

# プライス・オブ・リスク

——機関投資家の性質と負のリスク－リターン関係——

倉澤資成  
田代一聡

## 要 旨

この論文では負のリスクとリターンの関係が生じうることを示すことを目的としている。高いリターンを得るためには高いリスクが必要となり、低いリスクでは低いリターンしか得ることができない、というリスクとリターンの関係は、ファイナンス理論において誰もが学ぶ基本的原理である。しかし、ファイナンス理論が重視する株式市場において、この関係の成立に疑問が投げかけられている。さらにこのような現象が一時的なものではなく、長期的あるいは定性的な現象として報告されている。このような現象に対して理論的な説明を試みる。

この論文では、機関投資家のポートフォリオを選択するマネージャーに生じる自然な性質を用いてこの現象の説明を試みる。また、リスクとリターンの関係は期間によって変化が生じる現象も同時に、説明が可能である。他にも、機関投資家間の競争の激化の影響について、興味深い示唆が得られる。

## 目 次

はじめに

### I. 基本モデル

1. 均衡価格
2. 標準的な理解と同じ均衡
3. リスクとリターンに負の関係が生じる均衡
4. パラメータと均衡の関係

### II. 討論

1. 一種類のリスクのある証券の仮定
2. イデオシンクラティック・リスク
3. Bの水準に対する解釈
  - (1) 機関投資家の競争
  - (2) リスクとリターンの関係の時系列的変動
  - (3) 個人投資家

結び

## はじめに

ファイナンスにおいて、正のリスクとリター

ンの関係は非常に重要な発見であると同時に根幹となっており、企業金融論も含めた、多くのファイナンスの研究は、この関係を前提に議論されてきている。

しかし、実証的な研究の結果は、ファイナンス研究の主たる対象である株式市場において、この重要な関係が成立しない可能性を示唆している。

Glosten, Jagannathan and Runkle [1993]の米国の株式市場についての分析が、この点を指摘した最初の研究と思われる。彼らにより、月次期待リターンとその条件付分散の間に、“負の関係”の存在が示されたのである。続いてWhitelaw [1994]では、非常に長期的にこの負の関係が見られることが示された<sup>1)</sup>。

この重要な問題に対し、幾つかの説明が試みられている。Whitelaw [2000]では、消費成長率を用いて2つのレジームを想定し、その元で得られる代表的投資家の合理的期待均衡において、パズルと整合的な結果を得られている<sup>2)</sup>。

また、Baker, Bradley and Wurgler [2011]では、十分に合理的でない投資家と裁定に制約が存在するという、行動ファイナンスにおける典型的な仮定を置くことでリスクとリターンが逆転するという現象の説明を試みている。彼らの想定では、プロスペクト理論に基づく効用を持つ投資家を仮定している。これは「非常に小さな確率を過大に見てしまう」という人間に良く見られる性質を意味している。このような投資家は“正の歪度の大きい”株式の価値を過大に評価してしまう。なぜなら、“正の歪度の大きい”株式というのは、非常に小さな確率で、非常に大きなリターンを得られるような株式を指している。そして、非常に小さな確率を過大に見てしまう結果、期待ペイオフを過大に評価してしまうために、株式の価値を過大に評価する。また、実証的にボラティリティの高い株式は歪度も高いため、高ボラティリティの株式が過大評価されるのである。

これが、リスクとリターンに負の関係を生じさせる原動力となり、裁定に制約が存在する為に、この力を十分に打ち消せないというのが、説明の論理である。

しかし、歪度とボラティリティの間に理論的な連結は無いことが、岩澤・内山 [2013]で指摘されている。ボラティリティが直接評価されているわけではないという点は、我々の論文との重要な違いである。

これらの説明に対し、この論文では、機関投資家もつ“ポートフォリオ委任 (portfolio delegation)”という特性が、リスクとリターンに負の関係をもたらす可能性を示す<sup>3)</sup>。

我々の論文のロジックは極めて単純である。リスクとリターンに負の関係が生じているという原因は、負のリスクの価格 (price of risk) が存在するためである。

そして、負のリスク価格の生じる原因は、ポートフォリオ委任によって生まれる、機関投資家の持つ自然な性質に由来する。それはファンドマネージャーが部分的にリスク愛好的となる性質である。

この性質は、ファンドマネージャーがある水準以下のパフォーマンスを生み出した場合、解雇されてしまうという想定から生じる<sup>4)</sup>。解雇の可能性が存在すると、なんとか解雇されることを避けたいファンドマネージャーはリスク愛好的な行動を選択する可能性が生じてくる。

リスク愛好という性質が負のリスクの価格を生み出す、という非常な話となっている。では単純にリスク愛好的な投資家を想定すればよいかということそうはならない。単純にリスク愛好的な投資家を想定したモデルでは、リスクの価格が未決定となり、証券価格が定まらないという問題が生じてしまう。

