

4%ルールは可能か*

- 日米比較 -

城 下 賢 吾

木 下 真 (山口大学大学教育センター 准教授)

1. はじめに

公的年金受給開始年齢の引き上げや受給額の引き下げにより、公的年金以外に若い時期から蓄積した金融資産を運用しながら、退職後から生涯を閉じる期間まで、金融資産が枯渇することなく安全可能な金額のある一定割合引き出ししていくことが必要になってきている。

アメリカでは、Bengen (1994) 以降、退職後、これまで蓄積した金融資産を運用しながら、ある一定割合を一律に引き出すことで、退職者が金融資産よりも長生きするリスクを減らすことができるかどうかの一連の研究がおこなわれている。そこで明らかになったのは、退職後30年間株式や債券で運用しながら、当初元金に対して年間安全可能な引き出し率¹⁾がインフレ調整後実質4%であるというものである。しかし、Pfau (2010) は、この4%の数値がアメリカの過去の恵まれた投資環境から生み出されたものであり、日本を含む、それ以外の国では必ずしも当てはまらないと主張する。

本研究は、退職後金融資産を運用しながら、安全に引き出しすることができるかどうかを株式・債券インデックス年次・月次データを用いて日米比較することを目的とする。われわれは、退職後5年、10年、15年、20年、25年、

* 本稿は2012年度科学研究補助金（基盤研究（B）研究代表者：榊原茂樹教授）と山口大学経済学部学術振興基金による研究成果の一部である。

1) アメリカの文献では安全可能引き出し率で成功率100%を求めている。およそ75%以上の成功率で安全可能であるとしているが、実際には個々の退職者がどれだけの成功率を許容できるかにより異なるであろう。

30年間、金融資産を運用しながら、安全可能な引き出し率が何%であるかシミュレーション分析を用いて導き出すことになる。

検証結果によれば、月次データと年次データを用いて比較した場合、日本はアメリカと比較して、検証期間中の低い実質株式パフォーマンス、株式ボラティリティやインフレ率が高いなどの理由により、日本の安全可能な引き出し率がアメリカと比較して著しく低いことが明らかになった。特に、年次データを用いた場合、その傾向が顕著であった。

2. 先行研究

アメリカでは退職時の金融資産を運用しながら30年間に渡り毎年インフレ調整後、実質4%を引き出すことにより人生を閉じる前に金融資産が枯渇する長生きリスクを避けることが可能であるという研究が発表されている。その嚆矢となったのがBengen (1994) である。その後、数多くの研究者により4%が実際妥当なものであるかを様々な視点から分析が行われている。本節では過去行われた研究結果を簡単に紹介しよう。

Bengen (1994) は1926年から1992年までの大型株、長期債券月次データを用いて退職ポートフォリオの安全可能引き出し率と、それを可能にする退職ポートフォリオに占める株式と債券の比率を検証した。結果によると、平均して、退職時初年度のポートフォリオに占める株式(債券)の比重が50(50)%から75(25)%であれば、30年間のインフレ調整後の実質安全可能な引き出し率が4%であることを明らかにした。

Cooley, Hubbard, and Walz (2003以下CHW) はBengen (1994) の結果が妥当であるかを1946年から2001年のデータを用いてシミュレーション検証を行った。検証結果によれば、株式50%、債券50%のアセットアロケーションであれば平均80%強の成功確率で年間実質4%をポートフォリオから安全に引き出し可能であることを証明した²⁾。

2) 一方で、Scott, Sharpe and Watson (2010) は4%の引き出しルールを批判した。彼ら

その後、4%ルールを基準にして、さらなる安全可能引き出し率を求める研究がおこなわれた。Bengen (1996) は資産運用ならびに引き出し率を30年間固定することなく、よりダイナミックな方法で再度検証を行った。すなわち、年齢を1歳重ねるごとに株式の比重を毎年1%ずつ減らすことで、より高い実質安全引き出し率が可能になったことを明らかにした。

さらに、Bengen (1997) は退職者が資産運用に小型株を組み入れ、失敗の確率を6%受け入れ、4年ごとのリバランスを行うならば、実際の安全可能な引き出し率は5.1%まで上昇することを明らかにした。しかし、検証で明らかになった安全可能引き出し率を実際に適用する場合、過去のパターンが将来でも起きることが前提になる。

アメリカの研究の多くは1926年からのイボットソン社の月次データに基づくものである。これらデータを用いて安全可能引き出し率をオーバーラッピング法かモンテカルロシミュレーションによって計算している。4%という高い安全引き出し率を導き出したのは、1926年以降のアメリカのデータ期間中の株式・債券の運用パフォーマンスが良かっただけなのかもしれない。

Dimson他 (2002, 以下DMS) は日米を含む16カ国の1900年から2000年までの期間、年次複利運用した場合、どれくらい金融資産が増加するかを年次の株式・債券のデータを用いて検証している。検証結果から、アメリカを除く他の国が株式・債券データから将来を予測するのに過去のアメリカのデータのみを見ることは成功バイアスをもたらすと主張している。彼らが指摘しているように、アメリカは20世紀に著しい成功と成長を経験した。株式時価総額は1900年に世界の市場の22%であったのが、2000年には46%を占めるに至っている。

また、アメリカと同等あるいはそれ以上の年間で実質プラスの株式リターンを提供する国は16カ国のうち3つの国しかない。1900年から2000年までの実質年次複利リターンはアメリカでは6.7%であるが、日本は4.5%である。

は退職後の資産の変動があるがゆえに、引き出し率を固定するという考えは、資産の不足か、過度な余剰の蓄積が起きる可能性がある」と指摘する。

実質年次複利債券リターンに至っては、アメリカが1.6%であるのに対し、日本は-1.6%であった。

Pfau (2010) は Bengen (1996) の方法論とDMSが提供する17カ国、1900年から2008年までの109年間の株式・債券データを用いて4%ルールを検証した。検証結果によると30年間の固定4%の引き出しルールは意外にもリスクキーであった。17カ国中アメリカを含む4カ国のみが4%ルールが安全可能であり、日本を含む13の国では4%ルールは当てはまらないという。

3. 実証手順

(1) 実証データ

本稿はCHW (2003) の研究手法にならい、わが国とアメリカの株式と債券のデータを用いて退職ポートフォリオ³⁾の安全可能引き出し率と、それを可能にする退職ポートフォリオに占める株式と債券の比率を検証する。われわれはイボットソン社のEncorrからの月次データと年次データを用いて、日本とアメリカの比較検証を行っているところに大きな特徴がある。

国内の株式月次リターン⁴⁾は1966年1月から2011年12月までの月次市場収益率データを用いた。債券リターンは同年同月のノムラボンドインデックス月次データを、インフレ率は同じ期間のインフレーション月次データを用いた。

