

株価情報と株価変化情報—実証分析—*

城 下 賢 吾

1. はじめに

城下 (1988, 1990, 1992, 1994) はこれまで日本の株式市場が情報に過小反応したり, 過剰反応することを実証分析により明らかにした。検証結果によれば, 短期的に, 株価は情報公表後も同じ方向に変動するという過小反応現象が, また, 長期的に, 株価は反転する傾向にあることが観察された。このような株価変動は市場に参加する心理に偏りを持つ投資家によって形成されたものかもしれない。

人間心理の偏りを示す1つがフレーミングである。たとえば, 建物から外の景色を見るとき, どこに窓枠をつけるかによって景色が違ったものに見える。同じようなことは人間の心理でも起きる。同じものであるにもかかわらず設定を変えることにより違ったものに感じることもある。その結果, 人は行動パターンを変更することがある。

本章の目的は同じ情報でも状況の設定を変えることにより人が異なる反応を示すのかどうかを検証することにある。同じ情報でありながら状況の設定を変えることで人は不十分なながらも回帰的行動をとったり非回帰的行動をとることがある。たとえば, 被験者が株価系列のみを見て将来の株価を予測するようもとめられたとしよう。株価が100円から始まってその後108, 115, 123, 135, 141円まで上昇したとする。被験者は将来の株価をいくりに評価す

* 本稿は平成12年度山口大学経済学部学術振興基金による研究成果の1部である。

この場を借りて学術振興基金にお礼を申し上げたい。

なお, この実験の設計とシステム作りは山口大学経済学部助手木下真氏及び学部生福光学君によって行われた。

るであろうか。もし被験者が株価予測をしようとするならば、被験者の最適な予測は平均値、120円前後の値である。次に、上記の株価を株価変化で表示し、被験者に将来の株価変化を予測させてみよう。上記の株価を株価変化で表すと、+8, +7, +8, +8, +6になる。株価変化のみを観察した被験者の最適予測はその平均値であるからプラスになる。株価は141円を超えた値になるはずである。さらに、この株価変化に意味付けをした場合、株価はさらに非回帰的行動をとる可能性がある。たとえば、マスメディアが将来の株価変化を助長する情報を提供するかもしれない。このように、状況設定を変えることによって人間の行動は変化するのかもしれない。

2. フレーミングの実験

フレーミングあるいは状況の設定の変更は人間の行動にいかなる影響を及ぼすのであろうか。われわれは山口大学経済学部の学生に対して以下のゲームをおこなった¹⁾。対象学生数は169人であった。

(問い1) あなたはこのゲームを行う直前に1万円をもらった後、2つのうちどちらかを選択することを求められたとしよう。あなたはどちらを選択しますか。(カッコ内は回答数)。

(あ) あなたは確実に5,000円もらうことができる (93人)。

(い) 50%の確率で1万円がもらえ、50%の確率で何ももらえない (76人)。

(問い2) 同様に、あなたはこのゲーム直前に2万円をもらった後、2つのうちどちらを選択しますか。

(う) 確実に5,000円を失う (78人)。

(え) 50%の確率で1万円を失うか、50%の確率で何も失わない (91人)。

(問い1) では、(あ) の回答が多く、問い (問い2) では (え) が多かった。ところが、前もって与えられた金額を考慮に入れると、(問い1)、(問

1) 問題はTversky (1995) に基づいて作成された。

い2) はまったく同じになる。

(あ) = (う), 確実に15,000円を獲得できる。

(い) = (え), 50%の確率で2万円を, 50%の確率で1万円を獲得できる。

要するに, 学生は前もって与えられた金額と問いを総合的に判断したのではなく, それぞれを切り離して利益か損失かを見ていることになる。学生は(あ), (い)の利益あるいは(う), (え)の損失のみにとらわれた結果, (問い1)では(あ)を(問い2)では(え)を選択したのかもしれない。すなわち, 同じものであっても質問の形を変えることによって学生の選択パターンを変えることが可能かもしれない。このような状況設定をフレーミングと呼ぶのである。

3. 実証分析

3-1. 過去の実証分析

人は株価情報か株価変化情報を提示された場合いかなる行動をとるのであろうか。実験室で行われた検証結果によれば, 株式売買するのに, 被験者は同じ情報でも設定を変えることで投資行動が異なることが明らかになっている。Andreassen (1988)がおこなった実験で, ある被験者グループに, 高い変動性を持つ過去の株価情報を, 別の被験者グループには低い変動性を持つそれを提示した。前者は後者よりも, 取引回数も, 取引高も多かった。しかし, 株価情報を提示された両グループは株価の反転を期待するように取引した。すなわち, 株価が上昇すれば売り, 株価が下落すれば買うという回帰行動をとった。ただし, その程度は低い変動性株式を取引する被験者よりも高い変動性を持つそれの方が大きかった。また, 取引することによって獲得される収益性についても, 変動性が大きいほど高くなった。