しかし、我々の論文の議論では、ファンド・マネージャーが解雇されるかどうかという水準の付近で、部分的にリスク愛好的になるだけであり、この価格未決定の問題は回避されるのである。

我々の論文の発想は特殊なものでなく、証券取引に留まらず、広く事例が見受けられる<sup>5)</sup>。

証券取引における最も有名な事例は、ベアリングス銀行のニック・リーソンであろう<sup>6)</sup>。リーソンはベアリングス銀行において、日経平均225先物や日本国債のデリバティブ取引を行っており、表向きは巨額の利益を出していた。同時に94年末までに総額1億6400万ポンド(約260億円)の損失を架空取引口座へ隠していた。そして、95年1月の阪神淡路大震災後に、損失を帳消しにするために賭けに出て、そして賭けに失敗した。その結果、損失が約8億6000万ポンド(約1300億円)に膨れ上がり、1995年2月26日に、ベアリングス銀行はオランダのINGへ1ポンドで買収されたのである。

これほど耳目を集めた例は他にないが、今なお、機関投資家のマネージャーが同様の行動を取るところが見られるようである。

このような行動は、機関投資家のマネージャーの間で“神風 (KAMI-KAZE)”と呼ばれているとのことである<sup>7)</sup>。

証券取引の他にも、類似のロジックで説明されうる事例は多い。代表的なものは、企業の不祥事の隠蔽であろう。企業に大きな不祥事が起きた際に、情報の隠蔽を行い、後に明るみにでて大きな問題となるというのは、良く見られる光景である。第三者の視点から眺めると、不祥事が起きた際に、直ちにそれを公表することが企業にとって不祥事によるダメージを最小化する行動であると考えられる。しかし、現実が多

く場合は隠蔽が行われてから明るみに出ているように見える。

このようなことが起きるのも、同様のロジックで説明可能である。即ち、不祥事が起きた際に、その不祥事が公表されると自らの進退に影響する人が存在し、進退への影響を帳消しにする可能性にかけて、情報の隠蔽という賭けに出るのである。

この単純なロジックを用いて、リスクとリターンの関係のパズルを解き明かすのが、我々の目的である。

この論文の構成は次のようになっている。まず基本モデルを提示し、均衡においてリスクとリターンに負の関係が生じえることを示す。

次に、このモデルに関わる討論を行う。様々な要素がどのような影響をもたらすか等を検討する。最後に簡潔な結びをのべて終わる。

## I. 基本モデル

0時点と1時点から成る、2時点のモデルである。この経済には、一人の代表的投資家(機関投資家のファンドマネージャーを念頭においている)が存在している<sup>8)</sup>。

代表的投資家の効用は、1時点で獲得されるペイオフ $x$ に対して次のように定義される。

$$U(x) = \begin{cases} 0 & \text{if } x \leq B \\ a(x-B) - \frac{1}{2b}(x-B)^2 & \text{if } B < x \leq B+ab \end{cases}$$

ただし、 $a$ 、 $b$ 、 $B$ は外生的な定数である。 $a$ 、 $b$ の二つの定数は、二次の効用関数のパラメータである。

この効用関数形の特徴は $B$ のパラメータにある。 $B$ は、水準以下になればこれ以上効用が下がることはないというペイオフの水準を表し

ている。

具体には、成績が悪い場合にファンドマネージャーが解雇されてしまうという状況を考えた時に、 $B$ という水準は、解雇される成績の基準として考えている。すなわち、ファンドマネージャーは $B$ という水準より少しだけ悪いため解雇される場合と、この水準よりも非常に悪かったために解雇された場合とを比較したときに、いずれにせよ解雇されたという状況に陥っているため、二つの状況におけるファンドマネージャーの効用に大きな差はないと想定しているのである。

2種類の証券が存在し、リスクのない証券 $F$ とリスクのある証券 $S$ と呼ぶ。リスクのない証券 $F$ の利子率を0に基準化し、価格は1供給量は0と仮定する。リスクのある証券 $S$ は1時点で次のペイオフを生み出す。

$$S = \begin{cases} M - \sigma & \text{確率} 1/2 \\ M + \sigma & \text{確率} 1/2 \end{cases}$$

即ち、平均のペイオフが $M$ で、 $\sigma$ の量だけペイオフが上下するという非常に単純なリスクがある証券を想定する。このリスクのある証券の供給量は1と仮定する。

初期に取引主体である代表的投資家はすべての証券を保有しており、0時点で2種類の証券についての取引が行われる。0時点でのリスクのある証券の取引価格を $p$ で表す。ファンドマネージャーは、ショートポジションを取ることはできないと仮定する。

リスクのある証券からファンドマネージャーが得られるネットのペイオフ $x$ は、リスクのある証券の保有量を $a$ で表すと、

$$x = a(S - p) = \begin{cases} a(M - \sigma - p) \\ a(M + \sigma - p) \end{cases}$$

