



シリーズ  
日本経済を考える

104

# アセット・スワップ (スワップ・スプレッド) 入門 —日本国債と金利スワップの裁定について—

財務総合政策研究所

服部 孝洋\*1

## 1. はじめに

服部 (2020b) では金利スワップの基本について説明をしましたが、本稿では日本国債との裁定の関係で金利スワップについて考えていきます。服部 (2020b) で強調しましたが、国債への投資は資金調達まで含めれば、固定金利と変動金利の交換と解釈できます。金利スワップと国債が類似的な取引であれば、その両者に裁定取引が働きます。実際、円債市場では、このような取引が非常に活発になされています。

特に重要な取引は、アセット・スワップと呼ばれる取引です。アセット・スワップとは、ある年限の国債をロング (ショート)\*2すると同時に、同年限のスワップを払う (受ける) というパッケージ商品です。円債市場ではこのパッケージ商品が活発に売買されているわけですが、アセット・スワップを売買することは国債とスワップの裁定取引そのものを意味するため、アセット・スワップは国債とスワップの連動性を強める商品といえます。実際に、国債の入札時などではアセット・スワップの観点で応札すべきかどうかの議論がなされます。

本稿ではまずはアセット・スワップの取引の概要を説明した後、国債とスワップの裁定取引について具体的に考えていきます。最後に国債の金利とスワップ・レートの乖離 (スワップ・スプレッド) の変動要因について説明します。なお、本稿では服部 (2020b) で

説明した金利スワップの知識を前提とするため、金利スワップについて必ずしもなじみがない読者は同論文をまずはご参照いただければ幸いです。また、日本国債と先物の裁定取引も非常に重要であるため、同取引に焦点をあてた服部 (2020a) も参照していただければ、と思います。

## 2. アセット・スワップの概要

### 2.1 アセット・スワップとは

前述のとおり、アセット・スワップとは債券を購入 (売却) すると同時に、同年限のスワップを払う (受ける) 取引です。債券の購入と同年限のスワップを払う取引を「アセット・スワップを買う」といい、逆に、債券を売り、同年限のスワップを受取る取引を「アセット・スワップを売る」といいます。証券会社にはアセット・スワップを担当するトレーダーが存在しており、アセット・スワップのポジションを管理するとともにプライスを提示することでアセット・スワップ市場を形成しています。

読者がまず最初に意識すべきことは、アセット・スワップとは、債券と金利スワップの「パッケージ商品」であるということです。国債と金利スワップのパッケージ商品が最も多く取引されていることから、アセット・スワップといった場合、国債を用いたものを指すことがほとんどです。もっとも、その他の債券

\*1) 本稿の意見に係る部分は筆者の個人的見解であり、筆者の所属する組織の見解を表すものではありません。本稿の記述における誤りは全て筆者によるものです。また本稿は、本稿で紹介する論文の正確性について何ら保証するものではありません。本稿につき、コメントをくださった多くの方々へ感謝申し上げます。

\*2) ロングとは国債の購入することを指す一方、ショートとは国債の売却 (空売り) することを指します。

(例えば住宅ローン担保証券など)と金利スワップの組み合わせもアセット・スワップと呼ばれます。日本国債を用いたアセット・スワップをJGBアセット・スワップということも少なくありません。本稿では最も流動性が高い日本国債とのアセット・スワップを前提に考えます。

## 2.2 アセット・スワップのキャッシュ・フロー

もう少し具体的にアセット・スワップについて考えていきます。例えば、ある投資家が10年国債を購入すると同時に、6か月円LIBORをインデックスとする金利スワップを払うとしましょう。図1にそのイメージが付されていますが、投資家は(1)当初10年国債を購入するための資金(購入価格)を支払います。それに伴い、期中、10年金利(T)を受け取り、満期に100円受け取ります\*3。これと同時に、(2)10年金利スワップを払うため、10年間、金融機関などのスワップ・カウンター・パーティに対して期中スワップ・レート(L)を支払う一方、6か月円LIBORを受け取ります\*4。

まず、アセット・スワップを購入するに際して、日本国債をロングするわけですから、この投資家は日本国債の金利(T)を毎年受け取ります。

国債ロングのキャッシュ・フロー(1): T

一方、同年限のスワップを払うわけですから、毎年

スワップ・レート(L)を支払い、変動金利に相当する6か月円LIBOR(6mL)を受け取ることとなります。そのため、スワップを払うことの年間のキャッシュ・フローは下記になります。

