

モデルの差異がRMBS評価に及ぼす影響

みずほ信託銀行 運用本部資産運用研究所

主席研究員 笠 利 宏
(日本証券アナリスト協会検定会員)

主任研究員 鍛 治 篤
(日本証券アナリスト協会検定会員)

主任研究員 片 岡 淳
(日本証券アナリスト協会検定会員)

目 次

1. はじめに
2. 期限前償還率 (CPR) モデル
3. 金利モデル
4. RMBS (貸付債権担保住宅金融公庫債券) の評価
5. まとめ



笠利 宏 (かさり ひろし)

1988年東京大学工学部都市工学科卒業、同年安田信託銀行入社。DKFTB年金研究所等を経て、2000年10月よりみずほ信託銀行資産運用研究所、現在に至る。



鍛治 篤 (かじ あつし)

1990年東京大学経済学部卒業、同年安田信託銀行入社。DKFTB年金研究所等を経て、2000年10月よりみずほ信託銀行資産運用研究所、現在に至る。



片岡 淳 (かたおか じゅん)

1990年慶應義塾大学大学院理工学研究科修士課程修了、同年安田信託銀行入社。三菱総合研究所、DKFTB年金研究所を経て、2000年10月よりみずほ信託銀行資産運用研究所、現在に至る。

通常の固定利付債と異なり、RMBS（貸付債権担保住宅金融公庫債券）は期限前償還というオプション性を有している。このため、価格提示を受ける立場にある投資家といえども属性指標を同一の尺度にそろえて評価する必要がある。一般に評価システムには期限前償還率モデルと金利モデルが必要となるが、各モデルの特徴をよく把握した上で使用するのであれば、適切な投資判断やリスク評価を行うことは難しい。そこで本稿では、投資家という立場から見て実践的と考えられる評価システムを構築した上で、市場価格を所与とした場合のRMBSの属性評価について考察を加えた。

1. はじめに

2001年3月の第1回償を嚆矢として住宅金融公庫は住宅ローンを担保としたRMBS（貸付債権担保住宅金融公庫債券）の発行を開始し、その市場現存額は約1兆円に達している（2003年末）。RMBSは既に主要な国内債券インデックスの構成銘柄に採用されており、投資対象としてその重要性は次第に高まっていくと考えられる。多くの国民が良質な住宅を確保するためにも、RMBS市場の発展は重要なことである。RMBS市場の参加者にはこうした社会的意義を自覚し、市場の健全な発展に資することが求められていると言えよう。

さて、RMBSの元利金支払いの担保となっている個々の住宅ローンの債務者には期限前償還の権利が認められている。このことを投資家からとらえ直すならば、RMBSが生成する最終的なキャッシュフローが確定していないことを意味する。こうしたオプション性を評価するために、最終利回り（あるいは対国債スプレッド）や残存年限、修

正デュレーションといった指標を拡張する形で、オプション調整スプレッド（OAS）や平均残存年限（WAL）、実効デュレーションといった指標が考案されてきた。現在では、こうした指標を活用してオプション性を有する債券と通常の固定利付債（普通債）を同一の尺度で比較する方法が一般的である。ただし、オプション性を反映する指標は、使用するモデルや仮定により想定キャッシュフローが変化するため、その水準が異なることも予想される。

そこで、みずほ信託銀行が収集しているRMBSの個別銘柄データ（注1）を用いて、WAL（注2）、OASそして対国債スプレッド（注3）について簡単な比較を行ってみた（図1、2、3）。これらを見ると、各指標の水準および変化の具合が大きく異なっていることが分かる（注4）。ここで注意しなければならないのは、指標算出時の価格が異なることである（注5）。そこで、幾つかの銘柄について価格とOASの関係を示したのが図4である。これを見れば、価格にさほどの差がなくとも

（注1） 今回は属性情報の提供内容が充実している3社のデータを使用した。これらの数値が筆者や市場参加者の平均的な見方を代表しているものではない。

（注2） 3社とも将来金利に連動する独自の期限前償還率モデルを保有。将来金利に関しては、A社はインプライド・スポットレートが実現、C社は金利不変と仮定している（B社の仮定は不明）。

（注3） 各社とも想定キャッシュフローの最終利回りとWALに対応する国債利回りととのスプレッドとして定義。最終利回りについて、B社とC社は年2回複利であることを明記（A社については不明）。

（注4） 例えば、A社のWALは他の2社よりも大幅に高い水準に位置している。また、この3時点の中でOASが最高水準となるのはA社とC社では2003年9月であるのに対し、B社では2003年12月である。

