■レポート――■

HFT（高頻度取引）をどう捉えるか

～米国での議論を再燃させた『フラッシュ・ボーイズ』を踏まえて～

公益財団法人 日本証券経済研究所 主任研究員

福田　徹

1．はじめに

米国においてHFTを巡る議論が再燃している。そのきっかけとなったのは、証券市場の内幕をテーマに数々の著作を執筆したことで知られる小説家マイケル・ルイスの『フラッシュ・ボーイズ』の発刊である。このノン・フィクション小説は今年の3月末に発売されると同時に大反響を呼び、米国アマゾンのベストセラー・ランキングの第1位となっている（4月9日現在）。当然ながら株式市場関係者の間でも議論を巻き起こしており、その対象はHFTのみに限らず、電子化された証券取引所やダーク・プールの功罪まで及んでいる。

〈目　次〉

1．はじめに
2．HFTの取引戦略をおよび現状
3．ニューヨーク証券取引所上場銘柄における長期的な取引コストの変化
4．HFTはマーケット・メーカーの役割を果たせるのか
5．おわりに

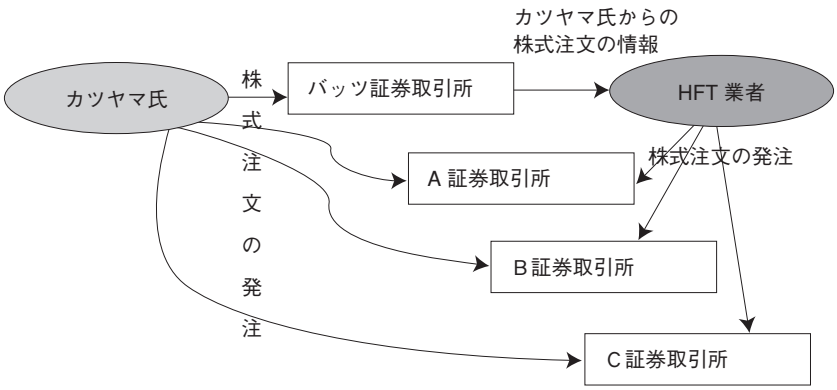
さて、本稿では最初に『フラッシュ・ボーイズ』を引用しながらHFTの取引戦略を紹介する。加えて、米国株式市場におけるHFTの現状を整理する。そして、HFT登場の背景にある情報化の進展が米国株式市場に対して与えた影響について取引コストを用いながら評価する。最後に、情報化によって変容した米国株式市場でのHFTの果たすべき役割を考察する。

2．HFTの取引戦略をおよび現状

(1) HFTの取引戦略

『フラッシュ・ボーイズ』の主人公カツヤマ氏はRBC（ロイヤル・バンク・オブ・カ

（図表１）カツヤマ氏が直面した問題



（出所）筆者作成

ナダ銀行）の株式トレーダーであった。同氏は2006年の終わりに奇妙な経験をする。注文板上に自分が取引可能な株数が存在することを確認した上で注文を送っても、その１部のみしか執行されないのである。注文板上にあったはずの多くの株式は、同氏の注文がぶつけられるのを避けるようにその価格から無くなってしまっていた。このような事象が頻繁に起こるようになったことを受けて、同氏は専門家を雇い入れて調査を開始した。その結果、明らかになったことは、HFTによる先回りである。具体的にどのようなことかと言うと、同氏の送った注文は様々な証券取引所へ分割されて発注されるが、その到達タイミングの時間差をHFTが利用しているのである。つまり、同氏の注文が最も早く到着するバッツ証券取引所においてその情報を得たHFTは、同氏の注文が届くよりも早くそれ以外の証券取引所へ自分たちが有利になるような注文板を作り上げて待ち構えているのである（図表１）。例えば、インテルの20ドルの買い注文が発注された場合には、HFTは注文板上で20ドルまでのインテル株を購入してそれより高い売り指値注文を行っているといった具合である。これが、注文板上の株式がある価格から消え去った理由である。同氏は、このような状態を評して、「株式市場は、不正な手段で操られている（rigged）」とした。

そして、カツヤマ氏はさらに様々な調査を行った上で、HFTの取引戦略を３種類に分類した。その１つは、ある証券取引所に新たな注文が到着したことを注文板の動きから確認し、その注文が他の証券取引所にも送られると推定した上でそれを待ち構えるというものである。もう１つは、指値注文を執行してもらうことで得られるリベートを獲得するという取引戦略である。最後のものは、証券取引所をまたぐ裁定取引である。取引所それぞれで異なった価格が提示されていた場合、そのサヤを抜くのである。なお、これらの取引

