



シリーズ
日本経済
を考える

96

財務総合政策研究所 研究員

服部 孝洋*1

日本国債先物入門：基礎編

1. はじめに

先物 (futures) は日本が生み出した最も革新的な技術の一つといっても過言ではありません*2。先物市場は江戸時代の堂島米会所で始まったとされますが、今では金融市場において欠かせない役割を果たしています*3。事実、海外におけるファイナンスの講義やテキストにおいても、先物は日本で発明されたものとして解説されます*4。金融を専門とする筆者にとって、多くの日本人に知ってもらいたいものの一つです。

先物市場は一日で数兆円の売買がなされる活発な市場であり、株式、債券など様々な先物が各国で取引されています。本稿ではその中でも特に日本国債先物に焦点を当てて先物の仕組みを解説します。実は日本国債市場を理解するうえでも、先物の理解は欠かせません。日本国債先物は日本の債券市場で最も活発に売買されており、その流動性が高いことから、国債先物の価格には多くの投資家の意見が反映されていると解釈できます。後述しますが、日本国債先物は残存7年の日本国債と強い関係を有しており、先物の情報は残存7年の国債との関係を通じて現物国債市場全体へ影響を与えます。財務省が発行する「債務管理レポート」で国債先物を紹介していることから、日本国債先物が国債市場と密接な関係にあることがうかがわれます。

残念なことは、先物の仕組みは金融のテキストにおいてわかりにくいものの一つであることです。このことは、筆者を含め、金融市場にかかわった経験がある者が誰しも一度は経験したことではないでしょうか。そこで本稿では出来る限りかみ砕いて日本国債先物の解説を行うことで、先物の基本的な仕組みを理解することを目的としています。本稿ではどのような形で先物が用いられているかについてイメージがわくような例を取り上げます。また、実務家の間では広く知られていても、必ずしもテキストに記載されていない商慣行などについても可能な限り丁寧に説明します。数式を用いた理解を望む読者に向けて、BOXや補論で数式を展開した説明を行っています。

本稿の構成は下記の通りです。2節では先物の基本的な仕組みについて説明し、3節では日本国債先物の商品性について、4節では決済の方法について説明します。5節が結語です。

2. 先物とは何か

2.1 先物は予約取引

先物に対してまず持つべきイメージは予約取引であるということです。日本国債先物を購入することとは、日本国債を予約して購入するということです。書籍を

*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、本稿で紹介する文献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、財務省、日本取引所グループの関係者等、コメントを下さった多くの方々に感謝申し上げます。

*2) ペンシルベニア大学ウォートン校のフランクリン・アレン教授およびミルケン研究所グレン・ヤーゴ教授は「日本は何世紀にもわたり、多くの分野で世界的にみて、最もイノベティブ（革新的）な国の一つである。（中略）金融イノベーションの分野においても、日本は歴史的にみて重要な貢献をしている。たとえば世界初の先物市場は1650年ごろの大阪の淀屋米市である」（アレン・ヤーゴ, 2014, p.iii-iv）と言及しています。

*3) 学術研究についてはSchaede (1989) やWakita (2001) などを参照してください。

*4) 例えば、佐藤 (2016) はハーバード大学のデヴィッド・モス教授の講義におけるケーススタディとして、世界最初の先物市場として堂島米会所が取り上げられることを紹介しています。

BOX 1 先物と経済学

先物は経済学とも密接な関係を持っています。シカゴ・マーカンタイル取引所（Chicago Mercantile Exchange, CME）の名誉会長であるレオ・メラメド氏は杉原千畝氏の「命のビザ」で救われたユダヤ人の一人です。彼は日本に一時滞在した後、米国へ亡命し、シカゴで金融先物市場を作ります。メラメド氏の書籍を読むと現在の金融先物市場のルーツをたどれますが、その設計において経済学者と活発な議論をしていることが理解できます。特に、メラメド氏は通貨先物市場を創設するにあたり、ノーベル賞を受賞し、シカゴ大学の教授であったミルトン・フリードマン教授に通貨先物をサポートする論文（“The Need for Futures Markets in Currencies”）を依頼したというエピソードもあります*5。

予約する場合、今予約をして、期日が来たら、予約時の価格を支払い、書籍を受け取ります。日本国債先物の場合も同じです。現時点で予約をして、将来支払いを済ませ、日本国債を受け取ります。まず、このイメージを持つことが大切です。

先物は金融派生商品（デリバティブ）の一つとされますが、それは元となる資産（原資産）から派生した商品であるからです。日本国債先物の場合、原資産は日本国債ですが、その予約取引は国債の取引から派生して生まれたと解釈できます。先物市場は国債だけでなく、株式や為替、コモディティなど多岐にわたり、世界各国で活発に売買されています。デリバティブには先物以外にも、先渡（フォワード）取引、スワップ、オプションなどがあります。

現在の日本国債先物市場において取引されている国債先物（以下、特別記載しない限り長期国債先物を前提に記載します）は事実上、残存7年の国債と連動する構造になっています。日本国債先物を考える場合、先物を買う（売る）ことで、将来、残存7年の国債を受け取る（受け渡す）ことができることをひとまず頭に入れておくことが大切です（実務家は国債先物と残存7年の国債が連動していることを前提とすることがほとんどです）。国債先物契約において残存7年の国債が受け渡されるため、国債先物と残存7年の国債の価格は非常に高い連動性を有しています*6。

2.2 先物の役割：リスク管理の提供

日本国債先物の制度的な説明をする前に、実際に先物がどのように使われるかについて説明しましょう。日本国債先物は、典型的には金融機関のリスク管理のために用いられます。例えば、日本国債の発行に際して、財務省は入札を実施していますが、証券会社（投資銀行）などにより構成されるプライマリー・ディーラーが入札に参加しています。しかし、財政赤字を背景に日本国債の発行額が巨額になることから、日本国債の発行規模が1回の入札で1~2兆円に及び、その結果、一社あたりが数千億規模で国債を落札する可能性があります*7。もちろん、これに伴い金融機関がリスクを抱えますから、安定した国債消化のためにはリスク管理をするためのツールが必須となります。

ビジネスを行う上で商品の在庫を有すること自体は、コンビニや服屋など他の業種も同じです。しかし、国債の場合、その規模が大きいことに加え、国債の時価が刻々と変化することから、価格変動に伴うリスクが大きい在庫といえます。例えば、入札の直後に日本国債の価格が大きく低下した場合、国債の入札に参加している金融機関は、大きな損を被る可能性があります。そこで、もし仮に保有する国債の価格と逆の動きをするポジションを作ることができれば、価格変動に伴うリスクをヘッジすることができます。

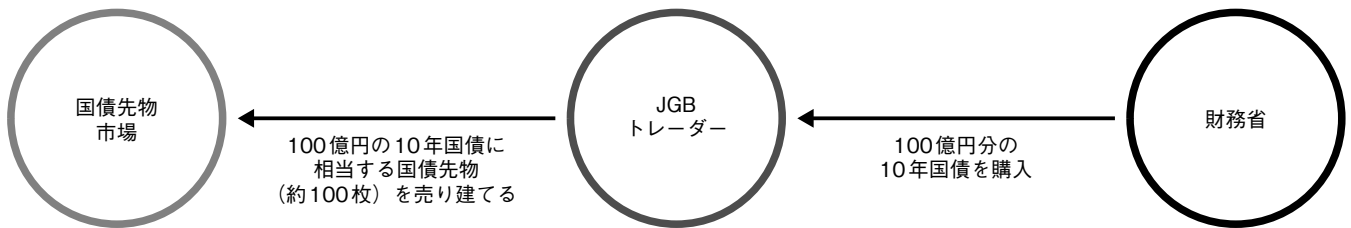
国債価格が低下した際（すなわち金利が上昇した場

*5) メラメド（1997）を参照してください。

*6) 日次データを用いて残存7年の国債の価格と先物価格の相関を計算すると1に近い値が得られます。宮野谷等（1999）のように、現物国債が先物に対して若干遅行していることを指摘する研究もあります。先物主導で相場が動くこともあります。

