

FEワークショップ

「フィナンシャル・エンジニアリングによる 株式市場の分析」

会議の概要

1. はじめに

わが国では、昨今の株式市場の低迷を一つの契機として、企業間の株式持ち合いや金融機関による政策的な株式保有といったわが国に特徴的な構造の是非について再検討する動きが見られ始めている。また、市場参加者が株式取引や与信取引に伴うリスクに敏感になってきたことを反映して、例えば株価情報を利用して信用リスクを定量的に分析する試みが話題となる機会が増えている。一方、こうした株式市場の動向等とは別に、近年、数理工学的な技術を金融取引に活用するフィナンシャル・エンジニアリングが脚光を浴び、わが国でも多数の学者や実務家が基礎研究から実務的な応用研究の領域で活躍している。

こうした状況を踏まえ、日本銀行金融研究所は、本年7月30日、「フィナンシャル・エンジニアリングによる株式市場の分析」をテーマとする研究ワークショップを開催した。本ワークショップは、フィナンシャル・エンジニアリングの手法を利用してわが国の株式市場を巡る諸問題に新たな視点を提供できないかという問題意識の下、学者と実務家が率直に意見交換を行う場を提供することを目的として開催された。

第1セッションでは株式ポートフォリオ・マネジメントに関連する2本の論文が、第2セッションでは株価情報の分析と活用に関連する3本の論文が報告された。また、セッション毎に、学界および実務界からの指定討論者によるコメントがなされた。そして、最後に座長が、各報告論文のポイントをまとめてワークショップを総括した。全体のプログラムは以下のとおりである。

第1セッション：株式ポートフォリオ・マネジメント

- ・ 報告論文(1) 「銀行の政策保有株式のリスク管理について」
報告者 日本銀行 金融研究所 家田 明
日本銀行 金融研究所(現・日本長期信用銀行) 大庭寿和
- ・ 報告論文(2) 「株式持ち合いの変化と市場流動性」
報告者 日経QUICK情報 金融工学グループ 部長 宇野 淳
日本生命保険 資金証券部 部長 川北英隆
早稲田大学 商学部 教授 大村敬一
- ・ コメントI
指定討論者 横浜国立大学 経営学部 教授 米澤康博
- ・ コメントII
指定討論者 東京三菱証券 エクイティ部 課長 亀澤宏規
- ・ 自由討議

第2セッション：株価情報の分析と活用

- ・ 報告論文(1) 「転換社債の市場価格分析とリスク管理」
報告者 日本銀行 金融研究所(現・東京三菱銀行) 大嶽文伸
日本銀行 金融研究所 小田信之
日本銀行 金融研究所 吉羽要直
- ・ 報告論文(2) 「オプション価格理論に基づく適正預金保険料率の推定」
報告者 日本銀行 金融研究所 小田信之
- ・ 報告論文(3) 「債券格付けと理論上の信用リスク・プレミアムに関する研究」
報告者 日本格付投資情報センター ストラクチャードファイナンス部
チーフアナリスト 三好 眞
- ・ コメントI
指定討論者 慶応義塾大学 総合政策学部 教授 森平爽一郎
- ・ コメントII
指定討論者 興銀フィナンシャルテクノロジー
取締役金融工学第一部長 池森俊文
- ・ 自由討議

総括コメント

座長 早稲田大学 商学部 教授 大村敬一

なお、フロアには、民間金融機関のリスク管理担当者をはじめとする実務家とファイナンス関連の学者約100名、日本銀行職員約50名が参加した。

以下では、各報告の要旨、指定討論者のコメントおよび報告者のリジョインダー、フロアを交えた自由討議の概要、座長による総括コメントを紹介する（文責、日本銀行金融研究所）。

2．株式ポートフォリオ・マネジメント（第1セッションの様相）

第1セッションでは、株式ポートフォリオ・マネジメントをテーマとして議論が行われた。報告された2つの論文は、それぞれ、わが国の銀行による政策保有株式のリスク管理と、企業間の株式持ち合いが市場流動性に及ぼす影響をテーマとして取り上げた。各報告に続いて、指定討論者からのコメントと報告者のリジョインダー、さらにフロアを交えた自由討議が行われた。

（1）家田・大庭報告の要旨

家田（敬称略、以下同様）は、銀行の政策保有株式のリスク管理が重要であるという問題意識を述べた上で、具体的なリスク管理手法の一つとして、株価変動リスクと信用リスクの相関を反映させた「株価変動に対する感応度管理」を提案した。その概要は以下のとおりである。

本報告の第一の問題意識は、銀行の政策保有株式が本来の保有目的に反して銀行経営を不安定化させる存在になってきたこと。論文では、政策保有株式が銀行経営に与えている影響について分析するため、92年3月末時点と97年3月末時点の都長銀各銀行のディスクロージャー情報を基に、半年後のバリュエーション・リスク（VaR）や株式償却額、BIS自己資本比率を計算している。これによれば、株式の簿価水準の上昇は銀行の収益体質の脆弱化や期末のBIS自己資本比率の不安定化を招いている。

また、第二の問題意識は、銀行の貸出ポートフォリオと政策保有株式の価値が正の相関を有する（従って、景気低迷局面では両者が同時に毀損されるリスクがある）こと。本報告では、政策保有株式の株価変動リスクと貸出ポートフォリオの信用リスクとの関係を見る上で、マートン・モデルを利用したオプション・アプローチから計算される期待倒産確率（以下、EDP expected default probability）と、社債の信用スプレッドであるライボー・スプレッド（社債イールドとLiborとの間のスプレッド。以下、LS Libor spread）に注目した。社債気配値と株価終値が共に存在する735銘柄について、48週分の週次データを用いて回帰分析を実行した結果、LSはEDPを説明変数とする線形モデルによって記述可能であることが示された。EDPは定義上、株価情報の関数であることから、結果的にLSも株価情報の関数となる。

以上のような問題意識を基に、具体的なリスク管理手法の一つとして、「株価変動に対する感応度管理」を提案したい。感応度の計測指標としては、デルタ（株価の微小変化に対する資産価値の変化割合）とベガ（株価ボラティリティの微小変化に対する資産価値の変化割合）を考える。取引企業別に、貸出部分と政策保有株式部分の合計に対して両指標を計測する。特に貸出部分の感応度については、前述の回帰分析から求めたEDPとLSの関係を重要な前提としている。また、個別銘柄の株価収益率を市場ポートフォリオの収益率と関連付けるファクター・モデルを用いることによって、ポートフォリオ全体のデルタ、ベガを算出することができる。

続いて**大庭**は、仮想ポートフォリオを用いた計算結果を例示しつつ、提案されたリスク管理手法を具体的に解説し、そこから得たインプリケーションについて次のように述べた。

LSとEDPの線形関係がマーケットから観察されることを前提とすれば、エクスポージャーの偏在状況を取引先別あるいはリスク・ファクター別に把握可能である。また、本報告で提案したリスク管理手法は、ヘッジ取引において一定の有効性を持つ。特に信用リスクを反映するベガ・リスクのヘッジについては、ロング・プット・ポジションの活用が有効である可能性が高い。ただ、ヘッジ取引の実効性を考える上では、ヘッジ・ツールがマーケットで十分な流動性を有することがもう一つの前提条件となる。この点については、98年12月の有価証券デリバティブの全面解禁を受けたアベイラビリティの一層の向上を期待したい。なお、今後の課題として特に認識している点は、株価変動リスクと信用リスクの連関性について、分析対象期間を多様化するなど追加的な実証が重要であること、現在価値のみならず期間損益に焦点を当てた分析も必要であること、の2点である。

（2）宇野・川北・大村報告の要旨

はじめに**川北**は、1987年度から1995年度までの株式持ち合い構造の変化について、次のように報告した。

本研究では、上場企業（信託銀行を除く）の2社が相互に株式を保有している状態を持ち合いと定義し、持ち合い株式の時価総額（グロス・ベース）合計値と上場企業の時価総額合計値との比率を株式持ち合い比率と呼ぶ。企業のディスクロージャー資料から構築されたデータベースに基き株式持ち合い比率を推定しその推移を見ると、1995年頃から低下傾向にあることが分かった。

