

インターネット株式掲示板にみるカスケード効果と初期収益率

月岡靖智^{1*}

¹ 関西学院大学商学部

Abstract: 本稿は、投資家心理のカスケードが IPO (新規株式公開) における初期収益率に与える影響を検証する。投資家心理のカスケードを測定するために、インターネット株式掲示板における高い中心性を有する中心投資家 (投稿者) の強気度合に焦点を当てる。ネットワーク指標である中心性は、IPO 企業毎のインターネット株式掲示板の書き込みからグラフ理論に基づき測定する。2001 年から 2010 年までの IPO 企業 654 社を用いて検証した結果、中心投資家が強気であるほど、全体の投資家心理が強気であり、かつ初期収益率が高いことを発見した。

1. はじめに

本稿は、投資家心理が他の投資家心理へと伝播する投資家心理のカスケードを IPO 前の Yahoo! Japan Finance 株式掲示板 (以下、「Yahoo! 掲示板」) データを用いて確認し、この投資家心理のカスケードが初期収益率に与える影響を検証する。

IPO における初期収益率の原因として情報カスケードを Welch (1992) は示唆している。しかし、実際の IPO、特に現在のブック・ビルディング方式での IPO において、投資家は先に申し込みを行った投資家または他の投資家の需要情報や意見を知ることができないため情報カスケードが起きにくいと考えられる (忽那, 2008; 岡村, 2013)。

本稿の目的は、「Yahoo! 掲示板」における、企業毎の IPO 前の書き込みを用いることで投資家心理のカスケードを測定し、投資家心理のカスケードが初期収益率に与える影響を検証することである。IPO 株式に対する投資家心理は、テキストマイニングの手法を用いて「Yahoo! 掲示板」の書き込みから計測する。加えて、中心となる投資家は、「Yahoo! 掲示板」の書き込みが時系列であることと、掲示板データに含まれる返信元の投稿番号を利用し、ネットワーク分析を適用することで特定する。

2001 年から 2010 年までの IPO 企業 654 社を用いて検証した結果、中心性の高い投資家が強気であるほど、全体の投資家心理が強気であり、かつ初期収益率が高いことを発見した。本稿の貢献は、カスケードの観察が困難であると考えられていた IPO 市場において、インターネット掲示板の書き込み情報から投資家心理と投資家のネットワークを計測し、投資家心理のカスケードが初期収益率の一因であるこ

とを示したことにある。

本稿の構成は以下のとおりである。第 2 節では、「Yahoo! 掲示板」のデータ、データからのネットワークの構築および投資家心理の測定について説明する。第 3 節では、先行研究をレビューし検証仮説を設定する。第 4 節では、データソースについて説明する。第 5 節では、実証結果を示す。第 6 節では、本稿の総括を行う。

2. 掲示板情報とネットワーク

2.1. 掲示板情報とネットワーク

「Yahoo! 掲示板」データには、投稿番号、書き込み日時、投稿者 ID、返信元の投稿番号、タイトルおよびコメントが含まれている。「Yahoo! 掲示板」データの特徴の 1 つとして、企業毎に 1 つのスレッドが設けられている。

本稿では、スレッド毎の書き込みを用いてネットワークを構築する。グラフ理論において、ネットワークは頂点 (node) と、頂点と頂点の間をつなぐ辺 (edge) で構成される (Newman, 2003, 2010)。ここでは、投稿者を頂点、投稿者間の繋がりを辺として用いる。投稿者間の繋がりは書き込みの順番と返信元の投稿番号による書き込み間の返信を基に特定する。

ある IPO 企業の上場前のスレッド情報を用いて図示したネットワークグラフを図 1 に示す。図 1 は、一部の投稿者がスレッドにおけるネットワークの中心にいることを示している。

本稿では、ネットワーク分析を用いることで中心的な投稿者を特定するための点中心性を測定する。Hochberg et al. (2007) を参考に中心性指標には、次数

* 連絡先: 関西学院大学商学部

〒662-8501 兵庫県西宮市上ヶ原一番町 1-155

E-mail: tsukioka@kwansei.ac.jp

中心性 (degree), 近接中心性 (closeness) および固有ベクトル中心性 (eigenvector) を用いる. まず, 度数中心性による点中心性の定義は以下のとおりである.

$$C_d(p) = \sum_{q=1}^n a_{p,q} \quad (1)$$

ここで p は投稿者, q は他の投稿者, a は投稿者 p に接続している辺の数を示している. つまり, 度数中心性は投稿者が行った書き込みと受けた返信の数の合計を示している. 多くの書き込みおよび返信を受けた投稿者の度数中心性は高い.

