

フラッシュ・クラッシュに関する共同報告書

謎は解けたか

吉川 真裕

二〇一〇年五月六日木曜日、アメリカで一四時四〇分から一五時までの二〇分間にダウ指数が約5%急落した後、ほぼ同じだけ反騰するという株価の急変動が生じ、フラッシュ・クラッシュという呼び名が定着することになった。急落過程では一セントという最低の価格での取引が多数成立しており、五月一八日には証券取引委員会(SEC)と商品先物取引委員会(CFTC)による中間報告書が公表されたが、原因は特定されなかった⁽¹⁾。六月一日には再発を防止するためにS&P五〇〇指数構成銘柄にサーキット・ブレーカーが導入され、九月一日にはラッセル一〇〇〇指数構成銘柄と三四四銘柄のETFにもサーキット・ブレーカーが導入されているが、急変動の原因が特定されていないため、株式投資信託からの資金流出が続いていると伝えられている。八月にはSECとCFTCによる共同報告書が九月に公表されると報じられたが、九月中には公表されず、一〇月一日になってようやく共同報告書は公表された⁽²⁾。

本稿では、フラッシュ・クラッシュに関するSECとCFTCによる共同報告書のポイントを紹介し、五月六日に何が生じていたのか、中間報告書では特定できなかった原因は解明されたのかについて考察する。

1 フラッシュ・クラッシュに関する共同報告書

一〇月一日に公表されたフラッシュ・クラッシュに関するSECとCFTCによる共同報告書は、第一章「五月六日における広域株価指数の取引」、第二章「市場参加者と流動性の提供削減」、第三章「その他の要因の潜在的インパクト」、第四章「指値注文板の分析」からなり、関係者への聴き取り調査と五ヶ月近くをかけておこなわれたデータ分析の結果である。取引主体に関する非公開データの利用という点から考えても事態を説明するためには貴重な調査結果であるが、発表直後のニュース報道は期待はずれという反応が大半であった。というのも、誤発注があったとか、株価急落を狙った指値気配操作 (quote stuffing) があったとか、ハイ・フリークエンシー・トレーディング (HFT) が暴走したといった単一の原因は特定されておらず、中間報告書で予想されていた通り、諸要因の複合的な結果というのが結論であるからである。確かに共同報告書の前半は中間報告書で取り上げられていた事実のより詳細な説明で目新しさに欠けるが、関係者への聴き取り調査の中には中間報告書で紹介された奇妙な現象を説明するヒントも含まれており、興味深い。

そこで、まず中間報告書で取り上げられた六つの暫定的発見 (Preliminary Findings) を振り返っておこう。

- ① EミニS&P五〇〇指数先物やETF (上場投資信託) といった株価指数関連商品の価格急落があった一方、個別株式に対する売り注文の波が同時またはやや遅れて生じており、両者がリンケージしていた可能性がある
- ② 著しい低価格での取引、電子的マーケット・メーカーによる流動性の提供削減、ストップ・ロス注文を含めた成行注文の利用によって著しい流動性のミスマッチが生じていた
- ③ ある市場では取引が減速され、他の市場では減速されないといった形で取引市場間で異なる取引慣行が採用されていたことが流動性のミスマッチを悪化させた可能性がある

④売り気配と買い気配を常時提示する必要から極端な気配値を提示する「切り株気配 (stub quotes)」の利用が極端な取引価格の成立につながった

⑤成行注文、ストップ・ロス成行注文、ストップ・ロス指値注文の利用が市場の不安定化や秩序ある取引の一次的な崩壊に導いた可能性がある

⑥著しい数の取引取り消しがETFで生じていた

2 謎の解明

(1) なぜETFで著しい数の取引取り消しが生じていたのか

中間報告書によれば、一四時四〇分の価格から六〇%以上離れた価格で取引がおこなわれ、取り消された取引を分類すると、三二六銘柄のうちETFが二二七銘柄を占めていた(約七〇%)。他方、前日の終値を基準としてみると、一〇〇%近く下落した約二〇〇銘柄のうち一六〇銘柄以上はETFであった(約八〇%)。