（注5） 加えて、A社の受渡日がT+3営業日後であるのに対し、他の2社は翌月利払日の翌営業日という違いもある。

図1 平均残存年限（WAL）の推移

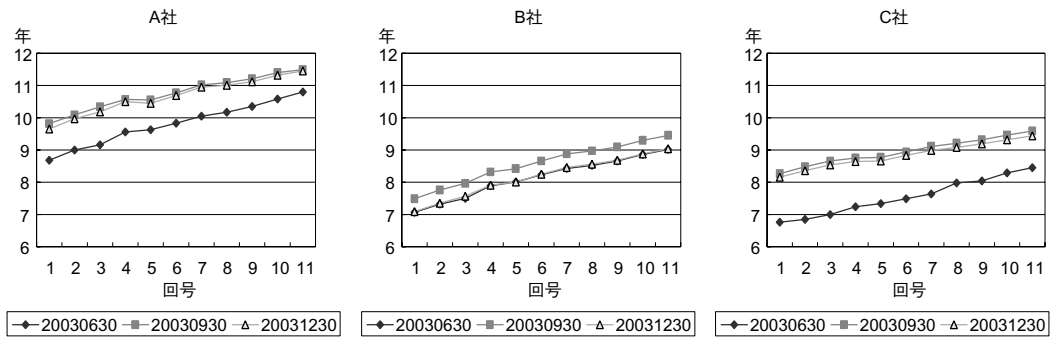


図2 オプション調整スプレッド（OAS）の推移

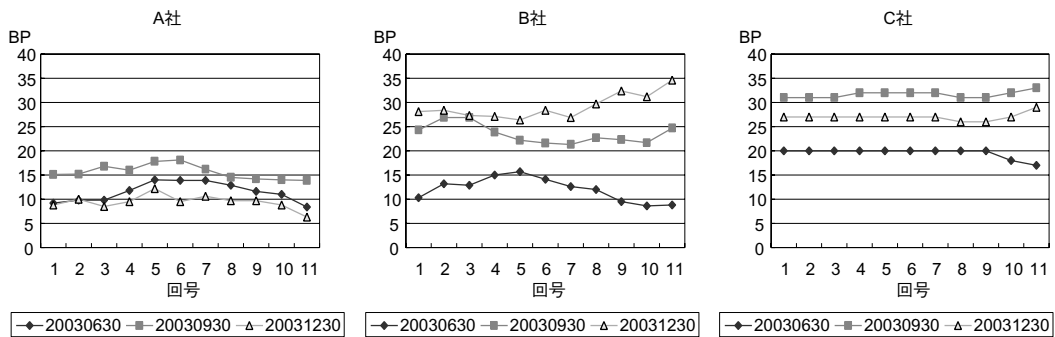


図3 対国債スプレッドの推移

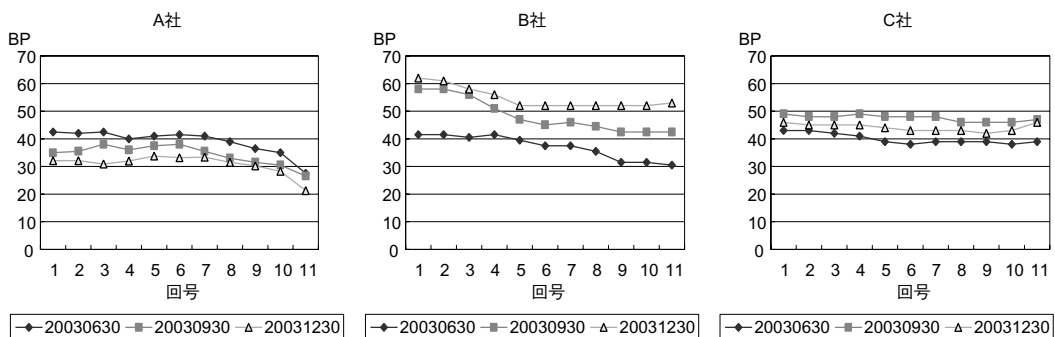
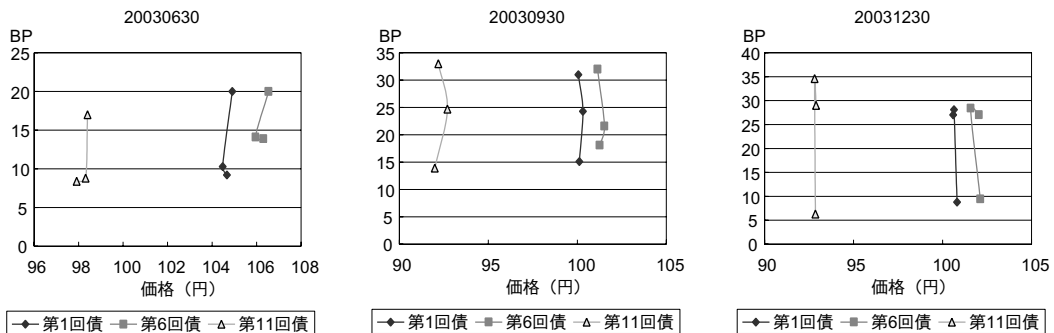


図4 債券価格とオプション調整スプレッド（OAS）の関係



OASには大きな乖離が生じていることを確認できる。こうした分析からも、WALやOAS等の指標が、その導出に用いたモデルに大きく依存していることがうかがえる。

それと同時に、いかに精緻であってもモデルが完全であることはなため、使用するモデルの特徴や限界を十分に把握していなければ、適切な投資判断を下すのは難しいであろう。こうしたモデルリスクにかかわる視点を持った先行研究としては、まずWaldman [1992] が行った期限前償還率の変化とMBSの価格変化の関係を検討した例が挙げられる。また、Babbel and Zenios [1992] では、金利モデルのパラメータ変化がOASに与える影響について分析し、OASを利用する場合の注意点について整理している。またKariya, Ushiyama and Pliska [2002] では、前提となるモデルのパラメータ変化がMBSの価格評価に対して及ぼす影響を検討している。本稿では、価格を提示されるという投資家の立場から見て実践的と考えられる評価システムを構築し、使用するモデルのパラメータ変化等がRMBSの属性にどのような影響を及ぼすのかを具体的に示した。以下では、まず今回使用する期限前償還率モデルと金利モデルを概説し、次に評価の手順を紹介した上で、RMBSの属性評価について検討する。

2. 期限前償還率（CPR）モデル（注6）

2.1 先行研究の紹介

期限前償還率モデルについての先行研究の考え方は、①過去の期限前償還行動を統計的手法でモデル化する方法、②オプションの評価理論を応用して説明を試みる方法、③市場での流通価格に内

