



日本銀行ワーキングペーパーシリーズ

現物国債市場における海外投資家の投資行動

寒川宗穂太郎*

soutarou.kankawa@boj.or.jp

No.20-J-4
2020年9月

日本銀行
〒103-8660 日本郵便（株）日本橋郵便局私書箱30号

* 金融市場局（現・金融機構局）

日本銀行ワーキングペーパーシリーズは、日本銀行員および外部研究者の研究成果をとりまとめたもので、内外の研究機関、研究者等の有識者から幅広くコメントを頂戴することを意図しています。ただし、論文の中で示された内容や意見は、日本銀行の公式見解を示すものではありません。

なお、ワーキングペーパーシリーズに対するご意見・ご質問や、掲載ファイルに関するお問い合わせは、執筆者までお寄せ下さい。

商用目的で転載・複製を行う場合は、予め日本銀行情報サービス局(post.prd8@boj.or.jp)までご相談下さい。転載・複製を行う場合は、出所を明記して下さい。

現物国債市場における海外投資家の投資行動*

寒川 宗穂太郎†

2020年9月

【要旨】

近年、本邦の現物国債市場における海外投資家の保有・取引シェアが拡大するなかで、海外投資家による売買動向が注目されている。本稿では、ドルを原資に為替スワップ市場で円を調達しつつ、為替ヘッジ付き本邦国債と米国債の間で裁定取引を行う海外投資家を想定し、その投資行動の決定要因について、投資家別売買データを用いた実証分析を試みた。分析結果からは、①米国イールド・カーブのフラット化などによる日米の長短スプレッド差の縮小（米国債のキャリー収益妙味の相対的な低下）、および、為替スワップ市場におけるドルのプレミアム拡大（ドル保有者による円調達の低利化）は、いずれも海外投資家の現物国債投資を増加させること、②本邦金利の短期的な上昇は、海外投資家の現物国債投資を減少させること（海外短期勢などは順張り傾向にあること）、③グローバルなリスク性資産へのショック（VIXの上昇）は、海外投資家の現物国債投資を減少させることがそれぞれ確認され、国内投資家とは投資行動の特徴点が異なることが示された。さらに、④サンプル期間別の分析結果からは、金融危機後、インカム投資に関する変数への海外投資家の反応が強まっており、本邦の現物国債市場において、機関投資家や外貨準備など海外リアルマネー勢のプレゼンスが増している可能性が示唆された。

JEL 分類番号: G11、G15

キーワード: 現物国債市場、海外投資家、為替ヘッジ、投資行動

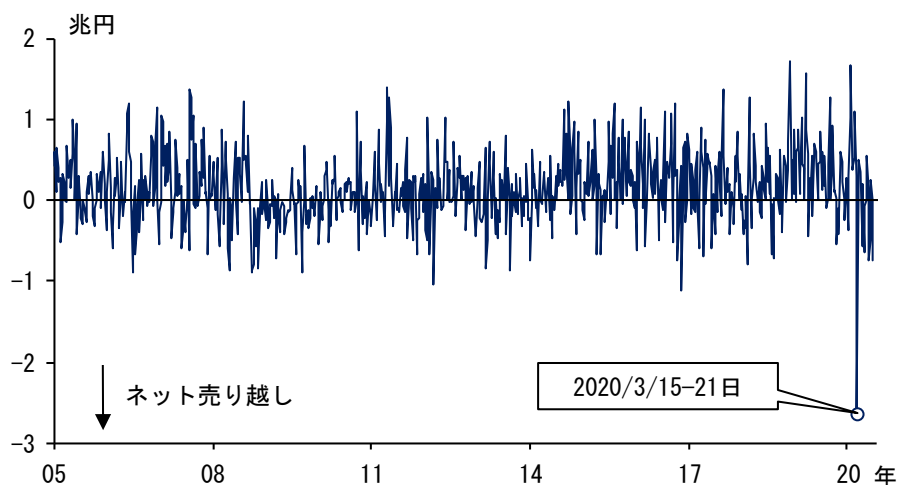
*本稿の作成にあたり、日本銀行のスタッフから有益なコメントを頂戴した。記して感謝の意を表したい。本稿のあり得べき誤りは筆者個人に帰する。なお、本稿の内容や意見は、筆者個人に属するものであり、日本銀行の公式見解を示すものではない。

† 日本銀行金融市場局（現・金融機構局） Email: soutarou.kankawa@boj.or.jp

1. はじめに

近年、本邦の現物国債市場において、海外投資家による売買動向が注目されている。例えば、日本銀行が主催する債券市場参加者会合において、昨年半ばから夏にかけて海外長期金利につれて本邦長期金利が大きく低下した一因として、海外投資家が現物国債の購入を積極化させたとの指摘がなされていた¹。より最近の事例としては、本年3月に、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い国際金融市場が急速に不安定化するもとの、市場センチメントの悪化にもかかわらず本邦長期金利が一時大きめに上昇した背景として、海外投資家が現物国債を急激に売却した点が指摘されている²。実際、中長期債の対内証券投資をみると、3月半ばの週に、海外投資家による大幅な債券の売り越しが生じている(図表1)。

図表1 海外投資家による本邦中長期債のネット売買動向



(注) 中長期債の週次対内証券投資。なお、統計上、償還に伴う債券保有額の減少は債券の処分として計上されるが、償還以外の売買動向を確認するため、図表上、大量償還週(3、6、9、12月の20日を含む週、20日が休日の場合は翌週)の計数は表示していない。直近は6/28日からの週。

(出所) 財務省

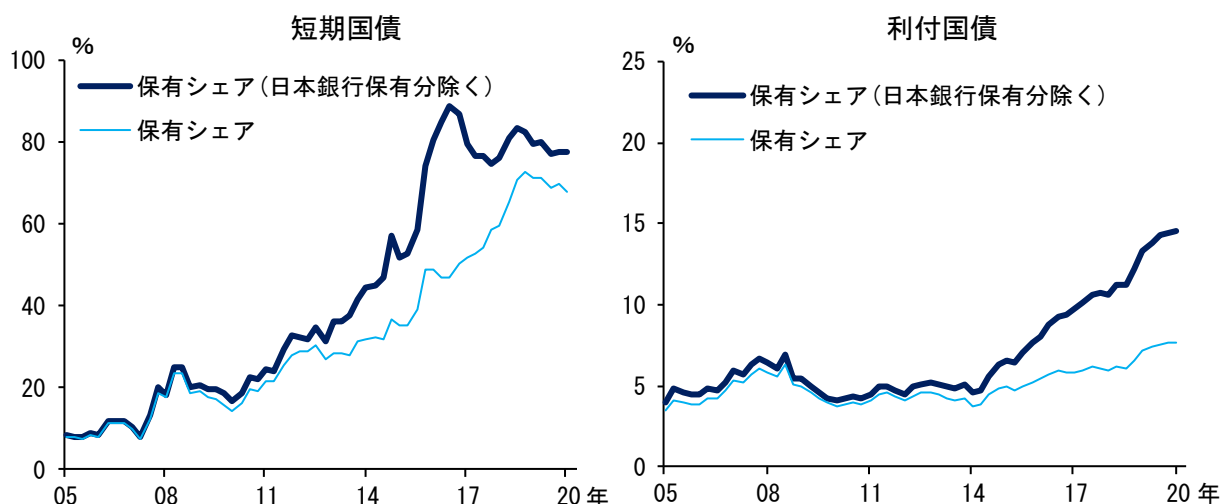
海外投資家の影響力に関する指摘が増えている背景として、現物国債市場において海外投資家の保有・取引シェアが高まっている点が挙げられる。低金利環

¹ 19/6月の債券市場参加者会合(第9回)では、「国内金利の低下には、海外投資家による日本国債への投資拡大も影響している。この背景として、米長期金利の低下が進むもとの、海外投資家にとって、為替ヘッジコストを加味した日本国債の投資妙味が相対的に高まっていることが挙げられる」との意見が聞かれた。なお、19/12月の同会合(第10回)では、9月半ば以降の金利上昇の背景として、「海外投資家の買いフローが以前と比べ鈍化している」との意見も聞かれた。詳細は議事要旨参照(<https://www.boj.or.jp/paym/bond/index.htm/>)。

² 新型コロナウイルス感染症が拡大するもとの本年3月の先進国国債市場および本邦国債市場の動向については、岡本(2020)を参照。

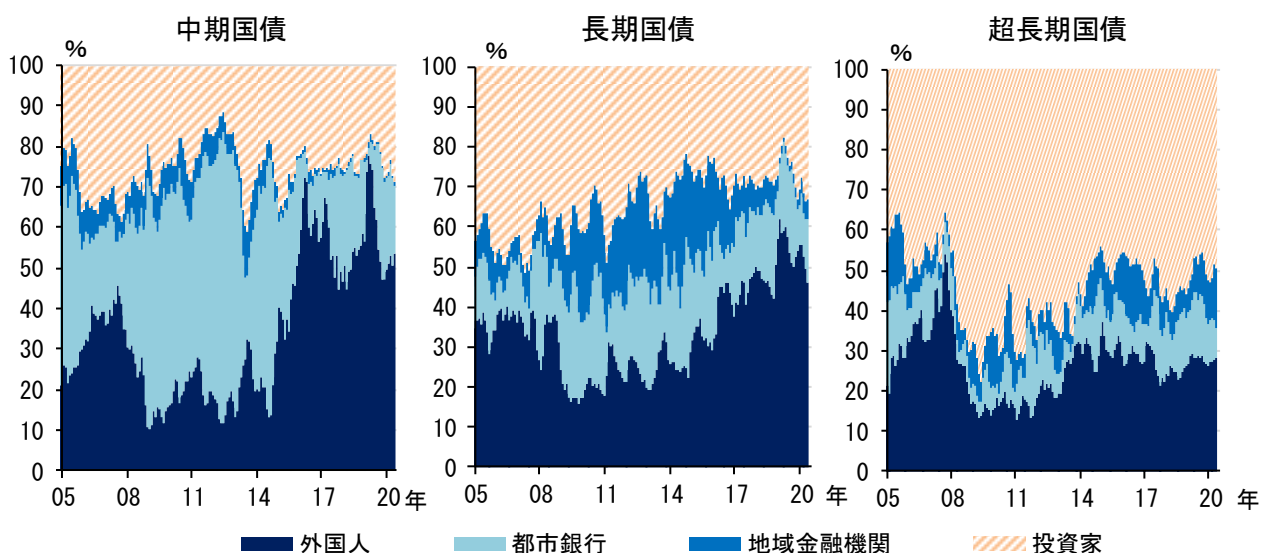
境が継続し、国内投資家が国債保有残高を減少させるなかで、市場流通残高に占める海外投資家の国債保有比率は、短期国債だけでなく、利付国債においても着実に上昇している（図表2）。また、利付国債の取引フローに占める主要投資家のシェアをみると、中期国債だけでなく、長期国債においても、国内投資家の取引が減少するなかで、海外投資家のシェアが大きく高まっている（図表3）。