1900年から2011年までの株式・債券・インフレ年次データについてはイボットソン社のDMSデータを用いた。

アメリカのデータについてもイボットソン社のEncorrより入手した。株式インデックスデータについては1926年1月から2011年12月までのS&P500

3) ここでは、株式か債券あるいは両方の組み合わせからなる退職後の蓄積した金融資産のことをいう。

4) 本稿では月次リターンと月次収益率は同じ意味で用いている。

インデックス月次データを、債券データについては、長期国債インデックス月次データを用いた。インフレーション月次データもEncorrより入手した。1900年から2011年までの株式・債券・インフレ年次データについてはイボットソン社のDMSデータを用いた。

(2) 固定引き出し率の実証方法

退職ポートフォリオを日本の場合は1,000万円、アメリカの場合は10万ドルと仮定し、ある一定期間、退職ポートフォリオからの年間引き出し率、0.5%から10%を毎月引き出していく。ただし、引き出し率は一定期間、固定される。たとえば、日本での年間の名目引き出し率を3%と仮定するならば、1,000万円の年間の引き出し率は300,000円であり、これをある一定期間株式・債券で運用しながら毎月0.25%の25,000円ずつ引き出す。

1,000万円あるいは10万ドルを使って以下のポートフォリオのアセットアロケーションで資産運用を行う。(1) 株式100%，(2) 株式75%，債券25%，(3) 株式50%，債券50%，(4) 株式25%，債券75%，(5) 債券100%と25%刻みの組み合わせを用いる。ただし、アセットアロケーションは毎月一定の比率にリバランスされる。

引き出し率は0.5%から10%まで0.5%刻みであり、引き出し期間は5年、10年、15年、20年、25年、30年である。これら期間中に、資産が枯渇せずに残るかどうかの引き出し率の成功確率はモンテカルロシミュレーションを使って試算する⁵⁾。モンテカルロシミュレーションは各リターンとインフレ率の平均、標準偏差を所与として、対数正規乱数を引き株式・債券のリターンとインフレ率を導出している。

① モンテカルロシミュレーション

(i) 引き出し率 (0.5%から10%) とアセットアロケーションは引き出し

5) モンテカルロシミュレーションの説明については、CHW (2003), p.116を参照した。

期間中(5年, 10年, 15年, 20年, 25年, 30年)は固定する。たとえば, 引き出し期間が30年, 引き出し率が年間3%(月次0.25%), アセットアロケーションが株式50%, 債券50%ならば, それを引き出し期間中は固定する。

(ii) 月次証券リターンの平均値と標準偏差を所与として, シミュレーションで最初の月に, 株式リターンと債券リターンとインフレ率のランダムな値を導き出す。

(iii) 最初の金額1,000万円あるいは10万ドルに, その月のリターンからもたらされた株式, 債券の運用益(損)を加えた(差し引いた)金額から引き出し額を引いた残りが, 次の月の金額である。引き出し期間中に, 金額がゼロかマイナスになった時点で, 計算は終了する。

(iv) 引き出し率は名目と, 実質(インフレ調整したもの)の2通りがある。名目引き出し率は常に退職ポートフォリオ(1,000万円あるいは10万ドル)からの一定割合の引き出しなので, 期間中, 名目引き出し額は同じ金額になる。実質引き出し額は後述の計算手順から明らかになるように, 物価変動により異なる。

(v) 2月目以降から最終期間まで, 株式リターンと債券リターンは個々の月次リターンの平均値と標準偏差に基づいてランダムに導き出される。

(vi) これを同じ引き出し率, 同じアセットアロケーション, 同じ期間について10,000回繰り返す。

(vii) 最終的に期間終了時点で, 10,000回の試行のうち, 金額がプラスであれば, 成功, 期間途中でゼロか, マイナスになった時点で失敗と見なす。10,000回のうち何回成功したかによって成功確率を計算する。たとえば, 10,000回のうち全てが成功であれば, 成功確率は100%。半分が成功したら, 成功確率は50%である。本稿でいう安全可能引き出し率は成功確率が高いものをいう⁶⁾。ただし, この検証ではコストや税金は考慮に入れていない。

6) アメリカの文献では安全可能引き出し率は成功確率100%を求めてはいない。およそ75%以上の成功確率であれば安全可能であるとしている。また, 個々の退職者がどれだけの成功確率を許容できるかにより安全可能引き出し率は異なるであろう。

② 計算手順

名目引き出し後の月末の金額は以下のようにして計算する。

$$V_t = V_{t-1} \times (1 + R_t) - W$$

ただし、 V_t = t 月末の金額

V_{t-1} = t - 1 月末の金額

R_t = t 月の証券リターン

W = 名目引き出し額。たとえば、1,000万円（あるいは10万ドル）から毎年3%引き出すのであれば、1年で300,000円（3000ドル）、月換算に直すと毎月300,000円 ÷ 12 = 25,000円（250ドル）である。

実質引き出し後の月末の金額は、インフレ調整したものである。

$$V_t = V_{t-1} \times (1 + R_t) - W(1 + I_t)$$

ただし、 I_t = t 月の物価調整比率

$$W(1 + I_t) = \text{実質引き出し額}$$

4. 実証結果

本稿では紙面の制約により、実質引き出し率の結果のみを紹介する。われわれが用いた日本とアメリカのデータの月次の平均と標準偏差は以下のとおりである。

表1(a) 日本の基本統計

	1966-2011
株式リターン (%)	0.62 (5.09)
債券リターン (%)	0.49 (0.95)
インフレ率 (%)	0.25 (0.66)

表1(b) アメリカの基本統計

	1926-2011
株式リターン (%)	0.93 (5.53)
債券リターン (%)	0.49 (2.40)
インフレ率 (%)	0.25 (0.53)

注) カッコ内は標準偏差

表1(a)(b)の比較から明らかなように、日米では、債券リターンとインフレ率には違いがないものの、株式リターンに大きな違いが観察される。これらデータから、金融資産に占める株式比率が退職ポートフォリオの成功確率に大きな影響を及ぼすことが考えられる。

図1から図4までは日本の検証結果である。図1は各アセットアロケーションの引き出し期間5年で実質引き出し期間0.5%から10%までの引き出し率の成功確率である。図から明らかなように、アセットアロケーションをどのように変更しても、いかなる引き出し率でも成功確率は100%であった。これは各アセットアロケーションについて最大年間10%引き出しても、5年後まで退職金融資産が枯渇することがないことを意味している。

図2は退職金融資産を株式100%で運用しながら毎年0.5%から10%の範囲で5年間、毎年引き出した場合の最終中位数ポートフォリオ価値を示している。縦軸の1は当初のポートフォリオ価値である1000万円を意味している。1以上であれば、5年後に、半分のポートフォリオが1000万円以上になっていることを意味している。図を観察すると、最終ポートフォリオ価値は引き出し率が増加するにつれて減少していることが分かる。ただし、その減少幅は小さく、毎年10%の引き出し率でも中位数ポートフォリオ価値は0.9近辺にある。