持ち合いの決定要因については、製造業に関して株式持ち合い比率を被説明変数とする因子分析を行った先行研究（大村・宇野・川北・俊野〔1998〕）が

1 大村 敬一、宇野 淳、川北 英隆、俊野 雅司、『株式市場のマイクロストラクチャー：株価形成メカニズムの経済分析』、日本経済新聞社、1998。

り、規模の指標（総資産、売上高）が第1因子、経営のファンダメンタルズの指標（ROA、ROE）が第2因子として抽出されたことや、借入率が株式持ち合い比率と負の相関を持つことなどが指摘されている。そこで、本研究では、株式持ち合い比率の変化を被説明変数として、財務指標との関係を分析した。その結果、同比率の変化は、総資産および借入率とは負の相関を有する一方、株主資本利益率とは正の相関を持つことが判明した。これは、規模が大きい企業、借入率が高い企業、収益性が低い企業において、持ち合い比率が低下傾向にあることを意味する。

続いて宇野は、株式持ち合いが株式市場の流動性に与える影響について次のように報告した。

まず、持ち合い比率が高いほど流動性が低くなる、という仮説を検証した。ここで流動性とは、株価の変化率を売買高（対数値）で線形回帰したときの回帰係数 λ' によって定義する（この定義は、マーケット・マイクロストラクチャー理論の先駆的な研究であるKyle [1984]の定義を意識している）。 λ' が小さいほど一定の売買高に対する価格変化が小さく、流動性が高いと考えられる。この λ' を被説明変数とし、持ち合い比率、総資産などを説明変数として回帰分析を行ったところ、持ち合い比率と流動性 λ' の間に小さいながらも有意な正の相関があるという結果を得た。

次に、持ち合い比率の変化が流動性に与える影響を調べるために、流動性効果とシグナル効果に注目した分析を行った。ここで、流動性効果とは、持ち合いの変化が株式流通量を変化させることによる影響、シグナル効果とは、持ち合いの変化が何らかのシグナルとして市場の期待形成を変化させることによる影響、とそれぞれ定義した。回帰分析に当たっては、流動性に影響を与える要因として、株式市場が上昇局面であったか下降局面であったか、当該企業の当期ROEが直近5年の平均ROEに比べて改善しているか否か、持ち合いが拡大したか解消したか、当該企業が企業グループに属しているか否か、を考えた。実際には、分析期間が1992年から1996年と株価下降局面に限られていたため、の要因については下降局面に固定する扱いとし、残りの、の各ケースについて実証分析を行った。

2 Kyle, A. S., "Market Structure, Information, Futures Markets, and Price Formation." in *International Agricultural Trade: Advanced Readings in Price Formation, Market Structure, and Price Instability*, ed. by G. Story, A. Schmitz, and A. Sarris, Westview Press, Boulder and London, 1984.

結果として、a) ROEが悪化している企業全体については持ち合い拡大・解消ともに流動性を減少させること、b) ROEが悪化している非グループ企業については、持ち合い解消が流動性を減少させること、c) ROEが改善している非グループ企業については、持ち合い拡大が流動性を増加させること、がそれぞれ有意に示された。この結果の解釈としては、a)の持ち合い解消の場合とb)、c)はシグナル効果が、a)の持ち合い拡大の場合は流動性効果が、それぞれ現れたものと考えられる。

以上の分析より、株式持ち合い比率とその変化は共に市場流動性に影響を与えることが分かった。特に、持ち合い比率の変化は、シグナル効果、流動性効果という2種類のルートから市場流動性に影響を及ぼすことが示された。

(3) コメントおよびリジョインダー

両報告に続き、指定討論者である米澤と亀澤は、それぞれ以下のようなコメントを行った。さらに、これに対して報告者のリジョインダーがなされた。

イ．米澤コメント

米澤は、第1セッションにおける両報告の共通点として、いずれも株式が日本の慣行の中で保有されていたことによる問題点（具体的には、家田・大庭報告では貸出の信用リスクと株価変動リスクの関係、宇野・川北・大村報告では株式の持ち合いと市場流動性との関係）を分析したものであると指摘、日本の特徴でありながらこれまでほとんど研究されてこなかったこれらのテーマに取り組んだ点を高く評価したいと述べた。続いて、各報告に対して以下のとおり問題提起等を行った。

家田・大庭報告は、銀行が貸出先企業の株式を保有することに伴う効果を扱っている。この点に関連した従来の研究は、企業の借入時のエージェンシー・コストの引下げを通じたプラスの効果に焦点を当てる場合が多かったが、本報告では銀行が抱えるリスクに焦点を当てて新たな主張を展開している。本報告から派生する今後の検討事項として、次の4点を提起したい。

銀行による株式保有の原資が預金である場合と持ち合いを通じた自己資本である場合との違いについて。後者の場合には、自己資本が銀行のリスク全般に対するバッファーとしても機能する点が評価ポイントとなろう。

株価変動リスクや信用リスクのヘッジを考える際に、銀行の危険回避度等に基き最適ヘッジ比率を導出できないか。

貸出金利中のリスク・プレミアムを論じる上で、通常株式ポートフォリオについてなされるリスク分散効果の分析を貸出ポートフォリオについても同時に適用するとどうなるか。

銀行が株式を保有することの妥当性に関する検討。また、仮にそれが認められないとの結果を得た場合には、どのように株式保有の解消を進めることが適切かという点も問題となろう。

宇野・川北・大村報告は、一般用語として広範に用いられる「流動性」の実体について、学術的な定義を与えた上で正面から推計・分析に取り組んだ意欲的な研究である。特に、株式持ち合いと市場流動性との関連に関する2つの結論
持ち合い比率が高い銘柄ほど流動性が小さい傾向があること（論文中の表4）
と、株価が上昇している銘柄より下落している銘柄の方が流動性が小さい傾向があること（同、表7）
を統計的にも頑強に示した点は重要な成果である。本研究を今後さらに発展させる上では、次のような問題が分析対象となり得よう。

株式持ち合いが流動性に及ぼす影響は、市場で当該銘柄を買う場合だけでなく、売る場合にも同様に存在するのかどうかについて。

本研究の結論や解釈を補強するための、株式持ち合いのシグナル効果に関するより直接的な実証。

持ち合い解消の要因（例えば、株価と持ち合いの関係など）について。

ロ．亀澤コメント

亀澤は、第1セッションの両報告が分析対象とした政策保有株式のヘッジや持ち合い解消という話題は、理論面だけでなく実務面でも大きな関心事項であると述べ、一例として、保有株式に対するリスク管理ニーズの増大は証券会社にとって大きなビジネス・チャンスであることを指摘した。また、本年12月のエクイティ・デリバティブ業務の解禁や証券業協会を中心に整備が進められている国内貸株市場の改革は、市場参加者に新たな取引機会を提供し業者のマーケット・メイク能力を向上させ得るという点で市場効率化に寄与するとの期待を表明し、こうした流れの中で政策保有株式・持ち合い株式に対するヘッジ・ニーズが高まることは、株式市場にとって決してマイナスの効果だけではないとの認識を示した。続いて、実務家の観点から両報告に対し以下のようにコメントを行った。

家田・大庭論文が提示するリスク管理手法は、貸出と政策保有株式をポートフォリオとして包括的に管理するという新しい視点を示すとともに具体的なリスク・ヘッジ手法も提示している点で、実務的に高く評価できる。ただし、実務への応用に際しては次の3点に留意する必要がある。

政策保有株式のヘッジは、その金額が極めて大きくなり得るため、効率的なヘッジができない恐れがある（論文中のシミュレーションで例示された程度のヘッジ金額であれば対応可能であろうが）。特に金融機関のポートフォリオは日経平均株価指数（日経225指数）よりもTOPIXに対する連動性が高いと思われるが、TOPIXの先物・オプション市場は取引高が小さく流動性が十分とは言えない。

論文で示されたオプション買いによるヘッジ手法では、時間経過に伴いオプション価値が減価するというタイム・ディケイが存在するが、実務的にはこのようなコストの発生が嫌われるケースが少なくない点に注意を要する。政策保有株式のヘッジに関連した実際の取引を見ても、最近流行の「特約付き貸株取引」³をはじめとして、こうしたコストが発生しないオプション売りによる取引が好まれる傾向がある。

わが国の銀行では、信用リスクの責任部署と政策保有株式の責任部署が異なる場合が多いため、両者の統合管理を実現するには組織上の見直しが必要かもしれない。

また、今後の研究に期待したい項目として、次の2点を指摘しておきたい。

本論文の結論であるベガ・リスクの重要性という点については、実証に使用されたデータの観測期間において信用スプレッドの拡大、株価の急落が株価ボラティリティの上昇と同時に起きたという、ある意味で特殊な状況下での分析結果であると言える。これを一般的なインプリケーションに発展させるには、例えばボラティリティの上昇を伴わない株価下落時など、より多様な状況下での検証が必要であろう。

