

# アメリカの証券市場構造とHFT

清水葉子

## はじめに

ご紹介いただきました福井県立大学の清水葉子でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

今日は、ご案内のとおり、「アメリカの証券市場構造とHFT」というタイトルでお話しさせていただきます。以下では、最初に最近のアメリカの証券市場の動向を巡る資料をいくつかお示し、市場の構造がどのように変化してきたかを簡

単にご説明した上で、アメリカで、いまHFT（高頻度取引）や証券市場の構造に関してどのようなことが問題になっているのかに焦点を合わせてご紹介します。

このセミナーでは、三年ほど前に似たようなタイトルでお話をさせていただきました。資料の一部は、そのときにお示ししたデータをアップデートしたものです。また、アメリカ証券市場の構造変化につきましては、三年前に申し上げたことを繰り返し部分も出てくるかと思えます。どうぞご了承ください。

## 一、テクノロジーと市場の変化

### 〔市場〕側の変化)

ご案内のとおり、近年、コンピューター・テクノロジーが大変発達してきており、それに伴って、市場に大きな変化が生じてきています。資料3ページをご覧ください。

一つ目は、取引システムの高速化・高度化です。日本では証券取引所のシステムがそれにあたりますが、アメリカでは、証券取引所に加えて、取引所外のATS (Alternative Trading Systems、代替的取引システム) と呼ばれる取引システムも証券市場の一部を構成しています。こうした広義の「証券取引の場」で用いられるシステムが非常に高速化、高度化するとともに、システムのコストも拡大しています。

二つ目は、取引所外の取引システムを広範に認める規則が整備されたことです。アメリカでは、二〇〇五年から二〇〇七年にかけて、SEC (証券取引委員会) のレギュレーションMS (全米市場システム規則) が段階的に施行されました。ヨーロッパでも、二〇〇七年にEUのMiFID (金融商品市場指令) が施行され、その後MiFID IIに移行しており、いずれも取引所外の取引システムが、取引所と同等の条件で競争することを認めています。

三つ目は、いま述べた取引所外の取引システムが現実には大きく成長したことです。日本ではPTS (私設取引システム) と呼んでいますが、アメリカでATS、ヨーロッパでMTF (多角的取引施設) と呼ばれる取引システムが取引高を伸ばしています。その結果、取引所であるか取引所外であるかを問わず、証券取引が行われる場所のこと

を、広く「証券取引の場 (trading venue)」というニュートラルな名称で呼ぶようになりました。

四つ目は、特にアメリカにおいて、ダークプールと呼ばれる、気配を開示しない証券取引の場が大きな割合を占めるようになってきたことです。昨年あたりから、不正を行っているとみなされたダークプールが摘発される動きが出てきています。

五つ目は、市場の多様化、とりわけ取引手数料や注文形態の多様化です。普通であれば、取引所で取引をしますと、取引所に手数料を支払います。これに対して、近年アメリカで広がってきている手数料体系は、メーカー・テイカー手数料と言います。取引所に出した指値注文が執行されますと、取引所は指値注文を出した投資家にリベートを支払う一方、その指値に対して成行で取引が執行された投資家から手数料を徴収して、そ

の差額で利益を得るというものです（指値注文は市場に流動性を提供し、成行注文は市場の流動性を取ることから、こう呼ばれます）。注文の形態についても、執行やキャンセル、他市場への回送などに多様な条件を付けた発注が行われています。コンピューター・プログラムの発達に伴って、複雑な条件付きの注文形態が可能となり、これが市場（取引所等）サイドのいわばビジネスモデルの多様化につながっています。

六つ目は、大手の証券会社が内部マッチングのシステムを発達させていることです。これはブローカー・ディーラーが行う店頭取引ですが、顧客注文と自社の注文をマッチングさせる高度なシステムを持ったことで、ある意味で市場に準じるような機能を持つ内部化システムが広がっています。

これからの証券市場の規制を考える上で、こう

した変化にどう対応するかが大きな課題になると  
思われます。

### (市場参加者側の変化)

私より皆様の方が詳しいと思いますが、市場  
参加者側も大きく変化してきています。

資料4ページで整理しておりますように、アル  
ゴリズム取引が拡大してきていること、高頻度・  
高速取引が増えていること、市場間・商品間の裁  
定取引が非常に活発に行われていることなどが挙  
げられます。市場間をまたいだ裁定取引は、市場  
が幅広く分散／分裂しているアメリカ特有の事情  
を反映したのと言えます。

加えまして、現在のアメリカのような複雑な市  
場構造のもとでは、有利な市場を見つけて注文を  
回すようなことは、とても人手ではできませんの  
で、スマート・オーダー・ルーティング(最良執

行のための自動注文回送)によって、どこの市場  
が一番良い価格を出しているかを自動的に見つけ  
て、そこに高速で注文を回送するようなことも行  
われています。

### (市場の変化―取引高の拡大)

以下では、こうした変化の結果、証券市場がど  
のように変化したかをグラフを引用してご覧いた  
だきます。資料5ページはアメリカの一日あたり  
株式取引高を表しています。二〇〇八年の金融危  
機の頃に急に増加し、その後はやや減少していま  
すが、以前と比べて取引高は全体的に拡大してい  
ます。HFTの登場や、取引コストの低下などが  
背景にあると考えられます。さらに、アメリカの  
場合、非常に多様なETFが上場されていること  
も、取引高の増加を後押ししているように思いま  
す。

## (実効スプレッドの縮小)

資料6ページは株式取引の実効スプレッドを表しています。グレーがニューヨーク証券取引所上場株式、黒がNASDAQ上場株式です。一五年ほど前の二〇〇〇年代初めと比べますと、足元の実効スプレッドは、半分から三分の一ぐらいまで縮小していることが分かります。実効スプレッドで見ると、取引コストは下がっているということがわかります。

