

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 12 日現在

機関番号：20102  
 研究種目：若手研究(B)  
 研究期間：2011～2012  
 課題番号：23730301  
 研究課題名（和文）  
 高頻度時系列分析によるリスク評価への応用研究  
 研究課題名（英文）  
 Time-series analysis using high-frequency data and an application to risk management  
 研究代表者  
 生方 雅人 (UBUKATA MASATO)  
 釧路公立大学・経済学部・准教授  
 研究者番号：00467507

研究成果の概要（和文）：金融市場の日中取引を記録した高頻度データから計算される日次実現ボラティリティのバイアスや株式市場が閉まっている時間帯に対処をすることで、オプション価格付けの精度が向上する可能性を明らかにした。また、ボラティリティ自体が変動する不確実性に対するボラティリティリスクプレミアムを実現ボラティリティに基づき算出することによって、このプレミアムがクレジットスプレッドなどに対して望ましい予測力を持つ可能性をもつことが判明した。

研究成果の概要（英文）：

This study examines option pricing performance using different realized volatilities calculated from high-frequency data on the Japanese stock market. We find that realized volatilities taking into account microstructure noise and non-trading hours are useful for option pricing. Further, we evaluate predictive performance of variance risk premium in Japan. The variance risk premium based on realized volatility using high-frequency data can reasonably forecast credit spreads in Japan's corporate bond market relative to the variance risk premium using daily data.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	1,300,000	390,000	1,690,000

研究分野：計量ファイナンス

科研費の分科・細目：経済学・金融論

キーワード：高頻度データ、実現ボラティリティ、オプション、ボラティリティリスクプレミアム、インプライドボラティリティ

### 1. 研究開始当初の背景

近年の情報通信技術の発達により、例えば金融市場における日中の取引を記録した高頻度データを利用することが容易となっている。このため、高頻度なデータを活用した統計的な手法は急激に発達し、多くの研究によって新しいリスク指標が開発されている。しかしながら、このリスク指標をリスクマネジメントや資産価格変動のモデルに応用することでどれくらいのメリットがあるのか

については、その応用先によっては未だ判明しておらず、それに関連した実証分析の蓄積が必要であると言えよう。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、高頻度データの情報を活用したリスク指標の、(1)派生証券の価格付け問題と(2)資産価格変化率の予測可能性に対する効果を検証するという2点から成る。

(1) 第一の目的は、高頻度データを用いて

計算される日次実現ボラティリティを用いたオプション価格付けの精度を検討することである。とりわけ、実現ボラティリティのバイアスの源泉である市場のマイクロ構造に起因する観測誤差（マイクロストラクチャーノイズ）の問題、1日の中で市場が閉まっている時間帯では取引価格が観測されない問題、価格がジャンプする可能性を考慮するかしないかの問題を取り扱い、これら3点の問題についてオプション価格付けに対するインプリケーションを与える。

(2)ボラティリティが日々変動するという不確実性によって生じるボラティリティ・リスクプレミアム（以下、VRP: variance risk premium）がある。第二の目的は、実現ボラティリティを用いて算出されたVRPの将来の金融資産価格変動に対する予測力の観点から、高頻度データのメリットを検証することにある。

計量ファイナンスの分野では上述のテーマは大きな注目を集めており、関連した先行研究はよく見かけることができる。しかしながら、日本の株式市場における高頻度データを用いたオプション価格付けはあまり見られない。また、VRPを用いた予測力の観点から高頻度データの有用性を検証している研究はなされていない。

### 3. 研究の方法

(1)では、上述の3点に関するオプション価格付けへの影響を検討することが目的である。まず、マイクロストラクチャーノイズによるバイアスを修正した実現ボラティリティ、市場が閉まっている時間帯を考慮した実現ボラティリティ、ジャンプに起因する変動部分を含めた実現ボラティリティなど計34通り方法で計測をおこなう。その後、各実現ボラティリティごとに、その時系列モデルの推定結果を利用して価格付けされたオプション価格を現実の市場価格と比較している。

