

# 株式市場の分散化および それに関する実証研究について

福 田 徹

## 要 旨

アメリカやヨーロッパでは、株式取引における市場の分散化が著しい。アメリカでは、ニューヨーク証券取引所、ナスダック証券取引所ともに自らが管理する上場銘柄について30%前後のシェアしか保有していない。ヨーロッパの主要証券取引所についても、そのシェアは60%超程度まで落ち込んだ。我が国においては、PTSで取引された株式が日本証券クリアリング機構で清算および決済が可能となった2010年7月以降、その傾向が観察されるようになってきている。そのシェアは2010年の1%程度から2011年末には6%近くまで達している。これは、株券の受け渡し等について不安を抱きPTSでの取引に躊躇していた機関投資家が参入するようになったからである。加えて、PTSが証券取引所と比較してより細かい呼び値を提供しており、PTSのシェアがさらに伸びる可能性がある。

一方、PTSのシェアが大幅に上昇した欧米においては、各種のスプレッドおよび気配値の仲値や株価によって算出される標準偏差を利用して市場の質に対する分散化の影響を計測することを主眼とする実証研究が行われている。ただし、それらの結果が同一の方向性を持っていたとは言いづらい。これは、株式市場を取り巻く環境が近年大きく変化しているためデータの利用期間によって違いが発生しているからであろう。我が国においても市場の分散化を主題とする実証研究を実施する必要があることは確かである。しかしながら、実証研究の結果に対する解釈はその時点での様々な要因を念頭に置きながら慎重に行うべきであろう。

## 目 次

はじめに

### I. 株式市場の分散化の現状

1. 欧米における現状
2. 我が国における現状

### II. 株式市場の分散化に関する実証研究

1. 実証研究の動向
2. 実証研究の内容

おわりに

## はじめに

アメリカでは、ニューヨーク証券取引所やナスダック証券取引所での全体に占める株式取引の割合が30%台となり、ヨーロッパの主要な証券取引所も自国株式における取引の割合は60%近くまで低下している。これは主にPTS<sup>1)</sup>という新規参入者によってもたらされたものである。つまり、現在の株式取引においては市場の集中がなされているので無く、PTSを含む様々な市場で行われている訳である。なお、この状態を市場の分散化と呼ぶことができるだろう。我が国でもPTSを通じた株式取引が急拡大し始めており、欧米で出現しているような状況に近づくかもしれない。

これまではネットワーク外部性の存在等から、株式取引は市場集中を行った方が効率的であると考えられてきた。しかしながら、情報技術の進展などによって市場の分散化の傾向が実態として強まりつつある。従って、市場の分散がもたらす市場の質の変化について十分に注意を払う必要があるだろう。

本稿では、第I章で株式市場の分散化の現状について眺める。我が国および欧米の状況とその背景を敷衍する。続いて、第II章では株式市場の分散化に関する欧米の研究についてサーベイする。欧米ではそれ程多くはないものの実証研究がいくつか行われている。これらの内容は今後の我が国において想定されるさらなる株式市場の分散化の影響を示唆するものとなるだろう。そして、最後に今後の株式市場の分散化の方向性や行うべき研究などを指摘して結びとしたい。

## I. 株式市場の分散化の現状

### 1. 欧米における現状

欧米において、株式市場の分散化は現在も続いている。アメリカではニューヨーク証券取引所銘柄における全体に占める同証券取引所での取引の割合は32% (NYSE Arca証券取引所を加えたもの)、ナスダック証券取引所銘柄のそれは26%に過ぎない(図表1)。それ以外の株式取引はそれらや2008年に証券取引所となったBATS、そして多くのPTSによって行われているのである。アメリカの株式市場の分散化はかなり進展していると評価されよう。一方、ヨーロッパの株式市場は既存の証券取引所に加えてチャイェックス・ヨーロッパやターコイズが加わるという寡占状態にあるといえよう。ただ、既存の証券取引所はいずれも60%超の高い割合を保っている。アメリカとヨーロッパにおける株式市場の分散化の度合いに関する違いはそれぞれの歴史によるところが大きいかもしれない。

アメリカにおける株式市場の分散化が進展<sup>2)</sup>したのは、1997年にSECが施行したオーダー・ハンドリング・ルール<sup>3)</sup>からである。同ルールによって、ナスダック銘柄への売買注文がECN<sup>4)</sup>へと流出したのである。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い。ECNでの取引の場口銭が割安だったことやレイテンシ<sup>5)</sup>の短さも多くの投資家にとって魅力となった。2002年頃にはナスダック銘柄に対するECNの取引シェアが売買代金ベースで4割近くまで拡大するに至っている。また、ニューヨーク証券取引

図表1 主要欧米株式市場上場銘柄における取引市場の状況 (2012年3月2日)

| アメリカ                 |                      | ヨーロッパ*             |                    |                    |
|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ニューヨーク証券取引所銘柄        | ナスダック証券取引所銘柄         | ロンドン証券取引所銘柄        | ドイツ証券取引所上場銘柄       | パリ証券取引所上場銘柄        |
| PTS**(31% ***)       | PTS(32%)             | ロンドン証券取引所(62%)     | ドイツ証券取引所(69%)      | NYSE ユーロネクスト(64%)  |
| ニューヨーク証券取引所(22%)     | ナスダック証券取引所(26%)      | チャイエックス・ヨーロッパ(31%) | チャイエックス・ヨーロッパ(26%) | チャイエックス・ヨーロッパ(28%) |
| ナスダック証券取引所(14%)      | NYSE Arca 証券取引所(15%) | ターコイズ(6%)          | ターコイズ(5%)          | ターコイズ(6%)          |
| BATS 証券取引所(10%)      | BATS 証券取引所(12%)      |                    |                    | エクイダクト(2%)         |
| NYSE Arca 証券取引所(10%) | ダイレクト・エッジ証券取引所(11%)  |                    |                    |                    |

