

CARF ワーキングペーパー

CARF-J-108

日本銀行による国債購入がイールドカーブに与える影響

中野雅史

Graduate School of Economics, University of Tokyo

高橋明彦

Graduate School of Economics, University of Tokyo

高橋聡一郎

Graduate School of Economics, University of Tokyo

時岡毅実

GCI Asset Management

2018 年 1 月 30 日 (2019 年 7 月 15 日改訂)

❁ 現在、CARF は第一生命保険株式会社、野村ホールディングス株式会社、株式会社三井住友銀行、株式会社三菱東京 UFJ 銀行、株式会社 FINATEXT、株式会社 GCI アセット・マネジメント、株式会社東京大学エッジキャピタルから財政的支援をいただいております。CARF ワーキングペーパーはこの資金によって発行されています。

CARF ワーキングペーパーの多くは、以下のサイトから無料で入手可能です。

<https://www.carf.e.u-tokyo.ac.jp/research/>

このワーキングペーパーは、内部での討論に資するための未定稿の段階にある論文草稿です。著者の承諾無しに引用・複写することは差し控えて下さい。

日本銀行による国債購入がイールドカーブに与える影響*†

中野 雅史‡, 高橋 明彦§, 高橋 聡一郎¶, 時岡 毅実||

2018 年 1 月 30 日 (2019 年 7 月 15 日改訂)

概 要

日本銀行による大規模な国債購入が現状水準となった 2014 年 11 月以降 (所謂 QQE2 開始以降) について、その国債購入がイールドカーブに与えた影響を定量的に分析した。

今回の分析の特徴は、イールドカーブの変動要因分析で従来からよく用いられてきたイールドカーブの「レベル変化 (パラレルシフト)」とその「(長短) スプレッド変化」の 2 つの変動要因 (以下、「レベル要因」と「スプレッド要因」) に加え、市場が期待する国債の流通市場への純供給額 (期待純供給額) をその変動要因の一つとして加えたことである。更に、各時点の国債の市場流通量 (発行額マイナス日本銀行保有額) もその変動要因の一つとして加えた。以上 4 つの変動要因の影響を時系列で統計的に推計した。

今回の分析により、日本銀行による国債購入額の変更が超長期国債利回りに特に大きな影響を与えること、金融政策を変更する度にその影響が大きくなっていること等が明らかとなった。従って、現行の金融緩和策の出口の際は残存期間が長い国債利回りが特に大きな影響を受けることが予想される。

さらに原論文の内容に加え、新たに平成 30 年度国債発行計画に関する現実的なシナリオ分析を追加した。

キーワード: yield curve, QQE, Bank of Japan, scenario analysis, state space model, Kalman filter

*本稿は、原論文である”On the effect of Bank of Japan’s Outright Purchase on the JGB Yield Curve” (CARF Working Paper F-419) の内容を要約すると共に、平成 30 年度国債発行計画に関するシナリオ分析を加筆したものである。

†貴重なコメントを下された植田和男教授、西村清彦教授、山内英貴 CEO、末永孝彦社長に謝意を表します。

‡Graduate School of Economics, University of Tokyo, 7-3-1 Hongo Bunkyo-ku, Tokyo, Japan, 113-0033

§Graduate School of Economics, University of Tokyo, 7-3-1 Hongo Bunkyo-ku, Tokyo, Japan, 113-0033

¶Graduate School of Economics, University of Tokyo, 7-3-1 Hongo Bunkyo-ku, Tokyo, Japan, 113-0033

||GCI Asset Management, 12F Chiyoda First Bldg. East, 3-8-1 Nishi-Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan, 101-0065

1 分析手法

まず、市場が期待する日本銀行の国債購入額（以下、期待購入額）を次のように定義する。

(1) 2014 年 11 月から 2017 年 2 月末まで

- － 月初：期待購入額＝前月末アナウンスに示された購入額
- － 月の途中で購入額を変更した場合：期待購入額＝変更後の購入額（随時更新）

(2) 2017 年 3 月以降（月末アナウンスで購入日を事前に通知する現行方式）

- － 月末アナウンスが前月と同じ場合：期待購入額＝直近の購入額
- － 月末アナウンスが前月と違う場合：期待購入額＝新しい購入額レンジの中央値
- － 月の途中で購入額を変更した場合：期待購入額＝変更後の購入額（随時更新）

