

長期運用とリスクの時間分散効果

Time diversification and Investment in the long run

みずほ信託銀行 資産運用研究所 菅原 周一*/*Syuichi SUGAWARA*

〈キーワード〉

リスクの時間分散効果 time diversification	長期運用 (投資) Investment in the long run	リスク risk
------------------------------------	---	-------------

〈要 約〉

「長期運用 (投資)」が投資家の利益になるという理由の1つに、「リスクの時間分散効果」と言われるものがある。これは株式に代表されるリスク資産に投資する際、投資期間が長くなればなるほどリスクが小さくなるという考え方である。ところが、アカデミックの世界での結論は、「リスクの時間分散効果」の存在に対して、概して懐疑的なものとなっている。個人投資家の「ライフステージに応じた長期運用」を考える際にも、「リスクの時間分散効果」の存在は重要な意味を持っていた。したがって、この存在が否定されると、「長期運用」の重要性の論拠の1つが失われたことになる。本稿は、実務家の立場から、「リスクの時間分散効果」について指摘されている問題点の真偽を再確認する。そして、この効果についての基本となる考え方を示し、さらに長期投資に対する資産配分のあり方について述べることとする。

1. はじめに

資産運用の原理原則の1つに、「長期運用 (投資)」がある。短期的な視点で資産運用をすることは投資家の利益とはならず、投資は長期で考えるべきものであるということは、資産運用の古典的な名著と言われる書籍ではかならずと言って良いほど述べられている。そして、この「長期運用」をすることが投資家の利益になるという根拠の1つに、「リスクの時間分散効果」と言われるものがあった。これは株式に代表されるリスク資産に投資する場合、投資期間が長くなればなるほどリスクが小さくなるという考え方である。

ところが、この「リスクの時間分散効果」の考え方に早くから異議を唱える学者がいた。その代表的な存在が、「経済学の最後のゼネラリスト」と自称する経済学の重鎮、サミュエルソン (例えば1963) である。彼は、早くから「リスクの時間分散効果」が存在しないことを、古典的なファイ

ナンス理論に基づき示していた。また、この議論が再燃するきっかけを作ったのがボディ (1995) であり、株式リターンの下値変動をヘッジするために支払うオプションのコストに着目し「リスクの時間分散効果」が存在しないことを示した。アカデミックの世界での結論は、「リスクの時間分散効果」の存在に対して、概して懐疑的なものとなっている。特に、期待効用最大化の前提のもとでのサミュエルソンの論拠は強固であり、前提条件の議論を除けば反論の余地はなかった。

個人投資家の「ライフステージに応じた長期運用」を考える際に、これまで、「リスクの時間分散効果」の存在は重要な意味を持っていた。従って、この存在が否定されることは、これまで顧客に誤った説明をしていたと解釈されかねない。また、今後「長期運用」のメリットをどう説明するかについても、個々の投資アドバイザーが考えておかなければならない課題であろう。本稿は、実

*すがわらしゅういち みずほ信託銀行 東京都千代田区丸の内1-6-1

E-mail: s-sugawara@cd.inbox.ne.jp

*Mizuho Trust & Banking Co., Ltd. Address: 1-6-1, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

E-mail: s-sugawara@cd.inbox.ne.jp

務家の立場から、こういった課題を解決する一助となることを目的としてまとめたものである。以下では、「リスクの時間分散効果」について、これまでの議論を整理し、その問題点、反論に対する真偽を再確認するとともに、従来から言われて来た「リスクの時間分散効果」についての実務家としての基本的な考え方を示す。さらに簡単ではあるが長期投資に対する資産配分のあり方について、投資アドバイザーとして顧客にどう説明すべきかについて私見を述べることにする。

2. リスクの時間分散効果とは何か

1990年代前半までに出版されたファイナンスの一般的なテキストの多くには、必ずと言ってよいほど「短期間ではリスクの大きな資産であっても、時間が長くなれば安定したリターンが期待でき、長期運用を考える際には、この時間分散効果を利用してリスクの大きな資産を組み込み、高いリターンが期待できる」といった類の記述がされていた。この「時間が長くなれば安定したリターンが期待できる」効果は、「リスクの時間分散効果 (Time Diversification)」あるいは「リスクの時間低減効果」などと呼ばれており、相関の低い資産を組合せてリスク低減を図る分散投資と並んで、資産の長期運用を考える上での原理原則の1つとして位置付けられていた。ここで言う時間の経過とともにリスクが低減されるという論拠は、以下の通りである。(補足説明参照)

