

投資家の収益性に基づく意思決定が株式市場に与える影響

宮坂 純也[†] 穴田 一[‡]

東京都市大学大学院工学研究科[†] 東京都市大学知識工学部[‡]

1. 研究背景及び目的

従来の伝統的な経済学では効率的市場仮説に基づいて議論がなされている。効率的市場仮説とは投資家は常に合理的な投資行動を取るため、株価に影響を与えるような情報は即座に株価に反映され、他人より投資収益を上げ続けることはできないというものである。だが、近年効率的市場仮説では十分に説明できない曜日効果、1月効果、小型株効果、低 PER 効果などの現象が多数報告されている。

このような現象を説明するために投資家行動に心理的な要素を考慮した行動経済学に注目が集まっている。行動経済学は認知心理学を基礎としており、投資家が投資行動を行う際の意思決定を観察し、どのように意思決定を行うかを分析する経済学の1分野である[1]。行動経済学では投資家の意思決定を観察して得られた心理的バイアスを認識、選択と評価、意思決定の後悔の3つに分類している。現在、私は投資家の株式投資における収益性が投資家の投資判断に最も大きく影響すると考えている。そこで、本研究では認識のバイアスの中の1つである自信という概念に焦点を当てる。具体的には投資家の株式投資における収益性により決まる自信度合いが株価変動及び株価統計量に与える影響について分析し、報告する。

2. 先行研究

心理的な要素を考慮した先行研究として不確実性下の実証的意思決定論であるプロスペクト理論を取り入れ、投資量にバイアスがかかるようにした並河ら[2]の研究がある。

3. 提案手法

本研究では各投資家は現金と株式のみを保有し、取引可能な銘柄は1つとする。また、市場内には

順張り投資家と逆張り投資家の2種類のみが存在するものとする。両投資家はトレンドの向きと強弱を基に投資行動を決定し、トレンドの強弱と投資家の損益状況により注文量を決定する。トレンドの強弱の判断にはボリンジャーバンドを用いる。

本研究では初期資産として株式100株及びその銘柄100株相当分の現金を投資家に持たせる。また、注文は1日1回とし、株価の約定方法については板寄方式を用いる。

次に取引の流れを説明する。

Step.1 t期における総資産計算

t期における投資家iの総資産 $Vsum_i(t)$ を以下の式で計算する。

$$Vsum_i(t) = Vm_i(t) + Vs_i(t) \times P(t) \quad (1)$$

ここで、 $Vm_i(t)$ はt期における投資家iの保有現金、 $Vs_i(t)$ はt期における投資家iの保有株式量、 $P(t)$ はt期における株価を表す。

Step.2 投資行動判断決定

順張り投資家はトレンドに沿った取引を行うため、上昇トレンド時には購入、下落トレンド時には売却を行う。だが、下落トレンドが発生した時点で売却を行うと損失を蒙ってしまう可能性が高い。そこで上昇トレンド時においても株価が反転しそうな場合では売却を選択しやすくした。

以下に上昇トレンド時におけるt期の順張り投資家iの行動確率 $f_action_i(t)$ を記す。

$$f_action_i(t) = \frac{1}{1 + \exp(-a_i \times (S - l))} - 0.5 \quad (2)$$

$$S = \frac{price(t) - MA_k(t)}{\sigma}$$

ここで、 σ はt期から過去k期間における株価の標準偏差、Sは現在の株価と 1σ からの乖離度合

The Effect Of Decision Depending On Trader's Profits To Stock Market

[†]「JUNYA MIYASAKA・Tokyo City University Graduate Division, Graduate School Of Engineering」

[‡]「HAJIME ANADA・Tokyo City University Under Graduate Division, Faculty Of Knowledge Engineering」

い、 l はトレンドの強弱の基準を設定するパラメーター、 $MA_k(t)$ は k 期間の株価移動平均、 a_i は行動確率を決定する際の投資家の思考のばらつきを表す。