\* ダークプールを除く。

\*\* 統計上は TRF (Trade Reporting Facility) として発表されているもの。

\*\*\* 売買代金の割合。

[出所] BATS 証券取引所、チャイエックス・ヨーロッパの資料に基づき筆者作成。

所上場銘柄についても、売買注文が ECN へと流れ始めた。さらには、ダーク・プール<sup>6)</sup>の拡大や証券会社内部での注文の付け合わせなども市場の分散化を高める効果をもたらした。一方、HFT の利用など投資家側の株式取引に対する多様なニーズが現れたことも分散化を促進する要因になっていたと考えられる。

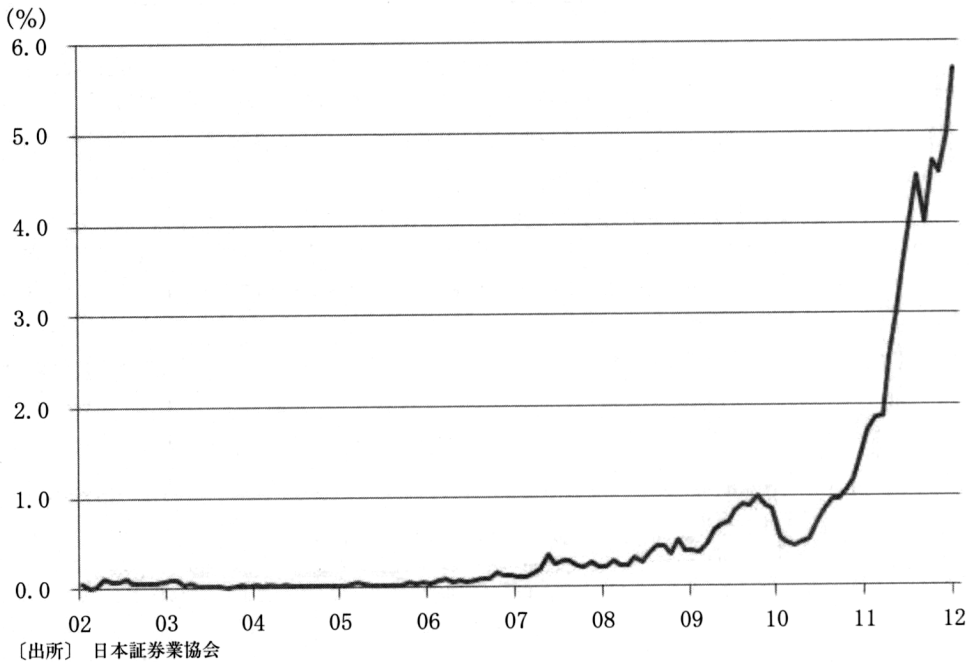
ヨーロッパにおける株式市場の分散化が進んだきっかけとなったのは、2007年11月に施行された EU の MiFID (金融商品市場指令) とされている。なぜなら、MiFID によって取引所集中義務が撤廃された結果、イタリアやスペインなど PTS が新規に参入できるいくつかの株式市場がヨーロッパに現れたのである。さらなる PTS を設立する理由としては、アメリカで株式取引の主役となりつつある HFT を取り込むという目論見もあったことが推察されよう。当時のヨーロッパ各国の証券取引所が提供する

レイテンシなどのサービス内容は、先端的なアメリカのそれに及ばなくなっていたのである。ヨーロッパでは MiFID 施行の数か月前から、アメリカ系の PTS 運営会社や証券会社の出資によってアメリカの PTS に相当する MTF (Multilateral Trading Facility) が相次いで登場している。

## 2. 我が国における現状

我が国において PTS での株式取引が制度的に可能となったのは、1998年12月の取引所集中義務の撤廃によってである。取引所集中義務とは、上場株式の売買を行う際に必ず取引所に注文を出して取引を成立させなければならないという証券取引所の規定を指す。この撤廃によって市場の分散化を意味する PTS での株式取引が可能となったのだが、その出現は2001年1月の DLJ デイレクト SFG 証券および松井証券を

図表2 我が国の株式取引におけるPTSのシェア(売買代金ベース)



通じてゴールドマン・サックス証券が行ったムーン・トレード、マネックス証券のマネックス・ナイターまで待たなければならなかった。両者とも主に個人投資家を対象として証券取引所の引け後に上場株式を取引させることを目的としたPTSとして運営された。その後、2006年にカブドットコム証券によるkabu.comPTS、2007年にSBIジャパンネクスト証券によるジャパンネクストPTS、2008年に大和証券によるダイワPTSなどが登場している。これらは、いずれについても個人投資家による時間外取引を狙ったものであった。

ただし、PTSの数は増加したものの、株式の取引量に関する存在感はほとんど無かったといえるだろう。多くのPTSが出揃った2008年においても全株式取引の0.5%程度の割合であり、2009年の後半においてようやく1%に達す

るといったところであった(図表2)。理由としては、流動性の欠如と情報の非対称性による逆選択に陥っていたことが挙げられよう。前者はオーダー・ドリブン型の市場を運営していたジャパンネクストPTS等で顕著であっただろう。つまり、個人投資家による発注のみでは注文板上に十分な株数を乗せられなかったのである。後者は多くの個人投資家が情報について他よりも劣後していると認識していたことによる。ムーン・トレードはゴールドマン・サックス証券が値付けを行うクオート・ドリブン型の市場であるが、情報優位者と見なされる同証券が設定した価格に対して個人投資家が不信感を抱いたと推察される。また、オーダー・ドリブン型の市場において、積極的な指値注文<sup>7)</sup>は同様に判断されただろう。そこまでして取引したいというのは、その背後になんらかの情報を抱

