

投資家センチメントとボラティリティ効果

袖山 則宏* 岩永 安浩**

Investor Sentiment and Volatility Effect

Norihiro SODEYAMA Yasuhiro IWANAGA

キーワード：ボラティリティ効果, 投資家センチメント

Abstract

In this paper, we investigated the influence of investor sentiment on individual stocks in Japanese stock market from the viewpoint of volatility effect. As a result, in the phase when investor sentiment improves, stocks with high volatility are preferred, and in the period after investor sentiment was good, stocks with higher volatility had lower ex post return. Moreover, the volatility effect was not observed in the period after the investor sentiment was bad, and it is strongly observed only in the period after the investor sentiment was good. Then, to explain such a result, we explained that interpretation by investor's irrational investment behavior and limited of arbitrage can be considered. The empirical results of this paper suggest that the volatility effect may be influenced by investor sentiment and possibly a predictable effect.

1.はじめに

ファイナンス理論では、リスクと期待リターンのトレードオフが基本的な関係とされている。しかし、近年では、このトレードオフの関係の成立を疑わせるような実証結果が、世界各国の株式市場で観察され報告されてきた。代表的な資産価格の理論であるCAPM (Capital Asset Pricing Model) によれば、マーケット・ポートフォリオは、すべてのポートフォリオのなかで、リスクと期待リターンの関係からみてもっとも望ましいポートフォリオの一つである。しかし、CAPMにおけるマーケット・ポートフォリオの代理指標と考えられる株式の時価加重ポートフォリオのパフォーマンスは、最小分散ポートフォリオに比べて芳しくないことが報告されている¹⁾。最小分散ポートフォリオはもっとも分散（リスク）の小さいポートフォリオであり、時価加重ポートフォリオはそれよりも分散は大きい、それにもかかわらず、時価加重ポートフォリオの超過リターンは、最小分散ポートフォリオの超過リターンよりも小さいか、せいぜい同じ程度であることが示されている。資産運用の実務では、時価加重ポートフォリオを基準とする運用が推奨され、広く行き渡っている。そ

* 大阪電気通信大学 金融経済学部

** 三菱UFJ信託銀行、本稿の内容は、筆者の所属する組織を代表するものではなく、全て個人的見解である。

の背景には、時価加重ポートフォリオが望ましいリスク・リターン特性をもつとの理解がある。しかし、時価加重ポートフォリオの効率性は、データによっては必ずしも確認されていない。

また、ボラティリティが高い銘柄ほど、事後的なリターンが低くなるという現象が報告されている²⁾。ボラティリティとリスクは必ずしも同じ概念ではないが、両者は密接に関係するため、ボラティリティをリスクの代理変数とみれば、ボラティリティが高い銘柄の事後的なリターンが低いという現象は、リスクと期待リターンのトレードオフの関係に矛盾する。このため、この現象は、「ボラティリティ・パズル」、「ボラティリティ・アノマリー」ないしは「ボラティリティ効果」などと呼ばれ、学術関係者だけでなく実務家からも注目されている。

さらに、イディオシンクラティック・ボラティリティと事後的なリターンの間にも、強い負の関係が報告されている³⁾。イディオシンクラティック・ボラティリティは、個別銘柄のリターンのうち、Fama and French[1993]の3ファクターモデルによっては説明されない残差リターンのボラティリティであり、各銘柄のリターンに共通のリスクファクターの影響を除去した、いわば当該銘柄に固有な部分のリターンのボラティリティである。伝統的な資産価格理論によれば、イディオシンクラティック・ボラティリティは、多数の銘柄を保有する分散化によって消失できると考えられるため、プレミアムのつかないボラティリティである。また、Merton[1987]の枠組みを前提とするならば、マーケット・ポートフォリオほど分散されたポートフォリオを保有できない投資家からリスクプレミアムを求められるため、イディオシンクラティック・ボラティリティと期待リターンの間には正の関係が期待される。しかし、現実には理論と異なり、イディオシンクラティック・ボラティリティと期待リターンは、負の相関をもつことが報告されている。

このように、リスクやその代理変数とみなせるボラティリティと期待リターンの間には、ファイナンス理論が想定する正の関係がみられないどころか、逆に負の関係さえ観察される。リスクと期待リターンのトレードオフの関係は、ファイナンス理論が立脚している基本原理のひとつであり、この関係が現実のデータから確認できない原因を究明することがファイナンスの実証研究の分野における研究テーマの一つとなっている。本稿では、このような状況を踏まえ、リスクと期待リターンのトレードオフの反例である、ボラティリティが高い銘柄の事後的なリターンが低いという現象（以降、ボラティリティ効果と呼ぶ）に着目する。ボラティリティ効果については、複数の研究者から各国で観測されているため、もはや自明の事実となっており、近年では、なぜこのような現象が起こるのかについて研究が盛んに行われている。

