

わが国における社債発行スプレッドの動向

企画局 落香織、長田充弘

Bank of Japan Review

2023年9月

金融政策の波及経路の1つとして、貸出やCP・社債市場における企業の資金調達環境を通じた影響がある。このうち社債発行市場について最近の動向を確認すると、2022年半ばから2023年初にかけて、社債発行スプレッドの拡大がみられた。こうした社債発行スプレッド拡大の背景について、銘柄別のパネルデータを用いた定量分析などからは、①資源価格上昇に伴う運転資金需要の高まりや、②海外中央銀行の金融引締めに伴う海外の金融環境の引き締まりの波及といった要因のほか、③わが国債市場における機能度低下も影響していた可能性があることが示唆された。

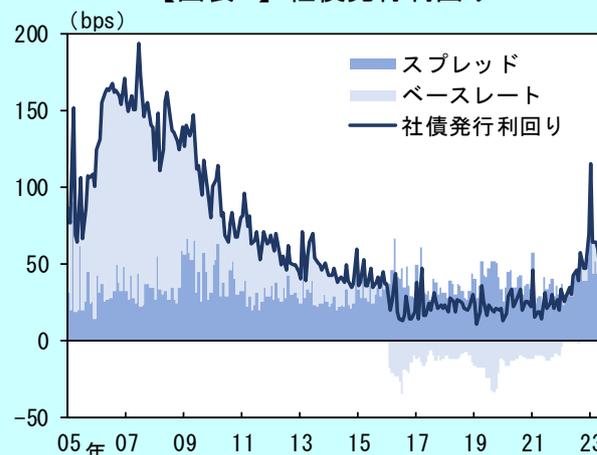
はじめに

金融政策の波及経路の1つとして、貸出やCP・社債市場における企業の資金調達環境を通じた影響がある。本稿では、このうち社債発行市場について最近の動向を確認する。

社債発行市場では、2022年半ばから2023年初にかけて、起債の際の発行利回りの上昇がみられた(図表1)。これには、ベースレートである国債金利の上昇に加え、そこからの上乗せ幅である社債発行スプレッドの拡大も影響している。社債発行スプレッドは、概念的には、①発行体や銘柄毎の「銘柄個別要因」(発行体の財務状況や格付などといった信用リスクや、満期やコール条項といった銘柄ごとの発行条件)と、②投資家のリスクセンチメントといった市場環境等が、すべての銘柄に共通して影響を及ぼす「銘柄共通要因」に分けられる。

図表2にみられるように、わが国の社債市場では、低格付の社債のスプレッドほど、起債企業の財務状況のばらつきが大きいことなどから「銘柄個別要因」の影響を受けやすい傾向があり、集計された社債発行スプレッドの変動も大きくなる。社債発行環境の基調的な変化を正確に捉えるためには、こうした個別銘柄による振れを取り除きつつ、すべての銘柄に共通する「銘柄共通要因」を把握することが重要になる。

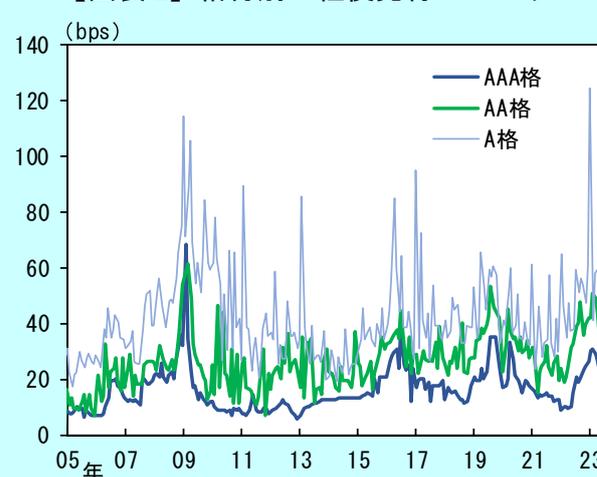
【図表1】社債発行利回り



(注) 格付別の単純平均値を格付別発行金額で加重平均したもの(集計対象は国内公募債。銀行・証券会社・ノンバンクの発行分や、劣後債、当初発行期間が15年以上の社債等を除く)。

(出所) キャピタル・アイ、アイ・エヌ情報センター、Bloomberg

【図表2】格付別の社債発行スプレッド



(出所) キャピタル・アイ、アイ・エヌ情報センター、Bloomberg

以下では、まず、2022 年半ばから 2023 年初にかけての社債発行スプレッドの拡大局面に着目し、その背景として考えられる諸要因について仮説を提示する。次に、高粒度の社債の銘柄別パネルデータを用いることで、各要因が社債発行環境にどのような影響を及ぼしてきたのか、定量的に把握することを試みる。

