



| | |
|--------------|--|
| Title | Studies on financial modeling and Lévy processes |
| Author(s) | 三井, 謙一 |
| Citation | 大阪大学, 2009, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/49347 |
| rights | |
| Note | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。 |

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

【19】

| | |
|---------------|--|
| 氏 名 | 三井 謙一 |
| 博士の専攻分野の名称 | 博 士（経済学） |
| 学 位 記 番 号 | 第 2 2 6 6 2 号 |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平成 21 年 3 月 24 日 |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学位規則第 4 条第 1 項該当 経済学研究科経営学専攻 |
| 学 位 論 文 名 | Studies on financial modeling and Lévy processes (ファイナンスのモデリングとレヴィ過程に関する研究) |
| 論 文 審 査 委 員 | (主査) 教 授 大西 匡光 (副査) 教 授 大屋 幸輔 講 師 西原 理 |

論 文 内 容 の 要 旨

三井 謙一 氏の博士学位請求論文は、導入部分である第 1 章と本論の計 3 章を併せて、全 4 章で構成される。

第 1 章では、研究動機、および、論文の構成を述べている。

第 2 章では、金利の期間構造モデルに、ジャンプとデフォルトの両リスクを内包した一般的な条件の下で、基本的な金利デリバティブであるキャブレットの理論価格を導出し、両リスクがある場合とジャンプのみのリスクがある場合との比較を、インプライド・ボラティリティを通じて行っている。ジャンプのみのリスクがある場合のキャブレットから導き出されるインプライド・ボラティリティは、スマイルやスキューと呼称される形状を示し、実証研究において観察される現象を反映したものであるが、そのインプライド・ボラティリティに対して、デフォルト・リスクが加わった場合、どのように反映されるかを分析している。モデルの構築に際しては、ジャンプとデフォルトの両リスクをレヴィ過程により構築し、具体的なキャブレットの理論価格の解析解を得るために、ジャンプの項に対してはボアソン過程に特定し、また、デフォルトに関しては

、その強度がパシチェック過程に従うハザード率モデルに帰着させている。

第 3 章では、価格のジャンプ・リスクを含んだ金融資産に対するポートフォリオ選択問題を、2 次形式の確率制御問題を通じて最適な投資比率を導出する問題を扱っている。まず、この設定のもとでのポートフォリオ選択問題を解くために、2 次形式の確率制御問題に関連するリッカチ型の後退確率微分方程式の解の存在性と一意性を示している。その結果、最適な制御過程が矛盾なく定義される。さらにこの結果を用いて、部分観測下の 2 次形式の確率制御問題を解き、ファイナンスへの応用を行っている。

第 4 章では、第 3 章で扱ったポートフォリオ選択問題を解決するために用いた 2 次形式の確率制御問題を、最大値原理の観点から理論的分析を行っている。この分析を行うためには、この第 3 章で設定した状況での最大値原理を導く必要があるため、第 1 および第 2 の随伴方程式を定め最適性の必要条件を導出している。この結果より、2 次形式の確率制御問題に現れるリッカチ型の後退確率微分方程式の解と第 2 の随伴方程式の解の不等式関係を示している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、ファイナンス・金融工学における重要な問題である、金利の期間構造、および、ポートフォリオ選択問題に対する、レヴィ過程を用いた理論研究である。ファイナンス・金融工学においては、金融資産の価格、金利、為替、等を確率過程によってモデル化することで各種デリバティブの理論価格の導出が行われるが、従来、それらの不確実性の源泉はウィーナー過程を用いてモデル化されてきた。レヴィ過程は、このウィーナー過程を特別な場合として含む確率過程で、本論文では、金融資産価格の突発的なジャンプや金融資産の発行主体のデフォルトをモデル化するために用いている。本論文は、この広いクラスの確率過程をもとに、ファイナンス・金融工学の理論の拡張を行うことで、より一般化された有用な金融モデルを構築することを目的とした、高度な確率解析を駆使した意欲的な研究である。

提案した金利の期間構造モデルの適合性に対する実証分析、ポートフォリオ選択問題を 2 次形式の確率制御問題として定式化することの妥当性の検討、等に若干の不満が残るものの、審査担当者らは、本論文を博士（経済学）の学位を授与するに値するものと判断する。