

真のファンダメンタルズ仮説

— 株式市場におけるバイアスの検出 —

佐野 一 雄*

要約 株式のファンダメンタルズ指標には、情報だけでなく、株価に作用するノイズとバイアスが含まれていると考えられるが、一般に、ノイズとバイアスの作用を識別することは困難である。本稿では、合理的期待による「真のファンダメンタルズ仮説」を提示し、実際のファンダメンタルズ指標からバイアス成分を検出する。具体的には、「真のファンダメンタルズ仮説」にもとづく対数正規分布モデルを用いて、株価収益率、純資産倍率および株価キャッシュフロー倍率からバイアス成分を検出する。バイアスは基本的に同じ性質を示し、分析結果の一部は「真のファンダメンタルズ仮説」を強く支持している。キャッシュフロー指標に含まれるバイアス成分は相対的に少なく、とりわけ「投資活動による正のキャッシュフロー倍率」は「真のファンダメンタルズ」の代理変数であることを示す。

JEL 分類 G10, G14

キーワード Stock Market, Noise, Bias, Rational Expectations, Fundamentals

1 はじめに

ノイズとバイアスの作用がなく、情報が完全に対称的な効率的市場を想像すると、証券価格は情報だけを正しく反映するはずである。ところが同時に、トレーダーたちが、資産評価モデルを含む知識と情報について完全に対称的であれば、彼らの資産評価は等しいので取引そのものが成立しない。マクロ経済学における代表的個人は、この意味での情報の対称性を体現している。

Black (1986) は、この「対称性の破れ」をノイズとして扱ったが、証券価格に対するノイズの作用は、その性質上、やはり対称的である。他方で、Tversky and Kahneman (1974) が指摘するバイアスの作用は非対称的である。それにも拘わらず、一般に、証券価格に含まれるノイズとバイアスの作用を識別することは困難である。

本稿では、合理的期待による「真のファンダメンタルズ仮説」を提示し、対数正規分布モデルにより、株価収益率、

純資産倍率および株価キャッシュフロー倍率からバイアス成分を検出する。分析結果の一部は「真のファンダメンタルズ仮説」を強く支持し、検出したバイアスは基本的に同じ性質を示している。また、キャッシュフロー指標にはバイアス成分が相対的に少なく、真のファンダメンタルズに近いことを示す。さらに、分析対象とした指標の中で、バイアス成分を含まない「真のファンダメンタルズ」の代理変数は「投資活動による正のキャッシュフロー倍率」であることを示し、その理由について考察する。

2 仮説とモデル

上場企業の t 時点における真のファンダメンタルズを X_t 、成長率を R_t とすると、企業の成長を次式で表すことができる。

$$X_t = R_t X_{t-1} \quad (1)$$

*福井県立大学経済学部 sano@fpu.ac.jp

ただし，成長率 $R_t \in [0, \infty)$ は有限の分散をもつ同一分布に互いに独立に従う確率変数であると仮定する．ファンダメンタルズの初期値を X_0 とすると， T 時点に

$$X_T = X_0 \prod_{t=1}^T R_t \quad (2)$$

が成り立つ．両辺の対数をとると

$$\log X_T = \log X_0 + \log R_1 + \dots + \log R_T \quad (3)$$

を得る．したがって，十分大きな T について，中心極限定理により

$$\log X_T \sim LN(\mu, \sigma^2) \quad (4)$$

が成り立つ．すなわち，上場企業の真のファンダメンタルズ X_T は対数正規分布に従う．

さらに，継続企業の前提より，現時点 0 における未来の T 時点までの合理的期待 \mathbb{E} を仮定すると

$$X_0 = \mathbb{E}[X_T] \prod_{t=1}^T \mathbb{E}[R_t^{-1}] \quad (5)$$

が成り立つ．したがって，真のファンダメンタルズに対する合理的期待 X_0 も対数正規分布に従う．すなわち，任意の時点 t における真のファンダメンタルズ X_t は対数正規分布に従う．