Jiang et al.[2009]は、米国の株式市場を対象に実証分析を行い、ボラティリティが高い企業は予想利益が実績利益よりも過大な傾向があるためボラティリティ効果が生じる可能性を示している。また、Baker et al.[2011]は、個人投資家はボラティリティが高い銘柄を好む傾向があり、ボラティリティが高い銘柄が割高に買われる一方で、機関投資家はベンチマークに対するトラッキングエラーに縛られた運用を行っており、割高な銘柄を十分に売ることができないため、ボラティリティ効果が解消されないと論じている。日本の株式市場を対象とした研究では、山田・永渡[2010]が、ボラティリティが高い銘柄に対する投資家や企業アナリストからの過大な期待や偶発的な非常に大きなリターンを期待する投資行動が、ボラティリティ効果が生じる要因である可能性を示している。石部他[2011]は、投資家は上方リスクが高い銘柄を過大評価する傾向があるため、高ボラティリティ銘柄が低リターンとなることを説明している。廣瀬・岩永[2011b]はボラティリティの上昇はリターンの一時的な変動と関係性があり、長期リバーサル効果によってボラティリティ効果が説明される可能性を指摘している。廣崎[2012]は、空売り制約が存在する環境下では投資家の

意見の相違により株価の過大評価が発生するというMiller型効果と短期リバーサル効果でボラティリティ効果が発生するメカニズムを説明できる可能性を示した。

このようにボラティリティ効果が生じる要因については諸説あるが、本稿では、ボラティリティ効果が投資家センチメントに依存して生じる可能性があることを実証分析によって示す。Baker and Wurgler[2006]は、米国の株式市場を対象に実証分析を行い、投資家センチメントが良い期間には、小型株、設立年数が短い、高ボラティリティといった特性を持つ銘柄が選好され、そうした特性を持つ銘柄は、投資家センチメントが良かった後の期間のリターンが低いことを示している。本稿では、日本の株式市場を対象に投資家センチメントが個別銘柄に及ぼす影響をボラティリティ効果の観点から調査し、ボラティリティが高い銘柄ほど事後的なリターンが低いという現象が、投資家センチメントが悪かった後の期間では観測されず、投資家センチメントが良かった後の期間でのみ強く観測されることを示す。そして、そのような結果に対して、伝統的なファイナンス理論では想定されていない投資家の非合理的な投資行動と裁定の限界による解釈が考えられることを説明する。

本稿の構成は次の通りである。次章で、本稿の分析に用いるボラティリティ指標と投資家センチメント指標について説明する。第3章では、日本の株式市場で観測されるボラティリティ効果を再確認する。第4章では、ボラティリティ効果と投資家センチメントの関係を確認し、ボラティリティ効果が、投資家センチメントが悪かった後の期間では観測されず、投資家センチメントが良かった後の期間でのみ強く観測されることを示す。第5章では、個人投資家の市場参加割合と投資家センチメント、ボラティリティ効果の関係を確認し、ボラティリティ効果が投資家の非合理的な投資行動や裁定の限界と関係している可能性について説明する。第6章では、本稿の分析結果を総括し、今後の課題を述べる。

2. 指標の定義

2.1 分析ユニバースと分析期間

本稿では、東証1部上場銘柄を分析対象とし、1984年1月～2016年9月の月次データを用いて分析する⁴⁾。株価、リターン等の市場データはQUICK-Astra、財務データは日経NEEDSから取得した。

2.2 ボラティリティ指標

廣瀬・岩永[2011b]は、日本の株式市場で観測されるボラティリティ効果の大部分はイデオシンクラティック・ボラティリティが高い銘柄の事後的なリターンが低いという現象で説明されることを示している。したがって、本稿では、Fama and Frenchの3ファクターモデルの残差リターンの実績ボラティリティ、すなわち、実績イデオシンクラティック・ボラティリティをボラティリティ指標として用いる⁵⁾。ボラティリティの計測期間は、日本の株式市場を分析対象とした先行研究に合わせて60ヶ月間(最低36ヶ月間)とする。ボラティリティ指標は、具体的には次のようにして算出する。

まず、銘柄毎に過去60ヶ月間(最低36ヶ月間)のデータを用いて次式の時系列回帰分析を行う。

$$r_{it} = \alpha_i + \beta_i MKT_t + \gamma_i SMB_t + \eta_i HML_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

ここで、 i は銘柄、 t は時点、 r_{it} は個別銘柄の短期金利に対する月次の超過リターン、 MKT_t は市場ポートフォリオの短期金利に対する月次の SBM_t 超過リターン、 SMB_t はSMB(Small cap Minus Big)ファクターの月次リターン、 HML_t はHML(High book/price Minus Low)ファクターの月次リターン、 α_t は切片項、 ε_{it} は回帰残差を表す⁶⁾。

そして、時系列回帰分析の結果を利用して、次式によってボラティリティ指標を算出する。

$$VOL_{it} = \sqrt{\sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}^2 / (T - 1)} \quad (2)$$

