

Title	Pricing Method and Properties of Exotic Interest Rate Derivatives
Author(s)	丹波, 靖博
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/49070
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	丹波靖博
博士の専攻分野の名称	博士（経済学）
学位記番号	第 21729 号
学位授与年月日	平成 20 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 経済学研究科経済学専攻
学位論文名	Pricing Method and Properties of Exotic Interest Rate Derivatives (エキゾチック金利デリバティブの価格計算方法と性質)
論文審査委員	(主査) 教授 大西 匡光 (副査) 教授 大屋 幸輔 准教授 太田 亘

論文内容の要旨

丹波靖博の博士学位請求論文は、導入部分である第 1 章、本論の計 4 章、結語となる第 6 章を併せて、全 6 章で構成される。

本論ではいずれも、短期金利の指標として使われる LIBOR (London Inter-Bank Offered Rate) に書かれたエキゾチック金利デリバティブの無裁定価格付けを議論しているが、まず第 2 章と第 3 章では Chooser Flexible Cap を、第 4 章と第 5 章では Bermudan Swaption を扱っている。

第 2 章では、Chooser Flexible Cap の価格付けを行っている。Chooser Flexible Cap とは複数の Caplet 行使期日・可能行使回数が、あらかじめ設定されており、権利保有者の意思によって、どの設定期日に行使するのかを動的に決定することができる金利デリバティブである。無裁定条件のもと、動的計画法における最適性方程式を導出し、初期イールドカーブに整合的なスポット・レート 3 項ツリーを構築した後、バックワード・インダクションにより、価格計算を行っている。その際に、ショート・レートに対する Hull-White モデルのカリブレーションを、よりシンプルで、関連する金利デリバティブである Caplet や Floorlet の理論価格に基づいて行うことを提案し、数値計算例を与え、比較静学を行っている。

第 3 章では、第 2 章で導出した最適性方程式を用いて、Chooser Flexible Cap の理論的性質を吟味し、Chooser Flexible Cap を権利行使しない理論的条件を導出し、行使回数が増えると同じ状態では行使しやすいことの理論的証明を行っている。これらの性質は価格導出の計算時間の短縮や権利行使戦略に応用できる。

第 4 章では、近年、金利市場での需要が増している Bermudan Swaption の価格付けを行っている。Bermudan Swaption とはスワプションの行使期日が予め設定されており、権利保有者の意思によって、どの設定期日に行使し、スワップに入るかを決定することができる金利デリバティブである。価格計算には、これまでのモンテカルロ・シミュレーションではなく、無裁定条件のもと、動的計画法における最適性方程式を導出し、スポット・レート 3 項ツリーを構築した後、バックワード・インダクションにより行っている。その際に、ショート・レートに対する Hull-White モデルのカリブレーションを、よりシンプルで、関連する金利デリバティブであるヨーロッパ型スワプションの理論価格に基づいて行うことを提案し、数値計算例を与え、比較静学を行っている。

第 5 章では、第 3 章と同様のアプローチにより、Bermudan Swaption の理論的性質を吟味し、早期行使しない理論的条件の導出を行っている。これらの性質は価格導出の計算時間の短縮や権利行使戦略に応用できる。

論文審査の結果の要旨

本論文は、短期金利の指標として用いられる LIBOR に書かれたエキゾチック金利デリバティブとして **Chooser Flexible Cap** と **Bermudan Swaption** の無裁定価格付けを議論している。いずれも、権利保有者の意思による権利行使のタイミングが重要な役割を果たすが、動的計画法における最適性方程式を導出し、スポット・レート3項ツリーを構築した後、バックワード・インダクションにより価格計算を行っている。その際に、ショート・レートに対する **Hull-White** モデルのカリブレーションを、よりシンプルで、関連する金利デリバティブの理論価格に基づいて行うことを提案し、数値計算例を与え、比較静学を行っている。さらに、いずれのデリバティブに対しても、導出した最適性方程式を用い、価格導出の計算時間の短縮や権利行使戦略に応用できる理論的諸性質を導出している。提案された価格付けとカリブレーションの方法論は先行研究には無いものであり、また、最適性方程式から導かれた諸性質は、価格計算上有用であり、理論上も興味深いものがある。

実際の市場データを用いてカリブレーションを行い、価格付けの整合性評価を行うこと、ショート・レートと LIBOR の関係について、さらに考察すること、1ファクター・モデルから複数（2もしくは3）ファクター・モデルに拡張すること、等、残された課題も少なくないが、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。