*7) プライマリー・ディーラーは入札に向けて投資家からの注文を募るため、実際にはすべて在庫で抱えるわけではありません。

図1 国債先物を用いた国債のマーケット・メイクのイメージ：入札時のケース



注：ここでは簡単化のため先物1枚が10年国債1億円と同等のリスク量を有していると想定しています。国債先物のリスク量についてはBOX 4を参照ください。

合^{*8})に利益を得るポジションをショート・ポジションといいます。国債先物を用いれば簡単にショート・ポジションを作ることができます。先物が予約であることを思い出せば、国債先物売り建てるとは、あらかじめ定められた価格で将来国債を受け渡す約束を現時点で行うことです。将来国債の価格が低下した場合、相場より割高の値段で受け渡すことができます。すなわち、先物売り建てるとして国債価格が下落した場合に利益を上げるポジションを作ることができるのです。

読者の中には現物の国債を空売りすることで、リスク管理をすればよいと思うかもしれませんが、実は、現実のマーケットで国債を空売りすることは簡単ではありません。このポジションを構築するために、(1)国債を借りてきて、(2)それを売却するという行為が必要です。国債を貸し借りする市場としてレポ市場がありますが、この市場で空売りできる金融機関は、国債のマーケット・メイクを行う証券会社に加え、一部の大手金融機関や外国人投資家にとどまり、基本的には現物で空売りをするのは簡単ではありません。金利の変動に伴う価格変動リスクを「金利リスク」といいますが、日本国債先物を用いれば、ショート・ポジションを作ることによって金利リスクをヘッジすることが容易になるのです。

図1は国債の入札に際し、日本国債のトレーダーが先物を持ちてヘッジを行っているケースを示しています。前述のとおり日本国債は現在、入札によって発行がなされています。具体的には、金融機関の中で日本国債の在庫管理を担うトレーダー(JGBトレーダー)^{*9}が入札に参加しますが、彼らは入札の結果、一時的に巨大な国債の在庫を抱える可能性があります。この場

合、典型的にはJGBトレーダーは先物売り建てることによってこのポジションの金利リスクをヘッジします。たとえば、JGBトレーダーが100億円の10年国債を一時的に保有する場合、トレーダーは100億円分のリスク量に相当する先物売り建てることによって、保有している国債の金利リスクをヘッジします。

2.3 先渡（フォワード）との違い：先物の本質は取引所取引

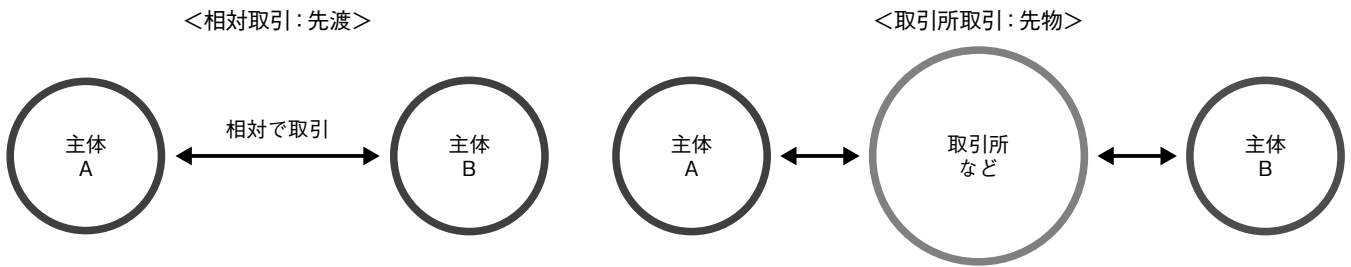
先物を学んだ際、最初に混乱する点が先渡（フォワード）との違いです。先渡取引も代表的な金融派生商品の一つですが、先物と先渡は将来の予約という観点では全く変わりません。先物取引と先渡取引の最大の違いは予約という観点ではなく、先物が取引所取引である一方、先渡が相対取引であるという違いであり、その本質的な違いは制度的工夫の違いにあります。図2に記載しているとおり、先物取引では、たとえば上場株と同様、日本取引所グループなどに上場されており、取引所を通じて売買がなされます。一方、先渡取引の場合、主に金融機関を中心とした機関投資家の間で相対取引がなされます。相対取引がなされる市場を店頭（Over The Counter, OTC）市場といいます。

かつて先物を勉強したことがある読者の中には先物の制度が複雑と感じた人もいるかもしれませんが、その理由は先物が取引所取引であることに起因しています。たとえば、先物を取引所に上場させるためには、投資家のニーズに合わせる形で商品を標準化させる必要があります。国債先物では、すでに発行している銘柄を上場させるのではなく、標準物と呼ばれる仮想的な国債を作り、一定の計算ルールで、現物の国債との

*8) 金利と価格は逆の動きをします。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言えることです。

*9) JGBディーラーという表現が使われることもあります。

図2 相対取引と取引所取引の比較



受渡を行うことができる仕組みがとられています。将来受渡するタイミングも「受渡日」という形で標準化がなされています。日本国債先物では、「3月限（「さんがつぎり」と読みます）」、「6月限」、「9月限」、「12月限」という形で、四半期毎に受渡日が設定されています。

先物のプライシングという観点で重要な特徴は値洗い (Mark To Market)^{*10}ですが、これも取引所取引の工夫の一環と解釈できます^{*11}。先物取引の場合、金融機関どうして取引する先渡とは違い、取引所に参加する多数の投資家（必ずしもなじみのない相手）と取引することになります。必ずしもなじみのない相手との取引には取引の履行可能性などについてリスクがありますが、毎日値洗いし、勝ち・負けのポジションを清算することで安全性を担保しているわけです^{*12}。制度的には、先物に関する勝ち負けをその日の終値で一旦決済し、それと同時に、もう一度強制的にその日の終値で同じポジションを取り直す仕組みがとられています。このように聞くと先物は忙しい取引に思われますが、制度的に十分な証拠金を参加者に求めることで、自動的にこのプロセスがとられる仕組みがとられています。証拠金が不十分だと、証拠金^{おいしゅう}が追加的に求められますが、これがいわゆる「追証」と呼ばれるものです。

冒頭で先物の価格には多くの投資家の意見が反映しているため重要な意味合いを持つことを強調しましたが、このような制度的な工夫があるからこそ、先物は多数の投資家が参加することが可能になります。たとえばある金融商品が1日に1回取引されて100円の価

格が付いた場合、それは一部の投資家の意見が反映されているにすぎません。しかし、1日数兆円の売買がなされた結果、100円という値段が付いたとすれば、そこには多くの人々の意見を集約した情報が含まれます。前述のとおり、国債先物市場は債券市場の中で最も活発に売買される市場ですが、投資家は先物と現物の裁定を行うため、先物価格に含まれる情報はその裁定を通じて現物の国債に影響を与えます。その意味で、国債の動きを理解するうえでも先物の価格は最も重要な情報とさえいえるのです（国債のイールドカーブの決定要因については服部（2019）をご参照ください）。

2.4 取引所取引と相対取引の特徴

先物の重要な特徴として取引所取引を挙げましたが、取引所取引と相対取引のどちらが良いかは一概に言えません。取引所取引のほうが多くの投資家が取引するため、流動性は高いといえます。また、金融危機の際、取引所取引のほうが厳格な証拠金等の制度があることから、安定性が高いとみることもできます。CMEのレオ・メラメド氏は「業績、歴史、財力を備えた錚々たる金融機関でさえ、揺らいだり倒れたりした前例のない世界規模の金融溶解のさなかにあっても、CMEは完全無欠に機能した^{*13}」とコメントしており、2008年の金融危機時における取引所取引の安定性を誇っています。さらに、三菱東京UFJ銀行（2014）が指摘している通り、金融危機以降、店頭市場で取引されるデリバティブを先物取引で取り込もうとする動きもみられており、先物取引が深化・発展していく可

*10) 値洗いとは、先物などの金融商品を時価で再評価することを意味します。

*11) この段落での説明は村上（2015）を参照しています。同書では「先物とフォワードの経済学的に本質的な違いは先物における値洗い (Mark-To-Market) の存在である」(p.168) としています。本文における「忙しい取引」という表現も同書にあります。

*12) メラメド氏は「値洗いすることにより価格変動による損失が累積しないようにする「無借金制度」というべきもの」(メラメド, 2010, p.17) と表現しています。

