

取引施設間競争の結末と NMS の コストの考察

辰 巳 憲 一¹

要 旨

国内単一市場システム (National Market System, 以下では NMS と略) とは, 簡単に要約すると, すべての証券会社と取引施設 (venues) が最新情報通信技術を装備した通信とソフトで結ばれ, あたかも 1 つの株式市場のように機能し同一銘柄であれば価格も 1 つになっているという意味である。

このような NMS を構築する必要があるのか, その運営にはどのような課題があるのか, について本稿は様々な局面から考察してみる。

築上げられ, 実用化され, 使い込まれた技術は, 市場から厳しい試練を受けてきた。そして, それは将来の技術の基礎となり, 改良・改善の必要性が認識され, 次の技術進歩を生んでいく。証券取引システムについては, 多額の資金をかけて市場に導入し, リスクを取りながら使い込んできたのは HFT (高頻度取引) であり, 各取引施設である。

情報探索活動と価格形成の関係については古典的な学説が存在するので, まずはそれを説明し, 証券業において基本に置くべき概念などを展開しよう。

欧米では, 市場参加者はどこへ発注し執行するか市場を選択する (できる) 時代になっており, 取引施設間競争が進んでいる。そのようななかで, 執行市場選択要因のうちどのような要因が重要なのか, 先行する欧米の実証研究を次に展覧する。日本では, 注文の約定率, ダークプールなどのデータは一般に入手困難で, 現状このような実証分析は出来ない。様々な要因を抜き出す欧米の先行分析から, 日本にとって参考になる要因を見つけ出そう。

そして, NMS を構築するメリットはあるのかどうか, NMS を構築し維持するコストはどれくらいかを考察する。巨大証券取引システムには独自の問題があり,

1 内容等についての問い合わせ先, 連絡先 E-mail: tatsumikr3@gmail.com (ご送信される場合◎は@に置き換えてご利用ください)。本稿の主題と直接係らない参考文献は本文中などのカッコ内あるいは脚注に示した。本稿は辰巳 (2017) から着想の一部を得ており, 文章は大幅に改定しているが一部重複している部分は残っている。

サーバー攻撃や内部不正などに対抗するセキュリティも万全でなければならない。

これらの展開に基づき、NMS 構築の結末と証券業に起こる状況を最後に描く。NMS がもたらす超競争社会と必然的に生まれてくる膨大な費用をどう負担するのかがポイントである。仲介サービスを提供する証券業の未来が市場参加者にとって困難な状態であるならば、困難を避けれる道筋は存在するのか、それは一体何なのかを最後に考察する。

NMS 自体が目標になるのではなく、証券取引システムの効率化と市場参加者が求めるシステムの品質の高度化の2つがまず目標になるべきである。課題は、コスト削減とシステムの品質の充実という二兎を追う姿勢である。NMS がもたらす帰結やその費用負担について十分に配慮することなく、やみくもに NMS を推奨したり、強制することは厳に慎まなければならない、ことを本稿では説明する。

NMS が長い間稼働し、価格改善効果が広く波及するとすると、その成果が膨大な NMS 構築・運用のコストを超えることが期待できる。しかしながら、これは一人ひとりの投資家にとってまだ実現していない将来の便益なので、目前に迫った NMS コストの負担には納得しないだろう。

それゆえ、将来世代の便益を実現するために NMS コストの多くは公的資金で負担するしかないだろう。経済のインフラは公共部門が負担するのが広く認められた原則なのである。NMS は十分な準備のもと国家が推進すべき一大プロジェクトなのである。

キーワード：執行市場選択，証券取引システムの効率化と品質，HFT（高頻度取引），国内単一市場システム（NMS）

目 次

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1. はじめに～解決すべき課題 | 3.3 市場間シェアの純粋な実証分析～展望 |
| 2. 最安値購買行動と一物一価 | 3.4 これまでの結論と残された課題 |
| 2.1 最安値購買行動と情報探索 | 4. 証券取引システム維持のためのコスト |
| 2.2 購買代理人の参加～寓話の拡張 | 4.1 証券取引システムの特徴 |
| 2.3 証券の世界で起こる事 | 4.2 証券取引システムの維持 |
| 2.4 ゼロ手数料でも最良価格は実現しない場合がある | 5. 解決策を得る鍵 |
| 3. 発注先市場の選択と情報的な価格 | 5.1 一物一価原則は守るべきものか |
| 3.1 複数取引施設の発展 | 5.2 課題とその解決法 |
| 3.2 執行市場選択の理論的分析とその実証 | 6. 持っておくべき視点～まとめ |

1. はじめに～解決すべき課題

日々株式市場を見ていると、ほとんどの銘柄で取引施設 (venues) 間に特に大きな価格差はない、値動きは同調しているという印象が多くの人に持たれている。日本で国内単一市場システム (National Market System, 以下ではNMSと略) が無いにもかかわらず、各取引施設で価格がほぼ同一になっている²のである。NMSとは、簡単に要約すると、すべての証券会社と取引施設が結ばれ、あたかも1つの市場のように機能し価格も1つになっているという意味である。

このような状況で、NMSをわざわざ構築する必要はあるのだろうか、その運営にはどのような課題があるのか、について様々な局面から考察してみよう。国際的NMSシステムになると、そのようなシステムが必要なかどうかだけでなく、さらに様々な視点が加わる。そのため、本稿では一国に限った視点をとるようにしたい。

価格形成と情報探索活動の関係については古典的な学説があるので、まずはそれを説明し、後段で必要な概念などを展開しよう。先進国では、市場参加者はどこで執行するか市場を選択する(できる)時代になっており、市場間競争が進んでいるなかで、どのような市場選択要因が重要なのか、先行する欧米の実証研究を次に展望する。日本では注文の約定率、ダークプー

ルなどのデータは一般に入手困難で、このような実証分析がなされるのは将来のことであろう。現在日本では行えない実証分析であり、参考になる要因を見つけ出そう。

そして、NMSを構築するメリットはあるのかどうか、NMSを構築し維持するコストはどれくらいかを考察する。これらの展開に基づき、NMS構築の結末と証券業に起こる状況を描く。証券業の未来が市場参加者にとって困難な事態であるならば、困難を避けれる道筋は存在するのか、それは一体何なのかを最後に考察する。

2. 最安値購買行動と一物一価

2.1 最安値購買行動と情報探索

商店や価格に関する情報を探索する費用とは何なのか、それは価格形成とどう係するのか、それは誰が負担しているか、誰が負担すべきかを、1つの寓話を出発点にして考察してみよう。

(1) 最安値探索行動と情報

情報を得るためには情報探索の行動を起こさなければならない。物品を買う場合価格が安い方がよい。安く手に入れるためには情報探索行動が必要になる。

この点に関して、最安値を探す探索行動がある時点で停止するのは合理的で、経済資源の最適配分であることを初めて示したのは、ノーベル経済学賞を受賞したスティグラー (1991) で

2 それは、特定の市場参加者による、市場間のアービトラージの帰結なのか、実証分析はなされていない。しかし、呼び値刻みの差は裁定によって複数市場の価格が接近する傾向を生む可能性があることを指摘しておこう。ある東証呼び値で買い(売り)が約定できる場合、呼び値刻みが細かいジャパンネクストPTS (JNXと略される)でそれより高い(低い)価格で売り(買い)約定できれば、裁定利益が出る。JNXでの売り(買い)は、東証呼び値より高い(低い)価格なので、JNX約定価格は東証約定価格に収束する傾向が生まれる。

後述のSORサービスの普及で最良気配への発注が増えている、と理解されている。この点も影響している。

ある。

あげられた事例はほぼ次のようなものである。ある知らない都市のホテルに宿泊することになった旅人は、飲料水か何か物品の買い物をするために、ホテルを出て歩き回る。彼・彼女は軒か商店を回った後ある店で買い物をしてホテルに帰ることになる。徒歩で歩き回るとすれば探索したゾーンは広くないだろうが、そのなかでも当然最も安い価格を提示していた商店で買い物をする。ここで、物品の質はどの商店でも同じであるとしている。

(2) 最安値獲得の条件

次のような4つの点が満たされていなければ探索ゾーンでの最安値は得られないことに注意しよう。

1. 旅人の注文は受け付けられる。一見さんお断りとならない、取引条件が定まっている会員制ではない、などが満たされていなければならない。
2. すべての商店に最低の費用で到達できる。道路が工事中でも迂回路が判明している、などである。これは旅人では達成困難な場合があるので誰かの手助けがいるかもしれない。
3. 一単位から買うことが出来る。売買は1ダースや100単位からということはない。
4. すべての商店の所在地は明らかで、訪れるべき商店の取りこぼしが無く、値段札が付けられるなど店頭では価格が分かる。

(3) 情報探索費用と一物一価

旅人が歩き回った時間とかかった諸費用は情報探索費用と呼ばれる。情報探索費用を支払うのは、このような状況のもとでは、消費者である旅人である。それゆえ、その負担を考えると多少安くなっても、探索にかかる費用をかけて

さらに安い商店を探し回る価値はなくなる。その結果、情報探索を停止するのは合理的なのであり、遠方にある安価な商店は探索されることはない³。

情報探索停止のルールは、情報探索の限界費用が探索によって実現する下落価格の幅を上回れば、情報探索を停止するべきであるということになる。100円位安いからといって、200円の限界情報探索費用をかけて商店に行くこともない。しかし、もし2単位買うなら、さらに探索するかどうかを少し考えてみてもよいだろう。このような世界は、摩擦や取引費用が存在しない、純粹経済理論の世界ではない。

消費者行動は探索したゾーンの商店間価格差に強く影響する。それは物品を安く売った商店が価格をあげてもよいかもしれないというシグナルを受け取るかもしれないからである。しかしながら、非探索ゾーンでは何の変化も怒らない。

それゆえ、ホテル近辺では（当初はそうでなければ）価格は一物一価の方向に変化し出すかもしれない。しかし、遠方では商店間価格差は放置され、一物一価の方向に変化しないままである。

現代ではスマホを使えば短時間のうちに安価な商店を検索できる。それゆえ、探索される範囲は無限に広がる。それゆえ、情報探索費用が存在しても、その費用が大きくなければ、一物一価の方向に向かうものと予想できる。もっとも、情報探索費用の負担問題が残されているので、この傾向は不安定であろう。

ここで注目すべきは、情報通信技術の進歩が情報探索費用を大幅に引き下げ、探索ゾーンを限りなく広げた点だろう。

3 人間には、情報処理能力だけでなく、認知能力にも限界があるととしても、この命題は成り立つ。

(4) 情報探索費用とその負担

情報探索費用を誰が負担するべきかは、何に対する支払かによるだろう。安い価格で物品を手に入れた旅人は情報探索費用を負担する意思がある。実際、旅人が負担している。

情報探索費用は時間と諸費用に分けることができる。スマホで短時間のうちに検索できるとしても、高速を実現するには、費用がかかっている。この場合情報探索費用のほとんどは情報システム構築にかかった総費用になる。実際、それを支払っているのは旅人である。

サイトを開設した商店は新技術を導入するために設備投資をしたことになり、商店には正当な報酬が支払われなければならないだろう。それが広く認められれば、設備の減価償却費は販売価格に転嫁されるだろう。