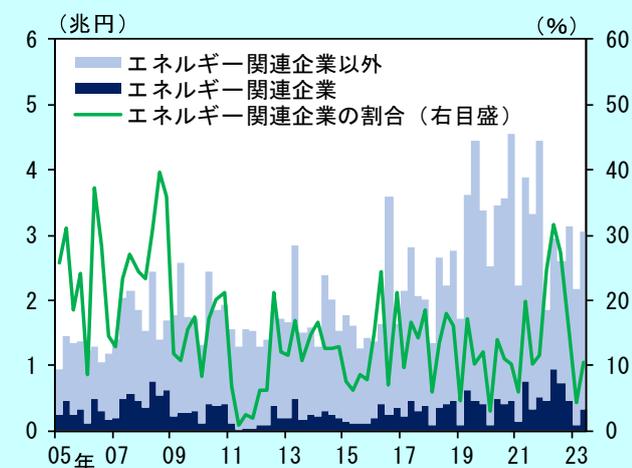
社債発行スプレッド拡大の背景

2022 年半ばから 2023 年初にかけての社債発行スプレッド拡大の背景としては、①資源価格上昇に伴う運転資金需要の高まり、②海外中央銀行の金融引締めに伴う海外の金融環境の引き締まりの波及といった要因を指摘することができる。また、③同時期にみられたわが国債市場の機能度低下が影響していた可能性もある。

(資源価格上昇に伴う資金需要)

社債発行スプレッドの拡大の背景の 1 つとして、2022 年前半のロシアによるウクライナ侵攻を契機とした資源価格上昇により、運転資金需要が高まったことがある。中でも、エネルギー関連企業では、仕入コストが大幅に上昇した一方、販売価格を十分に引き上げることができず、収益が悪化するとともに、運転資金需要が急増した。こうした企業が、銀行借入やCPのほか、社債による調達も活発化させた結果、社債の新規発行残高に占めるエネルギー関連企業の割合は、2022 年 4～6 月期には 3 割程度まで上昇した (図表 3)。

【図表 3】社債の新規発行残高



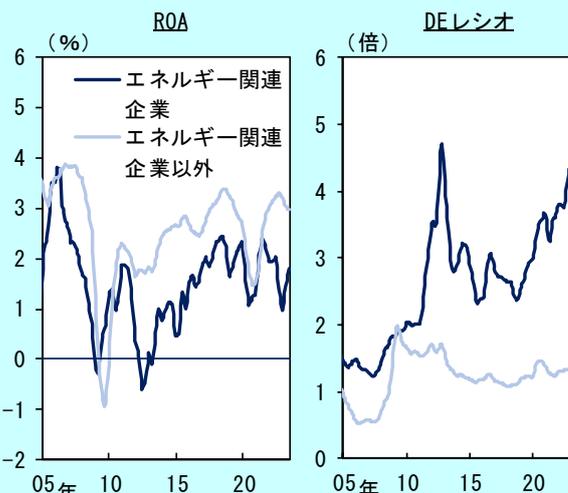
(注) 集計対象は国内公募債 (銀行発行分を除く)。「エネルギー関連企業」は電気・ガスおよび石油・石炭製品。

(出所) キャピタル・アイ、アイ・エヌ情報センター、Bloomberg

一般に、財務指標が悪化した企業の社債発行スプレッドは、信用リスクの上昇を映じて拡大する傾向があると考えられる。また、そうした企業で資金需要が生じ、発行市場全体に占めるウエイトが高まったことで、平均的に計算された社債発行スプレッドが拡大する方向に作用してきた可能性が考えられる。

この間の起債企業の財務指標の動向を確認すると (図表 4)、当期純利益 ROA は、エネルギー関連企業では資源価格上昇の影響を受けてはつきりと低下したが、それ以外の企業では、新型コロナウイルス感染症の流行後にいったん低下したところから回復し、高水準を維持している。また、DE レシオ (負債÷株式時価総額) をみても、エネルギー関連企業では、このところの負債増加を映じて大きく上昇した一方、それ以外の企業では概ね横ばいで推移している。

【図表 4】起債企業の財務指標



(注) 集計対象は、2002 年 1 月～2023 年 6 月の間に少なくとも 1 度は起債実績のある事業法人で、財務データが取得可能な約 500 社 (「エネルギー関連企業」は電気・ガスおよび石油・石炭製品)。ROA は純利益÷平均総資産、DE レシオは長短負債残高÷株式時価総額により算出 (過去 1 年平均値を全法人について単純平均したもの)。

