

情報技術の発展と株式取引メカニズム*

福田 徹

要 旨

1971年のNASDAQ 稼働以来、株式取引メカニズム¹⁾は情報技術の発展を取り込んできた。その導入は、二つの効果をもたらした。その一つは、既存のそれを大幅に効率化したことである。もう一つは、情報技術の特性を生かした新たなサービスの提供が可能になったことである。前者については、1970年から1980年代にかけての証券取引所等による一連の情報技術の導入がこれに当たる。後者については、1990年代半ば以降から顕在化したPTS (Proprietary Trading System, 私設取引システム) によるところが大きい。PTSの一形態であるECN (Electronic Communications Network, 電子証券取引ネットワーク) は、既存の株式取引メカニズムと比べて大幅に低下したレイテンシ²⁾を武器として一大勢力に成長した。また、クロッシング・ネットワークは逆選択の対象となりやすい大口注文を執行するための株式取引メカニズムとして機関投資家の間で浸透し始めている。

さて、情報技術の導入は実際の株式取引に対してどのような影響を与えたのであろうか。現象面から捉えられるのは、取引コストの減少と株式取引メカニズムの多様化である。前者については、気配スプレッドなどが長期的な下落傾向にあることから認識される。後者については、様々な投資家のニーズを満たすサービスの供給が可能となったことを意味している。ただし、これが株式取引メカニズムの性質であるネットワーク外部性を低下させて、市場の分断化を招いているのも確かである。しかしながら、あまり多くはない実証研究の結果は市場の流動性を高めたとするものがほとんどであった。つまり、伝達スピードや情報量の増大が投資家やマーケット・メーカーそれぞれの間を生じる情報の非対称性を減少さ

* 本研究は(財)石井記念証券研究振興財団の助成を受けている。記して謝意を表したい。

せる効果の方がより大きかったと考えられるのである。また、スマート・オーダー・ルーティング等に代表される投資家側の情報技術を利用した取り組みも市場の分断化の悪影響を減じさせているのだらう。従って、市場が分断化については拙速な政策的対応を行うことは控えるべきであらう。

目 次

はじめに

I. 証券取引所による情報技術導入冒頭期

- (1) アメリカの店頭株式市場における NASDAQ の導入
- (2) ビッグ・バン以降の欧州における市場間競争と情報技術の導入

II. PTS の登場と拡大および市場分断化の進展

- (1) 新たな情報技術導入の原動力となった PTS
- (2) ECN の登場と拡大
- (3) 新たな取引戦略の出現
- (4) 投資家主導による新たな ECN の登場
- (5) 新たな選択肢であるクロッシング・ネットワーク

おわりに

はじめに

欧米各国において株式取引メカニズム間の競争が激化している。既存の証券取引所の取引シェアが低下する一方、ECN やクロッシング・ネットワークなどの新規参入者の存在感が高まっているのである。このような現象が起こった理由としては、情報技術の進歩が株式取引メカニズムの変革を促進させていることが挙げられよう。つまり、投資家のニーズに応えるべくより早く情報技術の進歩を取り入れた株式取引メカニズムが新たなシェアを獲得しているのである。

さて、情報技術が与えた株式取引メカニズムの変革のパターンであるが、大きく二つに分類することができる。その一つは、既存のそれを大幅に効率化したことである。これまで人手に頼っていた作業を情報処理システムに置き換えることによって、経費削減と処理能力の大幅な向上が図られた訳である。もう一つは、情報技

術の特性を生かした新たなサービスの提供が可能になったことである。具体的には、秘匿性や即時性が高まったことによる影響が大きい。つまり、発注された取引注文の内容に関する情報が漏れいしづらいことや発注すると瞬時に執行できることを利用した様々なサービスが登場したのである。

本稿では、情報技術の導入という観点から株式取引メカニズムの歴史的な変革を論じて行こうと思う。まず、冒頭期の主要各国の株式市場における情報技術の導入について時系列的に俯瞰した上で、市場間競争の事例として英国におけるビッグ・バン後の欧州各国市場の動向を説明する。続いて、1990年代半ば以降において新たな参入者である PTS によって先鋭化している昨今の市場間競争について述べようと思う。当然ながら、それらの出来事と情報技術のかかわりについても論じるつもりである。また、新たな株式取引メカニズムの利用が可能となったことで引き起こされた投資家の取引戦略の変化についても触れるつもりである。そして、株式

図表1 世界の主要な株式市場における情報技術の導入時期

| 年月 | 内容 |
|-------|--|
| 1971年 | アメリカの店頭株式市場において NASDAQ が稼働（気配入力伝達システム） |
| 1976年 | ニューヨーク証券取引所において DOT が稼働（注文回送システム） |
| 1977年 | トロント証券取引所において CACT が稼働（売買注文マッチング・システム） |
| 1982年 | 東京証券取引所において自動取引システムが稼働（売買注文マッチング・システム） |
| 1986年 | パリ証券取引所において CAC が稼働（売買注文マッチング・システム） |
| 1986年 | ロンドン証券取引所において SEAQ が稼働（気配入力伝達システム） |
| 1989年 | ドイツの業者間取引市場において IBIS が稼働（気配入力伝達システム） |

(出所) 各種資料により筆者作成

取引メカニズムを変化させる情報技術の効果と意義を評価して結びとしたい。

I. 証券取引所による情報技術導入冒頭期

(1) アメリカの店頭株式市場における NASDAQ の導入

世界の主要な株式市場の中で最も早く株式取引メカニズムに情報技術を導入したのは、アメリカの店頭株式市場であるとされる（図表1）。当時の NASD（全米証券業協会、現在の FINRA）は、1971年2月にコンピュータを利用した取引システムである NASDAQ（National Association of Securities Dealers Automated Quotations）を店頭株式市場において稼働させた。なお、アメリカの店頭株式市場での取引はクォート・ドリブン方式³⁾を採用しているために、NASDAQ は気配入力伝達システムとして設計されている。つまり、マーケット・メーカーが提示した売りと買いの気配値に関する情報を集約した上で投資家を含む市場関係者に対して電子的に伝達する役割を担ったのである。

このシステムを稼働させた NASD の目的は、店頭銘柄に関する取引の公正性の確保と機能の拡充にあった。NASDAQ 導入前の店頭株式市場において気配値を知るためには、投資家はピンクシート（前日の気配値の一覧表）を眺めて類推するか、各マーケット・メーカーに電話で問い合わせるしかなかったため十分な競争が働かず、価格形成に歪みが生じていると指摘されていた。従って、SEC（証券取引委員会）は NASD に対して店頭株式市場における価格形成の歪みを改善するよう勧告をしていたのである。それに対する NASD の回答が NASDAQ となった訳である。ただし、NASDAQ はあくまでも気配入力伝達システムであり、売買注文の受発注が電子化されたのは1982年のことであった。

NASDAQ 導入は株式取引に対してどのような効果を与えたのだろうか。ハミルトン [1978] は、NASDAQ の導入によって、マーケット・メーカーが提示する気配値の情報伝達が容易になった結果、店頭市場がより効率的になると考えた。そして、効率性を促す要因として、マーケット・メーカーが保有する自己ポジション管理の能力向上とマーケット・メーカー

の気配値の提示がより競争的になることを挙げている。前者については、他社の気配値を参考にしやすくなったマーケット・メーカーが保有する株式のリスクをより正確に把握できるようになることによって自己ポジションの保有コストが低下するためである。後者については、気配値の比較が簡単になって投資家が最良のマーケット・メーカーを探索するコストが低下するためである。