図表2 海外投資家の国債保有シェア（ストックベース）



(注) 太線は、分母から「中央銀行」の保有残高を除いて算出した計数。直近は20/3月末。
(出所) 日本銀行

図表3 海外投資家の国債取引シェア（フローベース）



(注) 各月のグロス買入額に占める比率（後方3か月移動平均）。「地域金融機関」は、地方銀行、第二地銀協加盟行、信用金庫。「投資家」は、生保・損保、信託銀行、農林系金融機関、投資信託、官公庁共済組合。その他の主体の買入額は除いて算出。直近は20/5月。

(出所) 日本証券業協会

ただし、国内投資家と入れ替わりに海外投資家のシェアが拡大しても、国内投資家と海外投資家の投資行動に大きな相違がなく、ショックに対する反応も等しければ、本邦国債市場に大きな変化が生じることはなく、海外投資家の影響力の高まりに注目が集まることもないはずである。見方を変えれば、海外投資家のシェア拡大がもたらす影響を理解するためには、その投資行動が、国内投資家と比べてどのように異なるのかを明らかにすることが重要となる。また、海外投資家の影響力の高まりは、単なるシェアの高まりだけでなく、その投資行動自体の変化に起因している可能性もある。このような理由から、本邦国債市場における海外投資家の投資行動を実証的に把握する意義は大きい。

本邦の現物国債市場における海外投資家を取り上げた先行研究として、代田・勝田（2008）は、海外投資家による国庫短期証券の売買動向と為替レートなどとの相関関係を検証し、また、海外投資家の国債売買回転率を市場平均と比較分析している。岩井（2009）は、2004年度から2007年度までの海外投資家の売買動向を整理し、国債市場の流動性や価格形成に対する影響力の高まりを指摘している。また、本邦国債の投資家別売買データを用いた実証分析の先駆的な試みとしては、宮川・渡邊（2016）が挙げられる。具体的には、投資家別の長期国債売買データおよび国債保有残高から保有国債の売却頻度の代理変数を計測したうえで、同変数と国債利回りの水準や変化、ボラティリティなどの変数との関係を検証し、海外投資家は主として国債利回りのボラティリティと日本銀行による国債買入れに対応して売却頻度を変化させることを実証している。

以上のように、本邦国債市場における海外投資家を取り扱った有益な先行研究は存在する。もっとも、海外投資家の多くは為替ヘッジを付して本邦国債投資を行っていると思定されるが、そうした為替ヘッジ付き投資に関する変数と海外投資家の現物国債売買との関係を明示的に扱った実証分析は少ない。

このような問題意識から、本稿では、海外投資家がドルを原資に為替スワップ市場で円を調達しつつ、為替ヘッジ付き本邦国債と米国債の間で裁定取引を行うものと想定し、その投資行動の決定要因について、投資家別売買データを用いた実証分析を試みた。具体的には、被説明変数として、日本証券業協会の「公社債店頭売買高」における海外投資家のネット国債買い越し額を採用し、主な説明変数として、日米の長短スプレッド差（本邦国債と比較した米国債の相対的なキャリー収益妙味）、ドル/円ベース（ドル保有者が円調達時に受け取るプレミアム）、短期的な本邦金利変動（キャピタル・ゲイン/ロス）、VIX（グローバルなリスク性資産へのショック）を用いた時系列分析を行った。

分析結果からは、①米国イールド・カーブのフラット化などによる日米の長短

スプレッド差の縮小（米国債のキャリー収益妙味の相対的な低下）、および、為替スワップ市場におけるドル/円ベース拡大（ドル保有者の円調達への低利化）は、いずれも海外投資家の現物国債投資を増加させること、②本邦金利の短期的な上昇は、海外投資家の現物国債投資を減少させること（海外短期勢などは順張り傾向にあること）、③グローバルなリスク性資産へのショック（VIXの上昇）は、海外投資家の現物国債投資を減少させることがそれぞれ確認され、国内投資家とは投資行動の特徴点が異なることが示された。さらに①に関しては、年限別の分析結果から、中期ゾーンでは主にドル/円ベースが投資行動を左右する一方、長期・超長期ゾーンでは、主に日米の長短スプレッド差が有意な変数になることが確認された。これらの結果は、そもそも金利水準が低い中期ゾーンでは、円調達時に受け取るプレミアムが主要な収益源となり得る一方、長期・超長期ゾーンではイールド・カーブの形状に応じたキャリー収益が重要となることと整合的と考えられる。このほか、④パラメータの安定性を確認するために行ったサンプル期間別の分析結果からは、金融危機後、インカム投資³に関する変数への海外投資家の反応が強まっており、本邦の現物国債市場において、機関投資家や外貨準備（外準）など海外リアルマネー勢のプレゼンスが増している可能性が示唆された。

本稿の構成は、次のとおりである。2節では、為替ヘッジ付き本邦国債投資のメカニズムを簡単に整理し、実証モデルの変数候補を示す。3節では、それらの変数候補に関する定常性や共和分の検定に基づき、本稿の実証モデルを特定化する。4節では、同モデルによる実証分析を行う。5節は結語である。

2. 為替ヘッジ付き債券投資のメカニズム

（日米の長短スプレッド差）

為替ヘッジコストが内外短期金利差にのみ依存すると仮定できる場合⁴、為替ヘッジ付き長期国債投資の自国債対比の利回り妙味は、投資対象国の長短スプレッドから、自国の長短スプレッドを差し引いたものに等しくなる。このことを示すため、以下では、ドルを原資とする海外投資家が為替スワップ市場で円の短

³ 本稿では、金利水準やイールド・カーブ形状に変化がないとした場合に得られる収益や、それを狙った投資手法を、広く「インカム・ゲイン」、「インカム投資」と表記し、債券保有に伴うキャリー収益に加えて、為替スワップ取引に伴う収益もこれに含めることとする。他方、金利水準の変化に伴う収益を「キャピタル・ゲイン」と呼んでいる。

⁴ 理論的には、為替ヘッジコストが内外短期金利差による価格形成から乖離した場合、裁定機会が発生するため、取引主体の信用リスクが無視でき、裁定取引が十分に行われる状況では、そうした乖離はゼロに収束する（カバー付き金利平価：Covered Interest Parity）。

期資金を調達し、為替ヘッジ付き本邦国債と米国債の間で裁定取引を行うケースを考える⁵。

P_{spot} をドル/円直物レート、 $P_{forward}$ をドル/円先物レートとする。この場合、ドル建ての本邦長期国債利回り R_{dollar}^{JGB} と、円建ての本邦長期国債利回り R_{yen}^{JGB} 、ドル短期金利 r_{dollar} および円短期金利 r_{yen} の間には、次の関係が成り立つ⁶。

$$\begin{aligned} 1 + R_{dollar}^{JGB} &= (1 + R_{yen}^{JGB}) \times \frac{P_{forward}}{P_{spot}} \\ &= (1 + R_{yen}^{JGB}) \times \frac{1 + r_{dollar}}{1 + r_{yen}} \end{aligned}$$

両辺に対数近似 ($\log(1 + x) \approx x$) を用いると、為替ヘッジ付きのドル建て本邦長期国債の利回りは、次のとおり、円建ての長期国債利回りと日米の短期金利差によって決まる。

$$\begin{aligned} R_{dollar}^{JGB} &\approx R_{yen}^{JGB} + (r_{dollar} - r_{yen}) \\ &= R_{yen}^{JGB} - r_{yen} + r_{dollar} \end{aligned}$$

したがって、為替ヘッジ付きのドル建て本邦長期国債利回り R_{dollar}^{JGB} を米国の長期国債利回り R^{US} と比較した場合の相対的な利回り妙味は、上記式より、

$$\begin{aligned} R_{dollar}^{JGB} - R^{US} &\approx (R_{yen}^{JGB} - r_{yen} + r_{dollar}) - R^{US} \\ &= (R_{yen}^{JGB} - r_{yen}) - (R^{US} - r_{dollar}) \end{aligned}$$

に等しい。つまり、為替ヘッジ付きの長期国債投資では、投資対象国と自国の長短スプレッドを比較し、それがより大きい市場——イールド・カーブがよりスティーブな市場——に、投資資金が向かうことになる。このため、「日米の長短スプレッド差」は、本稿の実証分析上、重要な説明変数となる。

