

最小分散ポートフォリオ

目次

- I. はじめに
- II. 最小分散ポートフォリオと市場ポートフォリオ
- III. 米国株式での実証検証
- IV. 日本株式での実証検証
- V. アセットミックスにおける比較
- VI. まとめ

パッシブ運用部 グループマネジャー 石部真人

I. はじめに

証券投資においては、リスクという言葉が定量的な形で表され、しかもそれが浸透している(おそらく、一般に用いられるよりも定量化されている)。そもそもリスク(risk)とはイタリア語の *risicare* に由来し、「勇気を持って試みる」という意味を持つ¹。したがって、運命を享受するという受動的なものではなく、未来をコントロールするという能動的な意味がその言葉の中にはある。証券投資においては、このような本来の意味どおりに、不確実な市場の未来をコントロールする目的で能動的にリスクを活用している。

リスクはリターンと対で語られることが多く、リターンは投資した額に対する儲け(収益額)や、投資額に対する儲けの比率(収益率)と定義され、直感的にも理解しやすく、古くから用いられてきた投資尺度である。一方、リスクをリターンの分散ないし標準偏差とする現在用いられているような定義が確立したのは比較的新しく、1952年のハリー・マーコビッツ(Harry Markowitz)の分散投資の原理を説いた論文がその始まりである(ハリー・マーコビッツは1990年にノーベル経済学賞を受賞している)。

そして、本稿で紹介するのは、まさしく分散で表現されたリスクを最小化して作られるポートフォリオ(最小分散ポートフォリオ)についてである。最小分散ポートフォリオという考え方自体はハリー・マーコビッツが展開したポートフォリオ理論にもとづくベーシックな考え方であるが、このポートフォリオについて2006年にロジャー・クラーク(Roger Clark)らによっ

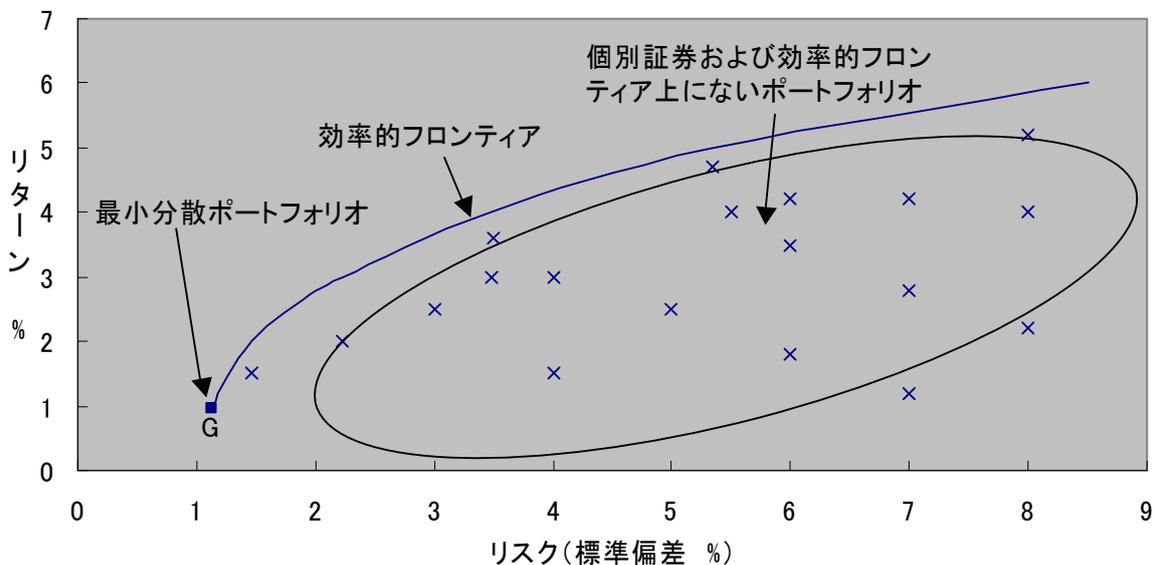
¹ Peter L. Bernstein 著、青山護訳『リスク 神々への反逆』日本経済新聞社

て米国の株式市場を対象とした実証研究の結果が発表されている²。ロジャー・クラークらがあえてこの時期に、このポートフォリオについての研究に取り組んでいるところが非常に興味深い。本稿ではその結果および日本の株式市場での実証検証結果をあわせて紹介し、この旧くて新しい最小分散ポートフォリオが生み出す効果の示唆するところについて考えていきたい。

Ⅱ. 最小分散ポートフォリオと市場ポートフォリオ

リスクを分散ないし標準偏差で表すということは、リスクをリターン(収益率の平均)からの振れ(変動)の大きさと考えることである(リスクの考え方については以下同様)。証券によってリターンの変動の大きさ、変動の方向(リターンがプラスかマイナスかという方向)は異なるため、複数の証券を保有することによってリターンの変動が相殺されてリスクが小さくなる。このリターンの相関の異なる証券を組み合わせることによって、リスクの低減が可能となるということが分散投資の原理である。