3 分析

3.1 データ

実際のファンダメンタルズ指標のうち，株価収益率 (P/E)，予想株価収益率 (P/FE)，純資産倍率 (P/B)，営業活動によるキャッシュフロー倍率 (P/OC)，投資活動によるキャッシュフロー倍率 (P/IC)，財務活動によるキャッシュフロー倍率 (P/FC)，期末現金同等物倍率 (P/CE) を分析対象とする．キャッシュフロー倍率については，正と負のデータに分割した．データ期間は 2007 年 1 月から 2014 年 5 月までの 1817 営業日，日本の全上場企業の連結決算について，各指標の絶対値が 1000 未満の日足データを抽出した．各指標の平均値の推移を図示する．

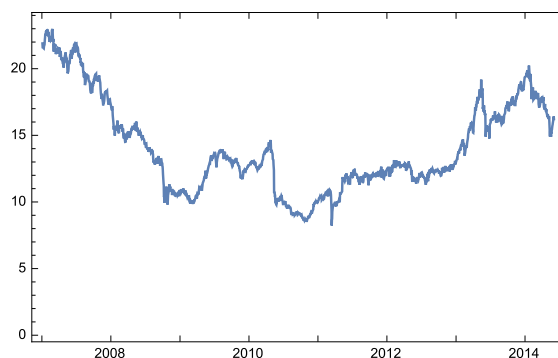


図 1. 営業活動による正のキャッシュフロー倍率 (P/OC+)

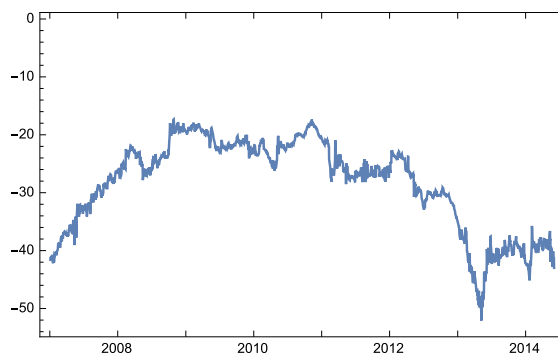


図 2. 営業活動による負のキャッシュフロー倍率 (P/OC-)

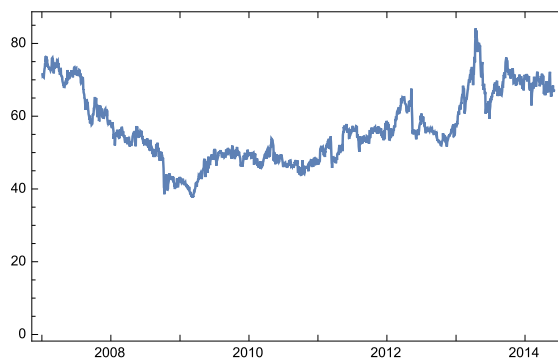


図 3. 投資活動による正のキャッシュフロー倍率 (P/IC+)

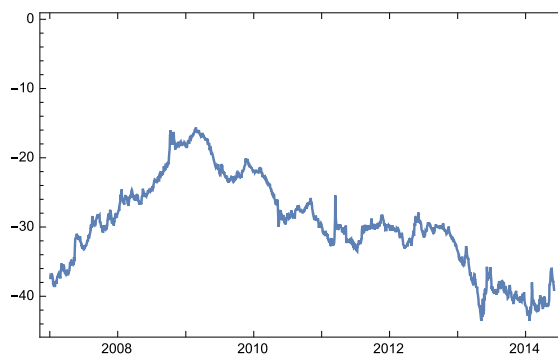


図 4. 投資活動による負のキャッシュフロー倍率 (P/IC-)

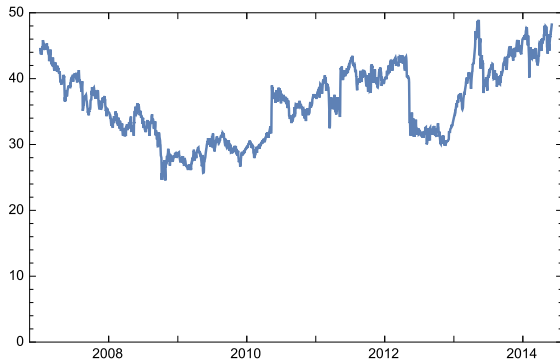


図 5. 財務活動による正のキャッシュフロー倍率 (P/FC+)

