

銀行勘定の金利リスク管理モデル

— 修正期間収益アプローチと経済価値アプローチの比較 —

岩熊 淳太* 枇々木 規雄†

概要

預金を原資として貸出や有価証券で資金運用を行い収益を獲得している銀行にとって、銀行勘定の金利リスク管理は非常に重要な問題である。実務において、銀行勘定の金利リスク管理は大きく経済価値と期間収益の両面から捉えられ、議論がされてきた。しかし、経済価値と期間収益のどちらで捉えるべきかという点については未だ明確なコンセンサスが得られていない状況である。そこで、銀行勘定の金利リスクを管理するために、複雑な銀行勘定の特性や信用リスクなどの依存関係も考慮した銀行勘定全体のモデルを構築する。そして、モンテカルロ・シミュレーションを用いた様々な感度分析を通して、期間収益アプローチと経済価値アプローチの関係について分析する。著者たちの知る限り、包括的な分析結果をもとに検討が行われた研究は存在しない。分析の結果、銀行勘定のリスク管理において銀行勘定の特性を十分に反映させるためには、経済価値だけでなく期間収益も合わせて管理する必要があることを示す。

1 はじめに

銀行は集めた預金を原資として貸出や有価証券で資金運用を行う上で、金利リスクをはじめとした様々なリスクテイクによって収益を獲得している。そのため、銀行勘定の金利リスク管理の高度化は、健全な経営管理を行う上で非常に重要である。バーゼル銀行監督委員会 (Basel Committee on Banking Supervision, 以下バーゼル委・BCBS) でも国際的な銀行監督に関する重要な問題の一つとして、金利リスクの管理方法について長らく検討を行ってきた (BCBS(2004), BCBS(2015) 参照)。

銀行勘定はトレーディング勘定と比べて、ポジション解消が一般に困難である上に、流動性預金のコア預金部分^{*1}や、住宅ローン・定期預金等のプリペイメントのような顧客都合によるキャッシュフローの不確実性 (オプション性) が生じること、商品に適用される金利が市場金利に一部分しか連動しない等の特徴がリスクの定量化を困難にしている。特に保有期間が長期にわたるため、銀行のゴーイングコンサーンの視点から期間収益の概念が重要になる。銀行勘定の金利リスク管理手法について、これまで様々な議論が行われているが、現時点のリスクに着目した経済価値と銀行のゴーイングコンサーンを重視した期間収益のどちらでリスクを捉えるべきか、という点について未だ明確なコンセンサスが得られていない状況である (吉藤 (1997)、日本銀行 (2013a,b) 参照)。

経済価値アプローチと期間収益アプローチは、一般に以下のように定義される。さらに、期間収益アプローチは収益の認識の違いにより 2 つに分けられる。

* 慶應義塾大学大学院理工学研究科

† 慶應義塾大学理工学部

^{*1} コア預金は金融庁監督指針 (2014) では「明確な金利改定間隔がなく、預金者の要求によって随時払い出しされる預金のうち、引き出されることなく長期間銀行に滞留する預金」と定義される。

- 経済価値アプローチ
 - 現時点で保有する資産・負債から生じる将来の全てのキャッシュフローを考慮し、その経済価値(現在価値)の変動を認識するアプローチ
- (実現収益のみの) 期間収益アプローチ
 - 将来数期間の新規取引を含めた実現収益の変動を認識するアプローチ
- (時価変動を含む) 期間収益アプローチ
 - 将来数期間の新規取引を含めた実現損益の変動に加え、それらの資産・負債から生じる全てのキャッシュフローの経済価値の変動を認識するアプローチ

木山ら(1996)は、トレーディング勘定で導入がされている経済価値アプローチを、銀行勘定の金利リスク管理に導入した。キャッシュフローの認識期間という視点では、資産・負債から発生する全てのキャッシュフローを考慮する経済価値アプローチは長期的な視点であり、将来数期間の収益だけに着目する期間収益アプローチは相対的に短期的な視点である。一方、リスクの認識期間の視点では、経済価値アプローチが現時点のリスク量を把握する短期的な視点であるのに対し、期間収益アプローチの方が銀行のゴーイングコンサーンに着目して将来のバランスシート変動を捉え、長期的な視点でリスクを考慮している。特に、保有期間が長期間であり、将来の環境変化によって生じる銀行勘定の特性を考慮する場合には、現在価値だけでなく将来発生する取引によって実現する収益を把握するという観点から重要になる。

そこで、両者の特徴を合わせて考慮するために、吉藤(1997)は期間収益の変動に実現収益だけでなく時価変動も含めるアプローチを用いた分析を行っている。吉藤(1997)は銀行勘定の債券ポートフォリオの金利リスクに対して、実現収益のみで期間収益を捉える EaR (Earning at Risk) モデルと時価評価の変動も期間収益として含めた拡張 VaR モデルの比較を行っている。実現収益だけに着目する場合は、数期間の収益の変動でしか投資行動が評価されず、短期的なシミュレーションによる意思決定は誤った判断を招く可能性があることを示している。これらのアプローチをキャッシュフローとリスクの認識期間という2つの視点から分類し、表1に示す。実現収益に時価変動も含める場合、将来の計画期間内で保有する資産・負債から生じる全てのキャッシュフローを含めることになり、キャッシュフローとリスクの認識期間の両面で長期的な視点を持つ。

