

# 我が国 ETF 市場のマーケット・マイクロストラクチャーと 投資家の注文行動

岩井 浩一\*

平成 21 年 3 月 10 日

## 概要

本稿では、我が国上場投資信託（ETF）市場について、その制度面での特徴を踏まえたうえで、市場流動性や価格形成メカニズムを考察する。また、大口注文を利用する投資家と小口注文を利用する投資家の間に情報の非対称性が存在する可能性に着目し、それぞれの投資家がどのような注文戦略に従っているかを明らかにする。

ティックデータを用いた分析の結果、次の点が明らかとなった。第一に、ETF 市場の日中取引パターンをみると、株式市場で指摘されてきた特徴の多くが確認されたほか、前場開始直後の時間帯において、ETF 市場に特有の現象も観察された。具体的には、この時間帯に、大口の売り注文や成行注文が増加するほか、市場価格と純資産価値（NAV）の乖離が大きくなる傾向がある。第二に、過半数の ETF について、流動性が低いために裁定取引が機能していない可能性が見出された。第三に、大口注文と小口注文の注文戦略が異なっていることが確認された。小口注文は乖離に対する反応度合いが弱いですが、大口注文は乖離に敏感に反応し、乖離に伴う裁定利益を獲得するために利用されている。この背景には、大口注文を利用する投資家と小口注文を利用する投資家の間に、情報の非対称性があると考えられる。

---

\* 金融庁金融研究研修センター研究官（Email: koichi.iwai@fsa.go.jp）

本稿の執筆に当たっては、金融庁論文ワークショップにおける討論者である早稲田大学大学院ファイナンス研究科 宇野淳教授、及び、慶應義塾大学経済学部 吉野直行教授（金融庁金融研究研修センター長）からそれぞれ有益な御意見を頂いた。また、本稿で用いたデータは株式会社 QUICK、日経メディアマーケティング株式会社、パークレイズ・グローバル・インベスターズ株式会社、スタンダード・アンド・プアーズからご提供頂いた。記して感謝申し上げます。もっとも、本稿中にあり得べき誤りはすべて筆者の責に帰すものである。

なお、本稿は、執筆者の個人的な見解であり、金融庁及び金融研究研修センターの公式見解ではない。

## 1. はじめに

上場投資信託（Exchange Traded Funds, 以下ETF）市場が世界的に拡大している。2000年代を通じて年率2桁成長が続いてきた結果、2008年9月末の運用資産残高は7,641億ドルに達している<sup>1</sup>。我が国においても、2008年以降、ETFの多様化が進んでいる。ETF市場の優れた特徴として、現物設定・交換制度を通じて発行株式数が増える点と、流通市場で連続的に売買ができる点がしばしば指摘される。発行市場と流通市場の両者が機能することにより、ETFの市場価格がその保有資産の純資産価値（Net Asset Value, 以下NAV）から大きく乖離することなく価格付けられると期待されている。欧米ETF市場では、現物設定・交換制度以外にも、ETF市場における効率的な価格形成を実現させるために、幾つかの制度的な工夫が施されている。ETFが保有する株式の時価推定値（Indicative NAV）を公表することや流動性義務を負ったマーケットメーカーを利用すること等がその一例である。しかしながら、本邦ETF市場には、こうした制度的な仕組みが部分的に欠如している。

本稿では、我が国ETF市場について、そのマーケット・マイクロストラクチャー面での特徴を整理し、市場流動性や価格形成メカニズムを考察する。また、大口注文を利用する投資家と小口注文を利用する投資家の間に情報の非対称性が存在する可能性に着目し、それぞれの投資家がどのような注文戦略に従っているかを明らかにする。分析結果は次のようにまとめることができる。第一に、ETF市場の日中取引のパターンは、株式市場で確認されてきた特徴の多くと共通しているが、前場開始直後の時間帯（9:00am～9:30am）において、ETF市場に特有の現象が観察される。具体的には、この時間帯に、大口の売り注文や成行注文が増加するほか、市場価格とNAVの乖離が大きくなる傾向がある。第二に、過半数のETFにおいて流動性が低いために裁定取引が機能していない可能性が見出された。第三に、大口注文と小口注文が利用されるタイミングに違いがあることが確認された。小口注文は乖離に対する反応度合いが弱い、大口注文は乖離情報に敏感に反応し、乖離に伴う裁定利益を獲得するために利用されている。この背景には、大口注文を利用する投資家と小口注文を利用する投資家の間に、乖離情報等に関する情報の非対称性があると考えられる。

本稿の構成は次の通りである。続く2章では、内外ETF市場の制度面での特徴を概観する。Indicative NAVが一般に利用できないという本邦市場の特徴が、大口注文を利用する投資家と小口注文を利用する投資家の情報の非対称性につながることを指摘する。3章は実証分析で利用するデータの説明である。ティックデータから注文フローと乖離データ（ETF市場価格とNAVの差）を作成する手法を解説する。4章は、ETF市場の日中取引の特徴を、本邦株式市場や海外ETF市場との比較を交え、整理する。特に、ETF市場の流動性や大口注文と小口注文の日中取引パターンの違いに着目する。5章ではETFの流通市場における価格形成の効率性を議論する。乖離の水準と分散比を計測し、価格形成の効率性を検証する。6章では、情報の非対称性が投資家の注文行動に与える影響を実証的に検証する。大口注文が乖離に敏感に反応していること等を確認する。7章では、分析結果をまとめ、それを踏まえて、若干の政策インプリケーションを述べる。

---

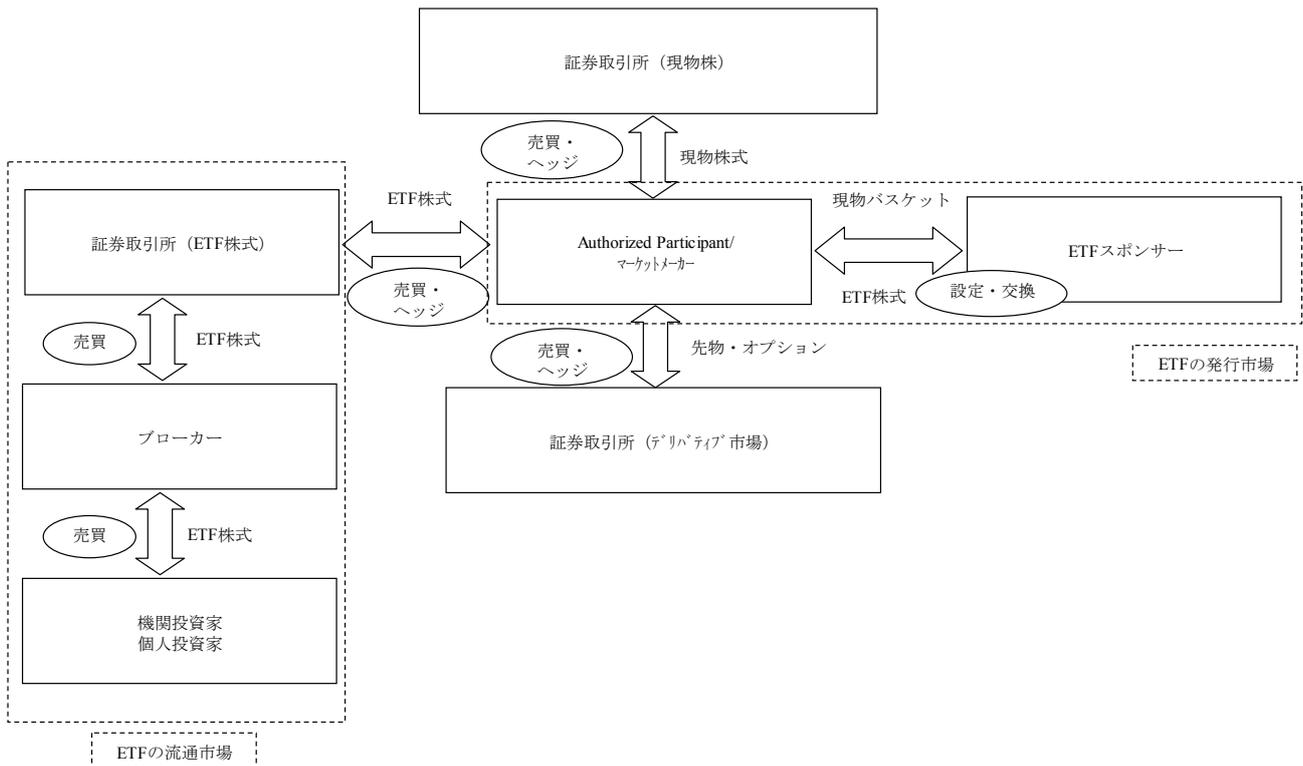
<sup>1</sup> Fuhr and Kelly(2008), Gastineau(2002), Ferri(2007)を参照。

## 2. ETF 市場のマーケット・マイクロストラクチャー

### 2.1. 欧米ETF市場<sup>2</sup>

ETFの法的な定義は国によって異なるが、多くの場合、「オープンエンドの集団投資スキームであり取引所に上場するもの」として捉えられている<sup>3</sup>。ETFの機能面に着目すれば、ETFはオープンエンドファンド（ミューチュアルファンド）とクローズドエンドファンドの特徴を兼ね備えた商品といえる。すなわち、ETFは発行市場と流通市場の両方を兼ね備え、発行市場においては設定・交換制度を通じて株式数が常時変化し得るという特徴を有し、流通市場においては常時取引が可能という性質を持つファンドである（図1）。ETF市場の際立った特徴は、発行市場と流通市場の2つの市場が相互に影響し合う点にある。通常のミューチュアルファンドにはETFにおける流通市場は存在せず、クローズドエンドファンドにはETFにおける発行市場は存在しない。ETF市場では、発行市場と流通市場を跨る裁定取引が働くと期待されており、その結果、効率的な価格形成が実現すると考えられている。

図1 ETF市場の概要



<sup>2</sup> 欧米ETF市場の全般的な解説は、Gastineau(2002), Ferri(2007), Hehn(2005), Mussavian and Hirsh(2002), Staack(2005)に詳しい。また、個別取引所の売買制度に関しては、Deutsch Borse(2003a, 2003b, 2007, 2008a, 2008b), NYSE Euronext(2008a, 2008b, 2008c, 2008d)、及び、各取引所のウェブサイト情報を参照した。

<sup>3</sup> 米国ではETFは40年投資会社法における登録投資会社であり、Unit Investment Trust(UIT)とRegistered Investment Companyに分けられる。前者はクローズドエンドファンドに、後者はオープンエンドファンドに分類される。UITはほとんど利用されていない。また、ETFに類似する商品として33年証券法のRegistered Trustがある。他方、欧州の幾つかの国は、会社型、契約型かの形態を問わず、オープンエンド集団投資スキームの一形態としてETFを位置づけている。詳しくはFerri(2007), Gastineau(2002), Hehn(2005), Deville(2008), Mazzilli and Maister(2006), Wallison and Litan (2007)等を参照。

ETF市場には様々なプレイヤーが関与する。主要なものとして、ETF運用会社（以下ETFスポンサー）、指数提供者、証券取引所、Authorized Participants（以下AP）、マーケットメーカー（スペシャリスト）、流通市場における投資家、を挙げられる<sup>4</sup>。これらのプレイヤーの間には、情報の非対称性や利益相反の可能性が内在する(表1)。特に、流通市場に参加する投資家のうち個人投資家は注文フローや日中の価格動向を具に観察することはできないので、情報面で劣後する可能性がある。欧米ETF市場の制度設計をみると、国や取引所による相違はあるものの、こうした情報の非対称性の解消や裁定取引の円滑化を目的として、(1) ETFが保有する銘柄情報や日中価格情報に関する透明性を高める、(2) 様々な売買手法や関連市場を整備する、(3) マーケットメーカーによる流動性提供を行う、等の工夫が施されている。

表1 ETF市場の主要プレイヤーの役割

プレイヤー	役割	情報面での優劣
指数提供者	指数を開発・提供する。通常は、ETFスポンサーから指数の利用料を徴収する。また、指数の銘柄変更を事前にアナウンスする。	指数構成銘柄に関する情報について優位な立場。
証券取引所	上場・売買ルールを設定する。日中、日次ベースの各種データを公表（NAV、気配値、売買価格、Indicative NAV、売買高、運用残高、平均乖離率、クリエーション/リデンプションバスケットの構成銘柄、等）。特に、Indicative NAVは通常15秒毎に計算・公表され、裁定取引を機能させるうえで重要な役割を果たしている。	日中、日次で開示される左記情報に関して優位な立場。
ETFスポンサー	ETFの運用・管理を行う。また、保有する現物株式を貸し出して手数料を得ることもある。	ETFの保有銘柄、運用方針に関する情報について優位な立場。
Authorized Participant(AP)	APは現物設定・交換を希望する投資家から注文を受け、ETFスポンサーの承諾を得たうえで、ETF株式の設定・交換を行う。本邦では指定参加者が該当する。	ETFの保有銘柄、市場価格、注文フローについて（個人投資家に対して）優位な立場。
マーケットメーカー（スペシャリスト）	流通市場においてマーケットメイクを行う。APがマーケットメーカーを兼任する場合もある。欧米取引所はマーケットメーカー（スペシャリスト）を用意している。	ETFの保有銘柄、市場価格、注文フローについて（個人投資家に対して）優位な立場。
流通市場における投資家	ETF株式を売買する。売買手法としては、空売り、信用取引、ブロックトレード等が利用できる。	他のプレイヤーに比べて情報面で劣後。

ETFの発行市場、流通市場の特徴を概観する。まず、発行市場については、その顕著な特徴は現物設定・交換制度<sup>5</sup>である。現物設定・交換制度とは、ETF株式とETFの保有銘柄を交換する制度である。現物設定の具体的な手順は概ね次の通りである。まずAPは事前に定められた現物株式と現金<sup>6</sup>（両者を合わせて「クリエーション・バスケット」と呼称される）をETFスポンサー<sup>7</sup>に拠出し、見合いのETF株式を受け取る。APは受け取ったETF株式を保有し続ける、あるいは、(任意の一部を) 流通市場で売却することになる。他方、現物交換を行う場合には、APは事前に定められた数量のETF株式をETFスポンサーに拠出し、見返りに現物株式と現金（両者を合わせて「リデンプション・バスケット」と呼称される）を受け取る。

発行市場の価格であるNAV（純資産価値）と流通市場の価格である市場価格の間に乖離が生じた場合に、現物設定・交換制度を通じた裁定取引が働くと期待されている。つまり、現物設定・交換制度は、ETFの効率的な価格形成の根幹を成す仕組みである。現物設定・交換制度が円滑に機能するためには、ETFの保有銘柄やクリエーション/リデンプション・バスケットの中身が事前に開示されている必要がある。一般的には、

<sup>4</sup> このほかにもカストディアン、清算機関等があるが、本稿では割愛する。詳しくはGastineau(2002)を参照。

<sup>5</sup> 現物設定・交換制度の詳細については、例えばGastineau(2002), Engle and Sakar(2006)を参照。また、国やETFの種類によっては、現物設定・交換制度ではなく、現金設定・交換制度が利用される場合もあるが、本稿では詳述しない。米国における現金設定・交換制度の取り扱いについては例えばU.S. Securities and Exchange Commission(2001)を参照。

<sup>6</sup> 現金部分は、具体的にはETFが蓄積してきた配当金や運用手数料等に相当する。詳細はGastineau(2002), Deville(2008)を参照。

<sup>7</sup> 本稿では説明の簡単化のために、カストディアンの存在は考慮せず、ETFスポンサーと同一視した説明を行う。

ETFスポンサーは、規制や取引所規則によって、これらの情報を日次で開示するように求められている<sup>8</sup>。また、ETFの市場価格とNAVの情報も通常、日次での開示が求められているほか、多くの取引所はIndicative NAV（ETFが保有する株式等の時価推定値）を取引時間を通じて常時（通常 15 秒毎）開示している<sup>9</sup>。更に、取引所によっては、専門部署を設置し、取引時間を通じて、リアルタイムのETF価格動向、Indicative NAVの計算、マーケットメーカーのパフォーマンス評価を行っている。情報の透明性を高めるこうした体制が整備されることにより、APや機関投資家はETFの市場価格とIndicative NAVを常に見比べながら、現物設定・交換制度等を利用して裁定取引を行うかどうかを決定できることになる。その結果、ETFの市場価格が効率的に価格付けられる（市場価格とNAVが大幅に乖離する状態は速やかに解消される）と期待されている。

ただし、現物設定・交換は全ての投資家が利用しているわけではない。現物設定・交換の最低取引単位（「クリエーション・ユニット」と呼称される）は通常、数万株以上のETF株式を必要とする<sup>10</sup>。このため、現物設定・交換を利用できるのはAPや一部の機関投資家に限られ、資金量の小さい個人投資家は事実上、現物設定・交換制度を利用することができない。したがって、現物設定・交換制度に参加できない投資家にとっては、流通市場で決まる市場価格がNAVから大きく乖離していないことや流通市場において十分な流動性が確保されていることが、ETF市場に参加するかどうかを判断するうえでも、また、投資のタイミングを決定するうえでも重要となる。このため、欧米ETF市場では、流通市場の流動性を高めるために、Indicative NAVを公表すること以外にも幾つかの工夫を施している。

そこで次に流通市場の特徴を整理する。第一に、多くの取引所は、ETFの売買制度として電子的な指値注文制度とマーケットメーカー制度を併用した売買手法を採用している。マーケットメーカーに対しては、取引所との契約によって、流動性提供の義務が課せられており、その内容が定量的に明記され、定期的に履行状況が検証されている。マーケットメーカーに課せられている数値義務は取引所や商品<sup>11</sup>によって異なるが、一般的には、(1) ビッド価格とアスク価格の差（気配スプレッド）に最大幅を設定する、(2) 注文に応じる義務を負う最低取引単位（注文量）を設定する、(3) 取引時間の一定以上の時間についてマーケットメイク（気配値提示）を求める、という内容となっている<sup>12</sup>。これらの条件を満たした取引量に応じて取引手数料の割引（キックバック）を行い、マーケットメーカーが積極的に注文に応じるようなインセンティブを付与する取組みもある。なお、多くの場合、マーケットメーカーはAPも兼務し、マーケットメイキングと同時に現物設定・交換を行っている。このため、マーケットメーカーは、流通市場において顧客注文に応じることで取引手数料の割引を受けながら気配スプレッドから収益をあげると同時に、発行市場に参加することで裁定利益を獲得できるというメリットも有することになる。このようにみると、欧米の制度は、マーケットメーカーにメリットを与える代わりに流動性提供に係るリスク（ノイズトレーダーリスク、在庫リスク）を負わせていると考えることもできる<sup>13</sup>。第二に、空売り規制を適用除外にする<sup>14</sup>等、多様な売買手法が認められているほか、ETFデリバティブ市場等の関連市場も整備されている。関連市場においてもマーケットメー

<sup>8</sup> 例えば、米国では、ETFスポンサーが当該情報をNational Securities Clearing Corporation (NSCC)に伝え、投資家にはNSCCを通じて伝達される。また、ドイツ証券取引所に上場するETFについては、ETFスポンサーが同取引所に対して当該情報を伝える扱いとなっている。

<sup>9</sup> ドイツでは、ETFスポンサーは最低でも 60 秒毎にIndicative NAVを算出し、自ら市場参加者に公開するか、第三者の情報ベンダーを通じて公開することが求められている。

<sup>10</sup> 米国では、多くの場合 5 万株以上、100 万ドル以上が必要とされる（例えばWallison and Litan(2007)を参照）。

<sup>11</sup> 例えば、ETFの連動指数の対象資産やその流動性等を勘案して、数値義務が設定される。

<sup>12</sup> ドイツ証券取引所では、マーケットメーカーが義務を遵守しているかを定期的に検証しているほか、マーケットメーカー間の相互比較を可能とするために、マーケットメーカーに対する格付け（AA格～DD格）制度を利用している。付与された格付けはマーケットメーカーだけではなく市場参加者にも公表されている。

<sup>13</sup> ETFは複数の証券へ投資する「バスケット証券」であるため、マーケットメーカーが直面するノイズトレーダーリスクは普通株に比べると小さいとの議論もある（例えば、Boehmer and Boehmer(2003)を参照）。

<sup>14</sup> 米国では、ETFの空売りについてアップティックルールの適用が免除されてきた。この背景には、(1) ETFの場合には、現物設定・交換制度を通じて現物株式市場と裁定取引が生じるはずであり、ETFで空売りを仕掛けたとしてもETFの市場価格への下押し圧力は限定的になると考えられていること、(2) 空売り制限を緩和することは、ヘッジ取引の使い勝手を高め、流動性の改善につながると考えられていることがある（Kostovetsky(2003), Mazzilli and Maister(2006), Gleason et al(2004)）。

カー制度が利用される等、流動性の確保も図られている<sup>15</sup>。この結果、ETF市場とETFデリバティブ市場を跨る裁定取引も活発に行われている<sup>16</sup>。

このように欧米ETF市場では、発行市場、流通市場、関連市場が整備されており、裁定取引が速やかに発生していると考えられている。つまり、ETFの市場価格とNAVが乖離し裁定利益が見込める状況となれば、現物設定・交換制度や流通市場等での売買を組み合わせた裁定取引が自ずと発生し、その結果、ETFの市場価格とNAVが長い期間に亘って乖離し続けることはないと考えられている。但し、裁定利益を狙う投資家は裁定利益が見込める場合にだけ取引を行い、利益の見込めない場合には取引に参加しないことがあり得る。つまり、裁定機会が速やかに解消されたとしても、このことが流通市場での十分な流動性— (1) 厚みのある売買量、(2) 狭いスプレッド、(3) 小さいマーケットインパクト<sup>17</sup>—を保證するものとは必ずしもいえない。欧米市場においてIndicative NAVを利用するだけでなく、マーケットメーカーを介した売買手法を採用しているのは、こうした事態を回避することを企図したものと考えられる。裁定取引を促すだけでなく、流通市場の流動性自体を高めるための仕組みを取り入れることによって、ETFの市場価格が効率的に形成されると同時に高い流動性が実現すると期待されている (Gastineau(2002), Mussavian and Hirsch(2002)等を参照)。

## 2.2. 本邦 ETF 市場

本邦 ETF 市場の制度は、多くの特徴を欧米 ETF 市場と共有しているが、細かくみると、(1) ETF の保有資産に関する情報開示において現金部分が開示されていない、(2) Indicative NAV (ETF が保有する株式等の時価推定値) が利用されていない、(3) 流動性義務を負ったマーケットメーカーが不在である、(4) ETF デリバティブ市場が未発達である、という違いがある。

ETF の保有銘柄情報の開示制度としては、取引所による適時開示制度によって、営業日毎に保有銘柄名、数量情報が開示されているが、ETF が保有する現金相当額や先物ポジション等の情報は開示されていない。また、現物設定・交換を行う投資家に対しては、ETF スポンサーからポートフォリオ・コンポジション・ファイル (以下 PCF) が公開される実務となっており、当該ファイルには現金部分も含んだ情報が反映されているとみられる。従って、一般に公表されている情報と現物設定・交換を行う投資家が利用できる情報を比べると、現金保有情報や先物ポジションに関する情報について格差が生じていると思われる。

Indicative NAV に関しては、本邦 ETF 市場では一般に利用可能ではない。前述の適時開示情報や PCF を基に、保有銘柄の日中価格情報等を利用すれば、日中の NAV の動きをある程度把握することは可能であろう。実際に、機関投資家 (特に指定参加者) はこうした手法によって日中の NAV を計測し、これと ETF の市場価格を比較しながら、裁定機会を評価し、注文タイミングを決定していると予想される。他方、ETF が保有する個別銘柄の日中価格動向を常に監視することには情報収集やデータ分析にある程度のコストを要するので、一般の個人投資家が Indicative NAV を自ら計測することは事実上困難である。このように、一般の個人投資家は機関投資家に比べて、ETF の保有資産や日中価格情報に関して情報面で劣後していると予想される。