## (市場の厚みの増大)

次の三枚の資料は市場が厚みを増していることを示すグラフです。資料7ページは中型株の市場の厚みを表しています。金融危機のときに厚みが減少しましたが、長い目で見ますと、市場の厚みが増し、流動性が増加しているように見えます。資料8ページは小型株です。小型株の流動性が低

いことはどの国においても大きな問題で、なかなか良い解決法がありませんが、アメリカでは、小型株についても市場の厚みが増してきています。資料9ページは大型株です。これも、金融危機のときを除き、市場の厚みが増し、流動性が増していると言いうことができます。

資料10ページのグラフは三年前の講演で使ったもので、二〇〇九年までしかカバーしておりませんが、大型株と小型株とで、市場の厚みを比較したものです。一番上がSP 500、一番下がRussell 2000です。大型株、小型株ともに市場の厚みは増していますが、大型株の方が厚みの増え方が著しく、小型株の方はせいぜい横ばい程度で推移しているように見えます。HFTの注文が流動性の高い大型株に集中し、大型株と小型株で流動性の二極化が拡大している可能性を示しています。

(取引の小口化)

資料11ページは取引の小口化を表しています。グラフは、ニューヨーク証券取引所上場株式について、一件当たり取引株数を見たものです。アルゴリズム取引が普及し、大口取引が小口にスライズして執行されるようになったため、一件当たり取引株数はかなり小さくなってきています。二〇〇四年と二〇一三年を比べますと、一取引あたりの取引株数は三分の一以下になっています。

(ボラティリティ)

資料12ページは日中ボラティリティを表しています。マクロ経済面等で大きな変化がありますと、どうしても日中ボラティリティは上がりまします。グラフからも、二〇〇〇年代初頭のITバブルのときと、二〇〇八年前後の金融危機のときに、ボラティリティが大きく上がったことがわか

ります。他方、その他の時期においては、ボラティリティが大きく上昇する傾向は見られませんが、

ご参考までに、資料13ページにVIX指数（アメリカの株価のボラティリティ指標。恐怖指数とも呼ばれます）のグラフを載せています。金融危機のときなどに大きく上昇していますが、傾向的に上昇しているようには見えません。ボラティリティについてはHFTとの関係で多くの実証研究が行われていますが、HFTの増加とボラティリティとの間に相関は見られないとする研究が大多数のようです。HFTが増えると価格変動が拡大するという印象がありますが、それを裏付ける証拠はないというのがアカデミックの認識です。

(成行注文の執行速度)

資料14ページは、成行注文がどの程度の時間で

執行できるかを秒単位で見たものです。グレーがニューヨーク証券取引所上場株式、黒がNASDAQ上場株式です。市場の電子化、システムの高速度が進み、執行速度が非常に速くなっていることがわかります。例外として、ニューヨーク証券取引所上場株式については、二〇一〇年五月のフラッシュ・クラッシュのとき、NASDAQ上場株式については、二〇一二年五月のフェイスブック株式のIPOのトラブルのときに極端にグラフが上昇しています。このようにシステムトラブル等に伴って執行速度が低下したり、時には市場が止まってしまうようなことが起きていますが、そのようなケースを除きますと、注文執行速度が非常に速くなっていることがお分かりいただけます。

#### (一 銘柄当たりの気配更新回数 (一分ごと))

資料15ページは、一銘柄当たりの気配更新回数

を一分ごとに見たものです。気配更新回数が大きく増えていることがわかります。大口注文が、アルゴリズムによって幾つもの小口注文に分けて出されるようになり、そのたびに気配が更新される傾向があります。さらに、HFTが、高速で注文を出したり、キャンセルしたりしていることも、気配更新回数を増やす要因になっています。

資料15ページは、市場全体の一分当たりの気配更新回数です。一九九三年に、アメリカの全取引所における一分当たりの気配更新回数は九五二回でしたが、それが、今では、百何十万回となっております。市場全体では目を瞠るほどの増加を見えます。

#### (キャンセル比率の増大)

資料17ページはキャンセル比率を表しています。実際には、執行件数と注文件数の比(執行比

率)がグラフ化されており、例えばこの比率が二〇ですと、二〇回の注文に対して執行されたのが一件ということになります。執行されなかった一九回の注文は基本的にキャンセルされたものと解りできます。ご覧のとおり、キャンセル比率は大きく増えていることがわかります。もつとも、ピーク時に比べますと、近年、HFTの活動が少し低下していることを反映して、キャンセル比率もやや低下しています。

#### (取引コスト)

資料18ページは大口取引の執行コストを見たものです。執行コストの分析を行っている調査会社のデータを基に、株価三〇ドルの株式の取引を一〇〇万株執行したときの平均取引コストの推計が示されています。これによりますと、大口取引の執行コストがかなり低下していることがわかりま

す。この推計には、ブローカーの手数料は含まれておりませんが、手数料もまた低下しておりますので、全体の取引コストはもつと下がっているかもしれません。その背景には、執行技術が上がり、アルゴリズムを使って洗練された執行が行われるようになったことが挙げられます。加えまして、市場全体の流動性が増加していますので、取引が執行しやすくなったという事情もあるのかもしれません。

資料19ページは機関投資家の取引コストを国別に比べたものです。日本はちょうど真ん中あたりに出ています。アメリカの場合、大型株は執行コストが一番低いところに、小型株は執行コストが一番高いところに出ています。ここでも、アメリカでは、大型株と小型株の間で二極化が生じていることが分かります。近年、アメリカでは、小型株の取引が執行しにくくなっていることが問題視

されており、その結果、IPOが低迷しているのではないかという懸念が持たれるようになっていきます。

## 二、アメリカの市場分散／分裂の

### 状況

#### (概況)

続いて、アメリカの市場構造について、とりわけ市場の分散／分裂の状況についてお話しします。

アメリカでは、証券取引の場数が非常に多くて複雑化しており、一一の証券取引所、四〇余りのATS、そして二〇〇くらいのブローカー・ディーラーの店内付け合わせが、広い意味での市場としての機能を果たしています。そのような状況を指して、市場の「分散」と呼んだり、この状