図表1：ポートフォリオのリスク・リターンの関係



最小分散ポートフォリオ

では分散投資を行った場合、リスク・リターンの関係はどのようなものになるだろうか。図表1は横軸にリスク、縦軸にリターンをとり、個別証券および複数の証券を保有するポートフォリオのリスク・リターンをプロットしたものである。実線は効率的フロンティアと呼

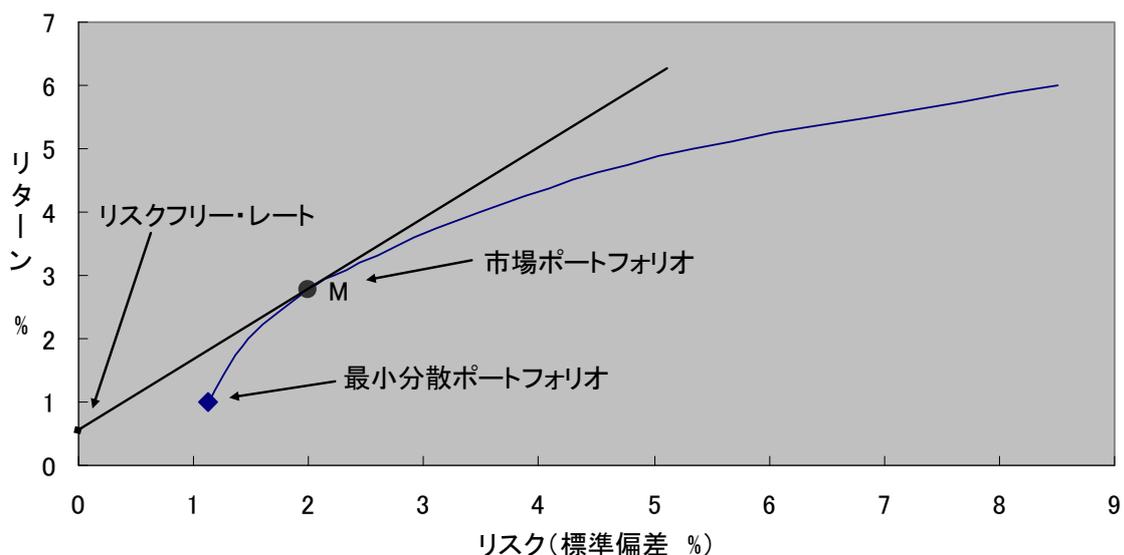
² Roger Clark, Harindra de Silva, and Steven Thorley, "Minimum-Variance Portfolios in the U.S. Equity Market," The Journal of Portfolio Management, Fall 2006

ばれる線で、同一リスクの個別証券あるいはポートフォリオのなかで最も大きなリターン
のポートフォリオがこの線上に位置する(リスク・リターンの関係が優れたポートフォリオ)。

一方、個別の証券および効率的フロンティア上にないポートフォリオは同一リスクでもリ
ターンが劣後するため効率的フロンティアの内側に位置することになる(図表1の×)。

図表1の効率的フロンティアの左端に位置する点(G)が最小分散ポートフォリオである。こ
のポートフォリオはリターンの水準とは関係なくリスクだけを最小化して作られるポートフォ
リオであるため、効率的フロンティア上のどの組み合わせのポートフォリオよりもリスク(分
散ないし標準偏差)が低く、分散投資の効果が最も現れたポートフォリオである。また、リター
ンは効率的フロンティア上のどのポートフォリオよりも低い。

図表2 : 市場ポートフォリオと最小分散ポートフォリオ



市場ポートフォリオ

マーコビッツのポートフォリオ選択論から12年後にウィリアム・シャープ(William Sharpe)³、
ジョン・リントナー(John Lintner)⁴、ジャン・モッシン(Jan Mossin)⁵の3氏により資本資産
価格モデル(CAPM)が発表される。

CAPM では多くの厳しい仮定をおいた上で、図表2のようにリスクフリー・レート(無リス

³ William Sharpe, "Capital Asset Prices : A Theory of Market Equilibrium," Journal of Finance, Spt 1964

⁴ John Lintner, "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets," Review of Economics and Statistics, Feb 1965

⁵ Jan Mossin, "Equilibrium in Capital Asset Market," Econometrica, Oct 1966

ク資産利回り)から引かれた直線と効率的フロンティアとの接点(M)が効率的フロンティア上で最適なポートフォリオであり、すべての投資家がこのポートフォリオと無リスク資産を保有するとする。そして、この接点ポートフォリオこそ市場ポートフォリオなのである。

CAPMによると、すべての投資家が保有する接点ポートフォリオ(市場ポートフォリオ)は市場の関連情報をすべて取り込んでいると想定されるため、投資家は市場ポートフォリオを保有することにより個別銘柄の調査分析を行わずとも最適なポートフォリオを保有することができる。このことが市場ポートフォリオを代表するインデックスをベンチマークとしたパッシブ運用戦略が効率的である所以でもある。