⁵ 本稿では、市場参加者に参照されることが多い為替スワップ取引を前提としているが、実務的には、比較的長期（1年以上）の為替ヘッジでは、通貨スワップ取引が用いられることが多い。もっとも、両者は経済的には同質の取引であり、天達・馬場（2007）が示すように裁定関係があるため、いずれにせよ本稿で想定するメカニズムに差異は生じない。

⁶ 実際には、為替ヘッジのタームに応じて、 r_{dollar} と r_{yen} に日数調整を行う必要がある。また、短期の為替ヘッジを行いつつ長期国債に投資するケースを前提としており、実務上は為替ヘッジのタームと対応した長期国債の期間収益や、為替ヘッジのロールに伴う収益変動リスクも考慮されると考えられるが、ここではいずれも単純化のため省略している。

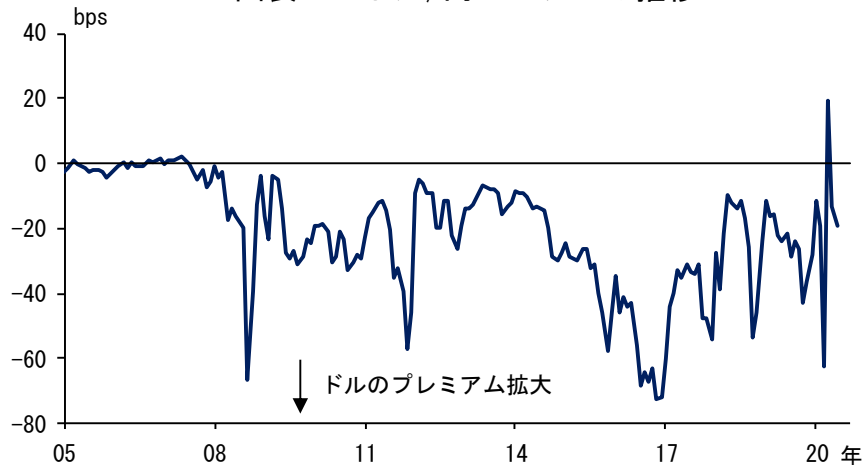
(ドル/円ベース)

現実には、ドル/円の為替ヘッジコストは、内外短期金利差だけでは説明できず、ドル資金市場におけるドル需給にも依存する⁷。このような内外短期金利差では説明できない為替ヘッジコスト部分は、「ドル/円ベース⁸」と呼ばれる。金融危機以前は、ドル/円の為替ヘッジコストは、概ね内外短期金利差で説明できていたが、金融危機後、金融規制要因などを受けてドル/円ベースは拡大した状態が続いている⁹ (図表4)。ここで、ドル/円ベース α を加えて上記式を修正すると、次式のとおり、ドルのプレミアム拡大 (α のマイナス幅拡大) は、為替ヘッジ付きのドル建て本邦長期国債の利回り妙味を押し上げる。

$$\begin{aligned} R_{dollar}^{JGB} - R^{US} &\approx (R_{yen}^{JGB} - (r_{yen} + \alpha) + r_{dollar}) - R^{US} \\ &= (R_{yen}^{JGB} - r_{yen}) - (R^{US} - r_{dollar}) - \alpha \end{aligned} \quad (1)$$

例えば、為替ヘッジ付きのドル建て本邦10年国債の利回り妙味を(1)式に従って分解すると、金融危機後は、日米それぞれの長短スプレッドだけでなく、ドル/円ベースの変動も収益性に大きな影響を与えている (図表5)。以上から、「ドル/円ベース」も、海外投資家の現物国債投資を説明する重要な変数となる。

図表4 ドル/円ベースの推移



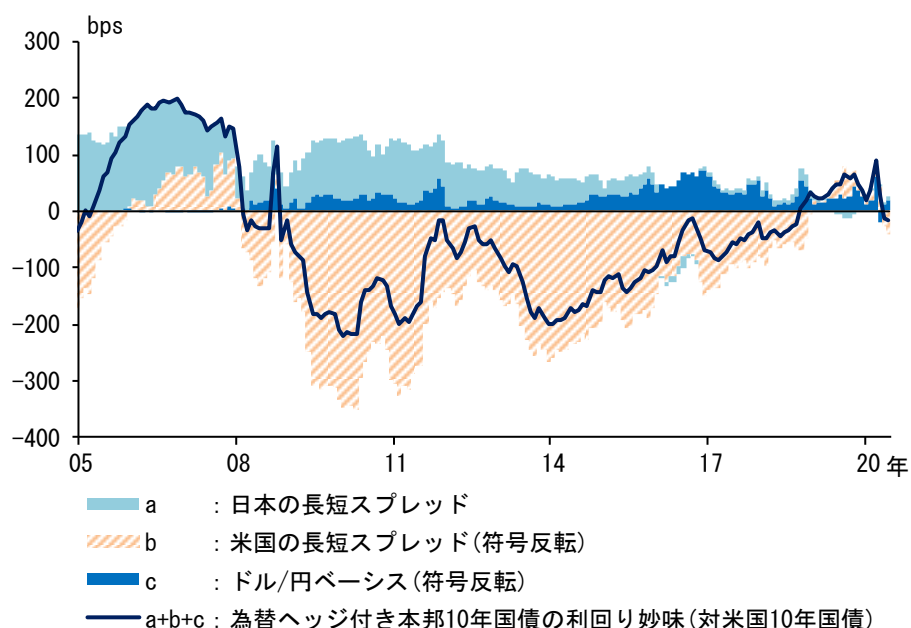
(注) 3 か月物の為替スワップによるドル投円転コストから、3 か月物円 Libor を差し引いて算出。月中平均で、直近は 20/6 月。(出所) Bloomberg

⁷ 近年の為替スワップ市場におけるドル需給の動向については、安藤 (2012)、荒井・眞壁・大河原・長野 (2016) が詳しい。

⁸ 市場では、本邦勢など非米国金融機関からみて、為替ヘッジコストのうちドル Libor に上乘せられる部分を、「ドル調達プレミアム」と呼ぶことも多い。本稿では、ドル保有者からみた為替ヘッジコストを扱うため、ドル投円転コストのうち内外短期金利差で説明できない部分 (対円 Libor スプレッド) を、「ドル/円ベース」と表記することとする。

⁹ Du, Tepper and Verdelhan (2018) は、金融危機後の規制コストが各通貨の対ドルベース拡大に影響している点を示している。同分野の研究のサーベイとして、服部 (2017) も参照。

図表5 為替ヘッジ付き本邦10年国債の利回り妙味と変動要因



(注) 日米の長短スプレッドは10年金利-3か月物 Libor。ドル/円ベースは図表4と同じ。月中平均で、直近は20/6月。

(出所) Bloomberg

(キャピタル・ゲイン、VIX)

これまでの説明は、海外投資家がインカム・ゲインを求めて投資を行うケースを前提にしており、金利変動に伴うキャピタル・ゲインを考慮していない。比較的長い投資ホライズンを持つ、年金基金・生保などの機関投資家や外準など、いわゆるリアルマネー勢には、そうした前提が一定程度成り立つであろう。もっとも、現実には、短期的な金利変動に着目したファストマネー勢も、グローバルな債券投資を行っている。先行研究には、長野・大岡・馬場(2007)のように、金融危機以前の本邦国債市場において、ヘッジファンドなどの海外短期勢のプレゼンスの高さを指摘するものもある。個々のヘッジファンドの投資戦略は多種多様であるが、仮に金利変動に追随する順張りの戦略(金利低下局面で買い越し、上昇局面で売却)を採る投資家の影響が強ければ、金利上昇局面において、海外投資家の本邦国債投資は、全体として減少する傾向を示すこととなろう。本稿では、こうした影響を考慮するため、「本邦金利変動」($t-1$ 期→ t 期の実績変化)も実証分析の説明変数に加えることとする。

このほか、リスク性資産市場にショックが発生しリスク回避度が高まった場合における、海外投資家の現物国債投資への影響も考慮する観点から、その代理変数として、VIXも説明変数に含めることとする。こうした不確実性ショックの発生時に、海外投資家がホームバイアスなどの存在から本邦国債を売却する傾

向にあるのか、あるいは海外投資家からみても、本邦国債は「質への逃避」の対象となり投資需要が高まるのかについては、理論的に自明ではなく、極めて実証的な問題と考えられる¹⁰。

（本稿の実証分析で用いる主な変数）

以上より、本稿の実証分析では、主要な説明変数として「日米の長短スプレッド差」、「ドル/円ベース」、「本邦金利変動」および「VIX」を採用する¹¹。図表6は、これまで述べた、各変数に関して想定される符号条件などを整理したものである。具体的な実証モデルは、これらの変数の定常性などにも依存するため、次節においてモデルを詳述する。

図表6 主要な説明変数と想定する符号条件

説明変数	仮説	符号条件	想定するプレイヤー
①日米の長短スプレッド差 (米国の長短スプレッド －日本の長短スプレッド)	米国イールド・カーブが相対的に フラット化する局面で投資増加	負	リアルマネー中心
②ドル/円ベース (ドル投円転コスト－円Libor)	ドル/円ベースのマイナス幅 (＝プレミアム) 拡大局面で投資増加	負	リアルマネー中心
③本邦金利変動	順張りの投資行動 (金利上昇局面で投資減少)	負	ファストマネー中心
④VIX	ショック発生時に投資減少 / 増加	負 / 正	リアルマネー ファストマネー双方

¹⁰ 例えば、Habib and Stracca (2013) は、日米欧の各市場を対象に、ショック発生時の海外投資家のクロスボーダー証券投資について実証的に分析し、ショック発生時には一般に資金流出が発生する傾向が強いことを示したうえで、日本国債などについては、過去の特定のイベントにおいて、安全資産需要を集めたケースもあったことを指摘している。