さらに、取り消された取引を時間帯別に分類すると、取引件数・取引株数・取引金額のいずれにおいても一四時四〇分から四五分までの時間帯で五〇%以上を占め、一四時四五分から五〇分までと合わせると七五%以上に達していた。そして、五セント以下の低価格で取引がおこなわれた件数は一四時四〇分から四五分までの時間帯で七〇%近くを占め、一四時四五分から五〇分までと合わせると九五%以上に達していた。また、取り消された取引の売り方が空売りをしていた比率を取引件数について見ると、全期間を通じてはすべて四〇%台であったが、五セント以下の取引においてのみ七四%と高い比率を示していた。そして、五セント以下の取引を時間帯別に空売り比率を調べてみると、取引件数が最も多かった一四時四〇分から四五分までの時間帯で七一%、次いで取引

件数が多かった一四時四五分から五〇分までの時間帯で九〇％に達しており、五セント以下の低価格で注文を成立させたのが空売りであった可能性が高い。

こうした数値を中間報告書が公表したのは報告書作成者もこれらの数値を奇妙に感じたからであろう。しかし、共同報告書ではこうした数値が生じたのは技術的な問題であることが明らかになった。個人投資家の成行注文の多くは証券会社からOTCマーケット・メーカーに回送されており、マーケット・メーカーは五月六日の午後にはこうした注文を値を飛ばさないために全米最良気配(NBBO)を消化する指値注文として取引市場に回送していた。顧客の成行売り注文が回送されたが、取引が成立した指値売り注文はマーケット・メーカーの空売りとして報告されたため、株価が乱高下した時間帯に空売り比率が高いという結果になったという(取り消された取引の売り注文の約九〇％は指値注文であり、取り消された取引の買い注文の1%未満が成行注文であった)。

驚くべきことに取り消された取引件数の過半数がある大手証券会社が売り手としてマーケット・メーカーに回送し、取り消された取引件数の過半数がある大手マーケット・メーカーが買い手として取引しており、取り消された取引件数の二五％以上は両者の間の取引であったという。そして、取り消された取引株数の半分近くが個人投資家相手の証券会社の売り注文であったことから、取り消された取引株数の少なくとも半分は個人投資家の売り注文であったと推測されている。さらに、この大手マーケット・メーカーはARCAのETFマーケット・メーカーでもあり、ARCAに回送した約二四〇〇件/約一七〇万株、ナスダックとBATSに回送した約二九〇〇件/約四〇万株で取り消された取引をおこなっていた。

なお、ETFでは一部の著名な指数を対象としたETFを除けば指値注文が中値から〇・三％以内に限られ、注文板も薄いために取引が取り消された事例が多いのではないかと推測されている。

(2) HFTによる流動性の提供削減は株価を急落させたか

フラッシュ・クラッシュの直後にHFTをおこなう大手業者が取引を停止していたことを明らかにしたことから、大量の取引を繰り返しおこなって流動性を提供していた業者の流動性提供削減が指値注文板を薄くし、価格の急変動をもたらしたのではないかという批判が強まった。

共同報告書によれば、一二社のHFT業者のうち六社は株価指数が最安値をつけた一四時四五分以後に取引量を減らしており、二社は一四時四七分にほとんど取引を停止していた。そして、取引量を減らした六社のうちの四社も一分間（一四時四六分から四七分）から二一分間（一四時五七分から一五時一八分）にわたって大幅に取引を減らしていたという。

ところが、株価指数が急落した一四時四三分から一四時四六分までの一二社による一分当り取引金額とこの三分間を除く一四時から一五時までの一二社による一分当り取引金額を比較してみると、NYSEで一七％、ナスダックで一三％、ARCAで二五四％大きく、少なくとも株価急落過程で流動性の提供削減をおこなっていたわけではないことがわかった。また、一七社のHFT業者による一五分ごとの取引金額比率の推移をみても取引金額比率の極端な低下は見当たらない（図1、表1）。

この一七社のHFT業者による一五分ごとの取引金額を、自ら指値注文板を消化する取引（アグレッシブ）と他者によって指値注文が消化された取引（パッシブ）に分け、売り・買い別に分類してみると、アグレッシブな売り注文が増えているのは株価指数が反発に転じた一四時四五分以降であり、HFT業者が先回りをして積極的に売り注文によって買い指値注文を消化して取引を成立させていたわけではないこともわかる（図1、表1）。そして、アグレッシブな売り注文の増加は株価指数先物買いポジションのヘッジではないかと推測されている。

图 1 Aggressive Order Imbalance and Volume of 17 HFT Firms in Public Quoting Markets
 Aggressive Order Imbalance and Volume of 17 HFT Firms
 May 3 - May 10