以上、最小分散ポートフォリオと市場ポートフォリオについての理論的な背景について概観してきたが、本稿の目的はこれらポートフォリオ理論に裏打ちされた2つのポートフォリオが実際の株式市場でどのような効果を発揮しているのかについて述べるところにある。次章以降は米国でのロジャー・クラークらの実証検証をもとに、日本の株式市場で同様の最小分散ポートフォリオを組成した場合にどのような特性があるかを市場ポートフォリオとの比較を行いながらみていく。

Ⅲ. 米国株式での実証検証

ハリー・マーコビッツの提唱した分散ないし標準偏差でリスクを表現する方法には当時としては大きな問題があった。それはデータ数である。ポートフォリオの分散(リスク)を計測し、分散投資の効果を表現するためには、個別証券の分散と証券間のリターンとの相関を考慮した共分散が必要となる。共分散の数は証券の組み合わせだけあるため、例えば1,000銘柄の株式を保有する場合には500,500の分散共分散(1,000の分散と499,500の共分散)が必要となる。

1,000銘柄の株式を対象に最小分散ポートフォリオを構築しようとした場合、500,500の分散共分散という大量のデータをもとに最適化によりリスクが最小となるポートフォリオを計算する必要があり、ハリー・マーコビッツがポートフォリオ理論を展開した時代には計算不能な問題であった。ところが、近年のコンピュータ技術の飛躍的な躍進によりこのような大規模な最適化も可能となり、ロジャー・クラークらの行った最小分散ポートフォリオの米国株式市場での実証検証も実現したのである。

ロジャー・クラークらの問題意識は、リターンとは無関係にリスク(分散共分散)のみを最小化したポートフォリオがどのような特性を持っているか、そのリスクは将来においても(事後的にも)低く維持されているかであり、これまで理論の世界においてのみ議論されてきたポー

トフォリオを実際の市場を対象に大規模なデータ分析により解明しようとしたものでもある(もちろん、コンピュータの計算に耐えうる小規模なものは過去にも試みられていた)。

ロジャー・クラークらの分析の前提条件は以下のとおりである。

- ① 時価総額上位 1,000 の米国株式を対象とする。
- ② 過去 60 ヶ月の月次リターンを用いて分散共分散を推計⁶。
- ③ 個別銘柄の組み入れ上限ウェイトを 3%とする。
- ④ 次の 3 種類の制約条件を加えてポートフォリオを構築する。
 - ・ 制約条件を加えないもの。
 - ・ サイズ(時価総額)、バリュウ(PBR⁷)、モメンタム(過去 1 年リターン)のエクスポージャーを市場ポートフォリオに一致させる制約(中立化)を加えたもの。
 - ・ サイズ、バリュウ、モメンタムのファクターリターン⁸に対する感応度を市場ポートフォリオに一致させる制約(中立化)を加えたもの。
- ⑤ 1968 年 1 月から 2005 年 12 月までを投資対象期間とし、毎月リバランスを実施。

図表 3 : 米国株式での検証結果

ポートフォリオの属性	平均リターン①	リスク② (標準偏差)	シャープレシオ ①/②
市場ポートフォリオ	5.6%	15.4%	0.36
最小分散ポートフォリオ(制約なし)	6.5%	11.7%	0.56
最小分散ポートフォリオ(エクスポージャー中立化)	5.6%	12.6%	0.44
最小分散ポートフォリオ(感応度中立化)	5.6%	11.9%	0.47

※”Minimum-Variance Portfolios in the U.S. Equity Market”より弊社が作成。

ロジャー・クラークらの検証結果によると、最小分散ポートフォリオ(制約なし)はサイズが小型、スタイルはバリュウの傾向のあるポートフォリオであったため、制約条件としてサイズ、バリュウ、モメンタムのエクスポージャーないし感応度を中立化したポートフォリオによるシミュレーションもあわせて行っている。この制約を加えることによりサイズ、スタイルおよびモメンタムのバイアスを中立化し、これらの影響を除いた効果をみることができる。

⁶ 分散共分散の推計方法に Bayesian Shrinkage 法を用いている。

⁷ PBR とは Price Book-Value Ratio で株価を 1 株あたり純資産(株主資本)で割ったもの。

⁸ サイズのファクター・リターンは小型株リターンから大型株リターンを引いたリターン格差。

バリュウのファクター・リターンはバリュウ株リターンからグロース株リターンを引いたリターン格差。

モメンタムのファクター・リターンは過去 1 年のリターン。

ただし、この2つのポートフォリオは強い制約条件が加えられているため、真の最小分散ポートフォリオではない⁹。

図表3はシミュレーション期間1968年1月から2005年12月までの456ヵ月間の月次リターンの平均(年率)とリスク(標準偏差)を載せている。シャープレシオはリターンをリスクで除して単位リスクあたりのリターンを表しており、リスク・リターンの効率性を表す指標である。

最小分散ポートフォリオのパフォーマンスを計測した結果は、制約なしのポートフォリオが最もリスクが低く、過去の5年間のリスクを最小にしたポートフォリオは将来においてもリスクが抑制できていることがこの結果より明らかになった。