次に, 株価情報と株式変化情報を比較した実験で, 価格変化情報を与えられた被験者は高ければ売り, 安ければ買うという行動が少なくなった。価格情報を受け取った被験者と比較して, 価格変化情報を提供された被験者は安

くても売り、高くても買うという行動が観察されるようになった。その結果、価格変化情報を受け取った被験者の収益性は高い変動性下においても、低い変動性下においても低下した。他方、価格変化情報被験者は価格情報被験者よりも取引回数と取引株数が増加した（表1参照）。

表1

取引回数

情報	低い変動性	高い変動性	t 値
価格	21.4 (10.0)	26.4 (10.4)	1.45
価格変化	30.0 (13.6)	32.1 (9.9)	0.93
t 値	2.02	1.59	

取引高

情報	低い変動性	高い変動性	t 値
価格	88.6 (67.1)	112.2 (84.9)	1.96
価格変化	145.3 (147.2)	149.3 (106.6)	0.13
t 値	1.40	1.08	

トラッキング相関

情報	低い変動性	高い変動性	t 値
価格	-0.16 (0.46)	-0.70 (0.20)	4.46
価格変化	-0.37 (0.30)	-0.31 (0.24)	0.49
t 値	1.46	4.83	

平均利益

情報	低い変動性	高い変動性	t 値
価格	0.5 (6.1)	36.6 (41.0)	3.66
価格変化	0.1 (6.3)	3.6 (34.9)	0.41
t 値	0.16	2.45	

(注) Andreassen (1988) ,pp.383-384に基づいて作成。
括弧内の数字は標準偏差

別の研究で、Andreassen (1987) は、あるグループには株価情報を提示し、別のグループには同じ株価情報とニュースを提供した場合の投資行動を観察した。結果はニュースがある無しに関わらず、高い変動性のときが低いそれ

よりも回帰行動をとる傾向にあった。しかし、株価変動が高い状況下のみを比較した場合、ニュースがあるとき回帰行動が小さくなった。収益性もまたニュースがあっても無くても、高い変動性下のときが低いそれよりも高かった。しかし、低い変動性、高い変動性下においても、ニュースがあったときのほうが、収益性が低下した。取引株数についても、株価が高い変動時がニュースある無しに関わらず、低いそれよりも大きかった。しかし、同じ高い株価変動でもニュースがあるときのほうが、ない場合よりも統計的に有意ではないが取引数量は大きかった。以上の結果から、被験者はニュースを受けとることで安く買って高く売る回帰行動が取りにくくなった。

実験室の検証ばかりでなく実際の市場においても投資家の投資行動は観察できる。DeBondt [1993] はS&Pのデータを用いて、素人の投資家とプロの投資家が強気市場と弱気市場でどのような投資戦略をとるかを検証した。その結果は、素人の投資家は過去のトレンドを将来に外挿する傾向にあった[高ければ買い、安ければ売る]。他方、プロの投資家は回帰行動をとる趨勢にあった。すなわち、株価は反転すると予測した。素人の投資家によるアンケートデータを用いた結果によっても、素人の投資家は強気市場では買い戦略、弱気市場では売り戦略を取る傾向にあった。

Frankel and Froot (1988) はアメリカと他の国の金利格差がなく、アメリカの貿易赤字が増大したときのドル高の状況において、プロの予測機関がその後どのように予測しているかを検証した。この期間中、予測機関は今後数ヶ月にわたりドルが上昇を続けその後下落すると予測したのである。予測機関はファンダメンタル値から逸脱した投資家の非回帰的行動がその後の回帰行動にいたると予測したのである。個々の投資家が代表性簡便法²⁾に従う限り、価格変化にプラスの趨勢が観察されるならば、非回帰的行動をとる。しかし、為替市場のような不確実な世界では、非回帰的行動は誤りであるから、市場は最終的に回帰すると予測したのである。

2) 代表性簡便法の説明については城下 (1999) を参照されたし。

3-2. 研究方法

この論文の目的はAndreassen (1988) にならって、同じ情報である株価あるいは株価変化情報を提供することにより、被験者がどのような投資家行動をとるのかを観察することにある。ただし、株価変化情報は t 期の株価と $t-1$ 期の株価の差である。われわれは以下の仮説を検証する。