スワップを払うことのキャッシュ・フロー(2):

$$-L + 6mL$$

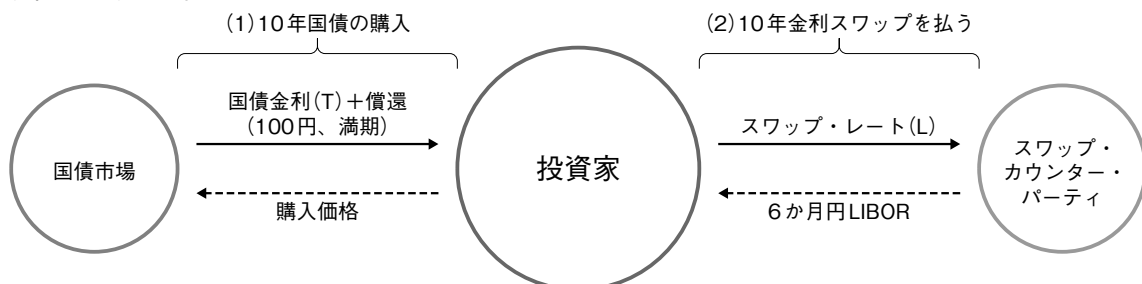
したがって、T年の国債のロングとスワップを払うことから得られる年間のキャッシュ・フローは(1) + (2)で下記のようになります\*5。

$$\underbrace{T - L}_{\alpha} + 6mL$$

この時、「T-L」の部分をしばしば $\alpha$ と記載しますが、実務的に非常に重要な変数です。例えば、投資家が証券会社などの業者にアセット・スワップのプライスを聞いた場合、この $\alpha$ が価格として提示されます。日本国債の売買を行う際、通常、利回りをベースに価格交渉をしますが、 $\alpha$ はいわば、国債における利回りのような役割を果たしています。

また、 $\alpha$ は国債金利に対してどの程度スプレッドが付されているかをみているため、アセット・スワップの割安・割高などの判断でも頻繁に用いられます。通常、金融資産のスプレッドを定義する場合、国債金利に対するスプレッドを見ることから、「L-T」という形で定義することもあります。これはスワップ・レー

図1 アセット・スワップのイメージ

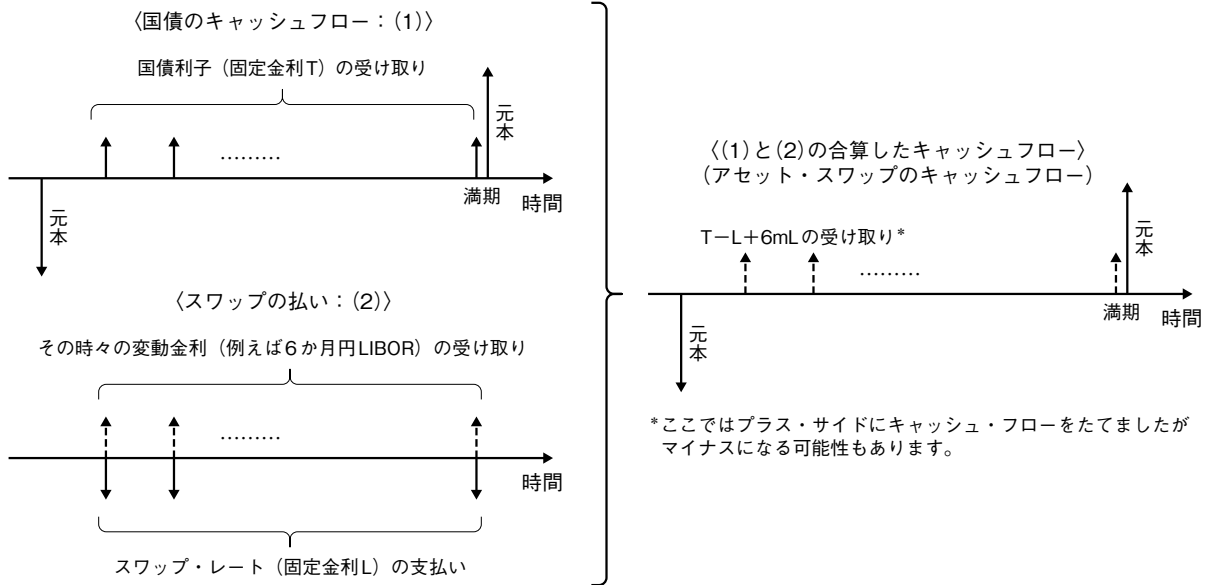


\*3) ここではクーポンと利回りが一致するケース(国債価格がパーであるケース)を想定して説明していますが、実際には投資する国債がパーであるとは限りません。詳細はBOX 1を参照してください。

\*4) ここでは単に国債とスワップの満期をマッチさせるマッチド・マチュリティを前提にしています。パー・パー(Par Par)の場合、フロントで資金のやり取りがあります。詳細はBOX 1を参照してください。

\*5) 厳密に言えば、国債を調達するときのコスト(レボ・コスト)を考える必要がありますが、ここでは実務的に頻繁に用いられる $\alpha$ を導出するため、調達コストは捨象しています。

図2 アセット・スワップのキャッシュ・フローの推移



トと国債金利のスプレッドであることから、スワップ・スプレッド（アセット・スワップ・スプレッド\*6）と呼ばれます（「スワップ・スプレッド $= -\alpha$ 」という関係を持ちます）。

