

令和 5 年 6 月 20 日現在

機関番号：14201

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18H00873

研究課題名（和文）情動と資産価格の短期変動：セロトニントランスポーター遺伝子の分布特性に着目して

研究課題名（英文）Short Term Variability of Emotion and Asset Price: With Special Attention to the Distribution of SerotoninTransporter Gene

研究代表者

須齋 正幸（Susai, Masayuki）

滋賀大学・役員・理事

研究者番号：40206454

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究においては、遺伝子的にリスク態度に特徴を有する欧米人とアジア人を対象として、この要因がリスク態度に影響を与えるか、また与える場合に金融取引においてどのような特性を有するかを明らかにすることを目的としている。研究においては日本とイギリスの大学で同じ実験を行う手法を採用している。実験によりリスク態度、資産選択行動を調査し、遺伝子情報と実験の結果を組み合わせることで、当初に設定した研究課題を明らかにする計画であった。理論研究、実験のモデルまでは策定できたが、コロナ感染症の蔓延の影響で実験の実施までは至らなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

社会科学の分野と生命科学の分野の知見を組み合わせることで、新しい分析のフレームワークを提示することができた。リスク態度という個人の特性に生命科学の知見を組み合わせることで、経済学やファイナンス領域の重要な行動様式であるリスク態度の外生的決定要因を分析に追加することができた。この成果によって、日本やアジアの金融市場のボラティリティの特性を分析するための基礎的な知見を明らかにすることができた。

研究成果の概要（英文）：In this study, it is pointed out that certain genetics affect risk attitudes. The aim of this study is to clarify whether this factor affects risk attitudes among Westerners and Asians, and if so, what characteristics it has in financial transactions. In our research, we use the same method of conducting experiments at Japan and British universities. The plan was to investigate risk attitudes and asset selection behaviors through experiments, and to clarify the research topics initially set by combining genetic information and experimental results. Although we were able to formulate theoretical research and experimental models, we were unable to conduct experiments due to the spread of corona infections.

研究分野：国際金融論

キーワード：セロトニントランスポーター遺伝子 リスク態度 オンライン実験 国際比較研究

1. 研究開始当初の背景

本研究の背景は以下のとおりにまとめられる。集団行動バイアスを有するディーラーが生み出す取引価格流列に存在する変動特性を、実験並びに人工市場を用いて検証してきた。そこではその集団行動バイアスが均衡に至るプロセスや時間に影響する可能性が示唆された。この研究過程で、生物学的因子（テストステロン）がディーラーの投資行動に与える影響、生物学的因子とリスク評価におけるバイアスの関係をフォローしてきた。一方、情動の個人差に関する研究では、セロトニントランスポーター遺伝子・OXTR 遺伝子が情動、とりわけ不安・恐怖の個人差に影響を与えること、これら遺伝子分布の地域差が、地域の文化的風土形成に寄与している可能性がこれまでに指摘されている。これらの知見を統合し、『環境・生物学的因子とその相互作用が、意思決定行動を規定する』という本研究の中心仮説を着想するに至った。

2. 研究の目的

本研究においては、リスク評価に基づく意思決定バイアスの資産などの選択行動に与える影響を、遺伝子というバイタル情報、教育などの文化の違い、また国際比較によって国による違いなどがどのように影響を与えるか、国際比較実験により検証することを目的としていた。具体的には情動反応に関与する環境・生物学的因子が、意思決定（投資の意思決定）の個人差を生み出すメカニズムの全体像を明らかにする。上記の未解明点①を実証的に検証するため、国際共同研究により、環境・生物学的因子が意思決定に関与する情報処理プロセスに与える影響を、両因子間の相互作用を含めて包括的に解明する。さらに、未解明点②を明らかにするため、青年期に東洋から西洋、あるいは西洋から東洋に文化圏をまたいで移住・留学した人々（それぞれのビジネススクールに在籍する留学生）を対象としたデータ収集を実施する計画としていた。

3. 研究の方法

以下では具体的に研究内容について詳述する。行動経済学の分野では、ヒトは経済学的課題に関する意思決定（以下意思決定）において、しばしば、「非合理的な」意思決定バイアスを呈することが報告されている。例えば、最後通牒ゲームを用いて、金銭的報酬の分配に不公平性がある場合、利得的には損であるにも関わらず、あえて報酬の受け取りを拒否する行動がみられることが繰り返し報告されている。