近接中心性による点中心性の定義は以下のとおりである.

$$C_c(p) = \frac{1}{\sum_{q=1}^n d_{p,q}} \quad (2)$$

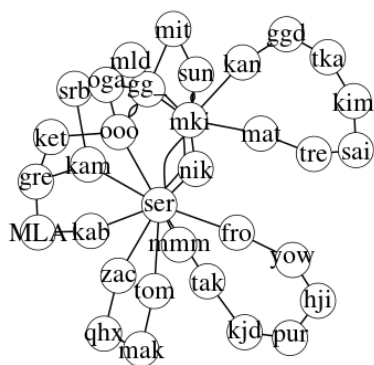
ここで, d は他の頂点までの距離を示している. 近接中心性による点中心性は, 他の投稿者までの距離の合計で示される. ネットワークの中心に位置し, 他の投稿者との距離が短い投稿者ほど近接中心性は高くなる.

固有ベクトル中心性による点中心性の定義は以下のとおりである.

$$C_e(p) = \frac{1}{\lambda} \sum_{q=1}^n a_{p,q} C_e(q) \quad (3)$$

これら中心性指標で測定した点中心性の上位 5% の投稿者を中心投資家 (central investor) と定義する. 図 1 における中心投資家は, どの中心性指標で測定しても "ser" と "mki" である.

図 1 ネットワークグラフの例



2.2. 投資家心理の測定

本稿では, IPO 企業毎のスレッドから構築したネットワークにおける点中心性の上位 5% に含まれる中心投資家をカスケードの起点とする. 中心投資家の投資家心理およびスレッド全体の投資心理を測定するために, テキストマイニング手法を用いて彼らの書き込みを強気, 弱気または中立に分類し, 強気度合を測定する. テキストマイニングによる書き込みの分類方法の詳細は, Tsukioka et al. (2015) を参照されたい. 強気指数 (bullishness index) は, Antweiler and Frank (2004) に従い以下の (4) 式で計算する.

$$\text{bullishness index}_i = \text{Ln} \left(\frac{1 + \text{the number of bullish messages}_i}{1 + \text{the number of bearish messages}_i} \right), \quad (4)$$

中心投資家の強気指数 (bullishness index_{central investor}) は, 中心投資家の書き込みのうち強気または弱気に分類した書き込み数に基づき計算する. スレッド全体の強気指数 (bullishness index_{thread}) は, スレッドの書き込みのうち強気または弱気に分類した書き込み数を用いて計算する. bullishness index がプラスであれば投資家心理は強気であり, マイナスであれば投資家心理は弱気である.

例えば, 図 1 の例で用いた中心投資家である "ser" と "mki" による書き込み数は 11 件あり, この書き込みの分類結果は強気書き込み数が 0 件, 弱気書き込み数が 1 件である. よって, この企業の中心投資家の投資家心理である bullishness index_{central investor} は -0.693 であり, 中心投資家の投資家心理は弱気である. また, スレッド全体としては, 強気書き込み数が 3 件, 弱気書き込み数が 6 件であり, スレッド全体の投資家心理である bullishness index_{thread} は -0.560 であり, スレッド全体の投資家心理も弱気である.

3. 先行研究と仮説の設定

投資家が他の投資家の行動または口コミ等の外部情報から影響を受けることは広く知られている. Banerjee (1992) は, 連続的な意思決定において, 投資家が先行する投資家の行動を模倣し, その後の投資家も同様に模倣を行うためにカスケードが生じることを理論的に示している. Shiller and Pound (1989) は, 投資家の投資意思決定が口コミ等から影響を受けていることを質問調査で明らかにしている. Kuran and Sunstein (1999) は, 人の信念が取得可能な情報によって形作られる取得可能性のカスケード (availability cascade) を指摘している. さらに, Welch (1992) は, IPO において投資家が他の投資家の株式購入の見送りを知ることで, その株式の購入を見送

るといふ負のカスケードを防ぐために、発行者の行う低い公開価格の設定が高い初期収益率の要因であると指摘している。加えて、投資家は自身の私的情報を無視しても先行する投資家の決定に追随するので、カスケードが引き起こされることを指摘している。

本稿では、IPO において先行する投資家の意思決定や需要情報を直接的に測定することができないため、「Yahoo! 掲示板」のデータから投資家心理のカスケードを測定する。ただし、「Yahoo! 掲示板」内の投稿者間の繋がりには極めて希薄であると考えられるが、Miller et al. (2011) および Kramer et al. (2014) は、「Yahoo! 掲示板」と同じく投稿者間の直接的なコミュニケーションに限られるインターネットソーシャルメディアにおいて、心理の伝播が生じることを示している。