戦略を実行するに当たっては、通信スピードの迅速性が死命を制するといって過言では無い。従って、HFT業者は交換機やコンピュータの機種、証券取引所へと繋がる通信経路などに関して細心の注意を払い最高の迅速性を実現しようとしている。

⑵ HFTと証券取引所の関係

一方、証券取引所も取引量のほぼ半分を占めるHFTからの注文を取り込むために様々な便宜を図っている。便宜の基本的なパターンを分類すると、HFTの通信スピードの迅速性を増大させるもの、注文を執行する順序において有利な位置を得やすくするものに大別される。当然ながら、いずれも株式取引に係る制度を遵守することが条件となっている。

前者については、我が国においても既に提供が始まっているコロケーション・サービスが挙げられよう。これは、証券取引所の取引システムを備えるデータセンター等の近くに証券会社の取引システムを設置して接続した上で売買の受発注を行うというサービスである。取引システムの間近で売買の指示が出せるため、ネットワーク上の通信スピードの高速化が図られる。従って、様々な取引処理の応答時間の短縮化が可能となるのである。

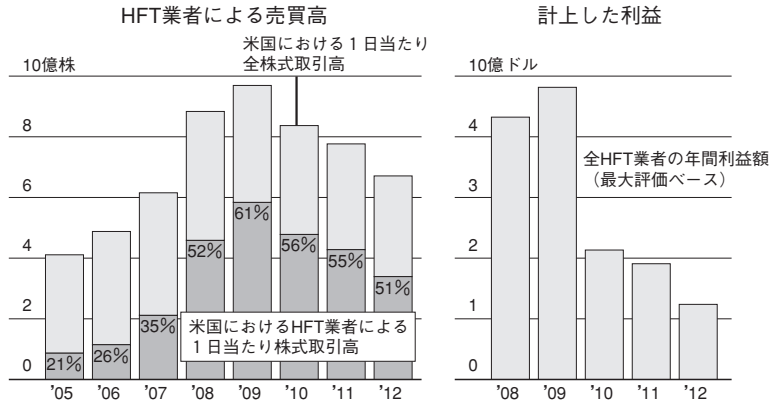
後者については、特殊な取引注文の形態が指摘される。その１つである「ハイド・ノット・スライド」（hide not slide）について簡単に説明したい。これを利用して指値注文を発注した場合、その証券取引所のみでしか執行できないことになる。また、他の証券取引所でそれと対当する注文があった場合、発注を受けた証券取引所はそれを注文板に反映させない（注１）。そして、他の証券取引所の対当する注文が無くなって初めて、「ハイド・ノット・スライド」で発注した注文が注文板に表示されることになるのである。その場合、それは最も優先度の高い指値注文となっているであろう。つまり、指値注文を執行してもらうことで得られるリベートを獲得するというHFTの取引戦略が実行しやすくなるのである。

⑶ 米国株式市場におけるHFTの現状

さて、株式取引を行う上で多くの優位性を持つHFTであるが、米国における存在感はどの程度であろうか。調査会社タブ・グループによると、2013年におけるHFT業者の米国での株式取引全体に占める割合は50%弱といった水準になっている。これは、ピークであった2009年の61%と比較すると低下傾向にあると言えるだろう（図表２）。HFT業者の取引高は、黎明期であった2005年頃から2009年まで急拡大したが、その後頭打ちとなっている。つまり、米国株式市場におけるHFTの存在感は伸び悩んでいるのである。

HFT業者によって計上された利益水準については、もっと厳しい状態にあるようだ。こちらもの調査会社タブ・グループのものだが、2009年に50億ドル近くまで増加したものの、2012年では、10億ドル強まで急低下して

（図表２）米国におけるHFT業者の株式取引に占める割合および計上した利益



（資料）ニューヨーク・タイムス
（出所）タブ・グループ

いる（図表２）。2012年10月14日ニューヨーク・タイムズ紙上において、この理由としてHFT業者が行った取引額が減少する一方でコストが増大していることを挙げている。特にコストについては、情報関連投資がかさんでいるとする一方で、他のHFT業者との競争に勝ち抜くためには必要不可欠であると述べている。