論文ではLSやEDPの計算対象を普通社債の発行会社としているが、転換社債の発行会社を対象とする方がカバレッジが広がると考える。現在のように債券の性格を強めた転換社債銘柄が多い状況下では、その信用リスクを分析することの重要性が高いと言える。

次に、宇野・川北・大村論文については、まず持ち合い解消を流動性インパクトと結びつけて分析した斬新さを高く評価したい。また、持ち合いや流動性といった概念を明確に定義付けた上で、膨大なデータに基く計量分析の結果を実務的な見地（例えば、相場付きや業績別といった区分けの採用など）から多角的に分析している点で、実務家にとっても有益な研究であると言える。なお、実務への応用を考える上では次の2点をさらに検討する必要があると考える。

持ち合い解消のシグナル効果について、株式相場上昇局面などもっと多様なケースで分析を深めておくこと。

相場は、「3日で上げ、1日で下げる」と言われるように上昇・下落の間に非対称性が存在するが、その特性について考慮すること。

また、将来的な研究のポイントとして、次の2点を指摘しておきたい。

今後は、OTC取引やデリバティブ取引などシグナル効果の現れにくい手法によって持ち合い解消が実施される可能性が高い。また、貸借取引が盛んになれば取引の流動性も高まるものと思われる。こうした取引形態の変化に伴う影響についても研究が期待される。

3 保有株式に対するカバード・コール(コール・オプションの売り)が貸株形態(貸株料はオプション・プレミアム)をとって行われるもの。すなわち、オプションの売り手が買い手に対して貸株をするが、その際、株価が上昇し買い手がコール・オプションを行使すると、貸していた株式は現金で戻ってくるというもの。

マーケット・インパクトに関する計量モデルの実用化を期待する。シグナル効果の分析が難しければ、流動性効果に絞ったモデルだけでも興味がある。

八．リジョインダー

以上のコメントを踏まえ、報告者は以下のようにリジョインダーを行った。

家田は、家田・大庭報告に関して次のようなコメントを付け加えた。

銀行にとっての株式持ち合いは、自行の株式を安定的に保有してもらうことによって、損失のバッファである自己資本の頑強性を高めるというメリットがある。ただ、今回の研究では、リスク量の把握とヘッジ手法に焦点を当てており、株式持ち合いのメリット、換言すれば銀行が企業との取引を総合採算としてどう考えるかという点には立ち入っていない。もっとも、総合採算という視点から考える場合でも、本報告で示したようなリスク量の把握が出発点となるはずであり、考え方の一つの道筋を示したと認識している。

適正なリスク・ヘッジ比率に関しては、各銀行のリスク回避度等を踏まえて総合採算的な視点から意思決定されるべきものであると考える。

分散投資の考え方については、貸出ポートフォリオについても分散効果を考慮することが重要と思われる。なお、今回の報告では、既にポートフォリオが十分分散されているという前提の下、株価インデックスの感応度を用いて分析を進めたところである。

銀行の株式保有そのものをどう考えるかという点については、既にかなりの規模の株式を銀行が保有している現状を踏まえると、実際の判断は難しいと言わざるを得ない。ただ、過去の右肩上がりの相場において必ずしも十分に認識されていなかった株式保有に伴うリスクの存在は認識する必要があり、これを踏まえて保有にかかる判断を行うべきである点は指摘できる。経営レベルの問題としては、これらの状況認識に立って独自に判断を下すことになるが、制度的側面から考えた場合、仮に株式保有が制限され、銀行が株式を売却せざるを得ないということになると、現在の市場では極めて大きなマーケット・インパクトが予想される。この場合、例えば個人投資家層の参入を促進するような方策が別途必要となつてこよう。

大庭は、次のように付言した。

株式売却のロットについては、ヘッジの機動性まで考えると、マーケット・インパクトの問題が生ずる可能性はあろう。今後の有価証券デリバティブの解禁をはずみとして、ヘッジ・ツールの多様化やマーケットの拡大を期待したい。オプション買いに伴いタイム・ディケイ・コストが発生する点については、取引目的がトレーディングでなくリスク・ヘッジにあることを考えると、本質的に問題があるとは考えにくい。ただ、現在の実務慣行上、影響が小さくないことは事実である。また、亀澤コメントの中でヘッジ・ツールの例として挙げられたカバード・コール（貸株形態）については、ベガ・リスクの方向が貸出

ポートフォリオのそれと同じである点に注意を要しよう。

リスク管理を実現するための組織上の問題との関連では、我々も従来からリスク管理の本質として「計測技術」「ルール」「人員」「システム」だけでなく「組織」という要素が重要であることを強く認識している。また、転換社債市場のデータを用いた分析については、これにより分析対象企業を増やすことができる可能性があり、今後の課題としたい。

なお、今回の研究で用いた手法は、オプション・アプローチによる期待倒産確率を従来のようにデフォルト予測のアラーム機能として役立てるだけでなく、定量的なリスク管理に応用できないかという問題意識に立って簡単な例を提示したものであり、今後も実証分析の継続と手法高度化の検討が必要と考えている。

次に、**宇野**は、宇野・川北・大村報告に関連して、株を売却する場合に株式持ち合いが市場流動性に与える影響と、分析結果に対する相場局面の影響について、以下のように述べた。

持ち合い比率が高い銘柄については、市場での流通株式数が相対的に少ないことから、当該株式の保有者数も相対的に少ないものと考えられる。その場合、市場参加者の多様性が低下することに伴い、市場における取引の容易さが低下する可能性がある。こうした効果は、当該銘柄を購入する場合のみならず売却する場合にも同様に発生すると考えられる。

また、分析の対象期間が株価下落局面であったことによるバイアスの可能性については、分析対象データの採用基準として、値付率が1年あたり100日以上、価格上昇・下降それぞれが50日以上ある銘柄に限定することによって、一方向の相場局面による影響を排除している。なお、価格の上昇・下降局面による影響の違いについては、相場局面ごとに別々に λ 値を推計することにより、局面による差を踏まえた持ち合い解消の分析を今後検討してみたい。

また、**宇野**および**川北**は、持ち合い解消のシグナル効果に関して、以下の点を付言した。

持ち合い解消が行われた時点をクロス取引等の情報から特定することは困難であり、毎年のディスクロージャー情報に基いて持ち合いの増減を捕捉せざるを得ないという限界がある。個別の解消情報が入手困難であることが、持ち合い解消が株価に及ぼすシグナル効果を直接的に分析することを難しくしており、流動性効果を通じた間接的な分析に止まらざるを得ない。

また、取引所外で行われた取引についてはシグナル効果が生じないのではないかという問題も認識しており、昨年11月の立会い外取引導入以降のデータを今後分析していくに当たって、この点に配慮したい。

さらに宇野は、宇野・川北・大村報告から得られる家田・大庭報告へのインプリケーションとして、株式ポートフォリオのリスクおよびヘッジ効果を計測する際には、持ち合い解消によって流動性リスクが拡大することを考慮する必要がある点を指摘した。

(4) 自由討議

報告者・指定討論者間でのやりとりに続き、フロア参加者(高橋秀夫 当時、日本長期信用銀行、浅野幸弘 住友信託銀行)からの質疑応答が次のように行われた。

イ．家田・大庭報告の問題設定に関する実務上の印象

高橋は、家田・大庭報告における各種の問題設定について実務的観点から次のようにコメントした。

報告での議論は、リスク量のコントロールの自由度が大きいトレーディング的な運営を前提としている印象を受けたが、この点は銀行の政策保有株式運営の実状から隔たりがあるのではないかと。特に、ヘッジ・ロスが決算に多大な影響を及ぼし得る可能性を考えると、ヘッジ量を決定する上では現実的な認識が重要と思われる。また、ヘッジ・オペレーションでは実行のタイミングが最大の問題である。仮に論文で提案されたモデルによっておよそのヘッジ目標が示されたとしても、実際のオペレーションの判断にはその他の要素も勘案する必要がある。従って、特定のルールに従った機械的なオペレーションとはなりにくい点に注意しておきたい。

次に、家田がリジョインダーで述べた「適正なヘッジ比率は銀行経営者が独自に決めるべき」という点について、いきなり独自の判断を経営陣に求めるのは現実的でないと考える。まず、バランスシートの構成にかかる制約や自己資本量等の条件に照らして、保有し得る株式総量についての基準値を社内的に固めることが第一歩であろう。その上で、現在保有している株式の総量を基準値に近づけていく方策を考えるのが経営陣の役割である。その意味では、家田・大庭報告で示されたローンと株式ポートフォリオのリスクを一体的に把握するアプローチは、基準値を決める際の一手法として有用である。