例えば、日本の株式市場を代表するTOPIXの

リターンは1年間のリターンで考えると8%程度、リスク(標準偏差)は20%程度であると言われている。期間を2年間とすると、リターン¹は16%($8\% \times 2$)、リスクは28.3%($20\% \times \sqrt{2}$)となる。さらに、期間を3年間とすると、リターンは24%($8\% \times 3$)、リスクは34.6%($20\% \times \sqrt{3}$)となる。期間を延長してT年間とした場合、リターンは $8 \times T\%$ 、リスクは $20 \times \sqrt{T}\%$ となる。これを1年当りに計算し直す(T年間のリターンとリスクなので各々Tで割る)と、リターンは(単利で計算しているのが当然であるが)8%、リスクは $20/\sqrt{T}\%$ となる。ここで、標準偏差で定義されたリスクを1年当りで考えると、Tの値が大きくなれば1年当りのリスクは小さくなる。これが「リスクの時間分散効果」と言われているものである。リターンの分散は年数に正比例して大きくなるので、その平方根をとった標準偏差は年数の平方根に比例して増加する。従って、1年当りのリターンの分散を計算すると一定で変わらないが、1年当りのリターンの標準偏差は小さくなっていくことは自明なことである。また、ここまでの展開で数学的な誤りはない。この関係を表したものが図1、図2および図3である(期待リターンは年率8%、標準偏差で定義したリスクは20%とした)。図1は縦軸を年率リターンで表示した1年当りのリターン、横軸を投資期間(年)として、リスクの時間分散効果を表したものである。時間の経過とともに、期待リターン ± 1 標準偏差のレンジが狭まっていくことが分かる。図2は分

