

国債市場の流動性と金融政策：最近の研究潮流¹⁾

宇野 淳*
戸辺 玲子†

要 約

世界のソブリン債市場における流動性に関する研究は、過去10年の間に顕著に増加した分野である。流動性への関心の高まりは、2007年のサブプライムローン危機以後、連続した金融危機で信用リスクがグローバルな金融市場の流動性に深刻な影響をもたらすという認識が強まったためである。背景には、グローバルな金融市場を駆け巡る巨大投資家の存在、経済や財政の危機的状況を抱える先進国が安全資産である国債市場への資金の流出入を劇的に変化させたこと、さらには、この影響を緩和し経済を立て直しを図るために各国中央銀行が強力な金融政策を実行していることがある。日米欧の中央銀行による大規模な資産購入は国債市場の価格形成のみならず流動性に大きなインパクトを与えており、この影響を理論的・実証的に究明する研究が活発である。巨額の国債発行残高を抱えるわが国で、将来、日本国債の信用リスクに懸念が生じ、これが市場流動性の枯渇に連鎖することは十分に考えられるだけに、最近の研究を参考に現状を点検することの意義は大きい。

キーワード：国債市場、流動性、信用リスク、希少性、大規模資産購入
JEL Classification：G01, G12, G14

I. 国債の流動性：計測手法について

債券市場の流動性に関する研究は、利用できるデータの制約から、株式市場の流動性研究と比較して限られていた。流動性は4つの側面、すなわち、スプレッド（幅）、デプス（深さ）、スピード（即時性）、resiliency（柔軟性）をも

つとされる（Harris（2003））。これら4つの側面のうち、小口投資家の取引コストについてはスプレッドが最も参考になるが、大口の注文を執行する機関投資家等の取引コストはデプスや柔軟性も考慮に入れる必要がある。注文が約定

* 早稲田大学大学院経営管理研究科教授

† 二松学舎大学大学院国際政治経済学研究科専任講師

1) 本研究は、科学研究費助成事業（課題番号18K01712）、Volkswagen Stiftung（フォルクスワーゲン財団）、東京短資(株)からの研究支援を受けている。本稿をまとめる過程で財務省財務総合政策研究所、日本銀行金融研究所で開催の研究会出席者から貴重なコメントを頂いたことに感謝する。本稿は筆者各人の個人的見解であり、内容に係る誤りはすべて筆者の責任である。

するまでに要するスピードは、日常的な取引の頻度と深い関係がある。イントラデイデータが利用できる場合には、こうした多様な流動性の特徴を比較できるが、債券市場では、そもそも気配や約定データの開示が進んでおらず、限られたデータソースのなかで分析せざるを得ないことが、研究の広がりや妨げてきた。近年、日米欧のいくつかの市場においてイントラデイデータが利用できるようになり、これら詳細な計測が可能なデータを使用した研究が行われる

表1 流動性・取引活動指標一覧

Liquidity & Trading Measures	流動性・取引指標	定義
Liquidity Measures	マーケットの流動性指標	
Quoted (Percent) Bid-Ask Spread	ビッド・アスク (BA) スプレッド (率)	$(\text{アスク} - \text{ビッド}) / (\text{アスク} + \text{ビッド}) \times 2$
Effective (Percent) Spread	実効スプレッド (率)	$(\text{約定価格} - \text{気配中値}) / \text{気配中値}$
Depth	デプス	銘柄別未執行指値注文残高 (単位 金額)
Depth at Best Ask (Million Euro)	デプス (最良アスク)	最良アスク気配のデプス
Depth at Best Bid (Million Euro)	デプス (最良ビッド)	最良ビッド気配のデプス
	デプス不均衡	最良アスク気配のデプス - 最良ビッド気配のデプスの絶対値
Quote Revisions per day	気配更新頻度 (日次)	気配変更の件数、直前気配からの更新回数を計測する
Best Ask Revision	最良アスク更新頻度	最良アスクの更新回数
Best Bid Revision	最良ビッド更新頻度	最良ビッドの更新回数
Dispersion of Quotes	気配価格分散	気配価格の分散 (平均からの乖離で示す)
Ask Dispersion	アスク気配分散	アスク気配価格の分散 (平均からの乖離で示す)
Bid Dispersion	ビッド気配分散	ビッド気配価格の分散 (平均からの乖離で示す)
Trading activities	マーケットの取引活動指標	
Total Number of Trades	約定件数合計	買手主導・売手主導約定件数の合計
buyer initiated trades	買手主導約定件数	買手主導の約定件数合計
seller initiated trades	売手主導約定件数	売手主導の約定件数合計
Total Volume (Million Euro)	出来高合計 (金額)	買手主導・売手主導約定金額の合計
buyer initiated volume	買手主導約定金額	買手主導の約定金額合計
seller initiated volume	売手主導約定金額	売手主導の約定金額合計
Absolute Trade Imbalance (%)	約定件数不均衡 (絶対値)	買手主導約定件数 - 売手主導約定件数の絶対値
Absolute Volume Imbalance (%)	約定金額不均衡 (絶対値)	買手主導約定金額 - 売手主導約定金額の絶対値
Market Makers	マーケットメイカー (MM) 別指標	
Number of Quotes	気配提示件数	MM 別気配変更の件数
quoting time per quote (min)	1気配当り維持時間	MM 別最良気配の更新回数
total quoting time per day (min)	気配提示時間合計	MM 別気配提示時間合計
Total Depth at Ask	デプス (アスク)	MM 別デプス (アスク, 金額)
Total Depth at Bid	デプス (ビッド)	MM 別デプス (ビッド, 金額)
Depth Hidden at Best Ask	非開示デプス (アスク)	MM 別デプス (アスク, 非開示金額)
Depth Hidden at Best Bid	非開示デプス (ビッド)	MM 別デプス (ビッド, 非開示金額)
Total Depth Hidden at Ask	デプス合計 (アスク, 非開示デプス含む)	MM 別デプス合計 (アスク, 非開示デプス含む)
Total Depth Hidden at Bid	デプス合計 (ビッド, 非開示デプス含む)	MM 別デプス合計 (ビッド, 非開示デプス含む)
Depth Imbalance in Total	デプス不均衡 (最良気配)	最良アスク気配のデプス - 最良ビッド気配のデプスの絶対値
Absolute Imbalance in Total	デプス不均衡総計	アスク気配のデプス - ビッド気配のデプスの絶対値

(出所) Pelizzon et. al (2013) 等をもとに筆者が作成。

ようになっている。表1は、世界的にみても最も詳細な項目が利用可能な欧州国債のインターディーラー市場のデータで計算された流動性指標をまとめたものである²⁾。これらの指標は、債券の銘柄属性、約定および気配指標から算出される指標に分かれる。債券属性のなかでは、満期 (maturity)、発行後年数 (age)、債券種別、発行額、クーポンレートなどが銘柄間の流動性の相違と関係している。取引関連指標のなかでは、ビッド・アスク (BA) スプレッド、実効スプレッド、(対数) リターン分散、Amihud measure、Roll measure、price dispersion などがある (計算式など詳細は Pelizzon et. al (2013) 参照)。気配データがアクセスできない債券市場では、約定価格のばらつきを示す price dispersion が有力な流動性指標となることも示されている (Friedwald et. al (2012))。

また、Hu et. al (2013) は、マーケットワイドの流動性を示す指標としてイールドカーブの推定誤差を “noise measure” と命名し、有用

性を検証している。この指標は、裁定取引が有力な流動性供給源であるという前提に基づき、これが活発に行われている状況下ではイールドカーブはスムーズな形状を取り推定誤差が小さくなるが、一方、裁定取引が資本制約や取引を困難にするさまざまな要因によって制約を受けると推定誤差が増大することに立脚している。したがって、noise measure は対象となっている国債そのものの流動性というよりは、金融市場全体における流動性供給行動の高低を示す指標であり、投資家行動や運用ファンドのパフォーマンスと連動していることが示されており、興味深い。

以上概観した通り、2007年以降、立て続けに起こった世界的な金融危機や各国中央銀行の大規模な金融緩和政策による国債市場の変容など流動性に対して新たな認識が生まれ、国債の流動性に関する研究が活発化している。以下では、国債市場といえども流動性は盤石でないという認識が高まった欧州金融危機以降の研究を中心に、流動性研究の潮流を紹介する。

II. 信用リスク

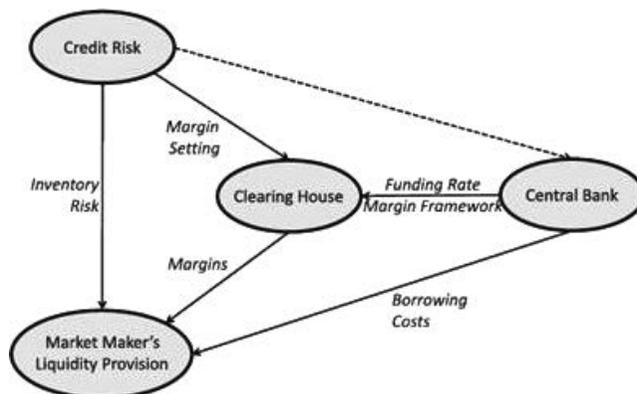
国債市場の流動性研究が盛んになったきっかけとして、2007年のサブプライムローン、2008年のリーマンショック、2010年以降の欧州金融危機がある。連続して生じた信用リスク問題が、市場流動性を枯渇させる要因になった。