表1 各アプローチの視点

		リスクの認識	
		短期的視点	長期的視点
キャッシュ ・フロー	短期的視点		(実現収益のみの) 期間収益
	長期的視点	経済価値	(時価変動を含む) 期間収益

Memmel(2014)はドイツのイールドカーブ変動のファクター分析と、銀行勘定を近似する簡単な債券投資戦略を用いて、その金利リスクを正味金利損益(期間収益)と現在価値の2つの視点から比較を行っている。その結果、正味金利損益と現在価値は高い相関を持つものの、金利期間構造変動に対する影響は互いに異なること等を示し、現在価値のみに着目したストレステストは銀行の金利リスクを適切に捉えてないと結論付けている。また、その影響はポートフォリオの満期構成に大きく影響を受けると述べている。

また近年のリスク管理の高度化に伴い、銀行各行では統合リスク管理の導入が進んでいる。特に、銀行勘定は信用リスクも大きく抱えているため、金利リスクと信用リスクの依存構造を考慮したリスク管理を行うことが重要である。三國・枇々木(2014)ではこれらリスク間の依存構造をコピュラを用いて考慮した統合リスク管理の枠組みで、状態に依存した意思決定によってリスク制御だけでなく収益性向上を目指す多期間最適化モデルを提案している。

本研究では銀行の効率的な経営やリスク管理の高度化を目的として、銀行勘定の幅広い資産を対象とし、コ

ア預金や市場金利に部分的に連動する適用金利等の銀行勘定の特性や、金利期間構造と信用力の依存構造等に着眼したモデルを構成し、銀行勘定の金利リスク管理における経済価値アプローチと時価評価を含めた期間収益アプローチの関係について、モンテカルロ・シミュレーションを用いた分析を行う。また、本研究では吉藤(1997)で用いられている時価評価を含めた期間収益アプローチを修正期間収益アプローチと呼ぶ。著者たちの知る限り、修正期間収益アプローチと経済価値アプローチの比較や、銀行の資産負債・各種リスクを包括的に扱った研究は行われていない。本研究の分析の結果、銀行勘定のリスク管理において銀行勘定の特性を十分に反映させるためには、経済価値だけでなく期間収益も合わせて管理する必要があることを示す。

本研究の主な特徴と貢献は以下の通りである。

- 吉藤(1997)の結論を踏まえ、修正期間収益アプローチと経済価値アプローチの関係を明らかにし、修正期間収益アプローチのみで把握できる部分は無視できない大きさを持つこと、特に銀行収益が大幅に低下するケースにおいて経済価値アプローチでは十分にリスクを認識できず、銀行が誤った判断をしてしまう可能性が高いことを示した。
- 銀行勘定の資産・負債の特性である追随率やロールオーバーの影響を考慮した分析を行い、追随率は銀行収益の源泉であり、大きな影響を与えることを確認した。
- 上武・枇々木モデルを用いてコア預金の予想キャッシュ・フローを推計し、その影響が非常に大きいことを示した。標準的手法との比較を行い、コア預金の見積もりによって銀行の金利変動に対する影響が反転するほどの効果を持つことを示した。より精緻にコア預金を見積もるために、リスクモデルを高度化することが重要であるという示唆が得られた。

主な先行研究と本研究の位置づけを表2に示す。本論文の構成は以下の通りである。第2章では本研究で用いる統合リスク管理フレームワークで用いている各リスクモデルについて説明する。第3章で実データをもとにした仮想銀行の設定や必要なパラメータ推定を行い、感度分析を含めたシミュレーションによる数値実験を行う。第4章では結論や今後の課題についてまとめる。

表2 先行研究と本研究の位置づけ

	木山ら(1996)	吉藤(1997)	Memmel(2014)	三國・枇々木(2014)	本研究
バランスシート構成					
貸出・預金	○	×	×	○	○
債券	×	○	○	○	○
経済価値	○	×	○	○	○
期間収益(注1)	×	○	△	△	○
コア預金	×	×	×	○	○
プリペイメントリスク	○	×	×	×	△(注2)
金利期間構造	○	○	○	×	○
信用リスクとの依存構造	×	×	×	○	○

(注1) △: 実現損益のみ, ○: 時価変動含む

(注2) 金利の関数でない簡単なモデル(PSJモデル)を用いる。

2 モデルの構築

2.1 モデル概要

本研究では銀行勘定の代表的な資産・負債項目をモデル化し、信用リスクとの依存構造を考慮した銀行勘定の金利リスクを管理するモデルを構築する。資産・負債項目として、資産の部では国債・社債・貸出金・現金、

負債の部では定期預金・普通預金を想定する。外部の経済環境シナリオのもとで、銀行勘定の資産・負債シナリオを生成し、将来キャッシュ・フローの推計およびリスク評価を行う。本研究で用いるモデル構造の概要を図1に示す。各パラメータの推定には2004年10月から2014年9月の10年間の月次データを利用し、経済価値と修正期間収益の変動を測定する。

