

中央銀行のコミュニケーションを 巡るテキスト分析： 政策的含意と今後の課題

かざとまさゆき
風戸正行

要 旨

金融政策運営におけるコミュニケーションの重要性が広く認識される中、近年の自然言語処理における技術進歩を背景にして、中央銀行（以下、中銀）のテキスト情報を用いた実証的な分析が国内外を問わず盛んに行われるようになってきている。本稿は、こうした近年の中銀テキスト分析を、日本銀行に関するものを含めてサーベイしている。一連の実証分析結果を総合してみると、(1) 中銀テキスト情報には金融市場に影響を及ぼしうる付加的な情報が含まれていること、(2) 中銀テキスト情報に含まれる政策スタンスの変化等の追加的な情報は、金利や株価を統合的な方向に変化させていること、(3) 中銀の付加的な情報が報道機関によって適切に抽出・報道されている可能性があることといった政策的含意が導き出された。さらに、本稿は、テキスト分析の中銀コミュニケーション研究に対する貢献について議論したうえで、今後求められる分析上の取組みとして、中銀テキスト情報に含まれる事前情報（既に金融市場に織り込まれている情報）を考慮していくこと、中銀テキスト情報の金融市場に与える影響の大きさや波及メカニズムを把握していくこと、および金融市場への影響の分析の中で、名目金利の実効下限制約を的確に考慮していくことを指摘している。

キーワード： 中央銀行コミュニケーション、金融政策、テキスト分析

.....
本稿の作成に当たっては、柴本昌彦准教授（神戸大学）ならびに金融研究所スタッフから有益なコメントを頂いた。ここに記して感謝したい。ただし、本稿に示されている意見は、筆者個人に属し、日本銀行の公式見解を示すものではない。また、ありうべき誤りはすべて筆者個人に属する。

風戸正行 日本銀行金融研究所企画役補佐
(現金融機構局企画役補佐、E-mail: masayuki.kazato@boj.or.jp)

1. はじめに

中央銀行（以下、中銀）コミュニケーションは、金融政策スタンスや経済・物価見通しに関する情報発信を通じて、金融政策の有効性の向上や民間経済主体の期待の制御に寄与すると考えられる（Bernanke and Mishkin [1997]、Blinder [1998]、Woodford [2001]、Blinder *et al.* [2008] 等）。これに関連して、Bernanke [2015] p. 498 は、“monetary policy is 98 percent talk and 2 percent action”（金融政策は、その98%は言動であり、残りの2%が行動である）と表現している。今般の金融危機以降、主要先進国の中銀は、名目金利の実効下限制約（effective lower bound of nominal interest rates: ELB）に直面するも、金融政策効果を浸透させるために、コミュニケーション手法をさまざまに工夫してきた。日本銀行（以下、日銀）はその先駆けであり、日銀のコミュニケーションが金融市場に及ぼした影響について、多くの実証研究が蓄積されてきた（白塚・藤木 [2001]、翁・白塚 [2003]、黒木 [2001]、竹田・矢嶋 [2008]、中島・服部 [2010] 等）。

中銀コミュニケーションには、数値による定量的な情報だけでなく、言語による定性的な情報が多く含まれている。中銀コミュニケーションに関する研究においては、近年、自然言語処理における技術進歩を背景に、テキスト情報を用いた実証的な分析（以下、テキスト分析）が活発になっている（Hansen and McMahon [2016]）。それらは、当初は、連邦準備制度（Federal Reserve System: Fed）や欧州中央銀行（European Central Bank: ECB）といった、英文テキスト情報が利用可能な欧米の中銀を分析対象にしていたが、最近では、機械学習を用いた自然言語処理の技術進歩を受けて、日銀の和文テキスト情報を対象にする研究もみられている。また、こうした研究だけではなく、市場参加者の投資判断といった実務においても、テキスト情報の活用が広がっている（和泉 [2019]）。よって、中銀コミュニケーションに対する金融市場の受け止め方を把握するうえで、テキスト情報を考慮に入れる必要性が高まっている。

中銀のテキスト分析（以下、中銀テキスト分析）では、テキスト情報の特徴を定量化した「特徴量（feature values）」を推定し、それらと金融経済変数との関係についてさまざまな統計的な分析が行われている。中銀テキスト分析では、トーン、トピック構成比、類似度、および複雑さといった特徴量がよく利用されている¹。ま

.....
1 トーンとは、一定の尺度の高低等を表す特徴量。中銀テキスト分析における代表的な尺度としては、ポジティブ・ネガティブ度合、楽観・悲観度合、肯定・否定度合、タカ派・ハト派度合等が挙げられる。トピック構成比は、テキスト情報に含まれる潜在的なトピックが、テキスト情報に占める割合を表す特徴量である。このほか、テキスト情報の曖昧さ（モダリティ）等の特徴量も一部研究で分析されている（Kawamura *et al.* [2019]）。また、複雑さを表す特徴量については、渡邊ほか [2017] に詳しい。

た、これらの特徴量を推定する手法としては、主として、研究者自らがテキストの内容を確認し、その内容を判断する主観に基づくものや、特定の単語の数え上げ、極性辞書、および機械学習が用いられている²。本稿の貢献は、中銀テキスト分析について、日銀を対象とするものを含む、最新の実証分析を網羅したうえで、中銀コミュニケーション研究との関連でそれらの政策的含意を整理するところにある。既存のサーベイ論文としては、Bholat *et al.* [2015] が存在するものの、その主たる関心は特徴量の推定手法の技術的な解説にあるほか、そもそも日銀を対象とする先行研究はサーベイ対象になっていない。

本稿では、金融政策決定会合後の声明文や記者会見、議事要旨といった、中銀の金融政策に関するテキスト情報（以下、中銀テキスト情報）と、関連する報道内容を分析した近年の研究をサーベイしている³。また、実証分析結果を整理する際には、中銀テキスト情報が、市場参加者や報道機関、企業・家計といった民間経済主体に受け止められ、それらの反応が金融経済環境に現れるという伝達経路を想定した（図1）。

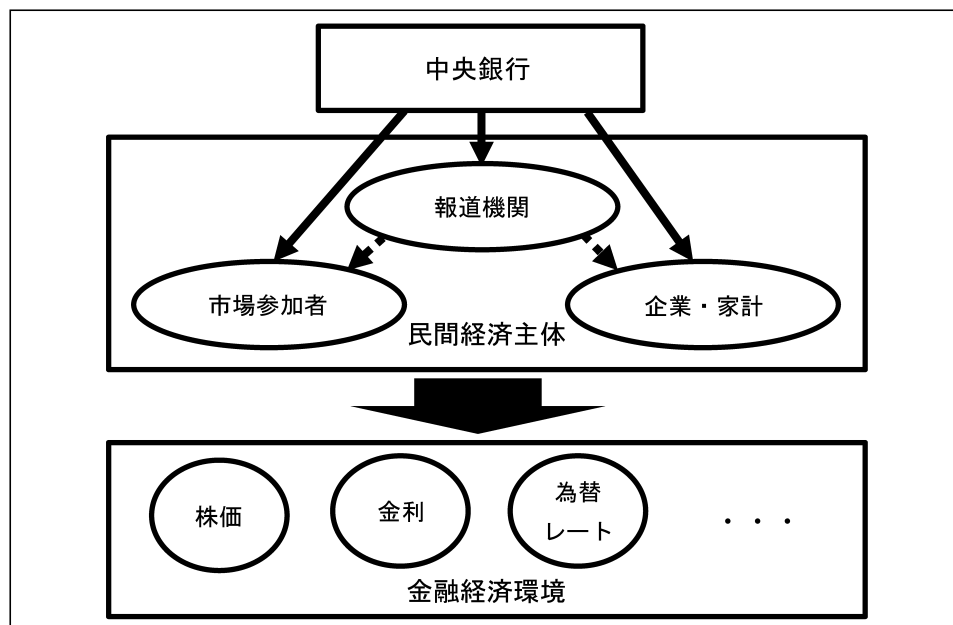
この伝達経路を踏まえると、近年の研究は次のように分類できる。まず、発信された中銀テキスト情報には、どのような情報が含まれているのか分析した研究である。こうした研究では、中銀テキスト情報に含まれる金融経済変数の情報や中銀独自の付加的な情報の識別を行っている。次に、中銀テキスト情報の受信者である金融市場や報道機関が、中銀テキスト情報に対し、どのように反応したのか分析した研究である。こうした研究では、中銀テキスト情報が、各金融市場の価格やボラティリティに与えた影響や、報道内容のトーン等に与えた影響について分析を行っている。これらの中銀テキスト情報の発信側と受信側の双方の研究成果を総合することで、中銀テキスト分析による、中銀コミュニケーション研究への貢献を把握できると考えられる。

