

人工市場における神経経済学的分析

意思決定バイアスとマーケットイベントを中心に

酒谷 拓孝[†] 下川 哲矢[‡]

東京理科大学経営学研究科[†] 東京理科大学経営学部経営学科[‡]

1. はじめに

従来の経済学モデルでは、経済主体は極端に合理的な意思決定を行うものとされてきた。しかし、このような合理性の概念に対して、近年、行動経済学の立場から様々な意思決定バイアスが指摘され、経済意思決定に関する新たな研究が進んでいる。

本研究では、もっとも代表的な意思決定バイアスの一つであるディスポジション効果 (Disposition Effect) に注目し、脳情報を用いた意思決定の精緻化を行う。さらに本稿では、人工市場型実験プラットフォームの利点を活かし、ディスポジション効果とボラティリティや分布の尖度の変化といったマーケットイベントとの関係も追及する。ディスポジション効果とは、未確定利益については過度に利益を確定させる傾向があり、一方、未確定損失は損失の確定を先延ばししてしまうバイアスのことである (Shefrin and Statman(1985))。これは金融市場において最も頑強に観察される意思決定バイアスの一つで、Odean(1998)はプロフェッショナルトレーダーさえもこの効果に影響されていることを示している。

本研究の特徴は、神経学的な知見も用いて意思決定モデルを精緻化している点である。意思決定バイアスの研究は近年の脳画像化技術によって大きく進展している。これまでバイアスの分析は行動学的なものに留まっていたが、それらに脳情報を用いることで大きく前進した。たとえば、Breiter(2001)は脳神経科学の観点から、行動ファイナンスにおける基礎理論とされているプロスペクト理論を精緻化している。

本研究も、このような流れに沿うものである。ただし、本研究では人工市場型プラットフォームを製作することにより、価格決定が内生化さ

れ、より現実的な状況で実験が可能になる。また、市場流動性や提供する情報をコントロールすることができ、これらと意思決定の関係を分析することが可能となっている。

2. 人工市場型実験プラットフォーム

以下、脳情報をリアルタイムで処理し分析を行う人工市場型プラットフォームについて述べる。このプラットフォームは、複数人の被験者が同時に市場に参加し投資を行い、その際全員の脳反応を同時計測し、リアルタイムにフィルタリングおよび投資行動モデルの学習を逐次行うというものである。人工市場はサーバ部とクライアント部(被験者に1台のPC)に分けられる。クライアントは各被験者の投資行動を逐次サーバ部に送信し、サーバ部はこれを受けダブルオークション方式によって市場価格、各被験者の取引量、確定利益、未確定利益などを決定する。被験者の投資行動は指値と取引量(最大10単位)の組み合わせ(最大5オーダー)で表記される。

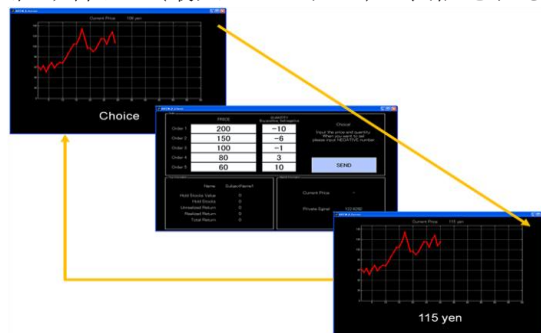


図 1：市場投資実験の手順と実験風景

An artificial market platform for neuro-financial analysis

[†]Hiroataka Sakatani · Graduates School of Management, Tokyo University of Science

[‡]Tetsuya Shimokawa · School of Management, Tokyo University of Science

同時に測定される脳情報は 0.17 秒毎にシステムに転送され、生体特有の周期的な揺らぎを除去するためにフィルタリング処理が行われ、逐次的に投資行動分析に利用される。脳情報の測定は被験者の拘束性が少ないため複数の人工市場分析に使いやすい functional Near-infrared Spectroscopy (fNIRS) を用いる。賦活状況の測定部位は、先行研究で得られた知見を基に、前頭前野部の背外側部、内側眼窩部、および外側眼窩部としている (Shimokawa et al. (2009))。

図 1 に沿って市場投資実験を行った。被験者 (市場参加者) は 18 歳から 24 歳までの健康な男女である。すべてのセッションにおける参加者はのべ 84 人であった。