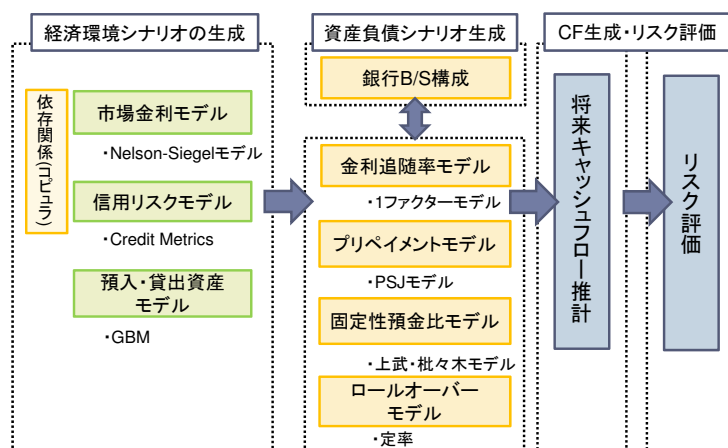


図1 モデル概要

2.2 リスクファクターモデル

本節では、マクロ経済環境に関する、金利リスク、信用リスク、預貸金流入量のリスクファクターモデルを説明する。市場金利モデルとして、イールドカーブの形状を水準・傾き・曲率の3ファクターで表現できる、動的 Nelson-Siegel モデル (Diebold and Li (2006)) を利用する。 t 時点の満期 τ のスポットレート $y_t(\tau)$ は (1) 式で表現される。

$$y_t(\tau) = \beta_{1,t} + \beta_{2,t} \left(\frac{1 - e^{-\lambda\tau}}{\lambda\tau} \right) + \beta_{3,t} \left(\frac{1 - e^{-\lambda\tau}}{\lambda\tau} - e^{-\lambda\tau} \right) \quad (1)$$

ここで、 β_1 は水準、 β_2 は傾き、 β_3 は曲率を表すファクターであり、 λ は β_3 が最大になる満期を決定するパラメータである。イールドカーブの形状を決定する3つのパラメータが (2) 式に示す AR(1) モデルに従うと仮定して将来の金利期間構造の変動を動的に表現する。

$$\beta_{k,t} = c_k + \varphi\beta_{k,t-1} + \varepsilon_{k,t} \quad (k = 1, 2, 3) \quad (2)$$

格付の推移過程を表現するモデルとして、J.P.Morgan (1997) の企業資産価値モデル (Credit Metrics™) を用いる。Credit Metrics™ は構造型デフォルトモデルに基づいて、企業の格付推移を株式収益率をファクターとして記述するモデルである。格付推移行列には格付投資情報センターが公開している2014年6月のデータを利用する。

本研究では金利モデルの3つのファクターと格付け推移間の依存構造をコピュラ (正規コピュラ・tコピュラ・混合正規コピュラ) で記述する。また、銀行の預かり資産と貸出金の残高は、互いに相関を持った幾何ブラウン運動に従って確率的に変動することを仮定する。

2.3 資産・負債に関するキャッシュフローモデル

本節では、銀行勘定の特性を考慮し、資産負債シナリオを生成するためのモデルについて説明する。コア預金モデルとしては、上武・枇々木 (2011) によって提案された固定性預金比モデル (以下、上武・枇々木モデル)

を利用する。上武・枇々木モデルでは固定性預金残高を流動性預金残高で除した固定性預金比 ($\rho_t = TD_t/LD_t$) を用いて、金利上昇時の預金者行動を踏まえ、流動性預金と固定性預金間の資金振り替えをモデル化している。 t 時点の固定性預金比 ρ_t は短期金利 r_t を用いて以下のように表現される。

$$\rho_t = (\alpha_1 \ln r_t - \alpha_2)t + \alpha_3 \ln r_t + \alpha_4 \quad (3)$$

貸出や預金に適用される金利の市場金利に対する追随率は 1 ファクターモデルを用いて表現する。

また、住宅ローンのプリペイメントは簡易な標準的プリペイメントモデルである PSJ (Prepayment Standard Japan) モデルを使用する。シーズニング月数を 60 か月、60 か月経過時の期限前償還率を 6% として、経過月数 m か月の年間期限前償還率 CPR_m を (4) 式で表現する。

$$CPR_m(\%) = \min(6m/60, x) \quad (4)$$

2.4 評価指標

本研究ではリスクリターンの効率性を示す指標として、調整 CVaR レシオを以下のように定義する。

$$\text{調整 CVaR レシオ} := \frac{E[R_T^{Net}] - R_T^f}{\text{CVaR}[R_T^{Net}] + E[R_T^{Net}]} \quad (5)$$

$E[x]$ は確率変数 x の期待値、 R_T^{Net} は T 時点のリターン (経済価値変動、修正期間収益)、 R_T^f は 0 時点から T 時点までの無リスク金利運用によるリターンである。CVaR の確率水準は 99%、シミュレーションパスは 10000 本とする。

