

[博士論文審査要旨]

申請者 鶴田 大

論文題目 Interaction of the term structure of sovereign credit default swap with other financial market instruments (ソブリン CDS の期間構造と他の金融商品の期間構造における依存関係)

審査員 本多俊毅、中川秀敏、中村信弘

本論文は、国債やソブリン CDS の中に内包される信用リスクと流動性などの非信用リスクに関して各国の国債、ソブリン CDS の期間構造情報から相互依存関係、信用リスクの伝播構造を明らかにすることを研究の主な目的とする。特に、twin Ds(Default and Depreciation)現象と言われる当該国の信用力の悪化が当該国の通貨安につながるという現象を解明するために、信用リスクに加えて為替リスクが価格付けされる自国建て CDS と外貨建て CDS のスプレッド (quanto CDS スプレッド) や為替オプションなどの金融商品の期間構造情報を用いて詳細に分析を進めた点に大きな特徴がある。

鶴田氏の博士論文は、国債の金利の期間構造とソブリン CDS の期間構造の関係、通貨オプションのボラティリティとソブリン CDS の期間構造の相互関係、2 か国間のソブリン CDS の期間構造における信用リスクの伝播構造 (contagion) の相互励起性に焦点をあてて進めた3つの研究内容からなる。

なお、以下で為替表記に関して、第2章はドルユーロ[€/ \$]、第3章は通貨オプションの市場慣習に準じてユーロドル[\$ /€]に反転しているので注意を要することを付言しておく。

第1の研究課題は第2章「Decomposing the Term Structures of Local Currency Sovereign Bond Yields and Sovereign Credit Default」で取り上げられる。通常、ユーロ圏の国債は現地通貨(ユーロ)建て、ソブリン CDS は外貨(ドル)建てで取引される。2010年以降、欧州債務危機を経て、現地通貨建てのソブリン CDS が取引され始めた。本章では、現地通貨建て国債とこれらのソブリン CDS スプレッドの期間構造に整合する価格モデルを構築し、債券イールドとデフォルトフリー金利の差であるスプレッド金利を信用リスクと非信用リスク(流動性リスクなど)に分解して、欧州債務危機と危機後の景気拡大期の2つの時期に分けて、ユーロ圏の各国でこれらのリスク要因がどのように推移し相互に影響し合ったかを詳細に実証分析している。為替[€/ \$]の変動過程に関しては、信用リスクの悪化に伴う正のジャンプ項を付け加えたモデルを採用する。信用力に応じて分類したコア国(ドイツ、フランスなど)と周辺国(イタリア、スペインなど)での詳細な分析から、twin Ds 現象に関して信用リスクの低いコア国の信用悪化のほうが、周辺国の信用悪化より為替の減価に大きく影響するという大変興味深い知見を得ている。

第2の研究課題は第3章「Interaction between different currency denominated sovereign credit default swap spreads and currency」で取り上げられる。ユーロ圏での twin Ds 現象を説明するために、先行研究の Carr and Wu(2007)に倣い、為替のジャンプ強度が、各国のデ

フォルト強度の線形結合で表されるモデルを採用し分析する。更に、各国のデフォルト強度は為替のボラティリティと各国の固有リスクを表す独立ファクターの線形和で表されるとする。前者は、信用リスクと為替の相関を記述する共通ファクターとなる。ユーロドル表記の為替[\$/€]に生じる負のジャンプで為替の減価リスクを表すことで、ユーロ圏の国々の信用度の悪化と為替の減価が結びつく定式化となっている。期間構造をもつドル建てとユーロ建ての CDS、更に、為替オプションの3つを観測量としてモデルの推定を行う。ここでは、潜在変数を多く含むモデルであるため unscented Kalman filter が用いられる。特に、金融危機時のイタリア、スペインの CDS スプレッドの上昇変動は、上述の共通リスクが主な要因であること、通貨オプションのボラティリティ・スマイルの負の傾きをより深くすることなど、先行研究では得られていない研究成果を挙げている点は評価に値する。

第3の研究課題は第4章「Jump risk premium in sovereign CDS spread」で取り扱われる。Ait-Sahalia et al.(2015)の先行研究を拡張し、ユーロ圏のソブリン CDS スプレッド間の信用連鎖の自己・相互励起性を実確率とリスク中立的確率の下で計量的に捉えることに成功している。先行研究では、自己・相互励起的ジャンプをもつハザード・レートの変動過程には拡散項がなかったが、本研究では拡散項を導入し一般化を行う。また、先行研究では、一般化モーメント法(GMM)を用いてリスク中立確率での推定を行っているのに対して、本研究では、MCMC(Markov Chain Monte Carlo)法を用いたベイズ推定により、リスク中立確率のみならず実確率でのモデル推定を行い、信用リスクに関するリスクプレミアムの計測を可能にしている点が大きな貢献である。リスク管理では、言うまでもなく、リスク中立確率ではなく実確率で起きる損益の計量的把握が重要であり、実確率でおきる信用伝播の計量分析を可能とする枠組みを提供している点は評価に値する。

以上で見てきたように、本研究は、欧州債務危機を含む分析期間で、ユーロ圏のソブリン CDS スプレッドと参照体である国債、そして通貨オプションによる信用リスクの為替への影響などを定量的に分析できる統合モデルを構築し、それらの相互作用の影響を様々な視点から研究しており、特に、twin Ds 現象を定量的に扱える枠組みを提示して分析を遂行している点は高く評価できる。また、本研究成果は学術的貢献にとどまることなく、実務的貢献として、金融機関、資産運用会社等でユーロ圏のソブリン債、ソブリン CDS に投資したり、通貨オプションで為替リスクをヘッジする際、また、統合的リスク管理を行う際に、多くの有益な示唆を与えている点で高く評価できる。

このような評価の一方で、本論文にはいくつかの課題も残されている。全般的には、数学的記述の厳密さにもう少し注意を払うべきであり、また、先行研究との違いをより明確にし、自分の研究成果を強調することが望まれる。各論では、ソブリン CDS スプレッドどうしの自己・相互励起型ジャンプのリスクプレミアムを分析する際、ジャンプサイズのリスク価格のみ仮定しているが、ジャンプ強度の変動に対してもリスク価格が実際には存在するので、モデル推定に、それらを考慮するとどのような結果になるのか調べてみる必要がある。また、為替のジャンプは信用事由だけでなく、当該国の金融政策の変更や貿易収支の悪化、財

政政策に対する不信任、地政学リスクの発生等々、様々な要因で起きるので、これらを念頭においたモデル構築を検討してみてもよいであろう。

以上の通り幾つか今後の研究課題は残すものの、本論文は総合的に学位授与に足りる水準に十分到達していると認められる。よって審査員一同は、所定の試験結果をあわせて考慮して本論文の筆者が一橋大学学位規則第 5 条第 1 項の規定に準じた取扱により一橋大学博士（経営学）の学位を受けるに値するものと判断する。