



シリーズ
日本経済を考える

74

市場流動性の測定 —日本国債市場を中心に

財務省財務総合政策研究所 研究員
服部 孝洋*1

1. はじめに

本稿は我が国債券市場に焦点を当てつつ、アカデミックな観点から市場流動性の解説を行うことを目的としている。おそらく学者や実務家の間で流動性の重要性について疑義を呈する者はいないであろう。もっとも流動性という概念が判然としないほか、流動性にかかる指標が多数あるため、曖昧な概念であると考える者も少なくない。

本稿の特徴は、特に「プライス・インパクト」(Price impact) という概念を軸に、多くの流動性指標の整理を行っている点である。プライス・インパクトとは「ある取引に伴い資産価格がどれくらい変化するか」を意味する。例えば、ある投資家が日本国債へ投資するケースを考えよう。この定義によれば、流動性の高い市場とは、大きな取引によっても国債の価格がさほど変化しない市場である一方、流動性の低い市場とは、わずかな取引でも国債の価格が大きく変動してしまう市場を意味する。実務家の観点からすれば、プライス・インパクトとは「取引の執行にかかるコスト」に近いイメージになる。

後述するとおり、「プライス・インパクト」は理論的な研究と密接な関係があり、しばしば用いられるビッド・アスク・スプレッドや売買回転率なども「プライス・インパクト」の簡易的な指標と理解することができる。その意味で、多くの流

動性指標は「プライス・インパクト」という軸で統一的に整理することが可能になる。

サブプライム問題を発端とした2008年の金融危機以降、流動性に関する学術的な研究の重要性はこれまで以上に増してきている。金融危機は流動性危機と解釈されることも多く、実際に米連邦準備制度理事会 (FRB) を中心として市場に流動性を供給する政策がとられてきた。

財務省や日本銀行など政策当局にとっても流動性の高い市場を維持する重要性は高い。近年の財政赤字に伴う国債残高増に鑑みると、流動性の高い市場を維持することは急激な金利上昇の抑制に寄与し、調達コストを低下させる。2013年4月以降、日銀が量的・質的金融緩和 (Quantitative and Qualitative Easing: QQE) を導入したことに伴い、国際通貨基金 (IMF) などから市場流動性の低下への懸念が指摘されており、金融政策とも密接な関係を有する。

本稿では、第2節でマサチューセッツ工科大学の Jiang Wang 教授とロンドン・スクール・オブ・エコノミクス (LSE) の Dimitri Vayanos 教授によるサーベイ (Vayanos and Wang, 2012) をベースに流動性の定義を整理する。第3節では債券特有の流動性指標の説明を行い、続く第4節で特に国債市場を中心に我が国債券市場の話題を紹介する。

*1) 本稿の作成にあたって、財務省財務総合政策研究所の土井俊範所長、小平武史財政経済計量分析室長、山崎丈史主任研究官、熊倉誠和主任研究官、鎌田泰徳研究官より有益な助言や示唆をいただいた。また本稿は京都大学、一橋大学、慶応義塾大学、日本経済学会、財務総合政策研究所などの研究会における参加者のコメントを参考にしている。なお、本稿の内容や意見は全て筆者の個人的な見解であり、財務省及び財務総合政策研究所の見解を示すものではない。

2. 流動性とは

2.1 プライス・インパクトとプライス・リバーサル

前述のとおり、経済学の文脈で最もスタンダードな流動性の定義はプライス・インパクトである。プライス・インパクトを理論的に取り扱った初期の重要な研究としてGrossman and Stiglitz (1980) が挙げられる。この論文は効率的市場仮説を批判した論文として非常に有名であるが（いわゆるグロスマン・スティグリッツのパラドックス*2）、どのような状態が市場流動性を生むかということについて理論的な分析を行った点でも重要性が高い。具体的には、市場において情報量が多い投資家（Informed Trader）と少ない投資家（Uninformed Trader）が存在することを想定し、市場にノイズが多い（少ない）場合にプライス・インパクトが小さい（大きい）ことを議論した。

その後、Kyle (1985) が不完全競争等を導入し、プライス・インパクトに関する理論的な分析を深めた*3。この論文の影響力が非常に大きかったことから、流動性指標としてみたプライス・インパクトを「Kyle's Lambda（カイルのラムダ）」と呼ぶことが多く、ラムダ（ λ ）を推定する実証研究が数多く生まれている。Vayanos and Wang (2012) はプライス・インパクトを理論的なバックグラウンドを持つ流動性指標として整理しているが、この理由として、どのようなときにプライス・インパクト（流動性）が大きいかについてモデルによって提示している点が挙げられる。

情報やノイズが流動性と密接な関係を持つイメージは次の通りである。例えば、自分は優れた運用ができるとし（= informed trader）、自分の取引が他者（= uninformed trader）に知られてしまう場合（市場にノイズが少ない状態）を考えよう。この場合、自らの取引が他者の取引を誘発