経済行動において「非合理的」に意思決定を行う原因は、報酬獲得確率の主観的見積りなどの歪みなどの認知バイアスの影響とする研究が多かった。一方、合理性を前提とした意思決定・選択行動においても、「情動」が大きな役割を果たす可能性が指摘され始めた。Fenton⁰、Creedy *et al.*、Lerner *et al.* は一連の研究で、質問紙尺度を用いた情動評価に基づき、情動がリスク評価に与える影響、及び、情動制御と投資成果の関連性を分析している。

基本5情動（幸福、怒り、悲しみ、恐怖、嫌悪）を生み出す神経科学的メカニズムは、人類が進化的に獲得してきたとされている。進化心理学分野では、基本5情動は様々な民族・文化圏で普遍的に観察されることが報告されている。一方、情動を感じる強度・頻度や、各情動を感じる文脈には個人差がある。情動反応の個人差は因子① 環境的因子と因子② 生物学的因子から惹起されるものとされている。これまでの研究から、ヒト情動反応、とりわけ恐怖・不安感の個人差を規定する① 環境的因子・② 生物学的因子に関して、以下の知見が明らかにされている。

【因子①：情動反応の個人差を生み出す環境的因子】

個人主義的な西洋文化圏の人々に比べ、集団主義的傾向が強い東洋文化圏の人々は、他者とは異なる独自の意思決定を行うことに不安を感じやすい。また、地縁・血縁的結びつきが強く、ソーシャルサポートを得やすい社会ネットワークを構築している人々は、様々な状況下で不安を感じにくいことが報告されている。

【因子②：情動反応の個人差を生み出す生物学的因子】

ヒト脳活動に影響を与えるセロトニントランスポーター遺伝子・オキシトシン受容体遺伝子には個人差があり、セロトニントランスポーター遺伝子多型 5-HTTLPR（以下セロトニントランスポーター遺伝子と表記）の ss 型、及び、オキシトシン遺伝子多型（以下、OXTR 遺伝子と表記）の AA 型を保有する人は不安感が強いことが明らかにされている。

先行研究から (i) 情動反応が経済学的意思決定行動に影響を与える、(ii) 文化・社会環境と遺伝子多型により人々の情動反応（リスクに対する恐怖・不安感）の個人差が形成されることが明らかにされつつある。これらを踏まえると、意思決定（本研究では投資行動を対象とする）に関与する情報処理プロセス（リスク認知、リスク選好、集団同調性）の個人差が恐怖・不安感に関連する環境・生物学的因子により説明される可能性が考えられる。近年の研究では、この仮説を支持する知見が散発的に報告されている。しかし、現時点では以下の点が明らかにされていないため、情動反応を介して、環境・生物学的因子により意思決定行動の個人差が生み出されるメカニズムの全体像が明らかにされたとは言い難い。

以下に、いまだに解明されていない点をまとめる。第一に、セロトニン遺伝子多型 ss 型・OXTR 遺伝子多型 AA 型はともに、社会・文化的環境への適応性を高める可能性が指摘されている。OXTR 多型 GG 型のヒトは AA 型のヒトに比べ個人主義的傾向が強く、また社会環境の観点からは西洋文化圏では個人主義的傾向が、東洋文化圏では集団主義的傾向が高まることが示されている。かくて、情動反応や意思決定行動の個人差が環境的因子と生物学的因子の相互作用により惹起される可能性が予見されるが、現時点でこの点に関する実証的研究は存在しない。

第二に、ヒト神経系は高度な可塑性を備えているため、一定期間の異文化接触を通じて後天的に心理・行動傾向が変容することが知られている。かくて、意思決定における情報処理プロセスも、異文化接触経験を経て可塑的に変化する可能性が考えられるが、この点に関する実証的研究は存在しない。