また、浅野は、報告で提示された仮想ポートフォリオの設定について以下の点を指摘した。

家田・大庭報告の「感応度管理」に基くヘッジ取引例では、ポートフォリオが十分に分散されていることを前提としてTOPIXによるヘッジを考えていた。こうした前提を置くのであれば、報告の中で別途提示された個別企業の倒産可能性(EDP)の評価や、より一般的に株価変動のアンシステマティック・リスクの計測の必要性は小さいということになってしまう。むしろ、大口取引先との持ち合いによる株式保有が一般的であること等を考えると、株式ポートフォリオが十分に分散されていないことを出発点として分析を進めるべきではないか。

以上の指摘に対し、**家田**は以下のように応じた。

本研究での議論は、あくまでも貸出・株式ともにポートフォリオの流動化が可能であり、トレーディング・ポートフォリオに近い性格を持つという想定の下で展開している。このため、現在の実態からやや乖離しているとの印象は確かに拭き切れない。

また、ヘッジ比率・株式総量に関する基準値の設定がまず必要との指摘もそのとおりであるが、本報告で提示したリスク計測・管理の枠組みは、むしろ基準値を設定した後で必要となるポートフォリオ・コントロールにおいて有効性を発揮し得るものと位置付けられる。

なお、ポートフォリオの分散が不十分である場合のアンシステマティック・リスクへの対応については、今後モデルの改良を検討したい。

ロ．株式持ち合い解消のシグナル効果の認識方法

浅野は、宇野・川北・大村報告における株式持ち合い解消のシグナル効果に関連して、市場参加者の認識において重視されるポイントは、解消の規模というよりも解消行為が存在したか否か、さらにそれがメイン・バンクであるか否かという点ではないか、との問題提起を行った。

これに対し、**宇野**は、次のように応じた。

持ち合いの変化が市場流動性に及ぼす影響は複雑であり、我々もいろいろな枠組みを考えてきたが、まずは市場参加者が日頃観測可能な変数に焦点を当てて分析を行った。今回は、試みに企業グループに属しているかどうかという軸を利用して分析したが、メイン・バンクという軸についても今後分析に加えてみたい。

また、**大村**は、次の点を付言した。

本研究の初期においては、持ち合い解消の有無に関するダミー変数を入れた分析も試みたが、その後、解消ボリュームという連続変数によって扱っても十分に影響を観測できたこと、また分析結果の応用可能性を広げるという観点からも、最終的に今回のモデルを報告するに至ったとの経緯がある。

3．株価情報の分析と活用（第2セッションの様相）

第2セッションでは、株価情報の分析と活用をテーマとして議論が行われた。はじめに、株式と債券のハイブリッド商品である転換社債を対象として、市場特性とリスク管理の両面から分析を行った大嶽・小田・吉羽論文が報告された。次に、オプション価格理論を利用して株価情報に基き、可変保険料率制の下でのフェアな預金保険料率を推定した小田論文が報告された。さらに、株価情報とオプション価格理論から一般企業の信用リスク・プレミアムを推定した三好論文が報告された。続き

て、指定討論者からのコメント、報告者のリジョインダー、フロアを交えた自由討議が行われた。

(1) 大嶽・小田・吉羽報告の要旨

共同研究者を代表して大嶽が、転換社債の市場特性とリスク管理方法に関する分析結果について、特に転換オプションのインプライド・ボラティリティ（以下、IV）に焦点を当てつつ、以下のとおり報告した。

転換社債の市場価格分析を行うためには、転換オプションの評価（換言すればIVの評価）が必要不可欠である。転換社債のIVは銘柄毎の個性が強いことが示されたことから、本研究では、転換社債のプライシング・モデル（二項ツリー・モデル）を利用して、市場価格データ（個別銘柄毎の週次時系列データ）からIVを算定し、その結果に対し回帰分析を行うことによって、転換社債の市場特性を分析した。主要な分析結果は、以下の3点である。

第一に、転換社債のIVと原資産である株価の間には、統計的に有意な負の相関が存在することが示された。この現象は、同じ株式関連オプションであっても日経平均オプションには見られなかった。転換社債市場のこうした逆相関性に対する解釈の一つは、「株価の上昇（下落）に対し転換社債価格が十分に上昇（下落）しない結果、転換社債価格から逆算されるIVが下落（上昇）することとなる」という考え方である（この解釈をサポートする先行研究も存在する）。このような市場特性の背景には、転換社債に対するヘッジ・ツール（例えば貸株取引）が不十分であることや流通市場の流動性が劣ることなど、市場が未整備だという問題があると考えられる。

第二に、転換社債のIVが割高か割安かを判断する一つのメルクマールが原資産株価のヒストリカル・ボラティリティ（以下、HV）であるとの仮説を置き、両者の関係について検証した。まず、IVの水準とHVの水準の関係については、日経平均オプションでは強い連動性が存在したが、転換社債では観察されなかった。そこで次に、転換社債市場では、IVがHVからの乖離幅を縮小させる方向へ変動すると仮定した（乖離幅がいたずらに拡大しないように「裁定」が働くという意味で、このメカニズムを「弱いアービトラージ」と呼ぶ）。この仮説を回帰分析で検証したところ、統計的に有意な「弱いアービトラージ」が存在することが確認された。この現象は、HVの観測期間が長いほど強く現れることも分かった。さらに、IVが各時点毎のHVに戻ろうとするのではなく、一定の収束値に向かって引き戻されるという平均回帰モデルについて実証したところ、モデルの妥当性が確認されるとともに、銘柄毎に見た収束値がそれぞれのHV平均値を下回る傾向があることも分かった。これは、転換社債ロング、原資産株式ショートという「裁定」が働きにくいことを意味するが、その背景にはやはり貸株コストや流動性コストが割高だという要因があると考えられる。

第三に、転換社債による資金調達の採算性について発行時のIVという視点から考察を加えた。バブル期の転換社債市場では、上場直後に価格が急騰する現象

が頻繁に起きていたことがよく知られている。1987年のデータを検証したところ、こうした現象は、原資産株価の上昇に伴う効果だけでは説明し切れず、発行時点から上場直後にかけてIV自体に急騰が起こっていたことを確認した。また、バブル期に起債された転換社債の発行時点のIVは、上場直後のIVや前述の平均回帰モデルで算出した収束値と比べて低い（すなわち、発行価格が割安である）場合が多かったことが判明した。この事実は、バブル期における転換社債の発行が、発行体にとって必ずしも有利なファイナンスではなかったことを意味する。一方、バブル崩壊後の1994年のデータを検証したところ、このような事例が減少したことが分かった。これは、発行条件が市場実勢に即したものに変わってきた結果と解釈できる。

本論文では、以上のような市場特性分析のほかに、転換社債の市場リスク管理上の留意点についても考察した。転換社債は、パリティが高い状態では株価が、逆にパリティが低い状態では金利が、それぞれ価格変動に最も強い影響を与える要因である。市場リスク管理の実務上は、個々の転換社債の状態に応じて、株価または金利の主要因のみをリスクの源泉と認識するような簡便的手法が用いられる場合が多い。ところが、こうした扱いでは、IV変動に対するベガ・リスクは認識されない。本研究で個別銘柄毎に価格変動要因を分析した結果、株価連動の度合いが低い転換社債については、IVの変動が株価や金利以上に大きなリスク要因となっている場合が多いことが判明した。従って、IVに注意したリスク・マネジメントの重要性を指摘しておきたい。

（2）小田報告の要旨

小田は、株価情報に基きオプション価格理論を利用して銀行の預金保険料率の適正値を推定した研究について、以下のとおり報告した。

はじめに、預金保険のあり方に関する論点整理を簡単に行う。預金保険制度は、銀行業に対する一種の公的介入であると解釈できる。介入を正当化する一つの根拠は、銀行と預金者の間に大きな情報の非対称性があるため、公的機関が預金者に代わって銀行の経営状態を代理モニタリングすることが望ましいとの立論である。この立場に立つ場合、公的機関（預金保険機構）は、銀行経営に対するモニタリング結果に基き、リスクに応じた可変的な保険料率を賦課するのが自然であろう。問題は、どのようにすれば適正な料率を設定できるかという点にある。大別すると、検査・考査結果等の主観情報に基き保険料率を定める方式と、財務指標や市場価格等の客観情報に基き定める方式とがあり得よう（因みに、米国の現行制度は、前者・後者を組み合わせた仕組みとなっている）。本研究では、後者の一例として、株価情報に基く料率（以下、これを「適正預金保険料率」と呼ぶ）の有効性を実証的に検討することを目的とする。

