

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 14 日現在

機関番号：14301  
研究種目：挑戦的萌芽研究  
研究期間：2015～2016  
課題番号：15K12049  
研究課題名(和文) ビギナーズラックの生理反応と脳内メカニズムの検討

研究課題名(英文) Physiophysiology of "beginner's luck"

研究代表者  
辻本 悟史 (Tsuji moto, Satoshi)  
京都大学・情報学研究科・准教授

研究者番号：20539241  
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、ビギナーズラックに関連した生理反応と脳活動を明らかにすることにある。本研究では特に、外国為替証拠金取引(FX)場面に焦点をあて、まったく取引経験がない「非経験者」と、少なくとも2年以上にわたって取引を続けている「経験者」の2グループ間で、行動データと生理反応を比較した。

最終損益の指標から、ある程度の確率でビギナーズラックが再現された。皮膚電気反応、心拍数、脳波の平均値にグループ間の有意差は見られなかった。一方で、非経験者のほうが、皮膚電気反応と脳波の分散が有意に大きく、2つのサブグループに分かれる傾向が見られた。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to reveal the physiological responses related to the "beginner's luck". To this end, this study focused on the retail foreign exchange trading. Two groups, (1) non-traders who had no past experience and (2) traders who have been continuously trading for longer than past 2 years, participated to the experiment. Trade-related behavioral measures and physiological responses were collected during the virtual trading running on a software.

The bottom line (final gain / loss) indicated that the beginner's luck can be represented by this methods among a considerable proportion of participants. There was no significant group-differences in average scores for electrodermal activity (EDA), heart rate, or electroencephalography (EEG). The non-trader group showed greater inter-individual differences in both EDA and EEG and was polarized into two different sub-groups.

研究分野：認知神経科学

キーワード：ビギナーズラック 脳波 皮膚電気活動 外国為替証拠金取引 FX 生理心理学

## 1. 研究開始当初の背景

スポーツや投資行動、ギャンブルなど、知識・経験・スキルが問われる様々な分野で、初心者が往々にして好結果をおさめることがある。このビギナースラックは、単なる「偶然」や「まぐれ」ではなく、少なくとも一定の条件下では存在がみとめられている。たとえば、いくつかの投資ファンドへの分散投資を検討する場面では、「標本平均分散ポートフォリオ」など合理的に導出された資産配分方針よりも、ビギナーの多くが選択する単純な均等配分のほうが投資効率が高いという結果が報告されている (DeMiguel et al. 2006)。

一方で、ビギナーがエキスパートの域に達するまでには、いったん成績や効率が落ち込む時期があることも広く報告されている。この事実を踏まえ、ビギナースラックの状況下では、時としてエキスパートに匹敵する高いパフォーマンスを示すとはいえ、その背後には、エキスパートとは異なるプロセスが存在すると考えられる。

これまで、エキスパートの脳科学研究は比較的多くなされており、複雑なボードゲームや球技スポーツにおける動作などのエキスパートの脳では、皮質下の構造にその役割が移行し「直観的」に処理されるようになることが示唆されている (e.g. Wan et al. 2011; Naito & Hirose 2014; see also Beilock et al. 2002)。しかし、ビギナーの高パフォーマンスに焦点を当てた研究はほとんど行われていない。

その背後にある脳機能や生理学的なメカニズムが明らかになれば、新たな研究対象として研究が広がる契機になり得るものであり、学術的な貢献が期待できる。また、ゆくゆくは、ソフトウェア開発や人工知能、ロボットなど認知科学、工学的応用に貢献できると期待される。このように大きなブレークスルーと様々な応用が期待されると考え、本研究の着想に至った。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、ビギナースラックに関連した生理反応と脳活動を明らかにすることにある。一般に、課題の訓練を重ねたエキスパートでは、冷静かつ直観的に極めて効率的な情報処理を行うことができる。このような状態に焦点を当てた研究は比較的進んでいるが、ビギナーはその比較対象・コントロールとして扱われ、ほとんど注目されてこなかった。しかし、ビギナースラックに代表されるように、初心者は時に高いパフォーマンスを示すことがある。本研究では、その点に注目し、末梢神経系の変化に由来するデータと脳活動を記録・解析することで、メカニズムの解明を目指す。

## 3. 研究の方法

### (1) 概要

本研究では、外国為替証拠金取引 (FX) を題材とし、ソフトウェアによって作成したバーチャルの取引場面を使って実験を実施した。ソフトウェアには、市販の Forex Tester 3 (<http://www.forextester.com/>) を用い、典型的なローソク足チャートを過去の事例からランダムに抽出した (Fig. 1)。