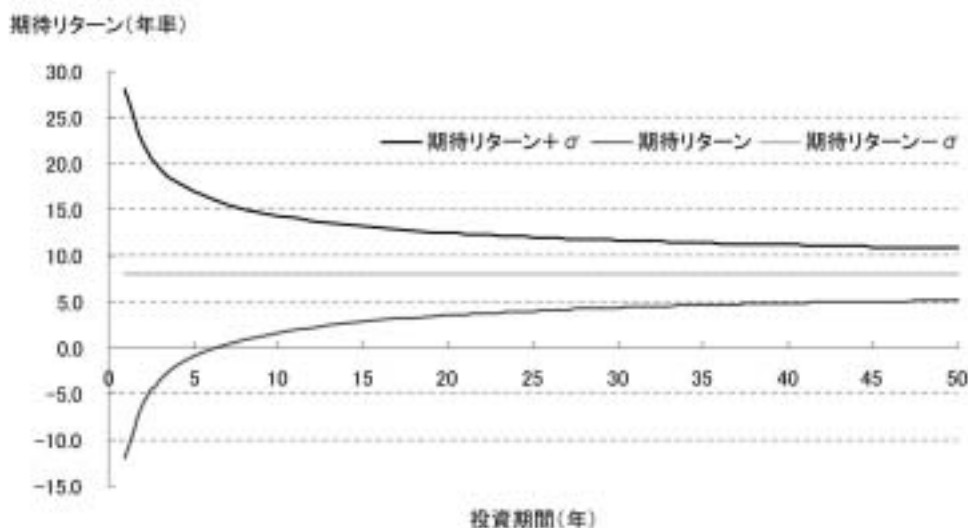


図1 リスクの時間分散効果

¹ 単純化して、単利ベースで計算例を示した。なお、以降では、リスク資産のリターンが正規分布していて、異時点間のリターンに相関はないとして議論を進めている。

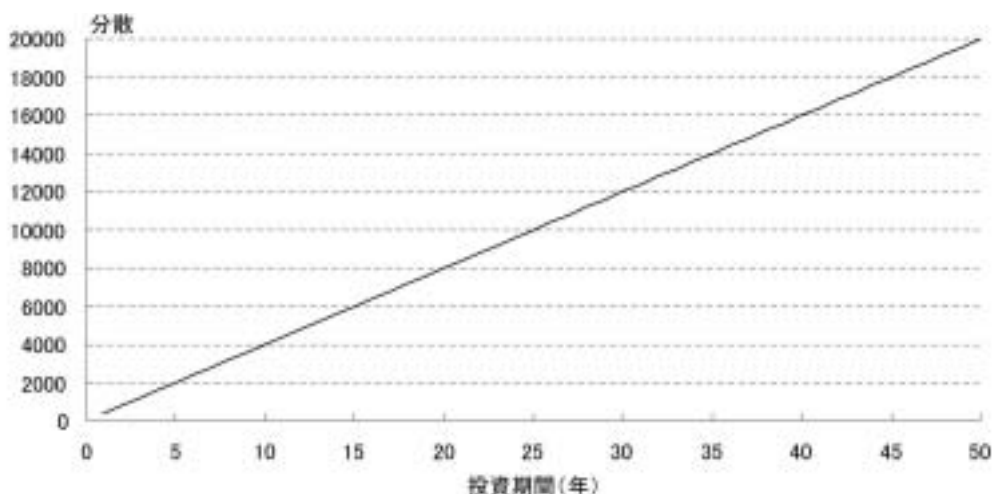


図2 分散と投資期間との関係

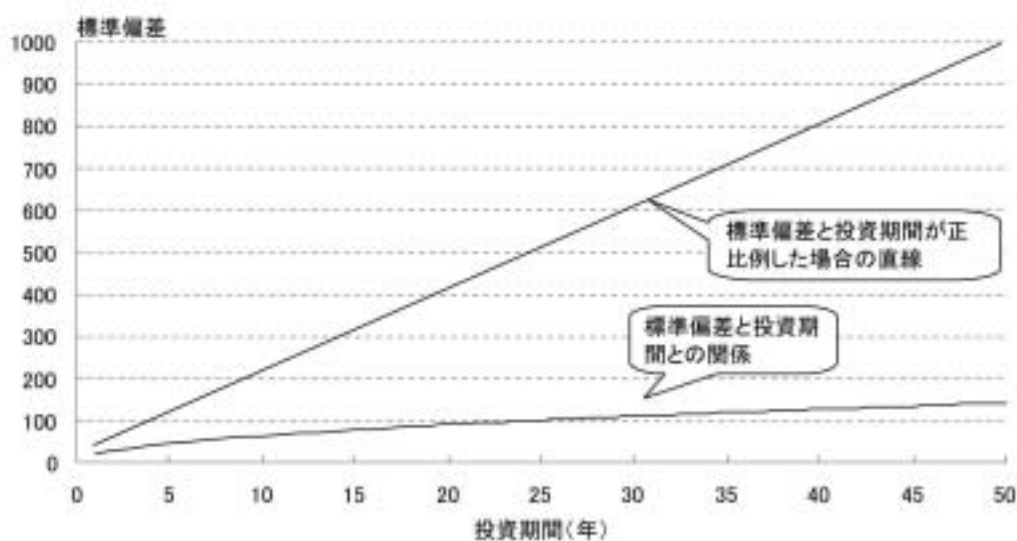


図3 標準偏差と投資期間との関係

散と投資期間との関係を表し、図3は標準偏差と投資期間との関係を表している。図2からは分散が時間に正比例して増加していくことが分かる。図3からは標準偏差が時間の平方根に比例して増加していくことが分かる。

3. リスクの時間分散効果に対する反論

前述の通り、「長期運用では、リスクの時間分散効果を利用して、株式のようなリスクの大きな資産の組入れ比率を増やすべきである」といった考え方に対して、アカデミックな世界からは懐疑的な評価が早くからされていた。その代表的なものとしてサミュエルソンの主張がある。さらに、結果的に実務への問題提起をしたという意味で、ボディの主張がある。以下では両者の主張を概観することとする。

3.1 サミュエルソンの主張

サミュエルソンは、投資家の最大の関心事は1年当りリターンの変動性（標準偏差）ではなく、総資産価値がどうなるかということであると、期待効用理論をもとに投資家が自己の効用を最大化することを目的として行動をとるのであれば、投資期間を長くしても、リスク資産を増やすという結論にはならないと主張した。具体的には、投資家はリスク回避的（相対的リスク回避度は一定）であり、リスク資産のリターンがランダムウォークしていて、リターン間に相関はなく、分散も一定（独立同一分布）であるという前提の下で、投資家が期待効用を最大化するように投資行動を取るとすれば、投資期間が長くなったとしても、効用は変わらないことを示し、投資期間が長くなるからといって、株式のようなリスク資産の比率を

上げるべきではないことを示した。もちろん、将来時点での投資家の保有資産の価値が当初資金の運用の結果のみで決定され、その他の考慮すべき要因がないことが大前提となっているが、サミュエルソンの主張は、株式への投資は長く持てば持つほどリスクが減少するという当時の通説を否定するものであった。

3.2 ボディの主張

ボストン大学のボディ教授は、オプション理論を利用して、投資期間の長ささと株式の長期リスクの関係を評価した。具体的には、期初に株式に全額投資を行い、投資期間終了時点で無リスク資産に投資した場合の資産額を下回った際に、これを補填する保険を掛けた場合の保険のコストをオプション理論を元に算出し、投資期間の長ささと不足額に対する保険のコストの関係を示した（表1参照）。

この結果から、投資期間が長くなれば、不足額に対する保険のコストが時間とともに増加していくことが分かるため、株式への投資は長く持てば持つほどリスクが小さくなることはない結論付けた。さらに、株式投資のリターンが無リスク資産への投資のリターンを下回る確率は長期になればなるほど小さくなるが、この小さな確率しかない事象が発生することに対する保険のコストは時間の経過とともに高くなるのが明らかである以上、年齢が若いからといって年齢が高い人よりも株式に多く投資してよいということにはならず、もっと広い視野でリスク資産と無リスク資産の間の最適な資産配分を考えるべきであるとしている。

サミュエルソンの主張は、その論拠の中心が期

表1 不足額に対する保険のコストと投資期間の関係

投資期間(年)	1ドルに対しての保険のコスト(c)
0	0.00
1	7.89
5	17.72
10	24.84
20	34.54
30	41.63
50	52.08
75	61.35
100	68.27
200	84.27

(注記) 本表の保険のコストは、年当り $\sigma=0.2$ (20%) のもとでの簡略化したブラック・ショールズ公式を使って導出した。保険のコストは無リスク金利とは独立としている。

(出所: Bodie(1995)より引用)

待効用理論に依っていたこともあり、当時は実務界で注目されることもなかった。しかし、ボディの発表したオプション理論にもとづいた論文は、その方法論の妥当性は別として、実務界のみならず、アカデミックな世界にも大きな波紋を投げかけることとなっただけでなく、サミュエルソンの主張の正当性が再認識されるきっかけともなった。

4. 長期運用と時間のリスク分散効果

「投資期間を長くすれば、株式のリスクは低減されるので、株式資産を増やすべきである」という考え方を議論する際、論点が2つ存在する。その1つは本稿の主題である「投資期間を長くすれば、株式のリスクは低減されるか」という点であり、もう1つは「投資期間を長くすれば、株式資産を増やすべきであるか」という点である。実際の運用を考えるのであれば、「リスクの時間分散効果」の存在の有無のみを議論したのでは不十分で、両者についての考え方を整理する必要がある。

