

2013年11月18日
日 本 銀 行
金 融 機 構 局
金融高度化センター

ワークショップ「銀行勘定における金利リスク管理 —預貸金のデュレーションの把握—」の様様

1. はじめに

日本銀行金融高度化センターでは、2013年10月23日に「銀行勘定における金利リスク管理 —預貸金のデュレーションの把握—」をテーマとしたワークショップを以下のプログラムで開催した（参加者は別添を参照）。

<プログラム>

▼ 開会挨拶 米谷 達哉（日本銀行 金融高度化センター長）

▼ 論点整理

報告者：吉羽 要直（日本銀行 金融高度化センター 企画役）

報告者：磯貝 孝（日本銀行 金融高度化センター 企画役）

▼ 事例1 コア預金内部モデルについて

報告者：吉藤 茂 氏（三菱東京UFJ銀行 執行役員 総合リスク管理部長）

▼ 事例2 弊社の提供するコア預金モデルについて

報告者：野口 雅之 氏（データ・フォアビジョン 主席執行役員）

▼ 事例3 流動性預金および住宅ローンにおける期限前償還の分析について

報告者：内田 貴士 氏（浜銀総合研究所 情報戦略コンサルティング部
主任研究員）

▼ 全体討議 モデレーター：米谷 達哉

▼ 閉会挨拶 米谷 達哉

2. 開会挨拶

米谷は、開会挨拶として、本ワークショップの趣旨を以下のように述べた。

本日のワークショップは、銀行勘定における金利リスク管理がテーマである。銀行勘定の金利リスクの問題は、これまでも、理論的な研究の場のみならず、経営実務や規制のあり方など、幅広い観点から議論されてきており、金融高度化センターでは、2009年6月にも、本日と同様のテーマのワークショップを開催している。本日は、そうしたこれまでの議論を踏まえて、項目を絞って、さらに議論を掘り下げたい。

トレーディング勘定の金利リスク管理については、VaRによる経済価値ベースによる把握がスタンダードであるが、銀行勘定については、リスクをVaR同様に経済価値ベースで捉えるべきか、取引実勢に鑑み、期間収益ベースで捉えるべきかという、いわば入口のところから、必ずしもコンセンサスが確立されている状況ではない。その背景の一つには、例えば、銀行勘定はトレーディング勘定と比べて、流動性が低いものが含まれ、リスクのコントロールが難しく、保有期間が長期化するということであろう。そうした観点から「期間収益」という軸がより重要になると考えられる。

この「期間収益」も勘案した上で、資産と負債の最適な組合せを総合的に管理していくのがALMであるが、本日は、その中でも預貸金のデュレーションの把握に焦点を当てたい。流動性預金の取扱いについては長年の課題となっている。流動性預金は、満期が明確に定められておらず、預金者の裁量で随時引き出せるが、実際には、流動性預金の中には長期間滞留する部分があることが知られている。こうした状況に対して、近年、流動性預金の実質的な満期を把握し、金利リスク量を計測するために、コア預金モデルを導入する動きが広がっている。本日のワークショップでは、まず、このコア預金モデルに焦点を当てたい。コア預金モデルについては、2012年1月に金融高度化セミナーにおいても、実際に導入されているいくつかのモデルの概要とその留意点について説明している。本日は、そのコア預金モデルについて、実務、学界のリスク管理の専門家の方々に、その後の金融機関の取組みも踏まえ、議論を深めて頂きたい。

また、資産サイドの中では、負債サイドの流動性預金と同様、顧客の裁量でデュレーションが変わり、取扱いが難しい項目として住宅ローンの期限前返済の問題があり、それについても議論したい。

本日のワークショップが、今後のリスク管理の実務における様々な議論の一助につながれば幸いである。

3. 論点整理と3つの事例紹介

論点整理資料に沿って、吉羽は、銀行勘定の金利リスク管理の現状とコア預金モデルの現状および高度化に向けた論点を整理した。磯貝は、住宅ローンのプリペイメントについて、現状とリスク競合の論点を整理した。

三菱東京 UFJ 銀行の吉藤は、説明資料1に沿って、同行でのコア預金内部モデルの概要を説明し、顧客の属性の取込みにより、顧客のライフステージに合わせたマーケティングなどへの活用可能性を示した。また、コア預金モデルによる流動性預金の経済価値把握が銀行の企業価値向上に資するとした上で、「精緻性」とともにリスク管理の観点で「保守性」をバランスよく追求していく重要性を主張した。

データ・フォアビジョンの野口は、説明資料2に沿って、同社が地域金融機関向けに提供しているイールドカーブ参照型のコア預金モデルの概要を説明した上で、様々な時点のイールドカーブに基づく保守的なコア預金残高の算出、地域の人口動態や金融機関の信用リスク事例に基づく最近の取組みを説明した。さらに、定期性預金・短期貸出金のロールオーバー分析や住宅ローンの期限前返済モデルに関する同社の取組みにも付言した。

浜銀総合研究所の内田は、説明資料3に沿って、同僚が提案しているコア預金モデルの概要について、流動性預金の残高予測における金利の上昇トレンド要因への対応や顧客単位の情報を用いた流動性預金の分析を中心に説明した。また、住宅ローンの期限前返済については、同社が地域金融機関向けに提供しているモデル（比例ハザードモデル）について、一括返済、繰り上げ返済別にみた共変量の当てはまりの良さやベースラインハザードの形状の違いなどについて説明したほか、さらなる高度化に向けて金利差要因の精緻化、債務者属性に関するデータ拡充の必要性などについても説明した。

4. 全体討議

全体討議では、論点整理と紹介された3つの事例を踏まえ、(1)金利リスク管理のアプローチ、(2)コア預金のリスク管理、(3)住宅ローンの期限前返済、(4)全体を踏まえたALMの課題、について議論を行った。

