

原資産価格のブル・ベアを考慮したオプション価格付け

東洋大学 里吉 清隆

日本大学 三井 秀俊

日経 225 株価指数は、長期のデータを観察すると上昇トレンドの時期(ブル)と下降トレンドの時期(ベア)があることが見て取れる. このようなブル・ベアを期待収益率のスイッチングでモデル化することにより, 左右対称でない収益率の分布の歪みを表現することができる. また, 株価が上昇した翌日のボラティリティよりも下落した翌日のボラティリティの方が高くなるという, いわゆるボラティリティの非対称性は日経 225 株価指数において以前から観察されていることから, そのような変動特性を捉えた EGARCH モデルのほうが, GARCH モデルよりもオプション評価の点で優れている可能性がある. GARCH モデルよりもスイッチングを含めた MSGARCH モデルはオプション評価が優れていること, また, ボラティリティの非対称性が観察されていることなどを踏まえて考えると, EGARCH モデルにスイッチングを含めたマルコフ・スイッチング EGARCH (MSEGARCH)モデルがオプション評価においてパフォーマンスが高い可能性がある.

本研究では, 原資産のボラティリティだけでなく, 期待収益率もマルコフ・スイッチングを起こす EGARCH モデル, すなわち MSEGARCH モデルを用いて日経 225 オプション価格の評価を行い, 他の ARCH 型モデルに比べてパフォーマンスが高いか検証を行うことにする. MSGARCH モデルを MSEGARCH モデルに拡張し, さらにマルコフ連鎖に従う状態変数を 1 つから 2 つに増やしている. 状態変数が 1 つだけだと, たとえ期待収益率のスイッチングを仮定しても, ボラティリティのスイッチングと同時でなければならないという制約が生じてしまう. 期待収益率のスイッチングはボラティリティのスイッチングと同時に起きているとは限らないことから, 状態変数を 2 つにして, 期待収益率とボラティリティのスイッチングが別々に起きることを許容するモデルとした.

日経 225 オプションのようなヨーロピアン・オプションの価格は, 投資家のリスク中立性を仮定するとモンテカルロ・シミュレーションによって簡単に導出することができる. 実証分析の結果, コール・オプションの評価では, 本研究で提案した MSEGARCH モデルは, 市場価格とのバイアスが最も小さく, BS モデルや従来の GARCH モデルなどよりも適正に価格付けされることが明らかになった. また, プット・オプションでは, MSEGARCH モデルは他の Black-Scholes モデルや GARCH モデルよりはバイアスは小さくなるが, 期待収益率が定数である MSEGARCH モデルとさほど結果は変わらない. さらに, リーマン・ショック直後のボラティリティの上昇によって, 従来の GARCH モデルや BS モデルのパフォーマンスは非常に悪い一方, MSEGARCH モデルと EGARCH モデルによるオプションの評価は極めて優れていることが示された.