次に、市場が期待する新規の国債発行額（以下、期待発行額）から上記の期待購入額を控除したものを期待純供給額と定義する。即ち、

$$(\text{期待純供給額}) = (\text{期待発行額}) - (\text{期待購入額})$$

さらに、例えば 10 年国債の利回り変化を次のように要因分解する。

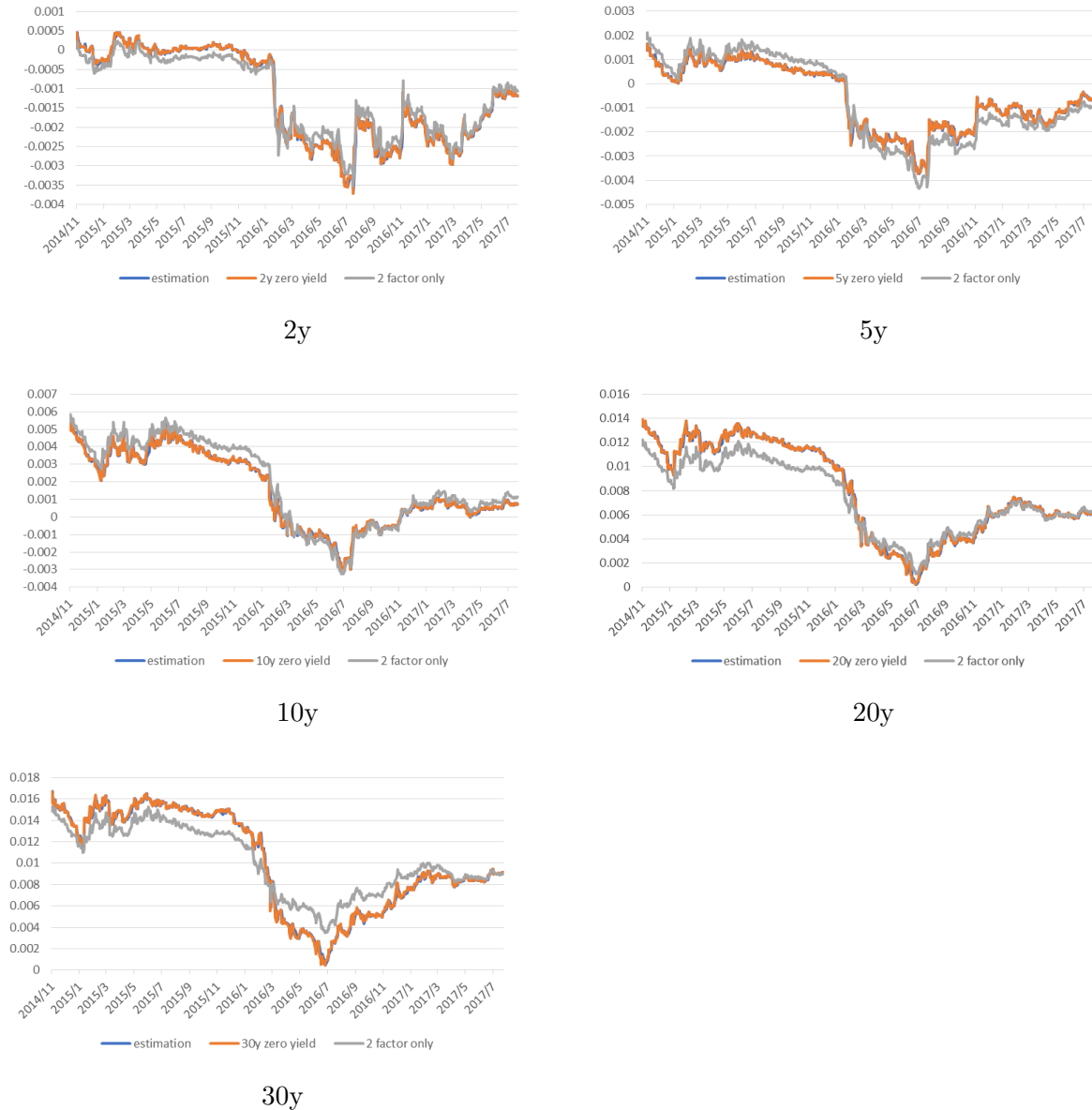
$$\begin{aligned} 10 \text{ 年国債の利回り変化} &= \text{レベル要因} + \text{スプレッド要因} + \text{市場流通量要因} \\ &+ [1 - 3 \text{ 年}] \text{ 期待純供給要因} + [3 - 5 \text{ 年}] \text{ 期待純供給要因} \\ &+ [5 - 10 \text{ 年}] \text{ 期待純供給要因} + [10 \text{ 年超}] \text{ 期待純供給要因} + \text{残差} \end{aligned} \quad (1)$$