適正預金保険料率の算定に使われる代表的な手法は、マートン・モデルを用い資産価値を原資産とするオプションの理論価格式を利用する方法であるが、本研究の実証では、その実務的な発展形（Ronn and Verma [1986]）を活用する。この方法の特徴は、銀行が債務超過に陥っても当局が直ちに清算命令を出すのではなく、しばらく再生の機会を与えるといった猶予的態度等（以下、「フォベアランス」と呼ぶ。この効果は、パラメータ ρ によって記述される）をとることを市場参加者が期待として株価に織り込んでいると考え、その効果を調整したベースで料率を算定できる点にある。

本研究では、わが国の銀行の株価データを利用して、1990年3月期から最近では1998年3月期までを分析対象とした。実証分析は、主として3つのパートから成る。第1部では、フォベアランス期待を所与として推定した適正預金保険料率に基き、その有効性および安定性を検討した。まず、Moody'sの格付けおよび「金融ビジネス」誌の定例銀行決算分析時の総合スコアと適正預金保険料率を比較した結果、全体的傾向としては両者に一貫性があるものの、個々の銀行を細かく見ると判定がスプリットしたケースも存在することが分かった。また、経営破綻に至った銀行の事例分析を行った結果、適正預金保険料率は破綻の2～3年程度以前からかなり警告的なサインを出していたことが示された。これらを総合したインプリケーションとしては、適正預金保険料率には経営モニタリングの指標として一定の有効性が窺われること、ただし他の指標との併用によって判定結果の正当性を高める工夫が望まれること、を指摘できる。なお、推定結果の安定性については、個別銀行ごとに適正預金保険料率の時系列を調べた結果として、推定料率が1.0%を超えるようなケースはかなり経営状態が悪いと結論して差し支えないことと、推定料率には0.2%程度までの測定誤差が存在する可能性があることが分かり、インプリケーションとして、推定された適正預金保険料率をそのまま賦課するよりも、何らかのフィルターを通したりグルーピングを行うにとどめるような扱いを検討すべきであることを指摘できる。

実証の第2部では、まずフォベアランス期待（パラメータ ρ の値）を直近3年度末時点について推定した。具体的には、格付け別に、過去の平均信用スプレッド（市場での観測結果）と各銀行の適正預金保険料率を比較して両者の乖離の程度が全体として最小になるような ρ の最適解を求める。この結果、1997年3月末から1998年3月末までの1年間に市場のフォベアランス期待が大きく後退したことが示唆された。次に、実証の第1部で所与とした ρ の値の代わりに、ここで ρ の推定結果に基いて適正預金保険料率を再計算したところ、マクロ的にもミクロ的にも実感とより合致する結果を得た。

4 Ronn, E. I. and A. K. Verma, "Pricing Risk-Adjusted Deposit Insurance: An Option-Based Model." *Journal of Finance* 41, 1986, pp. 871-895.

実証の第3部では、適正預金保険料率の推定結果を利用して仮想的に可変料率体系を想定した場合に、どのようなイメージを得るかについて検討した。とりわけ印象的なのは、銀行の支払い保険料の負担を業務純益と対比してみた場合に、経営状態が極めて悪いと判定された銀行（適正預金保険料率が1.0%超の先）はいずれも業務純益を上回る負担を強いられるとの結果を得たことである。これは、当該銀行が預金業務からの撤退を余儀なくされる可能性が高いことを意味しよう。

以上を総括すると、本研究のアプローチに基き推定される適正預金保険料率の情報は、将来的な可変料率体系の構成要素の一つとして十分に機能する可能性があると考ええる。また、本研究では、銀行の株価情報について預金保険という主題に即して議論してきたが、この他に、投資家や監督当局が銀行経営分析上の補助手段として活用する価値もあると考ええる。

(3) 三好報告の要旨

三好は、1996年以降上場法人のデフォルト件数が急増したことを背景として、特に実用性に重点を置いて信用リスク・プレミアムの計測手法を研究したと述べ、概要以下のとおり報告を行った上、株価情報は企業信用度を評価するのに有用であると結論付けた。

本研究の目的は、投資判断を行う上で有効な信用リスク・プレミアムの計測手法を提示することである。計測に当たっては株式市場からの情報を利用する。この方法の優位性は、信用評価の迅速化・低コスト化を実現できること、カバレッジにおいて格付けより優れており、精度・情報更新頻度において会計情報より優れていること、株式市場は債券市場より早く信用リスクに反応するという先行性があり（Kwan [1996]）、そのメリットを享受できること、株価が企業の信用度の指標になり得ることはコーポレート・ファイナンスの観点からも理論付けがあること、などである。

信用リスク・プレミアムの具体的な算出は、マートン・モデル（オプション期間は1年と設定）に基いて行う。ここで、企業価値と同ボラティリティは市場で観測できないという問題がある。企業価値を算定するには、「企業価値 = 負債価値 + 株式の市場価値」との条件式を与えた上、数値計算により解を求める。企業価値のボラティリティを算定するには、上記条件式に加えて負債価値が一定との仮定を置くことにより、まず、企業価値のボラティリティと株式ボラティリティとの間に関係式を得る。次に、株式ボラティリティをEGARCHモデル⁶およ

5 Kwan, S., "Firm-Specific Information and The Correlation between Individual Stocks and Bonds." *Journal of Financial Economics* 40, 1996, pp. 63-80.

6 一般化された条件付き不均一分散モデル（GARCHモデル）の各種派生形の中で、経済時系列変数（ここでは株価）が上昇した場合と下落した場合とで非対称な効果を取り込み可能なモデルとして、EGARCHモデルを採用した。具体的には、EGARCH(1,1)モデルを利用した。

びquasi-CEVモデル⁷によって推定し、これを企業価値のボラティリティに変換する。この結果をマートン・モデルに基づく信用リスク・プレミアム算定式に入力する。

こうして推定された信用リスク・プレミアムの分析結果の要点を述べる。まず、個別の法人についてみると、Moody'sの格付けより早期にデフォルトを予測できた事例が存在したこと（山一証券）、会計情報のみではデフォルト予測が困難であったと想定される法人に対しても、概ね投資不適格との判定を得たこと（山一証券、東食、ヤオハン・ジャパン、大同コンクリート）、デフォルト法人は、母集団の中で信用度が下位から5パーセンタイル以内に入る傾向があったこと、デフォルト法人の中にはプレミアムが2～3年前から相対的に高くなった先が見られたこと（多田建設、東海興業、兵庫銀行、北海道拓殖銀行、日本住宅金融、山一証券）といった点を指摘できる。また、期間1年の累積デフォルト率を用いて個別法人の信用リスク・プレミアムの推定値を格付けに換算し、Moody'sの格付け実績と比較すると、サンプルの約半数で両者が一致し、7～8割で両者が±1レベルの格差に収まった。さらに、市場全体に目を向けて、推定された信用リスク・プレミアムに基きデフォルト法人数の期待値を求めた結果は、実際の過去のデフォルト件数と近い値となった。

以上の分析結果より、株式市場からの情報は、個別の法人の信用度をモニターする上でも、また市場全体の信用度の変化を分析する上でも有用であることが確かめられた。なお、本研究で用いたモデルは、企業価値が対数正規過程に従うことと、合理的バブルおよびノイズ・トレーダーが存在しないことを仮定しているが、こうしたモデルの限界への挑戦は今後の課題である。

（４）コメントおよびリジョインダー

以上の3本の報告を踏まえ、指定討論者である**森平**と**池森**はそれぞれ以下のようにコメントを行い、続いて報告者のリジョインダーが行われた。

イ．森平コメント

森平は、小田報告と三好報告について、直接の分析対象は互いに異なるが、いずれも企業資産が不確定である場合のオプション価格評価の問題に帰着できるとした上で、両報告に共通するコメントとして次の点を指摘した。

両報告で用いられているモデルでは、企業資産の成長率を無リスク金利に一致させる扱いがとられている。これは、いわゆる無裁定条件を前提としたオプション価格理論に基づくものと思われる。しかし、ここで議論しているオプション

7 定弾性ボラティリティ・モデル（CEVモデル）の実用性を高めるため、本研究で改良を加えたモデル。具体的には、ボラティリティが時間に依存しないとの仮定を緩め、株式投資収益率の2乗値の12か月移動平均に比例すると定式化するとともに、ボラティリティが株価に依存するとの仮定の代わりにPBR(Price Book-value Ratio)に依存（反比例）するとの仮定を設けた。