(1) 金利リスク管理のアプローチ

イ. 経済価値と期間収益

- ・ 経済価値と期間収益は、期間収益の期待現在価値が経済価値になるべきであることから、原則としては、分けて考えるのではなく、整合性を持つように考えるべきである。住宅ローンについては、米国では双方を計算し、取引にあたっては経済価値を重視している。その背景には証券化が進んでいるという状況がある。本邦の場合は、住宅金融支援機構の証券化を除き、証券化がそれほど進んでいないこともあって、経営判断上、期近の期間収益に焦点が当たりがちというのが実態であろう。経済価値を求めようとすると、将来収益を割り引くためのリスクフリーレートの期間構造とそれに上乗せすべきリスクプレミアムの期間構造の推定が必要となる。実務的にはリスクプレミアムの推定が難しいために住宅ローンの経済価値を求めないこともあるが、そこは割り切ってシナリオや過去のイールドカーブの変化を基にリスクプレミアムを上乗せして経済価値を考えてもよいのではないかと思う。
- ・ 期間収益アプローチでも本来は経済価値アプローチと同様の考察が必要である。期間収益アプローチでは通常ある特定のシナリオについての期間収益に注目するが、様々なシナリオについて考察したときに置かなければならない前提やその過程で備えるべき資本額を考えれば、経済価値と同じ考察を行うことになる。特に、住宅ローンやコア預金といった長期に亘るキャッシュフローを考えた場合、3～5年の期間収益だけに焦点を置いただけではリスクを見落とす可能性が高いため、ある程度割り切った上でリスクプレミアムを設定して経済価値を計測する必要がある。また、その後、時間の変化とともに期間収益や経済価値がどういった原因でどのように変化するのかを把握することが重要である。資本コストとして見積もったリスクプレミアムや想定していた期限前返済と実現した経済価値変化を比較し要因を分析していくことは銀行経営にとって重要なことであろう。

他業界として生命保険業界を例に挙げると、将来の新契約を含まないベースでの生命保険会社の企業価値（経済価値）を評価したエンベディッドバリュー（embedded value）の開示が一般的になってきている。その変動分析も各生命保険会社で行われている。そこで使われるパラメータの多くは、期間収益アプローチと同様に、ある程度の割り切りがなされていることが多く、正しく評価できているとは言い切れない。しかし、このように算出した経済価値は、公表しないにしても、パラメータの感応度を認識した上で、企業価値への貢献度を測る内部的な指標として利用でき、将来的には営業店の業績評価にも利用できる可能性がある。

- トレーディング勘定の市場リスク指標として規制上 VaR が利用されていることもあって、経済価値アプローチが当行には浸透している。期間収益アプローチについては、指標化が難しく、規制上利用されていないこともあって、利用しにくい側面がある。経済価値と期間収益が表裏の関係にあり、経済価値が下がる時には、将来の期間収益に悪影響がある。もっとも、評価損益と期間損益では見え方が違うため、リスク管理部門としてはそれらをどのように経営に伝えるかが悩ましい問題である。特に期間収益アプローチの場合、資産・負債のロールオーバーについて行内で納得感のある前提を置けるかという問題もある。期間収益のリスク指標である EaR（Earnings at Risk）についても、行内の理解を得ることや経営にどのように活用するのかという点において、多くの課題を抱えている。
- 評価損益と実現損益には一定の関係があるのは明らかであり、その関係を理解することがまず大切である。その上で、経済価値と期間収益のいずれに焦点を当てるかは、金利リスク管理で何を把握したいのか次第である。ゴーイング・コンサーンの銀行経営という観点からは、既往の取引から発生するキャッシュフローだけでなく、期中の新規取引を含めた期間収益は大切である一方で、予測が難しい面もある。現在のポートフォリオを対象とした経済価値アプローチは、新たな資金収支シナリオを置かずに計算できるという簡便さはある。経済価値アプローチであっても、期末の評価損益がどの程度変動するのかを見なければ、期中の新規取引に関する想定をおかなければならなくなる。銀行の経営として何を把握しておきたいのかを定めた上で、どのようなリスク管理アプローチを採用するかを考えていくことが望まれる。
- 銀行の経営として何を把握しておきたいのかという点では、経済価値の変化

も期中の新規取引を含めた期間収益の変化も両方とも必要であると思われる。現在のポートフォリオの経済価値が金利ショックによりどのように変化するかは、現状認識として把握しておく必要がある。一方で、将来もゴーイング・コンサーンで続く銀行経営を考えれば、どのような状況で期間収益が赤字に陥ってしまう可能性があるのかという点には留意する必要がある、さらに、赤字に陥った場合、どのように耐えれば収益が改善するのかを考えておく必要がある。規制の中でも、米国の CCAR (Comprehensive Capital Analysis and Review) では、ストレステストを長期に行うことが求められており、経済価値だけでなく期間収益の変化も把握することが求められてきている。

- ・ 邦銀については VaR を主体とした経済価値アプローチがリスク管理の中心であるが、世界的に見ると期間収益アプローチがリスク管理の中心になっている銀行が多い。そうした点からも、目的に応じて経済価値アプローチと期間収益アプローチの双方を使い分けていくことが必要であると思われる。

ロ. 金利ショックの与え方

- ・ 金利ショックについては、直近 10 年程度の金利ボラティリティに焦点が当たることが多いが、例えば、タテホショック (1987 年 9 月にタテホ化学工業が債券投資に失敗し、巨額損失を被っていることが明らかになると、国債金利は急騰<国債価格は急落>し、5 ヶ月で 4% 上昇した) を思い出す必要がある。また、シドニー・ホーム著『金利の歴史』にあるように、ここまでの低金利は中世ローマ時代以来であり、むしろ千年に 1 度といった稀な現象であるという認識を持った方がよい。10 年程度の金利ボラティリティは当面のリスクとして把握していく必要がある一方で、少なくとも戦後の歴史の中で生じてきた金利ショックについては意識してリスク管理を行う必要がある。また、諸外国の事例にも配慮が必要であろう。私自身が米国に留学していた際にも短期金利が 18% まで上昇したことがある。
- ・ 金利ショックに伴う流動性預金の流出については、三菱東京 UFJ 銀行の説明資料にあるように、ギリシャ危機の状況などが参考になろう。また、そのような状況のときに米国であれば流動性預金に当たる銀行の小切手勘定がどのように変動したかという分析も興味深い。本邦であれば、集計化されたデータではなく、家計調査や個別企業の個票データを公的な研究機関が分析し発表すると、多くの金融機関にとって有益であると思われる。