上式中の [1-3 年] 期待純供給要因とは、残存 1 年超 3 年以下 (1-3 年セクター) の国債の期待純供給額が変化することに起因する 10 年国債の利回り変化である。他の残存年限の期待純供給額要因に関しても同様である。（データ作成の詳細は原論文セクション 2 を参照。）以上の要因分解に基づき、2014 年 11 月から 2017 年 8 月までのデータから、カルマンフィルタを用いて各セクターを代表する年限、2 年 (1-3 年セクター)、5 年 (3-5 年セクター)、10 年 (5-10 年セクター)、20、30 年 (10 年超セクター) の国債利回りに対する各変動要因の係数（影響度）を推定した。

2 主な分析結果

データ期間中のイールドカーブの変動、特に超長期国債利回りの変動は、従来の 2 つの変動要因（「レベル要因」及び「スプレッド要因」）だけでは十分に説明しきれないが、今回新たに 2 つの変動要因（「市場流通量要因」及び「期待純供給要因」）を加えることにより殆ど説明可能となる。（図 1 を参照。）

図 1: 国債利回りの推移と推定結果



期待純供給要因に関しては、各年限の国債利回り変化に対し当該年限が属するセクターの期待純供給要因による影響が最も大きい。例えば、10年国債利回りの変化は[5-10年]期待純供給要因の影響が他のセクターの期待純供給要因よりも大きい(原論文 Figure 8 を参照)。各年限の国債利回りについて、当該年限が属するセクターの期待純供給要因の係数(以下、ENSS(expected net supply share) 係数)の推定結果を図 2 に示す。

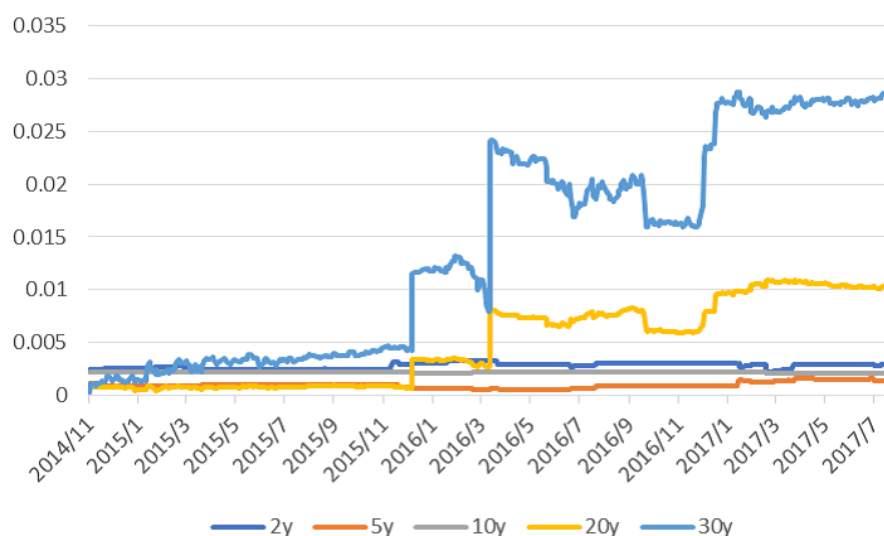


図 2: ENSS 係数

3 考察

図 2 から明らかなように、超長期国債 (10 年超債券) 利回りに関する ENSS 係数は他の年限に比べ非常に大きく、超長期国債利回りは期待純供給要因の影響を相対的に強く受けると言える。以下では超長期国債利回りの ENSS 係数に関する考察を行う。

ENSS 係数は期待純供給の変化に対する感応度であり、期待純供給額の変化に対する市場の恐怖指数とも解釈できる。時間とともに ENSS 係数値が基調的に増加傾向にあり、日本銀行の国債購入額変更に対する市場の耐性が低下傾向であることを示唆している。

また、ENSS 係数は上方へのジャンプが 4 回 (2015 年 12 月 18 日、2016 年 3 月 24 日、2016 年 12 月 14 日、2016 年 12 月 28 日)、下方へのジャンプが 1 回 (2016 年 10 月 3 日) 観測されているが、その要因として以下のことが考えられる。

- (1) 2015 年 12 月 18 日の上方ジャンプは、当日の日銀決定会合で QQE2 以降初めて全セクターへの購入額増額を発表したことを受け、市場が ENSS 係数を上方修正したと解釈できる。
- (2) 2016 年 3 月 24 日の上方ジャンプは、当日の日銀の購入オペレーションで QQE2 以降初めて 10-25 年及び 25-40 年セクターの購入額を同時に減額したことを受け、市場が ENSS 係数を上方修正したと解釈できる。
- (3) 2016 年 10 月 3 日の下方ジャンプは、日銀が初めて導入したイールドカーブコントロール (YCC) 政策が、市場の事前予想に反し国債購入額に関してはほぼ現状維持だったことを受け、市場が ENSS 係数を下方修正したと解釈できる。YCC は 2016 年 9 月 21 日の日銀決定会合で初めて導入され、YCC 導入後の最初の日銀購入アナウンスが 9 月 30 日にあったが結局は購入額の大きな変更はなかった。

