いは、VaRが、さまざまな資産クラスの商

品とデリバティブ商品からの総合的なポートフォリオ・リスクを捕捉することができるという点にある。ここで使われたモデルは、エクイティの許容限度を総合的なポートフォリオ・リスクを制限するための比較的簡単なツールに変えることで、四つの主要な資産クラスのポートフォリオ選択問題を単純化している。

所得代替率の期待ショートフォール

モデル化された所得代替率の期待ショートフォール (replacement rate expected shortfall) をベースにした規制の枠組みは、最低所得代替率を下回る所得代替率が九五%の信頼区間でショートフォール区分 (shortfall bracket) 内にある投資政策だけが考慮されるというものである。例えば、五パーセント期待ショートフォールと二五%の最低所得代替率を設定するということは、

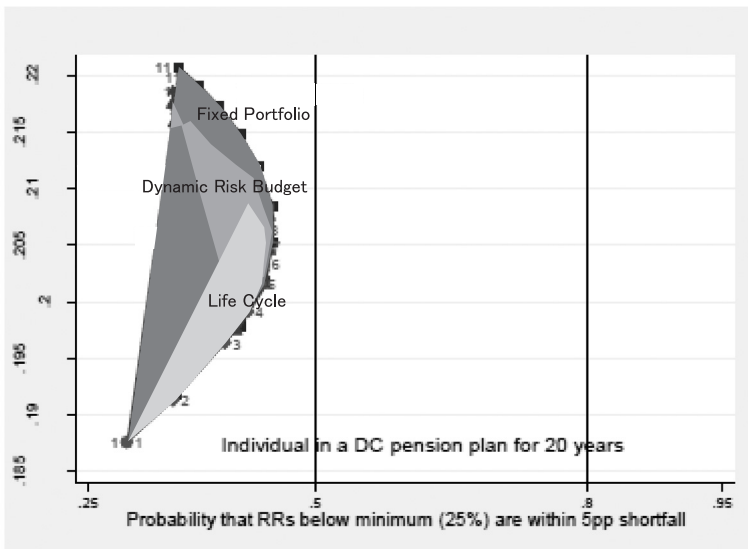
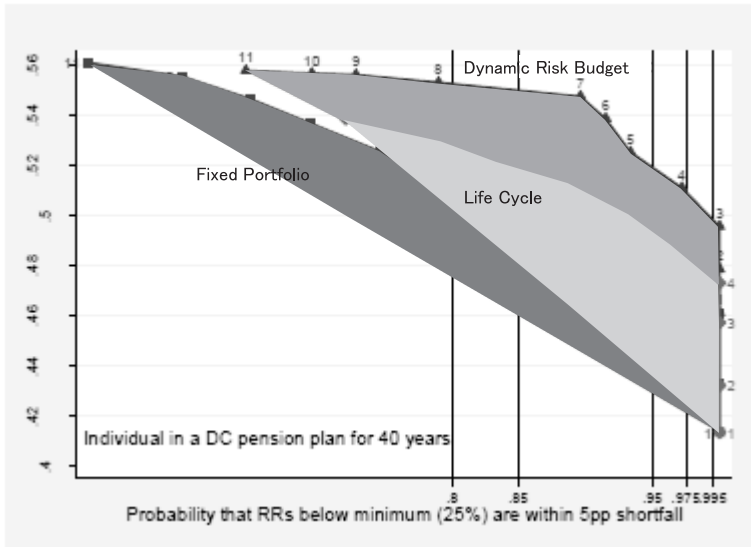
所得代替率の分布が信頼水準九五%で二五%以下となっている投資政策だけが考慮されるということである。こうした所得代替率は、二〇―二五%所得代替率区分の範囲内にある。⁽³¹⁾

この規制の枠組みは、最低所得代替率という要件と所得代替率が最低水準を下回るような場合にはそれを最低水準の近くに集中させるという要請を結びつけるというものである。つまり、それは、最低水準を下回るという最悪のシナリオが、一定の確率で、最低水準を大きく下回らないものであることを求めている。

三三の投資戦略をこの規制の枠組みの対象とした主要な結果が、最低所得代替率二五%のそれだけについて、図9および図10に掲げられている。

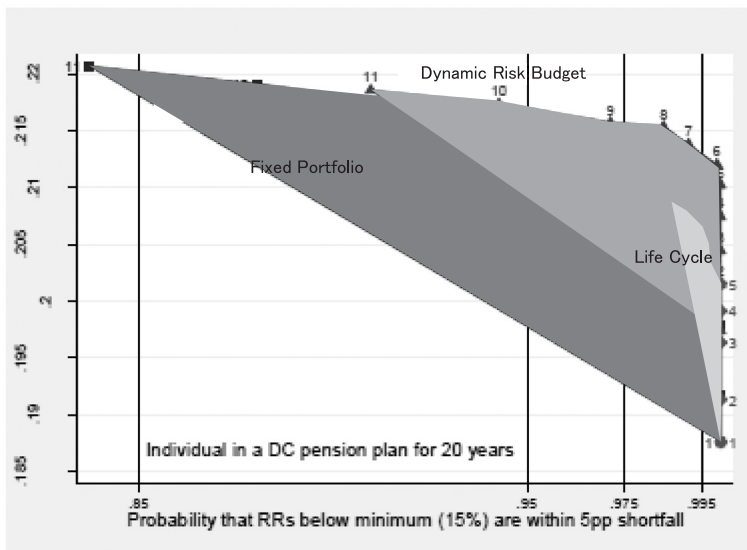
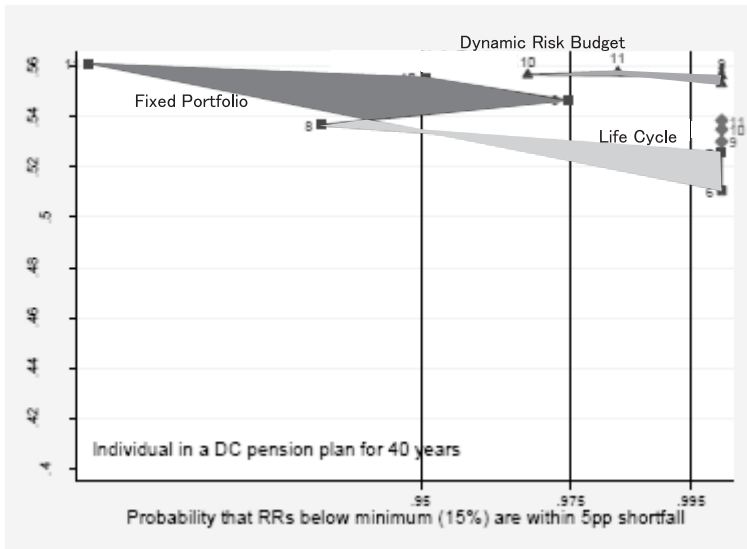
これらの図は、最低所得代替率を下回る所得代替率が、五パーセント期待ショートフォール区分(つまり、「二〇―二五%」あるいは「一〇―一五

図9 25%最低所得代替率を下回る5パーセンタイルの所得代替率期待ショートフォール



出所:本報告書執筆者の計算による

図10 15%最低所得代替率を下回る5パーセンタイルの所得代替率期待ショートフォール



出所:本報告書執筆筆者の計算による

％』というような)の範囲内に収まる確率を示している。

拠出および積立期間の長さは、最低所得代替率が大きすぎるかどうかを決定する。たとえば、モデルの前提となっている一〇％の拠出率を所与として、二〇年間に對する二五％の最低所得代替率は大きすぎる。というのは、それが、すべての投資政策を採用出来ないようにするからである。例えば一五％の最低所得代替率とすることによってはじめて、いくつかの投資政策が採用可能となる。債券に投資されている資産の割合は、したがって、規制当局が、ショートフォール区間に含まれる確率を八〇％(たとえば、DC年金プランが任意加入で公的年金に対して補完的な国の場合)に設定するか、あるいは、九九・五％(たとえば、DCプランが強制加入で退職所得の太宗を占める国の場合)に設定するかによって決まる。