上記の研究から「Yahoo! 掲示板」においても、投資家心理は他の投資家心理に影響を与えられられる。つまり、ネットワークの中心にいる投資家の心理は、その周辺およびネットワーク全体の投資家心理に影響を与えられられる。また、Tsukioka et al. (2015) は、投資家心理が高い初期収益率を引き起こす一因であることを示している。全体の投資家心理の発端である中心投資家の投資家心理が初期収益率の要因であると考えられる。よって、以下の仮説 1 と仮説 2 を設定する。

仮説 1：ネットワークの中心にいる投資家の心理は、ネットワーク全体の投資家心理とプラスの関係にある。

仮説 2：ネットワークの中心にいる投資家の心理は、初期収益率とプラスの関係にある。

4. データについて

本稿は、Tsukioka et al. (2015) で取得した 2001 年から 2010 年までに上場した企業の「Yahoo! 掲示板」データを用いて分析を行う。また、財務データ、株価データおよび企業情報に関しては『日経 NEEDS-Financial QUEST (日経メディアマーケティング株式会社)』から取得する。IPO 日およびブック・ビルディング期間に関しては、『トレーダーズ・ウェブ』のウェブサイトおよび『eol』の目論見書等から取得する。本稿における最終サンプルは、上記要件を満たす 654 社で、最終的な分析対象である書き込み数の合計は、129,676 件である。

5. 分析結果

表 1 は、仮説 1 を検証した結果を示している。次数中心性、近接中心性および固有ベクトル中心性のそれぞれの中心性指標に基づいた *bullishness index* *central investor* の係数は有意にプラスに推定されている。この結果は、中心投資家が強気であれば、他の投資家も強気になることを示しており、仮説 1 を支持している。ただし、係数が 1 を超えていないため、中心投資家の投資家心理が増幅しているわけではなく、緩やかに波及していると考えられる。

表 1 中心投資家心理と全体の投資家心理

| Dependent variable: <i>Bullishness index</i> <i>thread</i> | | | |
|--|------------|------------|------------|
| <i>Bullishness index</i> <i>central investor</i> | | | |
| degree | 0.423 *** | | |
| | (14.378) | | |
| closeness | | 0.417 *** | |
| | | (13.761) | |
| eigenvector | | | 0.347 *** |
| | | | (11.204) |
| <i>Market condition</i> | 0.000 | 0.001 | 0.002 |
| | (0.116) | (0.495) | (1.105) |
| <i>Ln (assets)</i> | -0.064 *** | -0.065 *** | -0.077 *** |
| | (3.459) | (3.404) | (3.890) |
| <i>Debt to assets</i> | 0.102 | 0.122 | 0.058 |
| | (0.970) | (1.141) | (0.536) |
| <i>Ln (age+1)</i> | 0.051 | 0.100 *** | 0.069 ** |
| | (1.618) | (3.150) | (2.168) |
| <i>Intercept</i> | 0.297 | 0.098 | 0.372 ** |
| | (1.512) | (0.505) | (1.941) |
| <i>Adj. R²</i> | 0.276 | 0.244 | 0.184 |
| <i>N</i> | 654 | 654 | 654 |

表 2 は、仮説 2 を検証した結果を示している。次数中心性、近接中心性および固有ベクトル中心性のそれぞれの中心性指標に基づいた *bullishness index* *central investor* の係数は有意にプラスに推定されている。この結果は、中心投資家が強気であるほど、初期収益率が高くなることを示しており、仮説 2 を支持している。また、コントロール変数である *Market Condition* の係数が有意にプラスに推定されており、市況が良好であるほど初期収益率が高いことを示している。

表 2 中心投資家心理と初期収益率

| Dependent variable: <i>Initial return</i> | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|
| <i>Bullishness index</i> <small>central investor</small> | | | |
| degree | 15.370 *** | | |
| | (3.546) | | |
| closeness | | 13.837 ** | |
| | | (2.732) | |
| eigenvector | | | 13.311 ** |
| | | | (2.935) |
| <i>Market condition</i> | 1.464 *** | 1.489 *** | 1.529 *** |
| | (5.213) | (5.310) | (5.434) |
| <i>Price revision</i> | 0.875 | 0.901 | 0.851 |
| | (1.407) | (1.437) | (1.350) |
| <i>Ln (assets)</i> | -16.531 *** | -16.599 *** | -17.007 *** |
| | (5.521) | (5.498) | (5.580) |
| <i>Debt to assets</i> | -21.780 | -21.282 | -23.343 |
| | (1.183) | (1.154) | (1.271) |
| <i>Ln (age+1)</i> | -11.042 ** | -9.244 * | -10.427 ** |
| | (2.220) | (1.897) | (2.104) |
| <i>Intercept</i> | 215.336 *** | 208.964 *** | 218.092 *** |
| | (8.110) | (7.781) | (8.080) |
| <i>Adj. R²</i> | 0.263 | 0.260 | 0.260 |
| <i>N</i> | 654 | 654 | 654 |