(2) コア預金のリスク管理

イ. 保守性と精緻性

(バランスの置き方)

- ・ コア預金については、長期滞留する預金として定義されるため、保守性と精緻性では保守性に重きを置くことになり、実際の流動性預金残高がコア預金を下回るという事態は避ける必要がある。したがって、バックテストを欠かさず行って **Volume-at-Risk** として捉えたコア預金が実際の流動性預金残高を下回っていることを確認する必要がある。
- ・ コア預金は単に計算するだけではなく、金融機関の業務としてどのように使っていくのが大切だと思われる。まず、ALM で使っている金利シナリオとの関連付けと考察が必要である。次に、保守性と妥当性（精緻性）の両面から、分析と検証ができる必要がある。ALM 上の金利シナリオとの整合性を考えると、コア預金の推定においても金利上昇局面だけでなく金利低下局面も捉えて考察していく必要があると思われる。保守性と妥当性のバランスについては、目的によって違い、リスク管理部門では保守性を重視し、経営計画を立てる部署では精緻性・妥当性を重視する。このバランスは信頼水準の置き方と密接に関係しており、信頼水準に意味付けが可能になる。

(銀行のリスク管理実務での対応)

- ・ 当行では 3 年半前に AA-Kijima モデルを導入し、過去 10 年間の観測データで分析を開始した。導入に当たって、過去 10 年間に流動性預金残高が減少した局面がない中で、ストレステスト的な要素を織り込むべきとの経営からの要請があった。そこで、1997 年頃に流動性預金残高が当行でも若干減少したという事象を捉え、個人・法人・金額階層別に過去 10 年間での計測結果と比較し、保守的になるように当初より調整を加えながらコア預金残高の推移を推計している。しかしながら、ペイオフ解禁時のデータが 2012 年秋から抜けたことにより、コア預金のデュレーションが長期化したことから、保守性の観点からの対応の必要性を感じている。現在のモデルに対する理解が行内で深まっていることから、新たなモデルに変更することは考えていない。これまでも AA-Kijima モデルに加えていた 1997 年頃の残高減少率に加え、観測期間から外れたペイオフ解禁時の残高上昇率を反転させた減少率や外

部で生じた流動性預金流出のデータなどを取り込んで、今期中に保守的な修正を加えていきたいと考えている。

- 当行でも数年前からコア預金内部モデルを採用しており、保守性と精緻性の双方を考慮しているほか、金利リスクのコントロールのしやすさという点にも配慮している。銀行にとって普通預金に代表される流動性預金は、市場金利が上昇しても利払いが大きくは増えない優良な調達手段であり、これを有効に利用して ALM の高度化、期間収益の向上を目指している。そういった点から如何に金利リスクのコントロールができるかが重要な点になる。将来の流動性預金残高については先行きの金利観に基づいてモデルで予測を立てた上で、ストレスが生じても残存する流動性預金残高を Volume-at-Risk として捉え、さらに、経営としてその範囲でコア預金残高の認定額を決めている。コア預金認定額のマチュリティ・ラダーへの振り分けについては均等になるように調整し、債券・スワップでヘッジをしたものが 1 年後にずれてしまうことがないように配慮している。また、20 年・30 年といった流動性の低い金利スワップのリスクは取らないなどの配慮を行って運用している。
- 当行ではコア預金モデルの導入には至っていないものの、2011 年 6 月にコア預金の残存構造の試算を行ったことがある。金利リスクのコントロールという観点から、金利に対する流動性預金残高の回帰分析を行ったところ、その感応度は低く、その結果を用いるとコア預金の平均満期が 6 年以上となり、リスクを取り過ぎると思われた。そこで、間接推計を行ったところ、平均満期が 4.9 年程度となり、実感に合う評価となった。今後、コア預金モデルの導入を進めるとすれば、そうしたモデルが中心になるのではないかと考えている。

(信頼水準とバックテスト)

- コア預金モデルでは信頼水準 99% で残高推定を行う理由は何故か。カウンターパーティリスクでは、信頼水準 95% でのポテンシャル・フューチャー・エクスポージャーが用いられるといったこともある。ゴーイング・コンサーンの銀行経営を考えた場合に、信頼水準 99% でのコア預金残高推定の適切性に疑問を感じる。また、流動性預金残高は金利に追随しているというよりはむしろペイオフ解禁や信用不安によって変動することが多いと思われる。
- 信頼水準 99% はトレーディング勘定の市場リスク規制で用いられている水準を援用したものであり、それ以上の理由はないと思われる。実際には各銀

行の考え方によって、さらにストレス的な要素も加味して経営判断でコア預金を保守的に決めているのが実態であろう。

- 当社ではポートフォリオ運用の一環として負債サイドのリスク管理についてコア預金モデルを地域金融機関に提供している。ALM の高度化というよりはデータが限られた中での金利リスク管理における規制対応という色彩が強く、金融検査結果の事例集などでコア預金モデルの適切性の指摘がなされると、バックテストを含めたコア預金モデルの検証方法に対する問合せが多くなるのが実態である。99%、95%といった信頼水準に基づくバックテストが可能なのかという点については悩みを持っている。
- 当社では、保守的に見積もったコア預金のバックテストに加え流動性預金残高の予測値と実績値の乖離についてのバックテストを用意している。双方とも、信頼水準に基づくバックテストが可能であり、特に後者に問題があればコア預金に抵触する前にモデルを見直すことも可能である。

