

日本の株式市場におけるクロスセクションのアノマリー

Cross-Sectional Anomalies in the Japanese Stock Market

(要 旨)

氏 名 柳樂 明伸

## 本稿の問題意識

すべての資産価格は、その資産が生み出すペイオフを割引いた期待値で求められる。その割引きに用いられるのが確率的割引ファクター（SDF）であり、SDFは投資家の選好によって決定される。CAPMに代表されるようにSDFを特定し、クロスセクションの株式リターンの変動を説明する理論が提案されているが、それとともに理論では説明できない多くのクロスセクションのアノマリーが発見されている。また、アノマリーの発見に伴い、クロスセクションのリターンの変動をとらえることのできるファクターの構築がなされている。しかし、アノマリーとファクターの発見とともに、無数のファクターが提案されるようになっており、動物園のように多種多様なファクターが提案されていることは、“Factor Zoo”と呼ばれ、批判されている。

こうした現状に対して、実際にはどのファクターがリターンの変動を説明する上で意味を持つのかというのは、ファクターに関する研究の重要なテーマとなっている。Cochrane (2011)は「どの企業特性がリターンに関する真に独立な情報を持っているのか」「どのファクターが他のファクターを含んでいるのか」「真にSDFに影響するのは何か」を求める必要があることを示している。Cochrane (2011)の指摘を受けて、近年の研究では、機械学習や主成分分析を用いた手法で、in-sampleとout-of-sampleの両面でリターンの変動を説明するファクターを見つけ、説明力の高いファクターのみを選択するというファクターの削減を図る研究がなされている。これらの手法は、out-of-sampleの説明力を含めた有効なファクターを見つける上では重要ではあるが、一方で有効であるファクターの経済学的な解釈については、機械学習や主成分分析の手法ではなされていない。

本稿では、こうした問題意識から、アノマリーが投資家の選好のどういった面によって引き起こされているのか、投資家の選好を反映したファクターが包括的にアノマリーを説明できるのかを検証することで、資産価格形成における投資家の選好や行動を明らかにすることを目的としている。その中でも、有効であるファクターが経済学的にどのように解釈可能であるかを明示することが本稿での目的である。

本稿では、日本市場において観測されるアノマリーについて、どのようなファクターが影響を与えているのかを明らかにする。クロスセクションのアノマリーに関する研究は多くが米国市場を対象としたものであり、日本市場に関する研究は多くなされていない。特に、特定のアノマリーについて、日本市場を対象にした研究はあるが、複数のアノマリーについて、どのファクターが真にリターンに影響を持っているのかという観点での研究は多くない。本稿では、日本市場でどのアノマリーが観測されるのか、どのようなときにアノマリーが観測されるのかを明らかにすることで、日本市場における投資家の意思決定の過程や選好を明らかにすることが目的である。それを考える上で、本稿では、以下の3つの観点から日本市場におけるクロスセクションのアノマリーを分析する。

第一に、投資家の高次のモーメントに対する選好を持つかという観点である。CAPMで

は、平均と分散というリターンの 2 次までのモーメントに投資家が選好をもつときに、株式リターンの変動がどのように発生するかを示している。人々が保険や宝くじを買うように、実際には投資家は、歪度や尖度のような平均と分散よりも高次のモーメントに対しても選好を持つことが予想される。投資家がリターンの歪度に対して選好を持つとき、投資家はより大きな損失を発生させる株式を避け、より大きな利益を得られる株式を選ぶようになる。こうした歪度への選好が存在する場合、歪度への選好を持つ投資家が投資しやすい株式は何なのかを明らかにし、投資家の歪度への選好がアノマリーの発生に影響をあたえるのかを検証する。本稿では特に倒産リスクについて着目し、倒産リスクの高い株式が、歪度への選好を持つ投資家の影響を受けるのかを検証する。