する可能性があり、市場価格が大きく変化する可能性をもつ。すなわち、プライス・インパクトは大きく、市場流動性は低いことになる。逆に、仮に自分の取引が他者に知られにくいのであれば（市場にノイズが多い状態）、自らの取引によって価格が大きく変化する懸念は少ない。この場合、プライス・インパクトは小さく、高い流動性が維持される。

Vayanos and Wang (2012) は「プライス・リバーサル（Price reversal）」もプライス・インパクトと同様、理論的な研究と密接な概念と整理している*4。プライス・リバーサルは、資産のリターンの自己相関に着目し、その相関の負の度合いが大きいほど、流動性が低いと捉える概念である。例えば、流動性の低い新興国の国債市場において、ある投資家が比較的大きな購入を行った場合を考えよう。この市場は流動性が低いため、この取引に伴い価格が一時上昇するが（プライス・インパクトが発生するが）、ファンダメンタルズが変化してないのであれば、後日、価格は元の水準に戻ってもさほど不思議ではない（つまり、負の自己相関が発生する）。このように両者の間には密接な関係があるものの、プライス・リバーサルの場合、価格データのみを用いて推定することが可能であることが大きなメリットである（詳細は後述）。

2.2 直観的な指標

これまで流動性の定義として主に「プライス・インパクト」の紹介を行ったが、実際に流動性を計測する場合は、ビッド・アスク・スプレッド、デプス（depth）、売買回転率（turnover）などが使われることが多い*5。もともと、Vayanos and Wang (2012) は、これらの概念を「直観的な定義」と整理しており、「プライス・インパ

*2) グロスマン・スティグリッツのパラドックスとは「すべての市場参加者の私的情報が資産価格に反映されてしまうとすると、市場参加者は私的情報に基づいて収益をあげることができないので、そもそも取引を行わないことになってしまいます。しかし、そうすると私的情報は資産価格に反映されないため、市場は効率的ではなくなってしまう」（祝迫2014, p.3）というパラドックスである。

*3) Grossman and Stiglitz (1980) と Kyle (1985) の関係についてはDe Jong and Rindi (2009) などを参照。また、O'Hara (1998) や太田等 (2011) は日本語でこれらのモデルを詳細に取り扱っている。

*4) プライス・リバーサルの理論的な研究として、Grossman and Miller (1988) などが挙げられる。

クト」との関係で整理することができる。

例えば、ビッド・アスク・スプレッドは流動性指標として最もよく用いられるものの一つである。ビッド・アスク・スプレッドとは、買値（ビッド・プライス）と売値（アスク・プライス）の差として定義されるが*6、これも執行コストという観点では「プライス・インパクト」と解釈可能である。もっとも、Vayanos and Wang (2012) はビッド・アスク・スプレッドには一定の限界があると指摘する。具体的には、同指標を計算するうえで、気配値データが必要になることに加え、そのビッド・アスク・スプレッドはあくまで一定程度の取引に対するものであり、大きな取引が起こった際、そのスプレッドが維持されるとは限らず、ビッド・アスク・スプレッド以上に執行コストが発生する可能性があるからである。

しばしば先物市場の「板の厚み」を流動性指標としてみるのが少なくないが、これもプライス・インパクトを簡易的に表現していると整理できる。板の厚い市場とは、売買可能な価格周辺に多くの注文が入っている状態であるため、仮に大きな取引をしたとしても価格周辺にある注文がクッションになり、価格の変動は相対的に少ない。逆に、板が薄い市場では、大きな取引が行われると価格が大幅に動いてしまうことになる。板の厚さで観測する流動性はしばしば「デプス（深さ）」と表現されるが、デプスが大きいほどプライス・インパクトが小さくなるため、プライス・インパクトの逆数 ($\text{depth} = 1/\lambda$) として定義されることも多い*7。

売買回転率や取引高も流動性を測る簡易的な指標として用いられることが多い。この指標についても、執行コストの上昇は取引量を減少させるなど、

プライス・インパクトを簡易的に表現しているとみることができる。この定義は実務でも頻繁に用いられるが、学術研究について言えば、Bhushan (1994) などが、取引量の逆数で非流動性を測定している。Mahanti et al. (2008) は、社債の流動性を考える上で、大きなポジションを持つ投資家の影響を考慮するため、資産でウェイトをとった売買回転率を流動性の指標として用いている。また、Lesmond et al. (1999) が提唱する LOT measure では、取引高そのものではなく、取引がない日をベースに執行コストを推定している。例えば、Chen et al. (2007) は、社債の非流動性を測るうえで、ビッド・アスク・スプレッドに加えて LOT measure を用いている*8。

