

## 特集にあたって

田畑 吉雄

ここ数年前から、金融の問題がORの一分野としてクローズアップされるようになり、本誌でもいくたびかにわたって特集が組まれている。種々の制度的な強い制約や規制のもとで、株式が大半の投資対象であったわが国の資本市場に、金融の自由化と経済のボーダレス化の波が押し寄せ、外国からの圧力や機関投資家の強い要求が増幅され、欧米諸国で取引きされているのと同じような条件付き請求権（または派生証券）と呼ばれる新しい金融資産が登場するようになった。さらに、機関投資家に資金を供給する家計は、ハイリターン、ローリスクという互いに相反する要求を掲げ、機関投資家もそれに答えるべく新商品の開発に躍起となってきた。特に、アメリカでは、先物やオプションを組み込んだポートフォリオを用いてリスクを管理するダイナミック・ヘッジやポートフォリオ・インシュアランスと呼ばれる投資手法が編み出され、コンピュータの利用を前提にしたシステム売買やプログラム売買が主流を占めるようになってきた。この投資手法の理論的な背景には、ブラックとショールズ (Black and Scholes) によるオプションの評価式が断固とした地位を築いている。従来の投資戦略ではいわゆる野線屋的な発想が強かった株式の世界に、確率微分方程式という数学的にもかなり高度で難解な道具がモデルに持ち込まれた。そして、裁定機会の存在を認めないという常識的な仮定から偏微分方程式の境界値問題へと定式化されていったのである。ポートフォリオ理論の基本であるマルコビッツ流の静的なモデルから、時間の概念を明示的に取り入れたダイナミック・モデルが対象になりだしたとも考えられる。当然のこととして、わが国の機関投資家の間にもそのような投資システムの構築を志向するきざしが見えだし、このような数理モデルを即戦的に扱おうる学力を備えた理工科系の卒業生が金融界

で要請されるようになってきたのである。憂国の士はこのような傾向を産業の空洞化につながると憂えているようであるが、労働市場が存在する限り人的資源の効率的配分が行なわれているはずで、ある意味では望ましいとも考えられる。

従来、資本市場の分野を扱う理論は、金融論、会計学、ファイナンス理論などの財務を主にして経済畑のものであった。それらはいずれも資本市場において資金が効率的に配分されているかどうか主に主眼がおかれ、資本市場で取引きされる各種の証券の均衡価格形成のメカニズムの解明が最大の関心事であるといえよう。ところが、上述のような複雑な構造をもつ各種の証券を取り引きする市場では、すべての証券の組合せに対する均衡価格の導出は必ずしも容易でない。さらに、現実の人間行動の観察結果や機関投資家の実務的な立場から考えると、それらの理論で仮定される数々の前提条件のうち絶対に認められないものも多くある。それにもかかわらず、問題解決の要請は急を告げ、理論家と実務家の両者が納得のできる理論展開が切望されている。特に、理論から得られた最適なポートフォリオの設計や管理などを考察する場合には、それなりの工学的な扱いが要請される。ポートフォリオ工学はこのような実際面を十分に考慮に入れ、ファイナンス理論の結果も十分に尊重しつつ、現実の即した投資戦略や金融資産の効率的な管理法を考察する分野である。それを数理的な面から眺めると、各種の金融資産の時間的、空間的な確率変動ないしリスクを制御するための方法であると言えることもできる。

OR学会のこの方面の第一人者でいらっしゃる今野浩氏(東工大)は、「理財工学」という少々古くさい命名をされているが、ここでは同じ内容をもう少しモダンに「ポートフォリオ工学」ということにしておく。

以上のような背景のもとで、本特集は「ポートフォリオ工学」の数理的な視点を強調しつつ、読者が金融やファイナンス理論に興味を示され、ORからこの分野へ

たばた よしお 大阪大学 経済学部  
〒560 豊中市待兼山町1-1

の寄与が盛んになることを目的として書かれたものである。

特集の最初にあたって、田畑吉雄（大阪大学）が「ファイナンスの数理」という題で、いわゆるポートフォリオ選択理論と数理計画法との間の問題点をいくつか指摘する。また、わが国初の株価指数先物取引である株先50が大阪証券市場で導入されるさいに、その基礎となる50銘柄選定のさいに有効であった手法に触れる。最後にオプションや先物の価値を評価する場合に現われるけれども、数学的には必ずしも簡単には解くことができない2階の偏微分方程式が、裁定の理論の援用によって簡単に求められることを示す。