¹¹ なお、これまでの説明および上記の変数候補は、メカニズムの単純化のため、海外投資家が為替ヘッジ付き本邦国債と米国債の2国間で裁定取引を行うケースを想定している。もっとも、実際には、ドルを原資に持つ海外投資家は、他の為替ヘッジ付き先進国国債も含めて、グローバルな裁定取引を行うことが多いと考えられる。本稿末尾の補論では、他の先進国国債（ユーロ圏、英国、豪州）の米国債対比での利回り妙味に関する変数も説明変数に加え、頑健性チェックを行っている。

3. 実証モデルの概要

3. 1 使用するデータ

本稿の分析における被説明変数は、海外投資家による本邦現物国債の月次ネット買い越し額 ($Net_{Foreign,t}$) である。具体的には、日本証券業協会が公表する「公社債店頭売買高」の国債売買データのうち、「外国人」のグロス買入額からグロス売却額を差し引いた、ネット買い越し額 (アウトライト取引分、億円) を使用する¹² ¹³。サンプル期間は、統計の公表が開始した 2004 年 4 月から 2020 年 5 月までである¹⁴。同統計は、日本証券業協会の協会員・特別会員 (債券ディーラーなど) が各月に行った店頭売買を、取引相手の業種毎に集計したものである。このため、国債入札における落札額や日本銀行の国債買入れオペでの売却額などは、銀行などの売買金額には含まれない。また、本稿では利付国債を分析対象としているため、短期国債の計数は除いている。

加えて、国内投資家の投資行動との比較を行う観点から、同じく「公社債店頭売買高」の国債売買データのうち、次の 3 主体のネット買い越し額も、本稿の分析に用いる。

地銀 ($Net_{Regional,t}$) : 「地方銀行」、「第二地銀協加盟行」の合計

生損保 ($Net_{Insurance,t}$) : 「生保・損保」

都銀 ($Net_{City,t}$) : 「都市銀行 (長信銀等を含む)」

次に、主要な説明変数としては、前節で述べたとおり、「日米の長短スプレッド差」、「ドル/円ベース」、「本邦金利変動」および「VIX」を採用する。具体的なデータは、次のとおり。

¹² より高頻度のデータとして、財務省の「対外及び対内証券売買契約等の状況」における週次データ (中長期債の対内証券投資) も存在するが、本稿では、国債のゾーン毎に海外投資家の投資行動が異なる可能性を考慮した年限別の分析や、国内投資家の投資行動との比較を行う観点から、「公社債店頭売買高」を使用することとした。

¹³ なお、国債の市中発行残高の増加により、取引高も増加するが、グロス買入額とグロス売却額の双方が増加すると考えられるため、ネット買い越し額を被説明変数とすることによってその影響は一定程度コントロールされると想定される。もっとも、仮に、投資家が市中発行残高の増加に特定の選好 (例えば、市場流動性の向上など) を有する場合、ネット買い越し額が市中発行残高とともに増加する可能性も否定できない。本稿末尾の補論では、海外投資家のネット買い越し額を利付国債の市中発行残高で除して基準化した変数を被説明変数として用い、頑健性チェックを行っている。

¹⁴ 「公社債店頭売買高」は、2018 年 5 月取引分から、従来の「国債投資家別売買高」など 3 統計を統合して公表が開始された統計。本稿では、2004 年 4 月から 2018 年 4 月までの取引分については、統合前の「国債投資家別売買高」の同定義の系列を使用している。

① 日米の長短スプレッド差 (bps) : $Slope_Diff_t^{US-JP}$

時点 t の「(米国 10 年国債利回り - 3 か月物米ドル Libor) - (本邦 10 年国債利回り - 3 か月物円 Libor)」。本稿では、為替スワップ市場において相対的に流動性が高いとされる 3 か月物での円資金調達を仮定しており、短期金利には、日米の 3 か月物 Libor を用いている。Bloomberg のデータに基づき、日次データの月中平均値を使用。

② ドル/円ベース (bps) : $Basis_t$

時点 t の「3 か月物為替スワップのドル投円転コスト - 3 か月物円 Libor」。上記①と同様、3 か月物の円資金調達を仮定している。Bloomberg のデータに基づき、日次データの月中平均値を使用。

③ 本邦金利変動 (bps) : $Yield_Change_t$

時点 $t-1$ から時点 t にかけての本邦 10 年国債利回りの変化。Bloomberg のデータに基づき、月末値の対前月末差を使用。

④ VIX (pts) : VIX_t

時点 t の Cboe Volatility Index。Bloomberg のデータに基づき、日次データの月中平均値を使用。

図表 7 は、これらの被説明変数・説明変数の基本統計量を示したものである。

図表 7 基本統計量

変数	平均	中央値	標準偏差	最小値	最大値
Net_Foreign	9,295.79	8,240.00	11,379.05	-24,650.00	44,243.00
Net_Regional	2,393.63	1,758.50	5,736.19	-10,720.00	22,911.00
Net_Insurance	4,342.01	3,558.50	3,466.34	-2,837.00	17,943.00
Net_City	-1,526.54	-1,377.00	15,416.48	-50,209.00	39,345.00
Slope_Diff ^{US-JP}	62.08	82.14	118.89	-199.06	239.12
Basis	-20.34	-16.58	17.81	-72.68	19.31
Yield_Change	-0.74	-0.65	8.89	-31.50	30.10
VIX	18.60	15.71	8.89	10.13	62.25

(注) 観測数はいずれも 194。

(出所) 日本証券業協会、Bloomberg より著者作成

3. 2 単位根検定・共和分検定

実証モデルを検討する上で、各変数の定常性を確認する。3. 1で示した各変数に関する単位根検定の結果をみると(図表8)、各投資家のネット買い越し額、日米の長短スプレッド差、ドル/円ベースについては、いずれも、複数の検定結果から単位根過程に従うことが示唆された^{15 16}。一方、本邦金利変動とVIXについては、複数の検定結果から定常過程に従うことが示唆された¹⁷。

図表8 単位根検定の結果

検定 帰無仮説	ADF検定		KPSS検定	
	単位根あり		定常過程である	
モデル	定数項	定数項+ トレンド項	定数項	定数項+ トレンド項
Net_Foreign	-2.545	-10.132 ***	0.969 ***	0.193 **
Net_Regional	-1.504	-1.665	1.274 ***	0.217 ***
Net_Insurance	-1.304	-1.295	0.269	0.263 ***
Net_City	-1.748	-1.765	0.238	0.209 **
Slope_Diff ^{US-JP}	-1.463	-1.675	0.419 *	0.233 ***
Basis	-1.550	-1.509	0.986 ***	0.107
Yield_Change	-11.357 ***	-11.331 ***	0.109	0.090
VIX	-3.247 **	-3.207 *	0.212	0.163 **

(注) ADF 検定は t 統計量、KPSS 検定は LM 統計量を表示。***は 1%、**は 5%、*は 10%の有意水準でそれぞれの帰無仮説が棄却されることを示す。ADF 検定のラグ次数は AIC により選択。KPSS 検定の Bandwidth は Newey-West により選択。期間は 04/4 月～20/5 月。

(出所) 日本証券業協会、Bloomberg より著者作成

¹⁵ ここでは割愛しているが、全ての変数について、1 階の階差の単位根検定を行い、定常過程に従うことを確認している。

¹⁶ 海外投資家のネット買い越し額については、トレンド項を含めた ADF 検定で単位根ありとの帰無仮説が 1%有意水準で棄却されている。もっとも、単位根検定の検出力の弱さも踏まえ、KPSS 検定で強いエビデンスが得られていることや、頑健性チェックのため行ったトレンド項ありの Ng Perron 検定において、いずれの統計量を用いても単位根ありとの帰無仮説を有意に棄却できなかったことから、単位根過程と判断している。

¹⁷ VIX について、頑健性チェックのため Ng Perron 検定も実施したが、いずれの統計量を用いても単位根ありとの帰無仮説が有意に棄却された。

次に、単位根過程に従う3変数、すなわち海外投資家のネット買い越し額、日米の長短スプレッド差、ドル/円ベースの間に、長期的な均衡関係が成立するかについて、共和分検定を行う。ここでは、Engle and Granger (1987)の方法に従って、海外投資家のネット買い越し額を被説明変数、日米の長短スプレッド差、ドル/円ベースを説明変数とする回帰分析を行い、その残差に単位根検定(ADF検定)を実施している(図表9)。その結果をみると、回帰残差に単位根が存在するとの帰無仮説が1%有意水準で棄却されており、共和分関係が存在することが強く示唆された。

図表9 エングル=グレンジャーの方法による共和分検定(海外投資家)

	ADF検定
回帰残差(海外投資家)	-10.022 ***

(注) 海外投資家のネット買い越し額を、日米の長短スプレッド差、ドル/円ベース、定数項に回帰した残差にADF検定を適用したt統計量。***は1%水準で有意。ADF検定のラグ次数はAICにより選択。期間は04/4月~20/5月。

(出所) 日本証券業協会、Bloombergより著者作成

3. 3 実証モデル

上記の共和分検定の結果は、海外投資家のネット買い越し額が、為替ヘッジ付きのドル建て本邦長期国債のインカム投資妙味を規定する2変数(日米の長短スプレッド差とドル/円ベース)との間に、何らかの長期的な均衡関係を有していることを示している。この点、Hattori (2017)は、共和分分析により、為替ヘッジ付きドル建て非米国債券の利回りと米国債利回りの間に十分な裁定関係が働いている点を指摘している。こうした指摘を踏まえると、3.2で示した共和分関係は、レート間の裁定関係をもたらすグローバル債券投資家の裁定行動を、投資ボリュームと利回り妙味の関係として捉えたものと解釈できる。