*13) メラメド（2010, p.15）より抜粋

能性もあります。

一方、相対取引（店頭取引）の場合、様々な債券の流通市場（セカンダリー・マーケット）を作ることが可能になり、このことは市場の透明性などに寄与します。債券市場には様々な発行体が存在するだけでなく、発行される債券の年限も多様ですから、これらの債券をすべて上場させることは現実的ではなく、証券会社が在庫として抱えながら価格を提示することで市場を作っています。このような売買の仕方は債券にとどまりません。我々が普段購入するほとんどの財・モノはコンビニなどの店舗で在庫を抱えて相対で販売していますから、取引所取引のほうが例外的な取引と見られることもできます。相対取引は金融危機などに弱いとの見方もできますが、2008年の金融危機の反省を受けて、決済の短期化を進めるほか^{*14}、デリバティブ取引でも中央清算機関を通じた取引を促すとともに適切な担保を求めるなど、相対取引でも様々な制度的工夫がなされています。このような文脈に照らして言えば、相対取引についても現時点では安定的な運営が可能になっていると評価することもできます。

3. 日本国債先物の仕組み

ここまで先物の概要を説明してきましたが、ここからは日本国債先物の商品性について確認していきます。前節で強調しましたが、以下で述べる多くの特徴は、取引所に上場させるため商品標準化させるなどの工夫と解釈することが大切です。

長期国債先物

日本国債先物の大きな特徴は、長期国債先物以外は事実上、取引がなされていない点です。図3には長期国債先物の特徴が記載されていますが、制度的には中期国債先物や超長期国債先物も存在します。米国債市場などでは多くの年限の先物が取引されていることから、日本においてなぜ長期国債先物以外の先物（超長期国債先物など）が売買されないかは、日本国債先物

図3 長期国債先物取引の概要

市場開設日	1985年10月19日
取引対象	長期国債標準物（6%、10年）
受渡適格銘柄	残存7年以上11年未満の10年利付国債
限月取引	3月、6月、9月、12月の3限月取引
取引最終日	受渡決済期日（各限月の20日（休業日の場合は繰下げ）の5日前（休業日を除外する）
取引単位	額面1億円
呼値の単位	額面100円につき1銭
証拠金	SPAN®を利用して計算
決済方法	1. 転売または買戻し 2. 最終決済（受渡決済）

注：日本取引所グループの資料から抜粋。

市場に触れたことがある人が一度は感じる疑問です。日本の取引所は先物が売買されなくなった際、その商品性を変えて再開するなどの努力をしていますが、あまり効果は見られていないというのが筆者の印象です^{*15}。この原因について市場参加者の中で様々な議論がなされていますが、よく指摘されることは米国市場のように様々な運用戦略をとる投資家が相対的に少ないなど、超長期国債先物の投資家が少ないのではないかという点です。これ以外にも市場が生まれにくい理由として様々な点が指摘されますが、市場を作ることは簡単ではないことを示す良い事例であり、筆者の意見では未だ解決されていない哲学的な問題です。

標準物

前述のとおり、日本国債先物では標準物と呼ばれる架空の国債が取引されます。長期国債先物についてはクーポンが6%、残存10年の国債の売買がなされ、コンバージョン・ファクターと呼ばれる一定の計算式から算出される係数に基づき、残存7～11年の10年利付国債と交換ができる仕組みがとられています（コンバージョン・ファクターについては後述します）。

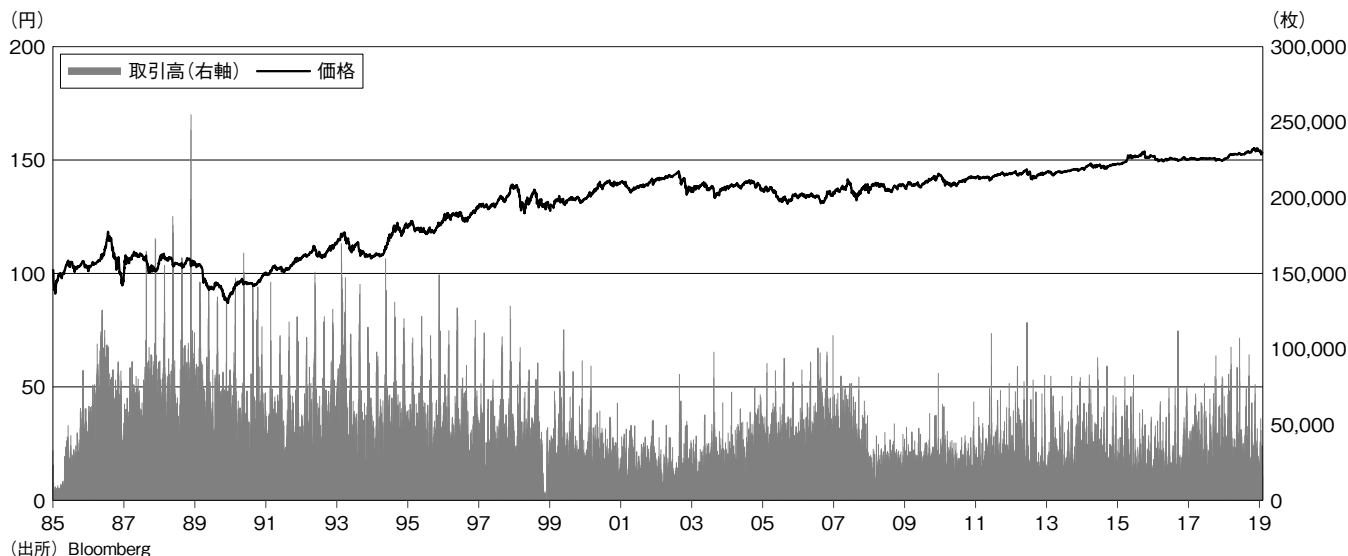
図4は国債先物の価格の推移を示しています。債券の価格は商慣行で100円を基準としますが、近年では150円台をつけるなど、100円よりはるかに高い価格がついています^{*16}。これは現在の金利が低い水準にあるにもかかわらず、架空の国債は6%という相対的に高いクーポンが付されているため、架空の国債の価格が高く評価されているからです。

*14) 日本国債については平成30年5月1日以降の入札から、決済期間（入札から発行までの期間）が原則T+2から原則T+1へ変更されています。国債の決済短期化については渡辺等（2016）、藤本等（2019）、財務省が発行する「債務管理レポート2018」のコラムなどを参照してください。

*15) 例えば超長期国債を対象とする超長期国債先物については2014年に再開され一時的には取引されたものの、事実上、売買はなされていません。

*16) 債券では100円を基準に考えますが、この基準価格を単価といいます。債券のクーポンと利回りが一致した場合、単価は100円になり、「パー」といいます。単価が100円を超えた場合をオーバー・パーといいますが（その逆をアンダー・パーといいますが）、国債先物はオーバー・パーになっていると解釈できます。ゴルフでも勝ち負けゼロの状態を「パー」といいますが、債券の世界でも、100円を「パー」といいます。

図4 日本国債先物の価格と取引高



取引時間

取引時間は前場（8:45～11:02）と後場（12:30～15:02）に分かれています。それ以降については夜間取引（ナイト・セッション、15:30～翌5:25）^{*17}が設けられていますが、前場と後場に取引が集中する傾向があります。前場と後場の最後に2分設けられていますが、これは終値を決めるためのプロセスの時間（いわゆる板寄せ^{*18}の時間）です（板についてはBOX 2を参照してください）。

取引単位

先物の取引単位は1億円であり、1枚と呼ばれます。先物を1枚買い建てるとは、1億円相当の先物を購入することを意味します（この1億円を「想定元本」といいます）。図4には先物の取引高の推移も示されていますが、1985年に国債先物が上場されて以降、平均して1日40,000枚（想定元本ベースで4兆円）程度の売買がなされています。

証拠金

1億円分の国債を投資する場合は、1億円を用意してする必要がありますが、先物の場合、将来の予約になるため、1億円分の先物を買建てるために1億円

を用意する必要はありません。投資家に求められるのは証拠金の支払いです。証拠金はSPAN[®]（スパン、Standard Portfolio Analysis of Risk）という計算メカニズムによって算出されますが、基本的には価格変動（ボラティリティ）の予測値によって定められると考えて差し支えありません（価格変動が大きいと予測される場合、多くの証拠金が求められます）^{*19}。しばしば先物についてレバレッジが指摘されますが、たとえば、1枚の先物を買建てるため、100万円の証拠金が求められた場合、100万円の元手で1億円の投資が可能になっているため、元手に対して、100倍（1億円÷100万円）の投資が可能になっている（レバレッジがかかっている）と解釈できます。もちろん、このレバレッジの度合いは、求められる証拠金の金額に依存するため、その時点の相場に依存しますし、先物の売り手・買い手が差し入れる証拠金を増やすことでレバレッジを低下させることもできます。

