

所属・資格 数学科・教授

申請者氏名 黒田 耕嗣

研究課題		経済物理学的手法による株価変動過程の研究
報告の概要	研究目的 および 研究概要	<p>株価変動過程の <b>Multifractality</b> を満たす確率過程として <b>Multifractal Random walk</b> を構成し、これを用いて実証研究から得られた結果を説明することを目的とする。</p> <p>株価変動過程が満たすべき条件として <b>Cont</b> により与えられた 11 の項目が挙げられている。その中で株価変動の非線形性を表現する <b>Multifractality</b> が重要なものとして挙げられている。この <b>Multifractality</b> を満たすモデルとして <b>Multiplicative Cascade model</b> があり、<b>Multiplicative Factor</b> の確率分布が対数正規分布と仮定されている、しかし、実証結果からこの分布は <b>Cauchy</b> 分布となることがわかっている。これを数理的に説明することを試みる。</p>
	研究の結果	<p><b>Time scale</b> が <math>1/2^k</math> の変動を <b>Haar Wavelet</b> 変換で表現し、<b>Multiplicative Factor</b> をそれらの比として表現し、その分布を株価データから求めると <b>Cauchy</b> 分布となった。この事実を <b>Multifractal random walk</b> を構成し、これを用いて説明する。<b>Log-volatility process</b> が <b>Gaussian process</b> となることと <b>stochastic calculus</b> を用いると、<b>multiplicative factor</b> が正規分布の比として表され、<b>Cauchy</b> 分布となることが示された。また、<b>Haar Wavelet</b> による <b>Wavelet</b> 係数の <b>Multifractality</b> も同時に示すことができた。さらに、接続する <b>Multiplicative factors</b> の相関を調べ、負の相関があることを示した。</p>
	研究の考察・反省	<p>説明に用いた <b>Wavelet</b> は <b>Haar Wavelet</b> であったが、一般の <b>Wavelet</b> 変換でも説明が可能であると思われる。これを示すためには、様々な関数の可積分性をチェックしなければならない。また、<b>Wavelet</b> 係数の <b>Multifractality</b> は <b>Haar Wavelet</b> のときには <b>Selberg Integral</b> そのものになるので、可積分性の条件は求められたが、一般の <b>Wavelet</b> 変換では <b>Selberg Integral</b> をうまく用いて評価を行う必要がある。</p>
研究発表 学会名 発表テーマ 年月日/場所	<p>※この欄は、本報告書提出時点で判明している事項についてご記入ください。</p> <p>論文：(1) Exogeneous shock and Multifractal random walk. Koji Kuroda and Jun-ichi Maskawa J.Evolut. Inst.Rev. of Economics (2018) <a href="https://doi.org/10.1007/s40844-018-0106-9">https://doi.org/10.1007/s40844-018-0106-9</a>,</p> <p>(2) Multiplicative random cascades with additional stochastic process in financial markets, Jun-ichi Maskawa, Koji Kuroda, Joshin Murai, Evo.Inst.Rev.Economics, Vol. 15, Dec. 2018, 515-529</p>	<p>研究成果物 テーマ 誌名 巻・号 発行年月日 発行所・者</p>