

## LDI(負債対応投資)における金利スワップの活用について

### 目次

- I. はじめに
- II. LDI 概要
- III. 金利スワップの仕組み
- IV. 負債を金利スワップでマッチングする方法
- V. 市場動向と T-L スプレッド
- VI. おわりに

パッシブ運用部 主任調査役 湯浅 茂晴  
調査役 木村 美奈子

### I. はじめに

国際会計基準への収斂、退職給付債務(PBO)に関する割引率のスムージングの廃止といった昨今の会計制度変更の流れや、運用におけるリスク管理意識の高まりを受けて、年金負債を意識した資産運用が注目されている。本稿では、LDI 実現のツールとして、金利スワップを利用した負債マッチング運用に焦点をあてて分析を試みる。

### II. LDI 概要

#### 1. LDI とは

LDI(Liability Driven Investment)は負債対応投資と訳され、年金負債の現在価値の変動に、資産の変動をマッチングさせようという戦略である。従来の年金運用が効率的なリターンを狙う運用であるのに対し、LDI は年金負債のリスクに焦点をあて、負債とのマッチングを狙う運用を行うことで、長期的に資産と負債の差額(サープラス)を安定化させることを目指す。

#### 2. 退職給付会計制度の動き

会計基準の国際的なコンバージェンス(収斂)が進む中、わが国の退職給付会計においても、2009 年度末から国際会計基準(IFRS)に合わせ、退職給付債務(PBO)の割引率のスムージング

(平滑化)が認められなくなる。これまでは割引率は、5年間の平均など一定期間の債券利回りの変動を考慮して決定するという方法も認められていたが、今年度末からは期末(貸借対照表日)の長期債利回りを用いることとなる<sup>1</sup>。

また、国際会計基準(IFRS)への収斂の議論に加え、IFRS そのものを日本基準に適用しようとする動きも加速している。現在既に多くの国がIFRSを採用しており、米国でもIFRSの適用に向けた動きがみられる中、日本においてもIFRSの適用についての議論が始まっている。

現在進んでいるIFRSの見直し議論では、数理計算上の差異について、従来認められてきた遅延認識を廃止し即時認識を義務付ける方向で検討されている。これまで、市場の変動による年金資産評価額の変動や、金利が変動したことによる年金負債評価額の変動については、数理計算上の差異として、母体の財務会計上一定期間にわたって遅延認識していたが、これを少なくともバランスシート上は即時に認識する方向で議論が進んでいる。

こうした一連の見直しを一括りにまとめて言えば、年金資産・負債を、完全な時価評価ベースで母体の財務会計上認識する流れといえるだろう。

### 3. 負債マッチング運用

退職給付債務は、長期債の利回りなどに基づいた割引率で現在価値に割り引くため、負債の評価額は金利リスクを負っているといえる。年金基金の負債のデュレーションが平均的に15年程度(但し、制度内容や成熟度で異なる)とされていることに対して、資産配分を考える際に一般的に債券のベンチマークに採用されているNOMURA-BPI総合のデュレーションは6年程度であることから、負債側と運用側で大きなデュレーション・ギャップが生じる可能性がある。欧米で注目されているLDIでは、長期債に加えて、年限や取引額において比較的自由度が高い金利スワップ取引が頻繁に利用されている。

## Ⅲ. 金利スワップの仕組み

### 1. 金利スワップの仕組み

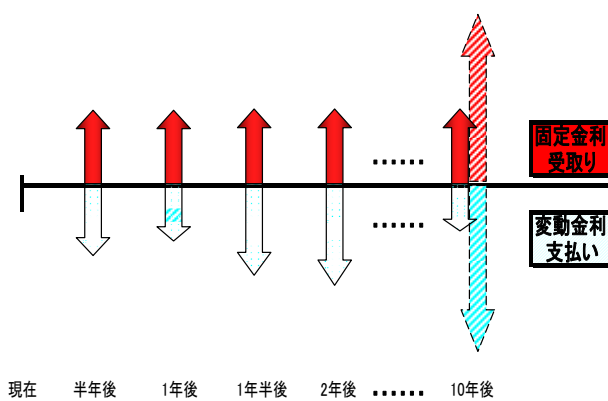
スワップ取引とは、将来発生するキャッシュフローを二者間で交換する相対取引である。相手との合意で取引額や年限などの条件を決めるため、比較的自由度が高い取引といえる。本稿において使用するスワップは、最も基本的なプレーンバニラと呼ばれている金利スワップ

<sup>1</sup>重要性基準では、期末の割引率の変動により退職給付債務が10%以上変動しない場合は期首の割引率を用いることができる。

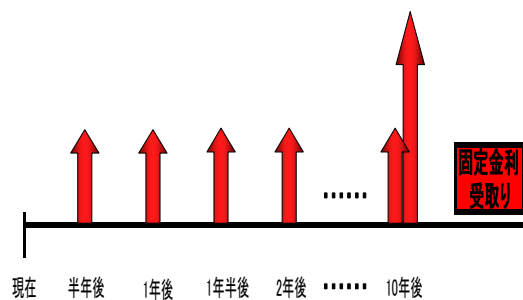
プである。これは、当事者 A は当事者 B より、あらかじめ決められた想定元本に対して、決められた固定金利による利息額を将来の一定期間にわたって受け取り、同時に当事者 A は当事者 B に、同一想定元本に対して、変動金利による利息額を同一期間支払うという契約をいう。変動金利には LIBOR<sup>2</sup>が用いられることが多い。

例として、期間10年の固定受けと6ヶ月 LIBOR 払いの金利スワップを組んだ場合のキャッシュフローを図で示すと図1のようになる。

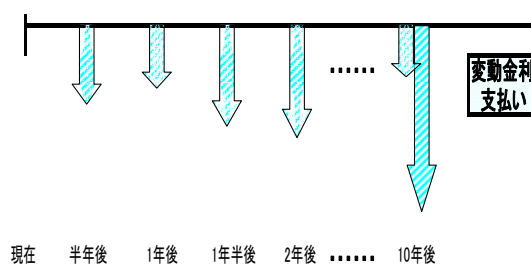
(図1)金利スワップのキャッシュフロー



(図2)固定利付債券のキャッシュフロー



(図3)変動金利での調達のためのキャッシュフロー



想定元本は、金利支払いを算出する際の額面金額となるが、当事者間でのやりとりは発生しないため点線で表示している。

ここで、変動金利の支払いを、短期金利での調達(半年ロール)(図3)と置き換えると、固定金利の受け取りは、固定利付債券のキャッシュフロー(図2)と同様のキャッシュフローとなることが分かる。つまり、固定受け変動払いの金利スワップは変動金利で調達した資金を

