

論文

企業の不確実性と投資家の情報処理の 関係に関する実証研究

Empirical Research on the Relation between Firm Uncertainty and Investor Information Processing

杜 雪 菲 (東京大学大学院博士課程・日本学術振興会特別研究員DC)
Xuefei Du, The University of Tokyo

2023年3月1日受付；2023年9月1日改訂稿受付；2023年10月7日論文受理

要 約

本研究の目的は、企業の不確実性と投資家の情報処理の関係を実証的に分析することである。投資家の情報処理キャパシティの制約による影響が増大する、決算発表が集中するという日本の株式市場の特徴に着目し、投資家がいかに企業の不確実性に応じて決算情報処理の優先順位を決定するのかを分析した。分析にあたっては、企業の不確実性を利益と株価のボラティリティで測定し、投資家の情報処理を企業情報のGoogle検索量で測定した。その結果、同日に決算発表を行った企業の中で、投資家が相対的に不確実性の高い企業の情報処理を優先する、という結果が得られた。さらに、弱いながら、この結果が決算発表の集中度の上昇に応じてより顕著になることも分かった。本研究の結果は、情報処理キャパシティの制約がある場合に、投資家は優先順位を決めて情報処理を行い、その際に不確実性の高い企業を優先する、ということを示唆するものである。経営者を含む市場参加者や規制機関にも、有意義なインプリケーションを有することが期待される。

Summary

This study aims to empirically examine the relation between firm uncertainty and investor information processing. The Japanese stock market is known for its high concentration of earnings announcements, during which time investors are overwhelmed by large amount of earnings information. This study investigates how investors prioritize earnings information processing according to firm uncertainty. Specifically, firm uncertainty is measured by earnings and stock volatility, and information processing by Google search volume of firm information. Results show that among earnings announcements on the same day, investors process first firms with relatively high uncertainty. Furthermore, weak results show that this relation is stronger on days when earnings announcements are more crowded. The conclusion is that under insufficient information capacity, investors have to determine which firm to process first, and thus prioritize high uncertainty firms. This study is expected to have implications for regulators and market participants including firm managers.

キーワード：情報処理キャパシティ 情報選択 合理的不注意 不確実性 決算情報

*謝辞：本稿は、日本経済会計学会第3回秋季大会（大阪公立大学）のディスクロージャーカンファレンス自由論題報告の内容に加筆修正を行ったものである。本研究を進めるにあたり、博士課程の指導教員である、東京大学の首藤昭信先生、また東京大学の大日方隆先生、米山正樹先生より非常に丁寧なご指導を賜ったことに、心より感謝の意を表したい。また、自由論題報告に参加された方々、とりわけ神戸大学の音川和久先生（司会）、および関西大学の岩崎拓也先生に、多くの有益なコメントをくださったことに感謝申し上げます。そして、投稿論文の加筆修正の際に、査読者から詳細かつ建設的なコメントを数多く頂き、論文を大幅に改善することができた。ここに記してお礼を申し上げます。なお、本研究はJSPS特別研究員奨励費22KJ0801の助成を受けている。

連絡住所：杜 雪菲 〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学大学院経済学研究科
E-mail : du-xuefei@gecc.u-tokyo.ac.jp

1. 本論文の目的と構成

投資家にとって、企業の投資情報は多いほうが望ましい。しかし、利用可能な情報が過剰になると、投資家には優先順位を決めてから処理を行う必要が生じる。本研究の目的は、投資家が企業情報を処理する際の優先順位を解明することである。そのために、投資家の企業情報処理の重要な決定要因である、企業の不確実性に着目する (Cover and Thomas 2006; Sims 2010)。複数企業の決算発表が同日に集中した際に、投資家が不確実性の高い企業と低い企業のいずれの決算情報を優先的に処理するのか、ということ調査する。

近年の会計・ファイナンス研究では、「合理的不注意 (rational inattention)」理論が注目されている (Sims 2003, 2006, 2010; Veldkamp 2011; Peng and Xiong 2006)。その特徴としては、効率的な証券市場を前提条件とする伝統的な研究と違い、より現実に即した投資家行動を想定する点が挙げられる。具体的に、Fama (1970) が定義した「均衡価格が入手可能な情報をすべて反映する」証券市場は、(1) 証券取引に際してコストがかからない、(2) 全市場参加者がコストをかけずに情報を入手できる、(3) 現在の情報が現在の証券価格および将来の証券価格分布に対して含意することに関して、すべての投資家の意見が一致する、という条件の下で成り立つものである¹⁾。

しかし現実には、情報を入手・処理するにはコストがかかり、投資家が負担できるコストは無限ではない。投資家が処理できる情報の上限量は、一般的に「情報処理キャパシティ (information capacity)」と呼ばれる (Blankespoor et al. 2020; Cover and Thomas 2006; Sims 2003, 2010; Peng and Xiong 2006)。合理的不注意理論に依拠する研究は、情報処理キャパシティの制約のもとでの投資家行動を前提とし、開示されたすべての情報が証券価格に反映されるとは限らない、という考え方を取り入れている。

一方で、制約条件のもとで行動する投資家がどのような情報を優先的に処理するのか、という投資家の情報選択に関する研究は、十分行われているとはいえない。合理的不注意理論に依拠する研究の多くは、投資家が現実にすべての情報を処理できていないことの例証、もしくはその経済的帰結の検証に重点を置いている²⁾。Veldkamp (2011) が指摘するように、証券価格形成のメカニズムもしくは企業行動に関する確かな実証的予測を導くためには、その前提条件となる投資家の情報選択の決定要因を理解する必要がある。その中でも特に、投資家がどのような企業の情報を優先的に処理するかについての選択の意思決定が重要な検討課題になる。

このような動機のもとで、本研究では、複数企業の決算発表が同日に集中した際の、投資家の決算情報処理の優先順位を調査する。投資家は複数企業を分析対象とする場合、各企業の相対的な不確実性に応じて、優先順位を決定すると考えられる。投資家の情報処理と企業の不確実性の関係については、Van Nieuwerburgh and Veldkamp (2010) と Veldkamp (2011) の理論分析にもとづき、2つの予測が考えられる。1つは、不確実性が高い企業ほど、新情報が将来予測の精度を高める効果が高いため、

1) ただし、Fama (1970) 自身も述べているとおり、これらの条件は効率的証券市場が成立するための必要条件ではない。たとえ満たされない場合でも、証券市場の効率性が保たれる可能性は存在する。

2) この研究領域のサーベイとして、Blankespoor et al. (2020) と Pastor and Veronesi (2009) がある。日本語のサーベイとしては、杜 (近刊) を参照してほしい。

投資家の情報処理の際に優先される、という予測である。もう1つは、不確実性が低い企業のほうが、将来予測の精度を高めるのに必要な情報処理コストの投入が少ないため、投資家が優先する、という予測である。本研究では、いずれの理論的予測が成立するかを、実証分析を通じて確かめる。

分析にあたっては、Da et al. (2011) を参考に、企業名のGoogle検索量を投資家の情報処理活動の代理変数とする。投資家は企業の決算情報を入手・分析するために、インターネットでの情報検索に強く依存すると考えられるためである。企業の不確実性は、利益と株価のボラティリティを用いて測定する。過去の利益と株式リターンから算出される一般的なヒストリカル・ボラティリティに加え、利益のボラティリティを Donelson and Resutek (2015) が提案したマッチング手法、株価のボラティリティを Bollerslev (1986) が開発したGARCH (generalized autoregressive conditional heteroskedasticity) モデルを用いて推定する。その上で、Frederickson and Zolotoy (2016) を参考に、同日に決算発表を行った企業の中での相対的な不確実性を計算し、投資家の情報処理との関係を分析する。

2010年から2021年までの90,055企業・四半期をサンプルとして分析を実施した結果、投資家が不確実性の高い企業の情報処理を優先することが明らかになった。具体的には、同日に決算発表を行った企業の中で、投資家の情報処理に影響を与えうる他の要因をコントロールした上で、相対的に不確実性が高い企業ほど、投資家の決算情報処理が活発である、という結果を得られた。追加分析の結果はさらに、弱いながら、決算発表の集中度が高い日ほど、結果が顕著になることを明らかにした。これらの結果は、決算発表集中に起因する、情報処理キャパシティの制約による影響の増強が原因で、投資家は相対的に不確実性の高い企業から優先的に情報処理を行う、ということを示唆している。

関連する先行研究に対して、本研究は以下のような貢献を有する。第1に、本研究は決算発表が非常に高い割合で集中するという日本の株式市場の特徴に着目し、また同日に決算発表を行った企業の中での相対的な不確実性を測定している。企業の不確実性と投資家の情報処理の関係に関する既存の研究と比較すると (Andrei et al. 2023; Drake et al. 2012; Gargano and Rossi 2018; Gupta-Mukherjee and Pareek 2020; Lerman 2020; Kottimukkalur 2022)、現実の投資家行動により即した分析を展開することができた。第2に、多くの関心が寄せられている、日本の決算発表集中の問題に対して (石塚・河 1991, 1992a, b; 梅澤 2003; 河 1998; 森脇 2016a, b)、追加的な知見を提示している。第3に、利益と株価のボラティリティの複数の推定手法を導入することで、不確実性の代理変数の妥当性を向上させている。

本論文の構成は以下のとおりである。第2節では、関連する先行研究を紹介し、本研究の位置付けを明確にする。第3節で仮説を設定し、第4節では、仮説検証に使用する変数の計算方法とリサーチ・デザインを説明する。続く、第5節で主要な分析結果を提示し、第6節で追加的な分析を説明する。最後の第7節では、本論文の結論をまとめた上で、分析結果を解釈する際に留意すべき限界点について述べる。

2. 先行研究

2.1 投資家の情報処理キャパシティについて

合理的不注意理論では、投資家の情報処理にはコストがかかり (Blankespoor et al. 2020)、かつ投資家が負担できる情報処理コストが限られている、ということ仮定する (Sims 2003, 2006, 2010; Veldkamp 2011; Peng and Xiong 2006)³⁾。投資家が処理できる情報の上限量は、一般的に「情報処理キャパシティ」と呼ばれる (Cover and Thomas 2006; Sims 2003, 2010; Peng and Xiong 2006)。先行研究では以下のとおりに、投資家の有限な情報処理キャパシティという制約が、株式市場と企業行動に大きな影響を及ぼすことが報告されている。

まず、投資家が十分な情報処理キャパシティを有し、企業の開示情報を迅速に処理できることは、株式市場の効率性を維持するための必要条件である。投資家が積極的に情報処理を行う企業ほど、新情報が迅速に株価に織り込まれ、株価がファンダメンタル企業価値に近づくことは、複数の実証研究によって確認されている (Ben-Rephael et al. 2017; Hou and Moskowitz 2005; Israeli et al. 2022; Lawrence et al. 2018; Lerman 2020; Liu et al. 2023; Tantaopas et al. 2016; Vozlyublennaiia 2014; 岡田・佐伯 2014)。したがって、複数企業の情報開示が同日に集中すると、投資家が十分に処理できなくなり、開示情報の株価への織り込みが遅れることになる (Hirshleifer et al. 2009; 石塚・河 1991, 1992a, b; 梅澤 2003; 河 1998; 森脇 2016a, b)。週末前や大きなイベントが発生する日にも、投資家の注意力が投資以外の出来事に惹きつけられて、情報処理キャパシティが減少し、株価への新情報の織り込みが遅れることが確認されている (DellaVigna and Pollet 2009; Drake et al. 2016; Louis and Sun 2010)。

投資家の情報処理が不十分になると、企業株価が適正水準より低下し、流動性の低下、資本コストの上昇、事業投資活動の縮小といった負の影響が生じる (Chemmanur and Yan 2011; Chen et al. 2004; Ding and Hou 2015; Grullon et al. 2004; Kadlec and McConnell 1994; Lawrence et al. 2016; Lehavy and Sloan 2008; Merton 1987)。同様に情報処理が不十分であることが原因で、企業に対する投資家のモニタリングが弱くなり、その結果として企業の事業投資の効率性の悪化、経営者の過剰な報酬受け取り、企業のESG水準の低下といったことも指摘されている (Chen et al. 2020; Fich et al. 2015; Iliev et al. 2021; Kempf et al. 2017; Liu et al. 2020)。

また、企業が投資家の情報処理キャパシティの制約を認識した上で、戦略的に情報開示を行う、という現象も報告されている。例えば、他企業より早く情報を公表することで、投資家の情報処理を促すような開示戦略をとる企業があることが報告されている (Johnson and So 2018; Koester et al. 2016)。一方で、バッドニュースを投資家から隠蔽する、または投資家がパニックになって株価が急落することを回避するために、投資家の情報処理が困難な時期を狙ってバッドニュースを開示する企業もある (Michaely et al. 2016; Boulland and Dessaint 2017; Segal and Segal 2016; Niessner 2015; Garel et al. 2021; Basu et al. 2019; Louis and Sun 2016; Doyle and Magilke 2009; Baginski et al. 1995; Baginski and Rakow 2012)。これらの研究成果は、投資家の情報処理が株価形成と企業行動の重要な決定要因