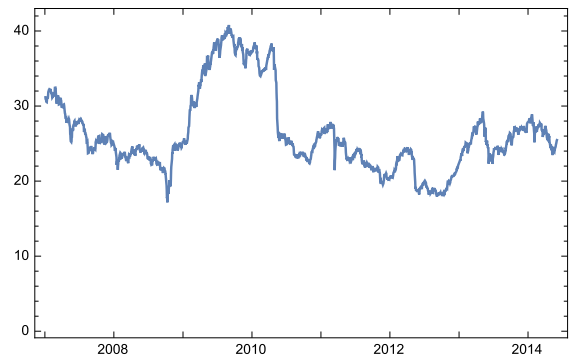


図 9. 予想株価収益率 (P/FE)

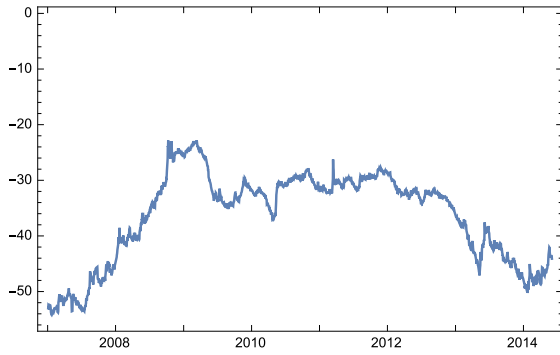


図 6. 財務活動による負のキャッシュフロー倍率 (P/FC-)

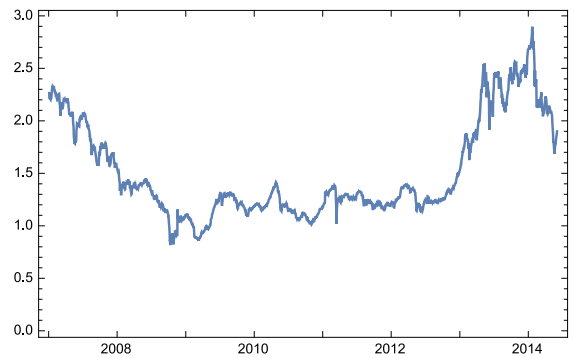


図 10. 純資産倍率 (P/B)

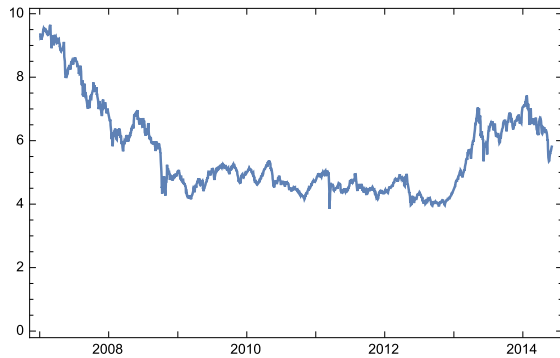


図 7. 期末現金同等物倍率 (P/CE)

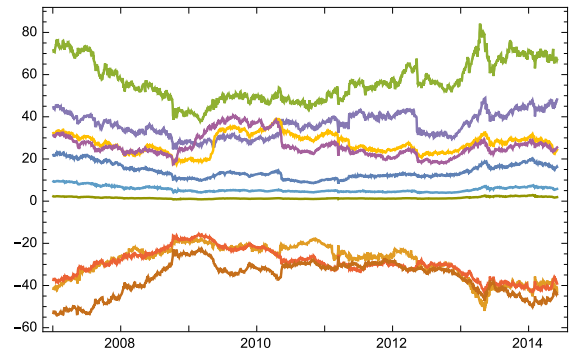


図 11. ファンダメンタルズ指標の比較

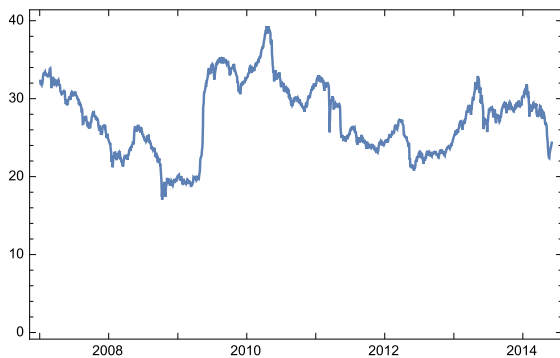


図 8. 株価収益率 (P/E)