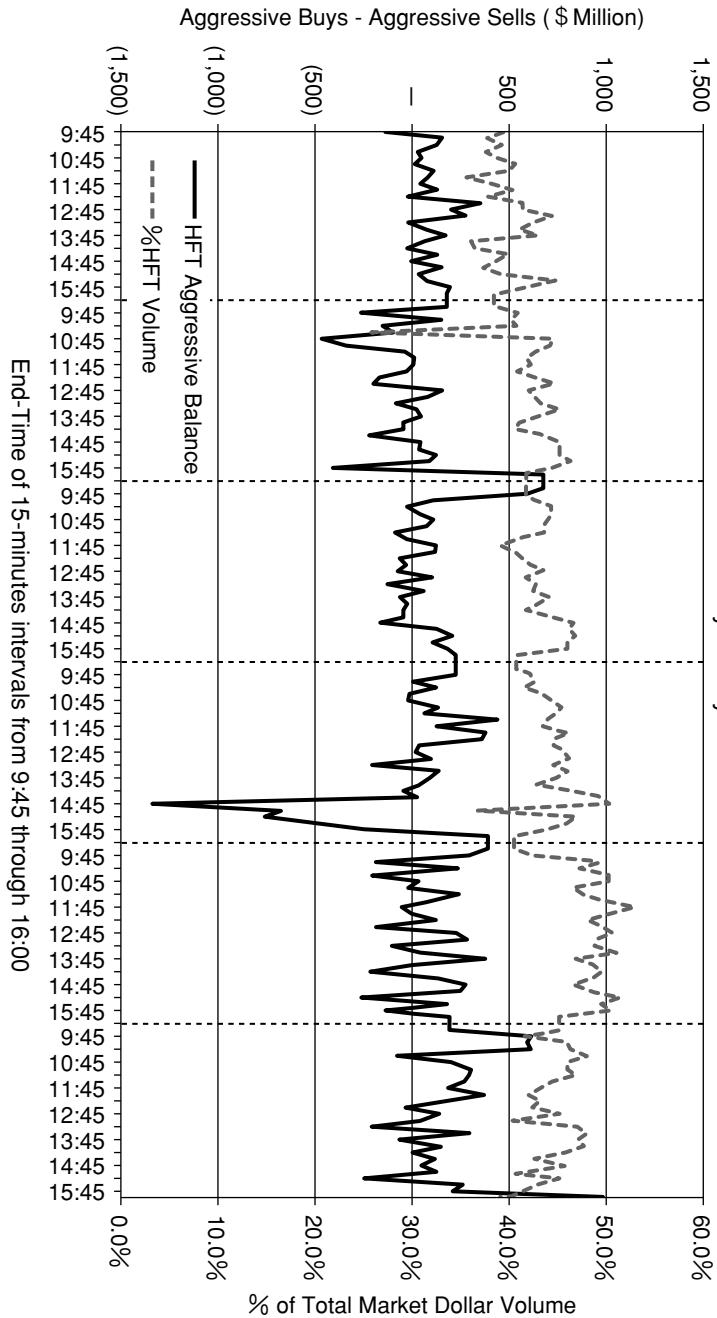


表 1 Dollar Volume of 17 High Frequency Trading Firms in Public Quoting Markets on May 6