以上から、本稿の実証分析では、①まず、海外投資家のネット買い越し額、日米の長短スプレッド差、ドル/円ベースの3変数の長期的な関係を表す次の(2)の共和分回帰式を推計したうえで、②そうした長期的な関係に加えて金利変動やリスク性資産市場のショック(VIX)に対する短期的な反応も考慮した、次の(3)の誤差修正モデル(Error Correction Model)を推計することとする。ここで、(3)式の ε_{t-1} は、(2)式の回帰残差の1期ラグ(以下、「誤差修正項」)であり、そのパラメータ β_1 は、長期的な均衡値への調整速度を表す。

$$Net_{Foreign,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Slope_Diff_t^{US-JP} + \alpha_2 Basis_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \Delta Net_{Foreign,t} = & \beta_1 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \beta_2 \Delta Slope_Diff_t^{US-JP} + \beta_3 \Delta Basis_t \\ & + \beta_4 \Delta Yield_Change_t + \beta_5 \Delta VIX_t + \mu_t \quad (3) \end{aligned}$$

すなわち、本稿の実証モデルでは、海外投資家の国債売買が、①長期的には、為替ヘッジ付き本邦国債のインカム投資妙味——つまり、リアルマネー勢の投資行動——で説明される一方、②短期的には、キャピタル・ゲインに応じたファストマネー勢による機動的な売買や、リスク性資産へのショック発生時の一時的なポジション変動の影響も受けることを想定している。

4. 実証分析の結果

4. 1 主な推計結果（全年限・全期間）

まず、全年限・全期間のデータを用いて、上記(2)の共和分回帰式のパラメータ（共和分ベクトル）を推計した（図表 10）。なお、ここでは、共和分ベクトルを推計する一般的な手法の1つである、Phillips and Hansen（1990）による Fully Modified OLS を用いている。

これをみると、日米の長短スプレッド差およびドル/円ベースのパラメータが、いずれも有意に負となっている。すなわち、長期的に均してみれば、①米国イールド・カーブのフラット化などによる日米の長短スプレッド差の縮小（米国債のキャリー収益妙味の相対的な低下）や、②ドル/円ベースの拡大（ドル保有者による円調達の高利化）が、いずれも海外投資家の現物国債投資を増加させることが確認された。これは、2. で述べた、ドルを原資とする海外投資家による為替ヘッジ付き本邦国債投資のメカニズムと整合的な結果となっている。

図表 10 共和分回帰式の推計結果

被説明変数：海外投資家のネット買い越し額	
日米の長短スプレッド差	-21.043 ** (9.43)
ドル/円ベース	-261.899 *** (62.96)
定数項	5,146.340

(注) Fully Modified OLS による推計結果。括弧内は標準誤差。***は 1%、**は 5%水準で有意。推計期間は 04/4 月～20/5 月。

(出所) 日本証券業協会、Bloomberg より著者作成

次に、こうした長期的な関係式を前提としつつ、金利変動やリスク性資産のショックに対する短期的な反応も考慮した上記(3)の誤差修正モデルを推計した(図表 11)。なお、本邦国債市場のボラティリティ上昇に伴う影響をコントロールするため、本邦 10 年金利のヒストリカル・ボラティリティ (Bloomberg のデータに基づき、各月における日次金利変動の標準偏差を \sqrt{T} 倍法で年率換算) の階差を説明変数に追加した推計結果も併せて示している。

符号条件を確認すると、第一に、誤差修正項にかかるパラメータが有意に負となっている。これは、海外投資家の本邦現物国債投資は、短期的には以下に述べる要因などで増減するものの、時間の経過とともに、インカム投資妙味により規定される長期均衡値に復するメカニズムの存在を示唆している。また、日米長短スプレッド差およびドル/円ベースの階差変数のパラメータがいずれも有意に負となっており、海外投資家は、短期的にも、ヘッジ付き本邦国債のインカム投資妙味の増減に応じて売買を変動させていることが確認できる。

第二に、本邦金利変動にかかるパラメータが有意に負となっており、例えば、金利上昇局面においては海外投資家が現物国債投資を減少させる傾向が確認できる。これは、本邦現物国債市場におけるヘッジファンドなどの海外短期勢が、総じてみれば順張りの投資戦略を採る傾向にあることを示唆している。

第三に、VIX に関するパラメータが有意に負となっており、VIX の上昇時 (リスク性資産市場のショック発生時) において、海外投資家が本邦国債投資を減少させる傾向が確認できる。こうした背景としては、グローバルに不確実性が上昇する局面では、海外投資家が、リスク管理や手許流動性確保の観点から、本邦国債投資のポジションを手仕舞い、自国通貨やドル建ての高流動性資産に資金をシフトさせている可能性が考えられる。例えば、本年 3 月中旬にグローバル金融市場が不安定化した局面では、海外投資家が本邦現物国債を大きく売り越した。同局面固有の要因が作用し売却行動が一段と強まった可能性が高い点には留意する必要があるが、ショック発生時に海外投資家が本邦国債投資を減少させる傾向自体は、こうした直近の事例とも整合的である。

最後に、コントロール変数として追加した本邦 10 年金利のヒストリカル・ボラティリティのパラメータをみると、有意に負となっている。これは、ボラティリティの上昇が、金利水準やイールド・カーブの形状が不変との前提でキャリー収益の獲得を狙う海外リアルマネー勢などにとって、リスク調整後の投資収益率 (Sharpe ratio) を低下させるため、本邦国債投資を減少させる方向に作用する

との解釈が可能であろう¹⁸。

図表 11 誤差修正モデルの推計結果

被説明変数： Δ 海外投資家のネット買い越し額

	Model 1	Model 2
誤差修正項	-0.577 *** (0.08)	-0.573 *** (0.08)
Δ 日米の長短スプレッド差	-73.488 ** (33.50)	-87.129 *** (29.83)
Δ ドル/円ベース	-157.653 *** (57.97)	-180.266 *** (59.96)
Δ 本邦金利変動	-276.669 *** (63.66)	-257.863 *** (62.08)
Δ VIX	-555.802 *** (185.10)	-517.891 *** (182.74)
Δ 10年金利のHV		-136.363 ** (64.27)
Adj. R ²	0.405	0.415
S.E. of reg.	9,614.593	9,534.542
D.W. stat.	2.220	2.211

(注) 括弧内は標準誤差 (Newey-West の手法を用いている)。***は 1%、**は 5%水準で有意。
推計期間は 04/4 月～20/5 月。

(出所) 日本証券業協会、Bloomberg より著者作成

4. 2 国内投資家との比較

これらの海外投資家の投資行動モデルは、国内投資家にも当てはまるのだろうか。地銀・生保・都銀による本邦国債のネット買い越し額が単位根過程に従う可能性が高い点については、3. 2で示した。そこで、海外投資家と同様、日米の長短スプレッド差およびドル/円ベースとの間に共和分関係があるかを確認したところ、これらの変数との長期的な均衡関係は認められなかった(図表 12)。

¹⁸ 小林・小林・稲村 (2019) は、金利ボラティリティの上昇は本邦現物国債のディーラー間取引高を押し上げるが、その作用は緩やかに鈍化するという非線形的な関係を示したうえで、その一因として、ボラティリティ上昇が投資家目線でみた Sharpe ratio の低下を意識させるメカニズムの存在を指摘している。

図表 12 エンゲル=グレンジャーの方法による共和分検定（国内投資家）

	ADF検定
回帰残差（地銀）	-1.723
回帰残差（生損保）	-1.545
回帰残差（都銀）	-1.758

（注）各国内投資家のネット買い越し額を、日米の長短スプレッド差、ドル/円ベース、定数項に回帰した残差に ADF 検定を適用した t 統計量。この結果、単位根ありとの帰無仮説は 10%水準で有意に棄却できなかった。ADF 検定のラグ次数は AIC により選択。

（出所）日本証券業協会、Bloomberg より著者作成

追加的な検証として、日米の長短スプレッド差およびドル/円ベース以外の変数との関係を確認するため、国内投資家のネット買い越し額について、階差をとった値を被説明変数とし、本邦金利変動および VIX の階差を説明変数とした回帰分析を行った（図表 13）。なお、超長期国債が主要な投資対象と考えられる生損保については、30 年金利変動の階差を説明変数としている¹⁹。また、その他のコントロール変数として、本邦 10 年金利のヒストリカル・ボラティリティのほか、国内投資家固有の季節性を考慮するため、半期初ダミー、四半期末ダミー、自己ラグ（1 期）を説明変数に加えている²⁰。

国内投資家の投資行動モデルの特定化自体は、本稿の範囲を超えるため、分析結果に関する評価は簡易にとどめるが、地銀および生損保については、金利変動にかかるパラメータが、それぞれ 1%水準、10%水準で有意に正となっており、海外投資家とは符号が逆となっている。長期保有を前提に国債投資を行うことが多いとされるこれらの国内投資家は、金利水準に着目し、例えば金利上昇時には押し目買いを積極化させる傾向にあることが示唆される。

都銀については、金利変動にかかるパラメータは有意とならず、やや意外な結果となっている。この点、売却頻度を扱った宮川・渡邊（2016）の先行研究では、都銀および地銀は、金利低下局面において、売却頻度を高めることで逆張りの投資行動をとる一方、金利上昇局面では売却頻度の変化が観察されないといった、非対称的な投資行動をとることが示されている。加えて、都銀については、国債の入札発行や、日本銀行の国債買入れオペへの応札を通じたポジション変動も相応に大きい一方、日本証券業協会の「公社債店頭売買高」のネット国債買い越