図3(a)~(e)は各アセットアロケーションの引き出し期間10年から30年までの実質引き出し率0.5%から10%までの成功確率である。図からわかるように期間が長期化するにつれ、また、引き出し率が高くなるにつれ成功確率が低下することが分かる。ただし、引き出し期間10年であれば、債券の比率を高めるにつれて成功確率が高まることが分かる。しかし、15年以降の引き出し期間については引き出し率が小さいときは債券の比重を高め、引き出し率が高くなるにつれて債券の比重を低めた方が成功確率は高まることが分かる。

引き出し期間30年間について、アメリカでは安全可能と思われる引き出し率4%の成功確率は日本では、各アセットアロケーションについて40から

50%の範囲で、低い水準にある。

図4は引き出し期間30年間で株式100%で運用しながら年間実質0.5%から10%の範囲で引き出した場合の最終中位数ポートフォリオ価値を示している。年間実質4%で見ると中位数最終ポートフォリオ価値はゼロである。一方で、引き出し率が0.5%の場合は中位数の最終ポートフォリオ価値は5倍を超えている。これは、引き出し率が小さい場合、運用期間の長期化により、標準偏差は大きいものの、プラスのリターンが資産価値を高めることに貢献しているものと思われる。

図5のアメリカのケースでは各アセットアロケーションについて、期間が30年間であれば、実質引き出し率の多い少ないにかかわらず成功確率は日本より高い。たとえば、安全可能引き出し比率と考えられる4%は、株式・債券の比率がそれぞれ50%の時に成功確率が70%を超えている。これは、日本の成功確率40%よりも高くなっている。また、引き出し率の多い少ないにかかわらず株式・債券の比率が50:50か、株式の比率を高めた方が、成功確率は高くなる。ただし、Bengen (1994) などによって行われた実証結果と比較して4%引き出し率での成功確率は低下している。

30年間株式100%で運用した時の中位数最終ポートフォリオ価値はアメリカの方が日本よりも高いことが分かる。引き出し率が0.5%の時、中位数最終ポートフォリオ価値は14倍を超える。引き出し率4%でも、日本はゼロであったものが、アメリカでは3倍近くなる(図6参照)。為替リスクを無視すれば、過去の歴史を振り返ると金融資産の運用は日本よりもアメリカの方が良かったということになる。

図1

株式の占める割合と成功確率の関係 (5年実質)

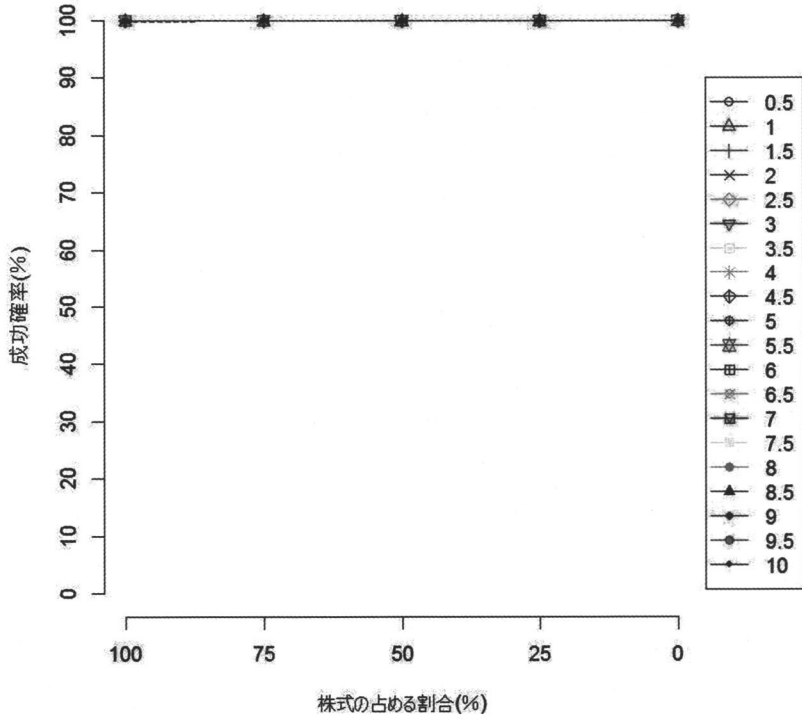


図2

株式100%運用する場合の引出率と最終ポートフォリオ価値の関係（5年実質）

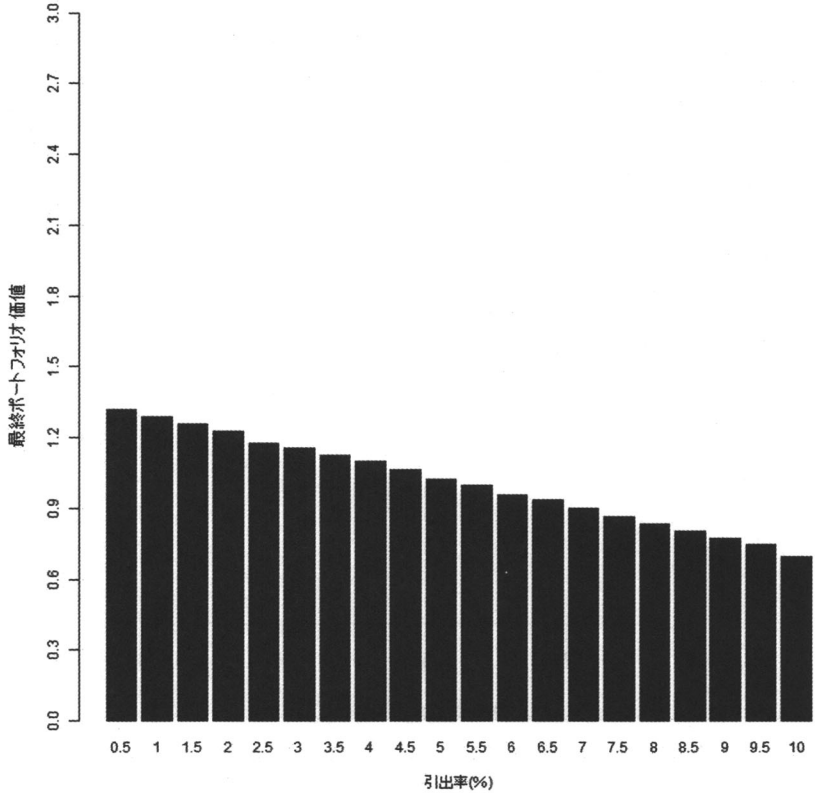


図3(b)