| | HFT (\$ Millions) | | | | % of Total Market | | | | | | | |
|---------|-------------------|-------|---------|-------|-------------------|------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Aggressive | | Passive | | Aggressive | | Passive | | Total | | | |
| | Sell | Buy | Net | Sell | Buy | Net | Long/Short | Sell | | Buy | Sell | Buy |
| 9:45AM | 2,674 | 2,904 | 230 | 3,044 | 2,723 | -322 | -92 | 39.2% | 37.8% | 40.5% | 40.9% | 42.2% |
| 10:00AM | 2,449 | 2,447 | -2 | 2,278 | 2,331 | 53 | 51 | 38.8% | 41.3% | 39.5% | 37.8% | 42.6% |
| 10:15AM | 2,046 | 2,170 | 123 | 2,000 | 1,918 | -82 | 42 | 39.8% | 40.2% | 37.9% | 38.2% | 41.5% |
| 10:30AM | 2,141 | 2,128 | -13 | 1,879 | 1,828 | -51 | -64 | 41.0% | 44.1% | 40.0% | 36.0% | 43.4% |
| 10:45AM | 2,085 | 2,063 | -22 | 1,789 | 1,790 | 1 | -21 | 41.9% | 45.1% | 40.2% | 36.9% | 44.3% |
| 11:00AM | 2,654 | 2,785 | 131 | 2,432 | 2,424 | -9 | 122 | 40.4% | 47.0% | 42.1% | 37.7% | 45.3% |
| 11:15AM | 2,667 | 2,728 | 61 | 2,443 | 2,396 | -47 | 15 | 39.4% | 47.1% | 43.2% | 36.2% | 44.8% |
| 11:30AM | 2,224 | 2,659 | 435 | 2,669 | 2,214 | -454 | -19 | 38.9% | 40.8% | 41.8% | 39.6% | 43.9% |
| 11:45AM | 1,683 | 1,805 | 122 | 1,631 | 1,612 | -19 | 103 | 38.0% | 44.4% | 41.2% | 37.3% | 43.3% |
| 12:00PM | 2,316 | 2,695 | 379 | 2,549 | 2,274 | -275 | 104 | 40.3% | 45.5% | 44.1% | 40.6% | 46.2% |
| 12:15PM | 1,790 | 2,145 | 355 | 2,010 | 1,792 | -218 | 137 | 41.2% | 41.7% | 40.0% | 42.4% | 44.6% |
| 12:30PM | 1,390 | 1,422 | 32 | 1,276 | 1,230 | -46 | -14 | 41.0% | 45.4% | 42.0% | 37.3% | 44.5% |
| 12:45PM | 1,324 | 1,339 | 15 | 1,115 | 1,136 | 20 | 35 | 43.2% | 47.4% | 40.8% | 38.2% | 45.8% |
| 1:00PM | 1,624 | 1,720 | 96 | 1,560 | 1,437 | -123 | -27 | 42.8% | 47.1% | 44.0% | 38.9% | 46.2% |
| 1:15PM | 1,642 | 1,434 | -208 | 1,233 | 1,318 | 85 | -123 | 42.9% | 45.8% | 40.6% | 35.5% | 44.4% |
| 1:30PM | 2,294 | 2,425 | 131 | 2,269 | 2,139 | -130 | 1 | 39.9% | 46.6% | 44.8% | 38.1% | 46.0% |
| 1:45PM | 1,834 | 1,919 | 85 | 1,811 | 1,688 | -123 | -38 | 39.0% | 45.5% | 44.2% | 35.4% | 44.6% |
| 2:00PM | 1,834 | 1,871 | 37 | 1,879 | 1,651 | -228 | -191 | 38.2% | 41.8% | 43.3% | 36.8% | 42.6% |
| 2:15PM | 4,002 | 3,955 | -47 | 3,739 | 3,517 | -221 | -268 | 41.2% | 47.6% | 46.4% | 37.1% | 46.0% |
| 2:30PM | 5,786 | 5,814 | 28 | 5,571 | 5,294 | -277 | -249 | 44.6% | 49.0% | 48.2% | 41.8% | 49.3% |
| 2:45PM | 9,302 | 7,959 | -1,343 | 7,528 | 7,714 | 185 | -1,158 | 47.1% | 51.8% | 50.2% | 39.9% | 50.3% |
| 3:00PM | 5,748 | 5,071 | -677 | 5,575 | 5,480 | -95 | -772 | 34.0% | 32.9% | 37.8% | 33.5% | 36.6% |
| 3:15PM | 5,820 | 5,054 | -765 | 5,515 | 5,428 | -86 | -852 | 46.3% | 42.2% | 47.3% | 44.3% | 47.0% |
| 3:30PM | 5,220 | 4,732 | -488 | 4,823 | 4,984 | 160 | -328 | 43.2% | 45.0% | 47.0% | 42.2% | 46.0% |
| 3:45PM | 4,763 | 4,547 | -216 | 4,677 | 4,324 | -353 | -568 | 42.6% | 41.0% | 43.4% | 39.8% | 43.7% |
| 4:00PM | 6,173 | 6,561 | 388 | 7,658 | 7,194 | -465 | -76 | 33.3% | 37.8% | 45.7% | 40.1% | 40.6% |

(3) 流動性の提供削減は株価を急落させたか

一四時四〇分以後の株価急落過程で指値注文が大幅に減少し、一四時四五分に株価が上昇に転じてからもしばらくは指値注文がさほど増えなかったことは多くの関係者に観察されている。