一方、市場ポートフォリオのリスクは当然ながら最小分散ポートフォリオより高い。ここで市場ポートフォリオは投資対象の1,000銘柄の時価総額で加重したポートフォリオであり、このポートフォリオは **Russell 1000 Large-Cap Index** に近似しているものである。

市場ポートフォリオにエクスポージャーや感応度を一致させた2つのポートフォリオは、市場ポートフォリオに特性が近くなっていることから、制約なしポートフォリオよりリスク水準はわずかではあるが高くなっている。

驚くべきことに、リターンは制約なしのポートフォリオが最も高く、市場ポートフォリオを凌駕している。したがって、この制約なしポートフォリオはリスクが低く、リターンが高い特性を有し、リスク・リターンの関係は最も効率的(シャープレシオ: 0.56)という結果となった。

一方、市場ポートフォリオのシャープレシオは0.36と最も低く効率的なリスク・リターンとなっていない。米国の株式市場においては、皮肉なことに理論上は最適なポートフォリオである市場ポートフォリオのリスク・リターンは決して最適ではなく、最小分散ポートフォリオの方が効率的なポートフォリオであるという結果になっているのである。

また、もう一つ興味深い点は、制約を加えた2つのポートフォリオについては、リターンは市場ポートフォリオなみの水準に低下しているものの、リスクの上昇は限定的であるところである。リターンとは無関係にリスクを最小化するというプロセスにより構築されたポートフォリオは制約を加えても、将来のリスクを低く抑制できるという特性は損なわれないのである。

⁹ 制約なしのポートフォリオも3%の組み入れ上限制約があるため、厳密には真の最小分散ではない。

IV. 日本株式での実証検証

ロジャー・クラークらの検証は米国株式市場に限定されていたため、日本株式市場については弊社で行った検証結果を紹介する。

検証方法は先に説明したロジャー・クラークらの検証と同様の条件、手法を用いるが、次の点が異なる。

- ① 投資対象は東証一部上場銘柄。
- ② 1995年1月から2007年6月を投資対象期間とし、毎月リバランスを実施。
- ③ 個別銘柄の組み入れ上限制約は加えない(3%の上限制約に抵触する銘柄が少ないため)¹⁰。
- ④ 市場ポートフォリオは TOPIX とする。

ロジャー・クラークらが行ったのと同様に最適化法により、リスクのみを最小化して最小分散ポートフォリオを作成した。その結果、できあがった制約なしのポートフォリオは、ロジャー・クラークらの検証結果と同様に、サイズは小型、スタイルはバリューの特性を持っていた。したがって、サイズ、スタイル、モメンタムのエクスポージャーあるいは感応度を市場ポートフォリオに一致させる操作は、ロジャー・クラークらの米国市場での検証と同様に小型、バリューの影響を除いた効果もみることができるのである。

図表4：検証結果

ポートフォリオの属性	平均リターン①	リスク② (標準偏差)	シャープレシオ ①/②
市場ポートフォリオ	3.37%	16.59%	0.20
最小分散ポートフォリオ(制約なし)	1.37%	9.53%	0.14
最小分散ポートフォリオ(エクスポージャー中立化)	5.49%	11.14%	0.49
最小分散ポートフォリオ(感応度中立化)	3.61%	10.30%	0.35

図表4は検証を行った3つの最小分散ポートフォリオと市場ポートフォリオのリスクとリターンをまとめたものである。

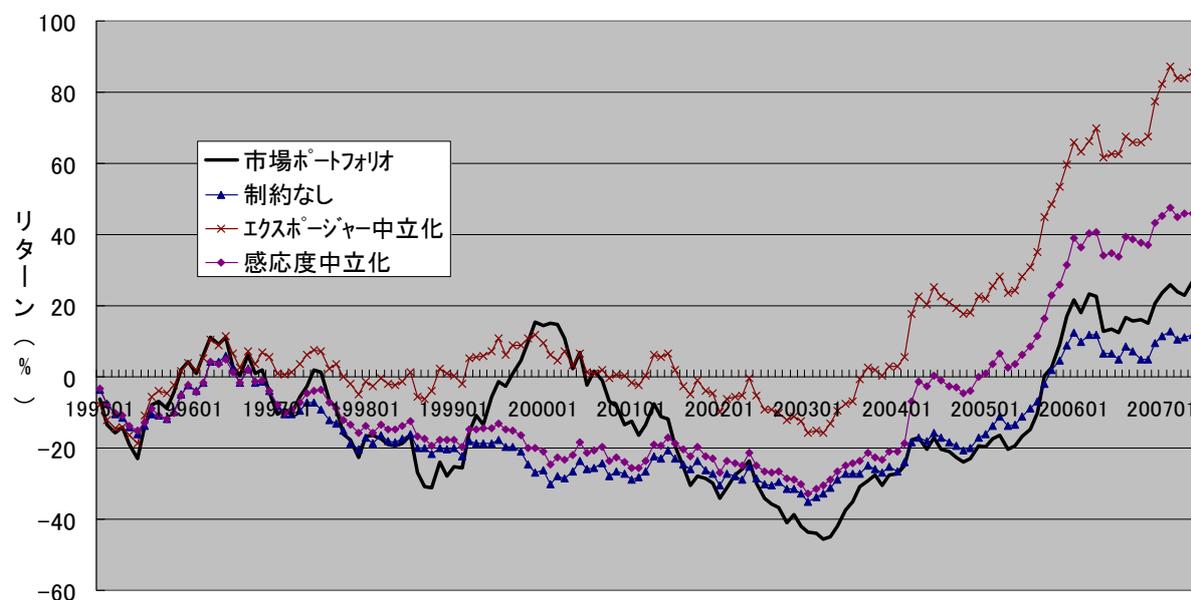
図表4のリスクをみると、ロジャー・クラークらの行った米国株式市場での結果と同様に日本の株式市場でも制約のない最小分散ポートフォリオのリスクが最も小さくなっていることがわかる。そして、サイズ、スタイル、モメンタムの特性を市場ポートフォリオにあわせた(中立化した)ポートフォリオは、リスクが上昇する傾向にあるものの、その上昇幅が限定