拠出期間を十分にとれば(例えば、四〇年間)、所得代替率は、五〇％あるいはそれ以上の債券を組み入れる投資政策において、一〇〇％の確率で最低所得代替率一五％を上回る。さらに、他の投資政策は、そのほとんどが九五％確率でショートフォール区間の範囲内に入る。もつと大きな最低所得代替率二五％のもとでは、五〇％以上を債券に投資している投資政策は、八〇―八五％確率でショートフォール区間の範囲内に入る。確率要件を九九・五％に上げると、七〇％以上を債券に投資していない投資政策は採用不可能になってしまう。

さまざまなエクイティ・プレミアムの感度分析

感度分析(sensitivity analysis)は、検討された結果が、エクイティ・プレミアムに関する異なる前提に対して、しっかりとしたものであること

を示している。これらの結果は、エクイティおよび債券のリターンにかかわる一定の前提の上に成り立っている。具体的には、前提とされているエクイティ・プレミアムは、二％である（表3参照）。図11は、三％のエクイティ・プレミアムに対する各投資政策のリスク水準を所与とした所得代替率の中央値を記録したものである。この結果は、概して図4および5と似通ったものになっている。

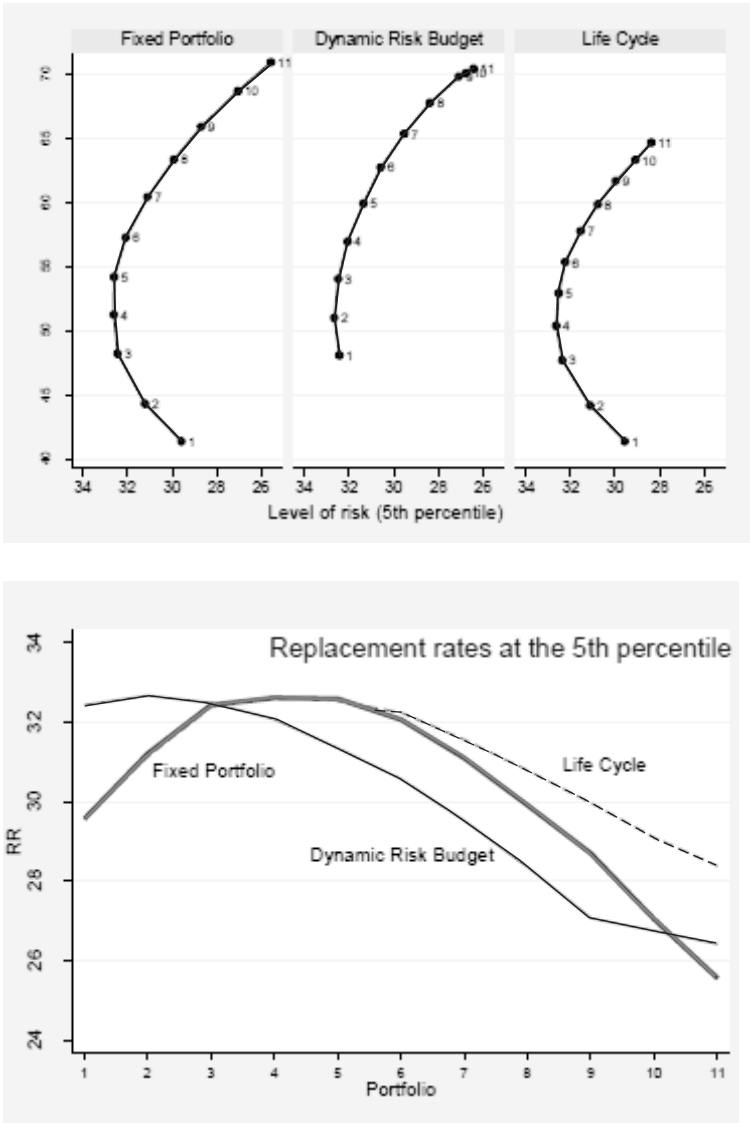
一方、エクイティ・プレミアムの変更は、モデルの主要な目的（主眼）を修正するものではない。ダウンサイド・リスクの軽減は、より保守的な投資政策への動きを要求するが、それは、より高い所得代替率の実現可能性を排除するというコストを支払うことになる。しかし、エクイティ・プレミアムの上昇は、ポートフォリオのエクイティ配分を高め、それは、少ないリスクで最大の

所得代替率をもたらす。さらに、エクイティ・プレミアムが上昇するにつれて、最悪のシナリオ（5パーセントにおける所得代替率）に注目すれば、ライフサイクル投資政策は優位性を失う。

V. 結論と政策の実施

個人勘定あるいはDC年金プランは、世界各国でその重要性を高めつつあり、強制加入退職所得制度の一部となっているケースもある。多くの優位点があるにもかかわらず、DC制度は、退職給付を少なからぬ不安にさらしている。こうしたリスクを最小限にとどめるように規制をデザインすることは可能であり、また、高齢労働者や退職者が彼らの退職所得に関して大きな損害を被ることを避けることも可能である。この章では、エクイ

図11 リスクレベルおよび投資政策別所得代替率と5パーセンタイル所得代替率



出所:エクイティ・プレミアム3%を前提として本報告書執筆者が計算。

ティ投資への量的規制を通じて好ましくない退職所得の享受というリスクを最小限に抑えることを目指した規制方法について検討する。分析結果の要約に留まらず、ここでは、退職所得とリスクのトレードオフに関する公衆の政策論議を喚起するために、いくつかの政策的含意と考慮事項を提示している。

◆ 強制加入のDCプランにおける投資選択およびデフォルト・オプションは、慎重に策定されるべきである

調査結果が示すところによれば、投資選択およびデフォルト・オプションの規制については、これまで以上に慎重な実施が必要となる。強制加入のDC制度を採用しているいくつかの国は、未だに、個人の投資選択を認めていない。そうした国では、年齢やその他のファクター、たとえば、D

C部分の大きさや支給方法の選択などにかかわらずなく、すべての加入者に対して、単一のポートフォリオが提供されているに過ぎない。

退職所得に占めるDC部分の比重は、デフォルトの設計における重要な決定要因であるとみられる。たとえば、強制加入のDC制度が全強制加入年金の中で僅かな部分しか占めていないスウェーデンでは、デフォルト・ファンドは、その大部分がエクイティに投資されている（約九〇％）。投資額が少ない間は、それは、人々が退職に近づくにつれて、リスクを軽減するには適当であるかもしれない。総所得に占める強制加入DC年金の比重がきわめて高いチリおよびメキシコでは、退職まで一〇年の労働者（a worker ten years from retirement）のためのデフォルト・ファンドにおけるエクイティへの配分は、最大二〇％（チリ）および〇％（メキシコ）となっている。

これとは対照的に、エストニア、ハンガリー、スロバキア共和国など強制加入DC制度を採用しているいくつかの欧州諸国では、すべての年齢層のためのデフォルトとして、保守的なポートフォリオ（エクイティへの配分ゼロ）が設定されている。こうしたポートフォリオは、相対的に低い期待退職所得を意味するため、若年層にはふさわしくないと思われる。