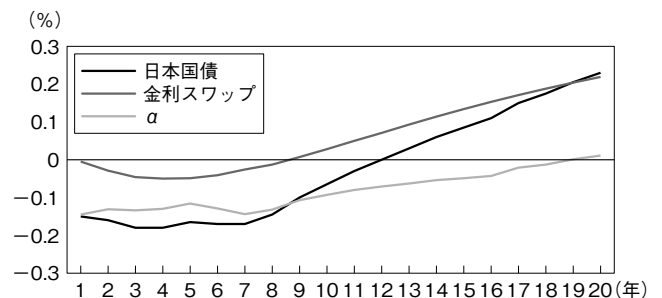
図2はアセット・スワップのキャッシュ・フローの推移を示しています。図2の左上が国債をロングした時のキャッシュ・フローで、左下がスワップを払った時のキャッシュ・フローになります。アセット・スワップはこのパッケージなので、これらのキャッシュ・フローを合成した右側のようなキャッシュ・フローがアセット・スワップのキャッシュ・フローになります。例えば、10年のアセット・スワップを買った場合は、当初元本を支払い、10年間、「 $T-L+6mL$ 」という変動金利を受け取り、最後に元本を受け取ります。

### 2.3 アセット・スワップの期間構造

図3は日本国債のイールドカーブとスワップカーブを描写しています（ $\alpha$ は国債金利とスワップ・レートの差になります）。この図で示されているように基本的には日本国債のカーブよりスワップカーブの方が上方に位置しています。これはスワップ・レートには日本国債の利回りより高い金利が付されているからです

が、それは金利スワップはLIBORなどをインデックスにするがゆえ、金融機関の信用リスクなどが付されていることが一因です。スワップ・スプレッドの変動要因については後述しますが、多くの場合においてスワップカーブは日本国債のカーブより上方に位置しています。もっとも、図3をみると、20年付近では国債金利よりスワップ・レートの方が低くなっており、スワップカーブが上方に位置するとは限らない点に注意が必要です。

図3 スワップ・スプレッドと期間構造



注：2020年の一時点のデータに基づいています。

上記では6か月円LIBORをインデックスとする金利スワップをベースにアセット・スワップを考えましたが、服部（2020b）で説明したとおり、金利スワップには6か月円LIBOR以外をインデックスとするも

\*6) アセット・スワップ・スプレッドはあくまでアセット・スワップをした際のスプレッドであるため、例えばパー・パーのアセット・スワップをした時など、「 $L-T$ 」で算出されるスワップ・スプレッドとアセット・スワップ・スプレッドが異なることがあります。パー・パーについてはBOX 1を参照してください。

のもあります。例えば3か月円LIBORやTIBOR、無担保コール翌日物金利 (Tokyo OverNight Average rate, TONA) などをインデックスとする金利スワップも取引されていますが、国債を購入すると同時に、これらのスワップを払うこともできます (TONAを

インデックスとするスワップをオーバーナイト・インデックス・スワップ (OIS) といいます)。大切な点は、このように異なる金利スワップを用いるとスワップ・レートが異なってくるため、 $\alpha$ の値も異なってくる点です (この点についても後述します)。

## BOX 1 アセット・スワップにおける $\alpha$ の計算方法

本稿ではクーポンと国債利回りが一致するケース (つまり、国債価格がパーであるケース) を想定した説明をしましたが、通常、市場で取引されている国債はパーであるとは限りません。現在の実務では、例えば、10年の国債の利回りと10年のスワップ・レートという形で年限を合わせてスワップ・スプレッドや $\alpha$ を計算するケースが多く、これは満期を単純に合わせることで計算していることからマッチド・マチュリティと呼ばれます。もともと、国債がパーになるようにアップ・フロントで受払して\*7、 $\alpha$ を計算する方法もあり、これはパー・パー (Par Par) と呼ばれます\*8。日本ではマッチド・マチュリティで $\alpha$ を計算することが通常ですが、マッチド・マチュリティとパー・パーで算出される $\alpha$ の値が異なる点に注意が必要です (実務家の資料では両方の値が提示されることもあります)。

### 3. 日本国債と金利スワップの裁定取引について

#### 3.1 金利スワップとの裁定取引とは

ここから具体的に投資家がアセット・スワップを使ってどのように日本国債と裁定取引をしているかを考えていきます。例えば、明日、日本国債 (10年債) の入札があり、読者が入札で10年国債へ投資するかを検討していたとしましょう (日本国債の入札については石田・服部 (2020) を参照してください)。この際、読者は現在の国債の金利水準そのものは投資妙味がないと考えているとします。面白い点は国債の金利水準そのものは魅力的ではなくても、対金利スワップという観点であれば投資の妙味があることがあり得る点です。

そもそも裁定取引とは、同質性が高い2つの財があり、1つの財にもう一つの財と異なる価格が付されていた場合、高い財を売って安い財を買うことで価格差

を収益化する行為です。債券市場において裁定取引を行う場合、同質性が高い債券について、高い金利の債券 (価格の低い債券) を買うと同時に、低い金利の債券 (価格の高い債券) を売ることで収益化します (債券価格と金利は逆の動きをする点に注意してください\*9)。ここで国債と金利スワップの同質性が高いと想定すれば、その両者の金利水準が大きく異なれば、投資家にとって裁定を行う機会になります。例えば、10年の金利スワップ・レートに対して、10年の国債金利が過度に高い状況が続いていたとします。両者の同質性が強いのであれば、やがて高すぎる状況が解消される (スワップ・レートに対して国債金利が低下する) ことが予測されます。この場合、先ほど言及したとおり、相対的に金利が高い (価格が低い) 財 (10年国債) を買って、相対的に金利が低い (価格が高い) 財 (スワップ) を売ればよいので、国債を購入すると同時に、スワップを払うポジション (アセット・スワップのロングのポジション) を作れば、金利の修

