

# イナゴタワーから分かる投資家行動

## ~VPIN を用いた仕手株の分析~

Investor Behavior Estimated from Locust Tower

吉川 満<sup>1</sup>

Mitsuru Kikkawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 大和大学 政治経済学部

<sup>1</sup> The Faculty of Political Science and Economics, Yamato University

**Abstract:** This paper investigates the stock of Terilogy Co., Ltd.(code 3356, JASDAQ) using VPIN (Volume-Synchronized Probability of Informed Trading) proposed in Easley, et al. [1]. Especially, the stock is attracting attention in SNS etc., stock price is fluctuating. We examine the investor behavior with VPIN, and also consider how to use this theory is applied to the stock trading.

## 1 はじめに

仕手株とは、一般的には、「仕手」または「仕手筋」と呼ばれる多額の資金を持った特定の投資家が、短期間に大きな利益を得ることを目的に流動性の低い特定の銘柄に対して大量の買いや売りを入れることにより、株の取引が活発に行われているかのように演じて、一般投資家を誘い込み株価の急騰・急落が起きやすくなっている株のことを指す([2])。

特に近年では、株取引のための情報ツールとしてソーシャルメディアが一般投資家にも浸透している。「カリスマ」と称される著名な投資家には、多くのフォロワーが付き、投稿・つぶやきが個別銘柄の株価を動かすケースもあり、この特定の情報を得た投資家が、一斉に特定銘柄の回転売買を短期で繰り返すことで、株価が急騰・急落を引き起こすことがある<sup>1</sup>。このような取引に参加する個人投資家たちの、突然、現れて利益を得た後は、すぐ別の銘柄に当たるといふ投資行動を、「秋になると一斉に繁殖し大群で飛んできて、稲穂に群がり食い尽くし飛び去るイナゴ」に例えて、「イナゴ投資家」などと呼ばれ、これにより短期売買によって作り出されたチャート形状は「イナゴタワー」と呼ばれる([3])。

このようにイナゴタワーができるようになって

た背景として、ソーシャルメディアの浸透に加え、2013年1月の信用取引の規制緩和に続き、同年11月には空売りの規制緩和が実施されたことや、2014年4月に東証の主力株の値刻みが縮小され、2018年10月には、株式の単位元が100株に統一されたことなどから投資家の利便性が高まり、短期で回転売買を行う投資家が増加する一因となったとも指摘されている。

本稿では、株価が乱高下している株式の取引に関して、私的情報を持っている情報投資家が事前に購入し、その後、大量保有報告書やTwitter等の情報が公開され、一般投資家がこれを参考にして、売買を行っていると捉える。この問題をマーケット・マイクロストラクチャー、VPINを用いて分析する。

## 2 VPIN

### 2.1 概要

本稿では、VPIN (Volume-Synchronized Probability of Informed Trading) と呼ばれるマーケット・マイクロストラクチャーの理論を用いて、仕手株を分析する。このVPINは、Easley, et al. [1]が提唱した短期的な市場変動の予兆を捉える指標であり、情報の非対称性の程度を推計するPIN (Probability of Informed Trading, Easley, et al. [4])を基礎として、

<sup>1</sup> 連絡先：大和大学 政治経済学部  
(〒564-0082 大阪府吹田市片山町 2-5-1)  
[kikkawa.mitsuru@yamato-u.ac.jp](mailto:kikkawa.mitsuru@yamato-u.ac.jp)