本邦ETF市場は、上場取引所を問わず、オーダードリブン方式<sup>18</sup>で価格付けられており、流動性提供義務

<sup>15</sup> ユーロネクストでは、市場価格がIndicative NAVに対して、一定比率以上乖離した場合や連動指数の日中価格やIndicative NAVが入手できない場合等に、取引を一旦停止する制度を導入している (詳しくはEuronext Cash Market Trading Manual, Rule No.4.1.2.3を参照)。

<sup>16</sup> 欧米ETF市場におけるETFデリバティブ市場の制度や動向等についてはDeutsche Borse(2003a, b)やEgalka and Moran(2006)を参照。また、ETF関連市場の整備等によってETF市場の流動性が高まる結果、マーケットメーカーが直面する在庫リスクやノイズトレーダーリスクは、現物株式市場のマーケットメーカーよりも小さくなるとの指摘もある(Gastineau(2002)を参照)。

<sup>17</sup> 市場の流動性を評価する基準としては、この3つの指標が一般的なものであろう。詳しくはHarris(2003)を参照。

<sup>18</sup> 「注文駆動型」とも呼称される。宇野・大村・谷川(2002)によれば、「マーケットメーカーが気配値を提示して参加者から注文を誘導するのではなく、新しい買い(売り)注文が出され、それが待機する売り(買い)指値注文とマッチングしたときに約定が成立する」取引制度を指す。

を明示的に負ったマーケットメーカーは介在していない。東京証券取引所では、ETFの上場に際しては、2社以上の指定参加者を指定することを要件としているが、これら指定参加者には、欧米市場における流動性提供義務や未履行となった場合の処分等は課せられていない。

また、現物設定・交換を行おうとする投資家は、指定参加者を通じて当該取引を行う必要があるが、その際、指定参加者が定める取次ぎ手数料を支払う必要がある。本邦取次ぎ手数料に相当する米国での手数料については、固定料金であり、その水準は現物設定・交換の取引金額に比べて低水準との報告がある<sup>19</sup>が、本邦取次ぎ手数料に関しては、その価格設定方法や水準を過去に遡って検証するデータが入手できない。そのため、取次ぎ手数料が現物設定・交換を阻害している可能性を否定できない。すなわち、指定参加者が取次ぎ手数料を高く設定している場合には、機関投資家が現物設定・交換を行うインセンティブを失い、結果として、現物設定・交換制度を利用する主体が指定参加者に限定されている可能性がある。他方、ETF関連市場としては、日経 225 指数やTOPIXの先物取引はあるが、ETF自体を原資産とするデリバティブ市場は存在しない。

こうした本邦 ETF 市場における制度面での特徴が、ETF 流通市場での流動性や価格形成、更には投資家の注文行動にどのように影響を与えているか、4章以降で検証していく。

### 3. データ

本稿では 2006 年 9 月から 2008 年 8 月末までのティックデータを用いる。分析対象は東京証券取引所に上場している ETF33 銘柄である（付表 1）。ティックデータを利用することにより、日中の価格動向や、価格と注文フローの関係等を分析することが可能となる。また、ETF の既存研究によれば、ETF の価格形成の効率性を乖離水準から評価する場合には、ETF 市場価格と NAV（あるいは指数価格）の評価時点を厳密に揃える必要があると指摘されているが、こうした調整を行ううえでもティックデータの利用は必要となる（Engle and Sakar(2006), Curcio et al(2004)等）。

利用データはETFのティックデータと、各ETFが連動する株価指数の日中データ（分単位）である。ETF のティックデータは株式会社QUICK<sup>20</sup>から、連動指数は株式会社QUICKに加えて、日経メディアマーケティング株式会社の提供しているデータを利用した。また、付表 1 の乖離（調整済み）の欄に記載のETFについては、配当金等の調整を行っているが、その際には、バークレイズ・グローバル・インベスターズ株式会社から入手したPCF（ポートフォリオ・コンポジション・ファイル）のデータと日興アセットマネジメント株式会社のウェブサイトから入手したETFの保有株式等の情報を利用した。

#### 3.1. 注文フローデータ

東京証券取引所におけるティックデータを用いて、成行注文と指値注文の注文フローデータを再現する。

<sup>19</sup> Delcours and Zhong(2007)を参照。

<sup>20</sup> 2006 年 9 月 1 日から 2008 年 5 月 12 日までは株式会社QUICKから直接入手したティックデータを、それ以降の期間は同社のActiveManagerから入手したデータを利用している。なお、これら株式会社QUICKのデータには、例えば、(1) 約定高データはあるが、約定価格データが欠損している、(2) 約定価格データはあるが、約定高データが欠損している、(3) 気配価格データ及び気配数量データが欠損している、(4) 気配価格データはあるが、気配数量データが欠損している、といった現象が確認された。このうち、(1) ~ (3) については、株式会社QUICKのデータ記載方法に基づいて、その都度修正を加えている。(4) に関しては、その原因は特別気配が提示されている時間におけるデータ記録方法にあったが、本稿では、後述の通り、特別気配に関連するデータは分析対象外としている。

成行注文フローの作成には、Lee and Ready(1991)のアルゴリズムを利用した<sup>21</sup>。東京証券取引所はオーダーリブ市場であるため、原則として、成行注文は反対側の最良価格を提示している指値注文と即時に約定される。しかしながら、今回利用したデータには、約定価格が直前の気配スプレッドの範囲の内外で成立しているサンプルもあった。その原因を個別に突き止めることはできないが、可能性としては、(1) 気配価格が間違っ て入力されている、(2) 気配価格が入力されずに約定データだけが入力されている、(3) 気配スプレッド範囲外での約定に関しては、価格改善を伴う注文の結果生じている、等が考えられる。本稿では、これらのデータを一律排除するのではなく、Lee and Ready (1991)の手法に従って、注文フローとして再現する扱いとした。

成行注文フローの分類方法は概略次の通りである。約定時点の直前のアスク価格（最良売り気配値）とビッド価格（最良買い気配値）が異なる場合には、まず、約定価格を直前の気配値と見比べて、約定価格がアスク価格（ビッド価格）と同じならば、買い主導（売り主導）で約定したと識別した<sup>22</sup>。また、約定価格が気配値とアスク価格（ビッド価格）の間であった場合には、当該約定は買い主導（売り主導）で約定したと判断した。約定価格が気配値と一致した場合には、ティックテストを実施した。すなわち、アップティックで約定していれば「買い主導」とし、ダウンティックで約定していれば「売り主導」と判断した。更に、約定価格が気配値と一致し、当該約定価格が直前の約定価格と一致している場合（ゼロティック）には、最も直前の約定価格の変化によって判断した。約定価格が気配スプレッドの範囲外である場合には、約定価格がアスク価格（ビッド価格）よりも高い（低い）場合には、買い（売り）主導と判断した。他方、約定時点の直前のアスク価格とビッド価格が一致する場合には、まず、約定価格が気配値と一致する場合にはティックテストにより判断した。約定価格が気配値を上回る場合には買い主導と判断し、気配値を下回る場合には売り主導と判断した。なお、以上の手続きによっているため、本稿で成行注文と分類された注文の一部には、マーケットブル指値注文が含まれる可能性がある<sup>23</sup>。

指値注文フローについては、最良気配価格における注文量（以下、デプス）等の情報を基に、買い指値注文フローと売り指値注文フローを再現する。手法は、宇野・大村・谷川(2002)論文を踏襲した。なお計算された指値注文フローには、注文のキャンセルが含まれるが、本稿ではキャンセル分は分析の対象外とした。

更に、本稿で利用するデータでは、先行研究との比較可能性を考慮して、板寄せ方式により価格が決定されるサンプルは排除されている（宇野・大村・谷川(2002)）。この結果、始値、終値、及び、特別気配に係るサンプルは分析の対象外である。また、利用可能な気配情報は最良気配に係る気配数量と気配価格であり、最良気配以外の価格やデプスの情報は利用できない。なお、4章以降では、必要に応じて、注文フローを注文サイズによって分けたうえで分析を行う。注文サイズ別に分類する狙いは、大口注文を利用する投資家と小口注文を利用する投資家の注文戦略の違いを確認するためであるが、注文サイズによる分類には2つの点で限界がある。第一は、個人投資家や機関投資家がそれぞれの程度の注文サイズを利用しているかについて明確な基準があるわけではない。このため、注文サイズによる分類結果が必ずしも個人投資家や機関投資家を正確に捉えたものとならない可能性がある。第二は、大口注文を利用する投資家が、何らかの理由から、注文を分割して発注する場合には、小口注文のなかに大口注文の投資行動が混在することになる。第一の点については、個人投資家は小口注文を利用する傾向がある等の先行研究を踏まえると、本稿の分類基準に大きな問題はないと考えられる<sup>24</sup>。第二の点については、実証分析において可能な範囲で対応する。

<sup>21</sup> Anand et al(2005), Boehmer and Boehmer(2003)等も同様の手法を採用している。

<sup>22</sup> Lee and Ready(1991)等、米国データを用いた分析では、気配データが遅れて記録されるという特異な問題に対処するために、約定価格を5秒前の気配値と比べる等、ラグをとった気配値を利用しているが、本稿では、こうした手続きはとっていない。本稿では、約定価格の直前のティックデータとして記録されている気配値と比較している。

<sup>23</sup> 宇野・大村・谷川(2002)に同様の指摘がみられる。

<sup>24</sup> 例えば、音川・若林(2007), Curcio et al(2004), Anand et al(2005)を参照。なお、本邦株式市場を対象にした音川・若林(2007)は、売買金額が50万円以下または売買単位が1単位以下の取引を小口投資家による株式売買とし、売買金額が200万円以上且つ売買単位が1単位超の取引を大口投資家による株式売買と分類している

## 3.2. 乖離データ

乖離 (deviation) とはETFの市場価格とNAVとの差 (あるいはその比率) である<sup>25</sup>。日次ベースの乖離データは一般に利用可能であるが<sup>26</sup>、日中の乖離データを利用するには、分析者が自ら作成する必要がある。日中の乖離データを正確に算出するには、例えばCurcio et al(2004)が行っているように、ETFの保有銘柄の日中価格と保有比率から日中NAVを計算し、これをETF市場価格と比較する方法が考えられる。この方法を行うには、ETFの市場価格とETFが保有する全銘柄のティックデータを収集する必要がある。こうした作業を回避しつつ、高頻度の乖離データを作成する方法として、ETFの市場価格をNAVではなく指数価格と比較する方法がある。厳密に言えば、NAVと指数価格が一致するとは限らないため、指数価格を利用して算出した乖離データには計測誤差が含まれる可能性はある。しかし、ETFが指数に連動するように運用されていること、及び、指数を構成する全銘柄を保有するETFも数多くあることから、ほとんどの先行研究はNAVの代わりに指数価格を利用して乖離データを算出している (Ackert and Tian(2000), 藤原(2002), 渡辺(2002, 2007))。本稿でも、NAVの代理変数として指数価格を利用する。

また、既存研究によれば、乖離データの作成に際して、(1) ETFの市場価格と指数価格の評価時点を厳密に揃えること、(2) 分配金の調整を行うことが必要とされている。Engle and Sakar(2006), Delcours and Zhong(2007), Curcio et al(2004)が報告しているように、ETF市場価格と指数価格の評価時点を揃えない場合には、乖離データの精度が低下すると懸念される。4章で詳述するように、本邦ETF市場では、気配提示時間が少ない等、流動性の低いETFが多く存在するため、この指摘は重要である。本稿では、ティックデータを用いることで、ETF市場価格と指数価格の評価時点を極力揃えている。また、Ackert and Tian (2000)は乖離データを計算する際に、分配金やキャピタルゲインを調整する必要があると指摘している。ETFは通常、保有株式からの配当金を決算期まで保有するため、ETFの市場価格は受取配当金が蓄積していくほど、指数 (配当無し) から乖離する。同論文は、この累積配当金を市場価格から控除する必要性を指摘している。本稿では、累積配当金の効果を、ETFの保有資産構成における株式以外の保有比率に着目して修正した。更に、ETFの配当金落ち日においてETFの市場価格が下落することを踏まえて、ETFの配当金を市場価格に足し戻す作業を、決算日前の3営業日に遡って実施している。

以上を踏まえ、以下2種類の乖離系列を作成した。

- 乖離 (調整前) = (ETF 気配仲値 - 指数価格) ÷ 指数価格
- 乖離 (調整後) = (修正 ETF 気配仲値 - 指数価格) ÷ 指数価格

$$\text{修正 ETF 気配仲値} = \text{気配仲値} - \{ \text{一株当たり NAV} \times (1 - \text{ETF の株式保有比率}) \} + \text{分配金}$$

算出された2つの乖離系列にはそれぞれメリットとデメリットがある。乖離 (調整前) のメリットは、対象銘柄数が多いことである。デメリットはETFが分配金を蓄積していくにつれて、ETF市場価格と指数が乖離していくことである。そこで、乖離 (調整前) を用いた実証分析では、こうした弊害が相対的に少ないと思われる決算期後10営業日の期間に限って利用する扱いとした<sup>27</sup>。他方、乖離 (調整後) は、配当金や分配金の調整を行っており、時系列データとして利用できるメリットをもつ。デメリットは対象銘柄が限定されてしまう点である<sup>28</sup>。

<sup>25</sup> 市場価格がNAVを上回る状態は「プレミアム」、下回る状態は「ディスカウント」と呼称される。

<sup>26</sup> 例えば、ブルンバーグや株式会社QUICKのActiveManager等の情報端末、あるいはETFスポンサーのウェブページから関連データを入手することが可能である。最近では、東京証券取引所や大阪証券取引所が乖離データを日次で公表している。他方、欧米市場に上場するETFについては、2章で紹介した通り、Indicative NAVが利用されているので、当該情報は (ある程度は) 一般に利用可能であると思われる。Engle and Sakar(2006)は米国ETFのIndicative NAVを用いている。

<sup>27</sup> 具体的には、7月決算期のETFについて、2007年は7月17日～30日、2008年は7月15日～29日までのデータを利用した。決算期が7月以外のETFは対象外とした。

<sup>28</sup> 乖離 (調整後) の対象銘柄は本邦ETFの中では相対的に流動性の高い銘柄である。従って、乖離 (調整後) を利用した分析

## 4. 日中取引の特徴

### 4.1. 先行研究

株式市場の日中取引パターンに関する実証研究では、国や売買手法を問わず、日中ボラティリティや約定高・注文件数が U 字型になることが報告されている (Lehmann and Modest(1994), Biais and Spatt(2005), Calamia(1999)等)。取引活動を示す指標が U 字型 (W 字型) となる理論的な研究としては、情報トレーダーが自らの取引意図を隠すために、多くの流動性トレーダーが市場に参加する時間帯での取引を好むという見解や、取引時間が定期的に分断されていることに着目する研究がある (Hong and Wang (2000), Madhavan(2000)等)。本邦市場については、東京証券取引所における株式取引やジャスダック市場に関する実証研究がある。

例えば、Lehmann and Modest (1994)は 東京証券取引所で取引される普通株式を対象に、気配スプレッドや売買高等の流動性指標が日中にどのように挙動しているかを検証し、マーケットメーカーのいる NYSE 市場と比較を行っている。気配仲値で算出した日中ボラティリティ指標は、前場直後の時間帯に高い水準となり、昼休みの時間帯に幾分上昇し、その他のザラバの時間帯は相対的に低い水準となる傾向等を確認している。

Amihud and Mendelson(1991)は東京証券取引所において売買仕法が時間帯で異なることに着目し、日中ボラティリティに影響を与える要因を考察した。ボラティリティは、板寄せ方式かザラバ方式かという価格決定方式というよりも、取引が中断されている時間の長さから影響を受けていると報告している。また、出来高が大きい銘柄は小さい銘柄に比べて、高いボラティリティとなることも示している。

宇野(1998)は、東京証券取引所における普通株を対象に、流動性等の日中パターンを検証するとともに、米国市場との比較を行っている。具体的には、始値や終値の決定時刻、時間帯別の売買集中度、日中ボラティリティの計測等を行い、(1) 始値が決定されるまでに要する時間は日本の方が長いこと、(2) 寄り付きの売買集中度は日本の方が高水準であること、(3) 寄り付きのボラティリティの方が終値時点よりも高いこと、(4) 出来高の小さい銘柄ほど、約定が寄り付き時に集中する傾向がある、と報告している。

宇野・大村・谷川(2002)は、日中の注文フローの特徴として、(1) 注文件数は注文タイプ (売り指値注文、買い指値注文、売り成行注文、買い成行注文) に共通して U 字型である、(2) 注文件数が最大になるのは、指値注文では前場開始直後と大引け前の時間帯であるが、成行注文では顕著に大引け前である、(3) 後場開始直後の時間帯は注文件数が低水準である、(4) 成行注文件数の指値注文件数に対する比率は 85%~120% 程度であり、大引け前に上昇する傾向がある、と報告している。また、出来高の大きい普通株の指値注文板について、前場開始直後や後場開始直後にデプスインバランスが発生していると報告している<sup>29</sup>。

大庭・綿貫(2006)は、主に 2004 年以降のデータを用いながら、上記の既存研究で指摘された特徴の幾つかを再確認している。すなわち、日中ボラティリティ、気配スプレッド、出来高比率が U 字型 (W 字型) であることを報告している。宇野(2007a)は、東証 1 部上場銘柄の 1996 年から 2006 年のデータを用いて、気配スプレッドやデプスが時価総額と、それぞれ負の相関関係、正の相関関係にあることを示している。

東京証券取引所以外について検証したものとして宇野・嶋谷・清水・万年(2002)がある。ジャスダック市場について、オーダードリブン方式に従う銘柄とマーケットメーカー方式を採用する銘柄を対比させつつ、取引時間の分布、気配スプレッドの水準、価格形成の特徴等について検証している。

---

結果は、流動性の高い銘柄に関する特徴を示すものといえる。

<sup>29</sup> 列挙した特徴の幾つかは、同論文の計数から読み取れる情報であり、論文の本文で言及されていないものも含む。

## 4.2. ETF市場における日中パターン<sup>30</sup>

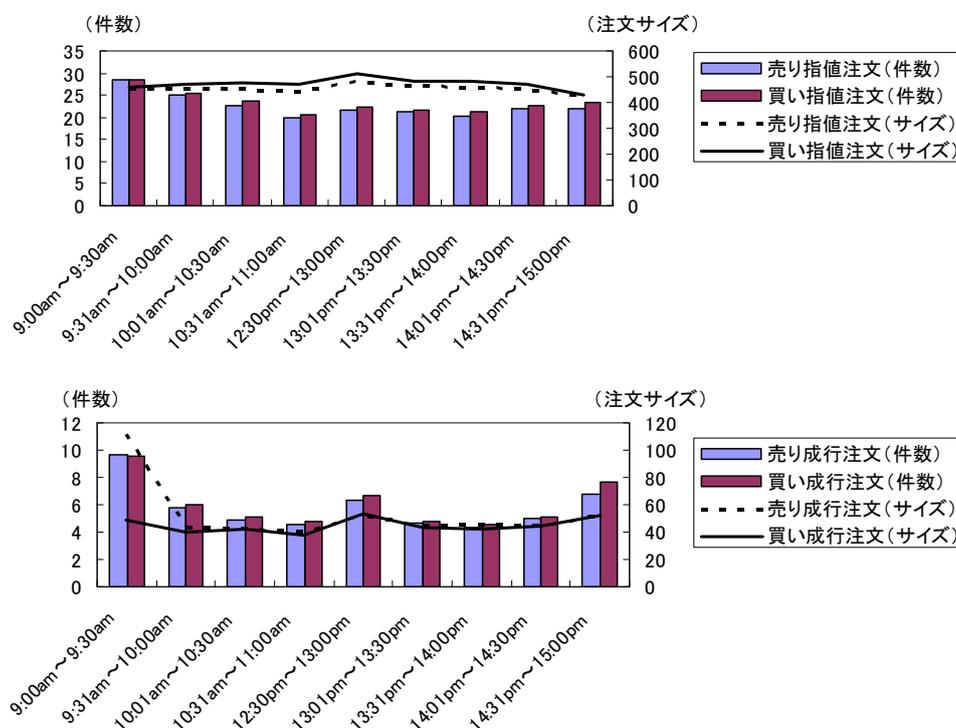
筆者の知る限り、これまでのところ本邦ETF市場の日中パターンを検証した研究はない。そこで本節では、既存研究で利用されてきた各種指標を参考にして、ETF市場の日中取引パターンの特徴を概観する。

### A. 注文フロー

図2は4つ注文タイプ別（売り指値注文、買い指値注文、売り成行注文、買い成行注文）に注文件数と注文サイズ（いずれも1銘柄当たりの1日当たり平均値）の日中パターンを示している。大口注文と小口注文で日中パターンに違いがあるかどうかにも関心があるため、付表2には注文サイズを4グループ（10単位以下、11～100単位、101単位～1,000単位、1,001単位以上）に分けた場合を示した。

図2から日中の注文フローの特徴として、(1)注文件数は、注文タイプを問わず、前場開始直後（9:00am～9:30am）が最大となる、(2)注文件数の日中パターンは、指値注文、成行注文共に、U字型あるいはW字型に似た形状となる、ことを指摘できる。成行注文については、前場開始直後、後場開始直後（12:30pm～13:00pm）、大引け前（14:31pm～15:00pm）の3つの時間帯以外の時間帯において注文件数が顕著に減少しているため、W字型となっている。他方、注文サイズの日中パターンの特徴として、指値注文と買い成行注文が日中を通じてほぼ一定（あるいは勾配の緩いW字型）で推移するのに対して、売り成行注文は前場開始直後に極端に大きくなるのが分かる。これは、1,001単位を超える大口の売り成行注文がこの時間帯に集中して発注されていることによるものである。

図2 注文件数・注文サイズの日中パターン



- (注)1. サンプルは付表1参照。  
 2. 値は銘柄当たり・1日当たりの平均値。注文サイズは売買単位で表示。  
 3. 指値注文はキャンセル分を除く。

<sup>30</sup> 本章の計数の詳細については付表2～6を参照。

参考までに、付表 2 に掲載した注文サイズグループ別の特徴を列挙しておく。(1) ほぼ全て<sup>31</sup>の注文タイプ・注文サイズにおいて、前場開始直後の注文件数が最大となっている、(2) 1,001 単位以上の売り成行注文では、前場開始直後に 1 日の注文件数の約半分が発注される、(3) 1,001 単位以上の成行注文（買い、売り）の注文サイズは前場開始直後の時間帯に高水準となるが、その他の注文タイプ・注文サイズでは、注文サイズの大きさは日中を通じて安定的である。

成行注文と指値注文の利用パターンを確認する。図 3 は成行注文の指値注文に対する比率を示している。注文件数ベースと注文量（注文件数×注文サイズ）ベースでそれぞれ計算した。注文件数ベースの特徴として、(1) 成行注文の指値注文に対する比率は、売り注文、買い注文ともに 20%～30%台で推移する、(2) 日中の形状は W 字型となることを指摘できる。(1) については、宇野・大村・谷川(2002)によれば普通株では約 85%～120%と報告されているので、ETF 市場では成行注文が余り利用されていないことを指摘できる。(2) の特徴は、ETF 市場では成行注文が前場開始直後、後場開始直後、大引け前の 3 つの時間帯で多用される傾向があることを示す。宇野・大村・谷川(2002)において、普通株では大引け前の時間帯において成行注文数が増加する傾向があると指摘されているので、ETF 市場における前場及び後場開始直後の時間帯は普通株とは異なる動きをしていることになる。また、注文量ベースでみると、(3) 成行注文の指値注文に対する比率が 5%～10%程度と更に低い水準となる、(4) 日中の形状は概ね W 字型であるが、前場開始直後の時間帯における売り注文が顕著に高い水準となることが特徴的である。(3) は、平均的な注文サイズを指値注文と成行注文と比較した場合に、指値注文の方が大きいことを反映した結果である。(4) については、付表 2 に示した通り、1,001 単位以上の売り成行注文の注文サイズが、前場開始直後に上昇していることが影響している。付表 3 によれば、注文サイズが小さいほど、成行注文の比率が上昇する傾向も確認できる。これは、小口注文を出す投資家は成行注文を使う傾向があるとする既存研究（例えば Peterson and Sirri(2002)）の指摘と整合的である。