\*7) パー・パー時の受渡金額は利含み単価になります。

\*8) 例えば、杉本・福島・若林 (2016) におけるアセット・スワップの説明では「セカンダリー・マーケット (社債の転売市場) で購入することが多いため、その価格差をアップフロントで受払して、LIBORスプレッド部分が固定金利で案分調整することになる」(p.124) との記載がなされていますが、これはパー・パーを想定した説明になっています。

\*9) 債券 (固定利付債) の場合、クーポン (キャッシュ・フロー) が固定されていますから、価格が上昇すると、その債券のリターン (金利) は低下します。(他の条件を一定にすれば) 購入する価格が上がればリターンが低下することは、株式や不動産などすべての資産について共通していることです。

正を収益化することができます\*10。このように、投資家は国債を他の資産との相対価格に常に注目して取引しているため、このロジックを頭に入れることは、国債の入札や市場の売買を理解するうえで極めて重要です。

### 3.2 相対価値戦略：平均回帰性に注目した裁定取引

アセット・スワップは国債と金利スワップの裁定取引になりますが、一番の問題はどのように国債とスワップについて割高・割安と判断するかです。現実の世界では、投資家の過去の経験則に基づくこともあれば、非常に精緻なモデルに基づくこともあります。筆者の経験上、国債の入札で典型的に用いられる方法は国債の金利とスワップ・レートのスプレッド（スワップ・スプレッド、 $\alpha$ ）が平均回帰的な動きをすると解釈するものです。一般的に金融変数そのものは平均回帰的な動きをしなかったとしても、その差分系列やスプレッドが発散的な動きではなく、安定的な動きをすることはよく知られています。アセット・スワップもいわば国債とスワップの金利のスプレッド（相対価格）をみているため、その間に安定的な関係があると想定しても不思議ではありません。このように資産間の価格差や金利差（スプレッド）に注目する戦略を一般的に「相対価値（レラティブ・バリュー）戦略」といいます。

例えば、過去数か月のデータを見た場合、その期間の平均的なスワップ・スプレッドに比べ、現在のスワップ・スプレッドが非常に低ければ（高ければ）、スワップに対して国債の金利が相対的に高い（低い）ため、国債の価格が割安（割高）と解釈することも可能です\*11。この場合、アセット・スワップを買う（売る）ことでスワップ・スプレッドが平均回帰的な動きをした場合、（現在の割高・割安の水準から平均に戻っていくため）収益を上げることができます。先ほどの10年国債入札の例を思い出すと、読者がスワップ・スプレッドを見た場合、スワップに対して国債が割安だとすれば、（スワップを払いつつ）10年国債を

投資するというところに合理性が生まれるわけです（実際の取引では、スワップ・スプレッドのみに着目することもあります。詳細はBOX 2を参照してください）。

上記のロジックは大変シンプルなものですが、実際、国債の入札の予測や結果の解釈において、対金利スワップの観点で好調・不調が議論されることは非常に多く、その意味で、国債の消化を理解するという観点でいえばその背後でどのようなロジックに基づき割安・割高が議論されているかを理解する必要があります\*12。金融機関などのアナリストの分析では典型的には3か月から半年などの期間の平均値を計算し、そこへ回帰することを想定することが多いですが、投資家や政策担当者は、少し引いた目線で「このような期間でスワップ・スプレッドは本当に平均回帰的な動きをするか」ということを考える必要があります。特に大切な点は、仮に過去のデータに基づけば平均回帰的な動きをしていたとしても、突然平均回帰的な動きから乖離することがあることです。筆者にとって印象深いイベントとしては、2008年の金融危機時と2020年3月のコロナ・ショック時のアセット・スワップの特異な動きですが、この点は後述します。

### 3.3 アセット・スワップの金利リスク量

アセット・スワップの特徴は、10年国債を買った場合、10年国債が有する金利リスクが発生するところ、金利スワップとセットで購入することで金利リスクを大幅に低下させることができる点です。服部（2020b）で説明した通り、スワップを払うことは「国債のショート」と類似した取引と解釈できます。そのため、国債をロングする一方で、スワップを払うことは、いわば「国債のロング」＋「国債のショート（スワップを払う）」のような投資行為であり、自らの持っている金利リスクを解消することができます。「アセット・スワップを買う」とは、この取引をパッケージで行うことです。金利リスクを落としながら、国債と金利スワップの間のミスプライスを収益化する行為と解釈することができるのです。このように

\*10 この場合、10年国債をロングしているため、金利が低下することにより、保有している国債の価格が上昇して、キャピタル・ゲインを得ます。一方、10年の金利スワップは払っており、これは国債ショートポジションですから、スワップ・レートが上昇することでキャピタル・ゲインを得ます。