Pelizzon et. al (2016) は欧州金融危機に対する研究に基づき、信用リスクの増大がマーケットの流動性に影響する経路を以下のように示している (図1)。まず、信用リスクの上昇はマーケットメイカーの在庫リスクを増大させる。さらに、信用リスクの上昇はクリアリングハウス

が設定するマージンレートの上昇に繋がり、マーケットメイカーがショートポジションをカバーするために利用するレポ市場の貸出レートを上昇させる要因となる。また、中央銀行は金融危機に対応するための大規模な資産購入といった金融政策の実行を通じて各参加主体に影響を与える。これらの構図から、市場間の連携関係を目を向け全体像を捉えることが肝要である。以下では、個別要因ごとに関係する研究をみていく。

2) Mercato dei Titoli di Stato (MTS) のデータを利用。MTS は欧州国債のインターディーラー市場で、イントラデイデータを提供している。

図1 金融危機下に信用リスクが市場流動性に影響する経路



(出所) Pelizzon et. al (2016)

II-1. 欧州金融危機における国債市場の流動性枯渇のプロセス

欧州金融危機以前の欧州ソブリン債市場の研究としては Coluzzi et. al (2008), Beber et. al (2009), Dufour and Nguyen (2012) などがあり、ユーロ圏の国債市場の流動性を分析している。Beber et. al (2009) によれば、欧州各国の国債市場の流動性は国ごとに明瞭な差がある。表2の欧州ソブリン債市場の流動性・取引・信用リスク指標によると、10年国債の実効スプレッドが小さいのはフランス(0.94bp)、ギリシャ(0.95bp)だが、ひとつの価格で取引できる量を示すデプスでみるとフランス(2667万€)、イタリア(2490万€)、ドイツ(2462万€)が大きい。また、信用リスクを示すCDSは国別に大きな差があり、ギリシャ(16.70bp)、イタリア(14.11bp)、ポルトガル(10.35bp)が高い。彼らは、2003年4月から2004年12月の期間においてイールドスプレッドを決定する要因として、信用力と流動性のどちらが重要なのか検討を行い、多くのケースで信用リスクがスプレッドより重要な要因であるとしている。

金融危機以降の研究としては、Bai et. al (2012), Darbha and Dufour (2013), Pelizzon et. al (2016) など多数の研究がある。Pelizzon et. al (2016) は、CDSスプレッドを信用リスクの proxy として、欧州金融危機におけるソブリ

ン債の信用リスクと代表的な流動性指標であるBAスプレッドとの関係を究明した。国別のソブリンリスクの違いは、しばしば国債のイールド格差から推定される。図2では、ドイツ国債とイタリア国債のイールド格差、イタリアのCDSスプレッド、イタリア国債のBAスプレッドが表示されている。イタリアのCDSスプレッドと独伊イールド格差の動きは連動しており、欧州金融危機の深刻化を示している。一方、イタリア国債のBAスプレッドは、独伊イールド格差の動きに反応して、徐々に拡大していくが、イタリア国債のイールドが700bpに達したとき、BAスプレッドもスパイクしている。BAスプレッドの動きは、独伊イールドスプレッドや伊CDSスプレッドの動きとつねに一致しているわけではなく、信用リスクが流動性に対して先行しているように見える。

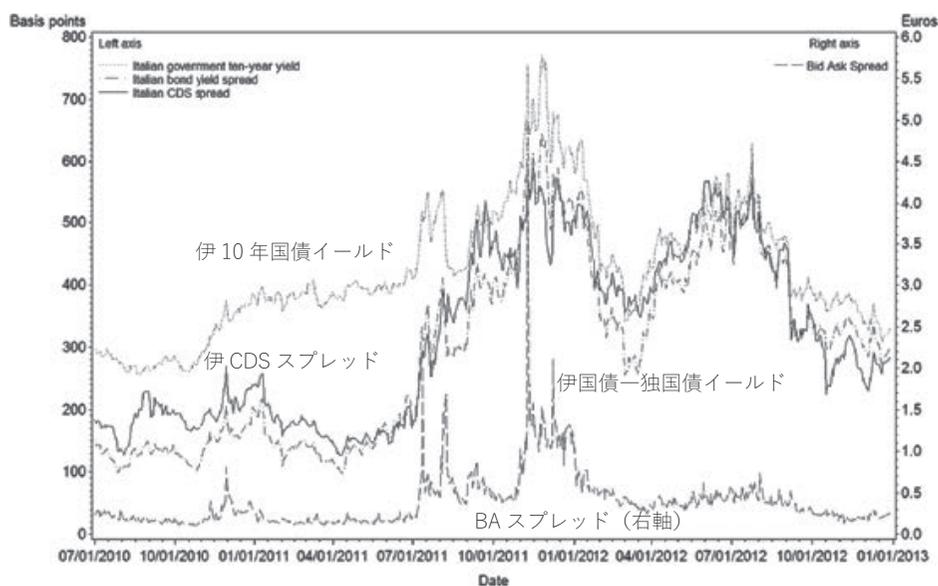
Pelizzon et. al (2016) は、信用リスクと流動性のリードラグ関係を推定し、グレンジャーの意味の因果性は、信用リスクからBAスプレッドにのみ有効であり、逆は成立しないことを確認した(表3)。さらに、スプレッドは、信用リスクの変化だけでなく、信用リスクのレベルにも依存しており、金融危機のもとで両者の関係はCDSスプレッドが500bpに達したときにブレイクポイントを起こしていることを計量的手法により明らかにしている(表4)。

表2 欧州ソブリン債市場の満期別流動性・取引・信用リスク指標

満期・国	実効スプレッド (%)	デプス (百万€)	出来高 (百万€)	パーイールド (%)	CDS (bp)	サンプル数
5年債						
オーストリア	0.0083	22.24	28.48	3.41	3.68	4
ベルギー	0.0105	31.08	50.91	3.40	4.88	1
ドイツ	0.0837	27.91	20.01	3.44	5.23	5
スペイン	0.0060	38.88	39.96	3.41	4.61	3
フィンランド	0.0062	27.41	30.73	3.37	3.62	2
フランス	0.0143	30.85	37.27	3.40	4.69	6
ギリシャ	0.0084	22.96	39.05	3.48	11.19	4
イタリア	0.0076	29.54	117.75	3.41	8.85	4
オランダ	0.0078	27.87	26.11	3.39	2.76	1
ポルトガル	0.0081	32.86	34.20	3.43	7.04	1
10年債						
オーストリア	0.0072	21.42	28.64	4.17	5.93	2
ベルギー	0.0133	24.62	43.97	4.17	6.95	3
ドイツ	0.0116	22.61	22.69	4.20	8.32	5
スペイン	0.0291	21.96	32.55	4.18	7.24	8
フィンランド	0.0145	19.43	33.22	4.16	4.96	1
フランス	0.0094	26.67	39.09	4.16	7.35	5
ギリシャ	0.0095	19.73	54.90	4.30	16.70	3
イタリア	0.0137	24.90	169.20	4.22	14.11	5
オランダ	0.0104	21.89	28.23	4.17	7.11	2
ポルトガル	0.0146	23.97	48.59	4.21	10.35	2

(注) 対象期間は2003年4月から2004年12月、MTS インターディーラーマーケットのデータから計算
 (出所) Beber et. al (2009) Table 1 から筆者が作成。

図2 独伊イールドスプレッドとBA (ビッド・アスク) スプレッド



(出所) Pelizzon et. al (2016) Figure 2

表3 信用リスクと流動性の因果性

	ΔBA_t	ΔCDS_t
ΔBA_{t-1}	-0.357 ***	-0.011
ΔCDS_{t-1}	0.917 ***	0.212 ***
ΔBA_{t-2}	-0.224 ***	-0.007
ΔCDS_{t-2}	-0.069	-0.091 *
ΔBA_{t-3}	-0.174 ***	-0.004
ΔCDS_{t-3}	0.117	0.024
$\Delta Euribor-DeTBill_t$	0.027	0.035
$\Delta CCBSS_t$	0.545 ***	0.213 ***
$\Delta USVIX_t$	0.334 ***	0.154 ***
切片	-0.001	0.001
調整済み決定係数	0.180	0.236
グレンジャー因果性検定		
BA->CDS		0.476
CDS->BA	6.007 ***	
残差相関係数		
ΔBA_t	1	0.107
ΔCDS_t	0.107	1

(注) イタリア国債のBAスプレッド ΔBA_t とイタリアCDSスプレッド ΔCDS_t のVAR(ラグ3期)の分析結果。コントロール変数についてはPelizzon et. al (2016)参照。有意性は分散の不均一性を考慮したt検定統計量に基づき、***は1%、*は10%の有意水準を示す。