4.1 投資期間を長くすれば、株式のようなリスク資産のリスクは低減されるか

この問題を整理する上で重要な点は、リスクをどう定義するかである。リスクのこれまでの考え方は、2節で述べたように「リターンの散らばりの度合い」を示す標準偏差が使われていた。また、同様の考え方として、リスクを「損失の可能性」と捉える考え方がある。元本割れ確率や無リスク資産のリターンを下回る確率などが具体的なリスク尺度となる。さらに、リスクに対するもう1つの考え方として、「損失の大きさ(損失額)」が考えられる。ボディが指摘するように、「損失の可能性」は損失額がいくらになるかという重要な要素を考慮していない。投資家にとってのリスクはむしろ「損失額」であるという考え方である。

ここで、「損失の可能性」をリスクとした場合の投資期間との関係と「損失額」をリスクとした場合の投資期間との関係を見ることとする。「損失の可能性」は、①元本割れの可能性、②無リスク資産のリターン(年率2%と想定)を下回る可能性、③元本をすべて失ってしまう可能性を具体的なリスク尺度とした。また、「損失額」は、元本を1000万円とした場合の①資産額の振れ巾(1標準偏差)、②5%の確率で失う可能性のある最小「損失額」、③1%の確率で失う可能性のある最小「損失額」を具体的なリスク尺度とした。(ここで言う最小「損失額」は、5%(1%)の確率で失う可能性のある元本1000万円に対する最小の損失額を表している。5%(1%)の確率で、

表2 各リスク指標と投資期間の関係

投資期間 (年)	リスク尺度					
	損失の可能性 (確率) [%]			損失額 (元本: 1000万円) [万円]		
	元本割れの 可能性	無リスク資産 を下回る 可能	元本をすべて 失う可能	資産額の振れ巾 (1 σ)	5%の確率で失 う可能性のある 最小「損失額」	1%の確率で失 う可能性のある 最小「損失額」
1	34.5	38.2	0.00	200	249	385
5	18.6	25.1	0.09	447	336	640
10	10.3	17.1	0.22	632	240	671
20	3.7	9.0	0.18	894	-129	481
30	1.4	5.0	0.10	1095	-598	149
40	0.6	2.9	0.04	1265	-1119	-257
50	0.2	1.7	0.02	1414	-1674	-710

(注記) 5% (1%) の確率で失う可能性のある最小「損失額」は、金額ベースでの片側5% (1%) 点を表しており、5% (1%) の確率で、この最小「損失額」以上の大きさの損失が発生する可能性があることを示している。なお、最小「損失額」がマイナスの値の場合は、損失が発生せず、益が出ていることを示す。

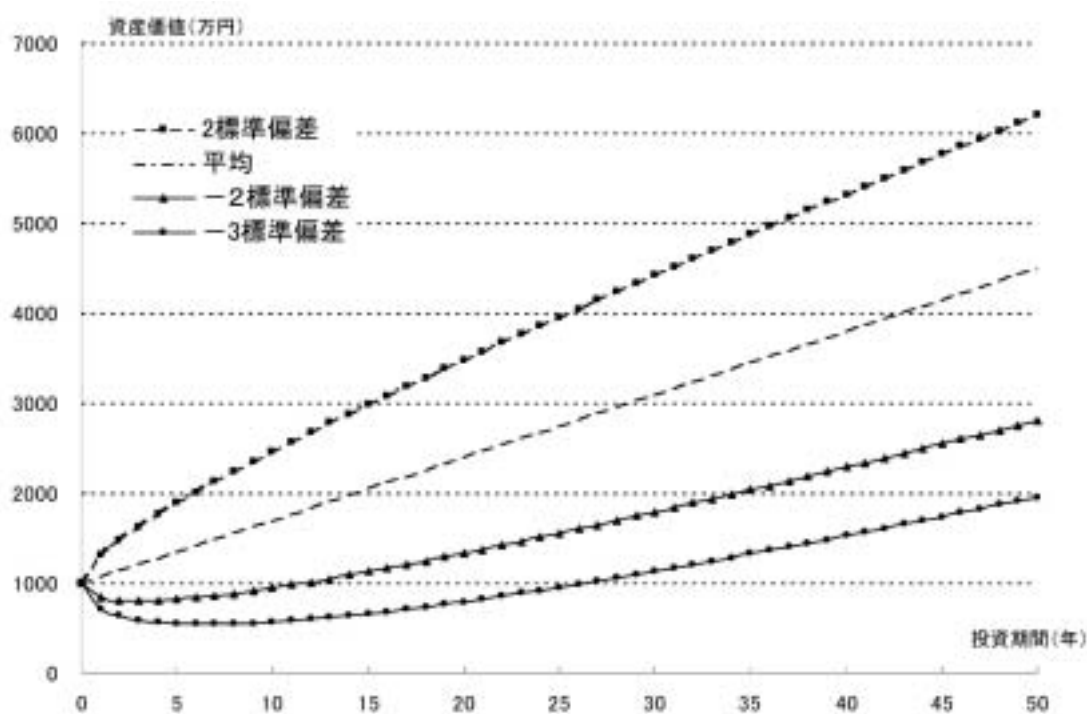


図4 資産価値の変動幅の推移

この額よりも大きな損失が出る可能性があることを示している。) 算出の前提は、日本の株式市場に投資することを想定して、期待リターンを8%、リスク (標準偏差) を20%とし、複利効果は考慮していない。また、無リスク資産のリターンは2%とした。以上の前提のもとで、50年間までを投資期間と想定して、投資期間と各リスク尺度で評価した結果を表2に示す。また、資産価値の変動幅の推移を図4に示す。