ローソク足は 1 分足または 5 分足とし、エキスパートが経験を生かしやすいよう、典型的なパターンを多く盛り込んだ。参加者間のデータのばらつきを抑えるために、すべての参加者に対して、チャートは統一のものを利用した。

この課題における行動データと脳活動を含む生理指標を、グループ間で比較することで、目的にアプローチしようと試みた。

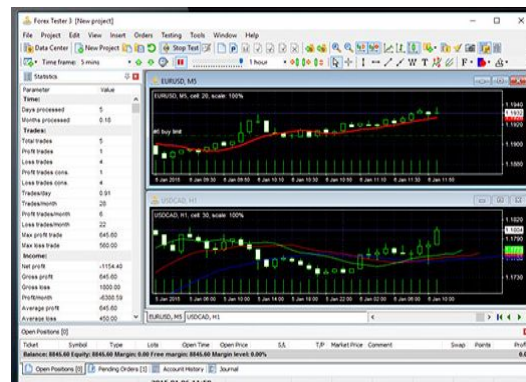


Fig. 1 実験課題イメージ

### (2) 実験参加者

本研究の参加者として「非経験者」と「経験者」の 2 グループを採用した。実験途中での脱落等を除外し、最終的に非経験者 10 名 (すべて男性; 平均 20 - 25 歳)、経験者 3 名 (すべて男性; 25 - 35 歳) のデータを取得した。

非経験者は、まったく FX 取引の経験がなく、一方、経験者グループは、少なくとも 2 年以上にわたって取引を続けており、かつその取引方法の中心が短時間で取引を繰り返すスキャルピングである者とした。

### (3) 装置と手続き

各被験者は、インフォームドコンセントの後、練習試行を行い、その後、測定装置を装着して実験室内で本番のトライアルを実施した。

本番では、自分のペースで休憩を挟みながら、30 分間の取引を 2 回、合計 1 時間の取引を行った。2 回の取引場面は、過去の別々の日から抽出した相場を用い、一度餅金などをすべてリセットしてからの再スタートとした。

装置として、カスタムメイドの測定装置によって皮膚電気活動と心拍数を計測し、同時に、Emotive社製脳波測定装置を用いて、脳は計測を行った。

#### 4. 研究成果

##### (1) 行動データ

取引回数と売買間隔の各指標から、非経験者は経験者よりも頻繁に取引を行う傾向が確認された。一方、最終損益にはグループ間で有意差がなく、一部の非経験参加者は、経験者の平均の5倍以上の最終利益を上げた。

個人差を見ると、経験者間にも大きな差があり、1名マイナスを出してしまった参加者がいた。ごく短時間の取引なので当然の結果であり、生理指標の解析の際には、この点も考慮した。一方で、非経験者グループの結果から、ある程度の確率でビギナーズラックが再現できたと考えられる。

##### (2) 生理指標

単純なグループ間の比較では、各指標に有意差は見られなかった。一方で、非経験者グループのほうが、皮膚電気活動と脳波（特に注意に関連する周波数成分）の分散が有意に大きく、2つのサブグループに分かれる傾向が見られた。

経験者でマイナスの最終損益になってしまったものと、そうでないものに分けて指標を比較したところ、皮膚電気活動、脳波ともに差は見られず、これらは、最終パフォーマンスよりも途中のプロセスを反映している可能性がある。ただし、サンプル数が極めて少ない状況での比較のため、統計学的に結論を出すには至らない。

##### (3) 考察

架空のFX取引を用いて、ある程度の確率でビギナーズラックが再現できることがわかった。脳生理指標の結果から、現象としてビギナーズラックという形で現れる場合でも、生理学的にはいくつかの異なるメカニズムに起因している可能性が示唆された。タイプ分けして詳細を分析することで、ビギナーズラックの心理・生理的メカニズムの更なる解明が期待される。

乳幼児や子どもの発達過程では、認知機能や運動能力の発達曲線がU字型になることが多い(e.g. Butterworth, 1989; Stavy et al, 1982)。本研究のアイデアは、このU字型の変化の原理を、発達過程のみならず一般に経験・スキルを身につける場合にも発展させて捉えるものといえるかもしれない。ただし、当然ながら、乳幼児・子どもの発達過程との比較は、本研究だけでは困難である。今後、分野を超えて他の研究と有機的に結びつくことによって、新たな仮説の提案につながる可能性を秘めている。

一方で、サンプル数が非常に少ないこと、実験デザインやパラメータの設定、解析等にまだ大きく工夫の余地が残されていることなど、克服すべき点も多く残っている。これらをクリアし、さらなる研究の進展が望まれる。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 6件)