2.2 購買代理人の参加～寓話の拡張

旅人自身が買物するのではなく、物品の購入を代理で行う専門の業者がおり、旅人が購入を依頼（発注）する場合を次に考えてみよう。

購買代理人は、その時点の購入可能なすべての商店を捉えている。そして、価格がもっとも安い商店に注文を出すと購買代理人はうたっている、と前提する。購買代理人には、その対価として、手数料を支払わねばならない。

購入にあたっては、店員に特定の数量を買うことを伝えて、店員の同意の合図を得て、代金を支払うという手順が必要になる。この手順が終了することを「執行する」と呼ぼう。商店に

対しては、顧客が買いたいと考えている総量を示す必要は必ずしもない。即時に執行可能な注文だけを出す（これは証券市場ではIOC注文である）のである。

(1) 最安値を達成できる条件

顧客と購買代理人が、注文の執行先を選択して最安値を達成できる条件には、①利用可能な商店の範囲がわかっていることと次の3つ（合計4つ⁴）があげられる。顧客は、これらの執行のルールや処理方法が優れた購買代理人を選ぶことになる。

② 基本となる注文執行のルール： 最良価格を提示している商店から順に注文する、あるいは最良価格提示商店が複数ある場合それら商店に対して分割して同時に注文する。

③ 最良価格を提示している商店が複数ある場合の処理： 最も在庫（流動性）がある商店で執行する、顧客が負担する手数料の安い商店（購買代理人が商店ごとに手数料を変えている場合）で執行する、事前に指定された商店で執行する、あるいは事前に指定された順番で商店に注文を出し続ける。

④ 発注した時点以降、約定前に執行先の商店において（先に他の誰かに買われるかして）物品が消えており、約定できなかった場合の処理、あるいは商店が突然閉鎖した場合の売買注文回送ルール： 最も在庫（流動性）のある他の商店で執行する、事前に指定された他の商店で執行する、あるいは最良価格を提示している他の商店を再検索する。

4 金融庁が市場関係者にヒアリングした結果を纏めた報告（金融審議会（2021））によると、注文の執行先選択の主要要素は次の4つに分けることが出来る。① 執行先等、② 基本となる注文執行のルール： 最良気配を提示している市場から順にIOC注文する、複数市場に対して分割して同時にIOC注文する。③ 同値の場合の処理： 最も流動性がある市場で執行、顧客の支払う手数料が安い市場で執行、事前に指定された市場で執行、あるいは事前に指定された順番で市場を回送。④ SORにより発注した後、約定前に執行先の市場において気配が消えており、約定できなかった場合の処理： 最も流動性のある市場で執行、事前に指定された市場で執行、あるいは最良気配を提示している市場を再検索。

(2) 情報探索費用等とその負担

既述のように、情報探索費用等は時間と諸費用に分けることができる。また、物品の受け取りに時間や料金などがかかる。専門業者が配達するとすれば配送費用の負担問題が新たに生じる。

情報探索費用等を誰が負担するべきかの議論は、何に対する支払かによって変わってくるだろう。安い価格で物品を手に入れた消費者は情報探索費用等を負担する意思があるだろう。情報探索費用等を直接負担するのが購買代理人であっても、業者は（場合によっては分からない形で）消費者に転嫁する。

サイト開設だけでなく決済を含むネット売買を可能にするといった新技術を導入した購買代理人は設備投資をしたことになり、購買代理人には正当な報酬が支払われなければならない。そして、計上される減価償却費は手数料に転嫁されるべきであろう。

(3) 購買代理人の間の競争

購買代理人が複数いて、その間の競争が進めば、顧客が支払う手数料は安くなるのは経済学が教えるとおりである。購買代理人が受け取る手数料は情報探索費用、執行費用とその他をカバーする。購買代理人の間の競争は、これらの費用の競争的水準を決める。

購買代理人は経済社会にとって重要なエッセンシャル・ワーカーだとすると、そのノウハウは維持され続けられる必要がある。そして、彼らの行った設備投資と運営費用は、どういう形であれ、結局誰かが賄ってやらねばならない。

経済社会にとって仲介業は必要な仕事だという事実が認められるようにならなければならない。しかし、そうなったとしても、誰も対価なしに手数料を支払ってはいくれない⁵。

購買代理人はまた最新技術の導入でコスト削減を図るべきである。そうすることによって、競争に勝ち、顧客に低価格サービスを提供できる。

これらの観点からは、次のように考えられる。手数料は、情報探索と執行処理によって実現した価格低下分に対しては増加するが逡減的增加でなければならない。また、手数料には固定部分が存在してもよいが、発注数量に対しても増加するが逡減的增加でなければならない。

発注の時刻から約定までにかかった時間に応じて、増加するが逡減的增加の部分があってもよいだろう。それゆえ、手数料は、改善した価格幅、発注数量、時間帯と銘柄特性に応じて変化（逡減的增加）するべきだろう。

2.3 証券の世界で起こる事

次にこれまでの議論を現代の（物品ではなく）証券の世界に置き換えてみよう。購買代理人を証券会社、商店を取引施設、に置き換え、いくつかの用語を専門用語に変えれば、前節の議論は現代の証券市場にほぼ適用できる。

売りたいと買い手を探すケースも実際は多い。つまり売り手も探索活動に参加する。それを行うのは取引施設においてである。売り手と買い手の両者が（より高い、より安い）最良価格を求めて、証券会社や取引施設の助けを得て、

5 経済インフラの構築を重視する世代が台頭することなく、証券会社や取引施設の経営が成り立たなければ、将来再興不可能なまで証券投資の世界が壊滅するという心配を持つようになるかもしれない。そのため、証券会社や取引施設の経営を守るために相当の手数を支払う意思を持つようになるかもしれない。証券会社や取引施設は設備費用などを賄える利益を得るようになる。しかしながら、こんなことは夢のまた夢、全くありえないかもしれない。

ESG（環境・社会・企業統治）投資の世界では、そのようなことが起こっているようである。乗り遅れないよう行動する群集心理もあるだろうが、環境保護に熱心なミレニアル世代が ESG 投資の世界で台頭し、彼らの意識がお金の流れに影響している。

探索することになる。そして、価格付けは、主として、証券の売り手と買い手でなされる。

物品で起こったの配送問題は、証券では電子記録の転送と電子決済で、解決されている。それゆえ、情報探索費用は、無くなっているわけではないが、限りなく低くなっている。

2.3.1 証券市場での費用とその負担

(1) 最安値を達成させる条件～米国の場合

技術変化に対応できるように2005年米国SECは証券市場を強める Reg NMS (Regulation National Market System) を発効した。市場を近代化し、強化する次の4つの新ルールが、1934年証券取引法11Aを再確認した上で導入された。Hayes (2020) で要約されているので、それを参考に次にあげてみた。

1. 投資家の発注が執行された時最良価格であることが保証される：注文保護 (Order Protection) ルールと呼ばれる。これによって、ブローカーが最良公開価格 (best-displayed price) を提供する取引施設に注文を回送 (route) する国内最良売買 (National Best Bid and Offer, NBBO) が生み出される。
2. 低費用で値付け業務をしている取引施設により広くアクセスできるようなリンク作りをするようにする：アクセスルール⁶と呼ばれる。
3. 例えば一定以上の株価 (\$1.00) の銘柄は少なくとも \$0.01が最小呼び値になるように取り決める：サブペニーと言われる呼び値ルールである。
4. 市場情報が提供され、利用可能性を高めら

れるようにできる自己規制組織が収益から拠出された資金で運営される：市場データ・ルール (Market Data Rules) と呼ばれる。

実は、先の2.1節の最安値獲得の条件は、これらSECの条件を寓話の筋書きに合わせて書き換えたわけである。

(2) 証券会社や取引施設の存立基盤に変更を迫った米国

ここでの議論に抜けているのは情報探索費用とその負担のルールの考察である。また、証券会社や取引施設の存立基盤については全く考慮されず、証券会社や取引施設が経済社会にもたらしている貢献が正当に評価されていないように筆者は考える。さらには、投資家保護はこれらとの関連でどうなっているのだろうか。

証券会社が注文を特定の市場参加者に開示・回送して見返りにリベートをもらう行為はペイメント・フォー・オーダーフロー (PFOF) と呼ばれる。投資家に対して不利な条件で執行する証券会社であっても、手数料がゼロである(あるいはより高いリベートを出す)という理由で投資家から選ばれる可能性があり、投資家保護が蔑ろになる⁷。

高度情報時代になって久しく、証券会社は既に、投資先情報やその分析結果を投資家に売ることで商売することはできなくなっている。手数料ゼロや課金無料を客寄せの手段に使い、巧妙に設けた上位の執行機能の手数料や月額課金で稼ぐ収益モデルが主流になった。

そのようななかで、これらSECの条件は、特定の市場参加者に対して、①(個人の)取引情報を売る、②売買情報を晒すことを条件に手

6 このルールには、様々な市場参加者から出される様々な発注・気配そして約定の間の関係に関する、米国以外ではないような命令も含まれる。

7 欧州でPFOFが原則認められていないのは利益相反の恐れがあるからである。

数料を値引きする、などを収益構造とするビジネス・モデルを米国証券業に提供したのである。

(3) 費用負担の考え方

価格改善機会は重要である。価格改善の機会是一般に、市況好調の時には訪れるが、市況不調時には期待できなくなるかもしれないだろう。特に、小型株については売買量が少ないため、改善する価格幅は平均的に小さくても、時に大きく変化する。

小口投資家にとって最良価格は重要である。少額投資であるため僅かな価格差にメリットはない、とは考えないかもしれない。それは、情報探索費用の固定費用部分が大き、あるいは高い情報探索費用が掛かっている、という認識を個人投資家は持っている、からかもしれない。

しかし、小口投資家がどう考えようと、情報システム構築と運営の費用を誰が負担するのかの問題は残る。売買手数料とは、情報システム構築と運営の費用を投資家に負担してもらうのである。しかし、後述のように、競争によって手数料はゼロの方向に進んでいる。

価格とは別の費用分担システムを工夫するのは困難であるということかもしれない。そうであれば、費用は価格に組み込む方が好ましい。売買する投資家が負担すれば、情報システムの利用者が負担する受益者負担原則⁸になる。インフラに近い性格を持つシステムであっても、私的なシステムが有効なのかもしれないケース

になる。

2.3.2 その他要因と一物一価の原則

執行速度の速さや高い約定機会などが一物一価にどう影響するか、次に考えてみよう。

(1) 約定の敏速性、確実性そして信用・信頼と安心安全

発注から約定までの時間が短ければ、金利費用の節約になったり、手元資金がスムーズに手に入るなどの金銭的利益がある。資金を早く回収できれば、有利な投資機会を逃がすこともなくなる⁹。また、株式の信用取引には、支払金利¹⁰や借株料がかかる。支払金利は時間の長さとともに増える。