(モデル運用上の工夫)

- 観測期間、最大満期の双方について 10 年という設定が多く聞かれるが、切りがよい、先行研究で用いられている、事実として採用している銀行が多い、というのが採用の背景だと思われる。観測期間については、最大満期を 10 年にしたからといって 10 年にしなければならないという科学的な根拠はないことから、できるだけ長期の流動性預金残高変動を観測期間としてコア預金を推定していくべきであろう。最大満期については、10 年に設定しても、10 年後にコア預金残高がゼロにならないモデルが多数であると思われる。このとき、10 年後に残ったコア預金残高が 10 年の巨額な調達であると認識し、10 年の運用を行いかねないという問題がある。論点整理資料に書かれているように、当社では 10 年後に残ったコア預金残高を均してマチュリティ・ラダーに均等に配分するというコア預金モデルの運用上の工夫を提供しており、ALM をミスリードしないように配慮することもリスク管理部署の役割であると思われる。
- 金利リスク管理におけるコア預金モデルとしては、金利を説明変数として流動性預金残高の推移を分析していくことが素直なモデルだとは思いますが、流動性預金残高の自行データが 10 年以上の長期では蓄積されていない場合も多く、金利を説明変数としたモデルだけでは難しい面がある。10 年程度の観測期間のデータでは、金利の上昇は 2006 年頃のたった 1 点であり、その際の

流動性預金残高の感応度に頼った分析は信頼できるとは言い難い。金利を説明変数としたモデルの他に 3~4 パターンのモデルを試してみて判断していくしかないのではという印象を持っている。間接推計のモデルについては、ただ単に残高の上昇率をひっくり返して残高減少率を推計するという AA-Kijima モデルにもう少し説明を加える必要がある。例えば当社では景気を説明変数としたモデルを提案している。併せて金利を参照したモデルや流動性預金と定期預金の比率を捉えるモデルなどで計測し、似たような計測結果が得られるか、計測結果が不安定にならないかなどを注意深く判断していく必要があると思われる。

ロ. 高度化に向けた論点

(セグメント・明細別の属性把握)

- ・ コア預金のモデル化に当たり、金利の感応度は、個人、法人、さらに細かなセグメントで違っているため、適切にセグメントを設ける必要がある。さらに、各セグメントで、金利安定、金利上昇、金利低下のそれぞれの局面での残高変化率を推定し、営業推進も含めて納得感のあるセグメントで分析・検証する必要がある。検証の結果、実績と合わない場合には、その要因の説明ができることが求められる。精緻性・妥当性を重視した場合、個人については属性として年齢が大きく効き、法人については融資の取引年数が効くことがわかる。こういったことをデータ制約の下でどの程度考察できるのかが高度化に向けたポイントであろう。
- ・ 当社ではモデルとしては間接推計型のモデルを地域金融機関に提供しているが、金利リスクをコントロールして ALM 上の収益を確保したいという金融機関も多いのが実態である。間接推計型のモデルでは預金プールでの分析がなされるが、明細別に分析したいというニーズもある。大手行での明細別の分析はデータが大量で難しいかもしれないが、2 兆円程度の資産規模の銀行であれば数億件程度であり、何とか明細別の分析が可能である。例えば、年金世帯の口座などをみると、75 歳位までは入金の方が多く、それ以降は出金の方が多くなる傾向がみられる。その点では金利等も含め、属性を説明変数とした回帰分析型のモデルが使いやすいと考えている。また、数億件程度のデータを扱うとなると、高速にハンドリングする技術などの側面も無視できないと考えている。

(定期性預金への資金振替)

- ・ 当方が総預金残高における流動性預金と定期性預金の比率に注目した背景は、貯蓄から投資へという流れの中にあっても意外にも投資信託は増えず銀行預金が根強いということを感じたためである。また、先行研究の AA-Kijima モデルでのコア預金の推計結果について実感よりも残存期間が短いとの印象を持ったことも背景にある。銀行経営や ALM で用いることができる流動性預金モデルの構築という観点で、流動性預金から定期性預金に振替が行われるモデルの研究を始め、定期性預金の比率という観点からみるときれいに流動性預金残高の変動をモデル化できるという感触を得た。できればこのモデルを浜銀総合研究所の説明のように各銀行でのコア預金推計に利用して貰い、結果を研究者にフィードバックしてほしい。

モデルの構成は、データ・フォアビジョン社の説明資料（7 頁）と似ており、相違点としては、流動性預金残高ではなく預金残高における流動性預金の比率を説明するモデルであるということと、説明変数が金利のべき乗ではなく金利の対数値になっている点である。金利の対数値を利用した背景には、金融広報中央委員会の「家計の金融資産に関する世論調査」があり、金融商品選択基準項目「利回りが良いから」の値が金利の対数値に比例して上昇していることが分析できたためである。市場金利を Hull-White モデルでモデル化したり、コア預金を Volume-at-Risk として算出する点は同じである。

(流動性預金の入出金構造)

- ・ 当方が入出金構造に注目したモデル化を提案したのは、流動性預金残高の将来予測を銀行経営に活用する必要性を感じたためである。貸出金利が低下する中で流動性預金は非常に低利で調達が可能であり、銀行にとって収益の最後の砦とも言われている。したがって、銀行経営上、安定的なコア預金を確保し増やすことが求められている状況にある。一方で、預金残高は、長期的に局面が変化する段階に入ってきているように思われる。当社の予測によると、高齢化の進展により、家計の貯蓄率は今年度にはマイナスに転化し、以降も徐々にマイナス幅を拡大する。また、勤労世帯が都市部に集中する中、地方で暮らしていた親の相続があると、預金が都市部に移動するとの見通しもある。家計の貯蓄率の減少は入金減少、相続・人口動態の問題は出金の増加であり、入出金構造を把握することが重要であると考えている。具体的なモデルとしては、入金については貯蓄率等で変化するパラメータを置き、