3.2 バイアス

検出したバイアスは基本的に同じ性質を示している。直感的理解のために、各指標を対数正規分布と対比して図示する。図示したのは、期間の初日である 2007 年 1 月 4 日のデータである。期間全体を通して、強弱に変化はあるが、バイアスの性質そのものは基本的に不変である。

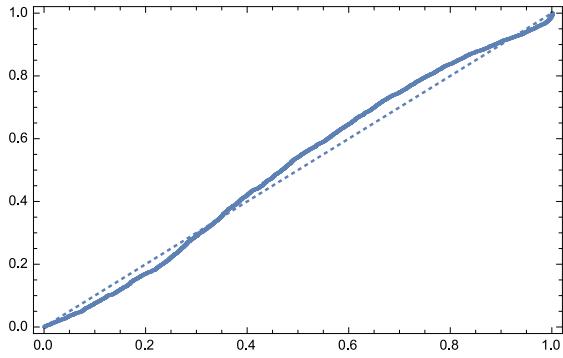


図 12. 営業活動による正のキャッシュフロー倍率 (P/OC+)

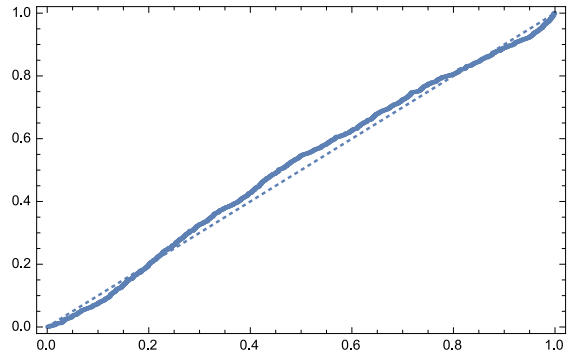


図 16. 財務活動による正のキャッシュフロー倍率 (P/FC+)

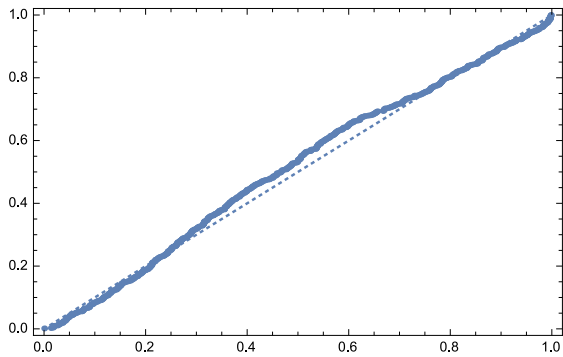


図 13. 営業活動による負のキャッシュフロー倍率 (P/OC-)

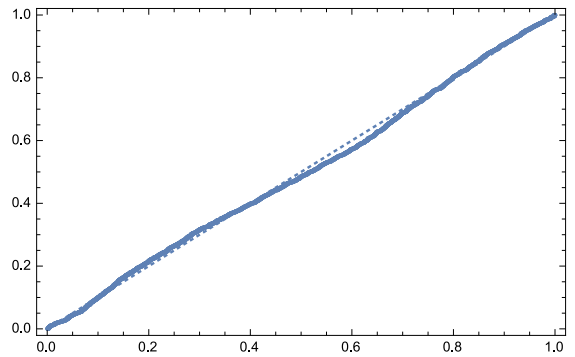


図 17. 財務活動による負のキャッシュフロー倍率 (P/FC-)

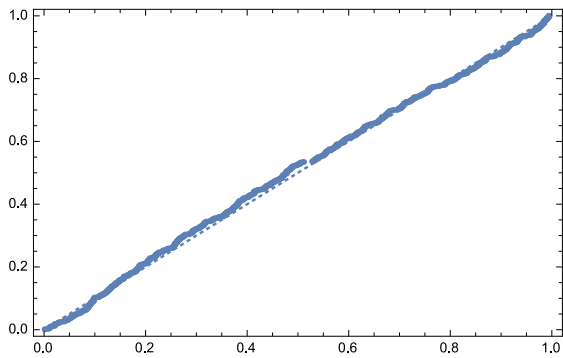


図 14. 投資活動による正のキャッシュフロー倍率 (P/IC+)