なお、ハミルトンは効率性の促進に関する仮説を証明すべく実証研究を行っている。具体的には、NASDAQ 導入前後の1970年と1971年の売りと買いの気配値のスプレッドを利用することによって、効率性の度合いを比較している。このスプレッドは、それぞれの年固有の特殊性を除くために回帰分析などを用いて加工したものである。この実証研究によると、ハミルトンはNASDAQの導入によって店頭銘柄のスプレッドが15%程度縮小したとする事実を発見した。この結果は、前述した効率性を促す要因を直接的に検証している訳ではないが、少なくとも投資家がより低コストで取引を行えるようになったと解釈されるだろう。つまり、NASDAQは店頭株式市場における取引の効率性を高めたと判断されるのである。

ただし、取引の効率性の向上が即座に店頭登録企業数の増加に結びついた訳ではなかった。1970年代を通じてナスダック⁴⁾に店頭登録している企業数は2500から2700社程度で推移したに過ぎなかったのである。これは1970年代が二度の石油ショックに加えベトナム戦争における敗戦の影響によって、アメリカにとって大変厳しい時代であったことを反映しているのかもしれない。実際にナスダックを通じた企業の新規公開が盛り上がるのは、1980年代に入るまで待た

なければならなかった。

一方、ニューヨーク証券取引所も1976年にDOT (Designated Order Turnaround System)、1980年前後に取引ポストの近代化などを通じて取引メカニズムへの情報技術の導入を図っている。ただし、DOTの機能が証券会社からスペシャリストへの小口成行注文の回送のみであったことからわかるように、情報技術の役割はかなり限定的なものにとどめられた。これは、ニューヨーク証券取引所が採用する取引メカニズム全体に対する導入が技術的に困難であったためというよりは、取引所会員の抵抗によるものであったのではないかと推察される。なぜなら、取引所会員の多くが立会場で売買業務に従事しており、情報技術の本格的な導入は様々な意味で彼らの収益機会を無くしてしまうと考えられるからである。

取引ポスト近代化の効果については、Easley, et al. [2007] が実証研究を行っている。なお、ここで指す取引ポストの近代化とは、カード読取装置を利用して約定価格を即座に立会場情報システムに表示すること、DOT注文読取装置を増設してそれらの処理速度を短縮することである。導入時期が異なっていたため、彼らはそれぞれの効果について個別に実証研究を行っているが、前者については若干であるが投資収益率を低下させ、後者についてはそれを増加させる傾向にあったと結論付けた。そして、前者によって流動性の低下がもたらされた一方、後者は注文執行の確実性が高まったためであると推察を加えている。

なお、ニューヨーク証券取引所が採用するオーダー・ドリブン方式⁵⁾の処理に対して情報技術を用いた最初の試みは、筆者の知る限りではトロント証券取引所のCATS (Computer

Assisted Trading System) によるものであり、1977年に稼働している。また、東京証券取引所も同方式を用いているが、第二部市場に関して1982年から情報技術を利用した取引の自動化を図っている。これについても他の株式市場と比較すると、かなり早い導入であったと評価すべきであろう。

(2) ビッグ・バン以降の欧州における市場間競争と情報技術の導入

欧州各国の株式市場では1980年代の半ば頃から株式取引メカニズムの情報技術導入競争が始まった。その火付け役となったのが、1986年10月のロンドン証券取引所において実施されたSEAQの導入である。同年に実施されたビッグ・バンによってジョバー制度はマーケット・メーカー制度へと移行した。それに伴い、新たに株式取引メカニズムの中核に据えられたマーケット・メーカーが提示する気配値をより即時的に伝達するために開発されたのがSEAQなのである。従って、SEAQとは前述したNASDAQと同様の気配入力伝達システムとして設計されている。つまり、各マーケット・メーカーがコンピュータに入力した気配値の情報を集約し、それを彼らや機関投資家がスクリーン上で眺められるようにしたものである。マーケット・メーカー制度およびSEAQの導入はロンドン証券取引所の効率性の上昇につながったとされている。その裏付けとして挙げられるのが、外国株式取引に導入されたSEAQ-Iによる、欧州大陸各国の証券取引所に対する競争力の向上である。

Pagano and Röell [1991] は、SEAQ-Iを通じてロンドン証券取引所で取引されたドイツ、フランス、イタリア、スペイン株式の出来高を

それぞれの本国で取引されたそれと比較している(図表2)。これによると、SEAQ-Iにおける出来高の割合が増加していることがわかるだろう。この結果は、欧州大陸各国における自国株式の取引がロンドン証券取引所に侵食されていることを示唆している。つまり、SEAQ-I導入を含むビッグ・バンはロンドン証券取引所に高い競争力をもたらしたのである。

一方、欧州大陸各国の証券取引所も様々な対抗策を打ち出すこととなる。そして、その中にはロンドン証券取引所と同様の株式取引メカニズムに対する情報技術の導入も含まれていた。続いて、フランスとドイツの取り組みについて紹介しよう。最初にフランスについてであるが、パリ証券取引所では、トロント証券取引所のCATSを導入し、それをCAC(Cotation Assistée en Continu)と名付けて6銘柄の株式を対象として1986年6月に運用を開始している。なお、CACはオーダー・ドリブン方式による売買注文のマッチングや会員証券会社からの注文入力受付の電子化を図るものとして設計されていた。つまり、マーケット・メーカーが提示する気配値を伝達するNASDAQやSEAQとは異なり、売買注文を取りまとめた上で価格優先、時間優先でマッチングを行って約定を成立させるという機能を持つシステムであった。また、約定価格を投資家に公表するための相場報道システムの役割を果たしたのは、別途稼働したTopval-Topcacで行われていた。

さて、CAC導入の効果であるが、いくつか指摘されている。その一つは市場の透明性を高めたことである。具体的には注文板情報や約定情報をリアルタイムで会員証券会社が入手できるようになったのである。もう一つは、アイスバーグ注文⁶⁾などの特殊な注文方法の利用が可

図表2 本国市場の出来高に対するロンドン証券取引所の割合 (%)

| | 1988年 | 1989年 (1～6月) | 1989年 (7～12月) |
|----------|-------|--------------|---------------|
| ドイツ企業株式 | 12.65 | 16.21 | - |
| フランス企業株式 | 13.72 | 25.08 | - |
| イタリア企業株式 | - | 6.5 | 11.2 |
| スペイン企業株式 | 0.53 | 6.15 | - |

(出所) Pagano and Röell [1991]

| | 1990年 Q 1 | 1990年 Q 2 | 1990年 Q 3 | 1990年 Q 4 | 1991年 Q 1 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ドイツ企業株式 | 12.5 | 12.2 | 11.3 | 12.8 | 10.3 |
| フランス企業株式 | 26.9 | 26.8 | 25.3 | 26.3 | 29.5 |
| イタリア企業株式 | 23.1 | 18.1 | 19.1 | 27.1 | 24.7 |
| スペイン企業株式 | 14.3 | 15.9 | 25.5 | 18.4 | 18.4 |
| オランダ企業株式 | 38.3 | 49.8 | 63.0 | 54.2 | 52.9 |
| スイス企業株式 | - | 29.2 | 25.5 | 33.5 | 35.5 |
| スウェーデン企業株式 | 39.5 | 64.9 | 62.4 | 50.0 | 45.0 |

(出所) Worthington [1991]

能になったことである。これによって、大口の売買を行う投資家の利便性が高まったとされている。ただし、これまで論じたような効果が即座に高い競争力となった訳ではない。なぜなら、導入当初に対象となったのは6銘柄にとどまっておき、全銘柄まで拡大したのは1989年であったからである。

一方、ドイツにおいても、SEAQ-Iへの対抗策がとられている。特に影響の大きかった証券取引所の場外で行われる業者間大口取引を取り戻すべく、IBIS (Integriertes Börsenhandels und Informations System) が1989年12月に導入されている。このシステムは株式取引および注文に関する情報の伝達の電子化を目的としたものであり、利用者は銀行、機関投資家、公認仲立人、自由仲立人などの登録を行っている市場参加者に限定されたもので