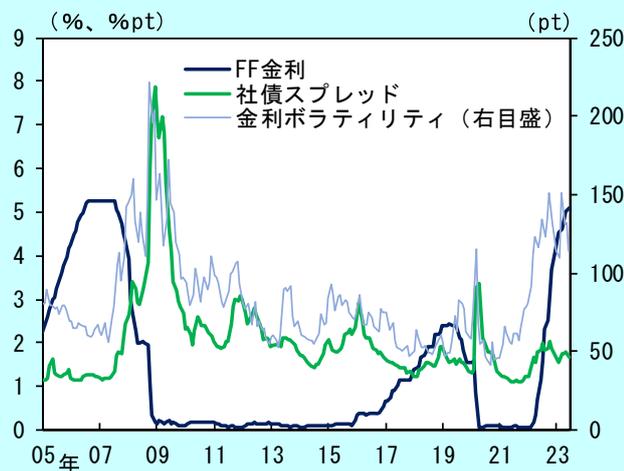
(出所) アイ・エヌ情報センター、Bloomberg、各社決算情報

(海外の金融環境の引き締まりの波及)

2022 年には米欧を中心とする多くの海外中央銀行が利上げを開始した。これを受けて、国際金融市場では、金利ボラティリティの上昇や金融環境の引き締まりがみられ、投資家のリスクセンチメントを悪化させる方向に作用した。こうした海外要因が、本邦社債発行スプレッドの拡大の一因となった可能性がある。

この点について、米国の金融市場に関する指標を確認すると、国債市場・社債市場のいずれでみても 2022 年以降、引き締め方向の動きがみられた（図表 5）。グローバルな投資家のリスクセンチメントが悪化し、その影響がわが国にも波及していた可能性がある。

【図表 5】米国の金融市場関連指標



(注)「社債スプレッド」は、BBB 格 (ICE BofA BBB US Corporate Index Option-Adjusted Spread)。「金利ボラティリティ」は、米国国債金利のボラティリティ (ICE BofAML MOVE Index)。

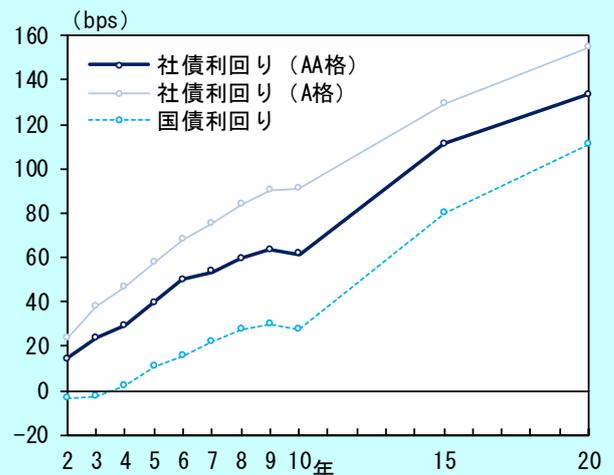
(出所) FRB、ICE Data Indices、Bloomberg

（本邦国債市場における機能度の低下）

海外中央銀行の利上げや、わが国の物価上昇率の高まりを受けて、2022 年後半には、わが国でも長期金利に上昇圧力が加わった。こうした環境下、日本銀行は、10 年物国債について 0.25% の利回り（2022 年 12 月の金融政策決定会合後は 0.5%¹⁾）での指値オペを、各営業日実施し、金利上昇を抑制した。

この結果、長期金利の上昇は抑制された一方、国債金利のイールドカーブ（利回り曲線）は残存期間 10 年未満の部分を中心に歪みがみられ、先物や金利スワップ等との連関性が低下するなど、国債市場の機能度は低下した面がある。社債市場でも、国債と同様、イールドカーブに歪みが生じた（図表 6）。市場参加者からは、こうしたもとで投資家と発行体とで発行金利の目線が合いにくくなり、起債環境の悪化につながったと指摘されている。

【図表 6】年限別の社債流通利回り



(注) 2022 年 10-12 月の平均値。社債利回りは、残存年数 (<t>年未満<t-1>年以上) ごとに、各銘柄の流通市場における店頭売買参考値を集計したもの (格付は、R & I ベース)。

(出所) 日本証券業協会、Bloomberg

社債発行スプレッドの計量分析

前節でみた通り、2022 年半ばから 2023 年初にかけての社債発行スプレッド拡大の背景には様々な要因が作用していると考えられる。こうした変動に関してさらに理解を深めるため、以下では、2005 年以降の銘柄別のパネルデータを用いて、各変動要因の影響を定量的に把握することを試みる。

（パネルデータを用いた「銘柄個別要因」、「銘柄共通要因」の把握）

具体的には、個別銘柄の発行条件と企業の財務情報をマッチングさせた高粒度パネルデータを構築し、固定効果モデルを推計することによって、発行スプレッドを企業の信用リスク等に起因する「銘柄個別要因」と、「銘柄共通要因」に分解した²⁾。