3) ここでの情報処理 (information processing) とは、投資家が新しい情報を入手してから、ベイズ定理にしたがって企業価値に対する予測を更新して、新しい予測を形成するプロセスを意味する (Veldkamp 2011)。

であること、ひいては投資家の情報処理行動の決定要因を理解することの重要性を示唆している。

2.2 投資家の情報選択と処理

前節の先行研究が主に投資家の情報処理の帰結に注目しているのに対し、投資家がどのような企業の情報を積極的に処理するか、という投資家の情報選択の予測を行う研究もある。例えば、Liu et al. (2023) は、企業に対する個人投資家と機関投資家の情報処理を、それぞれGoogleとBloomberg上での企業情報の検索量をもって測定し、両者の比較分析を行っている。その結果、機関投資家がすべての企業の情報を広範に処理できているのに対して、個人投資家は情報処理キャパシティが小さいため、ポートフォリオに占める割合が大きい大企業を優先して処理することを示している。Gargano and Rossi (2018) は証券会社から、投資家が企業情報を閲覧する時間の長さのデータを入手して、情報処理の代理変数として利用した。分析を行った結果、投資金額が大きい企業、規模が大きい企業、および株式リスクの高い企業に対する投資家の情報処理が活発であることが確認された。またFrederickson and Zolotoy (2016) は、視認性が高い企業ほど、他企業と決算発表が同日に集中する際に、投資家に優先的に処理されるため、決算発表時の株価反応が迅速だという結果を報告している⁴⁾。

他の研究では、投資家は自身が最も情報優位性を持つ企業の情報処理を優先する、という傾向が報告されている。例えばKacperczyk et al. (2005) は、自身が最も情報優位性を持つ産業の分析に特化し、その原因で運用ポートフォリオも少数の産業に集中するファンドマネージャーほど、より高いリターンを獲得できるという分析結果を示している。また、Cziraki et al. (2021)、Van Nieuwerburgh and Veldkamp (2009)、およびWang et al. (2018) は、投資家が情報優位性を持つ本国もしくは地元の企業の情報処理を優先する、ということを実証的に示している。特にCziraki et al. (2021) とWang et al. (2018) は、投資家が地元の企業の情報処理を優先することで、実際に高い投資リターンを得られることを示した。

一方で、Sims (2003) は、情報処理キャパシティに制約がある人々は、変動が激しく予測が困難なものへの関心が高くなると予測している。この予測と一致し、不確実性の高い企業に対する投資家の情報処理がより活発であることが、複数の研究によって確認されている。具体的に、Andrei et al. (2023) は、企業の株式ベータ・リスク、ボラティリティ、および証券アナリストの利益予想のばらつきといった不確実性の変数が大きいほど、情報処理の代理変数である決算書類のダウンロード数が多いことを示している。Drake et al. (2012) は、Google上での企業情報の検索量が、株式ボラティリティおよびビッド・アスク・スプレッドと正に相関する結果を報告している。Lerman (2020) は、証券アナリストの利益予想のばらつきが大きい企業ほど、投資情報ウェブサイト上での投資家の書き込みが多く、すなわち投資家の関心が高いと報告している。Kottimukkalur (2022) は、企業開示書類に含まれる不確実性関連の単語の数が多いほど、翌期の決算発表時に、GoogleおよびBloomberg上での投資家による企業情報検索が活発になると示している。なお、Gupta-Mukherjee and Pareek (2020) は、不確実性の高い企業の情報を重点的に処理するミューチュアル・ファンドが、平均して高いリターンを獲得してい

4) ここでいう「視認性が高い」企業とは、規模が大きい、広告宣伝活動が多い、または証券アナリストと金融メディアによる情報発信が多い企業のことを意味する。

ると報告している。

3. 仮説の設定

投資家は企業価値予測の不確実性を解消するために、コストをかけて新しい情報を求める (Cover and Thomas 2006; Sims 2010)。情報処理キャパシティに限りがあるため、短時間に大量な新情報が発表された場合、投資家は不確実性の大きさに応じて、情報処理のコスト・ベネフィットを勘案して優先順位を決める。以下では、Van Nieuwerburgh and Veldkamp (2010) と Veldkamp (2011) の理論分析にもとづき、企業の不確実性と投資家の情報処理の優先順位に関する、2つの予測を展開する。

1つ目の予測は、企業の不確実性が高いほど、新しい情報が将来予測の精度を高める余地が大きいため、投資家が優先的に処理を行う、というものである。事前の不確実性が高いほど、一定の情報処理コストの投入から得られる不確実性解消のベネフィットが大きい、という仮定の上での予測である。実際に、これまでも、投資家の情報処理がマクロ経済もしくは株式市場全体の不確実性の増大に伴って活発になる、という実証結果が複数報告されている (Andrei et al. 2023; Liu et al. 2023; Reyes 2019)。このように、不確実性が高い企業ほど、投資家が将来予測の精度の大幅な改善を期待し、情報処理キャパシティを優先的に配分する、という予測が立てられる。

反対に、2つ目の予測として、不確実性が高い企業ほど、将来予測の精度を高めるのに必要な情報処理コストの投入が増加するため、投資家が優先的に処理しなくなる、という可能性も考えられる。なぜなら、不確実な状況においては、投資家が過去の情報から将来企業価値を予測すること、そして企業が精度の高い予測情報を開示することが困難になると考えられる。これまでの実証研究でも、経済環境の不確実性の上昇に伴い、投資家が利益情報に依存しなくなる、企業が開示する将来予測情報の質が低下する、といったことが報告されている (Krause et al. 2017; Asthana and Kalelkar 2020)。これらの研究結果は、不確実性の上昇に伴い、将来予測に有用かつ高精度な情報を入手しにくくなること、すなわち情報処理コストと不確実性の間に正の関連性があることを示唆している。同様の関連性が個別企業レベルでも存在する限り、投資家は限られた情報処理キャパシティを不確実性の低い企業に優先的に投入する、という予測も考えられる⁵⁾。

上記の2つの理論的予測を確かめるために、本研究では、同日に決算発表を行った企業の相対的な不確実性の大きさと投資家の決算情報処理の関係を調査する。決算発表時には、投資家は複数の企業の中から分析対象を選択する必要がある。投資家のある企業に対する情報処理の活発さは、当該企業の投資家にとっての優先順位の高さを反映すると仮定する。上記の2つの理論的予測に対応し、同日に決算発表を行った企業の中で、投資家が相対的に不確実性の高い企業、もしくは低い企業の処理を優先する、という2つの仮説が導かれる。

仮説1：同日に決算発表を行う企業の中で、不確実性が高い企業ほど、決算発表時の投資家の情報処理が活発になる。

5) ただし、これらの先行研究はあくまで、マクロ経済レベルでの不確実性と情報処理の関係に関するものである。本研究が着目している、個別企業レベルでの不確実性と情報処理の関係の予測を直接裏付けるものではない。

仮説 2：同日に決算発表を行う企業の中で、不確実性が低い企業ほど、決算発表時の投資家の情報処理が活発になる。

4. リサーチ・デザイン

4.1 変数選択

4.1.1 投資家の情報処理

投資家の情報処理活動は、企業名の Google 検索量で測定する。Google Trends という機能を用いて、地域や期間を指定し、任意のワードの Google 検索量指数をダウンロードすることができる⁶⁾。この指数は、政治学、社会学、保健医療学、または経済学といった様々な領域の学術・実務分析に应用されている (Eichenauer et al. 2022)。会計・ファイナンス領域においては、Da et al. (2011) が最初に、企業の株式ティッカーもしくは企業名の Google 検索量指数を用いて、企業に対する投資家の関心度を定量化する方法を提案した。本研究も Da et al. (2011) を参考に、日本語企業名の Google 検索量指数を投資家の情報処理の代理変数とする。投資家は決算情報を入手・分析するために、インターネット上の情報検索に強く依存すると考えられるためである⁷⁾。

具体的には、日経 Financial QUEST に収録される「漢字略称（会社の種類を除くなど、15文字以内に短縮した社名）」をワードとして指定し、Google Trends から当該企業名の検索量指数のデータを日次で取得する^{8,9)}。決算発表日の Google 企業名検索量の指数を、投資家の決算情報処理の代理変数 (*Google_search_name*) として分析に用いる¹⁰⁾。ただし、Google の特殊な指数化計算の影響で、当該指数は 8 ヶ月以上の長期間の分析に適していない。その問題を解決するために、本研究では当該指数に対して、付録に記載される時系列調整を加えている。

4.1.2 企業の不確実性

本研究が注目する企業の不確実性は、投資家が将来企業価値を予測する際に認識する不確実性のことである。ここでは、投資家が最も重視する企業業績の指標である、利益と株価に注目し、そのボラティ

6) 詳細については、サイト <https://trends.google.co.jp/trends/?geo=JP> を参照してほしい。

7) 日本における主要検索エンジンのマーケットシェアについて、Statcounter 社の 2022 年 9 月時点のデータによると、Google は最も高く、76.55% のシェアを占めている。これは、2 位の Yahoo! の 15.21% を大幅に上回っている。したがって、Google 上の検索量を使用することで、投資家のインターネット情報検索の大部分を捉えられると期待できる。データの詳細については <https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share> を参照してほしい。

8) Da et al. (2011) をはじめとする、米国企業を対象とした実証分析では、英語の場合に企業名と一般的な固有名詞の区別がつかないことが多いという理由で、株式ティッカーの検索量が採用されることが多い。それに対し、Takeda and Wakao (2014) と Adachi et al. (2017) が述べているように、日本語の場合は同様な懸念が英語より少なく、反対に日本企業の数字 4 桁の株式ティッカーの検索量には、大きな誤差が含まれる可能性が高い。そのため、本研究では主要な分析において、企業名の検索量を使用する。ただし、投資家が検索する際には、必ずしも本研究で用いる「漢字略称」を検索ワードにするとは限らないため、変数測定の際には一定の誤差が生じることに留意してほしい。

9) Google Trends は、ユーザーのワード検索後の閲覧履歴にもとづいて、検索量のデータを「金融」「ショッピング」「書籍・文学」といったカテゴリーに分解して提供している。ここでは、株式投資情報の検索を測定するために、「金融」カテゴリー内の検索量のデータのみ使用している。

10) 決算発表日とその翌日の 2 日間の平均値を用いる場合も、分析結果が変わらないことを確認できている。

リティを不確実性の代理変数とする¹¹⁾。それぞれ、投資家が四半期利益と決算発表日の株価変動を予測する際の不確実性を反映するものである。

まず、利益ボラティリティは、2つの方法で推定する。1つ目はヒストリカル・ボラティリティで、同一企業の過去5年の同四半期の利益率の標準偏差を用いる方法である (*Uncertainty_E1*)^{12, 13)}。2つ目の方法は、Donelson and Resutek (2015) が提案した、マッチングを通じて推定する方法である。対象の企業・四半期の利益ボラティリティを推定するために、マッチングを行い、類似した過去の観測値を複数個抽出する。抽出された観測値は、測定対象の観測値と似たような経営環境に置かれていたとみなすことができる。抽出された観測値の実績利益のボラティリティを計算し、測定対象の観測値の利益ボラティリティの推定値とすることができる (*Uncertainty_E2*)¹⁴⁾。投資家は企業の利益ボラティリティを予測する際に、過去の類似した企業の実績を参考にすることが多いため、この方法は、概ね投資家のボラティリティ予測のプロセスを反映しているといえる。

Donelson and Resutek (2015) によると、マッチングを通じた推定は以下の2点において、ヒストリカル・ボラティリティより優れている。第1に、ヒストリカル・ボラティリティでは、会計利益の計算方法から生じる利益ボラティリティとファンダメンタル利益のボラティリティが区別されない¹⁵⁾。それに対し、マッチングを通じた推定では、会計利益の計算方法による影響が複数企業間で少なくとも一部相殺され、ファンダメンタル利益のボラティリティにより近い推定値が得られる。第2に、同一企業の過去の利益からではなく、似たような経営環境に置かれていた企業の利益から推定することで、推定対象の四半期のリアルタイムなボラティリティにより近い推定値を得られる。