3 数値分析

3.1 シミュレーション設定

本研究のシミュレーションでは経済価値アプローチと修正期間収益アプローチを次のように定義する。

- 経済価値アプローチ
 - 現時点の銀行の B/S の構成に変化がないと仮定し、10 日間の金利変動で生じる価値変動を計測する。

$$\text{経済価値変動} = \text{現時点の保有量} \times 10 \text{ 日間の価格変動} \quad (6)$$

- 修正期間収益アプローチ
 - 銀行の経営活動をモデル化し、銀行の B/S は時間経過に伴い変化するという仮定のもとで、将来の 3 年間 (6 期間)*2 のリスクファクターの変動が期間収益に与える影響を計測する。ただし、各期間 (6 か月間) の経済価値変動も合算する。

$$\begin{aligned} \text{修正期間収益} &= \text{実現キャッシュフロー (資金収益 + 償還損益 + 売買損益)} \\ &+ \text{各期間の経済価値変動} \end{aligned} \quad (7)$$

この 2 つのアプローチを用いて銀行勘定の持つリスクを分析する。本研究で用いるリスクファクターの変動は 1 か月毎に観測値が得られるため、経済価値アプローチではその 1/3 を 10 日間の経済価値変動として推計する。

*2 将来の経営活動を考慮するために、計画期間を中期計画で用いられる 3 年と設定する。

■各種パラメータの設定・推計 日本銀行時系列統計データ検索サイトから得られる全国銀行データとメガバンク3行の有価証券報告書をもとにして、一般的な銀行を想定したバランスシートを表3のように設定する。

表3 銀行のB/S設定(単位:兆円)

資産の部		負債の部	
国債10年	26.36	定期預金6か月法人	15.00
国債5年	105.44	定期預金6か月個人	58.11
社債3年高格付	15.63	定期預金1年法人	35.00
社債3年低格付	15.63	定期預金1年個人	136.58
固定貸出6か月高格付	61.57	普通預金法人	90.79
固定貸出6か月低格付	61.57	普通預金個人	216.96
固定貸出5年高格付	20.25	その他負債	83.50
固定貸出5年低格付	20.25		
変動貸出5年高格付	96.00		
変動貸出5年低格付	96.00		
固定住宅ローン10年	85.15		
現金	74.01	純資産の部	
		自己資本	42.92
合計	677.86	合計	677.86

2.2, 2.3節で説明したモデルの、ヒストリカルデータを用いて推計・設定したベースパラメータを記載する。AR(1)モデルのパラメータを表4に示す。次に、格付推移行列を表5に示す。

表4 AR(1)モデルのパラメータの推定値

	c	φ	σ_{ϵ}	R^2
β_1	0.069	0.960	0.121	0.911
β_2	-0.062	0.946	0.167	0.893
β_3	-0.238	0.918	0.329	0.871

表5 格付推移行列の設定

	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	サンプル数
AAA	91.0%	9.0%						764
AA	0.8%	93.9%	5.2%	0.1%				3,228
A		1.8%	94.3%	3.7%	0.1%		0.1%	7,503
BBB			3.8%	93.4%	2.7%		0.1%	7,274
BB			0.3%	7.9%	86.6%	2.6%	2.6%	798
B				0.8%	9.9%	77.0%	12.3%	131
CCC						4.5%	95.5%	44

金利モデルのファクターと信用リスクのファクター^{*3}の正規コピュラのパラメータを表6に示す。各種金利の追従率を表7に示す。

表6 正規コピュラのパラメータ Σ の推定値

	水準 β_1	傾き β_2	曲率 β_3	株価 (大型)	株価 (小型)
水準 β_1	1				
傾き β_2	-0.86	1			
曲率 β_3	-0.24	-0.07	1		
株価 (大型)	0.43	-0.45	-0.03	1	
株価 (小型)	0.30	-0.34	-0.02	0.91	1

表7 金利追従率の推定値

金利	参照年限	切片 a	追従率 b	標準偏差 σ_e	R^2
短プラ	6 か月	1.365%	0.716	0.063%	0.855
定期 6 か月	6 か月	-0.012%	0.445	0.027%	0.924
定期 1 年	1 年	-0.012%	0.589	0.043%	0.895
普通預金	6 か月	-0.017%	0.306	0.023%	0.891

3.2 数値分析の概要

数値分析では、以下の4つの分析を行う。分析(2)~(4)に関しては、紙面の都合上、一部の分析のみ結果を記載する。

- 分析(1) 基本分析
 想定した将来シナリオに対して、経済価値アプローチと修正期間収益アプローチの基本的な関係について分析する。
- 分析(2) 金利変動の影響に関する分析
 金利変動が与える銀行勘定への影響を、金利水準の変動と期間構造の変動に着目して、以下の4ケースについて分析する。
 1. 金利水準の変動(3年間金利水準が一定割合で上昇するケース)
 2. 金利ショック(1か月で金利が大きく変動するケース)
 3. 金利期間構造のステイプ化(短期金利水準を固定した状態で長期金利が大きく上昇するケース)
 4. 金利期間構造のフラット化・逆イールド化(長期金利を固定した状態で短期金利が大きく上昇するケース)
- 分析(3) 資産・負債特性に関する分析
 銀行勘定の資産・負債の特性の違いは経済価値や期間収益に大きな影響を与える、追従率とロールオーバー率について分析を行う。
- 分析(4) モデルの影響に関する分析
 リスク管理に使用するモデルによってどの程度結果に影響を与えるのかを調べる。比較するモデルは、コア預金モデル(固定性預金比モデル)、金利モデル、コピュラの3種類を対象とする。