<sup>2</sup> LIBOR(London Interbank Offer Rate) : ロンドン銀行間借入金利

固定利付債券に投資するのと同様の効果があるといえる。

## 2. 金利スワップの評価

固定受け変動払いの金利スワップを例として、金利スワップの評価方法について述べる。将来のキャッシュフローをスワップマーケットのレートなどから計算したディスカウントファクターを用い現在価値に引き直す。契約時には、スワップ価値がゼロとなるように固定側の金利(スワップレート)を決める。その後はマーケットの変動に伴ってスワップ価値も変動するが、固定受け変動払いの金利スワップでは、金利が低下するにつれ、スワップ価値が上がることになる。

## IV. 負債を金利スワップでマッチングする方法

### 1. 負債評価の方法

最初に負債の評価方法を整理する。

#### (1) 将来キャッシュフローの見積もり

現時点で将来発生する退職給付債務のキャッシュフローを見積もる。これは、個々の年金で合理的に見込まれる退職給付の変動要因<sup>3</sup>を考慮して見積もらなければならない。

#### (2) キャッシュフローの割引

次に見積ったキャッシュフローを割引く。ここで問題となるのは割引率であるが、安全性の高い長期の債券の利回りを基礎とし、一定の割引率に基づいて現在価値に割り引くものとされている。このキャッシュフローを割り引いた現在価値の合計を負債評価額とする。

### 2. 負債の割引率

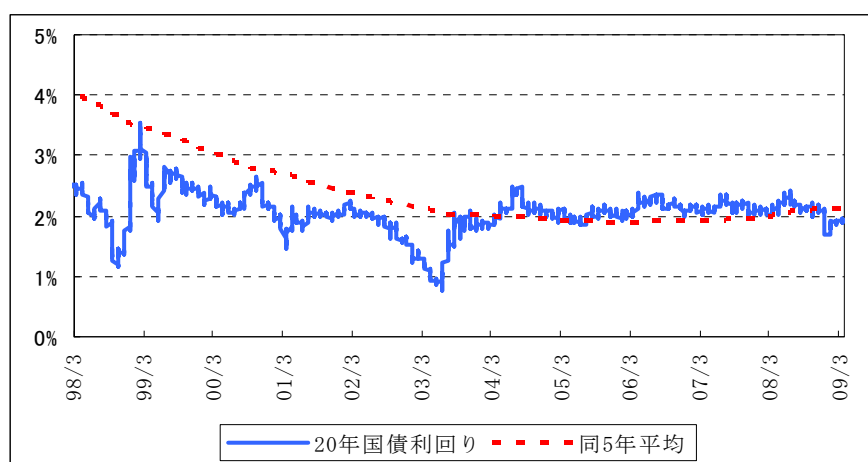
退職給付債務の算定に用いられる負債の割引率は、安全性の高い長期の債券の利回りを基礎にして決定することとされている。従来は一定の期間(おおむね5年以内)の利回りの変動を考慮することができるとされ、例えば過去5年の平均値等を用いることができたが、2010年3月期からは期末における利回りを使うこととされ、こうしたスムージングが認められなくなる。スムージングできなくなることによって負債の評価にはどのような影響があるのだろうか。本稿では、例として割引率を20年国債の利回りによるものとして、以下では20年国債の利回りの推移からスムージングを行う場合と行わない場合に負債価値がどのように変

<sup>3</sup> 変動要因には昇給率、脱退率、死亡率、一時金選択率等が挙げられる。ただし、臨時支給の退職給付等で予め予測できないものは含めないものとされている。

化するかを見ることにする。

20年国債の利回りの推移と5年の移動平均は図4のようになる。2003年までは、スムージングによる割引率は期末における利回りを使用した場合と比較すると高い水準にあったが、その後は利回りが2%近辺で推移したことによってスムージングした場合としない場合の差は小さくなってきている。

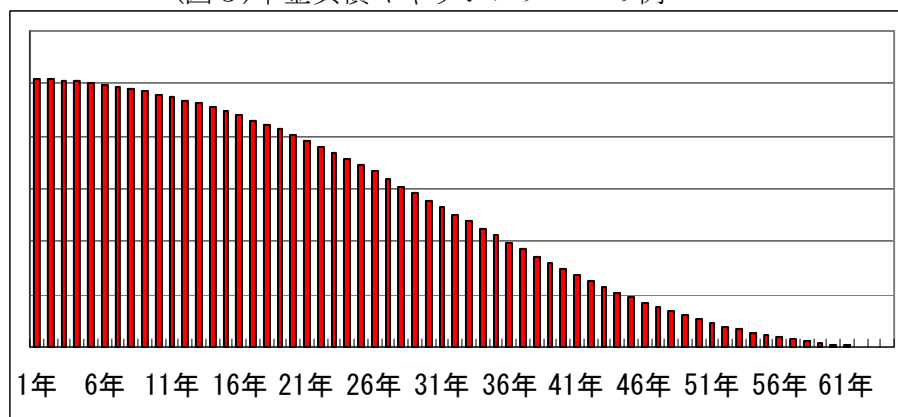
(図4)20年国債利回りと5年移動平均



(出所：Bloomberg から三菱UFJ信託銀行作成)

スムージングの有無が負債の評価額に与える影響を分析するため、図5のように負債のキャッシュフローを仮定して、評価額を実測してみることにする。このキャッシュフローは年金の性質を反映して12年から16年程度の長いデュレーションを想定している。長期のキャッシュフローを持つ年金負債の評価額は割引率の値により大きな違いが出てくることが想像されるであろう。

(図5)年金負債キャッシュフローの例

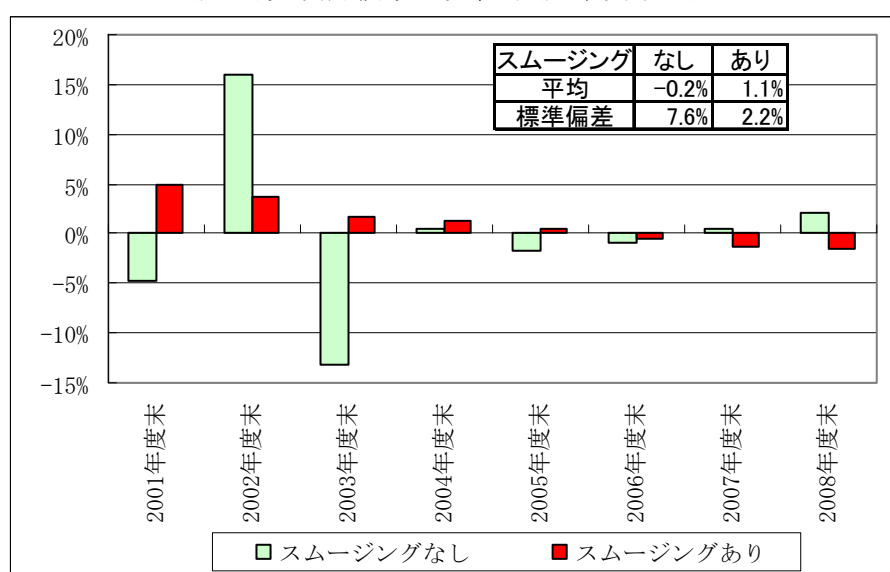


(出所：三菱UFJ信託銀行作成)