こうした分類方法を踏まえ、本稿は以下のとおり構成されている。2節では、中銀テキスト情報に含まれる情報を分析した研究を整理する。次に、中銀テキスト情

2 極性辞書とは、事前に用意された特定の単語について、肯定的な意味合いがあるか、否定的な意味合いがあるかを表した極性値とともに収録した単語リストのことであり、分析したいテキストに含まれる単語の極性値を累計することで、テキストのトーンを数値として評価することが可能となる。本稿では、論文著者が自ら構築した極性辞書を、「独自極性辞書」として記載しており、Loughran and McDonald [2011] など、テキスト分析研究において一般に用いられている極性辞書と区別している。また、与えられたテキスト情報におけるトピックの分類に用いられる機械学習手法として、潜在的ディリクレ配分法（Latent Dirichlet Allocation: LDA）については Jegadeesh and Wu [2017] を、トーンの推定に用いられる機械学習手法として、サポート・ベクター・マシン（Support Vector Machine: SVM）については Tobback, Nardelli, and Martens [2017] を、深層学習については五島・高橋・山田 [2019] をそれぞれ参照。その他手法の詳細については、Bholat *et al.* [2015] を参照。

3 本研究のサーベイ対象としなかった、中銀や金融規制当局による金融安定に関するテキスト情報の分析を行った研究としては、Born, Ehrmann, and Fratzscher [2014]、Correa *et al.* [2017]、Bholat *et al.* [2017] がある。

図1 中銀テキスト情報の伝達経路のイメージ



報が受信者に与えた影響として、3節では金融市場、4節では報道内容について、それぞれ分析した研究を整理する。こうした中銀テキスト情報の発信側と受信側の双方の分析成果を踏まえて、5節では、中銀テキスト分析の中銀コミュニケーション研究に対する貢献を、Blinder *et al.* [2008] で示された考察ポイントに沿って議論する。6節は、今後求められる中銀テキスト情報の分析上の取組みを考察し、締め括りとする。

2. 中銀テキスト情報の特徴量の性質

中銀テキスト情報には、将来の金融政策スタンスや経済・物価見通しといった多様な内容が含まれている。このため、中銀テキスト情報から推定された特徴量がいかなる中銀の付加的な情報を反映しているかについて、各種分析がなされている。本節は、こうした研究について、①金融経済変数との関係を確認した研究、②政策金利の予想可能性に与える影響を分析した研究、③中銀テキスト情報の類似度や複雑さの変化を分析した研究に分類し、その実証分析結果を整理する。

表 1 中銀テキスト情報の特徴量と金融経済変数との相関を確認した研究

論文	分析対象中銀	テキスト情報	分析期間	特徴量の推定手法	特徴量	相関を確認した変数
Kawamura <i>et al.</i> [2019]	日銀	金融経済月報	1998/1～2015/3	極性辞書、LDA	トーン、モダリティ	景気動向指数
山本・松尾 [2016]	日銀	金融経済月報	1998/1～2015/11	深層学習	トーン	日経平均株価指数、短観等
風戸・黒崎・五島 [2019]	日銀	記者会見冒頭	2008/4～2017/9	深層学習	トーン	景気動向指数
Hüning [2017]	SNB	声明文	2000/1～2015/12	極性辞書	トーン	中銀の経済見通し (GDP、物価上昇率) 等

表 2 中銀テキスト情報の特徴量に対する金融経済変数の説明力を確認した研究

論文	分析対象中銀	テキスト情報	分析期間	特徴量の推定手法	特徴量	説明変数
風戸・黒崎・五島 [2019]	日銀	記者会見冒頭	2008/4～2017/9	深層学習	トーン	金融経済変数 (53 系列) の主成分
Jegadeesh and Wu [2017]	Fed	議事要旨	1991/2～2015/6	極性辞書、LDA	トピック別トーン、トピック構成比	金利、失業率等
Galardo and Guerrieri [2017]	ECB	記者会見冒頭	2002/1～2015/12	単語カウント	トーン	民間の経済見通し (GDP、物価上昇率)、予想政策金利等
Hubert and Labondance [2017]	Fed、ECB	声明文	2005/8～2015/6	極性辞書	トーン	中銀・民間の経済見通し (GDP、物価上昇率)、潜在金利等
Schmeling and Wagner [2019]	Fed、ECB	議長議会証言 (Fed)、記者会見冒頭 (ECB)	1996/7～2014/7 (Fed)、1999/1～2014/10 (ECB)	極性辞書	トーン	政策金利変化、中銀の経済見通し (GDP、物価上昇率) 等
Cieslak and Vissing-Jorgensen [2020]	Fed	議事要旨	1994/1～2016/12	主観	トーン	S&P 500

(1) 中銀テキスト情報の特徴量と金融経済変数の関係

まず、中銀テキスト情報は、中銀による経済・物価見通しを含むため、その特徴量は、物価上昇率、金利、および株価といった金融経済変数と一定の相関を持つと考えられる。先行研究では、一定の相関が実際に確認されており (表 1)、特に、Kawamura *et al.* [2019] は、中銀テキスト情報のトーンが経済変数に対し先行性を持つことを踏まえて、中銀は一定の情報優位性を持つと主張している。

また、中銀テキスト情報に含まれる経済・物価見通しは、定性的な情報も含め金融経済変数を用いて説明できると考えられ、先行研究では、中銀テキスト情報のトーンやトピック構成比といった特徴量に注目した検証が行われている (表 2)。

こうした研究の実証分析結果から、①金融経済変数は特徴量を説明できるものの、特徴量のすべての動きは説明できないこと、また②この説明できない特徴量の成分が中銀テキスト情報に含まれる中銀の付加的な情報と解釈でき、金融市場での価格形成等に影響を与えうることの2点が含意として得られる。

(2) 政策金利の予測可能性に与える影響

中銀テキスト情報は、将来の金融政策スタンスに関する中銀の追加的な情報を含むことから、その特徴量は、政策金利の予測可能性の向上に寄与する可能性が考えられる。先行研究（表3）では、政策金利を、①時系列モデルやテイラー・ルールの考え方に基づいて選択された諸変数に加えて、②中銀テキスト情報の特徴量であるトーンに回帰する手法が採られている。そして、中銀テキスト情報のトーンが統計的に有意な説明変数であること（Hubert and Labondance [2017]、Cieslak and Vissing-Jorgensen [2020]）や、推定式の当てはまりの改善に貢献することが指摘されている（Schmeling and Wagner [2019]、Picault and Renault [2017]）⁴。こうした結果は、中銀テキスト情報の特徴量が将来の金融政策スタンスに関する追加的な情報を包含していることを示唆する。

(3) 中銀テキスト情報の類似度や複雑さ

中銀テキスト情報に含まれる内容は多岐にわたるため、本節（1）と（2）で紹介した研究で用いられているトーンやトピック構成比といった特徴量のみでは、情報の限られた側面しか把握できていない可能性がある。このため、一部の研究で

