

Impact of Investor Sentiments on the Japanese Stock Market

(日本における株式市場に対する投資家センチメントの影響)

ゆうちょ財団研究助成論文報告会
2022年7月

塚原一郎(県立広島大学)

土村宜明(常葉大学)

はじめに

- 投資家は合理的に行動するという前提の下で、株価をはじめとする各種金融市場での価格は合理的な値に収束すると考えるのがファイナンス理論の基本的な枠組みであった
- しかし1990年代半ば以降、特に米欧の株式市場を対象とした実証研究において、投資家の投資判断が心理的な要因の影響を受けたことにより、合理的な価格付けが行われない可能性が報告されてきた
- さらに、行動ファイナンスのなかでも、投資家の心理に特に注目したセンチメント分析が海外では注目をされている
- センチメント分析には、大きく2つの分析方法がある。1つは、本研究がとるアプローチで、マクロデータや金融データなどの公表統計をもとに計量分析をおこなっていくものである。もう1つは、テキストデータを用いて機械学習をする方法である

目的

- 日本におけるセンチメント指標と株価指数との関係进行分析する
- センチメント指標として消費者態度指数, PCR, VIX, 株式取引額を採用し, それが日経平均株価や東証マザー指数に与える影響を, 月次・日次の各データを用いて検証する
- 変数間のスピルオーバー効果もみるために, VARモデルを用いる
- インパルス反応関数やグレンジャーの因果性検定から, センチメント指標と株価指数の関連进行分析する

貢献

- 投資家センチメントの導出や分析は、主に米国をはじめとする外国の市場を対象として行われている。日本の株式市場を対象としたものは少ないので、さらに理解を深めるために貢献する
- 先行研究ではセンチメント指標が株価指数に与える影響を主に分析しているが、本稿ではその逆、株価指数の推移がセンチメント指標に影響を与える可能性についても考察しているところに独自性がある
- センチメント形成の特質を明らかにする

投資家センチメントとは

- センチメントとは、簡単に言えば、時々刻々と目まぐるしく変化する投資環境にあって、人々の心理や経済・経営活動の雰囲気。それが国の景気を左右し、市場の資産価格に反映されていく
- 学術的には、Baker and Wurgler (2007)は、「投資家のセンチメントとは、手元の事実によって正当化されない将来のキャッシュフローと投資リスクに対する信念」と定義
- 社会的なセンチメントが資産価格に影響することは、投資家の経験的証拠に基づいた単なる仮説ではない。大きなデータベースの分析や学術研究によって、集団レベルの感情や思考パターンの変化が市場価格に影響していることが分かっている
 - 例えば、スポーツの主要な大会で負けた国の株価は、その影響を直接的に受ける
- 自然環境の変化が人々の感情に与える影響を通じて、市場価格にも影響を与えるという報告もある。これらの研究は、行動ファイナンスの研究領域で報告されている

先行研究

- Baker and Wurgler(2006)

センチメント指数を作成し、センチメントと株式銘柄の属性ごとのリターンとの関係について、1962年から2001年のアメリカの個別企業データを用いて推定している。その結果、非常に主観的な評価付けをされていた銘柄や裁定が困難な銘柄の評価は、投資家センチメントから大きな影響を受けることを明らかにした

- Bathia and Bredin(2013)

G7, 1995.1-2007.12の月次データを利用したパネル分析, Consumer Confidence Index, Equity Fund Flow, Closed end equity fund, Equity putcall options volumeを投資家センチメントとし、将来リターンとの関係を検証した。その結果、投資家センチメントと将来リターンには負の関係があった

- Bathia et al(2016)

1991.1-2013.12の月次データ, VARモデルによる分析, アメリカの投資センチメントがG7の市場の株価リターンに与える影響を分析した。その結果、アメリカの投資家センチメントは、G7諸国の株式リターンにスピルオーバー効果があった

先行研究(つづき)