11) 企業の不確実性の測定方法として、他にもいくつかの変数が考えられる。一般的に利用される変数の1つは、証券アナリストの利益予想分散である(例えばBarron and Stuerke 1998; Zhang 2006)。しかし、Donelson and Resutek (2015)によると、この変数は、(1) データを入手できる企業が限られており、かつデータの入手可能性が規模などの企業属性と相関する、(2) 証券アナリストが特定の企業の利益予想を公表するか否かの意思決定、および公表される利益予想額の両方にバイアスが含まれる可能性が大きい、(3) 主に証券アナリスト間の情報と利益予想方法の違いを反映するもので、ファンダメンタル利益の不確実性を十分反映できない、という3つの問題点を抱える。そのために、本研究では採用していない。

他にも、企業年齢、企業規模、キャッシュ・フローのボラティリティ、株式ビッド・アスク・スプレッド、といった変数が考えられる(Drake et al. 2012; Jiang et al. 2005; Zhang 2006)。この中で、企業年齢と企業規模は、企業・四半期間で変化が少ないことから、本研究の分析には適さない。キャッシュ・フローのボラティリティは利益のボラティリティより、投資家の将来予測の不確実性を過大評価する可能性が大きい。株式ビッド・アスク・スプレッドは主に、投資家間の情報の非対称性から生じる不確実性を捉えるものである。本研究では、平均的な投資家が認識する不確実性により近い、株価ボラティリティを採用している。

12) 利益率として、期中平均総資産額に対する営業利益率を採用する。

13) 例えば、2022年第1四半期の「過去5年の同四半期」とは、2021年第1四半期、2020年第1四半期、2019年第1四半期、2018年第1四半期、および2017年第1四半期の5つの四半期のことを指す。

14) 具体的に、まずは企業*i*・四半期*t*と類似した観測値として、以下の手順にしたがい、企業*j*・四半期*t-τ*を複数個抽出する(*t-τ*は、*τ*年前の同四半期を表す)：

- (1) 期末総資産額、利益率、および対前年同四半期の利益率の変化分の3項目のそれぞれに応じて、四半期ごとに、すべての企業を十分位ポートフォリオに分けて、1~10の番号をつける。
- (2) 過去5年の同四半期の観測値から、上記の3項目のすべてにおいて、企業*i*・四半期*t*と同じ番号の十分位ポートフォリオに属する企業*j*・四半期*t-τ*をすべて抽出する。
- (3) 抽出された企業*j*・四半期*t-τ*の対前年同四半期の利益額の変化分の絶対値が、総資産額の50%を上回る場合は、マッチングの結果から除外される。

上記のマッチングの結果として、5個以上の企業*j*・四半期*t-τ*を抽出できた場合に、企業*j*・四半期*t-τ+1*の対前年同四半期からの利益率の変化分の標準偏差を計算し、企業*i*・四半期*t+1*の利益ボラティリティの推定値とする。利益率としては、期中平均総資産額に対する営業利益率を採用する。

15) ここで「会計利益の計算方法から生じる利益ボラティリティ」とは、企業のファンダメンタル利益の変化と無関係な原因から生じるボラティリティのことを指す。例えば、当該企業が利益のボラティリティを増大もしくは減少させるような会計基準を採用している、採用する会計基準を変更した、意図的な利益調整を行っている、意図的でない見積りも誤差が起きている、といった原因が考えられる。

次に、株価ボラティリティを2つの方法で測定する。1つ目の方法は、過去25営業日もしくは75営業日の株式リターンの標準偏差を算出し、決算発表日の株価ボラティリティの推定値とする方法である（それぞれ*Uncertainty_S1*と*Uncertainty_S2*）。2つ目の方法として、Bollerslev（1986）のGARCH（1,1）モデルを採用する。t日の株式リターンを r_t 、ボラティリティを σ_t で表すと、t+1日のボラティリティは、 $\sigma_{t+1}^2 = \omega + \alpha r_t^2 + \beta \sigma_t^2$ と表すことができる。過去250営業日の株式リターンから、最尤法で ω 、 α 、および β を推定し、決算発表日のボラティリティの推定値を計算できる（*Uncertainty_S3*）。

GARCHモデルは、株式リターンの単純な標準偏差より、過去の株価変動の情報をより多く予測に反映させるため、金融資産のボラティリティ予測によく使用される手法である。具体的に、一定期間の株式リターンの標準偏差を計算する場合は、当該期間中の情報のみ利用し、また期間中のすべての日の情報を同程度に重要だとみなし、予測に反映させることになる。それに対し、GARCHモデルにしたがう場合は、過去の長期的な株価変動から直近の株価変動まで取り入れ、かつ直近の情報により高いウェイトを置いて、ボラティリティ予想値を計算することになる¹⁶⁾。現実の投資家の株価ボラティリティ予測のプロセス、および株価の時系列データの利用方法により近い測定方法だといえる¹⁷⁾。

最後に、投資家の情報処理の優先順位を決めるのは、同時に処理が必要な企業間での相対的な不確実性の水準だと考えられる。そのために、*Uncertainty_E1*、*Uncertainty_E2*、*Uncertainty_S1*、*Uncertainty_S2*、および*Uncertainty_S3*のそれぞれに対して、同日に決算発表を行った企業の中でパーセンタイル値を算出し、相対的な不確実性の変数とする（それぞれ*Uncertainty_E1_rank*、*Uncertainty_E2_rank*、*Uncertainty_S1_rank*、*Uncertainty_S2_rank*、*Uncertainty_S3_rank*）。パーセンタイル値が高い（低い）企業は、同日に決算発表を行った企業の中で、相対的に不確実性が高い（低い）ことを意味する。

4.2 リサーチ・デザイン

仮説検証を行うにあたり、まずは予備的検証として、企業の絶対的な不確実性の大きさと投資家の決算情報処理との関係を、以下のモデル（1）を用いて検証する。

$$Google_search_name_{it} = \beta_0 + \beta_1 Uncertainty_{it} + controls + fixed\ effects + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

i は企業、 t は四半期を表す。*Uncertainty*には、*Uncertainty_E1*、*Uncertainty_E2*、*Uncertainty_S1*、*Uncertainty_S2*、および*Uncertainty_S3*をそれぞれ代入する。*Uncertainty*の係数 β_1 が有意に正（負）になると、不確実性が高い（低い）企業ほど、投資家の決算情報処理が活発であることを意味し、仮説1（仮説2）と整合する結果となる。

投資家の情報処理に影響を及ぼす他の要因をコントロールするために、以下のコントロール変数を追

16) GARCHモデルおよびその推定方法の詳細については、Bollerslev（1986）もしくはEngle（2001）を参照してほしい。

17) ここでは、投資家が集中的な決算発表の到来を予測でき、あらかじめ決算情報処理の優先順位を決定することを想定している。そのため、投資家が企業の不確実性を予測し、決算情報処理の優先順位を決定する段階では、決算発表集中による影響を受けないと推測される。ただし、常に少なからず情報処理キャパシティの制約に直面する投資家は、必ずしも本研究で採用したような複雑な方法で不確実性を測定できるとは限らない。

加する。まず、同日の決算発表件数が多いほど、投資家の情報処理は減少するため (Drake et al. 2012; Hirshleifer et al. 2009; 森脇 2016a, b)、同日の決算発表企業数 (EA_number) をコントロール変数として追加する。 EA_number の予測符号は負である。次に、期待外利益の大きさ ($Unexpected_income$) は、企業の不確実性および決算発表当日の投資家の情報処理と同時に正に相関する可能性が考えられるため、コントロール変数として追加する。

また、先行研究を参考に、企業規模、成長性、証券アナリストの分析情報、経営者の赤字予想の公表による影響、および第4四半期の行動変化をコントロールする (Andrei et al. 2023; Ben-Rephael et al. 2017; Drake et al. 2012; deHaan et al. 2015; Hirshleifer et al. 2009; Liu et al. 2023; 森脇 2016a, b)。それぞれ、総資産額 ($Size$)、株価純資産倍率 (PBR)、証券アナリストのフォロー数 ($Analyst_coverage$)、経営者の営業利益予想が負である場合に1をとるダミー変数 ($Loss_forecast$)、および第4四半期に1をとるダミー変数 ($Q4$) をコントロール変数としてモデルに追加する。

これらの変数については、係数の推定結果が正になると予想される。具体的に、規模が大きい企業、成長性が高い企業、および事前に赤字予想を公表した企業は、投資家の関心が高いと考えられる。証券アナリストのフォロー数について、迅速な意思決定が求められる決算発表時には、証券アナリストの分析情報を入手しやすい企業ほど、情報処理が増加すると考えられる。また、年度末である第4四半期には、他の四半期より活発な情報処理が期待される。最後に、決算発表の曜日 ($weekday$)、企業の上場取引所 ($market$)、および年度 ($year$) の固定効果をコントロールする。変数の計算方法の詳細は表1にまとめている。

次に、本研究の主要な関心事である、企業の相対的な不確実性の大きさと投資家の情報処理の優先順位の間関係を、以下のモデル (2) を用いて検証する。

$$Google_search_name_{it} = \beta_0 + \beta_1 Uncertainty_rank_{it} + controls + fixed\ effects + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$Uncertainty_rank$ には、相対的な不確実性を表す $Uncertainty_E1_rank$ 、 $Uncertainty_E2_rank$ 、 $Uncertainty_S1_rank$ 、 $Uncertainty_S2_rank$ 、および $Uncertainty_S3_rank$ をそれぞれ代入する。 $Uncertainty_rank$ の係数 β_1 が有意に正 (負) になると、同日に決算発表を行った企業の中で、投資家が相対的に不確実性の高い (低い) 企業の情報処理を優先する、ということの意味する。仮説1 (仮説2) を支持する結果だと解釈できる。なお、コントロール変数と固定効果についてはモデル (1) と同様である¹⁸⁾。

18) 分析においては、 EA_number 、 $Uncertainty_E1_rank$ 、 $Uncertainty_E2_rank$ 、 $Uncertainty_S1_rank$ 、 $Uncertainty_S2_rank$ 、 $Uncertainty_S3_rank$ 、およびダミー変数を除くすべての変数について、年度ごとに上下1%をそれぞれ99パーセンタイル値と1パーセンタイル値に置き換えている。

表1 変数定義

パネルA：投資家の情報処理	
<i>Google_search_name</i>	決算発表日の企業名Google検索量指数に、付録に記載される時系列調整を加えたもの。企業名として、日経Financial QUESTに収録される「漢字略称（会社の種類を除くなど、15文字以内に短縮した社名）」を採用。100を足して自然対数に変換したもの。
<i>Google_search_ticker</i>	決算発表日の株式ティッカーGoogle検索量指数に、付録に記載される時系列調整を加えたもの。100を足して自然対数に変換したもの。
<i>Bloomberg_search</i>	決算発表日のBloomberg企業ニュース検索・閲覧量の指数。1を足して自然対数に変換したもの。
パネルB：企業の不確実性	
<i>Uncertainty_E1</i>	ヒストリカル利益ボラティリティ。過去5年の同四半期の利益率の標準偏差に1を足して自然対数に変換したもの。利益率として期中平均総資産額に対する営業利益率を採用。過去5年の同四半期の利益率を取得できない場合は欠損値とする。
<i>Uncertainty_E2</i>	マッチングを通じて推定した利益ボラティリティ。第4.1.2節に記載されるマッチング手順にしたがって抽出される企業・四半期の前四半期からの利益率の変化分の標準偏差に、1を足して自然対数に変換したもの。利益率として期中平均総資産額に対する営業利益率を採用。
<i>Uncertainty_S1</i>	決算発表日より過去25営業日の株式リターンの標準偏差に1を足して自然対数に変換したもの。過去25営業日の中で20日以上株式リターンを取得できない場合は欠損値とする。
<i>Uncertainty_S2</i>	決算発表日より過去75営業日の株式リターンの標準偏差に1を足して自然対数に変換したもの。過去75営業日の中で60日以上株式リターンを取得できない場合は欠損値とする。
<i>Uncertainty_S3</i>	決算発表日より過去250営業日の株式リターンを用いて、GARCH(1,1)モデルにしたがって推定される、決算発表日の株式ボラティリティに1を足して自然対数に変換したもの。過去250営業日の中で200日以上株式リターンを取得できない場合は欠損値とする。
<i>Uncertainty_E1_rank</i>	同日に決算発表を行った企業の中での <i>Uncertainty_E1</i> のパーセンタイル値に1を足して自然対数に変換したもの。
<i>Uncertainty_E2_rank</i>	同日に決算発表を行った企業の中での <i>Uncertainty_E2</i> のパーセンタイル値に1を足して自然対数に変換したもの。
<i>Uncertainty_S1_rank</i>	同日に決算発表を行った企業の中での <i>Uncertainty_S1</i> のパーセンタイル値に1を足して自然対数に変換したもの。
<i>Uncertainty_S2_rank</i>	同日に決算発表を行った企業の中での <i>Uncertainty_S2</i> のパーセンタイル値に1を足して自然対数に変換したもの。
<i>Uncertainty_S3_rank</i>	同日に決算発表を行った企業の中での <i>Uncertainty_S3</i> のパーセンタイル値に1を足して自然対数に変換したもの。
パネルC：コントロール変数	
<i>EA_number</i>	同日に決算発表を行った企業の数自然対数に変換したもの。
<i>Size</i>	前四半期末の総資産額を自然対数に変換したもの。
<i>PBR</i>	決算発表日の株価純資産倍率に1を足して自然対数に変換したもの。
<i>Analyst_coverage</i>	決算発表前月のアナリストフォロー人数の月間平均（取得できない場合は0とする）に1を足して自然対数に変換したもの。
<i>Loss_forecast</i>	決算発表直前の経営者営業利益予想が負である場合に1、それ以外に0をとるダミー変数。
<i>Unexpected_income</i>	営業利益の対前年同四半期の変化額の絶対値を、前年同四半期期中平均総資産額で割ったものに1を足して自然対数に変換したもの。
<i>Q4</i>	第4四半期に1、それ以外に0をとるダミー変数。
<i>Most_crowded_2days</i>	サンプル期間を3ヶ月ごとに分割した場合の、各3ヶ月間の中で決算発表件数が最も多い2日間に1、それ以外に0をとるダミー変数。
<i>Most_crowded_4days</i>	サンプル期間を3ヶ月ごとに分割した場合の、各3ヶ月間の中で決算発表件数が最も多い4日間に1、それ以外に0をとるダミー変数。
<i>Most_crowded_6days</i>	サンプル期間を3ヶ月ごとに分割した場合の、各3ヶ月間の中で決算発表件数が最も多い6日間に1、それ以外に0をとるダミー変数。
<i>weekday</i>	決算発表の曜日の固定効果。
<i>market</i>	上場取引所の固定効果。
<i>year</i>	会計年度の固定効果。