あった。具体的には、登録している市場参加者から発注された指値注文の一覧がディスプレイ上に表示されるようになっており、条件に見合うと判断されるものに対して他の市場参加者が反対注文を出して売買が成立することとなる。言い換えれば、NASDAQのマーケット・メーカーの役割を投資家が果たしている訳である。

IBISの効果については、その時点における指値注文の状態が即時に確認できるという点において、以前の業者間取引と比較して利便性が向上したと判断されよう。ただし、フランクフルトなどのドイツの証券取引所自体は人手による売買注文の処理を行っており、全体としてみるとその効果は限定的なものにとどまっていたとされる。

なお、Worthington [1991]によると、大陸欧州企業の株式取引に関するSEAQ-Iにおけ

る出来高の割合の増加傾向は1991年前後から頭打ちになったとしている（図表2）。情報技術の導入も含め対抗策のいくつかに実効性があったのであろう。

II. PTS の登場と拡大および市場分断化の進展

(1) 新たな情報技術導入の原動力となった PTS

PTS とは、証券取引所以外の証券取引メカニズムのことである。最初の PTS とされるのは、1967年に設立されたインスティネットである。しかしながら、インスティネットは即座に証券取引所の地位を脅かす存在とはならなかった。PTS が本格的な脅威として出現したのは1990年代半ば以降である。なぜならば、1980年代の証券取引所に代わり、PTS が情報技術を株式取引メカニズムへ取り入れる主役に躍り出たためである。特に1980年代において欧州で激化した市場間競争をほとんど経験せず、さらには様々な株式市場の改革を行ったアメリカでは、その傾向がより顕著となった。もっと端的に言えば、ニューヨーク証券取引所およびナスダックに代表される既存の株式取引メカニズムは、新たな情報技術を利用したサービスを提供する PTS にシェアを奪われることとなったのである。2008年におけるニューヨーク証券取引所上場銘柄の取引における同取引所のシェアは51.8%、ナスダックのそれは65.8%にまで低下している。なお、アメリカでは同義語として ATS (Alternative Trading Systems) が使われているが⁷⁾、本稿では我が国において一般的な PTS を利用することにする。

PTS であるが、その取引方法の違いによっ

て ECN とクロッシング・ネットワークに大別される。ECN は、証券会社などから売買注文を集めた上でオーダー・ドリブン方式を利用してマッチングを行う機能を持つ株式取引メカニズムのことである。それに対して、クロッシング・ネットワークは、投資家から発注された注文の内容を公開せずにあらかじめ定められたルールに従ってマッチングを行う株式取引メカニズムを指す。なお、マッチングのためのルールは多様であり、取引所などで形成されるものを約定価格としたり、当事者間での売買交渉を媒介したりするように設計されている。

以下では、アメリカにおける ECN とクロッシング・ネットワークの発展の歴史およびそれらの仕組みをについて説明する。また、それらの機能や影響を探るために行われた実証研究についても言及する。さらには、PTS の登場によって変容した投資家の取引戦略についても紹介したい。

(2) ECN の登場と拡大

アメリカにおいて、多くの ECN が設立されたのは1997年のことである。この直接的なきっかけとして挙げられるのが、同年に SEC (証券取引委員会) が施行したオーダー・ハンドリング・ルール⁸⁾である。同ルールによって、ナスダック銘柄への売買注文が外部に流れ出すとの見方が強まり、ECN が受け皿として名乗りを上げたのである。そのため、ECN への出資の多くは投資銀行によるものであった。つまり、マーケット・メーカーとして得られる収益を ECN の運営によるそれに切り替えようとした訳である。この目論見は見事に当たり、2000年頃にはナスダック銘柄に対する ECN の取引シェアは3割を上回るまでに拡大した。また、

ニューヨーク証券取引所銘柄に対しても少しずつではあるが、シェアを獲得していったのである。

ただし、拡大に寄与した理由はオーダー・ハンドリング・ルールの施行だけではなかった。ECNでは当時のナスダックと比較して多くの点でサービスの向上が図られていたのである。その一つとして挙げられるのは、半分程度とされるECNの取引コストの安さ⁹⁾がある。また、執行速度の速さがもう一つの拡大した理由となっていたとされる。つまり、ナスダックではそれが22秒から3分¹⁰⁾であったのに対し、ECNでは2/3秒を費やすのみとされていた¹¹⁾。さらには、ECNが注文板に関する詳細な情報を提供したことも理由の一つである。そして、最後の一つはECNへの注文がナスダックへのそれと比べて発注者の匿名性が維持しやすいと考えられることである。つまり、発注から執行まで人手を介さずに処理されるECNは、注文内容の漏えいによるフロント・ランニングなどの弊害が起こる可能性が低いと判断されたのである。いずれも情報技術の利用によって得られたものであり、それらが投資家を引き付けて取引シェアの上昇をもたらす要因となったといえよう。

Barclay, et al. [1999] は、オーダー・ハンドリング・ルールの実施とその受け皿となったECNの影響を調査すべく実証研究を行っている。具体的には、1997年年初において試験的に同ルールが適用された100銘柄を対象として、気配スプレッド¹²⁾および実効スプレッド¹³⁾について同ルールの施行日前後における変化を計測している。その結果によると、施行日後において気配スプレッドが11~14セント程度縮小、実効スプレッドが7~11セント程度縮小したと述

べている。以上の結果から、同ルール導入によってより流動性の高い株式市場が実現されたと判断されよう。さらには、ECNとの競争がこれをもたらしたことを示唆しているといえるだろう。なお、彼らはECNの直接的な影響を知るために、それがより良い気配値を提示していた場合のみの実効スプレッドも計測している。その結果は、ECNによるものが全体のそれと比較してより小さいという内容であり、ECNが実効スプレッドの縮小に貢献していると解釈できるものであった。

Barclay, et al. [2003] では、ECNで取引された売買注文の特徴に関する実証研究を行っている。彼らは、2000年6月中に執行されたナスダック銘柄に関する取引について、ナスダックおよびECNのいずれかが選択された要因を探っている。具体的には、売買代金の大小で上記の取引を三つのグループに分けた上で、説明変数として想定されるいくつかの要因、被説明変数としてECNでの取引を1、ナスダックでの取引を0としてプロビット型の回帰分析を行った。その結果によると、活発に売買されている銘柄に対する注文や新しい情報を含んでいると推察される注文がECNで取引が行われる傾向にあるとされる。なお、新しい情報を含んでいると推察される注文であることを表す説明変数として、15分前の株価と比較した変動率の絶対値を利用している¹⁴⁾。この結果にさらなる解釈を加えるならば、匿名性を維持しやすいというECNの特性が私的な情報を持つ投資家を引き付けているといえるだろう。

(3) 新たな取引戦略の出現

大口の売買注文が株式取引メカニズムに発注された場合、それが執行されるまでに様々な困

難に遭遇するのが一般的である。これは、大口注文それ自体を他の投資家やマーケット・メーカーが重大なメッセージとして捉えるからである。その一つの例として挙げられるのが、大口注文が私的な情報に基づいて発注されたと疑われる場合がある。これによって逆選択の状態に陥る結果、大口注文が執行される条件が不利になる可能性が高まるのである。また、フロント・ランナー¹⁵⁾やクォート・マッチャー¹⁶⁾の標的になりやすく、満足できる条件での売買を行いつづらなくなってしまう恐れも指摘されている。そこで、以上のような大口の売買注文の執行に関わる困難さを緩和することを目的として、新たな取引戦略が出現している。それらは、ECNなどの株式取引メカニズムが実現した注文板に関する情報開示やレイテンシの短縮などのサービスの向上によって初めて可能となったものである。