- Bandopadhyaya and Jones(2019)
2004/1/2-2006.4.11 の日次データを利用, S&P500のランダムウォーク回帰の残差をPCR(PCR=PUTの取引量/CALLの取引量)とVIXで回帰した
- Shakri et al. (2021)
2019.12.31から2020.8.18までのデータを用いて, コロナショックと仮想通貨との関係について分析した。その際, 経済ニュースのセンチメント指標と金融市場のセンチメント指標を利用した。VARグレンジャー因果の枠組みとウェブレット分析を行った結果, 仮想通貨市場は期間の初期ではセンチメントの影響を受けていたが, 2020年6月頃からその影響は消えていた
- 岩永(2019)
アメリカで導出されたセンチメントを用いて, イデオマティックボラティリティとの関係を分析した
- 石島・数見(2017)
日経の記事を自然言語処理してセンチメントを導出して, 日次インデックス, 株価やJ-REIT価格, 不動産価格への予測可能性を分析した

⇒本研究では, より個人の意識を考えるためにセンチメントには意識調査の結果を用いる

推定モデル

- 投資家センチメントと株価の関係について検証する

実際には, センチメントが株価に与える影響については, 同時期とは限らず, ラグを伴う可能性もある。
株価がセンチメントに与える逆因果も無視できない

⇒相互依存関係(スピルオーバー)も考慮したVARモデルで検証を行う

- 下記の誘導VARモデルで推定する

$\text{Stock Price}(t) = f(\text{Sentiment}_i(t-1, \dots), \text{Stock Price}(t-1, \dots))$

$\text{Sentiment}_i(t) = f(\text{Stock Price}(t-1, \dots), \text{Sentiment}_i(t-1, \dots))$

ここで, Sentiment_i は各センチメント指標である

- センチメント指標が株価に影響を与えているか, また, その場合のラグはどの程度かを検証する。さらに, 株価からセンチメント指数への影響についても検証を行う

VAR分析の手順

- モデル選択

- データの定常性の確認⇒単位根検定
- 定常($I(0)$)の場合は, そのままVAR
- 単位根有(非定常, $I(1)$)の場合は, 共和分検定で共和分有でVEC (Vector Error Correction Model)
- 共和分無しや, 定常と非定常が混じっている場合は, 階差をとってVAR

- 定常性を確認せずにそのまま(水準のまま)VARを行うことも多いが, 本稿では上記の手順で分析

- 検定でラグを決定する

- インパルス反応関数

- グレンジャーの因果性検定

データ

- 推定期間は、月次は2011.4-2019.12、日次は2017.1.4-2019.12.30
期間の終わりを2019年12月としたのは、コロナショック後は市場構造が大きく変わっているので、その影響が出る前までを推定期間としている
- 本稿で使用するデータ:(a)(b)が株価指数、(c)から(f)までがセンチメント指標、(g)～(i)は外生変数。金融データは終値を用いる
 - (a)日経平均株価
 - (b)東証マザーズ指数
 - (c)消費者態度指数
内閣府が毎月公表している統計で、二人以上の世帯、季節調整値を用いる。消費者態度指数は月次しか入手できないので、日次の分析では用いない。日経平均株価、マザーズ指数への影響の符号条件としては、正となる
 - (d)日経VIX
日本経済新聞社が公表している日経平均ボラティリティーインデックスで、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。指数値が高いほど、投資家が今後、相場が大きく変動すると見込んでいることを意味する。日経平均株価、マザーズ指数への影響の符号条件としては、負となる

データ(つづき)

(e)PCR(Put Call Ratio)

PCRは、 $\text{プットオプション取引量} / (\text{プットオプション取引量} + \text{コールオプション取引量})$ として定義する。大阪取引所日報から作成している。プットの取引量が多いほど悲観的となるので、日経平均株価、マザーズ指数への影響の符号条件は負となる

(f)株式売買取引量

日本証券取引において取引された内国株式Domestic Stocksと外国株式Foreign Stocksの売買代金の合計額。前者は、第一部、第二部、マザーズ、TOKYO PRO Market, JASDAQスタンダード, JASDAQグロースから構成される。取引額が多いほど、需要が増えていると考えられるため、日経平均株価、マザーズ指数への影響の符号条件は正となる

(g)インフレ率

インフレ率として、総務省統計局公表の消費者物価指数の変化率を用いる

(h)為替レート

ドル円為替レートを用いる

(i)鉱工業生産指数

経済産業省の公表している「鉱工業生産指数」の月次データを用いる。2015年＝100

表1 月次データ記述統計(2011/4～2019/12)