図表3 証券取引所および各PTSの呼び値

| 値段の水準        |               | 東証・大証    | SBI ジャパンネクスト証券 | チャイエックス・ジャパン |
|--------------|---------------|----------|----------------|--------------|
| 1円以上         | 3,000円以下      | 1円       | 0.1円           | 0.1円         |
| 3,000円超      | 5,000円以下      | 5円       | 0.5円           |              |
| 5,000円超      | 30,000円以下     | 10円      | 1円             | 1円           |
| 30,000円超     | 50,000円以下     | 50円      | 5円             |              |
| 50,000円超     | 100,000円以下    | 100円     | 10円            |              |
| 100,000円超    | 300,000円以下    | 500円     | 50円            | 10円          |
| 300,000円超    | 500,000円以下    |          |                |              |
| 500,000円超    | 3,000,000円以下  | 1,000円   | 100円           |              |
| 3,000,000円超  | 5,000,000円以下  | 5,000円   |                |              |
| 5,000,000円超  | 30,000,000円以下 | 10,000円  |                |              |
| 30,000,000円超 | 50,000,000円以下 | 50,000円  |                |              |
| 50,000,000円超 |               | 100,000円 |                |              |
|              |               |          |                |              |

〔出所〕 SBI ジャパンネクスト証券

えているからだ。その時期におけるPTSでの取引は逆選択の効果が多分に影響したと思われる。

我が国におけるPTSの歴史の第2幕は、2010年7月においてPTSで取引された株式が日本証券クリアリング機構で清算および決済が可能となることによって開かれたといえるだろう。これによって、それまで株券の受け渡し等について不安を抱きPTSでの取引に躊躇していた機関投資家の参入が期待できるようになったのである。なお、チャイエックス・ジャパンはこのタイミングでPTSを設立している。また、ジャパンネクストPTSは機関投資家向けサービスの充実という方向性を鮮明にした。いずれも、オーダー・ドリブン型の市場で証券取引所が開いている時間帯にも取引を行うという形態である。

2010年7月以降、全体の株式取引に占める

PTSの割合は急増した。2010年後半に1%を超えて、2011年末には6%近くまで達している。これは、証券取引所に対してそれらPTSの優位性が存在するからである。明らかなものとして挙げられるのが、呼び値である。ジャパンネクストPTSやチャイエックス・ジャパンはより細かく呼び値を設定しているのである(図表3)。これによって、それらのPTSは証券取引所に比べるとより小さい気配スプレッドを提示することが可能になった。つまり、投資家は証券取引所と比較して有利な価格での取引ができるようになったのである。そもそも独占状態にある既存の市場においては、その強力なネットワーク外部性によって巨大な参入障壁が築かれている。欧米各国の証券取引所では取引のコンピュータ化の遅れによってレイテンシの改善が見られなかったことや場口銭が高止まりしていたことなど、参入障壁を崩すための弱点

図表4 市場分散化に対する実証研究の概略

| 論文名                                       | 実証研究の内容   | 結果   |
|---|---|--|
| Battalio [1997]                           | 証券会社の市場外取引の参入がもたらすニューヨーク証券取引所の市場の質の変化を検証。   | 市場の質の向上が計測され、新規参入者が競争をもたらししていると結論。         |
| Bennett and Wei [2005]                    | ナスダックからニューヨーク証券取引所へ市場変更を行った銘柄を利用して市場の質の違いを検証。なお、ニューヨーク証券取引所に上場した場合、より取引が集中するとの前提有り。 | ニューヨーク証券取引所上場後に市場の質が高まったとし、市場の集中に意義があると結論。 |
| Faucault and Menkveld [2008]              | ユーロネクストのNSCのみで行われて来たオランダ株式の取引に関して EuroSETS が新たに参入した場合の市場の質の変化等を検証。                  | 両市場相互の競争関係が強まり、オランダ株式の取引に関する市場の質を高めたと結論。   |
| O'Hara and Ye [2011]                      | アメリカの上場株式について、それらの取引におけるPTSの利用度と市場の質の関連性を検証。  | 市場の分散がその質を低下させているという事実は無いと結論。              |
| Weaver [2011]                             | アメリカの上場株式について、それらの取引におけるPTSの利用度と市場の質の関連性を検証。  | 市場の分散がその質を低下させていると結論。                      |
| Riordan, Storkenmaier, and Wagener [2011] | イギリス株式を扱うロンドン証券取引所およびPTSそれぞれの市場の質の検証など。   | ロンドン証券取引所およびPTSそれぞれの市場の質に特徴があると結論。         |

〔出所〕 各種資料より筆者作成

を見出せた。しかしながら、我が国の証券取引所はいち早くコンピュータ化に着手しており、場口銭も比較的安かったとされていた。従って、我が国のPTSは唯一の弱点である呼び値の大きさを突き、その効果を獲得していったのである。

一方、マネックス・ナイターや kabu.comPTS, ダイワPTS等の個人投資家向けのPTSは2011年に入ると相次いで閉鎖されている。これは、個人投資家によるPTS取引が相変わらず低迷していることを示唆しているであろう。なお、2011年8月時点においてジャパンネクストPTSおよびチャイエックス・ジャパンを通じた株式取引は全PTSの約95%を握っているとされている<sup>8)</sup>。つまり、我が国に