Aldo Genovesio, Rossella Cirillo, Satoshi Tsujimoto, Sara Mohammad Abdellatif, and Steven P. Wise, Automatic comparison of stimulus durations in the primate prefrontal cortex: the neural basis of across-task interference, *Journal of Neurophysiology*, Vol. 114, No. 1, 48–56, 2015 [査読有り]  
DOI: 10.1152/jn.00057.2015

Encarni Marcos, Satoshi Tsujimoto, and Aldo Genovesio, Event- and time-dependent decline of outcome information in the primate prefrontal cortex, *Scientific Reports*, Vol. 6, 25622, 2016 [査読有り]  
DOI: 10.1038/srep25622

Aldo Genovesio, Lucia K. Seitz, Satoshi Tsujimoto, and Steven P. Wise, Context-dependent duration signals in the primate prefrontal cortex, *Cerebral Cortex*, Vol. 26, No. 8, 3345-3356, 2016 [査読有り]  
DOI: 10.1093/cercor/bhv156

Encarni Marcos, Satoshi Tsujimoto, and Aldo Genovesio, Independent coding of absolute duration and distance magnitudes in the prefrontal cortex, *Journal of Neurophysiology*, Vol. 117, No. 1, 195-203, 2017 [査読有り]  
DOI: 10.1152/jn.00245.2016

Satoshi Tsujimoto and Aldo Genovesio, Firing Variability of Frontal Pole Neurons during a Cued Strategy Task, *Journal of Cognitive Neuroscience*, Vol. 29, No. 1, 25-36, 2017 [査読有り]  
DOI: 10.1162/jocn\_a\_01036

Ryuta Iseki, Saori Kajima, Xiangyue Zhao, Xuefeng Liang, and Satoshi Tsujimoto, The role of

presenter actions in the evaluation of oral presentations: Evidence from fMRI and motion-vector analysis, Psychologia, 2017, In Press (受理済み) [査読有り]

〔学会発表〕(計 4 件)

辻本悟史 「神経科学のマーケティングへの応用」 第 38 回日本神経科学大会、神戸国際会議場(兵庫県神戸市)、2015 年 7 月 30 日

井関龍太、梶間早央里、辻本悟史 「fMRI によるプレゼンテーションの評価」 第 18 回日本ヒト脳機能マッピング学会、京都大学桂キャンパス(京都府京都市)、2016 年 3 月 7 日

辻本悟史 「ニューロマーケティングの背景と実践」 日本消費者行動研究学会、専修大学生田キャンパス(神奈川県川崎市)、2016 年 11 月 13 日

辻本悟史 「ニューロイメージングのマーケティングへの応用: 背景と実践」 第 19 回日本ヒト脳機能マッピング学会、京都大学吉田キャンパス(京都府京都市)、2017 年 3 月 9 日

〔図書〕(計 1 件)

辻本悟史, 大人の直観 vs 子どもの論理, 2015 年, 岩波書店

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

アウトリーチ活動(講演)

Satoshi Tsujimoto, “The Application of Neuroscience to Marketing”, Seminar on Informatics in Asia, Universiti Sains Malaysia (Penang, Malaysia), September 15, 2015

Satoshi Tsujimoto, “The Application of Neuroscience to Marketing”, Seminar on Informatics at Faculty of Information and Communication Technology, Universiti Teknikal Malaysia Melaka (Melaka, Malaysia), September 17, 2015

Satoshi Tsujimoto, “Understanding the

Science behind Consumer Behavior”, 2nd Janssen Asia Pacific Market Access Summit 2016, Parkroyal Hotel (Singapore), September 9, 2016

辻本悟史 「直感と無意識の脳科学～間違いだらけの私たち」 朝日カルチャーセンター公開講座、京都朝日会館(京都府京都市)、2017 年 1 月 17 日

辻本悟史 「直感と無意識の脳科学～間違いだらけの私たち」 大阪船舶倶楽部例会、大阪大学中之島センター(大阪府大阪市)、2017 年 3 月 6 日

アウトリーチ活動(取材協力)

雑誌寄稿

企画タイトル: 意思決定の科学 「決められない人」のための決断ノウハウ

雑誌名: ACHIEVEMENT Club News, vol. 139, pp. 10 – 11.

発行日: 2015 年 11 月

雑誌取材協力

雑誌名: 『美人百花』

発行: 角川春樹事務所

企画: 「脳に「涼しい」と感じさせるには」

発行日: 2016 年 6 月 11 日発売

NHK 番組監修

番組名: 地球ドラマチック

(NHK Eテレ)

タイトル: 10 代の秘密

(原題: Secret Life of Growing Up – Teenagers)

放送日: 2016 年 9 月 24 日放送

6. 研究組織

(1) 研究代表者

辻本 悟史 (TSUJIMOTO, Satoshi)

京都大学・大学院情報学研究科・准教授

研究者番号: 20539241

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

なし