の原資産は個々の企業の資産価値であり、現実にはその取引市場が存在しないことを考えると、オプション価格理論が仮定するように微小期間内に原資産（企業資産）と派生証券（オプション）で無リスク・ポートフォリオを作ることが常に可能であるとは言えない。従って、上記のような資産成長率の扱いの妥当性について、理論上の疑問が残る。

ただ、実際に資産成長率の設定を無リスク金利とは違う値に変化させてみても、オプション期間が1年程度の短期である限りは、導出される倒産確率等の結果にほとんど変化は現れないことが確認されている。従って、実務上の観点からは、両報告のモデルに大きな問題はないと考える。

次に、小田報告について、以下の4点を指摘した。

報告では、適正預金保険料率は期末日終値という一時点の情報に基いて算定されていた。株価は刻々とノイズを伴って変動することや、期末日には何らかのカレンダー効果が存在する可能性があることを考えると、安定的かつバイアスの少ない預金保険料率を得るためには何らかの工夫が必要ではないか。

信用組合、信用金庫、労働金庫など株価データがない非上場金融機関の預金保険料率をどのように計算するかという問題がある。米国のKMV社が取り組んでいるように、何らかのアプローチでこのような先の倒産確率を推定する可能性を追求してはどうか。また、上場はしていても株式の市場流動性が低い金融機関をどのように扱うかも問題となり得る。この場合には、株価に反映される流動性プレミアムを無視できず、預金保険料率が過大に推定される可能性がある。

報告では、銀行の倒産を便宜的にヨーロッパ・オプションによって記述している。ただし理論上は、原資産（企業価値）が行使価格（負債価値）にタッチした瞬間に権利が消滅するようなノックアウト・オプションによって倒産状態を記述する方がより正確であろう。

預金保険料率とBIS自己資本比率、不良債権引当率、ROE等の財務指標との関係を統計的に分析することも一考に値しよう。もしそれらに密接な関係があれば、検査・考査等でそうした財務指標を利用することの妥当性を確認できると考える。

また、三好報告について、次の4点を指摘した。

倒産していない企業の信用スプレッドと倒産した企業の信用スプレッドには、統計的に有意な差が存在したか否かを確認すべきである。

実際の市場で観測されるスプレッドとモデルに基き推定されたスプレッドの比較を行うことは、モデルの有効性を確かめる上で有効であろう。

マートン・モデルは、利付債ではなく割引債を対象としたものである。報告では同モデルを使って利付債の理論スプレッドを求めているが、それによってどの程度のバイアスが出るのか確認すべきである。

金利リスクについては言及されていないが、金利リスクと信用リスクの間の相関を考慮した場合に、信用リスク・スプレッドにどのような影響が出るかということも検討する価値があろう。

ロ．池森コメント

池森は、大嶽・小田・吉羽報告について、転換社債に内包された株式オプションのIVを推定することにより転換社債の価格形成特性を分析する方法論と実証結果を示した新しい研究であると評した上で、実務的な観点から次の3点を指摘した。

分析結果を直接実務へ応用することは必ずしも容易でなかろうが、一つの可能性として、転換社債を株式部分、債券のうち無リスク部分、同信用リスク部分の3要素に分解することがフィナンシャル・エンジニアリング技術によって可能となれば、流通市場での取引活性化に資するのではなかろうか。

転換社債における各種リスク要因の寄与度が市場局面によって変化することは、事前にある程度予想された結果ではあるが、転換社債を単純に債券あるいは株式とみなして扱うという現在主流の簡便的なリスク管理手法に限界があることを改めて示している。この点は、BIS自己資本比率規制の市場リスクにかかる標準法における転換社債の扱いについても、同様の注意が必要であることを示唆している。

わが国の大手銀行の中には、株式への転換権付きの社債発行による資金調達を実施してきた例があるが、この場合ALMの観点からは、(資産側の転換社債リスクだけでなく)負債側の転換社債リスクについて管理する必要が発生することとなる。そのためには、本論文で示されたようなモデルによりリスクを把握することも考えられる。

小田報告・三好報告の両者については、共にマートン・モデルの枠組みをベースとして、株価情報から信用リスク情報を抽出するという点で同質的であると述べた上、両報告に共通の論点として以下の3点を指摘した。

1年後の清算価値で倒産を判断する枠組みであるため、すべての負債を1年後に返済することが理論上の前提となっているが、1年超の長期負債や、銀行預金のように大部分が継続される性格を持つ負債の取り扱いについて対応が可能かどうか検討を要する。

企業資産価値の確率過程のトレンド項(期待成長率)を設定する際に、例えば業種毎に差別化する扱いが可能かどうか、実務的に興味がある。

このような枠組みから計算された信用リスク情報の評価として、各論文では格付けや信用ランキングとの相対比較を行っているが、過去の倒産統計や社債の流通市場で観測される信用スプレッドとどの程度合致しているかについても関心がある。

また、小田報告に対しては、適正預金保険料率を推定する上でフォベアランス期待パラメータ (ρ) の推定結果を利用するという新しいコンセプトを評価した後で、以下の2点を指摘した。

財務諸表分析をベースとした従来型の信用リスク評価では、金融機関を対象とする場合と一般企業を対象とする場合で、各々の財務特性を反映させた異なるモデルを利用せざるを得ないのが一般的であった。しかし、本報告における適正預金保険料率の推定モデルは銀行を対象とした信用リスク評価モデルに他ならないから、これを活用すれば、金融機関と一般企業に対して株価情報という同一の尺度に基く評価を導入できるものと期待される。

適正預金保険料率に基く保険料支払い負担の業務純益に占める比率は衝撃的である。将来的な金融システム像の一つとして、経営が悪化した銀行がこのような形で預金受入業務、すなわち銀行業の終了を余儀なくされる可能性があることを受け入れるには、従来型の金融システム像から大きく踏み出る覚悟が必要となる。その際には、預金保険料率の安定性（本研究で言えば、株価に含まれる信用情報の正確性）について十分な検討が必要である。

三好報告に対しては、株価ボラティリティの推定において、市場情報の変化をより迅速に反映可能なEGARCHモデルや、株価低下時の安定性を高め得るquasi-CEVモデルを利用した点を評価した上で、次のようにコメントした。

企業の信用評価を行う際に、株価情報を利用した手法は従来型の財務データに基く手法に比べて、評価頻度を飛躍的に高められるという長所がある半面、評価対象が株式公開企業に限られるという制約もある。この点は、小田報告についても当てはまることであるが、特に三好報告のように一般企業の広範な分析を展望する上では、今後の課題として、株価情報のない企業に対し国籍・業種・企業規模等株価以外の情報から信用度を判定する手法（米国KMV社の“private firm model”はその一例）の研究に期待したい。

八．リジョインダー

以上のコメントに対し、報告者は次のようにリジョインダーを行った。

大嶽は、大嶽・小田・吉羽報告における転換社債の信用リスクの扱いに関して、次のように述べた。

平成9年11月に転換社債市場がクラッシュした際にもしばしば指摘されたことだが、転換社債のプライシングにおいては、株価やIVのほかに信用スプレッドも重要な要素である。この点で、池森コメントが転換社債の分解に当たって信用リスク部分を一要素と位置付けたことには、同感である。

なお、今回の研究では、信用スプレッドの問題には直接立ち入らず、今後の課題と位置付けた。検討の方向性としては、社債に関するロングスタッフと

シュワルツのモデル (Longstaff and Schwartz [1995]) のように、発行企業の資産価値を確率変数として扱うことにより将来の株価と債券価値を同時に評価可能とする方法を転換社債の評価にも適用することなどが考えられよう。

小田は、大嶽・小田・吉羽報告について、以下のように付言した。

池森コメントで指摘があったように、負債・資本サイドから見た転換社債の評価は、資産サイドからの評価と同様に重要であると考えられる。今回の報告では、転換社債価格から推定したIVをHV等のメルクマールと比較することによりバブル時代のファイナンスの採算性を評価したが、こうした分析は、例えば金融機関が発行した転換権付き債券（ないし優先株）の採算評価（発行条件の評価）にもほぼそのまま援用可能である。このような視点は、負債・資本サイドから見た評価の中で重要な要素の一つであろう。