における市場の分散化はそれらPTSの後押しによって進展しているのである。

## II. 株式市場の分散化に関する実証研究

### 1. 実証研究の動向

市場の分散化に関する実証研究はそれ程多く無いが、比較的以前から存在している(図表4)。ただし、株式市場を取り巻く環境は近年大きく変化しており、過去の実証研究の結果をそのまま現在に当てはめて良いかということについては留意すべきであろう。つまり、実証研究が行われた時点での株式市場における競争の

状況等を念頭におきながら解釈し直す必要があるということである。

最初に紹介する Battalio [1997] は、初期の市場の分散化に関する実証研究である。具体的には1980年代後半において市場外取引が証券取引所内での価格形成に与える影響について調べたものである。これについては、そもそも市場間での競争が存在しなかったニューヨーク証券取引所における市場の質の変化を検証したものと位置付けられる。この結果は、市場外取引がニューヨーク証券取引所における市場の質の改善を促したとの結論となっている。

続いて、Bennett and Wei [2005] であるが、オーダー・ハンドリング・ルール施行後のナスダック銘柄における市場の分散が顕著であった2002年を対象としたものである。また、スマート・オーダー・ルーティング等が存在せず、投資家は十分に市場の分散に対応できなかった時期であると位置付けられる。この実証研究はナスダックからニューヨーク証券取引所に上場変更した銘柄について、変更後の市場の質の変化を評価したものである。この結果は、ニューヨーク証券取引所上場後に市場の質が改善したとして、市場の集中が有意義であるとしている。

Faucault and Menkveld [2008] は、それまでユーロネクストの NSC のみで行われて来たオランダ株式の取引に関して EuroSETS が新たに参入した影響についての検証である。なお、この実証研究ではスマート・ルーターの有無によって注文を取り次ぐ証券会社が受ける市場の質の変化についての違いを焦点の1つとしている。この結果は、EuroSETS の参入が相互の競争関係を強め、オランダ株式の取引における市場の質を高めたと結論付けている。ただ

し、スマート・ルーターを利用しない証券会社はその恩恵を十分に受けられないとした。

O'Hara and Ye [2011] と Weaver [2011] はいずれも2000年代後半のアメリカの上場株式に関して、それらの取引における PTS の利用度と市場の質の関連性についての検証を行っている。つまり、PTS の利用度の高い銘柄の市場の質と利用度の低いそれを比較しようとするものである。これらの結果であるが、反対の内容となっている。O'Hara and Ye [2011] では市場の分散化が市場の質を低下させているという事実は無いとしているのに対し、Weaver [2011] では市場の質を低下させていると結論づけている。ただし Weaver [2011] は、O'Hara and Ye [2011] の検証時では有力な市場である BATS とダイレクト・エッジが PTS であったのに対して Weaver [2011] では証券取引所となっていたことが影響していると述べている。つまり、僅かな検証期間の違いによって対象とする PTS の内容が大きく変化したということである。

Riordan, Storckenmaier, and Wagener [2011] はイギリス株式を扱うロンドン証券取引所および PTS について、それぞれの市場の質の検証などを行っている。この結果については、ロンドン証券取引所および PTS それぞれの市場の質に特徴があるという結論になっている。

なお、ほとんどの実証研究が市場の質を示す指標として各種のスプレッドおよび気配値の仲値や株価の変動率によって算出される標準偏差を用いていたことを付け加えておく。

## 2. 実証研究の内容

### (1) Battalio [1997] による実証研究

Battalio [1997] は、市場外取引が証券取引所内での価格形成に与える影響について調べている。具体的には、1988年の1月1日から1990年12月31日までの間にバーナード・マドフ<sup>9)</sup>証券投資会社が市場外で取引を開始した327銘柄について、その参入の前後15日でのニューヨーク証券取引所における市場の質を示すデータの変化を検証している。なお、市場の質を示すデータとしては、気配スプレッド<sup>10)</sup>および流動性プレミアム<sup>11)</sup>の変化を利用している。

検証結果については、以下の通りである。気配スプレッドに関しては平均的に参入前に比べて参入後に低下したことが統計的に有意とされた。また、銘柄数についても参入後に低下したものが全体の約62%となり、これも統計的に有意と評価された。流動性プレミアムについては、直前の気配スプレッドが1/8であった取引の場合において参入後に低下した銘柄が全体の約60%となっており、これのみが統計的に有意と判断された。これらの解釈については、バーナード・マドフ証券投資会社との競争がニューヨーク証券取引所での気配スプレッドの低下をもたらしたとしている。加えて、情報の優位性を背景としたバーナード・マドフ証券投資会社の価格付けが行われている可能性はほぼ無いであろうとしている。

### (2) Bennett and Wei [2005] の実証研究

Bennett and Wei [2005] は、ナスダックからニューヨーク証券取引所へ市場変更を行った銘柄について、ボラティリティや流動性の変化などについて検証を行っている。検証方法の概略

は以下の通りである。データについては、2002年から翌年の3月末までに市場変更を行った39銘柄の最良気配値、取引毎の株価、出来高<sup>12)</sup>、取引が行われた市場の内訳<sup>13)</sup>などを利用している。これらを用いて、市場変更後のボラティリティや様々なスプレッドの変化を調べている。なお、当時のニューヨーク証券取引所は取引が集中する傾向があり、同取引所に市場変更することでナスダック公開時の市場分散傾向が低下するという暗黙の前提条件がある。

実際の検証は3つに分けられる。最初は、ボラティリティの変化に関わるものである。ナスダック公開時とニューヨーク証券取引所上場時それぞれのボラティリティ<sup>14)</sup>などを銘柄毎に求めて平均値および中央値を比較している。この検証結果によると、ニューヨーク証券取引所上場後にボラティリティの低下が起こったことが統計的に明らかとなった。