評価時点を3月末の毎年度末として、前述の年金負債を評価する。割引率はスムージング

を行う場合(年度末から過去5年の20年国債利回りの平均値)とスミージングを行わない場合(年度末時点の20年国債利回り)の2通りを採用する。図6は負債評価額の前年度比変化率である。割引率のスミージングがなくなることで、2002年度末・2003年度末の負債評価額は10%を超えて大きく増減する。また、2007年度末以降スミージングがない場合は、負債評価額は増加に転じているにもかかわらず、スミージングがある場合は減少傾向を維持している。以上のようにスミージングがなくなることの影響は小さくない。本シミュレーションでは、変動性の度合を表す標準偏差は2.2%から7.6%に跳ね上がっていることがわかる。

(図6)負債評価額の変化率(前年度末比)



(出所： Bloomberg から三菱UFJ信託銀行作成)

### 3. 金利スワップによる負債マッチング手法

金利スワップを利用して、資産の変動を負債の評価額の変動にマッチングさせる方法を考えてみる。

第1の方法として、金利に対する価格変化の指標であるデュレーションを合わせる方法がある。これは、負債の持つデュレーションと金利スワップの持つデュレーションを合わせる方法である。負債の割引率は、安全性の高い長期の債券の利回りを基礎とすることとされているが、本稿では例として20年国債の利回りを使用して、負債側のデュレーションを計算する。また、金利スワップのデュレーションは金利スワップの利回りを使用する。理論上国債の利回りと金利スワップレートが完全に連動すると負債の評価額変動を金利スワップによってカバーできるはずである。ここでは、負債に対して3月末と9月末の半年ごとに20年の金利スワップを使用してデュレーションをマッチングするシミュレーションを実施してみた(図7)。

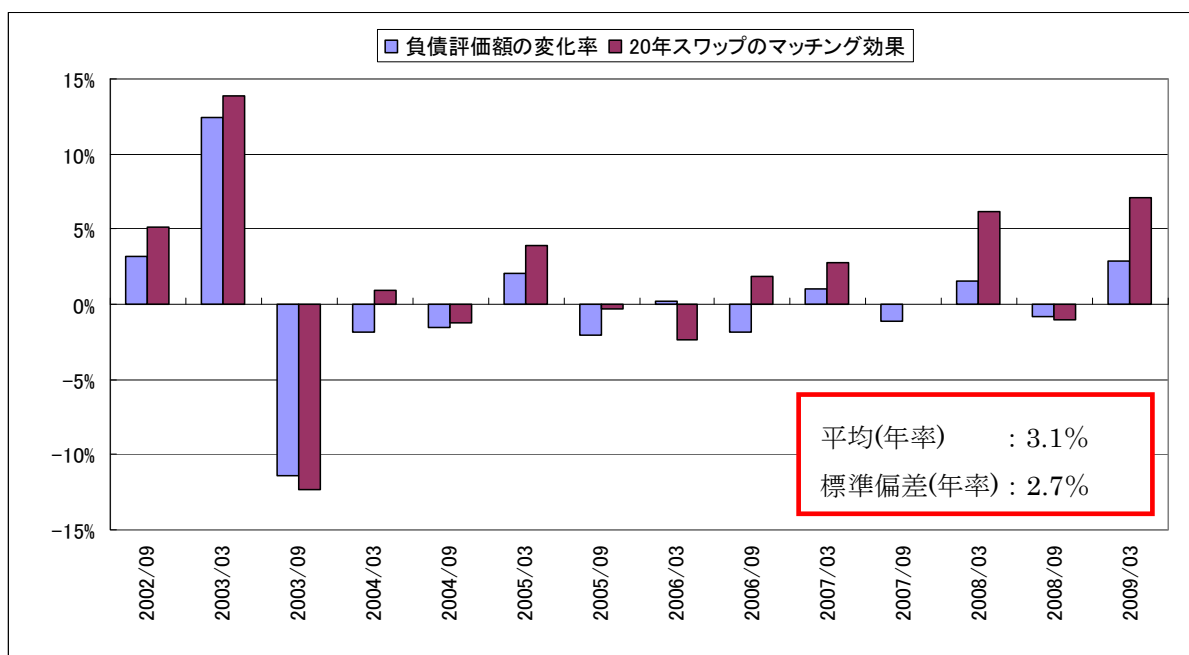
具体的には

負債の評価額×負債の修正デュレーション

=金利スワップの想定元本×金利スワップの修正デュレーション

の式を満たすように金利スワップの想定元本を計算し、固定受けの金利スワップを組込むようにする。

(図7)デュレーションによるマッチング

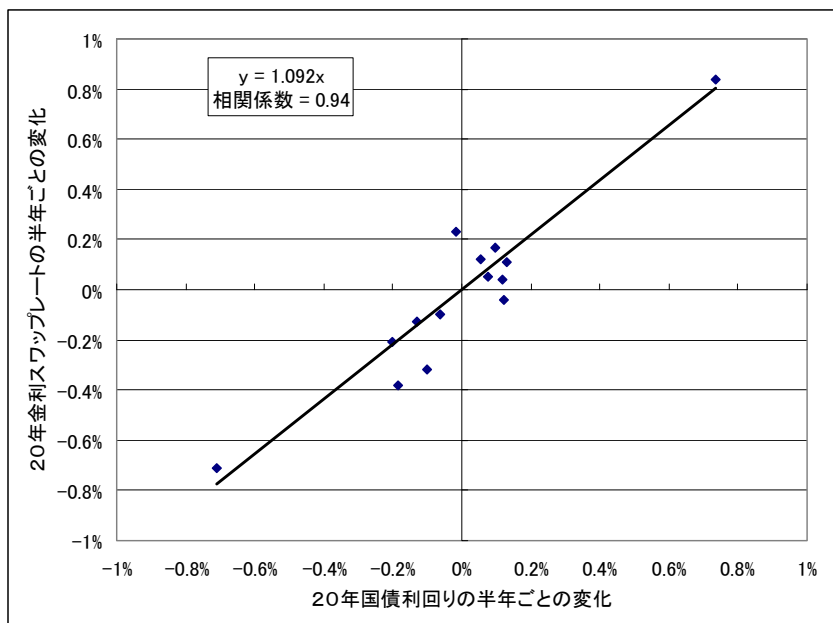


(出所：野村証券HP、Bloomberg から三菱UFJ信託銀行作成)