在している期待期限前償還率を推計する方法、に大きく分けられる。

過去の期限前償還行動を統計的手法でモデル化したものの代表例としてはSchwartz and Torous [1989] が挙げられる。Schwartz and Torous [1989] は、生存時間分析の手法の一つである比例ハザードモデルを期限前償還率に適用し、金利の期間構造モデルを併用して米国モーゲージ担保証券（米MBS）の価格評価を行った。また、一條・森平 [2001] は、日本の住宅ローンデータに対して比例ハザードモデルを用いた分析を行い、期限前償還率モデルに用いる説明変数についての分析を行っている。

オプション評価理論を応用して期限前償還行動をモデル化したものの代表例としてはStanton [1995] が挙げられる。Stanton [1995] は期限前償還行動を金利オプションにとらえ、米MBSの担保となる住宅ローンプールをさまざまな行使価格を持つオプションの集合と考えた上で、金利モデルを用いて米MBSの価格評価を行っている。さらに、Kariya, Ushiyama and Pliska [2002] は、オプション評価理論を応用しつつ、住宅価格の変動も考慮して期限前償還行動をモデル化し、RMBSの価格評価を行う手法を提案している。

市場での流通価格に内在する期待期限前償還率を推計したものの代表例にはCheyette [1993] が挙げられる。その考え方は、何らかの期限前償還率モデルの型を決めておき、市場価格に適合するように必要なモデルパラメータ等を決定するというものである。これは、例えばBlack-Scholesモデルと株式オプションの市場価格からインプライド・ボラティリティを求める考え方に近く、評価時点で市場が織り込んでいる期限前償還率を推計

（注6） Conditional Prepayment Rateの略

するものである。

なお、最近では一條 [2003] のように比例ハザードモデルとオプション評価型の手法を融合させる方法も試みられている。また、ここに示した3手法とは別に、ニューラルネットと呼ばれる手法を用いて期限前償還率のモデル化を試みた Yamamoto and Zenios [1993] の研究例もある。

ところで、期限前償還率のモデル化は「複雑な人間行動のモデル化」にほかならないため、その結果は国民性の違いや社会制度等の影響を受ける可能性が高い。ここまでに紹介した先行研究は主に米国の事例で検討されたものであるが、先に挙げた一條・森平 [2001] をはじめとして、日本の期限前償還行動についてもさまざまな研究が発表されている。例えば、ボーナスや年度切り替えなどの日本独特の季節性要因を考慮して期限前償還率をモデル化した山岸・幡山・角間 [2002] の例が挙げられよう。また、日本では全部償還と部分償還の行動パターンが異なることに注目してモデル化を行った勝俣 [2002]、東覚 [2003] などの例がある。

2.2 我々のアプローチ

さて、ここまで紹介してきた研究のほとんどは個別のローンに関する詳細データを原データとし、それらを適宜加工して使用している。証券の発行条件を設定する発行体や証券組成にかかわる証券会社の立場からすれば、こうしたアプローチが当然なものと考えられる。しかし、証券が生成

する最終的なキャッシュフローに一番重要な意味を見いだす投資家にとって、こうしたアプローチが必要であるとは限らない(注7)。そこで我々は、主な先行研究から期限前償還率モデルの説明変数とその関数形をあらかじめ仮定し、公表されている各銘柄の実績期限前償還率(実績CPR)からモデルのパラメータを推計する、という片岡・田村 [2003] のアプローチを採用した(注8)。

2.3 期限前償還率モデルの具体化

ローン債務者が期限前償還を行う主な理由としては、①現在借り入れている住宅ローンよりも低利の住宅ローンに借り換えることで金利負担を軽減するため、②住み替えなどの理由で住宅を売却したため、③何らかの理由で余裕資金ができたため、などさまざまな理由が考えられる。実際、先行研究で具体的に得られた期限前償還率モデルを見ていくと、経過時間(注9)、金利インセンティブ $i (=r_t - r_0)$ (注10)や季節性を適当に取り込むことで期限前償還行動をおおむね説明できることが分かる。

そこで、今回は期限前償還率が経過時間と金利インセンティブという二つの変数によって説明されると仮定し(注11)、住宅金融公庫のホームページから入手した既発RMBSの実績期限前償還率のデータを用いてパラメータの推計を行った。

具体的には期限前償還率 C_t を以下のように定式化した。

(注7) 付言しておく、住宅金融公庫が個別ローンのデータ公開を始めたのは2003年11月からである。

(注8) この考え方には、統計的な経験則モデルに基礎を置きつつ「共有されている公開情報」をうまく活用するという点で、市場価格に内在する期限前償還率を推計する考え方との類似性を見いだすことができる。

(注9) ローン実行時点(あるいは証券発行時点)からの経過月数を使用する研究が多い。

(注10) 現在借り入れている住宅ローンの金利(固定) r_0 とローン実行後の時点 t で新規に契約した場合の住宅ローン金利 r_t との差。

$$C_t = \min(T_i \cdot I_t, 1) \quad \text{—式 1}$$

ここで、 T_i は証券発行からの経過月数 t の関数、 I_t は金利インセンティブ i の関数である。

まず、 T_i についてはPSA型の期限前償還率モデル（ η に到達するまでは経過月数に応じて一定の割合で期限前償還率が上昇し、 η 以降は一定となる形）と同様の関数形を想定した（注12）。

$$T_i = \begin{cases} \alpha_0 + \alpha_1 t & (t < \eta) \\ \alpha_0 + \alpha_1 \eta & (t \geq \eta) \end{cases} \quad \text{—式 2}$$