- (4) 2016 年 12 月 14 日（及び同年同月 28 日）の上方ジャンプは、当日の日銀の国債購入で YCC 以降初めて 10-25 年及び 25-40 年セクターの購入額を同時に増額（減額）したことを受け、市場が ENSS 係数を上方修正したと解釈できる。

以上の点を考慮すると、日本銀行の国債購入額の変更が市場の事前予想と異なる場合に ENSS 係数のジャンプが起こると考えられる。特に、金融緩和政策の変更等で日本銀行が市場の予想を超えて国債購入額を減額する場合、ENSS 係数が現状よりも上昇する公算が高い。

4 シナリオ分析

今回の分析結果を基に、日本銀行が国債購入額を減額した場合の国債利回りの変化を予想する。この予想には次のような方法を用いる。まず、現行 YCC の枠組みの維持（オーバーナイト金利を-0.1%に、10 年金利を 0%に維持）を前提として、日本銀行が国債購入額を減額する 2 つのシナリオを想定する。次に、各シナリオにおける期待購入額の変化（＝ 期待純供給額の変化）に起因する国債利回りの変化を今回の分析結果に基づき算出する。

（シナリオ 1）残存 10 年迄の国債購入額を直近の実績値とし、10 年超国債の国債購入額を QQE2 導入直前の 2014 年 10 月の購入実績額へ減額する。

（シナリオ 2）残存 10 年迄の国債購入額を直近の実績値とし、10 年超国債の購入額をゼロとする。

各シナリオが実現した場合、前節で考察したように ENSS 係数が上昇することが想定される。正確な予想は困難であるが、ここでは QQE2 開始以降最初に上方ジャンプが起こった 2015 年 12 月 18 日と同一の幅（30 年:+0.0072、20 年:+0.0027）で ENSS 係数が上昇し、10 年以下の同係数の変化はないと仮定する。各シナリオに関する試算結果を表 1 及び表 2 に示す。

表 1: シナリオ 1

	現行購入額 (兆円/年)	シナリオ 1 (兆円/年)	利回り変化予測 (bps)
10 年	29.52	29.52	0.6
20 年	12	6.12	6.9
30 年	6	1.86	18.4

表 2: シナリオ 2

	現行購入額 (兆円/年)	シナリオ 2 (兆円/年)	利回り変化予測 (bps)
10 年	29.52	29.52	1.0
20 年	12	0	12.4
30 年	6	0	33.0

以上のシナリオ分析では、日本銀行が国債購入額を減額する対象として残存 10 年超国債のみを想定しているため、10 年国債利回りよりも 10 年超国債利回りが上昇する結果となっている。注目すべきは、同様のシナリオ設定に基づき購入減額となった 30 年国債利回りが 20 年国債利回りを

大きく上回るペースで上昇している点である。現行の金融緩和策の出口の際は、残存期間がより長い国債利回りが特に大きな影響を受けることが予想される。

5 国債発行計画のイールドカーブへの影響

前節と同様の手法を、財務省による国債発行計画がイールドカーブへ与える影響の分析に対して用いることも可能である。財務省は毎年年末に次年度のカレンダーベース国債発行額を年限毎に発表するため、年末近くなると各年限の国債利回りは期待される来年度の発行額（期待発行額）を織り込みながら推移する。以下では、財務省が、2017年10月18日の「国の債務管理の在り方に関する懇談会」において、超長期債に対する懸念を表明し近い将来の超長期債発行減額を示唆したことに基づき、来年度国債発行計画に関するシナリオ分析を行う。分析の前提として、日本銀行による国債購入額の変化はないとし、これまでの実績から一回の発行につき1000億円の減額を想定した次の2つのシナリオを考える。

（シナリオ3）30年債のみ年1.2兆円（＝1000億円×12回）の発行額減額

（シナリオ4）30年債を年1.2兆円、40年債を年0.6兆円（＝1000億円×6回）の発行額減額

次に我々のモデルにおいて、各シナリオが期待発行額に反映されるとし「期待純供給額」の減少によるイールドカーブへの影響を試算する。¹特に以下では、10,20,30年の利回り変化に関する試算結果と、参考値として10月18日から11月9日（懇談会後の最初の30年国債入札実施日）までの実際の市場金利の変動を掲載する。