この結果、マッチングの効果には誤差があることがわかるが、これは、金利スワップのレートが必ずしも国債の利回りに完全に連動するものではないことによるものと考えられる。

第2の方法として、20年国債の利回りと20年金利スワップレートの相関の具合を過去の実績から計算した係数(回帰係数)を使用する方法も考えられる。図8のように20年国債の利回りの3月末と9月末の半年ごとの変化と20年金利スワップレートの3月末と9月末の半年ごとの変化には高い相関が観測される。回帰係数は1.092となり、20年国債の利回りの変化に対して20年金利スワップレートの変化がやや大きい。この回帰係数(イールドベータと呼ぶことにする)を加味して金利スワップの想定元本を求め、マッチングする手法も考えることができる。

(図8)20年国債利回り と 20年金利スワップレートの関係



(出所：Bloomberg から三菱UFJ 信託銀行作成)

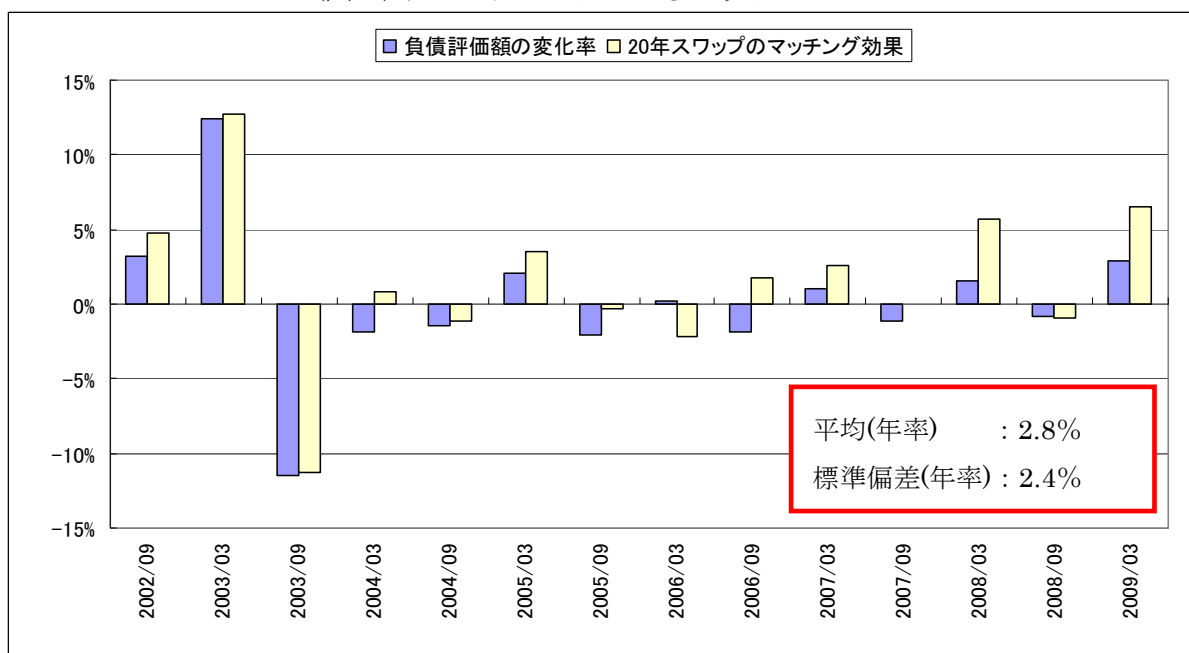
この方法では、具体的には

負債の評価額×負債の修正デュレーション

=金利スワップの想定元本×金利スワップの修正デュレーション×イールドベータ

の式を満たすように金利スワップの想定元本を計算し、固定受けの金利スワップを組込むようにする。図9では、デュレーションマッチングによる方法(図7)よりマッチング効果が改善することがわかる。

(図9)イールドベータによるマッチング



(出所：野村証券 HP、 Bloomberg から三菱UFJ 信託銀行作成)



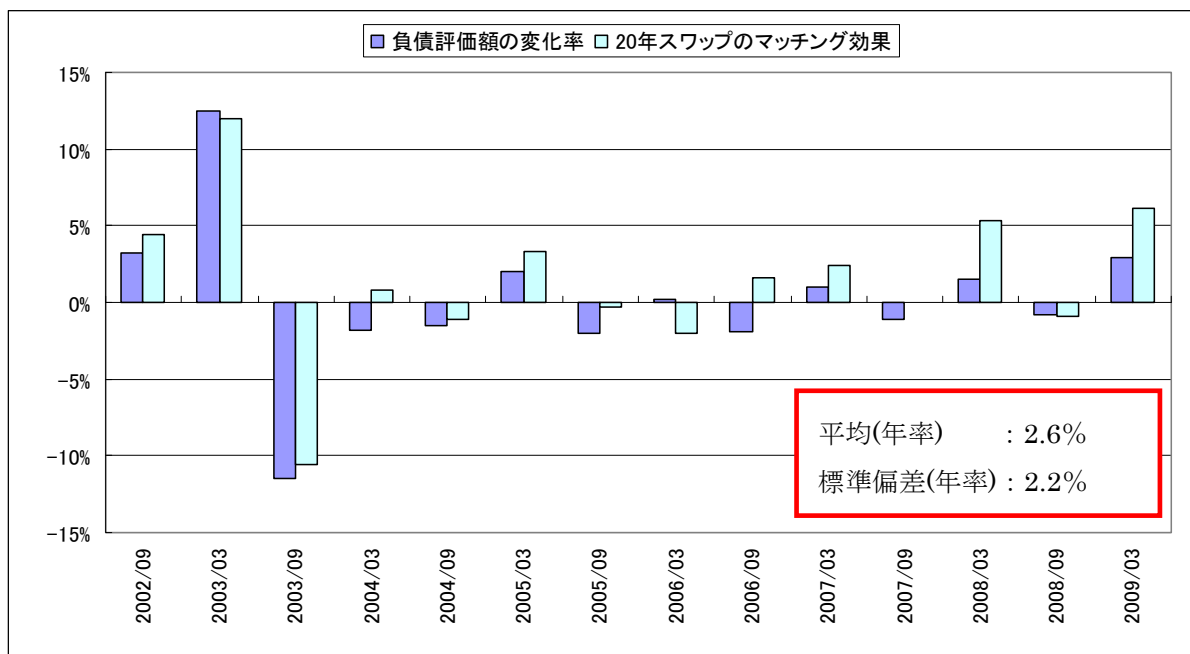
第3の方法として、それぞれの利回りの変化のボラティリティの比率を利用する方法も考えられよう。資産と負債のそれぞれのリスク量を同等にしておこうと言うのが、この方法の考え方である。20年国債の利回りの3月末と9月末の半年ごとの変化の標準偏差は0.31%であり、20年金利スワップレートの3月末と9月末の半年ごとの変化の標準偏差は0.35%となる。その比率は約1.16となり、20年金利スワップレートの変動がやや大きい。この比率を加味して半年ごとの想定元本を決定する。

