

3.4 CAPM は役に立つか？

3.4.1 CAPM とは

CAPM(Capital Asset Pricing Model:資本資産価格モデル) は非常によく知られた価格付けモデルです。FP の試験問題などには必ずといって良いほど出題され、その存在は当たり前のように考えられています。CAPM についておさらいをしておきましょう。CAPM とは次のようなモデルです。

$$r_i = \beta_i (r_M - r_f) + r_f + \epsilon_i \quad (3.5)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \beta_i \quad \text{証券 } i \text{ と市場インデックスの連動性を表す係数 (ベータ)} \\ r_i \quad \text{証券 } i \text{ のリターン} \\ r_M \quad \text{市場インデックスのリターン} \\ r_f \quad \text{無リスク資産のリターン} \\ \epsilon_i \quad \text{残差} \end{array} \right.$$

ところで、この CAPM は役に立つものなのでしょうか？結論を先にいってしまえば、もしあなたが予測に基づいて市場の平均より高い収益を挙げようと思っている（アクティブ運用を志向している）のであれば、CAPM は思ったほどあてになりません。その理由は次のようなものです。

- ① CAPM は期間構造を含まないモデルである
- ② 市場は市場インデックスで代表されない
- ③ 市場は CAPM が想定しているような均衡状態にない
- ④ CAPM で説明できない部分が存在する

3.4.2 CAPM は期間構造を含まないモデルである

CAPM では、過去から現在に至るまで、リターン（平均）とリスク（分散）は同じものであると仮定しています。もし、ある株式のあるいは市場イ

インデックスのリターンが、過去から現在に至るまで同一の分布に従っているのであれば、この仮定は正しいものになります。そして、その分布が正規分布であれば、この2つのパラメータを決定してしまうだけで分布の形が一意に特定されます。

たとえば、日本株式の市場インデックスの過去のデータを30年分用意したとします。日本株式の市場インデックス（日経225やTOPIXなど）のリターンは高度成長期であった1970年代と、低成長時代の現在で同じでしょうか？これには疑問が残りますよね。きっと同じではないでしょう。それでは、直近の10年間だけを取ってくれば、平均すればマイナスのリターンが残ります。この状態はこれから先の代表的な状態でしょうか？実際の問題として、日本株式の代表的な姿を求めることは難しいものなのです。

それでも、もし仮に、日本株式の代表的な姿が式(3.5)の形で表現できたとしましょう。その次の作業は、この式(3.5)の右辺に値を代入して左辺の値（つまり、個別証券*i*のリターン）を求めることになります。表3.16のように計算することになります。

表 3.16 CAPM による推定の例

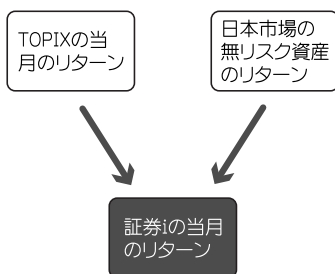
	1月	2月	3月	4月	5月	6月
	ベータは変化しない					
ベータ	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
×						
市場インデックスー 無リスク資産利回り	2%	-5%	1%	5%	0%	3%
+						
無リスク資産利回り	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.6%	0.6%
II	<hr/>					
CAPMによる予測 利回り	2.1%	-3.5%	1.3%	4.5%	0.6%	3.0%

ここで注意したいことは、 β は証券ごとに変わります（証券*i*と証券*j*では β が異なる）が、 β は時間に伴って変化しないということです。一方、市場インデックスと無リスク資産の利回りは時間とともに変化します。その結果、CAPMを用いた予測利回りも時間とともに変化することになるのです。

表 3.16 では便宜的に 1 月、2 月 … と月を記載していますが、CAPM は期間を考慮しないモデルですから、本当はサンプル 1、サンプル 2 … という意味になります。

さらに問題となるのは、CAPM ではある証券の期間あたりの利回りを推定するのに、同じ期間の市場インデックスの利回りと無リスク資産の利回りが必要になるということです。図 3.10 は、そのことを示した図です。日本の株式（証券 i ）の月次のリターンを求めるのに、同じ期間（月）の市場インデックス（ここでは TOPIX）と無リスク資産のリターンが必要になります。少しおかしいことがわかりますか？証券 i のリターンを予測したいのに、予測できるのはその証券の月次リターンが確定した後でしか予測できないということになっていますよね。