商店を見つけて入店しても品揃いがないので困るように、様々な情報を集め、決定した発注が、市場か何かの都合で100%予定どおり約定されないとする、不利益は大きい。

例えば、創業以来の年数が長い(証券)会社は、経験を生かして質の高い、しかも信頼できる仲介サービスを提供できるかもしれない。選ばれた商店はブランド力がある、という理解がされる。これは信用・信頼、安心安全に係る。

(2) 最良価格以外の他要因は一物一価へ影響する

速く約定する、確実に約定する、には証券会社が在庫を潤沢に保有している、市場には多数の売買注文(流動性)がある、という点が重要

8 利用者負担には、環境のように便益が利用者に均一に行き渡るため利用者全体で負担するケース、受益者は一部だが全体で負担するケース、直接の受益者である利用者のみが負担するケースなど、色々なパターンがある。特定の者に便益が生じるサービスは料金に近い形で負担してもらう制度が社会的に安定したシステムになると考えられている。

9 スピードは仲介サービスの重要な要素の1つである。金融機関の融資と預金振り込み・引き出しを比較対象にして考えてみよう。融資については、稟議書作成、審査、決済、会議、担保や保証の手続き、などには数週間から1ヵ月かかる。これをスピードアップすれば金融機関にとってリスクが伴う。預金振り込み・引き出しについては、昔は店舗配置が重要であったが、今やエレクトロ・バンキングであり証券業に類似している。

10 信用取引によって買いをするならば、証券会社から資金を借りて、元手以上の株式取引ができる。資金を借りた場合は金利を支払うことになる。信用買いにかかる金利は国債金利などと比べると大幅に高い。

になってくる。ちなみに、在庫（流動性）があるかないかは、後述する規模要因でもある。

ブランド力や在庫（流動性）は非競争的と従来呼ばれてきた要因である。従来のファイナンス経済学が体系的に取り扱ってこなかった要因である。

これらの、約定敏速性、約定確実性、信用・信頼と安心安全という要因を考慮することになれば、一物一価が成り立つ力は弱くなる。しかしながら、それらは市場参加者のニーズ・満足を満たしている。

(3) その他の非競争的要素

顧客から出された注文を購買代理人の系列・友好関係にある特定の商店に優先して発注する（プリファレンシングといわれている）ルールが設定されていることもあろう。このような場合、顧客の利益と特定の回送先の間で利益相反が生じる可能性がある。その場合、購買代理人としてはその事実を公表するとともに、顧客便益の向上にどう結びついているかの情報提供が必要になる。

2.4 ゼロ手数料でも最良価格は実現しない場合がある

2021年1月米国で起こったゲームストップ株が次に取り上げる問題の切っ掛けになる。それは、機関投資家勢による大量の空売りがまず話題になった。次いで、個人投資家による集中買いで空売り勢が買い戻しを迫られ、株価が乱高下して新たな問題になった。

そして最良価格が達成されない事態が実際に起こりえることが認識され深刻に懸念されるようになった。手数料がゼロになっても、あるいは手数料がゼロになってしまうと、最良価格は実現しない可能性があるのである。その事情の

概略を、報道資料を基に、記しておかねばならない。

(1) 注文執行市場の寡占化と非効率な価格形成

まず確認しておかなければならないのは、手数料ゼロ化が実現可能になったのはHFT（超高速取引業者）などによる支えである。証券会社特にスマホ証券は、個人投資家の売買注文の情報をHFTなどのマーケット・メーカーに回送する見返りとしてリベートを受け取り、それを原資として個人投資家の手数料を無料にしている。

一般的に買い手と売り手が多いほど株式市場の価格発見機能は高まる。それでは、注文執行市場の寡占化は価格形成にどのような影響をもたらすのだろうか。

注文執行市場がもし集中することになれば、それは健全な競争を阻害する可能性がある。マーケット・メーカーが大型化し、少数の業者が個人の注文執行を一手に担うと、良い価格がつきにくくなる恐れがあるのである。

(2) 手数料ゼロと短期売買そして非効率な価格形成

ゲーム感覚の操作で、取引を頻繁にするよう仕向ける無料アプリが、個人投資家の短期売買をすすめる。この点は米国が先行し、短期売買を繰り返しても、手数料がゼロであるため、手数料はかからない。手数料ゼロが短期売買を支持するのである。そして、リベートを稼ぐには、とにかく売買量を増やさなければならないので、証券会社特にスマホ証券にとっても好都合である。

投資のゲーム化は売買量の増加に貢献したのは事実である。しかしながら、思慮のない付和雷同型投資決定が増える恐れがある。プロとみられるヘッジファンドが空売りしている銘柄を

素人の個人投資家が大挙して大量に買い上げることが2021年1月米国で起こったのである。その結果ファンドが撤退し、個人投資家がプロ投資家を打ち負かす事例になった。

分析力と情報量でプロに見劣りする個人投資家の関心が市場に殺到することによって個人投資家の発注が超大量に流れ込む。しかも、それが一方方向に進む。そして、不都合なことに、そのような事態は予想外な時に起こる。手数料ゼロと短期売買は、それゆえ、非効率な価格形成を招く恐れがある。

3. 発注先市場の選択と情報的な価格

3.1 複数取引施設の発展

株式の同じ銘柄を売買するのに、今や、先進国では複数の注文先市場が存在するようになっている。ここで言う市場とは取引施設あるいは取引所や取引プラットフォーム、のことである。具体的には、取引所以外に、取引所代替の代表として日本のPTS (proprietary trading systems) あるいは米国のATS (alternative trading systems) あるいは欧州のMTF (multilateral trading facilities), さらに、詳細は後述することになるがダークプールと(証券会社)内部付け合わせ、である。その背景として起こっているのは執行市場の分断化、もっと正確に表現すると執行市場間競争、と言われる現象の出現と激化である。

考えて見れば、情報通信とその処理における飛躍的な技術進歩が証券仲介業なかんづく取引施設経営業への参入を容易にした、のは疑いのない事実であるように思われる。さらに、その

ような新参者の取引所・取引施設をHFT(高頻度取引)の活動が支えた、と考えてよいだろう。しかしながら、この最後の点はもっともありえる事柄ではあるが、厳密には検証されるべき仮説であるかもしれない。

このような環境の下で、投資家・トレーダーにとって重要になったのは、投資を決定した後、発注市場を決定しなければならなくなったことだろう。それでは、投資家・トレーダーは発注する執行市場をどのように選択するのか、どう選択しているのだろうか。その行動と価格の情報性の関連性について、最近の研究結果であるZhu (2014), Gomber, Sagadey, Theissen, Weber and Westheide (以降GSTWWと略)(2015)とTombeur, Degryse and Wuyts (2015)などの分析を参考に、考察してみよう。そして、発注戦略が他の投資家に与える様々な影響も、その関連で、Kervel and Menkveld (2016)などを展望して、分析してみる。

いずれのトピックスも、代替執行市場が大きくなり、HFTが活動している日本のような国の市場参加者と関係者にとって極めて重要であろう。執行市場の分断化、より正確には執行市場間における激しい競争が日々進むなかで、投資家・トレーダー行動の詳しい説明が待たれる。

本節は辰巳(2015a)の続編である。前稿では株価という言葉の主表題の中で使っているが、本稿では価格という言葉に代えて使うことにした。どのような商品、証券にも適用できる議論だからである。

まずは、幾つかの基礎的な概念の解説から始めてみよう。

3.1.1 執行市場

市場は、主市場とその証券が発行された市場

ではないが取引だけがなされる市場の2つに分けられる。株式などの証券が発行された市場を主市場 (primary markets) と呼ぶ。その証券の発行の手続きが済み、初取引日を経た後、当初の保有者の手を離れて売買される市場は、必ずしも、その証券が発行された市場ではないが取引だけがなされる市場を含めて、執行市場 (execution markets) と呼ばれる。

主市場が上場のために投入した様々な資源を負担することなく、さらには上場を許可した責任を負うこともなく、他の取引施設あるいは取引所ではない仲介業企業が該当の証券の売買仲介と価格付けを行っているのが最近の証券市場の姿なのである。

(1) 執行市場の諸特徴

執行市場は様々な特徴を持っている。差別化のために独自の特徴を強く打ち出している、というような表現の方が適切である。鳥瞰すれば、各市場は即時性 (この概念は時間や速度の変数であるが、直接測ることが出来ず、どんな変数を代理として用いられているか等の関心が持たれている)、需給吸収力 (ふつうデプスや取引規模で代理される)、匿名性の3点で相互に大いに異にしている。前2者はそれぞれ執行スピードと流動性に係るが、それより広い概念である。

そして、様々な市場がもし類似の特性を持っているとすれば、それらの市場の間の比較で重要になってくるのは、注文の形態などに応じて定められている手数料・リベートを含めた取引

コストの違いである。これが注目すべき第4の点になる。

(2) ダークプール

ダークプールとは、顧客注文の間、顧客注文と自己勘定ポジションの間の需給対当機会を証券会社内で電子的に見付け、取引を成立させる、証券会社が設ける特別な施設 (ファシリティ) である。昔から存在する証券会社の内部付け合わせ (インターナル・クロス。後述のように、海外文献ではSIと略されることがある) と実際上区別することが困難な場合がある。少なくとも、第三者から見るとそうである。

日本の場合これらの市場における取引の約定については東証 ToSTNeT-1¹¹で行われる。その結果、そこでの公表数値を用いれば、集計値ではあるが、市場の大きさについて大よそ予測できる。

ダークプールには、① 顧客が出す発注の匿名性が保持されることによって市場インパクトを小さくできる、② 仲値でマッチングが出来る等によって取引価格の向上¹²が期待される、③ 参加できる顧客を証券会社がスクリーニングすることによって、取引のカウンター・パーティーが限られ、関連するリスクが制御できる、等の特徴がある。

(3) 非表示注文

ダークプール以外にも、注文を匿名化できる取引所やPTSが存在している。このサービスは、一般に定型化されたものであるが、取引所やPTSあるいは証券ブローカーによって投資

11 ToSTNeT (Tokyo Stock Exchange Trading NeTwork System) は東証の立会外取引を行うところで、1998年6月29日から単一銘柄取引 (1999年9月30日までは大口取引)・バスケット取引 (ToSTNeT-1) を、同年8月7日から終値取引 (ToSTNeT-2) を開始して以来、売買立会の円滑な執行が困難である大口取引やバスケット取引等に対応するための取引として利用されている。2008年1月15日からは、取引時間が拡大され、独立した市場となった。

12 ちなみに、PTS、ダークプール等の代替市場執行の利用によってもたらされる価格改善効果は、時期や銘柄によって違いが存在する。サンプルの詳細は不明であるが、イメージを持ってもらうために記しておくと、平均6~7bps程度であるそうである (Fidessa (2013))。

家・トレーダーに提供される。

他方で、投資家・トレーダーは、全注文を分割し、市場状況に応じて小口の注文を自身で出し続けていけば（残りは直ちに発注せず市場状況を見ながら発注する）非表示注文と同様な効果を得ることが出来る¹³ かもしれない。また、場合によっては、決定した投資額あるいは数量のすべてについて直ちに発注せず、様子見することが最適な市場状況もありえる。しかしながら、これらのトレーディングを遂行するためには、より多くの手数料が必要になり、さらにトレーディング部門の陣容を充実したり、最新 IT 機器を増設することが必要になるなどの付随するコストがかかる。これらは取引コストと総称される。取引所や PTS など取引施設は、これらコストを効率化し（場合によって自己負担もし）て、投資家・トレーダーには廉価な非表示注文サービスを提供するのである。