2.3 流動性（プライス・インパクト、プライス・リバーサル）の推定

上述のように直観的にプライス・インパクトを推定するのではなく、取引量と資産価格のデータを用いてプライス・インパクトを推定する方法もあり得る。例えば、Amihud (2002) は、特定期間における資産価格の変化幅と取引額の比をとることで、簡易的な方法でプライス・インパクトの推定を行った。あるいは、Hasbrouck (1991a, b) はプライス・インパクトを推定するうえで、価格と取引データを用い、ベクトル自己回帰 (Vector Autoregression) モデルを用いている*9。

前述のとおり、流動性に関する理論研究として、Informed trader と Uninformed trader の存在は重要であるが、Easley et al. (1996) はこの関係をより直接的に考えるため、Probability of Informed Trading (PIN) というアイデアを

*5) 土川等 (2013) は本稿とは異なり、市場流動性の状況について4つの評価軸を設け、視覚的に整理を行っている。また、Vayanos and Wang (2012) では市場の弾力性 (resiliency) についてはプライス・リバーサルで部分的に捉えられると整理している。

*6) ビッド・アスク・スプレッド以外に、仲値 (mid price) と取引価格 (transaction price) を用いた実効スプレッド (effective spread) なども執行コストとして用いられる。

*7) 例えば、De Jong and Rindi (2009) などを参照。

*8) Lesmond et al. (1999) および Chen et al. (2007) を日本の社債市場に応用した研究として中村 (2009) が挙げられる。

*9) Hasbrouck (1991a, b) では必ずしもプライス・インパクトという表現を明示的に用いていないが、取引量と価格の関係を推定しているため、ここではプライス・インパクトという文脈で整理を行った。

提唱した。同手法は特定の経済モデルを活用し、ある日における informed trader の取引はどの程度あるかに係る確率を推定する方法である。PIN は経済モデルに依存する推定方法（いわゆる構造推定）であるがゆえ、経済モデルについて様々な拡張がなされているほか、株式や債券価格に対する影響を考慮した実証研究も多数出されている*10。

一方、プライス・リバーサルの場合、価格の自己相関を推定すればよい場合、取引データが手に入らなくても価格データがあれば流動性指標の構築が可能な点が大きなメリットである。最近になって取引高や気配値のデータが取得できるようになってきたが、例えば、社債のデータなどは今でも個別の銘柄レベルで取引量や気配値を取得することは困難である。Roll (1984) はプライス・リバーサルが一定条件でビッド・アスク・スプレッドの代理変数となることを示し*11、同指標はしばしば Roll measure と呼ばれるが、比較的最近の研究 (Goyenko et al., 2009 ; Trebbi and Xiao, 2017 など) でも Roll measure が用いられることがある*12。

3. 債券市場特有の流動性指標

債券市場における流動性を把握するうえで、プライス・インパクトの概念が重要であることに違いはないが、債券の場合、株式と異なる特徴を有するがゆえ、株式データでは必ずしも捉えられない流動性指標を構築することができる。本稿では学術研究で頻繁に用いられる3つの指標（オン・ザ・ラン・プレミアム、政府保証債のプレミアム、Noise）を紹介する。

3.1 オン・ザ・ラン・プレミアム (On-the-run premium)

例えば、本日発行された10年国債（残存年数10年）と先月発行された10年国債（残存年数約9.9年）がある場合、その違いは1ヵ月の残存期限だけであるにもかかわらず、店頭市場における売買は、もっぱら直近発行された銘柄に集中することが知られている。債券市場では、直近発行された債券をオン・ザ・ラン銘柄（カレント銘柄と呼ばれることも多い）と呼び、それ以外の既発行の銘柄をオフ・ザ・ラン銘柄と呼ぶが、上記に鑑みると、オン・ザ・ラン銘柄は、オフ・ザ・ラン銘柄に比べて、売買が集中しているがゆえ、流動性が高いはずである。そこで、オン・ザ・ラン銘柄とオフ・ザ・ラン銘柄の利回りのスプレッドを取ることにより、流動性プレミアムを推定することが可能になり、これにより推定された流動性プレミアムは「オン・ザ・ラン・プレミアム (On-the-run premium)」と呼ばれる。この手法はプライス・インパクトを推定しているというより、債券の商品性を利用して、投資家が求める流動性プレミアムを推定する方法である。

学術的には、Amihud and Mendelson (1991) がオフ・ザ・ラン銘柄の国債が低い価格で取引されていることを指摘して以降、米国債券市場における流動性指標として、オン・ザ・ラン・プレミアムが幅広く用いられてきた (Kamara, 1994 ; Krishnamurthy, 2002 ; Fleming, 2003 ; Goldreich et al., 2005 ; Strebulaev, 2007)。オン・ザ・ラン銘柄とオフ・ザ・ラン銘柄の金利差は、ロングターム・キャピタル・マネジメント (LTCM) で John Meriwether がトレードしていたアービトラージ戦略としても有名である*13。

我が国についていえば、やや昔の日本国債を用

*10) 例えば、Easley et al. (2002) は株式、Li et al. (2009) は債券についての分析を行っている。なお、PIN については AIM (Absolute order Imbalance) や Adjusted PIN など、別の定義も存在する。詳細は太田等 (2011) を参照のこと。