表3 中銀テキスト情報による政策金利の予測精度の向上を確認した研究

論文	分析対象中銀	テキスト情報	分析期間	特徴量の推定手法	特徴量
Hubert and Labondance [2017]	Fed, ECB	声明文	2005/8～2015/6	極性辞書	トーン
Schmeling and Wagner [2019]	Fed, ECB	議長議会証言 (Fed)、記者会見冒頭 (ECB)	1996/7～2014/7 (Fed)、1999/1～2014/10 (ECB)	極性辞書	トーン
Picault and Renault [2017]	ECB	記者会見冒頭	2006/1～2014/12	独自極性辞書	トーン
Cieslak and Vissing-Jorgensen [2020]	Fed	議事要旨	1994/1～2016/12	主観	トーン

4 このほか、今後考えられる興味深い研究としては、中銀テキスト情報がフォワード・レートを使った政策金利の予測可能性に対して、どのような影響を与えているかを分析すること等が挙げられる。

は、テキスト情報間の類似度やテキスト情報の複雑さといった追加的な特徴量に注目した分析が行われている。まず、類似度については、日銀のマイナス金利政策採用以降、日銀の金融政策決定会合後に開催されている総裁定例記者会見のテキスト間で類似度が低下したことが指摘されているほか（Keida and Takeda [2017]）、Fedの声明文間でも、景気後退期には、各種政策対応の結果、類似度が低下している（Meade and Acosta [2015]）。また、複雑度については、Fedの声明文で、非伝統的金融政策採用以降、高まったことが指摘されている（Hernández-Murillo and Shell [2014]）。これらの分析結果から、新たな施策の導入時に中銀が行う、政策意図や効果に関する詳細な説明に呼応して、中銀テキスト情報の類似度や複雑度が変化したことが確認される。

3. 金融市場への影響

金融市場では、ティック・データをはじめとする観測頻度の高いデータが利用可能であり、中銀テキスト情報公表後のきわめて短時間における金融市場の変化を分析できる⁵。このことを一因に、中銀テキスト情報の金融市場に対する影響に関する実証分析が相応に蓄積されている。本節では、金利、株価、そして為替レートの順で、先行研究の実証分析結果を整理する。

(1) 金利への影響

中銀テキスト情報が金利に与える影響について、先行研究（表4）では、金利水準やボラティリティが分析対象になっている⁶。中銀テキスト情報は、将来の金融政策スタンスや中銀の経済・物価見通しに関する中銀の付加的な情報を含んでおり、金利の構成要素である短期金利の将来経路に対する予想や、その予想における不確実性を映じた期間プレミアムに影響を与えると考えられる。ここでは、中銀テ

5 中銀テキスト情報が経済変数に与えた影響を分析した研究は、金融変数を分析した研究と比べ少ない。そうした研究によれば、中銀テキスト情報のトーンの変化は経済指標に有意な影響を与えていないことが指摘されている（Hansen and McMahon [2016]）。この背景としては、経済変数は、金融変数と比べ観測頻度が低く、観測周期の間に発信された数多くの情報が反映されているため、中銀テキスト情報のみによる影響の分離が難しいことが考えられる。

6 こうした研究のほか、Shibamoto [2016]では、日銀による金融政策決定会合後の金融市場における変動について、政策変更による成分とコミュニケーションによる成分に分解したうえで、それぞれの成分が大きく変動した場合に、金融政策決定会合後の記者会見において頻出する文言を識別している。後者の成分との関連で識別された頻出文言を調べることによって、コミュニケーションに対する市場参加者の反応が経済学的に意味するところを探ろうとしている。

キスト情報による、金利の各構成要素に対する影響やその大きさと、ボラティリティに対する影響について、それぞれ整理する。

表4 中銀テキスト情報の特徴量が金利やボラティリティに与える影響を分析した研究

論文	分析対象中銀	テキスト情報	分析期間	特徴量の推定手法	特徴量	金利
風戸・黒崎・五島 [2019]	日銀	記者会見冒頭	2008/4~2017/9	深層学習	トーン	OIS
Hansen and McMahon [2016]	Fed	声明文	1998/1~2014/12	主観、LDA、極性辞書	トピック別トーン	国債(3ヵ月~10年)
Jegadeesh and Wu [2017]	Fed	議事要旨	2003/1~2014/12	極性辞書、LDA	トピック別トーン、トピック構成比	LIBOR
Hubert and Labondance [2017]	Fed、ECB	声明文	2005/8~2015/6	極性辞書	トーン	OIS
Galardo and Guerrieri [2017]	ECB	記者会見冒頭	2007/9~2015/12	単語カウント	トーン	EURIBOR フォワード・レート(3・6・9ヵ月物の3ヵ月先)
Ehrmann and Talmi [2020]	Fed、ECB、カナダ銀行、日銀	声明文	2001/11~2018/4 (Fed、ECB、カナダ銀行)、2009/1~2018/4 (日銀)	独自極性辞書、コサイン類似度 ⁷	トーン、類似度	国債(3ヵ月~5年<カナダ銀行>、1年<Fed、ECB、日銀>)
Gertler and Horvath [2018]	ECB	スピーチ、インタビュー	2008/7~2014/1	主観	トーン	OIS
Schmeling and Wagner [2019]	Fed、ECB	議長議会証言(Fed)、記者会見冒頭(ECB)	1996/7~2014/7 (Fed)、1999/1~2014/10 (ECB)	極性辞書	トーン	国債(1~20年)
Hansen, McMahon, and Tong [2019]	イングランド銀行	四半期レポート(Inflation Report)	1998/2~2015/5	LDA	トピック構成比	国債(1年)、瞬間フォワード・レート(3年、5年)、フォワード・レート(5年物の5年先)
Hüning [2017]	SNB	声明文	2000/1~2015/12	極性辞書	トーン	国債(1~30年)

イ. 短期金利の将来経路予想への影響

まず、中銀テキスト情報に含まれる将来の緩和(引締め)的な金融政策スタンスに関する情報は、短期金利の将来経路予想を押下げ(押上げ)、ひいては金利を低下(上昇)させると考えられる。先行研究では、主として、中銀テキスト情報から金融政策スタンスに関するトピックのテキストを抽出したうえで、緩和的か引締めのかといったトーンの変化と、金利の変化の関係が分析されている⁸。Fedの声明

7 コサイン類似度とは、文章中の単語の出現頻度などを用いて、文章をベクトル表現したうえで、ベクトルの向きの近さを類似度と考えるテキスト分析手法。

8 中銀テキスト情報が短期金利の将来経路予想に与えた影響について、未だに分析されていないものとしては、オプション市場から観測されるインプライド確率(白塚・中村[1998]、菅沼・山田[2017])に対する影響が挙げられる。

文については、そうしたトーンの変化が、その変化の方向と整合的に、金利の変化に対して説明力を持つことが確認されている (Jegadeesh and Wu [2017])⁹。同様に、声明文のトーンにショックが加わると、その変化の方向と整合的に、金利が変化することも報告されている (Hansen and McMahon [2016])。

次に、中銀テキスト情報に含まれる経済・物価見通しに関する情報は、テイラー・ルールのような金融政策ルールを考慮すると、将来の金融政策スタンスに関する間接的な情報になりうる。すなわち、中銀テキスト情報が景気の改善（悪化）に関する情報を含む場合、金融政策ルールを考慮すると、将来の引締め（緩和）的な金融政策スタンスが連想される。その結果、短期金利の将来経路に対する予想に押し上げ（押し下げ）圧力がかかり、金利が上昇（低下）すると考えられる。関連する多くの実証分析結果は、この考えを支持している¹⁰。具体的には、経済・物価見通しのトーンの変化は、金融政策ルールを考慮した際の金融政策スタンスの変化の方向と整合的に、金利の変化に対して説明力を持つ (Schmeling and Wagner [2019]、Hüning [2017]、Gertler and Horvath [2018]、Ehrmann and Talmi [2020])。ただし、一部の研究では、経済・物価見通しのトーンの変化は、金利の変化に対して有意な影響はないとの結果も示されている (Hansen and McMahon [2016]、Jegadeesh and Wu [2017])。