ここで、 VOL_{it} は個別銘柄のボラティリティ指標、 T は時点の数を表す。

2.3 投資家センチメント指標

Baker and Wurgler[2006]は、①取引量、②クローズドエンド型投資信託のディスカウント⁷⁾、③新規株式公開の数、④株式公開時のリターン、⑤新株発行割合、⑥配当プレミアムを変数とした主成分分析を行い、これらの変数の第1主成分を投資家センチメント指標として定義している。本稿では日本の株式市場を分析対象としており、筆者が利用可能なデータの制約からBaker and Wurgler[2006]と同様の方法で投資家センチメント指標を作成することが難しかったため、廣瀬・岩永[2011a]のPBRのクロスセクション歪度を投資家センチメント指標として用いる⁸⁾。投資家センチメントが楽観的な状況では割高に評価される銘柄が増加するため、PBRのクロスセクション歪度は増加し、逆に、投資家センチメントが悲観的な状況では割安に評価される銘柄が増加するため、PBRのクロスセクション歪度は減少すると考えられる。したがって、PBRのクロスセクション歪度は、その水準が高い（低い）ほど投資家センチメントが良い（悪い）状態を示す指標である。

3. ボラティリティ効果の確認

この章では、分位ポートフォリオ分析によってボラティリティ効果を確認する。本稿では、分位ポートフォリオを作成する際に、業種の偏りによる影響を排除するため、ボラティリティ指標を東証33業種分類のそれぞれの業種内においてクロスセクションで正規化を行った数値を基に分位を付与する。また、分位ポートフォリオは毎月末日バランスを行い、分位内は等金額投資とする。

表1のPanel Aは、ボラティリティ指標に基づく分位ポートフォリオのパフォーマンスを示している。ボラティリティが高い分位ほど平均リターンが低い傾向を確認することができる。特に、ボラティリティが最も高い分位（Q1）の平均リターンは2.02%であり、他の分位と比べて極端に低い。ボラティリティが最も高い分位（Q1）をロングし、ボラティリティが最も低い分位（Q5）をショートしたロングショート・ポートフォリオ（Q1-Q5）の平均リターンは-4.22%（t値-1.82）であり、有意水準10%で統計的に有意にマイナスとなっている。一方で、リスク（分位ポートフォリオに投資した場合のリターンの標準偏差）は分位Q1が最も高く（27.08%）、分位Q5が最も低くなっている（18.45%）⁹⁾。これらの結果から、ボラティリティが高い銘柄ほど事後的なリターンが低いという現象であるボラティリティ効果を確認することができる。

表1：分位ポートフォリオ分析

毎月末、ボラティリティ指標を東証33業種分類のそれぞれの業種内においてクロスセクションで正規化を行った数値を基準に5分位（Q1が最もボラティリティ指標が大きい分位であり、Q5が最も小さい分位）に分け、均等加重ポートフォリオを構築した。

Panel Aは、分位ポートフォリオのパフォーマンスをまとめたものである。Q1-Q5はポート

フォリオ1 (Q1) をロングポジション,ポートフォリオ5 (Q5) をショートポジションしたロングショート・ポートフォリオを指す.平均値,標準偏差はボラティリティ指標に基づく分位ポートフォリオまたはロングショート・ポートフォリオのリターンの平均値,標準偏差を年率換算で表示している. t値, p値は,分位ポートフォリオまたはロングショート・ポートフォリオのリターンの平均値がゼロであるという帰無仮説に対するt値,その両側検定のp値を示している.

Panel B は,各変数間の相関係数を示している.VOLはボラティリティ指標に基づくロングショート・ポートフォリオ,MKTはMKTファクター ,HMLはHMLファクター ,SMBはSMBファクターを意味する.

Panel A: ボラティリティ分位ポートフォリオのパフォーマンス

	平均値	標準偏差	t値	p値
Q1 (High)	2.02%	27.08%	0.39	69.44%
Q2	5.27%	23.90%	1.16	24.61%
Q3	5.38%	22.08%	1.28	20.02%
Q4	5.87%	20.81%	1.49	13.82%
Q5 (Low)	6.24%	18.45%	1.78	7.58%
Q1-Q5	-4.22%	12.19%	-1.82	6.95%

Panel B: 相関係数マトリックス

	VOL	MKT	HML	SMB
VOL	1.00	0.54	0.08	0.48
MKT		1.00	-0.17	0.05
HML			1.00	0.09
SMB				1.00

また,Panel B は,Panel A のボラティリティ指標に基づくロングショート・ポートフォリオ (Q1-Q5) のリターンとFama and French の3ファクターのリターンとの相関係数を示している.ボラティリティ指標に基づくロングショート・ポートフォリオのリターンは,HMLファクターとは相関関係が弱い.一方,MKTファクター ,SMBファクターとの相関係数は,それぞれ0.54,0.48であり,ボラティリティ指標に基づくロングショート・ポートフォリオとMKTファクター ,SMBファクターの間には強い正の相関関係があることが分かる.この結果は,ボラティリティ効果が市場ポートフォリオのリターンや小型株効果と関係性があり,ボラティリティ効果を分析する際にはリスクファクターの影響を調整する必要性があることを示唆している.そこで,本稿では,ボラティリティ指標に基づくロングショート・ポートフォリオのリターンをFama and French の3ファクターで回帰した残差リターン (以降,残差リターンと呼ぶ) についても,以降の分析では確認することとする.残差リターンは,Famaand French の3ファクターの影響を取り除いたボラティリティ効果を表す.

