

自己資本コスト推定のためのCAPMの課題と経験的検証 —市場リスクプレミアムの計算を中心として—

小 倉 昇

【キーワード】 自己資本コスト、CAPM、平均株価、市場リターン

1 はじめに

企業が、資金の投入と回収に大きな時間差を伴う資産や負債の評価を行うに際して、あるいはそのような資産や負債の取得、売却、放棄などの意思決定を行う場合に、その企業にとっての資金の時間価値を評価や意思決定に反映させるために、加重平均資本コスト（weighted average cost of capital：以下、WACCと略称する）を利用して割引計算を行うことは広く受け入れられている。また、資本コストを用いた経営指標として経済付加価値（economic value-added：以下、EVAと略称する）や残余利益（residual income）を計算する際にも、WACCが用いられる。

WACCは、その企業の資金の調達手段となっている負債の資本コスト（cost of liability）と自己資本の資本コスト（cost of equity）を、有利子負債の現在価値と株主資本の現在価値を用いて加重平均したものである。企業金融論の教科書や企業評価の教科書には、負債の資本コスト（以後、負債コストと呼ぶ）は支出を伴うコストであるので会計システムを通して把握されている、したがって、当該企業の決算報告書から概算が可能であると説明されている。これに対して、自己資本コストとは当該企業の株主が株式の保有を通じて期待する利益（期待利益率）のことであり、この数値は会計システムによって把握されているわけではないので、利用者が推定計算をしなければならない、ということになっている。

一部の企業金融論の教科書には、負債コストについて、決算報告書に記載された有利子負債残高と支払利息の金額の比率がこれを表すと説明されているが、このような計算は簡単すぎ、求めたい負債コストとは異なる場合が多い。たとえば、期中で返済が完了した有利子負債の残高は貸借対照表には表示されないが、損益計算書にはこの負債の支払利息が計上される。また、期中に借り入れた借入金や期中に発行した社債の金額は負債の期末残高に計上されているが、損益計算書に計上されるのはこの負債に対する利息の一部分だけである。さらに、貸借対照表の負債に計上される社債や長期借入金には、数年前に調達した負債も当期に

調達した負債も混在しており、これらの負債の期末残高と当期の損益計算書に計上されている支払利息の比率は、必ずしも当期の市場環境を反映したものではない。したがって、決算報告書の有利子負債残高と支払利息の数値から求められた見かけ上の利率が、求めるべき負債コストであるかどうかについては議論の余地がある。たとえば、砂川他（2008）では、有利子負債の残高と支払利息から導かれる利率が不適切な数値になる可能性を示し、長期社債の利回りを負債コストと考える代替案を提案している（砂川他、2008、p.40）。

負債コストの計算には問題が存在しないというわけではないが、このことはあらためて別の機会に議論することにして、本稿では自己資本コストの計算に焦点を合わせることにする。自己資本コストの計算となると、その計算方法に大きな解釈の幅があり、社会的に合意されているとは言い難いのが現状であるからである。

自己資本コストの計算方法としては、Sharpe（1964）が提案したCAPM（capital asset pricing model）が1970年代から80年代にかけて実務界に広く浸透し、2010年代の今でもなお、CAPMを紹介しないファイナンス（企業金融論）の教科書を見つけることが不可能といえるほど、社会からの認知は高い。基本的に市場リターンと個別企業のリスク感度（ β 値）に依拠して計算を行うCAPMは、計算構造が単純であることがその利点にもなるものの、それゆえに解釈の余地が大きいという短所にもなっている。1990年代にはFama and French（1992）が、市場平均株価の変化を反映する市場リターンに加えて、大型株・小型株の株価の挙動を反映した係数と割高株と割安株（バリュー株）の挙動を反映した係数を取り入れた3ファクターモデルを提案した。また、Ohlson（1995）が提案した企業価値モデルを用いて、直近の決算情報と現時点の株価（時価総額）から自己資本コストを逆算する方法（inputed cost of equity）を試みる論文が発表されている。

あいまいさが少ない自己資本コストを求めて、CAPMだけに頼るのではなく、複数の計算方法を用いて、計算結果の信頼性を検証することも高い専門性を備えた実務家は始めているが、大学や大学院レベルでのファイナンス教育では、CAPMがひとつの信頼できる方法として説明され、また、一般の投資家やアナリストはまだまだCAPMに頼ることが多いのが現状である。

そこで本稿では、CAPMに焦点を合わせ、CAPMも計算過程で生じる複数の解釈（情報源の選択肢）の問題を指摘するとともに、複数の解釈の選択によって自己資本コストの計算結果がどの程度異なるのか、最近の日本企業の株価を用いて系統的に計算結果を示すことを目的とする。