本研究の中核的テーマは、意思決定という高次のヒト精神活動の個人差を生み出す環境・生物学的因子の解明である。人間行動に影響を与える環境的因子を論じるうえで、文化・社会的環境の影響を避けて通ることは出来ない。また、研究分担者・土居の成果を含む近年の研究から、生物学的因子の人間行動に対する影響も、文化・社会環境との相互作用を通じて発現することが明らかにされつつある。したがって、本研究の中核的仮説の実証的検証を行うには、西洋・東洋にまたがる複数の国々の文化・社会熟知した現地研究者、ならびに東洋・西洋文化圏の出身で、かつ他の文化圏に居住する被験者が参加する国際共同研究体制が必要不可欠である（必要性）。これまでの科学研究費補助金の助成により構築してきた国際共同研究ネットワークを活用し、将来は、意思決定行動のみならず、より多様な人間の意思決定行動に対する文化・社会環境の影響解明に取り組む。申請者らが見据えるこの将来的な研究プロジェクトは、異なる文化圏の人々の相互理解を促進する学術的知見の蓄積、我が国の一層のグローバル化推進につながるため、学術的・社会的に大きな意義があるものと考えていた。

4. 研究成果

本研究は、被験者(大学院生を予定)による国際比較実験により仮説を検証する計画であった。実験は、日本(長崎大学)、イギリス(ポーツマス大学)、そして中国(西南財経大学)の経済学部(ビジネススクール)において実施する予定であり、教員間のネットワーク、日本語および英語の実験、また当初は対面を計画していたが、コロナ感染症の蔓延により、オンラインでの実施を念頭に置いたオンライン実験システムを構築した。しかしながら、実験の実施に際しては、その有効性も考慮すると、被験者を一堂に会した形式で実施することが必要とされ、この間、海外で同じ条件で実験を実施する環境が整っていなかったために、国際比較実験の実施には至らなかった。

学生のリスク態度と就職の際の企業選択、という課題では、リスク態度が就職する場所(地元であるか大都市であるか)の選択には有意に影響する、という、本研究とは異なるフレームワークでの成果は得られたが、本研究の当初の目的は達成することができなかった。オンライン実験システムは完成しており、国際共同研究のネットワークも完成していることから、引き続き、このテーマに沿った研究を続けることとしている。

【期間中の主要業績】

Stenfors, A., M. Susai, High-Frequency Trading, Liquidity Withdrawal, and the Breakdown of Conventions in Foreign Exchange Markets, *Journal of Economic Issues*, Vol. 52, 2018 (j.intfin.2018.11.010)

Stenfors, A., M. Susai, Liquidity Withdrawal in the FX Spot Market: A Cross-Country Study Using High-Frequency Data, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 52, 2018 (j.intfin.2018.11.010)

Stenfors, A., M. Susai, Liquidity Withdrawal in the FX Spot Market: A Cross-Country Study Using High-Frequency Data, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 59, 2019 (j.intfin.2019.10.1016)

Stenfors, A., M. Susai, Spoofing and Pinging in Foreign Exchange Markets, *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, Vol. 52, 2020 (j.intfin.2020.101278)

Doi, H., Tsumura, N., Kanai, C., Masui, K., Mitsuhashi, R., and T. Aagasawa, Automatic Classification of Adult Males with and without Autism Spectrum disorder by noncontact Measurement of Autonomic Nervous System Activation, *Frontiers in Psychiatry*, Vol. 12, 2021, (10.3389/fpsy.2021.625978)

Bonassi, A, Ghilardi, T, Gabrieli, G, Truzzi, A, Doi, H, Borelli, J, Lepri, B, Shinohara, K, and G. Esposito, The Recognition of Cross-Cultural Emotional Faces Is Affected by Intensity and Ethnicity in a Japanese Sample, *Behavioral Science*, Vol. 11, 2021, (10.3390/bs11050059)

Doi, H., Yamaguchi, K., and S. Sugisaki, Timbral Perception is Influenced by Unconscious Presentation of Hands Playing Musical Instruments, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, Vol. 75, 2021, (10.1177/174702182111048032)

Nagasawa, T., Masui, T., Doi, H., Ogawa-Ochiai, K., and N. Tsumura, Continuous Estimation of Emotional Change using Multimodal Responses from remotely measured Biological Information, *Artificial Life and Robotics*, Vol. 27, 2022, (10.3169/mta.8.49)

Doi, H., Kanai, C., and H. Ohta, Transdiagnostic and Sex Differences in Cognitive Profiles of Autism Spectrum Disorder and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, *Autism Research*, Vol. 16, 2022, (10.1002/aur.2712)