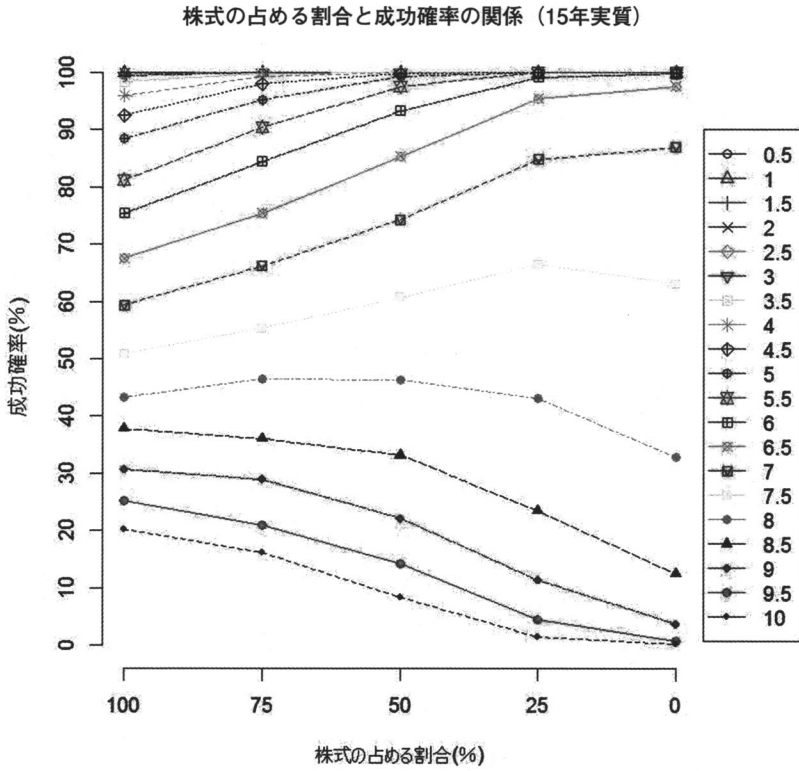


図3(d)

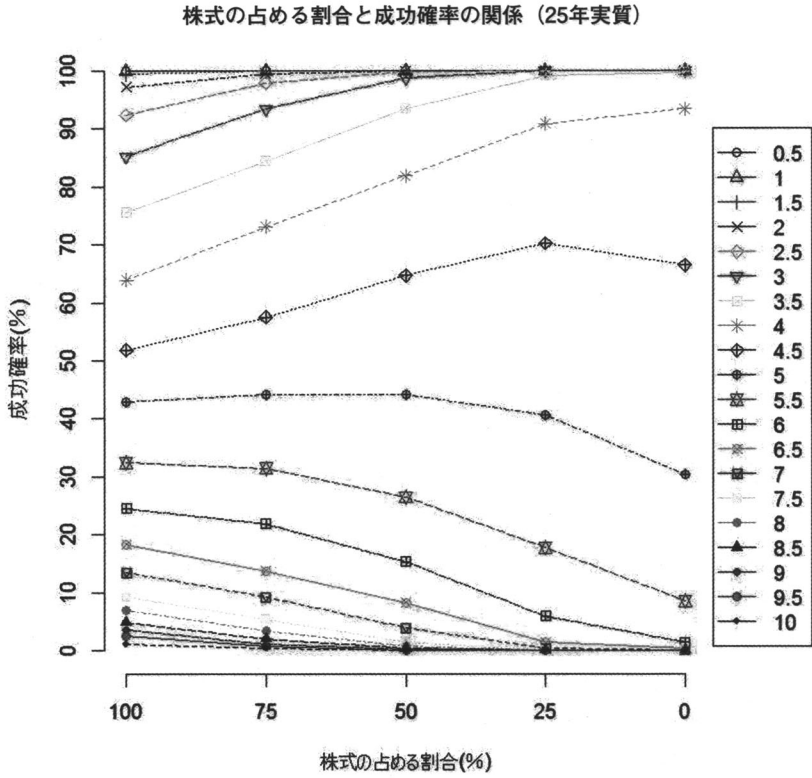


図3(e)

株式の占める割合と成功確率の関係 (30年実質)

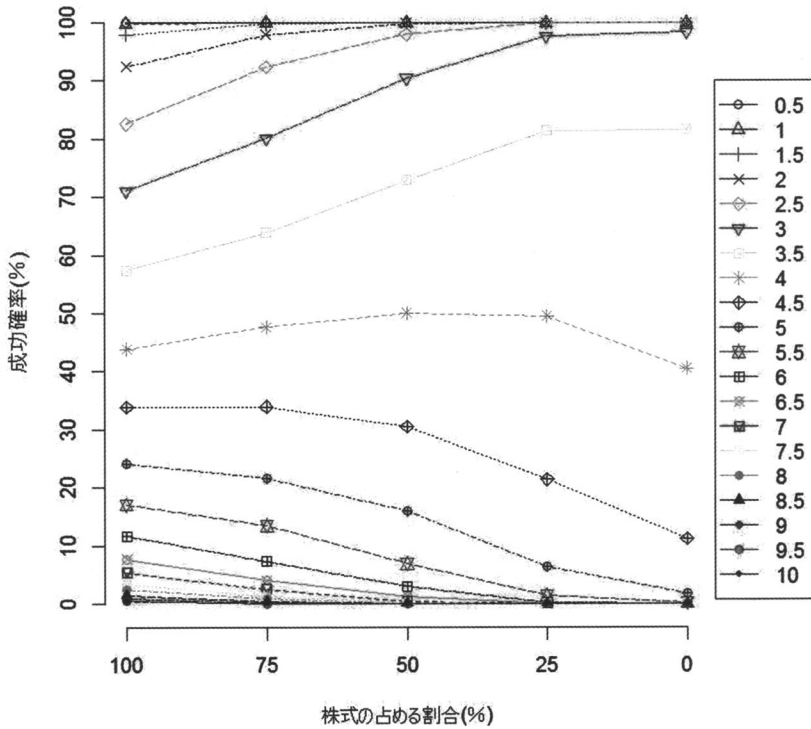


図4

株式100%運用する場合の引出率と最終ポートフォリオ価値の関係 (30年実質)