(出所) Pelizzon et. al (2016) Table 3から筆者作成。

表4 CDS>500bpにおける信用リスクと流動性の関係

	(1)	(2) CDS \leq 500	CDS>500	検定
ΔCDS_t	0.541 ***	0.319	2.845 ***	11.33 ***
ΔCDS_{t-1}	0.794 ***	0.983 ***	-0.854 *	10.75 ***
ΔBA_{t-1}	-0.352 ***		-0.332 ***	
ΔBA_{t-2}	-0.216		-0.199 ***	
ΔBA_{t-3}	-0.167 ***		-0.164 ***	
$\Delta CCBSS_t$	0.429 ***		0.402 ***	
$\Delta USVIX_t$	0.251 ***		0.208 *	
切片	-0.002		-0.002	
調整済み決定係数	0.191		0.219	
観測値数	637		637	

(注) 被説明変数はイタリア国債のBAスプレッドの変化 ΔBA_t 。そのラグとイタリアCDSスプレッドとそのラグ、その他の変数による回帰結果である。(2)のCDS>500列は、CDSが500bp超のサンプルに対するダミー変数とCDSスプレッドの交差項の推定結果を示している。有意性は分散の不均一性を考慮したt検定統計量に基づき、***は1%、*は10%の有意水準を示す。

(出所) Pelizzon et. al (2016) Table 4から筆者が作成。

II-2. クリアリングハウスの重要性

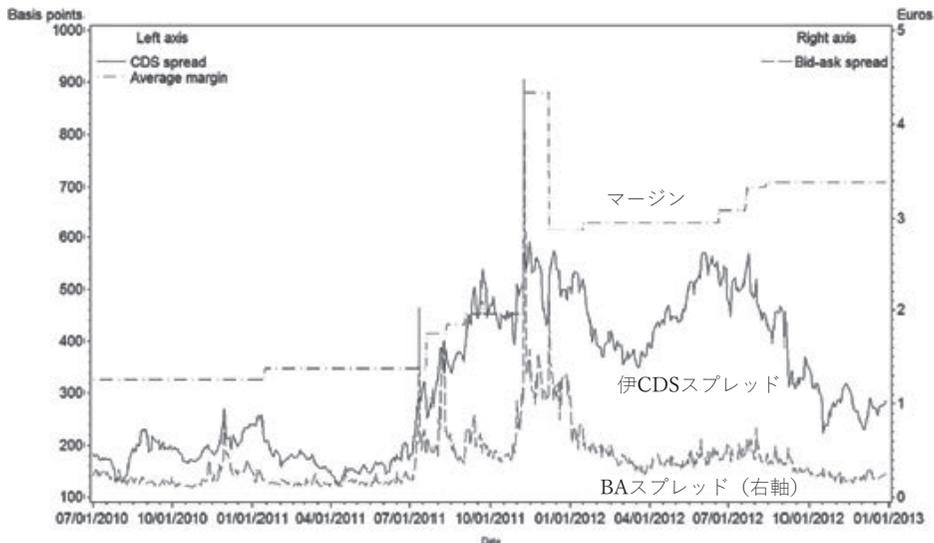
前節で指摘した通り、ブレイクポイントとしてCDSスプレッド500bpが検出されたのは、中央清算機関（Central Counterparty Clearing House, CCP）の証拠金設定の基準指標としてCDSスプレッドが使われているためである。CCPの一つであるLCH.Clearnetのソブリンリスクフレームワークには、マージンの引き上げの根拠となる指標の1つとして、5年物CDSスプレッドが500bp以上であるか否かが採用されており、これは市場参加者も広く認識するところであった³⁾。

図3はCCPによるマージンレートの変更と信用リスクの関係を示す。2010年6月から2011年11月の間にCDSスプレッドは150bpから450bpに3倍の上昇をみたが、主要なCCPであるCassa Compensazione e Garanzia

のマージンレートは3.26%から4.53%にわずかな上昇にとどまった。その後、CDSスプレッドが500bpの大台乗せとなると、マージンレートは一気に2倍の9%に引き上げられている。CCPによるマージンレートの上昇は、逼迫した市場の流動性をさらに締め上げる方向に働き、危機をより深刻にしたと考えられたことから、フランスとイタリアの中央銀行はCCPとのコミュニケーションを密にとり、金融市場の安定を取り戻す努力をしたといわれている。2012年以降、CDSスプレッドの上昇に対して、マージンレートが緩やかに調整されるように変化している⁴⁾。

CCPでは、清算会員がデフォルトし損失が発生したとき、デフォルトファンドでこの損失を吸収することが想定されている。ところが、欧州金融危機においては、大多数の金融機関が

図3 伊CDSスプレッドとマージン



(出所) Pelizzon et. al (2016) Figure 7

3) International Monetary Fund (2013) 参照。2010年11月17日にアイルランド国債に対してこの証拠金設定規則は適用されており、レポ取引の証拠金が16～18%から31～33%に引き上げられた。Bank of Italy (2012)は、「AAAベンチマークに対する10年間のアイルランド政府債務の利回り差が一貫して500bpを超えて取引されている持続期間に対応して決定が下された」と述べている。

4) Bloomberg (2011)

同じような銘柄を保有しているため、CCPのシステミックリスク拡大が懸念される状況があったという。

Boissel et. al (2017) は、欧州金融危機がGCレポレートに与えた影響に注目し、レポレートとソブリンリスクの関係から市場参加者はCCPのデフォルトの確率を非常に大きく見積もり、マージンレートを上げてこれに反応しない事態が生じていたと分析した。彼らの研究によれば、レポ市場の動きをソブリンリスクから切り離すことができたのは、欧州中央銀行（ECB）が2011年12月に打ち出したLong-Term Refinancing Operation 政策だけであった。この結果は、CCPが2009-2010年のソブリンリスクにはある程度保護を与えることができたが、2011年の危機のピーク時には十分に効果的でなかったことを示している。類似の研究のうち、Mancini et. al (2016) は異なるメカニズムをもつレポ市場を比較し、CCPに基づく清算メカニズムは優れた安定性があるとしている。

また、Menkveld (2017) はCCPを利用するトレーダーのポジションが分散されておらず、ある方向に集中している場合、CCPのデフォルトが新たなリスクとなることを指摘している。

日本のレポ市場では、主要な市場参加者はCCPに参加しており、CCPベースの決済が主流となっているが、地銀、外銀、生保などCCPに参加していない主体もあるため、バイラテラルの決済も行われている。欧米と日本の大きな違いは、国債を対象としたレポ取引ではヘアカット（マージンの適用）が殆ど行われていない点である（小野・澤田・土川（2015））。ヘアカットは決済不能な参加者がでたとき、これを補償する原資を確保するための重要な仕組みであるだけに、日本で金融危機が発生したときにCCPの機能を維持することができるかどうか、欧米の経験を参考に点検する必要があるだろう。

Ⅲ．中央銀行の大規模資産購入

Ⅲ－1．中央銀行の市場介入

2000年以降、各国中央銀行は前例のない規模の金融政策を実行し、それがもたらす価格と流動性への意図しない影響に注目する研究が増加した。D'Amico and King (2013) は、大規模資産購入 (Large-Scale Asset Purchase, LSAP) が資産価格に影響するか検証している。取引レベルのデータを用い、米国連邦準備制度理事会 (FRB) により購入された証券の価格が同等の証券に比べて上昇し、さらに同等の残存期間をもつ周辺銘柄の価格にも影響を与えることを示した。これは、市場参加者が投資対象資産に対する選好をもつことを前提とする特定期間選好仮説 (Preferred Habitat Theory) と整合的な結果である。特定期間選好仮説は、

Modigliani and Sutch (1966) によって提唱され、Vayanos and Vila (2009), Greenwood and Vayanos (2014) などによって発展された。投資家はある特定の年限の債券を選好する傾向があり、相応なプレミアムが支払われない限りその特定年限から別の年限の債券に投資を移すことはなく、その結果、特定の年限の需給がその年限のイールドに影響を与えると考える。これは、中央銀行、例えばECBや日本銀行（日銀）による市場介入が、債券のイールドや市場流動性、裁定機会に与える影響を分析するのに適したフレームワークである。わが国でも日銀は強力な金融政策を実施しており、その国債購入が市場金利に及ぼす影響を理解する上で、特定期間選好モデルは優れた視点を提起している。

このほかの研究として、Ghysels et. al (2017) は ECB の介入 (Securities Markets Programme, SMP) が債券リターンに与えた影響を究明し、Eser and Schwaab (2016) は ECB 介入がもたらす長期的効果と短期的効果の存在を示している。

Ⅲ－２．現物国債の希少性と流動性

中央銀行の金融政策が資産価格に与える影響に関心が高まる一方で、日本では日銀が継続的に大規模な資産購入 (LASP) を実行し国債残高の 48.0% (2020 年 9 月末速報値) を保有する状況となっており、国債の市中残高の減少が市場流動性に与えるインパクトの究明が重要である⁵⁾。