一方、現在の借入金利と借り換え金利との差である金利インセンティブ i は国債パーレート（5年物）から加重平均クーポン（WAC）を差し引いたものとして定義し、①国債パーレートが低下して金利インセンティブが増加すると期限前償還が増加する、②金利インセンティブが増大すると期限前償還率の上昇が加速する、との先行研究を参考にして、 I_t の関数形を指数型とした。

$$\begin{aligned} i_t &= r_{t-l} - WAC \\ I_t &= \exp(\beta \cdot i_t) \end{aligned} \quad \text{—式 3}$$

ここで、 l はタイムラグである。事前の検討から $l=2$ と仮定した。なお、この期限前償還率モデルのイメージを三次元グラフで示したものが図5である。また、推計結果（＝実績CPRとモデルCPRの符合状況）を図6、7に示した。

図5 期限前償還率モデルのイメージ

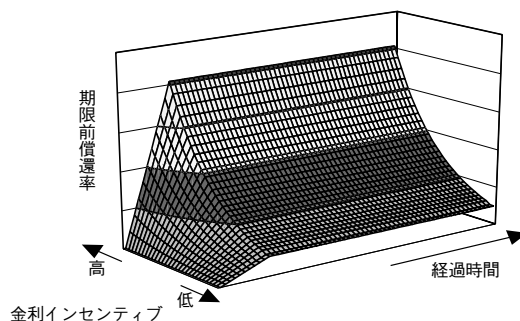


図6 実績CPRとモデルCPR（第1回債）

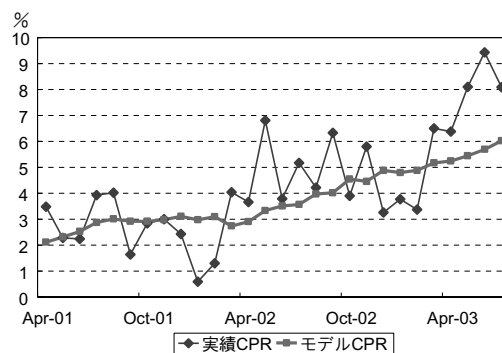
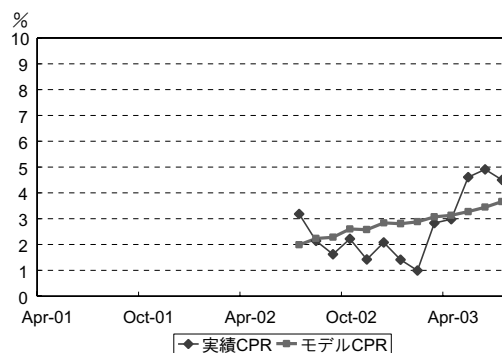


図7 実績CPRとモデルCPR（第6回債）



(注11) 期限前償還率自体を説明するためには季節性も重要な要素である。しかし、30余年にわたるキャッシュフローの現在価値の総和をとる過程でその効果はおおむね相殺されると考えられる。そこで今回は、よりシンプルなモデルとすることにした。

(注12) 内外の研究結果では飽和する月数（経過月数にかかわらず一定の期限前償還率になる月数）は30～60カ月とされている。なお、バーンアウト効果については考慮していない。

3. 金利モデル (注13)

今回の検討では、均衡モデルといわれる短期金利モデルの類型の中から3ファクターのCIR型モデルを使用した。証券会社などが一般的に採用している無裁定モデルを採用せず、代わりに均衡モデルを採用した主な理由としては、①投資家としては長期的な視点から割安割高の判断をする必要があり、②そのためにもモデルの継続性が重要である、といった点が挙げられる (注14)。

具体的なモデルの形式は以下のとおりである。

$$dF = c(m - F)dt + \sqrt{F}dZ \quad \text{—式4}$$

$$r = a^T F \quad \text{—式5}$$

ここで r は短期金利を示している。また、 F 、 m 、 Z 、 a は三次元の縦ベクトルで、それぞれファクター (変数)、回帰水準 (パラメータ)、互いに独立な三次元のウィーナー過程 (変数)、そしてファクターから短期金利に変換する係数ベクトル (パラメータ) である。また、 c 、 V 、 $\sqrt{F}$ は 3×3 行列であり、特に後二者は対角行列である。それぞれがファクターの回帰速度 (パラメータ)、ボラティリティ (パラメータ)、そしてファクターの平方根 (変数) を示している。

また、このとき、残存期間 T のスポットレート $S(T)$ を以下のように表せることが知られている (注15)。

$$S(T) = \frac{A(T)}{T} + \sum_{i=1}^3 \frac{B_i(T)}{T} F_i \quad \text{—式6}$$

ここで、 $A(T)$ および $B_i(T)$ はそれぞれ残存期間 T と金利モデルのパラメータの関数である。

4. RMBS (貸付債権担保住宅金融公庫債券) の評価

4.1 評価システムの概要

前述のとおり、期限前償還率は将来の金利水準の影響を受けて変化し、その結果としてRMBSのキャッシュフローが確定する。このため、RMBSを評価するためには何らかの方法で将来の金利動向を期限前償還率モデルに与えなければならない。金利動向の与え方としては以下のような方法が考えられる。

- 現在のスポットレートカーブが将来も続くと仮定する方法
- 現在のスポットレートカーブに内在している将来のスポットレートカーブ (=インプライド・スポットレートカーブ) が実現すると仮定する方法
- モンテカルロ・シミュレーション等で将来の金利パスを複数生成する方法