況に批判的な立場からは、市場の「分裂」と呼んだりされているようです。多様な証券取引の場が多数並存することがアメリカの証券市場の構造の特徴となっています。

#### (ニューヨーク証券取引所上場銘柄の取引シェア)

資料21ページは、ニューヨーク証券取引所上場銘柄がどの市場で取引されているかについて、市場ごとのシェアの推移を示しています。

左上の高いところから右下がりであり下りてきているのが、ニューヨーク証券取引所の取引シェアです。二〇〇〇年代の初め頃は、八〇%ほどの取引がニューヨーク証券取引所で行われていました。その後、二〇〇五年から二〇〇七年にかけてレギュレーションMSが段階的に施行された頃から、ニューヨーク証券取引所のシェアが下がり始め、今や、ニューヨーク証券取引所で取引される

割合は二〇%強にとどまっていることがわかります。

もつとも、ニューヨーク証券取引所は市場を複数持つており、ATSであったアーキペラゴを買収して、NYSE Arcaとどう市場を開拓しています。これを加えますとニューヨーク証券取引所のシェアはもう少し高くなります。しかし、日本の市場構造に慣れた目からは、ニューヨーク証券取引所上場銘柄のニューヨーク証券取引所での取引シェアがここまで低下している状況は驚くべきことと感じられます。

ニューヨーク証券取引所上場銘柄はNasdaqでも取引されており、十数%のシェアを占めています。

さらに、かつてATSであった市場が昇格して取引所になったのが、BATSとDirect Edgeです(二〇一三年にBATSはDirect Edgeの買収

を発表しています)。これらの新興取引所は、レギュレーションMSが完全に施行された二〇〇七年の終わり頃から取引を拡大しており、それぞれ一〇%程度のシェアを持つていられるとされています。

その他はまとめてOtherと表示されています。これは、ATSとブローカー・ディーラーの店内付け合わせを合計したものです。この内訳が知りたいところですが、現在のところ、アメリカでは、取引所外取引を細かく区別して報告させるルールが整備されていません。九月のアメリカ出張の際、この点についてSECの担当官に尋ねましたところ、もうすぐATSでの取引に特別なフラグを付けて報告させることになっており、Otherの内訳が区別して公表できるようになるということでした。

(ナスダック上場銘柄の取引シェア)

資料22ページはNasdaq 上場銘柄の市場別取引シェアの推移です。これによりますと、ニューヨーク証券取引所上場銘柄と同様、Nasdaq 上場銘柄に占めるNasdaqのシェアも二十数%にとどまっています。他方、Otherがかなり拡大してきており、BATSやDirect Edgeも一〇%程度のシェアを取っていることがわかります。

(ダークプールの拡大)

気配が公表されないいわゆるダークプールは、先のグラフではOtherに含まれるわけですが、ダークプールのシェアの推計を示したものが資料23ページのグラフです。近年、ダークプールのシェアは上昇傾向をたどってきており、最近では、一四%から一五%あたりのところを行ったり来たりしている状態です。アメリカにおける取引

所外取引は、NMS証券全体で四〇%近いとされており、ATSのダークプールが推計で一四%から一五%ほどですので、その差の大半はブローカー・ディーラーの店内付け合わせということになります(現時点では推計です)。

(NMS証券の売買高シェア)

それを視覚化したのが、資料24ページの円グラフです。これは、SECが二〇一四年の論文で公式に発表したものです。もともと、このグラフは限定的なもので、二〇一二年五月の一週間の取引のみの数字で、かつシェアを示す数値が示されていません。先ほど述べましたように、現時点では、取引所外取引の報告に際して、ATSかどうかを示すフラグがないため、正確な数値がとれないためかと推測されます。

ご覧いただきますと、時計の八時の方向に

ニューヨーク証券取引所、四時の方向にNYSE Arcaがあり、二つの合計がニューヨーク証券取引所ということになります。Nasdaqは、一二時から三時までのところと、一一時あたりのところにも幾つかの市場を持っています。BATSとDirect Edgeも二つの市場を運営しています。さらに、五時から六時あたりにブローカー・ディーラーの店内付け合わせ、六時から七時あたりにATSが示されています。

資料25ページの円グラフは、SECの公式発表によるもので数値が入っているものですが、二〇一〇年と古い資料です。SECからは、市場シェアの公式データが定期的に出されませんので、古いデータですが、ご参考までに資料に入れました。

#### (アメリカの証券取引の場)

資料26ページに改めて整理しましたが、アメリカには、証券取引の場として現在一一の証券取引所があります。証券取引所の中では、ATSから取引所に転換したBATSなどが急伸びしています。また、ATSが四〇余りあり、ほとんどがダークプールとなっています。ATSが成長し気配公表義務の発生する規模になりますと、取引所に昇格することが多いようですが、規模が小さいものは気配を公表しないダークプールとして運営されています。これら以外に、ブローカー・ディーラーの店内付け合わせを合わせて広義の証券取引の場と見えています。店内付け合わせは通常の取引所外取引であり、伝統的にダークな取引ですが、一般的にダークプールと言うときはATSのダークプールを指しています。

## (市場分散／分裂の評価(ポジティブ))

このように分散／分裂しているアメリカの証券市場は、どのように評価されるのでしょうか。

資料27ページは肯定的な評価を整理したものです。

一つ目は、取引の場が分散／分裂しているのは市場間競争の結果であるとし、競争によって、市場の効率性が向上し、システムが改善され、実効スプレッド等が縮小して取引コストが低下していると評価するものです。

二つ目は、市場が分散／分裂していても、投資家の最良執行が保証されているかぎり市場分散／分裂の弊害は出ないという考えです。NMSの下で市場間を結ぶ情報システムが整備されておりますので、最良価格を出している市場がどこかを知ることができません。それを見てその市場に向けて注文を市場間で回送できますので、市場が分散／