(1) 株価情報に対して被験者の取引行動 (取引回数, 取引高, 収益率) はどのように変化するか。

(2) 株価変化情報について被験者の取引行動 (取引回数, 取引高, 収益率) はどのように変化するか。

(3) 株価変動性が高い状態とそうでない場合では株価情報, 株価変化情報下において被験者の取引行動 (取引回数, 取引高, 収益率) はどのように変化するか。

3-3. 実験方法

実験は山口大学経済学部のコンピューター室でおこなわれた。その部屋には20台のコンピューターが設置されている。各コンピューター上で被験者は価格あるいは価格変化情報に基づいて自由に株式を売買できる。被験者は山口大学経済学部の城下ゼミナールの2, 3, 4年, 大学院生, 研究生からなる。彼らは株式投資に関する知識を講義あるいはテキストブックを通じて修得している。また, インターネットでの株式投資ゲームに参加した経験を持つ。ただし, 実際の株式投資経験者は少ない。

城下が被験者に対し, 実験の説明をおこなった。はじめに, 被験者にはこの実験の目的が最初設定された金額よりも, どれだけ多くの資金を増やせるかにあること, そのためには, できるだけ安く買い, できるだけ高く売ることであると説明した。次に, この実験で使える架空の手元資金が10万円であること, そのうちの5万円はすでに最初の価格で購入されていること, 実験

は2回にわたっておこなわれることを説明した。

最初に、低い(高い)株式変動性下で取引した被験者は、2回目は高い(低い)変動性下の情報に基づいて取引をおこなう。1つの株価あるいは株価変化情報が10秒間隔で60回コンピューター上に流れ、それを見て被験者は買いか売りの注文を出した。売買は何株買う何株売るとかというふうにして行われ、その売買の要求はパソコンの画面上に表示される。同時に、その時点での評価額とまだ購入していない金額があるならば、どれだけの株が売買できるかを、パソコンの画面上に表示した。取引コストは売買するたびに購入金額あるいは売却金額に対して0.5%かかるようにした。ただし、信用取引はできないので手元資金以上の売買はできないようになっている。被験者には価格データが現実存在するものを加工していることを説明した。投資の勝者あるいは敗者は実験後おカネがいくら残っているかによって決まる。実験終了後、被験者の取引記録はすべてコンピューターに記録された。

3-4. 株 価

被験者には株価データが現実存在するものを加工していることを説明した。株価は過去のデータに基づいて作られている。選択された株式銘柄はソニー、トヨタ、松下電器である。

株価はすべて5,000円から始まるように作りなおした。1つの株式銘柄で、6通りの株価トレンドが作られた。1つは5,000円で始まり5,000円で終わる低い変動性を持つ安定トレンド。2つ目は高い変動性を持ちながら5,000円で始まり5,000円で終わる安定トレンド。これは、低い変動下の安定株価の価格変化を7倍することで作られた。3・4番目は強気の株価トレンドで5,000円から始まり5,649円で終了するよう操作された。低い変動性強気トレンドは低い変動性安定トレンドに11を加算することにより、高い変動性を持つ強気トレンドについては高い変動性安定トレンドに11を加算することによって作られた。5・6番目の弱気の株価トレンドは5,000円で始まり4,351円で終了するよ

うに操作された。低い変動性については安定トレンドの低い変動性から11を差し引くことにより、高い変動性については安定トレンドの高い変動性から11を差し引くことによって作られた。その結果、われわれは36通り〔3（株式）×2（変動性タイプ：高いあるいは低い）×2（変動性の順番：高いから低いあるいは低いから高い）×3（価格トレンド：強気、安定、あるいは弱気）の組み合わせを作った。ソニー、トヨタ、松下電器の安定トレンドの低い変動性を持つ株価の自己相関はそれぞれ、0.183、0.228、0.273であった。松下電器を除く2つの銘柄はランダムウォーク水準から有意に逸脱していない。

3-5. 観察データ

被験者行動は取引回数、取引株数、相関関係、株式投資収益を通じて確認された。各被験者は10秒ごとに流れる60個のデータに基づいて前後2回に分けてコンピューター取引をした。被験者は10万円からスタートする。5万円は最初のスタートの段階ですでに株式を購入していて、手元の資金は残り5万円である。彼らの投資の成功あるいは失敗は実験後おカネがいくら残っているかに依存する。被験者には株価情報あるいは株価変化情報のみを提供した。

