

指数関連商品が証券取引および企業行動に与える影響*

大阪大学大学院経済学研究科

太田 亘

要 旨

近年、アクティブ運用が減少、インデックス運用が増加するとともに、上場投資信託（ETF）の残高が増加している。本稿では、このような変化が、証券取引の流動性・価格形成および企業行動にどのような影響を与えるかに関する理論研究および実証研究を展望する。日本のETF市場では、日本銀行の購入・保有が大きな比率を占めている。日本銀行のETF購入のアナウンスおよび実際の購入により価格は上昇している、とする研究が多いが、価格変化が一時的であるか永続的であるかについては必ずしも明らかになっていない。リスクプレミアムおよび企業行動に与える影響についての既存研究の結果も様々であり、今後さらなる分析が必要とされる。

1 はじめに

近年の資本市場の特徴として、市場の流動性が高まり、価格がより情報効率的になるとともに、アクティブ運用からパッシブ運用（インデックス運用）に資金が移動していることがあげられる（French（2008）、Stambaugh（2014））。パッシブ運用を低コストで実行する商品として、パッシブファンド、指数先物、指数連動型上場投資信託（Exchange Trade Fund, ETF）が投入されてきた。パッシブファンドは、1日1回終値で取引ができるのみで、空売りはできない。それに対して指数先物およびETFは、日中の取引および空売りが可能で、それら商品と指数構成銘柄との間の裁定取引が容易である。さらにETFは、指定参加者（Authorized Participants, AP）が、スポンサーとの設定（creation）および交換（redemption）を伴う裁定取引が可能である、という特徴をもっている。

このような指数関連商品は、構成銘柄の価格発見や流動性に影響し、さらに発行企業の行動に影響を与える可能性がある。このような影響は、経済社会にとって望ましいものかもしれないが、望ましくない可能性もあり、後者の場合には、規制等により状況を改善できるかもしれない。その議

*本稿は、日本証券業協会 JSDA キャピタルマーケットフォーラム（第4期）の研究成果です。俊野雅司氏、神田秀樹氏、広田真一氏、福田慎一氏、宮川大介氏および本フォーラム参加者から有益な助言および指摘をいただくとともに、日本証券業協会から研究助成を受けており、ここに記して感謝致します。

論の出発点として、本稿は、指数関連商品に関する理論研究および実証研究を展望する。指数関連商品が、市場の流動性や価格の情報効率性にどのような影響を与えるかについて、理論的に様々な影響が考えられ、実証的にも様々な結果が報告されている。数少ない議論のあまりない効果は、指数関連商品の中でもETFは、市場の一部で発生した流動性ショックを、市場全体に伝播する効果があり、これは必ずしも望ましくない、というものである¹⁾。

日本市場では、日本銀行（日銀）がETFの購入・保有において大きな比率を占めている。これが、取引、価格形成および企業行動にどのような影響を与えているかについて、様々な議論がある。影響の経路として、証券市場における取引が流動性および価格形成に影響を与え、それが企業経営者の行動に影響を与える可能性がある一方、ETFの保有により株主構成が変化し、それが株主総会・取締役会を通じて企業行動に影響を与える可能性もある。これらに加えて、機関投資家の行動の変容などが、間接的効果を持っている可能性もある。これらの関係は必ずしも単純ではなく、日銀ETF購入の効果を特定することは困難であると予想されるが、本研究では、これまでの研究成果を整理する。価格変化についての実証結果は、日銀のETF購入のアナウンスおよび実際の購入により価格は上昇している、とするものが多い。ただし、価格変化が一時的であるかどうかは、必ずしも明らかになっていない。また、日銀のETF購入により、リスクプレミアムが変化したか、企業行動が変化したか、についての分析結果は様々である。

以下、第2節において、指数関連商品について説明した上で、第3節において、指数関連商品に限らず一般に参加者行動が価格形成および流動性とどのように関連するかを整理する。それを踏まえた上で、第4節において、指数関連商品、特にETFが証券の価格形成および流動性に与える影響に関する理論研究を整理し、第5節において、関連する実証結果をまとめる。第6節では、指数関連商品と企業行動との関連についての実証研究を概観する。第7節において、日銀ETF購入に関する既存研究を整理する。第8節は全体のまとめにあてられる。

2 指数関連商品

本節では、指数関連商品がどうして需要されるのかに関する基礎理論をまとめ、市場に投入されている商品の概略を説明する。最後にETFの特徴の一つである設定および交換について簡単に説明する²⁾。

1) ETFに関するサーベイとしてBen-David, Franzoni and Moussawi (2017)がある。本稿は、それ以降の研究結果を含んでいるとともに、マーケットマイクロストラクチャーの理論の基本から説明している点、および日本銀行ETF購入の効果についてまとめている点が特徴である。

2) 指数関連商品の意義についてより詳しくは、例えば浅野(2002)を参照のこと。

2. 1 理論

すべてのリスク資産からなるポートフォリオをマーケット・ポートフォリオとよぶ。資本資産評価モデル (Capital Asset Pricing Model, CAPM) に従えば、取引コストがゼロで参加者間の情報の非対称性がない等の条件のもとで、資産市場の均衡において、マーケット・ポートフォリオは、収益率の平均・分散の観点から効率的ポートフォリオとなっている。さらに安全資産があるとき、トービンの分離定理に従うと、安全資産とマーケット・ポートフォリオを組み合わせることで、効率的なポートフォリオを構築することができる。マーケット・ポートフォリオの収益率は、すべてのリスク資産の収益率の時価総額加重平均収益率となるため、すべてのリスク資産を時価総額比率で保有するポートフォリオと安全資産を組み合わせることにより、効率的な資産運用が可能となる。

実際には、リスク資産をいくつかの集合-資産クラス-に分割し、それぞれについて時価総額比率で投資を行うポートフォリオを組み、さらにそれらを適切な比率で保有する、という運用手法が考えられている。この場合、各資産クラスの構成銘柄に時価総額比率で投資するポートフォリオを考え、その収益率と連動する指数である時価総額加重型指数が有用となる。例えば、資産クラスとして日本株を考えた場合、TOPIX (配当込み) を指数とし、それと連動するパッシブ運用をすることで、効率的な運用の一端とすることができる。

資産市場が均衡状態にない場合や、株式市場における時価総額加重型指数の変化率がマーケット・ポートフォリオの一部を十分に代理できない場合などは、他の運用方法が効率的になる。この場合の代替方法の一つは、十分に分散化されたポートフォリオを複数組み合わせ、効率的なポートフォリオの構築を行う、というものである。この場合、投資家に需要される指数関連商品は、必ずしも時価総額加重型指数に連動する商品に限定されない。実際に、市場参加者は何を適切なポートフォリオ (ファクター) と考えており、どのようなポートフォリオ (ファクター) を選好するか、について様々な研究がある。本稿では、適切なポートフォリオ (ファクター) を特定せず、また指数に連動する運用に関して議論をするものの、主として想定する指数は時価総額加重平均型指数である。

CAPM は、投資家が収益率の平均・分散以外は気にしない、と仮定した下での理論であるが、現実の投資家は、投資に関連するそれ以外の要素、例えば気候変動や環境破壊に関連する企業行動を気にかけ、特定の企業群からなる指数に連動する運用を望む可能性がある。Pastor, Stambaugh and Taylor (2021) は、ESG 投資を選好する投資家と選好しない投資家が混在している場合を分析し、均衡において ESG 投資を選好する投資家は ESG 指数に連動する投資を行う、ESG 指数連動の運用のプレミアムは負になる、という理論を提示している。ただし、すべての投資家が ESG 投資を同様に選好する場合には、すべての投資家がマーケット・ポートフォリオに投資をすることになるため、ESG 指数に連動したパッシブファンドは不要となる。Pedersen, Fitzgibbons and Pomorski (2021) も同様に、投資家が ESG への選好をもつ場合、複数のファンドを組み合わせる運用することが最適であり、その一つが適切な ESG 指数に連動するファンドである、と議論して

いる。ただし、そのようなファンドが超過収益を生むかどうかは状況に依存する、としている。

アクティブ運用をする場合、ファンドの評価やファンドマネージャーの報酬決定にあたり、指数がベンチマークとして用いられることがあるが、これが市場に影響を与える可能性がある。例えば Buffa, Vayanos and Woolley (2021) は、このような指数の利用が価格を歪めることを、理論的・実証的に示している。

2. 2 指数関連商品

指数に連動する運用を行うにあたり、様々な方法がある。まず、自分で指数の構成銘柄に時価総額比率で投資する、という自家運用がある。この場合、投資対象を構成銘柄に限定する必要はなく、構成銘柄の一部のみに投資することができるし、構成銘柄以外の銘柄を組み込みこともできる。自家運用のコストが指数関連商品を利用するコストを下回る投資家や、既存の指数ではマーケット・ポートフォリオと連動する収益率を達成するのが困難であると考えている投資家にとって、有効な手法となり得る。

一方、自家運用ではなく、株価指数に連動する金融商品を利用する方法がある。その例として、株価指数に連動する投資信託（パッシブファンド、インデックスファンド）、株価指数先物、ETF があげられる³⁾。

パッシブファンドは、顧客からの資金流入・流出に応じて構成銘柄を購入・売却する点で、構成銘柄の市場取引に与える影響は、自家運用と同様である。ただし、顧客は、日中に取引できず、通常は、1日1回終値でしか売買できない。また先物・ETFと異なり、空売りができない、という取引上の制約がある。

指数先物は、日中取引および空売りが可能である。また指数先物と構成銘柄との間で裁定取引が行われる。ただし、長期運用に用いる場合は、ロールオーバーが必要でコストがかかる、という問題がある。

ETFは、日中取引および空売りが可能である。市場参加者が、ETFと構成銘柄との間で裁定取引を行うことができるのは、指数先物と同様である。さらにETFでは、指定参加者がスポンサーと設定および交換を行い、一方で構成銘柄を売買する、という裁定取引が可能である。指定参加者は、保有銘柄明細（Portfolio Composition File, PCF）やiNAV（indicative Net Asset Value）などを参照し、裁定機会を探す。ETFが割高な場合には、スポンサーが指定するETF構成銘柄バスケットを購入してスポンサーに設定を申し込み、構成銘柄バスケットを受け渡すとともに、スポンサーが新規に発行した受益権を受け取り、それを市場で売却して、裁定取引からの利益を得る。逆にETFが割安な場合、受益権を市場で購入してスポンサーに交換を申し込み、構成銘柄バスケットを受け取り、それを市場で売却して裁定取引からの利益を得る。

3) 株価指数の種類や歴史等を含めた議論については、例えば芹田・花枝（2021）を参照のこと。ETFに対する規制は杉田（2017）が参考になる。

2. 3 ETF の設定および交換

ETF の設定および交換による裁定取引は、制度的要因により、完全に実行できるとは限らない。例えばスポンサーは、構成銘柄の権利落ち日等を、申込みの受け付けをしない設定停止日とすることがあり、裁定取引ができない日となる。指定参加者は、自社株を扱うことができないため、それが含まれている ETF の場合、株式のかわりに現金の授受を行う必要がある。ETF の設定および交換の決済は、日本において 2019 年 7 月 16 日以降、構成銘柄の決済と同様になったが、それ以前は設定・交換時の受益権受け渡しに 6 日程度かかっていたといわれている（東証（2018））。

ETF は、構成銘柄バスケットの完全代替とはなっていない。ETF の配当支払いのタイミングは、構成銘柄の配当支払いのタイミングと異なる。ETF のスポンサーは、保有銘柄を貸株として利用することで貸株金利を稼ぐことができる。同じ指数に連動する ETF でも、信託報酬や貸株利用の差などにより、投資家は同一の収益率を得られるとは限らない。さらに、構成銘柄または ETF の流動性が低い場合、裁定取引のコストが高くなり、指数と ETF 価格の変化率が一時的に乖離する可能性がある。

3 証券市場における価格形成および流動性：理論

指数関連商品は個別証券の束であるので、まず本節で、個別証券の取引および価格形成についての理論的考え方を整理する。一部については、理論が実証的にどのように支持されているかについて言及する。本節の内容は、マーケットマイクロストラクチャーとよばれる研究分野の基礎であり、読み飛ばしても構わない。