Stenfors, A., Doraghi, M., Soviany, C., and M. Susai, Cross-Market Spoofing, *Journal*

【付属資料】 実験のためのプログラム (一部抜粋)

```
70     {
71         title: 'Thank You Page',
72         content: msg
73     });
74 });
75
76
77 // ユーザ管理ハッシュ
78 var userHash = [];
79 var userDecision = [];
80 var userDecision = [];
81 var userDecision = [];
82
83 // 接続確立時の処理
84 io.sockets.on('connection', function(socket) {
85
86     // Loginイベント
87     socket.on('Login_connected', function(name) {
88         var destination = '/WaitRoom';
89         io.sockets.emit('redirect', destination);
90     });
91
92     // WaitRoomイベント
93     socket.on('WaitRoom_connected', function(name) {
94         var msg = name + "が入室しました";
95         userHash[socket.id] = name;
96         io.sockets.emit("WaitRoom_Publish", {value: msg});
97
98         console.log(Object.keys(userHash).length)
99
100         if(Object.keys(userHash).length>=2){
101             var destination = "/DecisionRoom";
102             io.sockets.emit("redirect", destination);
103         }
104     });
105
106     // DecisionRoomイベント
107     socket.on('DecisionRoom_connected', function(name) {
108         var msg = name + "が入室しました";
109         userHash[socket.id] = name;
110         io.sockets.emit("DecisionRoom_Publish", {value: msg});
111     });
112
113     socket.on("DecisionRoom_Publish", function(data) {
114         io.sockets.emit("DecisionRoom_Publish", {value: data.value});
115     });
116 });
```

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件／うち国際共著 5件／うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Alexis Stenfors, Masayuki Susai	4. 巻 59
2. 論文標題 Liquidity Withdrawal in the FX Spot Market: A Cross-Country Study Using High-Frequency Data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of International Financial Markets, Institutions and Money	6. 最初と最後の頁 36-57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.intfin.2018.11.010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Kensuke Fukumoto, Junki Yoshii, Yuto Hirasawa, Takashi Yamazoe, Shoji Yamamoto, Norimichi Tsumura	4. 巻 64
2. 論文標題 Unglossy to glossy image conversion using deep photo style transfer	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Imaging Science and Technology	6. 最初と最後の頁 10506_1-10506_9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2352/J.ImagingSci.Technol.2020.64.1.010506	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Shoji Yamamoto, Yuto Hirasawa, Ryota Domon, Hiroshi Kintou, Norimichi Tsumura,	4. 巻 27
2. 論文標題 Improved Viewpoint Entropy to Evaluate Material Appearance under Various Lighting Positions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Optical Review	6. 最初と最後の頁 45-56
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Hirokazu Doi, Chieko Kanai, Norimichi Tsumura, Kazuyuki Shinohara, Nobumasa Kato	4. 巻 99
2. 論文標題 Lack of Implicit Visual Perspective Taking in Adult Males with Autism Spectrum Disorders	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Research in Developmental Disabilities	6. 最初と最後の頁 103593-103603
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ridd.2020.103593	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 M. Uchida, R. Akaho, K. Ogawa-Ochiai, N. Tsumura	4. 巻 24
2. 論文標題 Image-Based Measurement of Skin Texture Changed by Piloerection for Emotion Estimation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Artificial Life and Robotics	6. 最初と最後の頁 12-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10015-018-0435-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Senese VP, Azhari A, Shinohara K, Doi H, Venuti P, Bornstein MH, Esposito G.	4. 巻 108
2. 論文標題 Implicit associations to infant cry: Genetics and early care experiences influence caregiving propensities	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hormones and Behavior	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Stenfors, A., M.Susai	4. 巻 52
2. 論文標題 High-Frequency Trading, Liquidity Withdrawal, and the Breakdown of Conventions in Foreign Exchange Markets	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Economic Issues	6. 最初と最後の頁 387-395
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00213624.2018.1469883	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Stenfors, A., M.Susai	4. 巻 59
2. 論文標題 Liquidity Withdrawal in the FX Spot Market: A Cross-Country Study Using High-Frequency Data	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of International Financial Markets, Institutions & Money	6. 最初と最後の頁 36-57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.intfin.2018.11.010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sulpizio S, Doi H, Bornstein MH, Cui J, Esposito G, Shinohara K.	4. 巻 52
2. 論文標題 fNIRS reveals enhanced brain activation to female (versus male) infant directed speech (relative to adult directed speech) in Young Human Infants	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Infant Behavior and Development	6. 最初と最後の頁 89-96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 I. Nomura, Y. Tatsuzawa, N. Ojima, T. Imai, P. F, K. Ogawa-Ochiai, N. Tsumura	4. 巻 63
2. 論文標題 Canonical Correlation Analysis for long-term changes of facial images based on the frequency of UV care, physical and psychological features	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Imaging Science and Technology	6. 最初と最後の頁 105071-105078
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2352/J.ImagingSci.Technol.2019.63.1.010507	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 R. Mitsuhashi, G. Okada, K. Kurita, K. Kagawa, S. Kawahito, C. Koopipat, N. Tsumura	4. 巻 23
2. 論文標題 Noncontact pulse wave detection by two-band infrared video-based measurement on face without visible lighting	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Artificial Life and Robotics	6. 最初と最後の頁 345-352
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10015-018-0430-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件 (うち招待講演 1件/うち国際学会 6件)