オーストラリアでは、強制加入DC制度（退職所得の大部分を賄っている）のデフォルト・オプションは規制されておらず、実際にはエクイティへの配分が大きい（六〇%を超えるケースもある）バランスファンドであることが多い。こうしたデフォルトは、それほどリスク回避的ではなく、残高を生命年金に転換して退職後に予測通りの所得を受けることを望まない人々にとってはふさわしいものである。二〇〇八年に生じたような

収益の大きな落ち込みは、年配者を回復不可能な生活レベルの低下に陥れる可能性がある。

◆ 退職という文脈の中では、投資ポートフォリオや戦略のさまざまなリスクとリターンのトレードオフは、退職給付の見通しに沿って評価されるべきである

投資戦略評価の伝統的なアプローチは、短期の投資リターンおよびリスクを対象にしたものであった。しかし、退職という文脈の中では、所与のリスク水準を前提として、退職給付を最大にすることが目標となる。退職給付の予測を行なうために、確率論的モデルを利用することができ、予測された退職給付から、これに関連する統計的尺度を計算することが可能となる。ここでの分析は、固定的な拠出率および退職時に積み立てた貯蓄をすべて終身生命年金 (lifetime annuity) に転

換することを前提に、異なるポートフォリオ（四つの主要資産クラスである現金、債券、エクイティおよび不動産への配分によって区別される）および投資戦略（固定ポートフォリオ、ライフサイクルおよびダイナミック・リスク・バリエーション）のリスクとリターンとのトレードオフをマッピングするために、五パーセンタイルの所得代替率および所得代替率の中央値を利用している。

非常に低いエクイティ配分（二〇％以下）、非常に高いエクイティ配分（八〇％以上）のいずれも、所得代替率とリスクのトレードオフの関連から言えば、魅力的ではないように見える。しかし、その中間に、年金プランの加入者と規制当局が考慮すべき広範な選択肢が存在している。

◆ デフォルト・オプションとして利用される場合には、伝統的なライフサイクル投資戦略に代わるものが評価されるべきである

適切なライフサイクル投資戦略の構築に関しては、もっと慎重な分析が必要である。とりわけ、ライフサイクル投資戦略をデフォルト・オプションとして使う場合には、それが必要となる。モデル化の結果が示すところによれば、退職前の一〇年間はエクイティへの投資をゼロにするという素朴なライフサイクル投資戦略は、定期的にDCプランに拠出し、退職時に年金保険を購入したいと考えている人々にとって最適なものとはいえない。ポートフォリオ制限が存在しない限り、ダイナミック・リスク・バリエーション戦略は、同じリスク水準でより高い所得代替率を達成するものと思われる。しかし、この結果は使用されたリスク尺度に左右される。もし、その代わりに標準偏差を

使うとすれば、ダイナミック・リスク・バジエツト戦略は、もはや、リスクレベルの中央値に対して優位を占めることはない。

モデル化されたライフサイクル戦略は、ライフサイクル戦略の一番目よりもエクイティ配分が少ない固定ポートフォリオ戦略と同じような統計的特性を持っている。一方、ライフサイクル戦略は、当然のことながら、退職所得リスクを軽減するが、それは、平均して、低い年金給付というコストを払って達成される。

◆ DC制度において退職所得リスクを限定するために、さまざまな量的規制を設定することが可能である

この分析において、可能性のあるリスクとリターンの組み合わせを提供すべく投資政策を規制するために、量的投資規制を利用しうるものが確

認された。リスク回避的な規制当局および監督当局（DCプランが退職所得の太宗を提供している国において見られる）は、ダウンサイド・リスクを軽減し、あるいは、DCプランから好ましくない結果がもたらされるリスクを最小限にするような政策を志向している。異なるアセットクラスのリスクとリターンのトレードオフについて妥当な前提が与えられれば、絶対的なミニマムリターンあるいはターゲットリターン（保証というよりもハイレベルの安全性を確保することによって達成される）、バリュエーションリスク（VaR）、最大所得代替率の期待ショートフォール（九五%以上の信頼水準で適用される場合）などの量的規制は、すべて、債券への資産配分割合が大きな（通常六〇%以上）保守的投資政策への移行を要求する。したがって、こうしたリスク・ベースの規制は、概してエクイティその他のリスク資産への投

資に上限を設定すること何ら変わりがない。そうした規制は、好ましくない退職所得の受け取りを余儀なくされるかもしれないという大きなリスクを負担することによって達成可能な高所得代替率を放棄するという犠牲を払うことになる。一方、リスク回避的ではない規制当局および監督当局は、ダウンサイド・リスクに関して穏やかな要件（例えば、信託水準九五%の代わりに信託水準八〇%を適用）を志向するものと思われ、それは、採用可能な投資政策の範囲を広げ、その結果、よりリスクの高い資産の割合を増やすことになるう。

◆ リスク資産クラスの組み入れ制限のような単
純な量的規制は、リスク・ベース規制に対して
若干の優位性を持つ

政策立案当局は、事前に有効であった規制が、

事後的には役に立たないということがありうることに、それは、現実の出来事がモデル化の正当性を立証できるかどうかにかかっている、ということを考慮しなければならない。彼らはまた、こうした異なるリスク基準の複雑性およびその実施と監視のコストについて評価しなければならない。単純な規制（たとえば、エクイティの組み入れ制限三〇―四〇%）は、より複雑な規制方法（たとえば、一定の保証レベルを持つミニマムリターン、VaRの上限、最大所得代替率の期待ショートフォール）と同じ結果を実現するかもしれないが、それは、そのモデルが現実の出来事によって正当性を立証された場合にはじめて可能となる。

さらに、こうしたより挑戦的なリスク・ベース規制は、また、マイナスのリターンの時期に保有エクイティの売却を年金基金に強制することによって、非効率的で、景気循環増幅型の投資政策

を導く可能性がある。これは、当該規制が積立の全期間に渡って適用されるより、短期間のうちに適用されるときに生じ易い。その影響は、年金基金のパフォーマンスに打撃を与えるだけではなく、年金基金が寄って立つ金融の安定性を阻害することになる。リスク・ベース規制は、それらがモデル化の裁量権と、おそらくは数多くのモデル化のエラーにさらされているという批判を受けやすい。というのは、二〇〇七―八年の金融危機の時期の間の銀行や保険会社のリスク管理モデルがそうであったように、採用されているモデルのパラメータが金融市場の現実を捕捉していないからであろう。こうしたリスクのモデル化の限界は、市場の状況が急激に変化する間に拡大されてしまう。

◆ 規制の方法は、拠出および積立期間の長さ、許容された支給のタイプによって変えるべきである

投資リスクの制限を通じて、好ましくない退職所得の実現というリスクを最小限にとどめることを目指した政策の効果は、拠出と積立期間の長さに左右される。期間が長ければ、リスク資産の割合が高い投資政策を提供する可能性は高くなり、高い所得代替率の可能性を高めるが、リスクもまた高くなる。期間が短い場合、ゴールが妥当なダウンサイド・リスクを伴った妥当な所得代替率を達成することである場合には、リスク回避的な規制当局の存在ともあいまって、人々および年金基金を保守的な投資政策の方向に誘導する。

この分析は、退職時に給付金が終身生命年金に転換されるDCプランに焦点を当てている。人々が、退職後もある程度の市場エクスポージャーを

維持できる、あるいは、それを望んでいる場合は、モデル化された投資ポートフォリオおよび戦略の適合性は変わってくる。同様に、投資規制も、プランの加入者が、彼らの積み立てた貯蓄を生命年金に転換する際に、市場の回復を待つことができるように、もっと弾力的なものになるかもしれない。