分裂していても最良執行が保証されているためです。

三つ目は、そうはいつでもダークプールがNMSの外に存在するわけですが、気配開示義務のないダークなATSは小規模なものに限定されておりますので、悪影響は抑えられていると考える方です。ATSは、一銘柄でも取引シェアが5%を超えたら気配を公表することが義務付けられています。もっとも、五年ほど前に、この水準を〇・二五%まで引き下げるルール提案が出されたのですが、この提案は採択されていないようです。水準の問題はありますが、大きなATSがダークのまま存続することはないから大丈夫だとする考え方です。

## (市場分散／分裂の評価(ネガティブ))

これに対して、市場分散／分裂に対してネガ

タイプな評価もあります。資料28ページをご覧ください。

一つ目は、NMSのカバー範囲では最良執行が保証されていますが、NMSの外にあるダークプールが拡大し、不透明性が増しているような状況は適切とはいえないというものです。

二つ目は、二〇一〇年のフラッシュ・クラッシュでのボラティリティ拡大をきっかけに、アメリカの複雑な市場構造がHFTの拡大とあいまって問題を生じさせているのではないかと懸念する見方です。

三つ目は、五〇余りの市場が存在する中、HFTの拡大による高速取引の環境を利用して、市場間・商品間をまたいだ複雑な裁定取引が行われ、価格変動を急速に伝播させているのではないかといいものです。

四つ目は、市場間・商品間をまたいで高速の取

引が行われることを前提にしますと、一つ一つの市場では問題がないように見えても、複数市場を合成してみると不正の疑いが払拭できないような取引について、市場監視が十分でないというものです。市場間をまたいだ大口取引者の情報収集、市場の取引情報を統合して追跡するシステムの整備などが議論されています。

五つ目は、市場間である程度のルール統一が必要ではないかという見方です。市場によって、注文取消ルールやサーキット・ブレーカーの発動ルールが異なっており、問題が生じたときの対応が市場によってバラバラになり、市場全体としての統一性を保てないという問題が提起されています。また、同じ注文でも、市場によってリベートが得られたり得られなかったりしますと、価格形成に悪影響を及ぼさないかといった問題もあります。

ご覧のように、アメリカでは、HFTがどのような影響・問題をもたらすかということと、市場が分散／分裂している中でHFTがどのような問題を惹き起こすかということが混在して議論されています。日本の場合は、市場の分散／分裂が進んでおりませんので、HFTの問題は市場分散／分裂が進んだアメリカとは異なる整理が必要ではないかと考えます。

### 三、市場分散／分裂の歴史

#### (市場分散／分裂(第一期))

アメリカでは、どのような経緯をたどって、現在のような分散／分裂した市場ができたのでしょうか。資料30ページから31ページをご覧ください。

一九六〇年代から一九七〇年代においては、取引所の固定手数料制が市場分散／分裂を引き起こ

しました。取引所の外の方が手数料が安かったために、取引が取引所外に流出しました。その後、手数料の自由化に伴い、取引所でも手数料が割り引かれるようになりますと、取引所に取引が戻り市場分散／分裂は収束しました。

この時期に、アメリカの証券市場の構造に関して、単一市場が良いのか、複数市場が競争するのが良いのかを巡る論争が起こります。全ての需給が一つの市場に集中した方が、価格発見は効率的に行われますが、その場合は市場運営に競争圧力が働かず、イノベーションが阻害される惧れが出てきます。議論の結果、イノベーションを促進するためには、市場間競争を促進した方が良いとされ、その代わり、NMS(全米市場システム)によって気配や取引情報の配信や注文の市場間回送のシステムを作り、市場が複数あっても常に投資家に最良執行を保証することで、市場の分散／分

裂の弊害を防ぐという方向が出されました。アメリカでは、この時の考え方が現在の市場構造の設計につながっています。

### (NMSの成立)

複数市場で同一銘柄が取引されることによって市場間の競争が促進されていくわけですが、このことは、逆に、ある市場で他市場より劣った価格で取引が執行されてしまうという弊害も生んでしまいます。劣後執行を防止するために、先ほども申し上げましたように、複数市場の気配や取引情報を統合して配信するシステム(SIP)と、最良気配が提示されている市場へ向けて市場間で注文を回送するというシステムを備えたNMSが一九七〇年代半ばに成立しました。資料32ページから33ページのとおりです。

その後、システムの成立より遅れて一九八一年

に、他市場で良い気配が出ているときに、自市場でそれより劣った価格で取引を執行してはならないとするトレード・スルー規則(注文保護規則)が制定されました。この規則によって、投資家は、常に複数市場の中の最良価格での取引の執行を保證されることになりました。この規則が制定されたことによって、NMSが完成したと考えられます。

### (アメリカと欧州の市場間競争)

資料34ページの図は市場の構造を模式的に表したもので、左側がアメリカ、右側がヨーロッパのイメージです。

アメリカの図では、外側の四つの丸が、取引所A、取引所B、新興取引所C、ATSなどの取引の場を表しています。市場仲介者であるブローカーが真ん中におり、最終投資家はその向こう側

にいるイメージです。ブローカーは、顧客から注文を受けて、取引所Aに発注するのが良いか、取引所Bに発注するのが良いかを考えます。図の上の方に、槽のようにS I P (Securities Information Processors) を描いています。S I

Pは、複数市場の気配や取引情報を統合して配信するシステムで、例えばIBM株式であれば、取引所Aの売買気配、取引所Bの売買気配など、各市場の気配を統合した上でその時々最良気配を配信します。S I Pが出すデータを見れば、今どの取引所でもっとも良い気配がついているかが分かりますので、そこに発注することになります。なお、ダークなA T Sは気配情報を出しませんので、S I Pにこのような情報は届きません。