本稿ではこの中の三番目の方法、すなわち、モンテカルロ・シミュレーションによる方法を採用した。具体的な評価の手順はおおむね以下のようになる。

- ①三次元の正規乱数列を発生させ、式4の dZ に代入してファクターの流列を発生させる (注16)。
- ②①で得られたファクター流列を式6に代入するなどして各時点 (毎月10日) での5年物国債パーレートと1カ月物金利を計算する。
- ③5年物国債パーレートから各銘柄のWACを

(注13) 紙幅の制約もあり、金利モデルの詳細は割愛した。

(注14) 均衡モデルと無裁定モデルの比較についてはTuckman (1995) 等を参照されたい。

(注15) なお、均衡モデルによる理論スポットレートは、時に市場スポットレートから大きく乖離し得る点に注意されたい (図9参照)。無裁定モデルでは理論カーブと市場カーブが一致する。

差し引いて金利インセンティブを算出する(注17)。これと各時点での経過月数を代入して各銘柄の期限前償還率を計算し、キャッシュフローを確定する(注18)。

- ④③で求めたキャッシュフローの中から元本部分を抽出してWALを計算する。
- ⑤一方、②で計算した1カ月物金利にOASを上乗せして評価開始時点からのデフレータを計算する。
- ⑥各パス上での評価価値は、③で求めたキャッシュフローを各時点までのデフレータで除して得られる現在価値の総和となる。

なお、実際には、各パス上での評価価値の平均値が市場価値と一致するように収束計算を行ってOASを算出している。また、パスの発生回数は500回とした。

4.2 各社データの再評価

はじめに、我々のモデルによる評価も交えつつ、価格とは関係なく算出できるWALについて考えてみよう。金利上昇は金利インセンティブの低下を通じて期限前償還率を低下させるため、一般にWALを長期化させる。例えば2003年の6月末、9月末そして12月末という3時点を取り上げると、6月から9月にかけてはイールドカーブ(=スポットレートカーブ)が大きくスティープ化し、12月にかけてはほとんど変化がなかった(図8)。こうした動きを受けて、6月から9月にかけて各社のWALともおおむね同程度の上昇を示し、その後、12月にかけてはほぼ9月の水準を保っている(図10)(注19)。一方、WALの水準を見てみると、我々とA社がほぼ同水準で、C社が全般的に短めの評価となっている(注20)。期限前償還率モデルに大差ないという仮定に立てば、この差はC社

図8 イールドカーブの変化

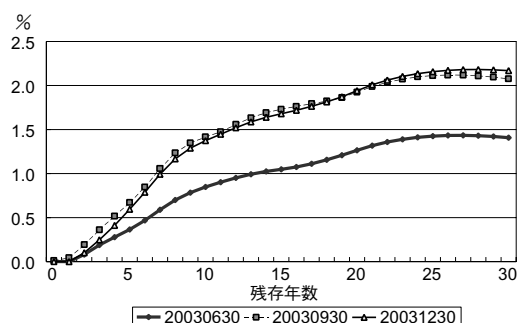
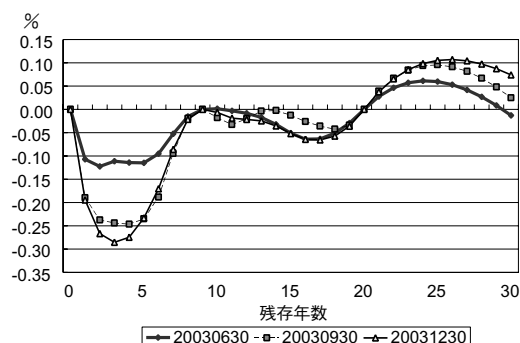


図9 理論カーブと市場カーブの乖離



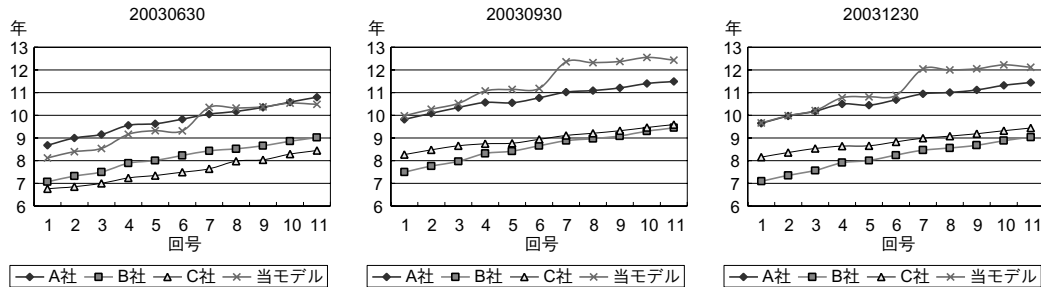
(注16) 厳密に言えば、式4をリスク中立測度上の関係式に書き換えた後に離散化している。離散化の結果として、パスによってはファクター値が負値になる可能性が出てくるが、シミュレーション実行に際しては非負制約を課した。

(注17) 11年目からの貸出金利上昇については、銘柄ごとに金利インセンティブを調整する形で考慮している。

(注18) 住宅金融公庫がクリーンアップ・コール(=元本残高が当初発行元本の10%未満となった場合に元本を一括して償還できる権利)を必ず行使するものと仮定した。

(注19) B社のWALは例外で、6月から9月の変化幅と9月から12月の変化幅(の絶対値)はほぼ同水準であり、同社の期限前償還率モデルはかなり独自性の強いものと推測される。このため、以降のWALの比較では言及していない。