(2)では、VRPをオプション価格から計算されるモデルフリー・インプライド・ボラティリティと実現ボラティリティを用いて構築されるVRPが将来の日経225株価指数収益率、クレジットスプレッドの変化分、景気動向指数CIの変化率に対して、統計的に有意な説明力を持つのか時系列分析の枠組みで検証している。ここで、高頻度データを利用しない日次データをベースに計算されるVRPの予測力と比較することによって、高頻度データから計算される実現ボラティリティの有用性を検証する。また、expected VRPやex-post VRPといった異なるVRPの定式化によって、どのような差が生じるのかについても検証している。

### 4. 研究成果

(1)の研究から明らかになった点は以下の3点である。(i)マイクロストラクチャーノイズによるバイアスを修正した実現ボラティリティを使用することによって、オプション価格付けの精度は向上する。(ii)市場が閉まっている時間帯を考慮するHansen and Lunde (2005)で提案された取引時間内の実現ボラティリティを日次レベルにスケーリングする方法を用いることによって、オプション価格付けのパフォーマンスは向上する。(iii)ジャンプに起因するボラティリティ成分を取り除いた場合と含めた場合でオプション価格付けのパフォーマンスは同程度である。これらの研究成果をまとめた論文は[雑誌論文③]として、現在は査読付き学術雑誌に投稿中である。

(2)の研究では、(i)高頻度データを用いて計算した実現ボラティリティから構築されるVRPは日次データに基づいたVRPよりもクレジットスプレッドや景気動向指数CIに対する予測力が高い。(ii)expected VRPの方がex-post VRPに比べて予測力は高い傾向となる。これらの研究成果をまとめた論文は[雑誌論文②]として、現在は査読付き学術雑誌に投稿中である。

加えて、高頻度データを用いた実現ボラティリティの計算方法やリスクマネジメントへの応用に関してサーベイと今後の研究の方向性について検討した[雑誌論文①]を執筆した。本研究課題を通じて、高頻度データを用いることの有用性を示唆する結果が支持されているため、今後の研究ではさらなる詳細な分析とその他のリスクマネジメントに応用した場合についての検証をおこなっていく次第である。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

①生方雅人, 渡部敏明, "実現ボラティリティ・ボラティリティの計測方法の発展とリスクマネジメントへの応用可能性一", 『証券アナリストジャーナル』, 49(8), 16-26, 2011, 査読無

②Ubukata, M., Watanabe, T., "Market variance risk premiums in Japan as predictor variables and indicators of risk aversion", Global COE Hi-Stat Discussion Paper Series 214, 1-34, Hitotsubashi University, 2011, 査読無

③Ubukata, M., Watanabe, T., "Pricing Nikkei 225 Options Using Realized Volatility", Global COE Hi-Stat Discussion Paper Series 273, Hitotsubashi University, 1-46, 2013, 査読無

〔学会発表〕（計 4 件）

①Ubukata, M., "Market variance risk premiums in Japan as predictor variables and indicators of risk aversion", The Second International Conference "High-frequency Data Analysis in Financial Markets", 2011 年 10 月 28 日, Osaka University Nakanoshima Center

②Ubukata, M., "Market variance risk premiums in Japan as predictor variables and indicators of risk aversion", The Joint Usage and Research Center Project Worksho, 2012 年 3 月 17 日, Hiroshima University of Economics

③Ubukata, M., "Market variance risk premiums in Japan as predictor variables and indicators of risk aversion", 2nd Institute of Mathematical Statistics Asia Pacific Rim Meeting, 2012 年 7 月 3 日, Tsukuba International Congress Center

④生方雅人 "Market variance risk premiums in Japan as predictor variables and indicators of risk aversion", 近経研究会, 2012 年 7 月 5 日, 横浜国立大学

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.geocities.jp/ubukatamasato/index.html>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

生方 雅人 (UBUKATA MASATO)

釧路公立大学・経済学部・准教授

研究者番号：00467507