2 CAPMの理論モデルと計算モデル

CAPMによる自己資本コスト（RE）は、理論的には次のように簡単な1次2項式で求め

ることができる」と説明される。

$$RE = RFR + \beta \cdot MRP \quad (1)$$

ここで、RFR はリスクフリーレートを、MRP は市場リスクプレミアムを意味する。また、 β は、市場リターン（市場の平均利潤率）に対する個別株式のリターン（株式の個別利潤率）の感度を表す係数である。MRP は、市場の期待利益率 EMR（expected market return）と RFR の差に等しくなるとの理由で、(1) 式は (2) 式のように書き換えられ、実際に自己資本コストの数値を導く計算はこの (2) 式に基づいて行われる。

$$RE = RFR + \beta (EMR - RFR) \quad (2)$$

(1) 式の合理性を裏付ける理論的な説明は本稿では省略するが、CAPM は、(2) 式を構成する RFR、市場の期待利益率（以後、企業金融論の教科書にならって「期待市場リターン」と呼ぶ）、そしてベータ値の 3 種類の係数のみを用いて自己資本コストを計算することができる点が、CAPM に対する投資家やアナリストからの根強い支持をえる理由になっている。第一に理解しやすいということ、また、計算に必要な係数が少ないので、昨今では上場企業の自己資本コストの計算に必要な係数は、証券取引所などの WEB サイトを通して手軽に入手可能であるということ、が主な理由である。

ところで、CAPM を用いて自己資本コストを計算するために必要な係数は、Sharpe (1964) の論文や企業金融論の教科書に書かれたそのままのものが、たとえば政府統計のような形で経常的に供給されているわけではない。一例として、RFR はリスクを持たない資産の保有から期待される利益率であると多くの企業金融論の教科書では説明されているが、リスクを持たない資産など実際には存在せず、理論的な定義通りの RFR を実測することは不可能である。したがって、CAPM を実行する際には長期国債の市場利回りを代替測度として用いることが多くの教科書で推奨される。長期国債といっても決して 1 種類ではないので、10 年もの（つまり償還期限 10 年）の新発国債の利回りを使うことを推奨する教科書が多い。おそらく最も一般的であり米国などの国でも経常的に利回りのデータが供給されているからである。

ところが、償還期限 10 年の国債以外に選択肢がないのかというと、決してそうではない。たとえば、日本では償還期限 5 年、20 年の国債も毎月発行されているので、5 年もの、10 年もの、20 年もの新発国債の市場利回りを毎月入手可能である。償還期限 30 年の国債も発行されているが、毎月発行されるわけではないので、新発国債の市場利回りを経常的に得ることはできないから、ここでは選択肢から除くことにする。多くの教科書では、日本で経常的に利回りの数値を入手可能な 3 種類の国債のうち、どの国債の利回りが RFR の定義に適合するのかが検証されることはない。

本稿では、CAPM における RFR に適用する代替測度として、償還期限 10 年の国債の市場利回りが最もふさわしいかどうか、もし 5 年もの国債や 20 年もの国債の市場利回りを適用すれば、どの程度の影響を、自己資本コストに与えるのかを次節で検証する。

さて、CAPMの計算に必要な残り2つ係数である市場の期待利益率ERMとβ値も、理論上の概念にすぎない。期待利益率は市場に参加する多数の投資家が頭の中で想定するものであるから、実際にこの係数を導くことは不可能である。また、β値は、理論的には個々の資産のリスク尺度、つまり市場リスクに対して個々の株式の価格がどの程度反応するかを示す尺度である、と説明される。

そこで、期待利益率の代理変数として過去の実際市場利益率を用いると、しばしば企業金融論の教科書では説明している。実際の市場利益率はかなり変動性が高いので、ある程度長期にわたって多数の実績値を測定し、それらの平均値を用いるのが望ましいとされている。過去の市場利益率の計算は、ある時点の市場平均株価とそれより1年前の市場平均株価の差額を1年前の市場平均株価で割って得られる市場株価利回りと、上場企業一株当たり配当の平均値を平均株価で割って得られる配当利回りを合計したものである。

また、第3の係数β値の代理変数には、過去の市場株価利回りと個別株式の株価変動から得られる個別株価利回りの一次相関係数が用いられる。これらの代理変数の利用を受け入れるとすれば、式(2)で表現された株式の期待利益率は、下の式(3)のように書き替えることができる。

$$\begin{aligned} \text{株式の期待利益率} &= \text{長期国債の利回り} + \beta \text{値} \times (\text{市場株価利回り} + \text{市場配当利回り} \\ &\quad - \text{長期国債の利回り}) \end{aligned} \quad (3)$$

この式(3)に挙げられた係数のそれぞれは、過去の市場データや会計データから計算可能なものである。長期国債の利回り、市場株価利回り、市場配当利回りの3種類は市場全体で決まる係数であるのに対して、β値は個々の上場会社ごとに異なる値がある。たとえば、日本政府が発行する長期国債の実績利回りは、財務省や各種の金融機関のWEBサイトから入手可能である。市場株価利回りと市場配当利回りについても、東京証券取引所や日本経済新聞のWEBサイトから入手可能である。ただし、各種のWEBサイトが提供しているこれらの係数は、その時点での国債市場価格や平均株価に基づいて計算されたものであるのに対して、CAPMの計算にはあまり変動性がない数値を要求されるので、過去数年間の実績値を入手し、平均したものを使う必要がある。

また、市場が異なればこれらの係数も異なる。東京証券取引所に上場する企業の株式の期待利益率を計算するには、日本政府発行の国債の利回りと東京証券取引所の市場株価利回りと市場配当利回りを入手すればいいが、ニューヨーク証券取引所やロンドン証券取引所に上場する企業についてCAPMを計算するためには、現地国・現地市場の係数を入手しなければならない。最近では、ひとつの企業が複数の市場に上場することも増加しつつある。この場合に、どの国・市場の係数を用いるのかが問題になるだろうが、本稿ではこの問題は扱わない。