被験者がどのような取引戦略をとったかは取引回数、取引株数、相関関係、株式投資収益を通じて確認された。取引回数と、取引高については株価の変動性が高いときのほうが低いときよりも増加するかもしれない。なぜならば、被験者が安く買い高く売るという回帰行動をとるならば高い変動性下における最も低い価格は低い変動性下のそれよりもさらに低いからである。現実の取引では株価変動性が高くなると取引高も増加するので比較可能かもしれない。

被験者がどのような取引戦略をとったかは相関係数を使って測定できた。価格が低いときに購入し、価格が高いときに売却する被験者ほど相関係数がマイナス1に近くなる。したがって、安く買って高く売るという回帰行動ができていない被験者ほどマイナス1に近い値が出ていることになる。

株式投資収益は、被験者の最終資産価値から当初資産価値（10万円）を差し引いたものから、当初資産価値（10万円）で割ることによって計算された。株式変動性が高ければ高いほど株を安く買って高く売る可能性が多いから高い収益性が期待されるかもしれない。

3-6. 結果

1. 価格情報

検証結果より明らかになったのは、取引回数・取引高においても価格変動が大きければ大きいほど何回も多く取引し、大量の取引高があったことである（表2参照）。統計的にも有意であった。ただし、最初の実験で低い変動性、2回目では高い変動性の実験をおこなった被験者は有意であったが、最初、高い変動性の実験、2回目の低い変動性の実験をおこなった被験者については統計的にも有意ではなかった。それでも、全体でみると、取引回数や取引高については株価が高い変動性を持つ場合、株価が低い変動性を持つよりも多かったし、統計的にも有意であった。

表 2

平均取引高と平均取引回数

順 序	人数	低い変動性	高い変動性	t 値
低 い ~ 高 い	21	8.19 (5.88)	13.00 (8.78)	3.59
高 い ~ 低 い	21	10.38 (8.59)	11.33 (9.31)	0.65
すべての被験者	42	9.28 (7.36)	12.16 (8.98)	2.81

取引高

順 序	人数	低い変動性	高い変動性	t 値
低 い ~ 高 い	21	44.90 (33.93)	68.66 (38.97)	5.24
高 い ~ 低 い	21	42.47 (30.23)	48.04 (39.07)	0.94
すべての被験者	42	43.69 (31.76)	58.35 (39.93)	3.72

被験者が安く買って高く売るという追跡戦略はAndreassen (1988) と比較して弱かった（表3参照）。Andreassenの実験では、低い分散期間が-0.38,

高い分散期間が-0.68であったのに対し、われわれがおこなった実験では低い分散期間が-0.02、高い分散期間が-0.17であった。これは、被験者がこの種の実験に慣れていないことも強く影響しているかもしれないし、株価のランダム性ゆえに安く買って高く売るといった価格トレンドがうまく認識できなかったのかもしれない。

表 3

平均トラッキング相関

順 序	人数	低い変動性	高い変動性
低 い ~ 高 い	21	-0.002	-0.14
高 い ~ 低 い	21	-0.05	-0.20
すべての被験者	42	-0.02	-0.17

それでも安く買って高く売るといった追跡戦略は低い変動性期間よりも高い変動性期間のほうが有効であることを反映して、平均利益は低い期間で-0.83%であり、高い期間で44.57%であった。統計的にも有意であった。また、安定期間、強気期間、弱気期間を比較した場合でも高い変動性のほうが、低い変動性よりも高い投資収益を獲得できている³⁾ (表 4 参照)。

表 4

平均利益
株価趨勢

	人数	低い変動性	高い変動性	t 値
安 定	14	1.62 (4.42)	57.70 (112.74)	1.87
強 気	14	4.38 (4.77)	53.61 (43.37)	4.25
弱 気	14	-8.52 (4.71)	22.39 (26.68)	4.04

分散の順序

低 い ~ 高 い	21	-2.43 (7.49)	59.32 (94.82)	3.02
高 い ~ 低 い	21	0.76 (6.72)	29.82 (31.97)	4.49
すべての被験者	42	-0.83 (7.21)	44.57 (71.46)	4.17

3) 高い変動性期間において、安定期の投資収益が最も高くなっているのは1人の学生が429%の投資収益を獲得したためである。

2. 価格情報と価格変化情報との比較

次に、われわれは価格情報と価格変化情報との比較をおこなった。ここでの目的は同じ情報でありながら状況を変える（株価情報から株価変化情報）ことで被験者の行動が異なるかどうかを観察することにある。検証結果によれば（表5を参照）、価格情報と比較して価格変化情報のほうが取引回数および取引高についても低い株価変動、高い株価変動期間について高い数字を示した。しかし、株価追跡戦略については、株価変動性が高い、低いどちらにおいても株価変化情報を与えられた被験者はうまく追跡できなかった。また、平均利益についても価格変化情報のみの被験者は価格情報を与えられた被験者と比較して優れた投資成績をあげることができなかった。