*11) プライス・リバーサルという観点で有名な研究として Pastor and Stambaugh (2003) があげられる。この研究はプライス・リバーサルを流動性指標として用いた上で、Fama and French が提唱する3ファクターモデルを拡張し、流動性ファクターが追加的なファクターになることを指摘した。

*12) Roll measure の詳細は Hasbrouck (2007) や De Jong and Rindi (2009) を参照。

*13) ローウェンスタイン (2001) を参照。

いた研究であるが、Boudoukh and Whitelaw (1991, 1993) がオン・ザ・ラン・プレミアムの存在を確認している*14。もっとも、Hattori (2017a) が指摘しているとおり、近年、我が国では必ずしもオン・ザ・ラン・プレミアムが観測されないことがある点に注意が必要である。角間 (2012) は、超長期ゾーン (20年、30年、40年) のオン・ザ・ラン銘柄とオフ・ザ・ラン銘柄について、債券ディーラーの提示レートのばらつきが縮小していることを報告しており、財務省による流動性供給入札 (詳細は後述) の効果を示唆している。また、Ejsing and Sihvonon (2009) はドイツ国債市場では必ずしもオン・ザ・ラン・プレミアムが観測されないことを指摘しており、米国債市場以外においては一定の注意が必要である。

3.2 政府保証債のプレミアム

オン・ザ・ラン・プレミアムの特徴は、同質的なキャッシュフローを持つ債券を比較し、両者に流動性が異なる場合、そのスプレッドをとることで流動性を推定するというアイデアであるが、政府保証債を用いても似たコンセプトで流動性プレミアムの推定が可能である。政府保証債は、政府がその信用を保証していることから、クレジットリスクは国債と等しいと考えられる。例えば、我が国の政府保証債では、利子の支払いおよび元本について明示的な政府の保証が付されている。それにもかかわらず、多くの場合、政府保証債の金利は国債より高い金利が付されているがゆえ、その金利差 (スプレッド) を流動性指標と解釈することができる。

政府保証債を用いることの最大の特徴は、流動性プレミアムのタームストラクチャ (期間構造) を把握できることと、フォワード・ルッキングな流動性指標を構築できる点であろう。金融危機において市場流動性が低下したとしても、その影響

は短期債と長期債で影響が異なると考えられるが、政府保証債を用いれば、例えば、10年の政府保証債と国債のスプレッドをとることで10年の流動性プレミアムの推定が可能になる (流動性プレミアムの期間構造の推定が可能になる)。また、金融資産は投資家の将来の予測等を含むフォワード・ルッキングな変数であるため、政府保証債から算出される流動性プレミアムは、投資家の期待なども反映した流動性指標になる点もメリットである。

アカデミックな研究について言えば、UCLAのLongstaff教授が2004年の論文で米国債の流動性を測る際に活用して以降 (Longstaff, 2004)、政府保証債は債券市場の研究において幅広く応用されている*15。特にドイツでは、ドイツ復興金融公庫 (KfW) が政府保証債を発行していることから、KfWのデータを用いた流動性指標を構築されることが多い。例えば、ペンシルバニア大学のSchwartz准教授はKfWを用いた流動性指標を自分自身のウェブサイトで公表している (Schwartz, 2017)。また、Hattori (2017a) は、日本でも政府保証債が発行されていることに着目して我が国債券市場の流動性指標を構築している。この指標を用いれば、金融危機時や東日本大震災における流動性プレミアムの上昇などを明確にとらえることができる点が特徴である。

3.3 Noise

債券市場のデータを利用して構築した流動性指標として最近注目を集めている指標は、Hu et al. (2013) によってジャーナル・オブ・ファイナンス誌で提唱された「Noise」である。同研究では、イールドカーブに特定のモデルを当てはめることで、そのモデルでは説明できない乖離部分を抽出し、それをベースに流動性指標を作成している*16。直観的には、流動性が低い市場であれ

*14) 同研究はベンチマークとなる国債が、似た特性を持つ国債に対して低い利回り (すなわち高い価格) で取引されることを示している。

*15) Monfort and Renne (2014)、Schuster and Uhrig-Homburg (2015) などを参照。

*16) Fontaine and Garcia (2012) も同様のコンセプトに基づき、イールドカーブのばらつきを用いて流動性の分析をしているが、資金制約 (funding constraint) との関連性を分析している点等が特徴。

ばあまり裁定が働かずイールドカーブはばらつきを伴うため、そのばらつきの度合いを活用して流動性指標を構築することができる。Noiseを用いれば、他の流動性指標に比べて金融危機などの流動性危機をシャープに捉えられるほか、アセットプライスと関係性を持つことが指摘されている。この指標は「投資家にとっての裁定のしにくさ」を表現しているため、裁定の限界 (limit to arbitrage) を表現していると解釈することもできる。Hattori (2018) は、Hu et al. (2013) をベースに日本の債券市場のNoiseについて分析しており、我が国についても米国と同様、金融危機時における非流動性をうまく捉えることができる。