サミュエルソンの方法で評価すれば結論は変わらないものの、これらの結果を見る限り、リスク

をどう定義するか、投資期間をどの程度と想定するかなどにより、「時間のリスク分散効果」が存在すると考えて良いか否かの結論が変わってくるのがわかる。

ところで、ここまでの議論はリターン分布のダウンサイドのみに着目し、アップサイドの可能性については、考慮していなかった。さらに、リスク資産への投資では、将来リターンの分布を購入することであると考えるので、将来時点でのリターン分布全体について考慮した上で評価すべきであろう。図5に、前提条件をこれまでと同じ

とした場合の1年、5年、10年、20年、30年、50年先の（株式運用の成果である）株式資産価値の分布図を示す。また、図6に、ダウンサイド部分を拡大した結果を示す。

表2の結果は、この図のダウンサイド部分の一部に着目したものであるということになる。長期の投資期間においてもリスク資産のリターンが正規分布しているという大雑把な想定での議論ではあるが、図6を見ると、投資期間が短い（20年程度ま

で）部分で、分布図の各線が複雑に交錯し、投資期間の長さや「損失の可能性」、「損失額」とも複雑な関係にあるものの、投資期間がさらに長くなると、両者の関係がある程度明確になっていくことが分かる。投資家としては、本来はこの分布図を評価することが重要なこととなる。そして、この分布のどこに着目するかは、各々の投資家が判断すべきことである。