具体的には

負債の評価額×負債の修正デュレーション  
 =金利スワップの想定元本×金利スワップの修正デュレーション×ボラティリティ比率  
 の式を満たすように金利スワップの想定元本を計算し、固定受けの金利スワップを組込むようにする。

この方法でも、図10のように第1の方法であるデュレーションマッチングによる方法(図7)よりもマッチング効果が改善することが観測される。

(図10)イールドボラティリティ比率によるマッチング

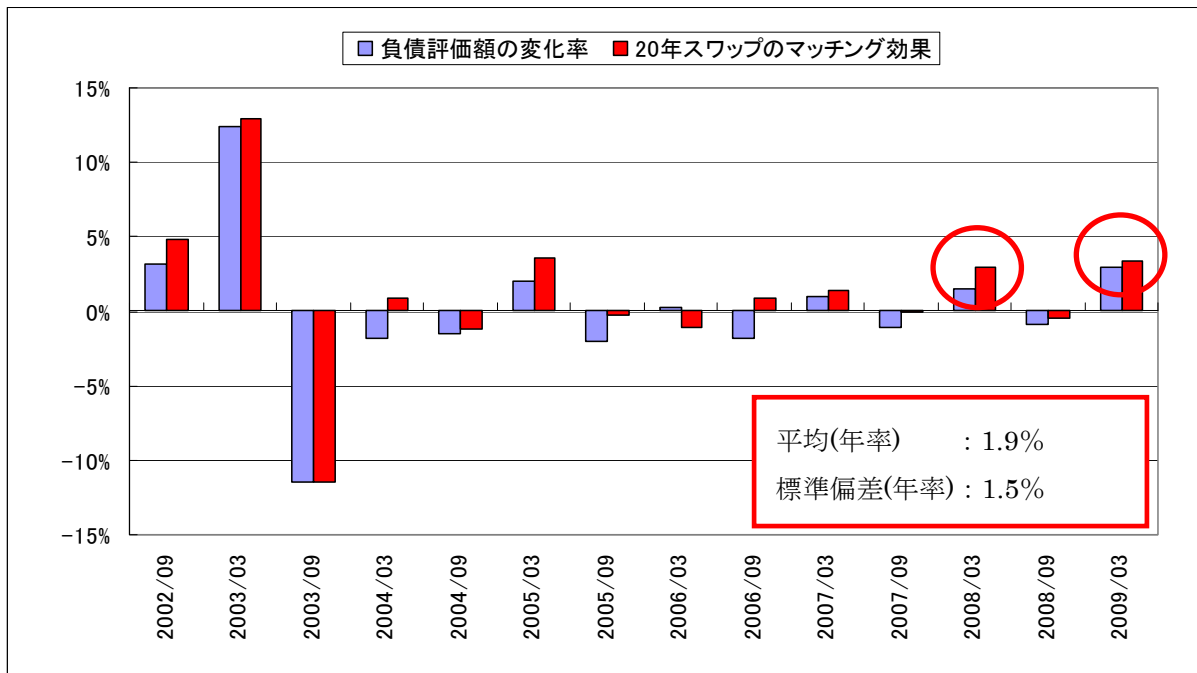


(出所：野村証券 HP、Bloomberg から三菱UFJ信託銀行作成)

第4の方法として、第3の方法であるボラティリティ比率によるマッチング手法のさらなる改善を試みる。第3の方法ではシミュレーション期間の後半にマッチング効果の劣化がみられる。これは、ボラティリティ比率がシミュレーション期間の後半に上昇したことによる

ものと考えられ、使用するボラティリティ比率をシミュレーション期間の前半と後半に分けて適用することとする。シミュレーション期間の前半のボラティリティ比率は1.07であり、シミュレーション期間の後半のボラティリティ比率は2.08である。前半と後半の変動性の違いを反映させると、図11のようにシミュレーション期間の後半のマッチング効果はさらに改善する。

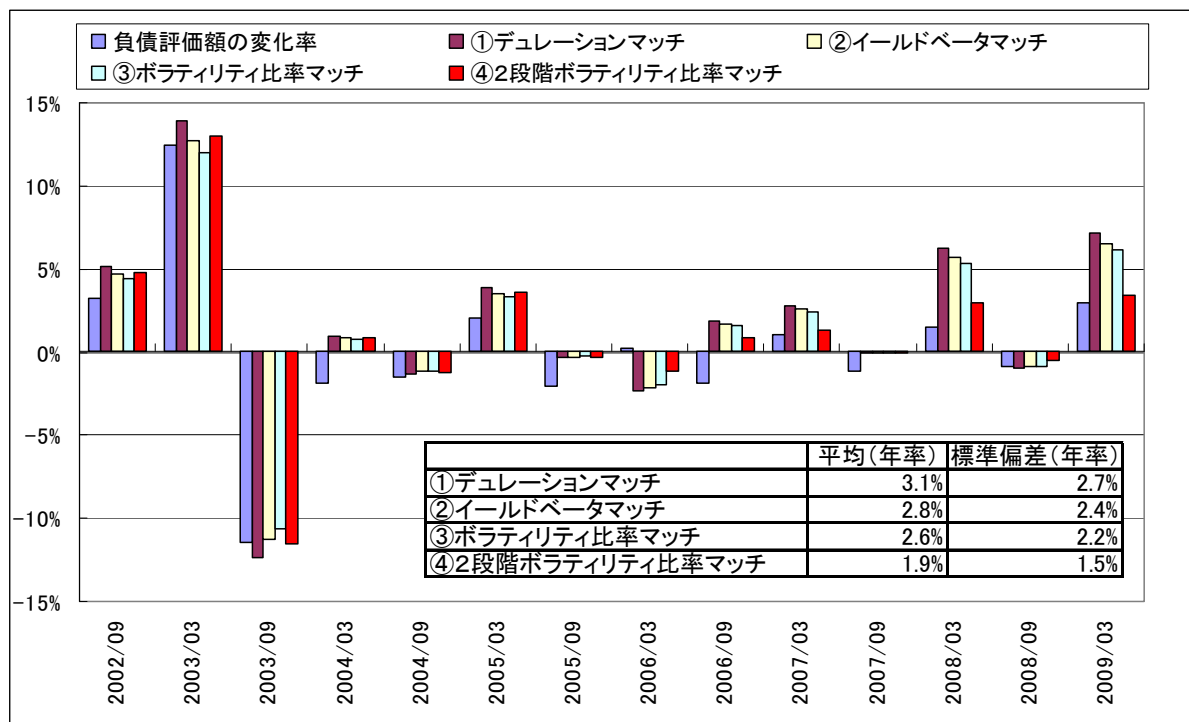
(図11) 2段階のイールドボラティリティ比率によるマッチング



(出所：野村証券 HP、Bloomberg から三菱UFJ信託銀行作成)