β値については、上場企業の各々について、東京証券取引所や日本経済新聞、証券会社の

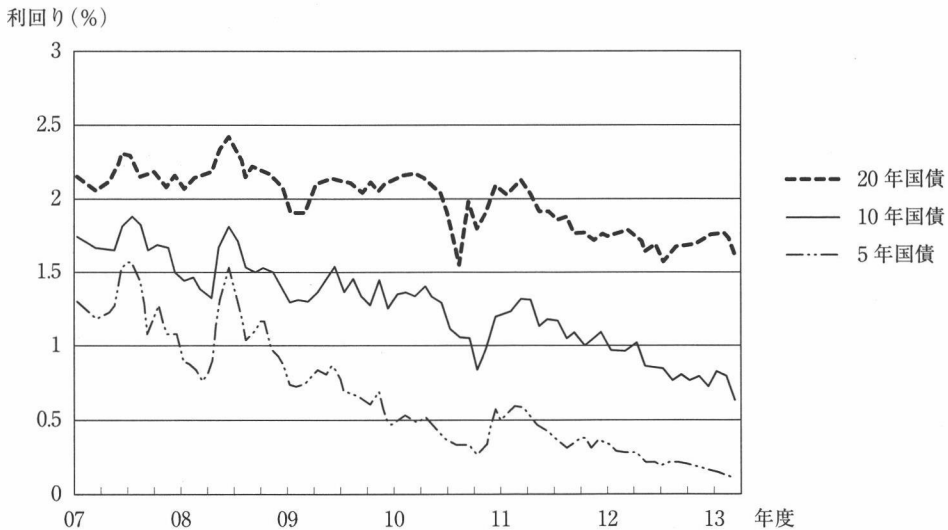
WEBサイトなどで、毎月に表示されている。ところが、同じ企業の β 値であっても、発表主体によって同じ値ではない。ひとつの原因は、 β 値の計算基準として用いている市場平均株価（株価指数）が同じではないことである。東京証券取引所は、東証株価指数（TOPIX）を基準に計算した β 値を発表しているが、日本経済新聞社は、TOPIXを基準にした β 値以外に、日経平均株価（日経225）を基準にした β 値や、日経300を基準にした β 値、日経総合株価指数を基準にした β 値など、複数の種類の β 値を発表している。

市場平均株価の選択は、市場株価利回りの計算の際にも問題となる。日経平均株価から導くことができる市場株価利回りとはTOPIXから導くことができる市場平均株価利回りは、異なる数値になる。市場株価利回りの計算にはTOPIXを採用し、 β 値の基準には日経平均株価を用いるという選択は問題外であるが、市場の変化を代表する指標として、どの株価指数（あるいは平均株価）を用いるかという選択によって、市場株価利回りと β 値という2つの経路を介して、企業の自己資本コストの計算結果が異なることになる。

市場を代表する株価指数や平均株価の選択が、自己資本コストの計算結果に与える影響については第5節で評価する。

3 長期国債利回りの選択による自己資本コストへの影響

(図1) 日本政府発行国債の利回り



日本政府が発行した長期国債の発行時の利回りを表示したものが、図1である。このグラフから、次のような特徴を読み取ることができる。

- (a) 長期国債の利回りは決して安定的ではない。

- (b) 20年もの国債より10年ものが、10年ものより5年もの利回りが低い。
- (c) 2007年から2013年にかけて利回りは下がり続けているが、5年もの国債の利回りの減少幅が最も大きい。

世界各国政府が発行する国債の中で比較的 low リスクの資産であるといわれる日本の国債でさえ、1年を通してかなりの価格変動がある。グローバル化した金融経済の下では、国内の経済状況や政府の政策が安定しているからといって、国債の価格（利回り）は安定しているわけではない。ヨーロッパや南米のリスクが高まることによって、リスクを回避したい投資資金が低リスクの日本国債に流れ込み、日本国債の価格を押し上げ、利回りが低下する。日本国債のデフォルトリスクは低いものの価格リスクからは決して解放されてはいないことがわかる。

また上記の特徴の (b) と (c) は、2008年のリーマンショック以来日本政府がとり続けている金融緩和政策（ゼロ金利政策）が大きな影響を与えていると思われる。このように特殊な財政政策の下では、比較的短期の5年もの国債のほうが、市場金利をゼロに誘導するという目先の政策効果を反映しやすく、10年もの、20年もの国債の利回りは、5年以上先には市場金利が高くなっているかもしれないという期待を含んで、利回りが高止まりするという結果になっている。

RFRの代替測度には、(a) 経常的に参照できること（経常性）、(b) 他の金融資産の利回りより低い利回りをもつこと（低利益率）、(c) 変動が少ないこと（安定的）、という特性が求められる。資金の時間価値を計算する割引率に WACC が用いられるようになった1970年代後半から1980年代には、10年もの国債（より正確には米国政府が発行するもの）の利回りがこれらの属性を最もよく満足する代替測度であったと思われる。しかし、金融市場が国際化し、金融技術（特に情報技術面で）が高度化し、多様な金融商品が市場に溢れる2010年代にも、30年前と同じ代替測度が最も良い選択であるとはかぎらない。