3. 1 価格形成

証券市場において、その証券の本源的価値（ファンダメンタル・バリュー）を価格として取引することは、資源配分上重要である。本源的価値は、すべての投資家がすべての情報を共有したときに合意する価格であり、例えば、将来のキャッシュフローの期待値の割引現在価値として計算される。すべての証券が本源的価値で取引されているとき、より大きな価値を生むプロジェクトに資金が流れ、逆に相対的に価値を生まないプロジェクトには資金が流れず、経済全体において効率的な資金の配分がなされる。経済全体での資金量は限られているため、一部の証券が本源的価値よりも高い価格で発行されるとき、一部の証券は本源的価値よりも低い価格で発行されることになる。このとき、本源的価値よりも高い価格で資金調達が行われたプロジェクトには過剰に資金が流れ、逆に、本源的価値よりも低い価格で資金調達が行われたプロジェクトには十分な資金が流れない。これによって、経済全体にとってより価値のあるプロジェクトが十分に実行されない、という損失が

発生する。そのため、発行市場において、本源的価値と一致した価格で証券が発行されることが、資源配分上重要である。証券の発行価格は流通市場における価格に依存するため、流通市場においても本源的価値と一致した価格で証券が取引されることが重要である。

本源的価値は必ずしも明らかではないため探索の必要があるが、それを価格発見とよび、価格が本源的価値に十分に近いとき、価格が情報効率的である、またはミスプライシングが小さい、プライシングエラーが小さい、という。例えば災害などにより経済状況が変化したとき、投資家により実際の状況把握の程度は異なるであろうし、将来の見通しも異なるであろう。すなわち、投資家がすべての情報を共有することは困難であり、将来の見通しについて合意することも困難であり、各投資家の本源的価値の見積額が一致する保証はなく、価格発見は困難である。しかし、証券取引が行われて価格がつき、投資家が価格から状況または他の投資家の予想を学習することを通じて、価格が本源的価値に近づき、価格が情報効率的になる、と考えられる。

本源的価値と一致した価格での取引を基準とし、その価格で売買した場合の証券投資の収益を正常収益、それを超える収益を超過収益という。買手（売手）が、本源的価値よりも高い（低い）価格で購入（売却）したとき、本源的価値と価格の差が取引コストとなる。取引コストが低い（高い）とき、流動性が高い（低い）という。取引コストが正となる参加者は、正常収益を達成できない。一方、その取引の相手方は、取引コストが負となり、正の超過収益が発生する。実際には本源的価値は観察できないため、取引コストの推定、超過収益の推定、流動性の計測は難しいものになる。

価格変化より、価格発見の程度、価格の情報効率性の程度、プライシングエラーの大きさ、取引コスト、流動性を推測することができる。本源的価値は観測不可能であるが、その変化はランダムで予測不可能であり、価格と本源的価値とが一致しているとき、価格変化はランダムで予測不可能となる。本源的価値は、ある時点におけるすべての情報が反映された価値であり、将来価値が上昇する可能性も下落する可能性も織り込まれている。そのため、予期せぬ新情報が発生したとき、ランダムに本源的価値が変化する。予期せぬ新情報は予測できないので、将来の本源的価値の変化は予測不可能である。価格と本源的価値とが一致しているとき、価格が同様の性質を持つはずで、それを利用して価格の情報効率性の程度などを推測することができる。

価格に多くの情報が反映しているとき、価格の情報反映度（price informativeness）が高い、という。価格に新情報が反映されるには、誰かが新情報を発見する必要があるが、その活動を情報生産とよぶ。情報生産を行う典型的な参加者は、アクティブファンド・マネージャーである。例えば、企業の決算発表前に、一部の参加者がその内容を予想し、予想に基づいて取引することで予想が価格に反映されているとき、決算発表時の価格変化は小さくなる。このようなとき、決算発表前に、価格の情報反映度が高くなっている。一方、価格の情報効率性は、情報生産を考慮せず、すでに誰かが保有している情報が価格に反映しているか、を主として問題にする。例えば、決算発表後に、その情報が価格に迅速に反映するとき、価格の情報効率性が高い、という。

価格が情報効率的で情報反映度も高いとき、より多くの情報を織り込んだ本源的価値で取引が行われ、効率的な資源配分が達成される、と期待される。実際にこのような関係が観察されており、

Goldstein (2022) が関連論文をまとめている。流動性が高いときにも、価格と本源的価値との乖離が小さく、効率的な資源配分が達成される、と期待される。これに関して例えば Goldberg (2020) は、米国債市場の流動性が低下すると、社債発行が抑制され、格付けの低い企業では特に、実物投資と雇用が減少する、と報告している。すなわち、証券市場における価格形成と流動性は、参加者の資産形成やリスクシェアリングなどに影響するばかりでなく、実物投資にも影響する点で重要である。

3. 2 指数および個別証券の価格変化

本源的価値と価格の関係は、価格発見やミスプライシングがあるとき複雑になり得る。銘柄 i の本源的価値の変化率を \tilde{r}_i とし、複数銘柄の本源的価値の加重平均の変化率を \tilde{r}_m とする。後者は、指数の本源的価値の変化率である。これらには、

$$\tilde{r}_i = \beta_i \tilde{r}_m + \tilde{\epsilon}_i$$

$Cov(\tilde{r}_m, \tilde{\epsilon}_i) = 0$, $Cov(\tilde{\epsilon}_i, \tilde{\epsilon}_j) = 0$ ($i \neq j$) の関係があるとする。 \tilde{r}_m は共通要因の変化率、 β_i は銘柄 i の共通要因の変化率に対する感応度、 $\tilde{\epsilon}_i$ は銘柄 i の固有要因による変化率を表す。このとき、

$$V(\tilde{r}_i) = \beta_i^2 V(\tilde{r}_m) + V(\tilde{\epsilon}_i)$$

であり、 $\sqrt{V(\tilde{r}_i)}$ をファンダメンタル・ボラティリティ、 $\sqrt{\beta_i^2 V(\tilde{r}_m)}$ を市場関連リスク、 $\sqrt{V(\tilde{\epsilon}_i)}$ を固有リスクとよぶ。共通要因について価格発見をして、新情報が本源的価値に織り込まれると、市場関連リスクが上昇し、固有要因について価格発見をして、新情報が本源的価値に織り込まれると、固有リスクが上昇する。ただし、ファンダメンタル・ボラティリティは、マクロ経済の状況や産業構造の変化などの影響も受け、情報生産活動以外の要因でも変化する。

ミスプライシングがあり、本源的価値と価格が乖離する場合は、以下ようになる。本源的価値にプライシングエラーを加えたものが価格となり、銘柄 i の価格の変化率を \tilde{R}_i 、プライシングエラーを $\tilde{\epsilon}_i$ とし $\tilde{R}_i = \tilde{r}_i + \tilde{\epsilon}_i$ とし、指数のプライシングエラーは十分に小さく、指数変化率 \tilde{R}_m は指数の本源的価値の変化率 \tilde{r}_m に等しいとする。このとき、

$$\tilde{R}_i = \beta_i \tilde{R}_m + \tilde{\epsilon}_i + \tilde{\epsilon}_i$$

であり、プライシングエラーの構造によっては、市場関連リスクと固有リスクの推定は困難になる。例えば、市場が脆弱であることを、指数が下落したときに各銘柄のプライシングエラー $\tilde{\epsilon}_i$ が同時に下落することとすると、 \tilde{R}_m と $\tilde{\epsilon}_i$ が相関することになり、推定が単純ではなくなる。

簡単化のために、すべての銘柄 i について $Cov(\tilde{r}_m, \tilde{\epsilon}_i) = Cov(\tilde{\epsilon}_i, \tilde{\epsilon}_i) = 0$, $Cov(\tilde{\epsilon}_i, \tilde{\epsilon}_j) = Cov(\tilde{\epsilon}_i, \tilde{\epsilon}_j) = 0$ ($i \neq j$) と仮定する。このとき証券 i の価格変化率の分散は、

$$V(\tilde{R}_i) = \beta_i^2 V(\tilde{R}_m) + V(\tilde{\epsilon}_i) + V(\tilde{\epsilon}_i)$$

となる。 $\sqrt{V(\tilde{\epsilon}_i)}$ を一時的ボラティリティとよぶ。このように、価格から計算するボラティリティを、市場関連リスクと固有リスクからなるファンダメンタル・ボラティリティと、プライシングエラー

から発生する一時的ボラティリティに区別することができる。一時的ボラティリティは、取引コストまたは流動性の指標となる。

銘柄間の収益率の相関係数が高い場合に、価格の共時性 (synchronicity) が高い、ということにすると、共時性が高いのは、固有リスクが小さいとき、または一時的ボラティリティが小さいときである。この例において、銘柄 i と銘柄 j の収益率の相関係数 ρ_{ij} は、

$$\rho_{ij} = \frac{\beta_i \beta_j V(\tilde{r}_m)}{\sqrt{\beta_i^2 V(\tilde{r}_m) + V(\tilde{\epsilon}_i) + V(\tilde{\epsilon}_i)} \sqrt{\beta_j^2 V(\tilde{r}_m) + V(\tilde{\epsilon}_j) + V(\tilde{\epsilon}_j)}}$$

である。そのため、各銘柄の固有リスクが小さいとき、またはプライシングエラーが小さいときに、共時性が高くなる。収益率の相関係数のみでは、この二つの要因のいずれの変化をうけて共時性が変化したかを判断することはできず、追加の指標などが必要となる。ここでは、指数のプライシングエラーは無視できると仮定したが、指数のプライシングエラーが十分に大きな場合、価格の共時性の変化はさらに複雑になる。

3. 3 市場参加者

価格発見のプロセスを考えるにあたり、市場参加者を、流動性トレーダー・マーケットメーカー・情報トレーダーに分類する。流動性トレーダーは、市場外の要因により取引をする参加者であり、マーケットメーカーは、他の参加者に取引機会を提供することで利益をあげようとする参加者であり、情報トレーダーは、本源的価値を推定した上で取引することで利益をあげようとする参加者である。例えば個人は、節税のためには流動性トレーダー、デイトレーダーとして利益をあげようとしているときにはマーケットメーカー、会社分析により利益をあげようとしているときには情報トレーダーとして活動している、と解釈することができる。すなわち、1人の参加者が複数の動機により市場に参加している場合がある。

3. 4 流動性トレーダー

市場外の要因により取引し、正の取引コストを負担してもよいと考えている参加者を、流動性トレーダーとよぶ。流動性トレーダーの例は、個人投資家や事業会社である。例えば、(1) ボーナスによる証券購入、(2) 節税のための証券売買、(3) 持合株式の売却などは、市場内で利益を獲得するための取引ではなく、市場外で何らかの便益を得るための取引であり、(1) 退職後の生活資金を準備する、(2) 支払う税金を削減する、(3) 製品の取引相手を見直す、などの目的が達成されることが重要である。流動性トレーダーには、行動バイアスにより正常収益を達成できない投資家も含まれる。

流動性トレーダーの取引は、価格と本源的価値との乖離の一因となり、価格にミスプライシング

またはノイズをもたらす。そのため、流動性トレーダーは、ノイズトレーダーともよばれる。流動性トレーダーは、取引タイミングに裁量が少なく、場合によっては本源的価値と乖離した不利な価格で取引しても構わない、と考えて発注を行う。例えば、ボーナスの支給後、税金の計算期限である年末まで、決算書類を作成する年度末までに取引を行う必要があるとき、取引を先延ばしできず、価格が不利でも取引する。そのため、流動性トレーダーが活発に取引するとき、他の参加者の行動を一定として、価格の情報効率性が低下する。

3. 5 マーケットメーカー

流動性トレーダーの発注により価格が本源的価値から乖離するが、そこから利益をあげるため、マーケットメーカーが市場に参入する(Grossman and Miller (1988))。マーケットメーカーの例は、高頻度取引業者である。例えば、流動性トレーダーが証券を売却したいとき、十分に待てば取引相手となる流動性トレーダーが市場に現れ、相応の価格で売却できるとしても、すぐに売却する必要があるときには待ってられない。このとき、無理に証券を売却しようとすると、一時的に価格が下落する。このような一時的な価格下落時に購入し、逆に一時的な価格上昇時に売却することで利益をあげようとして市場に参加する者を、マーケットメーカーとよぶ。マーケットメーカーは、一時的な価格下落(上昇)時に購入(売却)することで、流動性トレーダーの売却(購入)時に価格が大きく下がる(上がる)ことを防いでおり、売買が容易になるようなサービスを提供している。売買が容易であるときに流動性が高いといい、売買が容易になるようなサービスを供給することを流動性供給というが、マーケットメーカーがこれを担っている。一方、マーケットメーカーが供給する流動性を利用して取引する流動性トレーダーは、流動性を需要している、という。