これらの分析結果から、中銀テキスト情報が金利に与える影響は、概ね中銀の意図と整合的なものになっていると考えられる。

ロ. 期間プレミアムへの影響

中銀テキスト情報に含まれる（引締めの・緩和的にかかわらず）将来の金融政策スタンスに関する中銀の付加的な情報は、短期金利の将来経路に対する予想を巡る不確実性を低下させることから、期間プレミアムを縮小させ、ひいては金利を低下

.....
9 中銀テキスト情報のトピック構成比が金利に与えた影響について分析した研究では (Jegadeesh and Wu [2017])、金融政策スタンスに関する同構成比が、負の説明力を持つこと、すなわち同構成比が上昇（低下）する場合、金利が低下（上昇）することが指摘されている。この結果は、トピック構成比の上昇が、市場参加者にとって、緩和的な金融政策スタンスを想起させることを示唆する。もっとも、引締めの政策スタンスが展望される局面であっても、トピック構成比が上昇しうる。よって、この結果は分析時期等に依存する可能性がある。

10 本稿では、中銀テキスト情報全体のトーンの変化は、経済・物価見通しに関するトーンの変化を示すと仮定している。Jegadeesh and Wu [2017] によると、中銀テキスト情報における金融政策スタンスに関するトピック構成比は、多くても全体の3割強であることが示されている。このことから、中銀テキスト情報全体のトーンは、主として経済・物価見通しに関するトーンの変化を映じていると考えられるものの、金融政策スタンスに関するトーンの変化も含まれている点に注意が必要である。

また、中銀テキスト情報の経済・物価見通しに関するトピック構成比が金利に与えた影響については、雇用に関するトピック構成比が、負の説明力を持つことが指摘されている (Jegadeesh and Wu [2017])。この結果を踏まえて、雇用に関するトピック構成比の上昇は、市場参加者にとって、雇用環境の悪化を想起させ、金融政策ルールを通じて将来の緩和的な金融政策スタンスを想起させると主張されている。もっとも、雇用環境の改善が展望される局面でも、トピック構成比が上昇しうるため、この主張の妥当性は分析時期に依存する可能性が考えられる点に留意が必要である。

させると考えられる。期間プレミアムに関連した実証分析を行った研究は少ないものの、中長期における金利の分析において、中銀テキスト情報が期間プレミアムに与えた影響は無視できないと指摘されている。例えば、将来の金融政策スタンスの方向別に、金利変化の絶対値を集計すると、引締めのトーンが変化した場合と比べ、緩和的にトーンが変化した場合の方がより大きく変化することが確認されている (Schmeling and Wagner [2019])¹¹。このことは、①引締めの情報の場合、期間プレミアムの成分 (低下) と短期金利の将来経路予想の成分 (上昇) の変化の方向が逆となるため、その影響力は弱まる一方、②緩和的な情報の場合、各成分の変化の方向が揃う (どちらも低下) ため、その影響力は強まると解釈できる。また、中銀テキスト情報のトピック構成比の期間プレミアムに対する説明力は、同構成比の短期金利の将来経路予想に対する説明力に比べて、同等あるいはそれ以上であったことが指摘されている (Hansen, McMahon, and Tong [2019])。これらの結果は、中長期における金利に対する中銀テキスト情報の影響を分析するには期間プレミアムを考慮する必要性を示していると考えられる¹²。

ハ. 金利に対する影響の大きさ

中銀テキスト情報の金利に対する影響の大きさは、各研究で用いられている特徴量の定義が異なるため、直接比較することは難しい。そこで、各特徴量が1標準偏差だけ変化した場合の影響を、各研究を比較する尺度として用いると (表5)、その影響の大きさは、0.02%ポイント (pt) 程度だと考えられる¹³。この結果は、本節(2)ロ.において後述される株価の変化に対する影響と比べて小さい。

こうした中銀テキスト情報が金利に与える影響は、金利の年限が長期化することに伴って減衰しうる。例えば、中銀テキスト情報が影響を与えうる将来の短期金利の予想期間が限られていることや、年限の長期化に伴い、金利に占める短期金利の将来経路予想の成分が期間プレミアムの成分と比べ、低下することが考えられる。複数の実証分析結果を俯瞰すると、中銀テキスト情報は、2年程度の年限まで、金利の変化に対し統計的に有意な説明力を持つと考えられる¹⁴。一方、金利の変化

.....
11 Schmeling and Wagner [2019] の結果は、将来の金融政策スタンスの方向ごとの集計値であり、それぞれのトーンの大きさを調整していない。つまり、緩和的にトーンが変化した場合の金利の変化の絶対値が大きい理由として、期間プレミアムが低下する影響だけではなく、緩和的なトーン変化の方が大きい可能性も考えられることから、期間プレミアムのみの影響を映じているわけではない点に注意が必要である。

12 Hansen, McMahon, and Tong [2019] によると、フォワード・レートの変化のうち、短期金利の将来経路予想による成分は、年限が3年を超えると、5割程度にまで減少することが示されている。よって、年限が3年を超える金利に対しては、テキスト情報が与える影響を分析する際、期間プレミアムによる成分を分離して分析することが望ましい。

13 特徴量の標準偏差が記載されていない研究が相応に存在するため、比較可能な研究は数が少なく、本研究で示した結果は一定の幅を持ってみる必要がある。

14 中銀テキスト情報による複数の年限の金利に対する影響を分析した研究として、Schmeling and

表 5 中銀テキスト情報の特徴量が 1 標準偏差変化した時の金利変化の大きさ

論文	分析対象中銀	テキスト情報	分析期間	金利に与える影響の大きさ (%pt)
Hubert and Labondance [2017]	Fed	声明文	2005/8~2015/6	0.02
Galarido and Guerrieri [2017]	ECB	記者会見冒頭	2007/9~2015/12	0.01
Gertler and Horvath [2018]	ECB	スピーチ、インタビュー	2008/7~2014/1	0.14
Schmeling and Wagner [2019]	ECB	記者会見冒頭	1999/1~2014/10	0.006

に対する影響の持続性については、1 ヶ月以上とする研究（Hansen and McMahon [2016]、Schmeling and Wagner [2019]）があり、本節（2）ロ. にて後述される株値に対する影響と比べてかなり長い。

このほか、中銀テキスト情報が短期金利に与える影響の大きさは、中銀が ELB に直面しているかどうかによっても変化しうる。ELB に直面している中銀は、短期金利の将来経路の予想に、より一層働きかけることを企図して、コミュニケーション戦略を拡充すると考えられる（中島・服部 [2010]）。短期金利の低下余地が少ないもとでは、中銀はテキスト情報に含まれる将来の金融政策スタンスに関する情報を充実させることになる。このため、ELB に直面している時期（ELB 期）において、中銀テキスト情報が足元の短期金利に与える影響は、ELB 期ではない時期（非 ELB 期）に比べて、小さくなると考えられる。実際、一部の研究において、ELB 期では、同影響が有意ではないことが報告されている（Hubert and Labondance [2017]）。多くの研究で行われているように、サンプル期間の ELB 期と非 ELB 期を分割することなく同影響を分析すると、ELB 期が相対的に長くなるほど、同影響が小さくなる可能性がある。同影響を分析するには、そうしたサンプル期間の分割が重要になると考えられる。