第二に、投資家が長期の投資期間を考えると、投資機会の変化に対するヘッジができる株式に対して選好を持つかを考え、投資家が異時点間の投資機会の変化に対するリスクプレミアムを求めることがアノマリーの発生につながるかという観点で検証を行う。Merton (1973)の ICAPM によれば、異時点にわたって投資を行う投資家は、将来の投資機会の変化をヘッジする必要がある。将来の投資機会が変化し、期待リターンが低下する場合、または、分散が増加する場合には、投資家はその企業に対してリスクプレミアムを求める。そのため、投資家は将来の投資機会が変化するような株式には投資したくない。Fama and French (1993)は Fama-French3 ファクターモデルを提案し、3 ファクターモデルが ICAPM の特徴をとらえたモデルであると主張している。彼らのモデルは、アノマリーに対する説明力を持ち、その後の多くの実証研究において、期待リターンを計測するメジャーとして用いられている。しかし、Fama-French3 ファクターモデルの HML や SMB のようなファクターが、ICAPM が示しているようなヘッジポートフォリオを表しているかは明確ではない。本稿では、マーケットのボラティリティのリスクが、クロスセクションのリターンに影響があるかをより明示的な指標を用いて検証する。具体的には、分散リスクプレミアム (Variance risk premium, VRP) を異時点間の投資機会の変化を示す変数として用い、クロスセクションにおけるリターンに対して、投資機会の変化が価格に反映されているか、これまでに観測されているアノマリーが説明できるかを検証する。これらの検証を通じて、理論的に解釈可能なファクターでアノマリーを説明可能であるのかを明らかにする。

最後に、投資家の非合理性がリターンに影響を与えるかという観点である。認知バイアスが存在することによって、経済モデルが想定しているような合理性とは異なる意思決定を人々が行うことが、心理学や実験経済学の研究で明らかになっている。こうした投資家の非合理性が、価格形成に影響をもたらすかを本稿では 2 つの観点から検証を行う。第一にバリュエーション効果の発生について検証を行う。バリュエーション効果は、割安株がその後の高いリターンを生むというアノマリーであり、日本だけでなく、多くの国で観測され、最も注目度の高いアノマリーの一つである。バリュエーション効果は、様々なリスクベースでの説明がなされているが、日本市場において、バリュエーション効果がリスクによって発生しているのか、投資家のミスプライシングによって引き起こされているのかは、明らかにされていない。そのため、投資家の情

報の過大評価や過小評価によって引き起こされるミスプライシングが、バリュースタイル効果の発生に影響をもたらしているかを検証することは、日本の投資家の行動を理解する上で重要であると考えられる。第二に、投資家が、株価の水準によって投資判断や期待形成を行っているかの検証を行う。合理的な投資家を仮定する下では、価格の高さは株価の変動に影響を与えない。株価の水準は、株式分割や株式併合を通じて経営者が任意の水準に調整することができ、分割によって株価水準が変わったとしても、発行株数も同時に変化し、企業価値には影響を与えないためである。しかし、価格の高さによって、リターンの動きが異なることが米国の研究を中心に観測されている。本稿では、株式分割を通じた価格の高さの変更が、その後の株式の変動に影響を与えるかを検証する。特に、単元株の変更に伴う株式分割や株式併合のイベントに着目し、流動性や分割によるシグナル効果の影響を考慮した場合であっても、株価の水準が投資判断に影響するのかを検証している。

## 本稿における発見

第2章では、資産価格とクロスセクションのアノマリーについてレビューを行い、どのようなアノマリーが観測されているのか、それがどのような要因によって引き起こされているのかを検証する方法について整理を行った。また、アノマリーの研究で現在議論されているトピックである“Factor Zoo”と呼ばれる無数のファクターが提案されていることと、それに対する近年の研究の動向についてレビューを行い、クロスセクションのアノマリーの研究について、本稿で取り組む研究課題と研究の方向性について明記した。

第3章では、倒産リスクアノマリーと呼ばれる倒産リスクと株式リターンの負の関係が、投資家のリターンの歪度への選好によって引き起こされているのかを検証した。また、倒産リスクの高い企業に歪度への選好を持つ投資家が投資を行うことによって、低リスクアノマリーのような他のアノマリーの発生に影響をもたらすのかを検証した。検証の結果、歪度と倒産リスクの間にはU字型の関係があり、倒産リスクが高い企業には、歪度が高い企業と低い企業が混在していることが明らかになった。歪度と倒産リスクにU字型の関係があることは、倒産リスクが高い企業のうち、将来業績がよくなると期待される企業と悪くなると期待される企業では、歪度の影響によって異なるリターンの動きが生じる可能性を示している。この可能性を検証するため、歪度の正負によって分位したポートフォリオで異常リターンを検証した結果、正の歪度のグループでは倒産リスクとリターンの間には負の関係があることを発見し、正の歪度を持つグループで倒産リスクアノマリーが発生することを確認した。他方で負の歪度を持つグループでは倒産リスクアノマリーが観測されず、歪度の正負によって、異なるリターンの動きが観測されることを明らかにした。また、倒産リスクアノマリーの発生は、歪度によって約7%説明が可能であり、流動性やラグリターンのような他の要因よりも、歪度が大きな影響力をもつことが明らかになった。このことは投資家には歪度への選好が存在し、倒産リスクが歪度の源泉となっている可能性を示している。また、倒産リスクが高い企業で低リスクアノマリーが発生していることを確認し、倒産リスクの

