

(年金運用)：リサンプリング法による資産配分

平均分散法による最適資産配分は、時として実務的に使いにくく、説明しにくい結果を示すことがある。そこで、これらの問題を緩和するために近年提案された、リサンプリング法による最適資産配分算出について考察する。

マーコビッツの平均分散法を用いて最適資産配分を算出すると、パラメータ（資産クラスごとの期待リターン、リスク、共分散）の設定次第で、一部の資産クラスへの傾斜的な配分結果が得られたり、目標リターンを少し変更しただけで極端に異なる配分結果が得られることがあり、実務上の問題点として昔から認識されてきた。これは平均分散法による最適解が、特に資産クラスの期待リターンの設定に大きく依存する傾向があるためであり、ヘッジファンドなどのオルタナティブ投資のように時系列データが乏しい場合や、局面により変化に富む資産クラスを扱う場合、算出結果をどの程度重視すべきか疑問視されることもあった。

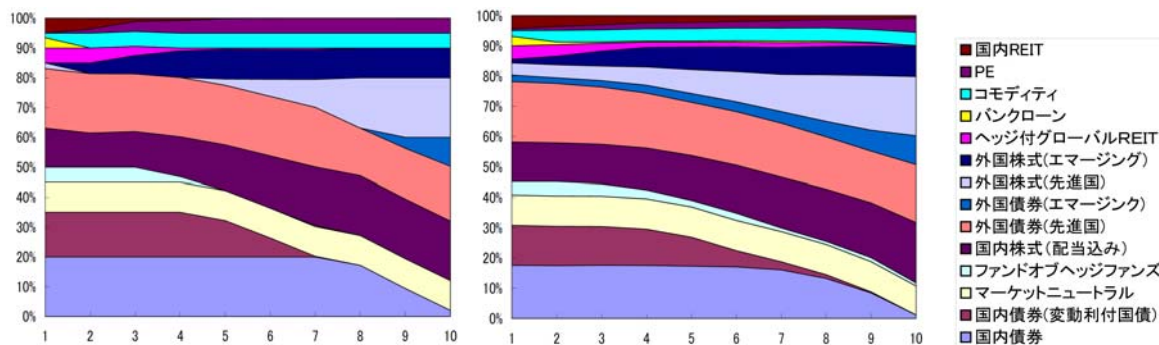
このような問題に対して近年考案されたのが、リサンプリング法による最適資産配分算出である。この方法では、①あらかじめ設定されたパラメータをもとに、モンテカルロ・シミュレーションで少数のシナリオを発生し、②そのシナリオから最適資産配分を算出することを何回も繰り返して、③得られた最適資産配分の平均値を最終的な最適資産配分とする。

その結果、①のモンテカルロ・シミュレーションで発生させたシナリオは少数なので、その分布は「あらかじめ設定した分布」とは一致しない。そのため、②で得られる最適資産配分は、真の最適資産配分（＝「あらかじめ設定した分布」に対する最適解）とは異なり、真の最適解には決して含まれない資産クラスが目立つ比率で含まれることもあるだろう。その結果、③で平均化して求められる最終的な最適資産配分には、幅広い資産クラスが入ることが期待される。

これを数値例で確認してみよう。裏表紙の別表のように、資産クラスと主要パラメータを設定し（共分散は略）、リサンプリング法による最適資産配分を、平均分散法による最適資産配分と比較する。計算の詳細は省略するが、リサンプリング法の手順①のシナリオ数を100、②の繰り返し回数（以下、これをパターン数という）を25として計算した結果を示したのが図表1である。なお、横軸の1は最小分散ポートフォリオリターン、10は最大リターンの値を表し、2～9は、1と10を等間隔に10分割したときの目標リターンの値を表している。また、縦軸は、各資産配分割合を示している。

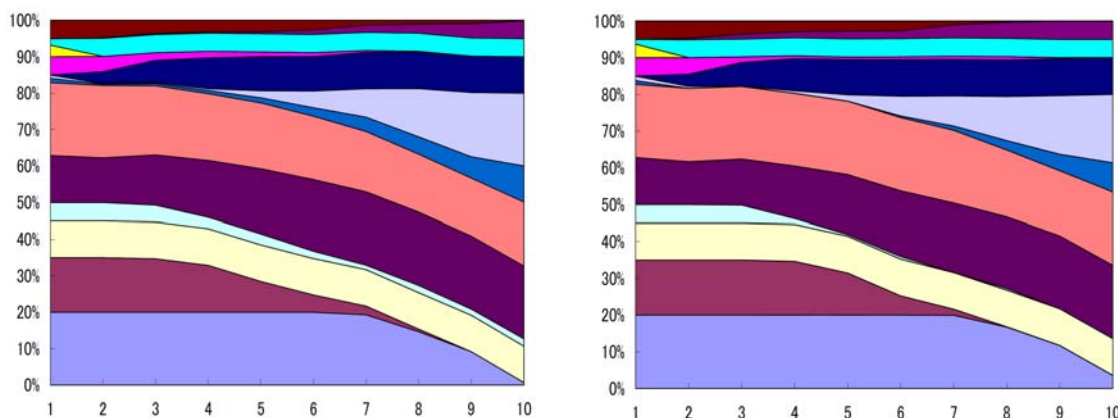
図表1からわかるように、リサンプリング法による最適資産配分の方が、いずれの目標リターンにおいても、より多様な資産を含むようになるとともに、目標リターンの変化に対する資産配分の変化もより軽微で滑らかになる。このことは、リサンプリング法が、前述した実務上の問題点を解決する上で有効な手法であることを示しており、既に多くの機会で使われているようである。