初期の LSAP を分析した Iwatsubo and Taishi (2018) は、国債現物市場と先物市場の流動性が向上したことを報告している。その要因として日銀の購入頻度の増加、1 回あたりの金額の減額、一定額による継続的介入を指摘した。また、Pelizzon et. al (2018) は、中央銀行が強いコミットメントをもつ「巨大投資家」となることで、債券保有者が保有債券を売却しやすくなることから生じる流動性向上を「スポットライト効果」と命名した。巨大な需要がディーラー間の競争を激化させ、BA スプレッドの縮小をもたらす。一方で、継続的な LSAP は国債の流動性を悪化させる「希少性効果」を伴うことも看過できない。LSAP の結果生じる希少性の増大は、マーケットメイカーのショートカバーのコストを上昇させ、流動性を低下させる要因となるからである。

Pelizzon et. al (2018) は、Bloomberg から取得した銘柄別日次 BA スプレッドを使った実証分析結果を示している。表 5 によれば、本格的な LSAP が実行される前の CE0 と QQEX の 2 つの期間における BA スプレッド (中央値) は縮小しており、流動性の改善が観測された (期間の定義は表 5 の注参照)。すなわち、LSAP 当初においてスポットライト効果が優勢であったとみることができる。しかし、その後の期間 (QQE1 と QQE2) においては、希少性の影響が支配的となり、流動性は明らかに低下した。さらに、パネル回帰分析を行い、スポットライト効果は日銀の購入実績により捉えられ、希少性効果は銘柄別日銀保有比率の高さに連動していることを明らかにしている (表 6)。

Ⅲ－３．レポ市場からみた流動性

国債の流動性を詳細に分析するには、しばしば、現物市場以外のレポ市場や先物市場のデータを活用する必要がある。とりわけ、日本国債に関しては利用可能な現物市場データの制約が大きい⁶⁾。それを補う意味で、現物市場の取引に影響を与えるレポ市場のデータから市場流動性を分析し、国債の流動性に対する理解を深めよう⁷⁾。

国債レポ市場の機能について、市場流動性や取引の困難さに注目した研究には、Vayanos and Weill (2008), Corradin and Maddaloni (2020), Tobe and Uno (2020) などがある。Vayanos and Weill (2008) は、Duffie et. al (2002) 等が OTC 市場における価格付けに適

5) 日銀は、黒崎他 (2015) などに基づき計測した流動性指標を四半期毎にホームページで公表している。

6) Bloomberg 以外にロイターが提供する国債現物市場のイントラデイデータが存在するが、大きな取引シェアを占める日本相互証券のイントラデイ価格・出来高データは市場参加者のみに開示されているなど、市場実勢に基づく分析用データは極めて限られている。日本証券業協会により公表されている銘柄別気配データはアスク、ビッドの情報を含まないため流動性分析には向かない。

7) レポ取引は対象とする国債を特定するか否かで 2 通りの取引が行われる。スペシャル取引 (SC 取引) は、債券の銘柄を特定して実施される取引であり、債券ディーラーが空売りした債券を調達する際などに用いる。一方、ジェネラル取引 (GC 取引) は、債券の銘柄を特定しない取引である。GC レートと SC レートの差 (GC-SC スプレッド) は対象銘柄に対する上乗せ金利 (スペシャルネス) であり、スペシャルネスには、その銘柄の需給や流動性が反映されるため、同一のクーポン・残存期間で、今後のキャッシュフローが同一の国債であってもレポ市場取引のスペシャルネスは異なる可能性がある。

表5 日本国債のBA スプレッドの記述統計量

		残存期間				
		0-1年	1-3年	3-10年	10年超	すべて
CEbase	平均	0.965	2.616	8.984	28.500	15.330
	中央値	0.800	2.174	7.142	25.480	9.926
	標準偏差	0.604	1.624	6.232	10.009	13.644
	観測数	2924	8279	13221	17566	41990
CE0	平均	0.937	2.206	10.160	21.240	12.650
	中央値	0.799	1.844	6.761	18.290	9.154
	標準偏差	0.538	1.549	9.560	8.291	11.055
	観測数	6140	11992	23024	29592	70748
QQEX	平均	0.662	2.100	7.120	17.310	10.050
	中央値	0.600	1.852	6.618	15.110	8.940
	標準偏差	0.334	1.189	3.505	5.683	7.818
	観測数	1563	2671	5556	7184	16974
QQE1	平均	0.869	2.647	11.030	16.940	11.430
	中央値	0.693	1.899	7.206	14.720	10.680
	標準偏差	0.959	2.963	9.775	6.044	9.115
	観測数	7123	15214	31557	40225	94119
QQE2	平均	0.945	2.706	8.284	18.070	10.830
	中央値	0.800	2.488	7.670	16.260	9.590
	標準偏差	0.543	1.415	4.178	6.393	8.115
	観測数	6441	13861	28039	34151	82492

(注) 残存期間別のBA スプレッド (bp) の記述統計量。BA スプレッドは、Bloombergより取得した銘柄別のアスク価格とビッド価格の差を中値で除した値である。CEbaseは2011年6月1日～2012年1月31日、CE0は2012年2月1日～2013年2月27日、QQEXは2013年2月28日～5月31日、QQE1は2013年6月1日～2014年10月30日、QQE2は2014年10月31日～2016年1月28日。

(出所) Pelizzon et. al (2018) Table 3から筆者が作成。

表6 BA スプレッドのクロスセクション回帰結果

		CEbase	CE0	QQEX	QQE1	QQE2
Spotlight	<i>target</i>	0.2638 (0.75)	0.7748 ** (1.98)	1.0438 ** (2.55)	0.9227 *** (3.08)	0.1856 (1.35)
	<i>purchased</i>	0.1498 ** (2.09)	-0.1467 *** (-3.27)	-0.0500 * (-1.80)	-0.1068 *** (-3.23)	-0.0436 *** (-2.61)
Scarcity	<i>h</i>	0.5319 *** (2.89)	1.7438 *** (5.00)	0.3570 *** (4.67)	1.8603 *** (5.58)	0.3991 *** (4.70)
Control	<i>lnO</i>	-4.1527 (-12.21)	-2.7496 *** (-6.67)	-0.8972 (-9.43)	-3.1722 (-9.29)	-0.2264 *** (-3.79)
	τ	1.8821 (25.46)	1.6238 (15.84)	1.1128 (27.63)	0.9839 (15.80)	1.2092 (72.67)
	τ^2	-0.0196 (-8.92)	-0.0209 *** (-6.99)	-0.0081 *** (-6.22)	-0.0070 *** (-3.99)	-0.0117 (-24.87)
	観測数	41990	70748	16974	94119	82492
調整済み決定係数	0.824	0.674	0.907	0.65	0.84	

(注) BA スプレッドのパネル回帰分析の結果である。被説明変数は日本国債のBA スプレッド (bp) で、説明変数は日銀買入オペ対象ダミー、前回買入額、日銀保有比率、その他のコントロール変数、時点ダミーである。括弧内はクラスター頑健標準誤差に基づくt統計量、***は1%、**は5%、*は10%の有意水準を示す。分析期間は表5参照。

(出所) Pelizzon et. al (2018) Table 7から筆者が作成。

用した search-based theory に基づくモデルを用い、on-the-run 銘柄の貸借料（スペシャルネス）は off-the-run 銘柄よりも高くなることを示した。キャッシュフローが同一の2つの資産について異なる価格がつくのは、ショートセラーがレポ市場で国債を借りて現物市場で売却する行動をとるとき、ショートセルがしやすい on-the-run 銘柄に取引が集中し、ショートが難しい off-the-run 銘柄を避ける行動をとるためである。この結果、on-the-run 銘柄の価格は活発な取引を反映して上昇するが、取引需要の高まりにより on-the-run 銘柄の貸借料は高くなる。

中央銀行の資産購入との関係では、D'Amico et al (2018) が、FRB の LSAP がもたらす希少性プレミアムが on-the-run 及び off-the-run の財務省証券で観察され、少なくとも3か月は継続し、この効果が現物市場の価格形成にも浸透していることを確認している。

Corradin and Maddaloni (2020) は、Vayanos and Weill (2008) のモデルを buy-and-hold 投資家として中央銀行を含めたモデルに拡張し、ECB が購入して希少性が高まった銘柄の流動性は悪化することを示した。特に、欧州金融危機下において実施された ECB の買入は、レポ市場における特定の債券のスペシャルネスを上昇させた。彼らの実証結果によると、スペシャルネスには、希少性や売買注文の不均衡などショートポジションをとることの困難さが強く関係しており、ECB の買入は債券の流動性を低下させ、ショートカバーがフェイルする可能性を高めることを示した。Tobe and Uno (2020) は、日本国債レポ

市場の日中データを用い、LSAP が進行するにしたがって、ビッド注文（現物を調達する目的の注文）が未約定になる確率が上昇することを示している。

日銀の LSAP については、衣笠・長野 (2017) が、担保となる国債の貸借料が銘柄別の国債の「希少性」を反映して上昇する（SC レートが低下する）ことを明らかにしている。ただし、スペシャルネスの高まりは、日銀の買入以外の需給要因、例えば、国債市場において海外投資家のプレゼンスが高まっていることなども影響している可能性がある。宇野・戸辺 (2019b) は、レポ市場で形成されるスペシャルネスの決定要因を（1）満期要因、（2）希少性要因、（3）on-the-run 要因、（4）CTD（先物）要因などに分けて推計している⁸⁾。推計期間は2013年4月より2019年3月まで6年間で、QQE の進行にともなう各要因の変化を明らかにするために、日銀政策期間別に貢献度を計算している⁹⁾。また、貢献度の特徴は、債券の満期（2年、5年、10年、20年、30年、40年）によって異なるため、日銀の政策期間別・満期別に結果をまとめている（図4）。