	Mean	Median	Maximum	Minimum	Std Dev	Obs
NIKKEI(円)	16689.81	17425.02	24120.04	8434.61	4727.75	105
MOTHERS	831.14	897.47	1313.38	308.84	257.54	105
CCI	41.12	41.30	45.60	33.20	2.52	105
PCR	0.54	0.55	0.64	0.40	0.06	105
VIX	21.70	21.20	36.60	13.88	5.25	105
LNOLUME	17.71684	17.83692	18.27442	16.82577	0.356538	105
CPI(%)	0.63	0.40	3.70	-0.90	1.02	105
EXRATE(円/ドル)	103.43	108.56	124.22	76.30	13.78	105
IP	100.90	100.90	105.80	89.20	2.69	105

注) 以下は各変数の定義。NIKKEI: 日経平均株価終値。MOTHERS: 東証マザーズ指数。CCI: 消費者態度指数、2人以上の世帯、季節調整値。PCR: プットオプション取引額/(コールオプション取引額+プットオプション取引額)。VIX: 日本経済新聞社が公表している日経平均ボラティリティ・インデックス。LNOLUME: 株式売買取引額の対数値。CPI: 消費者物価指数上昇率。EXRATE: ドル円為替レート。IP: 鉱工業生産指数、2015年=100。

☆図表番号は、本論文の番号に合わせている

表2 日次データ記述統計(2017/1/4～2019/12/30)

	Mean	Median	Maximum	Minimum	Std Dev	Obs
NIKKEI(円)	21401	21547	24271	18336	1378	733
MOTHERS	1024	1025	1356	757	122	733
PCR	0.597	0.608	0.854	0.137	0.105	733
VIX	17.638	16.740	36.050	12.190	3.541	733
LNOLUME	14.883	14.879	15.737	14.216	0.203	733

注) 以下は各変数の定義。NIKKEI: 日経平均株価終値。MOTHERS: 東証マザーズ指数。PCR: プットオプション取引額/(コールオプション取引額+プットオプション取引額)。VIX: 日本経済新聞社が公表している日経平均ボラティリティインデックス。LNOLUME: 株式売買取引額の対数値。

表3 VAR推定結果の抜粋

	D(NIKKEI)	D(PCR)	D(CCI)	D(VIX)	D(LNVOLUME)
D(NIKKEI(-1))	-0.334 **	0.000 *	0.000	0.001	0.000 ***
D(NIKKEI(-2))	0.108	0.000	0.000	0.000	0.000
D(NIKKEI(-3))	0.074	0.000	0.000	0.001	0.000
D(NIKKEI(-4))	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000 *
D(PCR(-1))	-4809.136 **	-0.346 ***	-0.492	9.303	-0.162
D(PCR(-2))	-1156.149	-0.001	-1.211	5.221	-0.629
D(PCR(-3))	4142.582 *	-0.261 **	-1.540	-10.075	-1.169 ***
D(PCR(-4))	2864.484	-0.228 **	3.199	-5.590	-0.353
D(CCI(-1))	129.596 *	-0.001	-0.031	-0.604	0.004
D(CCI(-2))	-26.013	-0.001	0.117	0.157	0.012
D(CCI(-3))	-63.814	0.002	-0.096	-0.212	0.009
D(CCI(-4))	-7.258	-0.004	-0.115	0.186	-0.011
D(VIX(-1))	-30.055	0.000	-0.029	-0.392 **	0.002
D(VIX(-2))	14.870	-0.002	-0.001	-0.424 **	-0.006
D(VIX(-3))	14.169	-0.002 *	0.031	-0.149	-0.015 ***
D(VIX(-4))	19.673	0.000	0.040	-0.215 *	-0.009 **
D(LNVOLUME(-1))	275.655	-0.012	0.964	9.667 **	-0.289 **
D(LNVOLUME(-2))	368.018	0.037	0.531	3.141	-0.171
D(LNVOLUME(-3))	-420.447	0.063 *	-0.191	4.200	0.062
D(LNVOLUME(-4))	463.753	0.046	0.785	2.258	0.134