となる。グロスのペイオフでなく、ネットのペ

イオフで効用を定義している点が通常と異なっているが、ファンドマネージャーを想定すれば自然であろう。

一方、リスクのない証券の取引から、ファンドマネージャーが得られるペイオフ $x_F$ は、保有量を $a_F$ で表すと、 $x_F = a_F(1 - 1) = 0$ であり、リスクのない証券を取引はネットのペイオフに影響しないため、ファンドマネージャーのペイオフに影響を与えないことがわかる。

ファンドマネージャーは初期時点で1のリスクのある証券を保有しているため、予算制約式は、 $p = pa + a_F$ で表される。ただし、空売りに制限を仮定するため、 $a \geq 0$ に制約される<sup>9)</sup>。

## 1. 均衡価格

この節では0時点での均衡価格 $p$ がどのような水準に決まるのかについて検討していく。

この論文では、次の二つの条件を満たす状態として均衡を定義する。

- i) 主體的均衡条件：ファンドマネージャーが保有量を変化させても、より期待効用を高めることができない状態である。
- ii) 需給均衡条件：ファンドマネージャーのリスクのある証券の需要量が供給量に等しい1となる状態である。

この二つの条件を満たす均衡としてどのような状況が考えられるのかについて検討する。パラメータが多いため、定性的な結果を得るのは困難であるので、数値例による例示をあわせて見ていく。

以下では、 $M=20$ ,  $a=10$ ,  $b=10$ と置いて議論する。

しかし、 $\sigma$ と $B$ の二つのパラメータについては特定化しない。これは $\sigma$ が均衡価格へ与える影響と、 $\sigma$ の均衡価格への影響が、 $B$ の

パラメータによって変化するというを示すためである。大きく分けて2種類の均衡が存在することを示す。

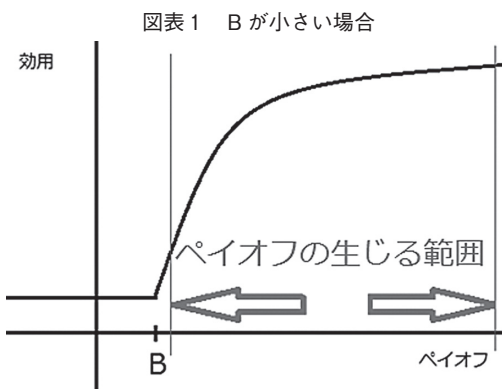
一つは、標準的な資産価格理論で得られる理解と同じ結果の均衡である。すなわち、リスクとリターンに正の関係が見られるという状況が表現される均衡である。これはBのパラメータが十分に小さい時に生じる均衡である。

もう一つが、この論文で注目する均衡である。この均衡において、リスクとリターンに負の関係が生じる。そして、この均衡はBの値が小さくなく、また、あまり大き過ぎない時に生じる。

以下ではそれぞれの状況を具体的に見ていく。

## 2. 標準的な理解と同じ均衡

まず、リスクとリターンに正の関係が見られる標準的な理解に近い均衡について検討する。Bが十分に小さい場合に、この均衡が生じる。何故、標準的な状況と同じ均衡が生じるかという直感は、非常に単純である。Bが十分小さい場合には、ペイオフはB以上の範囲でしか起きないような状況が想定される(図表1参照)。このとき、ペイオフが生じる範囲では、標準的な資産価格理論で用いられる、リスク回避的な



(出所) 著者作成

効用を持つ主体として行動することになる。そのため、リスクとリターンに正の関係が見られるという標準的な状況に落ち着くことになるのである。

このような直感がモデルでも成立しているのかを確認するために、 $B = -20$ の場合を考えてみる。

この時、ファンドマネージャーの期待効用は、以下の式で表すことが出来る。

$$E[U(x)] = 10(a(20-p) + 20) - \frac{1}{40}(a^2(20-\sigma-p)^2 + 400 + 40a(20-\sigma-p)) - \frac{1}{40}(a^2(20+\sigma-p)^2 + 400 + 40a(20+\sigma-p))$$

期待効用を最大にする  $a$  を求めるために、1階の条件を求めて解くと、

$$a = \frac{3200 - 160p}{(20 - \sigma - p)^2 + (20 + \sigma - p)^2} = \frac{1600 - 80p}{\sigma^2 + p^2 - 40p + 400}$$

となる。

この1階の条件の式は、 $\sigma$ と $p$ が与えられた時に、最適なリスクのある証券の保有量を表すので、この関係を満たす $a$ は主体的均衡条件を満たしている。

あとは上記の主体的均衡条件を満たしながら、需給均衡条件を満たす、 $\sigma$ と $p$ の関係を求めることで、均衡を求めることが出来る。すると、

$$p = \sqrt{1600 - \sigma^2} - 20$$

となり、 $\sigma$ の上昇と共に、価格が下落していくことが確認される。ボラティリティが上昇することで価格が下落するということは、ボラティリティが上昇することでリターンが上昇することが含意される。