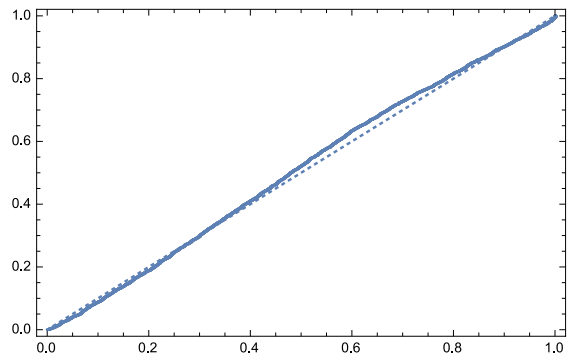


図 18. 期末現金同等物倍率 (P/CE)

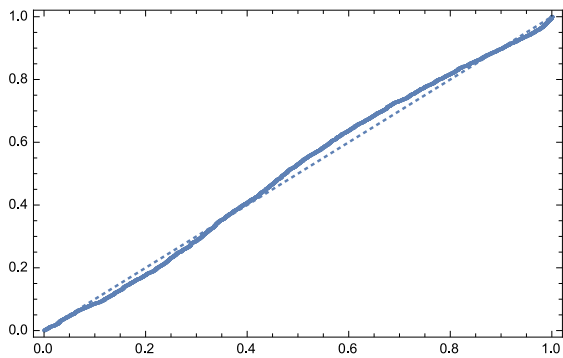


図 15. 投資活動による負のキャッシュフロー倍率 (P/IC-)

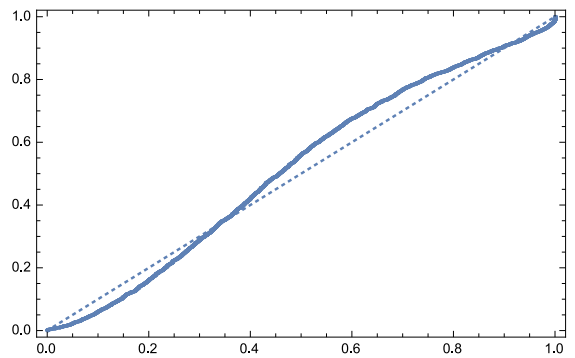


図 19. 株価収益率 (P/E)

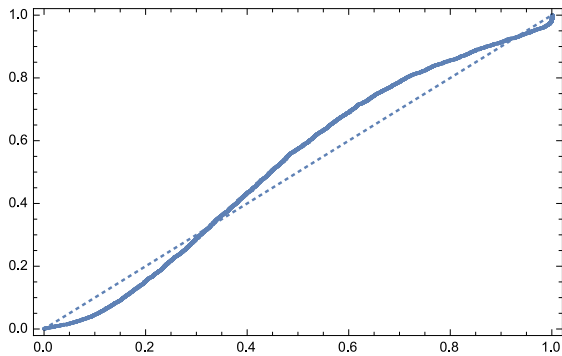


図 20. 予想株価収益率 (P/FE)

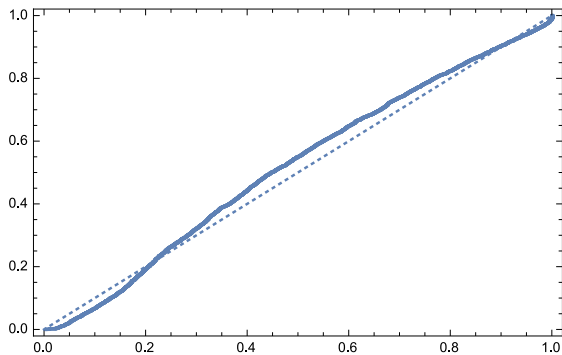


図 21. 純資産倍率 (P/B)

3.3 検定

真のファンダメンタルズ仮説が正しいとすれば、実際のファンダメンタルズ指標は対数正規分布に従うはずである。そこで、Kolmogorov-Smirnov 検定, Pearson の χ^2 検定, および Anderson-Darling 検定を用いて、対数正規分布との適合度を検定した。いずれの検定方法も、サンプル数に検定結果が強く影響されることはよく知られている。

指標によってサンプル数が異なるため、300 分位サンプルを抽出し、各指標のサンプル全体の平均と分散をもつ対数正規分布との適合度を検定する確率を計算した。帰無仮説はすべて「指標が対数正規分布に従う」すなわち「指標は真のファンダメンタルズの代理変数である」であり、確率が 1 に近いほど、指標は真のファンダメンタルズを反映し、0 に近いほどバイアスが強い。1817 営業日のデータについて、各検定確率の最小値を示す。