その次は、気配スプレッド、実効スプレッド、実現スプレッドについてである。上場前3カ月のナスダックの取引から計算したそれぞれのスプレッドと上場後3カ月のニューヨーク証券取引所のそれらの銘柄平均値および中央値を算出して比較している。これらの検証結果はいずれも上場後において低下していることが観察されるというものであった。

最後にニューヨーク証券取引所上場後に明らかとなった変化が、市場分散の改善の影響を受けているかについて回帰分析を用いて調べている。回帰分析における被説明変数は銘柄毎のボラティリティ、銘柄毎の気配値スプレッド、銘柄毎の実効スプレッドそれぞれについて上場前後を比較する指標<sup>15)</sup>、説明変数がハーフィンダール指数あるいは取引の行われた市場数の対数値あるいはハーフィンダール指数比<sup>16)</sup>あるい

は取引の行われた市場数の比率<sup>17)</sup>、銘柄毎の時価総額の対数値、1日の出来高の対数値などとなっている。なお、ハーフィンダール指数または取引の行われた市場数に関わるものが市場の分散化度合いを示す変数である。この検証結果については、上場前の時点でより分散化の度合いの大きい銘柄である程、ボラティリティの低下および各スプレッドの改善が大きいというものとなった。

以上から、Bennett and Wei [2005] は市場の集中が市場の質を高めると結論づけている。ただし、筆者の個人的な見解であるが、多くの市場を簡単に比較した上で発注できるスマート・ルーター等が普及している現在、Bennett and Wei [2005] の検証結果は限定的なものになっていると考える。

### (3) Faucault and Menkveld [2008] による実証研究

Faucault and Menkveld [2008] は、それまでユーロネクストのNSCのみで行われて来たオランダ株式の取引に関してEuroSETSが新たに参入した影響についての検証を行っている。検証方法の概略は以下の通りである。データについては、参入前である2004年4月23日から5月21日までと参入後となる2004年8月2日から8月30日までおよび2005年1月3日から1月31日までのAEX指数に採用される22銘柄に関するNSCとEuroSETSにおける注文板情報である。これを用いて、参入前後の流動性の変化およびスマート・ルーターを利用した取引の影響などを推計している。なお、Faucault and Menkveld [2008] では、最初に理論モデル<sup>18)</sup>を構築して仮説を導いた上でそれらを検証するという手順を踏んでいる。

実際の検証については、2種類の目的を設定した上で行われている。最初のもは、参入後の流動性の変化である。これについては、売買代金の多い順に4つのグループに分けた上で気配スプレッド、最良気配値での厚み（指値注文の金額）、最良気配値から4段階劣化する株価までの厚み、実効スプレッドそれぞれの平均値<sup>19)</sup>を流動性の指標としてEuroSETS参入前後についての比較および回帰分析を行っている。なお、それら流動性の指標はNSCとEuroSETSそれぞれとそれらの注文板を合算したものを利用して算出している。その結果であるが、参入後の気配スプレッドについては、NSCと合算したもののほとんどのグループについて低下が観察された。また、いずれの厚みについても、NSCのみと合算したものの両グループで増大していることがわかった。一方、実効スプレッドの結果はまちまちとなった。回帰分析については、参入後に1となるダミー変数の係数<sup>20)</sup>を眺めることで流動性の変化を推計している。この結果でも、売買代金の多いグループ中心に同様のものとなった。なお、EuroSETS参入後に注文板を合算したものの厚みが増加するとした理論モデルの仮説と整合的であると述べている。ただ、NSCの厚みの増加は理論モデル通りでないため、その原因をNSCが場口銭を値下げしたことに求めている。

もう1つの検証は、EuroSETSへのスマート・ルーターの影響である。これを行うためには、最初にスマート・ルーターの利用率の推計しなければならない。しかしながら、そのようなデータが存在しないので、同一タイミングでNSCと比べるとEuroSETSにおいて有利な価格で執行された注文をスマート・ルーターによるものとしてスマート・ルーターの利用率の代

理変数を算出している。そして、各銘柄における時間加重平均ベースのNSCの気配スプレッドをEuroSETSのそれで除したものを、各銘柄における時間加重平均ベースのEuroSETSの最良気配値での厚みをNSCと合算したそれで除したものを被説明変数、各銘柄のスマート・ルーター利用率の代理変数、各銘柄の売買代金、各銘柄の年間ボラティリティを説明変数として回帰分析を行っている。この検証結果では、スマート・ルーター利用率の代理変数の値が高まればそれぞれの被説明変数も増加するというものとなった。そして、この内容は理論モデルから導かれた仮説を裏付けているとしている。さらには、各銘柄の最良気配値での厚み、各銘柄の最良気配値から4段階劣後する株価までの厚み、各銘柄の気配スプレッドそれぞれのEuroSETS参入前後の変化を被説明変数、各銘柄のスマート・ルーター利用率の代理変数、株価を説明変数とする回帰分析も行っている。この検証結果は、最良気配値での厚みのみがスマート・ルーター利用率の代理変数の高まりに対して正の影響を受けているというものであった。

以上の検証結果から、Faucault and Menkveld [2008] はEuroSETSの参入は相互の競争関係を強め、オランダ株式の取引の流動性を高めたと結論付けている。ただし、スマート・ルーターを利用しない証券会社は不利な立場になっているということを留意すべきと付け加えた。

#### (4) O'Hara and Ye [2011] による実証研究

O'Hara and Ye [2011] であるが、最近の市場分散によってもたらされたアメリカにおける

市場の質の変化に焦点を当てている。なお、具体的な検証方法は以下の通りである。まず検証に利用されたデータであるが、様々な観点<sup>21)</sup>から選別されたニューヨーク証券取引所またはナスダック証券取引所に上場する2754銘柄からさらに無作為抽出した262銘柄について、2008年の年初から6月末までの期間における、取引毎の約定価格およびルール605によってSECへ提出された市場毎および銘柄毎の売買注文に関わる情報<sup>22)</sup>などである。これらを用いて、市場分散の指標となる出来高全体に占めるPTSの割合、市場の質の指標となる実効スプレッドや15分ボラティリティ<sup>23)</sup>等を算出している。