図 3.10 CAPM は予測ではない

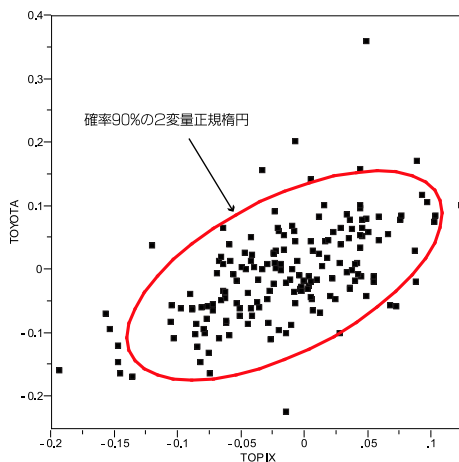


つまり、CAPM というのは将来の予測のためのモデルではないということになります。一方、アクティブ運用というのは、将来を予測して超過収益を挙げることを目標としていますから、CAPM ではアクティブ運用の役に立たないということがわかります。

3.4.3 CAPM の有用性を確認する

図 3.11 は、1991 年 2 月から 2005 年 5 月までの期間のトヨタ自動車の株価（縦軸）と TOPIX（横軸）の月次騰落率^{*4}をプロットしたものです。図中の楕円は、この 2 つの变量が 2 変量正規分布に従うと仮定したとき 90% の確率でその中に標本が含まれる確率を表す円になっています。外れ値はあるものの、概ね、トヨタ自動車の株価と TOPIX の騰落率には正の相関関係があることがわかります。そこで、TOPIX（市場インデックス）を用いてトヨタ自動車の株価を推定しようというのが CAPM です。

図 3.11 トヨタ自動車の株価と TOPIX の関係（1991 年 2 月～2005 年 5 月）



実際に計算してみると、

$$r_{TOYOTA} = 0.004 + 0.79 (\beta) \times r_{TOPIX} \quad (3.6)$$

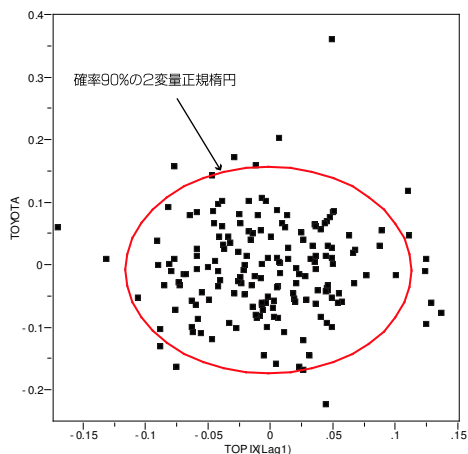
r : リスク調整済み月次騰落率

となります。0.83 (β) がトヨタ自動車の TOPIX β ということです。すなわ

^{*4} ここではリスク調整済みの騰落率を使用しています

ち、TOPIX の騰落率の 79% だけトヨタ自動車の株価も上下するというものです。ここで、3.4.2「CAPM は期間構造を含まないモデルである」で指摘した、『当月の（トヨタ自動車の株価）騰落率を推定するのに当月の（TOPIX）データを使うことはできない』という点を考慮して『当月の（トヨタ自動車の株価）騰落率を推定するのに、前月の（TOPIX）データを使う』ことを考えて見ます。このデータは図 3.12 のようになります。図 3.11 と見比べると、正の相関がほとんどなくなっていることがわかります。

図 3.12 トヨタ自動車の株価（当月）と TOPIX（前月）の関係（1991 年 3 月～2005 年 5 月）



計算をしてみると、式 (3.7) のようになります。

$$r_{t,TOYOTA} = -0.008 - 0.0018 (\beta) \times r_{t-1,TOPIX} \quad (3.7)$$

$r_{t,TOYOTA}$: トヨタ自動車の株価の t (当) 期のリスク調整済み月次騰落率

$r_{t-1,TOPIX}$: TOPIX の $t-1$ (前) 期のリスク調整済み月次騰落率

第 1 項は y 切片がほとんどゼロであることを示しています。そして、第 2 項の係数 (-0.0018) は、ほとんど TOPIX 騰落率 (前月) とトヨタ自動車の騰

落率（当月）に関係がないことを示しています。当月の TOPIX 騰落率で予測した式 (3.6) と前月の TOPIX 騰落率で比較した式 (3.7) のそれぞれについて、どの程度の説明力があるのかを比較すると、表 3.17 のようになります。

表 3.17 モデルの説明力を確認する

	当月の TOPIX で予測	前月の TOPIX で予測
R^2	0.35	0.00

R^2 がゼロであるとは、モデルにまったく意味がないことを示しています。つまり、前月の市場インデックスの騰落率から当月の個別証券（トヨタ自動車）の騰落率を推定することはできないということになります。今までの分析で次のことが確認できます。

CAPM は予測に用いることができない。なぜなら、CAPM はある資産（証券）について、同じ時点の説明変数を用いて価格付けをするモデルだからである。予測のためには、少なくとも 1 期先の説明変数の予測をしなければならない。これは、その資産（証券）自体について予測するのと同じように難しいものである。