¹⁰ 組み入れ上限制約を加えていないため、制約なしの最小分散ポートフォリオは真の最小分散となっている。

的であるという結果も同じである。したがって、リターンに無関係に過去の分散共分散で表現されたリスクを最小にして構築されたポートフォリオは、日本の株式市場においても(市場が異なっても)将来のリスクは低く抑制されるのである。

一方、リターンは米国の株式市場の結果と異なり、制約なしのポートフォリオのリターンが最も低くなっている。リスク・リターンともに低いポートフォリオという意味では事前に想定した最小分散ポートフォリオの特性を事後的にも維持していることになる(最小分散ポートフォリオは効率的フロンティア左端にあり、リスク・リターンともに最も低いポートフォリオである)。そして、サイズやスタイル、モメンタムを表すエクスポージャーや感応度を市場ポートフォリオにあわせることにより、リターンが市場ポートフォリオ以上に高まる結果もロジャー・クラークらの実証検証結果と逆である(米国での結果は制約を加えることによりリターンは市場ポートフォリオなみまで低下している)。この結果の相違は検証対象期間が1995年から2007年の約12年とロジャー・クラークらの検証期間より短く、ITバブルやその崩壊のような極端なケースの影響を平準化できていないことに起因していると思われる(1999年から2000年の2年間を除くと制約なしのリターンは市場ポートフォリオを凌駕する結果となる)。

図表5：最小分散ポートフォリオと市場ポートフォリオの累積リターン



図表5は市場ポートフォリオと3つの最小分散ポートフォリオの累積リターンである。図表の累積リターンをみると、市場ポートフォリオは1999年のITバブルでは▲20%弱の水準から+20%程度まで40%強のリターンをあげ、2000年から2001年の間でその獲得したすべ

てのリターンを失っており、大きなリターンの変動を起こしている。しかし、3つの最小分散ポートフォリオのリターンはその間ほとんど横ばい状態となっており、ITバブルとその崩壊の影響を受けていない。この点をみても最小分散ポートフォリオのリスクは低位であることは明らかである。

以上の日本の株式市場での検証結果とロジャー・クラークらの検証結果を総合すると、最小分散ポートフォリオの将来のリスクを抑制する特性は市場が異なっても変化がなく、サイズやスタイル、モメンタムの制約を加えてもその特性は維持される。また、時価総額で加重された市場ポートフォリオのリスク・リターンは必ずしも最適ではなく、最小分散ポートフォリオ(日本の検証結果では制約のある最小分散ポートフォリオではあるが)の単位リスクあたりのリターン(シャープレシオ)は市場ポートフォリオを凌駕しており効率的であるといえる。

それでは、なぜ最小分散ポートフォリオは将来のリスクを低く抑えることができるのだろうか。いま一度、日本株式市場での実証検証結果をもとにポートフォリオの業種構成や組入れられている個別銘柄に目を向けてこの特性についてみていきたい。

図表6：構成比率上位5業種

順位	最小分散ポートフォリオ (制約なし)	市場ポートフォリオ (TOPIX)
1	小売業	電気機器
2	食料品	銀行
3	電力ガス	輸送用機器
4	医薬品	化学
5	電気機器	通信業

図表6は最小分散ポートフォリオ(制約なし)と市場ポートフォリオ(TOPIX)の業種構成比率上位5業種について比較したものである。図表から両者の顔ぶれが大きく異なっていることがわかる。最小分散ポートフォリオの業種構成上位の特徴は、食料品や医薬品等の景気の影響を受けにくいディフェンシブ銘柄の属する業種が並んでいるところである。また、昔から配当が高く業績が安定しているため株価の変動の小さいと考えられている(いわゆる資産株)電力も上位に入っており、リターンの変動が小さい業種構成になっていることがわかる。

この傾向は個別銘柄にも現れており、例えば都市銀行と地方銀行を比較すると、金融に関する様々な材料に反応しリターンの変動が大きな都市銀行は総じて分散が大きくなる傾向にあるため、最小分散ポートフォリオの組み入れウェイトは小さくなる傾向にある。