次に、小田は、小田報告に対するコメントの中で特にキーとなる点に絞って、以下のように回答を述べた。

株価が存在しない金融機関への対応については、本研究の枠組みでは基本的に対処し得ないと認識している。近似的な計測を行うのが目的であれば、米国KMV社のように財務データ等に依拠した分析の軸を加えるのも一案であろうが、その場合には、従来型の財務分析と同様の説明力上の限界を受け入れざるを得まい。なお、今回の報告の主題に関しても言えば、銀行の経営破綻に伴う潜在的なダメージ（税金による負担可能性等）の大きさに着目すると、相対的に経営規模が大きい上場銀行を対象として適正料率を賦課するだけでも十分に意味があると考えられる。ただ、預金保険制度を実際に可変料率体系に移行しようとする、非上場の金融機関にどのような枠組みを適用すべきか結論を出す必要はある。この点については、米国の現行預金保険制度において、銀行（bank）と貯蓄金融機関（savings association）とで異なる料率体系が設けられている事実が何らかの参考になるかもしれない（論文第2章参照）。

また、適正預金保険料率と不良債権引当率等の会計・ディスクロージャー情報との関係について分析することは、今後の課題と位置付けられる。論文では、わが国の銀行の自己資本比率が十分に経営状態を反映しているとは言えないことを示唆したが、その他の財務指標についても検証する価値がある。

安定的かつ適正な預金保険料率を推定するための方策としては、株価について年間平均値や移動平均値などを利用することが考えられるほか、ボラティリティについて三好報告にあるようにGARCHモデル等を利用することも検討に値する。今回の報告では便宜的に年度末終値の株価や単純なヒストリカル・ボラティリティを用いたが、この部分の精緻化は今後の重要課題である。

8 Longstaff, F. and E. Schwartz, "A Simple Approach to Valuing Risky Fixed and Floating Rate Debt." *Journal of Finance* 50 (3), 1995, pp. 789-819.

最後に、モデル上負債の残存期間を1年と仮定している問題に関連して、若干の補足説明を行いたい。今回の報告では、適正預金保険料率の算出に当たって便宜的に負債の残存期間（論文第3章(8)式のT）と預金保険期間（同(10)~(12)式のT）を共に1年と設定したが、本来はこの両者を一致させる必要はない。すなわち、後者のTは実際の預金保険期間（わが国では現在1年）に応じて設定する一方、前者のTは銀行の負債の性格を反映させて柔軟に設定することができる。なお、本研究の枠組みでは、パラメータ ρ がフォベアランス期待の変化を調整するだけでなく、すべての負債の残存期間を一律1年と仮定することによるバイアスも同時に調整していると解釈することも可能である。

三好は、以下のように述べた。

倒産企業と非倒産企業のスプレッドの差に関する統計的な有意性については、東証1部上場企業の倒産実績がここ3年で15社しかないため、検証が難しい。論文では、この15社のすべてが母集団の中で信用度の悪い方から5パーセンタイルに含まれていたことに基き、本手法が一定の識別力を有すると結論付けた。

次に、推定した信用リスク・プレミアムの性格について若干補足したい。まず、信用リスク・プレミアム推定値の分布を見ると、約半数の700社についてほぼゼロとの結果となり、残り半数が正規分布の片側に従うという分布の形状が観察される。ここでの信用リスク・プレミアムは、リスク回避度を反映させたプレミアムとは異なり期待デフォルト率に近いコンセプトである。また、いわゆる流動性リスク・プレミアム等を含まないため、市場で実際に観測されるスプレッドより小さい数字となる。こうした前提を踏まえつつ、推定された信用リスク・プレミアムについて同一業種内の企業を比較すると、プレミアムと実績デフォルト率の間に有意な順位相関が観察される。一方、異業種間の企業を比較しても、あまり有意な結果が得られない。

指定討論者からの指摘の中で今後特に検討したいと認識している点を列挙すると、現実の社債の多くが利付債であることを踏まえ、割引債ではなく利付債を評価する理論フレームワークを作ること、金利の期間構造モデルを取り入れ、金利リスクと信用リスクを統合評価すること、負債の残存期間が一律1年という設定には確かに無理があるので、モデルの拡張により対応すること、ヨーロピアン・オプションの評価式を便宜的に用いる場合とより正確なノックアウト・オプションの評価式を用いる場合の推定結果の乖離を検証しておくこと、などである。また、本報告のアプローチには、株価がない企業を評価できないという制約があるが、今後ディスクロージャー圧力の強まりなどから財務情報は一段と充実していくと期待されるので、株式非公開企業に対する財務分析ベースの信用評価方法の研究を並行的に進める価値があろう。

(5) 自由討議

報告者・指定討論者間での議論に続き、フロア参加者(倉澤資成 横浜国立大学、岡田俊平 東京海上火災保険、吉藤茂 東京三菱銀行)からの質疑応答が次のように行われた。

倉澤は、大嶽・小田・吉羽報告および三好報告に対して、主に技術的な観点から以下のように質した。

大嶽・小田・吉羽報告の中で、転換社債の価格変動が株価変動に遅れて反応する点につき実証を試みているが、そのためには、遅れの構造を具体的にモデル化して検証するのが効果的でないか(IVと株価の回帰結果のみで説明するのは無理がないか)。また、IVとHVの間の「弱いアービトラージ」について実証しているが、その目的がIVの予測にあるならば、より具体的な予測プロセスを設定して議論する方がよいのではないか。

三好報告については、ボラティリティの推定に当たってEGARCHやquasi-CEVといったモデルを用いると、ベースにあるマートン・モデルとの間で理論的整合性が保証されないのではないか。オプション価格理論は飛躍的な発展を見ているので、マートン・モデル以降のより進んだモデルを利用して分析を行うってはどうか。

これに対し、小田は、次のように答えた。

転換社債の価格変動と株価変動との関係については、株価とIVの間に一般的・構造的に負の相関が存在するわけではないことと、それにもかかわらず転換社債では負の相関が存在することを示すことにより、間接的な検証を行ったと位置付けられる。遅れの構造を実証する必要性はもっともであるが、そこは先行研究(中村・鈴木[1997]⁹)で既に検証されているため、本研究では別の角度から分析を行ってみた。

また、「弱いアービトラージ」の実証については、現段階ではIVの予測まで視野に入れたつもりはなく、ファクト・ファイディングとしてIVの変動特性(HVとの関係、平均回帰性等)を調べたところである。これをさらに発展させ、投資分析などへの応用を目指すならば、確かにモデルを具体化する必要がある。

また、三好は、今回の報告の位置付けについて、次のような見解を示した。

ご指摘のとおり、理論的な整合性を保つには、オプション価格評価モデルにおいて、ボラティリティ推定に用いたのと同じモデル(本研究では、GARCHモデルおよびquasi-CEVモデル)を組み込んで算定式を導出する必要がある。ただ

9 中村哲郎、鈴木博之、「転換社債のヘッジに関する一考察」、『投資工学』、日興証券投資工学研究所、1997年秋季。

し、こうしたモデル高度化には、計算負荷の増大というデメリットが存在する（因みに、本報告で用いた簡略化した手法でも、東証1部上場1,300社について計算するにはかなりの時間を要するのが実状である）。

個人的な印象としては、株価情報に基く企業信用度の評価はまだ緒についたばかりと認識している。従って今回の研究では、将来の方向性にあたりを付ける意味もあって、各種の方法を試すことに重点を置いた。今後しばらく実証分析を積み重ね、評価方法の方向性が固まり始めた段階でモデルの精緻化に取り組みたいと考えている。

岡田は、小田報告に関連して以下のような質問を行った。

高い預金保険料率の設定が結果的に銀行の倒産を加速する心配はないか。また、経営状況の悪化した銀行が高いリスクをとって保険料を捻出しようとするために、金融システムの安定性を損なうというリスクはないか。

株価に基き料率推定を行う場合、その有効性は、株価形成を司る市場参加者が保有する情報の精度に依存することになる。この点、わが国の現行の会計基準が、例えば米国基準と比較して十分と言えるかどうか疑問がある。わが国においても、投資家や与信主体が情報開示を強く提言・要望するといった姿勢が大切であろう。また、日米の会計基準の相違による推定誤差の違いを研究課題としていくことも意味があるのではないか。

株価以外の信用情報として、格付け機関や当局の検査・考査部署には非公表の情報が存在していると思われるが、これらの情報は預金保険料率設定の枠組みの中でどのように活用されるべきか。

小田は、これに対して次のように回答した。

経営状態が極めて悪い銀行に対して高い料率が賦課された結果として倒産に至ったとしても、それは可変料率の預金保険制度における所期の狙いの一つであると考えられる。一方、健全な銀行の倒産可能性を高めてしまうリスクや、逆に不健全な銀行のモラル・ハザードを惹起してしまうリスクが問題となるかどうかは、適正料率推定方法の有効性次第である。すなわち、料率が銀行経営の実状を適正に反映している限り、こうしたリスクは原理的に顕現化しないが、不適正であれば顕現化する。従って、今回の報告でも、推定結果の有効性や安定性の分析に重点を置いた次第である。ただし、以上の整理は個々の銀行に対する政策をミクロの視点から見たに過ぎない点には注意を要する。金融システム全体の安定性を維持する上では、システムック・リスク発生の可能性等マクロ的な視点が不可欠であり、そうした外部性に対処可能なプルーデンス政策を考案する必要があると考える。このためには、まずシステムック・リスク顕現化のメカニズム等を研究していくことが課題となる。