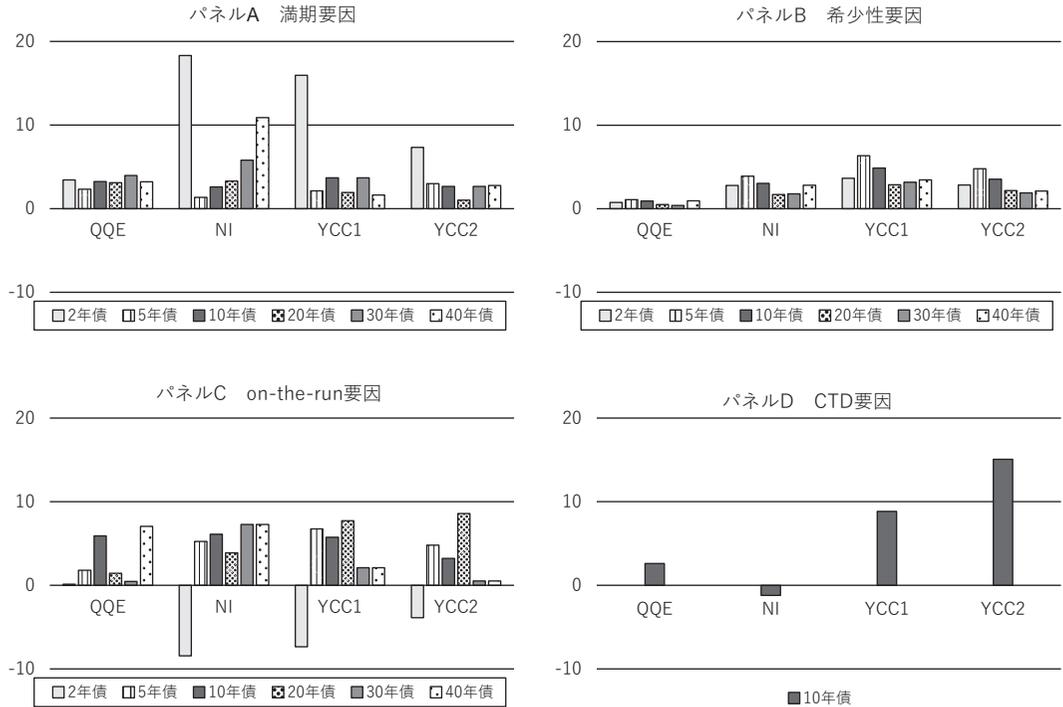
満期特有の要因による影響は、2年債がマイナス金利（NI）期と YCC1 期で突出して大きく、YCC2 でも他の満期を上回っている（図4 パネル A）。QQE 期の平均が 3.42bp だったのに対して、NI 期では 18.31bp、YCC1 期では 15.96bp と 5-6 倍に拡大した。これは2年債独特の需給要因を反映したものと見える。マイナス金利政策の導入で運用対象に窮した国内金融

8) スペシャルネス推定モデルの被説明変数は、JBOND レポシステムの注文・約定データから計算した銘柄別日次スペシャルネス（bp）を用い、説明変数には、オリジナル満期ダミー、日銀保有比率、レポ約定額対数値、市中流通額、on-the-run 銘柄・前 on-the-run 銘柄ダミー、発行からの経過年数、CTD 債ダミー、日銀買入対象銘柄ダミー、日銀前買入額の対数値、追加供給ダミー、月末日・四半期末日・四半期末前日ダミー、積み最終日ダミー、短期国債発行日ダミーを用いている。

9) 日銀の金融政策にあわせて

- (1) QQE（量的質的金融緩和期）（2013年4月—2016年1月）
 - (2) NI（マイナス金利期）（2016年2月—9月）
 - (3) YCC1（イールドカーブコントロール期）（2016年10月—2018年4月）
 - (4) YCC2（T+1 実施以降）（2018年5月—2019年3月）
- の4期間とする。

図4 要因別のスペシャルネス貢献度



(注) 要因別の貢献度を日銀の金融政策期間別に示す。単位 bp。元データはジェイ・ボンド東短証券 (JBOND レポシステム) から取得。

(出所) 宇野・戸辺 (2019b) より再構成。

機関が海外債券への投資を増やす一方で、ドル円の金利差を狙った海外投資家がドル資金を円転して日本国債に投資する流れが活発化し、2年債の需要がひっ迫したことが挙げられる。

次に、希少性要因の大きさを日銀の銘柄別保有率を尺度として用い、これがスペシャルネスに与えた影響を抽出する。パネルBによると、分析期間中、希少性の影響は右上がりの傾向を示しているが、どの満期においても、YCC1期に希少性の貢献がピークとなり、YCC2期において若干低下した。この低下は、日銀の買い入れ姿勢が修正されたことが理由として挙げられる。

第3の要因はon-the-run要因である。パネルCによると、5年債、10年債、20年債では希少性を上回る貢献がみられ、3要因のなかで

最大である（ただし、10年債のYCC2は希少性が最大である）。これは、日銀の買い入れがon-the-run銘柄に傾斜して実行されたことが理由の一つとして考えられる¹⁰⁾。一方、2年債ではNI期以降、on-the-run要因の貢献はマイナスであり相対的にスペシャルネスが低いことを示している。超長期債のon-the-run要因の貢献度は、NI期の30年債、QQE期の40年債で満期要因・希少性要因を上回った。

パネルDの先物取引の決済に使われる最割安銘柄 (cheapest-to-deliver銘柄、以下CTD債と呼ぶ) のスペシャルネスについては、次節で考察する。

10) 日銀は5年債と10年債のon-the-run銘柄を大量に買入れている。

Ⅲ－４．先物市場への影響

中央銀行による市場介入は、現物・先物間の裁定取引行動に影響を及ぼす。現物・先物間に成立する理論価格からの乖離を示すミスプライシングの拡大は、現物の取引コストの増大、レポ市場での現物調達困難性、BIS規制による裁定取引業者の裁定ポジション抑制などが影響している (Pelizzon et. al (2020))。また、我が国においては、日銀がイールドカーブコントロール政策により、市場の価格形成を誘導する強い意図を示したことから、市場の価格形成機能を損ねる影響も指摘されている (宇野・戸辺 (2018))。

現物・先物間の価格形成や流動性が、日銀のLSAPの影響を強く受けていることは、前節図4パネルDのレポ取引のスペシャルネスからも確認できる。スペシャルネスに占めるCTD要因はYCC1とYCC2において8.84bp、15.06bpと大幅に拡大した。2013年4月のQQE開始から3年が経過し、日銀買入により市中残高が低下した国債がCTD債になる時期を迎えたためである。これらの期のCTD要因は、需給が逼迫した2年債の満期要因に匹敵する大きさであり、ミスプライスを拡大する要因になる。

日銀の金融政策が、連動する債券先物市場の流動性にどのような影響を与えるかはTsuchida et. al (2016) が検証している。長期国債先物の中心限月のうち日中のザラバ取引について日経NEEDSティックデータを利用して、BAスプレッドや中値からの絶対乖離率で定義される実効コスト (実効スプレッド)、絶対リターンを取引高で除したILLIQ指数など多種の流動性指標を5分ごとに計測し、それら

の指標が、日銀の金融政策決定会合や経済指標の発表後、どのように変化するかを分析した。2005年1月から2015年5月までの期間では、スプレッドやデプスに関する指標は政策発表後に低下するが、取引数量に関しては発表後に上昇する傾向があることを示した。

宇野・戸辺 (2018) は、2013年1月から2017年6月までの先物市場の流動性について、日銀の金融政策の変遷に注意して分析を行った¹¹⁾。表7によると、長期国債先物取引のBAスプレッド平均値は、QQE開始前より、QQE1からNIまでの3期間で拡大している。YCC期のスプレッドは1.032銭とQQE開始前の水準よりも低下し、流動性は向上したという印象を与える¹²⁾。しかし、約定件数をみると、YCC期にはそれまでのQQE1からNIの3期と比べると32.3%も激減しており、出来高も11.6%減少している。

こうした債券先物取引の不活発さは、日銀の金融政策の目標が、金利水準全般の低下から、イールドカーブコントロール (YCC) にシフトしたことによる可能性がある¹³⁾。YCC以降、日銀は固定レートによる無制限の買い入れ (いわゆる「指値オペ」) を導入し、2016年11月から2018年2月の間に4回実施した。とりわけ、第2回に当たる2017年2月3日には10年国債をターゲットに市場金利よりも低い0.11%で指値オペを行い、結果的に日銀が想定する10年金利の水準を示す格好となった。この指値オペには7239億円の応札があり、日銀が市場にある売り圧力を吸収し、10年国債レートを0.11%前後に誘導したといえる。この第2回指値オペ後、先物、現物とも価格変動性が大幅に低下している。表8によると、先物の