本稿の内容は、筆者の個人見解を表すものであり、所属組織の見解を示すものではない、また本稿の全ての誤り等は、筆者の責に属するものである。

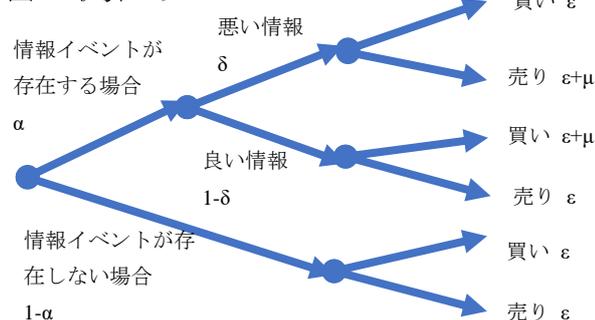
発展させたものである。Easley, et al. [1]では、事後的な計測ではあるものの E-mini S&P 500 futures の VPIN を計測し、2010 年 5 月 6 日特別な要因がないにもかかわらず、ダウ工業株価平均が約 1000 ドル(9%)暴落したフラッシュ・クラッシュの予測に成功したと主張し、クラッシュが発生する以前から市場で情報の非対称性が拡大し、価格形成が不安定化する危険性が高まっていたと指摘した。

この VPIN の短期的な市場変動の予測能力についての議論は進展しているものの、現時点においても VPIN を巡る論争は続いており、その予測能力の評価は定まっているとは言い難い。詳細については、脇屋、大屋[5]を参考にされたい。

## 2.2 理論モデル

市場には、PIN モデルと同様に、私的情報及び公的情報が利用可能な情報投資家と公的情報のみ利用可能な非情報投資家、一般投資家の 2 種類の投資家がいる。私的情報を持つ情報が発生する確率  $\alpha$  とし、それが良い情報である確率は  $(1 - \delta)$ 、悪い情報である確率は  $\delta$  とする。そして、その情報に基づき情報投資家が平均的に出す注文を  $\mu$  とし、公的情報に基づく平均的な発注は  $\varepsilon$  とする。この状況で、私的情報がもたらされた場合、それが良い情報であるなら情報投資家は買い注文  $\mu$  を出すため、買い注文の合計は平均  $\varepsilon + \mu$  となり、 $\mu$  の分だけプラスとなる。それに対して、売り注文は平均  $\varepsilon$  に変わりはない。逆に、情報投資家が得た私的情報が悪い情報の場合、売り注文の合計は平均  $\varepsilon + \mu$  となり、買い注文は平均  $\varepsilon$  となる(図 1)。

図 1 取引ツリー



VPIN は情報の非対称性の程度を測る注文フロー(買いと売りの差額を集計したもの)の不均衡を

取引高及び価格から算出するもので、特に本稿では、clock time 方式<sup>2</sup>を採用し、データを集約する。

式(2.1)及び(2.2)において、第  $\tau$  番目の取引高合計を  $V_{\tau}^B + V_{\tau}^S$  とし、それぞれ  $V_{\tau}^B$  は買い主導による取引高、 $V_{\tau}^S$  は売り主導による取引高を意味する<sup>3</sup>。また、第  $i$  番目の bar の取引高に、標準正規分布の累積分布関数  $Z(\cdot)$  を用いて、取引高  $v_i$  を買い主導による取引高もしくは売り主導による取引高に分類する。なお、累積分布関数  $Z(\cdot)$  の計算に必要な  $p_i$  は各 bar を作成した際の最後の約定価格、 $\sigma_{\Delta p}$  は bar 間の価格変化の標準偏差を意味している。

$$V_{\tau}^B = \sum_{i=t(\tau-1)+1}^{t(\tau)} v_i \cdot Z\left(\frac{p_i - p_{i-1}}{\sigma_{\Delta p}}\right) \quad (2.1)$$

$$V_{\tau}^S = \sum_{i=t(\tau-1)+1}^{t(\tau)} v_i \cdot \left[1 - Z\left(\frac{p_i - p_{i-1}}{\sigma_{\Delta p}}\right)\right] = V - V_{\tau}^B \quad (2.2)$$