パネルデータ推計で用いる説明変数としては³⁾、①企業の信用リスクを表す指標（ROA、DE レシオ、株価から計算した企業価値のヒストリカルボラティリティ）に加え、②これらでは把握できない企業属性の違いを捉えるため、企業ごとのダミー（企業固定効果）を含めている。また、③債券特有の要因をコントロールする変数として、当初発行年限や格付の違いを捉えるダミー変数をそれぞれ含めている。これら、①～③は、企業の信用力や債券特有の要因、すなわち「銘柄個別要因」

を捉える変数である。これに加え、④各時点ですべての銘柄に共通に作用するという意味で、その時点での市場環境の全体感を表す「銘柄共通要因」を捕捉するために、各月ごとの時間ダミーを変数に加える（時間固定効果）。なお、その他の変数として、東日本大震災の影響を捉えるダミーやマイナス金利の影響を捉える変数も含めている⁴。

推計結果をみると（図表 7）、ROA が低下するほど、また、DE レシオ及び企業価値のボラティリティが上昇するほど、その企業が発行する社債スプレッドが上昇する点を確認できる。格付が低い債券、すなわち信用力の低い債券ほど、社債スプレッドが高くなる傾向も観察される。これらの関係は、モデルにおける時間固定効果の有無に左右されず、ロバストな結果が得られている⁵。

【図表 7】推計結果：社債発行スプレッド

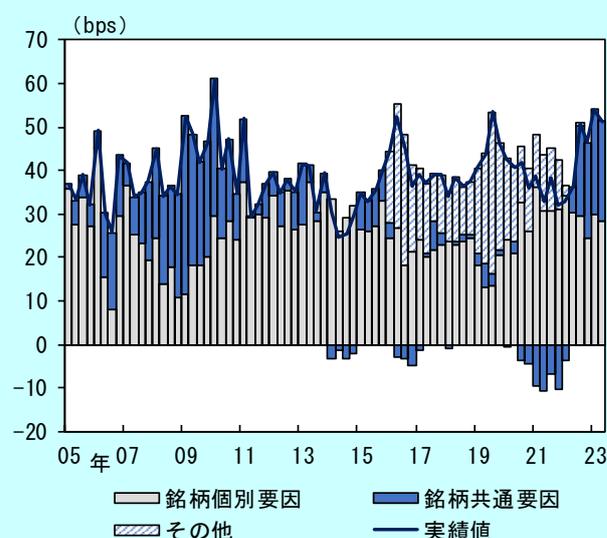
説明変数：	被説明変数：社債発行スプレッド	
	モデル 1	モデル 2
ROA (%)	-1.45*** (0.16)	-1.25*** (0.15)
DEレシオ (倍)	2.47*** (0.33)	2.16*** (0.33)
時価総額ボラティリティ (pt)	0.30*** (0.03)	0.24*** (0.04)
年限 (年)	-0.23 (0.18)	0.36** (0.17)
格付：AA格	10.53*** (2.30)	13.27*** (2.15)
格付：A格	23.02*** (2.74)	27.54*** (2.58)
格付：BBB格	46.28*** (3.43)	51.49*** (3.26)
企業固定効果	✓	✓
時間固定効果		✓
修正決定係数	0.08	0.27
サンプル・サイズ	3,410	3,410

（注）固定効果モデルによる推計値。その他の説明変数（「電力債かつ 2011 年 3 月以降に発行された債券ダミー」、「5 年国債利回り負値と高格付ダミーの交差項」）の結果は省略。***、**、*はそれぞれ 1%、5%、10%の水準で有意であることを示す。括弧内は標準誤差。推計期間は、2005 年 1 月～2023 年 6 月。

推計結果をもとに社債発行スプレッドの変動を要因分解すると（図表 8）、「銘柄共通要因」は、リーマン危機時に大きく上昇した後に低下に転じ、過去 10 年程度は低水準で推移してきたが、2022 年半ば以降は、目立って上昇している。これに対して、2022 年半ば以降の「銘柄個別要因」の動きは限られている。その内訳をみると（図表 9）、

エネルギー関連企業については、前述した財務悪化の影響やウエイトの高まりから押し上げ寄与がみられている。一方で、その他の業種の寄与は、2020 年以降、感染症拡大に伴う経済の落ち込みの影響で高まっていたが、2022 年半ば以降は、経済活動が徐々に再開するとともに改善しており、「銘柄個別要因」全体としてはこのところ概ね横ばいの動きとなっている。結果として、この間の社債スプレッドの上昇には、主として、企業固有の要因や業種の違い等によらない、マーケット全体に共通な要因が働いていたことが示唆される⁶。