5. 主要な分析結果

5.1 サンプルの選択と記述統計量

分析に使用するデータについて、企業財務データと株式市場データは日経NEEDS Financial QUESTより、証券アナリストのフォロー数のデータはBloombergより取得した。またGoogle企業名検索量の指数は、Google Trendsからダウンロードした。企業の決算発表日として、日経NEEDS Financial QUESTに収録される「決算発表日（決算短信を証券取引所もしくは証券業協会に提出した日）」を使用した。

サンプル選択の手順は、表2にまとめている。2010年4月から2022年3月までに決算期を変更していない、日本国内の3,700企業(122,257個の企業・四半期)を最初のサンプルとして抽出した。このうち、(1) 決算期末から決算発表日までの日数が3日以下もしくは100日以上である、(2) *Google_search_name*のデータを取得できない、(3) *Uncertainty_E1*、*Uncertainty_E2*、*Uncertainty_S1*、*Uncertainty_S2*、および*Uncertainty_S3*のいずれも計算できない観測値を除外した。最終的に分析に用いるサンプルのサイズは90,055観測値である。

表2 サンプル選択

選択基準	企業・四半期
2010年4月から2022年3月まで、決算期を変更していない企業	122,257
以下を除外：	
決算期末から決算発表日までの日数が3日以下もしくは100日以上	770
<i>Google_search_name</i> のデータを取得できない	30,502
<i>Uncertainty_E1</i> 、 <i>Uncertainty_E2</i> 、 <i>Uncertainty_S1</i> 、 <i>Uncertainty_S2</i> 、 <i>Uncertainty_S3</i> のいずれもデータを取得できない	930
最終的に分析に使用するサンプル	90,055

表3と表4はそれぞれ、変数の記述統計量と相関係数行列を示している。表4から読み取れるように、*Google_search_name*は絶対的な不確実性の変数である*Uncertainty_E1*および*Uncertainty_S1*から*Uncertainty_S3*、また相対的な不確実性の変数である*Uncertainty_S1_rank*から*Uncertainty_S3_rank*と有意に正に相関している（それぞれ0.0092から0.0247、0.0143から0.0235）。これは、仮説1と整合的な結果である。反対に、*Uncertainty_E2_rank*との間には、有意に負の相関が観察される(-0.0177)。

表3 サンプルの記述統計量

	観測値数	平均値	標準偏差	最小値	25%値	中央値	75%値	最大値
Google_search_name	90,055	4.6746	0.1311	4.4872	4.6032	4.6120	4.7102	5.2258
Uncertainty_E1	76,182	0.0073	0.0075	0.0003	0.0029	0.0050	0.0088	0.0582
Uncertainty_E2	75,982	0.0144	0.0309	0.0019	0.0052	0.0076	0.0123	0.4401
Uncertainty_S1	84,552	0.0192	0.0106	0.0038	0.0123	0.0169	0.0231	0.0775
Uncertainty_S2	84,296	0.0208	0.0104	0.0048	0.0138	0.0185	0.0249	0.0735
Uncertainty_S3	84,813	0.0214	0.0108	0.0050	0.0144	0.0191	0.0255	0.0842
Uncertainty_E1_rank	76,182	0.3840	0.1962	0.0018	0.2231	0.4006	0.5543	0.6931
Uncertainty_E2_rank	75,982	0.3828	0.1956	0.0016	0.2231	0.3988	0.5518	0.6931
Uncertainty_S1_rank	84,552	0.3821	0.1959	0.0013	0.2209	0.3982	0.5515	0.6931
Uncertainty_S2_rank	84,296	0.3801	0.1956	0.0014	0.2187	0.3951	0.5488	0.6931
Uncertainty_S3_rank	84,813	0.3810	0.1961	0.0014	0.2191	0.3967	0.5502	0.6931
EA_number	90,055	4.9795	1.0770	0.0000	4.6540	5.1985	5.7038	6.6606
Size	89,060	10.8880	1.7709	7.0868	9.7076	10.6969	11.8194	16.2944
PBR	84,893	0.7801	0.4551	0.1769	0.4711	0.6575	0.9455	3.0571
Analyst_coverage	90,055	0.4133	0.8303	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3.0445
Loss_forecast	90,055	0.0748	0.2631	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
Unexpected_income	83,908	0.0089	0.0124	0.0000	0.0020	0.0049	0.0104	0.1032
Q4	90,055	0.2368	0.4251	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000

注1) 分析に使用しているデータは、Bloomberg、Google Trends、および日経NEEDS Financial QUESTより取得した。

注2) 各変数の定義は表1に記載のとおりである。

注3) EA_number、Uncertainty_E1_rankからUncertainty_S3_rank、およびダミー変数を除くすべての変数について、年度ごとに上下1%をそれぞれ99パーセンタイル値と1パーセンタイル値に置き換えた。

表4 相関係数行列

	Google_search_name	Uncertainty_E1	Uncertainty_E2	Uncertainty_S1	Uncertainty_S2	Uncertainty_S3	Uncertainty_E1_rank	Uncertainty_E2_rank	Uncertainty_S1_rank
Google_search_name	1.0***								
Uncertainty_E1	0.0092**	1.0***							
Uncertainty_E2	-0.0015	0.3866***	1.0***						
Uncertainty_S1	0.0247***	0.2212***	0.1384***	1.0***					
Uncertainty_S2	0.0181***	0.2773***	0.1625***	0.8146***	1.0***				
Uncertainty_S3	0.0126***	0.2519***	0.1503***	0.7923***	0.7709***	1.0***			
Uncertainty_E1_rank	-0.0017	0.7103***	0.2641***	0.1941***	0.2382***	0.2248***	1.0***		
Uncertainty_E2_rank	-0.0177***	0.3970***	0.3959***	0.1271***	0.1599***	0.1445***	0.4621***	1.0***	
Uncertainty_S1_rank	0.0235***	0.1926***	0.0960***	0.7573***	0.6564***	0.6702***	0.2259***	0.1088***	1.0***
Uncertainty_S2_rank	0.0205***	0.2361***	0.1177***	0.6614***	0.7752***	0.6687***	0.2778***	0.1448***	0.8338***
Uncertainty_S3_rank	0.0143***	0.2281***	0.1142***	0.6437***	0.6605***	0.8010***	0.2684***	0.1372***	0.8219***
EA_number	0.0106***	-0.0180***	-0.0208***	-0.0138***	0.0029	-0.0123***	-0.0864***	-0.0834***	-0.0736***
Size	0.1932***	-0.3246***	-0.2730***	-0.1830***	-0.2295***	-0.2147***	-0.3330***	-0.4493***	-0.0694***
PBR	0.0570***	0.3006***	0.2231***	0.2553***	0.2948***	0.2706***	0.2432***	0.2376***	0.2368***
Analyst_coverage	0.1182***	-0.0465***	-0.0763***	-0.0244***	-0.0385***	-0.0382***	-0.0438***	-0.1620***	0.0606***
Loss_forecast	-0.0175***	0.0511***	0.0247***	0.0548***	0.0829***	0.0680***	0.0300***	0.0233***	0.0406***
Unexpected_income	0.0199***	0.5482***	0.3009***	0.2230***	0.2724***	0.2563***	0.3891***	0.3160***	0.1869***
Q4	0.0000	0.0556***	0.0127***	0.0310***	0.0861***	0.0252***	-0.0064*	0.0066*	-0.0068**
	Uncertainty_S2_rank	Uncertainty_S3_rank	EA_number	Size	PBR	Analyst_coverage	Loss_forecast	Unexpected_income	Q4
Uncertainty_S2_rank	1.0***								
Uncertainty_S3_rank	0.8326***	1.0***							
EA_number	-0.0739***	-0.0716***	1.0***						
Size	-0.1126***	-0.1117***	0.0476***	1.0***					
PBR	0.2690***	0.2491***	-0.0989***	-0.2404***	1.0***				
Analyst_coverage	0.0552***	0.0510***	-0.0171***	0.5730***	0.1628***	1.0***			
Loss_forecast	0.0486***	0.0482***	0.0316***	-0.0684***	-0.0081**	-0.0454***	1.0***		
Unexpected_income	0.2192***	0.2137***	-0.0095***	-0.2876***	0.3223***	-0.0523***	0.0466***	1.0***	
Q4	-0.0175***	-0.0093***	0.0684***	-0.0004	-0.0004	-0.0082**	0.2462***	0.0124***	1.0***

注1) ピアソン相関係数を使用している。

注2) ***1%水準有意、**5%水準有意、*10%水準有意。

注3) 分析に使用しているデータは、Bloomberg、Google Trends、および日経NEEDS Financial QUESTより取得した。

注4) 各変数の定義は表1に記載のとおりである。

注5) EA_number、Uncertainty_E1_rankからUncertainty_S3_rank、およびダミー変数を除くすべての変数について、年度ごとに上下1%をそれぞれ99パーセンタイル値と1パーセンタイル値に置き換えた。

5.2 仮説検証

本節では、主要な分析結果として、モデル（1）とモデル（2）の推定結果を提示する。モデル（1）は、企業の絶対的な不確実性と投資家の情報処理の関係に対する、予備的な検証である。表5にモデル（1）の推定結果を要約している。t値の計算においては、分散不均一性頑健な標準誤差を使用している。5つある不確実性の変数の中で、*Uncertainty_E1*、*Uncertainty_S1*、*Uncertainty_S2*、および*Uncertainty_S3*の4つについて有意な推定結果を得られており、すべて正の係数となっている（0.2340から0.3421）。*Uncertainty_E2*については、有意な結果を確認できなかった。コントロール変数について、*Size*、*PBR*、*Analyst_coverage*、および*Unexpected_income*については予測どおりに、すべての推定において正の結果となっている。*EA_number*、*Loss_forecast*、および*Q4*については、有意な結果を確認できなかった。

この結果は、不確実性が高い企業ほど、投資家の決算情報処理が活発であることを示唆しており、仮説1と整合的である。経済的有意性について、この結果は、企業の絶対的な不確実性が1%上昇するのに伴い、決算発表日の企業名Google検索量が約0.2340%から0.3421%増大することを意味している。