^{*3} 格付けの異なる2種類の株価データには野村証券金融工学研究センター Russell/Nomura 日本株インデックスデータダウンロードサービスから入手できる Russell/Nomura インデックス(配当込・円ベース)を用いる。必ずしも、企業の大きさと格付けは対応するわけではないが、銀行は財務力の低い中小企業にも多く融資することを踏まえ、高格付企業群に Large 指数、低格付企業群に Small 指数を用いる。

3.3 分析 (1) 基本分析

本節では推定したパラメータを用いて基本分析を行い、経済価値アプローチと修正期間収益アプローチの関係を議論する。なお、金利変動と信用リスクの依存構造は正規コピュラを用いて記述する。

経済価値変動と修正期間収益の関係を示すために、図2に横軸に各時点における現在時点からの累積の修正期間収益、縦軸に経済価値変動を取った散布図を示す。スペースの都合上、記載を省略したが、散布図における単位は全て(兆円)である。図2からは次のような点が読み取れる。

- 1期目の修正期間収益と経済価値変動は非常に相関が高く、両アプローチともにシナリオごとにほぼ同様の結果を得ている(現在B/Sに関する視点)。
- 将来の期間収益を認識する期間を延ばすことで、両アプローチの結果の違いは大きくなっていく。(将来B/Sに関する視点)。

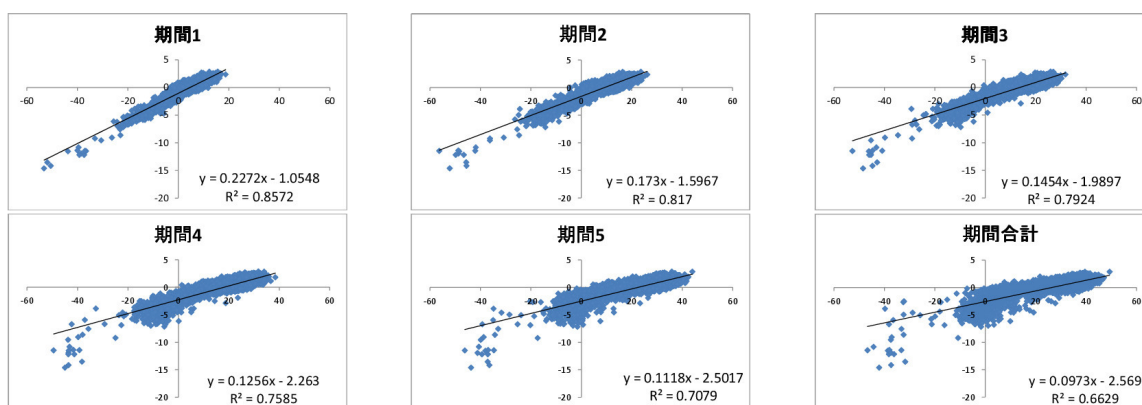


図2 基本分析：経済価値変動(縦軸)と累積修正期間収益(横軸)の関係

時価変動を考慮した期間収益(修正期間収益)アプローチは、将来の視点を持つことによって経済価値よりも広い範囲のリスクを把握できる。また、修正期間収益合計と経済価値の変動は全体的には相関関係があるものの、修正期間収益アプローチのみで把握される部分も確認できる。散布図をより詳細に見ていくと、特に修正期間収益が大きく悪化するシナリオでは、対応する経済価値変動は非常にばらつきが大きくなっている。そこで、図2に示した修正期間収益合計の下方1%シナリオ(100サンプル)を赤色に変えて区別した図3を再掲する。

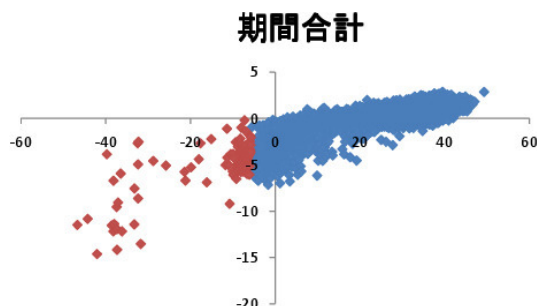


図3 基本分析：修正期間収益合計の下方1%シナリオ(赤色)の散布図

図3から修正期間収益(横軸)が悪化していても、経済価値(縦軸)がほとんど変動していないシナリオがしばしば発生していることが確認できる。経済価値が悪化せず、修正期間収益アプローチの下方1%に含まれる

シナリオは主に預貸の将来収益が著しく低くなっているシナリオである。このように、将来の経営活動(特に資金流出入)によっては、現状 B/S のリスク量が大きくなくても、銀行経営悪化を引き起こす可能性があることを示している。これらの結果から、経済価値アプローチと時価変動を含んだ期間収益(修正期間収益)アプローチの関係をまとめると以下の2点に集約される。