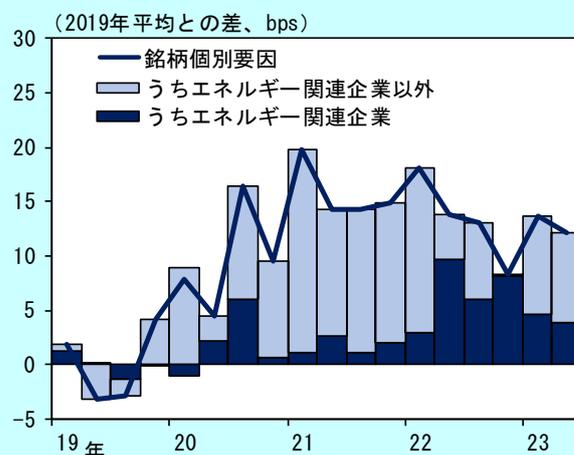
【図表 8】社債発行スプレッドの変動要因



（注）図表 7 モデル 2 の推計結果に基づき要因分解。「銘柄個別要因」は ROA、DE レシオ、時価総額ボラティリティ、年限、格付、企業固定効果、「電力債かつ 2011 年 3 月以降に発行された債券ダミーの寄与度」の合計値。「銘柄共通要因」は時間固定効果。「その他」は「5 年国債利回り負値と高格付ダミーの交差項」の寄与度。

（出所）Bloomberg、キャピタル・アイ、アイ・エヌ情報センター、QUICK、各社決算情報

【図表 9】「銘柄個別要因」の内訳



なお、2016年から2021年にかけては、「その他」要因が、社債スプレッドを押し上げているが、これは、国債利回りがゼロ%を下回る状況が続くもとの、相対的に低利回りの高格付社債を中心に、国債利回りとのスプレッドではなく絶対利回りを意識した価格形成が行われていたこと——国債利回りのマイナス幅が深まっても、社債発行利回りについてはゼロ%の下限が意識されていたこと——を反映している。同時期は、テクニカルに計測される社債スプレッドこそ拡大したものの、社債発行利回りの絶対値が低下するもとの、長期・超長期を中心に社債発行が大幅に増える等、社債の起債環境は良好だった。

「銘柄共通要因」変動の背景

それでは、2022年半ば以降の社債スプレッド拡大の多くを説明する「銘柄共通要因」は何によって規定されるのだろうか。

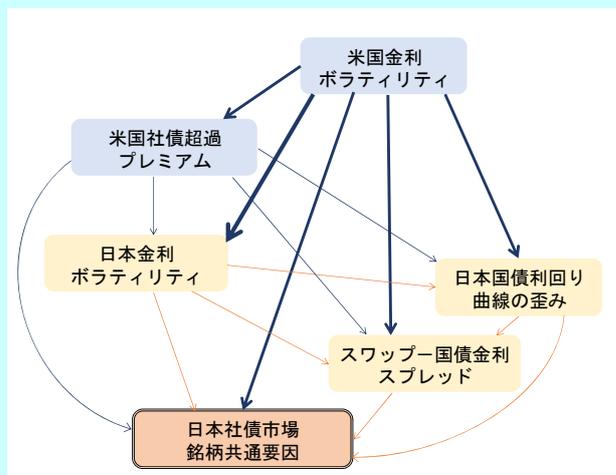
第1に、上述したように、海外の金融環境の引き締めりが、投資家のリスクセンチメント悪化などを通じて、わが国社債発行市場にも波及している可能性がある。先行研究でも、金融環境引き締まりの国際的な波及経路として、輸出入など実体経済を通じた影響だけでなく、金融面の経路の存在——例えば、海外で長期金利が上昇すると、①グローバルに活動する投資家のポートフォリオバランスを通じて、国内の金融資産価格が影響を受ける可能性や、②グローバルに活動する金融機関のリスクテイク余力の変化やデレバレッジを通じて、国内の金融環境に影響が及ぶ可能性——が指摘されている⁷。また、第2に、本邦国債市場の機能度低下も、幅広い社債の発行環境に影響を及ぼした可能性もある。

こうした経路を念頭に、日米の金融市場関連指標と上記で推計した「銘柄共通要因」について、関連の強さや影響が及ぶ方向を確認した^{8,9}。

結果をみると、わが国の債券市場は米国の金融環境の影響が及びやすい構造にあることがわかる(図表10)。具体的には、「銘柄共通要因」は、米国債の金利ボラティリティや米社債市場の超過プレミアムから直接的な影響を受けているほか、日本国債の金利ボラティリティや本邦国債市場の機能度を示す指標(「日本国債利回り曲線の歪み」と「スワップ-国債金利スプレッド」)を通

じた間接的な影響も受けていることが分かる。

【図表10】海外要因の本邦社債市場への波及



(注) Diebold and Yilmaz [2012, 2014]の枠組みを用いた連関性分析の結果。各矢印の太さおよび向きはVARモデルによる分散分解に基づく。推計期間は、2008年1月～2022年12月。