なお、ここまでは日本株式への投資を前提とし

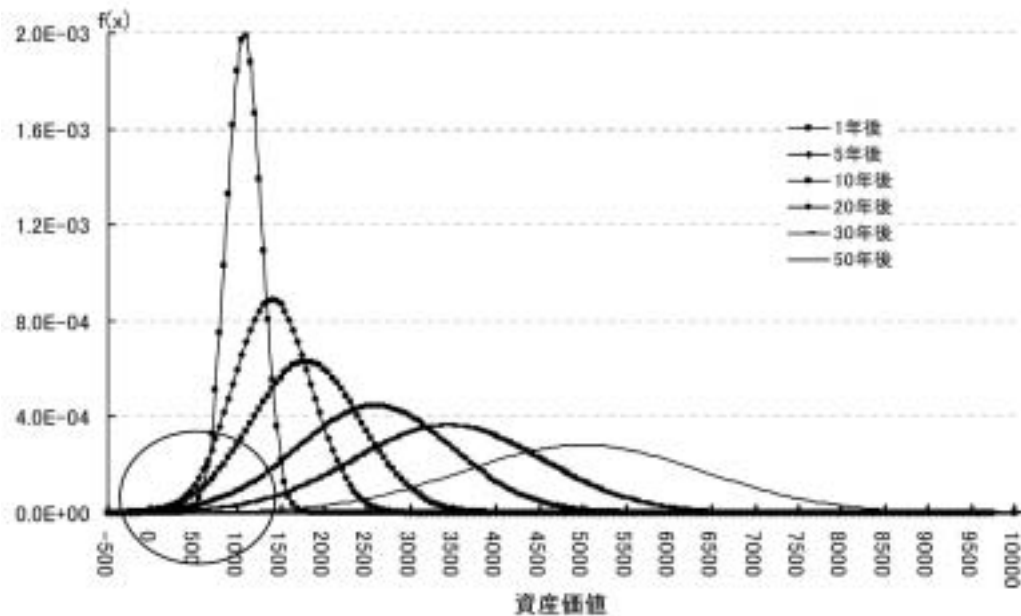


図5 投資期間と株式資産価値の分布

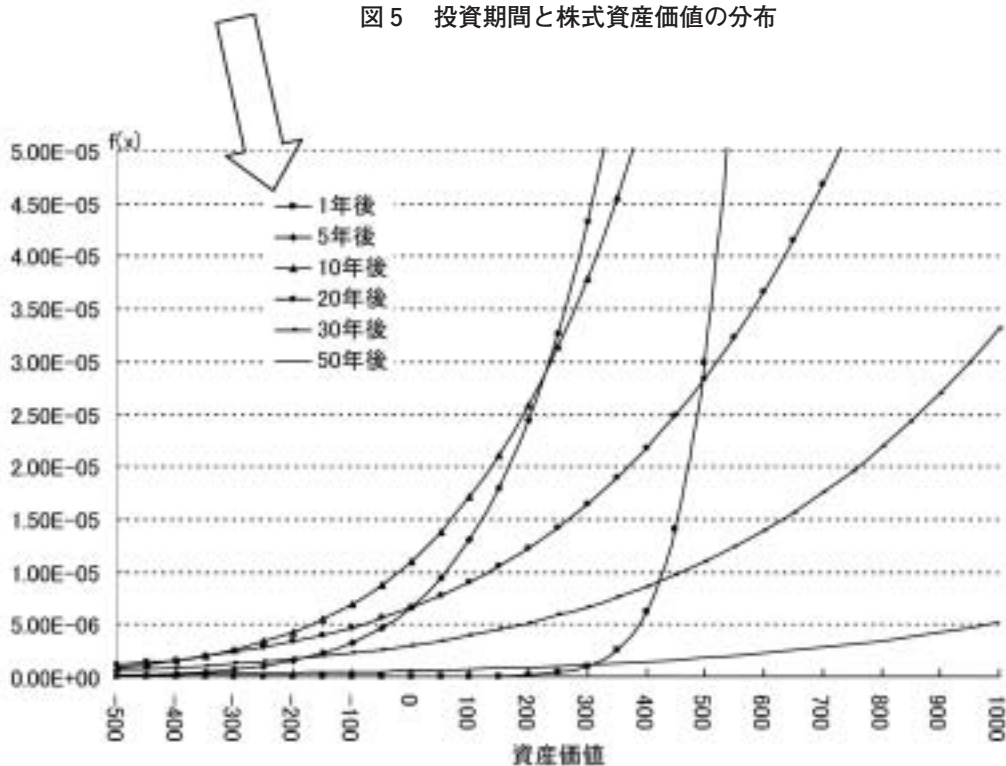


図6 投資期間と株式資産価値の分布（ダウンサイドの拡大図）

（注記）資産価値がマイナスになることはないの、図5、6で資産価値がマイナスの部分は、資産価値が“0”になったことになる。（分布図がマイナスの部分合計した確率が、資産価値が“0”になる確率となる。）

て分布の形状を決定するパラメーターを決め、分布図を見てきたが、リスク・リターン特性の与え方によっては、この分布図の形状も変わってくる。図7にグローバルに分散されたポートフォリオのリスク・リターン特性を想定した1年、5年、10年、20年、30年、50年先の資産価値の分布図を示す。また、図8に、ダウンサイド部分を拡大した結果を示す。(期待リターンを5%、リスクを10%と想定し、他の条件はこれまでと同じにした。)

図5、図6と比較すると、特にダウンサイドの部分で、様子が変わっていることがわかる。これを見る限り、「時間のリスク分散効果」の有無を議論する際には、対象リスク資産のリスク・リターン特性も要素に入れて検討すべきであることが分かる。

なお、行動ファイナンスで指摘されているように、人間は「可能性が少ない事象に対して、その確率を過大評価」してしまう性癖を持っている。投資判断は、最悪のことが起きる場合を想定して