検証は3通りの方法によって行われている。最初のものでは、ある取引メカニズムが特定の銘柄のみを扱った場合に生じるセレクション・バイアスを考慮した上で、実効スプレッドと出来高全体に占めるPTSの割合の関係を探っている<sup>24)</sup>。なお、これらの検証結果では出来高全体に占めるPTSの割合が増加すると実効スプレッドが低下するという関係が推計されている。また、セレクション・バイアスの存在については統計的に棄却されている。

2番目の検証であるが、マッチド・ペア分析によるものである。出来高全体に占めるPTSの割合の高いグループとそうでないものに分けた上で、それぞれから同一の証券取引所に上場しており時価総額と株価水準という点から格差の無いものを組み合わせて実効スプレッド、実現スプレッド、執行スピードの差異を計測しようとするものである。また、それらの組み合わせを時価総額の大きいグループとそうでないものに分けた計測も行っている。さらに、時価総額による分類をそれぞれニューヨーク証券取引所上場のグループとナスダック証券取引所上場

のそれに分割してそれらの違いを追求している。これらの検証結果によると、全体ではPTSの実効スプレッドが小さく、執行スピードが早いことが示された。また、時価総額の大きいグループではPTSの執行スピードが早いこと、小さいグループでは実効スプレッドが小さいことが認められた。上場している証券取引所の違いを加味するとナスダック証券取引所上場の時価総額が小さいグループでPTSの実効スプレッドが小さいことが明らかとなった。さらに、15分ボラティティとバリエーション・レシオ<sup>25)</sup>の差異を対象としたマッチド・ペア分析も行われている。この検証結果によると、全体ではPTSの15分ボラティティが高くバリエーション・レシオがより低いことが計測された。また、上場市場別に分けて比較したものでは、ニューヨーク証券取引所に上場しているものについてPTSの15分ボラティティが高く、ナスダック証券取引所に上場しているものについてPTSのバリエーション・レシオが低いことがわかった。

最後に行われた検証は、回帰分析によるものである。これについては、被説明変数を実効スプレッドとした回帰分析<sup>26)</sup>と被説明変数を2番目の検証で利用した出来高全体に占めるPTSの割合の高いグループとそうでないものの実効スプレッドの差とする回帰分析<sup>27)</sup>が用いられている。この検証結果では、PTSの割合が高ければ、実効スプレッドの低下が見られることが認められた。また、取引の活発な銘柄、高株価の銘柄、ニューヨーク証券取引所に上場している銘柄の実効スプレッドがより低いこと、その一方で高ボラティティの銘柄、1回当たりの注文量の多い銘柄、時価総額の大きい銘柄の実効スプレッドが高くなることが計測されている。さ

らに、二つのグループの差を利用した回帰分析では、定数項の計測値からPTSの割合の高いグループの実効スプレッドが0.33~0.34セント割安になっていたとしている。

以上から、O'Hara and Ye [2011] では市場の分散が株式取引の質を低下させているという事実は無いと結論付けている。特に時価総額の小さい株式については、市場の分散が競争を促進している可能性があり、実効スプレッドの低下が顕著になったとした。また、ネットワーク外部性の低下というマイナス面が表面化しないのは、市場参加者がスマート・オーダー・ルーティングなどの技術やトレード・スルー等の新しい制度によって、分散された市場を仮想的に一つにまとめることが可能となっているためと推察している。

#### (5) Weaver [2011] による実証研究

Weaver [2011] でも同様に市場の分散化によるアメリカにおける市場の質の変化を調べている。まず検証に利用されたデータであるが、ニューヨーク証券取引所、ナスダック証券取引所、アメリカン証券取引所に上場する普通株式4140銘柄について、2010年10月中の取引毎の約定価格およびルール605によってSECへ提出された取引システム毎および銘柄毎の売買注文に関わる情報<sup>28)</sup>などである。これらを用いて、市場分散の指標となる出来高全体に占めるPTSの割合、市場の質の指標となる実効スプレッド、実現スプレッド、アミハッド指標<sup>29)</sup>、15分ボラティリティ等を算出している。

実際の検証については、被説明変数として各銘柄の気配スプレッド、気配スプレッドの価格比<sup>30)</sup>、実効スプレッド、アミハッド指標、15分ボラティリティ、説明変数として、各銘柄の出



ジャパンという2社に集約されつつある。この傾向は、無数のPTSが存在するアメリカ型というよりも証券取引所と数社の有力なPTSでシェアを分け合う欧州型が我が国の将来の姿となる可能性が高いことを示唆しているといえよう。その場合においても、分散化によって我が国の株式流通市場の構造が大きく変化することには変わり無く、分散化が進展している状態での市場の質を見極める必要があるのは確かである。

市場の分散化の先進国である欧米においては、市場の質への影響に関する様々な実証研究が行われて来た。ただし、それらの結果が同一の方向性を持っていたとは言いづらい。これは、株式市場を取り巻く環境が近年大きく変化しているためにデータの利用期間によって違いが発生しているからであると考えられる。我が国においても市場の分散化を主題とする実証研究を実施する必要がある。しかしながら、実証研究の結果に対する解釈はその時点での様々な要因を念頭に置きながら慎重に行うべきであろう。

