

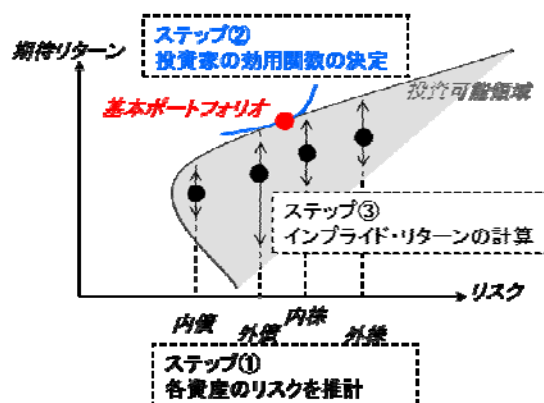
(年金運用)：インプライド・リターンを簡便に導出してみよう！

平均分散法によるアロケーションの導出方法と比べ、アロケーションに準じた期待リターンの計算方法は、あまり知られておらず、言及したレポートも多くない。そこで、以前年金ストラテジーⁱで取上げた「インプライド・リターン」導出方法を振り返り、より具体的にかつ簡単なインプライド・リターンの計算方法を紹介する。

インプライド・リターンとは、平均分散法により求められた任意のアセット・アロケーションから、その前提となった期待リターンを逆算したものである。年金基金にとっては、他の運用者のインプライド・リターンを計算することにより、期待リターンを独自に設定する際の参考情報として活用できるというメリットがある。通常、インプライド・リターンは、投資家の効用関数（リスク回避度）といった抽象的なパラメータを介し計算されるため、一意に決定されるものではない。しかし、ポートフォリオ理論（接点ポートフォリオの特性）をうまく用いれば、投資家のリスク回避度を設定せずとも、インプライド・リターンを簡単に計算できることを説明する。

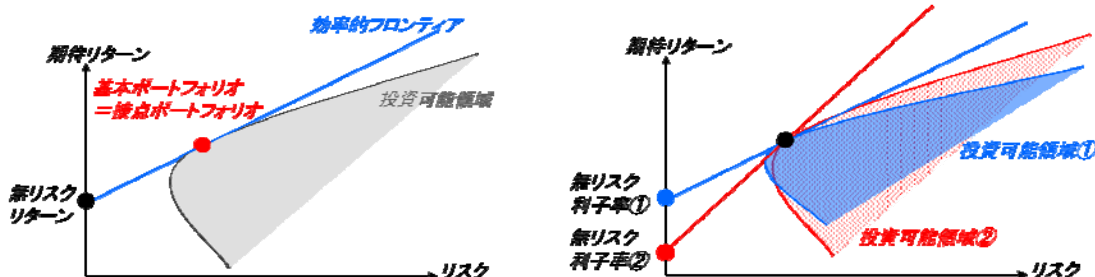
図表1：インプライド・リターンの導出過程

まずは、一般的な4資産のポートフォリオを想定し、1997年12月号で取上げたレポートのインプライド・リターン導出方法を3つのステップで振り返ってみよう（図表1）。最初のステップ①では各資産のリスク及び相関を推計するⁱⁱ。次のステップ②で、投資家の効用関数（リスク回避度）を決定する。最後のステップ③で、基本ポートフォリオに準じた各資産のインプライド・リターンを導出する。