¹⁹ 10 年金利変動の階差を説明変数とすると、同変数のパラメータは有意とならなかった。

²⁰ 海外投資家の誤差修正モデル（図表 11）に半期初ダミー、四半期末ダミー、自己ラグ（1 期）を追加して推計を行ったが、いずれの変数のパラメータも有意とならなかった。

図表 13 国内投資家に関する回帰分析の結果

被説明変数：各投資家のΔネット買い越し額

投資家	地銀	生損保	都銀
Δ本邦金利変動（10年）	211.381 *** (35.54)		30.165 (127.82)
Δ本邦金利変動（30年）		29.673 * (16.44)	
ΔVIX	-18.195 (85.87)	9.509 (43.73)	138.159 (261.11)
Δ10年金利のHV	53.758 (44.10)	25.394 (26.79)	16.886 (96.75)
Δ半期初ダミー	3,262.189 *** (885.81)	988.460 ** (406.93)	-11,666.010 *** (2,706.53)
Δ四半期末ダミー	-3,998.665 *** (591.75)	1,349.859 *** (398.76)	2,828.143 * (1,597.86)
自己ラグ（1期）	-0.396 *** (0.07)	-0.363 *** (0.08)	-0.480 *** (0.06)
Adj. R ²	0.597	0.269	0.411
S.E. of reg.	4,966.908	3,082.487	16,896.070
D.W. stat.	2.392	2.446	2.319

(注) 括弧内は標準誤差 (Newey-West の手法を用いている)。***は1%、**は5%、*は10%水準で有意。推計期間は04/4月～20/5月。

(出所) 日本証券業協会、Bloomberg より著者作成

し額にはこれらの取引が含まれていない。これらの、非対称的な投資行動や国債入札・日本銀行の国債買入れオペへの積極的な参加といった都銀の特徴が、他の投資家対比で、本稿の分析による投資行動の把握を難しくしている可能性がある。なお、VIXについては、各投資家とも、有意な結果は得られなかった。

いずれにせよ、以上の結果は、日米の長短スプレッド差、ドル/円ベース、VIX といった変数は、海外投資家の現物国債投資の変化を説明する特徴的な変数であることを示している。

4. 3 海外投資家に関する年限別の推計結果

次に、海外投資家の投資行動やその属性が年限別に異なる可能性を考慮するため、国債の年限別に4.1と同様の分析を行い、その特徴点を整理する。なお、日本証券業協会の「公社債店頭売買高」では、利付国債のうち中期・長期・超長期国債の売買データがそれぞれ取得可能であるが、超長期ゾーンにおける海外投資家の売買はシェア・金額ともに限定的となっていることを踏まえ、長期国債と超長期国債を合算したうえで、「中期国債²¹」、「長期・超長期国債²²」の2つのゾーンについて分析を進める。

まず、日米の長短スプレッド差およびドル/円ベースを説明変数とする共和分回帰式の推計結果²³をみると（図表14）、①中期国債では、ドル/円ベースのパラメータのみが、有意に負となっている一方²⁴、②長期・超長期国債では、日米の長短スプレッド差もはっきりと有意に影響していることが確認できる。

図表14 共和分回帰式の推計結果（年限別）

被説明変数：海外投資家のネット買い越し額（年限別）		
年限	中期国債	長期・超長期国債
日米の長短スプレッド差	-0.556 (5.76)	-20.487 *** (5.46)
ドル/円ベース	-197.970 *** (38.42)	-63.930 * (36.46)
定数項	2,351.661	2,794.679

（注）Fully Modified OLS による推計結果。括弧内は標準誤差。***は1%、*は10%水準で有意。推計期間は04/4月～20/5月。

（出所）日本証券業協会、Bloomberg より著者作成

その背景として、まず、本邦では中期ゾーンの金利水準がそもそも低いため、同ゾーンでは為替ヘッジ時のプレミアムの受け取りが、主要な収益源になり得ることが指摘できる。言い換えると、キャリー収益よりも為替ヘッジ時のプレミアム獲得を主眼に置いた投資家からみれば、交換によって得た円の投資先とし

²¹ 2、4、5年利付国債の合計。なお、発行当初年限による区分であり、取引発生時点の残存年限に基づく区分ではない点には留意が必要（長期国債、超長期国債も同様）。

²² 6、10、20、30、40年利付国債、10年物価連動国債、15年変動利付国債の合計。

²³ 分析に先立ち、中期国債、長期・超長期国債のネット買い越し額について、3.2と同様の単位根検定と共和分検定を行い、単位根および共和分の存在を確認している。

²⁴ なお、中期国債について、「2年国債利回り-3か月物Libor」を用いて算出した日米の長短スプレッド差を説明変数とする推計も行ったが、当該変数は有意とならなかった（後述の年限別の誤差修正モデルについても同様）。

て、金利変動リスクが相対的に小さい中期国債を選好するケースが多いと考えられる。中期ゾーンで、主としてドル/円ベースが有意な説明変数となっている点は、同ゾーンにおけるこうした海外投資家の投資行動を表したものと解釈できる。

他方、長期・超長期ゾーンでは、ヘッジ付き本邦国債の投資妙味は、日米のイールド・カーブ形状に応じたキャリー収益に大きく左右される。このため、同ゾーンにおいて為替ヘッジ付き本邦国債投資を行う海外投資家は、ドル/円ベースを意識しつつも、日米の長短スプレッドを比較し、より投資妙味の大きい市場に資金を振り向けているものと考えられる。

次に、年限別に誤差修正モデルを推計した（図表 15）。日米の長短スプレッド差およびドル/円ベースの階差変数のパラメータをみると、中期国債ではドル/円ベースの変動、長期・超長期国債では日米の長短スプレッド差の変動のみが有意となっており、短期的にも、上述した年限毎の特徴点が確認された。なお、本邦金利変動および VIX にかかるパラメータは、いずれの年限でも有意に負となっており、キャピタル・ゲインを狙う短期勢の投資行動や、リスク性資産へのショック発生時の投資行動については、ゾーン毎の差異は観察されなかった。

図表 15 誤差修正モデルの推計結果（年限別）

被説明変数： Δ 海外投資家のネット買い越し額（年限別）		
年限	中期国債	長期・超長期国債
誤差修正項	-0.709 *** (0.08)	-0.672 *** (0.08)
Δ 日米の長短スプレッド差	-12.286 (21.14)	-73.283 *** (24.53)
Δ ドル/円ベース	-146.982 *** (43.71)	-35.078 (40.37)
Δ 本邦金利変動	-123.883 *** (34.13)	-126.310 *** (45.04)
Δ VIX	-226.279 ** (99.44)	-333.847 ** (167.64)
Adj. R ²	0.404	0.417
S.E. of reg.	6,546.093	6,170.147
D.W. stat.	2.117	2.129

（注）括弧内は標準誤差（Newey-West の手法を用いている）。***は 1%、**は 5%水準で有意。推計期間は 04/4 月～20/5 月。

（出所）日本証券業協会、Bloomberg より著者作成

4. 4 海外投資家に関するサンプル期間別の推計結果

本稿のこれまでの分析では、サンプル期間（04/4月～20/5月）において海外投資家の投資行動には変化がないものとして、その投資行動が長期的には日米の長短スプレッド差やドル/円ベーススによって説明されることを示してきた。以下では、海外投資家の投資行動やその属性自体が変化している可能性も考慮し、サンプル期間を分けた推計により、パラメータの安定性を確認する。

具体的には、金融危機前後のパラメータの変化の有無を確認する観点から、①グローバル金融危機を含む2009年末までの期間（以下、「金融危機以前」と）、②グローバル金融危機後の2010年1月から2020年5月までの期間（以下、「金融危機後」）の2つに推計期間を区切ったうえで、4.3と同様、海外投資家の年限別ネット買い越し額を被説明変数、日米の長短スプレッド差およびドル/円ベーススを説明変数とする共和分回帰式を推計した（図表16）。

図表16 サンプル期間別の共和分回帰式の推計結果

被説明変数：海外投資家のネット買い越し額（年限別）				
年限 期間	中期国債		長期・超長期国債	
	04/4-09/12	10/1-20/5	04/4-09/12	10/1-20/5
日米の長短スプレッド差	3.281 (5.98)	-9.238 (10.37)	-15.738 * (8.31)	-28.429 *** (8.30)
ドル/円ベースス	57.605 (66.54)	-174.204 *** (44.91)	183.550 * (92.47)	-30.479 (35.96)
定数項	2,785.084	5,014.244	3,442.515	5,125.109

(注) Fully Modified OLS による推計結果。括弧内は標準誤差。***は1%、*は10%水準で有意。
(出所) 日本証券業協会、Bloomberg より 著者作成

まず、中期国債をみると、全期間の推計で有意となっていたドル/円ベーススのパラメータについて、金融危機以前は、有意な結果が得られなかった一方、金融危機後は、1%水準で有意に負となっている。金融危機以前の中期国債投資が、本分析に含めていない他の何らかの変数によって規定されていた可能性には留意する必要があるものの、少なくとも、金融危機前後の差異の背景として次の点が指摘できるだろう。すなわち、①金融危機以前は、為替スワップ市場におけるドル/円ベーススが概ねゼロ近傍で推移していたことから（前掲図表4）、ドル/円ベーススによって生まれる取引妙味自体が、平均的に小さかった可能性がある一方、②金融危機後は、金融規制改革などを受け、ドル/円ベーススが拡大した状態が続くもとの、海外投資家によるドル/円ベースス見合いの裁定取引が活発化したものと考えられる。