#### 注

- 1) Proprietary Trading System の略。私的取引システムと訳される。取引所では無い取引を行う場のこと。
- 2) アメリカで上場株式の市場集中義務が撤廃されたのは、1979年4月のことである。その後は、証券会社が値付けして投資家がそれに応じるというクオート・ドリブン型で市場外取引が行われるようになった。詳しくは Battalio [1997] などを参照のこと。
- 3) 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ものがある。具体的には、気配値の変更、自己勘定での反対売買、他の取引の場への注文の回送のいずれかが処理を行う上での選択肢として定められている。また、他の取引の場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ている。マー

ケット・メーカーおよびブローカーである証券会社は、ナスダックで上記の注文を執行するよりも ECN に回送した方が合理的であると判断した。

- 4) Electronic Communication Network の略。オーダー・ドリブン方式で注文を執行する PTS の一種。
- 5) 一般的には、デバイスに対してデータ転送などを要求してからその結果が返送されるまでの遅延時間のことを指す。この場合では、市場に対して板情報の要求や注文を発注した際に送り返されるまでの時間を意味する。
- 6) 取引板の情報等を投資家および市場運営者に対して全く公開しないようにして、あらかじめ定められたルールに従って取引を成立させる PTS の一種。クロッシング・ネットワークとも呼ばれる。詳しくは福田 [2008] などを参照のこと。
- 7) 売り注文であればより安い価格、買い注文であればより高い価格で行われる指値注文。即座に取引したい場合に用いられる。
- 8) 2011年9月29日付け日本経済新聞。
- 9) 史上最大級の巨額詐欺となったマドフ事件の主犯として有名。
- 10) メンフィス大学の ISSM データ・ベースを利用して算出。
- 11)  $i$  銘柄の流動性プレミアム ( $\overline{LP}_i$ ) は以下のように算出される。  

$$\overline{LP}_i = (\sum_j X_{ij})^{-1} \sum_j X_{ij} |p_{ij} - q_{ij}|$$
 $X_{ij}$ :  $i$  銘柄の  $j$  番目の取引株数。  
 $p_{ij}$ :  $i$  銘柄の  $j$  番目の取引株価。  
 $q_{ij}$ :  $i$  銘柄の  $j$  番目の取引直前における最良気配値の仲値。
- 12) ノースウエスタン大学の TAQ データ・ベースを利用している。
- 13) SEC のルール 11Ac1-5 に基づいて作成されたもの。
- 14) 5分間刻みの仲値から計算された変動率を利用して計算された標準偏差。ナスダック公開時の最後の60日間とニューヨーク証券取引所上場時の最初の60日間についてそれぞれ求めている。
- 15) 1-ニューヨーク証券取引所での値/ナスダックでの値である。例えば、ボラティリティの指標の場合は、1-ニューヨーク証券取引所でのボラティリティ/ナスダックでのボラティリティとなる。
- 16) ナスダック公開時のハーフィンダール指数/ニューヨーク証券取引所上場時のハーフィンダール指数。
- 17) ナスダック公開時に取引の行われた市場数の対数値/ニューヨーク証券取引所上場時に取引の行われた市場数の対数値。
- 18) 既存と新規参入のオーダー・ドリブン型の市場が存在し、スマート・ルーターを利用する証券会社がある割合で発注するというものが基本的な前提条件となっている。なお、スマート・ルーターを利用する証券会社のみが両方の市場へ発注できるとしている。これらにそれぞれの市場への発注コスト等を勘案しながら主に市場の厚みやそれとスマート・ルーターによる発注割合の関係について考察を行っている。
- 19) 時間加重平均値を求めた後に銘柄全体の平均を作成したもの。

- 20)  $y_{it} = \mu_i + \theta_i \text{dummy}_{it} + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$   
 $Y_{it}$ :  $i$  銘柄の  $t$  日の気配スプレッド, 最良売り気配値での厚み (指値注文の金額), 最良売り気配値から4段階劣後する株価までの厚みのいずれか。  
 $\text{dummy}_{it}$ : EuroSETS の参入後1, それ以外0。  
 $X_{it}$ :  $i$  銘柄の  $t$  日のコントロール変数, 具体的には出来高, 日中ボラティティ, 株価。
- 21) アメリカ企業の普通株に限定, 株価が5ドルを下回るものを除外, 1日平均出来高が1,000株を下回るものを除外等。
- 22) ノースウエスタン大学の TAQ データ・ベース, CRSP データ・ベース, TAG 社のデータ・ベースを利用している。
- 23) 最良気配値の仲値の変動率について15分間を計測期間とする標準偏差。
- 24) 具体的には, ヘックマンの2段階推定法を用いている。まず, 被説明変数を銘柄毎の出来高全体に占めるPTSの割合, 説明変数をその銘柄の時価総額の対数値, その銘柄の1日当り平均出来高の対数値, その銘柄の平均注文数量, その銘柄の株価の逆数として, トービット・モデルで推計する。そして, 被説明変数を銘柄毎の実効スプレッド, 説明変数をその銘柄の出来高全体に占めるPTSの割合, その銘柄の取引数の対数値, その銘柄の株価の逆数, その銘柄の平均注文数量, ナスダック取引所上場銘柄であれば1となるダミー変数, 前段のトービット・モデルから得られる逆ミズ比として回帰分析を行っている。
- 25) 1-15分分散/(30分分散/2)の絶対値。なお,  $X$  分散とは最良気配値の仲値の変動率について15分間を計測期間とする分散。値が0の場合, ランダム・ウォークとみなせる。
- 26) 2種類の回帰式によって行われている。1つは被説明変数を銘柄毎の実効スプレッド, 説明変数をその銘柄の取引数の対数値, その銘柄の平均注文数量, その銘柄の株価の逆数, その銘柄の出来高全体に占めるPTSの割合, ナスダック取引所上場銘柄であれば1となるダミー変数としたものである。もう1つは, 前述した回帰式の説明変数にその銘柄の日次ベースの投資収益率による標準偏差, その銘柄の時価総額の対数値を加えたものである。
- 27) 4種類の回帰式によって行われている。なお, 以下で記述する変数は全てPTSの割合の高いグループとそうでないものの差である。1つは, 被説明変数を銘柄毎の実効スプレッド, 説明変数をその銘柄の取引数の対数値, その銘柄の平均注文数量, その銘柄の株価の逆数としたものである。2つめは前述した回帰式の説明変数にその銘柄の日次ベースの投資収益率による標準偏差, その銘柄の時価総額の対数値を加えたものである。3つ目はその銘柄の取引数の対数値, その銘柄の平均注文数量, その銘柄の株価としたものである。4つ目は前述した回帰式の説明変数にその銘柄の日次ベースの投資収益率による標準偏差, その銘柄の時価総額の対数値を加えたものである。
- 28) ノースウエスタン大学の TAQ データ・ベース, CRSP データ・ベースを利用している。