上記の観察を出来高別に分けて、細かく検討した結果が図 4 である（詳細は付表 4）。出来高の大きさに応じて 3 グループに分類し、出来高の大きい順に出来高グループ 1、出来高グループ 2、出来高グループ 3 と表記してある<sup>32</sup>。但し、出来高グループ 1 の日中パターンは図 2, 3 とほぼ同様であったため図 4 には示していない。出来高グループ 2 及び 3 に共通する特徴として、(1) 指値注文件数が後場になると低水準になる、(2) 成行注文件数は前場開始直後の時間が最も多い、(3) 指値注文、成行注文ともに、注文サイズが出来高グループ 1 の 10 分の 1 程度となっていることを指摘できる。また、付表 4 にある通り、これら 2 グループでは、成行注文の指値注文に対する比率が低いという特徴も観察される。このようにみると、出来高グループ 2 及び 3 に属する ETF では、前場開始直後以外の時間帯において、指値注文が約定する可能性は相当低いと予想される。

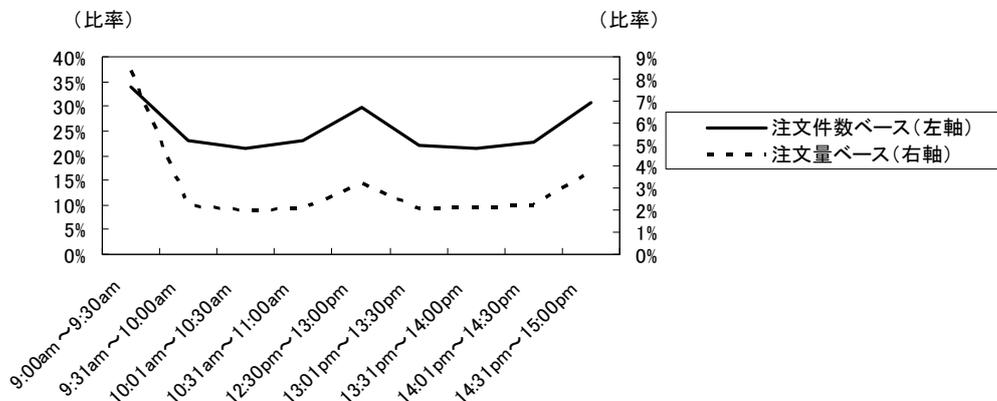
以上の特徴を総合すると、1,001 単位以上の売り成行注文において特に顕著であるが、前場開始直後に注文が集中する傾向があることが、普通株の日中パターンと比べた ETF 市場の特徴的な動きといえよう。大口売り成行注文の特異な日中パターンについては、5 章、6 章を通じて、その原因を乖離の日中変動や大口注文戦略との関係から検証する。

<sup>31</sup> 例外は 1,001 単位以上の買い成行注文のみである。

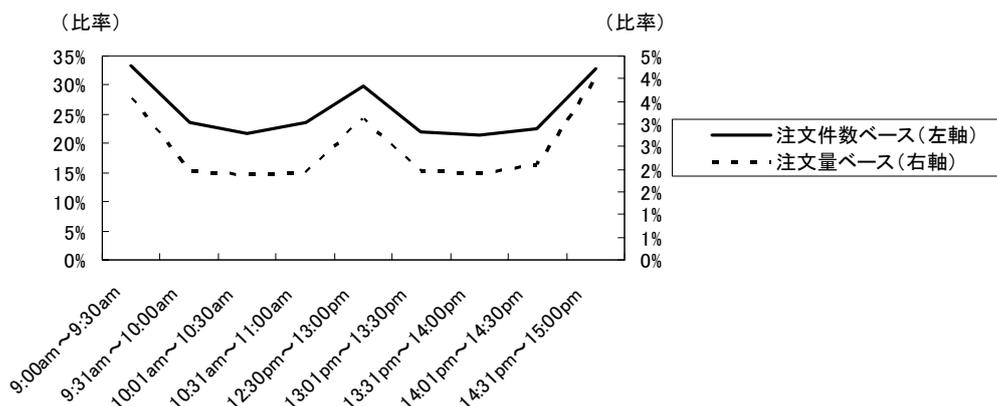
<sup>32</sup> 出来高グループは 2008 年 7 月～9 月までの出来高によって 3 グループに分けた。

図3 成行注文の指値注文に対する比率

(1) 売り注文



(2) 買い注文



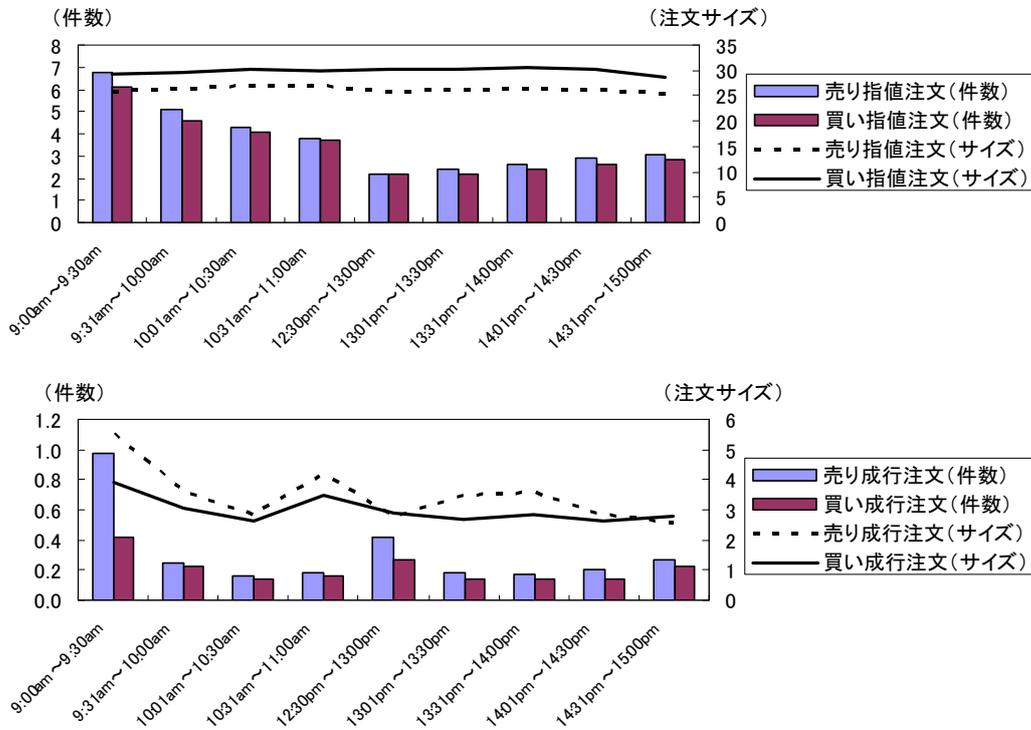
- (注) 1. サンプルは付表1参照。  
 2. 注文件数、注文量について、成行注文÷指値注文として算出。  
 3. 注文量=注文件数×注文サイズ。  
 4. 指値注文はキャンセル分を除く。

**B. 指値注文板の厚み(デプスとデプスインバランス)**

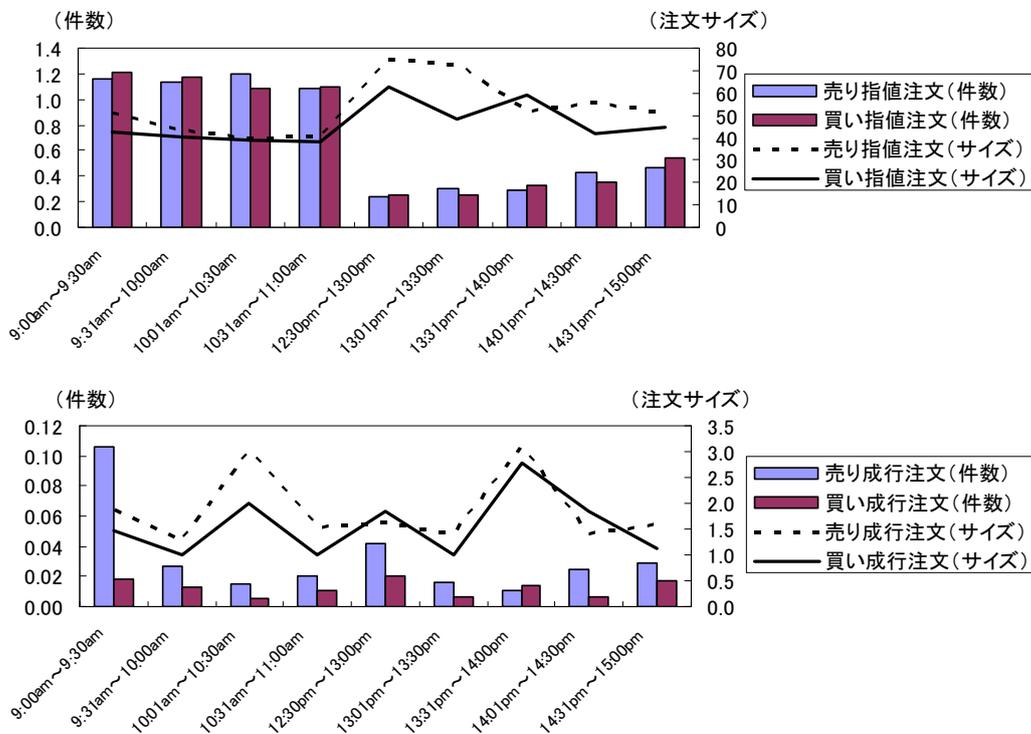
表2はデプスの日中パターンを示している。前場開始直後のデプスが他の時間帯に比べて低水準ではあるが、注文フローで確認されたような目立った特徴とはいえない。出来高グループ2、3のデプスは出来高グループ1に比べて20分の1以下の水準であり、流動性が低いことが確認できる。なお、宇野・大村・谷川(2002)によれば、普通株では、前場開始直後及び後場開始直後にデプスインバランスが発生するとの指摘があるが、ETF市場では、売りサイドと買いサイドのデプスは日中を通じて同水準で推移している。

図4 出来高グループ別の注文件数・注文サイズの日中パターン

(1)出来高グループ2



(2)出来高グループ3



(注) 1. サンプルは付表1参照。  
 2. 値は銘柄当たり・1日当たりの平均値。注文サイズは売買単位で表示。  
 3. 指値注文はキャンセル分を除く。  
 4. 成行注文+指値注文は、注文件数ベース。

表2 デプスの日中パターン

	全銘柄		出来高グループ1		出来高グループ2		出来高グループ3	
	アスク	ビッド	アスク	ビッド	アスク	ビッド	アスク	ビッド
9:00am～9:30am	861	918	940	1,003	22	23	53	50
9:31am～10:00am	941	1,035	1,017	1,119	23	24	46	45
10:01am～10:30am	941	1,026	1,014	1,105	23	24	42	43
10:31am～11:00am	946	1,030	1,021	1,112	23	24	44	42
12:30pm～13:00pm	1,008	1,128	1,049	1,174	21	24	92	88
13:01pm～13:30pm	1,005	1,094	1,050	1,143	22	23	74	67
13:31pm～14:00pm	994	1,097	1,044	1,152	22	24	89	77
14:01pm～14:30pm	1,001	1,077	1,054	1,134	21	22	64	53
14:31pm～15:00pm	1,047	1,108	1,105	1,170	21	22	61	52
日中合計	968	1,053	1,031	1,121	22	23	54	51

(注)1. サンプルは付表1参照。

2. アスク、ビッドは最良気配値における指値注文量の平均値(売買単位ベース)。

表3 気配提示時間

	全銘柄				出来高グループ1			
	平均	比率	中央値	比率	平均	比率	中央値	比率
9:00am～9:30am	16.8	54%	19.0	61%	24.7	80%	30.0	97%
9:31am～10:00am	15.9	53%	17.0	57%	23.4	78%	29.0	97%
10:01am～10:30am	15.4	51%	16.0	53%	22.9	76%	28.0	93%
10:31am～11:00am	14.9	50%	15.0	50%	22.3	74%	27.0	90%
12:30pm～13:00pm	13.4	44%	9.0	29%	21.9	71%	29.0	94%
13:01pm～13:30pm	13.2	44%	10.0	33%	21.3	71%	28.0	93%
13:31pm～14:00pm	13.5	45%	11.0	37%	21.4	72%	27.0	93%
14:01pm～14:30pm	14.0	47%	12.0	43%	22.0	74%	28.0	93%
14:31pm～15:00pm	14.5	49%	13.0	47%	22.4	75%	28.0	93%
日中合計	131.5	49%	109.0	40%	202.3	75%	252.0	93%

	出来高グループ2				出来高グループ3			
	平均	比率	中央値	比率	平均	比率	中央値	比率
9:00am～9:30am	9.6	31%	5.0	16%	1.4	5%	0.0	0%
9:31am～10:00am	8.8	29%	6.0	20%	1.7	6%	0.0	0%
10:01am～10:30am	8.3	28%	6.0	20%	1.8	6%	0.0	0%
10:31am～11:00am	7.7	26%	5.0	17%	1.8	6%	0.0	0%
12:30pm～13:00pm	4.2	14%	0.0	0%	0.4	1%	0.0	0%
13:01pm～13:30pm	4.7	16%	0.0	0%	0.5	2%	0.0	0%
13:31pm～14:00pm	5.3	18%	0.0	0%	0.6	2%	0.0	0%
14:01pm～14:30pm	6.0	20%	0.0	0%	0.7	2%	0.0	0%
14:31pm～15:00pm	6.4	21%	2.0	7%	1.0	3%	0.0	0%
日中合計	60.5	22%	46.0	17%	9.8	4%	0.0	0%

(注)1. サンプルは付表1参照。

2. 平均及び中央値は、各時間帯のうち気配値が提示されていた時間(分)を示す。

3. 比率は、各時間帯に占める比率。

## C. 気配提示時間

表3は、各時間帯において気配値が何分間提示されているかを整理したものである。表中の「平均」と「中央値」は、各時間帯で気配値が提示されていた時間(分)の銘柄平均、中央値をそれぞれ示し、「比率」はそれぞれの取引時間に占める比率を示す。全銘柄ベースの計数をみると、(1)日中取引時間の49%にあたる131.5分で気配値が提示されている、(2)気配値が提示されている時間は前場開始直後の時間帯で最大となっている。出来高グループ別にみると、(3)出来高グループ1では日中取引時間の75%の時間で気配値が提示されているが、出来高が低い残りの2グループでは日中の大半の時間で気配値が利用できないことが確認できる。なお、これら2グループの気配提示時間は、ジャスダック市場のオーダードリブン銘柄全体(日中の81.5分間)よりも低い水準である<sup>33</sup>。

## D. スプレッド

図5は気配スプレッドと実効スプレッドの日中パターンを示している<sup>34</sup>。気配スプレッド、実効スプレッドともに、(1)前場開始直後のスプレッドが高く、その他の時間帯ではほぼ同水準である<sup>35</sup>、(2)出来高グループ別には、出来高の大きいグループほどスプレッドが小さくなるという特徴がある。宇野・大村・谷川(2002)は出来高の大きな普通株について、気配スプレッドは前場開始直後に高く(呼値単位で1.8)、その後の時間帯は1.3~1.5の水準で推移すると報告している。また、宇野・嶋谷・清水・万年(2002)はジャスダック市場のオーダードリブン銘柄の気配スプレッドが、時価総額に応じて5.42~26.55(呼値単位)であると報告している。(1)の日中パターンは、宇野・大村・谷川(2002)と似た結果である。スプレッド水準については、出来高グループ1では普通株よりも幾分高い水準、出来高グループ2,3はジャスダック銘柄と同水準である。

## E. 日中ボラティリティ

ETFの日中ボラティリティをLehmann and Modest(1994)の手法に倣って<sup>36</sup>算出する。前場開始直後のボラティリティにはオーバーナイトの効果が含まれる。また、後場開始直後のボラティリティは前場終了の時間帯(10:31am~11:00am)を起点にした価格変化率から算出しているため、昼休み時間を跨いだものである。

計測結果は表4の通りである。まず、時間帯別の特徴としては、(1)前場開始直後のボラティリティが高く、(2)その後の前場ザラバ中は低下し、(3)後場開始直後に再度上昇し、(4)その後は低水準となる傾向が確認できる。これらの特徴は、普通株を対象とした既存研究と共通するものである(Lehmann and Modest(1994), 宇野(1998))。なお、こうした日中パターンが生じる理由については、取引休止時間が長くなると投資家がオーバーリアクションするため前場開始直後のボラティリティが高くなること等が指摘されている(宇野(1998), Amihud and Mendelson(1991), Hong and Wang(2000)等)。

また、出来高別にみると、出来高の大きいETFのボラティリティの方が小さくなっている。この結果は、Amihud and Mendelson(1991)とは異なるが、Lehmann and Modest(1994)と同様の結果といえる。Amihud and Mendelson(1991)は1987年から1988年にかけて普通株について検証し、出来高が大きい銘柄の日中ボラティリティが高いことを示している。これに対して、Lehmann and Modest(1994)は、時価総額とボラティリティの間に負の相関関係があることを示している。

<sup>33</sup> 宇野・嶋谷・清水・万年(2002)を参照。同論文の結果と比較すると、出来高グループ2の平均値60.5分はジャスダック上場銘柄で言えば時価総額50億円~100億円の銘柄とほぼ同程度である。出来高グループ3の平均値9.8分は、ジャスダック上場銘柄のうち時価総額20億円以下の気配提示時間(38.5分)を大幅に下回っている。

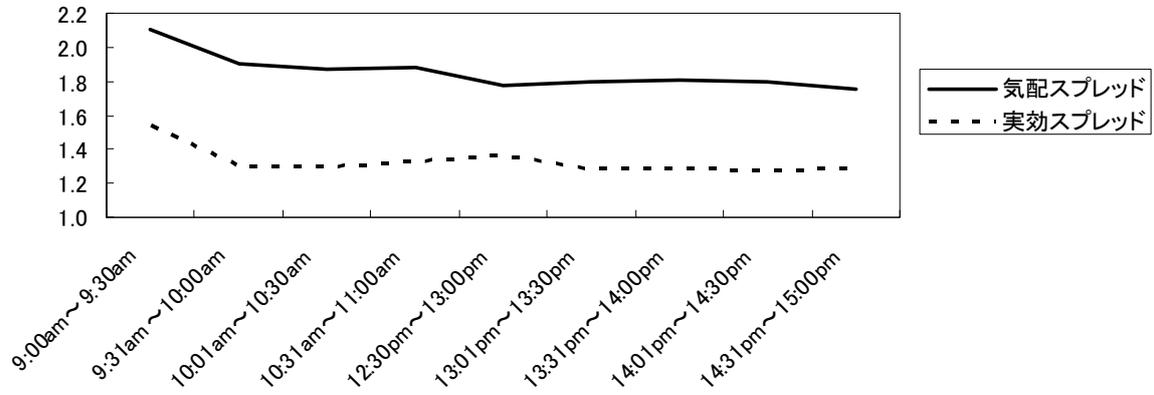
<sup>34</sup> 付表5では、呼値単位のほかに、%単位(スプレッド÷気配仲値)のスプレッドも報告している。

<sup>35</sup> 但し、出来高グループ3では、午後にスプレッドが拡大している。

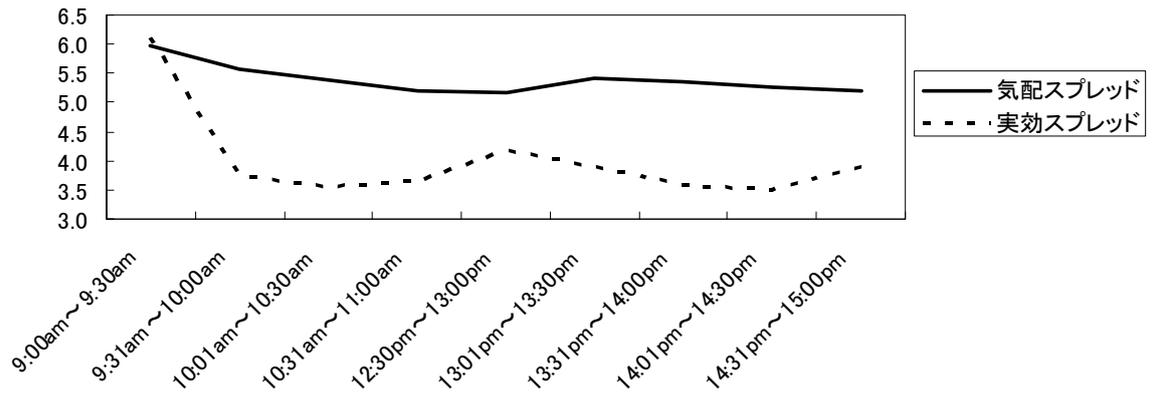
<sup>36</sup> 同論文における気配仲値を用いたボラティリティ指標を計算した。詳しくは同論文の脚注50を参照。

図5 スプレッドの日中パターン

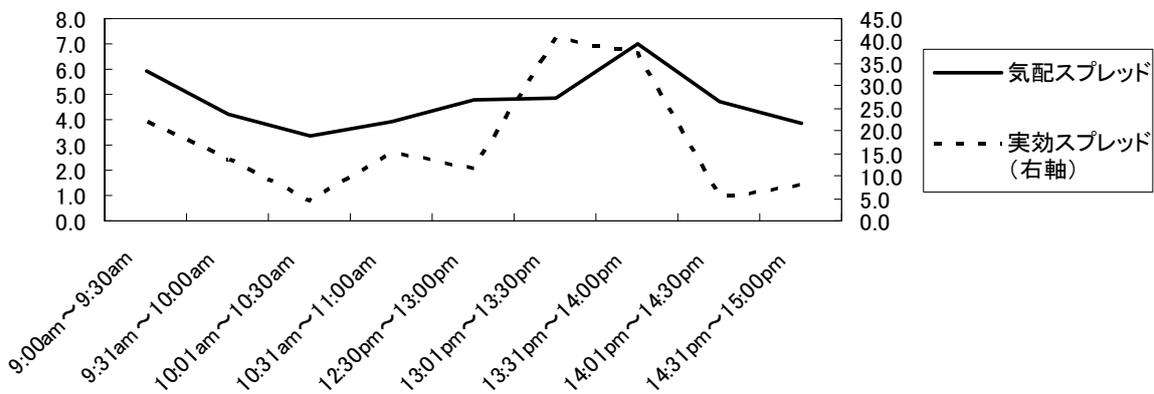
(1) 出来高グループ1



(2) 出来高グループ2



(3) 出来高グループ3



(注) 1. サンプルは付表1参照。  
 2. スプレッドは呼値単位。

表4 ボラティリティの日中パターン

	全銘柄		出来高グループ1		出来高グループ2		出来高グループ3	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
9:00am to 9:30am	1.71	4.08	1.51	3.05	2.40	6.46	1.36	2.47
9:31am to 10:00a	0.40	2.51	0.37	2.46	0.41	2.19	1.84	7.12
10:01am to 10:30	0.10	0.36	0.10	0.30	0.13	0.50	0.15	0.22
10:31am to 11:00	0.16	1.79	0.15	1.98	0.13	0.38	0.79	3.95
12:30pm to 13:00	0.35	1.47	0.31	1.18	0.51	2.21	5.43	12.68
13:01pm to 13:30	0.11	0.41	0.09	0.34	0.16	0.53	0.69	1.81
13:31pm to 14:00	0.09	0.30	0.08	0.26	0.11	0.36	0.26	1.23
14:01pm to 14:30	0.10	0.40	0.09	0.25	0.15	0.65	0.40	1.83
14:31pm to 15:00	0.11	0.44	0.10	0.29	0.15	0.69	0.30	1.46
日中合計	0.32	1.80	0.29	1.55	0.43	2.41	0.74	3.79