なお、Vayanos and Wang (2012) によるサーベイでは、政府保証債を用いた流動性指標とNoiseを市場全体の流動性 (aggregate liquidity) 指標として整理している。

4. 日本国債市場における流動性の論点

本節では、これまでの議論を踏まえ、流動性の観点から日本国債市場に特徴的な事象について解説する*17。まず国債市場全般について触れたうえで、最近の話題について取り上げる。

4.1 日本国債市場

国債を主とした日本の債券市場の特徴は、店頭取引 (相対取引) が中心となっている点である。店頭取引とは、株式のように取引所で投資家が取引を行うのではなく、証券会社などの金融機関においてトレーダー (ディーラー) が在庫を持って各々がプライスを出すことでマーケットメイクを

行うような取引形態を言う。現物だけでなく、スワップやオプションなどの金融派生商品 (デリバティブ) の多くも店頭取引となっている*18。

国債市場の流動性を考えるうえで、国債先物市場の存在は非常に重要である。国債先物は取引所取引であり、2017年時点で1日平均3兆円弱の取引量があるなど、最も流動性が高い市場と考えられる。国債先物はその設計上、将来特定の国債と交換されるため、現物国債と密接な関係をもつ。特に、現在取引がなされている長期国債先物は、残存7年以上11年未満の国債と交換できる制度となっており、事実上、先物は残存年数7年の国債 (最割安銘柄: Cheapest To Deliver) とリンクしている*19。そのため、国債市場の中でも特に7年ゾーンに売買が集中し、現物との裁定取引を通じてタームストラクチャ全体に影響を与えることが知られている*20。

発行市場という観点からみた日本国債の特徴は、社債などの引受方式と異なり、オークション (入札) により発行されている点である。日本国債ももともと引受方式によって発行されていたが、徐々にオークションによる発行の割合が増えていき、現在は完全にオークションによって発行されている*21。我が国では、2004年以降、国債の安定的な消化の促進、国債市場の流動性維持・向上等を企図して、国債市場特別参加者制度 (いわゆる日本版プライマリーディーラー制度) が導入されており、特定の金融機関に対して、一定の応札・落札義務が課されるとともに、発行当局が開催する定期的な会合への参加、第二非価格競争入札や流動性供給入札への参加など、特別な資格が付与されている。

* 17) 日本市場における市場流動性について記載したものと、大村等 (1998)、太田等 (2011)、坂和・渡辺 (2014) 等を参照のこと。また、米国債市場における市場流動性についてはAdrian et al. (2017) などを参照のこと。

* 18) Hattori (2017c) は債券市場において最もスタンダードなオプションであるスワップオプションの予測力について検証した論文である。同論文では米ドル、ユーロ、円におけるスワップオプションの予測力を検証しており、特に米ドルとユーロについて予測力が高いことを指摘している。

* 19) 制度上は中期国債と超長期国債も存在するが事実上取引がなされていない。また、国債先物はスクイーズを防ぐことなどを理由に、将来受渡可能な銘柄が複数設定されているが、イールドカーブが順イールドの場合、最も年限が短い7年に取引が集中する設計がなされている。

* 20) 先物と現物の間の裁定取引 (いわゆるベシス・トレード/キャッシュ・アンド・キャリー) については重見等 (2000) などを参照のこと。

* 21) 国債のオークションにかかる研究については上田 (2010) などを参照のこと。

4.2 日本国債市場における流動性維持・向上を目的とした制度改革

財務省は、オークションによる発行方式を導入して以降、市場流動性を高めるため、数々の施策を実施してきた（一連の制度改革については財務省『債務管理レポート』や種村等（2003）を参照*22）。例えば、2001年に導入した即時銘柄統合（リオープン）方式は1銘柄当たりの発行額を増やすこと等を目的に、新たに発行する国債の元利払日と表面利率が、既に発行した国債と同一である場合、原則として当該既発債と同一銘柄の国債として追加発行する方法である*23。現在、20～40年債や物価連動債を原則リオープン方式としているほか、10年債は金利が上下に大きく変動する場合を除きリオープン発行とするなど、一銘柄当たりの発行量を十分確保することで国債市場の流動性の維持・向上に務めている。

さらに、我が国に特徴的な制度は、2006年に導入された流動性供給入札である*24。流動性供給入札は、構造的に流動性が不足している銘柄や、需要の高まり等により一時的に流動性が不足している銘柄を追加発行する発行方法である。当初は、発行規模が特に小さく構造的に流動性が不足している20年債に絞って導入されたが、近年では短中期ゾーンも含めて、オフ・ザ・ラン銘柄については、ほぼ全ての銘柄を対象としている。