一方、地方銀行は銘柄固有の材料に反応することが多いため、銘柄によってリターンの変動は多様で分散の格差も大きい。そのため、分散の小さな銘柄も都市銀行と比較すると多く

なり、必然的にポートフォリオの組み入れも多くなっている。

このように最小分散ポートフォリオは過去においても将来においてもリスク(リターンの変動)の小さな業種や個別銘柄のウェイトが大きくなる特性がある。一方、TOPIX等に代表される市場ポートフォリオは時価総額で加重されるため、リスクの大きさに関わらず業種構成や銘柄ウェイトが決定されている。そのため、最小分散ポートフォリオと比較すると市場ポートフォリオは個別銘柄リターンの変動の大きな銘柄(リスクの高い銘柄)に大きいウェイトを付与しているとも考えられる。

市場ポートフォリオのような時価総額加重のポートフォリオのリスクが大きくなるのは、株価がウェイト決定の重要な要素であり、それゆえ生じる問題点でもある。2007年2月号の調査情報「企業価値で加重されたインデックス」でも同様のことを論じたが、TOPIX等の時価総額加重のポートフォリオが有する問題点は、フェア・バリューよりも高い時価の銘柄のウェイトを高め、フェア・バリューより安い時価の銘柄のウェイトを下げ、結果的にオーバーシュートを誘発しリスクを高めるところにあった。

そして、企業価値インデックス¹¹はより良いリスク・リターンの関係を享受するために、利益や純資産額、キャッシュフローというような時価総額に依拠しないファクターによってウェイトを決定し、時価総額加重ポートフォリオの問題点を排除した。最小分散ポートフォリオも時価総額に依拠しないポートフォリオの構築方法により効率的なリスク・リターンの関係を享受している点では企業価値インデックスと類似の範疇に入る。しかし、最小分散ポートフォリオの方が直接的にリスクを最小にするというコンセプトをとっていることから、時価総額加重のポートフォリオの問題点をより積極的に排除しているといえる。

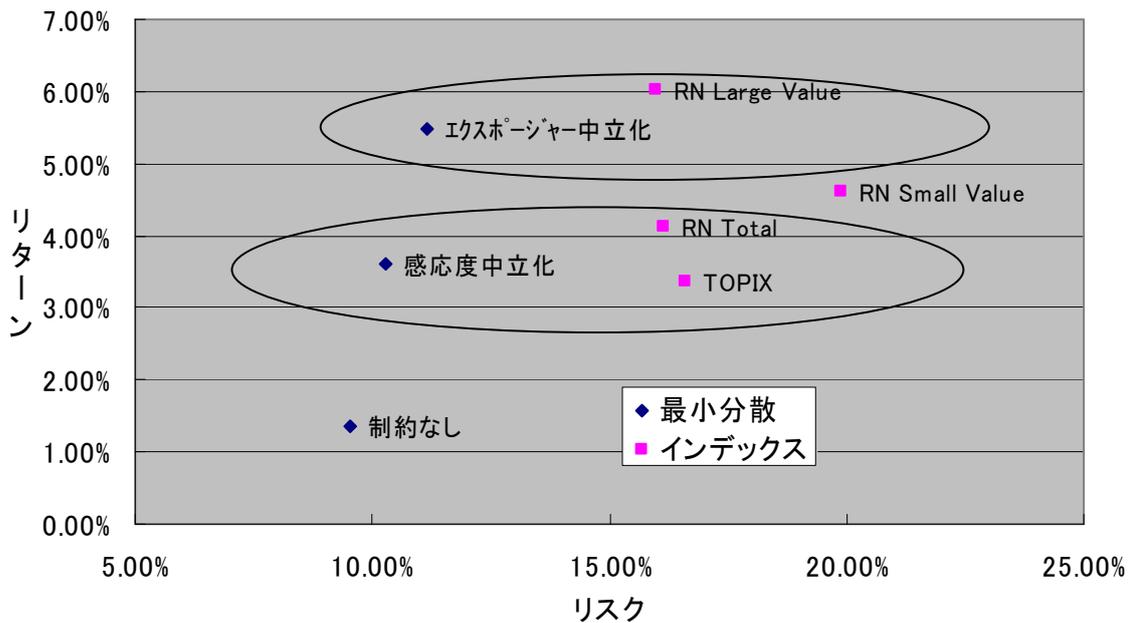
V. アセットミックスにおける比較

図表7はTOPIXやラッセル野村(図表上ではRNと表記)のトータルマーケットインデックス(Total)、ラージバリューインデックス(Large Value)、スモールバリューインデックス(Small Value)と実証検証の際に構築した3つの最小分散ポートフォリオのリスクとリターンをプロットしたものである。今までは市場ポートフォリオの代表として日本の株式市場の実証検証ではTOPIXと比較してきたが、時価総額加重のユニバースやサイズ、スタイルの異なるインデックスとの比較も行った。図表よりリターンの水準が同程度の最小分散ポートフォリオと