通常は、ペイオフのボラティリティではなく、リターンボラティリティでリスクが測られるのが、リターンボラティリティについても、この均衡の成立する水準の範囲で  $\sigma$  に対する単調性を確認できる。

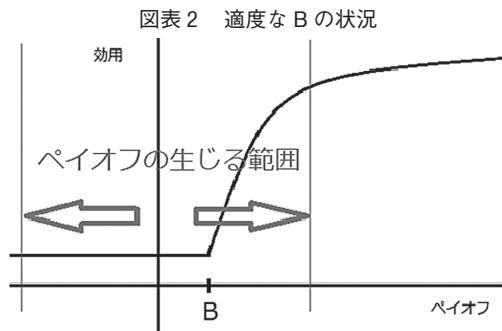
### 3. リスクとリターンに負の関係が生じる均衡

リスクとリターンに負の関係が生じる均衡を見ていく。このような均衡は、 $B$  の値が大きすぎず小さすぎずという状況で生じうる。ここでは、 $B = -5$  として進めていく。

まず、目的の均衡が生じるための必要な条件として、悪い時のペイオフが、 $B$  を下回らなければならない。また同時に、良いペイオフが生じたときに  $B$  を上回る必要もある。

もし悪いときのペイオフが  $B$  を上回るならば、前節で見たような図表1の状況となり、標準的なリスクとリターン関係が生じる。また、良いペイオフが生じたとしても  $B$  を下回る場合には、リスクのある証券のどんなポジションでもファンドマネージャーの効用は変化することは無く、リスクの無い証券と同じ価値となり、リスクの価値は0となる。

そのため、 $B$  の水準だけでなく、 $\sigma$  や  $a$  の大きさにも均衡の存在条件が依存する。



[出所] 著者作成

ただし、ここで考慮する均衡では、需給均衡条件である  $a=1$  が成立してなければならないので、 $a$  は1として考慮する。

また、 $\sigma$  については、 $\sigma$  に関する条件を考慮せずに解いた後に、条件を満たしているかを検討する。

まず、期待効用は、

$$E[U(x)] = 5a(20 + \sigma - p) + 25 - \frac{1}{40}(a^2(20 + \sigma - p)^2 + 25 + 10a(20 + \sigma - p))$$

なので、 $a$  について1階の条件を求めて、解くと、

$$a = \frac{1900 + 95\sigma - 95p}{(20 + \sigma - p)^2}$$

となり、需給均衡条件 ( $a = 1$ ) から、

$$p = \sigma + 20$$

となる。

この式から、ペイオフのボラティリティが上昇すると、価格が上昇することが確認できる。これはボラティリティの上昇により、リターンが下がることを意味している。

このあとの問題として、どのような  $\sigma$  の範囲でこの関係が正当化されるかという点が残る。このような関係をもたらし  $\sigma$  の範囲が存在しないならば、このような均衡も存在しないことになってしまうためである。

まず、悪い時のペイオフが  $B$  を下回らなければならない。ここでは  $B$  のパラメータを  $B = -5$  と置いているので、

$$20 - \sigma - p \leq -5$$

とならなければならない。それと同時に、良い時のペイオフが  $B$  を上回らなければならないので、

$$20 + \sigma - p \geq -5$$

である必要がある。

後者は先ほど求めた  $\sigma$  と  $p$  の関係から自動的に満たされるので、前者の条件を整理すると、

$$\sigma \geq \frac{5}{2}$$

であることが分かる。すなわち、この状況ではある程度以上ボラティリティが大きいことで、ボラティリティに負の価格が付くのである。なぜ、ボラティリティに負の価格が付くのであろうか。

この直観は非常に簡潔である。悪い結果が生じた時には、ボラティリティが上昇したとしても、解雇されるという結果には違いが生じないのである。一方で、良い結果が生じた時には、ボラティリティが上昇すれば、ファンドマネージャーにとってより高い幸福が得られる結果が生じるのである。そのため、リスクのある証券の事前の価値は、ボラティリティが上昇することで上昇する。均衡において、価格は価値に見合っけて付けられるため、リスクのある証券の価格は、ボラティリティが上昇することで、上昇するのである。

このロジックは、オプション価値の議論や資

産代替の議論と類似のものである。

ペイオフのボラティリティに負の価格が付くことは確認された。次に、リスクとリターンに負の関係が生じているかを確認する。

前説でも述べたとおり、リスクとリターンの関係と言った場合、リターンとリターンのボラティリティの平面で見るのが通例であろう。

$\sigma \geq \frac{5}{2}$  の範囲で、ボラティリティに負の価格が生じるので、この範囲での期待リターンとリターンのボラティリティの関係を見たのが図表3である。