流動性供給はさまざまな形で行われる。例えばマーケットメーカーは、店頭市場において、売り気配・買い気配を提示することで、顧客が常に購入・売却できる機会を提供している。また取引所において、マーケットメーカーは、売り指値注文・買い指値注文を発注しておくことで、他の参加者がいつでも成行注文により取引できる機会を提供している。

売り気配(アスク)と買い気配(ビッド)の差をビッド・アスク・スプレッドとよぶが、マーケットメーカーは、売り注文と買い注文が入ってきたとき、ビッド・アスク・スプレッドの収入を得る。ビッド・アスク・スプレッドの内訳は、マーケットメーカーの正常利潤や在庫管理コストなどである。一方、マーケットメーカーと取引をすると、ビッド・アスク・スプレッドを取引コストとして支払うことになる。例えば、売り気配と買い気配の平均である仲値が本源的価値に一致しているとき、買手(売手)は売り(買い)気配と仲値の差を取引コストとして支払い、買手と売手にとっての合計の取引コストは、ビッド・アスク・スプレッドに一致する。マーケットメーカーが流動性供給サービスを安価に提供しているのは、ビッド・アスク・スプレッドが狭いときであり、ビッド・アスク・スプレッドが狭いときに流動性が高い。このとき一時的ボラティリティは低くなる。

流動性供給が十分に行われないうとき、流動性トレーダーの売りによって価格が下落し、流動性ト

レーダーの買いによって価格が上昇し、価格変化に負の系列相関が発生する。マーケットメーカーが参加するとき、一時的な価格下落（上昇）時に購入（売却）することで価格変動が小さくなり、価格変化の負の系列相関が抑えられる。流動性が無限に供給され、価格が本源的価値と常に一致するとき、価格変化はランダムで系列相関はゼロになる。ただし、価格発見の過程において、価格が本源的価値へとゆっくり変化するとき、価格変化には正の系列相関が発生し、これが価格変化の負の系列相関を弱めるため、価格変化の系列相関をみるだけでは流動性供給の程度を必ずしも判断できない⁴⁾。

3. 6 情報トレーダー

価格と本源的価値とが乖離するとき、本源的価値を推定して利益をあげようとする情報トレーダーが市場に参入する。情報トレーダーの例は、アクティブファンド・マネージャーである。本源的価値を他の参加者よりも正しく推定し、価格がそれよりも低ければ買い、高ければ売り、価格が本源的価値に近づいたときに反対売買を行うことで利益をあげる。情報トレーダーは、本源的価値の推定において情報生産コストがかかり、また実際に取引をするときに取引コストがかかる。情報トレーダーは、それを超えた利益を得られると予想するときに活動し、それによりミスプライシングが低下し、価格変化がランダムで予測不可能となり、価格が情報効率的となる。

マーケットメーカーの流動性供給に対し、流動性トレーダーばかりでなく、情報トレーダーも流動性を需要し、これが流動性供給を難しくし、取引コストを高くする。マーケットメーカーが気配を設定しているとき、自分が有利、相手が不利な気配になっているか、自分が不利、相手が有利な気配になっているか、有利不利がないか、のいずれかであるが、情報トレーダーが発注するのは、情報トレーダーにとって有利、マーケットメーカーにとって不利な場合だけである。すなわち、マーケットメーカーが取引したとき、相手が情報トレーダーであれば、常に不利になっている。これを逆選択とよび、このような取引から発生する損失を逆選択コストとよぶ。逆選択コストは、情報トレーダーとマーケットメーカーの情報格差が大きく、情報の非対称性の程度が大きいほど大きい (Glosten and Milgrom (1985), Kyle (1985))。マーケットメーカーは、逆選択コストを賄うため、ビッド・アスク・スプレッドを広げる。ビッド・アスク・スプレッドのうち、逆選択コスト以外を、ここでは在庫コストとよぶことにし、取引コストを、逆選択コストと在庫コストに分解する。前節で説明したマーケットメーカーの行動は、在庫コストに関わるものであり、在庫コストが価格変化

4) 日本の証券取引において、ETFなど一部の取引にはマーケットメーカーを制度的に導入しているが、普通株の取引などではマーケットメーカーが制度的に導入されておらず、例えば指値注文を用いることで、どの参加者も流動性を供給することができる。理論研究の多くは、分析を容易にするため、制度的にマーケットメーカーが介在する取引所を想定しており、厳密には日本の普通株取引とは異なるルールの下での取引の分析となるが、Grossman and Miller (1988) が示すマーケットメーカーの活動は基本的に取引ルールに依存しないものであり、結論の少なくとも一部は、日本の普通株取引にも適用できると考えられる。また、指値注文の発注者が、注文流入状況を観察しながら注文修正をし、かつ指値注文間で価格競争が完全になされない場合、買い成行注文の後に気配を上げ、売り成行注文の後に気配を下げる、というマーケットメーカーの気配調整と同様の気配変化になると考えられる。

に負の系列相関を発生させる。

3. 7 価格形成と流動性に影響を与える要因

価格形成と流動性に影響を与える要因として、情報トレーダーの情報生産コスト、流動性トレーダーの取引活動、マーケットメーカーへの資金制約、が考えられる。その他、裁定業者の活動・取引ルール・取引システムおよび規制なども影響する。

取引コストの低下または流動性の向上は、参加者の注文量および取引量の増加につながる。情報トレーダーの発注スピードがマーケットメーカーの気配調整スピードよりも速いとき、逆選択コスト上昇によりビッド・アスク・スプレッドが拡大し、これにより取引量が減少する。このような関係があることを、Shkilko and Sokolov (2020) が実証的に確かめている。また、Rehse, Riordan, Rottke and Zietz (2019) は、外生的に不確実性が高まる時、ビッド・アスク・スプレッドが拡大し、取引量が減少する、という実証結果を報告している。逆に、情報トレーダーの優位性が低いときや不確実性の程度が低いとき、取引コストが低下し、流動性トレーダーの発注が活発になると考えられる。

情報トレーダーの情報生産コストが低いとき、逆選択コスト上昇により取引コストが上昇し、流動性が低下し、価格の情報効率性は高くなるが、価格の情報反映度は低くなる (Grossman and Stiglitz (1980))。マーケットメーカーは、情報トレーダーが情報優位にあるとき、逆選択により情報トレーダーに対して大きく負けることを想定し、ビッド・アスク・スプレッドを広げる。多数の情報トレーダーが参加しているとき、マーケットメーカーはさらにビッド・アスク・スプレッドを広げる。このような効果を考慮して情報トレーダーは発注を少なくするが、マーケットメーカーはそのような行動も読み込むため、注文に対して価格は大きく変化し、情報が価格に迅速に反映され、価格の情報効率性は高くなる。ただし、逆選択コスト上昇による取引コストの上昇により、情報トレーダーの利益は少なくなるため、情報生産は抑制され、価格の情報反映度は低くなる。Weller (2018) は、価格に新情報が反映しやすいとき、情報トレーダーが自身の取引によって価格と本源的価値との乖離が小さくなって利益が減少することを読み込み、追加の情報生産活動を抑制することで価格の情報反映度が低下する、という実証結果を報告している。

流動性トレーダーの発注が活発なとき、逆選択コスト低下および在庫コスト低下により取引コストが低下し、流動性は向上し、価格の情報効率性が高くなり、価格の情報反映度も高くなる (Admati and Pfleiderer (1988))。流動性トレーダーが活発に発注し、相対的に情報トレーダーの発注が少ないとき、逆選択コストが低下する。また、流動性トレーダーの売り注文と買い注文の流入が多いとき、在庫管理が容易になって、在庫コストが低下する。これにより取引コストが低下し、流動性が高くなる。取引タイミングに裁量のある流動性トレーダーは、取引コストが低いときを狙って発注し、これにより情報の非対称性の程度がさらに低くなって逆選択コストがさらに低下する。取引コストの低下により利益が大きくなる情報トレーダーは、発注量を増やすとともに、情報生産活動

を活発にする。このとき、価格の情報効率性は高く、価格の情報反映度も高くなる。Chordia, Roll and Subrahmanyam (2008) は、流動性が高いときに価格の情報効率性が高いことを、実証的に示している。

マーケットメーカーのリスク回避度が高い場合、取引コストは上昇し、流動性は低下する。マーケットメーカーのリスク回避度が高いとき、在庫の価格変動リスクを考慮して在庫水準の大きな偏りを避け、在庫水準が偏ったときには在庫の価格変動リスクをとることの対価としてビッド・アスク・スプレッドを広げて収入を多くしようとする。このように、マーケットメーカーのリスク回避度が、取引コストに影響する。

マーケットメーカーが資金制約にかかる時、流動性は低下する。Brunnermeier and Pedersen (2009) は、理論的に、マーケットメーカーへの資金供給が滞ったとき、市場の流動性が低下し、価格が下落して証券の担保価値が低下し、マーケットメーカーへの資金供給が絞られ、これが市場の流動性をさらに悪化させるという経路を示している。すなわち、流動性は価格下落時に悪化する。Hameed, Kang and Viswanathan (2010) は、指数が下落したとき、マーケットメーカーの資金制約が原因となって流動性が低下する、という実証結果を報告している。Nagel (2012) は、ボラティリティが上昇したとき、マーケットメーカーの資金制約により流動性が低下することを、リターンリバーサルを分析することにより示している。また Dow and Han (2018) は、マーケットメーカーが資金制約に陥ると、流動性供給が滞ることにより価格に情報が反映しなくなり、参加者間の情報の非対称性の程度が高まることで流動性供給がさらに悪化する、という経路があることを理論的に示している。さらに流動性の低下は、価格の低下につながる可能性がある。Haddad and Muier (2021) は、マーケットメーカーのリスク回避度の上昇により、価格が低下またはリスクプレミアムが上昇している、とする実証結果を報告している。

複数銘柄の流動性が同時に変化する現象は、流動性の commonality とよばれている。様々な発生原因が考えられているが、その一つが、複数の証券を同時に取引しているマーケットメーカーの資金制約である。ETF をはじめとする指数関連商品において、マーケットメーカーは複数証券を同時に扱うため、同じ問題が発生する可能性がある。複数銘柄において流動性が同時に変動するばかりでなく、価格の情報効率性が同時に変動する可能性もある。例えば He, Kelly and Manela (2017) は、マーケットメーカーの資金制約が、多くの銘柄の流動性ばかりでなく価格形成にも影響を与えている、としている。資金制約だけでなく、マーケットメーカーの学習によっても流動性の commonality が発生する可能性があり、Cespa and Foucault (2014) は、このような経路を分析している。なお、流動性の commonality は、流動性需要者が複数銘柄において同時に流動性を需要するとき、例えば ETF を設定するため構成銘柄すべてに注文を出すときにも発生する。

裁定業者は、価格の高い市場で売って価格の低い市場で買うことにより、価格の高い市場の買い注文と価格の低い市場の売り注文に流動性を供給している。裁定業者が資金制約にかかる時、裁定取引が十分に行われず、それぞれの市場における流動性供給が低下し、価格の情報効率性が低下する可能性がある (Shleifer and Vishny (1997))。

制度や取引ルールが価格発見に影響する。その一つは空売り制約であり、空売り制約があるとき価格は本源的価値よりも高くなるとともに、本源的価値への修正に時間がかかる可能性がある。実際に本源的価値は観察できず、また政策・制度変更は他の変更を伴うことがあるため検証は困難であるが、Cabrerera and Gousgounis (2021) は、実験により空売り制約が価格発見を阻害することを示している。

4 指数関連商品が証券取引に与える影響：理論

前節では、個別証券と指数関連商品の区別をしていなかったが、本節では、参加者が個別証券と指数関連商品を選択できる状況を考える。前節で説明したように、流動性トレーダーの活動およびマーケットメーカーの資金制約が流動性および価格発見に影響を与える。そのため、まず4.1節で、流動性トレーダーがパッシブ運用に資金を動かすことができるとき、理論的にどのような変化が起こると考えられるかについての研究を扱う。次に4.2節で、指数関連商品の取引コストが低下し、新規の流動性トレーダーが指数関連商品を購入する場合の効果についてまとめる。4.3節では、マーケットメーカーによる流動性供給および裁定業者による裁定取引の影響について扱う。4.4節は、理論のまとめにあてられる。