これに関連して実証分析を行う上で解決困難な問題は、取引施設の形態を超えて複数の業態が非表示注文サービスを提供するが、相互に微妙な差異が存在する点であろう。その内容は相互に異なるため、取引シェアへの影響はまったく同様ではなく、適切に識別できないからである。非表示注文についてのその他の点は辰巳(2015b)も参照のこと。

3.1.2 執行リスクと執行コスト

執行リスクとは、売買の相手が見つからず執行（取引）できない可能性のことである。執行

コストは、執行はできたが予想外の高値で買う、予想外に低い価格で売らざるをえなくなる場合が存在すれば、当初指値とそれとの差額の金額を指す。それぞれ非執行リスクと非執行コストと表現される場合もあるが、意味は同じである。

執行コストの計算方法を提供し、かつその管理手法である IS (implementation shortfall) は、ファンド・マネジャーによる発注価格とトレーダーにより実際に執行された価格の差である総取引コストの最適化を目指す。この総取引コストは、①自身の売買によって価格を不利にってしまう事で発生するマーケットインパクトと②投資戦略策定から市場へ発注・約定するまでに経過する時間の間に価格が変動する事によって発生するタイミングコスト、③未約定で手元に残ってしまった証券の価格が変動する事によって発生する機会コスト、に分けられる。それゆえ、IS はこれら 3 つのコストのバランスを図る投資・トレーディングの管理手法である¹⁴。

3.1.3 ウォッシュ・トレード

執行市場の選択という視点より更に発注戦略の詳細に立ち入った概念が、同一銘柄を別々の証券ブローカーを通じて同時に売る、あるいは同時に買うウォッシュ・トレーディング (wash trading) という取引手法である。これによって、自身の取引手口の詳細を公にせず済ませられる。

ウォッシュ・トレーディングは、証券を買（あ

13 この事実から、規制当局が、何らかの理由で、取引所や PTS あるいは証券ブローカーに対して非表示注文というサービスの提供を禁止するべきであると決めても、この禁止規制は有効に機能しない、ことがわかる。それは、投資家・トレーダーが様々な発注戦略を採ることを禁止するに等しいからである。規制当局は、個々の投資家・トレーダーが行う投資戦略、トレーディング戦略の立案に関して、有効に規制できないのである。

14 例えば、VWAP を用いて日単位で計算する場合、インパクトコストは $(\text{当日 VWAP} - \text{平均約定単価}) \div \text{前日終値} \times \text{約定率}$ になり、タイミングコストは $(\text{前日終値} - \text{当日 VWAP}) \div \text{前日終値} \times \text{約定率}$ になり、機会コストは $(\text{前日終値} - \text{当日終値}) \div \text{前日終値} \times (1 - \text{約定率})$ となる。

るいは売)った後それを売る(あるいは買う)という往復取引(round trip trading)を指す。注意すべきは、証券を買った後しばらくして、それを売却して、市場リスクを被る、あるいはポジションの変更が起これば、ウォッシュ・トレーディングとはみなされない、点である。

しかしながら、リスクとポジションに係らず、同一銘柄の売りと買いをそれぞれ違うブローカーに発注すれば、他の投資家の買いや売りの行動を誘う可能性があり、市場操縦とみなされる。このようなウォッシュ・トレーディングは米国においては1934年証券取引法違反である。

売却で損失を出した後同じ証券あるいは実質的に同じ証券を30日以内に買う時にウォッシュ・トレーディングが起きる。これによって損益が相殺しても、税を逃れられことはなく、30日以内では損益相殺はできない課税ルールが米国では適用される。

米国商品先物取引委員会(CFTC)の関係者は、例えば2012年10月9日の講演などにおいて、HFTが市場価格を過度に変動させている外、ウォッシュ・トレードを多用しており、投機的取引に利用されている等と主張し、かなり踏み込んだ規制改革が必要であると提案していた。HFTを完全に停止させるべきとは考えていないが、何らかの対処は必要であるという主張を展開していた。

3.2 執行市場選択の理論的分析とその実証

3.2.1 投資家の執行市場選択の分析

投資家が執行市場をどのように選択するのか、有力な理論が無い中、Zhu(2014)の分析は当初大いに注目されたので、紹介し、コメントしてみよう。

3.2.1.1 投資家の執行市場選択についての1つの視点

(1) Zhu(2014)の分析の前提

経済には、情報を持つ投資家と情報を持たない投資家が存在するでしょう。そして市場には、仲介機能を十分に果たす取引施設Aと果たせない取引施設Bがあるでしょう。そうなるのは、取引施設Aには、売買に応じてくれるマーケット・メーカーが多数いるからかもしれない、あるいは優れたマッチング・エンジンがあるからかもしれない。

投資家が発注にあたって持つ関心は、迅速な執行(speedy execution)であるでしょう。取引施設Bには執行リスクがあることになる。

(2) 投資家の行動～理論の展開と結論

情報を持つ投資家同士は、その時存在している共通の情報を保有することになり、それゆえ保有情報が共通化し、その結果売買注文が片寄り、売買は対当せず取引は成立しなくなる傾向がある。それゆえ、彼らは、約定し易い、売買に応じてくれるマーケット・メーカーのいる取引施設Aに発注する傾向が生じる。情報に反応して売買する投資家が多くいる、そのような投資家が参加することにより、取引施設Aの価格形成機能は向上する。

しかしながら、マーケット・メーカーが少ない取引施設Bにおいて、あるいはマーケット・メーカーが少なくなる時期には取引施設Aであっても、このような市場で暴騰・暴落が発生する。1987年の米国ブラックマンデーでは、このような事が実際に起こった、と主張する研究が幾つかある。また、最近時点に目を向けても、マーケット・メーカーが例え多数存在していても、彼らが単なるボランティアであれば同様な暴騰・暴落の心配がある。

取引施設間競争の結末と NMS のコストの考察

他方、情報を持たない投資家は相互に売買が相半ばし、対当し易くなる。彼らは、マーケット・メーカーのいない、あるいはマチング・エンジンの劣る取引施設 B でも、この点に関しては、発注する市場にこだわりはない。

(3) 理論的分析の結論

Zhu (2014) は、取引施設 B をダークプールと認識する。そして、ダークプールの存在によって正規の市場である取引施設 A の価格形成機能は更に向上する、と結論付ける。

3.2.1.2 広い視野からの考察とコメント

現実に関心を持って見れば、投資家の関心は執行リスクだけではない。情報漏洩防止、フロント・ランニング回避、などの取引の匿名性によって達成される目的もある。市場インパクトをどれ位回避出来るかも執行市場選択における大きな要素になろう。確かに、これらの要因は相互に関連し、分析は難しい。しかしながら、現実への応用力のある理論は出来るだけ多くの要因を取り込まなければならないのも事実である。この点から、Zhu (2014) には欠けている所が多数あると判断される。

実際、EU 株式市場を分析した GSTWW (2015) は、後述のように、Zhu (2014) による結論が成立していないことを実証している。

(1) 日本の事情から解説する

取引所外市場であるダークプールの代表的存在の米国リクイドネットは2008年6月に日本株の取引を開始した。そして、2015年11月19日の日経新聞は、東証の取引に占める国内ダークプール市場の割合は7%から10%にもなり、2012年の年末以降売買高が3倍に増えた、と報道している。

ダークプールは、HFT が少ないため、HFT を避ける傾向のある投資家に選好される余地が

ある、という分析があるそうである (<http://www.bloomberg.co.jp/news/123-NXPNGNR6TTDSJ01.html>)。ダークプールでは HFT の活動は少ないと認識されているようであるが、その理由は述べられていない。数字データも体系的に提供されていないので真偽不明であり、残念ながら、この主張に基づいて議論をさらに進めることはできない。

(2) 一般的な事情から解釈する

ダークプールは、① 取引の匿名性が確保され、② 他の市場参加者や市場価格に対する影響を最小化し、③ 大口取引であっても執行コストを増加させずに取引できる、自動売買マッチングする取引環境を提供しており、機関投資家に利用されてきた、と見られている。これが、これまで米国などで多くの人が考えてきたダークプールである。

Zhu (2014) の結論は、ダークプールを悪と位置づけるような印象を与えるショッキングな論文表題(疑問文ではあるが)を付けているが、この多数意見と合致しない。Zhu (2014) の分析の要は、情報を持つ投資家と情報を持たない投資家の存在と執行リスクの2つだけであった。それゆえ、理論モデルを適用できる守備範囲の狭さが結論に影響しているだろう。

3.2.2 投資家間の相互作用～バック・ランニング

3.2.2.1 バック・ランナーの行動と情報的な価格～Yang and Zhu (2015) の研究

情報を持っている投資家の注文フローを事後的に捉えて、彼らと発注競争を繰り広げるバック・ランナー (back-runner) と呼ばれる市場参加者の行動を Yang and Zhu (2015) は理論的に分析する¹⁵。バック・ランナーとはフロン

ト・ランナー (front-runner) の反対語である。その名詞はよく使われる用語であるフロント・ランニング (front-running) である。

理論展開は複雑であるが、そのメカニズムは言葉で簡単に表せる。自身の注文フローがバック・ランナーによってもし正しく捉えられてしまうならば、情報を持っている投資家は何かの形でノイズを加えて発注する、かもしれない。その結果、情報を持っている投資家は有利に取引を済ませることができるようになる。しかしながら、それによって付けられる取引価格は (ファンダメンタルズ情報を織り込んでいない、という意味で) 情報的でなくなる。さらに、情報を持っていない投資家・トレーダーも取引に参加するため、市場で付く価格は更に情報的でなくなる。

しかしながら、幾ばくかの時間が経過した後、バック・ランナーがより正しい情報を持って発注競争に参加するため、取引価格は情報的になる可能性が生まれる。その理由は、バック・ランナーが、直前に付けられた価格を見るのではなく、ファンダメンタルズ情報をより正しく織り込んでいる注文フロー自体を見て発注するようになるからである。

3.2.2.2 バック・ランニングの実証分析へ

Kervel and Menkveld (2016) の研究

HFT の参入によって、スプレッドが縮小し、流動性も高まり、小口投資家にとっては好ましい変化もたらされた、というのが大方の見解である。しかしながら、機関投資家に代表される大口投資家にとっては一体どうなのかと、Kervel and Menkveld (2016) は問題提起する。

前小節から続くテーマであるので、本節で紹介しよう。

具体的には、元来大口であるため、小口に分割し、タイミングを見て発注することが必要になった機関投資家の取引コストと HFT の買い数量から売り数量を引いたネットの買い (買い越し) がどのような関係にあるのかを分析する。そして、HFT は機関投資家と同方向の売買をしているのかを検証する。

(1) スウェーデン株式に係る取引等データとその処理

Kervel and Menkveld (2016) の対象になるのは2011年1月1日から2013年3月末までのスウェーデン株式に係る取引等のデータで、日次でなく、日中のタイム・スタンプがあるデータである。2014年3月23日からはNASDAQ OMX への報告が義務でなくなり、同様なデータは存在しなくなっている。