表5 モデル（1）の推定結果

	<i>Uncertainty_E1</i>	<i>Uncertainty_E2</i>	<i>Uncertainty_S1</i>	<i>Uncertainty_S2</i>	<i>Uncertainty_S3</i>
<i>Uncertainty</i> (t値)	0.2805*** (3.1625)	0.0198 (1.1846)	0.3421*** (7.3242)	0.3140*** (6.5814)	0.2340*** (5.1979)
<i>EA_number</i> (t値)	0.0003 (0.6263)	0.0002 (0.4041)	0.0003 (0.6674)	0.0003 (0.5766)	0.0003 (0.6177)
<i>Size</i> (t値)	0.0116*** (21.6010)	0.0110*** (20.6327)	0.0112*** (22.5946)	0.0113*** (22.6234)	0.0111*** (22.3174)
<i>PBR</i> (t値)	0.0323*** (22.2032)	0.0341*** (23.9572)	0.0329*** (24.4629)	0.0329*** (24.3618)	0.0331*** (24.6286)
<i>Analyst_coverage</i> (t値)	0.0041*** (4.9857)	0.0039*** (4.6089)	0.0036*** (4.5009)	0.0036*** (4.4600)	0.0037*** (4.6210)
<i>Loss_forecast</i> (t値)	-0.0003 (-0.1641)	0.0012 (0.6609)	-0.0000 (-0.0148)	-0.0000 (-0.0152)	-0.0000 (-0.0083)
<i>Unexpected_income</i> (t値)	0.1668*** (3.0812)	0.2172*** (4.7040)	0.1957*** (4.5966)	0.1945*** (4.5505)	0.2034*** (4.7699)
<i>Q4</i> (t値)	0.0004 (0.3613)	0.0002 (0.1647)	0.0000 (0.0161)	-0.0005 (-0.4176)	0.0000 (0.0364)
<i>Intercept</i> (t値)	4.5195*** (628.9454)	4.5301*** (633.4681)	4.5207*** (672.9217)	4.5197*** (666.8075)	4.5240*** (672.3929)
<i>R-squared Adj.</i>	0.0370	0.0344	0.0358	0.0357	0.0353
観測値数	71,412	71,245	78,142	78,043	78,389

注1) *Google_search_name*を被説明変数とした推定結果である。

注2) t値の計算においては、分散不均一性頑健な標準誤差を使用している。

注3) 回帰推定の際には、決算発表の曜日固定効果、上場取引所の固定効果、および年度固定効果をコントロールしている。

注4) ***1%水準有意、**5%水準有意、*10%水準有意。

注5) 分析に使用しているデータは、Bloomberg、Google Trends、および日経NEEDS Financial QUESTより取得した。

注6) 各変数の定義は表1に記載のとおりである。

注7) *EA_number*とダミー変数を除くすべての変数について、年度ごとに上下1%をそれぞれ99パーセンタイル値と1パーセンタイル値に置き換えた。

注8) 各推定の際には、それぞれ必要な変数のすべてを取得できる企業・四半期をサンプルとして使用しているため、観測値数は異なる。

続いて、モデル（2）は、本研究の主要な関心である、企業の相対的な不確実性と投資家の情報処理の関係を検証するモデルである。表6の推定結果から読み取れるとおりに、5つある相対的な不確実性の変数については、すべて有意に正の推定結果となっている（0.0038から0.0093）。特に、モデル（1）の推定の際に、*Uncertainty_E2*について有意な結果を得られなかったのに対し、モデル（2）では*Uncertainty_E2_rank*について有意な推定結果を確認できている。

これらの結果は、複数企業が同日に決算発表を行った場合、投資家はその中で相対的に不確実性の高い企業を優先的に処理する、ということを示唆している。モデル（1）の予備的検証と整合的で、仮説1を支持するものである¹⁹⁾。経済的有意性については、企業の相対的な不確実性が1%上昇するのに伴

表6 モデル（2）の推定結果

	<i>Uncertainty_E1</i> _rank	<i>Uncertainty_E2</i> _rank	<i>Uncertainty_S1</i> _rank	<i>Uncertainty_S2</i> _rank	<i>Uncertainty_S3</i> _rank
<i>Uncertainty_rank</i> (<i>t</i> 値)	0.0090*** (3.2680)	0.0093*** (3.3431)	0.0038* (1.6613)	0.0062*** (2.6608)	0.0038* (1.6702)
<i>EA_number</i> (<i>t</i> 値)	0.0004 (0.8844)	0.0003 (0.6044)	0.0004 (0.8332)	0.0004 (0.8946)	0.0003 (0.7793)
<i>Size</i> (<i>t</i> 値)	0.0117*** (21.4008)	0.0115*** (20.6225)	0.0110*** (22.1552)	0.0110*** (22.2351)	0.0109*** (22.0258)
<i>PBR</i> (<i>t</i> 値)	0.0327*** (22.6896)	0.0339*** (23.8981)	0.0339*** (25.1870)	0.0339*** (25.0295)	0.0338*** (25.0981)
<i>Analyst_coverage</i> (<i>t</i> 値)	0.0040*** (4.7557)	0.0036*** (4.3107)	0.0037*** (4.6176)	0.0036*** (4.5144)	0.0037*** (4.6599)
<i>Loss_forecast</i> (<i>t</i> 値)	-0.0003 (-0.1740)	0.0013 (0.6842)	0.0004 (0.2621)	0.0004 (0.2047)	0.0003 (0.2035)
<i>Unexpected_income</i> (<i>t</i> 値)	0.2048*** (4.1193)	0.2036*** (4.4270)	0.2257*** (5.2845)	0.2206*** (5.1546)	0.2258*** (5.2840)
<i>Q4</i> (<i>t</i> 値)	0.0007 (0.5862)	0.0001 (0.1238)	0.0001 (0.0926)	0.0001 (0.0913)	0.0001 (0.0702)
<i>Intercept</i> (<i>t</i> 値)	4.5153*** (598.8777)	4.5215*** (589.6386)	4.5271*** (676.4419)	4.5253*** (672.7572)	4.5283*** (675.6618)
<i>R-squared Adj.</i>	0.0370	0.0345	0.0351	0.0352	0.0350
観測値数	71,412	71,245	78,142	78,043	78,389

注1) *Google_search_name*を被説明変数とした推定結果である。

注2) *t*値の計算においては、分散不均一性頑健な標準誤差を使用している。

注3) 回帰推定の際には、決算発表の曜日固定効果、上場取引所の固定効果、および年度固定効果をコントロールしている。

注4) ***1%水準有意、**5%水準有意、*10%水準有意。

注5) 分析に使用しているデータは、Bloomberg、Google Trends、および日経NEEDS Financial QUESTより取得した。

注6) 各変数の定義は表1に記載のとおりである。

注7) *EA_number*、*Uncertainty_E1_rank*から*Uncertainty_S3_rank*、およびダミー変数を除くすべての変数について、年度ごとに上下1%をそれぞれ99パーセントイル値と1パーセントイル値に置き換えた。

注8) 各推定の際には、それぞれ必要な変数のすべてを取得できる企業・四半期をサンプルとして使用しているため、観測値数は異なる。

19) ただし、このような関係は、必ずしも決算情報に対する投資家の処理活動についてのみ観察される現象ではなく、決算発表がない期間にも存在しうるものである。そこで、決算発表時という特殊なタイミングにおける、投資家の情報処理と企業の不確実性の関係を明らかにするために、決算情報に対する投資家の処理活動とそれ以外の期間との差異を反映する、決算発表当日の異常企業名Google検索量を算出し、再度モデル（2）の推定を行った。異常企業名Google検索量は具体的に、Liu et al. (2023)などを参考に、決算発表当日の企業名Google検索量から、決算発表日の10日前から起算した過去365日間（当該期間中の決算発表がある日の±10日間は除く）の平均を差し引いた後、同期間の平均もしくは標準偏差で除することで計算した。その結果、少なくとも一部の相対的な不確実性の変数については、主要な分析結果と同様に、投資家の決算情報処理との間に正の関係があることを確かめられた。

い、決算発表当日の企業名Google検索量が約0.0038%から0.0093%増大することを意味する結果である。なお、コントロール変数の推定結果は、モデル（1）と概ね同じである^{20, 21)}。

6. 追加的検証

6.1 追加分析1

本研究では、投資家が優先順位を決めて、一部の情報だけを迅速に処理する理由として、情報処理キャパシティの制約による影響を想定している。しかし、第5.2節の推定結果は、企業の不確実性と投資家の情報処理の間に、情報処理キャパシティの制約にかかわらず、正の関係が存在する可能性を示唆している。そのため、情報処理キャパシティによる影響をより明らかにするために、企業の不確実性と投資家の情報処理の関連性に対する、投資家の情報処理キャパシティの制約による影響の大きさ、すなわち決算発表の集中度の影響を追加的に検証する。

具体的には、以下のモデル（3）を推定することで検証を行う。まずは、3ヶ月ごとに決算発表の件数が最も多い2日間、4日間、および6日間を抽出し、当該日に1をとるダミー変数*Most_crowded_2days*、*Most_crowded_4days*、および*Most_crowded_6days*を作成する。続いて、それぞれのダミー変数を以下のモデル（3）の*Most_crowded_days*に代入し、推定を行う。他の変数についてはモデル（2）と同様である²²⁾。

$$\begin{aligned} \text{Google_search_name}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Uncertainty_rank}_{it} + \beta_2 \text{Most_crowded_days}_i \\ & + \beta_3 \text{Uncertainty_rank}_{it} * \text{Most_crowded_days}_i \\ & + \text{controls} + \text{fixed effects} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

β_3 が有意に正となれば、決算発表の集中度が高く、投資家の情報処理キャパシティの制約による影響が大きい場合に、企業の不確実性と投資家の情報処理の正の関係が増強する、という傾向を示唆する結果だといえる。なお、決算発表の集中度が高ければ高いほど、その傾向がより顕著に現れることが予想されるため、*Most_crowded_6days*から*Most_crowded_2days*の順番に結果が強くなると予測する²³⁾。

分析の結果は表7に要約している。紙幅の関係で、ここではコントロール変数の推定結果を省略している。パネルA、B、Cはそれぞれ、*Most_crowded_2days*、*Most_crowded_4days*、*Most_crowded_6days*を変数として使用した推定結果である。パネルAをみると、*Uncertainty_rank * Most_crowded_2days*の係数は、*Uncertainty_E1_rank*および*Uncertainty_E2_rank*において有意に正となっている。パネルBも同様な推定結果を示している。一方で、パネルCでは、*Uncertainty_E2_rank*の係数のみが有意に正であり、*Uncertainty_E1_rank*については有意な推

20) モデル（1）およびモデル（2）に対してVIFを確かめた結果、*Size*と*EA_number*の2つのコントロール変数において、多重共線性の懸念が大きいことが判明した。ただし、両変数を含めない場合も、概ね同様な推定結果が得られることを確認できている。

21) 企業固定効果をコントロールした場合も、弱いながら概ね同じ結果が観察される。

22) *Most_crowded_days*との重複を避けるために、*EA_number*はモデル（3）のコントロール変数に含めていない。

23) サンプル企業の決算発表の集中状況について確認した結果、上位2日間、4日間、および6日間の決算発表件数が合計の件数に占める割合はそれぞれ28.69%、46.16%、および59.40%である。

表7 追加分析1の結果

パネルA：決算発表集中度上位2日間とそれ以外を比較した場合

	<i>Uncertainty</i> <i>_E1_rank</i>	<i>Uncertainty</i> <i>_E2_rank</i>	<i>Uncertainty</i> <i>_S1_rank</i>	<i>Uncertainty</i> <i>_S2_rank</i>	<i>Uncertainty</i> <i>_S3_rank</i>
<i>Uncertainty_rank</i> (<i>t</i> 値)	0.0052 (1.6120)	0.0042 (1.2958)	0.0050* (1.8268)	0.0063** (2.2553)	0.0041 (1.4965)
<i>Most_crowded_2days</i> (<i>t</i> 値)	-0.0035 (-1.5585)	-0.0052** (-2.2844)	0.0024 (1.1691)	0.0010 (0.4807)	0.0012 (0.5702)
<i>Uncertainty_rank*Most_crowded_2days</i> (<i>t</i> 値)	0.0120** (2.3564)	0.0167*** (3.2345)	-0.0043 (-0.8936)	-0.0006 (-0.1199)	-0.0012 (-0.2493)
<i>Intercept</i> (<i>t</i> 値)	4.5185*** (614.1004)	4.5246*** (603.3758)	4.5280*** (694.0743)	4.5268*** (690.4942)	4.5295*** (693.3356)
<i>R-squared Adj.</i>	0.0371	0.0347	0.0351	0.0352	0.0350