このとき  $V_{\tau}^B$  と  $V_{\tau}^S$  の差について、式(2.3)が近似的に成り立ち、これは注文フローの不均衡の期待値を意味しており、過去一定期間累積した値をその間の取引高全体で規格化した量として定義される。それに対して、 $V_{\tau}^B$  と  $V_{\tau}^S$  の合計の期待値は、式(2.4)で求めることができる。

$$E[|V_{\tau}^S - V_{\tau}^B|] \approx \alpha \mu \quad (2.3)$$

$$E[|V_{\tau}^B + V_{\tau}^S|] = \alpha \mu + 2\varepsilon \quad (2.4)$$

以上により、各時間における  $V_{\tau}^B$  と  $V_{\tau}^S$  を得ることができれば、式(2.5)により、その系列の移動平均を求めることで、VPIN の系列を計測することができる。この VPIN は全取引に対する私的情報に基づく取引の占める割合(投資家間の情報の非対称性の程度)を示している。ここで、移動平均を求め際の分母の  $n$  は、VPIN の計測期間である。

$$VPIN = PIN = \frac{\alpha \mu}{\alpha \mu + 2\varepsilon} \approx \frac{\sum_{\tau=1}^n |V_{\tau}^S - V_{\tau}^B|}{nV} \quad (2.5)$$

Easley, et al. [1]では、投資家間の情報の非対称性が極度に高まり、市場の急騰急落が予測される際のアラートを出すことを目的として計測する場合、この VPIN の経験累積分布関数(Cumulative distribution function, cdf)を求め、累積確率が 0.99 となる値を閾値として用いることを提案している。