現代の金融市場の状況下で、RFRとはいかにあるべきかという定義とともに、利用可能な金融資産の中で最も満足度が高い代替測度は何かを検証する必要がある。本稿では、RFRの検証を行うことが目的ではないので、日本政府発行の5年もの国債と10年もの国債の新発利回りの両者を、RFRの代替測度として用いることにする。

4 株価指数（平均株価）と市場利回りの関係

4.1 株価指数（平均株価）の多様性

冒頭で指摘したように、日本の株式市場では TOPIX（東証株価指数）と日経平均株価（日経225）を含めて、50種類を超える株価指数（平均株価を含む）が種々の媒体から発表されている。その中の多くのは、業種別平均株価であったり、市場別平均株価（東証一部平

均、東証二部平均、ジャスダック平均など)、規模別平均株価(大型株、中型株、小型株など)であったりと、市場の一側面を代表する指標として発表されている。そのような部分的な指標を除外しても、日本の株式市場を代表する指標は、TOPIX、日経225、日経300、日経総合株価指数など10種類近くの株価指数や平均株価が発表されている。しかも、それらの指標は、株式市場が開いている日には秒単位で再計算され、ほとんどリアルタイムでその時点の指数や平均値が発表されている。

これほど多くの株価指数が毎日計算されている最も大きな理由は、いわゆる指数先物取引といわれる金融商品が数多く開発され、少しずつ変化の性格が異なる株価指数を求める市場のニーズがあるからにほかならない。これは、業種別、市場別、規模別のように種々の部分平均株価が計算される理由を説明している。しかし、市場全体を代表する総合株価指数にも複数の指数が存在することには、別の理由がある。それは、平均株価の計算には複数の方法があり、その中でどれが最も信頼できる方法であるかを証明できていないということである。

「平均株価」という言葉から連想される最も簡単な計算方法は、複数の銘柄の同一時点の株価を単純に合計し、銘柄数で割るという計算であるが、この計算には次の2つの問題が内包されている。

- (a) 発行株式数の違いによる平均値の歪み
- (b) 企業規模別の銘柄数分布の偏りによる平均値の歪み

まず、発行済株式数の差からもたらされる歪みについて簡単に説明しよう。もし、株式市場からほぼ同じ評価を受け、従って時価総額も同じ1,500万円という2つの上場会社があったとしよう。片方のA社は1万5千株の株式を発行しており、他のB社は5千株の株式を発行しているとすれば、A社の株価は千円、B社の株価は3千円ということになる(表1を参照)。この2社の株価を足して(1,000円+3,000円=4,000円)、2で割った単純平均の値(2,000円)がほとんど意味のないことは容易に想像できる。その後、これら2社の株価が変動し、A社の株価は12上昇して1,120円に、B社の株価は10下落して2,700円になったとしよう。両者の単純平均株価は、 $(1,120円 + 2,700円) \div 2 = 1,910円$ となり、単純平均株価は4.5下落したと数字は示している。これは企業価値がほぼ等しい2社のうち一方の株価の上昇が12であったのに対し、他方の株価の下落が10にとどまったという実態とは異なる印象を与える数値である。

(表1) 単純平均株価と時価総額指数の比較例

会社名	A	B	C	時価総額 合計	平均値
発行株式数	15000	5000	2500		基準日平均株価
基準日株価	1,000	3,000	800		1,450
基準日時価総額	15,000,000	15,000,000	2,000,000	32,000,000	現時点平均株価
現時点株価	1,120	2,700	860		1,430
現時点時価総額	16,800,000	13,500,000	2,150,000	32,450,000	時価総額指数
時価総額指数	112	90	107.5		101.4

また、株式市場に上場する企業を規模別（時価総額の大きさ）で分類すると、小規模の企業数が多数を占めるのに対して、大規模企業は少数に過ぎない、ロング・テイル（long tail）と呼ばれる非対称の分布をとる。このような集合で単純合計をとると、多数を占める小規模企業の株価の動きが平均値に強く反映されることになる。比較的多数の投資家が売買の対象とする大規模企業の株価の変動が平均株価に反映されず、投資家が感じる市場の動きと平均株価の動きにかい離が生じることが多くなる。

上で説明したように、他社よりも非常に高額な株価を付ける少数の会社の株価から影響を受けやすいという単純平均の短所を補う一つの方法は、時価総額指数を使うことである。時価総額指数とは、全対象銘柄の時価総額を合計したものを、基準日の時価総額合計で割った係数に100を掛けた指数である。