(注) 1. サンプルは付表1を参照。

2. 単位は%。

3. ボラティリティは Lehmann and Modest(1994)の気配値ベースの算式に従った。

## F. 約定高

図6は約定件数の日中パターンを、出来高グループ別、注文サイズグループ別に整理した結果である。まず、上段の出来高グループ別の動きをみると、(1) 約定件数がW字型となる<sup>37</sup>、(2) 出来高グループ2, 3の約定件数は出来高グループ2の前場開始直後を除けば1件未満であり、ほとんど約定が成立していないことが確認できる。他方、下段の約定サイズ別の動きをみると、(3) 前場開始直後の時間帯に約定する件数は日中約定件数の約18%を占め、最大となっている、(4) 特に、1,001単位を超える約定は日中の35%程度が前場開始直後の時間帯に集中している、ことが特徴的である。なお、18%という水準は、普通株式やREITに関して報告されている水準とほぼ同程度である(宇野(2007b), 大庭・綿貫(2006))。また、付表6に詳しく報告している通り、出来高別の特徴として、出来高が少ないグループほど、前場開始直後の約定比率が上昇するほか、大口注文の約定件数が減少することも確認できる。出来高の低いETFでは、前場開始直後ですら大口の注文を消化することが出来ていないと思われる。現物設定・交換制度や現物株式市場と流通市場での売買を組み合わせる裁定利益を獲得しようとする投資家を想定するならば、当該投資家は、ある程度大きなロットのETFを売買する必要がある。出来高グループ2, 3に属するETFでは、こうした大口注文を約定させるだけの市場流動性がないと考えられる。従って、これらETFでは、現物設定・交換制度が機能していないことが懸念される。

A~Fまでの特徴のうち、特に指摘されるべきは、少なくとも出来高グループ2, 3に属するETFにおいては、気配値が利用できる時間が限られているほか、大口注文を成立させるだけの流動性が欠如しているという事実である。ETFの優れた商品性として、流通市場における投資家が自由に売買できることがしばしば指摘されている<sup>38</sup>が、これらETFには、そのような流動性は存在していない。また、日中パターンの特徴として、大口成行売り注文において顕著であるが、注文フローや約定件数が前場開始直後に集中する傾向がある。次章以降の分析では、売り成行注文が前場開始直後に多用される等、特異な日中パターンとなっていた点を念頭に置きながら、分析を進める。成行注文は情報トレーダーが多用するとの議論がある<sup>39</sup>が、仮に、ETF市場で大口売り注文を出す投資家が情報トレーダーだとすると、(1) どのような私的情報を有しているのか、

<sup>37</sup> Lehmann and Modest(1994)も同様のパターンを報告している。

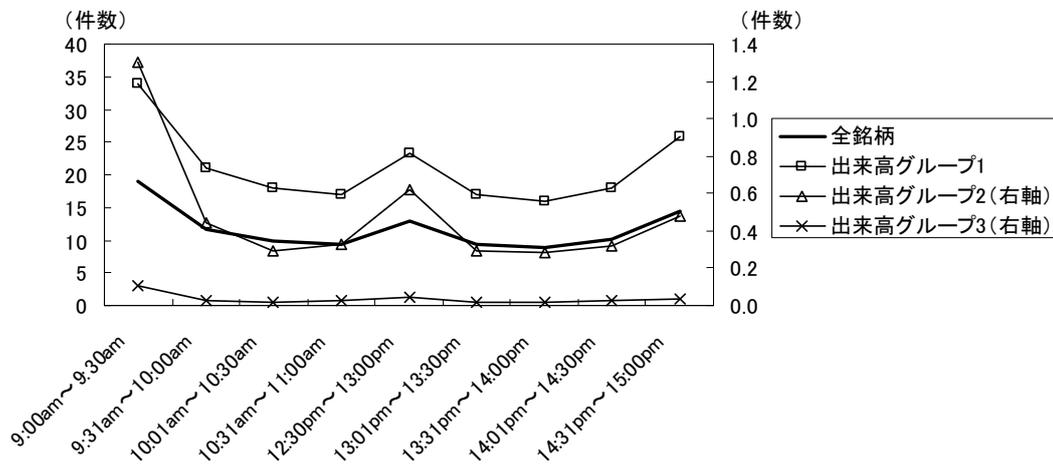
<sup>38</sup> Gastineau(2002), Ferri(2007), 東京証券取引所(2006)等を参照。

<sup>39</sup> Harris(1997)を参照。

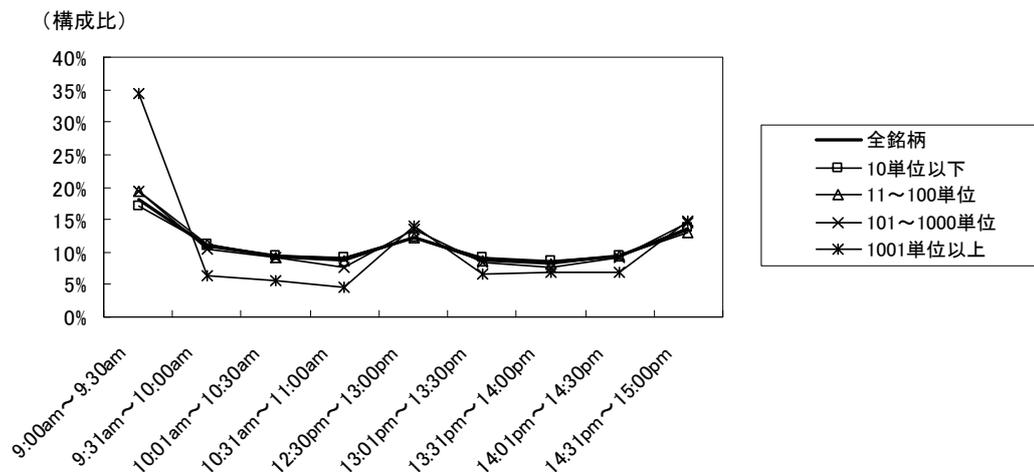
(2) その投資家は何故前場開始直後に売り注文を多用するのかが、ETF市場の日中パターンを解明するヒントになると思われるからである。この点を、乖離の存在を確認したうえで、投資家の注文戦略を実証的に確認することによって明らかにしていく。

図6 約定件数の日中パターン

(1) 出来高グループ別の約定件数



(2) 約定サイズ別の約定件数比率 (対約定件数合計)



(注) 1. サンプルは付表1を参照。  
 2. (1)は時間帯別の約定件数(銘柄当たり・1日当たりの平均値)。  
 3. (2)は、1日の約定件数に占める各時間帯に約定した件数の比率。

## 5. 価格形成の効率性

### 5.1. 先行研究

ETFの市場価格とNAVとの乖離の大きさを計測し、ETF市場の価格形成の効率性を評価しようとの試みがある。発行株式数が一定でファンドマネジャーの裁量余地のあるクローズドエンドファンドと比較すると、ETFは現物設定・交換制度を通じて発行済み株式数が変化しうるほか、指数に連動したパッシブ運用が行わ

れる<sup>40</sup>ために、裁定取引が機能しているかを評価する対象として相応しいと考えられている<sup>41</sup>。また、Curcio et al(2004)は、乖離が小さいことは、情報面で劣後する個人投資家にとって2つの意味で重要であると指摘している。具体的には、顕著な乖離が生じているとすれば、(1) ETFが連動する指数の日中価格等の情報にアクセスすることができない一般個人投資家が損失を蒙る危険性がある、(2) 米国ミューチュアルファンドで問題となった時間外取引 (late trading) の問題<sup>42</sup>が発生する可能性がある、と指摘している。本章以降では前者の問題意識から、本邦ETF市場の乖離水準や投資家行動を検証していく。

欧米市場を対象とした既存の実証研究<sup>43</sup>は、国内大型株価指数に連動するETFの乖離幅は十分に小さく裁定取引が機能していると報告している。他方、中小型株価指数や海外株価指数に連動するETFについては、意見は一致しておらず、ETFの市場価格はファンダメンタル価値を反映しているとの報告もあれば、裁定取引に伴う取引コストが高いこと等のために、裁定取引が阻害されているとの指摘もある。これらの研究では、乖離を引き起こす要因として、現物設定・交換に要する手数料や気配スプレッド等の取引コスト、情報の非対称性、連動指数の特性等に注目している。Cherry(2004)や Delcoure and Zhong(2007)は取引コストが高いことが裁定取引が機能していない一因であると指摘している。例えば、Delcoure and Zhong (2007)は、海外株価指数に連動するETF (iSharesシリーズ 20 本) について、設定・交換に必要な取引コストを算出し、これと乖離 (プレミアム<sup>44</sup>) を比較し、乖離幅が取引コストを上回っていると報告している。これらの研究が示しているように、裁定取引が機能しているかどうかを評価するには、乖離の大きさに関する情報だけでは判断できず、乖離の大きさを取引コストと正確に比較する必要があると考えられる。

本邦 ETF 市場に関しては、藤原(2002)、渡辺(2002, 2007)の報告がある。藤原(2002)は日経 300 株価連動型投資信託、日経平均連動型 ETF、TOPIX 連動型 ETF について検証し、乖離幅は約 0.1%~0.6%のディスカウントであり、共和分検定の結果を踏まえ、裁定取引が十分には機能していない可能性を指摘している。これに対して、藤原論文へのコメント論文である淵田(2002)は、TOPIX 連動型 ETF ではプレミアムが発生している時期があり、2001 年 7 月から 2001 年 11 月の乖離の平均は 0.032%であったと報告している。渡辺(2007)は、TOPIX 連動型 ETF と日経平均連動型 ETF の乖離を計測し、前者は±0.5%程度、後者は±1%で推移していると報告している。また、同論文の図 1-10 によれば、2001 年 10 月以降は、これら ETF の乖離は概ねプレミアムで推移している。更に、乖離率と約定件数の変化率の間に負の相関関係があると報告している。この観察結果は、前章までの分析結果と整合的である。すなわち、4 章の分析によれば、約定件数が少ない ETF ほど約定時点が前場開始直後の時間帯に集中し、また、大口の約定が成立しづらいことが確認されていた。現物設定・交換制度を利用した裁定取引を行うためには大口取引が必要となるが、約定件数の少ない ETF (あるいは約定件数が減少した ETF) において、大口取引を市場で消化できない状況が発生し現物設定・交換制度を通じた裁定取引が制限され、その結果として、約定件数の変化率と乖離率の間に負の相関が発生したと予想される。

<sup>40</sup> 最近では、必ずしも指数に連動せず、指数を超える超過収益を目指すETF (「アクティブETF」と呼称されることもある) の開発も進んでいる。アクティブETFについては、ファンドマネジャーによる裁量余地が大きいうえ、情報開示の仕方によっては、裁定取引が阻害されかねないとの議論がある (例えばU.S. Securities Exchange Commission(2001, 2008a, 2008b)を参照)。また、ドイツにおけるアクティブETFに関してはStaack(2005)を参照。

<sup>41</sup> 裁定取引を評価するうえでクローズドエンドファンドよりもETF市場の方が望ましいと考えられている理由としては、保有銘柄の開示頻度がETFの方が高いことも指摘されている。ETFでは毎 (営業) 日開示されるのに対して、クローズドエンドファンドは通常四半期毎の開示である (詳しくはCherry(2004)等を参照)。

<sup>42</sup> Late tradingとは、ミューチュアルファンドの基準価額が決定された後に当該ミューチュアルファンドの注文を出すことである (<http://www.sec.gov/answers/latetrading.htm>を参照)。Late tradingを利用して裁定利益を獲得する動きがあった点については例えばZitzewitz (2006)を参照。

<sup>43</sup> Ackert and Tian(2000), Engle and Sakar(2006), Elton et al(2002), Curcio et al(2004), Jares and Lavin (2004), Cherry (2004), Simon and Sternberg (2005), Tse and Martinez(2007), Kayali(2007), Deville (2008)を参照。

<sup>44</sup> 脚注 25 参照。

但し、本邦ETF市場に関する既存研究には、対象銘柄が限定的であるほか、乖離を日次ベースで計算しているという限界がある<sup>45</sup>。更には、分析期間が必ずしも一致しておらず、先行研究間及び銘柄間の比較可能性がない。また、乖離がプレミアムなのかディスカウントなのかについても意見は分かれている。他方、ETFの商品数が近年増加傾向にあることも踏まえると、極力多くの銘柄について、その乖離水準を比較検討することにも意味があろう。

## 5.2. 乖離の水準

以上より、データが利用可能な28銘柄について乖離水準を計測した。なお、乖離の計算方法については、3章で述べた通り、本邦ETF市場に関する既存研究に倣い、ETFの市場価格と指数価格から算出する。ただし、Engle and Sakar (2006)やAckert and Tian (2000)等の指摘を踏まえ、ETFの市場価格と指数価格の評価時点が一致するように計算したほか、Curcio et al(2004)の指摘を踏まえ、日次ベースの乖離ではなく、日中ベースの乖離を計測している。詳細なデータが利用可能な銘柄については分配金等の調整を行った系列も作成した(計測対象は付表1参照)。

計算された乖離系列の基本統計量は表5の通りである。まず、乖離(調整前)をみると、全体の平均は0.75%、中央値は0.92%であり、ほとんどの銘柄においてプレミアムとなり、ディスカウントを報告した藤原(2002)とは異なる結果を得た。プレミアムの水準としては渡辺(2007)と近い水準といえる。なお、東京証券取引所が公表している日次ベースの乖離(表6)をみると、表5とは計測時期に違いはあるものの、本稿の計測結果と同様に約7割から8割の銘柄がプレミアムとなっている。また、乖離(調整後)は計測対象の銘柄数が少ないという点には留意が必要であるが、対象サンプル平均では0.31%のプレミアムとなった<sup>46</sup>。

欧米ETF市場に関する先行研究では、乖離の絶対値が約1%~1.5%の銘柄について裁定取引が機能していないと結論付けている(例えば、Ackert and Tian(2000), Delcoure and Zhong(2007)等)。また、日中の乖離水準を計測したCurcio et al(2004)は、日中取引時間中には、終値ベースで観察される乖離幅よりも大きな乖離(3%程度)が発生すると報告している。もっとも、Delcoure and Zhong (2007)が指摘しているように、裁定取引が機能しているかどうかを議論するには、乖離水準と取引コストを比較することが必要である。本邦ETFに関しては、取引コストの把握が難しい<sup>47</sup>ため、乖離水準の大小から裁定取引を評価するには注意が必要となろう。それでも、計算された乖離の75%点の水準が全銘柄平均で1.37%と相応の水準であるほか、乖離平均の絶対値が1%~1.5%以上になる銘柄も見受けられることから推測すると、複数の銘柄において裁定取引が機能していない可能性があると思われる。裁定取引が機能しているかについては、次節で分散比の視点から再度検証を行う。

<sup>45</sup> これらの既存研究がETFの市場価格と指数価格の評価時点を揃えているかは不明である。従って、これら既存研究の報告結果に、Engle and Sakar(2006)等によって指摘されている評価時点に関する計測誤差の問題(measurement error)が生じているかどうかは判断できない。

<sup>46</sup> 本節では、比較可能性を考慮して、乖離(調整後)と乖離(調整前)の計測期間を揃えている。これに対して次節では、両者の計測期間は異なっている。

<sup>47</sup> 例えば、機関投資家が現物設定・交換を行う際には、指定参加者(証券会社)に対して取次ぎ手数料を支払うことになるが、その手数料水準や料金体系に関しては、過去に遡って利用可能で一般に公開されている情報は、筆者の知る限り、存在しない。また、ETFの保有銘柄を市場から購入(売却)する際の手数料は、注文の諸特性(注文サイズ、仲介業者、等)や時期によって変化しうるため、正確な計測は困難である。

表5 乖離の基本統計量

(1)乖離（調整前）

証券コード	観測数	平均	標準偏差	25%点	中央値	75%点	最大	最小
1305	24,869	1.39%	0.07%	1.35%	1.39%	1.43%	2.15%	0.72%
1306	40,041	0.81%	0.16%	0.65%	0.85%	0.91%	1.61%	0.14%
1308	32,157	-0.25%	0.49%	-0.65%	-0.59%	0.36%	0.74%	-1.39%
1310	3,972	0.34%	0.11%	0.28%	0.33%	0.39%	0.92%	-0.05%
1314	977	1.69%	1.24%	0.88%	1.38%	2.00%	6.06%	-0.47%
1316	32	-0.27%	0.63%	-0.57%	-0.36%	0.32%	0.93%	-2.09%
1317	8	-7.47%	0.78%	-7.39%	-7.20%	-7.13%	-6.93%	-9.36%
1318	6	-7.43%	0.97%	-8.11%	-7.27%	-6.72%	-6.25%	-8.95%
1330	34,763	1.32%	0.08%	1.26%	1.31%	1.39%	1.86%	0.77%
1610	1,097	0.08%	0.06%	0.04%	0.08%	0.12%	0.36%	-0.13%
1612	1,755	-2.91%	2.14%	-3.91%	-3.61%	-3.31%	3.23%	-5.05%
1613	3,788	-1.21%	0.43%	-1.45%	-1.28%	-1.07%	0.39%	-2.41%
1615	16,426	1.59%	0.20%	1.46%	1.56%	1.69%	2.47%	0.65%
1617	656	0.25%	0.05%	0.21%	0.24%	0.27%	0.52%	0.11%
1618	4,640	0.28%	0.14%	0.23%	0.27%	0.33%	2.02%	-1.55%
1619	517	0.42%	0.03%	0.40%	0.42%	0.44%	0.55%	0.29%
1620	1	0.22%	n.a.	0.22%	0.22%	0.22%	0.22%	0.22%
1621	1,121	0.61%	0.08%	0.57%	0.61%	0.65%	1.63%	-0.17%
1622	298	0.76%	0.14%	0.72%	0.76%	0.83%	1.03%	-1.01%
1625	515	0.34%	0.05%	0.32%	0.34%	0.37%	0.56%	0.21%
1626	1	0.32%	n.a.	0.32%	0.32%	0.32%	0.32%	0.32%
1627	1,263	0.65%	0.09%	0.61%	0.65%	0.68%	3.24%	0.39%
1628	91	0.49%	0.05%	0.47%	0.49%	0.52%	0.62%	0.35%
1629	239	0.50%	0.36%	0.45%	0.48%	0.54%	1.46%	-4.43%
1630	91	-0.12%	0.04%	-0.14%	-0.12%	-0.09%	0.03%	-0.21%
1631	1,495	0.60%	0.07%	0.57%	0.60%	0.63%	1.77%	0.07%
1632	843	0.74%	0.06%	0.71%	0.74%	0.77%	1.32%	0.52%
1633	198	0.21%	0.19%	0.12%	0.19%	0.25%	0.83%	-0.31%
銘柄合計	171,860	0.75%	0.87%	0.40%	0.92%	1.37%	6.06%	-9.36%

(2)乖離（調整後）

証券コード	観測数	平均	標準偏差	25%点	中央値	75%点	最大	最小
1308	32,157	-0.54%	0.50%	-0.94%	-0.88%	0.08%	0.46%	-1.68%
1314	977	0.28%	2.14%	-0.02%	0.49%	1.27%	5.61%	-4.98%
1316	32	-0.37%	0.63%	-0.67%	-0.46%	0.22%	0.82%	-2.18%
1317	8	-7.53%	0.79%	-7.45%	-7.26%	-7.19%	-7.00%	-9.46%
1318	6	-7.53%	0.97%	-8.21%	-7.37%	-6.82%	-6.35%	-9.05%
1330	34,763	1.10%	0.11%	1.05%	1.10%	1.17%	1.67%	0.42%
銘柄合計	67,943	0.31%	0.93%	-0.87%	0.82%	1.11%	5.61%	-9.46%

(注) 1. サンプルは7月に決算期をむかえる銘柄。詳細は付表1を参照。  
 2. 計測期間は、2007年7月17日～30日、及び、2008年7月15日～29日。

表6 乖離（東京証券取引所）

コード	銘柄略称	管理会社	乖離率 (2008.11.20)	乖離率 (2009.1.13)
1325	ボベスバ	野村	+8.17	+7.24
1329	i s 2 2 5	パークレイズ	+3.44	+0.40
1650	ダイワ不動産	大和	+2.53	+0.89
1317	上場中型	日興	+1.96	+0.86
1322	上場パンタ	日興	+1.88	+8.66
1318	上場小型	日興	+1.69	+0.88
1612	ETF・銀行	大和	+1.64	-1.25
1649	ダイワ金融	大和	+1.44	+0.72
1632	金融	野村	+1.25	+0.00
1316	上場大型	日興	+1.22	+0.78
1635	ダイワエネ	大和	+0.97	+0.76
1311	TOPIX 3 0	野村	+0.94	+0.33
1634	ダイワ食品	大和	+0.91	+0.45
1310	ETF・コア 3 0	大和	+0.85	+0.90
1617	食品	野村	+0.74	+0.38
1636	ダイワ建設	大和	+0.69	+1.03
1639	ダイワ自動	大和	+0.68	+1.01
1643	ダイワ情報	大和	+0.67	n.a.
1330	上場 2 2 5	日興	+0.64	+0.08
1610	ETF・電機	大和	+0.62	+1.21
1637	ダイワ素材	大和	+0.61	+0.74
1641	ダイワ機械	大和	+0.52	+0.91
1642	ダイワ電機	大和	+0.49	+0.55
1638	ダイワ医薬	大和	+0.48	+0.42
1640	ダイワ鉄鋼	大和	+0.48	+6.33
1343	REIT-ETF	野村	+0.41	+0.74
1646	ダイワ商社	大和	+0.36	+0.37
1645	ダイワ運輸	大和	+0.33	+0.51
1647	ダイワ小売	大和	+0.33	+0.58
1619	建設資材	野村	+0.28	+0.21
1620	素材化学	野村	+0.27	+0.16
1624	機械	野村	+0.27	+0.34
1305	ETF・TPX	大和	+0.18	-0.22
1628	運輸物流	野村	+0.15	+0.30
1630	小売	野村	+0.15	+0.55
1623	鉄鋼非鉄	野村	+0.14	-0.04
1626	情通サ他	野村	+0.14	+0.10
1621	医薬品	野村	+0.12	+0.12
1625	電気精密	野村	+0.09	-0.13
1631	銀行・1 7	野村	+0.09	+0.31
1319	F-3 0 0 投信	野村	+0.01	-1.64
1627	電力ガス	野村	+0.01	+0.01
1344	MXSコア 3 0	三菱UFJ	+0.00	-0.14
1306	TOPIX投	野村	-0.03	-0.15
1622	自動車	野村	-0.06	-0.17
1613	電気	野村	-0.07	+0.16
1615	銀行	野村	-0.08	+0.42
1648	ダイワ銀行	大和	-0.10	+0.55
1326	SPDRゴール	ワールド・ゴールド・トラスト	-0.12	-0.20
1308	上場TPX	日興	-0.15	-0.12
1618	エネ資源	野村	-0.16	+0.32
1644	ダイワ電力	大和	-0.18	+0.58
1345	上場Jリート	日興	-0.28	+0.13
1633	不動産	野村	-0.35	-0.14
1629	商社卸売	野村	-0.40	+0.10
1327	EASY商品	アクサ・ローゼンバーグ	-0.67	n.a.
1313	KODEX 2 0 0	サムスン	-1.01	+0.69
1314	上場新興	日興	-1.93	-4.41
網掛けの平均値			+0.32	+0.05

(注) 1. 単位は%。

2. 網掛けは表5の対象銘柄。

(出所) 東京証券取引所

次に、乖離の日中パターンの特徴を確認する。表7は乖離の時間帯別の基本統計量である。平均値が後場開始直後の時間帯に幾分上昇し、また、標準偏差がW字型に似た形状になっているが、個別銘柄のデータによれば、こうした特徴が対象銘柄に共通しているわけではなかった。むしろ多くの銘柄に共通する特徴として、大きなプレミアムとなる頻度が前場開始直後の時間帯に上昇する傾向が確認された。表8は、表7で乖離の平均値がプラスであった銘柄について、この特徴を要約したものである。表8の値は、乖離が日中の75%点よりも高くなった頻度を示しているが、この頻度が前場開始直後の時間帯に高まる傾向が確認できる。仮に、乖離の大きさがランダムに決まるとすれば、乖離が75%点よりも高くなる頻度は25%となるはずであるが、前場開始直後の時間帯における頻度は34%（銘柄平均）となっている。この結果は、前場開始直後に大幅なプレミアムが生じる傾向があることを示している。