表 1. 検定確率の最小値 (1817 営業日)

検定方法	K-S	χ^2	A-D
P/OC+	0.0986	0.2843	0.0398*
P/OC-	0.0634	0.0045***	0.0850
P/IC+	0.6205	0.4441	0.7201
P/IC-	0.2787	0.7012	0.1849
P/FC+	0.2042	0.2287	0.1093
P/FC-	0.2522	0.5763	0.1269
P/CE	0.4611	0.8740	0.2376
P/E	0.0170**	0.0000***	0.0018***
P/FE	0.0107**	0.0040***	0.0019***
P/B	0.0032***	0.0023***	0.0005***

注) 有意水準 1% (***) , 3%(**) , 5%(*)

検定結果は、株価収益率 (P/E)、予想株価収益率 (P/FE)、純資産倍率 (P/B) に強くバイアスが作用していることを示している。興味深いことに、キャッシュフロー指標の中では、営業キャッシュフローのバイアスだけが有意である。検定確率はバイアスの強さを示す指標であると考えられるので、直感的理解のために、検定確率の時系列を图示する。

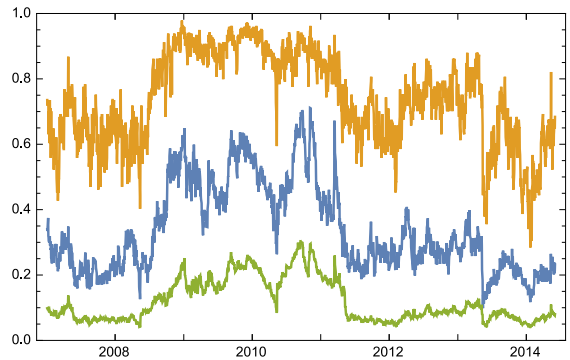


図 22. 営業活動による正のキャッシュフロー倍率 (P/OC+)

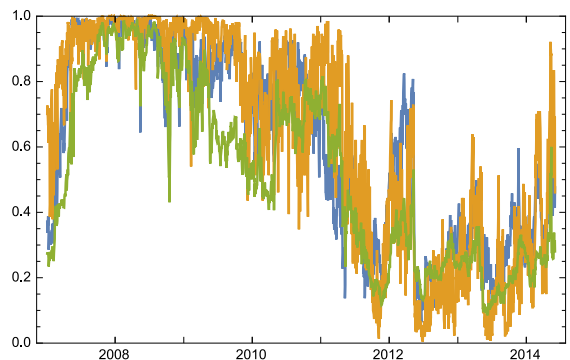


図 23. 営業活動による負のキャッシュフロー倍率 (P/OC-)

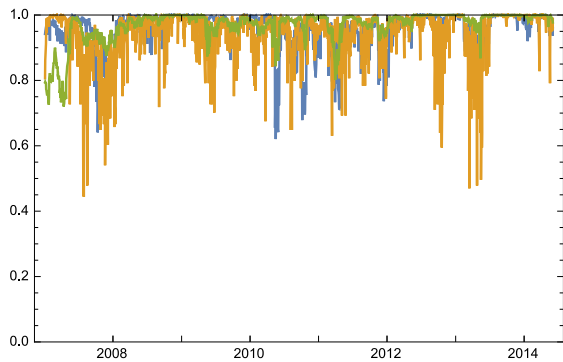


図 24. 投資活動による正のキャッシュフロー倍率 (P/IC+)

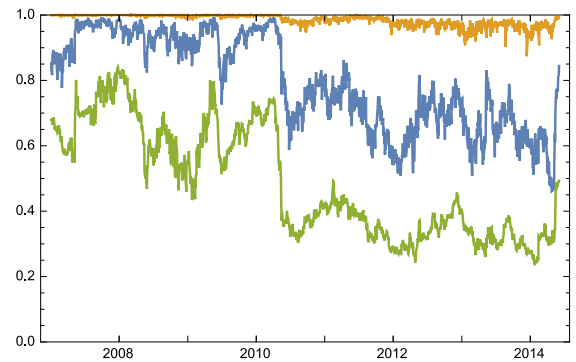


図 28. 期末現金同等物倍率 (P/CE)