以上、金利スワップを利用して負債をマッチングする4通りの主な方法をご紹介したが、そのマッチング効果を比較しよう。ここでは、3月末と9月末の半年ごとに、負債評価額の変化率と金利スワップレートの変化率の差をとり、その平均と標準偏差を年率に換算した指標を用いて比較する。図12のように第4の方法である2段階のボラティリティ比率によるマッチング手法がもっとも低い平均1.9%と標準偏差1.5%になっている(ただし今回のシミュレーションでは、シミュレーション期間中のイールドベータやボラティリティ比率を既知とした)。以上から、デュレーションをそのままマッチングさせる方法に対して、スワップレートと国債利回りの動きの特徴を検出して反映させられれば、マッチング精度を改善する可能性があることが確認できる。

(図 12) 4通りのマッチング手法の比較

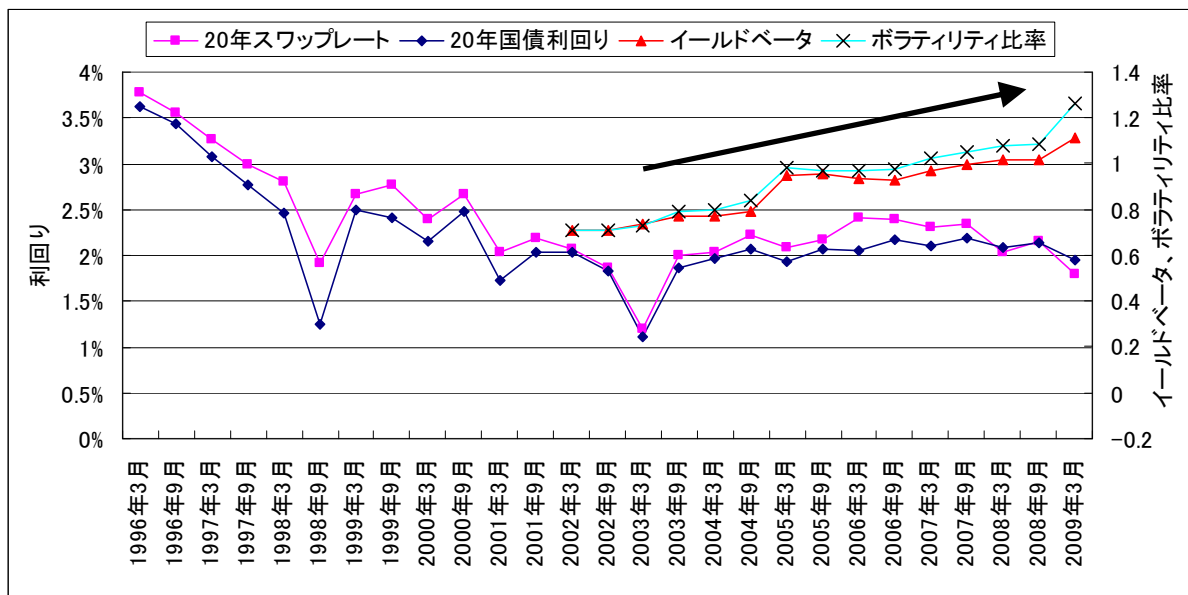


(出所: 野村証券 HP、Bloomberg から三菱 UFJ 信託銀行作成)

ところで、イールドベータやボラティリティ比率は過去の期間を通して同質のものなのだろうか。

期間別のイールドベータやボラティリティ比率を計測してみると、期間によって異なる特徴が浮かびあがる(図 13)。2004 年以前は国債利回りの変化に対してスワップレートの変化は小さい値をとることが多かったが、2008 年以降は国債利回りの変化に対してスワップレートの変化の大きさを示すイールドベータは1を超えてきており、スワップレートの変動性は高まる傾向にある。

(図 13) 20年国債利回り、20年スワップレート、イールドベータ、ボラティリティ比率の推移

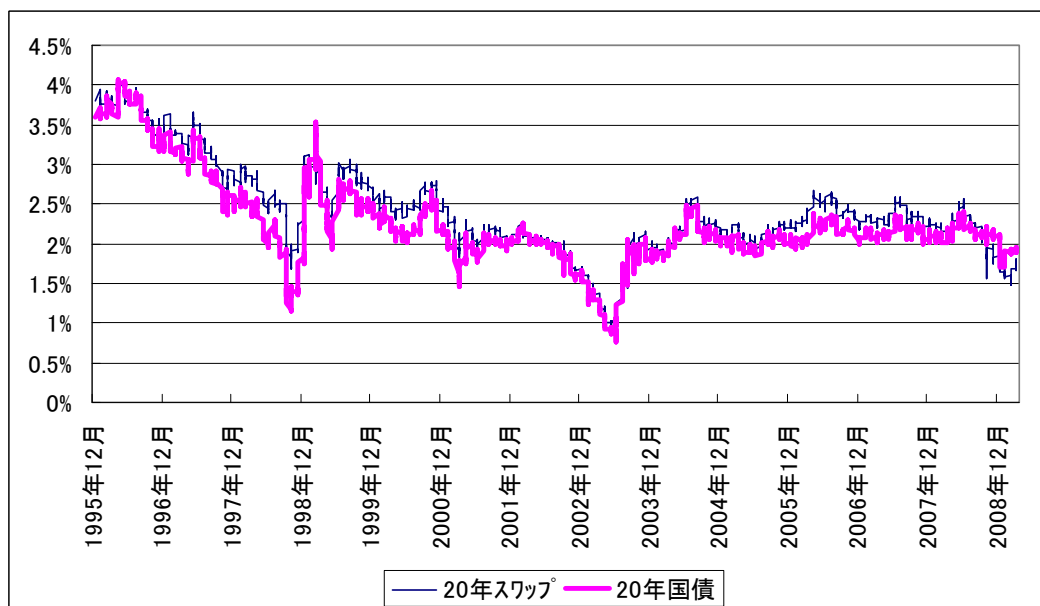


(出所：野村証券 HP、Bloomberg から三菱 UFJ 信託銀行作成)