こうした乖離の日中パターンを前提とすると、4章でみたETF市場の注文フローの特徴は合理的な投資家行動から解釈できるかもしれない。すなわち、日中取引のパターンとして、前場開始直後の時間帯に注文が集中し、また、注文サイズが上昇するという特徴があった。また、この傾向は大口成行売り注文で顕著であった。前場開始直後の時間帯に大幅なプレミアムが発生する頻度が高まると、そのプレミアムから裁定利益を獲得しようとする売り注文が増加するであろう。つまり、(大口成行) 売り注文が前場直後に集中する理由は、この時間帯に裁定利益が発生しているためと考えることができる。こうした投資家行動が実際に生じているかについては6章において実証的に検証する。

表7 乖離の日中パターン

(1)乖離（調整前）

	観測数	平均	標準偏差	25%点	中央値	75%点	最大	最小
9:00am～9:30am	23,392	0.75%	0.91%	0.40%	0.93%	1.38%	3.49%	-7.13%
9:31am～10:00am	22,200	0.78%	0.86%	0.43%	0.94%	1.38%	3.99%	-7.39%
10:01am～10:30am	20,530	0.74%	0.84%	0.38%	0.90%	1.36%	3.98%	-7.17%
10:31am～11:00am	17,248	0.72%	0.84%	0.38%	0.88%	1.35%	3.09%	-9.36%
12:30pm～13:00pm	15,782	0.83%	0.81%	0.55%	1.00%	1.38%	2.92%	-4.93%
13:01pm～13:30pm	16,720	0.73%	0.85%	0.38%	0.90%	1.35%	4.64%	-5.01%
13:31pm～14:00pm	17,619	0.75%	0.86%	0.38%	0.91%	1.35%	6.06%	-4.79%
14:01pm～14:30pm	19,568	0.73%	0.91%	0.38%	0.92%	1.35%	5.35%	-7.36%
14:31pm～15:00pm	18,801	0.78%	0.88%	0.42%	0.94%	1.37%	5.46%	-8.11%
日中合計	171,860	0.75%	0.87%	0.40%	0.92%	1.37%	6.06%	-9.36%

(2)乖離（調整後）

	観測数	平均	標準偏差	25%点	中央値	75%点	最大	最小
9:00am～9:30am	8,670	0.34%	0.93%	-0.85%	0.87%	1.12%	1.67%	-7.19%
9:31am～10:00am	8,482	0.36%	0.91%	-0.87%	0.99%	1.12%	1.58%	-7.45%
10:01am～10:30am	8,063	0.31%	0.90%	-0.88%	0.82%	1.11%	1.72%	-7.28%
10:31am～11:00am	6,921	0.28%	0.88%	-0.86%	0.15%	1.09%	1.90%	-9.46%
12:30pm～13:00pm	6,127	0.33%	0.92%	-0.86%	0.85%	1.11%	2.10%	-3.82%
13:01pm～13:30pm	7,357	0.25%	0.91%	-0.89%	0.16%	1.09%	4.19%	-4.04%
13:31pm～14:00pm	7,612	0.31%	0.92%	-0.85%	0.18%	1.09%	5.61%	-3.79%
14:01pm～14:30pm	7,717	0.28%	0.97%	-0.89%	0.86%	1.10%	4.91%	-7.47%
14:31pm～15:00pm	6,994	0.30%	1.01%	-0.89%	0.99%	1.12%	5.02%	-8.21%
日中合計	67,943	0.31%	0.93%	-0.87%	0.82%	1.11%	5.61%	-9.46%

(注) サンプルは表5と同じ。

表8 乖離の日中パターン（個別銘柄別）

(1)乖離（調整前）

	1305	1306	1310	1314	1330	1610	1615	1617	1618	1619
9:00am～9:30am	29%	30%	30%	5%	32%	34%	28%	32%	36%	n.a.
9:31am～10:00am	27%	28%	39%	17%	30%	14%	33%	18%	34%	64%
10:01am～10:30am	24%	26%	25%	28%	31%	22%	22%	20%	29%	42%
10:31am～11:00am	22%	24%	21%	23%	27%	21%	23%	23%	22%	40%
12:30pm～13:00pm	28%	28%	18%	31%	23%	25%	27%	n.a.	11%	23%
13:01pm～13:30pm	27%	20%	29%	18%	21%	21%	27%	25%	18%	14%
13:31pm～14:00pm	26%	23%	17%	52%	19%	30%	23%	45%	22%	15%
14:01pm～14:30pm	22%	22%	11%	45%	16%	34%	16%	38%	25%	25%
14:31pm～15:00pm	19%	23%	17%	22%	22%	17%	23%	36%	18%	16%
日中合計	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%

	1621	1622	1625	1627	1628	1629	1631	1632	1633	平均
9:00am～9:30am	33%	19%	32%	38%	n.a.	100%	30%	35%	29%	34%
9:31am～10:00am	30%	26%	23%	24%	29%	100%	26%	26%	7%	31%
10:01am～10:30am	20%	22%	24%	31%	21%	100%	24%	30%	89%	33%
10:31am～11:00am	20%	37%	30%	16%	15%	n.a.	23%	16%	0%	22%
12:30pm～13:00pm	44%	n.a.	42%	21%	n.a.	n.a.	30%	26%	n.a.	27%
13:01pm～13:30pm	26%	n.a.	14%	23%	n.a.	n.a.	19%	20%	n.a.	21%
13:31pm～14:00pm	9%	n.a.	14%	19%	n.a.	16%	27%	21%	n.a.	24%
14:01pm～14:30pm	8%	n.a.	19%	23%	n.a.	21%	25%	20%	n.a.	23%
14:31pm～15:00pm	21%	n.a.	33%	13%	n.a.	20%	25%	23%	n.a.	22%
日中合計	25%	25%	25%	25%	23%	24%	25%	25%	25%	25%

(2)乖離（調整後）

	1314	1330
9:00am～9:30am	12%	33%
9:31am～10:00am	18%	29%
10:01am～10:30am	22%	31%
10:31am～11:00am	12%	26%
12:30pm～13:00pm	8%	24%
13:01pm～13:30pm	31%	21%
13:31pm～14:00pm	53%	19%
14:01pm～14:30pm	38%	16%
14:31pm～15:00pm	36%	23%
日中合計	25%	25%

- (注) 1. サンプルは表5において乖離平均がプラスであった銘柄（但し、1620、1626はデータ不足のため除外）。  
 2. 表中の値は次式により算出。  
 表中の値 = { (乖離 > サンプル期間中の75%分位点) となった各時間帯内の観測数 } ÷ {各時間帯の観測数}  
 3. 「平均」は、銘柄の単純平均。

### 5.3. 分散比による検証

Pontiff(1997)は、クローズドエンドファンドの市場価格リターンの分散と NAV（純資産価値）リターンの分散の相対的な大きさを次式によって比較し、市場価格が効率的に価格付けられているかを検証した。分析の結果、市場価格リターンの分散が相対的に 64%大きいことを示し、効率的な価格形成への反証であると報告している。

- 分散比 =  $\frac{\sigma_{fund}^2}{\sigma_{NAV}^2}$
- 対数分散比 =  $\ln\left(\frac{\sigma_{fund}^2}{\sigma_{NAV}^2}\right)$

Pontiff(1997)の手法をETFに適用した研究にAckert and Tian(2000), Cherry(2004), Delcoure and Zhong(2007)等がある<sup>48</sup>。Cherry(2004)は米国ETFについて検証し17%の過剰分散(excess volatility)を報告している。Delcoure and Zong(2007)は米国市場に上場する海外指数連動型ETFについて平均して32%の過剰分散を確認し、また、こうした乖離が数日以内に解消する傾向があると報告している。

これら先行研究を参考に、本邦ETF市場について分散比を計測した結果が表9である。先行研究と比較可能な約定価格ベースの計算結果によれば、分散比が1(対数分散比が0)に近い銘柄も散見されるが、平均値は18%程度の過剰分散となっており、米国での計測結果とほぼ同水準となった。また、気配仲値ベースや乖離(調整後)を用いた場合には、更に大きな過剰分散が確認された。前節の乖離水準の議論に加えて、分散比の水準から判断すると、本邦ETF市場においては価格形成が非効率になっている銘柄があると考えられる。

表9 分散比の計測結果

(1) 乖離(調整前)の算出銘柄を対象					(2) 乖離(調整後)の算出銘柄を対象		
証券コード	気配仲値ベース		約定価格ベース		証券コード	気配仲値ベース	約定価格ベース
	分散比	対数分散比	分散比	対数分散比			
1305	1.33	0.29	1.30	0.27	1308	1.39	1.20
1306	1.32	0.28	1.35	0.30	1314	3.80	3.61
1308	1.49	0.40	1.25	0.23	1316	1.19	1.53
1310	1.06	0.05	1.07	0.07	1317	1.51	1.53
1314	1.75	0.56	1.98	0.69	1318	1.71	2.66
1316	0.64	-0.44	0.86	-0.15	1329	1.26	1.42
1317	4.09	1.41	n.a.	n.a.	1330	1.22	1.24
1318	6.28	1.84	n.a.	n.a.	銘柄合計	1.73	1.88
1330	1.22	0.20	1.20	0.18			
1610	1.00	0.00	1.02	0.02			
1612	1.15	0.14	1.44	0.36			
1613	1.28	0.24	1.12	0.11			
1615	1.10	0.10	1.62	0.48			
1617	1.02	0.02	0.98	-0.02			
1618	1.58	0.46	0.94	-0.06			
1619	0.99	-0.01	0.93	-0.08			
1621	1.08	0.08	0.95	-0.06			
1622	1.52	0.42	n.a.	n.a.			
1625	1.01	0.01	0.98	-0.02			
1627	1.06	0.06	0.92	-0.08			
1628	0.78	-0.25	n.a.	n.a.			
1629	1.83	0.61	1.04	0.04			
1630	1.09	0.08	n.a.	n.a.			
1631	0.96	-0.04	0.93	-0.07			
1632	1.02	0.02	0.98	-0.02			
1633	1.03	0.02	1.83	0.60			
銘柄合計	1.49 *	0.40 *	1.18 *	0.16 *			
(t値)	(2.14)	(2.73)	(2.57)	(2.55)			

(注)1. 分散比、対数分散比の定義は次の通り。

分散比=市場価格リターンの分散÷指数価格リターンの分散

対数分散比=ln(市場価格リターンの分散)-ln(指数価格リターンの分散)

2. 気配仲値ベース、約定価格ベースは、市場価格リターンの算出に際して、それぞれ気配仲値、約定価格を利用。

3. (1)の計測期間は2007年7月30日、及び、2008年7月15日～29日。

(2)の計測期間は、各銘柄のデータ利用可能期間(付表1を参照)。

4. t値は、分散比についてはH0:分散比=1、対数分散比についてはH0:対数分散比=0に対する検定量。

\*は5%基準で有意であることを示す。

<sup>48</sup> Cherry(2004), Delcoure and Zhong(2007)はPontiff(1997)の対数分散比と同じ算出式を利用しているのに対して、Ackert and

Tian(2000)は  $\frac{\ln(\sigma_{fund}^2)}{\ln(\sigma_{NAV}^2)}$  を報告している。

## 6. 情報の非対称性と投資家の注文行動

### 6.1. 先行研究と検証仮説

#### A. 先行研究

証券市場では多数の投資家が様々な動機によって取引に参加する。マーケット・マイクロストラクチャーの研究対象の一つとして、投資家が保有する情報量や流動性需要の違いに着目し、投資家を情報トレーダーと流動性トレーダーにわけたうえで、それぞれの投資家タイプが<sup>49</sup>どのような注文戦略をとるかを考察する領域がある<sup>50</sup>。情報トレーダーは情報面での優位性を活かした注文を利用すると考えられる。Harris(1997)は情報の優位性が短期間で消滅するような状況では、情報トレーダーは成行注文を利用すると指摘している。他方、Kaniel and Liu(2006)は私的情報の優位性が持続する期間が変化する状況を想定し、持続期間が長い場合には、情報トレーダーは指値注文を選好することを示している。また、Bloomfield et al(2005)は、情報トレーダーは日中の早い時間帯においては成行注文を利用し（流動性の需要者となり）自らが有する私的情報から利益をあげようとする。その後、市場価格がファンダメンタル価値に近づいていくと、情報トレーダーは注文戦略を変更し、次第に流動性の提供者（指値注文を利用）となり、ビッドアスクスプレッドから利益を獲得するように行動する、と指摘している。

現実には情報トレーダーと流動性トレーダーを直接観察することはできない。このため、多くの実証研究では、機関投資家が情報トレーダーである等の仮定を置いて分析をするか、あるいは、注文フローデータ等から、情報トレーダーと流動性トレーダーの存在を確認することになる。Anand et al(2005)は、機関投資家が情報トレーダーであり個人投資家が非情報トレーダーであるとの前提を置いたうえで、ニューヨーク証券取引所の上場株式を対象に実証分析を行い、(1) 情報トレーダー（機関投資家）は成行注文だけではなく指値注文も利用している、(2) 情報トレーダーは取引開始直後には成行注文を利用する傾向がある（情報に基づく取引は取引時間中の早い時間帯に集中する傾向がある）、(3) 情報トレーダーの注文サイズは相対的に大きい、(4) 情報トレーダーの方がアグレッシブな指値注文（価格改善を伴う注文）を多用する、(5) 指値注文のパフォーマンス<sup>51</sup>を比較すると、情報トレーダーの指値注文が相対的に優れたパフォーマンスをあげていること等を確認している。Lee et al(2004)はオーダーリブ方式を採用する台湾株式市場を対象に、投資家タイプ別の注文行動を検証している。大口国内機関投資家が実態としてマーケットメーカーとして機能しており、他方、個人投資家が流動性トレーダーのように行動していると報告している。

投資家が様々な注文をどのように使い分けているかも重要な論点である。Peterson and Sirri(2002)は成行注文とマーケットブル指値注文の選択行動を検証している。成行注文とマーケットブル指値注文を比べた場合には、約定の即時性という点では無差別と考えられるが、後者には投資家が価格を指定（固定）できるという機能がある。ニューヨーク証券取引所の売買データを用いた分析を行い、マーケットブル指値注文は、(1) 注文サイズが大きくなるほど利用される、(2) 個人投資家よりも機関投資家が利用する傾向がある、(3) 注文サイズが反対側のデプスを超えるほど利用される、(4) デプスインバランスが大きい<sup>52</sup>ほど利用される等を報告し、投資家は、約定価格の不確実性が高いと判断される状況においてマーケットブル指値注文を利用する傾向があると結論づけている。なお、個人投資家と機関投資家を比較した場合には、前者がsub-optimalな注文戦略を採用する傾向があることも指摘している。Chakravarty(2001)は、情報トレーダーが私的情報の秘匿性を守るために注文を分割しており、その結果、中規模の注文サイズが最も情報量を持っていると報告している。

<sup>49</sup> 投資家の種類としては、このほかにもマーケットメーカー（スペシャリスト）やアービトラジャー等を考える場合もある。投資家特性に応じた分類方法については、例えばHarris(2003)を参照。

<sup>50</sup> マーケット・マイクロストラクチャー理論のレビュー論文であるBiais et al(2005), Madhavan(2000), Calamia(1999)を参照。

<sup>51</sup> マーケットタイミング（注文が出された時点から市場価格がどのように変化したか）という視点から評価している。

<sup>52</sup> 同論文では、デプスインバランスが大きい状況では、投資家は近い将来に価格が変化すると予測するため、価格変化のリスクを負う成行注文ではなく、マーケットブル指値注文を利用すると指摘している。

宇野・大村・谷川(2002)は、東京証券取引所における指値注文の約定確率に注目した分析を行っている。具体的には、約定確率に影響を与える変数として、デプス、気配スプレッド、取引可能時間（注文が出されてから市場終了までの時間）、株価水準等に着眼し、指値注文が同日中に約定される可能性は、(1) 注文と同じサイドのデプスが大きいほど低下する、(2) 反対サイドのデプスが大きいほど上昇する、(3) 気配スプレッドが拡大すると低下する等の結果を報告している。

乖離の大きさと注文タイミングの関係について分析したものに Curcio et al(2004)がある。この論文では、流動性の高いETFを対象に日中の乖離水準と大口注文の関係を分析している。分析の結果、大きな乖離が発生すると5分以内に大口注文が発注される傾向があること、大きな乖離はせいぜい数分しか持続しないことを指摘している。しかしながら、この論文では、乖離と大口注文との統計的な関係については示されていないほか、注文戦略に影響を与えると考えられる乖離以外の変数については議論していない。

## B. 検証仮説

ETF市場において情報トレーダーと流動性トレーダーは存在するのか、存在するとすれば、どのような行動をとると考えられるのだろうか。Curcio et al(2004)も指摘するように、ETFは多数の株式から構成される株価指数に連動するように運用され（パッシブ運用）、また、指数の構成銘柄や改定ルールは一般に開示されているので、ETF投資に際して私的情報が介在する余地は小さいと考えられる。但し、2章で述べたように、本邦ETF市場では、Indicative NAVが一般に利用できるわけではないため、多くの個人投資家は、日中のNAVの動きを正確には把握していないと思われる。他方、機関投資家（特に指定参加者）は、ETFの保有銘柄情報等<sup>53</sup>を利用すれば、それほどのコストを要することなく日中のNAVの動きを自ら計測することは可能である。従って、本邦ETF市場においては、機関投資家（指定参加者）と個人投資家の間に、乖離情報に関して情報格差が生じている可能性が高い。また、乖離情報は裁定取引が発生すれば速やかに解消される可能性が高いので、乖離に関する情報面での優位性は短期間しか持続しないものと考えられる。Harris(1997)に従えば、大きな乖離を見出した投資家は極力早く注文を成立させる必要があるため、成行注文を使うことになると予想される。本稿の分析期間では、多くのETFがプレミアム（プラスの乖離）の状態にある。従って、情報優位の投資家は、売り注文を利用することで利益を獲得することになる。

以上を踏まえ、次節では、乖離と売り注文の関係を実証的に検証していく。まず、売り注文がどのようなタイミングで利用されるかを、大口注文と小口注文に分けて検証する。具体的には、乖離が大きくなった場合に、大口売り注文と小口売り注文のどちらが利用される傾向にあるかを確認する。仮に、大口注文を出す投資家が情報優位にあり、小口注文を出す投資家が情報劣位にある（乖離情報を把握していない）ならば、大口注文は大きなプレミアムが発生した場合に利用されるであろうし、小口注文は乖離情報には反応しない、あるいは、反応度合いが鈍感であると予想される（仮説1）。次に、大口売り注文を利用する投資家が、成行注文と指値注文をどのように使い分けているかを検証する。成行注文を利用すれば、約定の即時性は担保されるが、その反面、例えば反対側のデプスよりも大きな注文を出す場合等には、価格悪化のリスクがある。成行注文と指値注文の間にある即時性と約定価格の不確実性に関するトレードオフが、注文選択にどのように影響するかを検証する（仮説2）。

仮説1：大口売り注文と小口売り注文が利用されるタイミングは異なる。プレミアムが大きい状況では大口売り注文の方が小口売り注文よりも（早く）利用される。

仮説2：大口注文を出す投資家は、成行注文と指値注文における即時性と約定価格の不確実性に関するトレードオフを考慮したうえで、市場環境に応じて合理的に注文タイプを選択する。

<sup>53</sup> 2章で述べたように現物設定・交換を行う機関投資家は適時開示情報以外に、ETFスポンサーからPCF(Portfolio Composition File)情報を入手できる。

前述の Peterson and Sirri(2002), Lee et al(2004)等の実証研究では注文者の属性（投資家のタイプ）等を把握できるデータを利用しているが、本稿の利用データでは、注文者の属性や注文が分割されているかどうかを確認できない。換言すれば、小口注文には非情報トレーダーの注文以外に、情報トレーダーからの注文が混ざっている可能性がある。仮説1については、こうしたデータ面での問題を勘案した推定も行う。

### C. モデルと変数選択

次節以降の推定作業では、特に断りのない限り次のランダム効用モデル（random utility model）を想定し、投資家の注文行動を検証する。すなわち、投資家が2つの選択肢{a, b}に直面しているとする。{a, b}は、6.2節では{a=売り注文を出す, b=売り注文を出さない}、6.3節では{a=大口指値売り注文を出す, b=大口成行売り注文を出す}と考える。選択肢に応じて投資家の効用（ $U^c$ ）が次のように決まると仮定する。 $x$ ベクトルは選択肢に影響を与える変数である。

$$U^c = V^c(x) + \varepsilon^c, \quad C = a, b$$

ここで $V^c$ が $x$ について線形であると仮定する。すなわち、

$$U^c = x' \beta^c + \varepsilon^c, \quad C = a, b.$$

また、投資家の選択結果が $Y = \begin{cases} 1 & \text{if } a \\ 0 & \text{if } b \end{cases}$ として観察されたとすれば、

$$\begin{aligned} \Pr[Y = 1 | x] &= \Pr[U^a > U^b] \\ &= \Pr[x'(\beta^a - \beta^b) + (\varepsilon^a - \varepsilon^b) > 0 | x] \\ &= \Pr[x' \beta + \varepsilon > 0 | x] \\ &= \Pr[\varepsilon > -x' \beta | x] \text{ となる.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pr[Y = 0 | x] &= 1 - \Pr[Y = 1 | x] \\ &= 1 - \Pr[\varepsilon > -x' \beta | x] \text{ である.} \end{aligned}$$

$\varepsilon$ について標準正規分布を仮定したプロビットモデルを最尤法で推定する。説明変数としては、乖離系列のほかに、先行研究<sup>54</sup>を参考に、注文サイズに関する変数、約定の不確実性に関する変数、気配スプレッド、時間帯ダミーを選択した<sup>55</sup>。

<sup>54</sup> Peterson and Sirri(2002), Anand et al(2005), Cherry(2004), 宇野・大村・谷川(2002)を参照。

<sup>55</sup> このほか、モデルによっては銘柄ダミーを利用して、個別銘柄に固有の属性をコントロールする。

- 乖離系列；
  - 乖離（調整前）＝（ETF 気配仲値－指数価格）÷指数価格
  - 乖離（調整後）＝（修正 ETF 気配仲値－指数価格）÷指数価格
- 注文サイズに関する変数；
  - 「注文サイズ÷ビッド・デプス」＝売り注文サイズ÷ビッド・デプス<sup>56</sup>
  - 「注文サイズ÷アスク・デプス」＝売り注文サイズ÷アスク・デプス
- 約定の不確実性に関する変数；
  - インバランス指標＝ $2 \times (\text{ビッド・デプス} - \text{アスク・デプス}) \div (\text{ビッド・デプス} + \text{アスク・デプス})$
  - 反対側デプス＝ビッド・デプスの対数
  - 日中ボラティリティ＝ $\{(\ln(\text{ETF 気配仲値}) - \ln(\text{始値}))^2\} \times 10,000$
- 気配スプレッド＝（アスク価格－ビッド価格）÷ETF 気配仲値

## 6.2. 売り注文の注文タイミング

### A. 売り注文のプロビットモデル

本節では仮説 1 を検証する。すなわち、プレミアムが発生した場合に、大口売り注文と小口売り注文のどちらが利用される傾向にあるかを分析する。具体的には、売り注文が発生した場合に 1 を、発生しなかった場合に 0 となる変数を被説明変数とし、乖離水準等といった市場環境を示す変数と注文属性を表す変数を説明変数とするプロビットモデルを推定した。

$$\text{被説明変数} = \begin{cases} 1 & \text{if 売り注文が提出される} \\ 0 & \text{if otherwise} \end{cases}$$