順張り投資家は上昇トレンド時に、株価が $MA_k(t)+l\sigma$ を超えた際には十分な上昇トレンドがついたと判断して購入を選択しやすくなり、株価が $MA_k(t)+l\sigma$ を割った際には下落する傾向があると判断して売却を選択しやすくした。

順張り投資家は $S \geq l$ の際には $f_action(t)$ の確率で購入を選択し、 $(1-f_action(t))$ の確率で何もしないを選択する。 $S < l$ の際には $|f_action(t)|$ の確率で売却を選択し、 $|1-f_action(t)|$ の確率で何もしないを選択する。

以下の図1に上昇時トレンド時における t 期の順張り投資家 i の行動確率を掲載する($l=1, a=5$)。

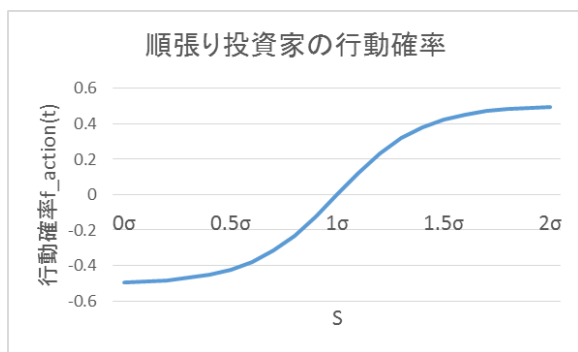


図1 順張り投資家の行動確率

横軸は現在の株価と 1σ からの乖離度合い S 、縦軸は行動確率を表す。 $f_action(t) > 0$ では購入確率、 $f_action(t) < 0$ では $|f_action(t)|$ で売却確率を表す。

逆張り投資家はその性質に応じた行動を行うようにモデル化する。

Step.3 予想価格計算

$t+\Delta t$ 期における投資家 i の予想価格 $Ex_i(t+\Delta t)$ を以下の式で決計算する。

$$Ex_i(t+\Delta t) = P(t)(1 + \mu\Delta t + \sigma_per\epsilon\sqrt{t}) \quad (4)$$

ここで、 μ は株価収益率の k 期間移動平均、 σ_per は k 期間の株価収益率の標準偏差、 ϵ は標準正規乱数を表す。

Step.4 注文量計算

投資行動決定後、 t 期における投資家 i の購入量

$Vbuy_i(t)$ 、売却量 $Vsell_i(t)$ を決定する。

$$Vbuy_i(t) = A \times q_i(t) \times \frac{Vm_i(t)}{Ex_i(t+\Delta t)} \quad (5)$$

$$Vsell_i(t) = A \times q_i(t) \times Vs_i(t) \quad (6)$$

ここで、 A は資産の投資割合、 $Vm_i(t)$ は t 期における投資家 i の保有現金、 $Vs_i(t)$ は t 期における投資家 i の保有株式である。

各投資家の注文量は損益に応じて基本的投資割合 $q_i(t)$ が変化するようにした。以下の式を用いて t 期における投資家 i の $q_i(t)$ を決定する。

$$q_i(t) = \frac{1}{1 + \exp(-a_i \times (|S| + n_i - l))} + \min \quad (7)$$

$$n_i = \frac{Vsum_i(t) - Vsum_i(0)}{Vsum_i(0)}$$

ここで n_i は t 期における投資家 i の収益性、 \min は最小投資割合である。

各投資家は注文量計算後に注文を出す。

step1 から step4 までを投資家 m 人分繰り返す。

Step5 約定について

約定においては板寄方式を採用し、取引は1日1回である。

本モデルでは step1 から step5 を n 日分繰り返す。

発表時には詳細な計算結果と考察を述べる。

参考文献

- [1] 角田康夫，：“行動ファイナンス 金融市場と投資家のパズル”，社団法人金融財政事情研究会(2001)
- [2] 並河悠介，サイフエイ，シエンカン，北栄輔，：“行動ファイナンス理論に従うエージェントの市場取引の影響について”，情報処理学会論文誌，数理モデル化と応用，vol.48，No.SIG6(TOM 17)，pp.51-64(2007).