ある企業が歪度への選好をもつ投資家に選択されることから、低リスクアノマリーの発生につながる可能性を示唆している。

第 4 章では、異時点間の投資機会が変化するとき、投資家が投資機会の変化に対するヘッジ需要を持っているかを **Variance risk premium (VRP)** を用いて検証を行った。特に、リターンが上昇しているときのボラティリティの上昇を、価格上昇しているという点で **Good** の VRP とし、リターンが下落しているときのボラティリティの上昇を、価格が下落しているという点で **Bad** の VRP として分解し、2 つのボラティリティの変化のうち、どちらが投資家の意思決定に影響を与えているのか、またそれがクロスセクションのアノマリーの発生に影響を与えているのかを検証した。検証の結果、VRP はリターンに影響を及ぼしており、特に **Bad** の VRP、すなわち、価格下落時のボラティリティの増加がリターンに大きく影響を及ぼしていることが明らかになった。これは、ネガティブなショックが起こったときに、将来の投資機会の変動に対して投資家はリスクプレミアムを求めていることを示している。また VRP は、既存のファクターでは説明できていないアノマリーに対して説明力を持つことを明らかにした。**Fama-French5** ファクターモデルでは説明できなかった複数のアノマリーに対して、VRP のファクターを追加し検証を行った結果、有意なアルファを観測するアノマリーの数が大きく減少することが明らかになった。

第 5 章では、先行研究で日本市場において特に強く観測されているバリュー効果の発生要因について検証を行った。**Golubov and Konstantinidi (2019)** のバリュー効果の分解を用い、時価簿価比率をいくつかの要素に分解することで、日本市場におけるバリュー効果が、どの要素によって引き起こされているのかを明らかにした。検証の結果、日本市場においてバリュー効果を引き起こしているのは、時価総額のファンダメンタル価値からの乖離であることが明らかになった。また、リスク要因として考えられているキャッシュフローリスクやデュレーション、成長機会では、バリュー効果の発生を完全に説明できていないことが明らかになった。また、ベータの推定誤差の問題である **Errors-in-variables (EIV)** を考慮した回帰を行った結果、既存のファクターモデルでは、バリュー効果を十分に説明できていないことが明らかになった。この結果を受けて、過大評価や過小評価の大きさを示すミスプライシングの指標を用いて、バリュー効果の発生要因について検証を行った。その結果、ミスプライシングが時間を通じて、バリュー効果の発生に一定の影響をもたらしていることが明らかになった。特にその影響は、投資家が株価の上昇期待を持っているとき、すなわち、投資家が楽観的であるときに強くなることを明らかにした。

第 6 章では、株式分割・株式併合を自然実験として用いて、株価の水準（名目価格）が変化したときに、投資家の投資行動が変化するかを検証した。特に、2007 年以降の単元株の変更と同時に実施される株式分割・株式併合について分析した点が、日本市場を対象としたときの特性である。これによって、既存の研究ではサンプルが少なく実施できていなかった株式併合について検証を行うことが可能となった。また、単元株の変更と分割・併合を組み合わせることによって、最低投資金額が変化しない場合について検証を行うことが可能

となった。これに加えて、単元株の変更と株式併合の組み合わせによって、見た目上は株式併合を行っているが、実質的には株式分割と同じ効果をもたらす株式併合についても検証を行った。これによって、米国市場について行われてきた名目価格の変更による共分散の変化に関する研究を、より精緻に行うことが可能となった。分析の結果、株式分割により株価の水準が低くなると、株価の低い株式との連動が高まり、株価の高い株式との連動が低下することが確認された。他方で株式併合を行った企業は、併合実施後、株価の低い株式との連動が低下し、株価の高い株式との連動が上昇することが確認された。この結果は、単元株式数の調整を同時に行い、最低投資金額が変化しない場合でも同様であり、実質的には株式分割と同様の効果をもたらすと考えられる株式併合実施企業についても、株式併合と同じ結果が得られている。この結果は、流動性の低下などの投資のしやすさといった要因ではなく、非ファンダメンタルズ要因である株価の水準が、投資行動に影響することを示しており、投資家のキャッシュフローに影響しえない要因による株式のカテゴリ化が行われていることを示している。