大口注文と小口注文に分けてプロビットモデルを推定し、乖離変数の係数に着目する。大口注文は売買単位が 500 超の注文、小口注文は 100 単位未満の注文とする。係数の符号や大きさを比較することによって、乖離が生じた場合に投資家がどのように対応したかを把握できる。推定結果は表 10-(2)、表 11-(2)の通りである。表 10-(2)は決算期が 7 月である ETF のうち推定に用いるデータが利用可能であった 28 の ETF を対象に、乖離変数として乖離（調整前）を利用した結果である。表 11-(2)は乖離（調整後）を用いた結果であり、推定対象は利用可能なデータ数が最大であった銘柄（証券コード 1330）とした。

表 10-(2)のプロビットモデルの結果をみると、大口注文を被説明変数としたモデルも小口注文を被説明変数としたモデルでも、乖離変数の係数はプラスとなり 1%基準で有意となった。係数の大きさは大口注文モデルの方が大きい。これを限界効果で評価すれば、大口注文モデルでは 2.034 であるのに対して、小口注文モデルでは 0.505 となり、約 4 倍の違いがある。すなわち、他の条件を一定とすれば、乖離が 1 単位上昇した場合に売り注文が生じる確率の増分は、大口注文の場合の方が小口注文に比べて 4 倍程度大きくなることを意味する。

<sup>56</sup> Peterson and Sirri(2002)は、この比率の大きさによってサンプルを分けたいうで指値注文と成行注文の選択確率を推定し、この比率が投資家の注文選択に影響を与えていることを示している。

表10 売り注文モデル(乖離調整前)

(1)変数の基本統計量

	平均	標準偏差	最小値	最大値
乖離(調整前)	0.008	0.009	-0.094	0.061
気配スプレッド	0.002	0.002	0.001	0.169
インバランス指標	-0.197	1.344	-2.000	2.000
反対側デブス(対数値)	4.959	2.292	0.000	9.481
日中ボラティリティ	0.538	1.065	0.000	29.382
時間帯ダミー(9:31am-10:00am)	0.129	0.335	0	1
時間帯ダミー(10:01am-10:30am)	0.119	0.324	0	1
時間帯ダミー(10:31am-11:00am)	0.100	0.300	0	1
時間帯ダミー(12:30pm-13:00pm)	0.092	0.289	0	1
時間帯ダミー(13:01pm-13:30pm)	0.097	0.296	0	1
時間帯ダミー(13:31pm-14:00pm)	0.103	0.303	0	1
時間帯ダミー(14:01pm-14:30pm)	0.114	0.318	0	1
時間帯ダミー(14:31pm-15:00pm)	0.109	0.312	0	1

(2)プロビットモデル

	被説明変数(大口売り=1、otherwise=0)				被説明変数(小口売り=1、otherwise=0)			
	係数	頑健標準誤差	z	P>z	係数	頑健標準誤差	z	P>z
乖離(調整前)	48.918	1.489	32.85	0.00	1.958	0.550	3.56	0.00
<限界効果>	<2.034>	<0.061>	<32.85>	<0.00>	<0.505>	<0.142>	<3.56>	<0.00>
気配スプレッド	-39.560	7.788	-5.08	0.00	2.578	1.498	1.72	0.09
インバランス指標	-0.542	0.007	-81.30	0.00	0.098	0.003	28.12	0.00
反対側デブス(対数値)	0.221	0.005	49.06	0.00	-0.057	0.002	-24.80	0.00
日中ボラティリティ	0.050	0.006	8.74	0.00	0.012	0.003	3.64	0.00
時間帯ダミー(9:31am-10:00am)	-0.048	0.022	-2.23	0.03	-0.088	0.014	-6.50	0.00
時間帯ダミー(10:01am-10:30am)	0.000	0.022	0.02	0.98	-0.119	0.014	-8.58	0.00
時間帯ダミー(10:31am-11:00am)	-0.090	0.024	-3.78	0.00	-0.163	0.015	-11.07	0.00
時間帯ダミー(12:30pm-13:00pm)	-0.089	0.024	-3.74	0.00	-0.082	0.015	-5.47	0.00
時間帯ダミー(13:01pm-13:30pm)	-0.120	0.024	-5.02	0.00	-0.183	0.015	-12.15	0.00
時間帯ダミー(13:31pm-14:00pm)	-0.071	0.023	-3.04	0.00	-0.204	0.015	-13.61	0.00
時間帯ダミー(14:01pm-14:30pm)	-0.123	0.024	-5.22	0.00	-0.136	0.014	-9.45	0.00
時間帯ダミー(14:31pm-15:00pm)	-0.151	0.024	-6.36	0.00	-0.043	0.014	-2.97	0.00
定数項	-3.840	0.029	-131.46	0.00	-0.430	0.015	-29.31	0.00
観測数	171,860							
Wald chi2(16)	17,546				3,938			
Prob > chi2	0.000				0.000			
Log pseudolikelihood	-29,390				-79,498			
擬似R2	0.1916				0.0247			
AIC	58,814				159,031			

(3)2変量プロビットモデル

	<大口売りモデル>				<小口売りモデル>			
	係数	頑健標準誤差	z	P>z	係数	頑健標準誤差	z	P>z
乖離(調整前)	50.457	1.520	33.19	0.00	1.890	0.550	3.44	0.00
<限界効果>	<2.073>	<0.061>	<34.23>	<0.00>	<0.488>	<0.142>	<3.44>	<0.00>
気配スプレッド	-42.451	7.957	-5.34	0.00	2.551	1.498	1.70	0.09
インバランス指標	-0.540	0.007	-80.95	0.00	0.099	0.003	28.22	0.00
反対側デブス(対数値)	0.220	0.005	48.97	0.00	-0.056	0.002	-24.67	0.00
日中ボラティリティ	0.047	0.006	8.25	0.00	0.012	0.003	3.57	0.00
時間帯ダミー(9:31am-10:00am)	-0.051	0.022	-2.34	0.02	-0.088	0.014	-6.48	0.00
時間帯ダミー(10:01am-10:30am)	-0.003	0.022	-0.11	0.91	-0.120	0.014	-8.58	0.00
時間帯ダミー(10:31am-11:00am)	-0.092	0.024	-3.83	0.00	-0.163	0.015	-11.07	0.00
時間帯ダミー(12:30pm-13:00pm)	-0.087	0.024	-3.67	0.00	-0.083	0.015	-5.49	0.00
時間帯ダミー(13:01pm-13:30pm)	-0.119	0.024	-5.00	0.00	-0.183	0.015	-12.17	0.00
時間帯ダミー(13:31pm-14:00pm)	-0.072	0.023	-3.08	0.00	-0.204	0.015	-13.67	0.00
時間帯ダミー(14:01pm-14:30pm)	-0.121	0.024	-5.13	0.00	-0.137	0.014	-9.49	0.00
時間帯ダミー(14:31pm-15:00pm)	-0.150	0.024	-6.33	0.00	-0.044	0.014	-3.05	0.00
定数項	-3.846	0.029	-131.45	0.00	-0.429	0.015	-29.27	0.00
観測数	171,860							
Wald chi2(32)	20,744				Prob > chi2= 0.0000			
Log pseudolikelihood	-108712.47							
ρ	-0.177	0.009						
Likelihood-ratio test of rho=0:	chi2(1) = 352.427				Prob > chi2 = 0.0000			
Wald test: 限界効果が等しい(注5)	chi2(1) = 102.55				Prob > chi2 = 0.0000			

- (注) 1. 推定対象は1305, 1306, 1308, 1310, 1314, 1316, 1317, 1318, 1330, 1610, 1612, 1613, 1615, 1617, 1618, 1619, 1620, 1621, 1622, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633(いずれも証券コード)。  
 2. 推定式には銘柄ダミーを利用しているが、係数等は割愛している。  
 3. 表中の<>内は限界効果を示す。  
 4. 大口注文は売買単位500超の注文、小口注文は売買単位100未満の注文。  
 5. 説明変数の平均値で評価。

表11 売り注文モデル(乖離調整後)

(1)変数の基本統計量

	平均	標準偏差	最小値	最大値
乖離 (調整後)	0.013	0.004	0.000	0.035
気配スプレッド	0.001	0.000	0.001	0.012
インバランス指標	0.003	1.468	-2.000	1.999
反対側デプス (対数値)	6.118	2.240	0.000	9.085
日中ボラティリティ	0.568	1.149	0.000	21.505
時間帯ダミー (9:31am-10:00am)	0.121	0.326	0	1
時間帯ダミー (10:01am-10:30am)	0.112	0.315	0	1
時間帯ダミー (10:31am-11:00am)	0.101	0.302	0	1
時間帯ダミー (12:30pm-13:00pm)	0.105	0.307	0	1
時間帯ダミー (13:01pm-13:30pm)	0.108	0.310	0	1
時間帯ダミー (13:31pm-14:00pm)	0.104	0.305	0	1
時間帯ダミー (14:01pm-14:30pm)	0.110	0.313	0	1
時間帯ダミー (14:31pm-15:00pm)	0.114	0.318	0	1

(2)プロビットモデル

	被説明変数 (大口売り=1、otherwise=0)				被説明変数 (小口売り=1、otherwise=0)			
	係数	頑健標準誤差	z	P>z	係数	頑健標準誤差	z	P>z
乖離 (調整後)	8.683	0.494	17.56	0.00	-7.581	0.419	-18.10	0.00
<限界効果>	<1.273>	<0.072>	<17.57>	<0.00>	<-1.838>	<0.102>	<-18.10>	<0.00>
気配スプレッド	-456.995	6.535	-69.93	0.00	-290.354	5.512	-52.68	0.00
インバランス指標	-0.565	0.002	-288.27	0.00	0.101	0.002	64.03	0.00
反対側デプス (対数値)	0.225	0.001	156.58	0.00	-0.030	0.001	-28.07	0.00
日中ボラティリティ	0.032	0.002	21.00	0.00	0.028	0.001	21.20	0.00
時間帯ダミー (9:31am-10:00am)	-0.043	0.007	-6.00	0.00	-0.203	0.006	-34.05	0.00
時間帯ダミー (10:01am-10:30am)	-0.058	0.007	-7.98	0.00	-0.265	0.006	-42.80	0.00
時間帯ダミー (10:31am-11:00am)	-0.091	0.008	-11.97	0.00	-0.240	0.006	-37.92	0.00
時間帯ダミー (12:30pm-13:00pm)	-0.033	0.007	-4.36	0.00	-0.128	0.006	-20.94	0.00
時間帯ダミー (13:01pm-13:30pm)	-0.053	0.007	-7.14	0.00	-0.263	0.006	-41.78	0.00
時間帯ダミー (13:31pm-14:00pm)	-0.052	0.008	-6.83	0.00	-0.287	0.006	-44.74	0.00
時間帯ダミー (14:01pm-14:30pm)	-0.057	0.007	-7.62	0.00	-0.245	0.006	-39.01	0.00
時間帯ダミー (14:31pm-15:00pm)	-0.162	0.008	-21.17	0.00	-0.078	0.006	-12.97	0.00
定数項	-2.484	0.011	-222.58	0.00	-0.300	0.009	-33.83	0.00
観測数	1,002,114							
Wald chi2(13)	95,943				15,118			
Prob > chi2	0.000				0.000			
Log pseudolikelihood	-305,455				-438,388			
擬似R2	0.1145				0.0176			
AIC	610,939				876,805			

(3)2変量プロビットモデル

	<大口売りモデル>				<小口売りモデル>			
	係数	頑健標準誤差	z	P>z	係数	頑健標準誤差	z	P>z
乖離 (調整後)	8.723	0.494	17.65	0.00	-7.634	0.419	-18.22	0.00
<限界効果>	<1.279>	<0.072>	<17.65>	<0.00>	<-1.851>	<0.102>	<-18.22>	<0.00>
気配スプレッド	-457.858	6.542	-69.99	0.00	-290.160	5.513	-52.63	0.00
インバランス指標	-0.565	0.002	-288.17	0.00	0.101	0.002	63.93	0.00
反対側デプス (対数値)	0.225	0.001	156.89	0.00	-0.030	0.001	-27.89	0.00
日中ボラティリティ	0.033	0.002	21.28	0.00	0.028	0.001	21.32	0.00
時間帯ダミー (9:31am-10:00am)	-0.043	0.007	-6.00	0.00	-0.203	0.006	-34.08	0.00
時間帯ダミー (10:01am-10:30am)	-0.058	0.007	-7.99	0.00	-0.265	0.006	-42.85	0.00
時間帯ダミー (10:31am-11:00am)	-0.092	0.008	-12.05	0.00	-0.240	0.006	-38.00	0.00
時間帯ダミー (12:30pm-13:00pm)	-0.033	0.007	-4.39	0.00	-0.129	0.006	-21.00	0.00
時間帯ダミー (13:01pm-13:30pm)	-0.053	0.007	-7.18	0.00	-0.263	0.006	-41.86	0.00
時間帯ダミー (13:31pm-14:00pm)	-0.052	0.008	-6.86	0.00	-0.288	0.006	-44.82	0.00
時間帯ダミー (14:01pm-14:30pm)	-0.057	0.007	-7.61	0.00	-0.245	0.006	-39.10	0.00
時間帯ダミー (14:31pm-15:00pm)	-0.162	0.008	-21.27	0.00	-0.079	0.006	-13.12	0.00
定数項	-2.484	0.011	-222.75	0.00	-0.300	0.009	-33.76	0.00
観測数	1,002,114							
Wald chi2(26)	109784.26				Prob > chi2 = 0.0000			
Log pseudolikelihood	-743,256							
ρ	-0.0977	0.0028						
Likelihood-ratio test of rho=0:	chi2(1) = 1176.72				Prob > chi2 = 0.0000			
Wald test: 限界効果が等しい(注4)	chi2(1) = 215.53				Prob > chi2 = 0.0000			

(注)1. 推定対象は1330(証券コード)。  
 2. 表中の<>内は限界効果を示す。  
 3. 大口注文は売買単位500超の注文、小口注文は売買単位100未満の注文。  
 4. 説明変数の平均値で評価。

乖離（調整後）を用いたプロビットモデルの推定結果（表 11-(2)）の乖離変数の係数をみると、大口注文モデルではプラスで有意であるのに対して、小口注文モデルではマイナスとなった。後者の結果は、乖離が大きくなると小口売り注文が利用されなくなるという関係を示している。本稿では、2 つのプロビットモデルにおいて係数の符号が異なった原因を特定化することはできていない。但し、表 11-(2)の推定対象の ETF（証券コード 1330）の流動性が高い反面、表 10-(2)の推定対象には流動性の低い ETF も含まれていることを考慮すると次のように考えることができると思われる。すなわち、流動性の高い ETF の場合には、大口注文を出しても、マーケットインパクトを回避することができるであろう。従って、流動性の高い ETF において大幅な乖離が発生し、その乖離から裁定利益を得ようとする投資家は、小口売り注文を利用することなく、大口注文だけを利用している。これに対して、流動性の低い銘柄では、乖離に伴う裁定利益を獲得する際には、投資家はマーケットインパクトを回避するために大口注文と共に、小口注文も適宜利用している。この結果、符合が異なった可能性がある。いずれにしても、プロビットモデルの結果からは、大口売り注文は小口注文と比べると、乖離が発生した場合に利用される傾向が強いことが判明した。

上記のモデルでは、暗黙裡に大口注文を出す投資家と小口注文を出す投資家はそれぞれ独立に注文を出していると想定している。本稿で利用しているデータでは、大口注文を出している投資家が注文を分割した場合を識別できていないほか、前述の通り、大口注文を出す投資家が小口注文を同時に利用している可能性もある。仮に、大口注文を出す投資家が、大口注文を出す一方で、注文を分割した小口注文も同時に利用している場合等には、大口注文と小口注文は同時に決定されている可能性がある。こうした場合を念頭に、2 変量プロビットモデルを推定した（表 10-(3)、表 11-(3)）。

2 つ式の誤差項間に相関があるかどうかを検定した結果（尤度比検定）をみると、乖離変数の種類によらず、相関がないという帰無仮説は棄却された。従って、大口注文と小口注文は同時に決定されている可能性がある。もっとも、注目している乖離変数の係数をみると、符号や係数の値は、プロビットモデルの結果とほぼ同じ結果となった。また、限界効果もプロビットモデルの結果とほぼ同様である<sup>57</sup>。すなわち、大口売り注文は小口売り注文よりも乖離に対してより感応的であることが再確認された。

## B. 頑健性テスト

前節の推定結果の妥当性を別の角度から確認する。乖離が拡大した場合に大口売り注文と小口売り注文のどちらが利用される傾向があるかを統計的<sup>58</sup>に確認する。具体的には、大口売り注文が生じた場合には 1、小口売り注文が発生した場合には 0 となる変数を被説明変数とし、説明変数には前節と同様に市場環境や注文属性を採用したプロビットモデルを推定した。推定は、成行注文と指値注文に分けて行っている。

$$\text{被説明変数} = \begin{cases} 1 & \text{if 大口売り注文が提出される} \\ 0 & \text{if 小口売り注文が提出される} \end{cases}$$

推定結果（表 12）をみると、全ての場合において、乖離変数がプラスとなり 5%基準で有意となった。すなわち、乖離が拡大すると、小口売り注文よりも大口売り注文が利用される傾向がある。この結果は、大口注文を利用する投資家が常に乖離情報を参考にしながら注文タイミングを決定していることを示唆するものである。換言すれば、大口注文は乖離に伴う裁定機会に敏感に反応していると考えられる。

<sup>57</sup> 限界効果は、被説明変数を  $Y$ 、乖離変数を  $dev$  とすれば、 $\partial \Pr(Y = 1) / \partial dev$  である。また、表 10-(3)、11-(3)で報告しているように、限界効果が大口売りモデルと小口売りモデルで同じであるとの帰無仮説は 1%基準で棄却された。

<sup>58</sup> この節の分析はランダム効用関数の枠組みで議論するものではない。また、本節では、大口注文は売買単位 500 超、小口注文は売買単位 500 以下の注文としている。

表12 プロビットモデル(大口注文と小口注文の注文タイミング)

被説明変数	大口成行売り注文=1、小口成行売り注文=0		大口指値売り注文=1、小口指値売り注文=0	
	モデル1 係数 (z値)	モデル2 係数 (z値)	モデル3 係数 (z値)	モデル4 係数 (z値)
乖離	29.22* (2.42)	11.51** (2.97)	71.33*** (24.61)	20.99*** (31.13)
注文サイズ÷ビッド・デプス	0.00837** (2.81)	0.00752*** (10.87)	0.00177*** (24.13)	0.00258*** (70.08)
インバランス指標	0.0972*** (4.41)	-0.0214** (-2.89)	-0.241*** (-42.51)	-0.232*** (-134.00)
気配スプレッド(%)	121.5*** (5.04)	84.63 (1.82)	47.17*** (5.40)	394.7*** (47.70)
時間帯ダミー(9:31am-10:00am)	0.00364 (0.03)	-0.137** (-2.73)	0.0329 (1.14)	-0.00688 (-0.70)
時間帯ダミー(10:01am-10:30am)	-0.0455 (-0.34)	-0.0409 (-0.83)	0.0561 (1.86)	0.0195 (1.93)
時間帯ダミー(10:31am-11:00am)	-0.112 (-0.78)	-0.0915 (-1.72)	-0.0237 (-0.73)	-0.0195 (-1.87)
時間帯ダミー(12:30pm-13:00pm)	-0.0338 (-0.28)	-0.074 (-1.57)	-0.00531 (-0.17)	-0.00489 (-0.48)
時間帯ダミー(13:01pm-13:30pm)	-0.350* (-2.16)	-0.0766 (-1.48)	-0.0265 (-0.83)	-0.00229 (-0.23)
時間帯ダミー(13:31pm-14:00pm)	-0.0445 (-0.35)	0.0109 (0.22)	0.0707* (2.27)	0.00509 (0.50)
時間帯ダミー(14:01pm-14:30pm)	-0.0258 (-0.20)	-0.151** (-2.77)	-0.0315 (-1.02)	-0.0043 (-0.43)
時間帯ダミー(14:31pm-15:00pm)	0.0135 (0.12)	-0.0836 (-1.81)	-0.0828** (-2.66)	-0.113*** (-11.26)
定数項	-2.615*** (-17.14)	-2.579*** (-38.93)	-1.724*** (-46.08)	-1.122*** (-89.36)
観測数	8,693	98,826	33,728	297,998
Log pseudo likelihood	-771.9	-4,603	-17,842	-175,357
Wald chi2(12)	96.1	164.8	4,051	33,302
Prob > chi2	0.000	0.000	0.000	0.000
Pseudo R2	0.065	0.035	0.099	0.103
AIC	1,570	9,231	35,710	350,740

- (注)1. モデル1、3は乖離(調整前)を利用。モデル2、4は乖離(調整後)を利用。  
2. 大口注文は500売買単位超の注文。小口注文は1~500売買単位の注文。  
3. モデル1、3の推定対象は1306、1330、1615。モデル2、4の推定対象は1330(いずれも証券コード)。  
4. \*は5%基準、\*\*は1%基準、\*\*\*は0.1%基準。

### 6.3. 成行注文と指値注文の選択

本節では、指値注文と成行注文の間のトレードオフに着目し、仮説2を検証する。具体的には、被説明変数として、大口指値売り注文であれば1となり大口成行売り注文であれば0となる変数を利用し、プロビットモデルを推定する。推定は、乖離（調整前）と乖離（調整後）のそれぞれについて行う<sup>59</sup>。

$$\text{被説明変数} = \begin{cases} 1 & \text{if 大口指値売り注文が提出される} \\ 0 & \text{if 大口成行売り注文が提出される} \end{cases}$$

推定結果（表13）をみると、乖離変数の係数が0であるとの帰無仮説は棄却できない結果となった。前節では、投資家が大口売り注文を出すかどうか判断する場合には、乖離水準が影響を与えていると指摘したが、ここでの結果は、注文タイプの選択については乖離水準は説明力を持たないことを示している。後述するその他の説明変数の結果を踏まえると、大口売り注文を出す投資家は、大口売り注文をどのタイミングで出すかを判断する際には乖離水準を観察しているが、大口売り注文を出すタイミングにおいて成行注文にするか指値注文にするかを判断する際には、乖離情報ではなく、成行注文と指値注文のトレードオフを勘案していると考えられる。

その他の説明変数に注目すると、既存研究と整合的な結果が得られた。まず、気配スプレッドについては、スプレッドが小さいほど指値注文が利用される結果となった。同様の現象は、マーケットابل指値注文と成行注文について検証したPeterson and Sirri(2002)でも報告されている。背景には、宇野・大村・谷川(2002)が指摘するように、スプレッドが大きいほど指値注文の約定確率が低下することがあると考えられる<sup>60</sup>。「注文サイズ÷アスク・デプス」の係数はモデル1,2共にマイナスの値となり有意である。これも、アスク・デプスに比べて自らの売り注文が大きくなるほど、指値注文の執行確率が低下するためであろう。「注文サイズ÷ビッド・デプス」の係数はモデル1では有意ではないが、モデル2ではプラスの値となり有意となった。この結果もPeterson and Sirri(2002)と同じである。売り注文サイズが反対側デプスよりも大きくなるほど、成行注文を利用した場合に投資家が負わなくてはならない約定価格の変動リスクが高くなることを反映したものである。インバランス指標の係数はモデル1,2共にマイナスで、モデル2では有意となった。Peterson and Sirri(2002)も、機関投資家の注文選択において、同じ側のデプスが相対的に大きくなるほどマーケットابل指値注文が利用される点を報告している。

以上の結果から、次の2点を指摘できる。第一に、大口売り注文を出す投資家は乖離水準も含めて市場環境を常時観察しながら注文タイミングを決定している。第二に、大口注文を出す投資家が注文タイプを選択する際には、乖離情報は最早重要な情報ではなく、むしろ約定可能性等の取引コストを勘案している可能性がある。このようにみると、大口注文を出す投資家の注文戦略は合理的判断に基づいているといえる。

<sup>59</sup> データ制約から、乖離（調整前）を用いたモデルは1306, 1330, 1615（いずれも証券コード）を対象に、乖離（調整後）を用いたモデルは1330を対象とした。