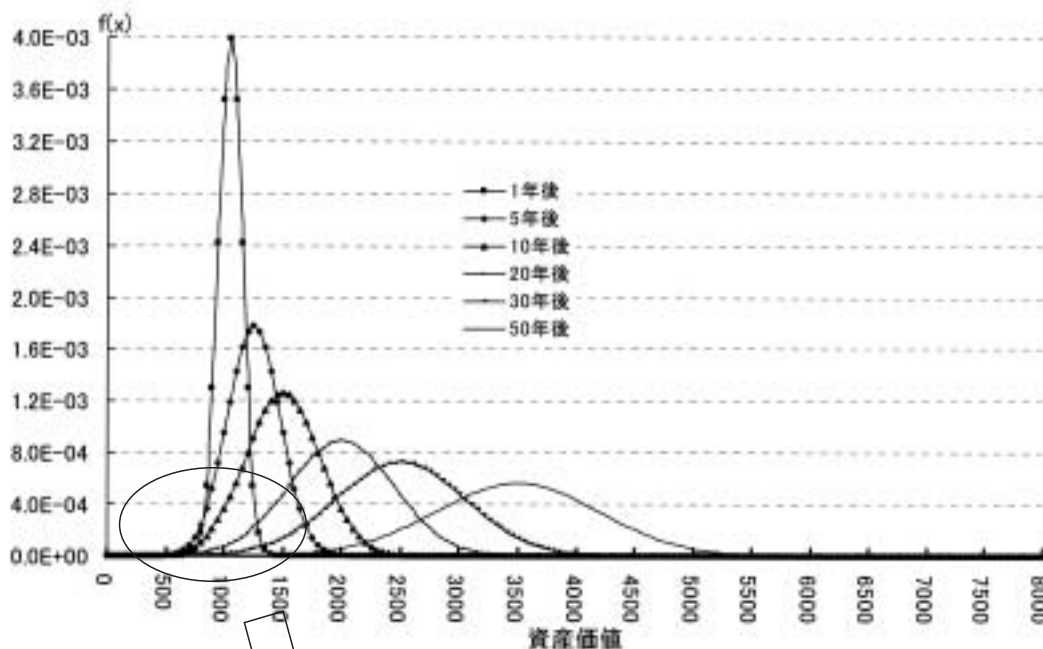


図7 投資期間とリスク分散されたポートフォリオの資産価値の分布

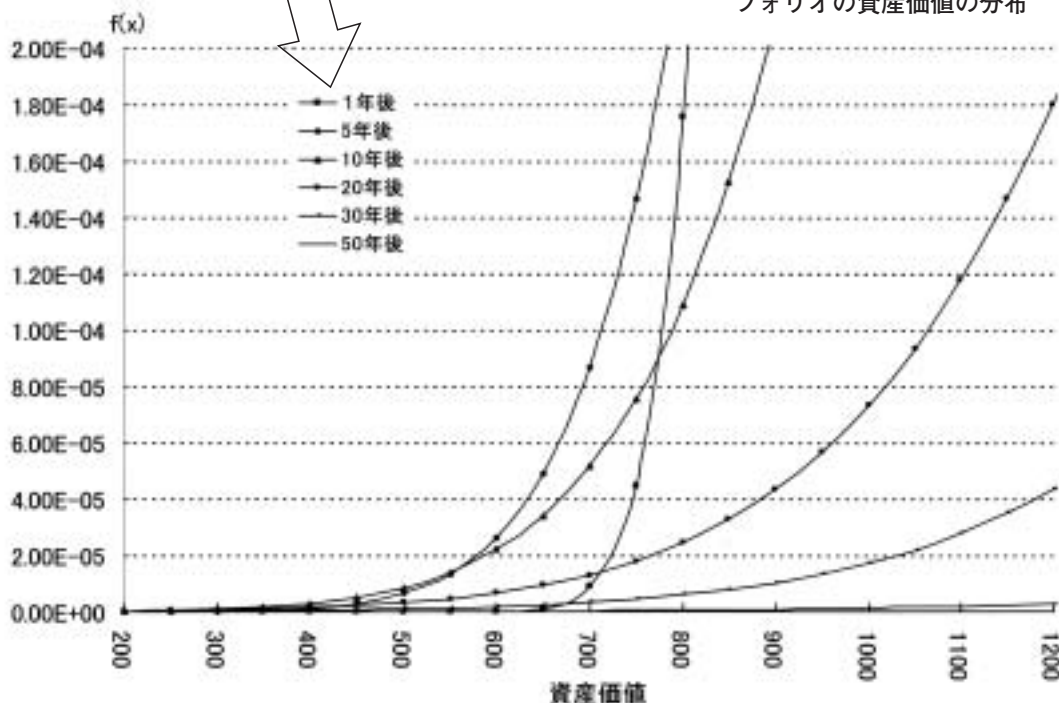


図8 投資期間とリスク分散されたポートフォリオの資産価値の分布 (ダウンサイドの拡大図)

保守的に行われるべきであるが、あまりにも行き過ぎると、運用の効率性を著しく阻害することになる。

4.2 投資期間が長ければ、株式資産（リスク資産）を増やすべきか

2つ目の問題は、投資期間が長ければ、株式資産（リスク資産）を増やすべきかという点である。これは、純粋に投資家の選好の問題であり、最適資産配分の問題であると言える。サミュエルソンの考え方に同意するのであれば、リスク資産を増やしても投資家の効用は上昇しないので、リスク資産は増やすべきではない。しかし、サミュエルソンの主張に対しては、いくつかの問題点が指摘されている。その1つに、効用関数がある。サミュエルソンの考え方は伝統的なファイナンス理論に準拠したもので、対数効用関数に代表される投資家の相対的リスク回避度が一定であるという前提のもとで、投資家の効用の大きさから時間のリスク分散効果の有無を評価したものである。ところが、投資家の効用が対数効用関数で表現できると考えている投資家は、そう多くないはずである。例えば、投資家の多くは元本の水準を強く意識している上に、益が出る場合と損が出る場合とでは、その絶対値が同じであっても効用の大きさが異なると言われている（投資家は損を嫌う傾向があると言われている）。

さらに、サミュエルソンやボディは、株式の保有を中心にその是非を議論していたが、彼等も指摘しているように、本来は投資家の保有している全資産について最適資産配分がどうあるべきかが問題となる。この場合、投資家の持っている人的資本や不動産、保険さらには負債等についても考慮することが必要であろう。人的資本の評価は難しく、これまでは、単に一般論として年齢を考慮する程度であった。しかし、年齢と人的資本とは必ずしも一定の関係にあるとは限らず、投資家の個々の事情で千差万別と考えておいた方が良いと言える。本稿の主題ではないので詳細には触れないが、大まかな議論としては、人的資本に関して言えば、将来の収入が長期で安定的に入ってくる上に、支出に対して収入の余裕があるのであれば、将来の資産運用で失敗しても、これを補うことができるので、リスク資産をある程度保有しても良いという結論になる。また、収入が（最低限の）支出に対して余裕がない場合には、年齢が若くすると、リスク資産の保有は限定的なものになる。

5. おわりに

多くのファイナンシャルプランナーが顧客に説

明してきた「リスクの時間分散効果」は、これまでの古典的な期待効用の理論の枠組みで考えると、いくつかの前提条件のもとではあるが、その存在が否定されることになる。そして、一部に、サミュエルソンに代表されるこれまでの米国を中心としたアカデミックな世界での結論を援用して、無批判に「リスクの時間分散効果」は存在しないとする実務家が現れるなど、混乱が生じている。

しかし、アカデミックな世界での結論は、現実の世界を理想化、単純化した上での結論であり、現実の世界への応用を考える際には、理論を展開する上での前提条件等を吟味した上で行われるべきものである。例えば、古典的な期待効用の考え方が投資家の評価基準として適切であると考えれば投資家は希であろうし、「リターンの標準偏差」をリスクと捉える投資家が希のように、リスクを単純な「損失額」と捉える投資家もそう多くないはずである。また、5年、10年よりも長期の投資を考える際、複利効果を考慮しないことは、実務家としては議論が大雑把すぎると感じるはずである。勿論、「リターンの標準偏差」を「リスク」とした「リスクの時間分散効果」は再考の余地があるが、「リスクの時間分散効果」が全くないと言い切れるものでもなさそうである。「リスクの時間分散効果」を考える上で、投資家が考えるリスクとは何か、投資評価の基準は何か、投資期間はどの程度かといった点が重要な要素となる。