表2は,表1のPanel A を残差リターンで集計し直した結果である¹⁰⁾.残差リターンで集計したボラティリティ指標に基づくロングショート・ポートフォリオ (Q1-Q5) の平均リターンは-5.40% (t値-3.28) であり,有意水準1%で統計的に有意にマイナスである.Famaand Frenchの3ファクターの影響を調整しても,ボラティリティ効果を確認することができ,その効果は調整する前よりも大きい.

表 2：分位ポートフォリオ分析（残差リターンベース）

毎月末、ボラティリティ指標を東証33業種分類のそれぞれの業種内においてクロスセクションで正規化を行った数値を基準に5分位（Q1が最もボラティリティ指標が大きい分位であり、Q5が最も小さい分位）に分け、均等加重ポートフォリオを構築した。その後、分位ポートフォリオ、または、ロングショート・ポートフォリオ（Q1－Q5）のリターンを被説明変数、Fama-French[1993]の3ファクターを説明変数とした回帰分析を行い、各ポートフォリオの残差リターンを算出し、集計した。

平均値、標準偏差はボラティリティ指標に基づく分位ポートフォリオまたはロングショート・ポートフォリオの残差リターンの平均値、標準偏差を年率換算で表示している。t値、p値は、分位ポートフォリオまたはロングショート・ポートフォリオの残差リターンの平均値がゼロであるという帰無仮説に対するt値、その両側検定のp値を示している。

	平均値	標準偏差	t値	p値
Q1 (High)	-1.81%	6.60%	-1.44	15.06%
Q2	1.86%	3.83%	2.55	1.12%
Q3	2.16%	3.39%	3.36	0.09%
Q4	2.79%	3.96%	3.71	0.02%
Q5 (Low)	3.59%	4.22%	4.48	0.00%
Q1－Q5	-5.40%	8.66%	-3.28	0.11%

4. 投資家センチメントとボラティリティ効果

この章では、投資家センチメントとボラティリティ効果の関係を確認する。

4.1 投資家センチメント指標とボラティリティ効果の関係

表3のPanel Aは、説明変数を投資家センチメント指標の月次変化、被説明変数をボラティリティ指標に基づく分位ポートフォリオ、または、ロングショート・ポートフォリオのリターンとした回帰分析の結果を示している。

全ての分位ポートフォリオの回帰係数が統計的に有意にプラスであり、ボラティリティが高い分位ほど回帰係数の水準、t値ともに大きくなっている。また、ロングショート・ポートフォリオ（Q1－Q5）の回帰係数も19.31（t値9.11）であり、統計的に有意にプラスとなっている。この結果は、投資家センチメントが改善する局面では、多くの銘柄のリターンが高い傾向があり、その中でも特に、ボラティリティが高い銘柄ほどリターンが高い傾向があることを示している。また、残差リターンで計測した場合のロングショート・ポートフォリオの回帰係数は7.94（t値4.88）であり、生リターンの場合と比較してt値が半減するものの、統計的に有意にプラスとなっている。したがって、投資家センチメントが改善する局面で、ボラティリティが高い銘柄ほどリターンが高い傾向があるのは、Fama and Frenchの3ファクターには依存しない傾向であると考えられる。

表3のPanel Bは、説明変数を投資家センチメント指標の水準、被説明変数をボラティリティ指標に基づく分位ポートフォリオ、または、ロングショート・ポートフォリオのラグkヵ月リターンとした回帰分析の結果を示している。例えば、k = 1 の行であれば、投資家センチメント指標が観測された時点から1ヵ月後のボラティリティ指標に基づく分位ポートフォリオ、または、ロングショート・ポートフォリオのリターンを被説明変数とした回帰分析の結果を示している。

どのラグ期間でも全ての分位ポートフォリオの回帰係数がマイナスであり、ボラティリティが高い分位ほど回帰係数の水準がマイナスに大きくなっている。また、ロングショート・ポートフォリオに対する回帰係数はラグ1ヵ月が-2.72 (t値-3.59)、ラグ3ヵ月が-3.17 (t値-4.20)、ラグ6ヵ月が-2.38 (t値-3.10)、ラグ9ヵ月が-1.72 (t値-2.21)、ラグ12ヵ月が-2.13 (t値-2.73) であり、統計的に有意にマイナスとなっている。この結果は、投資家センチメントが楽観的であった後の期間では、多くの銘柄のリターンが低い傾向があり、その中でも特に、ボラティリティが高い銘柄ほどリターンが低い傾向があることを示している。また、残差リターンで計測した場合のロングショート・ポートフォリオの回帰係数は、ラグ1ヵ月が-2.20 (t値-4.16)、ラグ3ヵ月が-2.15 (t値-4.07)、ラグ6ヵ月が-1.75 (t値-3.29)、ラグ9ヵ月が-1.47 (t値-2.75)、ラグ12ヵ月が-1.24 (t値-2.29) であり、統計的に有意にマイナスとなっている。したがって、投資家センチメントが楽観的であった後の期間で、ボラティリティが高い銘柄ほどリターンが低い傾向があるのは、Fama and French の3ファクターには依存しない傾向であると考えられる。

Panel A の結果と合わせて考えると、ボラティリティが高い銘柄は、投資家センチメントが改善する過程で割高に選好されるため、投資家センチメントが楽観的であった後の期間ではリターンが低いと解釈できる。