複数の株式ブローカーを使うエンドユーザーの注文・執行のデータ使われ、4大機関投資家 (APG, DNB, NBIM, and Swedbank Robur) から入手された。また、HFT の識別は、取引所が行ったカテゴリーではなく、会社名から行われ、取引高の3分の1を占めると報告 ("Europe's Top 10 High-Frequency Kingmakers," *Financial News*, October 3, 2011) されている大規模HFT: Citadel, Flow Traders, Getco, IAT, IMC, Knight, Optiver, Spire, Susquehanna, and Virtu が識別された。

元来801,341件もの小口注文が5,910件の注文にまとめられた (それぞれは1件当たり平均135件の小口注文からなる)。筆者の経験では、

15 バック・ランニングを更に一般化した研究もある。Boulatov, Bernhardt and Larionov (2016) はバック・ランニングが最適な行動であるゲーム理論的多期間モデルを提案しているが、外生的な価格インパクト関数を前提にしている。この点から、この理論の応用性には限界があるように筆者には思われるのである。

小口注文は同額、同方向なものも多く、このような処理に納得できるケースも存在するが、一般に真摯な研究者は納得できないだろう。

(2) 計測結果と解説

主要な結論は2つになる。① 機関投資家の注文執行の後最初の1時間の間 HFT は反対売買をする。この行動はマーケット・メーカーと理解される。しかしながら、その後数時間に渡る執行では同方向の売買をする。この点は、バック・ランニングと整合的である。そして、後の数時間の間、HFT は活発な在庫保有をしている。これはヘッジをする市場も存在していないので、HFT はリスクを取っている、と解釈される。

この HFT の行動によって、② 機関投資家の IS (implementation shortfall) の平均は HFT が売買に応じている時は低い水準であった。そうでない時の IS の大きさは Anand, Irvine, Puckett and Venkataraman (2012) などの先行研究とほぼ同じ程度の大きさであったようだ。

(3) 執行コストに関する先行研究と比較

関連する幾つかの研究があるので紹介しておこう。カナダのブローカーから得られたデータを発注行動のスピードの推定に用いて HFT を識別する Korajczyk and Murphy (2014) は、同じブローカー・データを用いて大口注文を識別し、大口注文発注時点前後での HFT 行動を分析する。そして、Kervel and Menkveld (2016) と同様な結果を得ている。

他方、米国株式を分析した Tong (2015) は、非 HFT の IS に関して、Kervel and Menkveld (2016) と正反対の結論を得た。しかしながら、Tong (2015) には、データが粗すぎる問題がある。売買反対側の注文との付け合わせを見る

のではなく、累積ネット注文残の反転をもってマーケット・メーカーと見なす、などの欠点もある。

(4) その他の注意点

幾つか注意して理解すべき点がある。① Kervel and Menkveld (2016) の分析は因果経路については問うていない。② HFT はバック・ランニングしているが他にも色々戦略を採っている。バック・ランニングはそれらのうちの1つに過ぎないのである。③ 非 HFT のうちの一部を構成するに過ぎない機関投資家の注文・取引データが分析され、広く非 HFT を分析した研究結果とは直接比較できない。具体的に述べてみれば次のようになる。現下の1秒間の HFT の注文によって、続く30秒間の非 HFT の注文を予測できることを報告している Hirschey (2014) とは、この理由によって比較可能ではない。

また、Brunnermeier and Pedersen (2005) は情報を持っていない投資家へのフロント・ランニングを取り扱う理論モデルであるが、Kervel and Menkveld (2016) の研究が注目しているのは情報を持っている(とみなしてよい)機関投資家へのフロント・ランニングであり、分析対象はまったく異なる。

3.3 市場間シェアの純粋な実証分析～展望

3.3.1 市場間シェアの実証～GSTWW (2015) による EU 市場の分析

GSTWW (2015) は、各市場の諸特性に応じて、投資家・トレーダーは発注先の市場を選択するだけでなく、注文規模も決めている、ことを流動性のある EU 銘柄を用いて示した。詳しく紹介しよう。

3.3.1.1 市場選択と注文規模の同時決定の分析方法

(1) データと被説明変数

分析は NYSE Euronext (Paris, Amsterdam and Brussels), ドイツ, イタリア, スペインの各証券取上場の EuroStoxx50, DAX30と CAC40の構成銘柄を対象に, 2011年1月から2013年6月までの期間のデータがサンプルになる。サンプル数は約5万。銘柄数は, 結局, 市場間重複とデータ不備の2社を除外して82銘柄になった。

発注先としては次の5グループが取りあげられる。① 取引所と3大MTF (multilateral trading facilities) における9:00から17:30までの連続取引セッション。② 寄り付きと大引けのオークション, ドイツ証取の日中オークション, ボラティリティ変化による取引中断後なされるオークション。③ Instinet, Liquidnet, Nomura, POSIT, Blink, UBS, BlockCross と Millenium の8つを含め12あるダークプール。④ MiFID に登録されている業者が社内で付け合せする内部化市場 (systematic internalizers。以下ではSIと略)。最後に, ⑤ OTCである。

そして, さらに取引規模が4つに分けられ規模別にも回帰式が計測される。その結果, それぞれの全区分を含めて, $(5+1) \times (4+1) = 30$ ケースが計測対象になる。それぞれのシェアが被説明変数になる。

(2) 説明変数に何が採られるか

各発注先グループのシェアが, その動きを説明すると考えられる幾つかの説明変数に回帰される方法が採られる。説明変数の特徴は, 主市場

と執行市場が区別されている, 投資戦略を想定している, という2点である。頑健性のテストがなされていないため変数選択に改善の余地は残されているが, 説明変数は次の通りである¹⁶。

まずは, ボラティリティ指数 VStoxx (ヨーロッパ版 VIX 指数) である。次いで株式が発行された主市場の市場条件を代理させる次の3つの流動性指標, つまりビッド・アスク・スプレッド, 表示された最良デプス, そしてスプレッドが1ティックに収まっている1日当たり時間の平均比率(%)である。

続いて, リターン (ただし, ポートフォリオ・リバランスやトレンド・フォロー戦略を考慮するためにプラスだけとマイナスだけの2系列に分けられる), 仲値の1分間ボラティリティ, フリーフロート (free float, つまり売買可能な上場企業の株数 Shares of a public company that are freely available to the investing public) である。

3.3.1.2 説明変数の効果～計測結果

(1) ボラティリティ

個別企業のボラティリティと市場全体のボラティリティの増大は, OTCのシェアを減らし, 取引所のシェアを増やす, という計測結果が得られた。この現象は, 投資家は, ボラティリティの増大によってリスク管理を強めると同時に, より即時性を求めるようになり, 即時性が高い取引所へ売買をシフトさせるためであると解釈される。

(2) 流動性

主市場の流動性の時系列的な変化がどうシェ

16 分析するデータの処理方法は次の通りである。市場価格から10%ずれた気配で出された注文の他, 明瞭におかしい注文のデータは除外される。前日高値より150%高い, 低値より50%低い取引も過誤なものとなし, 前日大引けのフリーフロートより10%大きい規模の取引あるいはe5000万以上の取引(金額では全体の20.2%に達するが)を, 無視する。Fidessaが報告しているデータに基づくと, これらを除外しても, サンプル数は取引所取引の90%以上, SI取引の99%以上, OTC取引の80%以上を占めている, そうである。

アに影響するかが注目される。デプスが厚くスプレッドが狭い流動的な時には、取引所の取引は増える。同時に、発注規模も大きくなる。

他市場への影響は次の通りである。主市場のデプスが増えれば、SI の活動が活発化する。そして、その程度は (SI より劣るが)、ダークプールも活発になる。しかしながら、小規模 OTC 市場では変化ない。

これらの関係は発注規模によっても変わってくる。大規模なダークプール取引と SI 取引にとって、主市場のスプレッドは有意ではないが、大規模 OTC 取引にとっては有意であった。結局、ダークプールにおける大規模取引にとって主市場の流動性は関係ない。ところが、大規模 OTC 取引にとっては主市場の流動性は重要になる、ということである。この点は OTC が主市場の補完的市場であるという見方と矛盾しない計測結果だ。後掲の(4)も参照。

(3) リターン

過去のリターンの高さは、SI やダークプールのシェアを著しく高める。他方、OTC のシェアについては「小口 (大口) の注文の場合に負 (正) の効果を及ぼす」という計測結果が得られた。

ちなみに、過去のリターンの高さは一般に活発な取引量を説明するものである。過去のリターンが高いかどうかという事実には、モメンタム戦略あるいは逆張り戦略を行う投資家に関心を寄せるだけでなく、パッシブ・ファンドもインデックスの変化に応じて銘柄構成を定期的に変える。さらに、個人投資家やアクティブな運用マネージャーも過去の価格に基づいた戦略を採っている。それゆえ、得られた計測結果は、OTC についての理由は明確ではないが、その他市場では当然の帰結ではある、と解釈される。

(4) 発注規模

注文規模によって発注先はほぼ分けられているように見える。OTC は大規模取引にとって魅力がありそうである。これは、筆者の考えでは、ほぼ常識的な計測結果である。

さらに興味ある計測結果は、分割注文をすることを決め、どこに発注するかを決める時である。分割発注は、もっぱら発注規模に依存し、発注先取引施設の流動性には依存しない。しかしながら、分割をどのようなタイミングで行うかは発注先の流動性に依存する。

(5) 企業規模

企業のフリーフローが増えれば、大規模取引のし易さからと考えられる理由によって、取引所からダークプールへのシェア・シフトが起り、そしてすべての市場において大口取引を増やす、という計測結果が得られている。

3.3.1.3 適切な代理変数が無い要因の分析～GSTWW (2015) の計測結果の続き

逆選択とは、情報を持っている者とそうでない者がいる市場において、市場参加者がそれぞれ合理的に行動しても、情報を持っていない者は全体からみれば非合理的な選択をする現象である。逆選択は、情報の非対称性だけでなく、即時性や匿名性からももたらされる。このような逆選択には一般に広く適用できる適切な代理変数は存在しない。

そして、執行市場が多数存在する場合、次元が多くなりすぎ、ダミー変数はもはや使えない。例えば市場間での呼び値刻みの違いを適切に説明変数群に転換することは困難になる。これらの要因に係る計測結果を以下の(1)から(4)に理由を書き加えてまとめることにしよう。

これらの要因の重要性は疑いの余地がない。個別銘柄を売買するのではなく、ポートフォリ

オの構成に拘るパッシブな運用者は価格交渉が出来る OTC や SI を好む。他方、過去のリターン情報に基づいてアクティブに売買している投資家は、取引の意図を隠すために分割して発注するのがふつうであり、即時性だけでなく匿名性を好む。

(1) 呼び値刻み

他の条件を一定にして、呼び値の刻みが細くなれば各気配のデプスは少なくなる。これは実証するまでもない事実である。そして、それは執行確率を低くする。さらに起こりえることは、執行確率が低くなれば、投資家やトレーダーは他の市場に移ることである。あるいは、執行確率が低くなれば、投資家やトレーダーは、Parlour (1998) が示唆したように、アグレッシブな成り行き注文を出す可能性がある。スプレッドが呼び値刻みによって制約されている場合猶更である。