次に、長期・超長期国債をみると、全期間の推計で有意となっていた日米の長短スプレッド差のパラメータは、金融危機前後のいずれのサンプル期間についても、有意に負となっている（金融危機以前：10%水準、金融危機後：1%水準）。興味深いのは、金融危機後の同パラメータの絶対値が、金融危機以前と比べ、約2倍となっている点である。さらに、他の時点でサンプル期間を区切っても、より最近のサンプルを含む期間の方が同パラメータの絶対値は大きくなった²⁵。これらの結果は、金融危機後、日米の長短スプレッド差に対する海外投資家の売買の反応が強まっている可能性を示唆している。

以上、①中期国債については、金融危機後においてのみ、ドル/円ベースにかかるパラメータが有意となった点、②長期・超長期国債については、いずれの期間も日米長短スプレッド差にかかるパラメータが有意であるが、金融危機後に同パラメータの水準が大きくなっている可能性がある点を述べた。これらの結果に対する解釈の一つとして、金融危機後、ヘッジ付き本邦国債投資のインカム投資妙味に着目した、外準や機関投資家などの海外リアルマネー勢による取引が、いずれのゾーンにおいても、さらに活発化しているとの仮説が考えられる。

実際、市場では、①中期ゾーンにおいて、金融危機後、外準などがドル/円ベース見合いの裁定取引を積極的に行っているとの見方²⁶や、②長期・超長期ゾーンにおいて、金融危機後、海外イールド・カーブのフラット化傾向が継続し、とりわけ近年その傾向が強まるなか、ヘッジ付き投資のキャリー収益を重視する機関投資家などのプレゼンスが高まっているとの見方が多い。先行研究でも、Nakaso（2017）や Iida, Kimura and Sudo（2018）は、為替スワップ市場におけるドルの出し手に着目し、ソブリン・ウェルス・ファンド、新興国の外準、資産運用会社などリアルマネー勢のプレゼンスが相対的に高まっており、そうした投資家が為替ヘッジ付き本邦国債投資を積極化させている点を指摘している。インカム投資に関する変数のパラメータをサンプル期間別に検証した本分析結果は、これらの市場の見方や先行研究とも整合的なものとなっている。

²⁵ 具体的には、本文で示した 04/4 月から 2009 年末までの期間のサンプル数がやや少ない点も考慮し、2010、2011、2012 年末でサンプル期間を区切って共和分回帰式を推計した。それぞれの日米長短スプレッド差のパラメータとその標準誤差（括弧内）は次のとおり。

- (1) 04/4 月-10/12 月：-14.259 (7.513)、11/1 月-20/5 月：-24.292 (9.276)
- (2) 04/4 月-11/12 月：-13.566 (6.852)、12/1 月-20/5 月：-27.939 (9.295)
- (3) 04/4 月-12/12 月：-13.606 (6.652)、13/1 月-20/5 月：-28.039 (10.251)

²⁶ なお、本稿の分析対象を超えるが、金融危機後、短期国債市場において外準などによるドル/円ベース見合いの裁定取引が積極化している点も広く指摘されている。こうした取引を映じ、短期国債市場における海外投資家の保有シェアは、金融危機後、急上昇している（前掲図表 2）。

5. まとめ

本稿では、本邦現物国債市場における海外投資家の投資行動について、インカム投資妙味を規定する日米の長短スプレッド差やドル/円ベースのほか、金利変動やリスク性資産市場へのショックといった短期的な変動要因も加味して、時系列分析を行った。その際、国債の年限別の投資行動の違いや、金融危機前後の投資行動の変化の可能性についても考察を試みた。

分析結果からは、①米国イールド・カーブのフラット化などによる日米の長短スプレッド差の縮小、およびドル/円ベースの拡大は、いずれも海外投資家の現物国債投資を増加させること、②本邦金利の短期的な上昇は、海外投資家の現物国債投資を減少させること（海外短期勢などは順張り傾向にあること）、③グローバルなリスク性資産へのショックは、海外投資家の現物国債投資を減少させることが、それぞれ確認された。さらに①に関しては、年限別の分析結果から、中期ゾーンでは主にドル/円ベースが投資行動を左右する一方、長期・超長期ゾーンでは、主に日米の長短スプレッド差が有意な変数になることが示された。このほか、④パラメータの安定性を確認するために行ったサンプル期間別の分析結果からは、金融危機後、インカム投資に関する変数への海外投資家の反応が強まっており、本邦の現物国債市場において、機関投資家や外準など海外リアルマネー勢のプレゼンスが増している可能性が示唆された。

本稿の分析結果の主な含意は、日米の長短スプレッド差、ドル/円ベース、VIX といった、グローバル金融市場の動向を表す変数が、国内投資家と異なり、海外投資家の現物国債投資にはっきりと影響することが、実証的に確認された点にある。こうした投資行動は、市場参加者による直感的な理解に沿うものであり、例えば、昨年半ば以降の米国イールド・カーブのフラット化局面でみられた海外投資家による積極的な現物国債投資について、実証的な裏付けを与えるものと考えられる。また、本年3月に国際金融市場が不安定化した局面において、海外投資家が現物国債を急激に売却した背景についても、基調的なメカニズムを説明するものと解釈できる²⁷。

なお、ごく足もとでは、各国・地域の中央銀行による積極的な米ドル資金供給

²⁷ 本年3月には、ドル資金確保を目的にファンド等が世界的に資産売却を急ぐなか、本邦現物国債市場においても海外投資家によるポジションの急速な圧縮が生じたと指摘されている（岡本（2020））。こうしたドル資金需要の急速な高まりなど、本年3月の局面に固有の要因が作用し、通常のVIX上昇局面などと比べて、海外投資家の売却行動が一段と強まった可能性が高い点には留意する必要がある。

などを受けて、ドル/円ベースは、過去数年間と比べれば小幅となっている（前掲図表 4）²⁸。また、米国において大幅な利下げが行われ、実質的なゼロ金利政策が当面継続することが市場で織り込まれるなか、先行き、これまでの米国イーロード・カーブのフラット化傾向に何らかの変化が生じる可能性もある。これらの変化が本邦国債市場にもたらす影響を考察するうえでも、本稿で示した海外投資家の投資行動の分析結果は示唆に富むと言えよう。

今後の研究課題としては、第一に、国内投資家の投資行動モデルの更なる精緻化である。本稿では、海外投資家の投資行動に関する説明変数が、国内投資家にも当てはまるか、といった観点に主眼があり、国内投資家の分析結果については、簡易な評価に止まっている。本邦現物国債市場における海外投資家のシェアの高まりは、国内投資家の取引減少と相まって生じたものであり、その影響を包括的に理解するうえでは、国内投資家の投資行動を詳細に把握し、海外投資家との相違点をさらに明確化することが重要であろう。

第二に、時間を通じた海外投資家の投資行動変化に関する分析の拡張である。本稿では、金融危機前後でサンプル期間を区切って推計を行い、パラメータの安定性の確認やその水準比較を行ったが、より厳密な評価を行うためには、パラメータが時間を通じて変化するモデルでの検証が必要となろう。

第三に、海外投資家のシェアの高まりが、本邦国債市場に与える影響についての定量的な把握である。本稿で示した海外投資家の投資行動を踏まえれば、海外投資家のシェアの高まりは、直感的には、本邦金利と海外金利との連動性や、ドル資金市場やグローバルなリスク性資産市場でのショック発生時の本邦国債市場への影響を強める可能性が推察されるが、本稿ではそうした影響の大きさについて定量的な分析は行っていない。この点は、今後の課題としたい。

²⁸ 新型コロナウイルス感染症が拡大するもとの本年 3 月の為替スワップ市場の不安定化や各国・地域の主要中央銀行による協調的な米ドル資金供給、およびその後のドル/円ベースの動向については、例えば川澄・片岡（2020）を参照。

参考文献

- 天達泰章・馬場直彦 (2007) 「通貨スワップと為替スワップの裁定関係と価格発見力」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、No.07-J-13
- 荒井史彦・眞壁祥史・大河原康典・長野哲平 (2016) 「グローバルな為替スワップ市場の動向について」、日銀レビュー・シリーズ、2016-J-11
- 安藤雅俊 (2012) 「為替スワップを利用した米ドル資金の調達コストの動向について」、日銀レビュー・シリーズ、2012-J-3
- 岩井宣章 (2009) 「国債流通市場と海外投資家の投資動向」、『証券経済研究』、第 65 号、19-40 頁
- 岡本貴志 (2020) 「米国国債市場の不安定化とわが国国債市場への影響——新型コロナウイルス感染症の拡大と金融市場①——」、日銀レビュー・シリーズ、2020-J-9
- 川澄祐介・片岡雅彦 (2020) 「米国短期金融市場の不安定化とグローバルな波及——新型コロナウイルス感染症の拡大と金融市場②——」、日銀レビュー・シリーズ、2020-J-10
- 小林悟・小林俊・稲村保成 (2019) 「現物国債市場におけるボラティリティと取引高の関係」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、No.19-J-7
- 代田純・勝田佳裕 (2008) 「国債流通市場における外国人投資家」、『証券経済研究』、第 64 号、45-63 頁
- 長野哲平・大岡英興・馬場直彦 (2007) 「円金利市場における海外投資家の動向について——量的緩和政策解除以降を中心に——」、日銀レビュー・シリーズ、2007-J-2
- 服部孝洋 (2017) 「ドル調達コストの高まりとカバー付き金利平価」、ファイナンス 10 月号、56-63 頁
- 宮川大介・渡邊修士 (2016) 「日本国債トレーディング行動の決定要因：投資家タイプ別売買データを用いた分析」、『証券経済研究』、第 93 号、79-101 頁
- Du, W., A. Tepper, and A. Verdelhan (2018). Deviations from covered interest rate parity. *The Journal of Finance*, 73(3), pp.915-957.
- Engle, R. F., and C. W. Granger (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric*

Society, pp.251–276.