注文方法の種類の多様化はその一つといえる。主なものが図表3に示されているが、実際には膨大な種類が存在する。アイスバーグ注文のように株式取引メカニズム側であらかじめ用意しているものもあるが、これらのほとんどは証券会社などが提供するサービスである。ただし、証券会社も株式取引メカニズムが提供する各種の注文方法などのサービスを組み合わせてそれを提供しているのが実際である。例えば逆指値注文の場合、株式取引メカニズムが提供するサービスである注文板に関する即時情報をモニタリングして、現在価格が指値に到達した場合に成行注文を発注するという手順となる。特に注文板に関する即時情報はいずれの注文方法でも利用されており、多様化を促進する上で重要なものであったといえるだろう。また、新たな注文方法の多くは、注文板上に発注した注文

を長時間にわたって公開しないようにする特徴がある。つまり、大口注文が引き起こす逆選択の状態に陥らないような工夫がなされているのである。

Hasbrouck and Gideon [2008] は、指値注文の発注タイミングの変容について実証研究を行っている。実証の対象となったのは、アイネット ECN に対して2004年10月中旬に発注されたナスダック上場100銘柄への指値注文である。最初に彼らが指摘したのは、指値注文に対する取り消しが即座に行われる傾向が強いことである。具体的には、指値注文の36.69%が2秒以内に取り消されることを発見した。また、市場価格がその指値から離れて行く場合に取り消しが起こりやすいことも見出している。さらには、反対注文側の注文板上の最良気配値が近づいてくると取り消しが若干増加する傾向にあるとも述べている。そして、1990年代後半においてはこのような即座の取り消しが存在しなかったことを指摘し、近年になってそれらをもたらしたのは新たな取引戦略の登場、市場の分断傾向の高まり、注文板上に隠されているアイスバーグ注文などではないかと推察している。つまり、前述した情報技術の発展によってもたらされた取引戦略が指値注文の発注タイミングを変容させたのである。

新たな取引戦略として、次に挙げられるのがアルゴリズム取引である。アルゴリズム取引とは、コンピュータ・システムが自動的に株式売買注文のタイミングや数量を決めて発注を繰り返す取引のことである。アルゴリズム取引は、主に証券会社のサービスとして機関投資家など大口取引を行う投資家に対して提供されている。図表4でいろいろな種類のアルゴリズム取引の内容を紹介しているが、定められた約定価

図表3 新たに出現した注文方法

| 注文方法 | 概要 |
|---------------------------------------|--|
| 逆指値注文 (Stop Order) | 買い注文の場合には当該証券の価格が指値以上となったら買付けを行い、売り注文の場合には指値以下となったら売却をするという注文方法。 |
| アイスバーグ注文 (Iceberg Order) | 当該指値注文の数量が投資家の希望する表示単位に分割された上で、その分割された部分のみ指値注文板に表示される。そして、その表示されたものが約定され次第、次の分割された部分が表示されるという繰り返しによって全数量が執行されるという注文方法。 |
| FOK 注文 (Fill or Kill Order) | 指値の価格かそれよりも有利な価格で即座に全数量が約定可能であれば執行し、そうでなければキャンセルされるという注文方法。 |
| IOC 注文 (Immediate or Cancel Order) | 指値の価格かそれよりも有利な価格で約定可能であれば執行し、執行できなかった数量についてはキャンセルされるという注文方法。 |
| MIT 注文 (Market if Touched Order) | 当該証券の価格が指値かそれよりも有利なものとなった場合、全数量を成行注文として発注する注文方法。 |
| AON 注文 (All or None Order) | 売買可能な数量が発注したそれ以上であった場合のみ注文を執行するという注文方法。 |

(出所) 各種資料により筆者作成

格を実現するように設計されているものが多いことがわかる。また、これも逆選択の発生によって不利な価格での取引となる可能性を排除するべく開発されたものと見ることもできよう。なお、アルゴリズム取引を通じた株式取引のアメリカにおける割合は、2007年中に全体の三分の一程度、2010年には過半数を占めるものと予想されている¹⁷⁾。従って、アルゴリズム取引は株式取引メカニズムに対して多大な影響を及ぼすものになるであろう。

Hendershott, et al. [2008] はアルゴリズム取引が株式取引の流動性に与えた影響に関する実証研究を行っている。実証の対象となったのは、2002年12月から2003年7月までのニューヨーク証券取引所上場943銘柄の同取引所における日次データである。まず、アルゴリズム取引の利用頻度に関する代理変数として、売買代金を注文件数で除してマイナスの符号を付けたものを銘柄毎に計算している。そして、銘柄を時価総額の大きさで5グループに分けた上でそ

れぞれのグループ毎に、アルゴリズム取引の代理変数および売買回転率などの市場環境を示すいくつかの指標を説明変数、実効スプレッドなどのいくつかの流動性指標を被説明変数として回帰分析を行った。以上の結果であるが、時価総額の大きいグループについて、アルゴリズム取引の代理変数の増加が流動性の向上につながっているというものになった。

(4) 投資家主導による新たな ECN の登場

以上のように投資家の取引戦略が変化する中、ニューヨーク証券取引所やナスダックは既存の取引メカニズムに改良を加えることで対応を図った。例えば、ニューヨーク証券取引所のダイレクト+導入、ナスダックのスーパー・モニタージュ導入などがそれである。さらには、ECN を買収することで取引シェアの回復や新たな技術の取り込みを目論んでいる。具体的には、ニューヨーク証券取引所が大手 ECN であるアーカ EX を2006年に買収する一方、ナス

図表 4 アルゴリズム取引の種類

| 種類 | 概要 |
|----------------|--|
| VWAP | 平均約定単価を VWAP に近くする、または VWAP よりも良い価格にしようとするアルゴリズム。 |
| Arrival Price | マーケット・インパクトとタイミング・リスクを考慮し、平均約定単価と発注時点価格との乖離を極力小さくしようとするアルゴリズム。 |
| Participation | 市場出来高の一定割合を保って執行するアルゴリズム。 |
| Close Price | マーケット・インパクトとタイミング・リスクを考慮し、平均約定単価と引け値との乖離を極力小さくしようとするアルゴリズム。 |
| 低流動銘柄アルゴリズム | 板が薄いなど流動性に難のある銘柄用のアルゴリズムの総称。 |
| ポートフォリオ・アルゴリズム | 複数銘柄の売買を一度に扱うアルゴリズム。キャッシュが不足しないよう執行スピードを調整したり、トラッキング・エラーを最小化する機能を持つ。 |
| Short Sell | 空売り規制に対応したアルゴリズム |