(2) 即時性

即時性については特定の代理変数が選ばれ帰帰分析に使うということはない。しかし、諸変数が市場シェアの大きさに影響するメカニズムの説明においてキーワードとして使われる。例えば、企業の決算発表というようなイベントにあたっては、素早い対応を行わなければならないため、即時性があるとみられる取引施設である、ダークプールや内部化市場が選ばれ、シェアが増える、という工合である。

(3) 匿名性

GSTWW (2015) が取り扱ったデータでは、配当落ち前後に、OTC と大口内部化市場で、大きな価格スパイクが観察される。詳細は省くが、特定の裁定戦略のポジション建てと解消によると見られ、これらの市場が選ばれて使われたのは匿名性によると考えられ、価格交渉も出

来る点が評価されている、と解釈された。

(4) 逆選択等についてのまとめ

取引施設間の魅力の差は、情報の非対称性の大きさ、そしてその影響が著しい決算発表と必ずしもそうでない配当落ちという2つの企業関連イベントを実例として取り挙げて、考察される。このような形で逆選択を考えることによって、それぞれの取引シェアの違いが解釈される。

具体的には、企業の決算内容については私的情報を獲得し得る投資家と必ずしもそうでないその他投資家が存在し、情報保有の非対称性は著しい。その結果、決算発表に当たってその他投資家は逆選択に陥る。他方、配当落ちに関する情報をどれ位持っているかに関しては投資家間に大差なく、逆選択は見られない。

OTC 取引は、決算発表日前後に減り、配当落ち日前後に（大口取引を中心に）増える。取引所のシェアはまったく逆の動きを示す。この現象を解釈するには、情報の非対称性の有無を使うと合理的である。

最後に特筆されるべきは、得られた計測結果は逆選択があることによってダークプールの魅力は増すという結論を示唆していると GSTWW (2015) は主張する点である。具体的には、ダークプールのシェアは、決算発表日とその前後ですべての取引規模で増大する一方、配当落ち日前後には減少する、からである。その結果、既述の Zhu (2014) の「情報を持つトレーダーの執行確率はダークプールにおいては低く、それゆえ彼らは取引所で取引する方向に向かう」とする結論とは違う計測結果が得られたと主張される。

他方、SI のシェアは、配当落ち日だけでなく決算発表日にも、増加する。前者の現象は特に大規模取引で観察される。これは第三のタイ

プの動きであり、筆者の考えでは納得いく説明を行うことはさしあたり困難で将来の研究課題として残される。

3.3.2 匿名性の考察とその実証～Tombeur, Degryse and Wuyts (2015) による Amsterdam 上場銘柄研究

Tombeur, Degryse and Wuyts (2015) は、トレーダーがダークプールへ注文を出す (dark trading) 場合と取引所への注文を非表示にする (hidden order trading) 場合の差異を比較する。それぞれのシェアはどのような要因によって決まっているのかは従来研究されたことがなく、多くの研究者は高い関心を示すものと考えられる。

また、両者は代替的なのか補完的なのかどうか、それをどのように検証するべきなのか、など残された研究課題は多かった。

3.3.2.1 匿名性の更なる考察

Tombeur, et al. (2015) の研究を紹介する前に基本的な事柄・事実の解説から始めてみよう。

(1) 取引所の非表示注文

ダークプールと取引所の差異あるいは各カテゴリー内の差異については、幾つか挙げる事ができる。ダークプールの非表示については上の3.2.1.2節などで既述である。取引所の非表示注文については、① 第三者にとってある程度推測可能である。しかしながら、推測できるのは既に出されている非表示注文に限られ、これから出される非表示注文は当然のことながら予測するしかない。② 非表示注文といっても取引所ではアイスバーク注文などの定型化された形態が中心である。③ MTF (既述のように欧州での呼称。日本や米国では PTF や ATS) では注文を全面的に非表示にできる場合がある。

(2) ダークプールへの発注を取引所非表示注文に代えると

取引所非表示注文をダークプールへの発注に代えても、投資家・トレーダーにとって、変わりなく問題は少ない。しかしながら、逆に、ダークプールへの発注を取引所非表示注文に変えると、投資家・トレーダーにとって、① 自身の発注情報が推測されるかもしれない。その結果、多少とも市場インパクトが生じてしまう。② 有利な価格が達成できないかもしれない。③ 取引所の注文仕様に合わせて発注量や発注のタイミングを変更しなければならない可能性が生じる。さらに、④ カウンターパーティ・リスクが生じる、などの問題が起こる。

3.3.2.2 Tombeur, et al. (2015) による匿名性研究

(1) 分析方法の紹介

実証分析する対象は、Euronext Amsterdam 上場の27大型銘柄の2007年11月から2010年9月まで738開場日である。取り引きされている取引所には、上場している Euronext だけでなく、Chi-X, Turquoise と BATS が含まれる。ちなみに、Chi-X は当該サンプル期間始まりの2007年以前から営業しているが、Turquoise は2008年9月1日から、BATS は2008年11月14日からの参入である。

研究方法は、それぞれの市場シェアを他の市場シェア、その他の変数に2SLSで回帰する。それゆえ、推定体系はコントロール変数を除いた主要部分で対称形になる。そして、係数推定値が相互にマイナスであることをもって代替的、それらの係数推定値が異なることをもって不完全な代替性、とみなす。

この方法はシェアの分析に良く用いられる計量分析法であり、経済学の多くの分野では従来か

ら適用されている。その結果この計測方法を巡っては今後様々な改善が行われるかもしれない。

(2) 計測結果と考察

Tombeur, et al. (2015) の計測結果によると、① 非表示注文は、表示デプスが少なく、スプレッドが狭く、効率的な注文転送システムである SOR (smart order routers) を使うトレーダーが少ない、出来高の多い日に、好まれて多く出されている、ようである。② アルゴリズム取引は両者での取引が少ない。③ 両者は代替的ではあるが、完全ではない。既述のように、ダークプールへの発注は取引所非表示注文に代わるが、逆は真ではないからであろう。それゆえ、ダークプールを規制すれば、そこで活動している投資家に悪影響を及ぼすと著者達は言う。

計測結果の前二者①と②に対しては、ユニークな研究であるため比較対象になる研究がなく、議論の背景となる理論もなく、残念ながら評価できない。それらの評価は将来なされることを期待したい。③ は上の3.3.2.1節(1)と(2)の議論と整合的である。

研究方法上の問題点を1つ追加してみれば次のようになろう。新参の代替市場は分析のサンプル期間の途中から営業を始めている。それゆえ、起こった事柄はシェアの変化だけではない。新規参入については、新たな説明変数が必要なのかもしれないのである。

3.3.3 気配の情報性～Ibikunle (2016) による FTSE100構成銘柄の市場間比較

(1) 分析方法の紹介

Ibikunle (2016) の研究は、BATS Chi-X (BXE

と略された) の板である CXE (チャイエックス・ヨーロッパの略。CBOE グループが BATS を2017年2月に買収して現在 Cboe CXE) とロンドン証取 (London Stock Exchange, LSE) の板である SETS (Stock Exchange Electronic Trading System) が持つ気配の比較情報優位性上の質 (comparative informational quality of quotes) を、両取引施設で共通に取引される FTSE100構成銘柄で比較する。2014年7月1日から2014年11月28日までの108日間の共通取引47銘柄のデータを Gonzalo and Granger (Gonzalo, J. and Granger, C. W. J., (1995) "Estimation of common long-memory components in cointegrated systems," *Journal of Business and Economic Statistics* 13, pp.27-35.) 等の技法で分析する。

Ibikunle (2016) は、様々なスプレッドを両市場で計算し、やはり伝統市場の方がスプレッドは狭く、流動性があることをまず示す。続いて Gonzalo and Granger の技法を適用し、伝統市場は価格発見機能が劣ることを示す。価格リーダーシップの強さは、どのような情報を考察するか、ノイズがどれ位あるか、などにも依存する。それにも係らず、この結論は強固であり、BATS Chi-X における CXE の価格リーダーシップは取引活動が低水準であっても達成された、という点を強調する。

(2) 新しい情報変数と結論

該当市場が価格発見に果たす貢献の大きさの代理変数として、情報リーダーシップ・シェア ILS (information leadership share) という概念が計算される。理由は後述するがその詳細¹⁷は省

17 背景となる文献は次である。Putnins, T. J., (2013) "What do price discovery metrics really measure?" *Journal of Empirical Finance* 23, pp.68-83. Yan, B. and Zivot, E., (2010) "A structural analysis of price discovery measures," *Journal of Financial Markets* 13, pp.1-19.

略する。

そして、この情報リーダーシップ・シェア ILS の決定因を探るために、情報に基づくトレーディング (informed trading) の代理変数としての PIN¹⁸、非公開取引額 (dark trades) の対数値あるいは BXE における公開取引 (lit Chi-X trades) に対する非公開取引 (dark Chi-X trades) の比率、該当日の該当銘柄の取引数に対する発注メッセージ数 (アルゴ取引の代理変数)、で ILS を説明する、単純 OLS、時刻固定、銘柄固定、GMM の 4 つの推定が行われた。いずれの推定式においても有意な変数は PIN だけであった。

市場シェアの決定因を探るために、CXE の市場シェア (日次取引価値額シェアの対数値) を、同情報リーダーシップ・シェア ILS、同取引規模 (平均日次取引高の対数値)、同取引件数 (取引件数の対数値)、ボラティリティ (日中仲値リターンの標準偏差の対数値)、その他コントロール変数、などに回帰するなどの分析も個別銘柄毎の OLS や GMM によるパネル計測で行われた。その結果、情報リーダーシップ・シェア ILS 変数は有意で、取引規模や取引件数も市場シェア獲得に貢献している、という計測結果が得られている。

結論として、Ibikunle (2016) は次のとおり要約する。新参市場は、必ずしもスプレッドが狭いわけではなく、それゆえ流動性を提供しているのではなく、それよりは効率的な価格を提

供し市場に受け入れられている。つまり市場参加者にとって重要なのは特定の市場の価格発見機能なのである。

本稿の目的は技法の解説や妥当性の検証ではないが、コメントを付け加えておきたい。Gonzalo and Granger の技法は、大変興味ある結論が提示されているにもかかわらず、① 因果メカニズムが明瞭ではない。さらに、複数の異なる分析技法が用いられ、例え良好な結果が得られても、② 論理的な整合性があるのかどうかは不明である。それゆえ、どのような統合技法を用いれば、そして、どのような代理変数を用いれば、このような仮説は適切に検証できるのか、今後分析が深められることを期待したい。

(3) 日本の事情からこの結論を考察してみる

流動性がまだまだ低い中、日本の PTS は 2011 年中にシェアを飛躍的に伸ばした。筆者の知る非公開の試算的な実証研究のなかには、その原因は PTS における呼び値刻みが東証より細かった点にある、と見るものがある。