パネルB：決算発表集中度上位4日間とそれ以外を比較した場合

	<i>Uncertainty</i> <i>_E1_rank</i>	<i>Uncertainty</i> <i>_E2_rank</i>	<i>Uncertainty</i> <i>_S1_rank</i>	<i>Uncertainty</i> <i>_S2_rank</i>	<i>Uncertainty</i> <i>_S3_rank</i>
<i>Uncertainty_rank</i> (<i>t</i> 値)	0.0029 (0.7805)	0.0023 (0.6345)	0.0066** (2.0783)	0.0081** (2.5179)	0.0071** (2.2425)
<i>Most_crowded_4days</i> (<i>t</i> 値)	-0.0046** (-2.2023)	-0.0056*** (-2.6270)	0.0023 (1.2319)	0.0016 (0.8492)	0.0027 (1.4097)
<i>Uncertainty_rank*Most_crowded_4days</i> (<i>t</i> 値)	0.0125*** (2.5873)	0.0143*** (2.9735)	-0.0060 (-1.3515)	-0.0041 (-0.9317)	-0.0070 (-1.5894)
<i>Intercept</i> (<i>t</i> 値)	4.5197*** (612.0562)	4.5257*** (601.1882)	4.5274*** (690.5358)	4.5261*** (687.2464)	4.5283*** (689.5879)
<i>R-squared Adj.</i>	0.0371	0.0347	0.0351	0.0352	0.0350

パネルC：決算発表集中度上位6日間とそれ以外を比較した場合

	<i>Uncertainty</i> <i>_E1_rank</i>	<i>Uncertainty</i> <i>_E2_rank</i>	<i>Uncertainty</i> <i>_S1_rank</i>	<i>Uncertainty</i> <i>_S2_rank</i>	<i>Uncertainty</i> <i>_S3_rank</i>
<i>Uncertainty_rank</i> (<i>t</i> 値)	0.0064 (1.5345)	0.0015 (0.3618)	0.0098*** (2.6548)	0.0101*** (2.7131)	0.0101*** (2.7416)
<i>Most_crowded_6days</i> (<i>t</i> 値)	-0.0010 (-0.4439)	-0.0043* (-1.9458)	0.0046** (2.3668)	0.0033* (1.6872)	0.0047** (2.4276)
<i>Uncertainty_rank*Most_crowded_6days</i> (<i>t</i> 値)	0.0040 (0.7902)	0.0125** (2.5032)	-0.0098** (-2.1221)	-0.0064 (-1.3846)	-0.0102** (-2.2297)
<i>Intercept</i> (<i>t</i> 値)	4.5179*** (607.5850)	4.5257*** (596.6443)	4.5257*** (684.4110)	4.5249*** (682.2186)	4.5267*** (683.5776)
<i>R-squared Adj.</i>	0.0370	0.0346	0.0352	0.0352	0.0350
観測値数	71,412	71,245	78,142	78,043	78,389

注1) *Google_search_name*を被説明変数とした推定結果である。

注2) *t*値の計算においては、分散不均一性頑健な標準誤差を使用している。

注3) 回帰推定の際には、コントロール変数として、*Size*、*PBR*、*Analyst_coverage*、*Loss_forecast*、*Unexpected_income*、および*Q4*を追加している。

注4) 決算発表の曜日固定効果、上場取引所の固定効果、および年度固定効果をコントロールしている。

注5) *** 1%水準有意、** 5%水準有意、*10%水準有意。

注6) 分析に使用しているデータは、Bloomberg、Google Trends、および日経NEEDS Financial QUESTより取得した。

注7) 各変数の定義は表1に記載のとおりである。

注8) *Uncertainty_E1_rank*から*Uncertainty_S3_rank*、およびダミー変数を除くすべての変数について、年度ごとに上下1%をそれぞれ99パーセンタイル値と1パーセンタイル値に置き換えた。

注9) 各推定の際には、それぞれ必要な変数のすべて36てを取得できる企業・四半期をサンプルとして使用しているため、観測値数は異なる。

定結果を得られていない。

これらの結果の一連の変化は、少なくとも利益予測の不確実性に関して、決算発表の集中度が高いほど、企業の不確実性と投資家の情報処理の関係が増強することを意味している。すなわち、情報処理キャパシティの制約による影響が高いほど、投資家が企業の不確実性に応じて情報処理の優先順位を決める傾向が強くなる、という本研究の予測と一致する結果だといえる。ただし、株価予測の不確実性については、同様な結果が観察されていない。

6.2 追加分析 2

さらに、投資家の情報処理の代理変数として、新たに2つの代替的な変数を採用する。それぞれ、企業の株式ティッカー（数字4桁）のGoogle検索量およびBloomberg上の企業ニュース検索・閲覧量の指数である。まず、株式ティッカーのGoogle検索量は、以下の2つの理由で、企業名のGoogle検索量が代理変数として抱える測定誤差の一部を軽減できると考えられる。1つ目に、企業名と異なり、株式ティッカーは原則的に変更されることがない。2つ目に、同じ企業でも、情報検索の際に指定する企業名は、投資家間で異なる可能性がある。反対に、株式ティッカーは1パターンのみ存在する²⁴⁾。

分析にあたっては、*Google_search_name*と同様な方法で、株式ティッカーのGoogle検索量を取得し、変数を構築する (*Google_search_ticker*)。表8のパネルAに、*Google_search_ticker*を被説明変数としたモデル(2)の推定結果をまとめている。表から読み取れるとおり、*Uncertainty_E2_rank*を除き、すべての相対的な不確実性の変数において、有意に正の推定結果を得られている。この結果は、主要な分析結果と整合しており、本研究の仮説1を支持するものである。

もう1つの代替的な変数である、Bloomberg上の企業ニュース検索・閲覧量の指数は、Bloombergが専用端末上で配信する企業ニュースを、ユーザーが検索・閲覧した回数にもとづいて算出されるものである。2010年から公表され始め、Ben-Rephael et al. (2017)以降に広く認知されるようになった。ここでは、決算発表日の指数値を取得し、投資家の決算情報処理の代理変数とする (*Bloomberg_search*)。

*Bloomberg_search*は以下の2点において、*Google_search_name*もしくは*Google_search_ticker*（以下「*Google_search*」）と異なる情報処理活動を捉えていると考えられる。第1に、*Google_search*は主に個人投資家の情報処理を反映するのに対し、*Bloomberg_search*は機関投資家の情報処理を反映するものである (Ben-Rephael et al. 2017; Kottimukkalur 2022; Liu et al. 2023)。第2に、*Google_search*には、インターネット検索から入手できる多種多様な情報に対する処理活動がすべて含まれている。一方で、*Bloomberg_search*は、ニュース報道に対する関心のみを表すものである。

表8のパネルBに、*Bloomberg_search*を用いたモデル(2)の推定結果をまとめている。5つある相対的な不確実性の変数の中で、*Uncertainty_E1_rank*および*Uncertainty_S3_rank*について

24) 企業名の違いに起因する測定誤差を軽減できる反面、4つの数字の組み合わせである株式ティッカーは、検索のキーワードとして曖昧なため、そのGoogle検索量には企業情報と関連しない情報検索が含まれている可能性が高い。したがって、*Google_search_ticker*の代理変数としての測定誤差は、必ずしも*Google_search_name*より小さいとはいえない。

表8 追加分析2の結果

パネルA: *Google_search_ticker*

	<i>Uncertainty_E1_rank</i>	<i>Uncertainty_E2_rank</i>	<i>Uncertainty_S1_rank</i>	<i>Uncertainty_S2_rank</i>	<i>Uncertainty_S3_rank</i>
<i>Uncertainty_rank</i> (<i>t</i> 値)	0.0043** (2.5483)	0.0009 (0.5273)	0.0058*** (3.8438)	0.0058*** (3.7965)	0.0054*** (3.5849)
<i>EA_number</i> (<i>t</i> 値)	0.0003 (0.9681)	0.0002 (0.5834)	0.0002 (0.7561)	0.0002 (0.6680)	0.0002 (0.6693)
<i>Size</i> (<i>t</i> 値)	0.0002 (0.5543)	0.0000 (0.0992)	0.0001 (0.3775)	0.0001 (0.4654)	0.0002 (0.6638)
<i>PBR</i> (<i>t</i> 値)	0.0034*** (3.7621)	0.0031*** (3.4824)	0.0027*** (3.1526)	0.0026*** (3.0540)	0.0028*** (3.3021)
<i>Analyst_coverage</i> (<i>t</i> 値)	0.0003 (0.5073)	0.0007 (1.3602)	0.0005 (0.9759)	0.0005 (0.9589)	0.0004 (0.8496)
<i>Loss_forecast</i> (<i>t</i> 値)	0.0004 (0.3478)	-0.0001 (-0.0914)	-0.0001 (-0.0907)	-0.0001 (-0.0708)	0.0000 (-0.0037)
<i>Unexpected_income</i> (<i>t</i> 値)	0.0185 (0.5962)	0.0643** (2.1704)	0.0433 (1.5795)	0.0417 (1.5169)	0.0434 (1.5846)
<i>Q4</i> (<i>t</i> 値)	-0.0018*** (-2.5807)	-0.0013* (-1.8102)	-0.0015** (-2.1757)	-0.0015** (-2.1694)	-0.0015** (-2.1632)
<i>Intercept</i> (<i>t</i> 値)	4.6370*** (981.3156)	4.6421*** (943.9318)	4.6391*** (1070.6430)	4.6390*** (1069.2147)	4.6383*** (1069.6197)
<i>R-squared Adj.</i> 観測値数	0.0064 53,290	0.0071 53,370	0.0077 58,344	0.0077 58,269	0.0077 58,532

パネルB: *Bloomberg_search*

	<i>Uncertainty_E1_rank</i>	<i>Uncertainty_E2_rank</i>	<i>Uncertainty_S1_rank</i>	<i>Uncertainty_S2_rank</i>	<i>Uncertainty_S3_rank</i>
<i>Uncertainty_rank</i> (<i>t</i> 値)	0.2840** (2.1794)	0.0351 (0.2511)	0.1100 (0.7759)	0.1464 (1.0235)	0.2583* (1.8473)
<i>EA_number</i> (<i>t</i> 値)	-0.1138*** (-4.6753)	-0.1069*** (-4.2774)	-0.1212*** (-5.1729)	-0.1207*** (-5.1534)	-0.1189*** (-5.1033)
<i>Size</i> (<i>t</i> 値)	0.1232*** (5.1121)	0.1176*** (4.6303)	0.1174*** (5.0822)	0.1180*** (5.0555)	0.1165*** (5.0346)
<i>PBR</i> (<i>t</i> 値)	0.2108*** (3.6456)	0.2681*** (4.2948)	0.2222*** (3.9903)	0.2199*** (3.9299)	0.2119*** (3.7878)
<i>Analyst_coverage</i> (<i>t</i> 値)	0.3328*** (7.7116)	0.3367*** (7.6377)	0.3418*** (8.3755)	0.3422*** (8.3650)	0.3504*** (8.5094)
<i>Loss_forecast</i> (<i>t</i> 値)	-0.1020 (-1.3053)	-0.0517 (-0.6162)	-0.0859 (-1.1475)	-0.0892 (-1.1884)	-0.0939 (-1.2725)
<i>Unexpected_income</i> (<i>t</i> 値)	-2.0080 (-1.0062)	-1.9008 (-1.1105)	-1.2938 (-0.8650)	-1.3759 (-0.9269)	-1.5976 (-1.0557)
<i>Q4</i> (<i>t</i> 値)	-0.0650 (-0.8448)	-0.0494 (-0.6166)	-0.0186 (-0.2552)	-0.0178 (-0.2445)	-0.0369 (-0.5143)
<i>Intercept</i> (<i>t</i> 値)	-0.8234*** (-2.8205)	-0.7717** (-2.4907)	-0.7197*** (-2.5864)	-0.7393*** (-2.5978)	-0.7686*** (-2.7860)
<i>R-squared Adj.</i> 観測値数	0.4905 574	0.4692 555	0.4952 609	0.4947 608	0.5015 610

注1) *t*値の計算においては、分散不均一性頑健な標準誤差を使用している。

注2) 回帰推定の際には、決算発表の曜日固定効果、上場取引所の固定効果、および年度固定効果をコントロールしている。

注3) *** 1%水準有意、** 5%水準有意、*10%水準有意。

注4) 分析に使用しているデータは、Bloomberg、Google Trends、および日経NEEDS Financial QUESTより取得した。

注5) 各変数の定義は表1に記載のとおりである。

注6) *EA_number*、*Uncertainty_E1_rank*から*Uncertainty_S3_rank*、およびダミー変数を除くすべての変数について、年度ごとに上下1%をそれぞれ99パーセンタイル値と1パーセンタイル値に置き換えた。

注7) 各推定の際には、それぞれ必要な変数のすべてを取得できる企業・四半期をサンプルとして使用しているため、観測値数は異なる。

は、有意に正の推定結果を得られている。他の変数については有意な結果が観察されていない²⁵⁾。本節の結果は、弱いながら、主要な分析結果と整合しており、投資家が相対的な不確実性の高い企業の情報を優先的に処理する、ということを示唆するものである。