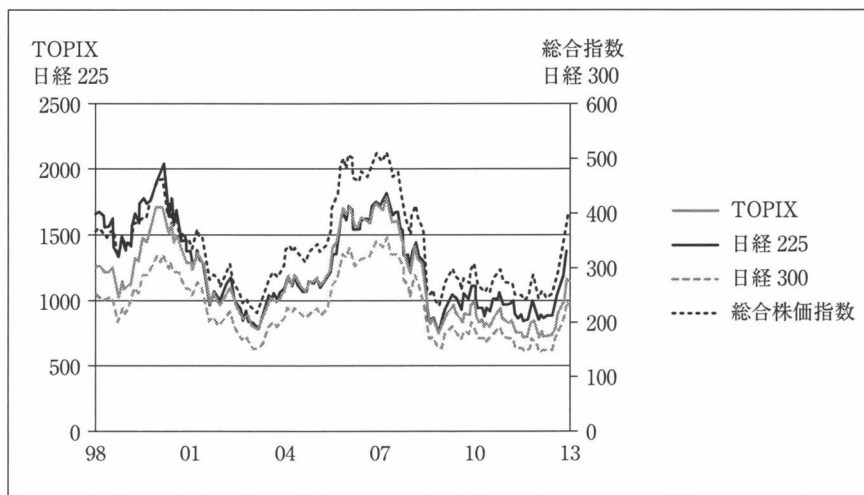
東京証券取引所が発表する東証株価指数（TOPIX）は、東証一部上場の全企業を計算対象とする時価総額指数である。これに対して、日経平均株価は、東証一部上場企業から225社を選び、これらの企業の株価を単純平均したものである。日経平均株価の計算に組み込まれる銘柄は、市場での出来高（取り引き量）が多く流動性が高い企業が選ばれるので、東証一部上場企業が約1700社あるのに対して、7分の1の企業を計算対象とするだけであるが比較的市場の動向をよく反映しているといわれている。

TOPIXは一部上場企業全社を計算対象とするために、流動性が低い企業の株価の変動が株価指数に影響を与え、市場参加者が感じる市場動向とは異なる変化を見せるとの批判があった。2006年から、それまで発行済株式数を用いて時価総額を計算していたものを、「浮動株」を基準に時価総額を計算する方法に改めた。「浮動株」は、自社所有株式数、子会社保有株式数、安定株主（大株主）が保有する株式数などを発行済株式数から控除した株式数である。浮動株基準に切り替えることによって、株式の流動性が低い銘柄の影響を小さくすることができる。

米国株式市場の動向を伝える際によく引用されるダウ式平均株価は、わずか30銘柄の単純平均株価であるが、世界各国から参照される株価指標である。計算対象に選定される銘柄に信用があるからである。

近年、数多くの株価指標が計算されているが、それはリスクヘッジを目的とした先物取引の指標として利用されることを念頭に置いて、種々のリスクに対応した指標を投資家が求めるからである。それぞれの指標は、たとえばハイテク銘柄の株価動向を強く反映する指標、資源・エネルギー市場の動向を反映しやすい指標など、他の指標が持たない属性を取り込むことが求められるので、必ずしも時価総額指数のような計算が優先されるわけではない。

(図2) 株価指数・平均株価の推移



(注) 日経平均株価（日経 225）の単位は 10 円。

図 2 には、TOPIX、日経平均株価（日経 225）、日経 300、日経総合株価指数の 4 種類の株価指数（平均株価）の 1998 年から 2013 年まで約 15 年間のそれぞれの指標の変化（毎月の月末の指標）をグラフに示した。短期的に見れば、指標の上昇期・下降期は同期しているのですが、どの指標をとっても市場の動向についてよく似たメッセージを与えているといえる。しかし、長期的に見れば、指標間の間隔は広がったり狭まったりしており、個々の指標が市場の異なるトレンドを反映して上下していることを推測させる。

4.2 平均株価と市場利回りの関係

第 2 節で説明したように、CAPM の計算に必要なリスクプレミアムは、株式市場の平均利回り実績と長期国債の利回り実績を用いて、下記の (4) 式のように代替される。

$$\begin{aligned} \text{リスクプレミアム} &= (\text{市場株価利回り実績} + \text{市場配当利回り実績} \\ &\quad - \text{長期国債の利回り実績}) \end{aligned} \quad (4)$$

長期国債の利回りの選択に幅があることについてはすでに第 3 節で述べたが、市場株価利回りについても複数の選択肢が存在する。第 1 に、複数の株価指数あるいは平均株価のうちどの指標を用いるかという点である。第 2 には、過去の実績利回りを平均する方法の選択の

問題がある。そして、第3に過去何年に遡って実績利回りを参照するのかという点である。

まず、第1の点については、前節で説明したように TOPIX、日経平均株価（日経 225）、日経 300、日経総合株価指数などの選択肢がある。表 2 に、4 種類の指標ごとに、2012 年 6 月から 2013 年 5 月までの 12 か月間について毎月の終値の対前年同期比の株価リターンを示した。この表から、指標の選択によって、市場株価利回りの計算結果はかなり異なることが観察される。この 24 か月間では、同じ月の市場株価リターンと最大値と最小値の差は平均 4、最大 6.4 である。これらの値は、市場株価リターンの最大値 61.34、最小値 -12.49 と比べると小さく感じるかもしれないが、第 3 節で示した長期国債の利回りや銀行の優良企業向け貸出金利が 1 から 3 であることを参照すれば、相当大きな差異であるといえる。

(表 2) 市場株価リターンの推移 (株価指数・平均株価別)