4.1 アクティブ運用からパッシブ運用へ

Subrahmanyam (1991) は、指数先物の導入により、指数先物の流動性および価格の情報反映度が高まるとともに、市場関連リスクは上昇するが、個別銘柄は指数におけるウェイトにより影響が異なり、特にウェイトの低い銘柄では、流動性が悪化して固有リスクが低下する、としている。流動性トレーダーの一部は個別証券を取引するが、一部は指数先物の取引コストが低いのであればそれを利用したい、と考えているとする。個別証券に情報の非対称性があったとしても、指数先物では固有要因が打ち消され、逆選択コストが低くなる。よって、指数先物の取引コストが低くなり、流動性トレーダーの一部は指数先物を利用する。指数先物に流動性トレーダーの注文が集まることにより、取引コストが低下し、情報トレーダーも指数に関する取引および情報生産を行い、共通要因の情報反映度が高まり、市場関連リスクが上昇する (Admati and Pfleiderer (1988))。一部の流動性トレーダーの注文が個別証券から指数先物に移るため、個別証券の情報の非対称性の程度が高まり、逆選択コストの上昇、取引コストの上昇、固有要因に関する情報生産活動の低下、価格の情報反映度の低下、固有リスクの低下、価格の共時性の上昇につながる。ただし、このような変化は、指数におけるウェイトの低い銘柄で顕著であり、指数におけるウェイトの高い銘柄は、指数の影響を受けるためにこれとは逆の傾向を示す。

Cong and Xu (2016) は、Subrahmanyam (1991) をベースに、どのような指数関連商品が組成されるのか、を含めた分析を行い、市場関連リスクの上昇、固有リスクの低下、価格の共時性の上

昇を予想する。流動性トレーダーおよび情報トレーダーのそれぞれを、個別銘柄および指数関連商品への参加に区分し、また個別銘柄と指数関連商品の間の裁定取引が完璧に行われる状況を考える。指数関連商品が組成されたとき、それを取引したい流動性トレーダーおよび共通要因の情報生産に優れた情報トレーダーが参加することで、指数の情報反映度が高まり、市場関連リスクは上昇する。流動性トレーダーが集まる点で取引コストは低下するが、指数に関する情報の非対称性の程度が上昇することで逆選択コストが上昇するため、流動性の変化は状況に依存する。一方、個別銘柄は、流動性トレーダーが少なくなり、逆選択コストが上昇することで流動性が悪化し、固有要因の情報反映度が低下し、固有リスクが低下して、価格の共時性が高まる。このような情報生産活動の変化により、例えばマクロ経済についてのアナリストは増加するが、低流動性銘柄のアナリストは減少する。指数関連商品の設計において、構成銘柄のウェイトは、指数との連動（ファクターエクスポージャー）が高いほど高く、流動性が低いほど低くなるように設計される。これは、流動性トレーダーの注文を呼び込むため、指数との連動が高い銘柄をより多く組み込む必要があり、また、もともと流動性トレーダーが活発に取引している銘柄を組み込むことで、新商品の流動性を高めるためである。すなわち、指数連動商品の提供者は、時価総額比率の指数を必ずしも提供しない。

CAPMは、投資家間の情報の非対称性がないもとの理論であるが、Baruch and Zhang (2022)は、これに情報の非対称性を導入した。アクティブ運用からパッシブ運用に移行する参加者がいると、市場関連リスクに変化はないが、パッシブ運用に移行した参加者が構成銘柄について知っていた情報が価格に反映されなくなり、価格の情報効率性が低下し、一部参加者の情報のみが反映されることで固有リスクは大きくなる。ただし、構成銘柄の価格形成において、指数がより参照されるようになり、価格の共時性が高まる、としている。

4. 2 パッシブ運用への新規資金流入

Bond and Garcia (2022)は、低コストのETF投入などパッシブ運用のコストが低下すると、パッシブ運用が拡大し、それによってETFのミスプライシングが増加するとともに、固有リスクは上昇する、としている。これは、Subrahmanyam (1991)などと逆の結論である。パッシブ運用のコストが低下すると、新規投資家の資金がパッシブ運用に流入するとともに、アクティブ運用からパッシブ運用に資金が動く。新規投資家は情報劣位にあるし、アクティブ運用からパッシブ運用に移行するのは相対的に情報劣位な参加者なので、ETFが一時的な流動性ショックを受けやすくなり、指数のミスプライシングが拡大する。アクティブ運用にとどまるのは情報優位な参加者であるため、構成銘柄の固有要因の情報が価格に織り込まれ、固有リスクは上昇する。指数のプライシングエラーが拡大することにより、構成銘柄のボラティリティは上昇する。固有リスクの上昇は価格の共時性を低下させる効果を持つが、指数のプライシングエラーの伝播により価格の共時性は上昇する。パッシブ運用の拡大は、ETFのミスプライシングにつながるものの、社会的には望ましく、それは市場参加者のリスクシェアリングの機会が増加し、ETFにより逆選択の問題が小さくなるためであ

る、と議論している。また、銘柄選択から超過収益を得ることが困難になる一方で、指数関連商品を用いた取引からの超過収益が相対的に大きくなり、マクロ経済についてのアナリストが増加する、と予想している。

Jiang, Vayanos and Zheng (2022) は、時価総額加重型指数に資金が新規流入する場合、価格形成に歪みが発生する可能性がある、と指摘している。新規流入資金は、構成銘柄に時価総額比率に応じて自動的に振り分けられる。流動性トレーダーの買いにより価格が一時的に高くなっている銘柄には、過剰に資金が振り向けられることになるため、一時的な高価格が継続し、銘柄固有のボラティリティも高くなるが、この効果は流入資金の多くが振り向けられる大型株で大きい、としている。さらにS&P500に連動するファンドへの資金流入が多い時期に、大型株は指数をアウトパフォームし、固有リスクも高くなっている、という実証結果を報告している。

4. 3 指数関連商品への流動性供給

マーケットメーカーがリスク回避的であるほど、流動性供給が限定され、ETF 取引に発生した流動性ショックが構成銘柄に伝播する。Malamud (2016) は、ETF の設定・交換ができるのはリスク回避的な指定参加者のみで、この指定参加者がETF マーケットメーカーとして行動するとともに、ETF と構成銘柄の裁定業者としても行動する場合を分析している。ここでは、本源的価値に関する情報生産および情報の非対称性は捨象している。マーケットメーカーがリスク回避的であるため、在庫の価格変動リスクに対してプレミアムが必要であり、流動性トレーダーからのETF の買い（売り）注文が多ければETF 価格を上げて（下げて）より高い（低い）価格で売る（買う）ことで収益を確保しようとする。これにより、ETF に一時的な価格変動が発生し、価格変化が負の系列相関を示す。同時に、ETF 価格が一時的に上昇（下落）したとき、ETF を売って（買って）構成銘柄を買う（売る）という裁定取引が行われ、構成銘柄に一時的な価格変動が伝播し、構成銘柄の価格変化も負の系列相関を示す。このメカニズムにより、ETF 市場に大口注文があったとき、それから発生する一時的な価格変動は、構成銘柄すべてに伝播する。一方、構成銘柄の一部に大口買い（売り）注文があったとき、そこから発生する在庫リスクをヘッジするために、構成銘柄を売って（買って）ETF を買う（売る）ことになり、構成銘柄全体およびETF に一時的な価格変動が伝播する。すなわち、ETF から構成銘柄すべて、または一部の構成銘柄からETF と残りの構成銘柄に、流動性ショックが伝播する。このとき、ETF および構成銘柄の一時的ボラティリティが上昇し、価格の共時性が高まり、また価格変化に負の系列相関が観察される。なお、この場合の価格の共時性の上昇は、プライシングエラーの共時性によるものであり、固有リスク低下による共時性の上昇とは区別する必要がある。

債券ETFは株式ETFと異なり、構成銘柄の流動性は必ずしも高くないが、特にこのようなとき、流動性供給者であるマーケットメーカーや裁定業者の資金制約が、ETFの流動性を低下させる可能性がある」と議論されている。Bhattacharya and O'Hara (2018) は、債券・商品・新興国株式など、

構成銘柄の流動性が低く、指定参加者のみが裁定取引できるようなETFを想定した分析をしている。構成銘柄のマーケットメーカーは、ETFの価格が変化するとき、その銘柄にも関連する共通要因による価格変化であるか、関連しない要因による価格変化であるかを区別できず、ETFの価格変化に反応して気配を動かす。これにより、特定銘柄の本源的価値の固有要因による価格変化が、他の銘柄の価格に伝播する。構成銘柄のボラティリティは、一時的ボラティリティの上昇により上昇し、価格の共時性は高まり、価格の情報効率性は低下する。通常は構成銘柄の流動性が高くても、一時的に流動性が大きく低下したときには、同様の問題が発生する可能性がある。

Pan and Zeng (2019) は、社債ETFについて、裁定業者に資金制約があるとき、裁定取引が十分に行われずに、ミスプライシングが拡大することを、理論的・実証的に示している。社債ETFにおいて、指定参加者は、裁定業者であるとともに構成銘柄のディーラーになっており、通常はETFと構成銘柄間の裁定取引をしている。構成銘柄の在庫水準が偏った場合、それに応じて設定・交換を行うが、在庫水準の偏りが大きく資金制約にかかるとき、裁定機会があっても裁定取引ができない。これにより、ETF価格が本源的価値から乖離し、価格の情報効率性の低下につながる。

4. 4 理論のまとめ

結局のところ、ETF投入・拡大の影響は様々である。ETFにより指数のプライシングエラーが拡大し、それが構成銘柄に伝播する可能性がある。プライシングエラーが拡大するのは、相対的に情報劣位な参加者がETFを取引する場合 (Bond and Garcia (2022)) や、ETFへの流動性供給が限定される場合 (Malamud (2016))、またETFと構成銘柄の裁定取引が限定される場合 (Bhattacharya and O'Hara (2018), Pan and Zheng (2019)) である。流動性供給または裁定取引が限定される場合は、指数のプライシングエラーが構成銘柄にも伝播し、特にマーケットメーカーまたは裁定業者が資金制約にかかる時期に状況が悪化する。マーケットメーカーがETFに十分な流動性を供給できれば、情報トレーダーが参入することで、共通要因に関する価格の情報反映度が高くなる (Subrahmanyam (1991), Cong and Xu (2016))。

構成銘柄の取引において重要なのは、情報トレーダーの行動である。ETFに移動する参加者は流動性トレーダーである可能性が高く、構成銘柄に残るのは情報トレーダーである可能性が高い。そのため、構成銘柄において情報の非対称性が拡大し、逆選択コスト上昇により流動性が低下し、情報生産活動が低下し、価格の情報反映度および固有リスクが低下し、価格の共時性が高まる (Subrahmanyam (1991), Cong and Xu (2016))。逆に、構成銘柄に情報トレーダーが残ることで、その情報が価格に反映し、価格の情報反映度および固有リスクが高まり、価格の共時性が低下する可能性もある (Bond and Garcia (2022))。価格の情報効率性・固有リスク・価格の共時性は、他の方向に変化をする可能性もある (Baruch and Zhang (2022))。

5. 指数関連商品が証券取引に与える影響：実証

本節では、指数関連商品の中でもETFが市場に与える影響のうち、特に流動性、価格の情報効率性、流動性ショックの伝播に関する実証研究の結果を整理する。多くの点で理論研究の結論が分かれているのに対応し、多くの点において実証結果は分かれている。また、本節の最後で、レバレッジETF (leveraged ETF) に関する研究を紹介する。

5. 1 ETFの流動性

ETFのマーケットメーカーまたは指定参加者が、ETFに流動性を十分に供給できていない可能性がある。Brown, Davies and Ringgenberg (2021) は、ETFは流動性ショックを十分に吸収できていない、としている。設定の多かったETFを売り、交換の多かったETFを買う、という投資戦略から超過収益が得られることを報告しているが、これはETFの価格が流動性ショックを受けて変動していることを示唆している。Broman (2016) は、類似のETFの共変動は大きく、収益率に負の系列相関が観察される、この負の系列相関は構成銘柄からくるものではなくETFで発生しており、ETFの流動性供給は十分でない、さらにこの原因は、流動性トレーダーの同時発注にある可能性がある、と議論している。Staer (2017) も同様に、ETFは流動性ショックを十分に吸収できず、注文流入に対して一時的な価格変化が発生している、と報告している。

5. 2 構成銘柄の流動性

実証結果の多くは、指数関連商品の導入により、構成銘柄の流動性は低下する、と報告しているが、逆を報告する論文もある。流動性トレーダーが構成銘柄の取引から指数関連商品の取引に移動すると、構成銘柄の情報の非対称性の程度が高くなり、逆選択コスト上昇、取引コスト上昇、流動性低下につながる可能性がある。Hamm (2014) は、ETFが構成銘柄の流動性を奪っている、としている。Brogaard, Heath and Huang (2022) は、ETFが構成銘柄の流動性を消費している、としている。Dannhauser (2017) は、社債ETFの導入後を分析し、構成銘柄において、流動性トレーダーが減少するとともに情報トレーダー（機関投資家）が増加し、逆選択により流動性が低下した、と報告している。