- 修正期間収益アプローチは、経済価値アプローチによる現在の潜在的リスクに対して同一の視点を持つだけでなく、経済価値アプローチでは確認できない将来を含めた視点で銀行勘定への影響を見ることができる。
- 現在の B/S の経済価値のみに着目した経済価値アプローチによるリスク管理は中長期的な視野による将来の銀行経営に関して誤った判断を招く可能性がある。

経済価値変動、修正期間収益(合計)の分布を図4、図5に示す。経済価値、修正期間収益ともに信用リスクを考慮しているため、左裾の長い歪んだ分布となっている。そのため、最悪ケースでは非常に大きな損失が発生する可能性を持っている。

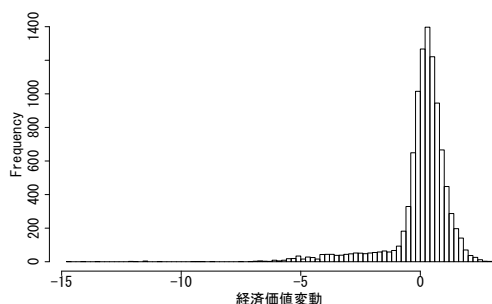


図4 経済価値変動のヒストグラム

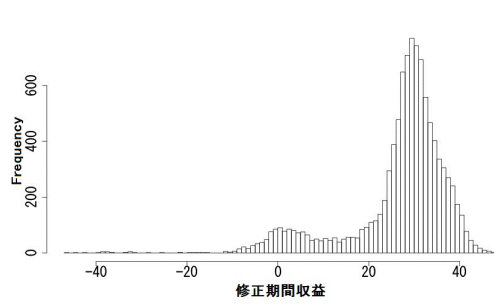


図5 修正期間収益(合計)のヒストグラム

3.4 分析(2) 金利変動の影響

本節では将来の金利変動が銀行に与える影響について感度分析を行う。紙面の都合上、パラレルシフトが生じるケースのみ結果を記載する。パラレルシフトが生じるケースでは、計画期間の3年間一定割合で金利水準が上昇するケースを想定する。年間の金利上昇率を0%~0.5%まで0.1%刻みで変動させた調整 CVaR レシオを図6に、各期の期待修正期間収益の推移を図7に示す。

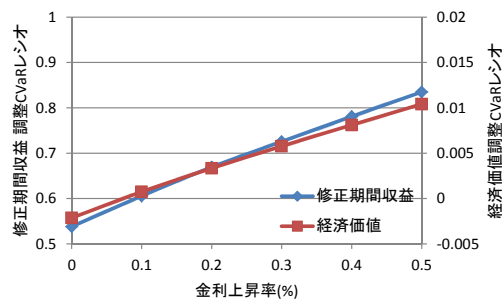


図6 金利水準変動に対する調整 CVaR レシオの変化

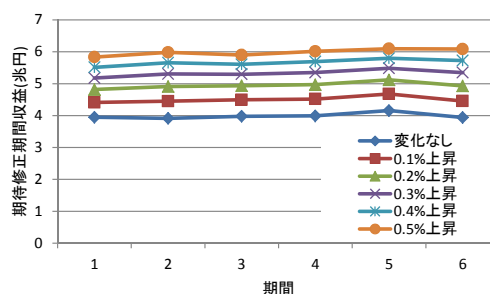


図7 金利水準変動に対する期待修正期間収益の変化

図7を見ると、期待収益の値は金利水準が上昇するほど大きくなる。表7のように、銀行の貸出金利は預金金利よりも高い追随率で設定されるため、金利水準上昇時には預貸の金利スプレッドが拡大し、ロールオー

バーや新規流入時において調達コストに比べ運用利益が大きくなることが要因である。リスク・リターン効率でも修正期間収益アプローチ・経済価値アプローチともに金利上昇に関して調整 CVaR レシオの値が大きくなり、プラスの影響が表れている。国債等の長期債を多く抱える銀行は一般に金利上昇によって銀行の経済価値が低下すると考えられていることが多いが、今回の結果はそのようになっていない。その理由として、資産側の経済価値は金利上昇によって減少するものの、銀行全体の価値は資産・負債それぞれの価値のネットアウトによって算出されるため、負債の価値の低下分によっては金利変動に対する銀行全体の影響は逆転する可能性があることが考えられる。負債側の多くを占める流動性預金の満期*4を上武・枇々木モデルを用いた預金残高シナリオから算出すると、基本分析と金利水準が0.5%上昇するケースではそれぞれ表8のようになる。

表8 流動性預金の満期

	基本分析		金利0.5%上昇	
	法人	個人	法人	個人
期待値	8.02年	8.04年	7.53年	7.70年
99% VaR	5.92年	6.23年	5.67年	6.07年