<sup>2</sup> 観測開始時点から

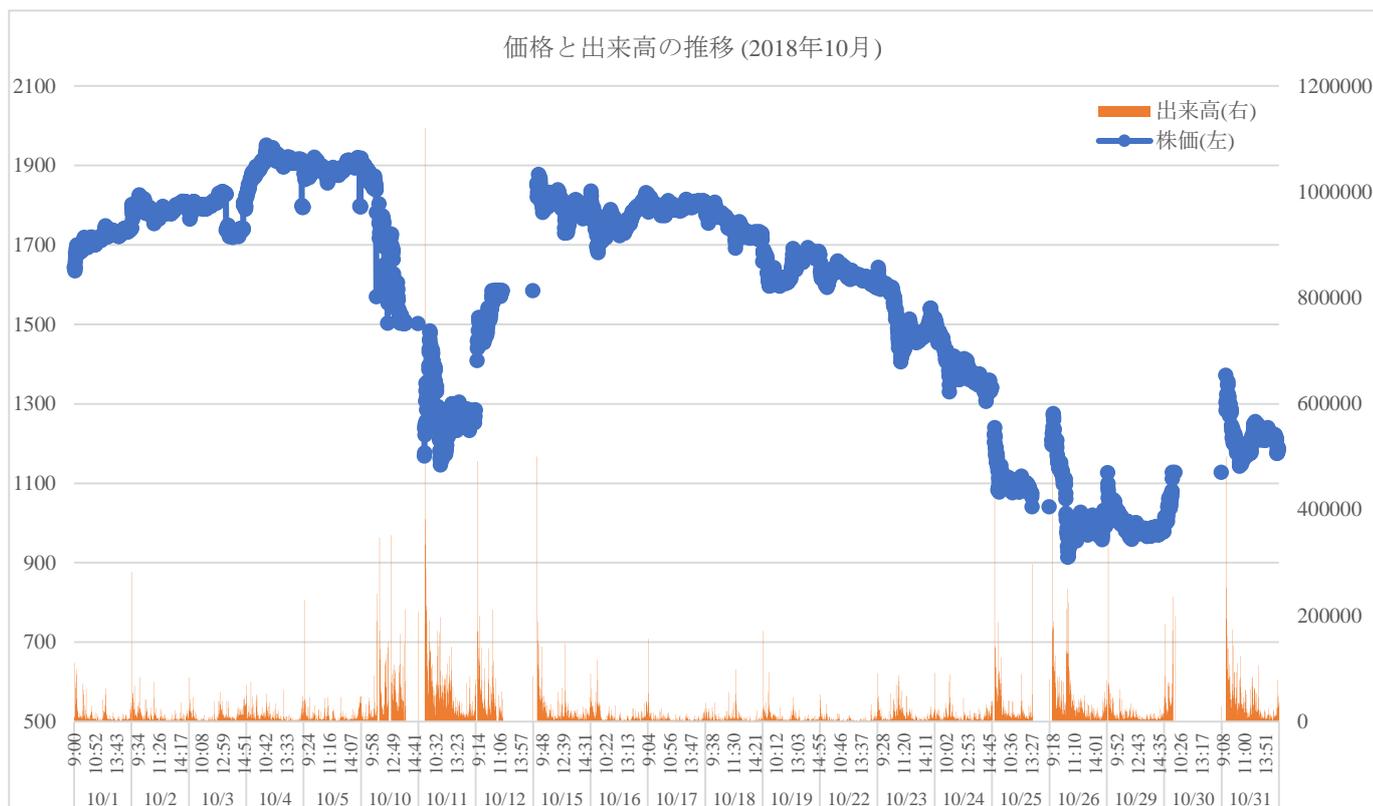
(i) clock time 方式: 決められた時間ごとに

(ii) volume time 方式: 決められた取引高ごと

<sup>3</sup> ここで買い手主導の取引高とは、執行価格が、

(i) 1 時点前の執行価格より高い、(ii) 1 時点前の執行価格と同一かつ 1 時点前が買い手主導であった、とのどちらかに相当する場合の取引高と定義している(売り手主導の取引高も同様)。

図2 株式会社テリロジーの株価と出来高の推移 (2018年10月1日から10月31日, 1分毎に集計)



### 3 実証分析

#### 3.1 分析対象銘柄

本稿では、株式会社テリロジーの株価を取り上げる。この銘柄は、Twitterやネット掲示板等のソーシャルメディアにおいて、売り手、買い手側の間で、激しくやり取りがなされており、いわゆる仕手株のような株価をしている。またこの株においても、イナゴタワーと呼ぶことができるようなものが形成されている(図2)。このイナゴタワーの形成に関して、私的情報を持っている情報投資家が事前に購入し、その後、大量保有報告書、ニュースやTwitter等で情報が公開され(公的情報)、一般投資家がこれを参考にして、売買を行っている」と捉える。また相場操縦取引に関しては、仲間内で売買を行い、取引高を大きくして、その後、情報を公表し、売り抜けるといったこともある<sup>4</sup>。このように私的情報を持っている情報投資家の動き・情報から一般投資家がこれを参考にして、売買を行っている」と捉えることが可能である。そこでここでは本稿のような取引参加者間で情報の

非対称のある市場を VPIN のモデルにおける「情報投資家」と「非情報投資家」、それぞれ「殿様イナゴ」と「それ以外のイナゴ投資家」と捉える(図3)。

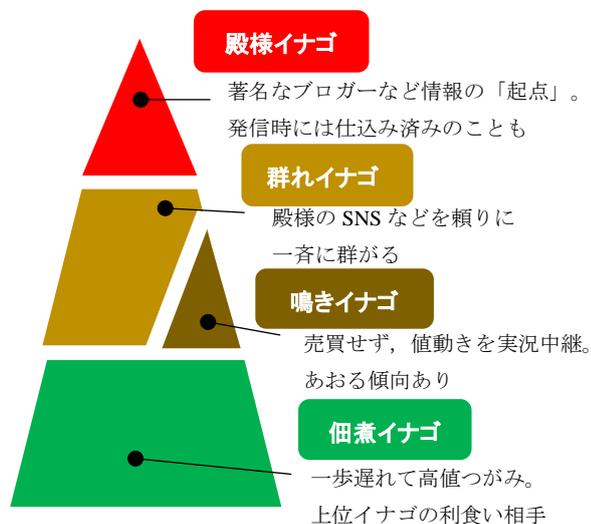
#### (i) 株式の概要<sup>5</sup> (2018年09月30日現在)

|              |                   |
|--------------|-------------------|
| 登録市場         | 東京証券取引所 JASDAQ 市場 |
| 証券コード        | 3356              |
| 株式公開年月日      | 2004年12月21日       |
| 会社が発行する株式の総数 | 21,696,000株       |
| 発行済株式の総数     | 15,680,000株       |
| 一单元株の式数      | 100株              |
| 株主数          | 11,407名           |