\*11 金利と価格が逆の動きをすることに注意してください。

\*12 例えば「30年債入札が堅調 アセットスワップの裁定取引にうまみ」（2019/10/10、日本経済新聞）などが一例です。

アセット・スワップは金利リスクを抑えることができるため、銀行などがキャッシュつぶしのような形で投資することも少なくありません。

アセット・スワップの買いは、固定金利を支払う国債を変動債に変換して投資していると解釈することもできます。例えば、10年国債を購入すると10年間金利が固定されますが、6か月円LIBORをインデックスとする10年の金利スワップを払うことで、(図2の右図のように)「 $6mL + \alpha$ 」を10年間受け取る債券への投資へ変換されるわけですから、これはいわば6か月ごとにその時々のLIBORに金利が修正される変動債を購入していることと同じです。この場合、金利が固定される期間は0.5年ですから、アセット・スワップのデュレーションは概ね0.5に近いイメージになります。

気を付けるべき点はデュレーションとはあくまでイールドカーブがすべて平行に動いた時(イールドカーブが平行にシフトしている場合)のリスク量であることです。すなわち、国債であればデュレーションは、例えば1年から40年まですべて上方へ微妙に変化した場合のリスク量を想定しています。もっとも、実際にはすべての年限の金利が共通して動くわけではなく、特定の金利のみが変化する可能性もあります。例えば、10年のアセット・スワップを買った場合、これは「10年国債ロング」と「10年金利スワップを払う」ことを組み合わせています。デュレーションは0.5であるため、カーブが1年から10年まで平行に1bps上昇した場合は(100円に対して)0.5銭

だけ損失が発生します。その一方、仮にスワップカーブは変わらず10年国債の金利のみが1bps上昇した場合、もちろん10年債を単体でロングしていた時の損失が計上されるということです。この場合、10年国債のデュレーションがおおよそ10であることを考えると、金利1bpsの変化に対して(100円に対して)約10銭価格が低下しますので、先ほどの約20倍の損失であることがわかります。別の表現を使えば、スワップ・スプレッド( $\alpha$ )が変化した場合のリスク量は、あくまで何年のアセット・スワップを買っているか(売っているか)という点に帰着するということです(デュレーションなど金利リスクについては次回のレポートで記載することを予定しています)。

2020年3月のように20年や30年のスワップ・スプレッドが大きく動く局面であると、そのポジションを持っていた投資家が大きく損をする可能性があります。2020年3月の相場においてはアセット・スワップのポジションを解消する(アンwindする)投資家の動きが円債市場に大きな動きをもたらしたといわれています。2008年の金融危機時も、エンデバー・キャピタルと呼ばれるヘッジファンドがアセット・スワップについての大きなポジションをもっており、そのポジションの解消に伴い相場が大きく動いたといわれています(いわゆるエンデバー・ショックです)。そのため、金融危機時にはしばしばアセット・スワップが市場動向のキーとなる局面が少なくなく、その意味でも、円債市場に係る政策担当者はその基本的な設計を理解しておく必要があります。

## BOX 2 ボックス・トレード

本文ではスワップ・スプレッドの割安・割高という観点でアセット・スワップの投資がなされることを議論しましたが、スワップ・スプレッドのスプレッドに着目した取引もなされます。これはいわばスプレッドのスプレッドをとればより平均回帰的な動きをするのではないかという発想ですが、スワップ・スプレッドの相対価格に着目した取引をボックス・トレードといい、ヘッジファンドなどが好んで行う運用手法として有名です。例えば、ヘッジファンドは10年のアセット・スワップのロングと5年のアセット・スワップのショートといった形でボックス・トレードを行います。この場合、「10年のスワップ・スプレッド-5年のスワップ・スプレッド」という形でスプレッドのスプレッドを計算します。

## 4. スワップ・スプレッド

### 4.1 スワップ・スプレッドに影響を与える要因

#### 金融機関の信用リスク

最後に、スワップ・スプレッドの変動要因について考えていきます。金利スワップでは固定金利と変動金利の交換を行います。投資家は互いにその交換がフェアであると考えなければむろんその交換は行いません。その意味で、金利スワップとは固定金利と変動金利の等価交換と解釈できます。例えば、金利スワップを受けた場合、固定金利の現在価値を受け取り、変動金利の現在価値を払いますが、これらは等価であるため、金利スワップを結んだ時点における現在価値(Present Value)は理論的にはゼロになります。実際、スワップを締結した時点では資金の受払はありませんし、ファイナンス理論でもこのような想定をします。タックマン(2012)でも、「スワップ取引の締結時にはなんら支払いが発生しないので、スワップの価値は双方にとってネットでゼロ、つまり $V_{Fixed} - V_{Float} = 0$ でなければ公正といえない」<sup>\*13</sup>と指摘しています(ここで $V_{Fixed}$ ( $V_{Float}$ )はスワップにおける固定(変動)のキャッシュ・フローの価値を指しています)。

このようにして考えると、スワップ・レートの水準を定める大きな要因は、スワップにおけるインデックスとする変動金利がどのようなものなのか、ということに依存することが分かります。例えば、6か月円