また、財務省は「国の債務管理の在り方に関する懇談会」や「国債市場特別参加者会合」などを定期的に開催することで、金融機関・投資家とのコミュニケーションの機会を確保している。

4.3 量的・質的金融緩和の影響

国債市場における市場流動性の最近の話題は、日銀が導入したQQEの影響である。2013年4月以降、日銀による大規模な資産購入が実施されているが、日本国債については年間発行額にほぼ相

当する程度の額が日銀によって買い入れられている。QQE開始当初から、日銀の国債買入れが店頭市場での売買低下につながった可能性などが指摘されており、直近では、IMFからも日本の国債市場における流動性の低下が指摘されている（IMF, 2017）。

これに対し、日銀は複数の対応策を講じてきた。まず、日銀は定期的に国債市場の流動性に関する指標を公表し、市場参加者に対して市場流動性に関する情報提供を開始した*25。具体的には、長期国債先物市場・現物国債市場・SCレポ市場について、取引高、ビッド・アスク・スプレッド、板の厚み等の指標を提示している。これに加え、流動性を懸念している投資家に配慮し、「債券市場サーベイ」というアンケートも実施している*26。さらに、日銀は市場の流動性を向上させるべく、特定銘柄の国債を金融機関に貸し出す「国債補完供給オペ」を拡充するなど市場流動性に配慮した政策も実施している*27。

足元では、QQEと市場流動性に関する学術研究も出てきているが、必ずしも市場流動性が低下したとの報告はなされていない。例えば、Iwatsubo and Taishi（2017）は、買い入れ頻度を増やし1回あたりの買い入れ額を減らすなどの対応が一定程度流動性の改善に寄与しているとの報告をしている。また、Pelizzon et al.（2017）は、日本国債のマクロレベルのデータを用いて、QQEが現物国債の流動性に与えるインパクトを推定しており、日銀が国債を買い占める効果（scarcity effect）は流動性に対してマイナスに寄与する一方、ある銘柄が日銀の購入ターゲットとなることの効果（spotlight effect）はその銘柄の流動性に対してプラスに寄与するとの結果を得ている。黒崎等（2015）は国債市場について多数の流動性指標を用いて多面的な分析を行っており、板の厚みなどの観点では流動性低下がみられるものの、

*22) 種村等（2003）はビッド・アスク・スプレッドに着目し、市場改革以降の市場流動性について評価を行っている。

*23) 即時銘柄統合方式の詳細については「債務管理レポート」及び財務省ウェブサイトを参照のこと。

*24) 流動性供給入札の詳細については「債務管理レポート」及び財務省ウェブサイトを参照のこと。

*25) 詳細は黒崎・熊野・岡部・長野（2015）および日銀のウェブサイトを参照のこと。

*26) 日銀のウェブサイト（<https://www.boj.or.jp/paym/bond/index.htm/>）を参照

*27) 財務省は流動性供給入札の規模や対象ゾーンの変更、およびリオープンの枠組みの変更などの対応を行った。

ビッド・アスク・スプレッドなど伝統的な指標については、2014年10月の量的・質的金融緩和の拡大以降も、目立って流動性は低下していないとの報告を行っている。そのほかにも、Tsuchida et al. (2016) は日本国債先物のイントラデイデータを用いて、金融政策決定会合や経済指標の公表が市場流動性を概ね低下させることを示したほか、衣笠・長野 (2017) は国債市場の需給タイト化を背景に、担保となる国債銘柄の賃貸料 (SCレポレート) が上昇する現象 (いわゆる国債の希少性) について分析を行っている。

5. おわりに

本稿では我が国市場に焦点を当てて、市場流動性について議論を整理した。特に、一見して定義が不明瞭な市場流動性について、Vayanos教授とWang教授のサーベイを参照して、理論研究と密接な流動性指標 (主にプライス・インパクト) をベースに、様々な流動性指標の定義や推定方法に関する議論を簡潔にまとめた。また、債券市場特有の流動性指標の紹介も行い、特に日本国債市場に焦点を当てて最近の話題について解説を加えた。

金融危機以降は比較的新しいテーマの研究も進んでいる。例えば、市場関係者から規制強化に伴う市場流動性への懸念が指摘されており、足元では、規制と市場流動性の関係に注目した研究が活発に行われている。これまでの研究成果をみると、規制の影響は軽微との報告がある一方で (Adrian et al., 2017; Trebbi and Xiao, 2017 など)、規制が流動性に与える影響について指摘する分析もみられる (Bao et al., 2016 など)。また、国際決済銀行 (BIS) を中心に各国の市場流動性に関する研究も進められている (シン, 2015やBIS, 2011など)。

本稿では主に日本国債に関する議論を紹介したが、地方債や社債などの日本国債以外の債券の流動性に関する研究の重要性も看過できない。例えば、Hattori (2017b) では夕張危機に着目し、同期間の地方債の金利上昇がクレジット要因だけでなく、流動性低下による可能性が大きい点も指

摘している。社債市場などは日本国債に比べて分析が手薄であることから、今後の研究の蓄積が待たれる。

参考文献

衣笠慧・長野哲平 (2017) 「SCレポ市場からみた国債の希少性」日本銀行ワーキングペーパーシリーズ、No.17-J-5.