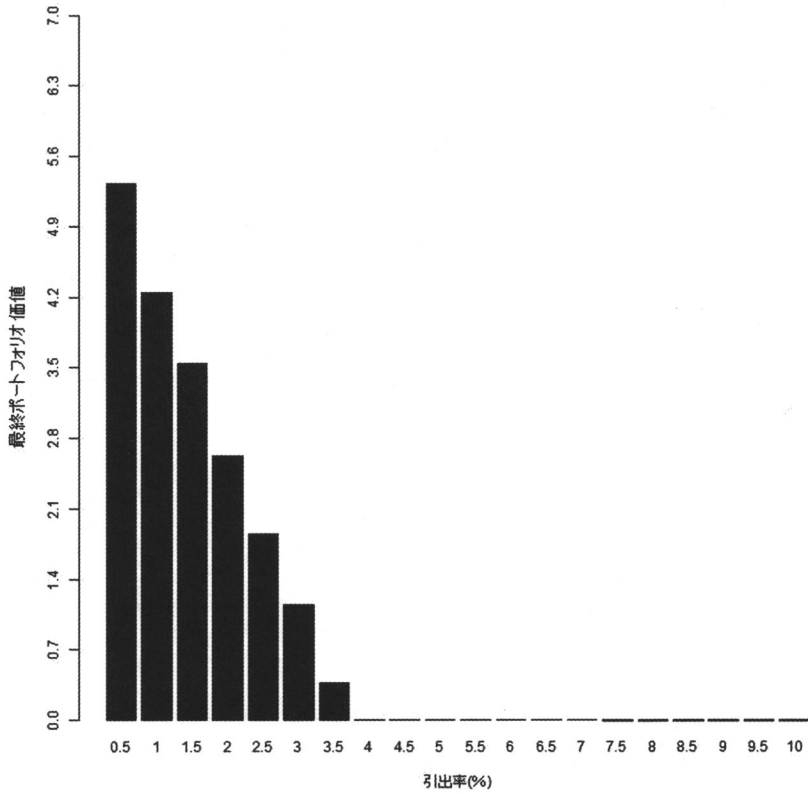
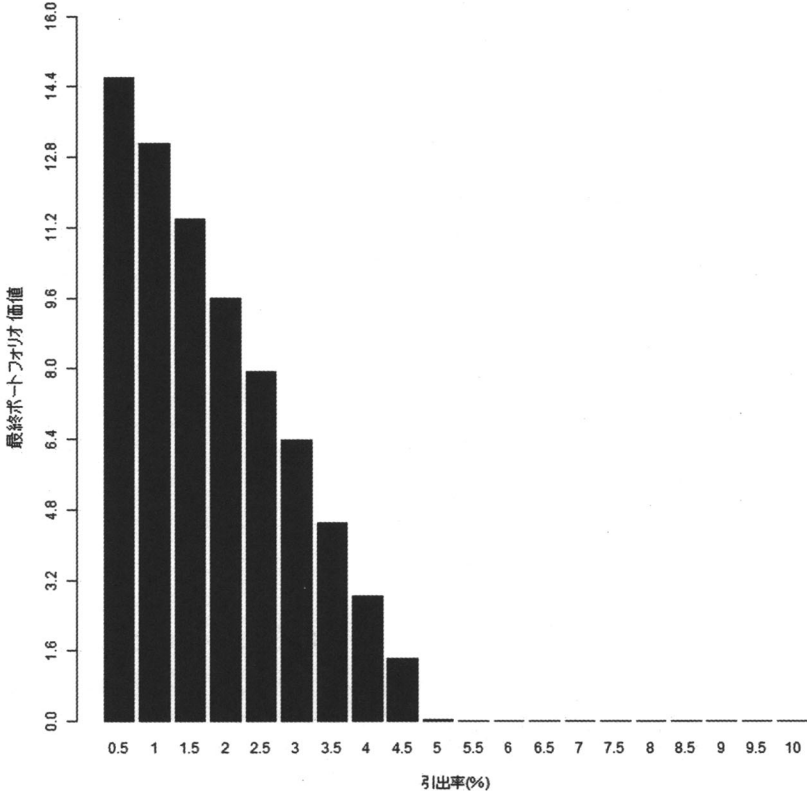


図6

株式100%運用する場合の引出率と最終ポートフォリオ価値の関係 (30年実質)



5. 拡張分析—年次データの比較—

本節では1900年から2011年までの株式、債券、インフレ率のデータを分析することにより日本とアメリカの安全可能引き出し率を比較する。特に、この期間は戦前、戦中、ならびに、戦後の時期を含むことにより、前述の月次データよりも標準偏差ならびにインフレ率が高くなっている。検証期間の拡大は、われわれの検証にいかなる影響を及ぼすであろうか。ただし、この期

間は年次データであるために月々の引き出しではなく年1回の引き出しになる。

検証手順は年次の引き出しを除きそれ以外について変更はない。Pfau (2010) はオーバーラッピング法を用いてアメリカでは4%ルールが有効であるが、日本では安全引き出し率が0.5%程度であることを明らかにしている。

ここで用いるデータはイボットソン社のDMS年次データである。これは日本、アメリカとも1900年から2011年までの株式インデックス、債券インデックス、インフレ率データからなる。

5.1 日本のケース

表2 年次リターン

	1900-2011
株式リターン (%)	14.21 (29.35)
債券リターン (%)	6.75 (14.32)
インフレ率 (%)	10.32 (41.55)

カッコ内は標準偏差

表2は日本の株式・債券の年次リターンと年次インフレ率である。表から明らかなように、債券リターンよりもインフレ率が高い。これが実証結果にいかなる影響を及ぼすであろうか。

図7(a)によれば、引き出し期間が5年でも成功確率は100%ではない。これは、長期データのインフレ率と株式・債券の標準偏差が大きな影響を持っているのかもしれない。期間30年ならば、実質引き出し率が0.5%で、成功確率はいかなるアセットアロケーションでも90%を超える。また、実質引き出し率1%でも成功確率は70%を超える(図7(b)参照)。これはPfau (2010)の検証結果とほぼ整合する。しかし、引き出し率が高くなるにつれて、成功確率も低下する。図8(a)~(c)はポートフォリオ価値の中位数である。1.5%の引き出し率でも半分のポートフォリオは1倍を超えていることが分かる。また、株式の比重を高めるほどその大きさは顕著である。

図7(b)

株式の占める割合と成功確率の関係 (30年実質)

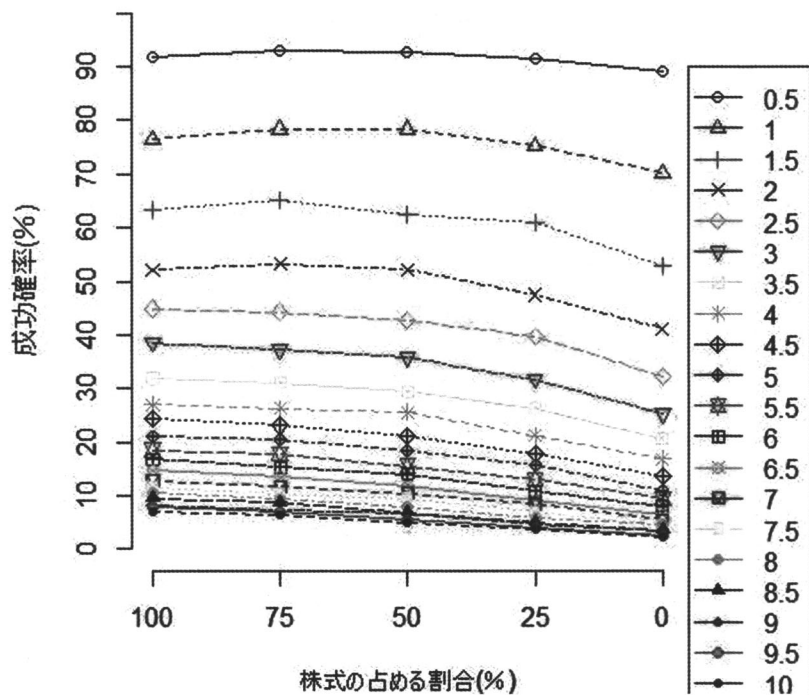


図8(a)

株式100%運用する場合の引出率と最終ポートフォリオ価値の関係 (30年実質)

