

(リスク管理)：過去平均法で予測する期待リターンとリスクって妥当なの？

本稿では、統計学及びデータ制約の観点から、過去平均法を使って、信頼に足る精度の期待リターン（期待収益率）を推計することは不可能であること、一方リスク（標準偏差）はその限りではないことを解説する。

過去平均法とは、「過去データから計算した平均と標準偏差をそのまま将来の期待リターンとリスクの予測値とする方法」であるが、「過去の平均的な構造が将来も持続する」という前提に対する批判が存在する。実は、仮にこの前提条件が満たされていたとしても、期待収益率を実用に耐えうる精度で推計しようとするれば、収集不可能なほど膨大なデータ数が必要となる。一方リスク（標準偏差）の推計はその限りではない。このことを数値実験を用いて解説したい。

数値実験の手順は以下の5つのステップである。

- ステップ1 : 実験の推計対象となる収益率が従う「真の分布」（パラメータ：「期待収益率」と「標準偏差」）を設定する。
- ステップ2 : その分布からランダムに収益率を発生させる。
- ステップ3 : 発生した収益率を「過去の収益率」とみなす。
- ステップ4 : 過去平均法を用いて、「過去の収益率」からパラメータを推計する。
- ステップ5 : 推計結果と「真の分布」のパラメータとの誤差を評価する。

まず、「真の分布」に正規分布を仮定し、パラメータをそれぞれ期待収益率6%（年率）、標準偏差20%（年率）とする。なお、東証株価指数の1951年10月～2011年10月までの60年分の月次収益率から計算した値を斟酌しパラメータを設定した。次に、シミュレーションにより、収益率を120個（10年分の月数に相当）生成し、それを過去データとみなしパラメータを推計した。

図表1：推計結果と真の分布のパラメータ値

数値実験結果は図表1に示すとおりである。標準偏差について比較すると、「真の分布」の標準偏差（年率20.00%）と、過去平均法により120個のデータから推計した結果（年率20.38%）との差異は軽微であるが、期待収益率については、「真の分布」の期待収益率（年率6.00%）と比べ、推計結果（年率9.12%）はかなり乖離している。この数値実験は、シミュレーションによる1つの結果に過ぎないが、過去データによる推計方法も、過去に発生した1つの事象を信じていることに他ならない。そのため、過去データを用いて推計されたパラメータを使用する場合、用いたデータ数とそれに応じて誤差が統計的にどの程度想定されるかを把握しておくことは重要である。

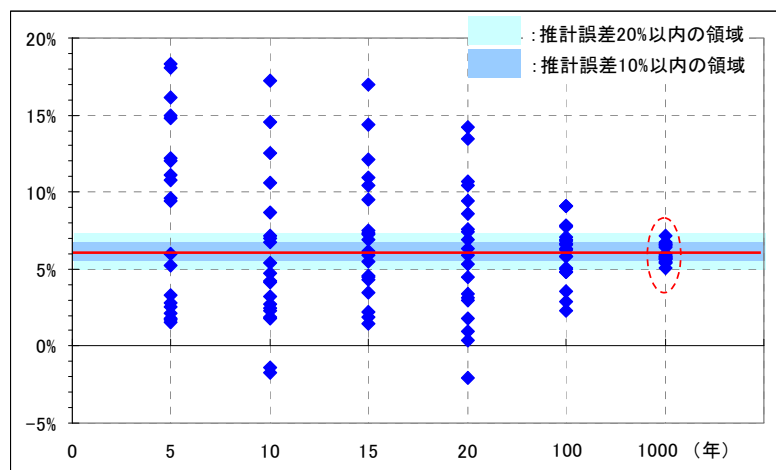
	収益率(年率)	標準偏差(年率)
推定結果	9.12%	20.38%
真の分布	6.00%	20.00%

そこで、データ数と推計精度の関係を確認するため、収益率の発生個数を変え、期待収益率と標準偏差を計算した。それぞれのデータ数に対して、シミュレーションを20回実施した結果を図表2に図示する。推計誤差20%以内の領域内に20回のシミュレーション結果を抑えようとする、標準偏差については、5年分程度のデータ数（約60個）を用いれば十分であるのに対して、期待収益率では、1000年分のデータ数（12000個）が必要であることがわかる。

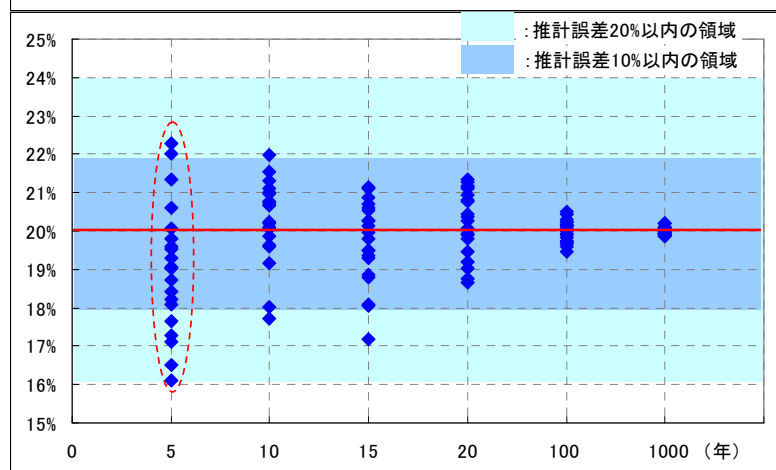
期待収益率の推計誤差を一定に維持するならば、期待収益率に対し個々の収益率の変動が大きいほど（「真の分布」の期待収益率に対して「真の分布」の標準偏差が大きいほど）、より多くのデータが必要になる。逆に、期待収益率が大きく個々の収益率の変動が相対的に小さい状況下であれば、非現実的なデータ数を必要としない。しかし、入手可能なデータ数で対応できるほどリターンが高くリスクが低い魅力的な資産は一般的には市場に存在しないだろう。また、データの期間単位を月次から日次にすれば、データ数は増えるのではないかと思われるかもしれない。しかし、期待収益率は期間に比例し減少する一方で、標準偏差も期間の平方根に比例し減少することから、期待収益率に関して、期間単位の変更による推計精度の向上は統計上期待できない。ゆえに、過去平均法により十分な精度で期待収益率を推計することは難しく、実務での利用については数値実験を行う上で前提とした条件（「過去の平均的な構造が将来も持続する」）の是非以前の問題であろう。対照的に標準偏差の推計は、どの程度の精度を求めるかにより推計に必要なデータ数は異なるが、推計誤差13%としても10年分（120個）、推計誤差10%としても15年程度（約180個）のデータ入手で事足りるため、実務で利用できる。

図表2： データ期間と推計精度（赤線：「真の分布」の期待収益率6%と標準偏差20%）

＜期待収益率＞



＜標準偏差＞



本稿では、過去平均法によるパラメータの推計誤差の程度を示した上で、期待リターンの推計には馴染まないが、リスクの推計に有効であることを解説してきた。しかし、経済や市場構造が変動しないこと及び、時系列相関などが無いことを前提にしていることを忘れてはならない。このため、リスクの推定に過去平均法を用いる場合も、単に統計データを過信せず、市場の状況や投資対象資産の特性について定性的な判断を働かせることが必要であろう。

（大山 篤之）