元来 PTS が利用されるのは売りの場合だけであったと言われていた。その理由の 1 つは、TOB5%ルールを PTS 取引へは適用除外にする規制緩和が 2012 年 10 月に行われるまでの間、このルールのために PTS での大量の買いにはブレーキがかかり、市場では売りの方が多くなってたとみられる。このような状況の下で起こったシェア急伸であるから、大いに注目さ

18 PIN (probability of informed trading) は、売買の注文数の不均衡 (order imbalance) に着目し、投資家間の情報の非対称性の大きさを測る指標である。PIN は情報に基づくトレーディング (informed trading) がなされる確率のことで、その確率の大きさが特定のモデルを使って計測される。Easley, D., Kiefer, N. M. and O'Hara, M., (1996) "Cream-Skimming or Profit-Sharing? The Curious Role of Purchased Order Flow," *Journal of Finance* 51, pp.811-833. Easley, D., Kiefer, N. M. and O'Hara, M., (1997) "One Day in the Life of a Very Common Stock," *Review of Financial Studies* 10, pp.805-835. 彼らの研究は、以降の研究において、公開された情報が私的な情報に変化するとすると私的情報を持つ投資家が要求する株式リターンが増えることを示している。また、情報の非対称性の代理変数としてモデルから導出される PIN 変数と米国市場の株式リターンの平均との間に、有意な正の相関があることを実証的に明らかにしている。

れた。

日本における新興市場のシェア伸長は、市場間の流動性格差がシェアを決定する主たる原因ではない、ということの証拠でもあろう。別の要因がPTSのシェアを伸ばし、流動性が高くなったのである。呼び値刻みという制度的要因や2010年10月に清算機構の利用が許可されたというような規制緩和が成長誘因の候補として挙げられる。

3.4 これまでの結論と残された課題

海外では、代替執行市場は著しく大きな比重を占め、それに付随して非表示注文などが投資家・トレーダーにとって大きな関心事となり、研究上も大きなテーマになっていることがわかる。この点で、本節は辰巳(2015a)と辰巳(2015b)の続編になっている。

いずれの実証分析も、サンプル選択、データ処理や計測方法の点から見て、大変な労作である。上で展望したように、欧州では、執行市場選択は比較的合理的になされていることを示唆するような計測結果が得られている。細部については不明瞭な点も確かに存在するが、データの精度に課題が残されることが影響しているのかもしれない。今後、データの精度が上がり、技法が改善され計測結果の意味は深まって行こう。

将来の研究は2つの方向が考えられる。最近の質的変数の統計学的分析法を借用して、データ分析のレベルを上げる、のが1つである。さらなる市場構造分析、市場の質の理論的分析を進める、というのが2つ目の発展方向であろう。

4. 証券取引システム維持のためのコスト

4.1 証券取引システムの特徴

証券取引システムを構築するには、取引規模が拡大するなかで、多大なコストがかかることは周知のことであろう。それゆえ、ここではその維持のために必要なコストを中心に展開しよう。

(1) システムはブラックボックス化する傾向がある

証券取引システムだけでなくシステム一般は、作成した人、知りうる立場にいる人以外は、インプットとアウトプットは分かるが、その間で何が起きているのかは誰も覗くことができないIT技術というブラックボックス¹⁹のなかにある。

しかも、システム全体を理解できる人材は、配置転換あるいは転職によってシステム稼働後に次々に減っていく。人材の補充は当然行われるが、子細な点まで100%伝承される保証はない。それによって、時間の経過とともにシステム構造が益々ブラックボックス化する。

ブラックボックス化した証券取引システムは、何か起こった時、復旧に時間がかかる。そのため破綻する危機に瀕する恐れがある。

(2) 巨大システムが抱える問題

巨大なシステムでは、様々な事柄で内部での調整²⁰に時間がかかり、経営戦略の遂行、研究開発の機動力に欠ける。巨大システムは、部分

19 ブラックボックスという概念は、既存ITシステムを改善しなかった場合2025年までに日本企業に顕在化する諸問題を取り上げた経産省『DXレポート～ITシステム「2025年の崖」克服とDXの本格的な展開～』2018年9月で、「2025年の崖」という言葉とともに、注目を集めた。

20 組織は大きくなればなるほど、一般に、組織内の部門の間に陰に陽に垣根が生まれていくものである。さらに組織内の部門

システムが複雑に絡み、その接続部分が弱点になるからである。

システムは時間が経てば、逐次購入のサーバー等が加えられ続け、逐次構築した部分システムなどが連なり、必然的に継ぎはぎのシステムになる。継ぎはぎの IT インフラのデメリットの1つが接続部分になる。

当初から巨大なシステムの場合でも別の問題を抱えている。巨大システムについては、指揮系統が複雑になる、あるいはトラブルが起きた時に責任があいまいになる、ことを避けるため、部分システム間は相互に干渉しないように設計されることが多くなる。その結果、隣同士の部分システムは相互にブラックボックスになる傾向がある。その結果、部分システムの間接続部分は責任が特にあいまいになる。

(3) 外部依存性と維持費用～運用実態における問題

銀行・証券のコンピュータ・システムの多くは、システムが巨大であるなどのため、外部の委託先ベンダーに大きく依存する形で開発・運用が行われている。

外部の人間に係るため、入退室管理や監視カメラなどの物理的対策²¹、特権 ID の適切な管理は、安全性を確保する上で必要不可欠な要素となっている。ID やパスワードを用いたアクセス制御やコンピューター上の操作証跡の確保などの対策も重要になってくる。

また、講じるべき様々な対策は限られた IT 予算の範囲内で実現する必要がある、必要不可欠な対策を十分に講じられないこともありえる。

そして、導入済対策のバージョンアップやサ

ポート終了による代替製品の検討など、一旦導入した対策に対しても一定の維持管理のためのコストや資源投入が発生する。

(4) システム維持の課題

システム維持に際してさらに加わる問題には、サイバー攻撃、内部不正などによる、Web サイト改ざん、情報漏洩、などの内外セキュリティがある。また停電が起きるとシステムはダウンする。これらにはバックアップが有効であると誰もが理解していても、予算の制約がある。

巨大システムでは、部品や消耗品などを調達するサプライヤー、さらには、業務の一部を委託する業務委託先など、さまざまな外部企業との協力関係が不可欠である。そして、それらの外部委託先の情報セキュリティに関しても管理する必要がある。

365日24時間防衛していても、サイバー攻撃を1回受ければその努力はすべて水泡に帰す。サイバー攻撃への対応と冗長化によって耐障害性を高めるとともに、システム環境を統合的に監視・管理する対策が必要になる。外部ベンダー任せやバックアップ不備だけでなく、すべての局面で多重に障害対策を施していないなどの課題も残されている。

取引量の増大や取引種類の増加からもたらされるネットワークの通信負荷の高まりに対しては比較的十分な対処がなされる。しかしながら、多くの他の視点はなおざりになる傾向がある。それは内部不正などである。被災した後のビジネス回復力を高める(レジリエンスを確立する)ためのシステム強靱性なども必要になる。証券会社等のシステム・リスク分析には金融庁

間の垣根を越えたコミュニケーションが減るとということが起きると、新たなアイデアが生まれにくくなり、イノベーションを引き起こす力は弱まってしまふ、と主張する研究もある。

21 システムのクラウド移行が行われるようになると、入退室管理や監視カメラなどの物理的対策が機能しなくなり、新しい対策が必須になる。

(2019) 等がある。

サイバー攻撃は上に述べた直接的な被害だけでなく、サイバー攻撃の被害が実際に起きるとブランドイメージの毀損がおこる。上場企業の場合には株価の下落などの間接的な被害も多く、対応すべき範囲が広がるだけでなく被害も予想以上の多額になる。そのため被害を防ぐためにセキュリティを強固にすることが重要になってくる。

4.2 証券取引システムの維持

(1) 基幹システムの特殊性

銀行や証券などだけでなく、公共団体における基幹業務を担うシステムにおいて、万一、障害が発生しシステムが停止すると多大な影響を及ぼす。それは認識されており、24時間365日体制で重要システムの稼働状況を把握・監視する体制が敷かれているのがふつうである。また、運用部門が適切な対処を素早く実施できなければならない。セキュリティには、脅威の検知と対応がリアルタイムに求められるのである。

しかし、監視の現場では多数の課題が存在する。監視センターには、日々大量のメールや連絡が送られてきて迅速な対応を妨げている。夜間の障害通報対応に多くの人員を割けば運用コストが高くなるため、頻度などを考慮して配置が控えられることもある。その結果障害発生時に担当者に連絡が見つからないことが多々ある。

(2) 運用のコスト

さらに重要データなどの盗難防止を徹底し、様々な不正を監視し、なければならない。盗難や不正アクセスといった犯罪だけでなく、操作や設定などにおいて社員による悪意のないミスがシステム障害やトラブルの過半を占めるといふ報告がある。

セキュリティ対策すべき範囲は時代とともに変化し続ける。それを怠らず対策を講じなければならない。システムを安心安全な状態に保つために日々セキュリティ運用が欠かせない。多くのシステムが、複数の対抗策を導入し、攻撃内容の調査分析や端末隔離などの一次的な対処、復旧から恒久対策までを、自社であるいは外部のサービスを利用して実施している。

こういったセキュリティ運用における根本的な問題は、セキュリティを強化すればするほど業務が増えるとともに、課題が増え、運用コストが上昇してしまうところにある。

(3) 証券取引システム運用のコスト負担

証券取引システム運営のコストは膨大になることがわかった。それを新たに負担することによって生じるコストアップは一般の私企業の努力によって利益に吸収できる範囲を超えていると筆者は考えている。それでは、それは誰がどう負担すべきなのだろうか。次に考察してみよう。

5. 解決策を得る鍵

5.1 一物一価原則は守るべきものか

5.1.1 仲介サービスの解明

忘れてはならないのは、証券業はサービス業であるということだ。それが提供する仲介サービスを改めて説明してみよう。

(1) 仲介サービスとは

仲介サービスには、既述のように、① 最良価格（これは重要だが要素の1つに過ぎない）、② 手数料を含む様々なコスト、③ 必要な株数をえるまでの時間、④ 必要な株数をそろえられるという確実性、が含まれる。これら4つの

要素の総合点で仲介サービスはほぼ捉えられるだろう。

しかしながら、これら以外の付随的要因もある。機関投資家は、SOR の効果を自ら検証することが出来、最良価格よりは別のものを要求する。大口の取引を行う彼等にとって、価格や取引コスト以外に、市場価格に大きな影響を与えないことを重視する傾向もある。

サービス業は、結果だけでなく、過程あるいはプロセスでも好ましさ、使いやすさが求められる。また、顧客も参加してサービスの生産が行われる、という特徴がある。これを証券業に適用すると、投資家が証券取引システムを利用する際の容易さ、操作性の高さが、処理スピードに劣らず、重要な要素になる、ということだ。PTS については発注条件と執行プロセスに分かりにくさがあると指摘されるのは、これらの点にまだ改善の余地があるということだろう。

IT 技術の進展で、これらの付随サービスに係る、コストの削減が可能になった²²。一部の証券会社の間では、仲介サービスの中身に大きな違いがなく、しかもネット証券の顧客は手数料が少しでも安い会社に簡単に乗り換える傾向が強いので、一部証券会社の凋落、手数料ゼロ化への動きは急速である。