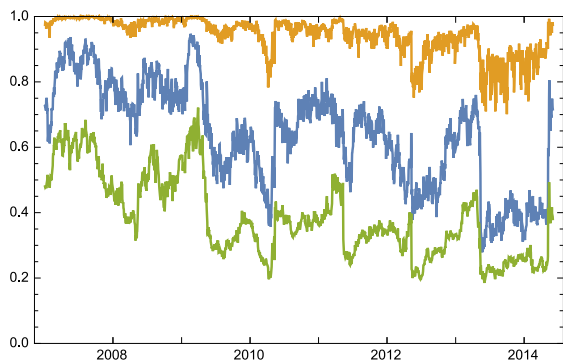


図 25. 投資活動による負のキャッシュフロー倍率 (P/IC-)

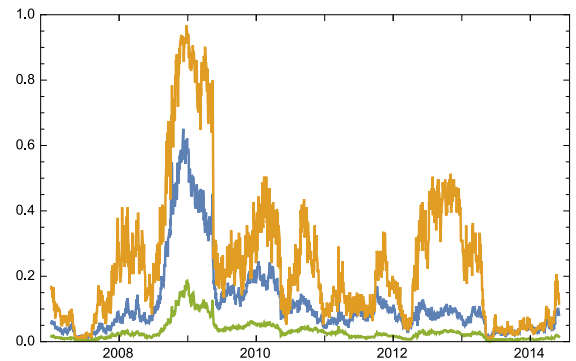


図 29. 株価収益率 (P/E)

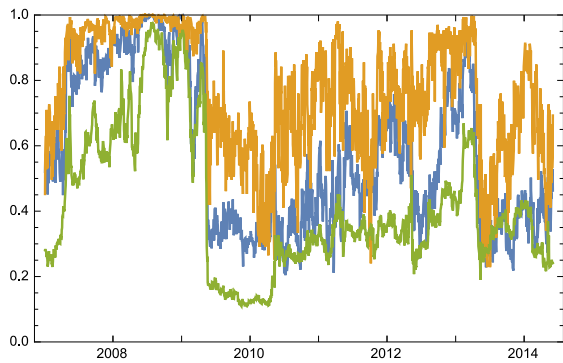


図 26. 財務活動による正のキャッシュフロー倍率 (P/FC+)

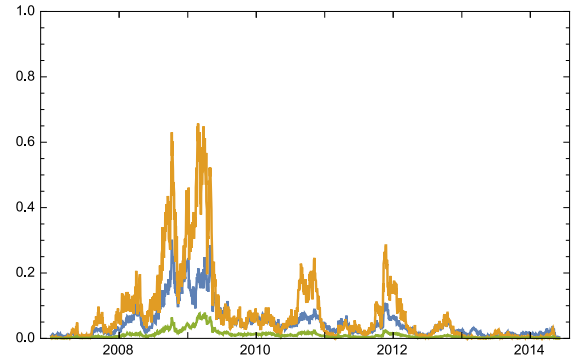


図 30. 予想株価収益率 (P/FE)

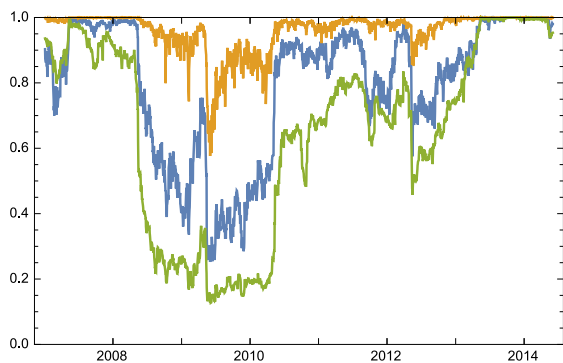


図 27. 財務活動による負のキャッシュフロー倍率 (P/FC-)

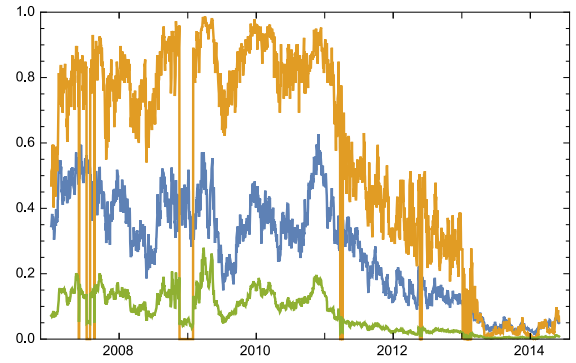


図 31. 純資産倍率 (P/B)