最終的な意思決定としては、長期運用という前提のもとでの、短期投資と比較して、リスク資産を増やすべきかどうかということ判断しなければならない。ここで問題となるのは、投資家の選好をどう考えるかで最適な資産配分が異なってくるということである。単純な株式のリスク低減効果により株式が増やせるかどうかという問題ではなく、リスク資産の組み合わせをどうするかといった問題がより重要となってくる。さらに、長期運用を考える際に、個人の人的資本（収入や支出）や保険、負債を含めた資産全体の構成を認識した上での、最適な資産配分が重要となる。投資家が行うべきことは、リターンとリスクの大きさ（リスク資産の将来分布）を想定し、無リスク資産の保有比率やリスク資産のリスク・リターン特性の特定（リスク資産への配分比率の決定）を行うことである。その際、将来時点でのリターンの分布の状況を認識し、リスクの大きさやアップサイドのリターンの可能性について、投資家自身が判断しなければならない。「ライフステージに応じた長期運用」を考える際には、こういった点についての検討が必要となる。

なお、リスクの時間分散効果を根拠として、リスク資産を増やすべきであるとしていた長期運用を支持する論拠は、常に成立しているわけではなく、その説得力を失っている。長期運用が重要であることの本質は、リスクの時間分散効果ではなく、長期的な視点で投資を考えることで物事を単純化し、本質的な事柄を浮き彫りにすることができるからであり、短期的な見方やその時々トレンドに惑わされることなく目的に向かって最適な意思決定ができるからではないだろうか。長期的視点に立った意思決定を行うことにより、結果的に、無駄なコストを抑制し、複利の効果により、効率的に資産を増やすことになるのではないかと。

参考文献

- ・ Bodie, Zai (1995), "On the Risk Of Stocks in the Long Run", Financial Analysts Journal, May/June.
- ・ Jonathan Burton (2001) Investment Titans, McGraw - Hill Companies, Inc.
(菅原周一、山田香織、鍛冶篤訳 (2002) 『投資の巨匠たち』 シグマベイスキャピタル株式会社).
- ・ Mark P. Kritzman (2000) PUZZLES OF FINANCE John Wiley & Sons, Inc.
(坂口雄作訳 (2002) 『資産運用の常識・非常識』 日本経済新聞社).
- ・ 大場昭義、菅原周一 (2002) 『年金資産運用の理論と実践』 日本経済新聞社.
- ・ P. A. Samuelson (1963), "Risk and Uncertainty : Fallacy of Large Numbers", Scientia, 6th Series 57 year April/May.

(補足説明) リスクの時間分散効果

マーコビッツ型の平均分散アプローチが普及するようになって以来、リスク資産のリターンの標準偏差がリスクと認識されるようになった。投資期間を1期間として、この間のリスク資産のリターンを $r_i (i=1, \dots, n)$ とすると、リターンの分散 (σ_i^2) は、

$$\sigma_i^2 = E[(r_i - \bar{r}_1)^2]$$

で定義される (ここで、リスク資産のリターンの平均を \bar{r}_1 とする)。「リターンの分散」の平方根が「リターンの標準偏差 (σ_1)」となるので、

$$\sigma_1 = \sqrt{E[(r_i - \bar{r}_1)^2]}$$

となる (ただし $\bar{r}_1 = E[r_i]$ とする)。これを2期間に拡張すると、1期目のリターンを r_{1i} 、2期目のリターンを r_{2i} とすると、2期間のリスク資産のリターンの分散 (σ_{12}^2) は

$$\begin{aligned} \sigma_{12}^2 &= E[(1+r_{1i})(1+r_{2i}) - (1+\bar{r}_1)(1+\bar{r}_2)] \\ &\approx E[(r_{1i}+r_{2i} - \bar{r}_1 - \bar{r}_2)^2] \\ &\approx E[(r_{1i} - \bar{r}_1)^2] + E[(r_{2i} - \bar{r}_2)^2] \\ &= \sigma_1^2 + \sigma_2^2 \end{aligned}$$

となる。同様に、T期間のリスク資産のリターンの分散 (σ_{1T}^2) は

$$\sigma_{1T}^2 = \sigma_1^2 + \dots + \sigma_T^2$$

となる。 $\sigma_1^2 = \dots = \sigma_T^2 = \sigma^2$ であれば

$$\sigma_{1T}^2 = T\sigma^2 \dots \dots \dots (1)$$

となる。これを標準偏差で表わせれば

$$\sigma_{1T} = \sqrt{T}\sigma \dots \dots \dots (2)$$

となる。ここで計算した分散と標準偏差はT期間の値であり、1期間単位では

$$\frac{1}{T} \sigma_{1T}^2 = \sigma^2 \dots \dots \dots (3)$$

$$\frac{1}{T} \sigma_{1T} = \frac{\sigma}{\sqrt{T}} \dots \dots \dots (4)$$

となる。これを図に表わしたものが図2 (投資期間と分散の関係、すなわち (3) 式)、図3 (投資期間と標準偏差の関係、すなわち (4) 式) である。