



高橋明彦

数理科学とファイナンス

ファイナンスにおける金融資産の価格付けやヘッジ戦略、資産運用におけるポートフォリオ選択に関する研究を行っている。これらの問題は将来の不確実性を伴うため、その解決には確率論、統計学が有用であり、また、実務的には具体的な数値を得ることが重要であるため、数値解析学も有用である。一方、1950年代のマーコヴィッツのポートフォリオ選択に関する研究以降、金融経済学が急速に発展し、様々な概念、理論が生まれてきた。以上を背景として、ファイナンスにおける具体的な問題の解決に取り組んでいる。

主な研究としては、まず、マリアヴァン解析により数学的に正当化される漸近展開と呼ばれる方法を用い、ファイナンスの諸問題に対して、具体的な数値的近似解を求めるスキームの開発・研究を行ってきた。

ファイナンス実務における有用なモデルでは、一般に真の解を陽に求めることは困難であり、モンテカルロ法や偏微分方程式における有限差分法など大きな計算負荷を伴う数値計算法に頼ることが多い。一方で、実務の現場ではトレーディングやリスク管理の観点から、瞬時に高精度な解を求めることが重要である。漸近展開法は、一つの近似解を小さい計算負荷で解析的に与えるものであり、その手法は様々なモデルに対し統一的な計算スキームにより適用可能である。このためファイナンスの多くの分野で応用されており、中でもそれまで一般には評価の難しかった Heath-Jarrow-Morton モデル等の確率的金利モデルの下での債券・債券デリバティブ、Libor Market Modelに従う確率的金利・確率的ボラティリティモデルの下での為替デリバティブ、また原油などのコモディティ市場で一般的なアベレージオプションなどに対する解析価格近似解を与えた。また、漸近展開を活用しモンテカルロ法における新しい分散削減法を提案し、伊藤過程やジャンプ拡散過程の下での各種デリバティブ価格の計算及び、動的な資産配分問題における最適ポートフォリオの計算などに対し本手法の有効性を示した。さらに“Greeks”と呼ばれるデリバティブ価格のリスク感応度に対しても本手法が応用できることを示した。

金融商品に関する他の研究としては、まず、企業の倒産リスクを考慮に入れた転換社債の価格付けに関する新しい実用的なモデルを提案した。また、原油や金属などの商品先物価格を表現する確率モデルとそれに基づく効率的なヘッジ

手法も考案した。さらに、資産価格の瞬間的なジャンプ或いは確率的ボラティリティを考慮に入れたモデルの下でのデリバティブに対する新しいスタティック・ヘッジ手法を提案した。

資産運用に関する研究としては、ヘッジファンドのポートフォリオ選択とそのリスク要因に関するファクター分析を行い、それらを統合して実際のファンド・オブ・ヘッジファンド運用に活用した。また、近年金融機関が提供しているヘッジファンド複製商品に関する研究も行っている。さらに、複数のイールドカーブ・モデルを用いて債券の最適ポートフォリオを具体的に導出する研究も行った。

モデルの状態変数やパラメータの推定に関する研究としては、状態空間モデルの一つの推定方法であるモンテカルロ・フィルタを用いて金利の期間構造や投資信託ファンドのファクター・エクスポージャーの動的な変化の推定手法を提案した。

最近では、確率微分効用に基づく均衡モデルを用いて、金利の期間構造とマクロ経済の構造変数との関係を調べる研究も行っている。