限月と受渡決済期日

先物の期限が満了する月を限月^{げんげつ}といいますが、国債先物の受渡決済期日は各限月の20日（休業日の場合は繰り下げ）とされており、取引最終日はその5日前（休業日を除外）までとなっています。前述のとおり、

*17) 国債先物のナイト・セッションができたのは2000年からです。以前はロンドン国際金融先物取引所にも日本の国債先物が上場していたのですが、日本市場におけるナイト・セッションの開始に伴い売買が低下していき、2014年には取引が停止されています。なお、Tse（1999）は東京とロンドンで国債先物を比較して、市場の効率性について分析をしています。

*18) 板寄せとは売り注文と買い注文の価格を一度に付け合せて、もっとも多くの売買が成立する値段を決めることです。板寄せのルールは非常にテクニカルであるため、詳細は日本取引所グループのサイトなどを参照ください。

*19) SPAN[®]の詳細についてはJPXのサイト（https://www.jpjx.co.jp/jscs/seisan/sakimono/shokokin_seido/span.html）を参照してください。

3、6、9、12月の4つの限月がありますが、上場されているものは直近の3つになります。例えば、現在が2020年1月であるとする、2020年3月限、2020年6月限、2020年9月限が上場しています。2020年3月限の売買が終わると、新しい先物（2020年12月限）が立ち上がる仕組みになっています。

国債先物市場では満期の近い限月（この例の場合、2020年3月限）がもっぱら売買される傾向にありますが、最も活発に売買がなされる限月を中心限月といいます*20。先物の投資家は近い限月の先物（この例の場合、2020年3月限）を売買していますが、この先物の取引最終日が近づくにつれて、通常*21、その次の限月（この例の場合、2020年6月限）へ売買がシフトしていきます。その意味で、上場している個別の先物は9か月間上場するものの、事実上、3か月間しか

売買されません。なお、図3のように先物の時系列データを用いる場合は、中心限月の先物価格をつないだデータを用いる必要があります*22。

サーキット・ブレイカー

国債先物にはサーキット・ブレイカーが設けられています。サーキット・ブレイカーとは価格が一定以上の変動を起こした場合、強制的に取引を止めるなどの措置を採る制度であり、過度な値動きを抑制することが目的です。日本国債先物については相場が過熱した際、取引を一時的（10分間）中断させることで過熱感を鎮めることを企図しています。サーキット・ブレイカー制度そのものは1987年における米国市場の大暴落（いわゆるブラックマンデー）の経験を受けて作られた制度です。

BOX 2 板とは

先物では板を見ることができる点も大きな特徴です。板とはコンピュータ画面上に表示される値段毎の売買の注文であり、例えば図5のような形で表示されます。図5の右側（左側）に表示されている買指値注文*23（売指値注文）は国債先物に対する買い（売り）注文が値段毎にどれくらい入っているか（何枚入っているか）を表示しています。これらは投資家がこの値段で買いたい（売りたい）という注文が入っているだけであり、売買が未だ成立していない状態です。もし読者が1枚買い（売り）注文を出した場合、買い手（売り手）にとって最も有利な価格である150.00円（149.99円）で取引は成立します。このケースでは150.00円（149.99円）が買い手（売り手）にとって最も有利な注文ですが、このような価格をベスト・アスク*24（ベスト・ビット）といいます。

図5 日本国債先物の板のイメージ

売指値注文	価格	買指値注文
40	150.04	
30	150.03	
20	150.02	
10	150.01	
5	150.00	
	149.99	10
	149.98	20
	149.97	30
	149.96	40

図5の板のイメージは、上記の表を基に、価格150.00円（149.99円）の注文が「ベスト・アスク」として左側（売指値注文）に、価格149.99円（149.98円）の注文が「ベスト・ビット」として右側（買指値注文）にそれぞれ指し示されています。

板の数字をみれば自分の売買により価格がどの程度変化するか推測できます。たとえば、図5におい

- *20) 日本国債先物は限月が異なる先物が複数上場していますが、基本的には似た動きをするため、満期が近い先物に売買が集中しています。現物と先物の裁定においてレボ取引が重要な役割を果たしますが、期間の長いSCレボ取引の流動性が低いこともその原因として挙げられます。
- *21) 例えば、1999年には「先物市場では、8月に入り中心限月が99年9月限から12月限をスキップして2000年3月限に移行するという異例の事態が発生した」（重見等、2000、p.4）という事例もあります。詳細は重見等（2000）を参照してください。
- *22) BloombergではJB1 Comdtyというティックャーを用意しており、これをもちいれば中心限月をつないだデータを取得することができます。
- *23) 指値注文とは先物の売買注文をする際、自分の売買したい価格を明示して注文をすることです。一方、成行注文とは、価格を明示せず、銘柄と数量のみを指定して注文をすることです。
- *24) ベスト・オファーという表現を使うこともあります。

て5枚購入した場合であれば150.00円で取引が成立しますが、さらに5枚購入すると購入価格は150.01円へと上がります。このように購入する枚数を増やしていくと、価格が上昇していくことが理解できません。もっとも、買指値注文や売指値注文は現時点で投資家が入れている注文であり、投資家はその注文をキャンセルすることができます。そのため、現在の板に多くの注文が入っていたとしても、例えば何かイベントがあることで多くの注文が引いてしまう可能性もあります。

板については国債市場の流動性の評価でも用いられます。しばしば板における注文の多さを板の「厚さ」で表現しますが、板が厚い状態とは取引が成立する価格の周辺に多くの注文が入っている状態です。このように板が厚い状況であれば仮に投資家が大きな注文をしたとしても価格が大きく動く可能性が低い状況と解されます。市場流動性の定義は難しいですが、売買に対する価格のインパクト（プライス・インパクト）を市場流動性と定義すれば先物の板の厚みを計算することで流動性指標を作ることができます。例えば、日本銀行の「国債市場の流動性指標」ではベスト・アスクの枚数で流動性指標を構築しています*25。国債市場の流動性については服部（2018）などを参照してください。

なお、国債の店頭市場（OTC市場）において板情報が全く見られないわけではありません。例えば、日本相互証券（Broker's Broker, BB）が提供する取引システムの画面をみればベスト・プライス（ベスト・アスクとベスト・ビット）やその注文量を見ることができます。

4. 現物決済とコンバージョン・ファクター

4.1 現物決済と現金決済：日本国債先物は現物決済

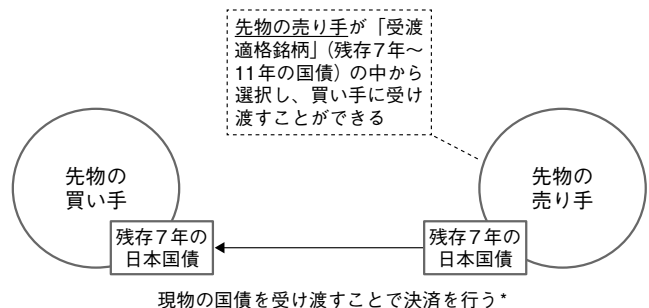
国債先物では取引最終日にポジションが残っている場合、国債を受け渡すことで決済を行います。これを現物決済（受渡決済）といいます。一方で、取引最終日まで反対売買をすることで先物のポジションを解消し、現物決済を避けることが可能です。

国債先物のややこしい点は、現物決済に際し、受渡銘柄が「残存7年以上11年未満の10年利付国債」という形でレンジ（バスケット）が設けられている点です。すなわち、先物の売り手は残存7年以上11年未満の複数の国債の中から好きな銘柄を選んで受渡を行うことができます（図6）。このように現物決済に際し、受渡可能な銘柄を「受渡適格銘柄」といいます。