◆ DC投資規制の設定は、その国特有のファクターを考慮に入れて行なうべきである

こうした結果は、公衆にリスクと退職所得のトレードオフに関する政策決定を伝えるうえで有用である。この文脈において、唯一の正しいトレードオフというものは存在しないということを認識するのは重要である。このトレードオフは、各国の事情とリスク回避の程度に依存している。DCプランからの支払が退職所得の主たる源泉となっ

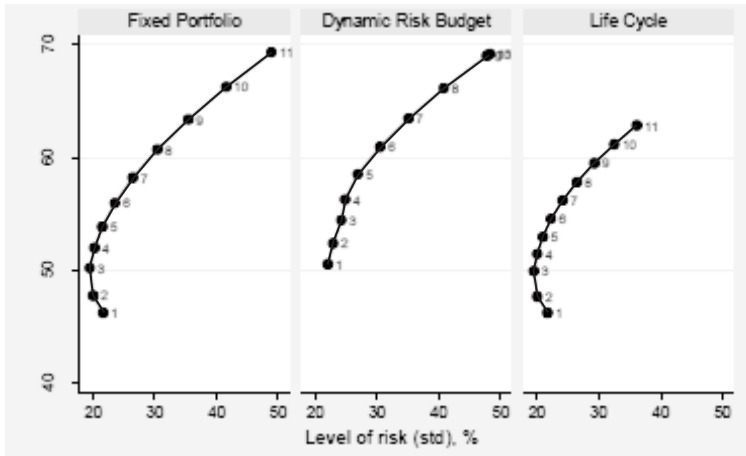
ている国では、ダウンサイド・リスクあるいは好ましくない退職所得の実現という社会的コストは、公的年金の提供および確定支給年金プランなどの退職所得の源泉を持つ国に比べてかなり大きい。

その他の要因、たとえば、望ましい加入水準を達成するためのインセンティブ、金融リスクに対する文化的態度 (cultural attitudes)、年金の約束 (pension promise) の特質などもリスクと退職所得のトレードオフに影響を及ぼす。DC年金プランへの加入が強制である場合には、リスクについての配慮は、高い所得代替率の可能性への配慮を上回る。加入が任意で、人々が今消費するかあるいは将来に備えて貯蓄するかを効率的に選択できる国においては、退職所得の増加の可能性が貨幣の時間選好 (time preference of money) ほど魅力的ではない場合には、低リスク商品の提供

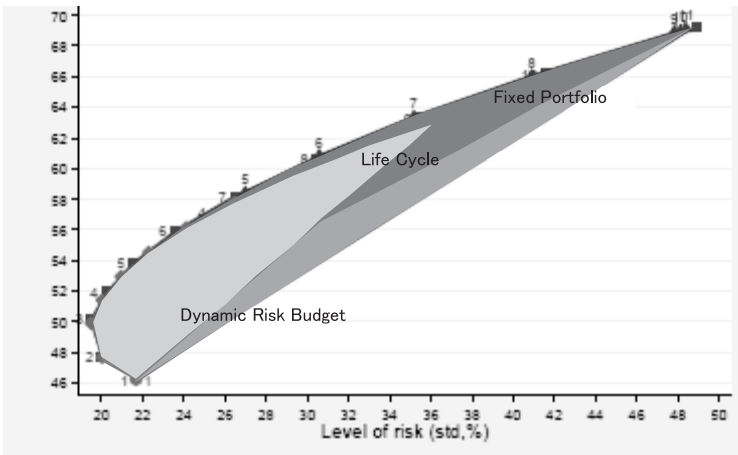
はほとんど役に立たない。同じ文脈で、年金プランの投資にはリスクとエクイティへの投資を含むという考えに満足している社会では、退職所得のより大きな変動性が容認されている。さらに、年金の約束の特質は、投資リスクに対する態度に影響を与える。年金プランを「高齢者に対する保証の提供」として構築するか、「定年後の収入を補完するための追加資金の源泉」として構築するかは、規制の厳しさに影響を及ぼす。こうした要因の結果として、われわれは、一方におけるメキシコやチリ、他方におけるオーストラリア、UK、米国との間の異なるリスクと退職所得のトレードオフを求めることになる。

A. 追加図表

図A1 標準偏差によって計測されたリスクレベル別所得代替率の中央値
DCプランに40年間拠出する加入者のリスクレベル(std)および投資戦略別の所得代替率

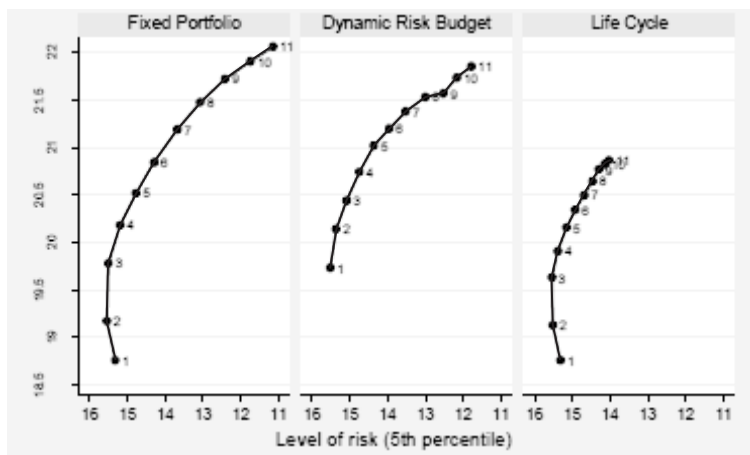


DC プランに 40 年間拠出する加入者のリスクレベル別所得代替率(std)