4 考察と結論

代表的なファンダメンタルズ指標である株価収益率 (P/E), 予想株価収益率 (P/FE), および純資産倍率 (P/B) には強いバイアスが作用している。営業活動による正と負のキャッシュフロー倍率 (P/OC) にもバイアスが有意に作用している。投資活動による負のキャッシュフロー倍率 (P/IC), 財務活動による正と負のキャッシュフロー倍率 (P/FC), および期末現金同等物にも, 弱いバイアスが作用している可能性がある。

強いバイアスはいずれも S 字型である。これらの曲線をリスクの効用関数とみなせば, 変曲点の上側ではリスク回避的, 下側ではリスク愛好的な関数であり, Kahneman and Tversky (1979) の価値関数に近い形状であるが, 各指標の両極端では再び対数正規分布に戻っている。極端なハイリスクとローリスクの領域では, リスク水準が明確に認識されることによって, バイアスの作用が消え, 真のファンダメンタルズが現れると解釈できる。しかし, 株価が割高であってもハイリスクであるとは限らず, ファンダメンタルズ指標とリスク水準が比例しなければ, この解釈は困難である。したがって, 検出されたバイアスについての合理的な解釈が必要であろう。

これらの指標の中で, 投資活動による正のキャッシュフロー倍率 (P/IC) が真のファンダメンタルズの安定的な代理変数であることは, 検定結果を比較すれば一目瞭然である。なぜだろうか?

投資活動による正のキャッシュフローは, 有価証券, 有形固定資産, 投資有価証券の売却, および貸付金の回収による収入など, いずれも過去の投資によって, 決算時に確定した実現利益を示している。つまり, 企業の成長を決定した過去の経営判断を, 最も直接的に反映する指標であると解釈できる。その他のキャッシュフローと期末現金同等物についても, 確定値としての性質が強いためにバイアス成分が少なく, 真のファンダメンタルズをかなり反映していると解釈できる。

他方で, 株価収益率と純資産倍率については, 会計上の自由度が高く, 確定値であるとしても, 投資家には真のファンダメンタルズを反映する指標には見えないのではなからうか。営業キャッシュフローについても, 他のキャッ

シュフロー指標に比べると信頼性が劣るのかもしれない。この問題については, 「利益の質」をめぐる議論として実証会計等で研究が積み重ねられており, 一ノ宮 (2004) によるサーベイが参考になる。

キャッシュフロー指標が全体として真のファンダメンタルズを反映する根本的な理由には, 投資家の流動性選好が影響している可能性がある。平時には, あらゆる資産のなかで通貨の流動性ももっとも高いので, 企業の成長性の評価を, キャッシュフロー指標がリニアに反映することに理論的な違和感はない。

最後に, 市場の成熟度がバイアスに与える影響について, 成熟度が高いマーケットに上場している企業ほど, 投資家に提供される情報量も多くなるため, 経営者間との情報の非対称性も小さくなり, バイアスが生じる余地も縮小するものと予想される。この問題は, 今後の研究課題とする¹。

参考文献

- Black, F., “Noise”, *Journal of Finance*, 41(3), 529-543, 1986.
- Fama, E., “The Behavior of Stock Market Prices”, *Journal of Business*, 38(1), 34-105, 1965.
- Kahneman, D. and Tversky, A., “Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk”, *Econometrica*, 56(4), 263-292, 1979.
- Tversky, A. and Kahneman, D., “Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases”, *Science*, 185(4157), 1124-1131, 1974.
- Muth, J.F., “Rational Expectations and the Theory of Price Movements”, *Econometrica*, 29(3), 315-335, 1961.
- 一ノ宮士郎「利益の質による企業評価 — 利質分析の理論と基本的枠組み —」『経済経営研究』, 日本政策投資銀行設備投資研究所, vol.24-3, 2004年。

¹この問題は, 福井県立大学経済学部の川本真哉講師によって指摘された。その他, いくつかの問題について具体的なコメントを頂いた。記して謝意を表す。