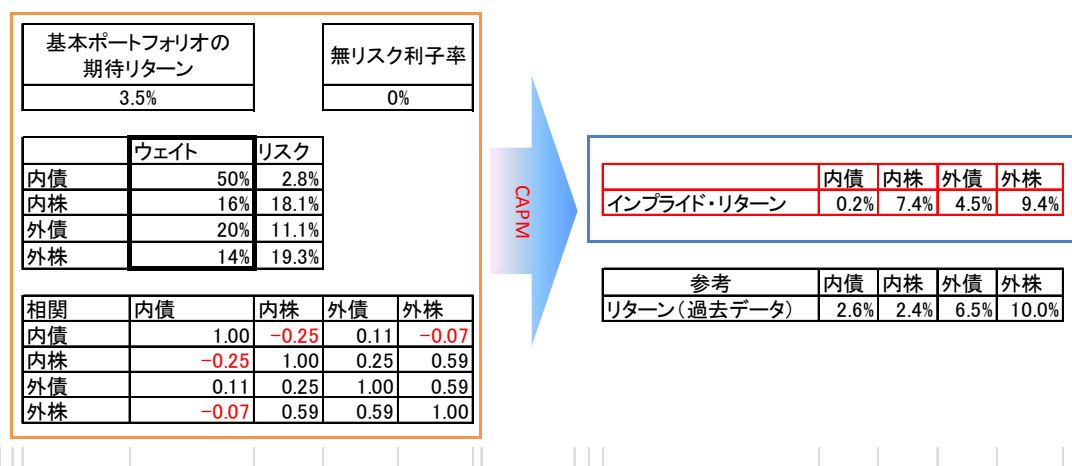
しかし、この方法では、効用関数の形状（ステップ②）に依存し、インプライド・リターンが変化するため、効用関数の設定に頭を悩ますことになる。そこで、基本ポートフォリオが接点ポートフォリオであるという条件を追加することにより（図表2）、インプライド・リターンの計算式として、CAPM 公式を直接適用ⁱⁱⁱすることが可能となるため、最適化問題を解かずとも、容易に計算できる。ただし、図表3のように異なる無リスク利子率に対しては、異なるインプライド・リターンの組合せが決まる（投資可能領域がシフトする）点に留意してほしい。

図表2：接点ポートフォリオと効率的フロンティア 図表3：無リスク利子率と投資可能領域



実際に、企業年金の平均的な基本ポートフォリオ(内債:野村 BPI、内株:TOPIX、外債:Citi WGBI、外株:MSCI kokusai) に対し、インプライド・リターンを計算してみよう。入力データは図表 4 の左表のとおりである。リスク(標準偏差)及び、相関は過去 20 年分の月次データから推計している。また、基本ポートフォリオの期待リターンは 3.5%と設定した。CAPM により計算されたインプライド・リターンと過去データから推計されたリターンを比較すると、インプライド・リターンの内債がやや低め(0.2%)にそして、内株がやや高め(7.4%)に算出されている。

図表4: CAPMによるインプライド・リターンの導出



次に、入力データである基本ポートフォリオの期待リターンと無リスク利率のみ変えて、インプライド・リターンをそれぞれ再計算した結果が図表 5 である。適宜、インプライド・リターンが修正されることがわかる。当然ながら、パターン 1~4 のどの組み合わせを用いたとしても、平均分散法を行えば、想定した基本ポートフォリオのアロケーション(図表 4 のウェイト)が算出される。

図表5: パターン1~4の基でのインプライド・リターン

	基本ポートフォリオの期待リターン	無リスク利率	インプライド・リターン			
			内債	内株	外債	外株
パターン1	3.5%	0%	0.2%	7.4%	4.5%	9.4%
パターン2	3.5%	1%	1.1%	6.3%	4.2%	7.7%
パターン3	2.0%	0%	0.1%	4.2%	2.6%	5.4%
パターン4	2.0%	1%	1.1%	3.1%	2.3%	3.7%

ただし、基本ポートフォリオ構築時に、組入れ上下限等の制約を加えている等によって、参照する基本ポートフォリオは接点ポートフォリオとは限らない。このため、本レポートで計算されるインプライド・リターンが、必ずしも参照先の運用者が想定する期待リターンと一致するとは限らない点には注意が必要である。

(大山 篤之)

- i ニッセイ年金ストラテジー 1997年12月号「期待リターンとリスクの予想(5)」
- ii この推計は比較的安定していることが知られている。詳細は、ニッセイ年金ストラテジー 2012年3月号「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?」を参照されたい。
- iii $E[r_M]$ と σ_M は接点ポートフォリオの期待収益率と標準偏差である。 r_f は無リスク利率、 $E[r_i]$ は資産 i のインプライド・リターンである。

$$E[r_i] = \beta_i \times (E[r_M] - r_f) + r_f = \sum_{j=1}^N \underbrace{w_j}_{\text{証券jのウェイト}} \times \underbrace{\text{Cov}[r_i, r_j]}_{\text{共分散}} \times \left(\frac{(E[r_M] - r_f)}{\sigma_M^2} \right) + r_f$$

CAPM 公式は均衡を仮定するが、接点ポートフォリオと個別資産との間にこれと似た関係式が成立する。ここではこの特性を単に利用しているにすぎない。