二. 金利のボラティリティへの影響

中銀テキスト情報は、短期金利の将来経路予想の不確実性を変化させることで、期間プレミアムのみならず、金利のボラティリティにも影響を与える。

まず、中銀テキスト情報間の類似度について、Fed・ECB・日銀・カナダ銀行の声明文は前回公表分と類似度が高いと、金利ボラティリティが低下するとの関係が確認されている（Ehrmann and Talmi [2020]）。このことは、類似度が高いと、市場参加者が形成する金利予想のばらつき度合いが小さくなることを示唆している。

また、中銀テキスト情報に含まれる金融政策スタンスに関する追加的な情報につ

Wagner [2019]、Jegadeesh and Wu [2017]、Hubert and Labondance [2017]、Galarido and Guerrieri [2017]、Hansen and McMahon [2016]、Gertler and Horvath [2018]、Hüning [2017]、Ehrmann and Talmi [2020] を参考にした。

いて、Fedの声明文のトーンが金利ボラティリティに対して有意な説明力を持つことが指摘されている（Jegadeesh and Wu [2017]）。具体的には、トーンが緩和（引締め）方向に変化する場合、金利のボラティリティは低下（上昇）しやすい。この分析結果は、資産価格ボラティリティの非対称性としてよく知られている現象とも整合的である¹⁵。

このほか、中銀テキスト情報に含まれる景気判断に関する追加的な情報について、日銀の声明文のトーンが金利ボラティリティに対して有意な説明力を持つことが指摘されている（風戸・黒崎・五島 [2019]）。具体的には、トーンが正（負）方向に変化する場合、金利のボラティリティは低下（上昇）しやすい。この関係は、金融政策の先行き不透明感が、利上げへの転換ではなく、追加緩和策の有無に起因する状況において生じうるものと思われる。

(2) 株価への影響

中銀テキスト情報が株価に与える影響について、先行研究（表6）では、金利と同様に、株価水準やボラティリティが分析対象になっている。ここでは、それらの変化の方向感と株価に対する影響の大きさについて、先行研究の実証分析結果を整理する。

イ. 株価とボラティリティの変化の方向感への影響

ごく単純な配当割引モデルに基づくと、株価の変動要因は、無リスク金利、リスク・プレミアム、および配当である。これらの要因は、中銀テキスト情報に含まれる将来の金融政策スタンスや経済見通しに関する追加的な情報に反応すると考えられる。先行研究（表6）の実証分析結果を予めまとめると、緩和（引締め）的な金融政策スタンスに関するトーンや、経済・物価見通しに関するトーンの改善（悪化）が、株価の上昇（低下）に寄与すると考えられる。

まず、将来の金融政策スタンスに関する情報については、緩和（引締め）的な情報によって、無リスク金利やリスク・プレミアムは低下（上昇）し、また配当が増加（減少）する結果、株価は上昇（低下）すると考えられる。関連する実証分析結果はこの考えを支持している。さらに、緩和（引締め）的な金融政策スタンスは、株価のボラティリティの低下（上昇）に対し有意な説明力を持つ（Jegadeesh and Wu [2017]、Picault and Renault [2017]）。この結果は、緩和（引締め）的な金融政策スタンスが株価上昇（低下）をもたらすとの結果もあわせてみると、資産価格のボラティリティの非対称性と整合的である。

15 資産価格の下落時において、上昇時に比べて、価格ボラティリティがより大きくなる、という現象。日本の株価ボラティリティの非対称性については、柴田 [2008] が詳しく分析している。

表 6 中銀テキスト情報の特徴量が株価やボラティリティに与える影響を分析した研究

論文	分析対象中銀	テキスト情報	分析期間	特徴量の推定手法	特徴量	株価
Picault and Renault [2017]	ECB	記者会見冒頭	2006/1~2014/12	独自極性辞書	トピック別トーン	EURO STOXX 50 Index
Schmeling and Wagner [2019]	Fed, ECB	議長議会証言 (Fed)、記者会見冒頭 (ECB)	1996/7~2014/7 (Fed)、1999/1~2014/10 (ECB)	極性辞書	トーン	EURO STOXX 50 Index
Gertler and Horvath [2018]	ECB	スピーチ、インタビュー	2008/7~2014/1	主観	トーン	EURO STOXX 50 Index
Jegadeesh and Wu [2017]	Fed	議事要旨	2000/1~2015/12	極性辞書、LDA	トピック別トーン、トピック構成比	S&P 500
Hansen and McMahon [2016]	Fed	声明文	1998/1~2014/12	主観、単語カウント、極性辞書、LDA	トーン	S&P 500
Hüning [2017]	SNB	声明文	2000/1~2015/12	極性辞書	トーン	Swiss Performance Index

一方、経済・物価見通しに関する情報については、景気の改善（悪化）方向への情報によって、無リスク金利は上昇（低下）すると考えられるものの、短期的にみれば、リスク・プレミアムの低下（上昇）と配当の増加（減少）をもたらす可能性があるため、株価の変化は、各要因の影響力に依存することになる。もっとも、景気の改善（悪化）方向への情報を受けて、中長期的な金融政策の引締め（緩和）的なスタンスへの変更が意識されると、逆の影響（配当の減少〈増加〉、リスク・プレミアムの上昇〈低下〉）が生じる可能性もある。この場合、株価は低下（上昇）することになる。関連する実証分析結果は、①経済・物価見通しに関するトーンの改善（悪化）は、短期的に株価に正（負）の説明力を持つこと（Picault and Renault [2017]、Schmeling and Wagner [2019]、Jegadeesh and Wu [2017]、Gertler and Horvath [2018]）、②配当とリスク・プレミアムの変化は、無リスク金利の変化と比べ大きいことをそれぞれ示唆している。

さらに一部の研究は、中銀テキスト情報における経済・物価見通しのトーンの改善（悪化）が、投資家のリスク回避度を低下（上昇）させることによって、リスク・プレミアムを低下（上昇）させることを指摘している（Schmeling and Wagner [2019]）。同様に、経済・物価見通しに関するトーンの改善（悪化）は、株価のボラティリティを低下（上昇）させることが指摘されている（Picault and Renault [2017]、Jegadeesh and Wu [2017]）。これは、資産価格のボラティリティの非対称性と整合的である。これらの結果を踏まえると、経済・物価見通しに関するトーンの改善（悪化）による、リスク・プレミアムの低下（上昇）は、投資家のリスク回避度とボラティリティの低下（上昇）を通じて生じるものと推察することができる。

表7 中銀テキスト情報の特徴量が1標準偏差変化した時の株価に対する影響の大きさ

論文	分析対象中銀	テキスト	分析期間	株価に与える影響の大きさ (%pt)
Schmeling and Wagner [2019]	ECB	記者会見冒頭	1999/1~2014/10	0.30
Gertler and Horvath [2018]	ECB	スピーチ、インタビュー	2008/7~2014/1	0.05

表8 中銀テキスト情報の特徴量が為替レートに与える影響を分析した研究

論文	分析対象中銀	テキスト情報	分析期間	特徴量の推定手法	特徴量	為替レート
Hansen and McMahon [2016]	Fed	声明文	1998/1~2014/12	主観、単語カウント、極性辞書、LDA	トピック別トーン	主要国通貨に対する米ドル指数
Gertler and Horvath [2018]	ECB	スピーチ、インタビュー	2008/7~2014/1	主観	トーン	ユーロの対米ドル・レート
Hüning [2017]	SNB	声明文	2000/1~2015/12	極性辞書	トーン	スイス・フランの対ユーロ、米ドル、英ポンド・レート