11) 分析期間のうち「サーキットブレーカー」が発動した日は分析から除外している。大阪取引所によれば、2013年以降の長期国債先物におけるサーキットブレーカーの発動日は2013年4月5日 (2回)、4月8日、4月10日 (夜間セッション)、4月12日 (同)、5月10日、5月13日、5月23日。サーキットブレーカーの発動時間は10分間。

12) 一方、BAスプレッドを中値で割ったスプレッド率は、QQE1の0.75bpがピークで、債券先物価格の上昇を反映してYCC期に0.68bpまで徐々に低下した。

13) 日本経済新聞2016年9月21日ウェブ版

表7 債券先物市場の流動性と売買指標

	スプレッド (銭)	スプレッド率 (bps)	デプス (枚)	約定件数 (件)	出来高 (枚)	日中変動率 (%)	日次高安幅 (銭)
QE0	1.051	0.726	71.33	3,853.7	33,542	0.0047	22.07
QQE1	1.090	0.754	76.70	3,440.1	24,672	0.0047	22.28
QQE2	1.108	0.750	65.23	3,430.3	26,957	0.0045	21.21
NI	1.094	0.720	33.53	3,748.0	23,265	0.0058	30.60
YCC	1.032	0.685	81.00	2,537.2	20,558	0.0034	15.49
全期間	1.083	0.734	67.70	3,348.1	24,875	0.0046	22.01

(注) 日経 NEEDS ティックデータから作成。計算対象とする時間帯は前場、後場の始値決定後から最終取引レコードまで。QQE1の期間は、「サーキットブレーカー」が発動した日は対象外とした。スプレッド=最良アスク価格-最良ビッド価格、スプレッド率はスプレッド/気配中値。デプスは最良アスク、最良ビッド両サイドの株数の平均値、約定件数、出来高は1日当たり。日中変動率は、1分毎の中値変化率の標準偏差、日次高安幅は当日の高値-安値。QE0は2013年1月1日～2013年4月3日、QQE1は2013年4月4日～2014年10月30日、QQE2は2014年10月31日～2016年1月28日、NIは2016年1月29日～2016年9月20日、YCCは2016年9月21日～2017年3月31日。

(出所) 宇野・戸辺(2018) 図表5

表8 イールドカーブコントロール政策下の流動性と変動性

YCC	JGB 先物市場					国債市場
サブ期間	スプレッド (銭)	デプス (枚)	約定件数 (件)	1分価格変動率 (%)	日次高安幅 (銭)	CTD 日次変動率 (年率 bp)
指値オペ実施前	1.044	76.76	2,815.3	0.0038	16.27	1.76
第1回指値オペ以降	1.049	47.17	2,745.3	0.0043	20.37	1.84
第2回指値オペ以降	1.016	100.34	2,327.5	0.0028	12.74	1.14

(注) 日銀、日経 NEEDS ティックデータ、Bloomberg から作成。分析期間は2016年9月21日～2017年3月31日。

(出所) 宇野・戸辺(2018) 図表6

1分毎の価格変動率から計算した標準偏差は、第2回指値オペ前までの0.43bpから0.28bpに低下し、1日の高値安値の値幅も20.4銭から12.7銭に縮小した。現物市場でもCTD債の日次ボラティリティが1.84%から1.14%に低下している。イールドカーブコントロール政策開始

後に、先物市場の約定件数が減少した背景には、こうしたレート変動の抑制効果が反映していると考えられる。イールドカーブコントロール政策は、現物・先物の価格変動性を抑制し、売買成立の機会を減少させ、市場の活力や流動性を削ぐという副作用を伴うと見られる。

IV. 流動性補完制度の効果

中央銀行による大規模な国債買入による流動性へのマイナス効果に注目が集まっているが、流動性を補強するための供給面の政策にも注意

を向きたい。各国の中央銀行や財務省は、国債市場の需給を緩和するため国債の供給量を追加する政策を実施している。これは大きく分けて

(1) 財務省による新規国債発行・リオープン発行, (2) 財務省による off-the-run 債券の追加発行, (3) 中央銀行による国債貸出 (補完供給) に分けられる。

IV-1. 財務省による供給—米国のケース—

本節では、米国財務省証券に関する研究により、国債供給量と市場流動性との関係を概観する。Stoll (1978) は、債券の初期発行額が大きければマーケットメイカーが顧客の取引需要に即座に応えるために負担する在庫コストが小さくてすむことを明らかにしている。この結果として、流動性は向上し、イールドを低下させる効果をもつ。一方、追加発行がもたらす供給効果は需給が緩むことによりイールドを押し下げる効果がある。

T-Bill の発行は、52 週満期の債券が 4 週に 1 度、26 週満期と 13 週満期の債券は 1 週間に 1 度発行されている。26 週満期の T-Bill は、オリジナルの満期が 52 週の債券が残存期間 26 週で存在していれば、その債券の追加発行という形をとり、発行規模が拡大される。一方、残存期間が 26 週の債券がない場合は、新規発行という形態をとる。つまり、毎週発行される 26 週満期の T-Bill のうち 1/4 はオリジナル満期が 52 週の債券の追加発行の形式をとり、残り 3/4 は新規発行となる。Fleming (2002) は、この T-Bill の発行額の相違に注目し、発行額とイールド・流動性との関係性について研究を行った。

BA スプレッドの回帰結果 (表 9) によると、26 週満期の T-Bill の BA スプレッドは、on-the-run, off-the-run どちらの場合も、オリジナル満期 52 週ダミーが有意でマイナスであり、追加発行により発行残高が増えた T-Bill の BA スプレッドの方が狭い。BA スプレッドの差は、off-the-run では -0.48bp と最大になる。26 週満期サイズの係数推定値も有意であり、発行額が大きいほど BA スプレッドが狭いことが確認できる。彼らはさらなる分析で、追加発行された T-Bill の方が取引額も大きいことを示しており、発行額と流動性の間には密接な関係がある

ことを明らかにしている。ただ、発行額とイールドとの関係を検証した結果によると、発行額が大きい債券のイールドは高い (価格は低い)。発行額が大きいことでイールドが低下する流動性効果よりも、右下がりの需要曲線のもとで供給量が大きい債券のイールドは高くなる供給効果の方が大きいことが示されている。

IV-2. 財務省による供給—日本のケース—

我が国でも多くの場合、新規国債発行と on-the-run 債のリオープン発行はセットで実施されている。一般的に、5 年以上の満期の国債は新規発行後リオープンされることが多く、on-the-run のうちに現存額が増加する。リオープンの回数によりその銘柄の現存額は、当初発行額の 2 倍、3 倍、4 倍となり、リオープン直後には現物調達コストは低下すると予想される。

また、2006 年より off-the-run 債の追加発行も実施されている。これは流動性供給入札と呼ばれ、市場で品薄となった既発行銘柄の流動性を改善することを目的として、市場参加者の声を参考に財務省が国債を追加発行する。流動性供給入札は、もともとは長期債を対象としており、5 年未満の銘柄は対象外であったが、徐々に対象銘柄が拡大され、現在では発行対象が 1 年以上の全ての残存期間の銘柄に拡大され実施されている。追加供給要件の緩和は、希少性がどの残存期間でも顕著に高まったためと推測される。この off-the-run 債の追加発行は、2013 年以降の日銀の大量買入れで低下した流動性の改善策としてその効果が期待される。

戸辺・宇野 (2019a) は、Preferred Habitat Theory に基づく D'Amico and King (2013) の累積イールドモデルに、流動性供給入札による追加供給額を含め、off-the-run 債に対する追加供給が価格上昇の緩和要因になったかどうかを検証している。その結果によると、2016 年 1 月から 9 月までのマイナス金利導入期については価格上昇を緩和する効果がみられたが、その他の期間ではみられない。この理由として、off-the-run 銘柄の追加供給額は徐々に増加され

表9 26週満期のT-Bill BA スプレッドの回帰結果

	When-Issued		On-the-Run		Off-the-Run	
	モデル (1)	モデル (2)	モデル (1)	モデル (2)	モデル (1)	モデル (2)
切片	1.33 *** (0.45)	1.33 *** (0.45)	0.74 *** (0.15)	0.74 *** (0.15)	2.76 *** (0.66)	2.79 *** (0.66)
26 週満期サイズ	-0.06 * (0.03)	-0.06 * (0.03)	-0.04 *** (0.01)	-0.04 *** (0.01)	-0.18 *** (0.05)	-0.18 *** (0.05)
オリジナル満期 52 週ダミー	-0.05 (0.08)	-	-0.04 * (0.02)	-	-0.48 *** (0.07)	-
52 週満期サイズ	-	-0.003 (0.004)	-	-0.002 (0.001)	-	-0.03 (0.00)
2 年債ボラティリティ	0.04 *** (0.01)	0.04 *** (0.01)	0.04 *** (0.01)	0.04 *** (0.01)	0.21 *** (0.05)	0.21 *** (0.05)
トレンド	0.04 *** (0.01)	0.04 *** (0.01)	0.02 *** (0.00)	0.02 *** (0.00)	0.06 *** (0.01)	0.05 *** (0.01)
調整済み決定係数	0.25	0.25	0.5	0.5	0.45	0.45
観測数	234	234	235	235	235	235