出金については9割以上を占める決済資金とそれ以外に分け、それぞれについてハザードモデルを作り、混合ハザードモデルで全体を把握している。ハザードモデルにしておけば、預金者属性を勘案することも比較的容易であると考えている。

(金利リスク管理以外への応用)

- ・ 銀行におけるコア預金モデルは、アウトライヤー規制が出発点にあるのだが、データが整備され、コア預金の背景にあるメカニズムがわかってくると、銀行経営に有効に活かしていけないのではないかと感じている。最近の銀行の財務構造をみると、債券、住宅ローンなど長期の運用が増え、コア預金が調達サイドで支えていると考えられる。この点、単にアウトライヤー規制対応だけではなく、銀行のALM全体に取り込んで、収益性の評価、預金のプライシング、収益性がどのように変化するか、さらにストレス状況でどのようなことが起こるのかといった分析を広げられると望ましい。コア預金モデルはそれだけ重要な要素であると考えられる。そうした中、金利リスクに加え、流動性リスクに対するコア預金の効果も重要な論点と思われる。マクロシナリオの要素、個別金融機関の信用状況、オペレーショナルリスクの顕在化に伴うコア預金の変化を捉え、これらを説明因子として考えていく必要があるのではないかとと思われる。
- ・ 流動性リスクの観点では、各金融機関で工夫を凝らして捉えようとしているコア預金の扱いについて、流動性リスク規制に引き摺られて、画一的な規制が導入されはしないかという点には、大きな不安を感じている。コア預金は、各国の事情により相当違うものなので、統一的な国際規制は馴染まないと思われる。オペレーショナルリスクの関連では、レピュテーションリスクの計量化という観点で事案が起こった場合の預金流出への影響について試算をしているが、他のリスク計測結果と有機的に結びつくには至っていないのが現状である。

(3) 住宅ローンの期限前返済

イ. モデルの活用と営業戦略

(期限前返済の予測結果の具体的な活用法)

- ・ 当社は、地銀を中心に住宅ローン関連のモデルを提供している。デフォルト

率、期限前返済率の予測に関するモデルについては、既に多くの金融機関で導入が進んでいると理解している。これらのモデルの実務における活用としては、貸出審査、貸出金利・保証料の設定などに応用されている例が多い。予測モデルの導入により、キャッシュフローの予測がある程度可能となる。ただし、収益予想にはこれらのモデルによる予測値以外にも、モデルの対象外である諸経費をどう見積もるかという問題がある。収益予想の精度を高めるには、こうした部分の精度を向上させる必要がある。

- 当行は、住宅ローン関連のモデルとして、初期審査用のスコアリングモデルと期限前返済率の予測モデル（いずれも外部ベンダー提供モデル）を導入しており、関連保証会社における保証料率の設定等で利用している。期限前返済の予測については、初期審査段階のデータにリンクさせている。これは、入口段階でなるべく将来収支について見通しを持ちたいためである。住宅ローンは、いったん実行したら売買等によるリスク回避が難しいので、何よりも入口段階での選別が重要である。期限前返済は、他行との競合上、貸出金利が低い水準にとどまっていることもあり、最近では減少してきている。住宅ローンの収益率向上の観点からは、デフォルト率と経費率の抑制が重要であり、そのためにはある程度のボリューム確保が欠かせない。期限前返済の予測モデルに関して、10年前と今では期限前返済の発生の仕方がかなり違ってきているので、データの取扱いには注意が必要である。収益予想における金利シナリオの設定も難しい問題である。各種シミュレーションにおけるシナリオ設定については、経営陣にわかりやすく説明することが求められる。
- 当行では、期間間返済の予測モデルの活用にはかなり力を入れている。一方で、金利リスクの観点からは、住宅ローンのかなりの割合が変動金利であるため、金利リスク量を試算しても大きな値にはならない。住宅ローンについては、預貸金のリスク量計算よりも、生涯収益の把握の方がはるかに重要であるため、モデルに投入するデータの更新も毎月行うなど、リスク管理上かなりの力点を置いている。

（金利差が期限前返済に与える影響）

- 期限前返済に一番影響するのは金利差、それも店頭金利を基準にした金利差ではなく、実際に契約する際の優遇金利を基準とした金利差であると考えている。例えば、この3年間でみて店頭金利はあまり変わっていないが、優遇

金利は金融機関間の競争激化から低下し続けている。したがって、住宅ローンを借りた顧客側からみれば、自分が契約した金利と今後借り換えて契約する金利との比較でみた金利差は拡大していることになる（変動金利であっても金利差の拡大が生じている）。期限前返済の予測モデルにこの優遇金利ベースの金利差を入れることで予測精度を大幅に向上させることができる。過去の金利差データをモデルに投入して将来予測をする際には、実態としてのデータの連続性を検討しておく必要がある。また、営業戦略への活用として借り換えに対する防衛策の検討にも役立つ。例えば、固定金利の期間中でも防衛策として金利優遇幅の拡大を行う例が、特に地方の金融機関で多くみられている。こうした例では、借り換えの発生を金利差要因で考える場合には、あくまで優遇金利でみた場合の金利差で考えないと、金利差の影響を見誤ることになりかねない。

- ・ 営業戦略へのモデルの応用については、保証料や貸出金利の決定の際に参照するというのが一般的であると思う。さらなる応用としては、期限前返済のモデルを借り換え防止に役立てることが可能である。具体的には、借り換えが予想される顧客に対して金利引き下げなどの優遇措置を講じる際に、いきなり限界点まで引き下げてしまう例が少なからずみられる。ここで金利差と借り換えの間の定量的な関係がわかっているならば、顧客に最大限の金利引き下げを提示する代わりに、生涯収益を考えながらある程度引き下げ幅を調整した上で提示することも可能になるだろう。実際にそうした試みをしている金融機関もみられている。