流動性預金の満期は基本分析のシナリオで、法人、個人ともに期待値が8年程度、99% Volume at Risk (VaR) が6年前後となり、非常に長くなっている。金利水準上昇ケースでも、固定性預金への振り替え増加によって、満期は短縮されるものの、それでも長い満期を持っていることが分かる。さらに、流動性預金は変動金利ではあるものの金利追従率が低いいため、金利水準が低い状態では実質的に固定金利に近い。したがって、これら2点の理由から負債側の金利リスクの相殺効果が非常に大きく、本研究で用いるケースでは銀行 B/S の資産の大部分が5年以下の満期であることを考慮すると、金利水準の上昇に対して経済価値が上昇することも十分に考えられる。ただし、この結果から得られる重要な示唆は「流動性預金の金利リスクの相殺効果は大きいため、満期・追従率を適切に考慮することが銀行 ALM や期間収益管理上大きな影響を持つ」ことであり、「金利上昇が銀行にプラスの影響を及ぼした」点に関しては今回想定したケースのもとで得られた条件付きの結論であることを強調しておく。

3.5 分析(3) 資産・負債特性の影響

本節では、銀行の資産負債の特性である、金利追従率やロールオーバーについて分析を行う。紙面の都合上、金利追従率の影響のみ記載する。

預金、貸出金利の市場金利への追従率は修正期間収益、経済価値両者に預貸金利スプレッドや資産・負債価値の金利感応度といった面から大きな影響を与える。預金金利、貸出金利それぞれの追従率の変化による期待修正期間収益の変動を図8、図9に示す。金利水準は年間0.5%上昇するケースにおいて分析を行う。

預金金利追従率は低下するほど、貸出金利追従率は上昇するほど、金利上昇時にスプレッドの拡大によって収益を増加させることができる。また、追従率変化に対する修正期間収益の調整 CVaR レシオの変化を図10に示す。低い預金金利追従率、高い貸出金利追従率は修正期間収益のリターンの値だけでなく修正期間収益の調整 CVaR レシオも上昇させることが分かる。これはリターンが上昇するだけでなく、資産側の金利リスクを減少させ、負債側の金利リスクを増加(銀行にとってプラス)させることができるからである。貸出に対して預金の追従率を低く設定することは銀行の収益やリスク面でもプラスの影響を持つ。ただし、金利水準が高い状況では、低い追従率しか持たない預金は預金者から見て相対的に魅力的でなくなる可能性は高く、金利環境が変わったときに現在の追従率を維持できるかどうかは今後考慮すべき問題である。

*4 流動性預金残高の満期 M_{LD} は t 時点の預金流出額を X_t を用いて、 $M_{LD} = \frac{\sum X_t t}{LD_0}$ で算出する。

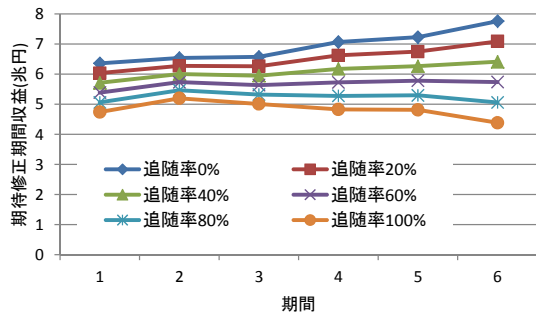


図 8 預金追従率変化と期待修正期間収益

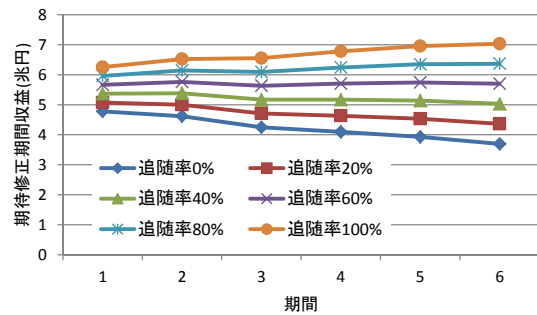


図 9 貸出追従率変化と期待修正期間収益

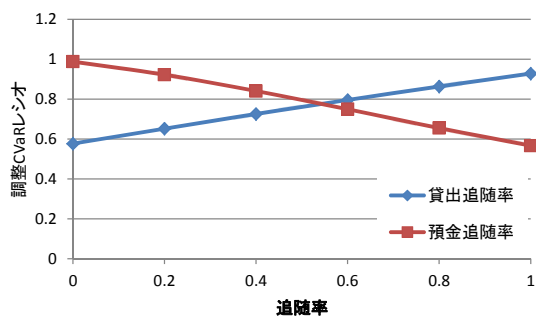


図 10 追従率変化と調整 CVaR レシオ

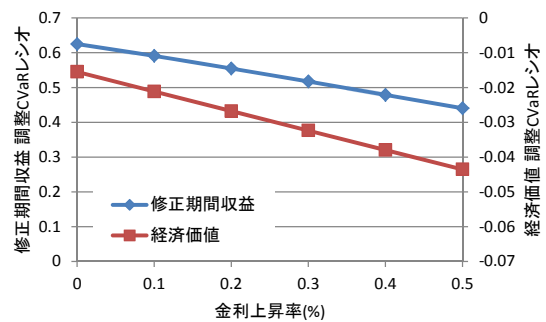


図 11 標準的手法：パラレルシフトによる調整 CVaR レシオの変化

3.6 分析 (4) モデルリスクの検討

前節の分析結果で示したように、銀行勘定の金利リスク管理においては、普通預金の金利リスクの見積もりが非常に大きな影響を与える。一方、コア預金の実質的満期を測定するモデルとしては、様々なモデルが提案されているため、モデルの変更による影響を検討することは重要である。そこで、本研究で扱う上武・枇々木モデルと標準的手法(金融庁(2014))を用いた分析結果を比較する。標準的手法はコア預金の見積もりに関して非常に保守的な(短い)満期が設定される手法であり、流動性預金の満期は最大1.25年である。