もっとも、現行の国債先物については、前述のとおり、事実上、残存7年の国債を受け渡す構造になって

います。そのため、現在のように残存7年～11年の国債を受渡適格銘柄にするのではなく、例えば、残存7年の国債を受け渡すといった制度でもよさそうに思われます。しかし、もし仮に残存7年の国債を受け渡すという制度にしてしまうと、その年限の国債を買い占めて利益を得ようとする投資家が発生する可能性があります。このような買い占め行為を「スクイーズ（Squeeze）」といいます*26。そこで、残存7～11年と言った形で受渡可能な国債を複数設けておくことで、たとえ残存7年の国債が買い占められたとしても、

図6 国債先物における現物決済のイメージ



*ここでは実際に受渡がなされる残存7年の国債を例として記載しています。

*25) 黒崎等（2015）ではベスト・ビット枚数もベスト・アスク枚数とおおむね同様に推移していると指摘しています。
 *26) タックマン（2012）はバスケットが設けられる理由としてスクイーズを指摘していますが、それ以外には、交換できる証券が1つだけであると、バイ・アンド・ホールドを行う投資家の保有蓄積により、当該債券の流動性が低下することで、ひいては先物の流動性が落ちることを防ぐ点も指摘しています。また、カリフォルニア大学バークレー校のリチャード・サンダー教授はウォール街の債券デスクに国債先物を受け入れてもらうため、一定の範囲から最も安いものを選んで受渡できるような制度設計がなされたと説明しています。サンダー教授は米国債の先物取引の導入について「進歩的な考えのない連中は、価格の透明性を嫌ったし、多くの人がキャッシュ市場のうまみがなくなってしまうと考えていた。（中略）受け渡し可能な債券が大量にあったため、最も安いものを選べば裁定機会が生まれる。非常に狭い範囲内で裁定取引をすれば、価格変動リスクも限られるので、流動性が格段に高まった。短期的な裁定取引が長期のヘッジを目指す人に流動性を提供したのである。」（ダンバー、2001、p.110）とコメントしています。

例えば残存8年の銘柄を受け渡すことが可能となり、スクイズを防ぐ効果を有します。

実際、日本の国債先物の受渡銘柄として残存期間が7年以上とされた背景には、相場操縦を回避するため、先物導入当時の発行量に鑑み、受渡供給量として残存7年以上とすれば十分という判断がありました*27。近年、日銀による量的・質的金融緩和により日銀が大量の国債を保有するという現象が起きていますが、受渡の対象となる7年ゾーンの国債をオペレーションの対象から外すなどの配慮もなされています。

日本国債先物を通じて先物を知った人は現物決済を当然に思われるかもしれませんが、先物取引において必ずしも現物を受け渡すことで決済がなされるとは限りません。たとえば日経平均先物は現物決済ではなく、時価で決済する現金決済（差金決済）がとられています。また、オーストラリアなど一部の国では債券先物についても差金決済がなされており、債券先物について現物決済に必然性があるわけではありません。

ちなみに、先物が予約という機能をもつことを考えれば、現物を受け渡すことで決済を行うことは自然な発想です。しかし、日経平均先物のような株式指数の先物を作る場合、実際に数百におよぶ株式を受け渡すことは現実的ではありません。初めて差金決済が用いられた金融商品の先物としてメラメド氏はユーロドル金利先物を挙げていますが、実はダウジョーンズ先物を構想する中で生まれています*28。メラメド(2007)を読むと導入にかかる当時の苦勞が鮮明に描かれています。

4.2 コンバージョン・ファクター

前述のとおり、日本国債先物では標準物と呼ばれる仮想的な国債（長期国債先物の場合、6%のクーポンの10年国債）が売買されますが、これはあくまで仮想的なものであり、受渡日には一定の計算式に基づき、残存7～11年の10年利付国債と交換することが可能です。この過程で重要な役割を果たすものがコンバージョン・ファクター（Conversion Factor, CF）

です。CFそのものは複雑な数式で定義されていますが、実務的には「標準物の価格を現実の国債価格に変換する係数」というイメージをしておけば十分です。CFが意味するところは、受渡銘柄の利回りが（標準物と同じ）6%になるような価格を100円で基準化したものですが、その正確な定義及び導出についてBOX 3で解説しますので、ここではどのようにCFを使うのかについて確認しておきましょう。

先物の現物決済に用いる受渡価格は、先物価格にCFを掛け合わせることで定められます（受渡価格＝先物価格×CF）。例えば、残存7年国債のCFが0.7、先物価格が150円であるとすると、105円（＝0.7×150）が残存7年国債の受渡価格になります。BOX 3に記載しているとおり、CFは受渡を行う利付債のクーポンや残存期間に依存するため、CFは7～11年の受渡銘柄それぞれで異なる値になります。

これまで国債先物と残存7年の国債の受渡を前提に議論してきましたが、これは受渡銘柄毎に計算されるCFに基づき「先物価格×CF」を計算すると、これまでの市場環境下では残存7年の国債を受け渡すコストが最も低い環境が続いているからです。受渡のコストが最も低い銘柄を「最割安銘柄（チーペスト、Cheapest To Deliver）」といいますが、残存7年の国債がチーペストになるメカニズムについては翌月号に掲載されるレポートで解説予定です。また、「先物価格×CF」という形で受渡銘柄の価格を決める理由やCFが現在の低金利環境下で0.7程度の値になりやすい理由を知りたい読者はBOX 3を参照してください（ちなみに、CFの具体的な値は日本取引所グループのサイトに掲載されます*29）。

4.3 デリバリー・オプション

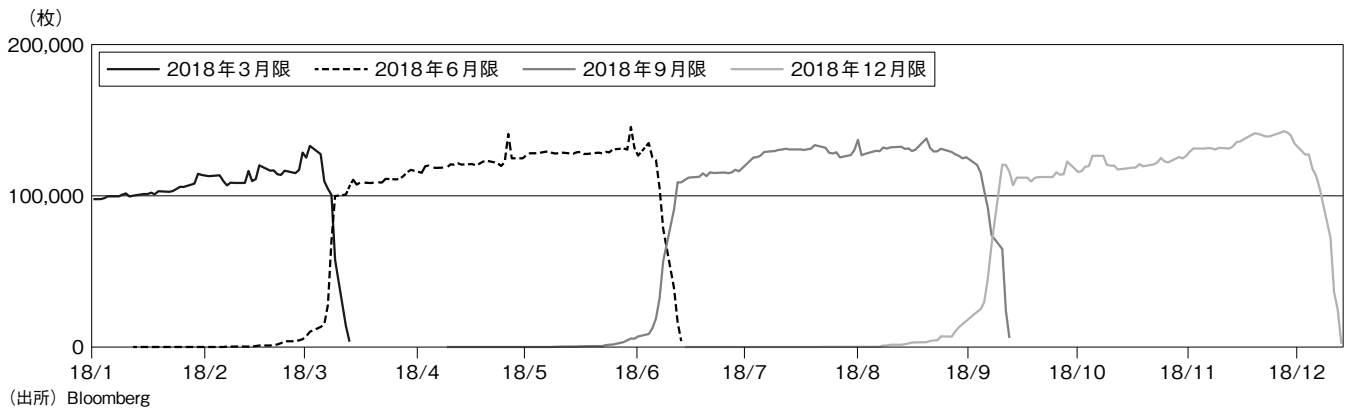
先物の現物決済では残存7～11年の国債の中から選択して受け渡すことができると説明してきましたが、大切なポイントはこの7～11年の国債の中から銘柄を選ぶ選択権を持っている主体は先物を（買い建てた側

*27) これ以外にも一般的に長期債といった場合、残存7年以上という理解が浸透していたことも指摘されています。詳細は野村證券（1985）を参照してください。

*28) メラメド（2007）は「私が受け渡し制度がない先物商品という考えをはじめて思いついたのは、ユーロドル金利の上場を検討した時ではない。それは、商品先物取引委員会が創設される以前に、私とエルマー・ファルカーとの間で、株価指数先物について議論した時に遡る」（下巻、p.136-137）、「1981年、マーカントイル取引所は、世界の差金決済の先物商品として、ユーロドル金利先物を上場して、世界の先物市場の歴史に一頁を加えた。しかし、厳密に言えば、1980年に、レス・レスキングを会長とするシドニー先物取引所（SFE）が、逸早く差金決済の米ドル通貨先物を上場している。この商品は、当時、世界的な注目を浴びることなく終わった」（下巻、p.140）としています。