表3：投資家センチメント指標とボラティリティ効果

Panel A は、説明変数を投資家センチメント指標の月次変化、被説明変数をボラティリティ指標に基づく分位ポートフォリオまたはロングショート・ポートフォリオのリターン（最右列はロングショート・ポートフォリオの残差リターン）とした回帰分析の結果を示している。上段は回帰係数、下段はt値を示している。

Panel B は、説明変数を投資家センチメント指標の水準、被説明変数をボラティリティ指標に基づく分位ポートフォリオまたはロングショート・ポートフォリオのラグkヵ月リターン（最右列はロングショート・ポートフォリオのラグkヵ月残差リターン）とした回帰分析の結果を示している。上段は回帰係数、下段はt値を示している。

Panel A: 投資家センチメント指標の月次変化とボラティリティ効果

k		Q1 (High)	Q2	Q3	Q4	Q5 (Low)	Q1-Q5	Q1-Q5 (残差リターン)
0	回帰係数	36.24	28.33	24.14	21.52	16.93	19.31	7.94
	t値	7.44	6.47	5.92	5.56	4.89	9.11	4.88

Panel B: 投資家センチメント指標の水準とボラティリティ効果

k		Q1 (High)	Q2	Q3	Q4	Q5 (Low)	Q1-Q5	Q1-Q5 (残差リターン)
1	回帰係数	-3.11	-1.73	-0.98	-0.96	-0.39	-2.72	-2.20
	t値	-1.82	-1.15	-0.70	-0.73	-0.33	-3.59	-4.16
3	回帰係数	-4.47	-3.01	-2.20	-2.06	-1.30	-3.17	-2.15
	t値	-2.62	-1.99	-1.57	-1.57	-1.12	-4.20	-4.07
6	回帰係数	-3.08	-2.15	-1.27	-1.16	-0.70	-2.38	-1.75
	t値	-1.78	-1.41	-0.90	-0.88	-0.59	-3.10	-3.29
9	回帰係数	-1.83	-1.18	-0.51	-0.43	-0.10	-1.72	-1.47
	t値	-1.05	-0.77	-0.36	-0.32	-0.09	-2.21	-2.75
12	回帰係数	-3.79	-3.07	-2.49	-2.22	-1.66	-2.13	-1.24
	t値	-2.18	-2.01	-1.76	-1.67	-1.41	-2.73	-2.29

4.2 投資家センチメント状態別のボラティリティ効果

表4は, サンプルを各時点の1カ月前 (Panel A),あるいは, 3ヶ月前 (Panel B)¹¹⁾の投資家センチメント指標の水準が全分析期間の中央値よりも高かった期間と低かった期間の2つに分けてボラティリティ指標に基づく分位ポートフォリオ,または,ロングショート・ポートフォリオのパフォーマンスを計測した結果を示している。

1カ月前,あるいは, 3ヶ月前に投資家センチメント指標の水準が低かったサンプル期間では,完全に単調にはなっていないが,ボラティリティが高い分位ほど平均リターンが高い傾向がある。ロングショート・ポートフォリオの平均リターンは, 1カ月前の投資家センチメント指標の水準で状態を定義した場合には1.61% (t値0.41), 3ヶ月前の投資家センチメント指標の水準で状態を定義した場合には2.27% (t値0.59)であり,統計的な有意性は無いもののプラスとなっている。残差リターンで計測した場合のロングショート・ポートフォリオの平均リターンは, 1カ月前の投資家センチメント指標の水準で状態を定義した場合には-0.92% (t値-0.37), 3ヶ月前の投資家センチメント指標の水準で状態を定義した場合には-0.44% (t値-0.17)であり,マイナスであるものの統計的な有意性は無い。したがって,このサンプル期間では統計的に有意なボラティリティ効果を確認することはできない。

表4: 投資家センチメント状態別のボラティリティ効果

Lowは, 1ヶ月前 (Panel A),または, 3ヶ月前 (Panel B)の投資家センチメント指標が全分析期間の中央値よりも低かったサンプル期間,Highは高かったサンプル期間を意味する。Diffの平均値は,Highの平均値とLowの平均値の差を示している。Diffのt値,p値は,Highの平均値とLowの平均値の差がゼロであるという帰無仮説に対するt値,その両側検定のp値を示している。

Panel A: 1カ月前の状態

		Q1 (High)	Q2	Q3	Q4	Q5 (Low)	Q1-Q5	Q1-Q5 (残差リターン)
Low	平均値	9.14%	9.67%	8.69%	8.72%	7.53%	1.61%	-0.92%
	t値	1.19	1.48	1.49	1.63	1.66	0.41	-0.37
	p値	23.71%	13.98%	13.81%	10.52%	9.92%	68.03%	71.51%
High	平均値	-5.05%	0.90%	2.09%	3.03%	4.95%	-10.00%	-9.85%
	t値	-0.74	0.14	0.35	0.52	0.93	-4.08	-4.75
	p値	45.85%	88.69%	72.95%	60.24%	35.51%	0.01%	0.00%
Diff	平均値	-14.19%	-8.77%	-6.60%	-5.69%	-2.58%	-11.61%	-8.93%
	t値	-1.38	-0.97	-0.79	-0.72	-0.37	-2.52	-2.74
	p値	16.82%	33.46%	43.16%	47.21%	71.30%	1.21%	0.64%

