

# Realized Stochastic Volatility モデルによる

## 暗号資産のボラティリティ推定

### 要旨

氏名：森洋介

ボラティリティの推定及び予測は、オプション価格の評価やリスク管理において極めて重要な課題である。高頻度データから計算される **Realized Volatility (RV)** は、ある条件のもとでは真のボラティリティの一致推定量になるという望ましい性質を持つため、ボラティリティ推定に広く利用されるようになった。しかし、現実の市場では非取引時間やマーケットマイクロストラクチャノイズ (**MMN**) の影響によって条件が満たされず、**RV** による推定にはバイアスが生じることが知られている。

そこで本研究では、**RV** のバイアスを明示的に扱うことのできる **Realized Stochastic Volatility (RSV)** モデルを、主要な 3 つの暗号資産 (ビットコイン、イーサリアム、**XRP**) に適用した。暗号資産市場は 24 時間休みなく取引が行われるため、非取引時間によるバイアスが存在しないものの、**MMN** が存在するため、**RV** のバイアスを適切に補正することが必要である。また、暗号資産市場における **RSV** モデルの有効性を検証するため、日次リターンのみを観測値とする従来の **Stochastic Volatility (SV)** モデルと、一期先ボラティリティ予測の精度比較を行った。

実証分析の結果、**RV** のバイアスを表す項とは、いずれの資産についても正の値として有意に推定された。これは一般に株式市場で報告される負のバイアスとは対照的である。株式市場では夜間の非取引時間が **RV** の過小評価要因とな

るが、24 時間取引が行われる暗号資産市場においてはその影響が存在しないため、確認された正のバイアスは MMN に起因するものであると解釈できる。予測精度の比較においては、RSV モデルは SV モデルと比較して、すべての資産で予測誤差 (MSE 及び QLIKE) を減少させ、より狭く適切な被覆率を持つ予測区間を実現した。特にビットコインと XRP においては、統計的に有意な予測精度の向上が確認された。これらの結果は、暗号資産市場においても、RV に含まれる特有のバイアスを考慮しつつ高頻度情報を活用することが、ボラティリティ予測の改善に寄与することを示唆している。