ヨーロッパの場合も同じように複数市場があります。しかし、国をまたいだ槽に当たるS I Pはありませんので、市場仲介者はコストをかけて、

複数市場から気配情報を得て自社で統合するか、あるいはベンダーの統合サービスを使って、各市場の気配情報を見比べ、一番良いところに注文を出しています。

このように、ヨーロッパでは最良執行義務が緩いのに対して、アメリカではS I Pから来る気配情報に基づいて厳格な最良執行義務がブローカーに課されています。アメリカでは、このS I Pがある分だけ大がかりな市場構造になっています。なお、近年、H F Tが、S I Pが複数市場の気配情報を統合処理しているわずかな時間分だけ先行取引をしていることが問題になっています。

#### (市場分散／分裂(第二期))

資料35ページは市場分散／分裂の第二期です。

一九九〇年代になるとコンピュータ・テクノロジの発達を背景に、いわゆるP T S (後に正式

にATSと呼ばれるようになりました)に当たるものが出現し、取引所外で電子取引を始めます。これに対しては、一九九七年にオーダー・ハンドリング・ルールが制定され、透明性の向上を図るための手当てがなされました。

#### (市場分散／分裂(第三期))

次は第三期です。資料36ページから37ページをご覧ください。一九九八年にレギュレーションATS(S(代替的取引システム規則)が採択され、取引所外取引システムの運営ルールが定められたことにより、ATSは、取引高が大きくなればなるほど、より厳しい規制に従うことを求められるようになります。ATSの規模がさらに大きくなつて、取引所と変わらないぐらいの規制を受けるようになりますと、取引所として登録し、取引所としての規制を受けることを選択することも可能で

あるという建て付けになっています。

この時期に、一〇システムほどが乱立していたATSが二大陣営に整理されました。一つはアーキペラーゴで、他の小さな証券取引所やATSの買収を進めました。もう一つがインステイネット(INET)で、こちらも小規模ATSを吸収していきました。ATSがアーキペラーゴとINETの二大陣営に整理された後、ニューヨーク証券取引所がアーキペラーゴを、また、NasdaqがINETを買収する形で既存取引所が統合の動きに出て、市場分散／分裂はいったん収斂したかのように見えました。

#### (市場分散／分裂(第四期))

その後、資料38ページのとおり、二〇〇五年にレギュレーションNMSが採択され、取引所とATSが再び対等に競争できる環境が生まれまし

た。とりわけ、遅い市場とされたニューヨーク証券取引所がトレード・スルー規則の例外とされたことから、ニューヨーク証券取引所の相対的地位がどんどん低下し、今のような分散／分裂状態に至ることになります。

(レギュレーションNMS施行後)

レギュレーションNMSが施行された結果、すでに見ましたように、既存の主要取引所の取引シェアが大きく低下しました。ATSをNMSの中に取り込んで透明性を向上させつつ、既存の証券取引所との競争を促進したためです。資料39ページをご覧ください。

また、BATS、Direct Edgeなど、かつてATSであった市場が新たに取引所登録を行い規模を拡大しています。こうした変化に伴って、すでに述べたように多様なビジネスモデルの市場が登

場しました。市場のビジネスモデルというイメージは日本ではぴんと来ませんが、それぞれの市場が、注文の出し方や手数料(リベート)などを巡って、取引を集めるためのサービスを互いに競い合っています。

他方、ダークプールのような、気配を公表しない証券取引の場が拡大してくるといふ難しい問題も起きています。

(欧州の対応)

ヨーロッパでも、資料40ページのとおり、アメリカと同じように、MIFID制定以降、取引所集中義務が撤廃されました。その後、さまざまなMTFが作られ、いろいろな形で取引所外取引が拡大してきています。

## 四、技術革新と市場規制

### (1) HFT（高頻度取引）とは

（概況）

ここから、情報技術革新と規制の問題を取り上げます。

HFTについては、資料42ページで整理したとおり、コンピューター・アルゴリズムを用いて執行と判断を自動化していること、極めて高速な発注、とりわけ高速で繰り返し発注を行うなどの特徴が知られています。小さな資本でも取引を繰り返すことで、大きな資本を回しているのと同じこととなりますので、HFTはそこから利益を得ているとされます。このあたりのことは、ご存じのとおりです。

（HFTの分類）

二〇一〇年のSECのレポートで、HFTが行う取引が四つの類型に整理されています。資料43ページをご覧下さい（HFTの類型についてはもっと詳しいものが多く出されています）。これらのうち、主に言及されるのは、パッシブ・マーケット・メイキングです。

HFTは、取引板に指値注文を提示することにより、市場に流動性を供給します。アメリカの場合、指値注文を出すトリベートをもたらる市場がたくさんありますので、指値注文を出してリベートをもたらうのが、HFTにとって大きな収益源になっていると言われています。

指値を出しているという点で、HFTはマーケット・メーカーに近い役割を果たしています。ただし、伝統的なマーケット・メーカーは、常に気配を提示する義務がありますし、提示している

気配に該当する注文には必ず応じなければなりません。他方、HFTは、そうした義務を負っているわけではありません。板に気配が見えていたのでも注文を出したらキャンセルされていたというふうなことが、HFTの場合は起こりうるわけです。

HFTは、流動性を供給するという意味では市場に貢献しているのですが、通常のマーケット・メーカーとはルール上の義務が異なりますので、このことに対していろいろな批判が寄せられています。

### (HFTに関する論点)

資料44ページにHFTに関する論点を整理しています。流動性を提供しているといってもすぐにキャンセルするのであればその質に問題があるのではないか、高速の繰り返し発注でボラティリ

ティを拡大しているのではないか、価格急変の引き金を引いているのではないか、システム面で取引所プラットフォームに負担をかけているのではないか、広い意味で不正とみなしうるような取引が行われているのではないか、情報を早く入手して先回り取引のようなことをしているのではないか、プログラム・ミスで市場の混乱を惹き起こす恐れがあるのではないかといったことが言われています。

### (その後のSECによる規制対応)

これらの懸念の中には、杞憂にすぎないものもあれば、問題のあるもの、慎重な見極めが必要なものがあります。また、規制によって対応しやすなものもあれば、しにくいものもあります。したがって、どこ国でも、さまざまな試行錯誤を行いながら、対応を進めているというのが実情