Panel B: 3カ月前の状態

		Q1 (High)	Q2	Q3	Q4	Q5 (Low)	Q1-Q5	Q1-Q5 (残差リターン)
Low	平均値	10.25%	10.24%	8.86%	8.94%	7.97%	2.27%	-0.44%
	t値	1.34	1.60	1.54	1.69	1.77	0.59	-0.17
	p値	18.15%	11.26%	12.53%	9.25%	7.88%	55.89%	86.13%
High	平均値	-6.16%	0.34%	1.92%	2.82%	4.51%	-10.67%	-10.32%
	t値	-0.90	0.05	0.31	0.48	0.84	-4.37	-5.07
	p値	37.01%	95.79%	75.36%	63.20%	40.17%	0.00%	0.00%
Diff	平均値	-16.41%	-9.90%	-6.94%	-6.12%	-3.46%	-12.94%	-9.88%
	t値	-1.60	-1.09	-0.83	-0.77	-0.49	-2.82	-3.04
	p値	11.08%	27.62%	40.82%	43.93%	62.14%	0.51%	0.26%

一方、1カ月前、あるいは、3ヶ月前に投資家センチメント指標の水準が高かったサンプル期間では、ボラティリティが高い分位ほど単調に平均リターンが低くなっている。ロングショート・ポートフォリオの平均リターンは、1ヶ月前の投資家センチメント指標の水準で状態を定義した場合には-10.00%（t値-4.08）、3ヶ月前の投資家センチメント指標の水準で状態を定義した場合には-10.67%（t値-4.37）であり、有意水準1%で統計的に有意にマイナスとなっている。この統計的な有意性（t値）は表1の全分析期間で計測した場合よりも大きくなっている。また、残差リターンで計測した場合のロングショート・ポートフォリオの平均リターンは、1ヶ月前の投資家センチメント指標の水準で状態を定義した場合には-9.85%（t値-4.75）、3ヶ月前の投資家センチメント指標の水準で状態を定義した場合には-10.32%（t値-5.07）であり、有意水準1%で統計的に有意にマイナスとなっている。この統計的な有意性（t値）も表2の全分析期間で計測した場合よりも大きくなっている。したがって、このサンプル期間では、全分析期間と比較して統計的により有意なボラティリティ効果を確認することができる。

1カ月前,あるいは,3ヶ月前に投資家センチメント指標が低かったサンプル期間と高かったサンプル期間を比較すると,ロングショート・ポートフォリオのリターンは,生リターンでも残差リターンでも,1カ月前,あるいは,3ヶ月前に投資家センチメントが高かったサンプル期間の方が低かった期間よりも統計的に有意に小さい.また,統計的に有意な差ではないものの,各分位の中でボラティリティが最も高い分位(Q1)のリターン差が1ヶ月前の投資家センチメント指標の水準で状態を定義した場合には-14.19%,3ヶ月前の投資家センチメント指標の水準で状態を定義した場合には-16.41%と他の分位と比較して著しく大きい.以上から,ボラティリティが高い銘柄ほど事後的なリターンが低いというボラティリティ効果は,投資家センチメントが悪かった後のサンプル期間では観測されず,投資家センチメントが良かった後のサンプル期間でのみ強く観測されることが分かる.また,ボラティリティが最も高い分位に属する銘柄は投資家センチメントの影響を最も強く受ける傾向があることが分かる.

5. 非合理的な投資行動と裁定の限界

Baker et al. [2011]は非合理的な投資家が高ボラティリティ銘柄を選好する可能性を指摘している¹²⁾.一般的に,個人投資家は機関投資家と比較して情報劣位にあり,非合理的な投資行動を取りやすいと考えられる.例えば,内山・岩澤[2012]は,日本の株式市場において,個人投資家は,宝くじのような銘柄(歪度が大きい銘柄)を多く保有する傾向があり,このような銘柄を割高な水準にまで買い上げることが示唆する結果を示している.この章では,東京証券取引所が公表している東証1部の投資部門別売買状況における個人投資家の出来高の市場出来高に占める割合を個人投資家の市場参加割合と定義し,投資家センチメント指標及びボラティリティ効果との関係を確認する.

表5は,個人投資家の市場参加割合の月次変化と同時点の投資家センチメント指標の月次変化,ボラティリティ指標に基づく分位ポートフォリオ,または,ロングショート・ポートフォリオのリターンとの相関係数を示している.

表5：個人投資家の市場参加割合と投資家センチメント,ボラティリティ効果

個人投資家の市場参加割合の月次変化との相関係数,相関係数がゼロであるという帰無仮説に対するt値,その両側検定のp値を示している. Δ Sentimentは投資家センチメント指標の月次変化,Q1~Q5,Q1-Q5は,ボラティリティ指標に基づく分位ポートフォリオ,ロングショート・ポートフォリオを意味する.Q1-Q5(残差リターン)は,ロングショート・ポートフォリオのリターンを残差リターンで計測したものである.