## 本稿の意義

1980年代に規模効果やバリュー効果などのクロスセクションのアノマリーが発見されて以降、CAPMなど資産価格理論では説明できないリターンの動きが観測されている。クロスセクションのアノマリーの研究は米国を中心に行われてきており、日本市場においてどのアノマリーが有効であるのか、どのような株式においてアノマリーが強く観測されるのか、アノマリー間でどのような関係があるのかは明らかにされていなかった。本稿では、日本市場において、アノマリーが投資家のどのような選好によって引き起こされているのかを様々な側面から分析し、日本市場における投資家の意思決定について、新たな知見の提供を試みてきた。

投資家が歪度への選好を持つとき、歪度とリターンの間には負の関係があることは示されていたが、どのような株式が歪度を持つ投資家の影響を受けやすいかは、明らかにされていなかった。本稿では、倒産リスクと歪度の間にU字型の関係があり、倒産リスクが高い企業には業績が大きく回復すると期待される企業とその後悪い業績が続くと期待される企業が混在していることを明らかにした。こうした歪度が正負で大きくなる企業が存在することで、リスクとリターンの関係に負の関係がみられるアノマリーにつながっていることを示した。また、投資家が異時点間の投資機会の変化に対してヘッジ需要を持つことは、投資家が長期の投資機会について考え、投資の意思決定を行っていることを示している。本稿では特にダウンサイドのボラティリティの変化が、リターンの変動やアノマリーの発生に影響を及ぼしていることを明らかにした。投資家が、絶対値の大きなリターンに対して選好を持つことや将来のボラティリティリスクに対してヘッジ需要を持つことは、高次のモーメントや投資家のダウンサイドへのヘッジ需要を取り込んだモデルの必要性を示す上で重要であるといえる。また、アノマリー間の関係を明らかにした点や、経済学的に解釈可能

なファクターで複数のアノマリーを説明できることを示した点は、近年の無数のファクターが観測されていることを解消するうえで意義があったと考える。

投資家の選好に加えて、投資家が、ミスプライシングや非ファンダメンタルズ要因に基づいて投資の意思決定を行っていることも確認した。第一に日本市場において最も顕著に観測されているアノマリーの一つであるバリュウ効果について、リスクとミスプライシングの要因の両面から検証を行った。日本市場におけるバリュウ効果の発生は、時価総額のファンダメンタルズからの乖離によって引き起こされ、それはリスクの要因では十分に説明できないことと、ミスプライシングが時間を通じて影響力を持っていることを明らかにした。また、株式分割を自然実験として、株価の水準という非ファンダメンタルズの要因が価格の変化に影響を与えることを示した。特に単元株の変更を伴う株式分割による名目価格の変更による共変動の変化を示したことは、米国市場の結果をより精緻に分析し、非ファンダメンタルズの要因が価格に与える影響を示すことができたといえる。

## 今後の課題

本稿の結果により、日本市場において、歪度への選好や異時点間の投資機会の変化に対するヘッジ需要、投資家の非合理性が価格の形成に影響を与えることを示すことができた。しかし、これらの要因ですべてのアノマリーを説明できたわけではなく、依然として説明できないアノマリーが存在している。今回の発見を統合した理論モデルを考えることや、説明できないアノマリーに対する解釈可能なファクターを見つけることが今後の課題である。また、バリュウ効果が投資家のミスプライシングによってある程度の割合で引き起こされていることがわかったが、その他の要因によって引き起こされている点も多く、この原因として、裁定の限界やその他のリスクファクターによって引き起こされていることやミスプライシングの指標が十分に代理変数として用いられていない可能性が考えられる。これに加えて、名目価格がリターンの変動に影響を与えることを示したが、その背後にある投資家の選好が何であるか、どのような認知バイアスが期待形成に影響を与え、共変動の変化につながったのかは十分に明らかになっていない。この背景には、投資家の将来に対する期待形成を変数化することができていない点が影響していると考えられる。これらの結果を説明できるような理論や代理変数としてよりふさわしい期待形成の変数や実証方法を考え、投資家の意思決定をより明確にすることが今後の課題である。