です。そうした中、アメリカでは、二〇一〇年にフラッシュ・クラッシュが起きる少し前から、いろいろな形で関連する規制対応が行われてきています。かならずしもHFTを直接の対象にしたものではありませんが、近年の規制について資料45ページに整理しています。

## (2) 現在の主な論点

以下では、HFTに関して、現在、主な論点とされているものを幾つかご紹介します。資料46ページをご覧ください。

### (先回り取引)

一つ目は、よく言われることですが、HFTが先回り取引をしているのではないかというものです。

具体的にどのようなことが考えられるかと言

ますと、例えば、大口取引をしたいと考える機関投資家は、マーケットインパクトが大きくならいよう、小口にスライスしているような市場に注文を出します。前後の文脈から、ある市場に出てきた注文が大口注文をスライスしたものであると分析されますと、HFTは、他市場に先回りして、同じような小口注文が出てくるのを待ち構え、自分に有利な取引を行うことが考えられます。

もう一つ、例えば、機関投資家が成行の買い注文がある市場に入れる場合を考えます。この情報をキャッチしたHFTがすばやく動き、別の市場に出していた売り指値注文をキャンセルして、高い指値の売り注文に切り換えるとします。この場合、機関投資家は、安い値段で買えると思っていたのに、最初に出ていた低い気配が消えてしま

い、高い値段で買われたという印象を受けるこ

とになります。HFTの指値注文が消えてしまおうとか、見せ玉めいたことをしているのではないかと批判されるのは、HFTのこのような行為ではないかとされています。

なお、HFTは必ず儲けられるわけではありません。HFTが、もともと出していた売り指値注文をキャンセルし、より高い指値の売り注文に更新したとき、市場にそれよりやや低い指値の売り注文がすでに出ていますと、価格優先の原則により、そちらの注文が先に執行されますので、HFTは執行機会を逃してしまいます。また、より早く別のHFTが売り指値注文を出しますと、同価格でもそちらに執行を取られてしまうこともありえます。このように、HFT間の競争もそれなりに厳しいものがあるはずですが、何となくずるい感じがするのは、他の投資家の先回りをして指値を更新し、買いたい人を不利な方に追いやってしま

うためではないかと思えます。

顧客から注文を受けたブローカーが、顧客を先回りして取引を行うことによって、顧客に損をさせて自分が儲ける行為は、アメリカではフロントランニングと言われルール違反です。先に挙げたようなHFTの行為は、たとえ機関投資家に損失を与えたとしても、自分が委託注文を受けた顧客に損をさせたわけではありませんので、伝統的なフロントランニングには当たらないと思われるかもしれません。しかし、HFTの先回り取引はフロントランニングに近いように見える行為ではありませんので、どのように議論されていくのか、関心を持っています。

(複数市場間をまたいだ裁定)

二つ目は、複数市場間をまたいで素早く裁定取引を行い、自分だけ儲けているのではないかとい

うものです。

具体的には、例えば情報処理速度の速い市場と遅い市場の間で裁定取引を行うことが考えられます。HFTが、どこかの市場に安めの売り指値注文を出しており、それが最良気配であったとします。ここで、それよりさらに安い売り指値注文が他の市場に出てきますと、その売り指値が最良気配として更新されます。複数市場の気配情報を統合するSIPが、この更新処理を行って市場仲介者に伝達します。しかし、市場仲介者に更新気配が伝えられるまでに、わずかではありますがコンピュータの処理時間がかかります。HFTは、SIPを通じて新たな最良気配が伝えられるより早く、新たに出てきた安い値段で株式を購入し、更新前の古い高めの値段でそれを売却して利益を得るようなことを行っているとされています。

このようなHFTの行為は、SIPの存在を利

用して行われているものです。SIPが気配を更新するまでは、古い気配が公式の最良気配ですから、先の例では、最良気配はHFTが最初に出していた気配であるということになります。他の市場に出てきたより安い売り指値は、まだSIPに反映されておらず、公式には最良気配ではありません。ずるいやり方のように見えますが、公式にはとがめにくい行為であるということのようです。

この他、ダークプールと気配開示市場の間でも似たようなことが行われる余地があります。ダークプールの中には、取引所の売り気配と買い気配の値で取引を成立させるといったタイプのものがたくさんあります。ここで、ある取引所にそれより安い売り指値注文が出たとします。本来ならダークプールの値もこれを反映して少し下がらはずです。しかしそのためには、この売り指値

注文がSIPに反映されなくてはならず、安い売り指値が出てから、SIPにそれが反映されダークプールの中値が下がるまでにわずかな時間がかかります。HFTはこの時間を利用して、出された安い指値の株を素早く購入し、ダークプールが中値を下げる前の高めの中値で素早く売却して利益を得ることが可能であると言われています。

取引所の中値を利用するダークプールは、価格変動の影響を受けにくい、あるいは、インフォームド・トレーダーが介在していないことから、マーケットインパクトがないということを機関投資家に対するアピールポイントにしています。そこにHFTが入ってきて、中値が変更されるまでの時間差を利用して利益を得るようなことをされますと、ダークプールにとっても、落ちついた取引をしたいと考えている機関投資家にとっても迷惑になります。こうしたダークプールは、汚染さ

れた毒のあるダークプールという意味で、「トキシック・ダークプール」などと呼ばれているようです。「あなたが使っているダークプールは、HFTに汚染されていませんか」といった言い方がされることもあるようです。

他方、以上で申し上げたような取引は、アメリカのようにかなり流動性のある複数市場が並存していて初めて行えるものです。取引の集中度が高い日本とは事情が異なりますので、ここで取り上げたような問題が、そのまま日本でも当てはまるわけではないことに留意する必要があります。

#### (マーケット・メイキングと流動性供給義務)

三つ目は、HFTによるマーケット・メイキングと流動性供給に関するものです。これについては、既にご説明しておりますので、ここでは詳しい言及は省略します。

(ボラティリティ)