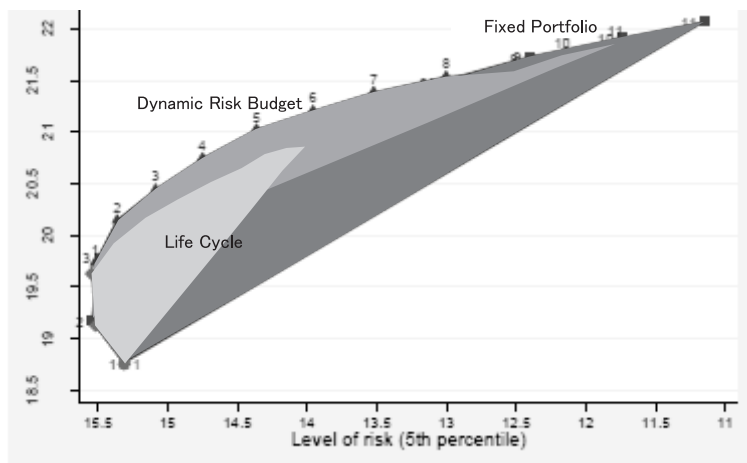


図A2 DC年金プランに20年間加入する人々

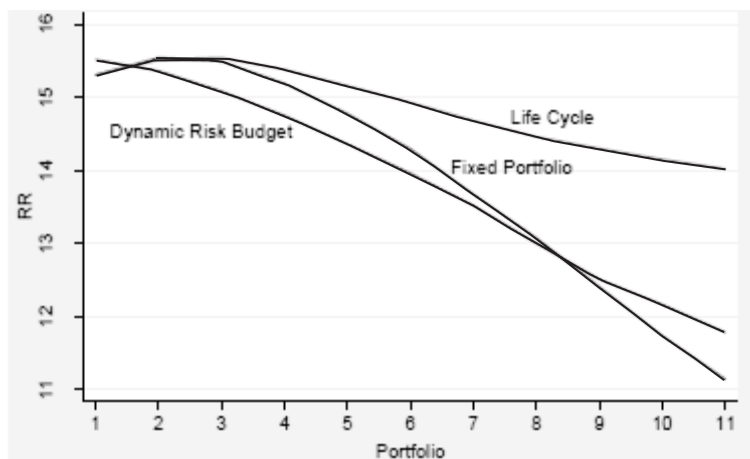
リスクレベルおよび投資戦略別の所得代替率



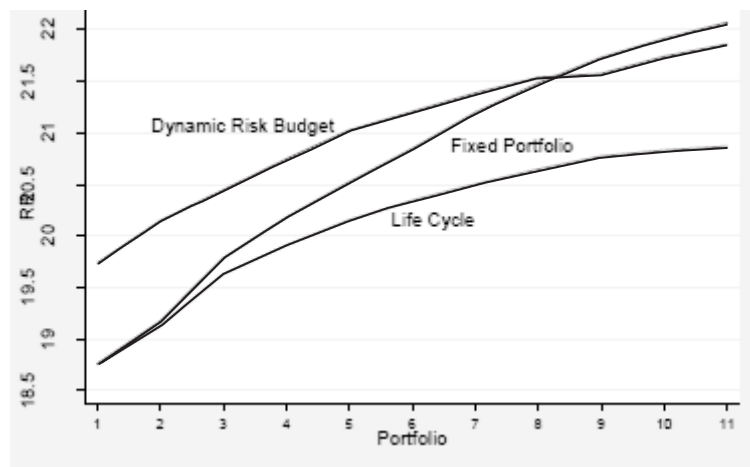
リスクレベル別 (5 パーセンタイル) 所得代替率



5 パーセンタイルにおける所得代替率



所得代替率の中央値



B. 経済シナリオのジェネレーター

シナリオ分析は、複雑な金融決定の状況を評価するための強力なツールになっている。コンピューターの処理能力の飛躍的な向上にともない、多くの経済的変数を数次にわたって徹底的に分析することが可能になった。

結果や結論のクオリティは、分析の前提となる経済シナリオに大きく左右される。そのため、シナリオ創出の基本的概念がきわめて重要となる。さまざまな経済シナリオのジェネレーター (Economic Scenario Generators, ESGs) が開発され文献に掲載されている⁽³³⁾。入手可能な ESGs は、基礎的モデルの観点から以下の3種類に分けることが出来る。

- 計量経済学をベースとするモデル
- 価格をベースとするモデル
- ハイブリッドモデル

最初のモデルは、統計学および計量経済学に基づくものである⁽³⁴⁾。この種の ESG の大きな利点は、市場の理解に利用される限りは、その単純さ、すなわち、透明性にある。しかし、このモデルの欠点もまた明らかである。完全に過去のデータに基づくモデルは、入手可能な観測の数に左右されるので、将来見通しという目的には適切でなく、少なくとも、十分に堅固なものとはいえない。さらに、この種のモデルは、リスク中立基準のもとでのシミュレーションは不可能なので、金融商品の価格設定に利用することが出来ない。

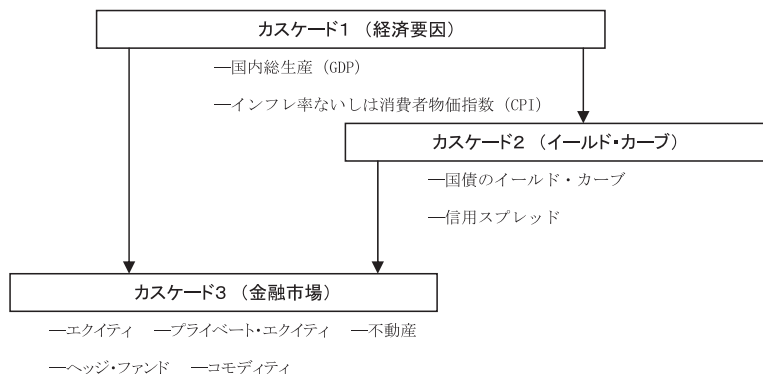
二番目のモデルは、後者の問題の解決をもたらす。もちろん、こ

のモデルは、リスク中立の計算を可能とする確率的数学ツール（stochastic mathematical tools）をベースとしている。この価格ベースモデルは⁽³⁵⁾、計量経済学ベースのものとは違い、過去のデータと将来への期待の双方を表現することが可能である。しかし、たとえば、インフレや金利などのリスク要因は、この種のモデルが価格に焦点を当てているために、国際的な市場の理解に一致しているわけではない。

そこで、三番目の ESGs モデルであるハイブリッドモデルの登場である。ハイブリッドモデルは、リスクラブ（risklab）の ESGs⁽³⁶⁾ がその事例の一つだが、先に述べた二種類のモデルの主たる利点の統合を試みたものである。こうした複雑なモデルの背後にあるロジックは、主要なリスク要因間のリンクを獲得するために、われわれの市場の理解を、確率微分方程式（Stochastic Differential Equations, SDEs）の構築の中に組み込むことである。リスクラブ ESG により実現されるこのモデルは、マクロ経済の変数の影響を総合的なモデル化の枠組みに組み込むことによって、価格ベースモデルの欠陥を克服することを狙っている。それは、必ずしも観測できるものではない経済変数の漸進的な変化を説明するために、インフレーションのような観測可能な金融変数を利用するという意味で、統計学と金融理論を一体化している。この種の高度化を達成するために、カスケード構造（cascade structure）を徐々にたどることで推計されるパラメータをともなった基礎的なプロセスが SDEs によってモデル化されている。

こうした統合モデルの利点は、さまざまな独立変数を少しずつ加

図B1 リスクラブESGをモデル化するために利用されたカスケード構造



えることで、複雑な市場モデルの予測を可能にすることである。仮にインフレが最優先の経済要因であれば、以下にモデル化されたすべての要因は、インフレに左右されることになる。カスケード1およびカスケード2の全プロセスは、プロセスがその長期的な平均値の方向に向かうという意味の平均回帰特性（mean reversion property）を念頭においてモデル化されている。このことは、経済学的に妥当であり、市場においても（特に利子率について）観察できる。

カスケード1は、国内総生産（GDP）やインフレなどのマクロ経済指標を取り扱っている。GDP成長率 r_ω の大きさおよびインフレ率 r_i の大きさは、以下の Vasicek モデル⁽³⁷⁾によって与えられる。

$$dr_\omega(t) = (\theta_\omega - a_\omega r_\omega(t))dt + \sigma_\omega dW_\omega(t) \quad (1)$$

$$dr_i(t) = (\theta_i - a_i r_i(t))dt + \sigma_i dW_i(t) \quad (2)$$

ここで、 $W_\omega = (W_\omega(t))_{t \geq 0}$ and $W_i = (W_i(t))_{t \geq 0}$ はウィーナー過程

(Wiener process) である。平均回帰水準は、以下で与えられる。

$$(1) \text{ については } \frac{\theta_\omega}{a_\omega} \text{ および } (2) \text{ については } \frac{\theta_i}{a_i}$$

カスケード2は、国債のイールド・カーブと信用スプレッドを取り扱っている。国債のイールド・カーブについてみれば、実質短期レート r_R の大きさは、以下の2因子 Hull-White モデル⁽³⁸⁾によって与えられる。

$$dr_R(t) = (\theta_R(t) + b_{R\omega}\omega(t) - a_R r_R(t))dt + \sigma_R dW_R(t) \quad (3)$$