## V. 市場動向と T-L スプレッド

ここで金利スワップレートと国債利回りの推移を確認しておこう。まず、両者の最近の推移をみると、ほぼ連動した動きとなっていることがわかる(図 14)。

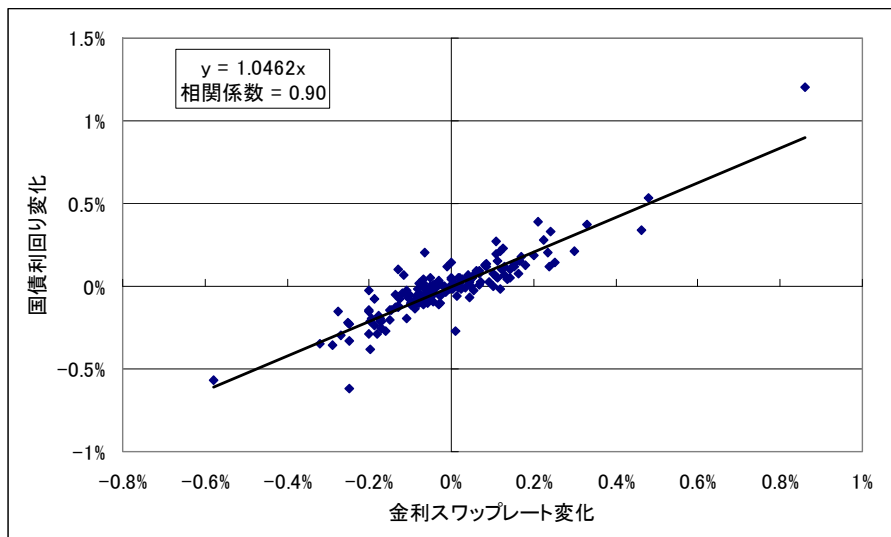
(図 14) 20年国債利回りと20年スワップレート推移



(出所：Bloomberg から三菱 UFJ 信託銀行作成)

また、月次変化の相関係数は 0.90 と高い相関を示しており、月次の変動幅の比較においても連動性の高さが裏付けられる(図 15)。

(図 15) 20 年国債利回りと 20 年スワップレートの関係



(出所：Bloomberg から三菱 UFJ 信託銀行作成)

次に、金利スワップレートと国債利回りの推移をより詳しくみるために、T-L スプレッド(本稿では金利スワップレート－国債利回りで計算したスプレッドと定義する)の推移に注目してみる。年限にもよるが－0.4%程度から＋0.6%程度の間で推移している。このスプレッドの変動が激しいと金利スワップと国債利回りの連動性が薄れ、マッチング効果は減殺される(図 16)。

近時は、金融危機の影響から長いゾーンのスプレッドがマイナスになっているが、それにはいくつかの要因が考えられる。まず、昨年秋以降の信用不安の高まりによる「デ・レバレッジ」の動きから、海外投資家によるアセットスワップ(超長期国債買い・円スワップ金利固定払い)のポジション解消などにより、超長期ゾーンの T-L スプレッドが逆転していることが挙げられる。

2 点目は仕組み債取引の影響である。利息が為替の円安に連動して増加する PRDC 債<sup>4</sup>や、日経平均に連動する日経リンク債などの仕組み債取引には、支払利息のヘッジとして円スワップ金利固定受け取引が使用されているものも多い。これらの仕組み債には通常オプション取引が組み込まれており、コール条項やトリガー条項(一定の水準を超えた時に繰上償還)が付

<sup>4</sup>利率が「外貨固定金利×(利払時為替レート÷基準為替レート)－円固定金利」の式により算出され、利払、償還は円で行われる。

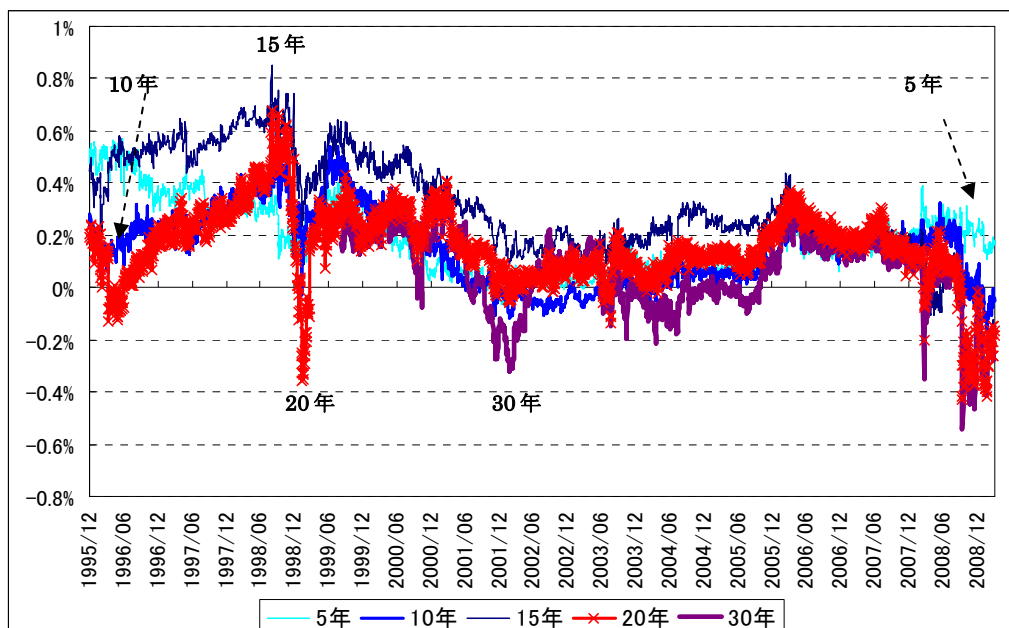
されている為、円高・株安が進むと、繰上げ償還確率が低下する分、支払利息を補う動きが高まり、スワップレートに低下圧力がかかる。主に超長期物が多いのは為替系の仕組み債であるため、超長期ゾーンのスワップは為替動向の影響を受けているとみられている。図 17 はドル円相場の推移であるが、T-L スプレッドのマイナスと円高の進行が連動していることがわかる。

もう 1 点は、国債の金利に上昇圧力がかかっているという見方である。図 18 は日本国債の CDS スプレッドの推移であるが、図 16 の T-L スプレッドが縮小している期間に、CDS スプレッドが大きく拡大していることがわかる。財政拡張政策によって、国債増発による需給悪化や財政発散リスク発生などの懸念から、財政プレミアム増加の懸念が高まり、長期金利に上昇圧力が働いている可能性がある。

直近の T-L スプレッドのゆがみは米国でもみられる。図 19 は、米国の T-L スプレッドの推移であるが、日本と同様昨年の秋以降急速に縮小し、30 年はマイナスで推移している。米国についても、景気対策資金が増加する中、財政赤字を穴埋めするために米国債が大量供給されていることなどが影響しているものとみられている。