	TOPIX	日経 225	日経 300	総合株価指数
2012 年 6 月	-9.32	-8.24	-9.60	-6.17
7 月	-12.49	-11.57	-12.37	-9.18
8 月	-5.06	-1.29	-4.29	-1.73
9 月	-3.12	1.95	-2.14	-0.16
10 月	-2.84	-0.67	-2.88	0.23
11 月	7.28	11.99	7.97	10.25
12 月	18.01	22.94	18.50	21.35
2013 年 1 月	24.49	26.54	25.63	27.34
2 月	16.71	18.88	17.54	20.10
3 月	21.11	22.95	21.69	24.48
4 月	44.87	45.58	45.36	48.23
5 月	57.86	61.24	58.30	61.34

第 2 の点に関しては、すでに複数の論文や教科書で過去の実績値から平均を計算する方法について、単純平均を用いるべきであるか、幾何平均を用いるべきであるか、議論が交わされてきた。幾何平均の計算は、資金の時間価値を反映させた割引計算の計算方法と整合するので計算モデルを用いて説明するときに都合がいいが、実際の計算してみると単純平均よりも低い値を得る。特に、2000 年代のように平均株価が大きく変動する時期には、単純平均と幾何平均の差が大きくなることが知られている。さらに、幾何平均を用いるとリスクプレミアムが負値になってしまう可能性が増加することも、幾何平均に対する批判のひとつの根拠になっている。

第 3 の点について、多くの教科書では異口同音に、リスクプレミアムは変動しやすいので、十分に長い期間の実績値を測定しそれらの平均を参照すべきであると説明している。しかしながら、実績値の測定期間を長くすると現在の株式市場とは異なる要因がリスクプレミアムに反映される可能性が高くなる。特に、2000 年代の日本市場では、2002 年に IT バブルの崩壊の影響で、また、2008 年にはリーマンブラザーズ証券の破綻の影響で、2 つの大きな経済

停滞期を経験している。これら2つの経済危機の前後では、市場の株価指数（あるいは平均株価）は急激な乱高下を繰り返すので、市場リターンの実績値も大きく変化する。実績値の測定期間にこれらの時期を含むか含まないかということだけで、平均値の値はかなりの影響を受けることになる。

2000年代のように資本市場が乱高下する経済状況の下で、市場データに基づいてリスクプレミアムを計算し、なおかつ安定的な計算結果を得たいという目標には、矛盾があると言わざるを得ないが、それでも方法がないわけではない。たとえば、平均値よりも中央値のほうが時間経過による変動が少ないことはよく知られている。会計データは一般的に左右対照的な分布をとらないので、平均値と中央値の間にかかなりの差が存在する。リスクプレミアムの実績値についても、中央値は平均値よりも低い値になっているので、経済状況に合わせて、平均値と中央値を代替的に利用するという方法は採れない。また、中央値は数式化しにくいという難点がある。

5 市場リスクプレミアム（MRP）についての経験的検証

前節までに指摘した論点のうち主要なものについて、最近15年間の市場データ、つまり日本政府発行の長期国債の新規発行の際の利回りの実績値および東京証券取引所上場株式に関する株価指数および平均株価のデータを、CAPM法に基づくMRPの計算式にあてはめ、その結果得られた種々のMRPの値がCAPMで想定されたものになっているかどうかを観察する。

まず、RFRの代替測度には、5年もの国債の利回りと10年もの国債の利回りを使用する。国債の実績利回りは、財務省のWEBサイトから取得できる日次金利情報から毎月の最終営業日の金利情報を抜き出した。

さらに、株式市場の市場利回りの代替測度を得るために、東京証券取引所のWEBサイトから日次の東証株価指数（TOPIX）を採取し、また、日本経済新聞社のWEBサイトから、日経平均株価（日経225）、日経株価指数および日経総合株価指数の日次データを取得し、それぞれ毎月の最終営業日の終値を抜き出した。市場平均配当利回りについては、東京証券取引所がWEBサイトに公表している単純平均配当利回り（月次データ）を利用した。

上記のデータを用いて、月次の市場利回りを下記の式にあてはめて計算した。

$${}_yMR_m = \frac{{}_yMI_m}{{}_{y-1}MI_m} + {}_yDR_m - 1 \quad (5)$$

${}_yMR_m$: y年m月の市場利回り

${}_yMI_m$: y年m月の株価指数（平均株価）の終値

${}_yDR_m$: y年m月の市場平均配当利回り

(5) 式から得られた月次の市場利回りから RFR の代替測度である長期国債の利回りの毎月の終値を差し引くことによって、月次の MRP の代替測度を得ることができる。

$${}_y\text{MRP}_m = {}_y\text{MR}_m - {}_y\text{GBR}_m \quad (6)$$

${}_y\text{MRP}_m$: y 年 m 月の市場リスクプレミアム

${}_y\text{GBR}_m$: 長期国債利回りの y 年 m 月の終値

(5) 式の計算で、市場利回りの代替測度として 4 種類の株価指数または平均株価を用い、(6) 式の計算で 2 種類の長期国債の月末利回りを用いるので、特定の月について異なる 8 種類の MRP が計算されることになる。8 種類の MRP のセットを、1999 年 1 月から 2013 年 5 月までの 173 ヶ月について計算した。計算結果のすべてを表示する紙幅はないので、RFR と株価指数（平均株価）の組合せごとに基本統計量を表 3 に示す。