３．ニューヨーク証券取引所上場銘柄における長期的な取引コストの変化

次に、HFTが登場する背景となった情報化が米国の株式市場へ与えた影響を長期的な視点から眺めて見る。特に投資家が支払う取引コストは、情報化を評価する上で重要である。ニューヨーク証券取引所上場銘柄については、1970年代頃から取引コストの計測が行われており、ここではその長期的な変化をトレースする。なお、取引コストとしては、気配スプレッド（注２）と実効スプレッド（注３）を利用する（図表３）。

気配スプレッドについては、Cohen and Conroy［1990］によると1980年代の初めに0.253%程度であった。続くBattalio［1997］の1980年代後半では約0.173%となっている。これは、Cohen and Conroy［1990］やBattalio［1997］が指摘しているが、第３市場（注４）の参入効果があったためであるかもしれない。ただし、Battalio［1997］の標本は第３市場の業者が好む流動性の高い銘柄に偏っていると想定され、市場全体の気配スプレッドはもう少し高かったと考えられる。2000年を対象としたKam et al.［2003］では、0.144～0.181%となっている。これらの結果から、2000年頃までは気配スプレッドがある程度のペースで低下した時期であったと言え

（図表３）ニューヨーク証券取引所上場銘柄の取引コストの推移

論文名	期間	対象	気配スプレッド（ドル）	実効スプレッド（ドル）
Cohen and Conroy［1990］	1981年５月～1983年６月	3027銘柄	0.25334[1)]	―
Lee［1993］	1988年１月～1989年12月	500銘柄	―	0.184～194[2)]
Battalio［1997］	1988年１月～1990年12月[3)]	81銘柄（1988年）、117銘柄（1989年）、129銘柄（1990年）	0.173401[4)]	0.1406～0.2320[5)]
Kam et al.［2003］	2000年４月～2000年６月	1671銘柄	0.144～0.181[6)]	0.102～0.127[7)]
Weaver［2011］	2010年10月	1456銘柄	0.036[8)]	0.055[9)]

（注）
１）各月取引初日の終値ベースの気配スプレッドを銘柄毎に計算した後に平均している。原著では19c-３適用銘柄等６グループ毎の平均値のみ記載されており、ここでは筆者が全体の平均値を再計算している。
２）取引毎の実効スプレッドの平均値。原著では流動性プレミアムを算出しており、ここでは筆者がその値を２倍して実効スプレッドへ再計算している。また、原著では1988年、1989年の２グループ毎で計算していたため、それぞれについて示している。
３）厳密には、この期間は検証の対象となった銘柄についてのバーナード・マドフ証券投資会社が取引に参入したタイミングを意味している。取引コストの計算に利用されているのは、各銘柄について同証券投資会社が取引に参入したタイミングの前後15日である。
４）気配スプレッドの時間加重平均値。
５）取引毎の実効スプレッドの出来高加重平均値。原著では流動性プレミアムを算出しており、ここでは筆者がその値を２倍して実効スプレッドへ再計算している。また、原著では、気配スプレッドが１／８、２／８、３／８、バーナード・マドフ証券投資会社取引参入前後の組み合わせである６グループ毎で計算していたため、その中の最小値、最大値を示している。
６）気配スプレッドの時間加重平均値。原著では、19c-３適用と非適用、390条廃止前後の組み合わせである４グループ毎で計算していたため、その中の最小値、最大値を示している。
７）取引毎の実効スプレッドの出来高加重平均値。原著では、19c-３適用と非適用、390条廃止前後の組み合わせである４グループ毎で計算していたため、その中の最小値、最大値を示している。
８）気配スプレッドの時間加重平均値。
９）取引毎の実効スプレッドの出来高加重平均値。なお、原著ではTAQベースとルール605ベースと２通り算出しているが、他と同様の計算方法を用いている前者を示している。
（出所）各種資料より筆者作成

るだろう。その理由としては、この期間においてニューヨーク証券取引所の競争力を急激に低下させるような制度変更等の環境変化は存在せず、取引シェアも全くと言って良い程変化は見られなかったことから、真剣に競争すべき相手を見いだせなかったことが挙げられよう。言い換えれば、総合気配表示システム（注５）のデータに基づいて値付けを行う第３市場は、ニューヨーク証券取引所に対して価格形成という面で寄生しているに過ぎない存在であったと評価される。

しかしながら、2000年代になると状況は一変する。Weaver［2011］によると気配スプレッドは、2010年において0.036％まで急低下しているのである。これは、2000年と比較して１／４～１／５の水準である。その理由