ロ. 株価に対する影響の大きさ

中銀テキスト情報の株価の変化に対する影響の大きさについては、本節(1)ハ.と同様に、各特徴量が1標準偏差変化した場合の影響を尺度とすると、前述の金利に対する影響に比べて大きいことが示唆される(表7)。もっとも、比較に利用可能な研究の数は2本に限られる。また、中銀テキスト情報の公表翌日には影響が消滅すると指摘する研究があり(Picault and Renault [2017])、本節(1)ハ.の金利に対する影響と比べて、持続期間がかなり短い。これらの点を踏まえると、現時点では、株価に対する影響について、明確な評価を下すことは難しい。

(3) 為替レートへの影響

中銀テキスト情報に含まれる、将来の金融政策スタンスや経済・物価見通しの情報は、自国金利の変化を起点とした内外金利差の変化を通じて、為替レートに影響を与えうる。例えば、自国金利よりも高水準にある外国金利が一定と仮定すると、中銀テキスト情報が将来の金融政策スタンスに関する緩和(引締め)的な情報を含む場合、自国金利が低下(上昇)し、内外金利差が拡大(縮小)することで、自国通貨は減価(増価)しうる。

中銀テキスト情報と為替レートの変動に関する実証分析をみると(表8)、米国やユーロ圏を対象とした研究(Hansen and McMahon [2016]、Gertler and Horvath [2018])は、中銀テキスト情報のトーンは為替レートに対し有意な説明力を有しな

いことを指摘している。もっとも、スイスを対象とした研究（Hüning [2017]）は、スイス国民銀行（Swiss National Bank: SNB）のテキスト情報のトーンが一部の通貨ペアにおいて有意な説明力を持つことを指摘している¹⁶。SNB は、グローバル金融危機後の政策対応の中で、スイス・フランの対ユーロ・レートに上限を設定するといった政策を採用した経緯があるため、為替レート管理に対して積極的な姿勢を持つ中銀であると市場参加者に認識されている可能性が考えられる。

4. 報道内容への影響

報道機関は、家計を含めた数多くの民間経済主体に情報を伝達する機能を持つことから、中銀の情報発信上、重要な役割を担っている。また、その報道内容は、民間経済主体が中銀の情報発信をどのように受け止めたのか、多様な側面から把握できる重要な指標の1つとも考えられる。中銀関連の報道内容に関する研究は、欧州で盛んに行われており、その内容変化を分析した研究と、その内容を政策金利の予測に応用した研究に大別できる（表9）。

(1) 中銀に関する報道内容が変化する要因

中銀に関する報道内容の変化を分析した先行研究では、金融経済環境の変化や発信された情報の事前予測とのかい離等が、報道内容のトーンを左右する要因となっている。

まず、金融経済環境については、物価上昇率が物価安定目標を上回って推移している場合、ECB に関する報道内容のトーンが否定的となりやすいことが指摘されている。次に、中銀自身が発信した情報については、ECB による金融政策の決定内容が事前予想からかい離し、経済主体にとってサプライズとなった場合、報

表9 中銀関連の報道内容を分析した研究

論文	分析対象中銀	分析期間	特徴量の推定手法	特徴量	応用対象
Berger, Ehrmann, and Fratzscher [2011]	ECB	1999/10~2005/1	主観	トーン	トーンの変動要因
Tobback, Nardelli, and Martens [2017]	ECB	1999/1~2016/1	単語カウント、SVM	トーン	政策金利の予測
Bennani [2018]	ECB	1999/1~2015/9	極性辞書	トーン	政策金利の予測

16 Hüning [2017] は、SNB がスイス・フランの対ユーロ・レート上限目標を設定していた2011年9月から2015年1月までの期間を除外した分析でも、同様の結果が得られると報告している。

道内容のトーンが否定的になりやすいことが指摘されている (Berger, Ehrmann, and Fratzscher [2011])¹⁷。

(2) 中銀に関する報道内容と政策金利の予測

2節(2)に示したとおり、中銀テキスト情報は、将来の金融政策スタンスに関する中銀の付加的な情報を含んでおり、政策金利の予測可能性の向上に寄与すると考えられる。したがって、中銀による情報発信を報道機関が適切に解釈している場合、報道内容に含まれる情報もまた政策金利の予測可能性の向上に役立つと考えられる。実際、先行研究においては、ECBに関する報道内容のトーンを、テイラー・ルールに組み込むことで、政策金利の予測精度が改善することが指摘されている (Tobback, Nardelli, and Martens [2017]、Bennani [2018])。この分析結果は、将来の金融政策スタンスに関する見方を幅広い経済主体に浸透させるうえで、報道機関が重要な役割を果たしていることを示唆している。ただし、中銀の情報発信がどの程度正確に報道機関の情報発信に反映されているのかに関する実証分析は、まだみられない。

5. 中銀テキスト分析の中銀コミュニケーション研究に対する 貢献

本節では、サーベイした一連の実証分析結果を、中銀コミュニケーション研究に対する貢献という文脈で議論する。中銀コミュニケーション研究の重要なサーベイ論文である Blinder *et al.* [2008] は、中銀コミュニケーションの実効性についてさまざまな論点を提示している。ここでは、中銀テキスト分析の貢献を議論するに当たり、次の4つに注目する。すなわち、「中銀コミュニケーションによって金融政策の予測可能性は高まったか」、「中銀コミュニケーションに対する反応は中銀の意図と整合的か」、「中銀コミュニケーションに対して家計は反応しているか」、および「中銀コミュニケーションのベスト・プラクティスとは何か」である。

.....
17 このほか、報道内容が否定的な場合に、報道内容の充実度は改善することが指摘されている。

(1) 中銀コミュニケーションによって金融政策の予測可能性は高まったか

中銀テキスト情報は、金融経済変数といった既知の情報では説明できない付加的な情報が含まれているため、テイラー・ルールや時系列モデルにおいて、中銀テキスト情報の特徴量を説明変数に加えることで、政策金利の予測可能性が向上する。また、中銀に関する報道内容の特徴量についても、同様に政策金利の予測可能性向上に寄与することから、報道機関は、中銀が発信した情報を適切に解釈していることが示唆される。もっとも、民間エコノミストといった民間経済主体による実際の政策金利の予測可能性に着目した分析は行われておらず、今後の研究が期待される¹⁸。

(2) 中銀コミュニケーションに対する反応は中銀の意図と整合的か

中銀テキスト情報に含まれる将来の金融政策スタンスや経済・物価見通しに関する情報は、金利や株価の変化に対して説明力を持つほか、それらの変化の方向は、情報の変化と整合的であった。すなわち、ある程度中銀の意図が的確に報道されていると考えられる¹⁹。一方、為替レートについては、中銀テキスト情報は、スイスを除いて、為替レートの変動要因になっていなかった。同レートの理論的な変動要因と関連付けた形での分析は行われておらず、更なる研究が期待される。

次に、金融市場に与えた影響の大きさや持続期間に関しては、議論が進んでいない。すなわち、金利は、影響の大きさが比較的小さいが、持続的な影響を持つ一方、株価は、影響の大きさが比較的大さいが、短期間で減衰してしまうことが示唆される。この点、金融政策の操作変数である金利について、中銀テキスト情報が比較的確な持続的な影響をもたらしていることは、金融政策スタンスの変化を浸透させていくうえで、中銀コミュニケーションが有意な役割を果たしていると考えられる。

.....
18 中銀テキスト情報を扱った研究ではないものの、Fujiwara [2005] では、中銀が公表している（定量的な）経済・物価見通しは、市場参加者の経済・物価見通しに影響を与えていることを示した。

19 先行研究で示された金融市場の反応の方向性については、中銀テキスト情報に対する平均的な反応であり、個々のイベントに対しては、中銀の意図と必ずしも整合的ではない場合が存在することが指摘されている（鎌田 [2014]）。