(注) 26 週満期の T-Bill の BA スプレッド回帰結果である。3つの発行からの期間段階別に回帰を行った。被説明変数は 26 週満期の米国 T-Bill の BA スプレッド (bp) で、説明変数は 26 週 T-Bill の発行サイズ、オリジナル 52 週満期ダミーとそのときの発行サイズ、その他コントロール変数である。括弧内は Newey-West 標準誤差、*** は 1%、** は 5%、* は 10% の有意水準を示す。

(出所) Fleming (2002) Table 5 Panel A から筆者が作成。

ているものの、その額は、日銀の買入額に対して 10 分の 1 未満であることから、日銀の買入による流動性の低下を十分に緩和しきれていない可能性が高いと指摘している。

on-the-run 債の追加発行サイクルは、レポ市場で観察される SC レポレートにも影響を与える (Sundaresan (1994), Keane (1995), D'Amico et. al (2018))。新規発行後、スペシャルネスは上昇を始めるが、追加発行されると一旦低下し、その後、再び徐々に上昇を始めるというサイクルを繰り返す。日本のレポ取引市場でも同様の傾向がみられる。図 5 によると、on-the-run 債のリオープン発行が実施されている 5 年・10 年・20 年・30 年債では、スペシャルネスが追加供給のタイミングで大きく下落する。

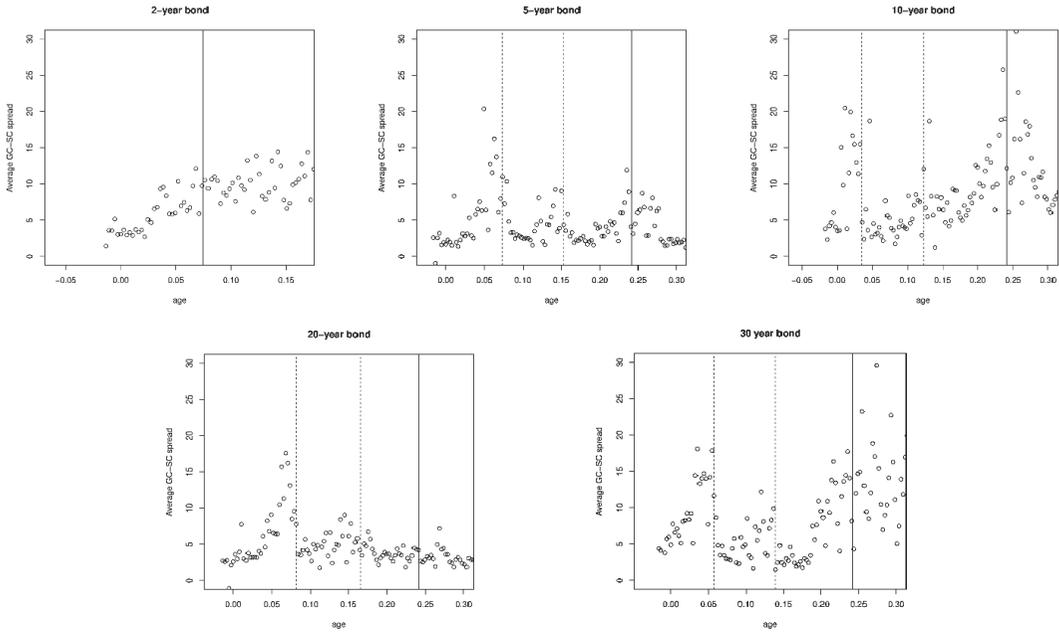
IV-3. 中央銀行による流動性補完政策と決済リスク

本節では、中央銀行による流動性補完政策が、LSAP がもたらす希少性を緩和させる効果があるのか、また、金融危機における決済リスクを低減させる効果があるのか、関連する研究を示

していく。D'Amico et. al (2018) は、中央銀行による国債貸出と希少性の関係について研究を行い、FRB の一時的な供給が、SC レポレートの希少性プレミアムを低下させる効果があることを示した。彼らによると、FRB の国債貸出がレポ取引の担保国債の希少性を緩和する効果は、on-the-run 銘柄だけでなく、off-the-run 銘柄にもみられる。

日本においては、2004 年より日銀が保有する国債を一時的に供給（貸出）する「(国債) 補完供給 (オペレーション)」を実施している。補完供給オペは、一般的なオーバーナイトレポ取引の翌日に実施されることから、レポ市場で借り手が見つからない場合の「最後の貸し手」としての機能をもつ。日銀の補完供給に関して定量分析を行った文献には、衣笠・長野 (2017) や Tobe and Uno (2020) がある。衣笠・長野 (2017) は、スペシャルネス決定モデルに国債補完供給の実施ダミーを含めて推計を行い、モデルによって有意性やインパクトの大きさは異なるものの、国債補完供給が実施された銘柄は、他の銘柄よりスペシャルネスが縮小しているこ

図5 リオープン発行とスペシャルネス



(注) 各図の横軸は発行日からの年数、縦軸は平均スペシャルネスである。縦実線は、同じ満期の国債の次回発行日をあらわし、縦点線は on-the-run 債の平均リオープン日をあらわす。データはジェイ・ボンド東短証券 (JBOND レポシステム) から取得。

(出所) Tobe and Uno (2020) 図 A1 より筆者が再構成。

とを示している。また、彼らは、国債補完供給オペは、「制度が存在すること」による安心感を醸成し、スペシャルネスの拡大を抑制するとの観点から、SC レポレートと国債補完供給の上限利回りを比較している。SC レポレートと国債補完供給の上限利回りの差をヒストグラムで表すと、SC レポレートは日銀の上限利回りを超えることは少なく、補完供給オペが一定の効果を与えているという結論を示している。

Tobe and Uno (2020) は、search-based theory に基づくレポ市場の貸借料決定モデルに、中央銀行による貸出レートとフェイルリスクを導入し、銘柄の希少性が高まると貸借料が上昇することをカリブレーションにより示した。また、実証分析では、日銀の補完供給オペ

の要件が緩和された2016年2月以降について、日銀貸出の天井効果の検証を行っている。2016年2月以降、日銀の貸出レートは-0.5% (または-0.6%) であることから、レポ市場の提示レートがこの水準よりも低い銘柄では、レポ市場で借りずに補完供給オペを通じて借りることが合理的である。そこで、借り手側の当初発注レートと約定レートの差 (レート譲歩幅) を計測し、発注レートが-0.5% から-0.6% に近くなるとレート譲歩幅が小さくなるか検証した結果、マイナス金利が導入されたNI期はこの天井効果はみられなかったが、イールドカーブコントロール政策が開始された2016年9月以降の期間では、天井効果が示されている¹⁴⁾。

金融危機による流動性低下と決済リスクの上

14) 貸借料の基準金利は2019年6月以降、東京レポレートに変更され、最低品貸料は0.5%から0.25%に改定された。

昇がどのように収められたか、財務省と中央銀行の流動性供給の視点から研究したものに Fleming and Garbade (2002) がある。彼らは、9.11 によって混乱した財務省証券市場において急増したフェイルが、結果的にどのように収束したか経過を追うことで、危機下における供給機能の重要性を示している。9.11 以前、国債の決済フェイル額は1日あたり平均73億米ドルであったが、9.11 直後に1800億米ドルを超える水準に急増した。このような危機下においては、中央銀行による国債貸出が需給逼迫を緩和すると考えられる。FRBは、System Open Market Account (SOMA) に組み込まれた債券の中から一時的に国債を供給する貸出制度を設けており、9.11 以前の8か月間では1日あたり平均16億米ドルの貸出が行われていた。9.11 により財務省証券市場に混乱が広がると、FRBはSOMAの貸出料を2/3に引き下げ、貸出上限金額をSOMA保有額の45%から75%に一時的に緩和したが、これらの施策ではフェイル額の大幅な減少はみられず、混乱を収める効果は弱かった。10月に入り、財務省はスケジュールされていなかったオークションを実施した。

この予定外の追加発行により、10年 on-the-run 債の現存額は120億ドルから180億ドルに増大した。財務省の期待通り、この追加供給は効果をあげて、供給の翌週には決済フェイル数は急減した。SOMAからの貸出額が減少したことからも、追加供給による流動性向上が市場の混乱を収めたといえるだろう。

本節でみてきた通り、中央銀行によるLSAPがもたらした市場機能の低下を回復させるため、各国の財務省・中央銀行は、様々な流動性補強策を実行している。追加供給量の増額や供給要件の緩和などの強化策は、一部ではあるが流動性改善効果があることが示されている。ただし、継続中のLSAPの効果に対する流動性補完の効果は小さく、マーケット全体の機能を十分に回復するには至っていない。今後もアグレッシブな金融政策と市場機能の維持について注視していくことが必要である。併せて、金融危機において、適切な量とタイミングでの供給の重要性も示されている。政策当局は、起こりうる様々なケースへの対処を備えておくべきだろう。