上武・枇々木モデルを用いた基本分析の結果とは反対に、金利上昇は共に調整 CVaR レシオを減少させる。標準的手法を用いて普通預金のコア預金部分を保守的に見積もることで、満期が非常に短くなり負債側の金利リスクが小さくなる。したがって金利水準の上昇による資産側の価値の低下を負債側では十分に相殺することができないため、銀行全体の経済価値にマイナスの影響を与えている。負債満期の短縮によって金利上昇は銀行の修正期間収益にもマイナスの影響を与える結果となる。

このように、モデルの変更によっても、銀行全体に関する金利変動等の影響は大きく異なってくる。銀行にとっては資産・負債単独ではなく、ネットアウト後の影響がより重要であるため、過度に預金の満期を抑制する手法は必ずしも保守的なリスクの見積もりになるとは限らない。そこで、預金者行動や市場環境の影響を踏まえ、より現実的にコア預金を把握できるようにモデルを高度化することが重要である。

4 結論と今後の課題

本研究では、銀行勘定の金利リスクを管理する代表的なアプローチである経済価値アプローチと修正期間収益アプローチを比較するために、簡潔だが包括的にバランスシート上でのシミュレーションや、様々な感度分析を行った。分析の結果、修正期間収益アプローチでは銀行収益の源泉となる預貸金利差に対する金利追従率による影響を適切に表現できるなど、経済価値アプローチだけでは管理できない部分を捉えることができることを示した。

今後の課題としては主に以下の点が考えられる。修正期間収益アプローチでは銀行の特性を考慮したリスク管理が可能になるものの、将来の経営方針のモデル化が結果に大きく影響する。そのため、将来シナリオをいかに適切に生成できるかという点で議論を深める必要がある。近年は、過去の金利上昇局面が限られているため、金利上昇局面で利用可能なパラメータをヒストリカルデータから推定するのが難しく、金利リスク管理を一層難しくしている。金利環境の変化に伴う預金者行動によって、銀行も経営方針を大きく変えざるを得ない状況が起きる可能性も否定できない。感度分析を通して様々なシナリオのもとで分析を行ったが、将来金利上昇局面に直面したあとで、起こるであろう現象を検証し、金利と預金者行動の関係についても内生的に捉えてモデル化することも含め、モデルの精緻化を図る必要があるだろう。

参考文献

- [1] Basel Committee on Banking Supervision (2004) 「Principles for the Management and Supervision of Interest Rate Risk」 (<http://www.bis.org/publ/bcbs108.pdf>)
- [2] Basel Committee on Banking Supervision (2015) 「Interest rate risk in the banking book - Consultative Document」 (<http://www.bis.org/bcbs/publ/d319.pdf>)
- [3] Diebold, F.X. and C. Li (2006), “Forecasting the Term Structure of Government Bond Yields,” *Journal of Econometrics*, Vol.130, pp.337-364
- [4] Memmel,C.(2014), “Banks’ interest rate risk: the net interest income perspective versus the market value perspective,” *Quantitative Finance*, Vol.14, No.6, pp.1059-1068
- [5] 上武治紀・枇々木規雄 (2011) 「銀行の流動性預金残高と満期の推定モデル」, 日本金融・証券計量・工学会編, 『バリュエーション (ジャフィー・ジャーナル「金融工学と市場計量分析」)』, pp.196-223, 朝倉書店
- [6] 木山善直・山下司・吉田敏弘・吉羽要直 (1996), 「銀行勘定における金利リスク-VaR のフレームワークを用いた定量化-」, 『金融研究』 第 15 巻第 4 号, pp.23-59.
- [7] 金融庁 (2014) 「主要行等向けの総合的な監督指針」 (<http://www.FSA.go.jp/common/law/guide/city.pdf>)
- [8] 戸坂凡展・吉羽要直 (2005) 「コンピュータの金融実務での具体的な活用方法の解説」, 『金融研究』, 第 24 巻別冊第 2 号, pp.115-162
- [9] 日本銀行 (2013a) 「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-」の様相」 (https://www.boj.or.jp/announcements/release_2013/data/rel131118a1.pdf)
- [10] 日本銀行 (2013b) 「論点整理資料 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-」」 (https://www.boj.or.jp/announcements/release_2013/data/rel131118a2.pdf)
- [11] 三國怜・枇々木規雄 (2014) 「銀行経営のための統合リスク管理に対する多期間最適化モデル」, 日本オペレーションズ・リサーチ学会 2014 年春季研究発表会アブストラクト集, pp. 34-35
- [12] 吉藤茂 (1997) 「EaR モデルと拡張 VaR モデル -債券ポートフォリオを対象として-」, 『金融研究』, 第 16 巻第 3 号, pp.61-80