共同報告書では、アクセンチュア、プロクター&ギャンブル、3M、IBM、アップル、ゼネラル・エレクトリック、iシェアーズ・ラッセル二〇〇〇(ETF)の指値注文板の状況を詳細に分析しているが、色刷りで多数の図を掲載している分析を紹介することは困難であるので、ここでは流動性の提供削減と株価下落の関係についての分析を紹介する。四九二〇銘柄の株式(ETFは含まない)について、五月六日の一分ごとの買い指値注文総量の最小値を一分ごとの買い指値注文総量の中位値で割った値を五分類し、五月六日の一分ごとの中値から5%以内の買い指値注文総量を五分類して、両者の組み合わせでできる二五分類ごとに始値からの最大下落率の平均値と中位値、標本数が調べられている(表2)。一分ごとの買い指値注文総量の最小値を一分ごとの買い指値注文総量の中位値で割った値が小さいほど(下側に位置する行ほど)流動性の低下度合いが大きく、下落率の平均値と中位値は大きいと予想される。一分ごとの中値から5%以内の買い指値注文総量が最も小さいグループ(最左列)の一番下と下から二番目の値が逆転していることを除けば、予想通りの結果であり、流動性の低下度合いが大きい銘柄ほど下落率も大きかったということがわかる。ただし、一分ごとの中値から5%以内の買い指値注文総量で五分類しているのは、そうしなければこの関係はそれほど明らかではなかったものと想像される。ちなみに、一分ごとの中値から5%以内の買い指値注文総量が少ないほど(左側に位置する列ほど)流動性が低いと考えられ、流動性の低下度合いが同じであれば低流動性銘柄の方が下落率が大きくなると予想されるが、高流動性銘柄ほど(右側に位置するほど)下落率の平均値と中位値が大きくなっている点についての説明はない。

表 2 Average and median intra-day price declines for 4,920 corporate stocks as a function of buy-side liquidity lost on May 6.

| Lowest Remaining Liquidity | Typical Buy-Order Depth (thousands of standardized shares) | | | | | | <u>Total</u> | |
|----------------------------|---|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| | Less than 0.5 | 0.5 to 2.2 | 2.2 to 7.4 | 7.4 to 28.3 | More than 28.3 | | | |
| More than 17% | -3.76% -2.69% 238 | -5.27% -4.45% 244 | -5.83% -5.20% 198 | -5.65% -5.79% 153 | -6.35% -6.50% 151 | -5.24% -4.89% 984 | mean median # obs | |
| 10-17% | -5.24% -4.59% 65 | -6.65% -5.72% 156 | -8.03% -7.14% 165 | -8.45% -7.95% 246 | -8.31% -8.15% 352 | -7.83% -7.41% 984 | mean median # obs | |
| 6 -10% | -6.94% -5.65% 69 | -8.57% -7.08% 116 | -9.19% -8.16% 190 | -9.36% -8.55% 291 | -9.36% -9.02% 318 | -9.06% -8.45% 984 | mean median # obs | |
| 2 - 6 % | -8.27% -7.52% 92 | -9.82% -8.21% 224 | -11.88% -9.88% 282 | -12.78% -9.71% 245 | -12.33% -9.58% 141 | -11.36% -9.21% 984 | mean median # obs | |
| Less than 2 % | -7.26% -5.43% 520 | -11.64% -8.36% 244 | -15.97% -12.35% 149 | -23.20% -12.97% 49 | -39.78% -26.31% 22 | -11.18% -7.51% 984 | mean median # obs | |

(Notes) Typical buy order depth is measured as the median number of standardized shares bid within 500 basis points of the mid-quote on a minute-by-minute basis during May 6. Lowest remaining liquidity equals the minimum of these values divided by the median. Price declines are measured from the opening to the intra-day low. Results are bucketed by quintile. Shares are standardized across securities to a value of \$50/share (bid price) at 9 : 30 am.

(4) 取引市場間で異なる取引慣行が採用されていたことが流動性のミスマッチを悪化させたか

五月六日の株価急変動直後からナスダックはNYSEが流動性提供ポイント(LRP)と名付けた自動注文執行から手動注文執行への切り替えを多くの銘柄でおこなったことがナスダックをはじめとする他市場への注文回送を増加させ、異常な価格での取引を増加させたと主張していた。共同報告書では、聴き取り調査でもLRPに対する苦情は聞かれず、取引の取り消しがおこなわれた三二六銘柄の八割以上はNYSE上場銘柄ではなかったこと、NYSEのLRP中の注文量と他市場での注文執行量を分析した結果から、NYSEのLRPが流動性のミスマッチを悪化させた証拠は見当たらないと結論している。