（顧客の信用度と期限前返済）

- ・ また、営業戦略への応用の面では、顧客の信用力も同時に考慮すべきであろう。具体的には、顧客の信用力の高さと期限前返済の発生率は正の相関を持つと予想されるが、例外的に信用力は高く期限前返済率も低い顧客も存在する。こうした顧客がどのような属性を有するのかがわかれば、営業戦略のヒントになるかもしれない。住宅ローンのリスク管理で何をみるべきかについて、ポートフォリオ全体の平均デフォルト率に注目する金融機関が多いと思われるが、新規と既存の貸出構成比の変動により各年の平均デフォルト率は実際かなり変動する。この点を理解せずに平均デフォルト率の変動に一喜一憂する先もあるが、予測モデルによるデフォルト率を要因分解した結果を目にして何が一番重要なのかを改めて理解する先も少なくない。先行き 10 年、

20年という長期の視点から明確な根拠に基づいてリスクの変化をきちんとフォローしていくことが肝要である。

- 先ほど、デフォルト率の変動に関する話があったが、新規与信は多くても全体の10~15%程度であり、新規と既存の割合の変動が全体のデフォルト率に及ぼす影響はそれほど大きくない。より大きな影響を与えるのは、景気変動要因である（最近ではリーマンショック後の2009年に多くの銀行でデフォルト率が高くなり、それ以降低下している）。その意味で、新規与信の動向に加えて、景気動向の影響を同時にみておくことが望ましい。なお、デフォルトモデルは、デフォルトする、しないを予測するモデルであり、実際の債務者毎のデフォルト実績からモデルの予測精度をAR値などで事後的に確認できる。一方、期限前返済モデルについては、例えば一括返済の予想について、デフォルトモデルと同様のチェックを行うと必ずしも精度は高くないという結果になる。個人レベルではなく、ある程度グルーピングしたデータを用いた場合の予測精度は、十分高いとの結果が得られているが、個人債務者毎のより細かな期限前返済の予測については、まだ多くの技術的課題が残っている。将来的に個人債務者レベルでの予測精度を高めることができれば、借り換え防止策への応用も可能になるだろう。
- 期限前返済については、自己資金による借り換えと他の金融機関との競合による借り換えの二つがあり、借り換えの原資は全く違う。信用力が高い顧客の期限前返済率が高いというのは事実だと思うが、原資の違いも考慮すると、信用力の低い顧客の期限前返済率が低いとは必ずしも言えないかもしれない。また、最近よく見る例として、今まで銀行ではメインの客層としていなかったキャッシュフローが滞りがちな層への貸出が特に下位業態で増えている。こうしたケースでは、顧客が金利支払負担軽減のため様々な方法を検討した上で借り換えによる期限前返済を選択することもある。この例は、信用度だけからは期限前返済の発生を予測しにくい例と言える。
- また、初期審査のリスクランクを長い間そのまま使っている例が多いが、これは改善が必要である。市場リスクのようにリスクの洗い替えを定期的に行う必要が住宅ローンにもあるはずである。途上リスク管理のための動的な手法が求められていると思う。

ロ. リスク競合

- リスク競合について、デフォルト率と期限前返済率のモデルは従来、別々に構築され、運用されている。これは、両者を別々に推計しても問題ないことを前提としているが、実はモデルの予測誤差の間には相関が認められることも多く、その場合には別々の推計には問題を生じる可能性がある。例えば、米国の例では、モーゲージ債券関連のデフォルト率、期限前返済率の推計を行う際、40程度の変数を用いてモデルを構築していたケースが多くみられた。これほど多くの変数を取り入れたモデルならば、デフォルト率、期限前返済率をある程度正確に捕捉でき、誤差項の間の相関は無きに等しいと思われるが、実際には強い相関が認められていた。このため、当時から米国におけるモデル構築においては、デフォルト率と期限前返済率の間の相関を前提にした同時推計モデルが用いられ、投資家も債券購入時にはそうしたモデルによる推計がなされていることを確認していた。住宅ローンのリスクには非常に多くの要素が絡むため、単純なモデルによる推計は、パラメータの符号が逆になるなど、時に深刻なバイアスを生む恐れもある。日本の場合、住宅ローンは一度実行すれば持ち切りが当たり前ということで、こうした複雑なモデルの必要性はそれほどないのかもしれないが、問題の存在は理解し、できれば今後のモデル構築にも応用していくことが望ましい。
- リスク競合について、当社ではデフォルト率と期限前返済率を別々に推定した場合のバイアスについて認識しており、両者の相関を考慮した同時推計モデルの構築までは行っていないが、実際に金融機関に対してこのバイアスを補正してモデルを提供している。当社の場合、基本的にはハザードモデルおよびそれに類したモデルを用いた推計を行っているが、もともと発生率の低いデフォルト率の過大推計が問題になることが多い。期限前返済率はそもそも水準が高いのでこちらは目立った問題になることはあまりない。金利リスクとの関連では、期限前返済の予測は優遇金利の問題もあって、なかなか精度を上げられない。一方で、住宅ローン債務者の属性毎にプールを作って期限前返済実績を単純にトレースすると、かなり正確に予測できている。おそらく、一つのモデルに様々な属性を盛り込んでフィットさせようとする精度が低くなるのは、そもそもベースラインハザードそのものが異なるような集団に対して一つのモデルを構築しようとしていることに問題があるのかもしれない。特に、デフォルト率の予測モデルでは、信用リスクランク別のプールでベースラインハザードを計測してみると、かなり違うという結果が

得られた。このように、期限前返済の予測モデルでも、こうした点を考慮して精緻化を進めていく必要があると感じている。営業戦略との関連では、最近、地銀の積極的な貸出姿勢が目立っている。例えば、他地域へ進出して住宅ローンを増やす場合、どのような顧客を対象にすべきかがポイントとなる。その際、生涯収益を予想する上で、期限前返済の予測が特に重要であるので、実際に優遇金利の適用などの施策を打つ前に、モデルによるシミュレーションを行って採算性を確かめておく必要があると思う。