1. 発表者名 Kawasaki, Y. and Morimoto, T.
2. 発表標題 Forecasting Financial Market Volatility Using a Dynamic Topic Model
3. 学会等名 ISI-ISM-ISSAS Joint Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 土居裕和
2. 発表標題 ヒト社会的情報認知メカニズムとその個人差の生物学的基盤
3. 学会等名 日本心理学会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Doi H, Tsumura N, Shinohara K.
2. 発表標題 Temporal Course of Neural Processing during Skin Color Perception: An Event-related Potential Study
3. 学会等名 ACM International Conference on Multimedia Retrieval - ICMR 2018 INTERNATIONAL JOINT WORKSHOP ON MULTIMEDIA ARTWORKS ANALYSIS AND ATTRACTIVENESS COMPUTING IN MULTIMEDIA (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Stenfors, A., M.Susai
2. 発表標題 The Impact of Large FX Orders on High-frequency Trading Behavior
3. 学会等名 International Conference on Economic Theory and Policy (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Stenfors, A., M.Susai
2. 発表標題 The Impact of Strategic Limit Order Submissions on Foreign Exchange Market
3. 学会等名 The Asian Pacific Association of Derivatives (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Stenfors, A., M.Susai
2. 発表標題 Spoofing and Pinging in Foreign Exchange Market
3. 学会等名 The 2018 Cross Country Perspective in Finance Symposium (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kaibuchi, H. and Kawasaki, Y.
2. 発表標題 Comparison of EVT methods for GARCH-EVT approach applied to financial time series
3. 学会等名 11th International Conference of the ERCIM WG on Computational and Methodological Statistics (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 樋口知之, 田中勝人, 川崎能典, 岩崎 学, 岸野洋久, 国友直人, 栗原考次, 酒折文武, 瀬尾 隆, 竹村彰通, 西井龍映, 廣瀬英雄, 水田正弘, 足立浩平, 松田安昌, 今泉 忠, 田村義保, 南 美穂子, 柿沢佳秀, 土屋隆裕 他	4. 発行年 2018年
2. 出版社 丸善出版	5. 総ページ数 2130
3. 書名 統計科学百科事典	

1. 著者名 Jozef Oleski, Jeffrey Sachs, Masayuki Susai, annis sekouras, Arjan Gjona	4. 発行年 2023年
2. 出版社 IGI Global	5. 総ページ数 400
3. 書名 Handbook of Research on Socio-Economic Sustainability in the Post-Pandemic Era	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	津村 徳道 (TSUMURA NORIMICHI) (00272344)	千葉大学・大学院工学研究院・准教授 (12501)	
研究分担者	土居 裕和 (DOI HIROKAZU) (40437827)	国土館大学・理工学部・准教授 (32616)	
研究分担者	川崎 能典 (KAWASAKI YOSHINORI) (70249910)	統計数理研究所・モデリング研究系・教授 (62603)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
英国	University of Portsmouth			