

# 時変係数を持つ Langevin 系としての金融市場と”負の粘性”

渡辺 広太

東京工業大学 大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻

## Abstract

外国為替や株式などの金融時系列データを物理学の視点から解析する試みがなされている中、近年、高安(美)らは、価格変動を、速度ポテンシャルを有するランダムウォークとして記述する PUCK-Model を提案している。このモデルでは、既存の平衡系物理モデルの記述とは異なり、ポテンシャルの中心をランダムウォーカーの足跡に依存する形で記述しており、速度ポテンシャルが時々刻々と変化する形で定義されている。このモデルにより、市場変動の不安定性は、過去の変動の平均値に価格が引き寄せられる引力、または、引き離される斥力によって表現出来る事が分かってきた。

この PUCK-Model を変形し、連続極限を取ると、物理学においてなじみの深い、微粒子の運動方程式である Langevin 方程式と同じ形の方程式が導かれる。つまり、PUCK-Model において引力・斥力として市場の価格変動を特徴づけていた力は、Langevin 方程式における摩擦力(散逸)に相当する事を表している。さらに一般的に微粒子の運動を記述する際、この散逸は正の値を取るが、金融市場にこれを適用すると、正の散逸だけでなく、暴騰・暴落時には、負の散逸が観測され、変動が、外力の効果を超える動力学的な力に支配される局面も存在する事が実証的に分かってきている。このように負の値 (Negative viscosity) を取るような現象は、渦粘性を始めとして流体力学の分野で取り上げられている。

本発表では、PUCK-Model の基本的な性質を述べ、さらに上記のような市場変動における負の粘性の観測手法について議論したい。