<sup>60</sup> 宇野・大村・谷川(2002)は、その理由として、価格優先順位の高い別の指値注文が後から入り込む余地が大きくなる点を指摘している。

表13 指値注文と成行注文の選択モデル

説明変数	被説明変数(大口指値売り=1、大口成行売り=0)	
	モデル1 係数 (z値)	モデル2 係数 (z値)
乖離	2.593 (0.11)	-7.184 (-1.42)
注文サイズ÷ビッド・デプス	0.00804 (1.05)	0.000258* (2.17)
注文サイズ÷アスク・デプス	-0.286** (-2.96)	-0.394*** (-8.42)
インバランス指標	-0.0382 (-0.48)	-0.0873*** (-4.76)
気配スプレッド (%)	-198.0*** (-6.10)	-260.0*** (-4.73)
時間帯ダミー (9:31am-10:00am)	0.141 (0.97)	0.304*** (4.00)
時間帯ダミー (10:01am-10:30am)	0.0601 (0.39)	0.0881 (1.32)
時間帯ダミー (10:31am-11:00am)	0.182 (1.06)	0.0385 (0.57)
時間帯ダミー (12:30pm-13:00pm)	-0.017 (-0.12)	0.131 (1.89)
時間帯ダミー (13:01pm-13:30pm)	0.474* (2.02)	0.149* (2.12)
時間帯ダミー (13:31pm-14:00pm)	0.108 (0.73)	0.0979 (1.42)
時間帯ダミー (14:01pm-14:30pm)	0.186 (1.14)	0.228** (3.06)
時間帯ダミー (14:31pm-15:00pm)	0.256 (1.41)	0.0189 (0.28)
定数項	2.498*** (7.42)	3.199*** (29.41)
観測数	7,361	109,135
Log pseudolikelihood	-457.1	-2,328.5
Wald chi2(13)	103.2	181.2
Prob > chi2	0.000	0.000
Pseudo R2	0.239	0.195
AIC	942.1	4,685.0

- (注) 1. モデル1は乖離(調整前)を利用。モデル2は乖離(調整後)を利用。  
 2. 大口注文は500売買単位超の注文。  
 3. モデル1の推定対象は1306, 1330, 1615。モデル2の推定対象は1330(いずれも証券コード)。  
 4. \*は5%基準、\*\*は1%基準、\*\*\*は0.1%基準。

## 6.4. 裁定取引の評価

5章の乖離水準や分散比の分析結果は、価格形成が非効率的である可能性を示唆するものであった。これに対して、本章の分析結果は、大口注文が乖離を解消させるように利用されていることを示している。この二つの観察結果は一見矛盾するようにも思われるが、どのように解釈できるのだろうか。以下では、推定モデルの解釈も交え、考え方を整理する。

6.2.A節の推定結果は、乖離が大きい状況で大口売り注文が利用される傾向を示すと同時に、大口売り注文が利用されるには、乖離の大きさ以外にも、市場の流動性が確保されている必要があることを示している。例えば、大口売り注文を被説明変数としたモデルの推定結果をみると、いずれのモデルにおいても、気配スプレッドの係数はマイナスで有意、反対側デプスの係数はプラスで有意であった。従って、仮に大幅な乖離が発生したとしても、気配スプレッドが大きい状況や反対側デプスが薄い状況では、大口売り注文は利用されないことになる。4章の分析において、過半のETFの流動性が低いことを指摘した。具体的には、出来高グループ2,3に属する銘柄では、(1) 気配スプレッドがジャスダック銘柄と同水準であること、(2) 気配提示時間はジャスダック銘柄を下回ること、(3) 約定件数が極端に低いこと等を示した。このように流動性の低いETFにおいては、大口注文を用いた裁定取引は事実上困難であろう。つまり、低流動性が裁定取引を制限しており、その結果として、高い乖離水準や過剰分散が観察されたと考えられる。他方、出来高グループ1に属する銘柄については、出来高グループ2,3銘柄に比べれば高い流動性があるため、低流動性が裁定取引を阻害している度合いは低いと予想される。ただし、5章の結果によれば、出来高グループ1に属する銘柄の乖離水準や過剰分散の程度が相対的に低いわけではなかった。従って、このグループに属する銘柄の流動性でも、裁定取引が十分に機能するには不足している可能性がある。

## 7. まとめ

### 7.1. 分析結果の要約

ETFの日中取引パターンを検証した結果、流動性指標がU字型(W字型)となる等、普通株とほぼ同様の特徴を示す一方、前場開始直後の時間帯において、株式市場では確認されてこなかった幾つかの現象—大幅な乖離が発生し、大口売り注文が多用される等—が発生していることを示した。大幅な乖離が発生している時間帯と大口売り注文が多用されている時間帯が一致しているのは偶然ではなく、裁定利益を確保しようとする投資家行動がその背景にある。このように、裁定取引はある程度は価格形成の効率性に寄与していると考えられる。しかしながら、流動性の低さが裁定取引を制限している可能性がある。裁定利益を確保するために大口注文を出す場合には、大口注文を消化できるだけの流動性が確保されている必要があるが、過半のETFにはそれだけの流動性はない。低流動性は気配提示時間の短さや約定高の水準等から確認された。乖離の水準や分散比の分析結果は、裁定取引が十分には働いていないことを示していた。また、大口注文を利用する投資家と小口注文を利用する投資家の注文戦略が異なっていることも確認した。大口注文を利用する投資家は、乖離情報や板情報を常に観察しながら注文タイミングと注文タイプを決定している。これに対して、小口注文を利用する投資家は、乖離に対する反応度合いが弱い。注文行動の違いの背景には、乖離や日中注文フロー等に関する情報の非対称性があると考えられる。

本稿は乖離の発生を所与としており、乖離がなぜ発生するか、どのようなメカニズムで変動するかといった論点についてはほとんど考察を加えていない。また、乖離に伴う裁定取引は、本稿で着目した発行市場や現物株式市場だけではなく、指数先物市場等を通じて発生している可能性もある。ETF市場における価格形

成メカニズムや望ましいマーケットデザインを考えるうえでも、今後はこれらの論点を検討する必要がある<sup>61</sup>。その際には、フィードバック戦略等、異なる投資家の投資行動の相互作用やハーディング行動の影響<sup>62</sup>を考慮し、動学的な価格形成メカニズムに着目する必要があるだろう。大幅な乖離が前場開始直後に発生する等、ETF市場における特徴が日中の特定時点に発生していることを踏まえると、ティックデータを用いた時系列分析が有効と思われる。

## 7.2. 政策インプリケーション

本稿の分析から得られる政策インプリケーションは、次の通りである。第一に、ETFの市場価格がファンダメンタル価値から乖離することを抑制するために、ETF市場の流動性を向上させることが必要であろう。2章で述べたように、欧米ETF市場では流動性義務を負ったマーケットメーカーやETFデリバティブ取引等が流動性向上に貢献している。本邦ETF市場は指値注文制度であり、流動性は指値注文によって提供される。指定参加者がマーケットメーカーとしての機能を担うことが期待されているが、指定参加者には流動性提供の義務はない。指定参加者に当該義務を負わせるか、あるいは、別途マーケットメーカー制度やハイブリッド方式を採用するかは議論の余地があるが、どのような方法にせよ流動性改善が求められよう<sup>63</sup>。なお、先行研究によれば、流動性の低い銘柄にマーケットメーカーを利用することによって、こうした銘柄の流動性が改善していると報告されている<sup>64</sup>。

第二に、ETF市場の情報の透明性を更に改善する余地があると思われる。本稿で注目した乖離に関する情報の非対称性について言えば、投資家の注文戦略に影響を与えているだけではなく、裁定取引から得られる利益（超過利潤）を大口注文を利用する投資家に供与している側面がある。指定参加者だけがこの超過利潤を得ている場合には、投資家間の公平性確保という観点からは問題視すべきかもしれない。その理由は、例えば現物設定・交換を通じて裁定利益を獲得する状況を考えると、指定参加者以外の投資家は指定参加者に対して指定参加者が定めた取次ぎ手数料を支払う。これに対して指定参加者は現物設定・交換を行う際に、別の主体に対して手数料を支払う必要はない。換言すれば、指定参加者は無コストで裁定利益を獲得できる状況にあると思われる。また、理論的には、指定参加者は取次ぎ手数料を十分に高く設定することによって裁定機会を独占することも可能である。無論、東京証券取引所のETFの上場基準では、指定参加者は2社以上<sup>65</sup>と定められているとの反論もありえようが、米国のナスダック市場における過去の経験が示すように、指定参加者が2社以上あることが、取次ぎ手数料が競争的に決定されることを保証するものではなからう<sup>66</sup>。このように考えると、指定参加者は現物設定・交換制度を通じて裁定取引を行ううえで、有利な立場にある。その一方、指定参加者は前述のとおり、流動性提供の義務を負っているわけではない。こうした潜在的な弊

<sup>61</sup> 本邦ETFの低流動性の原因については、同一指数に連動する複数のETFが上場していることを指摘する向きもある。この点も今後の検討課題の一つであろう。

<sup>62</sup> Gleason et al(2004)は米国ETF市場においてハーディングが発生していないと報告している。

<sup>63</sup> 本邦ETF市場では、これまでに5本のETFが売買高が低迷する等の理由から取引所の上場廃止基準に抵触し、上場廃止になった経緯がある。現時点では、流動性に関する上場廃止基準は撤廃されている。それゆえに、低流動性のETFが上場を継続できているという点にも注目する必要がある。また、東京証券取引所は2008年7月に、外国ETFについて「外国ETFサポート・メンバー制」を採用し、流動性の改善を図っている。この制度導入によって、気配値提示の努力規定や手数料の還元というインセンティブ付与が整備されているが、流動性提供を義務化したものとはいえず、欧米ETF市場におけるマーケットメーカー制度とは質的な相違がある。

<sup>64</sup> Nimalendran and Petrella(2003)は、流動性の低い銘柄では、指値注文制度よりもスペシャリストを介させたハイブリッド制度の方が、流動性が改善すると報告している。また、Anand et al(forthcoming)は、ストックホルム証券取引所の上場株式を対象に、流動性提供者を利用することによって、スプレッドやデプス等の流動性指標が改善することを報告している。

<sup>65</sup> 大阪証券取引所の上場基準では指定参加者は1社以上が求められている。

<sup>66</sup> 米国ナスダック市場ではマーケットメーカーが共謀して超過収益を獲得していたとの報告がある。例えば、Christie and Schultz(1994)を参照。

害を解決する一つの方法として、Indicative NAVを利用することが考えられる<sup>67</sup>。但し、Indicative NAVを利用する場合には、誰が提供するか、誰がコストを負担するか、が問題となろう。欧米市場では、ETFスポンサーや取引所がIndicative NAVを計算し、取引所や情報ベンダーを通じて一般投資家に伝達している。こうした事例を参考に、我が国の実情に合った制度を構築していく必要がある。

---

<sup>67</sup> この場合でも、指定参加者が取次ぎ手数料を高く設定し裁定機会を独占することを防ぐことはできないかもしれない。

付表1 対象サンプル

証券コード	ETF名称	連動指数	上場日	決算日	サンプル期間	注文フロー等分析	出来高グループ	乖離(調整前)	乖離(調整後)
EI305	ダイワ上場投信-トビックス	TOPIX	2001.7.13	7月10日	2006.9.1~2008.8.29	○	①	○	×
EI306	TOPIX連動型上場投信	TOPIX	2001.7.13	7月10日	2006.9.1~2008.8.29	○	①	○	×
EI308	上場インデックスファンドTOPIX	TOPIX	2002.1.9	7月8日	2006.9.1~2008.8.29	○	①	○	○
EI310	ダイワ上場投信-トビックスコア30	TOPIX30	2002.3.29	7月10日	2006.9.1~2008.8.29	○	②	○	×
EI313	KODEX200上場投信	KOSPI200	2007.11.19	1.4.7.10月の最終営業日	2008.5.13~2008.8.29	○	②	×	×
EI314	上場インデックスファンドS&P日本新興株100	S&P日本新興株100	2008.3.11	7月8日	2008.5.13~2008.8.29	○	①	○	○
EI316	上場インデックスファンドTOPIX100日本大型株	TOPIX100	2008.3.24	7月8日	2008.3.24~2008.8.29	○	②	○	○
EI317	上場インデックスファンドTOPIX Mid400日本中型株	TOPIX Mid400	2008.3.24	7月8日	2008.3.24~2008.8.29	○	③	○	○
EI318	上場インデックスファンドTOPIX Small日本小型株	TOPIX Small	2008.3.24	7月8日	2008.3.24~2008.8.29	○	③	○	○
EI322	上場インデックスファンド中国A株CSI300	CSI300	2008.4.11	1月20日	2008.5.13~2008.8.29	○	①	×	×
EI329	ソニー日経225	日経225	2001.9.5	8月9日	2006.9.1~2008.8.29	○	①	×	△
EI330	上場インデックスファンド225	日経225	2001.7.13	7月8日	2006.9.1~2008.8.29	○	①	○	○
EI610	ダイワ上場投信-東証電気機器株指数	電気機器株指数	2002.3.29	7月10日	2006.9.1~2008.8.29	○	②	○	×
EI612	ダイワ上場投信-東証銀行業株指数	銀行業株指数	2002.3.29	7月10日	2006.9.1~2008.8.29	○	②	○	×
EI613	東証電気機器株指数連動型上場投資信託	電気機器株指数	2002.4.3	7月15日	2006.9.1~2008.8.29	○	①	○	×
EI615	東証銀行業株指数連動型上場投資信託	銀行業株指数	2002.4.3	7月15日	2006.9.1~2008.8.29	○	①	○	×
EI617	NEXT FUNDS食品上場投信	TOPIX-17食品	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	③	○	×
EI618	NEXT FUNDSエネルギー資源上場投信	TOPIX-17エネルギー資源	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	③	○	×
EI619	NEXT FUNDS建設・資材上場投信	TOPIX-17建設・資材	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	③	○	×
EI620	NEXT FUNDS薬材・化学上場投信	TOPIX-17薬材・化学	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	③	○	×
EI621	NEXT FUNDS医薬品上場投信	TOPIX-17医薬品	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	②	○	×
EI622	NEXT FUNDS自動車・輸送機上場投信	TOPIX-17自動車・輸送機	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	②	○	×
EI623	NEXT FUNDS鉄鋼・非鉄上場投信	TOPIX-17鉄鋼・非鉄	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	③	×	×
EI624	NEXT FUNDS機械上場投信	TOPIX-17機械	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	③	×	×
EI625	NEXT FUNDS電機・精密上場投信	TOPIX-17電機・精密	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	②	○	×
EI626	NEXT FUNDS情報通信サービスその他上場投信	TOPIX-17情報通信サービスその他	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	③	○	×
EI627	NEXT FUNDS電力・ガス上場投信	TOPIX-17電力・ガス	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	①	○	×
EI628	NEXT FUNDS運輸・物流上場投信	TOPIX-17運輸・物流	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	③	○	×
EI629	NEXT FUNDS商社・卸売上場投信	TOPIX-17商社・卸売	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	②	○	×
EI630	NEXT FUNDS小売上場投信	TOPIX-17小売	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	③	○	×
EI631	NEXT FUNDS銀行上場投信	TOPIX-17銀行	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	②	○	×
EI632	NEXT FUNDS金融(除く銀行)上場投信	TOPIX-17金融(除く銀行)	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	③	○	×
EI633	NEXT FUNDS不動産上場投信	TOPIX-17不動産	2008.3.25	7月15日	2008.5.13~2008.8.29	○	②	○	×

(注)1. 表中「注文フロー等分析」における○印は、4章において分析対象であることを示す。「乖離(調整前)」に○印は5.2節、5.3節の分析対象であることを示す。「乖離(調整後)」における△印は5.3節において分析対象であることを示す。

2. 表中「出来高グループ」の①、②、③はそれぞれ、本文及び表(付表)における出来高グループ1、出来高グループ2、出来高グループ3に対応する。

なお、出来高グループのグループ分けは、2008年7月~9月までの出来高によって分類した。

付表2 注文件数・注文サイズの日中パターン

## 売り指値注文

	合計		10単位以下		11～100単位		101～1000単位		1001単位以上	
	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ
9:00am～9:30am	28.48	450	6.43	5	8.06	42	10.30	369	3.70	2,340
9:31am～10:00am	24.95	453	5.06	5	7.10	44	9.59	379	3.20	2,287
10:01am～10:30am	22.76	453	4.55	5	6.40	44	8.95	383	2.86	2,298
10:31am～11:00am	19.87	442	4.13	5	5.66	44	7.65	384	2.43	2,296
12:30pm～13:00pm	21.52	480	4.78	4	5.41	45	8.42	380	2.91	2,364
13:01pm～13:30pm	21.12	464	4.60	5	5.37	44	8.43	385	2.72	2,313
13:31pm～14:00pm	20.31	457	4.46	5	5.29	44	8.02	388	2.55	2,324
14:01pm～14:30pm	21.88	450	4.81	4	5.81	44	8.55	385	2.71	2,319
14:31pm～15:00pm	22.10	422	5.28	5	6.00	44	8.26	381	2.56	2,300
日中合計	203.00	452	44.08	5	55.10	44	78.18	381	25.64	2,316

## 買い指値注文

	合計		10単位以下		11～100単位		101～1000単位		1001単位以上	
	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ
9:00am～9:30am	28.61	460	6.56	4	7.97	43	10.37	380	3.71	2,387
9:31am～10:00am	25.27	473	5.17	4	6.98	44	9.83	395	3.29	2,354
10:01am～10:30am	23.54	479	4.67	4	6.47	44	9.32	398	3.07	2,366
10:31am～11:00am	20.45	468	4.23	4	5.72	43	7.90	402	2.59	2,363
12:30pm～13:00pm	22.28	514	4.73	4	5.46	44	8.93	399	3.16	2,421
13:01pm～13:30pm	21.71	485	4.54	4	5.56	43	8.78	402	2.83	2,385
13:31pm～14:00pm	21.26	481	4.32	4	5.65	43	8.55	402	2.75	2,380
14:01pm～14:30pm	22.60	472	4.90	4	5.95	43	8.88	399	2.87	2,378
14:31pm～15:00pm	23.40	432	5.86	4	6.20	44	8.62	395	2.72	2,358
日中合計	209.11	473	44.98	4	55.95	43	81.18	397	26.99	2,377

## 売り成行注文

	合計		10単位以下		11～100単位		101～1000単位		1001単位以上	
	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ
9:00am～9:30am	9.65	111	5.59	4	3.03	38	0.83	314	0.20	3,426
9:31am～10:00am	5.77	43	3.58	4	1.72	38	0.44	292	0.02	1,755
10:01am～10:30am	4.85	43	3.05	4	1.41	38	0.38	284	0.02	1,922
10:31am～11:00am	4.59	40	2.90	4	1.36	37	0.31	292	0.02	1,763
12:30pm～13:00pm	6.37	53	3.95	4	1.82	38	0.55	304	0.05	1,780
13:01pm～13:30pm	4.64	44	2.95	4	1.31	37	0.35	293	0.02	1,821
13:31pm～14:00pm	4.35	46	2.79	4	1.23	37	0.31	300	0.02	2,058
14:01pm～14:30pm	4.96	44	3.10	4	1.46	37	0.37	294	0.02	1,847
14:31pm～15:00pm	6.75	52	4.24	4	1.92	38	0.54	303	0.05	2,039
日中合計	51.94	58	32.16	4	15.28	38	4.08	300	0.42	2,602

## 買い成行注文

	合計		10単位以下		11～100単位		101～1000単位		1001単位以上	
	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ
9:00am～9:30am	9.52	49	5.84	4	2.90	38	0.72	295	0.05	2,251
9:31am～10:00am	5.95	40	3.84	4	1.69	38	0.40	300	0.02	1,767
10:01am～10:30am	5.10	42	3.32	4	1.40	39	0.35	298	0.02	1,931
10:31am～11:00am	4.80	38	3.17	4	1.31	38	0.31	297	0.02	1,977
12:30pm～13:00pm	6.66	54	4.19	4	1.87	39	0.55	319	0.05	1,873
13:01pm～13:30pm	4.79	43	3.13	4	1.31	38	0.33	303	0.02	1,836
13:31pm～14:00pm	4.55	43	2.97	4	1.24	38	0.32	303	0.02	1,781
14:01pm～14:30pm	5.06	44	3.23	4	1.43	38	0.38	297	0.03	1,776
14:31pm～15:00pm	7.66	52	4.90	4	2.08	38	0.62	319	0.05	1,960
日中合計	54.10	46	34.58	4	15.23	38	3.99	304	0.29	1,944

(注)1. サンプルは付表1参照。

2. 値は銘柄当たり・1日当たりの平均値。注文サイズは売買単位で表示。

3. 指値注文はキャンセル分を除く。

付表3 成行注文の指値注文に対する比率

## 売り注文

	合計		10単位以下		11～100単位		101～1000単位		1001単位以上	
	注文件数	注文量	注文件数	注文量	注文件数	注文量	注文件数	注文量	注文件数	注文量
9:00am～9:30am	34%	8%	87%	74%	38%	34%	8%	7%	5%	8%
9:31am～10:00am	23%	2%	71%	58%	24%	21%	5%	3%	1%	1%
10:01am～10:30am	21%	2%	67%	53%	22%	19%	4%	3%	1%	1%
10:31am～11:00am	23%	2%	70%	56%	24%	21%	4%	3%	1%	1%
12:30pm～13:00pm	30%	3%	83%	69%	34%	29%	6%	5%	2%	1%
13:01pm～13:30pm	22%	2%	64%	53%	24%	21%	4%	3%	1%	1%
13:31pm～14:00pm	21%	2%	63%	50%	23%	20%	4%	3%	1%	1%
14:01pm～14:30pm	23%	2%	65%	54%	25%	21%	4%	3%	1%	1%
14:31pm～15:00pm	31%	4%	80%	68%	32%	27%	7%	5%	2%	2%

## 買い注文

	合計		10単位以下		11～100単位		101～1000単位		1001単位以上	
	注文件数	注文量	注文件数	注文量	注文件数	注文量	注文件数	注文量	注文件数	注文量
9:00am～9:30am	33%	4%	89%	81%	36%	32%	7%	5%	1%	1%
9:31am～10:00am	24%	2%	74%	66%	24%	21%	4%	3%	1%	0%
10:01am～10:30am	22%	2%	71%	62%	22%	19%	4%	3%	1%	1%
10:31am～11:00am	23%	2%	75%	67%	23%	20%	4%	3%	1%	1%
12:30pm～13:00pm	30%	3%	88%	81%	34%	30%	6%	5%	2%	1%
13:01pm～13:30pm	22%	2%	69%	62%	23%	21%	4%	3%	1%	1%
13:31pm～14:00pm	21%	2%	69%	62%	22%	19%	4%	3%	1%	1%
14:01pm～14:30pm	22%	2%	66%	59%	24%	21%	4%	3%	1%	1%
14:31pm～15:00pm	33%	4%	84%	77%	34%	29%	7%	6%	2%	2%

(注)1. サンプルは付表1参照。

2. 注文件数、注文量について、成行注文÷指値注文として算出。

3. 注文量=注文件数×注文サイズ。

4. 指値注文はキャンセル分を除く。

付表4 出来高グループ別・注文フローの日中パターン

## 出来高グループ1

	売り指値注文		買い指値注文		売り成行注文		買い成行注文		成行注文÷指値注文	
	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	売り	買い
9:00am～9:30am	47.65	487	48.26	494	16.98	114	17.07	50	36%	35%
9:31am～10:00am	42.20	485	43.04	503	10.34	44	10.70	40	25%	25%
10:01am～10:30am	38.66	483	40.21	508	8.73	43	9.19	42	23%	23%
10:31am～11:00am	33.70	472	34.82	498	8.23	40	8.64	39	24%	25%
12:30pm～13:00pm	37.86	495	39.24	530	11.34	54	11.97	54	30%	30%
13:01pm～13:30pm	36.96	481	38.20	500	8.34	44	8.64	43	23%	23%
13:31pm～14:00pm	35.40	476	37.21	499	7.82	46	8.20	43	22%	22%
14:01pm～14:30pm	38.05	470	39.50	489	8.90	45	9.12	44	23%	23%
14:31pm～15:00pm	38.32	441	40.81	450	12.12	53	13.80	53	32%	34%
日中合計	348.80	477	361.31	497	92.80	59	97.33	46	27%	27%