上田晃三 (2010) 「オークションの理論と実際：金融市場への応用」『金融研究』第29巻第1号、47-90頁

祝迫得夫 (2014) 「ノーベル経済学賞2013年解題—ファーマ、ハンセン、シラー教授の資産価格の実証分析への貢献—」Discussion Paper Series A No.599

太田亘・宇野淳・竹原均 (2011) 「株式市場の流動性と投資家行動—マーケット・マイクロストラクチャー理論と実証」中央経済社

大村敬一・宇野淳・川北英隆・俊野雅司 (1998) 「株式市場のマイクロストラクチャー—株価形成メカニズムの経済分析」日本経済新聞社

角間和男 (2012) 「日本国債市場の流動性構造と執行コスト—電子取引プラットフォームにおける引き合いデータの分析と考察—」『日本証券アナリストジャーナル』

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、15-J-2.

坂和秀晃・渡辺直樹 (2014) 「金融自由化で日本の証券市場はどう変わったか：市場流動性とマーケット・マイクロストラクチャー分析」ミネルヴァ書房

重見庸典・加藤壮太郎・副島豊・清水季子 (2000) 「本邦国債市場における市場参加者行動と価格決定メカニズム—98年末から99年中の市場の動きを理解するために—」金融研究 第19巻別冊第2号

種村知樹・稲村保成・西岡慎一・平田英明・清水季子 (2003) 「国債市場の流動性に関する考察—日中ビッドアスク・スプレッド分析を中心に—」『マーケット・ビュー』日本銀行

土川頭・西崎健司・八木智之 (2013) 「国債市場の流動性に関連する諸指標」日銀レビュー

中村俊行 (2009) 「社債スプレッドと流動性リスクについて」『日本証券アナリストジャーナル』

ヒュン・ソン・シン (2015) 「リスクと流動性：金融安定性の新しい経済学」東洋経済新報社

ロジャー・ローウェンスタイン (2001) 「天才たちの誤算—ドキュメントLTCM破綻」日本経済新聞社

Adrian, T., Fleming, M., Shachar, O., Vogt, E. 2017. Market Liquidity after the Financial Crisis. Federal Reserve Bank of New York Staff Reports.

Amihud, Y. 2002. Illiquidity and stock returns : Cross-section and time-series effects. *Journal of Financial Markets*5 (1), 31-56.

Amihud, Y., Mendelson, H. 1991. Liquidity, maturity, and the yield on US treasury securities. *Journal of Finance*46 (4), 479-486.

Bao, J., Pan, J., Wang, J. 2011. The illiquidity of corporate bonds. *Journal of Finance*66 (3), 911-946.