(表 3) 市場リスクプレミアム (1999 - 2013) の基本統計

	RFR : 10 年物国債の利回り			
	TOPIX	日経 225	日経 300	総合株価指数
平均値	0.78	0.22	0.90	1.37
標準偏差	23.46	22.99	23.08	22.24
最大値	58.54	61.93	58.98	62.02
中央値	-1.38	0.13	-1.04	0.07
最小値	-45.45	-47.73	-44.86	-44.10
正值数	79	88	82	87
負値数	94	85	91	86
	RFR : 5 年物国債の利回り			
	TOPIX	日経 225	日経 300	総合株価指数
平均値	1.45	0.88	1.56	2.03
標準偏差	23.48	23.00	23.08	22.25
最大値	59.04	62.42	59.48	62.52
中央値	-0.77	0.80	-0.38	0.55
最小値	-44.86	-47.14	-44.27	-43.51
正值数	83	89	84	89
負値数	90	84	89	84

どの組合せについても、MRP の平均値はゼロから 2% の狭い範囲に収まっているが、平均値と中央値の差は小さいものの中央値がやや低いことと、平均値（あるいは中央値）から最大値までの差が、最小値までの差よりも大きなことから、若干偏った分布をしていることを推測することができる。また、標準偏差は 23% 前後と比較的大きく、最大値は 60% 前後、最小値は -45% 前後と、非常に広い値域に分布していることが観察される。

基本統計量のこれらの観察から、CAPM の適用に当っては MRP の実績値を単独で用いるのではなく、十分に長い期間（十分に多くのサンプル）の平均値を用いるように勧める教科書が多いことの裏付けを得ることができる。

(表 4) 平均市場リスクプレミアムの平均値 (10 年間) の基本統計 (A)
(リスクフリーレートに 10 年物国債の利回りを採用した場合)

Panel A	10 年間 (同月) の単純平均 (N=54)			
	TOPIX	日経 225	日経 300	総合株価指数
平均値	-0.35	0.27	-0.02	1.14
標準偏差	2.79	3.37	2.81	3.02
最大値	8.24	10.25	8.96	10.46
中央値	-0.84	-0.37	-0.46	0.48
最小値	-4.44	-4.38	-4.12	-3.04
正值数	17	25	17	32
負値数	37	29	37	22
Panel B	120 か月の単純平均 (N=54)			
	TOPIX	日経 225	日経 300	総合株価指数
平均値	-0.63	-0.43	-0.32	0.60
標準偏差	1.62	1.92	1.56	1.59
最大値	2.93	4.59	3.38	5.00
中央値	-0.77	-0.61	-0.54	0.53
最小値	-2.94	-2.81	-2.40	-1.51
正值数	16	22	21	31
負値数	38	32	33	23

では、十分に長い期間として 10 年間をとり、10 年間の MRP 実績値の平均値を計算した。10 年間の平均値を算出する際に、ほとんどの教科書では毎年特定の月の 10 年分 (10 サンプル) の実績値を合計し 10 で割って平均値を求めている。しかし、実際の計算では 12 カ月／年に 10 年を乗じた 120 カ月分の MRP の実績値を得ることができるので、120 カ月分の実績値の平均も計算した。それぞれの場合に得られた MRP 平均値のサンプル群の基本統計量を表 4 の Panel A と B に示した。また、第 4 節で取り上げたように単純平均を選ぶ場合と幾何平均を選ぶ場合の計算結果の違いを比較するために、10 年分 (10 サンプル) の幾何平均から得られた MRP 平均値のサンプル群の基本統計量を表 5 の Panel C に示した。(表 4 および表 5 では、RFR の代替測度として 10 年物の国債利回りを適用する MRP の 10 年間平均値の基本統計量のみを示した。5 年物の国債利回りを適用する MRP についても基本統計量に大きな違いはないことは確認している。)

(表5) 平均市場リスクプレミアムの平均値(10年間)の基本統計(B)
(リスクフリーレートに10年物国債の利回りを採用した場合)

Panel C	10年間(同月)の幾何平均(N=54)			
	TOPIX	日経225	日経300	総合株価指数
平均値	-3.11	-2.59	-2.83	-1.57
標準偏差	2.49	3.27	2.52	2.81
最大値	4.22	6.21	4.84	6.42
中央値	-3.44	-2.77	-3.39	-2.18
最小値	-6.37	-6.53	-5.92	-5.04
正值数	6	8	6	11
負値数	48	46	48	43
Panel D	120か月の中央値(N=54)			
	TOPIX	日経225	日経300	総合株価指数
平均値	-1.39	-0.49	-0.81	-0.71
標準偏差	1.11	2.32	1.63	1.47
最大値	0.15	3.81	2.29	2.41
中央値	-1.26	0.44	-0.69	-0.29
最小値	-4.71	-3.79	-4.92	-3.59
正值数	7	29	12	19
負値数	47	25	42	35

さらに、平均値に代わる方法として中央値をとることが有効であることを示すために、表5のPanel Dでは、10年間のMRP実績値(120サンプル)の中央値をとった場合の基本統計量を示している。