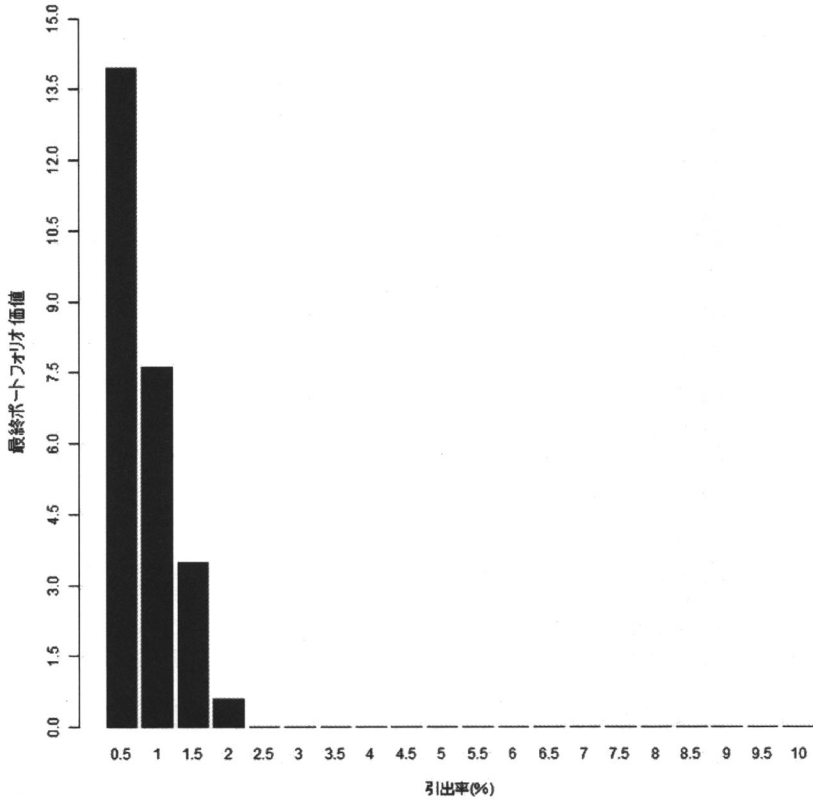


図8(b)

株式50%運用する場合の引出率と最終ポートフォリオ価値の関係 (30年実質)

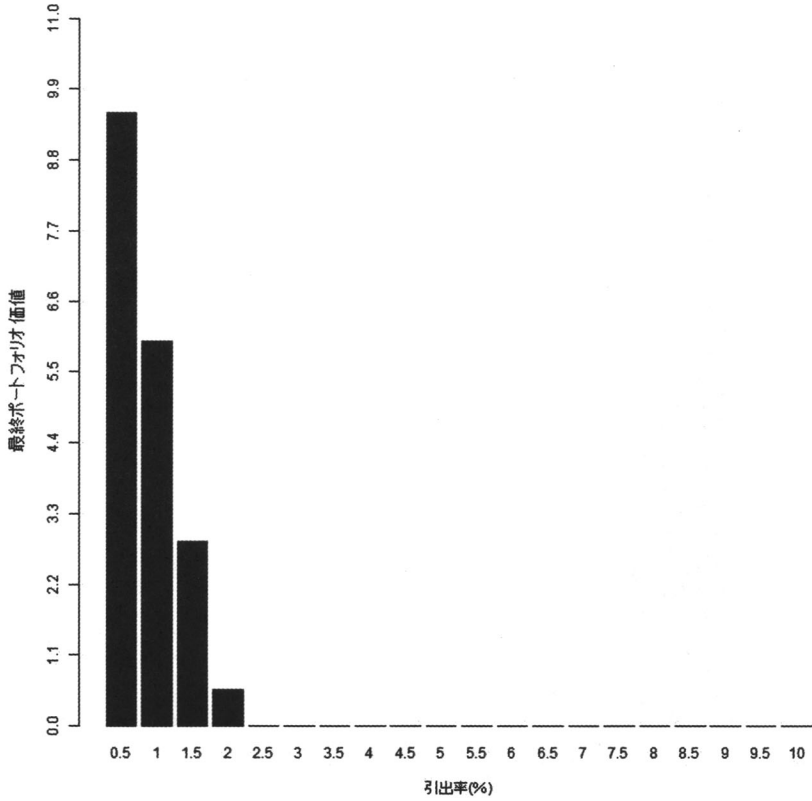
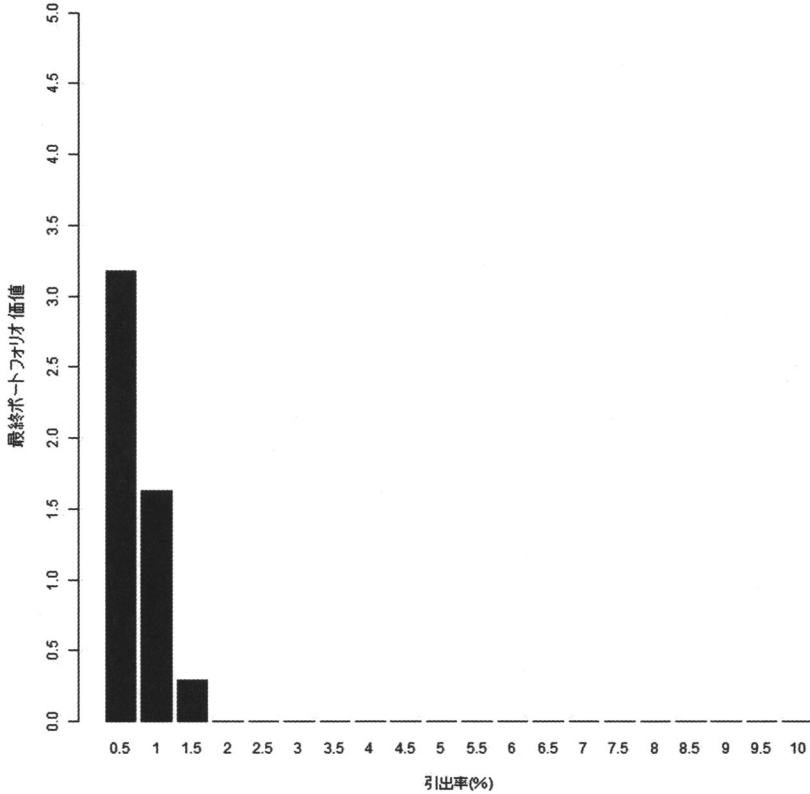


図8(c)

株式0%運用する場合の引出率と最終ポートフォリオ価値の関係 (30年実質)



5.2 アメリカのケース

表3はアメリカの年次リターンである。日本と比較してインフレ率も安定し、株式・債券の実質リターンはプラスである。また、標準偏差も日本と比較して小さい。これらデータから、アメリカの年次成功確率は日本のそれよりも高いことが予想される。実際、アメリカの場合、期間30年間で、3.5%の引き出し率で成功確率は株式・債券比率50:50のアセットアロケーション