3. 主要結果

ディスポジション効果を示すために Odean (1998) では、総利益のうち確定させた利益の割合 (PGR) から総損失のうち確定させた損失の割合 (PLR) を差し引いた額である PGR-PLR 指標を用いている。本研究でもこれを用いる。もし、PGR-PLR が有意に正ならば、ディスポジション効果が存在していることを意味している。

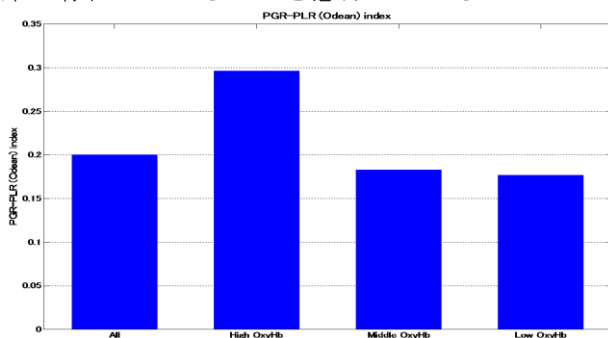


図 2 : PGR-PLR 値

図 1 は我々の実験から得られたデータを用いて計算された PGR-PLR の値を示す棒グラフである。横軸は前頭前野背外側部の血中ヘモグロビン濃度の大きさによる各被験者のクラス分けに対応する。All はすべての利用可能なデータを利用したものを表わしており、背外側部の賦活が増加しその増加分が、 1σ を越える時のデータのみを利用したものは High を、 1σ 以内のものを Middle、背外側部の賦活が減少しその減少分が 1σ を越えるものを Low と区別した。この図から、我々の実験においてもディスポジション効果が比較的明確に観測できたこと、そして前頭前野背外側部の賦活が大きいクラスになればなるほどそれが強調されていることがわかる。この背外側部の賦活と意思決定バイアスの関係から、ディスポジション効果が生じるとき、人々は市場価格がある値に回帰するという期待感を持つ

ているか、あるいは注意を集中させているものと推測できる。

4. 流動性欠乏によるマーケットイベント

市場の流動性をコントロールして、流動性欠乏による市場価格のボラティリティや分布の尖度 (暴落のような極端な変動) が変化する状況において、主要結果がどのように修正されるかを検討した。

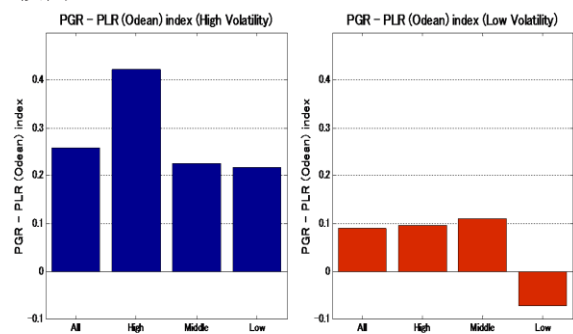


図 3 : ボラティリティと PGR-PLR 指標

図 3 は価格のボラティリティが大きい場合 (左図) と小さい場合 (右図) である。価格のボラティリティは各 Session の時系列平均を使って 3 分割した後、極端な 2 クラスを示してある。左右の図の比較から、ボラティリティが大きいほど、ディスポジション効果と脳反応との右下がりの関係が明確になることが観測できる。尖度に変化が生じさせた場合も、同様の結果が観察できた。すなわち、流動性が欠乏した場合、脳情報と意思決定バイアスの関係はより明確になった。

5. おわりに

本研究では人工市場型実験プラットフォームを提案し、それを用いて有名な意思決定バイアスと脳反応との関係を分析することで、経済意思決定の神経経済学的な精緻化の可能性とこのような実験プラットフォームの有効性を示した。

6. 参考文献

- Breiter, H., Aharon, I., Kahneman, D., et al. :Functional Imaging of Neural Responses to Expectancy and Experience of Monetary Gains and Losses, *Neuron*, Vol.30 No.2 pp.619–639 (2001) .
- Odean, T. :Are Investors Reluctant to Realize Their Losses?, *The Journal of Finance*, Vol.53 No.5 pp.1775–1798(1998).
- Shefrin, H. and Statman M. :The Disposition to Sell Winners Too Early and to Ride Losers Too Long: Theory and Evidence, *Journal of Finance*, Vol.40, pp.777–90 (1985) .
- Shimokawa, T. , Misawa, T. and Suzuki, K. : Neural Representation of Preference relationships, *NeuroReport*, in press, (2008)