(3) 中銀コミュニケーションに対して家計は反応しているか

家計を対象とした研究は未だにみられていないものの、家計の主たる情報収集手段である、報道機関を対象とした研究がみられており、テキスト分析の対象は家計に近づいていると考えられる。今後はソーシャル・ネットワーク・サービス (social network services: SNS) 上における個人が発信したテキストの分析等が進展することも期待されるが、SNS 上のテキスト情報には、サンプルのバイアスやノイズに対する相応の配慮が必要であり、分析に当たっては細心の注意を払う必要があると考えられる。

(4) 中銀コミュニケーションのベスト・プラクティスとは何か

本稿でサーベイの対象とした研究は、分析対象とした中銀テキスト情報の種類やその特徴量が限られており、中銀コミュニケーションの限られた側面しか分析できておらず、多くの課題が残されている。

まず、中銀コミュニケーションにおける情報発信は、声明文や記者会見、議事要旨、四半期レポート、各種スピーチ等、多様な手段から構成されており、それぞれ異なる目的や機能を持つ。中銀コミュニケーションのベスト・プラクティスを探るうえでは、それらを包括的に分析する必要があるが、多くの研究では1種類の情報発信手段のみが分析対象とされている。また、多くの研究において分析されている特徴量の種類は1~2つ程度にしか過ぎない。中銀テキスト情報には多種多様な内容が含まれており、限られた種類の特徴量だけでは、中銀テキスト情報の限られた部分しか捉えられないと考えられる。

中銀コミュニケーションのベスト・プラクティスを検討していくうえでは、より多様な情報発信手段について、より多様な特徴量を推定し、それらを包括的に分析することが望まれる²⁰。こうした包括的な分析は、中銀による情報発信手法の具体的な改善策を提案するような、金融政策運営に対して実践的な示唆に富む研究につながるものと期待される。

.....
20 例えば、中銀テキスト情報における政策説明の詳細さに着目した特徴量が構築できれば、中銀は情報をどの程度開示すべきか、といった中銀コミュニケーション上の重要な課題について、実証的に分析できる可能性がある。

6. おわりに

本稿は、最近の中銀テキスト分析の実証分析結果を整理し、主たる政策的示唆として、中銀テキスト情報は、①金融市場に影響を及ぼしうる新情報を含んでいる、②その変化の方向と整合的に、金利や株価の変化に対して説明力を持っている、③報道機関によって適切に解釈されている可能性があることを指摘した。

こうした現状を踏まえ、今後の中銀テキスト分析において有益と思われる3つの取組みを検討することで本稿の結びとしたい。

第1に、中銀テキスト情報の特徴量に相応に含まれると考えられる、事前に織り込まれている情報（以下、事前情報）に配慮することである。金融市場は、与えられた情報のうち、事前情報を取り除いた付加的な情報（サプライズに相当）に反応すると考えられる（Kuttner [2001]）。このため、事前情報を含んだままの中銀テキスト情報の特徴量を利用する分析では、金融市場に対する影響は適切に評価できない可能性がある。すでに、一部の研究では、中銀テキスト情報の特徴量に対し、事前情報で回帰分析を行った残差を分析に用いることで、この問題への対処が試みられている（Galardo and Guerrieri [2017]、Hubert and Labondance [2017]、Gertler and Horvath [2018]、Hansen, McMahon, and Tong [2019]、風戸・黒崎・五島 [2019]）。しかしながら、これらの研究において、中銀テキスト情報における付加的な情報が、実務的・経済学的にはどのように解釈されるのか、といった分析はまだ行われていない。こうした分析手法のさらなる広がりや付加情報の実務的・経済学的な解釈性の向上が求められる。

第2に、中銀テキスト情報の金融市場に対する影響の波及経路を分析することである。金利であれば、政策金利の将来経路や期間プレミアムに対する影響、株価であれば、無リスク金利やリスク・プレミアム、配当に対する影響、為替レートであれば、内外金利差に対する影響といった、さまざまな波及経路が存在する。これらを分析することにより、波及のメカニズムに関する理解が進むことが期待される。また、こうした波及メカニズムの分析の過程で、金融市場による中銀テキスト情報の信頼性評価に関しても、新たな知見が得られる可能性がある。

第3に、中銀テキスト情報が短期金利に与える影響を分析する際、ELBの影響を考慮することである。ELBに中銀が直面した場合、政策金利の引下げ余地が少なくなるため、中銀テキスト情報の短期金利に対する影響が弱くなる可能性がある一方で、中銀による情報発信そのものが、より長期の金利に対する働きかけを目指し、質的にも変化すると考えられる。また、非伝統的金融政策の採用の有無や変化によっても、中銀テキスト情報は質的に変化しうる²¹。中銀テキスト分析は、均衡

21 例えば、Campbell *et al.* [2012] で議論された、フォワード・ガイダンス（forward guidance: FG）の2

実質金利が低下し、政策金利の糊代が縮小している状況のもとでは、今後の金融政策運営を考えていくうえでも重要な示唆を与えらる。

今後、自然言語処理技術の更なる進歩は、中銀テキスト分析の質・量両面での発展を可能にするものと考えられる。そうした発展が上記の取組みを伴いながら、中銀コミュニケーション研究にさらに貢献するとともに、中銀コミュニケーションの実務面での工夫に役立っていくことが期待される。

類型（特定の数値に紐付いたコミットメントを含むオデッセイ型 FG と、先行きの経済状況に関する市場参加者の見通し変化を企図したデルフィ型 FG）の識別について、テキスト情報を応用する分析も考えられる。

参考文献

- 和泉 潔、「ビッグデータと人工知能を用いたファイナンス研究の潮流」、『金融研究』第 38 巻第 1 号、日本銀行金融研究所、2019 年、15～28 頁
- 翁 邦雄・白塚重典、「コミットメントが期待形成に与える効果：時間軸効果の実証的検討」、『金融研究』第 22 巻第 4 号、日本銀行金融研究所、2003 年、255～292 頁
- 風戸正行・黒崎哲夫・五島圭一、「日本銀行による景気判断のトーン分析」、金融研究所ディスカッション・ペーパー No. 2019-J-16、日本銀行金融研究所、2019 年
- 鎌田康一郎、「中央銀行の情報発信と市場心理：2013 年中の日米における 2 つのエピソードを巡って」、日銀リサーチラボ No. 14-J-1、日本銀行、2014 年 (https://www.boj.or.jp/research/wps_rev/lab/lab14j01.htm/、2020 年 1 月 14 日)
- 黒木祥弘、「1990 年代における日本の金融政策：金利先物市場の情報を用いた実証分析」、『大阪府立大学経済研究』第 47 巻第 1 号、大阪府立大学、2001 年、1～38 頁
- 五島圭一・高橋大志・山田哲也、「自然言語処理による景況感ニュース指数の構築とボラティリティ予測への応用」、『金融研究』第 38 巻第 3 号、日本銀行金融研究所、2019 年、1～42 頁
- 柴田 舞、「高頻度データによるボラティリティの推定：Realized Volatility のサーベイと日本の株価指数および株価指数先物の実証分析」、『金融研究』第 27 号第 1 号、日本銀行金融研究所、2008 年、1～54 頁
- 白塚重典・中村 恒、「金融市場における期待形成の変化—オプション取引価格の情報変数としての有用性に関する一考察—」、『金融研究』第 17 巻第 4 号、日本銀行金融研究所、1998 年、129～172 頁
- ・藤木 裕、「ゼロ金利政策下における時間軸効果：1999–2000 年の短期金融市場データによる検証」、『金融研究』第 20 巻第 4 号、日本銀行金融研究所、2001 年、137～170 頁
- 菅沼健司・山田哲也、「マイナス金利を考慮したフォワードレート・モデルと市場の金利見通し」、金融研究所ディスカッション・ペーパー No. 2017-J-18、日本銀行金融研究所、2017 年
- 竹田陽介・矢嶋康次、「金融市場との対話—新法下の日本銀行のケース」、香西 泰・宮川 努・日本経済研究センター編『日本経済グローバル競争力の再生：ヒト・モノ・カネの歪みの実証分析』、日本経済新聞出版社、2008 年、第 8 章
- 中島上智・服部正純、「新日銀法 10 年間に於ける情報発信の影響に関する一考察」、『金融研究』第 29 巻第 2 号、日本銀行金融研究所、2010 年、1～26 頁
- 山本裕樹・松尾 豊、「景気ウォッチャー調査の深層学習を用いた金融レポートの指数化」、『人工知能学会全国大会論文集』、人工知能学会、2016 年