構成銘柄の流動性の向上を報告する論文として、Saglam, Tuzun and Wermers (2020) がある。彼らは、ETFの保有比率が高い構成銘柄は、逆選択コストが低く流動性が高い、という実証結果を示している。ただし、危機時の流動性低下の程度が大きく、常に流動性が高い訳ではない、としている。

構成銘柄の流動性のcommonalityが高まる、という研究結果がある。Agarwal, Hanouna,

Moussawi and Stahl (2018) は、ETF が保有している銘柄は、裁定取引を通じて流動性の commonality が高まっている、と報告している。

5. 3 共通要因に関する価格の情報効率性と情報反映度

ETF が共通要因の情報反映度を高めている、とする研究がある。Marshall, Nguyen and Visaltanachoti (2013) は、ETF の価格変化は構成銘柄の価格変化を先導しており、ETF 取引において共通要因の情報が織り込まれ、それが構成銘柄に伝播している、としている。Madhavan and Sobczyk (2016) は、共通要因の情報は ETF において価格に織り込まれ、共通要因が構成銘柄の価格に織り込まれるのは、構成銘柄の流動性が高い場合である、と報告している。

逆に、指数関連商品が導入されることで、指数のプライシングエラーが拡大した、と指摘する研究もある。Baltussen, van Bakkum and Da (2019) は、様々な国において、指数先物など指数関連商品が導入された後、指数変化率の日次の系列相関が低下して負になった、と報告している。また、Staer (2014) は、ETF の収益率は、注文流入の影響を受け、負の系列相関を示す、という結果を示している。

5. 4 固有要因に関する価格の情報効率性と情報反映度

ETF が固有要因の情報効率性または情報反映度を高めているかについて、肯定する研究と否定する研究があり、結果はわかれている。ETF が固有要因の情報反映度を高めている、とする研究として、Glosten, Nallareddy and Zou (2021) がある。彼らは、2004 から 2013 年の ETF の個別銘柄保有データを用い、特にアナリストの少ない小型株において構成銘柄の価格に利益情報がより反映している、ETF に共通要因の情報がより反映している、銘柄間で価格の共時性が高まっているが、これは流動性ショックの伝播によるものではなく共通要因の情報がよりの確に反映しているからである、という実証結果を示している。ただし、Farboodi, Matray, Veldkamp, Venkateswaran and Goldstein (2022) は、固有リスクの上昇は、大型成長株に観察されるが、他では必ずしも観察されない、と報告している。Madhavan and Morillo (2018) は、確かに近年、ETF 売買の活発化に伴って銘柄間の価格の共時性が上昇しているが、長期をみると、ETF がなかった 1930 年代にも共時性が高かったため、近年の共時性の上昇は必ずしも ETF が原因とは限らない、と議論している。

取引コストが低下すると、情報トレーダーの情報生産の利益が増加し、それを通じて価格の情報効率性および情報反映度が高まる可能性があるが、それを肯定する研究がある。Li and Zhu (2016) は、ETF は空売り費用が低く、空売りにより固有要因の情報が構成銘柄の価格に反映するようになっている、と報告している。Huang, O'Hara and Zhong (2021) は、マーケットニュートラル戦略を実行するにあたり、産業別の ETF がヘッジのために使われることで、post-earnings announcement drift が低下し、価格がより情報効率的になっている、としている。Evans,

Moussawi, Pagano and Sedunov (2022) も同様に, ETF の空売りが価格の情報効率性を高めている, としている。

一方, 指数関連取引により, 固有要因の情報反映度が低下している, と指摘する論文がある。Israeli, Lee and Sridharan (2017) は, 構成銘柄の ETF 保有比率が上昇すると, その銘柄の流動性が低下し, 価格の共時性が上昇し, 固有要因に関する情報が価格に反映しなくなり, アナリスト数が減少する, という実証結果を報告している。Bennett, Stulz and Wang (2020) は, 指数採用のアナウンスにより, 以前は価格が上昇していたが近年そのような変化はない, また指数採用により価格の情報反映度が低下している, という実証結果を示している。Billett, Diep-Nguyen and Garfinkel (2020) は, 実物投資の分析より, 指数採用により構成銘柄の価格の情報反映度が低下している, と報告している。

日本市場において, 日経平均先物導入後に, 構成銘柄の共時性は上昇した。俊野 (1988) は, 日経平均先物導入後に, 指数のボラティリティは上昇, 構成銘柄のボラティリティは不変で, 構成銘柄の価格の共時性が高まった, と報告している。Chang, Cheng and Pinegar (1999) も同様に, 日経平均先物導入により構成銘柄の共時性が高まった, としている。これらは, 日経平均先物導入後に, 固有リターンの低下かプライシングエラーの低下が起きている可能性を示唆している。

5. 5 流動性ショックの伝播

ETF が流動性ショックを市場全体に伝播することで, 価格の情報効率性が低下し, それが構成銘柄の価格の共時性を高めている, とする実証結果がある。Ben-David, Franzoni and Moussawi (2018) は, ETF に流動性ショックがあったとき, 裁定取引を通じて構成銘柄にショックが伝わり, 構成銘柄のボラティリティが一時的に上昇するとともに, 収益率の負の系列相関が強くなる, としている。Da and Shive (2018) は, ETF の保有比率の高い銘柄は, ETF の売買が活発なとき, 構成銘柄の売買が活発になるとともに, 銘柄間の収益率の相関が高まり, 日次収益率の負の系列相関が高まるが, この傾向は小型・低流動性銘柄において特に強い, と報告している。これは, ETF に保有されると, ETF のミスプライシングが構成銘柄に伝播し, 構成銘柄のミスプライシングによって銘柄間の収益率の相関が上昇する, という見方と整合的である。Leippold, Su and Ziegler (2016) は, ETF が流動性ショックを構成銘柄に伝えることで, 構成銘柄の価格の共時性が高まっている, としている。Richie, Daigler and Gleason (2008) は, ETF 関連の裁定機会が残っており, ボラティリティが高く, また取引量が多いときにその傾向が強い, と報告している。これは, 裁定取引の限界によって, ETF は流動性ショックを市場全体に伝播する可能性があることを示唆している。

5. 6 レバレッジ ETF

レバレッジ ETF は, 複製にあたり, 原資産・派生証券の順張り投資を行う。正の倍数のものは

指数を順張り方向に取引する。プットオプションの複製を順張りにより行うのと同様に、負の倍数のETFも順張りにより複製を行う。そのため、一時的ボラティリティが上昇し収益率が負の系列相関を示し、価格変動を過剰にする可能性がある、と危惧する意見がある。また Jarrow (2010) が示しているように、リターンがボラティリティの影響を受ける、という特徴もある。

レバレッジETFが、指数の一時的ボラティリティを高めている可能性がある。Bai, Bond and Hatch (2015) は、不動産関連ETFにおいて、レバレッジETFが指数のボラティリティを高めていることを示している。Shum, Hejazi, Haryanto and Rodier (2016) は、2006年から2011年の金融危機を含む期間を分析し、レバレッジETFのリバランスにより、特にボラティリティの大きな日に終値が過剰に動いている、と報告している。また Bahadar, Mahmood and Zaman (2019) は、レバレッジETFでは、本源的価値に関係ない herding が発生している、と議論している。これに対して Ivanov and Lenkey (2018) は、ETFへの注文流入がリバランス需要を打ち消す方向に働き、レバレッジETFのリバランスの指数に与えるインパクトはそれほど大きくない、ということを理論的・実証的に示している。

6 指数関連商品が企業行動に与える影響

本節では、まず、指数関連商品導入による企業の株主構成の変化が、企業行動にどのような影響を与えるかに関する実証研究のいくつかを整理する。次に、指数関連商品により構成銘柄の価格形成または流動性が変化し、それが企業行動に与える影響に関する研究を紹介する。

6.1 株主構成の変化

パッシブ運用は、指数構成と同様の保有をするため、わざわざ情報生産・議決権行使をする便益は低い。また、指数関連商品間で競争がなされ信託報酬が低下すると、パッシブファンドがコストをかけてこれらの活動を行うことは困難となる。さらに、情報生産に優れた分析能力の高いマネージャーは、アクティブファンドなどで活躍するであろう。そのため、パッシブファンドの保有比率が高まった銘柄では、平均的に、情報生産活動が低下し、企業価値を最大化するような議決権行使・経営がなされない可能性がある。一方、このような問題を軽減するため、パッシブファンドは、予め情報開示を促し、買収防衛策撤回など適切な経営者が選任されるような議決権行使をしておく可能性もある。企業価値が下がる可能性がある場合、それによってパッシブファンド以外も困るため、それ以外の保有者により何らかの対処がなされ、パッシブファンドの保有により企業価値は変化しない、とも考えられる。それぞれを支持する実証結果が報告されており、見方は分かれている。

パッシブファンドにより企業統治の問題が発生する、という研究がある。Schmidt and Fahlenbrach (2017) は、パッシブファンドの保有により、CEOの取締役会会長兼務が増え、社外取締役が減少し、株主提案数が減少する、としている。Heath, Macciocchi, Michaely, Ringgenberg,

and Mueller (2022) は、パッシブファンドはアクティブファンドに比べてモニター活動をしていない、という結果を示している。

一方、パッシブファンドは企業統治の問題を緩和している、という研究結果もある。Appel, Gormley and Keim (2016) は、パッシブファンドの保有比率が上昇すると、独立社外取締役が増加し、買収防衛策を撤回し、種類株式の発行が減少するなどの変化があり、それが ROA の上昇につながっている、と報告している。同様に芹田・月岡・花枝 (2022) は、日本企業について、パッシブファンドの保有比率の高い企業ほど、社外取締役比率が高く、会計上のパフォーマンスはよい、議決権行使について、パッシブファンドは業績不調な場合に経営者の選任に反対し、買収防衛策に反対する傾向がある、としている。また、Boone and White (2015) は、パッシブファンドの保有比率が高い企業ほど、情報開示が促進され、またアナリスト数も多く、投資家間の情報の非対称性の程度が低減されている、と議論している。

パッシブ運用は企業行動・業績に影響を与えない、とする研究もある。Mohsni, Otchere and Yamada (2021) は、2013 年の東京証券取引所と大阪証券取引所の現物市場統合時に TOPIX に新たに含まれた企業を分析し、それらの企業の業績に特に変化はなかった、と報告している。

6. 2 価格形成と実物投資

経営者が、株価から自分の知らない情報を学習して実物投資の決定を行う場合、価格の情報反映度が高いほど、株価に反応して実物投資が実行される。ETF が構成銘柄の固有要因に関する情報反映度を高めるのであれば、この経路により実物投資が価格に感応的になり、より効率的な実物投資が実行される。Antoniou, Li, Liu, Subrahmanyam and Sun (2022) は、その見方と整合的に、ETF 保有比率が高まると、価格の情報反映度が高まり、実物投資が Tobin's Q に感応的になる、と報告している。ただし、固有リスクに関しては、Panousi and Papanikolaou (2012) が示しているように、経営者の自社株保有比率が高いとき、経営者が受ける固有リスクが高くなり、リスクをとるのを避けて実物投資を過小にする効果がある。また、価格形成は、経営者報酬契約に影響を与える。ETF 保有に関連してではないが、Lin, Liu and Sun (2019) は、価格の情報効率性が高いとき、経営者のインセンティブを高めるために経営者報酬を業績に大きく依存させる必要がないことを理論的に示すとともに、空売り制約の緩和の前後を比較することで、理論と整合的な実証結果を得ている。

7 日本銀行 ETF 購入の効果

日銀 ETF 購入により価格が変化する経路として、少なくとも発注効果、保有効果、流動性効果の3つが考えられる。日銀が ETF を買い入れるにあたり、指数の構成銘柄に買い注文を入れていると考えられているが、大口買い注文により価格が一時的に上昇する。この価格変化は、flow effect または price pressure effect とよばれることがあるが、ここでは発注効果とよぶことにしよ

う。Kojien and Yogo (2019) は、資産の保有者が誰であるかが需要の価格弾力性および資産価格に影響を与える、としているが、この効果があると日銀の保有により価格が上昇する。これは portfolio-balance channel よばれることがあるが、ここでは保有効果とよぶことにしよう。3番目の効果として、He, Kelly and Manela (2017) や Haddad and Muir (2021) が議論しているように、流動性供給の変化が価格上昇につながる可能性がある。これを流動性効果とよぶことができるが、関連する分析はほぼないため、ここでは省略する。