## 出来高グループ2

	売り指値注文		買い指値注文		売り成行注文		買い成行注文		成行注文÷指値注文	
	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	売り	買い
9:00am～9:30am	6.80	26	6.09	29	0.97	6	0.42	4	14%	7%
9:31am～10:00am	5.09	26	4.60	30	0.24	4	0.22	3	5%	5%
10:01am～10:30am	4.28	27	4.09	30	0.16	3	0.14	3	4%	3%
10:31am～11:00am	3.81	27	3.69	30	0.18	4	0.16	3	5%	4%
12:30pm～13:00pm	2.15	26	2.15	30	0.42	3	0.26	3	20%	12%
13:01pm～13:30pm	2.43	26	2.15	30	0.19	3	0.14	3	8%	6%
13:31pm～14:00pm	2.60	26	2.43	31	0.18	4	0.14	3	7%	6%
14:01pm～14:30pm	2.88	26	2.65	30	0.20	3	0.14	3	7%	5%
14:31pm～15:00pm	3.08	25	2.84	29	0.27	3	0.23	3	9%	8%
日中合計	33.13	26	30.69	30	2.81	4	1.84	3	8%	6%

## 出来高グループ3

	売り指値注文		買い指値注文		売り成行注文		買い成行注文		成行注文÷指値注文	
	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	件数	サイズ	売り	買い
9:00am～9:30am	1.16	51	1.21	42	0.11	2	0.02	1	9%	2%
9:31am～10:00am	1.14	43	1.17	40	0.03	1	0.01	1	2%	1%
10:01am～10:30am	1.20	40	1.09	39	0.02	3	0.01	2	1%	0%
10:31am～11:00am	1.09	40	1.10	38	0.02	2	0.01	1	2%	1%
12:30pm～13:00pm	0.23	75	0.25	63	0.04	2	0.02	2	18%	8%
13:01pm～13:30pm	0.30	72	0.26	48	0.02	1	0.01	1	5%	3%
13:31pm～14:00pm	0.30	52	0.33	59	0.01	3	0.01	3	4%	4%
14:01pm～14:30pm	0.43	56	0.35	42	0.02	1	0.01	2	6%	2%
14:31pm～15:00pm	0.47	51	0.54	45	0.03	2	0.02	1	6%	3%
日中合計	6.31	48	6.29	43	0.29	2	0.11	2	5%	2%

(注)1. サンプルは付表1参照。

2. 値は銘柄当たり・1日当たりの平均値。注文サイズは売買単位で表示。
3. 指値注文はキャンセル分を除く。
4. 成行注文+指値注文は、注文件数ベース。

付表5 スプレッドの日中パターン

(1)呼値単位ベース  
気配スプレッド

	全銘柄		出来高グループ1		出来高グループ2		出来高グループ3	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
9:00am～9:30am	2.5	4.7	2.1	2.8	6.0	5.6	5.9	16.6
9:31am～10:00am	2.2	4.0	1.9	2.1	5.6	8.8	4.2	10.7
10:01am～10:30am	2.2	3.6	1.9	2.0	5.4	9.4	3.3	2.0
10:31am～11:00am	2.2	3.7	1.9	2.0	5.2	6.6	3.9	9.8
12:30pm～13:00pm	1.9	2.3	1.8	1.9	5.2	4.7	4.8	7.4
13:01pm～13:30pm	2.0	2.2	1.8	1.8	5.4	4.1	4.9	12.9
13:31pm～14:00pm	2.0	2.4	1.8	1.8	5.4	4.1	7.0	18.8
14:01pm～14:30pm	2.0	2.3	1.8	1.8	5.3	3.5	4.7	12.9
14:31pm～15:00pm	2.0	2.3	1.8	1.9	5.2	3.3	3.9	7.6
日中合計	2.1	3.3	1.9	2.1	5.5	6.4	4.5	11.4

## 実効スプレッド

	全銘柄		出来高グループ1		出来高グループ2		出来高グループ3	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
9:00am～9:30am	1.7	4.0	1.5	2.2	6.1	10.8	21.9	39.3
9:31am～10:00am	1.4	2.3	1.3	1.1	3.7	3.6	13.8	33.7
10:01am～10:30am	1.3	1.5	1.3	1.1	3.6	3.0	4.3	3.2
10:31am～11:00am	1.4	1.6	1.3	1.3	3.7	3.6	15.4	33.4
12:30pm～13:00pm	1.4	2.1	1.4	1.5	4.2	9.2	11.6	17.3
13:01pm～13:30pm	1.3	1.9	1.3	1.1	3.9	5.6	40.6	51.4
13:31pm～14:00pm	1.3	1.8	1.3	1.2	3.6	5.3	37.2	61.5
14:01pm～14:30pm	1.3	1.3	1.3	1.1	3.5	4.4	5.2	5.1
14:31pm～15:00pm	1.3	1.5	1.3	1.1	3.9	3.9	8.1	18.5
日中合計	1.4	2.3	1.3	1.5	4.5	7.6	17.1	34.7

## (2)%ベース

## 気配スプレッド

	全銘柄		出来高グループ1		出来高グループ2		出来高グループ3	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
9:00am～9:30am	0.226%	0.337%	0.176%	0.213%	0.771%	0.666%	0.419%	1.347%
9:31am～10:00am	0.197%	0.273%	0.158%	0.161%	0.694%	0.627%	0.281%	0.847%
10:01am～10:30am	0.189%	0.252%	0.154%	0.153%	0.663%	0.617%	0.211%	0.158%
10:31am～11:00am	0.191%	0.257%	0.157%	0.162%	0.650%	0.557%	0.263%	0.911%
12:30pm～13:00pm	0.172%	0.210%	0.152%	0.154%	0.670%	0.522%	0.342%	0.707%
13:01pm～13:30pm	0.172%	0.206%	0.150%	0.141%	0.672%	0.489%	0.361%	1.170%
13:31pm～14:00pm	0.175%	0.220%	0.149%	0.144%	0.672%	0.478%	0.548%	1.694%
14:01pm～14:30pm	0.176%	0.220%	0.150%	0.145%	0.673%	0.485%	0.344%	1.197%
14:31pm～15:00pm	0.178%	0.220%	0.151%	0.148%	0.682%	0.501%	0.266%	0.693%
日中合計	0.187%	0.251%	0.156%	0.161%	0.691%	0.575%	0.312%	0.983%

## 実効スプレッド

	全銘柄		出来高グループ1		出来高グループ2		出来高グループ3	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
9:00am～9:30am	0.168%	0.281%	0.152%	0.190%	0.854%	1.080%	1.689%	2.875%
9:31am～10:00am	0.140%	0.162%	0.135%	0.128%	0.569%	0.566%	1.210%	3.198%
10:01am～10:30am	0.137%	0.142%	0.134%	0.130%	0.520%	0.450%	0.309%	0.297%
10:31am～11:00am	0.146%	0.185%	0.141%	0.160%	0.539%	0.510%	1.390%	3.154%
12:30pm～13:00pm	0.147%	0.186%	0.139%	0.150%	0.583%	0.716%	0.991%	1.639%
13:01pm～13:30pm	0.139%	0.182%	0.133%	0.126%	0.611%	0.839%	3.508%	4.576%
13:31pm～14:00pm	0.139%	0.184%	0.134%	0.129%	0.544%	0.543%	3.396%	5.713%
14:01pm～14:30pm	0.138%	0.150%	0.133%	0.129%	0.555%	0.632%	0.420%	0.482%
14:31pm～15:00pm	0.141%	0.154%	0.136%	0.132%	0.591%	0.560%	0.686%	1.729%
日中合計	0.146%	0.194%	0.139%	0.147%	0.653%	0.797%	1.428%	2.965%

(注) サンプルは付表1参照。

付表6 約定件数の日中分布

全銘柄	合計		10単位以下		11～100単位		101～1000単位		1001単位以上	
	件数	構成比	件数	構成比	件数	構成比	件数	構成比	件数	構成比
9:00am～9:30am	19.1	18%	11.4	17%	5.9	19%	1.6	19%	0.2	35%
9:31am～10:00am	11.7	11%	7.4	11%	3.4	11%	0.8	10%	0.0	6%
10:01am～10:30am	9.9	9%	6.4	10%	2.8	9%	0.7	9%	0.0	6%
10:31am～11:00am	9.4	9%	6.1	9%	2.7	9%	0.6	8%	0.0	5%
12:30pm～13:00pm	13.0	12%	8.1	12%	3.7	12%	1.1	14%	0.1	14%
13:01pm～13:30pm	9.4	9%	6.1	9%	2.6	9%	0.7	9%	0.0	7%
13:31pm～14:00pm	8.9	8%	5.8	9%	2.5	8%	0.6	8%	0.0	7%
14:01pm～14:30pm	10.0	9%	6.3	9%	2.9	9%	0.7	9%	0.0	7%
14:31pm～15:00pm	14.4	14%	9.1	14%	4.0	13%	1.2	14%	0.1	15%
日中合計	105.9	100%	66.6	100%	30.5	100%	8.1	100%	0.7	100%

出来高グループ1	合計		10単位以下		11～100単位		101～1000単位		1001単位以上	
	件数	構成比	件数	構成比	件数	構成比	件数	構成比	件数	構成比
9:00am～9:30am	34.0	18%	20.0	17%	10.7	19%	2.8	19%	0.4	35%
9:31am～10:00am	21.0	11%	13.2	11%	6.2	11%	1.5	10%	0.1	6%
10:01am～10:30am	17.9	9%	11.4	10%	5.1	9%	1.3	9%	0.1	6%
10:31am～11:00am	16.9	9%	10.8	9%	4.8	9%	1.1	8%	0.1	5%
12:30pm～13:00pm	23.3	12%	14.4	12%	6.7	12%	2.0	14%	0.2	14%
13:01pm～13:30pm	17.0	9%	10.9	9%	4.8	9%	1.2	9%	0.1	7%
13:31pm～14:00pm	16.0	8%	10.3	9%	4.5	8%	1.1	8%	0.1	7%
14:01pm～14:30pm	18.0	9%	11.3	10%	5.3	9%	1.4	9%	0.1	7%
14:31pm～15:00pm	25.9	14%	16.3	14%	7.3	13%	2.1	14%	0.2	15%
日中合計	190.0	100%	118.7	100%	55.3	100%	14.7	100%	1.3	100%

出来高グループ2	合計		10単位以下		11～100単位		101～1000単位		1001単位以上	
	件数	構成比	件数	構成比	件数	構成比	件数	構成比	件数	構成比
9:00am～9:30am	1.3	30%	1.2	29%	0.1	44%	0.0	100%	0.0	n.a.
9:31am～10:00am	0.4	10%	0.4	10%	0.0	10%	0.0	0%	0.0	n.a.
10:01am～10:30am	0.3	7%	0.3	7%	0.0	5%	0.0	0%	0.0	n.a.
10:31am～11:00am	0.3	8%	0.3	7%	0.0	10%	0.0	0%	0.0	n.a.
12:30pm～13:00pm	0.6	14%	0.6	15%	0.0	10%	0.0	0%	0.0	n.a.
13:01pm～13:30pm	0.3	7%	0.3	7%	0.0	6%	0.0	0%	0.0	n.a.
13:31pm～14:00pm	0.3	7%	0.3	7%	0.0	5%	0.0	0%	0.0	n.a.
14:01pm～14:30pm	0.3	7%	0.3	8%	0.0	4%	0.0	0%	0.0	n.a.
14:31pm～15:00pm	0.5	11%	0.5	11%	0.0	6%	0.0	0%	0.0	n.a.
日中合計	4.4	100%	4.1	100%	0.3	100%	0.0	100%	0.0	n.a.

出来高グループ3	合計		10単位以下		11～100単位		101～1000単位		1001単位以上	
	件数	構成比	件数	構成比	件数	構成比	件数	構成比	件数	構成比
9:00am～9:30am	0.11	35%	0.11	35%	n.a.	0%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
9:31am～10:00am	0.03	9%	0.03	9%	n.a.	0%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
10:01am～10:30am	0.02	5%	0.02	5%	0.00	50%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
10:31am～11:00am	0.02	8%	0.02	8%	n.a.	0%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
12:30pm～13:00pm	0.04	14%	0.04	14%	n.a.	0%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
13:01pm～13:30pm	0.02	5%	0.02	5%	0.00	50%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
13:31pm～14:00pm	0.02	6%	0.02	5%	n.a.	0%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
14:01pm～14:30pm	0.03	8%	0.03	8%	n.a.	0%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
14:31pm～15:00pm	0.03	10%	0.03	10%	n.a.	0%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
日中合計	0.32	100%	0.32	100%	0.00	100%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

(注)1. サンプルは付表1を参照。

2. 件数は時間帯別の約定件数(銘柄当たり・1日当たりの平均値)。

3. 構成比は、1日の約定件数に占める各時間帯に約定した件数の比率。

## 参考文献

- [1] 宇野淳(1998)「オープニングの価格形成」、『株式市場のマイクロストラクチャー』所収 5 章。
- [2] 宇野淳(2007a)「マーケット・マイクロストラクチャーによる市場分析」、『価格はなぜ動くのか』所収 9 章。
- [3] 宇野淳(2007b)「個人向けマーケットの最前線」、『価格はなぜ動くのか』所収 7 章。
- [4] 宇野淳・大村敬一・谷川寧彦(2002)「指値注文の執行確率」、『資産運用の最先端理論』所収 5 章。
- [5] 宇野淳・嶋谷毅・清水季子・万年佐知子(2002)「JASDAQ 市場のマーケット・マイクロストラクチャーとスプレッド分布」、金融市場局ワーキングペーパーシリーズ、2002-J-2、日本銀行金融市場局。
- [6] 大庭昭彦・綿貫誠司(2006)「取引所の売買仕法とマーケットマイクロストラクチャー」、『財界観測』2006.7
- [7] 音川和久・若林公美(2007)「利益発表と投資家の株式売買行動に関する実証研究」、神戸大学大学院経営学研究科ディスカッションペーパー、2007-18.
- [8] 東京証券取引所(2006)『東証公式株式サポーター ETF&REIT 編』
- [9] 藤原賢哉(2002)「インデックス型投資信託と金融市場の効率性」『日本の金融再生戦略』所収 5 章。
- [10] 渡辺信一(2002)「ETF 市場と先物取引—ティック・データによる分析」『解説』大阪証券取引所。
- [11] 渡辺信一(2007)「ETF 市場と流動性」『金融工学と日本の証券市場』所収 1 章。
- [12] Ackert, L. F., and Tian, Y. S. (2000), “Arbitrage and Valuation in the Market for Standard and Poor’s Depository Receipts”, *Financial Management*, Autumn 2000, 71-88.
- [13] Amihud, Y., and Mendelson, H. (1991), “Volatility, Efficiency, and Trading: Evidence from the Japanese Stock Market”, *The Journal of Finance*, 46, 5, 1765-1789.
- [14] Anand, A., Chakravarty, S., and Martell, T. (2005), “Empirical evidence on the evolution of liquidity: Choice of market versus limit orders by informed and uninformed traders”, *Journal of Financial Markets*, 8, 288-308.
- [15] Anand, A., Tanggaard, C., and Weaver, D. G., “Paying for Market Quality”, forthcoming in *Journal of Financial and Quantitative Analysis*.
- [16] Biais, B., Glosten, L., and Spatt, C. (2005), “Market microstructure: A survey of microfoundations, empirical results, and policy implications”, *Journal of Financial Markets*, 8, 217-264.
- [17] Bloomfield, R., O’Hara, M., and Saar, G. (2005), “The ‘Make or Take’ decision in an electronic market: evidence on evolution of liquidity”, *Journal of Financial Economics*, 75, 165-199.
- [18] Boehmer, B., and Boehmer, E. (2003), “Trading your neighbor’s ETFs: Competition or fragmentation?”, *Journal of Banking and Finance*, 27, 1667-1703.
- [19] Calamia, A. (1999), “Market Microstructure: Theory and Empirics”, *LEM Working Paper Series*, 1999/19, Laboratory of Economics and Management, Sant’Anna School of Advanced Studies.
- [20] Chakravarty, S. (2001), “Stealth trading: which traders’ trades move stock prices?”, *Journal of Financial Economics*, 61, 289-307.
- [21] Cherry, J. (2004), “The Limits of Arbitrage: Evidence from Exchange Traded Funds”, *Working Paper*, Department of Economics, University of California-Berkeley ([http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=628061](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=628061)).

- [22] Christie, W. G., and Schultz, P. H. (1994), "Why do NASDAQ Market Makers Avoid Odd-Eight Quotes?", *The Journal of Finance*, 49, 5, 1813-1840.
- [23] Curcio, R. J., Lipka, J. M., and Thornton, H. H. (2004), "Cubes and the individual investor", *Financial Services Review*, 13, 123-138.
- [24] Delcours, N., and Zhong, M. (2007), "On the premiums of iShares", *Journal of Empirical Finance*, 14, 168-195.
- [25] Deutsche Borse (2003a), "XTF Exchange Traded Funds- A Guide for Investors and Traders," Deutsche Borse AG.
- [26] ----- (2003b), "Designated Sponsor Guide, Version 6.0," Deutsche Borse AG.
- [27] -----(2007), "Exchange Traded Funds & Exchange Traded Commodities Segment- Conditions for Participation," Deutsche Borse AG.
- [28] ----- (2008a), "Exchange Rules for the Frankfurt Stock Exchange," Deutsche Borse AG.
- [29] ----- (2008b), "XTF Minimum Requirements," Deutsche Borse AG.
- [30] Deville, L. (2008), "Exchange Traded Funds: History, Trading and Research", *Handbook of Financial Engineering*, Springer, 1-37.
- [31] Egalka, R. M., and Moran, M. T. (2006), "Options on ETFs and Indexes: Tools for Portfolio Management and Higher Yields," *A Guide to Exchange-Traded Funds and Indexing Innovations*, Fall 2006, Institutional Investors.
- [32] Elton, E. J., Gruber, M. J., Comer, G., and Li, K. (2002), "Spiders: Where are the Bugs?," *Journal of Business*, 75, 453-472.
- [33] Engle, R., and Sakar, D. (2006), "Premiums-Discounts and Exchange Traded Funds," *Journal of Derivatives*, Summer 2006, 27-45.
- [34] Ferri, R. A. (2007), "*The ETF Book- All You Need to Know About Exchange-Traded Funds*", Wiley.
- [35] Fuhr, D., and Kelly, S. (2008), "ETF Landscape: Global Handbook from Barclays Global Investors Q3 2008", Barclays Global Investors.
- [36] Gastineau, G. (2002), "*The Exchange-Traded Funds Manual*", Wiley.
- [37] Gleason, K. C., Mathur, L., and Peterson, M. A. (2004), "Analysis of Intraday Herding Behavior Among the Sector ETFs", *Journal of Empirical Finance*, 11, 5, 681-694.
- [38] Harris, L. (1997), "Optimal Dynamic Order Submission Strategies In Some Stylized Trading Problems"
- [39] ----- (2003), "*Trading and Exchanges: Market Microstructure for Practitioners*", Oxford University Press. (邦訳、宇佐美洋(2006)『市場と取引』東洋経済新報社) .
- [40] Hehn, E. (2005), "*Exchange Traded Funds- Structure, Regulation and Application of a New Fund Class*", Springer.
- [41] Hong, H., and Wang, J. (2000), "Trading and Returns under Periodic Market Closures", *The Journal of Finance*, 55, 1, 297-354.
- [42] Jares, T. E., and Lavin, A. M. (2004), "Japan and Hong Kong Exchange-Traded Funds (ETFs): Discounts, Returns, and Trading Strategies", *Journal of Financial Services Research*, 25, 1, 57-69.
- [43] Kaniel, R., and Liu, H. (2006), "So What Orders Do Informed Traders Use?", *Journal of Business*, 79, 4, 1867-1913.
- [44] Kayali, M. M. (2007), "Pricing Efficiency of Exchange Traded Funds in Turkey: Early Evidence from the Dow Jones

- Istanbul 20”, *International Research Journal of Finance and Economics*, 10, 14-23.
- [45] Kostovetsky, L. (2003), “Index Mutual Funds and Exchange-Traded Funds: A Comparison of two methods of passive investment,” *The Journal of Portfolio Management*, Summer 2003.
- [46] Lee, C, M.C., and Ready, M, J. (1991), “Inferring Trade Direction from Intraday Data”, *The Journal of Finance*, 46, 2, 733-746.
- [47] Lee, Y-T., Liu, Y-J., Roll, R., and Subrahmanyam, A. (2004), “Order Imbalances and Market Efficiency: Evidence from the Taiwan Stock Exchange”, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 39, 2, 327-341.
- [48] Lehmann, B, N., and Modest, D, M. (1994), “Trading and Liquidity on the Tokyo Stock Exchange: A Bird’s Eye View”, *The Journal of Finance*, 49, 3, 951-984.
- [49] Madhavan, P. (2000), “Market microstructure: A survey”, *Journal of Financial Markets*, 3, 205-258.
- [50] Mazzilli, P, J., and Maister, D. (2006), “Exchange-Traded Funds: Six ETFs Provide Exposure to Commodity Markets,” *A Guide to Exchange-Traded Funds and Indexing Innovations*, Fall 2006, Institutional Investor.
- [51] Mussavian, M., and Hirsh, J. (2002), “European Exchange-Traded Funds: An Overview,” *The Journal of Alternative Investments*, Fall 2002, pp.63-77.
- [52] Nimalendran, M., and Petrella, G. (2003), “Do ‘thinly-traded’ stocks benefit from specialist intervention?”, *Journal of Banking & Finance*, 27, 1923-1854.
- [53] NYSE Euronext (2008a), “Euronext Rule Book, Book I: Harmonized Rules,” 29 February 2008.
- [54] ----- (2008b), “Liquidity Providers’ Commitments on Regulated Cash Markets,” 17 March 2008.
- [55] ----- (2008c), “Euronext Cash Market Trading Manula,” 1 February 2008.
- [56] ----- (2008d), “Euronext Market Services for ETFs,” April 2008.
- [57] Peterson, M., and Sirri, E. (2002), “Order Submission Strategy and the Curious Case of Marketable Limit Orders”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 37, 2, 221-241.
- [58] Pontiff, J. (1997), “Excess Volatility and Closed-End Funds”, *The American Economic Review*, 87, 1, 155-169.
- [59] Simon, D, P., and Sternberg, J, S. (2005), “Overreaction and Trading Strategies in European iShares”, *The Journal of Alternative Investments*, Summer, 29-41.
- [60] Staack, H. (2005), “Xetra Active Funds (XAF)- More than “Just” Index Tracking,” *Exchange Traded Funds- Structure, Regulation and Application of a New Fund Class*, Springer, 61-70.
- [61] Stoll, H. (2003), “Market Microstructure”, in *Handbook of the Economics of Finance Volume 1B Financial Markets and Asset Pricing*, Edited by Constantinides, G, M., Harris, M., and Stulz R,M.
- [62] Tse, Y., and Martinez, V. (2007), “Price Discovery and Informational Efficiency of International iShares Funds”, *Global Finance Journal*, 18, 1, 1-15.
- [63] U.S. Securities and Exchange Commission (2001), “SEC Concept Release: Actively Managed Exchange-Traded Funds,” *17 CER Part 270*.
- [64] ----- (2008a), “Investment Company Act Release No. 28171, No. 28172, No. 28173, No. 28174, No. 28140, No.28143, No. 28146, No. 28147”, (<http://www.sec.gov/rules/icreleases.shtml>)

- [65] ----- (2008b), “Exchange-Traded Funds; Proposed Rule,” *17 CER Parts 239, 270, and 274*.
- [66] Wallison, P. J. and Litan, R. E. (2007), “*Competitive Equity: A Better Way to Organize Mutual Funds*”, The AEI Press.
- [67] Zitzewitz, E. (2006), “How Widespread was ‘Late Trading’ in Mutual Funds”, *American Economic Review*, 2, 96, 284-289.