ここで、 $W_R = (W_R(t))_{t \geq 0}$ はウィーナー過程である。平均回帰水準は以下で与えられる。

$$\frac{\theta_R(t) + b_{R\omega}\omega(t)}{a_R}$$

名目短期レートは、実質短期レートとインフレ短期レートの合計、すなわち、 $r = r_R + r_i$ と定義されるので、名目短期レートの大きさは、(2)と(3)から推計することが出来る。

短期レート信用スプレッド (short rate credit spread) についてみれば、その大きさは、3因子 Hull-White モデルによって与えられる。ここにおける推進要因 (driving factor) の一つは、いわゆる不確定指標 u と呼ばれているものである。

$$du(t) = (\theta_u - a_u u(t))dt + \sigma_u dW_u(t) \quad (4)$$

$$ds(t) = (\theta_s + b_{su}u(t) - b_{s\omega}\omega(t) - a_s s(t))dt + \sigma_s dW_s(t) \quad (5)$$

ここで、 $W_u = (W_u(t))_{t \geq 0}$ および $W_s = (W_s(t))_{t \geq 0}$ は、ウィーナー過程である。平均回帰水準は以下で与えられる。

$$\frac{\theta_s + b_{su}u(t) - b_{sw}\omega(t)}{a_s}$$

カスケード3は、エクイティおよびその他のインデックスを取り扱っている。株式収益率 r_E の大きさは、以下の確率微分方程式によって与えられる。

$$dr_E(t) = (\alpha_E + b_{E\omega}\omega(t) - b_{Ei}i(t) + b_{ER}r_R(t))dt + \sigma_E dW_E(t) \quad (6)$$

ここで、 $W_E = (W_E(t))_{t \geq 0}$ は、ウィーナー過程である。

配当利回り r_D の大きさは、Vasicek モデルによって与えられる。つまり、平均回帰の特性がここでも維持されている。

$$dr_D(t) = (\theta_D - a_D r_D(t))dt + \sigma_D dW_D(t) \quad (7)$$

ここで、 $W_D = (W_D(t))_{t \geq 0}$ は、ウィーナー過程である。平均回帰水準は $\frac{\theta_D}{a_D}$ によって与えられる。

C. ポートフォリオの組み合わせ

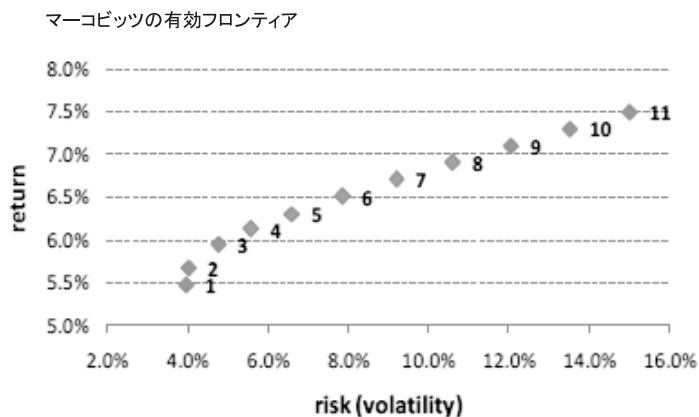
分散効果からの利益を得るため、また、プルーデント・パーソン・アプローチを追跡するために、われわれは4つの異なる資産クラスを利用した。

- 現金（マネー・マーケット）
- 債券（国債および社債の組み合わせ）
- エクイティ（世界の株式）
- 不動産（不動産投資信託）

2つの制限（現金への最大配分5%、不動産への最大配分10%）を賦課したマーコビッツ理論を使って、本報告書で分析の対象となったさまざまなDCプランを説明するために使われた以下の11の

一期間（1ヶ月）の効率ポートフォリオ配分を導き出した。

図C1 マーコビッツ型の効率的ポートフォリオ（一期間モデル）



この効率的ポートフォリオ・セットは、最も保守的なプランから

最も積極的なプランまで、DC に適合する幅広い投資範囲を示している。これにはまた、アングロ・サクソン諸国で採用されているデフォルト・プランも含まれている。

D. 投資戦略

3つの異なる投資戦略（固定ポートフォリオ、ライフサイクル、ダイナミック・リスク・バジェット）がモデル化されている。これらの戦略は、11のポートフォリオ配分（セクション B のポートフォリオ・セットを参照）のそれぞれに適用される。ポートフォリオ配分と投資戦略の組み合わせはポートフォリオ政策と呼ばれる。したがって、合計33のポートフォリオ政策が存在するということになる。

固定ポートフォリオ戦略は、古典的な戦略であり、毎月末にポートフォリオ資産の配分を当初の配分に再調整（リバランス）すると言うものである。

ライフサイクル戦略は、UK においてステークホルダー年金のために採用することが求められ、また、信託ベースの DC プランのための一般的な戦略となっている。米国においても、同様に、公認デフォルト・オプションのためのプランが、ライフサイクル要因を利用している⁽³⁹⁾。この投資戦略の狙いは、退職前の数年間に、個人の投資リスクを軽減することにある。こうした観点に立って、ライフサイクル戦略は、退職日が近づくにつれて、より保守的なポートフォリオ配分に転換することによって、ポートフォリオ収益の変動性を抑えることが出来るように設計されている。この戦略は、UK

や米国で適用されているライフスタイル型のアプローチの模倣（再現、複製）を意図したものである。ポートフォリオの初期配分が積極的なものであれば、この戦略の影響はさらに大きなものとなる。あるポートフォリオ初期配分 $i \in \{1, \dots, 11\}$ に対して、資産は、以下のルールに従って、ダイナミックに配分されることになる。

$$\text{portfolio allocation} = \begin{cases} \text{portfolio start allocation } i, & \text{while } i \leq 65 - \text{age} \\ 65 - \text{age}, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (8)$$

たとえば、ポートフォリオ8の初期配分が、58歳のときに、ポートフォリオ7のより保守的な配分に再配分される。一年後に、このポートフォリオ7の配分は、もっと保守的なポートフォリオ6の配分に再配分される。このプロセスは、ポートフォリオがもっとも保守的な配分に投資される64歳に達するまで、繰り返されることになる。ポートフォリオ1の初期配分についてみると、再配分が行なわれているように見えるが、実は再配分は行なわれていない。表D1は、この戦略が内蔵しているフェードアウト特性（fade out characteristic）をまとめたものである。

米国においては、セーフ・ハーバー・プラン（雇用主が受託者責任から開放されるプラン）は、大きな損失を被るリスクを軽減する分散型のデフォルト・ファンドを所有しているものと期待されている。こうしたプランは、加入者のリスク選好に沿ったものである。オーストラリアでは、プランの投資リスクや投資リターンなど特定の統治要件（governance requirements）が、受託者によって考慮されなければならない。ダイナミック・リスク・バジェット戦略は、個人のリスク許容度（risk budget）を所与として、損失を被

表D1 ライフサイクル戦略のダイナミックス

Age	Portfolio 1	Portfolio 2	Portfolio 3	Portfolio 4	Portfolio 5	Portfolio 6	Portfolio 7	Portfolio 8	Portfolio 9	Portfolio 10	Portfolio 11
	Alloc.	Alloc.	Alloc.	Alloc.	Alloc.	Alloc.	Alloc.	Alloc.	Alloc.	Alloc.	Alloc.
50	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
51	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
53	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
54	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
55	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10
56	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	9
57	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8
58	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7
59	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6
60	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5
61	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4
62	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
63	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