以下ではまず 7.1 節で、日銀の ETF 購入の方法について、わかっていることおよび推測されることを整理する。次に 7.2 節で、日銀の発注効果に関する研究についてまとめる。前節までの指数関連商品に関する理論および実証研究は、主としてこの節に関連する。7.3 節で保有効果に関する研究を紹介し、7.4 節で日銀保有が流動性および価格形成に与える影響をまとめ、7.5 節で企業行動の変化を分析した研究結果を整理する。

7. 1 日銀の ETF 購入方法

日銀は 2010 年 12 月から ETF を購入しているが、次第に年間買入額を増やしている。2010 年 10 月 5 日の『『包括的な金融緩和政策』の実施について』では、「リスク・プレミアムの縮小を促すための金融資産の買入れ」を行うとしている。買入は、「資産買入等の基金の運営として行う指数連動型上場投資信託受益権等買入等基本要領」（2010 年 11 月 5 日決定、2013 年 4 月 4 日廃止）および「指数連動型上場投資信託受益権等買入等基本要領」（2013 年 4 月 4 日決定）に基づき行われる。当初の買入対象は「東証株価指数（TOPIX）または日経平均株価（日経 225）に連動するよう運用されるもの」であったが、2014 年 11 月 19 日に「JPX 日経インデックス 400（JPX 日経 400）に連動するよう運用されるもの」を追加し、2021 年 3 月 19 日に「東証株価指数（TOPIX）に連動するよう運用されるもの」に限定した。ただし 2016 年 3 月 15 日決定の「設備投資および人材投資に積極的に取り組んでいる企業を支援するための指数連動型上場投資信託受益権買入等に関する特則」があり、これに関する ETF の買入は 2021 年 3 月以降も続けている。価格は「原則として、金融商品取引所における売買高加重平均価格または当該価格を目処として受託者が取引する価格」とし、VWAP を目処にしている。基本要領からは、手数料の扱いは不明で、証券会社が ETF を安く調達するインセンティブがあるのかも不明である。

日銀は、ETF 購入プロセスのすべてを公表している訳ではないが、以下のように購入している可能性がある。ETF 購入を信託銀行に発注し、そこからさらに ETF の指定参加者となっている証券会社に発注が行われ、証券会社が構成銘柄を調達して新規に ETF を設定し、それを信託銀行に受け渡している。どのような意思決定を経て、いつ発注しているか、などは明らかではない。ただし「買入結果」として、各日の買入総額を、夕方に日銀ホームページで公表している。買入結果と公表されている買入方法から、どの ETF にどれだけの発注が行われたかを推測でき、さらに指数算出のためのウェイトを用いて、その ETF を設定するため、構成銘柄にどれだけの買い注文が発

注される可能性があるかを推測できる。同様に、ETFを通じた各銘柄の間接的な保有比率を推測することができる。ただし、構成銘柄への買い注文が、いつ、どのように、どれだけ出ているかはわからない。以下では、買入日を、日銀が買入結果で買い入れたと公表した日、発注日を、ETFを設定するための構成銘柄への買い注文が取引所に出た日、と区別する。買入日と発注日が一致している可能性はあるが、同じであるかは不明である。以下では、構成銘柄への発注は証券会社から行われるが、日銀からの発注と簡略化する。

7. 2 発注効果

日銀は、金融政策のためという市場外の要因により取引する流動性トレーダーであり、情報トレーダーではないとした場合、発注時に一時的価格上昇が観察される、と考えられる。取引所の取引時間中に大口買い注文が入った場合、マーケットメーカーは、それに対して売ることによって在庫が減少し、在庫回復を狙って売り注文の流入を促すために価格をあげ、例えば数日かけて在庫を元の水準に戻せたとき、価格を元の水準に戻す。そのため、大口買い注文が入った後、一時的に価格が上昇する。買い注文が予想されるとき、マーケットメーカーが予め在庫を積み増しておく、発注後の価格上昇の程度は小さくなるが、発注前から価格が上昇する。市場参加者が、大口買い注文を予測する場合、フロントランニングと同様に、先回りして購入し、大口買い注文が出て価格が上昇してから売却して利益をあげようとする、発注前から価格が上昇する。反対に予期せぬ大口買い注文が入ったとき、在庫が大きく動き、在庫水準を戻すため、マーケットメーカーは価格を大きく上昇させる。ボラティリティが高いとき、在庫の価格変動リスクが大きくなるが、リスク回避的なマーケットメーカーは、利潤を大きくするため、買い注文に対して価格を大きく上昇させる。マーケットメーカーは、価格下落時に在庫評価損で資金制約にかかりやすく、利潤を増やすために大きな買い注文に対して価格を大きく上昇させる。以上より、日銀発注時に、(1) 価格は上昇する、(2) 価格上昇は一時的であり、時間の経過とともに元に戻るというリターンリバーサルが観察される、(3) 市場参加者が発注を予想しやすいとき価格上昇は小さいか、または発注前から価格が上昇する、(4) 市場が予想しないタイミングまたは予想を超える量の発注があるとき、価格上昇が大きい、(5) ボラティリティが高いとき、または直前の価格下落が大きいとき、価格上昇が大きい、などの影響が考えられる。

実証分析において、日次データを用いる場合、実際の取引所への発注時をいつとするか、市場参加者はいつ発注すると予想しているか、をどのように推測するか、状況が類似であるが、日銀が発注した日と発注しなかった日をどのように見つけるか、などが課題となる。例えば、指数下落時にほとんど常に日銀が発注しているとき、比較対象とする取引日がほぼないことになる。その上で、発注量の銘柄間格差、指数におけるウェイトの銘柄間格差、指数採用または非採用、日銀の購入方法の変更などにより、日銀発注の影響を分析することになる。週次・月次データなどを用いる場合、日銀発注のタイミングは問題とならないが、一時的な価格上昇があったとしても、その検出が困難になる可能性がある。

実証結果の多くは、日銀発注日でなく買入日の価格変化を分析し、買入日の価格上昇を報告しており、(1) (3) (4) (5) を支持している。また (2) の価格変化が一時的であるかについて、一時的である、とする結果があるが、日銀の買入間隔が狭く、リターンリバーサルの検証が困難であるため、価格変化が一時的であるかは必ずしも明らかになっていない。まず Harada and Okimoto (2019) は、東証1部上場銘柄のうち日経平均採用/非採用で買入日の価格変化を比較し、日経平均採用銘柄は午後に価格が上昇するが、買入開始から数年経過した後に価格上昇効果は弱まった、と報告している。Shirota (2019) は、買入日に価格が上昇し、価格下落時の買入により価格が大きく上昇する、としている。井出・竹原 (2020) は、インプライド資本コストを推定し、2014年までは低下傾向にあるものの、それ以降は上昇傾向にあることを示しており、リスクプレミアムに大きな変化はなかった、としている。これに対して Adachi, Hiraki and Kitamura (2021) は、益回りと長期国債利回りの差をリスクプレミアムとし、その1週間の変化を買入効果として分析し、買入の多い週にリスクプレミアムは低下し価格は上昇している、ボラティリティが高いときおよび指数下落時に価格上昇効果が大きい、と報告している。Charoenwong, Morck and Wiwattanakantang (2021) は、指数算出におけるウェイトの高い銘柄は、買入日に価格が上昇するが、その後少し下がる、としており、価格上昇が一時的である可能性を示唆している。Fukuda and Tanaka (2022) は、日経平均採用銘柄の価格変化を分析し、買入の予想が困難であるとき、買入日の午後に価格が大きく上昇する、という結果を得ている。

価格変化について、大口買い注文の発注者は、通常、価格上昇を避けるための工夫をするが、その工夫が十分に機能するとき、一時的な価格上昇が抑えられる。例えば、指数先物でヘッジをしながら構成銘柄を分割購入する、指数先物で買い EFP 取引により現物を受け取る、立会時間外に相対取引をする、貸株市場で株式を調達する、などにより、買入日に取引所に出す買い注文の量を減らすことができる。これにより、買入日の一時的価格上昇の程度が小さくなり、買入日以外の発注日に価格が上昇し、買入日と非買入日の価格変化の差が小さくなる。一方、リスクヘッジしにくい銘柄や借株調達が困難な銘柄は、実際に買い注文を出す必要があり、買入日に価格上昇が大きくなる、と考えられる。そのため、日銀買入日に、(6) 価格変動リスクをヘッジしやすい銘柄は、価格上昇が小さい、(7) 借株調達コストが低い銘柄は、価格上昇が小さい、と予想される。ただし、日銀の発注において、証券会社に低価格で構成銘柄を購入するインセンティブが与えられていなければ、(6) (7) の効果は現れにくい。今のところ、これらについての研究結果の報告はされていない。

以上は、構成銘柄によって買い注引量が異なることには着目しているものの、指数の構成銘柄であることの特徴に関連する分析は行われていない。例えば、Jiang, Vayanos and Zheng (2022) は、時価総額加重型指数への資金流入が価格に与える影響を分析しているが、日銀発注にこれと類似の効果があるのかは明らかになっていない。

日銀発注時の流動性の変化は、日銀の行動のみならず、他の流動性トレーダーおよび情報トレーダーの行動変化にも依存し、状況に依存する。日銀発注の直接効果は、マーケットメーカーの在庫管理が困難になることで流動性が悪化する、というものである。発注時に流動性が大きく悪化する

のは、発注時の価格上昇が大きい場合と同じである。ただし、日銀から大口買い注文が出ると予想されるときに、それに対して売り注文が多く出ると、マーケットメーカーの在庫の偏りが小さくなり、日銀発注時の流動性は向上する。また、価格下落時など、多くの売り注文が出ているときに日銀が発注すると、同様に流動性は向上する。さらに、流動性が向上した場合、情報トレーダーが発注をするのであれば、逆選択により流動性が悪化する可能性がある。

日銀発注時に構成銘柄の流動性がどのように変化するかについて、分析はほぼ行われていない。ただし、流動性に関して、Maeda, Shino and Takahashi (2022) は、ETF 受益権の増加により構成銘柄の貸株の供給が増加している、と報告している。三浦 (2022) は、貸株市場における利用可能株式の割合および貸借料率を分析し、日銀買入日においてそれらに変化がみられる、としている。

日銀発注時の価格の情報効率性の変化は、流動性の変化に依存する。流動性が悪化するのであれば、情報トレーダーは発注を控え、価格の情報効率性は低下し、それが継続するのであれば情報生産活動を抑え、価格の情報反映度も低下し、固有リスクが低下する。流動性が向上するのであれば、情報トレーダーは発注を活発にするため、価格の情報効率性は上昇し、それが継続するのであれば情報生産が活発になり、価格の情報反映度が向上し、固有リスクは上昇する。流動性と同様、日銀発注時に構成銘柄の価格の情報効率性がどのように変化するかについて、分析はほぼ行われていない。

以上において、日銀は、流動性トレーダーであると想定したが、情報トレーダーである可能性もある。情報トレーダーは、通常、利益減少を防ぐため、自らが優位な情報を保有していることは公表せず、他の参加者に悟られないように発注する。日銀は、購入を公表してから取引し、また事後的に買入額を公表する、という行動をとっていることから、情報トレーダーのように利益獲得という動機ではなく、それ以外の動機によって取引に参加していると考えられる。情報トレーダーが活動している場合、他の参加者は損失を避けるため、情報トレーダーの行動および情報を十分に推測して行動し、これにより情報トレーダーの優位性は限定される。つまり、市場参加者が日銀の行動に十分に注意を払っていれば、日銀が情報トレーダーであったとしても、その優位性が低下すると考えられる。そのため、ここでは日銀は流動性トレーダーであると想定している。検証の一方法は、日銀発注時における価格変化が、一時的か、永続的か、を確認することにある。価格変化が一時的であれば流動性トレーダー、永続的であれば情報トレーダーと考えられる。ただし、既に説明したように、日銀買入日の価格の上昇が、一時的か永続的かは、今のところ不明である。いずれにしても、日銀は、本源的価値の情報ではなく、自らの発注情報を完全に把握している点で、他の参加者よりも優位にある。おそらく多くの参加者は、いつ購入するか、を正確に予測できず、またいつ売却するか、についても予測困難な状況にあると考えられる。日銀は、この優位性を活かして、戦略的な行動をとっている可能性がある。