<sup>4</sup> <https://www.fsa.go.jp/sesc/support/hukousei/hukousei.htm>

<sup>5</sup> <http://www.terilogy.com/ir/info/index.html>

図3 「イナゴ投資家」のピラミッド構造  
(日経マネー2017年1月号より作成)



(ii) 大株主の状況 (2018年09月30日現在)

| 株主名         | 所有株式数(株)  | 発行済株式総数に対する所有株式数の割合(%) |
|-------------|-----------|------------------------|
| 津吹 憲男       | 2,461,800 | 15.70                  |
| 山田 亨        | 1,011,800 | 6.45                   |
| 阿部 昭彦       | 764,800   | 4.87                   |
| 株式会社 SBI 証券 | 434,700   | 2.77                   |

|                                    |         |      |
|------------------------------------|---------|------|
| 日本トラスティ・サービス信託銀行株式会社               | 407,000 | 2.59 |
| 松井証券株式会社                           | 401,000 | 2.55 |
| 日本証券金融株式会社                         | 217,500 | 1.38 |
| 株式会社ライブスター証券                       | 163,100 | 1.04 |
| BNY GCM CLIENT ACCOUNT JPRD AC ISG | 151,746 | 0.96 |
| 宇野 辰雄                              | 150,000 | 0.95 |

(注)上記のほか、当社所有の自己株式 300,039 株(1.91%)がある。

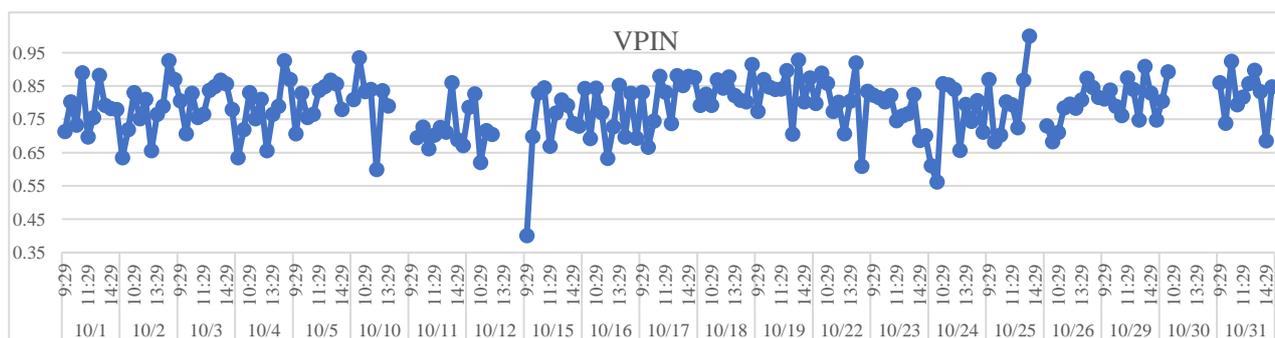
(iii) 株価の変動に大きな影響を与えると考えられる開示情報 (2018年のみ)<sup>6</sup>

|        |                                      |
|--------|--------------------------------------|
| 6月19日  | 大株主による当社株式の売却                        |
| 8月9日   | 大量保有報告書提出 <sup>7</sup>               |
| 9月14日  | 信用取引規制(11月1日まで)                      |
| 10月10日 | 大量保有報告書提出 <sup>8</sup>               |
| 12月20日 | 自己株式を活用した第三者割当による第1回新株予約権の発行に関するお知らせ |