7. 要約と展望

本研究は、複数企業の決算発表が同日に集中した際に、投資家がいかに企業の不確実性に応じて情報処理の優先順位を決定するのかを分析した。分析にあたっては、企業の不確実性を利益と株価のボラティリティで測定し、投資家の情報処理を企業情報のGoogle検索量で測定した。その結果、同日に決算発表を行った企業の中で、投資家が相対的に不確実性の高い企業の決算情報処理を優先することが明らかとなった。さらに、弱いながら、この結果が決算発表の集中度の上昇に応じてより顕著になることも分かった。これらの結果は、情報処理キャパシティの制約がある場合に、投資家は優先順位を決めて情報処理を行い、その際に不確実性の高い企業を優先する、ということを示唆するものである。

本研究は関連する先行研究に対して、以下のような貢献を有する。第1に、本研究は決算発表が非常に高い割合で集中するという日本の株式市場の特徴に着目し、また同日に決算発表を行った企業の中の相対的な不確実性を分析対象としたことで、現実の投資家行動により即した分析を展開できた。第2に、日本における決算発表集中の問題に対しては、市場の効率性を損なうなどの弊害をもたらすため、多くの関心が寄せられている(石塚・河 1991, 1992a, b; 梅澤 2003; 河 1998; 森脇 2016a, b)。本研究は、その影響の大きさの決定要因として、投資家の情報処理キャパシティの制約による影響、および企業の不確実性がある可能性を示した。将来の研究には例えば、投資家に優先的に処理される企業とそうでない企業の間、決算情報に対する反応の違いを調査するなど、さらなる展開が期待される。第3に、利益と株価のボラティリティの複数の推定手法を導入することで、不確実性の代理変数の妥当性を向上させている。

また、本研究は、経営者を含む市場参加者や規制機関にもインプリケーションを有すると考えられる。例えば、投資家の情報処理キャパシティが有限であるため、投資家が企業ごとに情報処理の優先度を変えているという事実は、効率的な情報開示を目論む経営者にとって重要な関心事となるであろう。規制機関は、投資家の情報処理キャパシティの制約と優先順位の決定基準を勘案することで、より効率的な制度設計を行うことができると考えられる(Hirshleifer et al. 2004; 湯原 2017)。

最後に、本研究の分析結果を解釈する際には、以下の限界点に留意すべきである。第1に、本研究の分析結果は、使用する変数の妥当性に依存することに留意してほしい。情報処理および不確実性の代理変数については、現在最も有効であると思われる変数を採用しているが、将来研究ではより精緻化することが期待される。第2に、本研究では、投資家の情報処理と企業の不確実性の間の正の関係を確認できたが、両者の間の因果関係を解明できていない点に、留意が必要である。

25) ただし、*Bloomberg_search*を用いた追加分析のサンプル・サイズは、*Google_search*を用いた分析より小さくなっている。また、同サンプルを用いて*Google_search_name*を被説明変数とした推定を行った結果では、一部の相対的な不確実性の変数について有意に負の係数が観察された。*Google_search_ticker*の場合は、有意な推定結果を観察できなかった。これらの点は、本追加分析の結果を解釈する際に留意してほしい。

付録：Googleワード検索量指数の時系列調整

以下ではMuller（2011）を参考に、Google Trendsよりダウンロードした日次のGoogleワード検索量の指数に対して行った、時系列調整の方法を概説する。Google Trendsからダウンロードできるのは、ワードの検索回数そのものではなく、Googleがそれにもとづいて独自の計算方法で指数化したものである。地域と期間を指定して、あるワードのGoogle検索量を取得しようとする、Googleは同地域、同期間内の他のワードの検索量に対する相対比を出力する。また、出力される検索量指数が0から100までの数値を取り、かつ当該期間中の最高点が100となるように、自動的に指数化計算が行われる。

Googleの特殊な指数化処理は、本研究の変数に大きな測定誤差をもたらす。日次の指数データは、1回のダウンロードで最大8ヶ月分までしか取得できない。それ以上の長期間データが必要な場合は、複数回に分けて8ヶ月ごとにダウンロードする必要がある。本研究の分析に使用したGoogle検索量の指数のデータも、2010から2021年にわたるサンプル期間を18個の長さ8ヶ月間以下の期間に分けて、1期間ずつ、合計18回に分けてダウンロードしたものである。

しかし、8ヶ月ごとにダウンロードされる指数データは、それぞれ相対比計算と指数化計算の基準が異なり、長期間の比較分析に使用できない。具体的に、各回でダウンロードされるのは、Googleが当該8ヶ月間中の他のワード検索量の合計に対する相対比として算出するもののため、相対比計算に使用される分母の大きさが異なる。また、各8ヶ月ごとに、当該期間中の最高点が100となるように指数化計算が行われる。

図A1は、Googleの指数化処理による影響を例示している。「物価上昇」というワードの2021年1月から2022年9月（21ヶ月間）の検索量指数の推移を表している。パネルAは1回のダウンロードで取得した月次データで、パネルBは21回に分けて1ヶ月ごとにダウンロードされた日次データである。パネルAから読み取れるように、「物価上昇」に関する検索は2021年下期から上昇し始め、2022年6月にピークに達し、100の数値となっている。しかし、パネルBの日次指数データを見ると、期間中に最高値の100に達した点は複数ある。このように、複数回に分けてダウンロードされる日次データからは、「物価上昇」に対する検索量の推移を正確に観測できない。

この問題を緩和するために、本研究ではEichenauer et al.（2022）の提案にしたがい、Chow and Lin（1971）が開発した時系列データの調整手法を採用する。Chow and Lin（1971）の手法は元々、GDPなどの経済指標を観察する際に、高頻度の時系列データが長期トレンドを正確に反映しない、という問題に対処するためのものである。マクロ経済領域の学術研究や各国政府、中央銀行の経済分析に広く使用されている手法である。本研究では、以下の手順でChow and Lin（1971）の手法を適用し、日次のGoogle検索量指数に調整を加えている。

調整の際には、日次データと月次データの両方が必要である。月次データは、全サンプル期間のデータを1回のダウンロードでまとめて取得可能なため、同様な問題を抱えない。ここでの目的は、複数回に分けてダウンロードした日次データの各月の平均値が、1回のダウンロードでまとめて取得した月次データと等しくなるように、日次データに調整を加えることである。実際にダウンロードされる日次データをベクトル $X_h = (x_{h,1}, x_{h,2}, \dots, x_{h,T})'$ とし、調整を通じて構築したい日次データを $Y_h = (y_{h,1}, y_{h,2}, \dots, y_{h,T})'$

$2, \dots, y_{h,T})'$ とすると、両者は以下のモデル (A1) にしたがうと仮定できる：

$$\begin{aligned} Y_h &= X_h \beta + U_h \\ U_h &\sim (0, \Sigma_h) \end{aligned} \quad (A1)$$

$U_h = (u_{h,1}, u_{h,2}, \dots, u_{h,T})'$ が定常、 $u_{h,t} = \rho u_{h,t-1} + \varepsilon_{h,t}$ 、 $|\rho| < 1$ 、 $\varepsilon_{h,t} \sim i.i.d. (0, \sigma_h^2)$ と仮定する。 β と U_h を推定できれば、実際にダウンロードされる日次データ X_h とあわせて、 Y_h を構築できる。

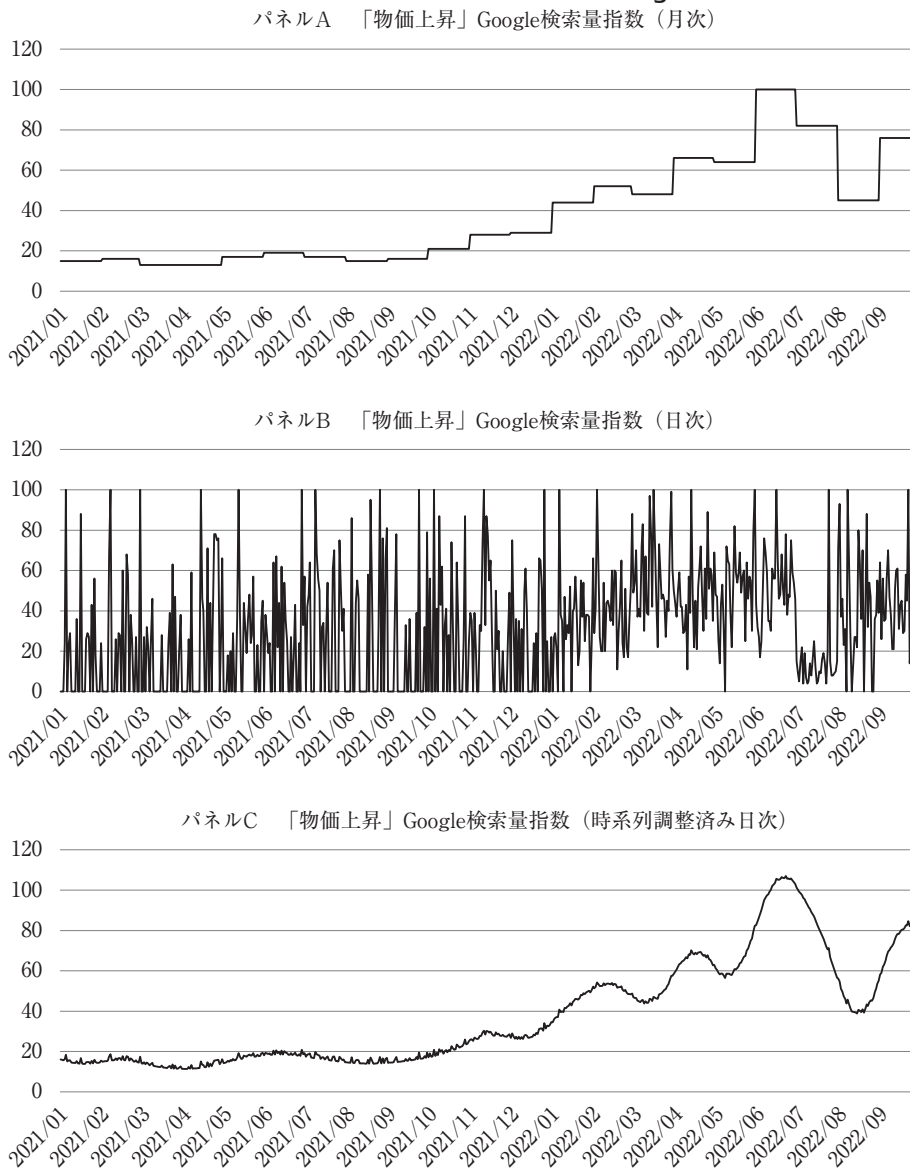
そこで、実際にダウンロードされる日次データから月間平均値を計算することで、新たに月次データ $X_l = (x_{l,1}, x_{l,2}, \dots, x_{l,T})'$ を構築する。平均値の計算は、 X_h に変換行列 $C_m (T/m \times T)$ をかけることで行うとする。 T はサンプル期間の長さ、 m は月間平均を計算するのに使用される日次データの個数、すなわち月間の日数である。実際にダウンロードされる月次データを $Y_l = (y_{l,1}, y_{l,2}, \dots, y_{l,T})'$ と表す。 X_l と Y_l は、下式 (A2) のとおりに (A1) 式と同様なモデルにしたがうと仮定する：

$$Y_l = X_l \beta + U_l \quad (A2)$$

なお、 $Y_l = C_m Y_h$ 、 $X_l = C_m X_h$ 、 $U_l = C_m U_h$ である。この段階で、 X_l と Y_l のデータを用いて、 β と U_l を推定できる。 U_h は C_m と U_l から推定できる。その結果として得られる β と U_h 、および実際にダウンロードされる日次データ X_h を (A1) 式に代入すれば、 Y_h を構築できる²⁶⁾。例として、図A1のパネルCは、上記の手順にしたがって、「物価上昇」の日次Google検索量指数に時系列調整を加えたものである。パネルAの月次検索量指数と同様に、期間中の推移を概ね正しく反映しているといえる。

26) 推定方法の詳細については、Chow and Lin (1971) もしくはSax and Steiner (2013) を参照してほしい。なお、本来のGoogle検索量指数が0から100までの数値をとるのに対し、時系列調整後のデータは0以下もしくは100以上の数値をとることもある。

図A1 2021年1月～2022年9月の「物価上昇」 Google 検索量指数の推移



《参考文献》

- Adachi, Y., Masuda, M., Takeda, F., 2017. Google search intensity and its relationship to the returns and liquidity of Japanese startup stocks. *Pacific-Basin Finance Journal* 46, 243-257.
- Andrei, D., Friedman, H., Ozel, N. B., 2023. Economic uncertainty and investor attention. *Journal of Financial Economics* 149 (2), 179-217.
- Asthana, S., Kalelkar, R., 2020. Impact of economic policy uncertainty on disclosure and pricing of earnings news. *Review of Quantitative Finance and Accounting* 55 (4), 1481-1512.
- Baginski, S. P., Hassell, J. M., Pagach, D., 1995. Further evidence on nontrading-period information release. *Contemporary*