また、ARCAが一秒以内に注文執行の結果を返答せず、一四時三五分五九秒にナスダックがARCAに対してセルフ・ヘルプを宣言し、一四時三八分四〇秒にナスダックOMX・BXがARCAに対してセルフ・ヘルプを宣言していたことが他市場への注文回送を増加させ、流動性のミスマッチを悪化させたという指摘についても、セルフ・ヘルプの宣言後にARCAでの取引は増加していたことなどから、セルフ・ヘルプの宣言が流動性のミスマッチを悪化させた証拠は見当たらないと結論している。

さらに、NYSEでティックカー・シンボルのAからHFZとKCからMGZまでの一六六五銘柄でCQSへの気配情報の伝達とCTAへの取引情報の伝達に遅れが生じていたことについても、CQSやCTSを利用する投資家に影響を及ぼした可能性は否定できないものの、注文を回送する業者の多くはNYSEから気配情報や取引情報を直接購入しており、CQSとCTSに対する情報伝達の遅れが当日の極端なボラティリティの上昇をもたらした証拠はないと結論している(なお、NYSEはその後、情報伝達システムのアップデートをおこなったことを明らかにしている)。

3 フラッシュ・クラッシュの原因

今回公表された共同報告書は、なぜETFに取引の取り消しが多かったのか、なぜ取り消された取引に空売りが多かったのか、HFT業者による流動性提供の削減が株価急落にどの程度影響していたのかといった中間報告書での疑問の解明には役立った。しかし、あれほどの株価急変動がなぜ生じたのかという原因の解明についてはいささか不十分の感を免れない。

共同報告書の説明によれば、シカゴ・マーカンタイル取引所で取引されているEミニS&P500指数先物に機関投資家（名前は公表されていないがワッデル&リード・インターナショナルと各紙で報じられている）から大口の売り注文が継続的にあり、この売り注文に向かった業者がヘッジのためにS&P500指数を対象としたETF（SPY）や株価指数構成銘柄に売り注文を出し、S&P500指数の下落がS&P500指数構成銘柄以外の株価下落にもつながったという。この機関投資家は以前にも同規模の売り注文をEミニS&P500指数先物に出したことがあるが、その際には五時間かけて執行した売り注文を今回は二〇分足らずで執行しており、すでに主要株価指数が三%以上下落していた状況で短時間に大量の売り注文が出たためにパニック的な状況が発生したというのが共同報告書の説明の骨子である。

フラッシュ・クラッシュの特徴は株価指数の急落・急騰のスピードと異常な価格での注文執行（取引取り消し）であり、異常な価格での注文執行が多かったETFはHFT業者が活発に取引していることが知られていたから、近年急速に拡大し、株式市場の取引の過半数にかかわっていると言われるHFTが株価急変動に関係しているものと考えられた。しかし、異常な価格での注文執行については特定業者の対応にかかわる可能性が高いことが共同報告書で明らかになったし、HFT業者の売り買いや指値注文の取り消しについても株価急変動にそれほど大

きくかわっていた証拠がないことも共同報告書で今回はじめて明らかになった。株式投資信託からの資金流出が続く中で、個人投資家の不安心理を抑えるために、NYSEやARCAでのシステム・トラブルの影響は確認できないと結論したり、謎に包まれたHFTが及ぼした影響を過小評価したりした可能性もないとは言えないが、現在入手できる情報を共同報告書が今回公表した意義は大きいと考えられる。

投資家がパニックに陥って売りを出せばそれほど大きな原因がなくとも株価が急落することは一九八七年のブラック・マンデーや一九八九年のミニ・クラッシュで証明されている。むしろ、これまでに見られなかったのは急落直後の急騰であり、パニックをチャンスと見て買いかう投資家の存在であった。異常な価格での注文執行を防止する制度を準備することが重要であり、株価急落の犯人探しをすることにはそれほど意味がないのかもしれない。

注

(1) 事態の経過と中間報告書の内容については、拙稿「フラッシュ・クラッシュ〜米国株価急変動の実態〜」(本誌一六六〇号、二〇一〇年六月)を参照。

(2) U. S. Commodity Futures Trading Commission and U. S. Securities & Exchange Commission, Findings Regarding the Market Events of May 6, 2010: Report of the staffs of the joint advisory committee on emerging regulatory issues, 30 September 2010 (<http://www.sec.gov/news/studies/2010/marketevents-report.pdf>)

(よしかわ まさひろ・客員研究員)