この図表から、通常の意味でのリスクとリターンの関係に負の関係が生じている均衡となっていることが確認できる。

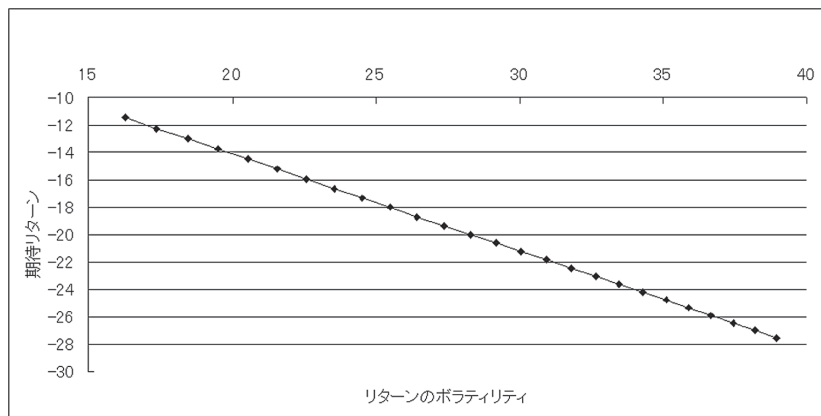
#### 4. パラメータと均衡の関係

この節では  $B$  と  $\sigma$  のパラメータがどのような範囲にあるときに、どちらの均衡が生じるのかについて検討を行う。

a, b, M の三つのパラメータについては変更を加えない。

まず、標準的な正のリスクとリターンの関係の均衡が生じるために十分な条件は、

図表3 負のリスクとリターンの関係



〔出所〕 著者作成

$$20 - \sigma - p \geq B$$

ただし

$$p = -\frac{B+60}{2} + \sqrt{\frac{1}{4}B^2 + 50B - \sigma^2 + 2500}$$

である。

この条件により、どのような結果が生じたとしても、Bを上回るペイオフが生じることが保障され、通常のリスク回避的な効用の下での価格付けがなされることになる。

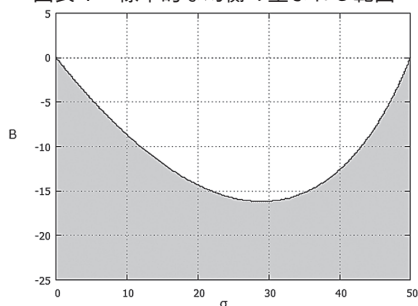
この均衡が成立するBとσのパラメータの範囲を描写したのが図表4である。

この図の塗りつぶされている範囲が、標準的な理解と同じ均衡の生じる範囲である。

この均衡が生まれる範囲についてみていくと、ボラティリティが与えられている場合、ボラティリティの大きさに対して、十分にBが低ければ、この均衡が成立するとみることが出来るであろう。

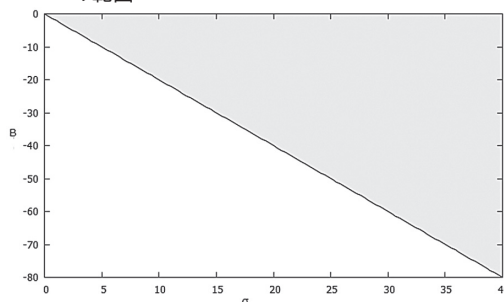
逆に、Bの水準が与えられている場合を考えてみると、あまり低すぎない水準（0 > B > -16）においては、ボラティリティの上昇に伴い、一旦この均衡が成立しない状況となる。しかし、さらにボラティリティが大きくなると、再びこの均衡が成立するのである。

図表4 標準的な均衡の生まれる範囲



〔出所〕 著者作成

図表5 負のリスクとリターンの関係が生じる均衡の範囲



〔出所〕 著者作成

この論文の本論からは離れるが、興味深い現象である<sup>10)</sup>。

同様に、リスクとリターンに負の関係が生じる均衡のための十分条件を整理すると、

$$20 - \sigma - p \leq B$$

$$20 + \sigma - p \geq B$$

$$p = \sigma + 20$$

なので、これを書き直せば、

$$0 \geq B \geq -2\sigma$$

となり、非常に簡潔な条件となる。

これをグラフにしたものが次の物である。

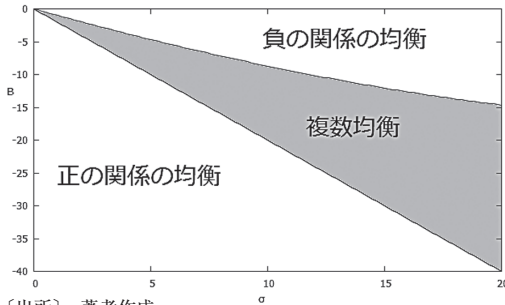
図表5の塗りつぶされた部分がリスクとリターンに負の関係が生じる均衡が生じる範囲である。

σを固定して考察すると、Bの水準が低すぎず、高すぎず（0を超えない）という範囲であれば、リスクとリターンに負の関係が生じる均衡が生じるのである。Bの水準が低すぎれば、悪い状況でも解雇されることはないという状況を含意し、Bの水準が高すぎれば、たとえ良い状況であったとしても解雇されるという状況を意味するのである。