で80%を超える(図9参照)。しかし, Bengen (1996) の検証と異なり, 4%の引き出し率は株式・債券50:50の比率で成功確率は70%を切る状態である。図10 (a)~(c) は期間30年間のそれぞれのアセットアロケーションでのポートフォリオ中位数である。日本と比較しても, 株式の比率が100%から50%であれば, 引き出し率4%でもポートフォリオ価値は1を超える。

表3 年次リターン (アメリカのケース)

	1900-2011
株式リターン (%)	11.27 (19.96)
債券リターン (%)	5.38 (8.86)
インフレ率 (%)	3.07 (4.82)

図10(a)

株式100%運用する場合の引出率と最終ポートフォリオ価値の関係 (30年実質)

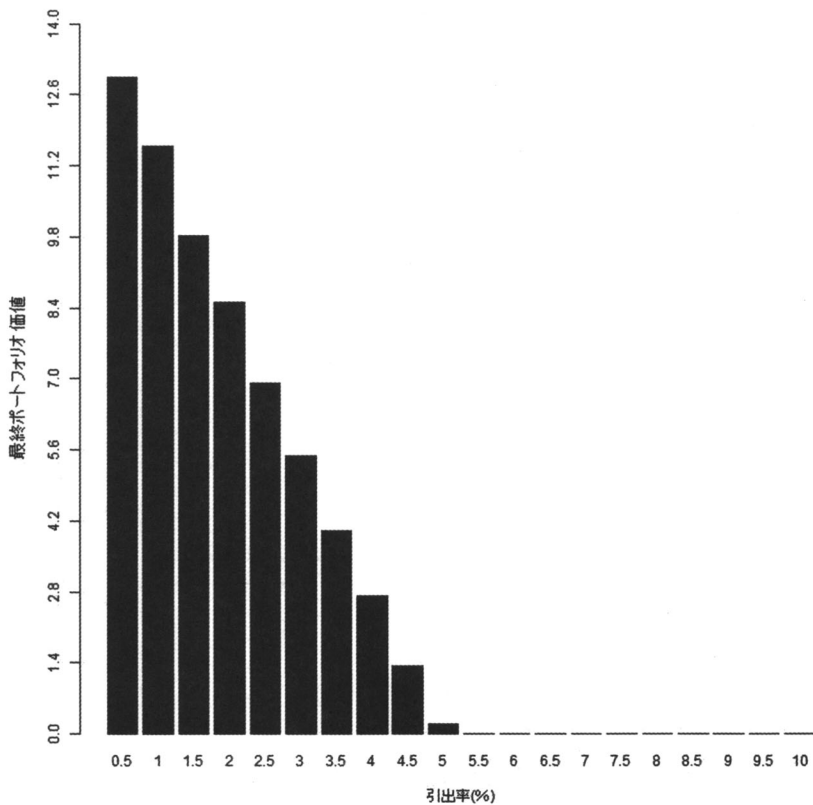


図10(b)

株式50%運用する場合の引出率と最終ポートフォリオ価値の関係 (30年実質)

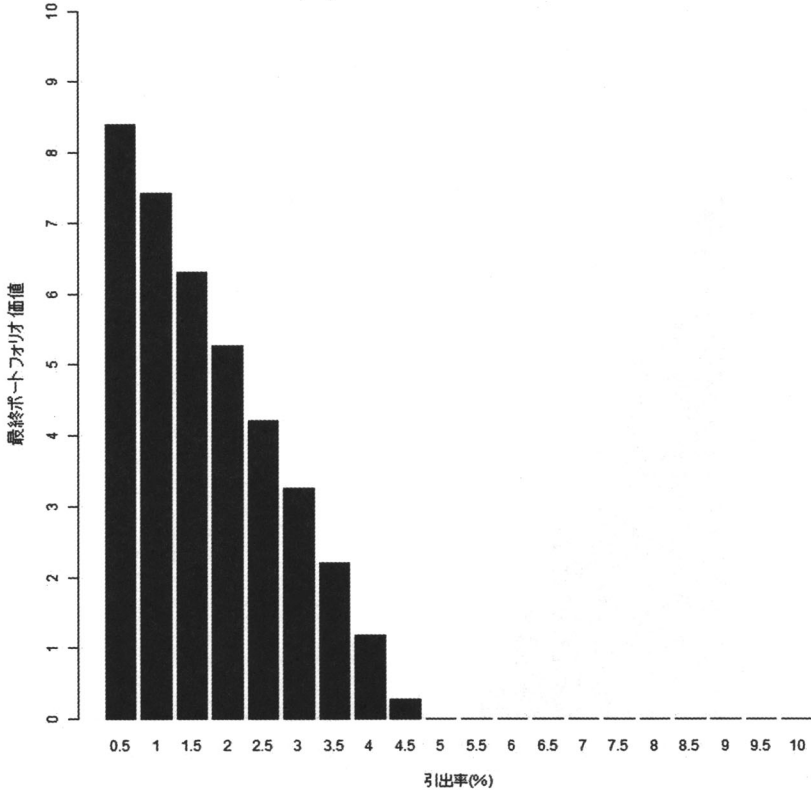
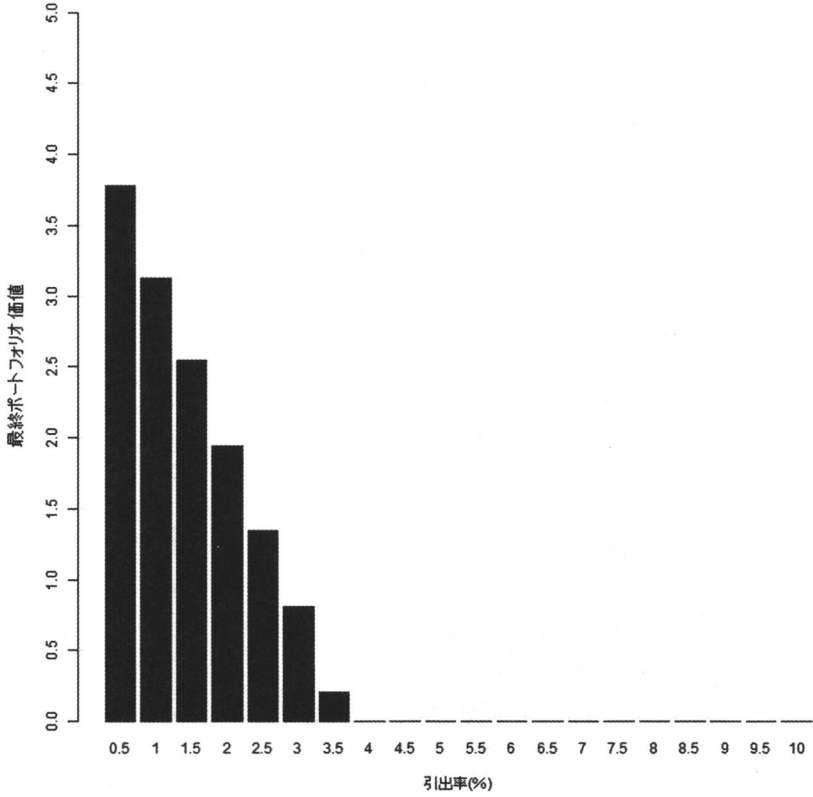