としては、3点指摘できる。1点目としては、市場および市場関係者の情報技術の活用が挙げられよう。市場参加者はスマート・オーダー・ルーティングを通じて全ての市場の気配値を一瞬のうちにチェックして最も有利なものを簡単に選択できるようになり、有利な指値注文の執行可能性が一層高められたのである。これは、不完全であった市場間取引システムに代わって、市場参加者側からの対応であったとも言えるだろう。2点目としては、取引所の多くが執行された指値注文に対してリベートを提供し始めたことが指摘される。これはより執行されやすい指値注文の発注を促す効果をもたらし、気配スプレッドを縮小させたと考えられる。なお、このような手数料体系も情報技術の活用によって可能になったと言える。つまり、市場運営者にとって、指値注文は注文板を厚くするというメリットがある一方、手作業の場合において成行注文と比較するとより管理に手間がかかるというデメリットがあった。管理が電子化されることで、後者が無くなり、前者を生かそうとする手数料体系になったと考えられる。3点目としては、レギュレーションNMSの実施が指摘される。このルールによって、立会場であるために提示が遅れるニューヨーク証券取引所での気配値が最良であるかについて気にする必要が無くなったのである。以上から、投資家は同証券取引所以外の自動執行可能な市場により多くの注文を送ると同時に取引相手に対してより有利な指値を提示するようになったのである。これはまた、気配スプレッドの水準を決定する主導権が、同証券取引所から離れて行ったことを示唆していると思われる。

実効スプレッドについては、1980年代後半にLee［1993］が0.184～194%、Battalio［1997］が0.1406～0.2320%としている。それが、2000年について検証したKam et al.［2003］では、0.102～0.127%となっている。こちらも、1990年代を通じて低下傾向を示していると言えるだろう。これは、気配スプレッドが低下していることも一因になっていると考えられる。

さて、2000年代であるが、Weaver［2011］によると、実効スプレッドは0.055%まで大幅に低下する。これは、気配スプレッドと同様である。ただし、Kam et al.［2003］では、実効スプレッドが気配スプレッドを下回る傾向にあったのに対して、Weaver［2011］ではそれと反対の関係となっている。これは、最良気配値の間で価格が決定する取引の割合が減ったことを意味している。見方を変えれば、縮小する気配スプレッドによって収益性が低下する中、ニューヨーク証券取引所のスペシャリストは余裕の無い状態に追い込まれていたと判断されよう。

以上のように、情報化に対する市場参加者の適応および制度の対応によって、投資家の支払う取引コストは格段に下落したと言えるだろう。ただし、HFTの果たした役割については、不透明であることも確かである。

4．HFTはマーケット・メーカーの役割を果たせるのか

株式取引のみならず多くの市場において、マーケット・メーカーは存在する。マーケット・メーカーとは、売値と買値を提示して顧客からの取引に応じることで収益を獲得するというビジネスを行う業態である。一見、右から左へとモノを動かすだけで稼いでいるように思えるのだが、経済学的な意義という見地から重要な役割を担っていると評価されている。具体的には、必ずしも取引相手を即座に見つけられるとは限らない中、それに対応することで市場に流動性を与えているのである。

ニューヨーク証券取引所の立会場においても、指定マーケット・メーカー（以前のスペシャリスト）が取引に参加している。彼らは、同証券取引所から割り当てられた銘柄について最良の売値と買値を提示し、場合によってはそれに応じることを義務付けられている。一方、その役割を果たすために様々な特権が与えられているのも確かである。その中で最も大きい利点は、投資家からの注文の内容や注文板の状況を最も早く知ることができるというものだろう。これらの特権によって、指定マーケット・メーカーの期待利益はプラスになっているのである。つまり、株式流通市場の目的である流動性の供給を達成するために、指定マーケット・メーカーがビジネスとして成立するよう特権を与えていると考えられる。また、取引を行う上での公平性は、目的を達成するための手段に過ぎず、完璧なものではないと判断されているのかもしれない。

一方、HFTは指定マーケット・メーカーといくつかの類似した点を持っていると思われる。その１つは、先んじて投資家からの注文の内容や注文板の状況を把握して取引を行うという点である。

さて、その優位性が指定マーケット・メーカーの担っている役割を果たしているのだろうか。『フラッシュ・ボーイズ』で指摘されていたHFTが実行する３つの取引戦略を下敷きにしながら考察を加えてみたい。それら取引戦略の中で指値注文を執行してもらうことで得られるリベートを獲得するというものは、指定マーケット・メーカーによる最良の売値と買値を提示するという義務を代替しているかもしれない。つまり、HFTは最良の気配値となる指値注文を発注し、それが執行された報酬としてリベートを得ていると考えることができる。証券取引所をまたぐ裁定取引については、市場間の価格の不一致を是正する役割を果たしていると言えるだろう。