V. まとめ

2007年以降の連続した金融危機により、信用リスクと市場流動性の関係に注目した研究が顕著に増加した。その因果関係は、信用リスクの悪化が市場流動性の悪化につながるというもので、その逆ではないという。

経済・金融危機に対応するため各国の中央銀行は様々な金融政策を実行しており、なかでも、大規模な資産購入は副作用としてマーケットに大きな影響をもたらしている。国債の希少性の高まりは、現物取引を不活発にただけでなく、レポ市場の機能を低下させ、市場に流動性を供給するディーラーの足かせとなることが明らか

になった。

各国の財務省や中央銀行は、こうした流動性への影響を緩和するため、国債の追加発行や貸出など手を打っているが、資産購入の規模に照らすと効果は限定的で、市場全体の機能回復を助けるには至っていない。中央銀行は金融政策を通じて、信用リスクと流動性のダイナミックな関係に影響を与えることができるが、世界的に国債発行残高は増加の一途をたどっており、中央銀行による市場介入が実施されるなか、既存の流動性緩和策の効果を見極め、市場の価格形成機能を維持する有効な対策についての研究

はまだ十分とは言えない。

参 考 文 献

- 宇野淳・戸辺玲子 (2018) 「日銀の金融政策と国債市場の流動性—現物・レポ・先物3市場の考察—」『証券アナリストジャーナル』第56巻第5号, pp. 29-39
- 宇野淳・戸辺玲子 (2019a) 「中央銀行の国債保有と金利期間構造」『金融研究』第38巻第4号, pp. 85-118
- 宇野淳・戸辺玲子 (2019b) 東京短資受託研究最終報告書
- 宇野淳・戸辺玲子 (2020) 「国債決済期間短縮とイントラデー・レポレート」『証券アナリストジャーナル』第58巻第12号, pp. 86-97
- 小野伸和・澤田恒河・土川顕 (2015) 「レポ市場のさらなる発展にむけて」日銀レビュー 2015-J-5
- 衣笠慧・長野哲平 (2017) 「SC レポ市場から見た国債の希少性」日本銀行ワーキングペーパーシリーズ 17-J-5
- 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
- Bai, J., C. Julliard, and K. Yuan (2012), “Eurozone Sovereign Bond Crisis: Liquidity or Fundamental Contagion”, Working Paper Bank of Italy (2012), Third Financial Stability Report
- Beber, A., M. Brandt, and K. Kavajecz (2009), “Flight-to-Quality or Flight-to-Liquidity? Evidence from the Euro-Area Bond Market”, *Review of Financial Studies*, Vol. 22, No. 3, pp. 925-957
- Bloomberg (2011), “LCH Lowers Cost to Trade Italian Bonds as EU Begins to Meet”, 2011年12月7日記事
- Boissel, C., F. Derrien, E. Ors, and D. Thesmar (2017) “Systemic risk in clearing houses: Evidence from the European repo market”, *Journal of Financial Economics*, Vol. 125, No. 3, pp. 511-536,
- Coluzzi, C., S. Ginebri, and M. Turco, (2008), “Measuring and Analyzing the Liquidity of the Italian Treasury Security Wholesale Secondary Market”, Working Paper, Universit degli Studi del Molise
- Corradin, S. and A. Maddaloni (2020), “The importance of being special: Repo markets during the crisis”, *Journal of Financial Economics*, Vol. 137, No. 2, pp. 392-429
- D’Amico, S. and King, T. B. (2013). “Flow and Stock Effects of Large-Scale Treasury Purchases: Evidence on the Importance of Local Supply,” *Journal of Financial Economics*, Vol. 108, No. 2, pp. 425-448.
- D’Amico, S., R. Fan, and Y. Kitsul (2018), “The Scarcity Value of Treasury Collateral: Repo-Market Effects of Security-Specific Supply and Demand Factors”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 53, No. 5, pp. 2103-2129
- Darbha, M. and A. Dufour (2013), “Measuring Euro Area Government Bond Market Liquidity and Its Asset Pricing Implications”, Working Paper, ICMA Centre, Henley Business School, University of Reading
- Duffie, D., N. Garleanu, and L. H. Pedersen (2002), “Securities Lending, Shorting, and Pricing”, *Journal of Financial Economics* Vol. 66, No. 2-3, pp. 307-339
- Dufour, A. and M. Nguyen (2012), “Permanent Trading Impacts and Bond Yields”, *European Journal of Finance*, Vol. 18, No. 9, pp. 841-864

- Eser, F., and B. Schwaab (2016), "Assessing asset purchases within the ECB's Securities Markets Programme", *Journal of Financial Economics*, 119(1), pp. 147-167
- Fleming, M. J. (2002), "Are Larger Treasury Issues More Liquid? Evidence from T-Bill Reopenings." *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 34, No. 3, pp. 707-735
- Fleming, M. J. and K. D. Garbade (2002), "When the Back Office Moved to the Front Burner: Settlement Fails in the Treasury Market after 9/11", Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review, Vol. 8, No. 2
- Friewald, N., R. Jankowitsch, and M. G. Subrahmanyam, (2012), "Illiquidity or credit deterioration: A study of liquidity in the US corporate bond market during financial crises", *Journal of Financial Economics*, Vol. 105, No. 1, pp. 18-36.
- Ghysels, E., J. Idier, S. Manganelli, and O. Vergote (2017), "A High Frequency Assessment of the ECB Securities Markets Programme", *Journal of the European Economic Association*, Vol. 15, No. 1, pp. 218-243
- Greenwood, R. and D. Vayanos (2014), "Bond Supply and Excess Bond Returns", *The Review of Financial Studies*, Vol. 27, No. 3, pp. 663-713
- Harris, L. (2003), "Trading and Exchanges: Market Microstructure for Practitioners", New York, NY, Oxford University Press
- Hu, G.X., J. Pan, and J. Wang (2013), "Noise as Information for Illiquidity", *The Journal of Finance*, Vol. 68, No. 6, pp. 2341-2382.
- International Monetary Fund (2013), Italy, Technical T-Note on Financial Risk Management and Supervision of Cassa di Compensazione e Garanzia S.P.A., Country Report No. 13/351.
- Iwatsubo, K. and T. Taishi (2018), "Quantitative Easing and Liquidity in the Japanese Government Bond Market," *International Review of Finance*, Vol. 18, No. 3, pp. 463-465
- Keane, F. M. (1995), "Expected Repo Specialness Costs and the Treasury Auction Cycle", Research Papers 9504, Federal Reserve Bank of New York
- Mancini, L., A. Rinaldo, and J. Wrampelmeyer, (2016), "The Euro Interbank Repo Market", *The Review of Financial Studies*, Vol. 29, No. 7, pp. 1747-1779
- Menkveld, A. J. (2017), "Crowded Positions: An Overlooked Systemic Risk for Central Clearing Parties", *The Review of Asset Pricing Studies*, Vol. 7, No. 2, pp. 209-242
- Modigliani, F. and R. Sutch (1966), "Innovations in Interest Rate Policy", *American Economic Review*, Vol. 56, No. 1/2, pp.178-197.
- Pelizzon, L., M. Subrahmanyam, R. Tobe, and J. Uno (2018), "Scarcity and Spotlight Effects on Liquidity and Yield: Quantitative Easing in Japan", Bank of Japan, Discussion Paper No. 2018-E-14
- Pelizzon, L., M. Subrahmanyam, D. Tomio, and J. Uno, (2013), "The Microstructure of the European Sovereign Bond Market: A Study of the Euro-zone Crisis", New York University Working Paper
- Pelizzon, L., M. Subrahmanyam, D. Tomio, and J. Uno (2016), "Sovereign Credit Risk, Liquidity, and ECB Intervention: Deus ex Machina?", *Journal of Financial Economics*, Vol. 122, No. 1, pp. 86-115
- Pelizzon, L., M. Subrahmanyam, D. Tomio, and J. Uno (2020), "Central Bank-Driven Mispricing. SAFE Working Paper No. 226.
- Stoll, H. R. (1978), "The Supply of Dealer Services in Securities Markets", *The Journal of Finance*, Vol. 33, No. 4, pp. 1133-1151.
- Sundaresan, S. (1994), "An Empirical Analysis

- of U.S. Treasury Auctions”, *The Journal of Fixed Income*, Vol. 4, No. 2, pp. 35-50
- Tobe, R. and J. Uno (2020), “Cover Risk”, Institute for Business and Finance, Waseda University, Working Paper Series WBF-19-002
- Tsuchida, N., Watanabe, T. and Yoshiba, T. (2016). “The Intraday Market Liquidity of Japanese Government Bond Futures”, *Monetary and Economic Studies*, Vol. 34, pp. 67-96
- Vayanos, D. and Vila, J. L. (2009). “A Preferred-Habitat Model of the Term Structure of Interest Rates”, NBER Working Paper 15487
- Vayanos, D. and P.-O. Weill (2008). “A Search-based Theory of the On-the-run Phenomenon”, *The Journal of Finance*, Vol. 63, No. 3, pp. 1361–1398