るリスクを管理するという観点から設計されたものである。

リスク・バジェット $\overline{RiskBudget}_i$ は、ポートフォリオ初期配分 $i \in \{1, \dots, 11\}$ のそれぞれについて予定されている（表6参照）。それは、加入者一人ひとりによって個人的に決定され、ポートフォリオが被る可能性のある最大損失と定義される。

$$\overline{RiskBudget}_i = \sum_{j=1}^4 \omega_j \times MaxLoss_j \quad (9)$$

ここで、 $MaxLoss_j$ および ω_j は、各々、一ヶ月以内の最大損失およびポートフォリオ初期配分 i に対する資産 j の当初の配分比率である。低いリスク・バジェットは、保守的なポートフォリオに誘導するが、負の投資リターンもまた、リスク・バジェットに合わせるためになおさら保守的なポートフォリオに誘導することになる。

初期配分 $i \in \{3, \dots, 9\}$ を所与として、現在のリスク・バジェット $RiskBudget_{i,t}$ は、初期リスク・バジェット $\overline{RiskBudget}_i$ 、下限 $F_{i,t}$ 、

表D2 ポートフォリオ別リスク・バジェット

	ポートフォリオ										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
リスク・バジェット	10.9%	13.1%	15.7%	17.5%	19.3%	21.3%	23.5%	25.7%	28.0%	30.2%	32.4%

ポートフォリオ価値 $V_{i,t}$ を使って、月 t ごとに計算される。

$$RiskBudget_{i,t} = \begin{cases} 1 - \frac{F_{i,t}}{V_{i,t}} & , \forall t > 0 \\ \overline{RiskBudget}_i & , t = 0 \end{cases} \quad (10)$$

下限 $F_{i,t}$ は、以下のような動きを備えて進化する。

$$F_{i,t} = \begin{cases} [F_{i,t-1} + (1 - \overline{RiskBudget}_i) \times Contribution_i] \times (1 + r_{ft}) & , \forall t > 0 \\ 0 & , t = 0 \end{cases} \quad (11)$$

ここで、現金のリターンは、下限の計算に利用される無リスク金利 r_f と看做されている。

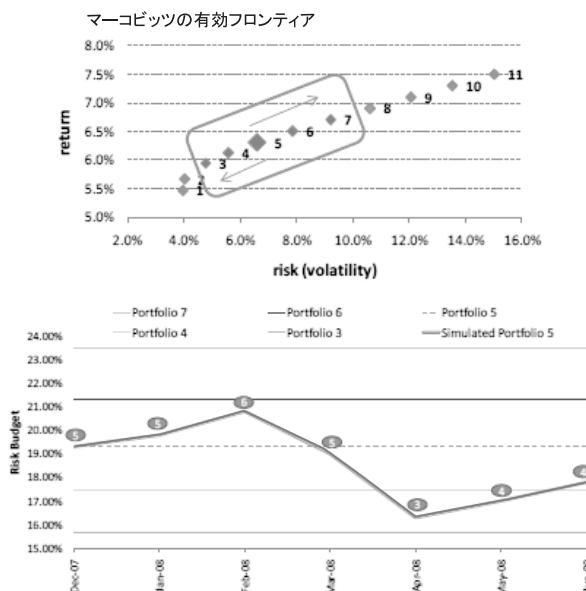
現在のリスク・バジェットは、毎月、ポートフォリオ

$$Z_i = \{\text{portfolio start allocation} \in [i-2: i+2]\}$$

で表される所与の所期リスク・バジェットのセットと比較される。

そして、われわれは、現在のリスク・バジェット $RiskBudget_{i,t}$ と $\overline{RiskBudget}_z$ の間の差異を最少にするポートフォリオ $z \in Z_i$ を選択する。この再配分プロセスは、初期エクイティ配分をうわまわる20%の最大エクイティ投資を可能にし、また、初期エクイティ配分を下回る20%の最少エクイティ投資も可能にする。したがって、ダイナミック・リスク・バジェット戦略の範囲内では、限られた数のポートフォリオが有効であるに過ぎない。

図D1 ポートフォリオ5の初期配分についてのダイナミック・リスク・バジェット戦略のダイナミクス



たとえば、ポートフォリオ5の初期投資を前提にすれば、この戦略のもとでは、ポートフォリオ3、4、5、6、7が有効であるに過ぎない。

ポートフォリオ初期配分1、2、10、11についてみれば、それらは有効フロンティアにおける彼らの位置づけにしたがって、異なる取り扱いを受けている。

- ポートフォリオ1の初期配分については、ポートフォリオ1、2、3だけが、この戦略において利用可能である。
- ポートフォリオ2の初期配分については、ポートフォリオ1、

2、4だけが、この戦略において利用可能である。

- ポートフォリオ10の初期配分については、ポートフォリオ8、9、10、11だけが、この戦略において利用可能である。
- ポートフォリオ11の初期配分については、ポートフォリオ9、10、11だけが、この戦略において利用可能である。

(注)

- (1) Antolin, P. et al. (2009), "Investment Regulation and Defined Contribution Pensions", *OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions*, No.37, OECD publishing, © OECD, doi:10.1787/222771401034
- (2) バリュエ・アット・リスクとは、特定の確率（たとえば5%）で特定の期間内に起こる投資ポートフォリオの最大許容損失と定義される統計的尺度である。
- (3) 投資という文脈の中では、期待ショートフォールとは、特定の確率（たとえば5%）で特定の期間内に起こる最悪の事態におけるポートフォリオの期待収益と定義される統計的尺度である。
- (4) ヘルギーとドイツの私的年金は、法律によりスポンサー企業がミニマムリターンの保証に責任を持つため、一般的には確定給付型とされている。しかし、この報告書では、そうした保証について取り扱う際に、こうした国々に注意を向けることにする。
- (5) この三国のどこであっても、就労する労働者たちは、雇用主からDCプランへの加入を勧められる可能性が最も高い。
- (6) OECD (2005), *Guidelines on Pension Fund Asset Management*
- (7) 任意加入の年金制度を採用しているいくつかの国（たとえば、ヘルギー、ドイツ）も、また、最低投資収益率（minimum investment returns）を設定している。オーストリア政府も最低収益率要件の再採用を検討中である。
- (8) ストレス・テストには、シナリオ・シミュレーションを含む。たとえば、規制当局のストレス・テストは、エクイティ価格の二〇％下落のシミュレーションを行い、そうしたシナリオが年金基金のソルベンシーに与える影響を測定する。
- (9) 「純粋」のDCとは、絶対的収益率保証や給付の約束を提供していない制度のことである。
- (10) Tapia and Yermo (2007) を参照。
- (11) Ascroft (2009) を参照。
- (12) 四つの正規のデフォルト・オプションとは、(i) ライフサイクルファンド、あるいはターゲットデイト・ファンド (target date fund)、(ii) 専門家によつて管理されているアカウント、(iii) バランス・ファンド、(iv) 購入後二二〇日内の元本維持商品
- (13) 七五歳に到達するまでは、人々は、年金保険を購入するか、その代わりに、資金は引き続き投資されているが引き出された所得もあるという担保付年金 (secured pension) に加入するかの選択が出来るので、七五歳以前に年金保険の購入を求められることはない。
- (14) Dhaene はか (2003) を参照。