	相関係数	t値	p値
Δ Sentiment	0.27	5.10	0.00%
Q1 (High)	0.43	8.77	0.00%
Q2	0.42	8.36	0.00%
Q3	0.40	7.86	0.00%
Q4	0.38	7.51	0.00%
Q5 (Low)	0.35	6.89	0.00%
Q1-Q5	0.43	8.63	0.00%
Q1-Q5 (残差リターン)	0.22	4.10	0.01%

投資家センチメント指標との相関係数は0.27 (t値5.10) であり、統計的に有意にプラスとなっている。また、全ての分位ポートフォリオとの相関係数もプラスであり、ボラティリティが高い分位ほど相関係数の水準およびt値が大きくなっている。ロングショート・ポートフォリオとの相関係数は0.43 (t値8.63) であり、統計的に有意にプラスとなっている。また、残差リターンで計測した場合のロングショート・ポートフォリオとの相関係数も0.22 (t値4.10) であり、生リターンの場合と比較してt値が半減するものの、統計的に有意にプラスとなっている。つまり、投資家センチメントが改善する局面では、個人投資家の市場参加割合が増加する傾向がある。そして、個人投資家の市場参加割合が増加する局面では、多くの銘柄のリターンが高い傾向があり、その中でも特に、ボラティリティが高い銘柄ほどリターンが高い傾向がある。この傾向は、Fama and French の3ファクターには依存しない。これらの結果は、投資家センチメントが改善する局面で、個人投資家によって、ボラティリティが高い銘柄が割高に選好される可能性を示唆している。

情報劣位にあり非合理的な投資行動を取りやすいと考えられる個人投資家の市場参加割合が増加している状況は合理的な投資家による裁定が相対的に働きにくい環境であると想定される。また、一般的に、ボラティリティが高い銘柄は裁定が働きにくいと考えられている¹³⁾。したがって、このように裁定が限界的な状況下では非合理的な投資行動によって高ボラティリティ銘柄が割高に買われたとしても裁定が十分に働かないため、投資家センチメントが良かった後の期間でボラティリティ効果が顕著に観測される可能性をこれらの分析結果は示唆しているとも考えられる¹⁴⁾。

6. おわりに

本校では、投資家センチメントが個別銘柄に及ぼす影響を、ボラティリティが高い銘柄ほど事後的なリターンが低いというボラティリティ効果の観点から調査した。その結果、投資家センチメントが改善する局面ではボラティリティが高い銘柄ほど選好され、投資家センチメントが良かった後の期間ではボラティリティが高い銘柄ほど事後的なリターンが低いことを確認した。また、ボラティリティ効果は、投資家センチメントが悪かった後のサンプル期間では観測されず、投資家セン

チメントが良かった後のサンプル期間でのみ顕著に観測される現象であることを確認した。そして、これらの結果に対して、投資家の非合理的な投資行動と裁定の限界による解釈が考えられることを説明した。これらの結果は、Fama and French の 3 ファクターには依存しないボラティリティ効果特有の傾向である。

本稿の実務への重要なインプリケーションは、ボラティリティ効果が、投資家センチメントの影響を受けており、予測できる効果である可能性があるということである。今では、ボラティリティを投資指標として利用した運用戦略や最小分散ポートフォリオに着目した商品への投資が可能となっているが、投資家センチメントを利用してボラティリティ効果が高い局面と低い局面を予測することで、より有効な運用戦略や付加価値のある商品を考案することができるのではないかと考えられる。例えば、投資家センチメントが過度に楽観的である時期に最小分散ポートフォリオを保有し、逆に、投資家センチメントが過度に悲観的である時期に時価加重ポートフォリオを保有するようなアロケーション戦略が考えられる。

以下に今後の課題について述べる。

本稿では、筆者が利用可能なデータの制約でPBRのクロスセクション歪度を投資家センチメント指標の代理変数として用いたが、他の投資家センチメント指標でも同様の結果が得られれば、より頑健な結果となるものと考えられる。また、本稿では、ボラティリティ効果が投資家の非合理的な投資行動や裁定の限界と関係性がある可能性を示唆したが、簡便な分析であり十分ではない。非合理的な投資行動に着目するのであれば、例えば、内山・岩澤[2012]が行った個人投資家持ち株比率を利用した分析が参考になるであろう。また、裁定の限界に焦点を当てた詳細な分析を行うためには、例えば、信用残高を活用する方法が考えられる。