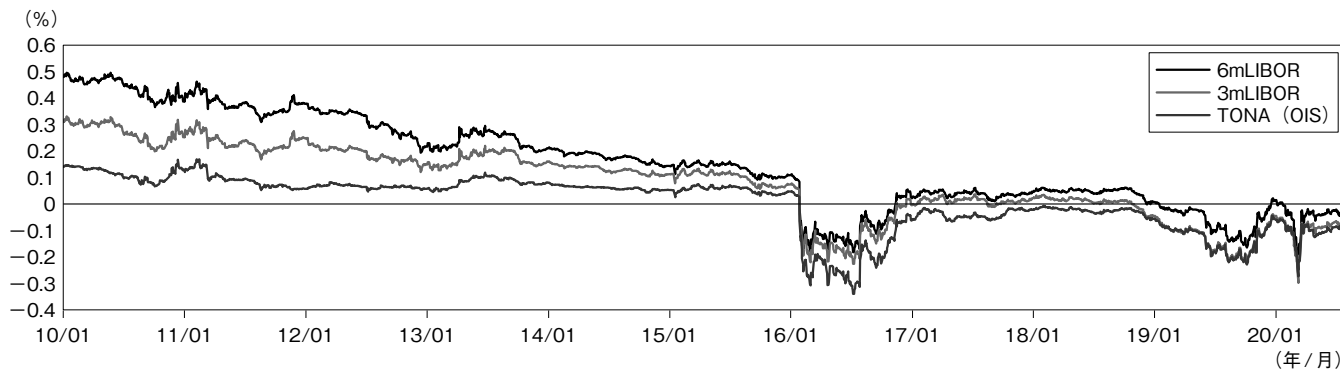
LIBORをインデックスとする金利スワップの場合、6か月円LIBORは銀行が6か月間調達するときのオファー・レートですから、その定義上、銀行の信用リスクが含まれていると考えられます。スワップ・レートとは、銀行の信用リスクを含んだ変動金利と等価な固定レートなので、銀行の信用リスク分、スワップ・レートは高い値を取ると解釈できます<sup>\*14</sup>。

一方、3か月円LIBORの場合、3か月間、金融機関に資金提供する場合のリスクですから、6か月円LIBORより信用リスクは低いと解釈できます。OISの場合、インデックスとする変動金利はTONAですから、銀行の信用リスクは1営業日のみです。そのため、3か月円LIBORをインデックスとするスワップ・レートやOISのスワップ・レートは、6か月円LIBORを用いたスワップ・レートより信用リスクが低いと、低い値をとるはずで、このことが確認できます。スワップ・スプレッドは、「スワップ・レート－国債の金利」ですから、インデックスとしている変動金利がどの程度金融機関の信用リスクを有しているかにスワップ・スプレッドが依存することが分かります(3か月円LIBORをインデックスとするスワップのプライシングについてはBOX 3を参照してください)。

#### カウンター・パーティ・リスク

金融機関の信用リスクという意味では、金利スワップは店頭市場(Over The Counter, OTC)における

図4 2年スワップ・レートの推移(6か月円LIBOR、3か月円LIBOR、TONA)



注：6mLIBOR、3mLIBOR、TONAはそれぞれ6か月円LIBOR、3か月円LIBOR、TONAをインデックスとするスワップ・レートを示しています。データはBloombergから取得しています。

\*13) タックマン(2012)のp.391より抜粋しています。

\*14) 例えば、Duffie and Singleton(1997)は一定の条件下で、スワップ・レートは、スワップの交換期間中にLIBOR金利相当の信用力を有する仮想的な発行体に適用される債券の利回りに相当することを示しています。

取引であるがゆえ、スワップ・スプレッドにはカウンター・パーティ・リスクが反映されている可能性もあります。カウンター・パーティ・リスクとは、例えば、読者がある証券会社と金利スワップを結んだ際、その取引の途中でその証券会社がデフォルトしてしまうことにより、その取引が履行されなくなるリスクです。特に金融危機時にはリーマン・ブラザーズが破綻するなどカウンター・パーティ・リスクの問題が現実化しました。もともと、近年の規制改革の中で、金利スワップについては中央清算機関でのクリアリングがなされるようになり、適切な証拠金を積むなどして、仮に金融機関が倒産したとしても証拠金を受け取ることができるような措置が普及しています<sup>\*15</sup>。その意味ではスワップ・スプレッドにカウンター・パーティ・リスクが含まれていたとしても通常時は非常に小さいと解釈できます。

### 流動性プレミアム

金融機関の信用リスク以外にもスワップ・スプレッドに与える要因はあります。例えば、国債金利やスワップ・レートは流動性にも依存するため、流動性の変化によってもスワップ・スプレッドは変動します。特に、国債は多くの投資家に保有されていることに加え、制度的にも流動性を高めるための措置が多数とられていますし、金融危機時には安全資産としての需要が増えます。さらに、例えば担保・決済需要等の関係で利回りに関係なく保有されることもあり<sup>\*16</sup>、実務的には担保としての需要であることから担保玉などとい