7. 3 保有効果

構成銘柄の需要曲線が右下がりのもとで、ETF 保有者が将来にわたって ETF を売却しないとコ

ミットし、流通可能な株式数が減少すると市場参加者が予想するとき、価格は永続的に上昇する可能性がある。問題の一つは、市場参加者をどの範囲と考え、彼らがいつ、どの程度の流通可能株式の減少を認識するか、をどのように捉えるか、にある。市場参加者が予想を変更するタイミングとして、購入を開始し将来にわたって売却しないとアナウンスしたとき、購入量を増やすとアナウンスしたとき、購入する銘柄を変更するとアナウンスしたとき、などが候補になる。なお、将来にわたって売却しないETF保有者は、日銀である必要はなく、他の投資主体が売却しない、と市場参加者が予想するときにも同じ効果が発生する。

前節でみたように、実証研究は日銀の発注効果があることを示しているが、保有効果があるかを明らかにすることは、将来の価格変化がどのようになるかを考えるにあたり、非常に重要である。保有効果があるとき、価格上昇は永続的であり、買入を停止したときに価格は下落しない。また市場参加者が日銀ETF売却を予想するとき、それまでに上昇した分だけ価格がすぐに下落する、と予想される。一方、保有効果がなく発注効果のみの場合、価格上昇は一時的であり、各買入後、時間の経過により価格が元に戻る。日銀がETFを売却するときは、実際に売り注文が出たタイミングで流動性供給に応じて一時的に価格が下落する、と予想される。

Barbon and Gianinazzi (2019) は、保有効果があることを示している。日銀がETFの買入額を増額するとアナウンスした2014年10月と2016年7月を分析し、株価のクロスセクションの変化は、需要曲線が右下がりであると想定したときに予想される変化と整合的であるとともに、1年以上株価の変化が継続しており、一時的な価格変化ではない、としている。また、購入時に一時的に価格が上昇し発注効果も観察されるが、その効果は小さい、としている。日銀が、買入対象とするETFの比率を変更するとアナウンスしたときに、保有効果と整合的な価格変化があったかについて、分析は行われていない。

7. 4 日銀保有が価格形成および流動性に与える影響

日銀がETFの購入を継続して行くと、構成銘柄における日銀の保有比率が高まり、これが流動性・価格の情報効率性・価格の情報反映度・固有リスクに影響を与える可能性がある。5.2節および5.4節で説明したように、外国市場についての研究結果は、指数関連商品により、流動性および価格の情報効率性が向上したとする論文も、悪化したとする論文もあり、先行研究の結果からすると、いずれの結果もあり得る。

分析において、日銀保有以外の要因をどのようにコントロールするか、が課題となる。例えば、パッシブ運用は日銀以外も行なっており、その他の参加者のパッシブ運用が増加している場合、その効果をどのように取り除くか、という問題がある。レバレッジETFの市場への投入が行われているが、これが流動性トレーダーの行動に与える影響、さらに日銀購入に与える影響をどのように考えるか、という問題もある。また、日銀の発注効果があることがわかっているが、それが一時的なものであれば、発注効果の影響を受ける価格を用いて流動性指標および価格の情報効率性指標を作成した場

合、流動性の低下と価格の情報効率性の低下が観察されても不思議はない。ただし、保有効果と発注効果を合わせた効果を計測するのであれば、それで問題はないといえる。

日銀の保有により、構成銘柄の流動性が低下し、価格の情報効率性が低下した、とする研究結果がある。Chen, Ito, Yamada and Zhang (2019) は、構成銘柄について四半期ごとの指標を構築し、日銀保有比率の高い銘柄で、流動性の低下と価格の情報効率性の低下が観察される、としている。日銀保有比率の上昇により、株主数、機関投資家株主数、機関投資家保有比率、アナリスト数が減少したことを示しており、流動性トレーダーの退出と、流動性悪化に対する情報トレーダーの活動低下が原因である可能性を論じている。El Kalak, Leung, Takahashi and Yamada (2022) も同様に、基本的に終値を用いて四半期ごとに指標を作成し、日銀の保有比率の高い銘柄は、流動性が低下し、価格の情報効率性および価格の情報反映度も低下し、終値から算出した固有リスクはプライシングエラーの増加により上昇している、と報告している。

日銀 ETF 保有により、構成銘柄の固有リスクが低下した可能性もある。芹田・花枝 (2017) は、日銀 ETF 購入日の ETF 終値は基準価額よりも若干高い傾向にあり、裁定取引が完全に行われていない可能性を示しているとともに、構成銘柄のボラティリティは日銀保有により低下している、と報告している。ただし、一時的ボラティリティが低下したか固有リスクが低下したかは不明である。Toshino (2020) は、日銀 ETF 購入の効果は、俊野 (1998) が分析した指数先物導入の効果と同様であり、 β が 1 に近づくとともに固有リスクの低下が観察される、としている。

7. 5 日銀保有が企業行動に与える影響

日銀 ETF 買入により構成銘柄の価格が一時的に上昇すると、企業がそれに反応する可能性がある。経営者は、株価が自社の想定する本源的価値より高ければ新株発行を行い、低ければ自社株買を行う、と考えられるが、これは equity market timing とよばれている (Barker and Wurgler (2002))。日銀の ETF 買入により株価が高くなっていけば、新株発行が増加すると考えられるが、Charoenwong, Morck and Wiwattanakantang (2021) および Linh (2021) は、実際に新株発行が増加している、と報告している。なお、自社株買いが減少しているかは不明である。

日銀 ETF の購入または保有が、企業業績を悪化させている、という研究結果がある。郡司・三浦・袁 (2018) は、日銀 ETF 購入開始後に、日経平均採用企業の ROA および ROE が低下した、と報告している。Charoenwong, Morck and Wiwattanakantang (2021) は、日銀による購入金額が大きい企業について、保有現金が増加するとともに、Tobin's Q が 1 より小さく成長機会の少ない企業かガバナンスの弱い企業では有形固定資産が増えており、無駄な投資が行われている可能性がある、としている。Aono, Gunji and Nakata (2021) は、OECD 統計を使い、様々な要因を考慮した上での国際比較により、2013 年以降日本の株価指数は相対的に下落しており、日銀 ETF 購入が価格をむしろ下げている可能性がある、と指摘している。企業業績が悪化している可能性があるが、その原因は価格の情報反映度の低下にあるのか、日銀の政策と関係するのか、という点は明らかに

なっており、今後、さらなる研究が必要とされる。

一方、日銀ETFの購入が生産に正の影響を与えている、とする研究もある。Matsuki, Sugimoto and Satoma (2015) は、日次データに Markov-switching vector autoregression model を適用し、日銀のETF購入は、日経平均株価および電力消費量を上昇させる効果があり、生産拡大に寄与している、と報告している⁵⁾。

8 おわりに

時価総額加重型指数に連動する指数連動商品は、理論的に中核商品であるといえるが、実際にそれが広まるとき、または広まったとき、市場にどのような影響を与えるかは、必ずしも明らかになっていない。市場の流動性や価格の情報効率性を計測するための様々な指標があるが、今のところ、各種指標の変化のうち、意見の一致があるものは多くない。これは、中核商品であるがため、広範で多様な直接効果・間接効果をもつためであると考えられる。今後さらに理論研究が蓄積され、効果を適切に評価するための新しい指標も開発される可能性がある。

ETFが流動性ショックを市場全体に伝播し、市場が脆弱になっている、という心配の声がある。実際に実証研究は、ETFにこのような効果があることを示している。これから発生する問題が十分に大きく、ルール変更や政策的対応により状況が改善するのであれば、そうするのが望ましい。そのためには、さらに原因を特定し、経路を明らかにするための研究が必要である。

日本市場には、日銀がETFを大規模に購入している、という特徴がある。これまでの研究結果は、アナウンス時に価格が上昇し、買入日にも価格が上昇することを示している。ただし、これら価格の上昇が、一時的であるか、永続的であるかは、必ずしも明らかになっていない。リスクプレミアムが低下しているのか、それとも不変なのかについては、見方がわかる。企業行動の変化についても様々であり、変化がないか、業績が悪化している、と報告するものがある。統合的な組み合わせは、価格が一時的に上昇・リスクプレミアムは不変・企業行動に変化がないか業績悪化、や、価格が永続的に上昇・リスクプレミアムは低下・企業行動が変化、であるが、いずれであるかについて、今後さらに分析が必要とされよう。

5) 日本のETF市場における特徴は、日銀による保有比率が高い点にあるが、逆に、個人投資家など他の参加者の保有比率が低い点にあるともいえる。この原因は明らかではないが、日銀購入または保有による少なくとも一時的な価格上昇により、ETFが割高になっており、これが他の参加者の購入を躊躇させている可能性が考えられる。

参考文献

- Adachi, K., K. Hiraki, and T. Kitamura, 2021, The Effects of the Bank of Japan's ETF Purchases on Risk Premia in the Stock Markets. Bank of Japan Working Paper Series No. 21-E-3.
- Admati, A.R., and P. Pfleiderer, 1988, A Theory of Intraday Patterns: Volume and Price Variability. *Review of Financial Studies* 1, 3-40.
- Agarwal, V., P.E. Hanouna, R. Moussawi, and C.W. Stahel, 2018, Do ETFs Increase the Commonality in Liquidity of Underlying Stocks? 28th Annual Conference on Financial Economics and Accounting.
- Antoniou, C., F.W.K. Li, X.W. Liu, A. Subrahmanyam, and C.Z. Sun, 2022, Exchange-traded funds and real investment, *Review of Financial Studies* (forthcoming) .
- Aono, K., H. Gunji, and H. Nakata, 2021, Did the Bank of Japan's Purchases of Exchange-traded Funds Affect Stock Prices? A Synthetic Control Approach. *Applied Economics Letters*, 1-5.
- Appel, I.R., T.A. Gormley, and D.B. Keim, 2016, Passive Investors, Not Passive Owners. *Journal of Financial Economics* 121, 111-141.
- Bahadar, S., H. Mahmood, and R. Zaman, 2019, The Herds of Bulls and Bears in Leveraged ETF Market. *Journal of Behavioral Finance* 20, 408-423.
- Bai, Q., S.A. Bond, and B. Hatch, 2015, The Impact of Leveraged and Inverse ETFs on Underlying Real Estate Returns. *Real Estate Economics* 43, 37-66.
- Baker, M., and J. Wurgler, 2002, Market Timing and Capital Structure. *Journal of Finance* 57 (1), 1-32.
- Baltussen, G., S. van Bakkum, and Z. Da, 2019, Indexing and Stock Market Serial Dependence around the World. *Journal of Financial Economics* 132, 26-48.
- Barbon, A., and V. Gianinazzi, 2019, Quantitative Easing and Equity Prices: Evidence from the ETF Program of the Bank of Japan. *Review of Asset Pricing Studies* 9, 210-255.
- Baruch, S., and X. Zhang, 2022, The Distortion in Prices Due to Passive Investing. *Management Science* 68 (8), 6219-6234.
- Ben-David, I., F. Franzoni, R. Moussawi, 2018, Do ETFs Increase Volatility? *Journal of Finance* 73, 2471-2535.
- Ben-David, I., F. Franzoni, and R. Moussawi, 2017, Exchange-Traded Funds. *Annual Review of Financial Economics*, Vol 9 9, 169-189.
- Bennett, B., R.M. Stulz, and Z. Wang, 2020, Does Joining the S&P 500 Index Hurt Firms? NBER Working Paper 27593.
- Bhattacharya, A, and M. O'Hara, 2018, Can ETFs Increase Market Fragility? Effect of Information Linkages in ETF Markets. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2740699>.
- Billett, M.T., H. Diep-Nguyen, and J.A. Garfinkel, 2020, Index Investing and Corporate Investment-Price Sensitivity. Kelley School of Business Research Paper No. 2020-65.
- Bond, P., and D. Garcia, 2022, The Equilibrium Consequences of Indexing. *Review of Financial Studies* 35 (7), 3175-3230.
- Boone, A.L., and J.T. White, 2015, The Effect of Institutional Ownership on Firm Transparency and Information Production. *Journal of Financial Economics* 117 (3), 508-533.
- Brogaard, J., D. Heath, and D. Huang, 2022, The Heterogeneous Effects of ETFs on Asset Markets. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3510359>.
- Broman, M.S., 2016, Liquidity, Style Investing and Excess Comovement of Exchange-traded Fund Returns. *Journal of Financial Markets* 30, 27-53.
- Brown, D.C., S.W. Davies, and M.C. Ringgenberg, 2021, ETF Arbitrage, Non-Fundamental Demand, and Return Predictability. *Review of Finance* 25, 937-972.
- Brunnermeier, M. K., and L. H. Pedersen, 2009, Market Liquidity and Funding Liquidity. *Review of Financial Studies* 22 (6), 2201-2238.