(出所) 野村総研の資料により筆者作成

ダックが2004年にブルット、2005年にアイネットの買収を相次いで行っている(図表5)。

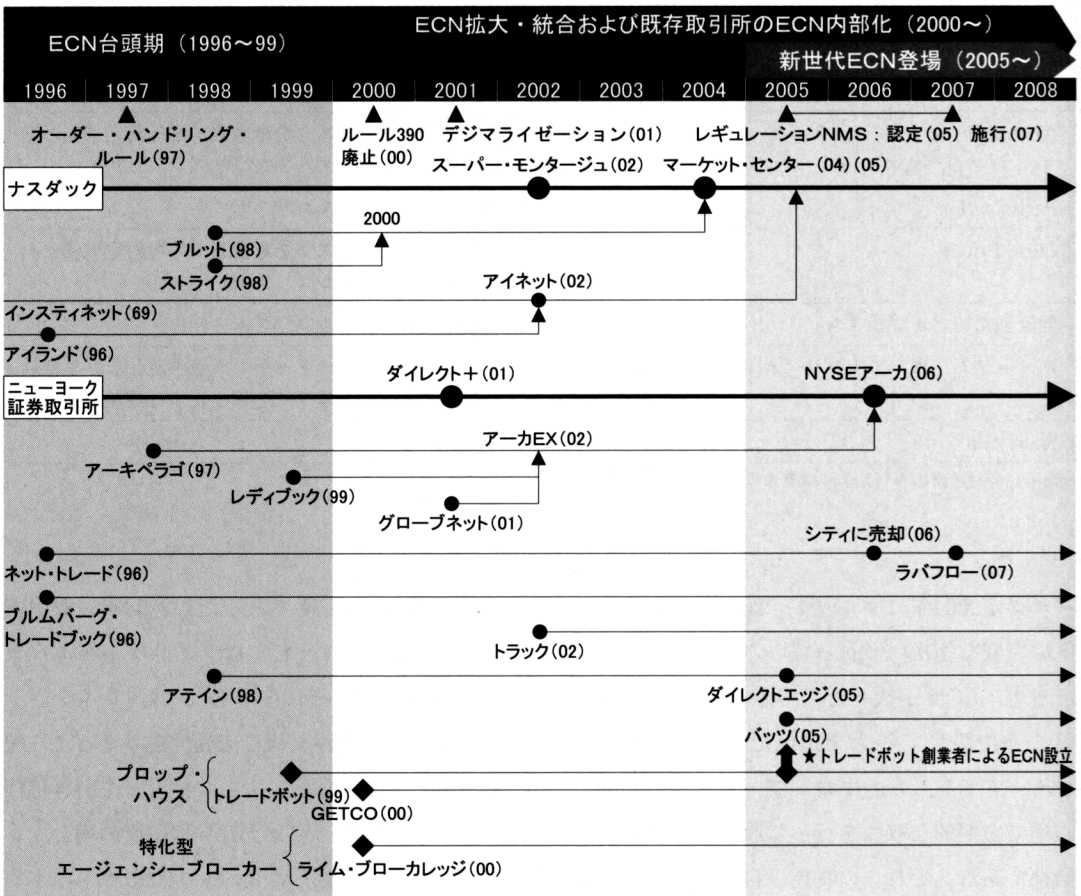
一方、ECN が次々と証券取引所に買収されることに関して懸念を抱いたのはプロップ・ファームであった。プロップ・ファームとは、市場で短期的な取引を行って収益を上げる運用会社である。それらの特色は自社で開発した高度な自動発注システムを利用して他社より素早く収益機会を獲得することであった。従って、株式取引メカニズムにおける一層の高速化はプロップ・ファームの優位性を維持する上での重要な要因だったのである。しかしながら、証券取引所による ECN の買収は市場間競争を低下させる可能性があり、株式取引メカニズムの進歩も停滞するだろうとプロップ・ファームは恐れられたのである。

そこで、その問題の解決策の一つとなったのが、ECN をプロップ・ファーム自ら運営することであった。また、プロップ・ファームのニーズを見込んで、新たな ECN も設立されたのである。前者の代表例としてはバッツ証券取

引所(当初は ECN であったが2008年に取引所化)、後者のそれとしてはダイレクト・エッジが挙げられる。それらの ECN は、レイテンシの一層の短縮や注文板に流動性を与えるよう配慮された手数料体系によって投資家を引き付ける戦略を採った。バッツ証券取引所の場合、レイテンシが 395 マイクロ・セカンド¹⁸⁾(0.000395秒)と標榜しており、最速の株式取引メカニズムの一つとされる。さらには、執行された指値注文を発注した投資家に対して割戻金が支払われるような特色を持つ手数料体系を鮮明に打ち出している。つまり、注文板を厚くするような工夫がなされている訳である。以上のような効果もあり、同取引所は2008年下半期においてアメリカ全体の株式取引のうちの 10.5%¹⁹⁾を執行するまでに成長している。

プロップ・ファームの取引が株式取引メカニズムに対して与える影響に関する論文は数少ない。Aitken et al. [2008] はその中の一つである。彼らはオーストラリア証券取引所におけるプロップ・ファームおよびヘッジ・ファンドと

図表5 ECN の設立・総合の推移



(出所) 高村 [2009] を参考に筆者作成

投資信託や保険会社に代表される伝統的投資家による株式注文の発注パターンの違いを分析している。彼らは、主要35銘柄に関して2001年1月から2002年6月において立会時間内20分間おきに得られた注文板の情報を利用している。なお、注文板の情報には、発注者がプロップ・ファームおよびヘッジ・ファンド、伝統的投資家、それ以外の投資家であるかの区別が含まれている。まず、彼らはプロップ・ファームおよびヘッジ・ファンドと伝統的投資家の指値の特徴を示すべくそれぞれが発注した注文につい

て、最良気配値からの平均的な距離²⁰⁾を様々な場合に分けて計算している。この結果は、ほとんど場合において前者が後者を下回ったとなっている。つまり、プロップ・ファームやヘッジ・ファンドは最良気配値近辺の指値注文を発注する傾向があるのである。この理由としては、プロップ・ファームおよびヘッジ・ファンドが敏感に収益機会を追求するのに対して、伝統的投資家が執行コストの低減やトラッキング・エラーの最小化を目指すという運用スタンスの違いを挙げている。以上の結果から、プ

ロップ・ファームおよびヘッジ・ファンドがより積極的な流動性の供給者であると結論付けた。

また、このような流れはアメリカだけでなく欧州にも波及している。そのきっかけとなったのは、2007年11月に施行されたEUのMiFID（金融商品市場指令）である。MiFIDによって、EU内の全ての国々において取引所集中義務が撤廃されて取引所外での取引が解禁されるとともに取引情報の報告先も選択できるようになったことから、PTSの一種であるMTF（Multilateral Trading Facility）が出現したのである。図表6によると、各国の株式取引においてMTFであるCHI-Xが上位に顔を出し始めていることがわかる。同社は欧米の著名な投資銀行とインスティネットの出資によって2007年3月に設立された。アメリカのECNと同様に取引コストの安さや執行速度の速さが既存の証券取引所に対する優位性になっているとされる。

一方、以上のように市場の分断化が進展する現在、投資家側でもそれに対応すべく新たなツールを取り入れ始めている。これは、有利な取引が可能な株式取引メカニズムを選択するためのものであり、スマート・オーダー・ルーティングと呼ばれている。言い換えれば、全ての株式取引メカニズムが投資家側から仮想的に一つに見えることを意味する。スマート・オーダー・ルーティングのサービスやシステムは主に証券会社およびそれを専門とするソフトウェア会社で開発されて機関投資家に対して提供されており、株式市場に対する今後の影響が注視される場所である。

Foucault and Menkveld [2008] は、市場分断化やスマート・オーダー・ルーティングが株

式取引に与える影響に関する実証研究を行っている。彼らは、ユーロネクストがほぼ独占してきたオランダ株式の取引に対してユーロ SETS（ロンドン証券取引所の取引サービス）が参入したタイミングを選んで実証を行っている。市場分断化については、AEX 指数に採用されているオランダ株式25銘柄に関して、参入前のユーロネクストの注文板と参入後のユーロネクストとユーロ SETS のそれを合算したものを比較して、市場の厚みの変化を探っている。具体的には相場の状況による影響を除去した気配スプレッド等で計測しているが、その結果は市場の厚みが増加したというものとなった。この理由として、彼らは市場が分断して時間優先の原則の有効性が薄れるために指値で注文を行う投資家間の競争が激しくなるからであると推察を行っている。また、スマート・オーダー・ルーティングの効果についても検証を行っている。これについては、スマート・オーダー・ルーティングから発注されてユーロ SETS で執行された注文の割合に関する推定値を四分割した期間それぞれで銘柄毎に求めたものを被説明変数、それをユーロ SETS の気配値スプレッド対ユーロネクストのそれに対する比率などを説明変数として回帰分析を行っている。この結果は、ユーロ SETS の気配値スプレッドがより有利であれば、スマート・オーダー・ルーティングを利用した注文の執行の割合が高いというものになっている。つまり、スマート・オーダー・ルーティングが二つの株式取引システムにおける取引の効率性を高めている訳である。