注記

- 1) 代表的な論文として、Haugen and Baker [1991], Clarke et al. [2006] が挙げられる。
- 2) 代表的な論文として、Blitz and Viet [2007], 石部他 [2009], 山田・上崎 [2009] が挙げられる。
- 3) 代表的な論文として、Ang et al. [2006], [2009] が挙げられる。
- 4) 筆者が取得できたデータで、投資家センチメント指標を算出可能な期間を分析期間とした。
- 5) 本稿の分析と関わりが深い Baker and Wurgler [2006] は、リスクファクターで調整する前の生リターンに基づくボラティリティ（トータル・ボラティリティ）を用いて分析を行っている。
- 6) MKT, SMB, HML は、ユニバースを東証一部上場銘柄として久保田・竹原 [2007] の方法を用いて算出した。
- 7) クローズドエンド型投資信託の純資産価値（NAV）と市場価格の差を意味する。ディスカウントが小さいほど投資家が株式投資に対して積極的になっていることを意味する。
- 8) PBR のクロスセクション歪度を投資家センチメント指標として用いることが妥当であるのかについては、議論の余地があり、今後の課題として述べる。PBR のクロスセクション歪度の詳細な算出方法については廣瀬・岩永 [2011a] を参照。
- 9) 分位ポートフォリオ構築の際に共分散は考慮されていないため、分位ポートフォリオに投資した場合のリターンの標準偏差との関係は、期待された通りという意味ではなく、あくまでも結果として観測されるということである。
- 10) 表 2 において、表 1 の Panel B に相当する表を省略したが、残差リターンで計算したボラティリティ指標に基づくロングショート・ポートフォリオのリターンと Fama and French の 3 ファクターのリターンとの相関係数はゼロである。
- 11) 6 カ月前, 9 カ月前, 12 カ月前とした場合でも同様の結果が得られる。
- 12) Baker et al. [2011] は、行動ファイナンスでよく知られた preference for lotteries, representativeness, overconfidence から投資家はボラティリティが高い銘柄を非合理的に選好する可能性があることを説明している。
- 13) 例えば、Baker and Wurgler [2007] は、裁定の難しさを示す代理変数としてボラティリティを利用して

いる。また、本稿で利用したイディオシンクラティック・ボラティリティが高い銘柄は裁定を行うことのリスクが高いため裁定が働きにくいとも考えられている。¹⁴⁾この点について結論するには本稿の分析では不十分であり、より詳細な分析が必要であるため、今後の課題にコメントする。

引用文献

- 石部真人・角田康夫・坂巻敏史 [2009]「最小分散ポートフォリオとボラティリティ効果」、『証券アナリストジャーナル』,47(12),pp.114-127.
- [2011]「下方リスクと上方リスクのリスクプレミアム—ボラティリティ効果の構造分解—」、『証券アナリストジャーナル』,49(6),pp.82-89.
- 内山朋規・岩澤誠一郎 [2012]「投資家の「ギャンブル志向」は日本の株価に影響を与えているか：歪度と期待リターン」、『現代ファイナンス』,31(3),pp.61-86.
- 久保田啓一・竹原均 [2007]「Fama-French ファクターモデルの有効性の再検証」、『現代ファイナンス』,22(9),pp.3-23.
- 廣崎敏行 [2012]「日本株式市場における短期固有ボラティリティ効果」、『証券アナリストジャーナル』,50(11),pp.89-100.
- 廣瀬勇秀・岩永安浩 [2011a]「PBR のクロスセクション分散／歪度と将来リターン予測」、『証券アナリストジャーナル』,49(1),pp.73-84.
- [2011b]「ボラタイルな実績固有ボラティリティ」、『証券アナリストジャーナル』,49(8),pp.80-90.
- 山田徹・上崎勲 [2009]「低ボラティリティ株式運用」、『証券アナリストジャーナル』,47(6),pp.97-110.
- 山田徹・永渡学 [2010]「投資家の期待とボラティリティ・パズル」、『証券アナリストジャーナル』,48(12),pp.47-57.
- Ang, A., R. J. Hodrick, Y. Xing, and X. Zhang [2006] “The Cross-Section of Volatility and Expected Returns,” *Journal of Finance*, 61, pp.259-299.
- [2009] “High idiosyncratic volatility and low returns: International and further U.S.evidence,” *Journal of Financial Economics*, 91, pp.1-23.
- Baker, M. and J. Wurgler [2006] “Investor Sentiment and the Cross-Section of Stock Returns,” *Journal of Finance*, 61, pp.1645-1680.
- [2007] “Investor Sentiment in the Stock Market,” *Journal of Economic Perspectives*, 21, pp.129-151.
- Baker, M., B. Bradley and J. Wurgler [2011] “Benchmarks as Limits to Arbitrage: Understanding the Low-Volatility Anomaly,” *Financial Analysts Journal*, 67, pp.40-54.
- Blitz, D. C. and P. van Viet [2007] “The Volatility Effect,” *Journal of Portfolio Management*, 34, pp.102-113.
- Clarke, R., H. de Silva, and S. Thorley [2006] “Minimum-Variance Portfolios in the U.S. Equity Market,” *Journal of Portfolio Management*, 33, pp.10-24.
- Fama, E. F. and K. R. French [1993] “Common risk factors in the returns on stocks and bonds,” *Journal of Financial Economics*, 33, pp.3-56.
- Haugen, R. A. and N. L. Baker [1991], “The efficient market inefficiency of capitalization-weighted stock portfolios” , *Journal of Portfolio Management*, 17, pp.35-40.
- Jiang, G. J., D. Xu, and T. Yao [2009] “The Information Content of Idiosyncratic Volatility,” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 44, pp.1-28.
- Merton, R. C. [1987] “A Simple Model of Capital Market Equilibrium with Incomplete Information,” *Journal of Finance*, 42, pp.483-510.