*29) <https://www.jpex.co.jp/derivatives/products/jgb/jgb-futures/02.html>を参照してください。

図7 日本国債先物の建玉の推移



ではなく)「売り建てた側」である点です。先物の現物決済に際し、売り手側に選択権が与えられている理由は、先物の買い手に選択権を与えてしまうと、例えば買い手が残存8年の国債を欲しいと主張したとしても、売り手がその銘柄を持っていない場合、受渡を行うことができないため、制度的な不安定性を有するからです。先物の売り手に選択権を与えておけば、売り手は7~11年のうち持っている国債を受け渡せばよいので、制度的に安定しています。

一般的に金融契約において契約者が何らかの選択権を持っている場合、その選択権を「オプション」といいますが、先物の決済の受渡に関するオプションは「デリバリー・オプション」と呼ばれています。日本国債先物の場合、デリバリー・オプションといえば、7~11年の受渡適格銘柄の選択にかかるオプションですが、米国国債先物の場合、受渡をする時点(タイミング)を選ぶ権利も存在します^{*30}。そのため、バスケットの中で銘柄を選べる権利を「クオリティ・オプション」、タイミングを選べる権利を「タイミング・オプション」と呼ぶこともあります^{*31}。

4.4 限月間スプレッド取引(カレンダー取引)

先物は予約というよりリスク管理を目的として用いられることが多く、先物を用いる大部分の投資家は現物を将来欲しいと思って先物を買っているわけではあ

りません。この事実はデータからも確認できます。図7は、2018年における国債先物の各限月の^{たてぎよく}動きを示しています。建玉とは未だ決済がなされていない先物の契約総数^{*32}を意味しますが、特徴的なことは各月限の取引最終日前に建玉が低下していくことです。この理由は、現物の受渡を回避するため、最終売買日の前に反対のポジションをとることで、ポジションを解消しているからです。前述のとおり、先物は仮に売り建てていたとしても、取引最終日前に買い建てることで現物決済を回避することができます。

受渡日が近づいている中で、先物のショートによるヘッジを継続したい場合、直近の限月を買い建てて現在のポジションをキャンセルすると同時に、翌月の限月を売り建てることでヘッジをロールすることができます。このような取引を限月間スプレッド取引(カレンダー取引)といい、それ自体取引されるマーケットがあります。国債先物は1985年に取引が開始されましたが、国債先物の限月間スプレッド取引は2000年に導入されました。受渡期日に一番近い先物を「期^き近^{ぢか}」、二番目に近い先物を「期^き先^{さき}」といいます。現物の受渡を避けながらショート・ポジションを継続するためには「期近買い+期先売り」^{*33}という取引を同時に行う必要があります。正確にロールするためにはタイミングが重要ですが、限月間スプレッド取引を用いればこの取引を同時に行うことができます。先物の

*30) 詳細はタックマン(2012)やBurghardt and Belton(2005)など米国国債先物を解説している書籍を参照してください。米国の国債先物についてはCME(2013)も参考になります。ちなみに、Lin et al.(1999)は日本国債先物がクオリティ・オプションしか持っていない点に着目して分析をしています。

*31) タイミング・オプションはさらにワイルドカード・オプションとエンド・オブ・マンス・オプションに分けることができます。これらの詳細はハル(2016)や重見等(2000)などを参照してください。

*32) 国債先物を購入した場合、現物の受渡や反対売買で決済がなされます。そのため、国債先物を新たに売買することは未だ決済がなされていない契約総数を変化させることとなります。建玉は「未決済契約の総数」と説明されるためややこしいですが、その時点における先物の契約総数と理解しておけば問題ありません。

*33) 実務家は限月間(スプレッド)を買う/売るという表現を使います。

取引最終日に向けて限月間スプレッド取引の取引量が づくくとヘッジをロールするニーズが生まれてくるから
 増えていく傾向がありますが、これは取引最終日に近 ずくです。

BOX 3 コンバージョン・ファクターの導出^{*34}

前述のとおり、国債先物では標準物と呼ばれる架空の国債を取引しています。そのため、実際の受渡にあたっては、標準物の価格を個々の受渡銘柄の価格へ変換する価格調整が必要になります。その調整の役割を果たしているものがコンバージョン・ファクター（CF）です。CFの基本的なアイデアは、仮に標準物の世界のイールドカーブ（6%フラットのカーブ）が実現した場合における標準物と受渡適格銘柄の現在価値をそれぞれ計算したうえで、その比較を行うというものです。具体的には、「受渡適格銘柄の現在価値＝標準物の現在価値×CF」という形で係数をかけることにより価値が等しくなるような調整を行います。すなわち、CFは下記のように定義できます。

$$CF = \frac{\text{受渡適格銘柄の現在価値}}{\text{標準物の現在価値}}$$

標準物の現在価値はクーポン6%の架空証券を6%のカーブで評価しているため、標準物の単価は100円になります。この結果を用いれば上記の式は下記になります。

$$CF = \frac{\text{受渡適格銘柄の現在価値}}{100}$$

CFの直感的な理解をする際のポイントは、受渡適格銘柄を6%のフラットカーブで割り引いているので、「受渡適格銘柄の現在価値」は実際の受渡銘柄の複利が6%になるような単価を計算していると理解することです^{*35}。実際、Bloombergなどのツールを用いて受渡銘柄の複利が6%になるような単価を計算し、それを100円で割れば、実際のCFとおおよそ一致する値が得られます。

現在のように受渡銘柄のクーポンが非常に低い状況であるとCFは0.7程度の値をとります。これはクーポンの低い債券に投資して6%の複利利回りを実現するには、その債券が70円といった低い価格である必要があるからです（この価格を標準物の現在価値である100円で割るためCFは0.7といった値をとります）。受渡銘柄のクーポンが低くなるとCFは低くなりますが、これはクーポンが低いほど6%の複利利回りを実現するために受渡銘柄の価格が低くなる必要があるからです。

また、年限が短い受渡銘柄のCFは大きくなる傾向もありますが、これも同じように考えることができます。前述のとおり、日本のような低金利下において6%の複利が実現する債券の価格を計算すると100円より低い値になります。もっとも、年限（デュレーション）が長くなるほど金利の変動に対して価格が感応的になるため、年限が短い残存7年の国債のほうが残存10年の国債より価格の低下幅が低くなります^{*36}。あるいは、残存10年の国債の場合、投資期間が10年になるため、6%の複利利回りを実現するには価格がより一層大きく低下しなければならないと解釈することもできます。そのため、クーポンが標準物の6%より低い状況であると、年限が短い（長い）国債のCFが大きく（小さく）なる傾向が生まれます。チーペストの詳細は翌月の論文で記載予定ですが、この性質はチーペストを考えるうえで用いる性質です。

*34) このBOXではハル（2016）などを参照しています。このBOXの作成にあたり、石田良氏や藤原哉氏にサポートをいただきました。

*35) タックマン（2012）では「先物契約に対する直感的理解において有用な近似的な計算方法が存在する。先物のコンバージョン・ファクターは最終受渡日時点において想定クーポン・レートに等しい最終利回りで割り引いた額面1ドルの債券価格とおおむね等しくなる（p.450-451）と説明しています。固定利付債の場合、金利の変化に対する債券の価格感応度は概ね年限に一致するという特性を持っています（金利感応度をデュレーションという「期間」を用いた概念で表現する背景にはこれがあります）。これは年限が長くなるほど、キャッシュフローを固定する期間が長くなるため、金利が変化することによる効果が大きくなるためです。

*36) タックマン（2012）では「先物契約に対する直感的理解において有用な近似的な計算方法が存在する。先物のコンバージョン・ファクターは最終受渡日時点において想定クーポン・レートに等しい最終利回りで割り引いた額面1ドルの債券価格とおおむね等しくなる（p.450-451）と説明しています。固定利付債の場合、金利の変化に対する債券の価格感応度は概ね年限に一致するという特性を持っています（金利感応度をデュレーションという「期間」を用いた概念で表現する背景にはこれがあります）。これは年限が長くなるほど、キャッシュフローを固定する期間が長くなるため、金利が変化することによる効果が大きくなるためです。