ハ. その他の話題

(金利変動と期限前返済)

- 期限前返済については、常に「リスク」であるばかりではないかもしれない。仮に、将来金利が上昇した場合、低金利で貸していた資金が期限前に返済されればそれはリスクではなく、むしろキャッシュフロー上は「リターン」(低利の資金調達+手数料収入)である。実際に、1980年代の米国では、そうした状況が生じた。金利上昇期に貯蓄貸付組合(S&L)が資金調達に窮して保有していた住宅ローン債権を投げ売りしたことがあった。この時、S&Lは期限前返済の発生を必ずしも考慮していなかったが、これをきちんと理解していた投資銀行がその債権を安値で買った後、高値で売り抜けて莫大な利益を手にしたことは、『ライアーズ・ポーカー』にも書かれた有名な話である。日本でも類似の例がかつて実際に生じたことがある。
- 金利変動ボラティリティも、期限前返済と同様に、「リスク」だけでなく「リターン」の側面がある。3分の2程度の学生が間違える点であるが、金融派生商品の価値は、他の条件を一定にすれば、ボラティリティの上昇によって上がる。こうした点の理解も重要である。コア預金、住宅ローンも同様に、金利水準の変化だけではなく、ボラティリティが上昇した際にどのようなことが生じ得るのか、モデルを有する先は事前にシミュレーションを行って理解を深めておいた方がよい。
- デフォルト率、期限前返済率の予測モデルの双方ともコア預金のモデルとは違って基本的な方向性はほぼ収斂している。しかし、金利上昇の影響については、まだよくわからない部分も多いので、実際に金利が上昇した際にはモデルの予測と実勢を丹念に比較して改善すべき点があれば逐次モデルに反

映させていくべきと考えている。当社の顧客の金融機関からは、監督当局の検査で指摘されたのでモデルを改善して欲しいという要望をよく聞くが、重要なのは改善の努力を継続していくことであり、その点を金融機関には正しく認識して欲しいと思う。また、都市部では変動金利の比率が高く、地方では10年固定の比率が高いのが一般的である。金利上昇の影響は、こうした比率の差にもよるが、一方で金利上昇がデフォルト率にどのように作用するかにも注目すべきである。特に、変動金利比率が高い都市部の金融機関ではその点には十分留意しておく必要がある。また、積極的な貸出施策により信用力の低い顧客を増やしている金融機関では、金利上昇が直ちにデフォルト率の上昇につながる恐れもある。この点は、ストレス・シミュレーションなどを通じて注意していく必要があろう。

(住宅ローンの採算把握と期限前返済)

- ・ 生涯収益との関連では、住宅ローンで囲い込めばその家計との取引はトータルでは必ず黒字化する、という神話が金融機関にあるように思える。この神話が事実なのかを確認する上で、期限前返済のモデルは必須のツールである。
- ・ 当行は ALM 部署と営業部署の間で資金の受け渡しを行う場合、期限前返済のようなオプション性のあるものについてはその部分を加味して移転価格を決めている。したがって、ALM 管理上はオプション性を考慮したリスク管理ができています。その上で、営業部門は、競争戦略上の必要から自腹を切る形で優遇金利の適用を行うことは可能であり、その意思決定権限はすべて営業部門が有している。この部分は、モデルによる予測を反映せず、表面上の低収益につながることになるが、住宅ローンには家計取引の拡充に向けた情報収集の機能も期待されており、その意味で将来の投資信託の販売なども含めた総合的な収益ベースでの黒字を目指す意味がある。

(4) ALM の課題

- ・ コア預金、住宅ローンの期限前返済、デフォルト、これらを ALM の観点から統一的に考える上で、従来、ALM では約定ベースのキャッシュフローに関して、瞬間的な金利変動がどのような影響を及ぼすかを考えていた。本日のテーマであるコア預金、住宅ローンの問題を扱うに際しては、こうした約定ベースのキャッシュフローを現実の動的なキャッシュフローに置き換えていく作業が必要になってくる。同時に、金利変動についても瞬間的な金利

変化ではなく、よりダイナミックな金利パスを考えていくことになるだろう。そう考えると、コア預金も、住宅ローンの期限前返済・デフォルトも、モデルによる予測を行う上では、金利等の各種要因について、全体として整合的な前提を設けておくことが重要になる。銀行のリスク管理の高度化、収益性の改善に向けて、そうした努力を継続することが求められると思う。

- 今後の ALM では、データの問題が一段と重要になってくる。住宅ローンのモデルでも、一部には共同データベースを構築している先もあるが、そうした先では各行共通のデータをもとにモデルが構築され、個別の金融機関のデータのみが存在する特殊性はモデル構築に反映されにくいかもしれない。一方、共同データベースに参加していない規模の小さな金融機関では、限られたデータしか使えない。大規模なデータが利用できれば、リスクファクターを増やしてより精度の高いモデルを構築することも可能になるので、過去の分析例（旧住宅金融公庫のデータを用いた実証分析等）を参考にしてみるのも有益であると思う。米国の研究者と話していると、米国の当局はモデル活用の推進には積極的だが、モデルの中で一部の個人情報（年齢、性別、人種に関する情報など）を変数として使ってはならないと指導する動きがある。本邦では、銀行についてまだそのような動きはみられていないが、こうした問題が将来生じる可能性を視野に入れてモデル構築の際に代替変数の探索などの対応をしておく必要もあると思う。
- ALM に関する数理モデルの発展が続く一方で、パラメータ推定の問題やモデルの予測結果の経営への応用の問題も一段と重要性を増している。経営への応用については、やはり経営者がしっかりと意識を持って判断していくことが重要である。また、リスク管理部門はその判断に必要な情報を適切に上げていくことが重要である。その意味で、モデルそのものが経営陣に理解しやすいものかという観点も、予測精度と同様にモデル構築の際の重要な要素である。
- 銀行勘定のリスク管理は、様々な工夫・努力が必要な分野である。国際的な規制の在り方を考える上でも、一律・横並びの対応ではなく、金融機関の様々な工夫がリスク管理に活かせるような方向になるよう、我々金融機関は様々なかたちでの情報発信を進めるつもりである。当局にもそうした点を理解していただきたい。
- 金融機関は、規制対応を優先する傾向があると思う。当社は、リスク管理の