図表6 ヨーロッパ主要各国における株式取引メカニズム毎の売買代金シェア (2008年)
ドイツ株式

| 順位 | 株式取引メカニズム | 売買シェア (%) |
|----|---|-----------|
| 1 | Deutsche Boerse (ドイツ証券取引所) | 44.6 |
| 2 | Markit BOAT | 30.6 |
| 3 | Xetra OTC | 9.2 |
| 4 | Euronext (パリ, アムステルダム, ブリュッセル, リスボン各証取の合併による組織) - OTC | 6.1 |
| 5 | LSE Group | 4.7 |

イギリス株式

| 順位 | 株式取引メカニズム | 売買シェア (%) |
|----|-----------------------|-----------|
| 1 | LSE Group (ロンドン証券取引所) | 42.4 |
| 2 | Markit BOAT | 31.8 |
| 3 | Euronext-OTC | 14.5 |
| 4 | CHI-X | 4.2 |
| 5 | Xetra OTC | 2.4 |

フランス株式

| 順位 | 株式取引メカニズム | 売買シェア (%) |
|----|--------------|-----------|
| 1 | Euronext | 51.9 |
| 2 | Markit BOAT | 28.0 |
| 3 | Euronext-OTC | 9.3 |
| 4 | LSE Group | 4.8 |
| 5 | CHI-X | 3.1 |

(出所) トムソン・ロイターの資料を利用して筆者作成

(5) 新たな選択肢であるクロッシング・ネットワーク

PTSの先駆者とされるインスティネットは1967年に設立されている。そのサービス内容は情報技術を利用した機関投資家の大口売買注文の媒介にあった。これは今でいうところのクロッシング・ネットワークと呼ばれるものに近い形態であったと推察される。なお、クロッシング・ネットワークとは、注文内容を一般に公開せずに、そこに発注された売買注文を取引所

で形成される価格を利用して付け合せたり当事者間での売買交渉を媒介したりする株式取引メカニズムのことである。この目的は、証券取引所などでの売買が困難な大口売買注文の円滑な執行にあるとされる。つまり、大口売買注文が引き起こす逆選択の影響を緩和するのである。現在においては、このサービスを行うために様々な業者が参入しており、機関投資家にとって株式注文を発注する上での重要な選択肢となっている。2006年末の時点でクロッシング・

ネットワークを通じた取引はアメリカにおける株式売買高の10%程度のシェアを占めるまでに成長したとされている²¹⁾。

最初のクロッシング・ネットワークは、1987年に登場したITG社のポジット (POSIT) である。2000年に入るとリクイッドネット (Liquid Net)、パイプライン (Pipeline)、NYFIX ミレニアムなどの異なった取引の仕組みを持った業者の参入が相次ぎ、全体の取引量は急拡大した。この理由として、2001年の呼び値単位の変更によって一回当りの発注量が少なくなったために大口売買注文を成立させづらくなったこと、新たな情報技術の利用によって多様な投資家のニーズに対応できるような様々な取引の仕組みを実現できるようになったことが指摘されよう。なお、主要なクロッシング・ネットワークおよびその取引の仕組みについては、図表7に示す通りである。

これらクロッシング・ネットワークに共通する特性として、いくつかの点が挙げられる。一つは、投資家の注文に関する情報が外部に漏れることを徹底して遮断している点である。これによって、情報を利用して有利に立ち回ろうとする投機家が発生する余地をなくしていると思われる。また、この匿名性は情報技術の利用によって売買注文の処理が人手を介さない仕組みとして設計できるようになって初めて実現されたものであった。さらに、もう一つの点は投資家が満足できるだけの売買の成立を可能とする十分な発注量の獲得が可能になったことである。これも、投資家からクロッシング・ネットワークに対して情報技術を通じて安価なコストで発注することが可能になったためであろう。

ECNが既存の株式取引メカニズムの大幅な効率化を図っているのに対して、クロッシン

グ・ネットワークは投資家のニーズに対する新たなサービスの提供として位置づけることができるだろう。ただし、その中に蓄積されている注文がダーク・プールと呼ばれ、規制当局が問題視し始めているのも確かである。なぜなら、これらの注文はその株式の価格形成を行う上での需給関係に含まれるべきものであるにもかかわらず、それに影響を与えないように取引されるからである。さらに、ダーク・プールが参照する市場における価格は、取引される株式全ての需給関係に基づいて形成されたものではなくなるため、その効率性が疑問視されるころだろう。つまり、クロッシング・ネットワークは効率的な価格形成を阻害していると懸念されているのである。

さて、実証研究の結果はどのようなものであろうか。以下では、クロッシング・ネットワークに関するものについて紹介する。まず、Conrad et al. [2003] であるが、アメリカの機関投資家が発注した株式の売買注文とその属性を利用して、クロッシング・ネットワークを通じた取引の特性を明らかにしている。なお、実証においては、1996年第一四半期から1998年第一四半期に機関投資家59社が発注した797,068件のプレクサス社²²⁾が保有する売買注文のデータが対象となった。その結果の一つとして挙げられるのは、クロッシング・ネットワークで取引されたのは主にニューヨーク証券取引所に上場する株式であったことである。また、執行コストについては証券会社を通じたクロス取引と比較して有利であったとしている。

次に Gresse [2006] による実証研究に言及したい。彼は、ポジットを通じて執行された取引に関するデータとロンドン証券取引所のSEAQ市場の気配値を利用して、ポジットに

図表7 主なクロッシング・ネットワーク各社の取引方法

| 名称 | 取引参加者 | 発注方法 | 売買注文のつけ合わせ | 取引価格の決定 |
|-------------------------|---|--|---|--|
| ポジット (POSIT) | バイサイドの投資家 およびセルサイドの 業者。 | ネットワークへ注文を登 録。注文の全体の状況お よび個別の内容について 守秘。 | 一日につき13回設定された期限となる 時間までに蓄積された注文の中から銘 柄などの条件が一致しているものにつ いて、成立させる。(ポジット・マッ チの場合) | 期限となる時間後一分間におけ るその銘柄が主に取引されている 市場の最良気配値の仲値。 (ポジット・マッチの場合) |
| リクイッドネット (Liquidnet) | 同ネットワークに登 録するバイサイドの 582社(2009年3月 末現在)の機関投資 家のみ。 | ネットワークに注文を登 録する。発注者に関し て、リクイッドネットは 認識しているが、他の取 引参加者に対しては伏せ られている。 | 売り注文、買い注文の銘柄などの条件 が一致している場合、両者にメッセー ジが送られる。そして、両者が希望す ると、当事者間で取引条件に関する交 渉が行われる。ただ、この過程におい ても匿名性は維持される。 | 当事者間の交渉により決定され る。 |
| パイプライン (Pipeline) | バイサイドの投資家 およびセルサイドの 業者。 | ネットワークに注文を登 録する。ただし、その銘 柄の流動性の程度に従っ て、取引株数の下限が設 定されている。 | 買い注文の指値がその銘柄が主に取引 されている市場の最良気配値の仲値以 上、売り注文の指値がそれ以下かつ 両者が売買することに同意した場合、 成立させる。この過程において、匿名 性は維持される。 | その銘柄が主に取引されている 市場の最良気配値の仲値。 |
| NYFIX ミレニアム | セルサイドの業者 | ネットワーク内に付け合 せ可能な注文がなければ 取引所などに転送する か、ネットワーク内に残 すかの条件を付けて発注 する。 | まず、ネットワーク内で付け合せを行 い、可能な注文がなければ、発注時の 条件に従って処理される。 | 発注時に指示された指値、成り 行きなどの価格に関する注文条 件に従う。 |

