

高次 PUCK を用いた金融市場の動力学効果の推定とその特性

渡辺 広太

東京工業大学 総合理工学研究科 知能システム科学専攻

Abstract

金融市場の価格変動の不安定性や方向性を定量的に評価する事は、市場リスクを管理し市場安定化に対して有効な施策を打つ上で必要不可欠である。本発表では、このような目的のもと、近年高安(美)らによって提案された、金融市場の価格変動を中心が時々刻々と変化する 2 次関数ポテンシャル中のランダムウォーカーとして記述する PUCK モデルを用いた解析を行う。

PUCK モデルにおける市場価格は、以下のようなランダムウォーカーの履歴に依存した動力学的な効果を受けると仮定される。1) 引力ポテンシャル：価格は過去の履歴に引き寄せられる、2) ランダムウォーク：価格は過去の履歴とは無関係に変動する、3) 斥力ポテンシャル：価格は過去の履歴から引き離される [M. Takayasu et al, 2007]。

実データを観測するとポテンシャルは、この 3 状態の間を時間とともに遷移している。またこの時間変化が Ornstein-Uhlenbeck 過程で記述する事が出来、このモデルを導入した PUCK は、価格変動量のベキ分布や長期記憶、価格の異常拡散性、価格の updown の多体相関などの統計的性質を幅広く満たす事を示す [M. Takayasu et al, 2010]。さらに、暴騰暴落に象徴されるように方向性を伴う大きな価格変動を記述するため、3 次関数以上の高次ポテンシャルを導入した上で、実データにおいても市場価格が大きく動く局面では統計的有為に高次ポテンシャルが観測される事を示し [K. Watanabe et al, 2009]、シミュレーションにより高次関数が持続的に市場に存在する事で、価格変動は緩やかなトレンドを持つ状態から、確率的にさらに急激な価格変動へと遷移する事を指摘する。

最後に 3 次関数ポテンシャルの持続時間などの特性について明らかにした上で、ポテンシャルが高次関数に変化する要因について、市場外からの情報入力の点から解析を行う。