図表 1: 平均分散法(左)とリサンプリング法(右)による最適資産配分の比較



リサンプリング法は、モンテカルロ・シミュレーションで必然的に生じる誤差をポジティブにとらえ、実務的に使いやすい最適化手法にしたものとも言える。この手順の中で誤差を生む要因であり、かつ調整可能なパラメータは、シナリオ数とパターン数である。もちろん、シナリオ数とパターン数を増加させると、算出結果は通常のアVERAGE DISPERSION法の結果に収束するが、図表 2 に、パターン数を 5 としてシナリオ数を 500 と 1000 に変えたときの結果を示す。

図表 2: シナリオ数による最適資産配分の相違
(パターン数:5、シナリオ数 500(左)及び 1000(右))



図表 2 からは、シナリオ数を増やしていくと、平均分散法による最適資産配分に収束していくことが読み取れる。これはシナリオ数を増加させることで、各パターンにおけるパラメータが「あらかじめ設定した値」に収束していくためであり、リサンプリング法による効果は次第に薄くなっていく。また、シナリオ数 100、パターン数 25 の結果 (図表 1 右) とシナリオ数 500、パターン数 5 の結果 (図表 2 左) が類似することにも注目されたい。実は、これらのシミュレーションの総数は 2500 で等しい。このように、リサンプリング法による効果の減衰が「シナリオ数」だけではなく、「シナリオ数×パターン数」によって決まることがわかる。

リサンプリング法は、モンテカルロ・シミュレーションによる誤差をうまく活用して実務上の問題点を解決する有効な手段ではあるが、その一方で、最適なシナリオ数及びパターン数の組み合わせ (あるいはそれらの積) を検討する必要があるだろう。また、この手法の背景にあるのが計算誤差であり、理論的な裏付けに乏しいことにも留意しておくべきである。

別表：各資産クラスの期待リターン・リスクならびに制約条件

資産クラス	期待リターン	リスク	制約条件	
			上限	セクター上限
国内債券	2.0%	3.4%	20%	50%
国内債券(変動利付国債)	1.0%	1.6%	15%	
ヘッジファンド(マーケットニュートラル)	3.0%	3.1%	10%	
ヘッジファンド(ファンドオブヘッジファンズ)	2.5%	5.5%	10%	
国内株式(配当込み)	7.0%	18.0%	20%	50%
外国債券(先進国)	4.0%	10.5%	20%	30%
外国債券(エマージング)	7.0%	16.6%	10%	
外国株式(先進国)	8.0%	16.9%	20%	30%
外国株式(エマージング)	12.0%	24.8%	10%	
ヘッジ付グローバルREIT	3.0%	11.6%	5%	
CDO(バンクローン)	3.2%	11.2%	5%	10%
コモディティ	7.0%	20.9%	5%	
PE(プライベート・エクイティ)	10.0%	24.1%	5%	
国内REIT	3.0%	14.6%	5%	

(注) 本分析は、第20回記念～SAAJ-CFA Institute/CFAP 共同セミナーのケーススタディー時に、明治大学大学院グローバル・ビジネス研究科木村哲教授から提供されたエクセルシートを加工して検証した。

(大山 篤之)

発行： ニッセイ基礎研究所

〒102-0073 東京都千代田区九段北 4-1-7 九段センタービル

FAX：03-5512-1082 E-mail：pension-query@nli-research.co.jp

年金ストラテジーWeb アドレス http://www.nli-research.co.jp/stra/stra_all.html

本誌記載のデータは信頼ある情報源から入手、加工したのですが、その正確性と完全性を保証するものではありません。本誌内容について、将来見解を変更することもあります。本誌は情報提供が目的であり、記載の意見や予測は、契約の締結や解約を勧誘するものではありません。ニッセイ基礎研究所の書面による同意なしに本誌を複写、引用、配布することを禁じます。