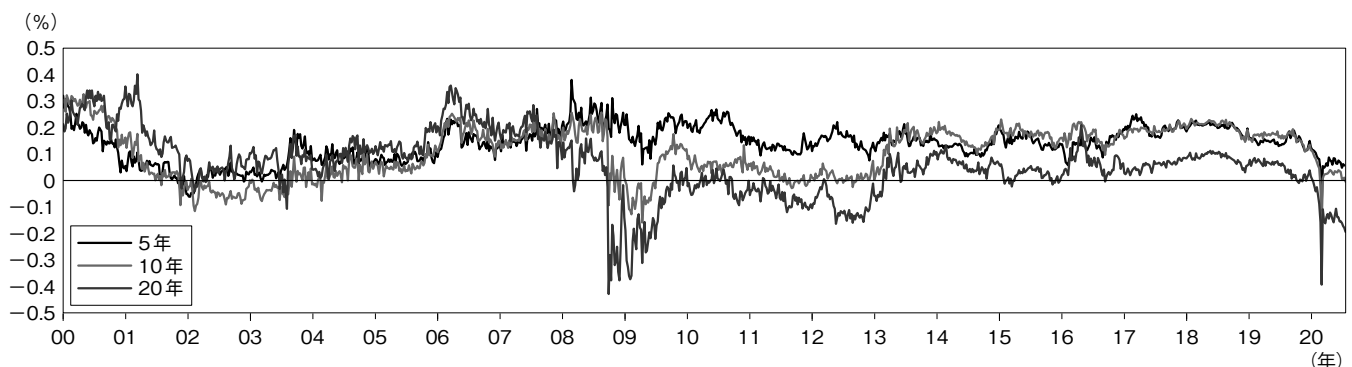
われます（学術的にはコンベニエンスなどといわれることもあります）。実証研究でもスワップ・スプレッドと流動性に関係性があることが示されています<sup>\*17</sup>。なお、国債の流動性については服部（2018）で包括的に説明しているため、そちらをご参照ください。

### 4.2 負のスワップ・スプレッド

金融危機以降、指摘されている興味深い現象は負のスワップ・スプレッドです。金利スワップがLIBORをインデックスにしている以上、金利スワップには信用リスクが含まれますし、流動性についても国債の方が高い局面が少なくありません。そのため、理屈上はスワップ・レートのほうが日本国債の金利より高くなるはずであり、スワップ・スプレッドはプラスになるはずですが、図5をみるとおり、スワップ・スプレッドが負に推移している局面があります。これは市場に十分な裁定が働いていないことから超過収益が放置されているとみることもできますが、米国でも長期にわたりスワップ・スプレッドが負に推移していることを考えると、なぜ裁定が働かないかを積極的に説明する必要があります。経済学者もこの状況は市場で裁定取引がなされていない可能性を示唆しており、理論的に説明が困難な現象と指摘しています<sup>\*18</sup>。

負のスワップ・スプレッドについては未解決な部分が多いですが、ここでは最近ファイナンスのトップ・ジャーナルに掲載された二つの学術研究を紹介します。一つは、Jermann (2020) です。Jermann

図5 スワップ・スプレッド（5年、10年、20年）の推移



\*15) 例えば、株式会社日本証券クリアリング機構は、2012年10月から円金利スワップの清算を開始しています。  
 \*16) 具体的には国の債務管理の在り方に関する懇談会（第47回）議事要旨における「国債市場の現状と国債への投資環境」などをご参照ください。  
 \*17) Longstaff (2004) やFeldhütter and Lando (2008) などをご参照ください。  
 \*18) 例えば、ペンシルバニア大学のUrban Jermann教授は「Negative swap spreads are challenging for typical asset pricing models as they seem to imply a risk-free arbitrage opportunity」(Jermann 2020) と指摘しています。



(2020) は金融危機以降の規制改革に注目した議論を行っています。具体的には金融危機に伴う規制改革により日本国債そのものは安全利子率として機能していたとしても、金融機関がそれを保有することに伴いコストが発生する点に着目しています。Jermann (2020) は国債の保有コストが裁定に一定の限定をもたらすことにより、スワップ・スプレッドが負になるモデルを提示しています。Jermann (2020) の中でも市場参加者から規制要因がスワップ・スプレッドを生む要因として指摘されていることを紹介していますが、円債の市場参加者でも規制を理由に負のスワップ・スプレッドを説明することは少なくない印象です。

もう一つはKlingler and Sundaresan (2019) です。彼らは年金がリスク管理の観点でスワップを活用する点に着目しており、その需要により30年債のスワップ・スプレッドがマイナスになる可能性について分析しています。年金はその性質上、負債サイドに長い期間の契約を結ぶが故、負債側のデュレーションが長くなりますが、資産サイドのデュレーションを合わせるため、年限の長い金利スワップをレシーブするこ

とでALM (Asset Liability Management) に取り組んでいます。彼らのモデルでは、裁定を行う投資家(アービトラージャー) がバランス・シートの拡大について一定の制約があることから国債と金利スワップの裁定が限定的に働き、スワップ・スプレッドが負になることを指摘しています。