(出所) 各種資料より筆者作成

発注された注文の特徴やクロッシング・ネットワークとクォート・ドリブン型の市場の関連性について分析を行っている。なお、ポジットを通じて執行された取引に関するデータは、対象がSEAQ市場に上場するイギリスおよびアイルランド企業の株式であり、2000年7月初めから2001年6月末までの期間のものである。結果は以下の通りである。まず、ポジットによる注文の特徴であるが、執行額全体に占める割合は証券会社からのものが、執行された一取引当たりの金額、新規の発注額全体に占める割合、新規に発注された一取引当たりの金額では機関投資家からのものがいずれの期間においても他よりも大きいことが挙げられた。これは機関投資家よりも証券会社の注文の約定率が高いことを意味している。続いてクロッシング・ネットワークとクォート・ドリブン型の市場の関連性

であるが、証券会社はポジットを自己ポジションの調整の場として利用する結果、マーケット・メーカーとして提示する気配値のスプレッドを縮小させることを可能にしているとしていた。つまり、クロッシング・ネットワークによって、クォート・ドリブン型の市場の流動性が高まった訳である。

最後に紹介するのが、Næs et al. [2006]である。彼らは、クロッシング・ネットワークでの執行コストと取引所におけるそれとの比較や私的情報がクロッシング・ネットワークの執行可能性に与える影響を分析している。なお、利用されているデータは1998年上半年期におけるノルウェー国営石油ファンドのアメリカ市場での株式取引データ3909件である。なお、この期間は同ファンドが株式運用を認可された直後であり、株式ポートフォリオを構築する時期に当

たっている。結果は以下の通りである。執行コストの比較であるが、クロッシング・ネットワークが取引所を大きく下回っているとしている。次に、私的情報が取引メカニズムの選択に与える影響であるが、私的情報の影響が大きくなれば、クロッシング・ネットワークの執行が困難となり、取引所で売買を行わざるを得なくなる傾向があるとしている。なお、私的情報の代理変数として注文日から20日間の累積超過投資収益率を利用している。

おわりに

株式取引メカニズムが大きく変化する中、投資家の取引コストは一貫して下落傾向を示してきた。図表8はマイクロソフト株式のハーフ・スプレッド（売り気配値と買い気配値の差の半分）について、1993年から2002年までの推移を示したものである。これには、三つの断層が存在している。一番目のものはマーケット・メーカーに対してスプレッドを下げるよう要請するために行われた業界団体の会合（ベア・スターンズ・ミーティングと呼ばれる）の結果である。二番目のものは主に前述のオーダー・ハンドリング・ルールの導入によるものである。外部からの競争相手の参入によって、各ハーフ・スプレッドが低下したことがわかるだろう。三番目のものは呼び値単位が1/16ドルから1セントに変更されたタイミングと合致している。従って、呼び値単位が細くなることで、マーケット・メーカー間の競争を促進したためであるとされている。二および三番目のものについては、いずれもマーケット・メーカーに対して積極的に情報技術への投資を行って運営コストを低下させるインセンティブを与えたと考えら

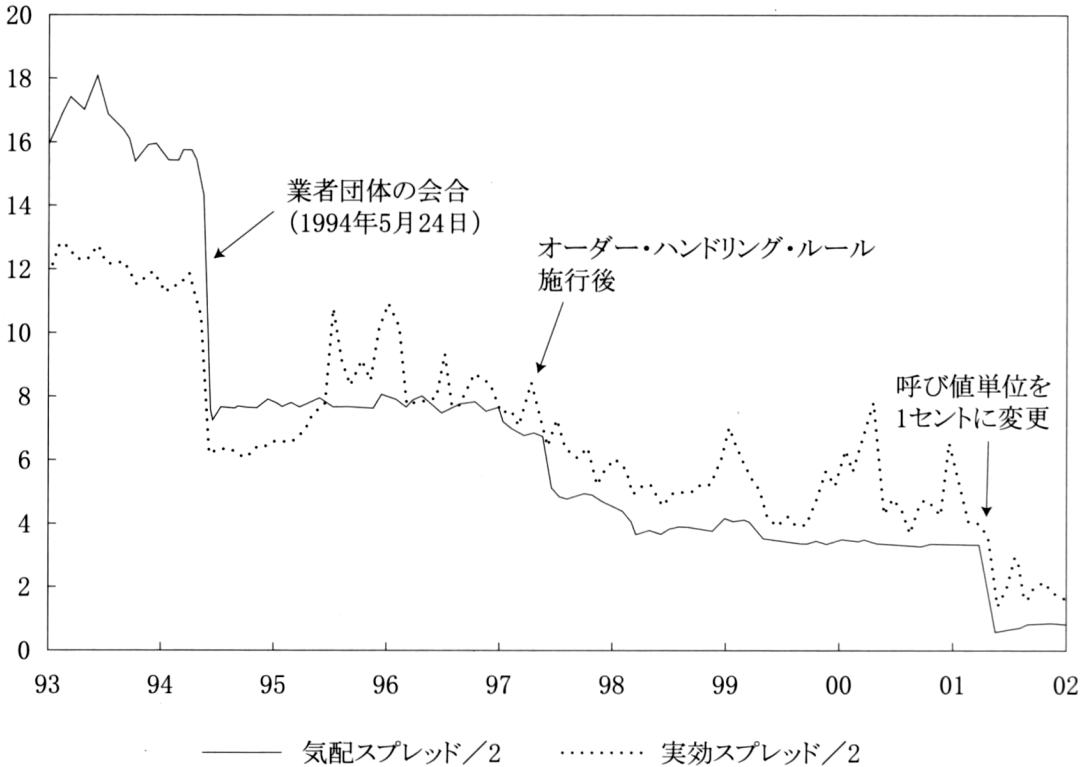
れる。言い換えれば、情報技術がもたらす利点を享受した取引コストの水準になるようマーケット・メーカーの行動を促したのである。

通常、株式取引メカニズムにはネットワーク外部性が存在するとされている。ネットワーク外部性とは、利用者が増えれば増えるほど、利用者一人当たりの便益が増加するという現象である。従って、株式取引メカニズムにおいては、発注者が増えるほどに発注者の便益が増加すると解釈されるのである。言い換えれば、発注者の多い株式取引メカニズムは流動性が高いために魅力があり、さらなる発注者を引き付けて独占状態まで拡大するということである。1990年代以前の株式取引メカニズムはこのような均衡下にあったといえるだろう。しかしながら、昨今は前述したように情報技術の導入を背景として株式取引メカニズムの多様化が進展しており、ネットワーク外部性の効果が薄れる状況となっている。これは、ネットワーク外部性もたらす便益を上回るものを情報技術が提供しているためであるといえるだろう。情報技術がさらなる進展を果しているという事実を鑑みれば、新たな株式取引メカニズムを開発した新規参入者の出現、市場が分断する状態の継続はしばらく続きそうである。これは株式取引メカニズムが情報技術を取り込むために通過するルートの一つなのであろう。

さて、株式市場の分断は投資家に対して大きな不利益をもたらしているのであろうか。これについては、投資家側も情報技術の利用によって対応することで限定的なものに抑えられると考えるのが妥当であろう。なぜなら、投資家はスマート・オーダー・ルーティングなどを利用して分散化された市場の情報を即座に獲得し、それらをつなぎ合わせて一つになるように再統

図表8 マイクロソフト社の株価に関するハーフ・スプレッドの推移

(セント)



(出所) Stoll [2008]

合することが可能なのである。そして、最も有利な市場に対して発注を行う訳である。投資家が取引メカニズムを利用する方法についても、変化が生じているといえるであろう。

従って、市場が分断化については拙速な政策的対応を行うことを控えるべきであろう。ただし、取引に関する情報を外部に公表しないクロッシング・ネットワークについてはその弊害の有無について吟味すべきであるのかもしれない。