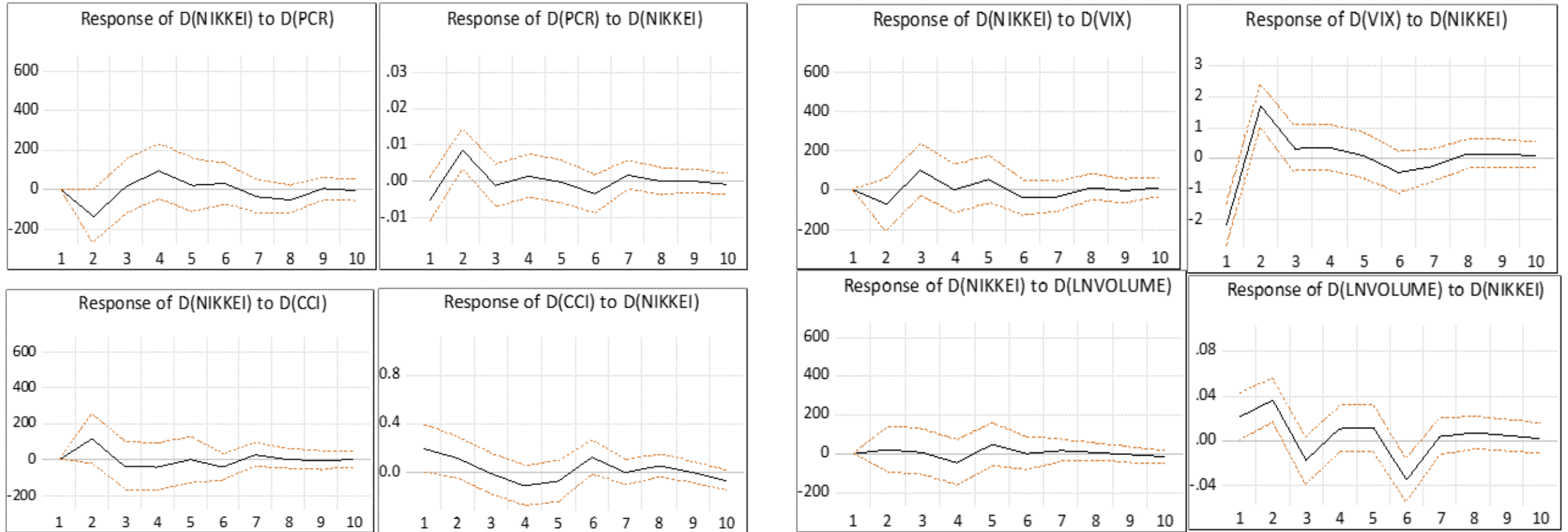
- Dは階差をあらわしている
←非定常な変数を含んでいるので、階差をとってVAR推定をしている
- *, **, ***はそれぞれ有意水準10%, 5%, 1%で係数=0の帰無仮説が棄却できることをあらわす
- D(PCR), D(CCI)がD(NIKKEI)に影響を与えている
- 逆にD(NIKKEI)がD(PCR), D(LNVOLUME)にも影響を与えている

表5 グレンジャーの因果性検定(月次)

帰無仮説	サンプル数	F値	P値
D(PCR)は D(NIKKEI)にグレンジャーの意味で因果関係がない	103	2.09338	0.0878
D(NIKKEI)は D(PCR)にグレンジャーの意味で因果関係がない		2.22872	0.0717
D(CCI) は D(NIKKEI)にグレンジャーの意味で因果関係がない	103	0.41957	0.7942
D(NIKKEI)はD(CCI)にグレンジャーの意味で因果関係がない		1.08838	0.3669
D(VIX) は D(NIKKEI)にグレンジャーの意味で因果関係がない	103	0.38871	0.8162
D(NIKKEI)は D(VIX)にグレンジャーの意味で因果関係がない		3.81586	0.0064
D(LNVOLUME)は D(NIKKEI)にグレンジャーの意味で因果関係がない	103	1	0.4116
D(NIKKEI) は D(LNVOLUME)にグレンジャーの意味で因果関係がない		7.6127	0.00002
D(PCR) は D(MOTHERS)にグレンジャーの意味で因果関係がない	103	1.81193	0.133
D(MOTHERS)は D(PCR)にグレンジャーの意味で因果関係がない		1.06762	0.377
D(CCI) はD(MOTHERS)にグレンジャーの意味で因果関係がない	103	0.55796	0.6937
D(MOTHERS) は D(CCI)にグレンジャーの意味で因果関係がない		1.87666	0.121
D(VIX) は D(MOTHERS)にグレンジャーの意味で因果関係がない	103	0.36935	0.8299
D(MOTHERS) は D(VIX)にグレンジャーの意味で因果関係がない		5.63588	0.0004
D(LNVOLUME) は D(MOTHERS)にグレンジャーの意味で因果関係がない	103	0.70955	0.5874
D(MOTHERS) は D(LNVOLUME)にグレンジャーの意味で因果関係がない		1.73764	0.1482