表 3: シナリオ 3

	変更額 (兆円/年)	利回り変化予測 (bps)	10/18-11/9 実現値 (bps)
10 年	0.0	-0.3	-4.0
20 年	0.0	-1.4	-2.0
30 年	-1.2	-4.2	-8.5

表 4: シナリオ 4

	変更額 (兆円/年)	利回り変化予測 (bps)	10/18-11/9 実現値 (bps)
10 年	0.0	-0.4	-4.0
20 年	0.0	-2.0	-2.0
30 年	-1.8	-6.3	-8.5

シナリオ3では30年債の発行額が減額されることで25年超の期待純供給額が減少するため、イールドカーブがフラットニングする結果となっている。シナリオ4では25年超の期待純供給額

¹本節のシナリオ分析では20年債の発行減額を想定しないため、10年超の期待純供給要因を10年超25年以下と25年超の2つの期待純供給要因に分解し、各々に関するENSS係数を再推定したものをを用いて試算した。

がシナリオ3よりも更に減少するため、より激しいフラットニングが起こる結果となっている。これらの結果は、期待純供給額を国債利回り変化の要因の一つとして取り扱う我々のモデルの成果の一つであり、従来のモデルではその影響を明示的に取り込むことは困難であろう。

11月9日現在までの市場の動きは、我々のモデルと比して、20年債は両シナリオで大きな差がない一方、10年債及び30年債は両シナリオにおいてオーバーパフォームしている。但し、国債利回りの絶対水準は国債発行計画（純供給要因）以外の様々な要因の影響を受けて変化するため、国債発行計画のイールドカーブへの影響を確認するには、国債利回りの絶対水準の変化よりもそのスプレッドの変化を見る方が適切である。そこで国債利回りのスプレッドに着目すると、20年30年、10年30年においては、実際の市場の変動及びシナリオ分析では共にフラットニングしている一方、10年20年においては、実際の市場ではスティーピングしたのに対し、両シナリオではフラットニングするという結果が導かれた。

表 5: スプレッドの変化（+:スティーピング, -:フラットニング）

	10-20 年	20-30 年	10-30 年
市場のスプレッド変化	+2.0	-6.5	-4.5
シナリオ 3	-1.1	-2.8	-3.9
シナリオ 4	-1.6	-4.3	-5.9

上記の結果から11月9日現在の市場では、20年債に対して10年債及び30年債がややオーバーシュート気味に買い進まれていること等が推察される。実際、2営業日後には、20年30年スプレッドは反転し11月9日から1.5bpsほどスティーピング化した。

（補）11月9日以降の動向

まず、「国の債務管理の在り方に関する懇談会」（10月18日）以降のENSS（期待純供給）変化に関連するイベントは以下のとおりである。

- 11月17日、日銀1-3年セクター減額（月間0.28兆×6回 → 同0.25×6）
- 11月22日、日経新聞に40年債発行減額報道（シナリオ4の可能性がほぼ確実に）
- 11月24日、日銀25年超セクター減額（月間0.1兆×5回 → 同0.09×5）
- 12月22日、財務省が正式な発行計画を発表：5年債を-0.2兆/回、2,10,30,40年債を-0.1兆/回（超長期債に関してシナリオ4が実現）

以上のENSS変化が国債利回りのスプレッドに及ぼす累積的な影響をモデルを用い予測した結果は次のとおりである。但しENSSを計算する際に用いる財務省の発行計画としては、12月22日まで「シナリオ4」を想定し、12月22日には正式な発行計画を用いた。

表 6: モデルによるスプレッド変化の予測 (bps)

	10-20 年	20-30 年	10-30 年
11月9日	-1.6	-4.3	-5.9
11月17日	-2.0	-4.7	-6.7
11月24日	-1.3	-3.3	-4.6
12月22日	-1.0	-3.7	-4.7

表 7: 市場のスプレッド変化 (bps)

	10-20 年	20-30 年	10-30 年
11月9日	+2.0	-6.5	-4.5
11月17日	+1.5	-4.0	-2.5
11月24日	+1.5	-3.0	-1.5
12月22日	-0.5	-3.5	-4.0

市場における 10 月 18 日からの実際のスプレッド変化は、12 月 22 日時点においてモデルの予測に近い変化となっていることが分かる。

参考文献

Masafumi Nakano, Akihiko Takahashi, Soichiro Takahashi, Takami Tokioka (2017), "On the effect of Bank of Japan's Outright Purchase on the JGB Yield Curve," *CARF Working Paper Series*, CARF-F-419, August 2017 (Current version: November 2017), Graduate School of Economics, University of Tokyo.