図10(c)

株式0%運用する場合の引出率と最終ポートフォリオ価値の関係 (30年実質)



6. まとめ

表4(a)～(d)は日本とアメリカの月次と年次のそれぞれのアセットアロケーションでの成功確率を示している。年次で見ると、日本では、引き出し率が1%ならば、アセットアロケーションいかににかかわらず成功確率は70%を超える。月次であるならば、引き出し率が3.5%でアセットアロケーションが株式0%～50%の範囲であるならば成功確率は70%を超える。アメリカの場合は、年次で、株式75%から50%の範囲であるならば、成功確率が80%を超える引き出し率は3.5%である。

日本がアメリカと比較して成功確率が低いことは明らかである。したがって、従来アメリカのマスコミ等で喧伝されている4%ルールを日本に適用することは不適切かもしれない。また、日本の年次データを使った研究結果と比較して月次データを用いた方が成功確率が高いという結果がみられた。これは、月次データでは用いることがなかった1960年代以前の債券のインフレに対する脆弱さと株価の変動性の大きさによるものである。特に、第2次大戦前後の影響が大きいように思われる。

今回は比較のため日本とアメリカを個別に検証した。しかし、その他の国も含めて国際分散投資をすることで、日本のみに投資するよりも安全引き出し率を高めることに貢献をするかもしれない。同様に、安全引き出し率を高めるには別の金融商品によるアセットアロケーションでの組み合わせも必要となるかもしれない。さらに、より現実的な検証では、コスト、税金を考慮に入れる必要がある。

また今回は過去のデータのみに頼った。ここでの問題は過去に起きたことが将来も繰り返す起きる可能性があるのかということである。追加検証として、今後はファンダメンタルな要因や、専門家の予想などを組み込んだ新たな分析を行うことも必要かもしれない。今後の検討課題である。

この検証では十分に明らかにしていないが、引退後、株式や債券のみに頼る運用引き出しはインフレや株式・債券価格変動があまりにも大きくなる

と、長生きリスクを十分に軽減できないかもしれない。個人が負担するにはあまりにも大きなリスクとなる可能性がある。長生きリスクに対応するためには、公的年金以外に個人で金融資産を若いうちに十分に蓄積する必要があることは間違いない。しかし、少子高齢社会において、現在においてもそうであるように、将来多くの人の退職後の資産蓄積が十分に行われないことが予想される。その不足を補うために退職年齢の延長が必要になるだろう。さらに、長生きリスクを低減するより低コストの個人終身年金や個人向けインフレ連動型の国債などのさらなる商品開発も望まれる。

表4(a) 日本年次 実質30年

	株式の占める割合 (%)	100%	75%	50%	25%	0%
成功確率 (%)	0.5%	91.9%	93.0%	92.7%	91.6%	89.2%
	1.0%	76.5%	78.3%	78.4%	75.3%	70.2%
	1.5%	63.4%	65.1%	62.4%	61.1%	53.0%
	2.0%	52.2%	53.3%	52.2%	47.4%	41.1%
	2.5%	44.9%	44.3%	42.5%	39.6%	32.1%
	3.0%	38.5%	37.3%	35.8%	31.7%	25.2%
	3.5%	31.9%	31.0%	29.4%	26.2%	20.6%
	4.0%	26.9%	26.2%	25.5%	21.2%	16.8%

表4(b) 日本月次 実質30年

	株式の占める割合 (%)	100%	75%	50%	25%	0%
成功確率 (%)	0.5%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	1.0%	99.8%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	1.5%	98.0%	99.8%	100.0%	100.0%	100.0%
	2.0%	92.4%	97.9%	99.9%	100.0%	100.0%
	2.5%	82.6%	92.4%	98.0%	100.0%	100.0%
	3.0%	71.1%	80.1%	90.5%	97.6%	98.4%
	3.5%	57.4%	63.9%	72.9%	81.4%	81.6%
	4.0%	43.9%	47.7%	50.0%	49.5%	40.5%

表4(c) アメリカ年次 実質30年

	株式の占める割合 (%)	100%	75%	50%	25%	0%
成功確率 (%)	0.5%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	1.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	1.5%	99.1%	99.9%	100.0%	100.0%	100.0%
	2.0%	97.4%	99.1%	99.7%	99.7%	98.7%
	2.5%	92.9%	95.8%	98.0%	97.9%	92.6%
	3.0%	86.3%	90.7%	92.6%	90.5%	77.9%
	3.5%	78.9%	82.0%	83.4%	76.9%	57.9%
	4.0%	69.9%	70.0%	67.9%	58.1%	38.4%

表4(d) アメリカ月次 実質30年

	株式の占める割合 (%)	100%	75%	50%	25%	0%
成功確率 (%)	0.5%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	1.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	1.5%	99.6%	99.9%	100.0%	100.0%	100.0%
	2.0%	98.2%	99.5%	100.0%	100.0%	99.9%
	2.5%	94.7%	97.9%	99.4%	99.7%	97.6%
	3.0%	89.2%	93.6%	96.4%	96.5%	87.7%
	3.5%	80.4%	84.5%	88.1%	85.2%	65.7%
	4.0%	70.5%	73.9%	73.5%	63.9%	38.9%

参考文献

- Bengen, W.P., 1994, Determining withdrawal rates using historical data, *Journal of Financial Planning* 7, 4 (October), 171-180.
- Bengen, W.P., 1996, Asset allocation for a lifetime, *Journal of Financial Planning* 9, 4 (August), 58-67.
- Bengen, W.P., 1997, Conserving client portfolios during retirement, Part III, *Journal of Financial Planning* 10, 6 (December), 84-97.
- Cooly, P.L., C.Hubbard, and D.Walz, 2003, comparative analysis of retirement portfolio success rates: Simulation versus overlapping periods, *Financial Service review* 12, 2, 115-128.
- Dimson, E., P.Marsh, and M.Staunton, 2002, Triumph of the optimists, Princeton University Press (山田香織, 小澤光浩, 田口智也訳, 2003年, 証券市場の真実-101年間の目撃録-, 東洋経済新報社)。
- Pfau, W.D., 2010, An international perspective on safe withdrawal rates: The demise of the 4% percent rule, *Journal of Financial Planning* 23, 12 (December), 52-61.
- Scott, J.S., W.F.Sharpe, and J.G.Watson, 2010, The 4% rule-at what price?, www.stanford.edu/~wfisharpe/retecon/4percent.pdf
- 城下賢吾・木下真, 2012, 退職ポートフォリオ分析-モンテカルロシミュレーションとオーバーラッピング法を使って-, 山口経済学雑誌, 第60巻第6号, 631-660。