(2) 仲介サービスの質の違いを生み出すもの
証券会社によって経営方針、処理の方式や能力などに違いがあるから、仲介サービスを遂行しても、質には違いが生じてしまう。

既述のように、システム障害やサイバー攻撃によって、仲介サービスが停止することも起こる。仲介サービス停止は、煩わしいだけでなく、投資家が体感で持つ質を損なう。それが、取引

の減少、顧客ロイヤリティーの喪失につながる。

サービス中断によるダウンタイムの防止、迅速なトラブルシューティング、あるいは顧客視点からのネットワークの見直しなど、最高のパフォーマンスを維持するための努力がどれだけなされているかが質に係わってくることになる。

しかしながら、サイバー攻撃によって仲介サービスが停止してしまうことを防ぐためにセキュリティを高めれば、別の問題が起こってしまう。仲介サービスの利便性はシステムのセキュリティに係るのである。警備を強化すれば利便性が犠牲になり、両者の両立は困難な問題なのである。

5.1.2 一物一価原則に代わるもの

(1) 一物一価の原則が達成するものとその弊害
一物一価の原則では仲介サービスの質は十分考慮されていない。そのような状況で一物一価原則を貫けば、質の低い仲介サービスを提供する証券会社が得をすることになり、質の高い仲介サービスを提供する証券会社にとっては不利になる。

その結果、一物一価の原則を貫徹するべきであると言う主張は、弱い証券会社を保護するべきであると言い切っているようである。

一物一価原則を貫くようになれば、どの会社も質の高い仲介サービスを提供しようとしなくなる。処理能力向上の努力を怠るようになろう。

(2) 「物+仲介サービス」一価原則とその結果

一物一価の原則は悪平等で不都合な結果をもたらすかもしれないのである。このような弊害に着目すれば、一物一価の原則は結局多くの証

22 対面営業中心の証券会社は、そのままでは、手数料のゼロ化は難しいとみられている。ネット取引を利用しない高齢者などの層や売買コストを気にしない富裕層へ、顧客基盤を移す必要がある。

券会社つまり証券業の利益にならないし、投資家の利益にもならない。

そこで、物だけでなく仲介サービスも一体として同時に捉えた「物+仲介サービス」を原則の起点とする考え方がよいかもしれない。

一「物+仲介サービス」一価原則を採れば、上の経済原理に基づけば、良い結果が生まれる。上の経済原理を応用すれば、低品質の仲介サービスしか提供できない証券会社は顧客を失う恐れがある。そして、この原則は（多くの）証券会社の新技術導入などの努力に報い、投資家には大きな便益を提供する。

質の多元性を考えれば、提供される仲介サービスが同一かどうかを判断するのは一般に難しい。それは価格付けも難しくなるということでもある。この点がこの議論の致命的限界である。

5.2 課題とその解決法

あるべき手数料体系はどのようなかについては、米国においても課題として残したままであり、直接的で身近な解決策は現在のところ存在しないようである。しかしながら、解決策を探る道筋はある。

(1) 競争と困難打破の努力は矛盾しないのか

取引施設間の競争が投資家に提供するものは、これまで見てきたように、最良価格である。それでは、取引施設間競争が取引施設に提供するものは一体何なのだろうか。利益でないのは確かだろう。

証券業では、販売手数料に依存した収益モデルから転換して、困難を打破するため様々な方向に向かってきた。

伝統的な収益モデルを維持したまま、取引施設が激しい競争をして、その末に全員生き残っているとすれば、起こっていることは低利益率かもしれない。しかしながら低利益率では、大きな設備投資が出来ず、証券業の未来はない。

(2) 規模拡大と市場の成長

成長の見込めない業種で競争だけが進んで行っても、市場参加者にとって、先はまったく見えなくなるだけである。あるいは、新技術が生まれたとしても、その市場が拡大しなければ、新技術は市場に支持されなかったことになり、新技術は忘れ去られたままになる。これらのプロセスは市場の原理であるように思われる。

それゆえ、生き残るという難局を打開するキーは規模拡大であるように思われる。規模拡大にはいくつかのプロセスとパターンがある。

横並びで単純な量的拡大をとまなう（いわば管理された）競争が支持され維持される余地は、激しい技術進歩のなかで、残されていないように思う。

一部の証券会社・取引施設が破綻に瀕し、大手証券会社・取引施設にM&Aされれば、会社・施設規模の拡大で組織内効率化が達成され、生き残れる可能性が生まれるということになる。この場合に心配されるのは勝者総取り²³であり、市場の多様性を奪うだけでなく、寡占化によって手数料などの上昇圧力が生まれる心配である。

いずれにしても証券市場の規模が拡大すれば²⁴、全員が生き残れる道があるかもしれない。そして、取引施設間競争が投資家にもたらした市場の質の向上が、益々投資家を呼び込む、と

23 米国では、ナスダックなど既存取引所による寡占状況解消が課題であるという捉え方されることがある。そのため、データ配信料の引き下げなどを目指して、証券会社の支援で新たな取引所も開設されている。

24 株式市場さらには経済の成長には、起業が増え、新規株式公開や増資が増え、投資家特に個人投資家の株式保有の増加、などが必須になる。

いうことになればすべての関係者が win-win になる。

6. 持っておくべき視点～まとめ

NMS の帰結や費用負担について配慮することなく、NMS を推奨したり、強制することは厳に慎まなければならない、ことを本稿では説明してきた。

NMS の目標は、証券取引システムの効率化と市場参加者が求めるシステムの品質の高度化の2つであるべきである。課題は、既述のように、コスト削減とシステムの品質の充実という二兎を追う姿勢が求められる点であった。残されているのはそれだけではない。日本では証券業を監督・指導する省庁や自治体ごとに行政システムがばらばらで連携を欠いている。これらシステムをつなぐことが出来ていないと、NMS の管理、運営はおぼつかない。まず行政システムの連携からとりかかってほしい。

築上げられ、実用化され、使い込まれた技術は、市場から厳しい試練を受けてきた。そして、それは将来の技術の基礎となり、改良・改善の必要性が認識され、次の技術進歩を生んでいく。証券取引システムについては、多額の資金をかけて市場に導入し、リスクを取りながら使い込んできたのは HFT であり、各取引施設である。それを「新技術によって市場の利益をすべて汲み取ってしまうという不公平がある」という、いわれなき誹りを受けるのは理に合わない。

将来的には AI の応用範囲が経済全体に拡がり、その応用度が高まると見込まれている。その時には、証券業にも大きな変化をもたらしている筈である。その結果 NMS も違った様相になるかもしれない。その考察は別稿に譲りたい。

NMS が導入後非常に長い間稼働し、さらに価格改善効果が多くの人に波及するとすると、証券市場の価格改善効果つまり効率化が膨大な NMS 構築・運用コストを超えることが期待できる。しかしながら、それは一人ひとりの投資家にとってまだ実現していない将来の利益・便益なので、NMS コストを負担することには納得しないだろう。

それゆえ、将来世代の便益を実現するために NMS コストの多くは公的資金で負担するしかないだろう。経済のインフラは公共部門が負担するのが広く認められた原則なのである。その便益は証券流通市場だけでなく、証券発行市場にも波及し、企業などの資金調達にも及ぶ。

NMS は、考えてみれば、日本国中に張り巡らす高速道路網にも相当する。NMS は、十分な準備のもと国や公共団体が推進すべき一大プロジェクトなのである。今後の推移を見守りたい。

参 考 文 献

- 金融審議会（2021）「最良執行のあり方に関するタスクフォース」の諸資料。
https://www.fsa.go.jp/singi/singi_kinyu/sairyotf/siryofu/20201218/02.pdf
- 金融庁（2019）『金融機関のシステム障害に関する分析レポート』令和元年6月。
- Korajczyk, R. and Murphy, D., (2014) *High Frequency Market Making to Large Institutional Trades*, Working Paper Northwestern University.
- Parlour, C., (1998) "Price Dynamics in a Limit Order Market," *Review of Financial Studies* 11, pp.789-816.
- スティグラー, ジョージ・J., (1991), 南部鶴彦・辰

- 已憲一訳『価格の理論』有斐閣。
- 辰巳憲一 (2015a) 「HFT の活動と情動的な株価～情報の伝達と処理の超低遅延化の効果の分析～」『学習院大学経済論集』, 2015年10月, pp.123-143。
- 辰巳憲一 (2015b) 「非公開注文とは何か～非表示注文とHFT 解明に向けての考察～」『月刊資本市場』, 2015年10月, pp.24-34。
- 辰巳憲一 (2017) 「発注市場の選択と情動的な価格～HFT が活躍する市場とダークプールなどの分析～」『学習院大学経済経営研究所年報』第30巻, 2017年3月。
- Anand, A., Irvine, P., Puckett, A. and Venkataraman, K., (2012) “Performance of Institutional Trading Desks: An Analysis of Persistence in Trading Costs,” *Review of Financial Studies* 25(2), pp.557-598.
- Boulatov, A., Bernhardt, D. and Larionov, I., (2016) *Predatory and Defensive Trading in a Dynamic Model of Optimal Execution by Multiple Traders*, Manuscript, Higher School of Economics (Moscow).
- Brunnermeier, M. K. and Pedersen, L. H., (2005) “Predatory Trading,” *Journal of Finance* 60(4), pp.1825-1863.
- Fidessa (2013) 「国内バイサイドトレーディング事情」2013年11月。
<http://www.fidessa.com/jp/newsletter/>
 %26%2312540%3b%26%2312487%3b%26%2312451%3b%26%2312531%3b%26%2312464%3b%26%2320107%3b%26%2324773%3b
- Gomber, P., Sagadey, S., Theissen, E., Weber, M. C. and Westheide, C., (2015) *Distinct Dark Markets and the Determinants of their Trading Volume*, May 2015 (FMAE 2015).
- Hayes, A., (2020) “Regulation NMS Definition,” (investopedia.com), Updated Dec 27, 2020.
- Hirschey, N. H., (2014) *Do High-Frequency Traders Anticipate Buying and Selling Pressure?* Working Paper University of Texas at Austin.
- Ibikunle, G., (2016) *Competition for Order flow and Price Discovery: The Curious case of High-tech Entrants*, EFMA 2016 meeting.
- Kervel, V. and Menkveld, A. J., (2016) *High-Frequency Trading around Large Institutional Orders*, January 29, 2016.
- Tombeur, G., Degryse, H. and Wuyts, G., (2015) *Two Shades of Opacity: Hidden Orders versus Dark Trading*, Paris, 17 December.
- Tong, L., (2015) *A Blessing or a Curse? The Impact of High Frequency Trading on Institutional Investors*, Working Paper University of Iowa.
- Yang, L. and Zhu, H., (2015) *Back-Running: Seeking and Hiding Fundamental Information in Order Flows*, Working Paper MIT.
- Zhu, H., (2014) “Do Dark Pools Harm Price Discovery?” *Review of Financial Studies* 27(3), pp.747-789.

(学習院大学名誉教授)