ただし、大きな違いとして、指定マーケット・メーカーに対しては証券取引所が課す自主規制が存在するのであるが、新たに登場したHFTへのそれは不十分であるという点が挙げられる。また、規制の実施についても、立会場で仕事を行う指定マーケット・メーカ

ーは衆人環視にさらされているのに対して、HFTはそのような状況でないために困難であるのかもしれない。その意味では、HFTが野放図に振舞う可能性を否定できない。

現在、ニューヨーク証券取引所の立会場の取引は、同取引所上場銘柄に占める割合に限って見ても20%弱まで落ち込んでいる。つまり、指定マーケット・メーカーによって十分な流動性を供給できる状態にはないと判断されよう。HFTがその代替を果たせるようなんらかの方法で規律付けすることが、より流動性の高い株式流通市場を構築するためのカギになるのかもしれない。

5．おわりに

カツヤマ氏は、新たなPTSであるIEX（Investors Exchange）を2013年10月25日に立ち上げた。このPTSの売り物は、HFTの影響を受けないように工夫されていることである。そして、その点を評価した大手の投資銀行から多額の注文が舞い込み始めたというところでこの物語は終わっている。取り敢えずのハッピー・エンドと言えるだろう。ただし、現実においては巨額の取引量を誇るHFTにとって有利な仕組みを持つ証券取引所が存在しており、それらと競争を行わなければならないのも確かである。さて、最終的な勝者はどちらとなるだろうか。以上のような状態は、情報化という新たな技術を手にした我々にとって、どのような市場構造が株式取引に最も適しているのかについて様々な実験を行っている途上にあることを意味しているのであろう。

（注1） 証券取引所等全体で最良の売り気配値と買い気配値が表示上同一になるといった状態は、ロックト・マーケット（locked market）と呼ばれ、制度上禁止されている。

（注2） 最良の売り気配値と買い気配値の差。取引コストの代理変数とされるのは、株式を売り気配値で購入して買い気配値で売却すると想定すると、その差額である気配スプレッド分を投資家が負担することになるからである。

（注3） ｜株価－最良気配値の仲値｜×2。最良気配値の仲値は株価が付く直前のものを用いる。株価と最良気配値の仲値の差は、取引が行われるきっかけとなった注文に対して見積もられた情報の価値の部分とその注文に応じた市場関係者が負う様々なコストの部分の合計と見なされる。

（注4） 証券取引所外で業者がマーケット・メークを通じて主に機関投資家と取引を行うというもの。

（注5） 各証券取引所など市場の最良気配を統合して提供する情報システム。1975年に制度化された証券取引所法の第11A条に基づき整備された。

【参考文献】

・（公益財団法人）日本証券経済研究所［2013］,『図説アメリカの証券市場2013年版』,（公益財団法人）日本証券経済研究所。

・福田　徹［2014］,「ニューヨーク証券取引所上場銘柄における取引市場分散化と取引コスト」『証券経済研究』, 公益財団法人 日本証券経済研究所, 3月号。

・Battalio, H. Robert［1997］, “Third market broker-dealers：Cost competitors or creamskimmers?”, *Journal of Finance* 52, pp.341-52.

・Bodek, Haim［2013］, *Problem of HFT：Collected Writings on High Frequency Trading & Stock*

Market Structure Reform, Createspace.
・Cohen, Kalman J. and Robert M. Conroy［1990］, “An Empirical Study of the Effect of Rule 19c-3”, *Journal of Law and Economics* 33 pp.277-305.
・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）
・Kam Tai-Kong, Venkatesh Panchapagesan, and Daniel G. Weaver［2003］, “Competition among markets：The repeal of Rule 390”, *Journal of Banking & Finance,* 27, pp.1711-1736.
・Lee, Charles M. C.［1993］, “Market Integration and Price Execution for NYSE-Listed Securities”, Journal of Finance, 48, pp.1009-1038.
・Lewis, Michael［2014］, *Flash Boys,* W.W. Norton & Co.
・Patterson, Scott and Jenny Strasburg［2012］, “How ‘Hide Not Slide’ Orders Work”, *The Wall Street Journal* 18th September.
・Popper, Nathaniel［2012］, “High-Speed Trading No Longer Hurtling Forward”, *The New York Times* 14th October.
・Weaver, Daniel,［2011］, “Internalization and Market Quality in a Fragmented Market Structure”, *Working Paper.*