四つ目は、HFTが市場のボラティリティを高めているのではないかというものです。

二〇一〇年のフラッシュ・クラッシュ以降も、「〇〇版フラッシュ・クラッシュ」、「ミニ・フラッシュ・クラッシュ」などと呼ばれる出来事が起きているを見ますと、HFTの増加に伴って価格変動が起こりやすくなっているのではないかという印象が拭えないところがあります。

他方、アカデミックの研究では、HFTがボラティリティを高めている証拠があるとされるものは多くありません。しかも全体的に長期で見ますと、ボラティリティは、むしろ下がってきているのではないかと思えます。

フラッシュ・クラッシュのときの状況を振り返りますと、場が引ける前の二〇分という時間の中で、ダウが一〇〇ドルほど下がった後、急に反

転し、結局、ほぼ同じ水準まで戻って終わるとい

う出来事が起きました。これについては、SECとCFTC（商品先物取引委員会）の調査報告書をはじめとする様々な資料が出ておりまして、それによりまして、引き金を引いたのはHFTではないとされています。加えまして、フラッシュ・クラッシュの際、HFTはむしろ取引を止めているところの方が多かったとされ、HFTが取引を停止したために、流動性がほとんど供給されず、結果的に、価格変動が大きくなってしまったと解釈できる指摘がなされています。

このように、HFTとボラティリティの関係に関しては、直感的な見方と、調査や研究の結果の間にギャップがあるのが実情です。

(透明性の低いダークプールの拡大)

五つ目は、透明性の低いダークプールが拡大し

ていることをどのように考えるかということである。四〇余りのA T Sのほとんどは、ダークで気配情報を公表していません。

A T Sの中には、マーケットインパクトを避けたいと考える機関投資家の注文のみ受け付け、取引所の売り気配と買い気配の値で付け合わせを行うタイプのもがあります。このようなA T Sは、透明性が低いとは言え、害のあるダークプールではないと考えられます。しかし、このようなものを含め、A T Sは透明性が低いため、良くないことが行われているのではないかと見られがちであることは事実です。

ダークプールの規制に関連して、S E Cはトレッド・アット・ルールの導入を提案しています。これは、ダークプールは、取引所等でついている価格より良い価格でないと取引してはならないというルールを試験的に導入しようというもの

です。これについては、反対の立場から、ダークプール潰しであるとか、良いダークプールもあるのに、全体に網をかけるべきでないといった議論がなされています。今後、この提案がどのように扱われることになるのか見通すことは困難ですが、無害なダークプールの存在も考えますと、ダークプール規制も簡単なことではないと思われ

ます。なお、取引報告システムの整備とも関わってきますが、A T Sでの取引にフラグを付けて、ブローカー・ディーラーの店内付け合せと区別して報告が行われるようになれば、A T Sの取引状況についても少し透明性が向上すると考えられます。

(メーカー・テイカー手数料と利益相反)

六つ目は、メーカー・テイカー手数料について

です。アメリカでは、指値注文を出した投資家にリベートを支払う一方、成行注文を出してこれにぶつけた投資家から手数料を取る、メーカー・テイカー手数料体系をとる市場が広がっています。

こうした動きに対し、ブローカーが顧客にとって最も良い気配が出ている市場に注文を出すのではなく、最も多くのリベートを支払ってくれる市場に注文を出して利益を得ようとするのではないか、そのため、顧客とブローカーの間で利益相反が生じるのではないかという批判がなされています。

この点に関連して、リベートを禁じるべきだとする意見もありますし、また、ブローカーが得たリベートは本来は顧客に帰属させるべきであるのでそのまま顧客に還元せよという主張もあります。しかし、ブローカーの顧客は多数・多様です。どの顧客にどれだけリベートを還元するか

を決めるのは、実際には非常に難しいことです。

他方、市場の手数料体系は、市場のビジネスモデルの一つであり、普通の会社と同じように市場運営者にもいろいろなビジネスモデルがあつて良いはずだとする議論もなされています。

近年、売買スプレッドが縮まっていることもあつて、HFTは、スプレッドではなくリベートで収益を得ているようです。HFTが指値注文を出すことで市場に流動性を供給しているのであれば、それに見合う対価が得られてしかるべきです。このことについて、指値を出してマーケット・メイクをすることに對する対価が、かつてのようなスプレッドという形をとるか、新しいリベートという形をとるかだけを単線的に論じるのは本質的ではないと考えます。重要なのは、スプレッドとリベートの間で、どちらの方がより投資家との間の利益相反が小さいかなど市場機能に関

わかることであり、この点について冷静に議論する必要があるように思います。

(リテール・ホールセラーによる内部化)

七つ目は、リテール・ホールセラーによる内部化です。個人投資家の注文を受けた大手の証券会社は、自分が相手になって最良価格で取引を執行し、そうして集めた塊の注文を市場に出すということが行われています。このとき、個人投資家の注文はダイレクトに市場に流れていませんので、個人投資家は市場の価格形成に直接参加していない形になっています。この点、個人投資家の立場からは、最良価格での執行が保証されていますので、目に見える不利益を受けているわけではありません。したがって、これも、なぜ悪いのかという理屈を立てることが難しい問題のように思われます。

(取引報告システムの整備)

八つ目は、市場における取引の透明性を高めるため、複数市場間をまたがる取引、A T Sの取引などについて、きちんと報告が行われるようなシステムを整備する必要があるというものです。これも既に述べましたので省略します。

(3) 証券市場のテクノロジーの課題

(対応が必要な課題)

証券市場のテクノロジーについては、以上のように難しい問題が多くあり、答えを出すのは容易ではありません。そうした中で、多くの人が同意しやすいと思われる規制として以下のようなものが挙げられるのではないかと思います。資料47ページをご覧ください。

一つ目は、アルゴリズムが暴走したり、誤発注したりすることによって生じるトラブルは、何と

かして防止すべきであるということです。

二つ目は、相場操縦を意図したプログラムなど、悪意のあるアルゴリズムを規制すべきであるということです。実際的手段は難しいと思います。多くの人にとって異論のないところだと思います。