逆にBを固定して考察すると、σが大きくなればリスクとリターンに負の関係が見られる均衡が生じるのである。



図表6 複数均衡の範囲



[出所] 著者作成

これは、どのようなBの水準であったとしても、ある水準のσが存在し、このσより大きい場合には、悪い状況において解雇され、良い状況では解雇されないという状況が生じてくるのである。

複数均衡すなわち、正の関係の均衡も負の関係の均衡も生じる可能性がある範囲について最後に検討する。図表6の塗りつぶされた部分がどちらの均衡も生じうる範囲である。この範囲が存在することから、

ここでの議論において、複数均衡が存在することが少々不思議に感じられるかもしれない。両者の均衡はリスクの価格が正と負で真逆であるために、一見すると排他的な均衡であるようにみえるであろう。しかし、この二つの均衡が同時に起こり得るパラメータの範囲が存在している。複数均衡が生じる鍵となる点は、リスクの価格が変わることで、ペイオフの構造に大きく影響を与えている点である。これにより、一見すると排他的に見える二つの均衡が共存するのである。

## II. 討論

### 1. 一種類のリスクのある証券の仮定

前節の議論では、リスクのある証券について、一種類だけが存在することを仮定した。この仮定では、通常リスクとリターン関係で想定されている、同じ市場での証券間のリスクとリターンの関係が描写されないのではないか、という疑問を持たれる可能性がある。

そこで二種類の証券が存在する市場についても検討を行うことにする。このモデルは見た目には反して分析が非常に複雑となるため、簡単化の為に、ペイオフがBより大きい場合にリスク中立的な効用を持つと仮定を変更して検討を行った。

すなわち、

$$U(x) = \begin{cases} 0 & \text{if } x \leq B \\ x - B & \text{if } B < x \end{cases}$$

という効用を仮定する。

また、二種類のリスクのある証券についても、同じ期待ペイオフを持ち、変動幅だけが異なる二種類の証券  $S_s, S_l$  を想定する (M が等しく、 $\sigma$  の大きさが異なっている)。さらに、これらの証券のペイオフ構造を特定化し、

$$S_s = \begin{cases} 50 & \text{確率} 1/2 \\ 150 & \text{確率} 1/2 \end{cases}$$

$$S_l = \begin{cases} 0 & \text{確率} 1/2 \\ 200 & \text{確率} 1/2 \end{cases}$$

というペイオフを1時点に生じさせる。ただし、二つの確率変数は独立である。

この時、負のリスク価格が生じ、リスクとリターンに負の関係が生じる均衡が存在する。

それぞれの0時点での価格  $p_s, p_l$  が、

$$P_s = \frac{350}{3}, P_l = \frac{400}{3}$$

となり、同じ期待ペイオフで変動幅の大きい方が高い価格が付くことが確認できる。そして、同じ期待ペイオフで高い価格を持つ証券は、低い価格の証券よりも、リターンが低くなることを含意している。

また、この時のリターンのボラティリティは証券  $S_s$  が0.61弱であり、証券  $S_l$  が1.06強となっている。そのため、通常の意味でのリスクとリターンの関係が負になっていることも確認することができる。

## 2. イディオシンクラティック・リスク

資産価格の代表的モデルであるCAPMでは、証券のボラティリティ全てがリターンに影響するのではなく、均衡での価格決定の結果として、リターンに影響するボラティリティの部分とリターンに影響しないボラティリティに分類される。

前者は単にリスクと呼ばれ、リスクの量はマーケットポートフォリオとの相関で決定される。後者はイディオシンクラティック・リスク (idiosyncratic risk) と呼ばれ、前者以外の部分である。

リスクは、リターンを高めるリスクプレミアムをもたらす、というのが標準的な資産価格理論の結論である。

これが意味することは、リスクが正の価格を持ち、リスクを持つ証券は資産価格が割り引かれる、そして資産価格が割り引かれた証券は高いリターンをもたらすということである。

そして、イディオシンクラティック・リスクはリターンに影響しない。すなわち、イディオシンクラティック・リスクの価格が0であるこ

とが含意される。

このCAPMの基本的な知見が現実でも成立しているか、については疑問が投げかけられている。Ang, Hodrick, Xing, and Zhang(2009)では、高いイディオシンクラティック・リスクが低いリターンをもたらすという現象が報告されている。この結果は、二重の意味で驚きをもたらす。まず、イディオシンクラティック・リスクがリターンに影響するというCAPMの結果に反する事象であること。そして、イディオシンクラティック・リスクがリターンを高めるのではなく、リターンを低めることである。

このパズルの存在に対しても、我々の論文は非常にシンプルな回答を与えられる。我々の論文では、ボラティリティ自体が負の価格を持ち、結果としてリターンを低めてしまう状況が起こりうる、と主張している。すなわち、リスクとイディオシンクラティック・リスクの区別なく、等しくボラティリティとして取り扱われ、そして、ボラティリティによって、リターンが低くなるのである。