「銘柄共通要因」の変動要因の定量化

次に、これらの要因が、社債発行スプレッドにどの程度影響しているかを確認するため、「銘柄共通要因」を被説明変数とする回帰モデルを推計した(図表11)¹⁰。

【図表11】推計結果：「銘柄共通要因」

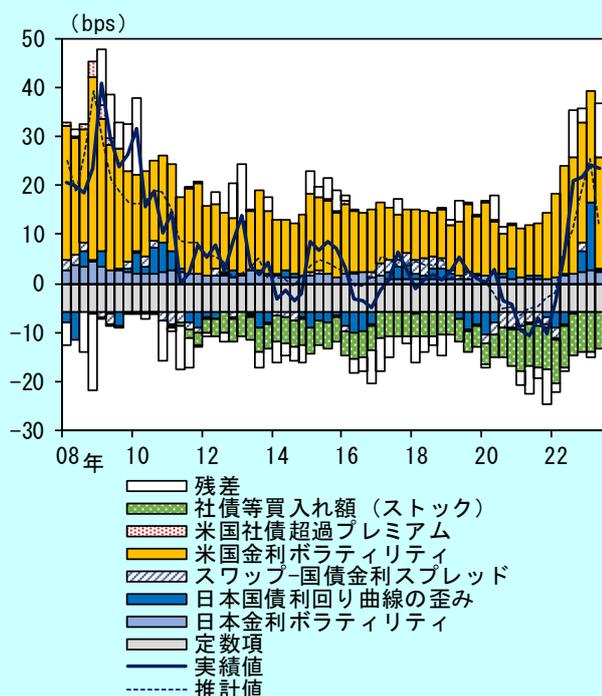
説明変数：	被説明変数：銘柄共通要因	
	モデル1	モデル2
日本金利ボラティリティ (pt)	1.99** (0.82)	0.67 (0.87)
日本国債利回り曲線の歪み (pt)	8.36*** (1.41)	8.12*** (1.37)
スワップ-国債金利スプレッド (bps)	0.49*** (0.13)	0.41*** (0.13)
米国金利ボラティリティ (pt)	0.16*** (0.03)	0.18*** (0.03)
米国社債超過プレミアム (bps)	0.02* (0.01)	0.01 (0.01)
社債等買入れ額 (ストック、%)		-0.97*** (0.26)
修正決定係数	0.57	0.60
サンプル・サイズ	186	186

(注) 「社債等買入れ額 (ストック)」は、日本銀行保有額の社債発行残高に占める割合。***、**、*はそれぞれ1%、5%、10%の水準で有意であることを示す。括弧内は標準誤差。推計期間は、2008年1月～2023年6月。

推計結果及びそれを用いた「銘柄共通要因」の分解をみると(図表12)、まず、米国金利のボラティリティ上昇は、「銘柄共通要因」を有意に押し

上げており、その度合いも大きいことがわかる。わが国の国債市場の機能度の悪化も、同様に「銘柄共通要因」を押し上げており、とくに、社債発行のベースレートとなる国債金利に歪みがみられ、社債の発行時や売買取引時における利回りの目線が定まりにくくなった2022年後半から2023年初にかけては、その寄与が大きくなっていった。もっとも、足もとでは国債市場の機能度が改善傾向にあるもとの、その寄与は縮小している。

【図表12】「銘柄共通要因」の変動要因



(注) 図表11モデル2の推計結果に基づき要因分解。

(出所) Bloomberg、FRB、日本取引所グループ、キャピタル・アイ、アイ・エヌ情報センター、QUICK、Refinitiv、ICE Data Indices、各社決算情報、証券保管振替機構、日本銀行

（日本銀行による社債等買入れの効果）

推計では、「銘柄共通要因」に影響を及ぼす要因の1つとして、日本銀行による社債等買入れも勘案している¹¹。推計結果をみると、社債等買入れ額の残高（ストック）が、相応にスプレッドを押し下げる効果がみられている（図表12）。

社債買入れの効果について、先行研究では、買入れた社債の供給量が減少することにより、①買入れ対象と代替性の高い債券の利回りを押し下げる効果や②投資家の債券投資余力やリスクテイク余力を高めることを通じて社債市場の利回り全体を押し下げる効果がみられると指摘され

ている¹²。米欧でも、新型コロナウイルス感染症の流行直後にFRBが導入した「社債流通市場企業信用ファシリティ（SMCCF: Secondary Market Corporate Credit Facility）」や、ECBが金融緩和の一環として実施した「企業部門買入れプログラム（CSPP: Corporate Sector Purchase Programme）」などの政策について、それぞれ対象債券の流通スプレッドを有意に押し下げたとの分析が報告されている¹³。本稿の分析結果も、こうした先行研究の結果と整合的と解釈できる。