- Bao, J., O'Hara, M., Zhou, X. 2016. The Volcker Rule and Market-Making in Times of Stress. Working Paper.
- Bank for International Settlements. 2011. Global liquidity-concept, measurement and policy implications. CGFS Papers, No.45.
- Bhushan, R. 1994. An informational efficiency perspective on the post-earnings announcement drift. *Journal of Accounting and Economics* 18 (1), 45-65.
- Boudoukh, J., Whitelaw, R. 1991. The Benchmark Effect in the Japanese Government Bond Market. *Journal of Fixed Income* 1 (2), 52-59.
- Boudoukh, J., Whitelaw, R. 1993. Liquidity as a choice variable : A lesson from the Japanese government bond market. *Review of Financial Studies* 6 (2), 265-292.
- Chen, L., Lesmond, D., Wei, J. 2007. Corporate yield spreads and bond liquidity. *Journal of Finance* 62 (1), 119-149.
- De Jong, F., Rindi, B. 2009. The Microstructure of Financial Markets. Cambridge University Press.
- Easley, D., Kiefer, N., O'Hara, M., Paperman, J. 1996. Liquidity, Information, and Infrequently Traded Stocks. *Journal of Finance* 51 (4), 1405-1436.
- Easley, D., Hvidkjaer, S., O'Hara, M. 2002. Is Information Risk a Determinant of Asset Returns? *Journal of Finance* 57 (5), 2185-2221.
- Ejsing, J., Sihvonen, J. 2009. Liquidity Premia in German Government Bonds. European Central Bank, Working Paper Series, No.1081.
- Fleming, M. 2003. Measuring treasury market liquidity. *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, September, 83-108.
- Fontaine, J., Garcia, R. 2012. Bond Liquidity Premia. *Review of Financial Studies* 25 (4), 1207-1254.
- Goldreich, D., Hanke, B., Nathm, P. 2005. The price of future liquidity : Time varying liquidity in the US treasury market. *Review of Finance* 9 (1), 1-32.
- Goyenko, R., Holden, C., Trzcinka, C. 2009. Do liquidity measures measure liquidity. *Journal of Financial Economics* 92 (2), 153-181.
- Grossman, S., Miller, M. 1988. Liquidity and market structure. *Journal of Finance* 43 (3), 617-637.
- Grossman, S., Stiglitz, J. 1980. On the impossibility of informationally efficient markets. *American Economic Review* 70 (3), 393-408.
- Hasbrouck, J. 1991a. Measuring the Information Content of Stock Trades. *Journal of Finance*, 46 (1), 179-207.
- Hasbrouck, J. 1991b. The Summary Informativeness of Stock Trades : An Econometric Analysis. *Review of Financial Studies* 4 (3), 571-595.
- Hasbrouck, J. 2007. Empirical Market Microstructure. Oxford University Press : Oxford.
- Hattori, T. 2017a. J-liquidity Measure : the Term Structure of the Liquidity Premium and the Decomposition of the Municipal Bond Spread. PRI Discussion Paper Series (No.17A-03).
- Hattori, T. 2017b. Decomposing Municipal Bond Defaults and Liquidity Risk During the Yūbari Crisis in Japan. Working Paper.
- Hattori, T. 2017c. The Predictive Power of the Implied Volatility of Interest Rates : Evidence from USD, EUR, and JPY Swaption. *Journal of Fixed Income* 27 (1), 67-76.
- Hattori, T. 2018. Flight to "Futures" during the financial crisis : Deliverability through central counter party. Working Paper.
- Hu, G., Pan, J., Wang, J. 2013. Noise as Information for Illiquidity. *Journal of Finance* 68 (6), 2341-2382.
- International Monetary Fund. 2017. Japan : Financial System Stability Assessment.
- Iwatsubo, K., Taishi, T. 2017. Quantitative Easing and Liquidity in the Japanese Government Bond Market. *International Review of Finance*, Forthcoming.
- Kamara, A. 1994. Liquidity, taxes, and short-term treasury yields. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 29 (3), 403-417.
- Krishnamurthy, A. 2002. The bond/old-bond spread. *Journal of Financial Economics* 66 (2-3), 463-506.
- Kyle, A. 1985. Continuous auctions and insider trading. *Econometrica* 53 (6), 1315-1336.
- Lesmond, D., Ogden, J., Trzcinka, C. 1999. A new estimate of transaction costs. *Review of Financial Studies* 12 (5), 1113-1141.
- Li, H., Wang, J., Wu, C., He, Y. 2009. Are Liquidity and Information Risks Priced in the Treasury Bond Market? *Journal of Finance* 64 (1), 467-503.
- Longstaff, F. 2004. The flight-to-liquidity premium in US treasury bond prices. *Journal of Business* 77 (3), 511-526.
- Mahanti, S., Nashikkar, A., Subrahmanyam, M., Chacko, G., Mallik, G. 2008. Latent liquidity : A new measure of liquidity, with an application to corporate bonds. *Journal of Financial Economics* 88 (2), 272-298.
- Monfort, A., Renne, J. 2014. Decomposing Euro-Area Sovereign Spreads : Credit and Liquidity Risks. *Review of Finance* 18 (6), 2103-2151.
- O'Hara, M. 1998. Market Microstructure Theory. Wiley (邦訳「マーケット・マイクロストラクチャー—株価形成・投資家行動の謎」金融財政事情研究会).
- Schuster, P., Uhrig-Homburg, M. 2015. Limits to arbitrage and the term structure of bond illiquidity premiums. *Journal of Banking and Finance* 57, 143-159.
- Schwartz, K. 2017. Mind the Gap : Disentangling

- Credit and Liquidity in Risk Spreads. Working paper.
- Pastor, L., Stambaugh, R. 2003. Liquidity risk and expected stock returns. *Journal of Political Economy* 111 (3), 642-685.
- Pelizzon, L., Subrahmanyam, M., Tobe, R., Uno, J. 2017. Scarcity and Spotlight Effects on Term Structure : Quantitative Easing in Japan. Working Paper.
- Roll, R. 1984. A simple implicit measure of the effective bid-ask spread in an efficient market, *Journal of Finance* 39 (4), 1127-1139.
- Strebulaev, I. 2007. Liquidity and asset pricing : Evidence from the US treasury securities market. Working Paper Stanford University.
- Trebbi, F., Xiao, K. 2017. Regulation and Market Liquidity. *Management Science*, forthcoming.
- Tsuchida, N., Watanabe, T., Yoshida, T. 2016. The Intraday Market Liquidity of Japanese Government Bond Futures. IMES Discussion Paper Series, Discussion Paper No. 2016-E-7.
- Vayanos, D., Wang, J. 2012. Market Liquidity -- Theory and Empirical Evidence. NBER Working Paper No. 18251.