図10 WALの比較



がイールドカーブ不変と想定していることに起因するものと考えられる。すなわち、ここで取り上げたような右上がりのスポットレートカーブの場合、そこに内在するインプライド・スポットレートカーブはより高い水準となるため、インプライド・スポットレートが実現するというA社の想定の方が全般的に期限前償還率を低めに見積もることになると考えられるのである(注21)。普通債の残存期間に対応する指標としてWALを使用することは一般的であると考えられるが、ここで見たように、どのような想定の下で算出されたWALであるのかを十分に把握することは投資家としての必須事項の一つと言えよう。

次に、複数銘柄間の相対価値比較で重要な位置を占めるOASについて検討する。前述の3時点について、各社発表のOASと我々が各社の価格から

推計したOASを比較してみた(図11)。

まず、我々の推計したOASが各社の値を大きく上回っていることが分かる(注22)。このことの主な原因としては使用する金利モデルの違いが挙げられよう。各社は無裁定モデルの中でも対数正規型モデルを使用していると考えられるが(注23)、対数正規型モデルは極端に高い金利パス(注24)を発生させる傾向がある(注25)。このため、金利が一定以上高めに推移して期限前償還があまり起こらないようなパスの下では、我々のデフレータよりも各社のデフレータの方が大きな値である確率が高い。今回の分析は価格を所与としているため、その結果として我々の方がOASを大きく算出することになるのである。こうした違いは極めて重要であり、例えばRMBSと国債を比較する際に我々のOASを用いる場合とA社のOASを用いる場

(注20) 9月以降、我々のWALがA社を上回る傾向を示しているが、これは10年までの残存期間で理論カーブと市場カーブの乖離幅が拡大した結果(図9)、我々の想定キャッシュフローの方がより長期化する傾向にあるためと考えられる。また、我々が算出したWALに見られる第6回債と第7回債との間の大きな格差は脚注17で触れた11年目以降の貸出金利上昇効果の差に起因すると考えられる。

(注21) モンテカルロ・シミュレーションが生成する平均的な短期金利パスは瞬間フォワードレートカーブとほぼ一致するため、同一の期限前償還率モデルを使用していると仮定すれば、我々とA社のWALはおおむね一致することになる。

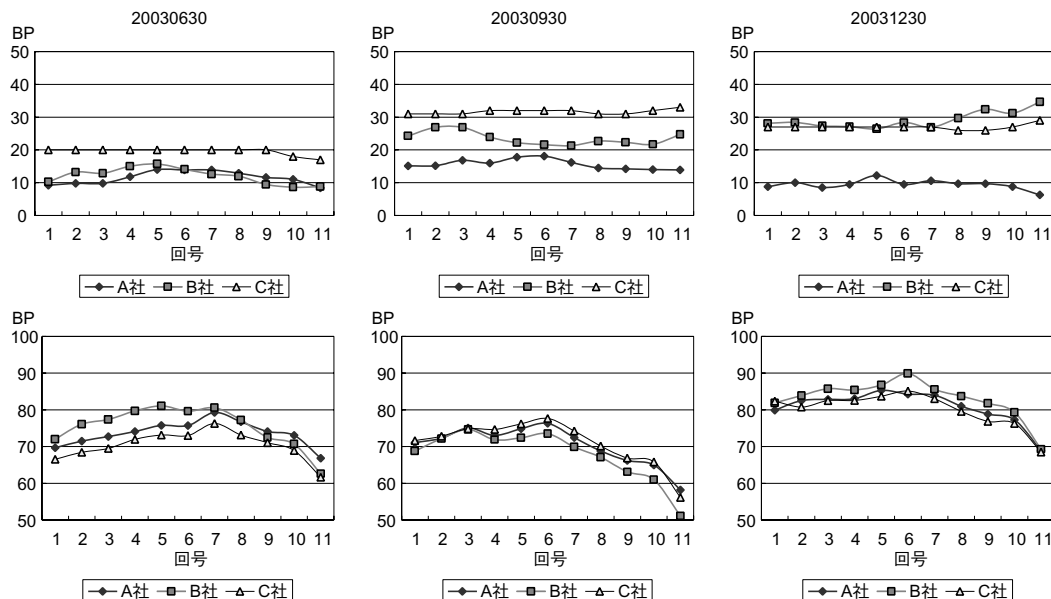
(注22) 推計に際してA社価格の補正は行っていない(脚注5参照)

(注23) 各社の提供資料より判断したもの。

(注24) OAS算出に際しては、各社とも金利パスを生成している。

(注25) Ho and Goodman [2003] 等を参照のこと。

図11 OASの比較（各社発表値：上段、各社価格から推計した値：下段）



合では判断が異なることが予想される。

もう一つの特徴としては、我々の評価の方が銘柄間のスプレッド格差が大きくなっている点が挙げられる。図11の上段を見れば分かるように、各社の銘柄間格差はおおむね5BP程度に収まっている。一方、我々が再評価した値では最大格差が20BP前後にまで広がっている（図11下段）（注26）。このことは、RMBSセクター内の銘柄比較であったとしても、モデルが異なれば違う結果となり得ることを示している。

4.3 期限前償還率モデルの影響

ここでは期限前償還率モデルが実際の期限前償還率を過大（過小）に推定している場合の影響について検討する。はじめに今回採用した期限前償還率モデルの精度を述べておくと、実績CPRとモデルCPRの誤差は平均が0.0%、標準偏差が1.2%

であった。実績CPR自体の平均が3.0%であったので、「 $(3.0 \pm 1.2) \div 3.0 = 1.0 \pm 0.4$ 」を目安として、モデルの出力であるC_t自体を0.5～1.5倍した場合の影響を検討してみた。