- 29) Amihud [2002] で提案された1ドル当りの取引がもたらす価格変化。

$$\text{Amihud}_i = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|r_{it}|}{\text{Volume}_{it}}}{n}$$

$\text{Amihud}_i$ :  $i$  銘柄  $i$  のアミハッド指標

$r_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t-1$  から  $t$  の変動率

$\text{Volume}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  時点での売買代金

$n$ : 対象となる取引の回数

- 30)  $2 \times \text{気配スプレッド} / (\text{売り気配値} + \text{買い気配値})$   
 31) トムソン・ロイター・データ・ベースを利用している。

- 32) Hasbrouck [1995] で提案された市場の価格発見力。

$$\text{espread}_{it} = \alpha_1 + \sum_{x=1}^5 \beta_x \text{mkt}_{it} \times \text{size}_x + \sum_{x=2}^5 \gamma_x \text{size}_x + \delta_1 \text{qspread}_{it} + \delta_2 \text{depth}_{it} + \delta_3 \text{vol15}_{it} + \delta_4 \text{rv15}_{it} + \epsilon_{it}$$

$\text{espread}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引における実効スプレッド。

$\text{mkt}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引が行われた市場が1となるダミー変数。チャイェックス・ヨーロッパ, BATS, ターコイズそれぞれが存在し, ロンドン証券取引所の場合のみ全て0となる。

$\text{size}_x$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引株数の規模を示す5つのダミー変数。それぞれ1から499株, 500から1999株, 2000から4999株, 5000から9999株, 10000株以上であれば1となる。

$\text{qspread}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引における気配スプレッド。

$\text{depth}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引におけるその市場の深み。

$\text{vol15}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引が行われた15分前からの売買代金。

$\text{rv15}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引が行われた時間から15分前までの最良気配値の仲値の変動率。

$$\text{dummy}_{it} = \beta_1 \text{qspreadDiff}_{it} + \beta_2 \text{Depth}_{it} + \beta_3 \text{shareVolume}_{it} + \beta_4 \text{vol15}_{it} + \beta_5 \text{rv15}_{it} + \epsilon_{it}$$

$\text{dummy}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引が行われた市場が1となるダミー変数。チャイェックス・ヨーロッパ, BATS, ターコイズそれぞれが存在し, ロンドン証券取引所の場合のみ全て0となる。

$\text{qspreadDiff}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引を執行するきっかけとなった注文に相当する最良気配値 (全ての市場ベース) と実際の取引価格の差を最良気配値の仲値で除したものの。

$\gamma \text{Depth}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引を執行するきっかけとなった注文に相当する個の最良気配から  $\gamma$  番目の厚み。ここでは,  $\gamma = 1$  または  $3$  としてそれぞれ分けて検証結果を求めている。

$\text{shareVolume}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引における出来高。

$\text{vol15}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引が行われた15分前からの売買代金。

$\text{rv15}_{it}$ : 銘柄  $i$  の  $t$  番目の取引が行われた時間から15

分前までの仲値の変動率。  
対象を全体および出来高の大きさに基づいて3分割した  
ものについて、それぞれロジット分析を利用して係数を  
求めている。

## 参 考 文 献

- 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。
- Amihud, Yakov [2002], "Illiquidity and stock  
returns: cross-section and time-series ef-  
fects", *Journal of Financial Markets* 5 pp.  
31-56.
- Battalio, H. Robert [1997], "Third market  
broker-dealers: Cost competitors or cream  
skimmers?", *Journal of Finance* 52, pp.  
341-52.
- Bennett, Paul and Li Wei [2005], "Market  
Structure, Fragmentation, and Market  
Quality", *Journal of Financial Markets* 9 pp.  
49-78.
- Foucault, Thierry and Albert J. Menkveld

[2008], "Competition for order flow and  
smart order routing systems", *Journal of  
Finance*, 63, pp. 119-158.

- 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 [1995], "One security, many  
markets: Determining the contributions to  
price discovery", *Journal of Finance*, 50, pp.  
1175-1199.
- O'Hara, Maureen and Mao Ye, [2011], "Is  
Market Fragmentation Harming Market  
Quality?", *Journal of Financial Economics*  
100, pp. 459-474.
- Riordan, Ryan, Andreas Storkenmaier, and  
Martin Wagener, [2011], "Do Multilateral  
Trading Facilities Contribute to Market  
Quality?", *Working Paper*.
- Weaver, Daniel, [2011], "Internalization and  
Market Quality in a Fragmented Market  
Structure", *Working Paper*.

(当研究所主任研究員)