高度化に向けて、必ずしも規制対応だけではなく、コア預金、住宅ローンのリスク管理全般の高度化に資するようなサービスの提供に努力していきたい。

- 住宅ローンの収益性を適切に判断することが何よりも重要である。収益性を考える上では金利変動の影響、特に、金利上昇期にデフォルトや期限前返済がどう変化するのか、について定量的に把握する必要がある。この点は、現段階では必ずしも明確にわかっているわけではないので、今後モデルの精度を高めつつ、様々なシミュレーションを行うなどして、知見の蓄積に努めていきたい。
- これまでは流動性預金が順調に積み上がってきたが、コア預金モデルの前提が崩れ、金利が急上昇し、流動性預金が急減少し、債券を売却しなければならないという事態も想定しておく必要がある。同様の問題として、一時払終身保険などで金利が急上昇したときに解約が増加するという問題があり、生命保険会社によっては全社的リスク管理（Enterprise Risk Management）の中で金利スワップションなどでヘッジしている先もある。モデルに過度に依存せず、モデル外でのストレステストで補完し対応策を講じることが重要である。
- 本日の議論を聞いていて、想像していた以上に参加者のリスク管理の意識が高いことに驚いた。リスク管理の現場では、どうしてもリスク量指標の計算・当局への報告に意識が集中してしまいがちである。本来は、キャッシュフロー、さらには経済価値にどのような影響があるのかが重要であるが、その点、銀行勘定のリスクを考えるのはトレーディング勘定に比べて格段に難しい側面がある。住宅ローンの貸出金利設定など、金融機関が扱う商品のリスク管理を適切に行うことが最も重要であるが、その点は全参加者が共通の意識を持っていたと思う。そうした目標に向けて、金融機関自身およびそれをサポートするベンダー・シンクタンクがそれぞれ努力・協力していくことが重要だろう。国際的な規制変更に関しても、そうした努力を阻害しないようなサポートが求められるべきと思う。また、金融機関の経営陣も方針を明確にして、それに向かって関係部署がうまく連携できるような体制を組んでいくことが大切であろう。

5. 閉会挨拶

最後に全体討議のモデレーターを務めた金融高度化センター長の米谷が、以下のように述べて閉会した。

本日の議論を通じて、銀行勘定のリスクを捉えるためには、各金融機関の創意工夫が必要であることが改めて明らかになったように思う。今後、規制を含め制度設計においては、そうした創意工夫を阻害しないようにするという観点も重要になってくると考えられる。また、データの整備が重要であるとのお話も伺ったが、そうしたことを促進するために私どもとしても何ができるか今後考えていきたい。

以 上

ラウンドテーブル参加者（敬称略）

（招待参加者）

池森 俊文	一橋大学大学院 商学研究科 特任教授
枇々木 規雄	慶應義塾大学 理工学部 教授
森平 爽一郎	早稲田大学大学院 ファイナンス研究科 教授
吉藤 茂	三菱東京 UFJ 銀行 執行役員 総合リスク管理部長
三浦 知浩	三菱東京 UFJ 銀行 総合リスク管理部 上席調査役
御代川 知宏	みずほ銀行 総合リスク管理部 調査役
真鍋 裕司	三井住友銀行 リスク統括部 部長代理
荒川 研一	りそな銀行 リスク統括部 金融テクノロジーG グループリーダー
上武 治紀	りそな銀行 リスク統括部 マネージャー
赤羽 晶一郎	千葉銀行 リスク管理部 調査役
光永 寛	千葉銀行 リスク管理部 調査役
青木 龍一	広島銀行 リスク統括部 リスク統括課長
彦坂 裕三郎	横浜銀行 リスク統括部 主任調査役
野口 雅之	データ・フォアビジョン データ・サイエンス本部 主席執行役員
松本 崇	データ・フォアビジョン データ・サイエンス部 副部長
内田 貴士	浜銀総合研究所 情報戦略コンサルティング部 主任研究員
高野 知	浜銀総合研究所 情報戦略コンサルティング部 部長
田幡 和寿	NS フィナンシャルマネジメントコンサルティング 執行役員
花島 登	エフアイコンサルティング 代表取締役社長
三上 華美	エフアイコンサルティング マネージャー
森本 祐司	キャピタスコンサルティング 代表取締役
田中 聡	金融エンジニアリング・グループ（FEG） 執行役員
鈴木 洋壹	クレジット・プライシング・コーポレーション 代表取締役
久保 勝洋	クレジット・プライシング・コーポレーション 取締役
本山 真	日興フィナンシャル・インテリジェンス 資産運用研究所 副所長
藤原 哉	野村證券 ポートフォリオ・コンサルティング部 課長代理
多治見 和彦	みずほ第一フィナンシャルテクノロジー 金融工学第一部 シニアフィナンシャルエンジニア

吉田 修	みずほ第一フィナンシャルテクノロジー 金融工学第二部 副部長
杉山 敏啓	三菱UFJ リサーチ&コンサルティング 金融戦略室長
坪 雅博	三菱総合研究所 金融ソリューション本部長
河内 善弘	三菱総合研究所 金融ソリューション本部 主任研究員
大石 佳敬	モルガン・スタンレーMUFG 証券 債券統括本部 ヴァイスプレジデント

(日本銀行からのラウンドテーブル参加者)

米谷 達哉	金融機構局 金融高度化センター長
山口 省藏	金融機構局 金融高度化センター 副センター長
碓井 茂樹	金融機構局 金融高度化センター 企画役
磯貝 孝	金融機構局 金融高度化センター 企画役
吉羽 要直	金融機構局 金融高度化センター 企画役