- (15) VaRアプローチは、量的規制と共存している。
- (16) モデル化については、付属資料で詳細に記述している。
- (17) 固定的拠出率は、強制加入DC制度において普通に見られる。しかし、たとえばスイスで見られるように、個人の年齢に応じて拠出率が高くなるような拠出スケジュールの設定もありうる。提示されたリスクと期待値のトレードオフは、拠出率の選択によって影響を受けるものではない。
- (18) 当該モデルは、人的資本リスク (human capital risk) に係わる事柄から抽出したものである。賃金のデータは、高年齢時の賃金引下げを反映していない。賃金は個人の職業人生を通じて増加する。これとは異なる賃金データを使っても、ここでの結論に影響を与えることはない。
- (19) 一番目のポートフォリオ配分は、現金への最大配分5%を前提として、(マコーウィッツの意味で) 平均・分散の有効フロンティアの範囲内にある。
- (20) 最適ポートフォリオ配分についての文献に関連して、効率的長期投資ポートフォリオを構築するために考慮しなければならぬ資産タイプについて議論することは、この報告書の範囲を逸脱する。
- (21) こうした投資戦略については、付属資料のセクションDで詳述する。
- (22) DC年金プランの積立資産を配分するための他のオプションについては、Antolin (2008) を参照。現在著者が進めている作業は、何よりも、こうした前提を緩和することに焦点を合わせている。
- (23) 所得代替率は退職時に限って計測されるので、当該モデルは、個人の生存期間中のインフレ・リスクから抽出されている。異なる投資政策、戦略および規制の拠出金への相対的な影響は、退職後のインフレがモデルで考慮されていれば、大きく変わることはない。
- (24) 確率論的な平均余命は、Antolin (2007) に掲げられているLee-Clair モデルを使って計算される。
- (25) 個々のコホート (cohort) は、ある特定の年に退職した人々から成っている。
- (26) 関心のある人のために、付属資料に平均と標準偏差をともなった図を掲げている。
- (27) 付属資料は、二〇年にわたってDC年金プランに拠出し、積立を行っている人々のための投資政策のそれぞれについて、リスクレベルごとの所得代替率の中央値および5パーセント点を提示している。
- (28) 言い換えれば、実質ベースのミニマムリターン (年間) は、生産性の上昇率に等しい。
- (29) 年金基金から提供されるにしろ、保険会社から提供されるにしろ、厳しい保証は、通常、ソルベンシー規制の対象となる。リスクベース規制は、高い信頼水準 (たとえば、オランダでは年金基金に対して九七・五%、ソルベンシー

Ⅱのもとで保険会社に対して九九・五％）でこうした保証に見合う十分な積立水準を確保するよう求めている。

(30) 短期の投資収益に基づく規制は、年金基金に、非効率的で景気循環増幅型の投資戦略、すなわち、価格低下時にエクイティの売却を促し、それがエクイティの収益率をさらに低下させることで、エクイティの売却をさらに加速するという戦略をもたらしやすい。ここで使っているモデルは、全積立期間にわたり投資戦略が固定されているので、この影響から抽出されたものである。

(31) これは、許容されたショートフォール率によって与えられる最低所得代替率の左側のテールに絞り込んでチェックすることと同じである。

(32) Credit Suisse Global Investment Return Yearbook 2009によれば、米国のエクイティ・プレミアムは、過去一〇八年および五〇年に、それぞれ、五％および三・八％であった。ドイツにおけるそれは、各々、三・四％および三・二％である。

(33) A.D. Wilkie, M.A., F.F., A., F.I.A. (1995), 'More on a stochastic asset model for actuarial use', British Actuarial Journal 1, 777-964.

J.Hibbert, P. Mowbray, C. Turnbull (2001), 'A stochastic asset model & calibration for long-term financial planning purposes'.

R. Zagst, S. Antes, B. Schmid, M. Uig (2008), 'Empirical evaluation of hybrid defaultable bond pricing models', Journal of Applied Mathematical Finance.

(34) UKにおいて名高いウィルキー・インベストメント・モデル (Wilke Investment Model) は、こうしたモデルの代表である。初版は一九八六年、第二版は一九九五年に出版されている。

(35) バリー&ヒバートモデル (Barrie and Hibbert Model) は、この種のモデルの代表である。その洞察力は2001年に公表されている。

(36) リスクラブ経済シナリオジェネレーターは、ミュンヘン技術大学金融工学部教授 Prof. Dr. Rudi Zagst の協力を得て改良された登録 ESG である。

(37) Vasicek モデルは、率の漸進的変化を説明したもので、平均回帰特性を把握した最初のモデルである。これは、Oldrich Vasicek によって、一九七七年に紹介されている。

(38) Hull-White モデルは、一九九〇年に、John Hull および Alan White によって紹介された。Vasicek モデルは、Hull-White モデルの派生形である。

(39) 本文一三二頁下段四行目から一三三頁上段一二行目までを参照。

(参考文献)

- Antoin, P. and F. Stewart (2009). —Private Pensions and Policy Responses the Financial and Economic Crisis. *OECD Working Paper Series in Insurance and Private Pensions* No. 36 doi:10.1787/224386871887
- Antoin, P. (2008). —Policy Options for the Payout Phase. *OECD Working Paper Series in Insurance and Private Pensions* No. 25 doi: 10.1787/238030285260
- Antoin, P. (2007). —Longevity Risk and Private Pensions. *OECD Working Paper Series in Insurance and Private Pensions* No. 3 doi: 10.1787/261260613084
- Ashcroft, J. (2009). —Defined Contribution Arrangements in Anglo-Saxon Countries II. *OECD Working Paper Series in Insurance and Private Pensions* No. 35
- Campbell, J. Y. and Viceira, L. (2002). —*Strategic Asset Allocation: Portfolio Choice for Long-term Investors*, Oxford University Press.
- Dhaene, J., Goovaerts, M. J., and Kaas, R. (2003). *Economic Capital Allocation Derived from Risk Measures*. North American Actuarial Journal, 7 (2): 44–56.
- Homeff, W., R. Maurer, O. S. Mitchell, M. Stamos (2008). —Asset Allocation and Location Over the Life Cycle With Survival-Contingent Payouts. NBER Working Paper No. 14055.
- Korn, K. (1997) *Optimal Portfolios: Stochastic Models for Optimal Investment and Risk Management in Continuous Time*, World Scientific Publishing Company
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *the Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1, 77–91. Mar. 1952.
- Maurer, R. and B. Somova (2009). Rethinking Retirement Income Strategies: How can We Secure Better Outcomes for Future Retirees. *EFAMA*, February 2009.
- OECD (2009). *OECD Private Pension Outlook 2008*.
- OECD (2005). *OECD Guidelines on Pension Fund Asset Management*
- Sharpe, William F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19 (3), 425–442.
- Tapia, W. and Yermo, J. (2007). “Implications of Behavioural Economics for Mandatory Individual Account Pension Systems”. *OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions*. No. 11, July 2007, available at <http://www.oecd.org/dataoecd/5/22/39368306.pdf>

(資料提供先) 名古屋大学・経済学部経済学系

保険および私的年金に関する OECD 調査報告書 投資規制と確定拠出年金
(編集注)

本レポートは、OECD によって刊行された以下の英文の文書を、OECD パリ本部の了承を得て翻訳したものである。

Antoline, P. et al. (2009), “Investment Regulations and Defined Contribution Pensions”, OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions, No. 37, OECD publishing, © OECD

doi:10.1787/222771401034

無断複写・複製・転載を禁ずる。

©2010（日本版について）公益財団法人日本証券経済研究所

OECD パリ本部の同意を得て刊行

翻訳の質および原版との首尾一貫性についての責任は公益財団法人日本証券経済研究所に帰属する