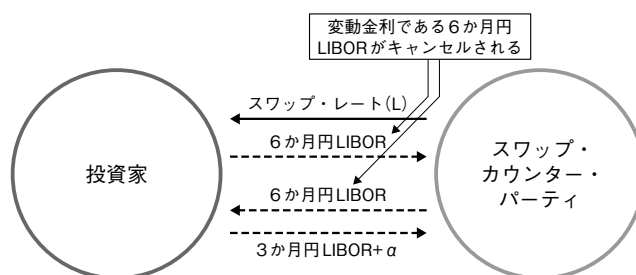
このように投資家がバランス・シートの拡大に制約を有することから、裁定取引が限定的になり、需給要因が金利の期間構造に影響を与える分析は近年活発になされています。投資家の需要を重視する金利の期間構造の理論を市場分断仮説といますが、市場分断仮説については服部 (2019) やHattori (2020) をご参照ください。ちなみに、Hattori and Yoshida (2020) は日銀の公開市場操作が国債の需要に直接影響を与えるものの、スワップには直接影響を与えない点に着目し、日銀が実施した指値オペが10年国債の利回りを日銀がターゲットとした方向に誘導できており、日銀がイールドカーブをコントロールできていることを議論しています。

## BOX 3 3か月円LIBORをインデックスとする 金利スワップのプライシング

本稿では3か月円LIBORをインデックスとする金利スワップについて紹介しましたが、必ずしも3か月円LIBORをインデックスとするスワップ・レートのデータが取得できるとは限りません。そこで6か月円LIBORをインデックスとする金利スワップに加え、3か月円LIBORと6か月円LIBORを交換するベース・スワップを用いることで、3か月円LIBORをインデックスとする金利スワップのプライシングを考えます。

服部 (2020b) で説明したとおり、ベース・スワップとは変動金利を交換するスワップですが、「3か月円LIBOR+ $\alpha$ 」と「6か月円LIBOR」を交換するスワップが取引されています。そのため、図6のように、6か月円LIBORをインデックスとする金利スワップをレシーブした後、ベース・スワップをペイすることで、3か月円LIBORをインデックスとする金利スワップを複製することができます。具体的には、3か月円LIBORをインデックスとする10年のスワップ・レートを計算する場合、6か月円LIBORをインデックスとする10年のスワップ・レートに、(6か月円LIBORと3か月円LIBORを交換する) 10年のベース・スワップの $\alpha$ を引くことでプライシングができます。

図6 ベーシス・スワップを用いた3か月円LIBORをインデックスとするスワップ・レートのプライシング



## 5. おわりに

今回は服部（2020b）に引き続き、金利スワップについて基本的な内容を説明しました。この2回のシリーズは国債への投資との類似性に注目することで金利スワップについて議論するというものでした。金利スワップと国債の関係は円債市場を理解するうえで欠かせない内容です。これまでは金利スワップについての基礎的な内容にフォーカスしましたが、近年の規制改革やLIBOR不正問題、LIBORに代わる金利指標（代替金利指標）などまだ触れていない話題が少なくありません。今後はこれらの話題について取り上げることが予定しています。

### 参考文献

- [1]. 石田良・服部孝洋（2020）「日本国債入門—ダッチ方式とコンベンショナル方式を中心とした入札（オークション）制度と学術研究の紹介—」PRI Discussion Paper Series (No.20A-06)
- [2]. 杉本浩一・福島良治・若林公子（2016）「スワップ取引」きんざい
- [3]. ブルース・タックマン（2012）「債券分析の理論と実践（改訂版）」東洋経済新報社
- [4]. 服部孝洋（2018）「市場流動性の測定—日本国債市場を中心に」ファイナンス2月号、67–76.
- [5]. 服部孝洋（2020a）「日本国債先物入門—日本国債との裁定（ベースス取引）とレポ市場について—」ファイナンス2月号、70–80.
- [6]. 服部孝洋（2020b）「金利スワップ入門—基礎編—」ファイナンス8月号、56–65.
- [7]. Duffie, D., Singleton, K. 1997. An Econometric Model of the Term Structure of Interest-Rate Swap Yields. *Journal of Finance* 52 (4), 1287–1321.
- [8]. Feldhütter, P., Lando, D. 2008. Decomposing swap spreads. *Journal of Financial Economics* 88 (2), 375–405.
- [9]. Jermann, U. 2020. Negative Swap Spreads and Limited Arbitrage. *Review of Financial Studies* 33 (1), 212–238.
- [10]. Klingler, S., Sundaresan, S. 2019. An Explanation of Negative Swap Spreads: Demand for Duration from Underfunded Pension Plans. *Journal of Finance* 74 (2), 675–710.

- [11]. Longstaff, F. 2004. The Flight-to-Liquidity Premium in U.S. Treasury Bond Prices. *The Journal of Business* 77 (3), 511–526.
- [12]. Hattori, T. 2020. The impact of quantitative and qualitative easing on the term structure: Evidence from micro-level data. *Economics Letters*, 109347.
- [13]. Hattori, T., Yoshida, J. 2020. Yield Curve Control. Working Paper.