### 3.2 VPIN/CDF (VPIN)

JPX データクラウド<sup>9</sup> 現物情報、歩み値(ティック)のデータ(2018年10月)を利用して、実証分析を行った。歩み値(ティック)を1分毎にデータをまとめ、30分毎のVPINを計算した。その推移を図4に、また経験累積分布関数の推移を図5に示した。

図4 VPINの推移(2018年10月1日から31日、30分毎)



<sup>6</sup> <http://www.terilogy.com/ir/index.html>

<sup>7</sup> 上場会社の株券等や投資証券等を5%を超えて保有した場合には、5営業日以内に大量保有報告書を内閣総理大臣(金融庁)に提出しなければならない(金融商品取引法27条の23第1項)。ここでは、1,011,800株(6.45%)新規で株式を取得している(取得平均725円)。

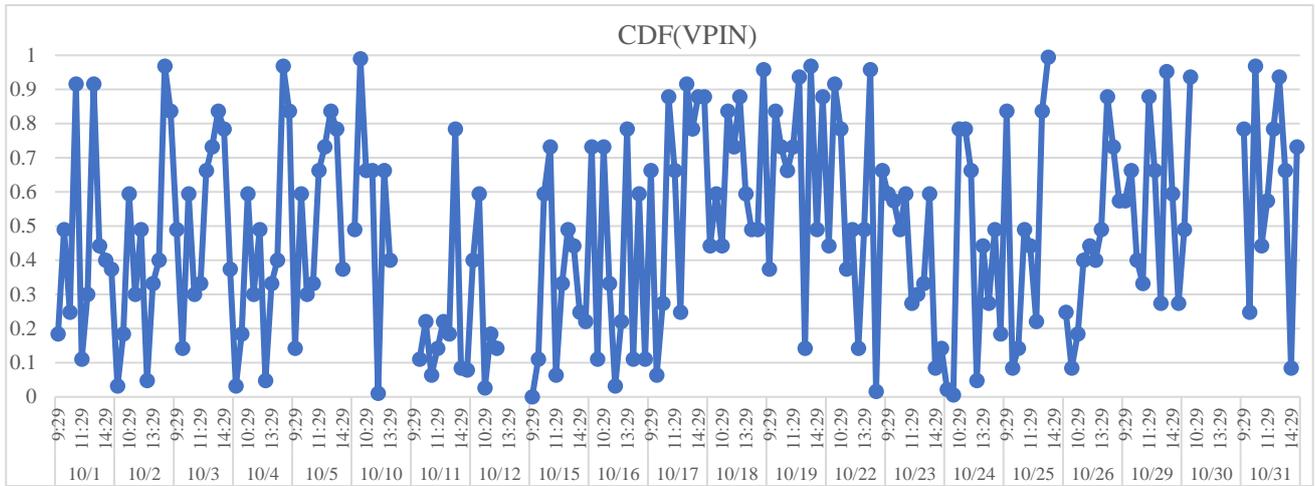
<sup>8</sup> 大量保有報告書を提出した後、株券等保有割合が1%以

上増減した場合やその株式を担保に差し入れるなどの事由が発生した場合、保有目的が変更となった場合その他の大要保有報告書に記載すべき重要な事項の変更が生じた場合には、5営業日以内に変更報告書を提出しなければならない(金融商品取引法27条の25第1項)。

1,651,800株(6.45%→10.53%)

<sup>9</sup> <http://db-ec.jp.co.jp/>

図5 経験累積分布関数(CDF(VPIN))の推移 (2018年10月1日から31日, 30分毎)



