

“Regime Shifts in a Dynamic Term Structure Model of Japanese Government Bond Yields”

市川達夫(モルガン・スタンレー証券株式会社)、飯星博邦(首都大学東京)

本研究では、Dai, Singleton, Yang (2007)によるレジーム・シフトを考慮した DTSM (Dynamic Term Structure Model)に従って、日本国債市場での金利の期間構造の推計を行った。実務家にとっての有用性に焦点をおき、汎用ソフトを利用した簡便ながらも実用化にも十分に耐えうる高精度をもつ推計方法を用いて、推定結果とその考察、および投資戦略やリスク管理への応用について考察する。

金利の期間構造モデルはパラメータ数が多く、Dai, Singleton, Yang (2007)による同時推定ではパラメータ数の制約を与えるなど、最尤法での最大化の数値計算に苦しんだことが伺えた。また、レジーム数も2つまでの推定結果となっていた。本研究では、Ang, Piazzesi, Wei (2006)がマクロ・ファイナンス アフィン型期間構造モデルの推計方法として紹介した2段階推定法を活用した。

すなわち、因子を潜在変数ではなく、実際の市場からの観測変数とした。因子を特定することで、パラメータの推計を2段階(1段階目が現実確率測度下での因子の動学モデルのパラメータ(ドリフト項、拡散項)とそのレジーム・シフト確率の推計、2段階目がリスク中立確率測度下の期間構造モデルのパラメータとリスクの市場価格の推計)に分離した。因子としては、3つ(水準、傾き、曲率)の観測データを変数として利用した。主成分分析によってイールドカーブの変動を分析した場合、3つの主成分の寄与度が一般的に97-99% (日本国債の場合)と高いことから3因子を選択した。GDPやインフレ率などのマクロ経済変数を因子とするマクロ・ファイナンスの研究へ応用が可能であることも本推計方法の特長となっている。

因子を観測変数にし、パラメータの推定を2段階に分離することで、3因子および3つのレジームをもつ複雑なモデルでも過剰識別の問題を克服し、パラメータ推定が可能となった。汎用ソフトを利用した簡便な推計法ながら、実用化に十分に耐えうる高精度をもつ2段階推定法の紹介が本研究の最大の貢献となっている。

推定期間としては、ゼロ金利政策と量的緩和政策などの非伝統的な金融政策期間を含む1994年1月から2009年6月とした。推計結果では、日本国債の金利の期間構造のレジーム・シフトは、金融政策に密接に関連していることが示された。また、異なるレジームにおけるファクター・ローディングや、ボラティリティの期間構造には大きな差があり、過去15年間の日本国債市場には、3つのレジームが存在することが示された。

簡便なレジーム・シフト・モデルの推計結果を用いたリスク管理への簡単な応用例としては、各レジームに応じたボラティリティの期間構造からヘッジ比率を推定することで、保有ポジションのヘッジ・エラーがある程度抑制されることがわかった。また、投資戦略への応用例としても、イールドカーブ戦略における異なる年限間のロングとショート・ポジションの組み合わせ比率をレジームに応じたボラティリティ比率を使うことで収益向上が図られることを示唆する結果となっている。