- 渡邊亮彦・村上聡一郎・宮澤 彬・五島圭一・柳瀬利彦・高村大也・宮尾祐介、「TRF：テキストの読みやすさ解析ツール」、『言語処理学会第23回年次大会発表論文集』、言語処理学会、2017年、477～480頁
- Bennani, Hamza, “Media Coverage and ECB Policy-Making: Evidence from an Augmented Taylor Rule,” *Journal of Macroeconomics*, 57, 2018, pp. 26–38.
- Berger, Helge, Michael Ehrmann, and Marcel Fratzscher, “Monetary Policy in the Media,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 43(4), 2011, pp. 689–709.
- Bernanke, Ben S., *The Courage to Act: A Memoir of a Crisis and Its Aftermath*, W. W. Norton & Company, New York, 2015.
- , and Frederic S. Mishkin, “Inflation Targeting: A New Framework for Monetary Policy?” *Journal of Economic Perspectives*, 11(2), 1997, pp. 97–116.
- Bholat, David, Stephen Hansen, Pedro Santos, and Cheryl Schonhardt-Bailey, “Text Mining for Central Banks,” Centre for Central Banking Studies Handbook No. 33, Bank of England, 2015.
- , James Brookes, Chris Cai, Katy Grundy, and Jakob Lund, “Sending Firm Messages: Text Mining Letters from PRA Supervisors to Banks and Building Societies They Regulate,” Staff Working Paper No. 688, Bank of England, 2017.
- Blinder, Alan S., *Central Banking in Theory and Practice*, MIT Press, 1998.
- , Michael Ehrmann, Marcel Fratzscher, Jakob De Haan, and David-Jan Jansen, “Central Bank Communication and Monetary Policy: A Survey of Theory and Evidence,” *Journal of Economic Literature*, 46(4), 2008, pp. 910–945.
- Born, Benjamin, Michael Ehrmann, and Marcel Fratzscher, “Central Bank Communication on Financial Stability,” *Economic Journal*, 124(577), 2014, pp. 701–734.
- Campbell, Jeffrey R., Charles L. Evans, Jonas D. M. Fisher, Alejandro Justiniano, Charles W. Calomiris, and Michael Woodford, “Macroeconomic Effects of Federal Reserve Forward Guidance,” *Brookings Papers on Economic Activity*, 43(1), 2012, pp. 1–80.
- Cieslak, Anna, and Annette Vissing-Jorgensen, “The Economics of the Fed Put,” NBER Working Paper No. 26894, National Bureau of Economic Research, 2020.
- Correa, Ricardo, Keshav Garud, Juan M. Londono, and Nathan Mislav, “Sentiment in Central Banks’ Financial Stability Reports,” International Finance Discussion Papers No. 1203, Board of Governors of the Federal Reserve System, 2017.
- Ehrmann, Michael, and Jonathan Talmi, “Starting from a Blank Page? Semantic Similarity in Central Bank Communication and Market Volatility,” *Journal of Monetary Economics*, 111, 2020, pp. 48–62.
- Fujiwara, Ippei, “Is the Central Bank’s Publication of Economic Forecasts Influential?” *Economics Letters*, 89(3), 2005, pp. 255–261.

- Galardo, Maddalena, and Cinzia Guerrieri, “The Effects of Central Bank’s Verbal Guidance: Evidence from the ECB,” Bank of Italy Temi di Discussione (Working Paper) No. 1129, Bank of Italy, 2017.
- Gertler, Pavel, and Roman Horvath, “Central Bank Communication and Financial Markets: New High-Frequency Evidence,” *Journal of Financial Stability*, 36, 2018, pp. 336–345.
- Hansen, Stephen, and Michael McMahon, “Shocking Language: Understanding the Macroeconomic Effects of Central Bank Communication,” *Journal of International Economics*, 99(S1), 2016, pp. S114–S133.
- , ———, and Matthew Tong, “The Long-Run Information Effect of Central Bank Communication,” *Journal of Monetary Economics*, 108, 2019, pp. 185–202.
- Hernández-Murillo, Rubén, and Hannah G. Shell, “The Rising Complexity of the FOMC Statement,” Economic Synopses 2014/No. 23, Federal Reserve Bank of St. Louis, 2014 (available at <https://research.stlouisfed.org/publications/economic-synopses/2014/11/05/the-rising-complexity-of-the-fomc-statement/>, 2019年4月1日).
- Hubert, Paul, and Fabien Labondance, “Central Bank Sentiment and Policy Expectations,” Staff Working Paper No. 648, Bank of England, 2017.
- Hüning, Hendrik, “Asset Market Response to Monetary Policy News from SNB Press Releases,” *North American Journal of Economics and Finance*, 40, 2017, pp. 160–177.
- Jegadeesh, Narasimhan, and Di Wu, “Deciphering FedSpeak: The Information Content of FOMC Meetings,” 2017 (available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2939937> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2939937>).
- Kawamura, Kohei, Yohei Kobashi, Masato Shizume, and Kozo Ueda, “Strategic Central Bank Communication: Discourse Analysis of the Bank of Japan’s Monthly Report,” *Journal of Economic Dynamics and Control*, 100, 2019, pp. 230–250.
- Keida, Masayuki, and Yosuke Takeda, “A Semantic Analysis of Monetary Shamanism: A case of the BOJ’s Governor Haruhiko Kuroda,” RIETI Discussion Paper Series No. 17-E-011, Research Institute of Economy, Trade and Industry, 2017.
- Kuttner, Kenneth N., “Monetary Policy Surprises and Interest Rates: Evidence from the Fed Funds Futures Market,” *Journal of Monetary Economics*, 47(3), 2001, pp. 523–544.
- Loughran, Tim and Bill McDonald, “When Is a Liability Not a Liability? Textual Analysis, Dictionaries, and 10-Ks,” *Journal of Finance*, 66(1), 2011, pp. 35–65.
- Meade, Ellen E., and Miguel Acosta, “Hanging on Every Word: Semantic Analysis of the FOMC’s Postmeeting Statement,” FEDS Notes, Board of Governors of the Federal Reserve System, 2015 (available at <https://www.federalreserve.gov/econresdata/notes/feds-notes/2015/semantic-analysis-of-the-FOMCs-postmeeting-statement-20150930.html>, 2020年1月14日).

- Picault, Matthieu, and Thomas Renault, “Words Are Not All Created Equal: A New Measure of ECB Communication,” *Journal of International Money and Finance*, 79(C), 2017, pp. 136–156.
- Schmeling, Maik, and Christian Wagner, “Does Central Bank Tone Move Asset Prices?” 2019 (available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2629978> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2629978>).
- Shibamoto, Masahiko, “Empirical Assessment of the Impact of Monetary Policy Communication on the Financial Market,” RIEB Discussion Paper Series No. DP2016-19, Kobe University, 2016.
- Tobback, Ellen, Stefano Nardelli, and David Martens, “Between Hawks and Doves: Measuring Central Bank Communication,” ECB Working Paper No. 2085, European Central Bank, 2017.
- Woodford, Michael, “Monetary Policy in the Information Economy,” paper presented at the Federal Reserve Bank of Kansas City’s Economic Policy Symposium on “Economic Policy for the Information Economy,” in Jackson Hole on August 30–September 1, 2001.