Habib, M. M., and L. Stracca (2013). Foreign investors and risk shocks: Seeking a safe haven or running for the exit? ECB Working Paper, No.1609

Hattori, T (2017). Does swap-covered interest parity hold in long-term capital markets after the financial crisis? PRI Discussion Paper Series, No.17A-06

Iida, T., T. Kimura, and N. Sudo (2018). Deviations from covered interest rate parity and the dollar funding of global banks. *International Journal of Central Banking*, 14(4), pp.275–325.

Nakaso, H (2017). Monetary policy divergence and global financial stability: From the perspective of demand and supply of safe assets. Speech at a meeting hosted by the International Bankers Association of Japan, Tokyo, January 20.

Phillips, P. C., and B. E. Hansen (1990). Statistical inference in instrumental variables regression with I (1) processes. *The Review of Economic Studies*, 57(1), pp.99–125.

補論. 米国債とその他先進国国債との裁定関係や国債発行増加の影響を考慮した頑健性の確認

以下では、①ドルを原資に持つ海外投資家は、為替ヘッジ付き本邦国債と米国債の2国間の裁定取引だけでなく、他の為替ヘッジ付き先進国国債（ユーロ圏国債など）の利回り妙味も考慮した裁定取引を行うことが多いと考えられること、②本邦国債の市中発行残高増加に関して、仮に海外投資家が特定の選好（市場流動性の向上など）を有する場合、ネット買い越し額が市中発行残高とともに増加する可能性も考えられることから、これらの点を加味した追加的な検証を行い、本稿のベースラインの推計が頑健であることを確認する。

具体的には、①に関し、以下の2つの変数を説明変数に追加した。また、②に関し、海外投資家による本邦国債のネット買い越し額（億円）を本邦国債の市中発行残高（億円）²⁹で除して基準化した変数を被説明変数として採用した。

i. 米国とその他先進国との長短スプレッド差

ユーロ圏、英国、豪州のそれぞれについて、「米国の長短スプレッドー各地域の長短スプレッド」（bps）を算出し³⁰、それらの第1主成分を、日米の長短スプレッド差（bps）で回帰した残差。

ii. その他先進国通貨の対ドルベース

ユーロ、ポンド、豪ドルの対ドルベース（bps）³¹の第1主成分を、ドル/円ベース（bps）で回帰した残差。

補論図表1・2は、全年限・全期間のデータを用い、共和分回帰式および誤差修正モデルを推計した結果である³²。また、補論図表3は国債の年限別、補論図

²⁹ 本邦国債の市中発行残高には、日本証券業協会が公表する「公社債発行額・償還額等」における利付国債の月次現存額データを用いた。なお、年限別の分析では、年限別の現存額データを用いて基準化している。

³⁰ 各地域の長短スプレッドは、ユーロ圏中央政府債の10年金利（ECBの公表データ<04/9月～>。AAA格の系列および全格付けの系列をいずれも使用）、英国10年金利、豪州10年金利、3か月物ユーロLibor、3か月物ポンドLibor、3か月物BBSW（以上、Bloombergのデータ）により算出。いずれも日次データの月中平均値を使用。

³¹ ユーロは、「3か月物為替スワップのドル投ユーロ転コストー3か月物ユーロLibor」。他の通貨も同様。いずれもBloombergのデータに基づき日次データの月中平均値を使用。

³² 分析に先立ち、市中発行残高で基準化した海外投資家のネット買い越し額、およびi.とii.の新たな説明変数について単位根検定を行い、単位根の存在を確認している。また、基準化した海外投資家のネット買い越し額を被説明変数、日米の長短スプレッド差とドル/円ベースにi.およびii.を加えた4変数を説明変数として、エンゲル=グレンジャーの方法による共和分検定を行い、共和分の存在も確認している。

表4はサンプル期間別（金融危機以前/後）の共和分回帰式の推計結果を示している。これらを見ると、本稿における主要な説明変数（日米の長短スプレッド差、ドル/円ベース、本邦金利変動、VIX）にかかるパラメータについては、4.で示した推計結果と同様の結果が確認された。これは、①米国債とその他先進国国債との裁定関係や、②国債発行増加の影響を考慮しても、本稿の分析結果が頑健であることを示唆している。

なお、新たに加えたその他先進国国債との裁定関係に関する説明変数のパラメータについても、符号条件を簡単に確認する。まず、補論図表1・2で、全年限・全期間の推計結果を見ると、「その他先進国通貨の対ドルベース」にかかるパラメータは、有意に正となっている。これは、ユーロやポンドなどの対ドルベースのマイナス幅が（ドル/円ベース対比で）拡大し、ドル保有者によるユーロ、ポンドなどの調達コストが相対的に低利化する局面では、ユーロ圏国債や英国債の利回り妙味が増すため、その分本邦国債投資は減少するメカニズムの存在を示唆している。

また、補論図表3で年限別の推計結果を見ると、中期ゾーンでは、「その他先進国通貨の対ドルベース」のみが有意に正となっている一方、長期・超長期ゾーンでは、「米国とその他先進国との長短スプレッド差」も有意に正となっている。すなわち、長期・超長期ゾーンでは、ユーロ圏や英国などにおけるイールド・カーブの相対的なスティープ化などにより、これら先進国国債のドル建て利回り妙味が相対的に高まる局面において、その分本邦国債投資が減少する傾向を示している。これらの結果は、日米間だけでなく他の先進国も含めたグローバルな裁定取引を想定しても、中期ゾーンでは為替ヘッジ時に受け取るプレミアムが主要な収益源となる一方、長期・超長期ゾーンではイールド・カーブの形状に応じたキャリー収益も重要となることを示唆するものと解釈できよう。

補論図表 1 共和分回帰式の推計結果（全年限・全期間）

被説明変数：

海外投資家のネット買い越し額÷利付国債市中発行残高	
日米の長短スプレッド差	-0.00000321 *** (0.0000011)
ドル/円ベース	-0.00001890 ** (0.0000075)
米国とその他先進国との長短スプレッド差	0.00000204 (0.0000013)
その他先進国通貨の対ドルベース	0.00002390 *** (0.0000051)
定数項	0.00111200

(注) Fully Modified OLS による推計結果。括弧内は標準誤差。***は 1%、**は 5%水準で有意。推計期間は 04/9 月～20/5 月。(出所) 日本証券業協会、Bloomberg より著者作成

補論図表 2 誤差修正モデルの推計結果（全年限・全期間）

被説明変数：

Δ (海外投資家のネット買い越し額÷利付国債市中発行残高)	
誤差修正項	-0.81177600 *** (0.0742630)
Δ 日米の長短スプレッド差	-0.00001630 ** (0.0000069)
Δ ドル/円ベース	-0.00001960 * (0.0000102)
Δ 米国とその他先進国との長短スプレッド差	0.00000773 (0.0000051)
Δ その他先進国通貨の対ドルベース	0.00002640 *** (0.0000086)
Δ 本邦金利変動	-0.00003140 *** (0.0000082)
Δ VIX	-0.00006390 *** (0.0000235)
Adj. R ²	0.457
S.E. of reg.	0.002
D.W. stat.	2.081

(注) 括弧内は標準誤差 (Newey-West の手法を用いている)。***は 1%、**は 5%、*は 10%水準で有意。推計期間は 04/9 月～20/5 月。(出所) 日本証券業協会、Bloomberg より著者作成

補論図表3 共和分回帰式の推計結果（年限別）

被説明変数：海外投資家のネット買い越し額÷利付国債市中発行残高（年限別）

年限	中期国債	長期・超長期国債
日米の長短スプレッド差	0.00000013 (0.0000022)	-0.00000595 *** (0.0000014)
ドル/円ベース	-0.00007490 *** (0.0000148)	-0.00000377 (0.0000092)
米国とその他先進国との長短スプレッド差	-0.00000142 (0.0000025)	0.00000306 * (0.0000016)
その他先進国通貨の対ドルベース	0.00005210 *** (0.0000101)	0.00001630 *** (0.0000063)
定数項	0.00151300	0.00101200

(注) Fully Modified OLS による推計結果。括弧内は標準誤差。***は 1%、*は 10%水準で有意。
推計期間は 04/9 月～20/5 月。(出所) 日本証券業協会、Bloomberg より著者作成

補論図表4 共和分回帰式の推計結果（サンプル期間別）

被説明変数：海外投資家のネット買い越し額÷利付国債市中発行残高（年限別）

年限 期間	中期国債		長期・超長期国債	
	04/9-09/12	10/1-20/5	04/9-09/12	10/1-20/5
日米の長短スプレッド差	0.00000198 (0.0000042)	-0.00000267 (0.0000054)	-0.00000398 (0.0000034)	-0.00000942 *** (0.0000021)
ドル/円ベース	0.00001840 (0.0000453)	-0.00007570 *** (0.0000167)	0.00004800 (0.0000364)	-0.00000187 (0.0000065)
米国とその他先進国 との長短スプレッド差	0.00000184 (0.0000035)	-0.00000102 (0.0000058)	0.00000352 (0.0000028)	0.00000699 *** (0.0000023)
その他先進国通貨の 対ドルベース	0.00003110 (0.0000156)	0.00005300 *** (0.0000144)	0.00002990 ** (0.0000125)	0.00000474 (0.0000056)
定数項	0.00160300	0.00192000	0.00134500	0.00166100

(注) Fully Modified OLS による推計結果。括弧内は標準誤差。***は 1%、**は 5%水準で有意。
(出所) 日本証券業協会、Bloomberg より著者作成