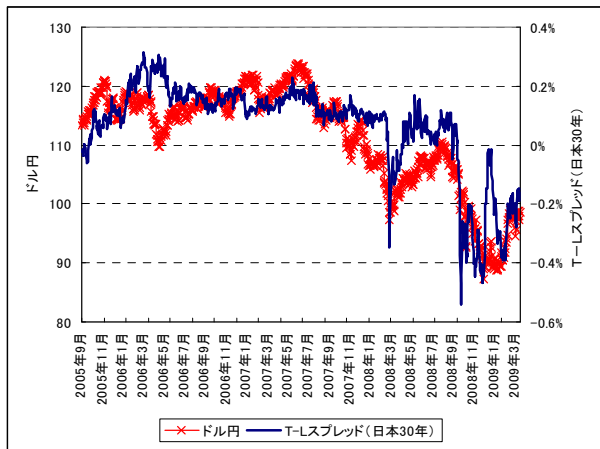
但し、こうした歪みがみられるにせよ、金利スワップレートと国債利回りの連動性の高さを大きく阻害するレベルには至っておらず、引き続き金利スワップは負債マッチングの運用資産として有効性の高いものと考えられる。

(図 16) 年限別の T-L スプレッドの推移



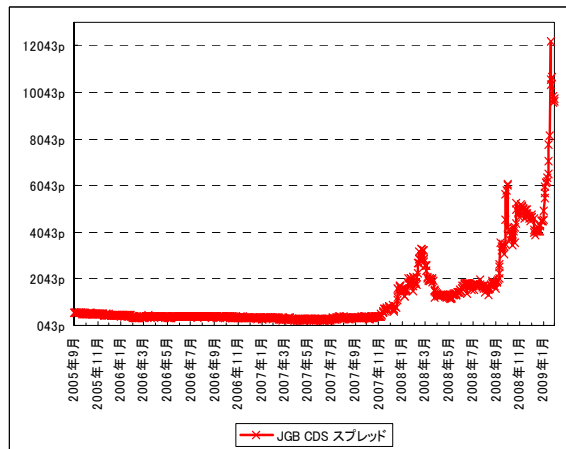
(出所：Bloomberg から三菱 UFJ 信託銀行作成)

(図 17) ドル円相場と日本 T-L スプレッドの推移



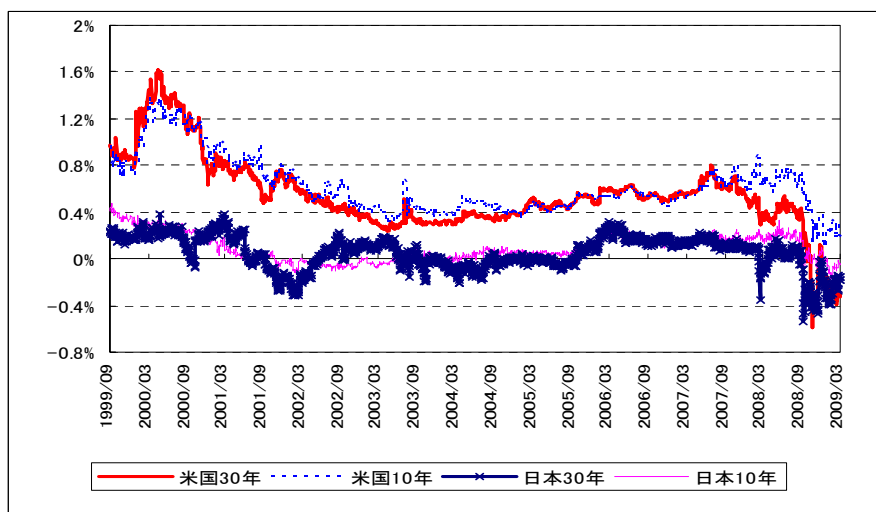
(出所：Bloomberg から三菱 UFJ 信託銀行作成)

(図 18) JGB CDS スプレッドの推移



(出所：QUICK から三菱 UFJ 信託銀行作成)

(図 19) 日米の T-L スプレッドの推移



(出所：Bloomberg から三菱 UFJ 信託銀行作成)

## VI. おわりに

国際的な会計のコンバージェンス(収斂)が急ピッチで進む中、今後の会計基準の変更により年金負債の変動が母体企業のバランスシートに与える影響が大きくなると考えられる。

欧米で注目されている LDI では、長期債に加えて、年限や取引額において比較的自由度が高い金利スワップ取引が頻繁に利用されている。

本稿では金利スワップを利用して負債をマッチングする方法をご紹介した。金利スワップレートと国債利回りは長い間の連動性があり、負債マッチングのツールとして有効である。また、金利スワップは現物投資とは違いキャッシュを費消しないメリットがあり、キャッシュ

を投資したことにより得られるリターンをポートフォリオにまわすことができる。

このように、キャッシュを使わずに負債のマッチングを有効に効かすと同時に、プラスアルファのリターンを狙う自由度の高い投資手法は注目に値する。読者のみなさまにとって、これからの検討におけるひとつのきっかけとしてお役に立つことができれば、幸甚の至りである。

(2009年5月22日記)

**【参考文献】**

- 杉本浩一/福島良治/若林公子著『スワップ取引のすべて』金融財政事情研究会
- 野村証券金融工学研究センター『NOMURA Swap Index の開発』
- 岡本卓万著『欧州で広がる年金負債対応投資(LDI)』三菱UFJ信託銀行調査情報 2006年12月号
- 岡本卓万著『企業年金のリスク構造と運用戦略』同 2008年6月号
- 岡本卓万著『年金運用の将来像：負債の意識が変えるポートフォリオの姿』同 2009年3月号



## 本資料について

- 本資料は、お客さまに対する情報提供のみを目的としたものであり、弊社が特定の有価証券・取引や運用商品を推奨するものではありません。
- ここに記載されているデータ、意見等は弊社が公に入手可能な情報に基づき作成したのですが、その正確性、完全性、情報や意見の妥当性を保証するものではなく、また、当該データ、意見等を使用した結果についてもなんら保証するものではありません。
- 本資料に記載している見解等は本資料作成時における判断であり、経済環境の変化や相場変動、制度や税制等の変更によって予告なしに内容が変更されることがありますので、予めご了承下さい。
- 弊社はいかなる場合においても、本資料を提供した投資家ならびに直接間接を問わず本資料を当該投資家から受け取った第三者に対し、あらゆる直接的、特別な、または間接的な損害等について、賠償責任を負うものではなく、投資家の弊社に対する損害賠償請求権は明示的に放棄されていることを前提とします。
- 本資料の著作権は三菱 UFJ 信託銀行に属し、その目的を問わず無断で引用または複製することを禁じます。
- 本資料で紹介・引用している金融商品等につき弊社にてご投資いただく際には、各商品等に所定の手数料や諸経費等をご負担いただく場合があります。また、各商品等には相場変動等による損失を生じる恐れや解約に制限がある場合があります。なお、商品毎に手数料等およびリスクは異なりますので、当該商品の契約締結前交付書面や目論見書またはお客さま向け資料をよくお読み下さい。

編集発行：三菱UFJ信託銀行株式会社 投資企画部

東京都千代田区丸の内1丁目4番5号 Tel. 03-3212-1211（代表）