¹¹ 企業価値インデックスはファンダメンタル・インデックスやノンプライス・インデックスとも呼ばれている。

インデックスを比較すると最小分散ポートフォリオは必ずリスクの低い左側に位置していることがわかる。逆に考えると、最小分散ポートフォリオよりリスクが高い特性を有しているのは TOPIX 独自の問題ではなく時価総額で加重されたポートフォリオ共通の特性と考えることができる。

図表7：各種インデックスと最小分散ポートフォリオのリスク・リターン



通常、市場ポートフォリオが最も効率的であるという理由から TOPIX のような時価総額で加重されたインデックスで株式市場のリスク・リターンを測っている。しかし、図表7や米国での実証検証結果をみる限りにおいては、少なくとも検証期間中の市場ポートフォリオのリスク・リターンは最適なものではない。この結果から証券投資において株式市場を論じる際には、必ずしも時価総額で加重された市場ポートフォリオを用いる必要はないと考えることもできる。例えば、年金運用の資産ミックスを決定する際にはリスク・リターンが重要な要因であるから、最適でないリスク・リターンを基準にして決定することは、自ら必要以上に大きなリスクを取っていることになるかもしれないのである。このような点を考えると、最小分散ポートフォリオを市場ポートフォリオの代わりに用いるのもリスクを適正に把握し運用するひとつの方策ではないだろうか。

それでは、最小分散ポートフォリオを用いて資産ミックスを決定した場合と時価総額インデックスを用いた場合でどのような違いがあるかをみてみよう。

図表8-1は日米の最小分散ポートフォリオ(制約なし)と通常アセットミックスに用いる時価総額ベンチマーク¹²のリスク(実証検証結果の標準偏差)および縮小率(最小分散ポートフォリオを採用することによって時価総額ベンチマークからどれだけリスク圧縮することが出来るかを比率にしたもの)を載せている。最小分散ポートフォリオのアセットミックスを策定する場合には、国内株式、外国株式ともにこの縮小率を用いてリスクを算出する(外国株式は米国の結果をそのままグローバル株式のリスクの縮小率とする)。

図表8-1 : リスクの縮小率

	ベンチマーク (時価総額)	最小分散 ポートフォリオ	リスク縮小率
日本株	16.59%	9.53%	0.574
米国株	15.40%	11.70%	0.760

※日本株のリスクは弊社の実証検証結果

米国株のリスクはロジャー・クラークらの検証結果

図表8-2 : 時価総額ベンチマークと最小分散ポートフォリオによるリスク・リターン

	配分 ①	時価総額ベンチマーク		最小分散ポートフォリオ	
		リターン	リスク	リターン	リスク
国内債券	33.00%	1.30%	3.60%	1.30%	3.60%
国内株式	34.00%	7.40%	19.60%	4.68%	11.26%
外国債券	9.00%	1.60%	10.60%	1.60%	10.60%
外国株式	22.00%	7.10%	17.50%	5.63%	13.30%
その他	2.00%	1.00%	0.70%	1.00%	0.70%
ポートフォリオ全体	100.00%	4.67%	9.00%	3.42%	5.92%

図表8-3 : リスクが9%になるように再配分した結果

	リターン	リスク	配分 ②	差②-①
国内債券	1.30%	3.60%	5.8%	-27.17%
国内株式	4.68%	11.26%	54.4%	20.43%
外国債券	1.60%	10.60%	1.5%	-7.54%
外国株式	5.63%	13.30%	36.3%	14.29%
その他	1.00%	0.70%	2.0%	0.00%
ポートフォリオ全体	4.71%	9.00%	100.0%	0.00%

図表8-2の左側は弊社の中期基本アセットミックスの標準的な配分(配分①)および配分決定に用いられたリスク(標準偏差)、リターン(予想収益率)を載せたものである(アセットミックスに用いるリスクは実証検証の結果算出されたリスクと計測期間が異なる)。そして、同図表の右側では、内外株式につき最小分散ポートフォリオを用いポートフォリオ全体のリ

¹² 国内株式は TOPIX、外国株式は MSCI-KOKUSAI のリスクを用いている。

スク・リターンを算出した。なお、内外株式のリスクは時価総額ベンチマークから算出されたリスクに図表8-1の縮小率を乗じて再計算し、リターンは時価総額ベンチマークで計算されたシャープレシオと同じ値を用いてリスクから逆算したものをを用いている。

これらのリスクを比較すると、時価総額ベンチマークより最小分散ポートフォリオを用いた方が、ポートフォリオ全体のリスクは約3%圧縮されている。これは最小分散ポートフォリオを基本として株式マーケットのリスクを把握すると時価総額ベンチマークによるリスク把握より大幅に低い水準がリスクのベースとなるということであり、時価総額のベンチマークの採用自体がポートフォリオ全体のリスクを高めていると考えることもできる。