- Buffa, A.M., D. Vayanos, and P. Woolley, 2021, Asset Management Contracts and Equilibrium Prices, Discussion Paper, London School of Economics.
- Cabrera, J., and E. Gousgounis, 2021, The Dynamics of Short Sales Constraints and Market Quality: An Experimental Approach. *Journal of Financial Markets* 53.
- Cespa, G., and T. Foucault, 2014, Sale of Price Information by Exchanges: Does It Promote Price Discovery? *Management Science* 60(1), 148-165.
- Chang, E.C., J.W. Cheng, and J.M. Pinegar, 1999, Does Futures Trading Increase Stock Market Volatility? The Case of the Nikkei Stock Index Futures Markets. *Journal of Banking & Finance* 23, 727-753.
- Charoenwong, B., R. Morck, and Y. Wiwattanakantang, 2021, Bank of Japan Equity Purchases: The (Non-) Effects of Extreme Quantitative Easing. *Review of Finance* 25, 713-743.
- Chen, Z., K. Ito, T. Yamada, and B. Zhang, 2019, Monetary Policy through the Stock Market: Central Bank Purchase of Equity Index ETFs. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3458250>.
- Chordia, T., R. Roll, and A. Subrahmanyam, 2008, Liquidity and Market Efficiency. *Journal of Financial Economics* 87 (2), 249-268.
- Cong, L., and D. Xu, 2016, Rise of Factor Investing: Asset Prices, Informational Efficiency, and Security Design. 29th Australasian Finance and Banking Conference.
- Da, Z., and S. Shive, 2018, Exchange Traded Funds and Asset Return Correlations. *European Financial Management* 24, 136-168.
- Dannhauser, C.D., 2017, The Impact of Innovation: Evidence from Corporate Bond Exchange-traded Funds (ETFs) . *Journal of Financial Economics* 125, 537-560.
- Dow, J., and J. Han, 2018, The Paradox of Financial Fire Sales: The Role of Arbitrage Capital in Determining Liquidity. *Journal of Finance* 73, 229-274.
- El Kalak, I., W. S. Leung, H. Takahashi, and K. Yamada, 2022, The Bank of Japan's Equity Purchases and Stock Illiquidity. *Journal of Financial Markets* (forthcoming) .
- Evans, R.B., R. Moussawi, M.S. Pagano, and J. Sedunov, 2022, Operational Shorting and ETF Liquidity Provision. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4151052>.
- Farboodi, M., A. Matray, L. Veldkamp, V. Venkateswaran, and I. Goldstein, 2022, Where Has All the Data Gone? *The Review of Financial Studies* 35, 3101-3138.
- French, K. R., 2008, The Cost of Active Investing, *Journal of Finance* 63, 1537-1573.
- Fukuda, S., and M. Tanaka, 2022, The Effects of Large-scale Equity Purchases during the Coronavirus Pandemic. CIRJE Discussion Papers CIRJE-F-1186.
- Glosten, L.R., S. Nallareddy, and Y. Zou, 2021, ETF Activity and Informational Efficiency of Underlying Securities. *Management Science* 67 (1), 22-47.
- Glosten, L.R., and P.R. Milgrom, 1985, Bid, Ask, and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders. *Journal of Financial Economics* 14, 71-100.
- Goldberg, J., 2020, Liquidity Supply by Broker-dealers and Real Activity. *Journal of Financial Economics* 136, 806-827.
- Goldstein, I., 2022, Information in Financial Markets and its Real Effects. *Review of Finance* (forthcoming) .
- Grossman, S.J., and J.E. Stiglitz, 1980, On the Impossibility of Informationally Efficient Markets. *American Economic Review* 70, 393-408.
- Grossman, S.J., and M.H. Miller, 1988, Liquidity and Market Structure. *Journal of Finance* 43, 617-37.
- Haddad, V., and T. Muir, 2021, Do Intermediaries Matter for Aggregate Asset Prices? *Journal of Finance* 76 (6), 2719-2761.
- Hameed, A., W. Kang, and S. Viswanathan, 2010, Stock Market Declines and Liquidity. *Journal of Finance* 65 (1), 257-293.
- Hamm, S., 2014, The Effect of ETFs on Stock Liquidity. Available at SSRN: <https://ssrn.com/>

- abstract=1687914.
- Harada, K., and T. Okimoto, 2021, The BOJ's ETF Purchases and its Effects on Nikkei 225 Stocks. *International Review of Financial Analysis* 77.
- He, Z.G., B. Kelly, and A. Manela, 2017, Intermediary Asset Pricing: New Evidence from Many Asset Classes. *Journal of Financial Economics* 126 (1), 1-35.
- Heath, D., D. Macciocchi, R. Michaely, M.C. Ringgenberg, and H. Mueller, 2022, Do Index Funds Monitor? *Review of Financial Studies* 35 (1), 91-131.
- Huang, S.Y., M. O'Hara, and Z. Zhong, 2021, Innovation and Informed Trading: Evidence from Industry ETFs. *Review of Financial Studies* 34 (3), 1280-1316.
- Israeli, D., C.M.C. Lee, and S.A. Sridharan, 2017, Is there a Dark Side to Exchange Traded Funds? An Information Perspective. *Review of Accounting Studies* 22, 1048-1083.
- Ivanov, I.T., and S.L. Lenkey, 2018, Do Leveraged ETFs Really Amplify Late-day Returns and Volatility? *Journal of Financial Markets* 41, 36-56.
- Jarrow, R.A., 2010, Understanding the Risk of Leveraged ETFs. *Finance Research Letters* 7, 135-139.
- Jiang, H., D. Vayanos, and L. Zheng, 2022, Passive Investing and the Rise of Mega-Firms. NBER Working Paper 28253.
- Koijen, R.S.J., and M. Yogo, 2019, A Demand System Approach to Asset Pricing. *Journal of Political Economy* 127 (4), 1475-1515.
- Kyle, A.S., 1985, Continuous Auctions and Insider Trading. *Econometrica* 53, 1315-35.
- Leippold, M., L. Su, and A. Ziegler, 2016, How Index Futures and ETFs Affect Stock Return Correlations. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2620955>.
- Li, F., and Zhu, Q., 2016, Synthetic Shorting with ETFs. Working paper. Hong Kong University of Science and Technology and University of Texas at Austin.
- Lin, T.C., Q. Liu, and B. Sun, 2019, Contractual Managerial Incentives with Stock Price Feedback. *American Economic Review* 109, 2446-2468.
- Linh, N. T., 2021, The Impact of the Bank of Japan's Exchange Traded Fund and Corporate Bond Purchases on Firms' Capital Structure. RCSR Discussion Paper Series No. DP21-1.
- Madhavan, A., and A. Sobczyk, 2016, Price Dynamics and Liquidity of Exchange-Traded Funds. *Journal of Investment Management* 14 (2), 86-102.
- Madhavan, A., and D. Morillo, 2018, The Impact of Flows into Exchange-Traded Funds: Volumes and Correlations. *Journal of Portfolio Management* Summer 2018, 96-107.
- Maeda, K., J. Shino, and K. Takahashi, 2022, Counteracting Large-scale Asset Purchase Program: The Bank of Japan's ETF Purchases and Securities Lending. *Economic Analysis and Policy* 75, 563-576.
- Malamud, S., 2016, A Dynamic Equilibrium Model of ETFs. Swiss Finance Institute Research Paper No. 15-37.
- Marshall, B., N.H. Nguyen, and N. Visaltanachoti, 2013, ETF Arbitrage: Intraday Evidence. *Journal of Banking & Finance* 37 (9), 3486-3498.
- Matsuki, T., K. Sugimoto, and K. Satoma, 2015, Effects of the Bank of Japan's Current Quantitative and Qualitative Easing. *Economics Letters* 133, 112-116.
- Mohsni, S., I. Otchere, and K. Yamada, 2021, Passive Trading and Firm Performance: A Quasi-natural Experiment using the TSE-OSE Merger in Japan. *Pacific-Basin Finance Journal* 70.
- Nagel, S., 2012, Evaporating Liquidity. *Review of Financial Studies* 25 (7), 2005-2039.
- Pan, K., and Y. Zeng, 2019, ETF Arbitrage under Liquidity Mismatch. Jacobs Levy Equity Management Center for Quantitative Financial Research Paper.
- Panousi, V., and D. Papanikolaou, 2012, Investment, Idiosyncratic Risk, and Ownership. *Journal of Finance* 67, 1113-1148.

- Pastor, L., R.F. Stambaugh, and L.A. Taylor, 2021, Sustainable Investing in Equilibrium. *Journal of Financial Economics* 142, 550-571.
- Pedersen, L.H., S. Fitzgibbons, and L. Pomorski, 2021, Responsible Investing: The ESG-efficient Frontier. *Journal of Financial Economics* 142, 572-597.
- Rehse, D., R. Riordan, N. Rottke, and J. Zietz, 2019, The Effects of Uncertainty on Market Liquidity: Evidence from Hurricane Sandy. *Journal of Financial Economics* 134, 318-332.
- Richie, N., R.T. Daigler, and K.C. Gleason, 2008, The Limits to Stock Index Arbitrage: Examining S&P 500 Futures and SPDRS. *Journal of Futures Markets* 28, 1182-1205.
- Saglam, M., T. Tuzun, and R.R. Wermers, 2020, Do ETFs Increase Liquidity? Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3142081>.
- Schmidt, C., and R. Fahlenbrach, 2017, Do Exogenous Changes in Passive Institutional Ownership Affect Corporate Governance and Firm Value? *Journal of Financial Economics* 124, 285-306.
- Shirota, T., 2018, Evaluating the Unconventional Monetary Policy in Stock Markets: A Semi-parametric Approach. Hokkaido University Discussion Paper Series A, 322, 1-22.
- Shkilkov, A., and K. Sokolov, 2020, Every Cloud Has a Silver Lining: Fast Trading, Microwave Connectivity, and Trading Costs. *Journal of Finance* 75, 2899-2927.
- Shleifer, A., and R.W. Vishny, 1997, The Limits of Arbitrage. *Journal of Finance* 52, 35-55.
- Shum, P., W. Hejazi, E. Haryanto, and A. Rodier, 2016, Intraday Share Price Volatility and Leveraged ETF Rebalancing. *Review of Finance* 20, 2379-2409.
- Staer, A., 2017, Fund Flows and Underlying Returns: The Case of ETFs. *International Journal of Business* 22, 275-304.
- Stambaugh, R.F., 2014, Presidential Address: Investment Noise and Trends. *Journal of Finance* 69, 1415-1453.
- Subrahmanyam, A., 1991, A Theory of Trading in Stock Index Futures. *Review of Financial Studies* 4, 17-51.
- Toshino, M., 2020, How the BOJ Has Affected Domestic Equity Markets by Its ETF Purchasing Program. *Journal of Economics and Business Administration*, Seikei University, 51, 37-62.
- Weller, B.M., 2018, Does Algorithmic Trading Reduce Information Acquisition? *Review of Financial Studies* 31, 2184-2226.
- 浅野幸弘, 2002, インデックス運用の意義と問題. *証券アナリストジャーナル*, 5-18.
- 井出真吾, 竹原均, 2020, 日銀によるETF買入れがリスクプレミアムに与えた影響——期待倒産確率調整後インプライド自己資本コストを用いた分析——. *証券アナリストジャーナル*, 42-51.
- 郡司大志, 三浦一輝, 袁媛, 2018, 日本銀行のETF購入が企業業績に与える影響. *法政大学比較経済研究所ワーキングペーパー*.
- 杉田浩治, 2017, 世界のETF規制をめぐる動向. *証券アナリストジャーナル*, 35-44.
- 芹田敏夫, 花枝英樹, 2017, ETFが現物株式市場に与える影響. *月刊資本市場* 387, 28-37.
- 芹田敏夫, 花枝英樹, 2021, 株価指数とそれをめぐる諸問題. *証券アナリストジャーナル*, 24-33.
- 芹田敏夫, 月岡靖智, 花枝英樹, 2022, パッシブ運用がコーポレート・ガバナンスに及ぼす影響. *現代ファイナンス* No. 44, 57-93.
- 東京証券取引所, 2018, ETF市場の活性化及び高速取引時代への対応.
- 俊野雅司, 1988, 派生市場の導入と株式市場のマイクロストラクチャー. 大村敬一・宇野淳・川北英隆・俊野雅司著『株式市場のマイクロストラクチャー』日本経済新聞社.
- 三浦真理子, 2022, 貸株市場を経由した日本銀行によるETF買入政策の効果. *日本ファイナンス学会第30回大会報告論文*.