井出正介氏（大阪大学）と明田雅昭氏（野村総研）には「インデックス・ファンド」について、その考え方、利用状況、問題点および限界を理論面だけでなく実務的な見地も強調して説明してもらっている。インデックス・ファンドは投資信託の基礎となるもので、大別すると2つの作成方法がある。その1つは東証株価平均（TOPIX）のような市場全体の株価動向を表わす株価指数と完全に一致するようにポートフォリオを構築する完全法と呼ばれるものである。もう1つは株価指数に類似するように一部を取り出して、指数を作成するサンプル法であり、取引費用などの点を考慮して実際面では広く用いられている。これら2つの方法の特徴や長短を、投資信託を作成する証券業界の立場からの経験をふまえて、研究面から論じてもらっている。

同じく、機関投資家として信託銀行サイドからみた資産運用とシステム化に関して、甲斐良隆氏（三菱信託銀行）に「信託銀行におけるファンド・マネージメント」を中心に、理論的な考察を含めて解説してもらっている。信託銀行への資金の供給者である企業や個人が、いままでになくリスクを回避しつつ収益性を求めるようになり、銀行側としても従来からの個別銘柄への野線的な投資方法でなく、適当なポートフォリオを構成し、それを効率的に管理するという必要性に迫られている。さらに、そのようなポートフォリオを構成する場合に、構成を支援するシステムの構築が急務になっている。これらの問題解決はまさにポートフォリオ工学の中心的な任務であるが、実務的な背景をうまく理論的に精緻化してまとめてもらっている。

さて、従来のポートフォリオの対象は株式が主流であったが、現代ポートフォリオの特徴は、ローリスク、ハイリターンという欲張ったものである。この背景には条件付き請求権と呼ばれる金融新商品としての先物とオプションの導入があり、その中身の理論を三浦良造氏（一橋大学）が「オプション価格理論の現状」という内容の解説を行なう。特に、株式オプションと債券オプションの価値について詳細な解説が行なわれ、確率的な変動の制御がポートフォリオ工学の本質であると結んでいる。

最後に、実際面の話とは少し離れて、完全に抽象的な数学レベルでのファイナンス理論の展開も理論志向の者にとっては魅力的な題材である。この方面の大御所であるハリソン、クレプス、プリスカ（J.M.Harrison, D.M.Kreps, S.R.Pliska）の一連の論文内容をわかりやすく要約し、さらに、それらに含まれる若干の問題点を指摘したものを飯野正幸氏（富山大学）に「マルチンゲールと財務論」という表題でお願いしている。ファイナンス理論の経済学的な考え方の基礎となる裁定について数学的に厳密に定義し、証券の価格を表わす確率過程がマルチンゲールとなるような確率測度の存在についての考察が行なわれている。

以上のように、本特集ではさまざまな読者層を想定して、超理論的なものから、実務に直接役立つ内容までを網羅できるように掲載したつもりである。しかし、広い研究範囲をこの少ないスペースで完全にカバーすることは不可能であったのと、全体をカバーしようとしたがために焦点がぼやけてしまったのではないかというのが率直な結論である。したがって、ご興味を感じられた読者は、各著者が掲げられている参考文献などを手がかりに、さらに深い興味をもたれることを念じて止まない。

ファイナンス理論がミクロ経済学の一分野として発展している現状では、期待効用理論や価格の均衡、裁定機会の問題などは避けて通ることはできない。しかし、現実のファイナンス理論がこれらの圧力のために身動きの取り難い状態になっており、それを解決しうる1つの考え方がポートフォリオ工学であると言っても過言でないだろう。金融分野でのシステム化や数理的側面の発達を望む者にとって、ORの発想を十分に取り入れたポートフォリオ工学がますます認知されていくことを念じてやまない。