このBOXではCFを「受渡適格銘柄の現在価値＝標準物の現在価値×CF」と定義しましたが、現在価値を算出するうえで6%のフラットカーブを前提としました。しかし、ここで6%フラットカーブで計算したCFを固定し、「受渡適格銘柄の（現在のカーブでの）現在価値＝標準物の（現在のカーブでの）現在価値×CF」が成立するとします。この際、「標準物の（現在のカーブでの）現在価値」は現在市場で取引されている先物の価格そのものですから、「先物価格（＝標準物の（現在のカーブでの）現在価値）×CF」を計算することで「受渡適格銘柄の（現在のカーブでの）現在価値」を計算することができます。「先物価格×CF」で受渡価格を計算するとは、このような計算をしていると解釈できます。

ちなみに、日本取引所グループのサイトではCFは下記のように定義されています*37。

$$CF = \frac{\frac{a}{0.06} \times \left(\left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^b - 1 \right) + 100}{\left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^{\frac{c}{6}} \times 100} - \frac{a(6-d)}{1200} \quad \dots (1)$$

ここで a は適格銘柄の年利子、 b は受渡適格銘柄の受渡決済以降（当該受渡決済期日を除く）に到来する利払回数、 c は受渡適格銘柄の受渡決済期日における残存期間（月数）、 d は受渡適格銘柄の受渡決済期日から次回利払日までの期間（月数）になります。この式の意味合いを考えるため、まずは(1)の第一項について、下記のケース*38を用いて、考えてみましょう（正確な導出は補論を参照してください）。

$$CF = \frac{\frac{a}{0.06} \times \left(\left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^{\frac{c}{6}} - 1 \right) + 100}{\left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^{\frac{c}{6}} \times 100} \quad \dots (2)$$

まず、(2)の分母の100は標準物の現在価値に相当するため、「CF＝受渡適格銘柄の現在価値/100」との対応関係を考えると、「受渡適格銘柄の現在価値」は下記のようになります。

$$\frac{\frac{a}{0.06} \times \left(\left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^{\frac{c}{6}} - 1 \right) + 100}{\left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^{\frac{c}{6}}} \quad \dots (3)$$

ここで、受渡適格銘柄が生み出すキャッシュフローを標準物の世界のカーブ（6%フラットカーブ）で割り引くことで、「受渡適格銘柄の現在価値」が(3)になり、CFが(2)となることを確認しましょう。受渡適格銘柄の利子は a （半年に1度、 $a/2$ の利子が発生）です。この銘柄の年限を N 年とすると、6%のフラットカーブで将来のキャッシュフロー（クーポン $a/2$ と元本100）を割り引くことで、受渡銘柄の現在価値(P)を計算できます。

$$P = \frac{\frac{a}{2}}{1 + \frac{0.06}{2}} + \frac{\frac{a}{2}}{\left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^2} + \dots + \frac{\frac{a}{2}}{\left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^{2N}} + \frac{100}{\left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^{2N}}$$

上記の式に $\left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^{2N}$ を掛け合わせることで下記のように書き換えます。

$$P \left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^{2N} = \frac{a}{2} \left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^{2N-1} + \frac{a}{2} \left(1 + \frac{0.06}{2} \right)^{2N-2} + \dots + \frac{a}{2} + 100 \quad \dots (4)$$

*37) <https://www.jpex.co.jp/derivatives/products/jgb/jgb-futures/02.html>を参照ください。ここでは「X=(ii) 0.06（長期国債標準物）」のケースを取り上げています。

*38) $c=6b$ のケースを考えています。

この右辺は等比級数の公式にくわえ、日本取引所グループの公式では c が月ベースであることから、この調整($12N=c$)を用いれば、(4)はさらに

$$P\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^{\frac{c}{6}} = \frac{a}{0.06} \left(\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^{\frac{c}{6}} - 1 \right) + 100$$

となります。上記の式を P について解けば、(3)が出てきますから、無事に受渡銘柄の現在価値が(3)に一致することが示され、CFの導出が終わりました。

最後に(1)の第2項について説明しますが、結論的にはこれは経過利子の調整部分です。10年利付国債の償還および利払いのタイミングは先物の限月と同様、3、6、9、12月に設定されているため、経過利子が出ないこともあるのですが、例えば3か月の経過利子が発生する可能性があります。CFの式(1)における第2項、すなわち、 $a(6-d)/1200$ は一見すると複雑に見えるため、見通しをよくするため、仮にクーポンの支払いが(半年に1回ではなく)1年に1回と想定します。この場合、この式は $a(12-d)/1200$ のような形になります。 d は次回利払日までの期間(月数)ですから、 $d=12$ の場合、利払いが1年後なので経過利子が全く発生せず、(1)の第2項が消えます。一方、 $d=0$ の場合、 $12a/1200 = a/100$ となり、これは受渡銘柄の1年分のクーポンの値を標準物の現在価値で割っている状況です。このようにみれば、 $a(6-d)/1200$ の部分はCFにおいて経過利子を調整している部分と解釈できます。

BOX 4 国債先物の金利リスク量

金利リスクとは金利が変化することに伴い価格が変化するリスクを指します。実務的には金利リスクを測るうえでデュレーションなどが用いられますが、先物対比でみたリスク量を見ることも少なくありません。たとえば、保有している日本国債のリスク量を測るうえで、先物の何枚に相当するかを考えることでリスク量を測ることがあります。

ここでは残存7年の国債が受渡されることを想定し、ベースス・ポイント・バリュー (Basis Point Value, BPV)^{*39}に基づき、国債先物の金利リスク量を考えてみましょう。BPVとは、1ベース (0.01%) だけ金利が変化した場合、価格がどの程度動くかを指します。先物価格を P 、コンバージョン・ファクターを CF 、残存7年の国債の価格を P^{CTD} ^{*40}とすると、 $P \times CF = P^{CTD}$ が成り立つことを考え、金利感応度を考えるため、先物価格($P = 1/CF \times P^{CTD}$)を金利(r)で微分します。

$$\frac{\Delta P}{\Delta r} = \frac{1}{CF} \frac{\Delta P^{CTD}}{\Delta r}$$

$\Delta P^{CTD}/\Delta r$ が残存7年の国債のBPVになるため、1ベース金利が動いた際のリスク量は(100円あたり)7銭程度になります^{*41}。先物のBPV ($\Delta P/\Delta r$)は「残存7年の国債のBPV/ CF 」で計算できるため、 CF は0.7前後の値をとることを考えると、先物のBPVは(100円あたり)10~11銭程度になります。このことは先物のリスク量が残存10年の国債に近いリスク量を持つことを意味します^{*42}。

*39) BPVをDV01 (Dollar Value of 0.01%, 0.01%のドルの価値)で表現することも少なくありません。タックマン(2012)ではPV01 (Present Value of 0.01%)はスワップの固定金利が1bps変化したときのスワップの価値の変化と定義していますが、PV01をBPVと同じ意味合いで用いることもあります。

*40) ここでのCTDは最割安銘柄 (Cheapest To Deliver, チーベスト)を指しています。

*41) 前注にも記載しましたが、固定利付債の場合、金利の変化に対する債券価格の価格感応度は概ね年限に一致します。例えば、1年債を保有しており、仮に金利が1bps変化した場合、1年間で100円に対して1銭分 (= 100円 × 1bps)の影響をもたらすため、価格はおおよそ1銭変化します。7年債の場合、その効果が7年間にわたるため、1年債のおおよそ7倍である7銭 (= 100円 × 1bps × 7)程度、価格が変化します。

*42) 前注を参照すると、10年債の場合、100円 × 1bps × 10 = 10銭程度の変化になります。

最後に20年国債が先物の何枚に相当するかを考えてみましょう。例えば、先物1枚の(100円あたりの)BPVは11銭である一方、20年国債のBPVは19銭に相当します*43。そのため、20年国債のリスク量は先物の1.7枚分程度のリスク量を有していると解釈できます。

5. おわりに

本稿は日本国債先物を中心に先物の基礎的な内容について記載しました。本稿で強調しましたが、先物の本質は取引所取引にあります。日本国債先物には細かい制度がありますが、複雑に見える制度の多くは取引所取引を成立させるための工夫と解釈できます。取引所取引であるがゆえ、多くの投資家の売買を取り込むことが可能になり、その結果形成される価格が国債市