会計基準の問題に関しては、今回の研究報告は現行会計制度を所与として株価がどの程度情報を織り込んでいるかという分析を行ったと位置付けられることと、会計制度の改善は言うまでもなく重要な問題であり、研究者の立場からは、米国等で進んでいるファイナンス・会計学の境界的な研究にわが国のデータを使って取り組むことによって何らかの貢献が可能かもしれないと考えていること、の2点を申し上げておきたい。

株価に基く信用情報と検査・考査等から得られる信用情報との関連については、本研究から得た結論としては、両者を相互補完的に併用することによって効果的な預金保険制度を運営できる可能性が高いということである。この問題を論じるには、論文の中でも指摘したように、両者の間での情報優位性の比較と プルーデンス政策における「ルールと裁量」をどう組み合わせるかの2つがポイントとなる。については、検査・考査情報が公開されていないため直接的な分析を行うことはできなかったが、本研究では代替的に格付け情報と株価情報との関係を分析し、この両者が相互補完的に機能し得ると結論付けた。これに対し、検査・考査を行う当局は株価に含まれる情報を既に十分に活用していると想定すれば、を根拠として株価情報の活用の意味を見出すことはできないが、その場合ですらを根拠として、株価情報を利用した「客観評価」を検査・考査等の「主観評価」に組み込む形で部分的な「ルール」を設ける意義は残るものと考えられる。

吉藤は、株価に基く信用評価の有効性と景気局面の関係について、次のように質した。

株価による信用評価の説明力は、景気局面に大きく依存するようと思われる。例えば、景気が悪い局面において株価水準が低い企業の信用度は株価にピビッドに反映されるが、逆に、景気が良い局面において格付けが高い企業の信用度は株価からはうまく抽出できないという感触を持っている。今回報告されたようなアプローチでは、こうした問題をどのように扱うのか。

これに対して、小田は、実際に分析を行った際の感触を以下のように述べた。

株価ベースの分析の有効性が景気等に依存するとの指摘には同感である。今回の研究を通じて得た印象として、銀行の株価水準が全般的に低くなった最近時ほど推定結果はより確からしいという傾向があった。これは、近年、株価形成を行う市場参加者がリスクに敏感になり、より慎重な分析に基づいて投資判断を行うようになったためと解釈可能である。可変料率の預金保険を運営する場合に最も正確な判断を要するのは、景気が悪い局面での株価水準の低い銀行に対してであるが、その場合の説明力は相対的に高いと予想されるから問題はなからう。一方、株価水準が高い銀行に対しては、評価誤差の可能性に配慮した運営（例えば、報告で指摘したグルーピングの方法など）を検討する必要がある。

また、三好は、次のように答えた。

景気局面の変化によって、信用リスク・プレミアムの平均値が影響を受ける可能性は確かにあるが、個別企業の信用度の相対関係はほとんど影響を受けないであろう。従って、信用リスク・プレミアムの推定値の絶対水準をそのまま利用するのではなく、相対的な水準によって評価を下すように留意すべきと考える。

4．座長総括コメント

座長の大村は、わが国におけるフィナンシャル・エンジニアリングの歴史を振り返った上で、現在ではこうした技術が金融実務の中に隈なく溶け込んでいるとの見解を示し、本ワークショップで報告された各論文もその実例であると位置付けた。さらに、今回のワークショップの問題意識と各セッションでの報告について以下のように総括し、ワークショップを締めくくった。

本ワークショップの問題意識は、1980年代に溯る。わが国の銀行はその頃、BIS自己資本比率規制への対策もあって大量に時価発行公募増資を行ったが、その際に事業法人との間での持ち合いも強化された。その結果、1980年代後半には金融機関の株式が市場時価総額の30%弱を占めるに至り、市場平均株価は銀行の株価動向に依存し、株式相場の好調は銀行に多額の株式含み益をもたらし、世界10大銀行の多くが邦銀であった時期もある。含み益がBIS自己資本比率に算入可能となった結果、わが国の銀行は容易に自己資本基準をクリアした。株式の発行サイドばかりではなく、保有サイドでも、持ち合い目的での政策保有株は急速に拡大していった。こうして、銀行の資産・負債構成は株式市場との関係を次第に強めていったわけである。株価好調時には関係が強まったことはむしろ歓迎すべきこととして受け入れられたが、1990年初の株価暴落以降、逆に株式市場との関係が銀行の首を絞め始めた。銀行が安易に株式市場との関係を強め、リスク管理を怠り、相変わらず政策保有と呼ばれる硬直的なポートフォリオを維持していることはやはり問題であろう。

本ワークショップの各報告は、銀行の体質や市場環境が大きく変化してきており、市場との関わり、とりわけ株式市場との関わりを意識せずにいられない状況にあるという認識に立っている。また、フィナンシャル・エンジニアリングには、珍しいものや新しいものを生み出すことよりも、今すぐ役立つものや実効性のあるものを生み出すことが求められている。本ワークショップの開催に当たっては、各報告者とこのような認識を共有した。単にモデルや技法など技術的な精度・斬新さを求めるのではなく、むしろオペレーショナルに有効で、かつ、金融市場の機能を高める工夫を披露して頂くようお願いした。従って、各報告では、この世界ではむしろ常識的なモデルを用いつつ、政策的な問題意識にどのように取り組むべきなのか、できる限り具体的でフィージビリティあるアイデアを提示することに主眼が置かれたはずである。

第1セッションは、「銀行の政策保有」と「株式持ち合い」というわが国に特徴的な問題を取り扱っている点で共通しており、銀行のリスク管理や投資家のポートフォリオ管理に対して一定の示唆が提供された。第2セッションは、株式市場から市場参加者の期待（具体的にはボラティリティ）を検出・活用しようという点で一貫しており、市場分析への応用、合理的な預金保険料の算出、そして社債の信用リスク・プレミアムの決定にどのように使えるのかがそれぞれ示された。

各報告に対して簡単にコメントを加える。まず、第1セッションの家田・大庭報告は、政策保有株式のリスク管理という新しい問題意識を提示している。今後、持ち合いは解消していく方向であろうが、とは言っても、メイン・バンクとして政策保有の合理性が消滅したわけではないので、株式を政策保有することによるリスクをどのように管理していくかは重要なテーマとなる。

宇野・川北・大村報告は、持ち合いそのものよりもむしろ、その解消が流動性にどのようなインパクトを与えるのかに関心を向けている。持ち合いを解消すれば流動性が高まるので歓迎だという風潮に対して、「シグナル効果」という概念を導入して、今後の持ち合い解消局面における運用で留意すべき点を示唆している。

第2セッションの大嶽・小田・吉羽報告は、バブル期に急速に拡大した転換社債についてその価格決定モデルを検討し、このモデルを通じて市場からボラティリティを検出しようとしている。昨年には個別株式オプションも解禁されたがまだ流動性は不十分であるから、個別株式のボラティリティを検出する上で転換社債市場を利用するのは一案である。

小田報告は、米国でモラル・ハザードを回避するためにFDICIA（連邦預金保険公社改善法）により導入された可変保険料制度のわが国への導入を展望している。正当な保険料の算定については、過去に研究された手法を出発点としてフォベアランス期待 p を推定するなどオリジナルに精緻化を進めた上で、実用面でのフィージビリティに主眼を置いて報告がなされた。実際の導入には慎重な検討を要するであろうが、そろそろ取り組むべき時期にきていると思う。

三好報告は、株価情報を利用して信用リスク・プレミアムの測定という具体的な作業を行った。この考え方は、銀行の合理的な貸出レートの決定にも適用可能である。最近、銀行はこの種のリスクに多大な関心を持っており、信用リスクを反映した正当な貸出レートの算定方式はまさに求められている課題であると思う。格付け情報とも絡ませて、今後急速にこのような問題意識が広がっていくであろう。

既に申し上げたとおり、関心は技術的な水準だけでなく、その問題意識、フィージビリティにまで広がってきている。わが国のフィナンシャル・エンジニアが、理論面では学界とも協力しながら、単なるペーパーやコンピューターの世界にとどまらず市場のアクティブな参加者としてさらに発展することを期待して締めくくりの言葉とする。