我々の見解は単純ではあるが、この単純な見解によって、イディオシンクラティック・リスクのパズルもまた理解することが可能である。

## 3. Bの水準に対する解釈

### (1) 機関投資家の競争

一般に、競争はより良い状況を生じさせるというのは、経済学における一つの共通理解であるように思われる。機関投資家間での競争が良い機関投資家だけを生き残らせるというロジックを用いて、証券市場における機関投資家にも、競争が良いという論理が適応されている様に感じられる。

しかし、この論文において、機関投資家間の

競争によってもたらされる含意は興味深い物である。

Bの水準を、機関投資家間の競争の程度を表す指標と理解することに、それほど無理は無い様に思われる。そのように考えると、Bの水準の高まりは競争が激化していると考えることが出来る。

このような競争の激化は、どのような結果をもたらすのであろうか。

競争の程度が低い時、すなわちBの値が十分に小さい時は、資産価格理論の標準的な理解と同じ均衡が生じるので、リスクとリターンは正の関係が保持される。しかし、競争が激化すると、すなわちBの値が上昇すると、リスクとリターンに負の関係が生じる均衡へ移るのである。これを視覚的に理解すると、Bの上昇に伴い図表4で示されている範囲から、図表5の範囲へと移ることを意味している。

この現象の是非はここでは検討しないが、競争の激化に伴い、リスクとリターンの関係に変化が生じる可能性が示唆されている点は非常に刺激的である。

## (2) リスクとリターンの関係の時系列的変動

Whitelaw [2000] は好況期と不況期においてリスクとリターンの関係に変化が生じることを発見した。これは不況期には負の関係があり、好況期には負の関係が消滅するというものである。この論文では、リスクとリターンの時系列的な変動について、完全ではないが、非常に簡潔な理解が可能であらう。

好況期ということ、解雇されるBの水準を超えるのが容易い状況、もしくはBの水準を下回るのがまず起きない状況であると考えることができる。逆に、不況期ということ、解

雇されるBの水準を超えられない可能性が生じてしまうと見なせるであらう。

すなわち、好況期はBの値が相対的に小さい状態を表し、不況期はBの値が相対的に大きくなる状況であると想定することが出来る。

このように想定すると、好況期には、資産価格理論の標準的な理解と同じ均衡が生まれ、リスクとリターンは正の関係がみられるであらう<sup>11)</sup>。

しかし、不況期にはBの値が上昇し、解雇されるリスクが高まることで、リスクとリターンの関係が負の均衡へと移るのである。

好況期・不況期をこのように解釈することで、リスクとリターンの関係に時系列的な変化が生じることが説明することが可能であらう。

## (3) 個人投資家

この論文では、機関投資家を念頭に議論を行っている。その理由は幾つかある。その中で最も重要な点は、近年における株式市場の主たるプレイヤーが機関投資家であると考えていることにある。

しかし、少し想定を変えることで個人投資家に議論を拡張することは容易であると考えられる。

例えば個人投資家を想定する場合、Bの水準は、自己破産に追い込まれる資産水準等として理解すれば、同様に議論することが可能である。

## 結び

リスクとリターンの関係というのは、資産価格理論におけるもっとも重要な発見であり、理論的な展開の基礎をなす部分と言っても過言ではない。

しかし、現実の株式市場において、この重要な理論と現実の不整合が生じているというのは非常に重要な問題である。

また、この不整合が、ごく一部のことであれば、さほど問題にならないかもしれないが、多くの市場で、長い期間にわたって観測されているため、問題の程度は深刻であると考えられる。

この論文では、この問題に挑戦し、機関投資家が投資家からポートフォリオの運用を委任されることから生じる自然な性質に起因して、リスクとリターンの負の関係が生じ得ることを示した。

これはリスクとリターンの負の関係という現象が、多くの市場で見受けられるということを理解する上で、有用であると考えられる。

また、この論文の特徴の一つは、価格が過大評価<sup>12)</sup>される原因が、行動ファイナンスの意味で不合理さを持ち合わせていない、機関投資家にあるという点にある。所謂、行動ファイナンスの文献では、多くの場合、何らかの不合理性を持つ個人投資家がミスプライスの原因となっている。

この論文では、行動ファイナンスで想定するような不合理性を持たない機関投資家が、自分の置かれた環境に起因して、価格の過大評価を行ってしまうのである。

このような想定は我々の論文が最初というわけではなく、機関投資家が結ばれる典型的な契約がどのように機関投資家の行動や資産価格に影響するかという研究も存在している。しかし、これらの研究で負のリスクとリターンの関係を取り扱ったものは確認できなかった。

最期に、資産価格理論において重要視される、市場ポートフォリオについて言及する。

この論文の結果は、市場ポートフォリオに対する見解にも重要な意味を持つであろう。単純に考えても、ボラティリティの大きな証券が、過大評価されているため、市場ポートフォリオに占めるボラティリティの大きな証券の構成割合が、標準的な資産価格理論の想定よりも、大きくなるであろう。