おわりに

本稿では、わが国における社債発行スプレッドについて、主として2022年半ばから2023年初のスプレッド拡大局面に着目して、その変動要因を整理・分析した。

2022年半ば以降、資源価格の上昇に伴う運転資金需要の高まりや、海外の金融環境の引き締まりの波及から、わが国の社債発行スプレッドは拡大した。また、2022年後半から2023年初にかけては、わが国国債市場の機能度低下もスプレッド拡大に影響したとみられる。もっとも、その後、国債市場の機能度が改善に向かうもとの、社債発行スプレッドは幾分縮小している。この間、日本銀行による社債等買入れオペは、スプレッドの押し下げに寄与しているとの試算結果が得られた。

本稿で指摘したように、わが国における社債発行スプレッドの変動の背景には様々な要因が考えられる。そのため、その評価を行う際には、高粒度データを用いた計量分析も含め、多面的なアプローチを用いることが有用である。引き続き、丁寧にモニタリング・分析を行い、わが国の金融環境の動向を注視していくことが重要と考えられる。

¹ 2023年7月の金融政策決定会合以降は、1.0%の利回りでの指値オペを、各営業日実施している。

² 分析対象は、財務データを入手可能な上場事業法人。また、性質や投資家層が通常の社債と異なる劣後特約付社債と個人向け社債は除いている。また、年限が15年以上の社債についても社債ごとの異質性が大きいことから分析対象から除いている。

³ 変数選定においては、Merton [1974]等の先行研究を参考にしている。Merton [1974]では、オプション価格モデルを社債に適用し、企業の資産、負債、株式との無裁定条件を用いて社債スプレッドの理論価格を算出した。同モデルでは、社債を発行する企業の財務状況が悪く、資産変動のボラティリティが大きいほど、社債スプレッドが上昇することとなる。

Merton, R. C. [1974]: "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates," *Journal of Finance*, vol. 29, No. 2, pages 449-470.

本邦社債市場の分析については、以下の論文等を参照。

大山慎介・本郷保範 [2010]: 「日本の社債発行スプレッドの変動要因」、日本銀行ワーキングペーパー、No.10-J-10.

Suganuma, K., and Y. Ueno [2018]: "The Effects of the Bank of Japan's Corporate and Government Bond Purchases on Credit Spreads," IMES Discussion Paper Series, No. 2018-E-4.

⁴ 具体的には、東日本大震災後に電力債のスプレッドが上方シフトした影響を捉えるため、2011年3月以降に発行された電力債は1、それ以外は0をとるダミー変数を含めている。また、マイナス金利の影響を捉えるため、5年国債利回り負値と高格付ダミー(AAA格、AA格、A格)の交差項も推計に含めている。

⁵ 時間固定効果を含めない定式化の場合は、年限にかかる係数が符号条件を満たさない。これは、例えばリーマン危機時のように起債環境が悪化する場合、企業が発行年限を通常よりも短期化して起債する傾向があるためと考えられる。時間固定効果を勘案することによって、こうした局面の違いをコントロールしたうえで、年限の影響を評価すべきと考えられる。

⁶ 本稿の推計モデルでは、エネルギー関連企業の「銘柄個別要因」について、信用リスクの悪化以外の経路で社債スプレッドを押し上げる効果が捕捉されにくいことに留意が必要である。もともと、各銘柄の推計誤差を業種ごとに集計したところ、2022年以降、エネルギー関連企業の推計誤差がそうでない企業と比べて上振れているとの傾向はみられなかった。また、時間ダミーとエネルギー関連企業ダミーの交差項を追加した推計を実施しても、リーマン危機時や東日本大震災後など時期によっては大きな乖離がみられたが——2022年以降は、いずれの業種の「銘柄共通要因」も同程度上昇している。

⁷ 例えば、以下の論文を参照。

Caldara, D., F. Ferrante, and A. Queralto [2022]: "International Spillovers of Tighter Monetary Policy," FEDS Notes, Board of Governors of the Federal Reserve System, December 22, 2022.

Akinci, O., S. Kalemli-Ozcan, and A. Queralto [2022]: "Uncertainty Shocks, Capital Flows, and International Risk Spillovers," Federal Reserve Bank of New York Staff Reports No. 1016.

Kearns, J., A. Schrimpf, and F. D. Xia [2018]: "Explaining Monetary Spillovers: The Matrix Reloaded," BIS Working Papers, No. 757.

Bruno, V., and H. S. Shin [2015]: "Capital Flows and the Risk-Taking Channel of Monetary Policy," *Journal of Monetary Economics*, vol. 71, issue C, pages 119-132.

He, Z., and A. Krishnamurthy [2013]: "Intermediary Asset Pricing," *American Economic Review*, vol. 103, No. 2, pages 732-770.