三つ目は、複雑化する不正行為を防止するため、何らかの形で市場間をまたいだ取引追跡システムが必要になるということです。費用の問題を別にすれば、これも、あつたほうが良いということになるのではないかと思います。

四つ目は、速いというだけでHFTを批判するわけには行きませんので、背後にあるアルゴリズムを評価しなければならぬということです。他市場に出ている注文の気配更新を受けて自身の注文を切り換える、あるいは、公式のSIPに情報が入る前に先回りして利益を上げようとするな

ど、組み込まれているアルゴリズムの中身の是非が重要で、速いということとアルゴリズムの内容を切り離す必要があると考えられます。もっとも、これについても実際のアルゴリズムをどう判断するかは簡単ではありません。

五つ目は、ダイレクト・マーケット・アクセスにどう対応するかという問題です。ダイレクト・マーケット・アクセスとは、取引の執行を速くするため、投資家が証券会社のシステムをバイパスして市場に直接アクセスするものです。これを無制限に認めますと、アルゴリズムに不具合があった場合、誤発注がダイレクトに市場に流れてしまいますので、何らかのルール化が必要であると思います。

六つ目は、アメリカのようにSIPが組み込まれている市場では、SIPを通じた市場情報の提供のあり方についても検討が必要だということです。

(検討を要する課題)

資料48ページに、その他の検討を要する課題を掲げています。先のページと比べますと、こちらはなかなか答えが出そうにないものです。

一つ目は、ビジネスモデルとして多様なマーケットデザインを持ち、取引ルールの異なった複数市場が並存する状況をどう考えるかということ です。確かに市場間の競争を通じてイノベーションが生まれ効率化が進む一方、複数市場全体にわたる価格形成がどのような影響を受けるか必ずしも明らかではありませんので、この点について落ちついて検討する必要があると思われま す。

二つ目として、(仮想的な) 純粹集中オークション市場において、HFTなりアルゴリズムなりがどのような影響をもたらしているのかということについて、アメリカのような複数市場並存型の市場構造の下で生じている弊害とは切り離して改

めて検討する必要があるのではないかと考えま す。

三つ目として、テクノロジの進歩が市場を活性化させていることは明らかですが、他方で、規制対応コストを増大させている可能性が あります。証券市場がある種の社会インフラであるとして、テクノロジによって取引コストが下がる一方で、規制も含めた広義の社会インフラコストを引き上げている可能性がありますので、この点についても十分な検討を加える必要があるのではないかと考えています。

時間が押してしまいました。以上で報告を終わらせていただきます。ありがとうございます。(拍手)

**大前常務理事** 清水先生、どうもありがとうございます。

いました。

非常に滑らかな語り口でご説明いただきました

ので、すつきりとわかってしまったような気持ちになつてしまいました。実は難しい問題がたくさんあるのだらうと思います。残された時間はわずかですが、どなたかお一方でもご質問いただけませんかでしょうか。

それでは、私から一つ質問してよろしいでしょうか。市場の分散／分裂にしても、取引の高速化にしても、ある意味ではやむを得ないものだと思いますが、それに対して、規制当局は対応に追われており、見方によっては翻弄されているような感じもいたします。今後を展望して、規制当局は、基本的には、市場の分裂／分散、あるいは取引の高速化はやむを得ないものと受け止めた上で、問題があればそれに対して必要な対応を行つていく、そういったスタンスで臨もうとしていると考えてよろしいのでしょうか。

清水 アメリカの雰囲気では、高速化を正面から

批判することは考えにくいのではないかと思います。また、テクノロジーの進歩も基本的には良いことだという受け止め方が多いように思います。したがいまして、そういう方向に進むことを前提として、規制対応を考えることとなります。結果的に、規制が非常に難しくなっておりますし、規制コストが上がっていると言う人もいます。ですが、だからいけないといった意見は聞いておりません。規制コストが上がっていくのは致し方ないと受け止められているように見えます。本当のところは、ちょっと分からないところもあるのですが。

**大前常務理事** もう一つ、市場の分散に関連して、当初、それを促進するのか抑えるのか、大きな議論がありました。その結果、市場間競争を促進するために、市場の分散を進めていくという形になったと思います。その後、分散はいったん収

斂し、また拡散し、収斂し、拡散しと、いろいろな動きが起きています。市場の分散については今後の展開をどのように見ておられますか。

**清水** 難しいのですが、証券取引の場が五〇にも分裂しており、そこで普通に取引が行われておりますので、今さら、単一の方が良いという論調にはならないように思います。

日本では、証券市場のメインの取引システムは純粹オークションであると受け止められています。このため、価格形成の場があちこちにありますと、それで平気なのかという気持ちになるのではないかと思います。

他方、アメリカでは、証券市場はディーラー市場であると見られているように思います。ニューヨーク証券取引所は、オークション市場ではありませんが、スペシャリストがいて取引にディーラーが介在しています。また、Nasdaq は、もともと

一人のマーケット・メーカーが一つの市場を作っているような分散した市場でした。したがって、アメリカでは、価格形成の場が分散していることに対してあまり抵抗がないのかもしれない。

しかし、この点については、より慎重な議論が必要かと思えますので、ここで結論めいたことを申し上げるのは控えさせていただきます。

**大前常務理事** ちょうど時間も参りましたので、以上をもちまして、本日の「証券セミナー」はお開きとさせていただきます。

清水先生、どうもありがとうございました。  
(拍手)

(しみず ようこ・福井県立大学准教授  
当研究所客員研究員)

(この講演は、平成二七年一〇月二日に開催されました。)

清 水 葉 子 氏

略 歴

(福井県立大学准教授・日本証券経済研究所客員研究員)

京都大学大学院 経済学研究科 博士後期課程退学

1995 日本証券経済研究所大阪研究所 研究員

2000 日本証券経済研究所大阪研究所 主任研究員

2001 福井県立大学 講師

2006 現職