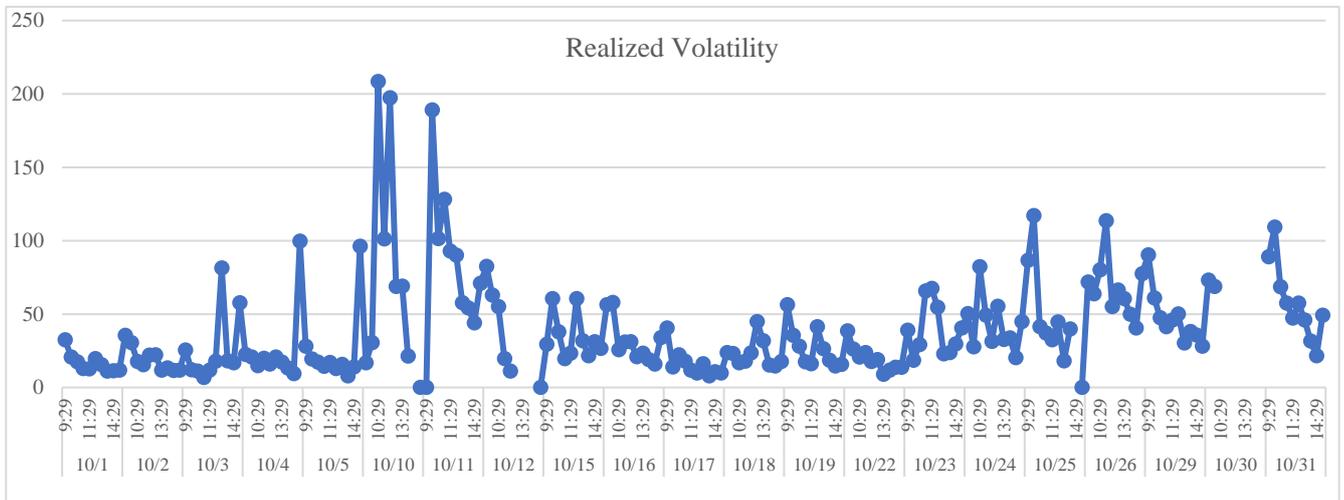
この場合でも、CDF(VPIN)が大きい場合、先行研究と同様に、その後大きな価格変動となっている。情報投資家が大きな売買を行い、価格が動くというよりは、仕込み、情報を広め、この情報に参考にし、売買が行われ、価格が動いていると捉えることができる。

脇屋、大屋[5]においては、VPINと日経平均VIとの関係を調べている<sup>10</sup>が、本株式に関して、オプション市場を利用できないため、Realized Volatility<sup>11</sup>(以下、RV)との関係を調べる。本稿では、1分間隔のリターンの2乗和を用い、30分毎にRVを計算した。

### 3.3 Realized Volatility との関係

#### (1) RV の推移

図6 RVの推移 (2018年10月1日から31日, 30分毎)



<sup>10</sup> 実証分析の結果、VPINは日経平均VIと高い正の相関を持ち、市場が大きく変動するタイミングで、先に変動することを見出している。日経平均VIとは、(株)日本経済新聞社が算出している投資家が日経平均株価の将来の変動をどのように想定しているかを表した指数である。

<sup>11</sup> Realized Volatilityとは、特定の期間内の高頻度データから計算されるリターンの2乗値を合計して得られるボラティリティの推定値のことであり、次のように定義する。

$$RV_i := \sqrt{\sum_{j=1}^M r_{j,i}^2} \times 250 \times 100$$

ただし、 $r_i = p^*(i) - p^*(i-1)$ 、対数価格 $p^*(i)$ 、 $i=1,2,\dots,T$ 、 $T$ : 観測期間とする(日経平均プロフィール[6])。

## (2) VPIN との相関係数

VPIN と RV との相関係数は-0.145, また CDF(VPIN)とは-0.134 となり, 正の相関を持つという先行研究[5]とは異なり, 共にほぼ無相関という結果となった。

## (3) 考察

CDF(VPIN)が 0.99 を超えるのは, (i) 10 月 10 日 10:29 と(ii) 10 月 25 日 13:59 の 2 時点ある。2 時点共に, しばらくすると, 大きく変動している。