- D(NIKKEI)とD(PCR)は互いに有意水準10%で因果関係がある
- D(NIKKEI)からD(VIX), D(LNVOLUME)に因果関係がある
- 東証マザーズ指数を用いると, D(VIX)からD(MOTHERS)のみ有意

図1 インパルス応答関数(月次)の結果、日経平均



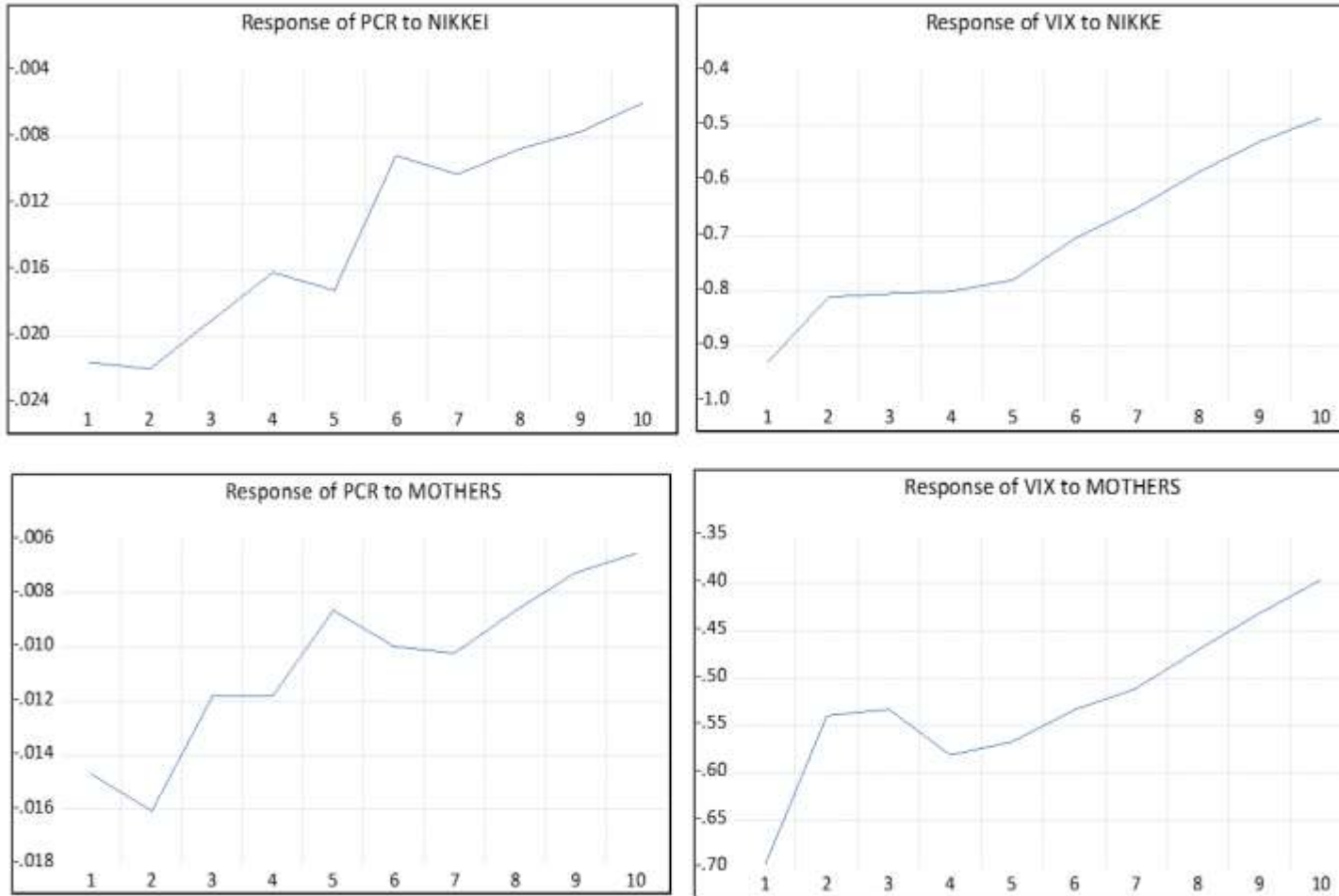
- D(PCR), D(VIX)の変化に対し, D(NIKKEI)は次の期でマイナスに反応して, その後は, 徐々に0に収束している。D(CCI), D(LNVOLUME)の変化に対しては, D(NIKKEI)は次の期でプラスに反応をしている
- D(NIKKEI)の変化に対し, 各センチメント変数も反応をしている
- 東証マザーズ指数の場合も, 同様の結果となっていた