これらの表においては、10年間の平均値をとったために、2008年12月(1999年1月から2008年12月までの平均値)から2013年5月(2003年6月から2013年5月までの平均値)まで54カ月分の月次データにサンプル数は減少している。表4および表5の統計量と表3の統計量との比較から、標準偏差は単独のMRP(表3)に比べて10年間の平均値の標準偏差は明らかに減少し、また、最大値と最小値の差が大きく縮まっていることをみてとることができる。この観察によって、過去の実績値の平均を用いることによって、比較的バラツキが少ない計算結果を得ることがわかる。しかし、表3の平均値がおおむね1%前後(最大の平均値は2.03%、最小の平均値は0.22%)に分布しており、すべての平均値が正值であることに對して、表4および表5に表示されるサンプルの平均値は、表3の平均値と比べ小さな値をとり、ほぼ半数が負値になってしまっている。

また、単独MRPではほぼ半数が正值をとり、残りの半数が負値になっている(表3の「正值数」および「負値数」の行の数字を参照)。これに對して、平均MRPでは正值数に比べ、負値数が多くなる例が多い(表4および表5に示された16例の正值数と負値数の組合せのうち、13例で負値数がサンプルの過半数を占め、そのうち12例では負値数と正值数の差が

10 以上になっている。)。これらの観察は、平均値をとることによって、推定値の計算結果のバラツキは少なくなるものの、推定値に一定のバイアスを含ませる可能性を示した物である。

次に、平均の計算方法による影響を観察するために、表 4 と表 5 の Panel を観察する。まず、Panel A と B を比較すると 2 つの特徴を読み取ることができる。Panel A の標準偏差に比べて、Panel B の標準偏差が明らかに小さく、また最大値と最小値の差も Panel B のほうが小さくなっている。このことは、同じ期間（10 年間）の実績値の平均でもサンプル数が多いほうが、計算結果のバラツキが少ないことを示している。もし、安定的な MRP の指標を得る（つまり計算時期のずれによる変動が少ない）ことが必要ならば、長期にわたる実績値を計算して平均をとるよりも、計算の頻度を高めてサンプル数を多くするほうが効果的であることを、これらのデータは示している。

しかしながら、Panel A の平均値に対して Panel B の平均値が若干小さくなっていることには注意しなければならない。

次には、Panel A と Panel C の比較によって、単純平均と幾何平均の妥当性を検討する。両者の標準偏差はあまり差がないことに対して、Panel A の平均値は、Panel C の平均値より明らかに高い値を示している。

最後に、Panel B と Panel D の比較をみておこう。これら 2 つの数表は、同じ 10 年分の月次データの単純平均による平均値と中央値の基本統計量である。Panel B と Panel D の平均値には若干の大小関係はみられるものの差は小さい。また、標準偏差についても 2 つのパネルの数値はほぼ同じ水準であるといえる。

6 まとめ

本稿では、CAPM に基づく自己資本コストの計算に用いる市場リスクプレミアム（MRP）について、以下の 3 つの観点から条件を入れ替えて計算を行った。

- (a) RFR の代替測度として適用する長期国債利回りの選択
- (b) 市場リターンを推定計算に利用する株価指数・平均株価の選択
- (c) 実績 MRP のバラツキをコントロールするための平均計算の方法の選択

1998 年から 2013 年までの 15 年間の日本株式市場のデータをもとに、8 種類の MRP の実績値（正確には過去データに基づく推定計算値）を計算した。MRP も実績値は、計算の時期によって大きなバラツキが生じるが、このバラツキに対して、(a) や (b) の条件を変更した結果生じる実績 MRP への影響は小さなものであることが検証された。

自己資本コスト推定の基準とできる安定的な（計算のタイミングによるバラツキが少ない）市場リスクプレミアムの推定値を求めるためには、(c) の選択を適切に行うことが重要であることがわかった。しかし、平均計算の方法として利用可能ないくつかの代替案は、推定値

のバラツキをコントロールする機能はもつものの、他方で推定値の水準に影響を与えることも明らかになった。

参考文献

- Copeland, T., T. Koller, and J. Murrin (1990), *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*, John Wiley. 伊藤邦雄訳 (1993)『企業評価と戦略経営』日本経済新聞社。
- Fama, E. F. and K. R. French (1992), "The Cross-Section of Expected Stock Returns," *Journal of Finance* 47(2), pp.427-465.
- Koller, T., M. Goedhart, and D. Wessels (2005), *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies, 4th ed.*, John Wiley. 本田桂子訳 (2006)『企業価値評価 第4版』ダイヤモンド社。
- 本合暁詩 (2011)『会社のものさし』東洋経済新報社。
- Ohlson, J. A. (1995), "Earnings, Book Values, and Dividends in Equity Valuation," *Contemporary Accounting Research*, 11 (2), pp.661-687.
- 大西淳 (2009)『コーポレート・ファイナンス理論と管理会計——VBMの新たな展開』京都大学学術出版会
- Sharpe, W. F. (1964), "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk," *Journal of Finance* 19 (2), pp. 425-442.
- 砂川伸幸・川北英隆・杉浦秀徳 (2008)『日本企業のコーポレートファイナンス』日本経済新聞出版社。

(おぐら のぼる・青山学院大学大学院会計プロフェッション研究科教授)