このことは、近年多くの文献で言及されている様に、歴史的に市場ポートフォリオのパフォーマンスが最小分散ポートフォリオよりもよくないという結果とも整合的である可能性がある。

そして、機関投資家の性質がもたらす結果が、市場ポートフォリオの性質についてどのような影響を与えるかについては、今後の研究課題となる。

#### 注

- 1) この他にも、先進国各国の株式市場について研究したものに Ang et. al (2009) があり、日本に株式市場における研究は本多 (2013) などがある。これらの研究では、負のリスク-リターン関係が存在していることを示している。
- 2) 消費の収縮期には負の関係が存在し、消費の拡大期には弱い関係を示すという、実証結果に整合的な結果を得ている。
- 3) この論文で提示するロジックは、投資家一般に適用可能かもしれないが、機関投資家を念頭に議論を進める。
- 4) この想定以外にも、あまりにパフォーマンスが悪いと左遷されてしまう。もしくは、ある水準以上のパフォーマンスなら昇進できる等でも同様に議論可能である。
- 5) Gary S. Becker と Richard A. Posner の未公開論文で、同様の発想から、合理的な選択としての自殺について考察を行っている。
- 6) この事例は、Leeson and Whitley (1996) や同著作の映画化したもので一般にも知られている。
- 7) 無謀な賭けに出て、成功すれば戦果を得られるが、その多くは打ち落とされていくことから、このように呼ばれているとのことである。小寺英司氏からご教示をいただいた。
- 8) この論文で表される効用を持つ投資家の他にも、一定量のリスクのある資産を保有するパッシブな投資家の存在を想定している。リスクのある資産の総供給量を  $S$  とし、パッシブ運用の投資家の保有量 (外生的に一定と想定) を  $S_p$  と置けば ( $S_p < S$  を仮定)、市場均衡価格は、 $S$

- $S_p$  というパッシブ運用の投資家の需要量を除いた証券の供給量が、この論文で想定している効用を持つ投資家の需要量と一致するように決まる。パッシブ運用の保有量が外生的に一定である限り、彼らの存在は均衡価格に影響を及ぼさない。このため、パッシブ運用の保有量は明示的に考慮せず、特殊な効用を持つ投資家を代表的投資家と呼ぶ。
- 9)  $\alpha \geq 0$  を仮定しているが、0 であることは本質的な問題ではない。
  - 10) Becker and Posner の論文でこれに類似の事がすでに触れられており、この現象はこの論文での新たな発見ではない。
  - 11) Whitelaw [2000] では、好況期に正の関係が観察されるのではなく、負の関係が観測されないという点が、この論文では解釈できていない。
  - 12) この論文の結果を、「価格が過大評価されている」と表現するのは少し語弊があるが、一般的な表現に従って、過大評価されているという表現を用いる。

## 参 考 文 献

- 岩澤誠一郎, 内田朋規 [2013] 「「ボラティリティ・アノマリー」の行動経済学的探求」, 『フィナンシャル・レビュー』, 通巻第114号, 5-34頁.
- 本多俊毅 [2013] 「リスクとリターン」, 『フィナンシャル・レビュー』, 通巻第114号, 54-76頁.
- Ang, Andrew, Robert J. Hodrick, Yuhang Xing, and Xiaoyan Zhang [2009] "High Idiosyncratic Volatility and Low Returns: International and Further US Evidence", *Journal of Financial Economics*, Vol. 91 No. 1, pp. 1-23.
- Bansal, Ravi, and Amir Yaron [2004] "Risks for the Long Run: A Potential Resolution of Asset Pricing Puzzles", *Journal of Finance*, Volume 59, No. 4, August, pp. 1481-1509,
- Boudoukh, Jacob, Matthew Richardson and Robert Whitelaw [1997] "Nonlinearities in the Relation Between the Equity Risk Premium and the Term Structure", *Management Science*, Vol. 43, No. 3, pp. 371-385.
- Glosten, Lawrence R., Ravi Jagannathan and David E. Runkle, [1993], "On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the Nominal Excess Return on Stocks", *Journal of Finance*, Vol. 48, No. 5, Dec., pp. 1779-1801
- Leeson, Nick and Edward Whitley [1996], "The Rogue Trader: How did I Down Barings Bank and Shook Financial World", Little Brown & Co.
- Whitelaw, Robert, [1994], "Time Variations and Covariations in the Expectation and Volatility of Stock Market Returns", *Journal of Finance*, Vol. 49, No. 2, pp. 515-541.
- Whitelaw, Robert, [2000], "Stock Market Risk and Return: An Equilibrium Approach", *Review of Financial Studies*, Vol. 13, No. 3, pp. 521-547.
- 倉澤資成 (大阪学院大学特任教授・当研究所客員研究員)  
田代一聡 (当研究所研究員)