表8 グレンジャーの因果性検定(日次, 抜粋)

帰無仮説	サンプル数	F値	P値
D(NIKKEI) はD(PCR)にグレンジャーの意味で因果関係がない	727	50.8918	0.0000
D(NIKKEI) はD(VIX)にグレンジャーの意味で因果関係がない	727	11.0536	0.0503
D(MOTHERS) はD(PCR)にグレンジャーの意味で因果関係がない	727	11.6126	0.0405
D(MOTHERS)はD(VIX)にグレンジャーの意味で因果関係がない	727	10.2352	0.0688

- グレンジャー因果性検定の結果, 各センチメント指標が株価リターンに与える効果は確認されなかった
- 逆に, D(NIKKEI)からD(PCR)に, D(MOTHERS)からD(PCR)とD(VIX)への因果関係は確認された
- この結果は, VAR推計の結果を裏付けるものである。株価が下落すると市場センチメントが悪化することを意味する

図3 主なインパルス反応(日次)の結果



- 日次データの分析は, 各変数が非定常 (I(1))で, 共和分があったので, VECを用いて推定した
- センチメント指数のPCRとVIXは, 株価指数のNIKKEIとMOTHERSに対して負に反応している
- 負の反応の大きさは, 時間の経過とともに小さくなっている

まとめと今後の課題

- 推定期間が違うので月次・日時で結果に違いもあったが、センチメント指標の一部は日経平均株価とマザーズ指数に影響を与えていた
 - 有意な効果が示された指標は、消費者態度指数とPCRであった。これらの結果は、Bathia and Bredin (2013)による1995年から2007年の日本を対象としたパネル分析では観察されなかったため、本稿の貢献となろう
- 日経平均株価やマザーズ指数の推移がセンチメント指標に影響を与えているケースの方が多く、その影響も強めであり、センチメント指標から株式市場への影響のみを考察していた先行研究での結論との大きな違いとなった。PCRといった価格指標が影響を受けており、プットやコールの価格付けの観点からも、興味深い発見である
- 今回は日本市場での分析を行ったが、日本の株式市場は外国の影響も大きく受けるので、国外市場との関連は、今後の課題としたい

主要参考文献

- Baker, M. and J. Wurgler (2006), "Investor Sentiment and the Cross-Section of Stock Returns," *Journal of Finance*, 61(4), pp.1645-1680.
- Baker, M. and J. Wurgler (2007), "Investor Sentiment in the Stock Market," *Journal of Economic Perspectives*, 21(2), pp.129-151.
- Bandopadhyaya, A. and A. L. Jones (2008), "Measures of Investor Sentiment: A Comparative Analysis Put-Call Ratio Vs. Volatility Index," *Journal of Business & Economics Research*, 6(8), pp.27-34.
- Bathia, D. and D. Bredin (2013), "An Examination of Investor Sentiment Effect on G7 Stock Market Returns," *European Journal of Finance*, 19(9), pp.909-937.
- Bathia, D., D. Bredin, and D. Nitzsche (2016), "International Sentiment Spillovers in Equity Returns," *International Journal of Finance and Economics*, 21(4), pp.332-359.
- Shakri, I. H., J. Tand and E. Xiang (2021), "Impact of Covid-19 on Cryptocurrencies: Evidence on Information Transmission Through Economic and Financial Market Sentiments," *Applied Finance Letters*, 10, pp.103-113.
- 石島博・数見拓朗(2017)「人々の心理が株価を動かすーセンチメント分析のパーソナルファイナンスへの応用」『ファイナンシャル・プランニング研究』17, pp.6-22.
- 岩永安浩(2019)「投資家センチメントとイデオシンクラティック・ボラティリティ効果の考察」『証券経済研究』105, pp.17-30.
- -北岡孝義・高橋青天・溜川健一・矢野順治(2013)『Eviewsで学ぶ実証分析の方法』日本評論社