6. おわりに

本稿は、「Yahoo! 掲示板」の書き込み情報を用いて投稿者ネットワークの中心にいる中心投資家を特定し、中心投資家を起点とする投資家心理のカスケードの有無および投資家心理のカスケードが初期収益率に与える影響を検証した。カスケードが IPO における高い初期収益率の一因であるとする指摘もあったが、これまで IPO 前に投資家が他の投資家の行動や意見を観察できないためにカスケードは起こりにくく、カスケードが存在するとしても検証が困難であると考えられてきた。本稿の意義は、「Yahoo! 掲示板」における IPO 前の書き込みを用いることで、これらの問題を克服し、投資家心理のカスケードと初期収益率の間の有意な関係を明らかにしたことにある。

検証の結果、中心投資家の投資家心理とスレッド全体の投資家心理にはプラスの関係があることを発見した。さらに、中心投資家の投資家心理と初期収

益率の間にはプラス関係があった。これらの結果は、中心投資家の投資家心理が他の投資家に波及し、この投資家心理のカスケードによって IPO における高い初期収益率が引き起こされていることを示唆している。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 26885065 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] Antweiler, W., and M. Z. Frank: "Is All That Talk Just Noise? The Information Content of Internet Stock Message Boards," *Journal of Finance*, Vol. 59, No. 3, pp. 1259-1294 (2004)
- [2] Banerjee, A. V.: "A Simple Model of Herd Behavior," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, No. 3, pp. 797-817 (1992)
- [3] Easley, D., and J. Kleinberg: *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about A Highly Connected World*, Cambridge University Press (2010)
- [4] Hanley, K. W.: "The Underpricing of Initial Public Offerings and the Partial Adjustment Phenomenon," *Journal of Financial Economics*, Vol. 34, No. 2, pp. 231-250 (1993)
- [5] Hochberg, Y. V., A. Ljungqvist and Y. Lu: "Whom You Know Matters: Venture Capital Networks and Investment Performance," *Journal of Finance*, Vol. 62, No. 1, pp. 251-301 (2007)
- [6] Kramer, A. D. I., J. E. Guillory and J.T. Hancock: "Experimental Evidence of Massive-scale Emotional Contagion through Social Networks," *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America* (2014)
- [7] Kuran, T. and C. R. Sunstein: "Availability Cascade and Risk Regulation," *Stanford Law Review*, Vol. 51, No. 4, pp. 683-768 (1999)
- [8] Miller, M., C. Sathi, D. Wiesenhal, L. Leskovec and C. Potts "Sentiment Flow through Hyperlink Networks," *Proceeding of Fifth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media* (2011)
- [9] Newman, M. E. J.: "The Structure and Function of Complex Networks," *SIAM Review*, Vol.45, No. 2, pp.167-256 (2003)
- [10] Newman, M. E. J.: *Networks An Introduction*, Oxford University Press (2003)
- [11] Shiller, R. J.: "Conversation, Information, and Herd Behavior," *American Economic Review*, Vol. 85, No. 2, pp.

181-185 (1995)

- [1 2] Shiller, R. J. and J. Pound: “Survey Evidence on Diffusion of Interest and Information among Investors,” *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol.12, No. 1, pp.47-66 (1989)
- [1 3] Tsukioka, Y., J. Yanagi and T. Takada: “Investor Sentiment Extracted from Internet Stock Message Boards and IPO puzzles,” Working Paper, Osaka City University (2015)
- [1 4] Welch, I.: “Sequential Sales, Learning, and Cascades,” *Journal of Finance*, Vol. 47, No. 2, pp. 695-732 (1992)
- [1 5] White, H.: “A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity,” *Econometrica*, Vol. 48, No. 4, pp. 817-838 (1980)
- [1 6] Wu, W., H. Chang, S. Suardi and Y. Chang: “The Cascade Effect on Lending Conditions: Evidence from the Syndicated Loan Market,” *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 40, No. 9-10, pp. 1247-1275 (2013)
- [1 7] 岡村秀夫: 『日本の新規公開市場』, 東洋経済新報社 (2013)
- [1 8] 忽那憲治: 『IPO 市場の価格形成』, 中央経済社 (2008)
- [1 9] 丸山健・梅原英一・諏訪博彦・太田敏澄: 「インターネット株式掲示板の投稿内容と株式市場の関係」, 『証券アナリストジャーナル』, Vol.46, No. 11-12, 110-127 頁 (2008)