- Accounting Research 12 (1), 207-221.
- Baginski, S. P., Rakow, K. C., 2012. Management earnings forecast disclosure policy and the cost of equity capital. *Review of Accounting Studies* 17 (2), 279-321.
- Barron, O. E., Stuerke, P. S., 1998. Dispersion in analysts' earnings forecasts as a measure of uncertainty. *Journal of Accounting, Auditing & Finance* 13 (3), 245-270.
- Basu, R. S., Pierce, S., Stephan, A., 2019. The effect of investor inattention on voluntary disclosure. Working paper.
- Ben-Rephael, A., Da, Z., Israelsen, R. D., 2017. It depends on where you search: Institutional investor attention and underreaction to news. *The Review of Financial Studies* 30 (9), 3009-3047.
- Blankespoor, E., deHaan, E., Marinovic, I., 2020. Disclosure processing costs, investors' information choice, and equity market outcomes: A review. *Journal of Accounting and Economics* 70 (2-3), 1-45.
- Bollerslev, T., 1986. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics* 31 (3), 307-327.
- Boulland, R., Dessaint, O., 2017. Announcing the announcement. *Journal of Banking & Finance* 82, 59-79.
- Chemmanur, T., Yan, A., 2011. Advertising, investor recognition, and stock returns. Working paper.
- Chen, H., Noronha, G., Singal, V., 2004. The price response to S&P 500 Index additions and deletions: Evidence of asymmetry and a new explanation. *The Journal of Finance* 59 (4), 1901-1930.
- Chen, Y., Goyal, A., Veeraraghavan, M., Zolotoy, L., 2020. Media coverage and IPO pricing around the world. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 55 (5), 1515-1553.
- Chow, G. C., Lin, A., 1971. Best linear unbiased interpolation, distribution, and extrapolation of time series by related series. *The Review of Economics and Statistics* 53 (4), 372-375.
- Cover, T. M., Thomas, J. A., 2006. *Elements of Information Theory*. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience.
- Cziraki, P., Mondria, J., Wu, T., 2021. Asymmetric attention and stock returns. *Management Science* 67 (1), 48-71.
- Da, Z., Engelberg, J., Gao, P., 2011. In search of attention. *The Journal of Finance* 66 (5), 1461-1499.
- deHaan, E., Shevlin, T., Thornock, J., 2015. Market (in)attention and the strategic scheduling and timing of earnings announcements. *Journal of Accounting and Economics* 60 (1), 36-55.
- DellaVigna, S., Pollet, J. M., 2009. Investor inattention and Friday earnings announcements. *The Journal of Finance* 64 (2), 709-749.
- Ding, R., Hou, W., 2015. Retail investor attention and stock liquidity. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 37, 12-26.
- Donelson, D. C., Resutsek, R. J., 2015. The predictive qualities of earnings volatility and earnings uncertainty. *Review of Accounting Studies* 20 (1), 470-500.
- Doyle, J. T., Magilke, M. J., 2009. The timing of earnings announcements: An examination of the strategic disclosure hypothesis. *The Accounting Review* 84 (1), 157-182.
- Drake, M. S., Gee, K. H., Thornock, J. R., 2016. March market madness: The impact of value-irrelevant events on the market pricing of earnings news. *Contemporary Accounting Research* 33 (1), 172-203.
- Drake, M. S., Roulstone, D. T., Thornock, J. R., 2012. Investor information demand: Evidence from Google searches around earnings announcements. *Journal of Accounting Research* 50 (4), 1001-1040.
- 杜雪菲, 近刊. 「株式投資家の会計情報選択と処理—日米における実証研究のサーベイ—」『経済学論集』.
- Eichenauer, V. Z., Indergand, R., Martínez, I. Z., Sax, C., 2022. Obtaining consistent time series from Google Trends. *Economic Inquiry* 60 (2), 694-705.
- Engle, R., 2001. GARCH 101: The use of ARCH/GARCH models in applied econometrics. *Journal of Economic Perspectives* 15 (4), 157-168.
- Fama, E. F., 1970. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance* 25 (2), 383-417.
- Fich, E. M., Harford, J., Tran, A. L., 2015. Motivated monitors: The importance of institutional investors' portfolio weights. *Journal of Financial Economics* 118 (1), 21-48.
- Frederickson, J. R., Zolotoy, L., 2016. Competing earnings announcements: Which announcement do investors process first? *The Accounting Review* 91 (2), 441-462.
- Garel, A., Martin-Flores, J. M., Petit-Romec, A., Scott, A., 2021. Institutional investor distraction and earnings management. *Journal of Corporate Finance* 66, 101801.
- Gargano, A., Rossi, A. G., 2018. Does it pay to pay attention? *The Review of Financial Studies* 31 (12), 4595-4649.
- Grullon, G., Kanatas, G., Weston, J. P., 2004. Advertising, breadth of ownership, and liquidity. *The Review of Financial Studies* 17 (2), 439-461.

- Gupta-Mukherjee, S., Pareek, A., 2020. Limited attention and portfolio choice: The impact of attention allocation on mutual fund performance. *Financial Management* 49 (4), 1083-1125.
- 河榮徳, 1998. 「業績予想の修正と資本市場の反応」『早稲田商学』第377号, 63-89頁.
- Hirshleifer, D., Lim, S. S., Teoh, S. H., 2004. Disclosure to a credulous audience: The role of limited attention. Working paper.
- 2009. Driven to distraction: Extraneous events and underreaction to earnings news. *The Journal of Finance* 64 (5), 2289-2325.
- Hou, K., Moskowitz, T. J., 2005. Market frictions, price delay, and the cross-section of expected returns. *The Review of Financial Studies* 18 (3), 981-1020.
- Iliev, P., Kalodimos, J., Lowry, M., 2021. Investors' attention to corporate governance. *The Review of Financial Studies* 34 (12), 5581-5628.
- 石塚博司, 河榮徳, 1991. 「会計情報効果に対する決算集中化の影響」『証券』第43巻第505号, 28-42頁.
- 1992a. 「決算集中化が会計の情報効果に及ぼす影響-1-」『会計』第142巻第1号, 88-102頁.
- 1992b. 「決算集中化が会計の情報効果に及ぼす影響-2完-」『会計』第142巻第2号, 262-273頁.
- Israeli, D., Kasznik, R., Sridharan, S. A., 2022. Unexpected distractions and investor attention to corporate announcements. *Review of Accounting Studies* 27 (2), 477-518.
- Jiang, G., Lee, C. M. C., Zhang, Y., 2005. Information uncertainty and expected returns. *Review of Accounting Studies* 10: 185-221.
- Johnson, T. L., So, E. C., 2018. Time will tell: Information in the timing of scheduled earnings news. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 53 (6), 2431-2464.
- Kacperczyk, M., Sialm, C., Zheng, L., 2005. On the industry concentration of actively managed equity mutual funds. *The Journal of Finance* 60 (4), 1983-2011.
- Kadlec, G. B., McConnell, J. J., 1994. The effect of market segmentation and illiquidity on asset prices: Evidence from exchange listings. *The Journal of Finance* 49 (2), 611-636.
- Kempf, E., Manconi, A., Spalt, O., 2017. Distracted shareholders and corporate actions. *The Review of Financial Studies* 30 (5), 1660-1695.
- Koester, A., Lundholm, R., Soliman, M., 2016. Attracting attention in a limited attention world: Exploring the causes and consequences of extreme positive earnings surprises. *Management Science* 62 (10), 2871-2896.
- Kottimukkalur, B., 2022. Earnings uncertainty and attention. Working paper.
- Krause, J., Sellhorn, T., Ahmed, K., 2017. Extreme uncertainty and forward-looking disclosure properties. *Abacus* 53 (2), 240-272.
- Lawrence, A., Ryans, J., Sun, E., Laptev, N., 2016. Yahoo Finance search and earnings announcements. Working paper.
- 2018. Earnings announcement promotions: A Yahoo Finance field experiment. *Journal of Accounting and Economics* 66 (2-3), 399-414.
- Lehavy, R., Sloan, R. G., 2008. Investor recognition and stock returns. *Review of Accounting Studies* 13 (2-3), 327-361.
- Lerman, A., 2020. Individual investors' attention to accounting information: Evidence from online financial communities. *Contemporary Accounting Research* 37 (4), 2020-2057.
- Liu, C., Low, A., Masulis, R. W., Zhang, L., 2020. Monitoring the monitor: Distracted institutional investors and board governance. *The Review of Financial Studies* 33 (10), 4489-4531.
- Liu, H., Peng, L., Tang, Y., 2023. Retail attention, institutional attention. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 58 (3): 1005-1038.
- Louis, H., Sun, A., 2010. Investor inattention and the market reaction to merger announcements. *Management Science* 56 (10), 1781-1793.
- 2016. Abnormal accruals and managerial intent: Evidence from the timing of merger announcements and completions. *Contemporary Accounting Research* 33 (3), 1101-1135.
- Merton, R. C., 1987. A simple model of capital market equilibrium with incomplete information. *The Journal of Finance* 42 (3), 483-510.
- Michaely, R., Rubin, A., Vedrashko, A., 2016. Further evidence on the strategic timing of earnings news: Joint analysis of weekdays and times of day. *Journal of Accounting and Economics* 62 (1), 24-45.
- 森脇敏雄, 2016a. 「年次決算発表の集中化と利益情報に対する株価形成」『証券アナリストジャーナル』第54巻第11号, 83-93頁.
- 2016b. 「四半期決算発表の集中化と利益情報に対する株価形成」『広島経済大学経済研究論集』第39巻第3, 4号, 101-110頁.
- Muller, C., 2011. A maximum likelihood short-cut to the Chow-Lin procedure. Working paper.
- Niessner, M., 2015. Strategic disclosure timing and insider trading. Working paper.

- 岡田克彦, 佐伯政男, 2014. 「注意力の限界と Post-Earnings-Announcement-Drift」『証券アナリストジャーナル』第52巻第11号, 72-82頁.
- Pastor, L., Veronesi, P., 2009. Learning in financial markets. *Annual Review of Financial Economics* 1, 361-381.
- Peng, L., Xiong, W., 2006. Investor attention, overconfidence and category learning. *Journal of Financial Economics* 80 (2), 563-602.
- Reyes, T., 2019. Negativity bias in attention allocation: Retail investors' reaction to stock returns. *International Review of Finance* 19 (1), 155-189.
- Sax, C., Steiner, P., 2013. Temporal disaggregation of time series. *The R Journal* 5 (2), 80-87.
- Segal, B., Segal, D., 2016. Are managers strategic in reporting non-earnings news? Evidence on timing and news bundling. *Review of Accounting Studies* 21 (4), 1203-1244.
- Sims, C. A., 2003. Implications of rational inattention. *Journal of Monetary Economics* 50 (3), 665-690.
- 2006. Rational inattention: Beyond the linear-quadratic case. *American Economic Review* 96 (2), 158-163.
- 2010. Rational inattention and monetary economics. In *Handbook of Monetary Economics*. Vol. 3. Elsevier.
- Takeda, F., Wakao, T., 2014. Google search intensity and its relationship with returns and trading volume of Japanese stocks. *Pacific-Basin Finance Journal* 27, 1-18.
- Tantaopas, P., Padungsaksawasdi, C., Treepongkaruna, S., 2016. Attention effect via internet search intensity in Asia-Pacific stock markets. *Pacific-Basin Finance Journal* 38, 107-124.
- 梅澤俊浩, 2003. 「決算発表の集中化が投資家の行動に及ぼす影響」『産業経営』第34巻, 37-51頁.
- Van Nieuwerburgh, S., Veldkamp, L., 2009. Information immobility and the home bias puzzle. *The Journal of Finance* 64 (3), 1187-1215.
- 2010. Information acquisition and under-diversification. *The Review of Economic Studies* 77 (2), 779-805.
- Veldkamp, L., 2011. *Information Choice in Macroeconomics and Finance*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Vozlyublennaia, N., 2014. Investor attention, index performance, and return predictability. *Journal of Banking & Finance* 41, 17-35.
- Wang, B., Choi, W., Siraj, I., 2018. Local investor attention and Post-Earnings Announcement Drift. *Review of Quantitative Finance and Accounting* 51 (1), 219-252.
- Zhang, X. F., 2006. Information uncertainty and stock returns. *The Journal of Finance* 61 (1): 105-137.
- 湯原心一, 2017. 「証券市場における情報開示制度」『私法』第2017巻第79号, 186-192頁.