### (i) 10 月 10 日 10:29

Twitter などの情報では, 機関投資家が空売りを仕掛けてきた, また以前大量保有報告書を提出した著名な投資家が売り抜けをしたのではということが取り沙汰された<sup>12</sup>。実際, この日に大量保有報告書<sup>13</sup>(10 月 11 日提出分)によると 64 万株, 単価 1,572 円で市場内で取引がされており, 機関投資家が大きな空売りを行ってきたため, これに対抗して著名な投資家が大量に購入したと推測できる。また著名な投資家本人の Twitter でも否定している<sup>14</sup>。

### (ii) 10 月 25 日 13:59

CDF(VPIN)が 1 に近く, その後, 株価はストップ安となっている。この時, RV は小さい。

この場合 Twitter 等では大きな情報はないものの, これ以上買い上げることはないとの安心感から売りが優勢となったと推測できる。

## 4 まとめ

株式会社テリロジーの株価(2018 年 10 月)を VPIN を用いて分析した結果次のことが分かった。

- (1) 先行研究と同様に, CDF(VPIN)が 0.99 を超えるような 1 に近い値を持つ, しばらくすると大きな価格の変動が起きることが確認された。
- (2) 先行研究[5]では, 日経 VI と正の相関があったものの, Realized Volatility との関係は, 無相関であった。

本稿では, 今回取り上げた小型株の場合, 情報投資家が相場を動かすというよりかは, 事前に情報投資家が仕込み, その後情報が公開され, これに追随して相場が動くと捉えることが可能であ

る。また, このことは仕手株によく見られる特徴である[2]。

このように VPIN を用いた分析に関して, 大きな市場の変化の予測に関して, 有効であるものの, 小型株の特徴である欠点もある。例えば, 取引開始時刻から寄り付くまでに時間がかかる, ストップ高, ストップ安など, 売り, 買いどちらかに一方に, 注文が大きく偏っている場合も良くある。このような場合, VPIN は有効ではない。

## 注意事項

仮にイナゴタワーを形成させようと, ソーシャルメディアに投稿, 仮にリツイートであったとしても, 相場操縦や風説の流布等となる場合があり得る。

## 参考文献

- [1] Easley, D., Lopez de Prado, M. and O'Hara, M.: Flow toxicity and liquidity in a high-frequency world, *Review of Financial Studies*, Vol., 25, pp. 1457-1493, (2012)
- [2] 湊川啓祐:【最新版】超・短期売買で「仕手株投資」に勝つ!, すばる舎, (2013 年)
- [3] 日本経済新聞: 株価動揺「イナゴ」の塔 突然の急騰, つぶやきが誘発, (2018 年 1 月 16 日)  
<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO25687970V10C18A1TJQ000/>
- [4] Easley, D., Kiefer, N. M., O'Hara, M. and Paperman, J.B.: Liquidity information and infrequently traded stocks, *Journal of Finance*, Vol. 51, pp. 1405-1436, (1996)
- [5] 脇屋勝, 大屋幸輔: VPIN を用いた短期的な市場変動予測一日経 225 先物及び日経 225mini を用いた実証分析ー, JPX ワーキングペーパー, Vol.11 (2016 年)
- [6] 日経平均プロフィール: 日経平均株価の各ボラティリティー指標の算式, (2018 年)  
[https://indexes.nikkei.co.jp/nkave/archives/file/users\\_guide\\_jp.pdf](https://indexes.nikkei.co.jp/nkave/archives/file/users_guide_jp.pdf)

| 年月日                  | 株券等の種類   | 数量      | 割合   | 市場内外取引の別 | 取引又は処分の別 | 単価    |
|----------------------|----------|---------|------|----------|----------|-------|
| 平成 30 年<br>10 月 10 日 | 普通<br>株式 | 640,000 | 4.08 | 市場内      | 取得       | 1,572 |

<sup>12</sup> <https://matome.naver.jp/odai/2153915371459287901>

<sup>13</sup> <http://cdn.ullet.com/edinet/pdf/S100E9I3.pdf>

<sup>14</sup> <https://twitter.com/Tonpin1234/status/1050372967257927680>