図12には、2003年9月30日時点において、価格不変の仮定の下、期限前償還率モデルの出力倍率を変えた場合のWAL（横軸）とOAS（縦軸）を銘柄ごとにプロットしてある。この時、出力倍率を上げるに伴い、すべての銘柄でWALの短期化とOASの拡大が観察された（注27）。ここでは以下の点を指摘しておきたい。

- WALの変化幅はおおむね4年弱となっており、このことは期限前償還率モデルのバイアスが1～2割程度であってもWALが半年程度変化することを意味している。
- WALに与える影響に銘柄間の差はあまり見られないが、OASに与える影響は決して一様

（注26） 中でも第11回債のOASの低さが目立っているが、この点については脚注27を参照のこと。

図12 期限前償還率の過大・過少評価がOASとWALに与える影響（2003年9月30日時点）

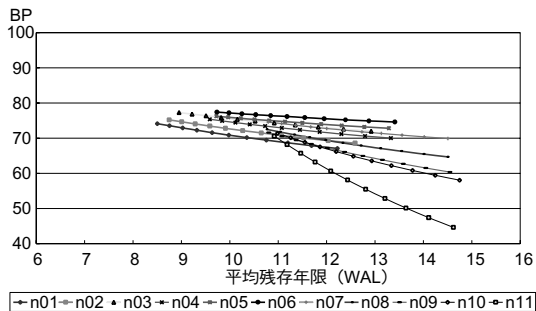
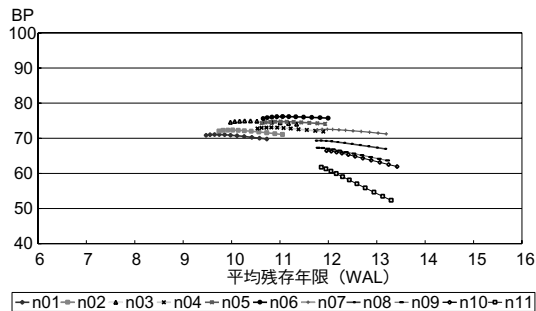


図13 金利ボラティリティの過大・過少評価がOASとWALに与える影響（2003年9月30日時点）



ではない。

当然のことではあるが、期限前償還率モデルがRMBSの評価に与える影響は大きい。また、ここで指摘したように、属性によっては銘柄間で影響を受ける度合いが大きく異なる場合もある、という点には特に注意が必要であろう。

4.4 金利モデルの影響

次に金利モデルのパラメータのうち、ボラティリティが過大（過小）評価された場合の影響を検討する（注28）。図13には、2003年9月30日時点において、価格不変の仮定の下、金利モデルの

ボラティリティを元の0.5倍から1.5倍へ変化させた場合のWAL（横軸）とOAS（縦軸）を銘柄ごとにプロットしてある。これを見ると、ボラティリティの増加が一定限度を超えるとOASが頭打ちとなるものの、図12とほぼ同様の結果となったことが分かる。金利モデルが金利インセンティブとデフレータを決定していることを考えると、今回の結果はデフレータが変化する影響よりも金利インセンティブを通じてキャッシュフローが変化する影響の方が支配的であることを示唆している（注29）。こうした点からも期限前償還率モデル（およびそこで用いる金利インセンティブに関する仮

（注27） 期限前償還率の過大（過小）評価に伴いWALが短期（長期）化するのとは当然のことであるが、OASが拡大（縮小）する理由はおおよそ次のように考えられる。期限前償還率が過大評価されている場合、デフレータに変化がない中で元本のキャッシュフローが短期化するため、本来ならばおおむね価格上昇となるべきであるが、今回の分析では価格不変と仮定しているためにOASが拡大する。一方、各銘柄でOASの変動が大きく異なる主因は表面利率の違いと考えられる。例えば満期や予定償還率、WACが同一で表面利率だけが異なる二つの銘柄を考えた場合、表面利率の低い銘柄の方が従前のキャッシュフローに対するキャッシュフローの増加割合が大きくなるため、価格上昇の度合い（つまり、今回の分析ではOASの拡大度合い）が大きくなるのである。実際、ここでの結果も表面利率が極端に低い第11回債のOASだけが激しく変化している。

（注28） 今回採用した金利モデルには四つのパラメータ（回帰水準、変換係数、回帰速度、ボラティリティ）があるが、中でも回帰速度とボラティリティが重要なパラメータである。しかしながら、回帰速度の変化はイールドカーブを劇的に変化させるため、価格不変という仮定の妥当性が大きく崩れると考えられる。そこで、ここではボラティリティに対する検討だけを行った。

（注29） 金利の水準や使用する金利モデルによって結果は大きく変わり得るので、今回の検討結果を安易に一般化することは回避すべきである。

定)の重要性を確認できる。

5. まとめ

今回確認したようにRMBSの属性指標 (OASや平均残存年数など) はモデルに対する依存性が高い。したがって、投資判断やリスク管理においては、導出の前提を理解することなく各機関が発表する属性指標を安易に用いることには問題が多い。機関投資家としては、①市場で使われているモデルの内容、②各モデルの普及度合い、を十分に意識しながらさまざまなモデルによる評価結果を比較・検討する姿勢が必要である。また自前のモデルを持っているとしても、それを絶対視することなく、他社のモデルと比較した上で投資判断、リスク管理を考えていくべきであろう。付言するならば、発行サイドと投資サイドの双方の立場からRMBSの分析手法を改良していくこと、そしてその成果を可能な限り開示していくことも重要である。そうすることで市場参加者のRMBSへの理解が深まり、ひいてはRMBS市場の発展に寄与することになるであろう。