注

- 1) 本稿では、証券取引所、ECN、クロッシング・ネットワークなどの株式取引を行うために売買注文をマッチングさせるためのシステムを指している。
- 2) 投資家が売買注文を発注した時点から注文板上にそれが反映されたことを確認するまでの時間である。
- 3) クォート・ドリブ方式とは、証券会社などのマーケット・メーカーが有価証券の売りと買いの気配値を提示し、投資家はそれを参考にして適当と思われるマーケット・メーカーと取引する仕組みである。
- 4) 本稿では、ナスダック店頭市場(1971~2007)、ナスダック証券取引所(2007~)を総称してナスダックと記述する。
- 5) オーダー・ドリブ方式とは、売り注文と買い注文を指値注文板に集約した上で予め定められているルールに従って売買を成立させていく仕組みである。
- 6) 発注した数量の一部のみを指値注文板に表示する注文の種類である。具体的には当該売買注文の数量が投資家の希望する表示単位に分割された上で、その分割された部分のみ指値注文板に表示される。そして、その表示さ

- れたものが約定され次第、次の分割された部分が表示されるという繰り返しによって全数量が執行されるというものである。
- 7) アメリカにおいては、1998年のレギュレーションATSの実施以降、ATSが呼称として使われるようになった。
 - 8) マーケット・メーカーに対して真の最良気配値の表示を促進させること、発注した注文について投資家がディーラーと競合できるようにすることを目的としてSECによって定められたルール。そのルールの一つとして、マーケット・メーカーが提示している気配値より有利な価格の指値注文を投資家が受け取った場合の処理方法に関するルールがある。具体的には、気配値の変更、自己勘定での反対売買、他の取引メカニズムへの注文の回送が処理を行う上での選択肢として定められている。また、他の取引メカニズムがより良い気配値を提示する場合にはそれを公開しなければならないというルールも定められた。クオート・ドリブン方式を採用するナスダックは、必然的にこのルールの影響を受けることとなった。
 - 9) Cooley, Smeder, and Zahratka [2000]
 - 10) Cooley, Smeder, and Zahratka [2000]
 - 11) Smith, Ip, and Gasparino [1999]
 - 12) 売り気配値 - 買い気配値。
 - 13) $|出来値 - (売り気配値 + 買い気配値) / 2| \times 2$ 。なお、売り気配値は出来値が付く直前のもの。
 - 14) 変動率の絶対値はその株式の変動性を示す指標の一つである。なお、変動性はそれをもたらした注文の情報量と関連性を持つ。詳細はHasbrouck [1991] 参照。
 - 15) あらかじめ大口注文の内容を知った上で、それが発注される前に有利な価格で売買を行ってポジションを取り、その大口注文が市場に発注された後に自分のポジションを押し付けることによって儲けようとする投資家。ただし、このような行動（フロント・ランニング）は違法行為であり、規制当局は厳しく取り締まりを行っている。
 - 16) 大口注文の指値に対して、わずかに有利な価格の発注を行ってポジションを取り、指値を変更した大口投資家にそれを購入させるという手法で利益を上げる投資家の総称。
 - 17) Hendershott, et al. [2008]
 - 18) 2009年6月16日発表の同取引所プレスリリース。
 - 19) 2009年1月9日発表の同取引所プレスリリース。
 - 20) 最良気配値を0、それから一呼び値単位劣後するものを1というように距離を計測している。
 - 21) アメリカの調査会社タブ・グループのプレスリリース。
 - 22) アメリカの売買執行に対するコンサルティング会社

参 考 文 献

大宮由香 [2009], 「米国の株式取引市場におけるブ

- ロップファームの影響力」『金融 IT フォーカス』, (株) 野村総合研究所, 1月
- 加藤大輝 [2006], 「存在感を増すクロッシングネットワーク」『金融 IT フォーカス』, (株) 野村総合研究所, 7月。
- 高村幸治 [2009], 「米国取引市場に対するプロップ・ファーム影響」『月刊資本市場』, (財) 資本市場研究会, 4月
- 角田充弘 [2007], 「資産運用会社がアルゴリズム取引に求めるもの」『資産運用会社のトレーディング2007』, (株) 野村総合研究所
- 福田 徹 [2008], 「クロッシング・ネットワークの現状～その取引メカニズム, 経済的意義, 研究の動向を中心に～」『証券経済研究』, (財) 日本証券経済研究所, 3月
- 吉川真裕 [2009], 「ヨーロッパの市場間競争～取引所 MTF ダーク・プール～」『証研レポート』, (財) 日本証券経済研究所, 6月
- Aitken, Michael, Almeida, Niall, Harris, Frederick, and McNishd, Thomas [2007], "Liquidity supply in electronic markets", *Journal of Financial Markets*, vol.10
- Barclay, Michael, Christie, William, Harris, Jeffrey, Kandel, Eugene, and Schultz, Paul [1999], "The effects of market reform on trading costs and depths of Nasdaq stocks", *Journal of Finance*, vol.54
- Barclay, Michael, Hendershott, Terrence, and McCormick, Timothy [2003], "Competition among trading venues: Information and trading on electronic communications networks", *Journal of Finance*, vol.58
- Conrad, Jennifer, Johnson, Kevin, and Wahal, Sunil [2003], "Institutional Trading and Alternative Trading Systems", *Journal of Financial Economics*, vol.70
- Cooley, Carolyn, Smeder, Pam, and Zahratka, Amy [2000], "ISLAND ECN", *Case Study*, the University of Virginia Darden School

- Foundation
- Easley, David, Hendershott, Terrence, and Ramadorai, Tarun [2007], "The Impact of Trading Technology: Evidence from the 1980 NYSE Post Upgrades", *Working Paper*, Cornell University
- Foucault, Thierry and Menkveld, Albert [2008], "Competition for Order Flow and Smart Order Routing Systems", *Journal of Finance* vol.63, pp119-158.
- Gresse, Carole [2006], "The Effect of Crossing-Network Trading on Dealer Market's Bid-Ask Spreads", *European Financial Management*, vol.12
- Hamilton L. James [1978], "Marketplace Organization and Marketability: NASDAQ, the Stock Exchange, and the National Market System", *Journal of Finance*, vol.33
- Harris, Larry [2003], *TRADING AND EXCHANGES: Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press (宇佐美洋監訳 [2006], 『市場と取引 (上)』, 東洋経済新報社)
- Hasbrouck, Joel [1991], "The summary informativeness of stock trades: An econometric analysis", *Review of Financial Studies*, vol.4
- Hasbrouck, Joel and Saar, Gideon [2009], "Technology and liquidity provision: The blurring of traditional definitions", *Journal of Financial Markets*, vol.12
- Hendershott, Terrence, Jones Charles, and Menkveld, Albert [2008], "Does Algorithmic Trading Improve Liquidity?", *Working Paper*, University of California, Berkeley
- McAndrews, James and Stefanadis, Chris [2000], "The Emergence of Electronic Communications Networks in the U.S. Equity Markets", *Current Issues*, FEDERAL RESERVE BANK OF NEW YORK, Vol.6, No.12
- Næs, Randi and ødegaard, Bernt Arne [2006], "Equity trading by institutional investors: To cross or not to cross?", *Journal of Financial Markets*, vol.9
- Pagano, Marco and Röell, Ailsa [1991], "Dually-Traded Italian Equities: London vs. Milan", *LSE Financial Markets Group Discussion Paper*, No.116
- Ramistella, Alex [2006], "Crossing Networks: Bringing Back Large Block Trades to Institutional Trading", Tower Group.
- Smith, Randall, Ip, Greg, and Gasparino, Charles [1999], "Bitter Rivals Jointly Seek Major Changes in the Markets", *Wall Street Journal*, October 1
- Stoll, Hans [2008], "Perspectives: Future of Securities Markets: Competition or Consolidation?", *Financial Analysts Journal*, Vol.64
- Worthington, Peter [1991], "Global Equity Turnover: Market Comparisons", *Bank of England Quarterly Review*, May

(当研究所主任研究員)