［様式－学 5］

主　論　文　要　旨

論文題名

確率微分方程式の離散化と応用に関する考察

ふりがな　たなか　ひでゆき
氏名　　田中　　秀幸

主論文要旨

確率微分方程式（SDE）の離散近似は数理ファイナンスや非線形フィルタリングなどの応用分野で重要性が増してきている．本論文の目的は，一般の SDE に対して高次の（あるいは高精度の）離散近似の構成法を確立することにある．

第 1 章では本研究の概要について説明し，本稿全体を通して議論される数学的なアイデアを簡潔に述べる．

続く 3 つの章で SDE の高次弱近似の構成に関する手法を提案する．第 2 章では，しばしば作用素分解法と呼ばれる，ある作用素アプローチについて議論するが，それは高次近似の構成やその誤差評価で役に立つ．その議論の中で，レヴィ過程によって駆動される SDE の近似の解析についても述べる．第 3 章では，Lyons-Victoir (2004)に提案された cubature 公式と，その公式の作用素分解法との関係性について解説する．第 4 章では，アメリカンオプションの価格評価や前進・後退確率微分方程式に現れるような条件付き平均の計算に応用可能な空間・時間離散近似法を提案する．

第 5 章では，摂動のある SDE に対して用いられる，ある加速数値近似法の強近似収束結果について述べる．当該手法は Takahashi-Yoshida (2005) によって初めて弱近似としての解析がなされた．この研究では，強近似およびマルチレベルモンテカルロ法の観点からこの近似法について調査する．

最後に第 6 章で，非線形フィルタリングに対するある離散時間近似法について述べる．Picard (1984) は適当な条件の下で，その近似法が 1 次のオーダーの近似であることを証明したが，ここでは無限次元解析の手法を用いてその近似法の厳密な誤差解析について議論し，Picard の結果を拡張した．