本稿の執筆に際しては、慶應義塾大学 森平爽一郎教授から多くの有益なアドバイスを頂戴しました。ここに記して感謝申し上げます。もちろん、本稿にある誤りのすべては、筆者等の責に帰するものです。なお、本稿の内容は筆者等の所属する組織を代表するものではなく、筆者等の見解を示したものです。

【参考文献】

- (1) 一條裕彦、森平爽一郎 (2001) 「住宅ローンのプリペイメント分析」 JAFEE2001夏季大会予稿集、221-239
- (2) 一條裕彦 (2003) 「構造型アプローチと誘導型アプローチを融合させた住宅ローンの期限前償還率モデルに関する研究」 JAFEE2003夏季大会予稿集、188-207
- (3) 内田淳一郎、山岸吉輝 (2003) 「住宅金融公庫償還履歴データの見方」 Global Quantitative Research 2003年11月14日、野村証券金融研究所
- (4) 神楽岡優昌 (1993) 「Mortgage-backed securitiesの評価」 証券アナリストジャーナル SEP.1993.VOL.31、1-10
- (5) 鍛冶篤 (2003) 「MBSのリスク管理に関する考察 (1) 期前償還モデルの考え方」 みずほ年金レポート2003・4 No.47、46-58
- (6) 鍛冶篤 (2003) 「MBSのリスク管理に関する考察 (2) 期前償還モデルの仮設例とMBSキャッシュフロー」 みずほ年金レポート2003・5 No.48、37-48
- (7) 片岡淳、田村義保 (2003) 「公表されたデータによる住宅金融公庫RMBSのCPRモデル 当日配付資料」 2003年度統計関連学会連合大会報告資料、応用統計学会 日本計量生物学会 日本統計学会
- (8) 勝俣基 (2002) 「住宅金融公庫MBSシリーズ I 住宅金融公庫期限前償還率 償還履歴データ分析」 2002年9月9日、日興ソロモン・スミス・バーニー証券会社
- (9) 勝俣基 (2002) 「住宅金融公庫期前償還率モデル I・II」 2002年10月23日、日興ソロモン・スミス・バーニー証券会社セミナー資料
- (10) 東覚健二 (2003) 「住宅金融公庫MBS 新时期前償還率推定モデル～新みずほモデルのコンセプトとパラメータ推計」 Mizuho Securities Structured Finance Commentary No.8 03/01、みずほ証券投資戦略部
- (11) 山岸吉輝、幡山五郎、角間和男 (2002) 「NOMURA-BPIにおける貸付け債券担保住宅金融公庫債券 (RMBS) の取り扱いについて」 Global Quantitative Research 2002年11月28日、野村証券金融研究所
- (12) 森平爽一郎、小島裕 (1997) 「ファイナンス講座4 コンピュータショナル・ファイナンス」 朝倉書店
- (13) 大場昭義、菅原周一 編 (2002) 「年金資産運用の理論と実践」 日本経済新聞社
- (14) Arora, Amitabh., David K. Heike. and Ravi K. Mattu. "Risk and Return in the Mortgage Market: Review and Outlook." *The Journal of Fixed Income*,

- 2000, 10 (1) , 5-18
- (15) Babbel, David. F., Stavros., A. Zenios. "Pitfalls in the Analysis of Option-adjusted Spreads." *Finacial Analysts Journal*, 1992, July/August, 65-69
- (16) Chen, Si. "Understanding Option-Adjusted Spreads: The Implied Prepayment Hypothesis." *The Journal of Portfolio Management*, 1996, 22 (4) , 104-113
- (17) Cheyette, Oren. "Implied Prepayments Addressing anomalies in modeling MBS value and risk." *The Journal of Portfolio Management*, 1996, 23 (1) , 107-115
- (18) Cox, J. C., J. E. Ingersoll. and S. A. Ross. "A Theory of the Term Structure of Interest Rates." *Econometrica*, 1985, 53, 385-407
- (19) Hayre, Lakhbir S., Sharad Chaudhary and Robert A. Young. "Anatomy of Prepayments", *The Journal of Fixed Income*, 2000, 10 (1) , 19-49
- (20) Ho, Jeffrey., Laurie Goodman. "Interest Rates- Normal or Lognormal?." *The Journal of Fixed Income*, 2003, 13 (2) , 33-45
- (21) Kariya, Takeaki., Fumiaki Ushiyama and Stanley Pliska. "A 3-Factor Valuation Model for Mortgage-Backed Securities (MBS)." working paper, Institute of Economic Research, Kyoto University, September 4, 2002
- (22) Schwartz, Eduardo S. and Walter N. Torous. "Prepayment and the Valuation of Mortgage-Backed Securities." *The Journal of Finance*, 1989, 44 (2) , 375-392
- (23) Stanton, Richard. "Rational Prepayment and the Valuation of Mortgage-Backed Securities." *The Review of Financial Studies*, 1995, 8 (3) , 677-708
- (24) Tuckman, Bruce. *Fixed Income Securities*, John Wiley & Sons, Inc., 1995
- (25) Waldman, Michel. "Beyond Duration : Risk Dimensions of Mortgage Securities." *The Journal of Fixed Income*, 1992, 2 (3) , 5-15
- (26) Yamamoto, Yoshio., Stavros A. Zenios. "Predicting Prepayment Rates for Mortgages Using The Cascade-Correlation Learning Algorithm." *The Journal of Fixed Income*, 1993, 2 (4) , 86-96