場で重要な意味合いを持つのです。

本稿では先物の基礎的な内容をカバーしたため、今回はもう少し踏み込んで先物が実際にどのように用いられているかについて考えていきます。特に、日本国債市場との関係について考えるため、現物と先物の裁定について掘り下げて考えていきます。その中で、なぜ日本国債先物の現物決済において残存7年の国債が受け渡されるか、また国債先物と密接な関係を持つレポ市場との関係等について考えていきます。

補論*44

6%フラットカーブで評価した際の受渡適格銘柄の価値を V^i とします(i は個々の受渡銘柄を指します)。次回利払い日から評価日へのディスカウント・ファクターを DF_1 とすると、 DF_1 は下記の通りになります。

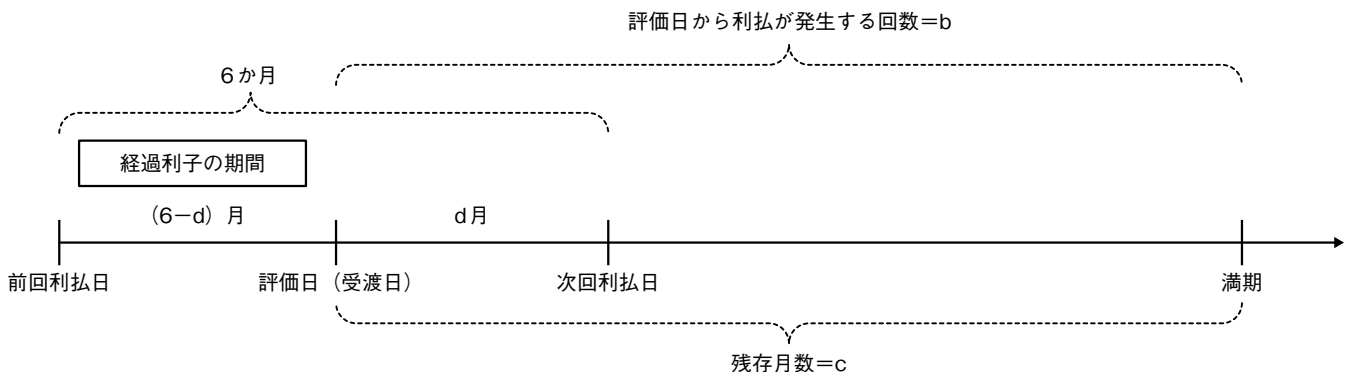
$$DF_1 = \frac{1}{\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^{\frac{c}{6} - (b-1)}}$$

$\frac{c}{6} - (b-1)$ は受渡日と次回利払い日での6か月基準での間隔を表します。

図8における次回利払い日の価格を V_1^i とすると下記が成立します。

$$V_1^i = \frac{a}{2} \sum_{n=1}^b \frac{1}{\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^{n-1}} + \frac{100}{\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^{b-1}} = \frac{\frac{a}{2}}{\frac{0.06}{2}} \frac{\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^b - 1}{\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^{b-1}} + \frac{100}{\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^{b-1}}$$

図8 コンバージョン・ファクターを導出するうえでのキャッシュフロー及び経過利子の流れ



*43) ここでは先物の受渡がなされる残存7年の国債については10年利付国債(第345回)、20年国債については20年利付国債(第170回)を用いたうえでBloombergを用いて計算しています。

*44) 補論の作成にあたり藤原哉氏のサポートを受けています。記して感謝申し上げます。

ただし、 $\frac{a}{2}$ は(100円当たりの)利払い額です。また図8における定義から経過利子は $\frac{a}{2} \times \frac{6-d}{6}$ です。

したがって、図8における評価時点での受渡適格銘柄の価格は

$$\begin{aligned} V^i &= DF_1 \times V_1^i - \frac{a}{2} \times \frac{6-d}{6} \\ &= \frac{1}{\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^{\frac{c}{6} - (b-1)}} \times \left(\frac{\frac{a}{2}}{\frac{0.06}{2}} \frac{\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^b - 1}{\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^{b-1}} + \frac{100}{\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^{b-1}} \right) - \frac{a}{2} \times \frac{6-d}{6} \\ &= \frac{\frac{a}{0.06} \left(\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^b - 1 \right) + 100}{\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^{\frac{c}{6}}} - \frac{a}{2} \times \frac{6-d}{6} \end{aligned}$$

となります。よって、コンバージョン・ファクター(CFⁱ)は

$$CF^i = \frac{V^i}{100} = \frac{\frac{a}{0.06} \left(\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^b - 1 \right) + 100}{\left(1 + \frac{0.06}{2}\right)^{\frac{c}{6}} \times 100} - \frac{a(6-d)}{1200}$$

となります。

参考文献

- [1]. フランクリン・アレン、グレン・ヤーゴ (2014) 「金融は人類に何をもたらしたか：古代メソポタミア・エジプトから現代・未来まで」東洋経済新報社
- [2]. 黒崎哲夫・熊野雄介・岡部恒多・長野哲平 (2015) 「国債市場の流動性：取引データによる検証」日本銀行ワーキングペーパーシリーズ No.15-J-2.
- [3]. 佐藤賢恵 (2016) 「ハーバードでいちばん人気の国・日本なぜ世界最高の知性はこの国に魅了されるのか」PHP新書
- [4]. CMEグループ(2013)「国債先物についてのご案内」<https://www.cmegroup.com/trading/files/understanding-treasury-futures-ja.pdf>
- [5]. 重見庸典・加藤壮太郎・副島豊・清水季子 (2000) 「先物価格とレポレート、銘柄毎の需給によって国債価格は決まる—1999年中の国債市場の動きを理解するために—」日本銀行マーケット・レビュー 2000-J-1.
- [6]. ニコラス・ダンバー (2001) 「LTCM伝説—怪物ヘッジファンドの栄光と挫折」東洋経済新報社
- [7]. 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
- [8]. 野村證券 (1985) 「わかりやすい 債券先物取引」商事法務研究会
- [9]. 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.
- [10]. 服部孝洋 (2019) 「イールドカーブ (金利の期間構造) の決定要因について—日本国債を中心とした学術論文のサーベイ—」ファイナンス10月号、41-52.
- [11]. 藤本文・加藤達也・塩沢裕之 (2019) 「国債決済期間短縮 (T+1) 化後の市場取引動向—レポ市場を中心に—」BOJ Reports & Research Paper.
- [12]. 三菱東京UFJ銀行 (2014) 「デリバティブ取引のすべて」きんざい
- [13]. 村上秀記 (2015) 「金融実務講座 マルチンゲールアプローチ入門：デリバティブ価格理論の基礎とその実際」近代科学社
- [14]. ジョン・ハル (2016) 「フィナンシャルエンジニアリング [第9版]—デリバティブ取引とリスク管理の総体系」きんざい
- [15]. 宮野谷篤・井上広隆・肥後秀明 (1999) 「日本の国債市場のマイクロストラクチャーと市場流動性」金融市場局ワーキングペーパーシリーズ 99-J-1.
- [16]. レオ・メラメド (1997) 「エスケープ・トゥ・ザ・フューチャーズ—ホロコーストからシカゴ先物市場へ」ときわ総合サービス出版調査部
- [17]. レオ・メラメド (2010) 「先物市場から未来を読む」日本経済新聞出版社
- [18]. 渡辺百合子、吉田俊介、宇井理人、本馬朝子、北濱佑介、清水茂 (2016) 「国債の決済期間短縮化 (T+1化) に向けて」日銀レビュー 2016-J-13.
- [19]. Burghardt, G., Belton, T. 2005. The Treasury Bond Basis: An in-Depth Analysis for Hedgers, Speculators, and Arbitrageurs. McGraw-Hill Library of Investment and Finance.
- [20]. Lin, B., Chen, R., Cho, J. 1999. Pricing and quality option in Japanese government bond futures. Applied Financial Economics 9 (1), 51-65.
- [21]. Schaefer, U. 1989. Forwards and futures in tokugawa-period Japan: A new perspective on the Dōjima rice market. Journal of Banking and Finance 13 (4-5), 487-513.
- [22]. Tse, Y. 1999. Round-the-clock market efficiency and home bias: Evidence from the international Japanese government bonds futures markets. Journal of Banking and Finance 23 (12), 1831-1860.
- [23]. Wakita, S. 2001. Efficiency of the Dojima rice futures market in Tokugawa period Japan. Journal of Banking and Finance 25 (3), 535-554.