Adrian, T., and H. S. Shin [2011]: "Financial Intermediary Balance Sheet Management," Federal Reserve Bank of New York Staff Reports No. 532.

なお、本邦社債市場では、海外投資家による保有割合は約2%程度にとどまっており、海外投資家の動向が直接的に影響を及ぼす面は小さいと考えられる。

⁸ 分析に用いた日米の金融市場関連指標のうち、「米国金利ボラティリティ」は、米国国債金利のボラティリティ (ICE BofAML MOVE Index)。「米国社債超過プレミアム」は、社債のスプレッド

から発行体のリスク要因等を除去することにより、社債市場のマクロ的な動向を示す指標 (FRB算出。詳細は、Favara et al. [2016] 及び Gilchrist and Zakrajsek [2012]を参照)。「日本金利ボラティリティ」は、10年国債金利のインプライド・ボラティリティ。「日本国債利回り曲線の歪み」は、イールドカーブの推計値と各銘柄の金利の乖離度合いを集計したもの (Bloomberg社算出)。「スワップ-国債金利スプレッド」は、5年物のLIBORスワップ金利 (2022年1月以降はTONAスワップ金利) と国債金利を用いて算出。

Favara, G., S. Gilchrist, K. F. Lewis, and E. Zakrajsek [2016]: "Updating the Recession Risk and the Excess Bond Premium," FEDS Notes, Board of Governors of the Federal Reserve System, October 6, 2016.

Gilchrist, S., and E. Zakrajsek [2012]: "Credit Spreads and Business Cycle Fluctuations," *American Economic Review*, vol. 102, No. 4, pages 1692-1720.

⁹ 本稿の分析では、Diebold and Yilmaz [2012, 2014]の枠組みを用い、VARモデルによる分散分解に基づいた各変数間の連関性における相対的な重要度合いを算出した。具体的には、Ando et al. [2022]および Chatziantoniou et al. [2021]に倣い、分位点VARを用いることで、比較的大きなショック (75パーセンタイル) が波及した場合の影響度合いを算出している。

Ando, T., M. Greenwood-Nimmo, and Y. Shin [2022]: "Quantile Connectedness: Modeling Tail Behavior in the Topology of Financial Network," *Management Science*, INFORMS, vol. 68, No. 4, pages 2401-2431.

Chatziantoniou, I., D. Gabauer and A. Stenfors [2021]: "Interest Rate Swaps and the Transmission Mechanism of Monetary Policy: A Quantile Connectedness Approach," *Economics Letters*, vol. 204.

Diebold, F. X., and K. Yilmaz [2012]: "Better to Give than to Receive: Predictive Measurement of Volatility Spillovers," *International Journal of Forecasting*, vol. 28, No. 1, pages 57-66.

Diebold, F. X., and K. Yilmaz [2014]: "On the Network Topology of Variance Decompositions: Measuring the Connectedness of Financial Firms," *Journal of Econometrics*, vol. 182, No. 1, pages 119-134.

¹⁰ 推計においては、「日本国債利回り曲線の歪み」と「スワップ-国債金利スプレッド」は、日米の金融環境変数を説明変数として回帰した残差を用いている。これにより、日米の金融環境が及ぼす影響は、本邦国債市場の機能度を通じて及ぼす間接的な効果を含めて捕捉されることとなる。

¹¹ 図表11には、社債等買入れ額の残高を説明変数に含まないモデル1と含むモデル2の結果を示している。いずれの定式化でも、その他の説明変数は符号条件を満たしており、そのほとんどの係数は統計的に有意となっている点に変わりはない。

¹² 例えば、Suganuma and Ueno [2018]は、日本銀行による社債買入れの効果について、その波及経路を整理したうえで実証的に確認している。

¹³ 例えば、以下の論文を参照。

Gilchrist, S., B. Wei, V. Z. Yue, and E. Zakrajsek [2021]: "The Fed Takes on Corporate Credit Risk: an Analysis of the Efficacy of the SMCCF," BIS Working Papers No. 963.

Zaghini, A. [2020]: "How ECB Purchases of Corporate Bonds Helped Reduce Firms' Borrowing Costs," ECB Research Bulletin, vol. 66.

日銀レビュー・シリーズは、最近の金融経済の話題を、金融経済に関心を有する幅広い読者層を対象として、平易かつ簡潔に解説するために、日本銀行が編集・発行しているものです。ただし、レポートで示された意見は執筆者に属し、必ずしも日本銀行の見解を示すものではありません。

内容に関するご質問等に関しましては、日本銀行企画局政策企画課 (代表 03-3279-1111) までお知らせ下さい。なお、日銀レビュー・シリーズおよび日本銀行ワーキングペーパー・シリーズは、<https://www.boj.or.jp> で入手できます。