リターンに目を向けると、両方のポートフォリオのシャープレシオを同じ水準と設定してリスクよりリターンを逆算しているため、この事例ではリスクの低い最小分散ポートフォリオのリターンの方が低くなる。実際は時価総額ベンチマークと最小分散ポートフォリオでは先の実証検証結果のとおりシャープレシオは異なるため、ポートフォリオ全体のリターンは必ずしもこのような結果になるとは限らない。

図表8-2の結果のように最小分散ポートフォリオをアセットミックスの決定に用いた場合、株式のリスクが低下しているため、現状想定する以上に株式のエクスポージャーを高めることもできる。図表8-3は最小分散ポートフォリオのリスク・リターンを用いて図表8-2の配分を用いたのと同じ制約条件のもとでポートフォリオのリスクが9%になるように再度最適化した結果である(9%のリスク水準は標準的な配分で時価総額ベンチマークを用いた場合のポートフォリオ全体のリスクを計測した結果である)。

図表より内外株式の配分比率の合計は約90%まで高まり、ポートフォリオのリターンも時価総額ベンチマークを用いた場合のリターンを上回る水準にまで上昇している(4.67%→4.71%)。図表の配分比率は極端な結果となっているものの、最小分散ポートフォリオのリスク・リターンをベースとする運用に切り替えるということは、株式のエクスポージャーを従来以上に引き上げることが可能になるということである。逆に時価総額ベンチマークをベースに運用することは不必要に高いリスクをとるということになり、そのため現状ではエクスポージャーも想定以上に抑制せざるを得ない結果になっているともいえる。

VI. まとめ

最小分散ポートフォリオは、本稿で紹介した実証検証によると将来においても(事後的にも)リスクが低く維持される傾向にあり、一方、理論的には最適なポートフォリオであるはずの

市場ポートフォリオは効率的なリスク・リターンの関係を有しない。そして、最小分散ポートフォリオが低リスクとなりうる大きな要因が個別銘柄の時価総額に影響されず、過去の分散によりウェイトが決められているところにあり、このことは逆に時価総額によるポートフォリオの構築自体が不必要にリスクを高める原因となっていることを示唆するものでもある。

アセットミックスの決定においても、時価総額のベンチマークはポートフォリオ全体のリスクを高めているとも考えられ、最小分散ポートフォリオのリスク・リターンをベースにして運用を行うのであるならば、株式のリスクを大幅に低下させることができる。そして、市場ポートフォリオをベースに運用する水準までリスクを許容できるのであれば、今まで以上に株式のエクスポージャーを取ることも可能になるのである。

以上のように最小分散ポートフォリオはリスクをコントロールする手法としても有効であると同時に、既存の時価総額をベースとしたポートフォリオによるリスク・リターンの考え方に一石を投じるものでもある。

実際の運用に最小分散ポートフォリオを用いる場合は、このポートフォリオ自体が時価総額を考慮していないため、市場に流通している株式数に対して過大なウェイトを持つ銘柄も含まれると考えられる。この欠点を補うためには、最小分散ポートフォリオを構築する際の制約条件として、サイズやスタイルのバイアスの修正だけでなく、流動性の制約も加えるなどの工夫も必要であろう。

また、今回は日本の株式市場、米国の株式市場とそれぞれの市場での実証検証結果を紹介したが、最小分散ポートフォリオのコンセプトを踏まえるのであれば、内外の株式市場のリスクを同時に最小にする形でポートフォリオを構築する手法も考えられる。この手法が有効で活用可能であるならば、アセットミックスの決定に関する考え方も大きく変わってこよう。

(2007年11月14日記)

本資料について

- 本資料は、お客さまに対する情報提供のみを目的としたものであり、弊社が特定の有価証券・取引や運用商品を推奨するものではありません。
- ここに記載されているデータ、意見等は弊社が公に入手可能な情報に基づき作成したのですが、その正確性、完全性、情報や意見の妥当性を保証するものではなく、また、当該データ、意見等を使用した結果についてもなんら保証するものではありません。
- 本資料に記載している見解等は本資料作成時における判断であり、経済環境の変化や相場変動、制度や税制等の変更によって予告なしに内容が変更されることがありますので、予めご了承下さい。
- 弊社はいかなる場合においても、本資料を提供した投資家ならびに直接間接を問わず本資料を当該投資家から受け取った第三者に対し、あらゆる直接的、特別な、または間接的な損害等について、賠償責任を負うものではなく、投資家の弊社に対する損害賠償請求権は明示的に放棄されていることを前提とします。
- 本資料の著作権は三菱 UFJ 信託銀行に属し、その目的を問わず無断で引用または複製することを禁じます。
- 本資料で紹介・引用している金融商品等につき弊社にてご投資いただく際には、各商品等に所定の手数料や諸経費等をご負担いただく場合があります。また、各商品等には相場変動等による損失を生じる恐れや解約に制限がある場合があります。なお、商品毎に手数料等およびリスクは異なりますので、当該商品の契約締結前交付書面や目論見書またはお客さま向け資料をよくお読み下さい。

編集発行：三菱UFJ信託銀行株式会社 投資企画部
東京都千代田区丸の内1丁目4番5号 Tel.03-3212-1211（代表）