表からわかるように、被験者は価格変化情報だけについて、より多く取引をしたし、取引高も増えている。しかし、一方で、価格変化の追跡から被験者は安くで買い、高くで売る傾向が小さくなっている。価格変化の被験者は追跡力が落ち、その結果、低い投資収益になったと思われる。

表5

トラッキング相関

	高い変動性	低い変動性
価 格	-0.17	-0.02
価 格 変 化	-0.04	-0.003

利益

	低い変動性	高い変動性	t 値
価 格	-0.83 (7.21)	44.57 (71.46)	4.17
価 格 変 化	-3.18 (8.71)	9.18 (43.73)	1.93
t 値	1.05	3.12	

取引数

	低い変動性	高い変動性	t 値
価 格	9.28 (7.36)	12.16 (8.98)	2.81
価 格 変 化	13.02 (9.51)	16.53 (11.80)	3.02
t 値	2.12	1.79	

取引高

	低い変動性	高い変動性	t 値
価 格	43.69 (31.76)	58.35 (39.93)	3.72
価 格 変 化	65.04 (49.03)	88.04 (51.96)	3.96
t 値	2.51	3.12	

4. 結 び

本稿はAndreassen (1988) にならっておこなわれた。情報を与えられた個人がどのように反応するか、また、同じ情報を別の形で見せた場合、被験者行動は変化することがないのかを観察することにあつた。実証結果では、取引回数、取引数量、追跡度、平均収益性について、高い変動性を持つ株価変動被験者が低いそれよりも高い数値を示した。株価変化情報についても同じ結果を生み出した。すなわち、取引回数、取引数量ともに株価変動に大きく影響されることがわかった。今回の実験では、被験者の取引が価格に影響を及ぼすように操作していないが、現実には取引の増大が価格にも影響を及ぼすことが予想される。取引の増大が価格を不安定にし、変動性を高めるのかもしれない。

しかし、株価情報と価格変化情報を比較すると、著しい変化が観察された。追跡度と平均収益性について株価変化情報を持つ被験者は株価情報のそれよりも低い数値を示した。これは、株価情報を価格変化に変換することで、上昇の系列あるいは下落の系列が観察されたため、その結果、高いところで買って、安いところで売る投資行動が見られるようになったからかもしれない。これは、同じ情報でありながら状況を変えることで、個人の行動に変化を及ぼしたことを意味しているのかもしれない。

参考文献

1. Andreassen,P.B.1987, On the social psychology of the stock market:Aggregate attributional effects and the regressiveness of prediction,*Journal of Personality and Social Psychology*,53,490-496.
2. Andreassen P.B.,1988, Explaing the price-Volume Relationship:The Difference between Price Changes and Changing Prices, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 371-389.
3. Andreassen PB,1990, Judgmental extrapolation and market overreaction :on the use and disuse of news, *Journal of Behavioral decision making*, Vol.3,153-174.
4. De Bondt, W.F.,1993, Betting on trends:Intuitive forecasts of financial risk and return, *International Journal of Forecasting*,9,355-371.
5. Frankel, J. and K.Froot,1988, Explaining the demand for dollars: International rate of return and the expectations of Chartists and fundamentalists,in R.Chambers and P.Paarlberg,eds., *Agriculture, Macroeconomics, and the exchange rate*, Westfield Press, Boulder,co.
6. Tversky, A, 1995, The psychology of Decision Making.In A.S.Wood(ed), *Behavioral Finance and Decision Theory in Investment Management*, Association for Investment Menagement and Research,2-6。
7. 城下賢吾, 1988, 「わが国株式市場における会計利益と株価との関連における拡張分析」, 広島経済大学創立20周年記念論文集, 615 - 634ページ。
8. 城下賢吾, 1990, 「株価情報と投資戦略—実証分析—」, 広島経済大学論集 (広島経済大学), 第13巻第1号, 219 - 233ページ。
9. 城下賢吾, 1992, 「わが国株式市場の利益情報と株式リターンの逆転化」, 神戸大学経済経営研究叢書第42号, 85 - 101ページ。
10. 城下賢吾, 1994, 「日本の株式市場は利益情報に過剰反応するか」, 広島経済大学論集 (広島経済大学), 第17巻第1号, 167 - 196ページ。
11. 城下賢吾, 1999, 「行動ファイナンスとパズル」, 山口経済学雑誌, 第47巻第1号, 411 - 438ページ。