

# 縁起担ぎの心理 —探索と搾取のトレードオフに基づく縁起担ぎのモデル化と心理実験による検証—

Modelling Superstitious Behavior in Terms of Trade-off between Exploitation and Exploration

寺田 和憲 \*1    川合 直裕 \*1    山田 誠二 \*2    伊藤 昭 \*1  
Kazunori Terada    Naohiro Kawai    Seiji Yamada    Akira Ito

\*1岐阜大学    \*2国立情報学研究所／総合研究大学院大学／東京工業大学  
Gifu University    National Institute of Informatics, SOKENDAI, Tokyo Institute of Technology

In the present study, we modeled superstitious behavior in terms of a trade-off between exploitation and exploration in humans and confirmed that humans tend to select the same action (exploitation) unconsciously when performance of previous task had been high even though the action does not apparently connect to the results of the target task while they tend to select different action (exploitation) when performance of previous task had been low.

## 1. はじめに

縁起担ぎとは、本来の物事の因果と関係がないにもかかわらず、特定の行為を行うことで良い結果を期待することである。スポーツ選手の多くが試合の際に右足から靴を履く、試合場へ入場する際に右足から踏み入れる、赤いシャツを着る、前日の試合に負けた場合には前日と異なる経路を通して会場入りするといった縁起担ぎをすることが知られている。スポーツ選手にかぎらず、縁起担ぎは日常的に多くの人によって行われている。多くの人は効果に懐疑を持ちながら迷信行動を行っていると思われるが、Damisch らは特別なボールだと言われたり、幸運を祈っているとされたり、お守りを持っていたりすると、実際にタスクのパフォーマンスが向上することを示した [Damisch 10]。

人による縁起担ぎは世界を既知のものとし、少しでも未来を確実なものにしたいという願望によるものだと考えられるが、その起源について心理学においては、オペラント条件づけの濫用であると考えられている。つまり、縁起担ぎは報酬が与えられたときに直前に自分が行った行動を強化するというオペラント条件づけのメカニズムが本来の因果が存在しなくても発現したものと解釈できる。Skinner はハトを用いた実験によってそのような迷信行動が生成されることを示した。Skinner はハトを箱に入れて 15 秒ごとに餌を与えた。するとハトは餌が出てくる直前に行った行動を何度も繰り返すようになる [Skinner 48]。Ono らは大学生を対象に同様の実験を行い、縁起担ぎ行動が生成されることを示した [Ono 87]。この実験では、参加者は特に何もしなくてもよいがポイントを多く稼ぐことを求められた。環境にはレバーが 3 つ設置してあり、レバーの操作と全く無関係にポイントが加算された。実験の結果、レバー操作をパターン化する参加者が見られた。Sheehan らは未就学児に対して同様の実験を行った [Sheehan 12]。この実験では参加者は画面をタップしてスマイリーの画像を出すことを求められた。スキナーの実験と同様に、実際にはスマイリーは一定時間ごとに出現しているだけであった。スマイリー画像が出ていないときにはランダムに蝶の画像が出現した。蝶をタップすることとスマイリーの出現に直接の因果はないが、

参加者は蝶をタップするようになった。

オペラント条件づけは、知識を持たない行動主体が報酬だけに基づいて報酬に結びつく行動を知識（インプリシットなものも含む）として獲得するために有用な方法である。しかしながら、Ono らと Sheehan らの実験では、レバーや蝶の画像など、結果に結びつきそうな顕著な記号の特徴を有するオブジェクトが環境を構成していた。そのために、それらの記号に対する操作パターンを発見することが目的として暗黙的に参加者に理解されていたものと考えられる。従って、実験参加者らのとった迷信的行動はルール発見課題における確証バイアス [Klayman 87] による説明が可能であり、条件付けという生物普遍の行動原理に基づく行動であることを直接検証していないものと考えられる。

また、自分にとって都合のよい正事例に固執するという確証バイアスは最適行動探索における greedy 戦略として解釈できる [Sutton 98]。greedy 戦略では常に期待報酬最大の行動選択 (exploitation) しか行わず、探索 (exploration) を行わない。greedy 戦略の問題点は価値が低くても一旦報酬が得られたらその行為に固執し、局所解に陥ってしまうことである。どの行為が結果に直結しているかの検証には時間を要するため、一旦報酬が得られたらとりあえず何も考えず同一の行動を選択すること (greedy 戦略) は短期的には良い戦略である。しかし、長期的に見ると、局所解に陥ってしまうこの戦略は合理的だと言いがたい。

探索と搾取のトレードオフを考慮した行動選択戦略にはソフトマックス行動選択規則 [Sutton 98] がある。この戦略では期待報酬を考慮して行動選択割合を決定する。すなわち、最良の行動は最も選択確率を高くし、そうでない行動は期待報酬に応じて順に選択確率を下げて付与する。良い結果を期待するためにはそれに繋がる行動を選択する必要がある。しかし結果に結びつかない無駄な行動はエネルギー損失に繋がるため省かなければならない。そのためには行動結果から得られる報酬にもとづき、常に探索すべきか搾取すべきかを決定しなければならない。我々は、縁起担ぎ行動の出現においてもソフトマックス行動選択規則が適用されているものと考えている。そこで、本研究では縁起担ぎ行動の出現に行動の実行結果の評価が考慮されるかどうかを心理実験によって調べることを目的とする。

実験で検証する仮説は「以前に行われたタスクの成功率が

連絡先: 寺田和憲, 岐阜大学工学部電気電子・情報工学科, 〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1, terada@info.gifu-u.ac.jp

高い場合には、たとえそれが明らかにタスクの成否に関係なくとも無意識に同一の行動を選択し、以前に行われたタスクの成功率が低い場合には、異なる行動を選択する傾向がある」である。タスクがルール発見課題とならないように、明らかにタスクの成否に関係ない行動（パターゴルフタスクにおけるスリッパのマークの選択）を計測指標とした。また、スリッパのマークは一般的にパターの成功率に影響を与えないため、この選択が行われた場合それは無意識に行われたと考えられる。さらに我々は、タスクの成功率（パットの打入回数）が制御されていることを参加者に気づかれないような実験環境を構築した。

## 2. 実験

### 2.1 参加者と実験計画

実験参加者は20歳から25歳までの男性65人、女性3人であった ( $M_{age} = 22.3$ ,  $SD_{age} = 1.1$ )。実験計画は1要因(タスク成功率: 高成績, 低成績)参加者間要因配置であった。実験参加者68人のうち44人が高成績水準, 24人が低成績水準に参加した。

### 2.2 装置

6mのゴルフパットを行うための環境として、高さ11cm幅92cm長さ660cmの木製の台を作成しその上にパット用のカーペットを敷いた。

高成績水準では参加者に高いパット成功率を経験させなければならぬので装置に工作を行った。カーペットの下の床に、パットの打球位置からカップの間に幅50mm深さ4mmの溝を作成した。この工作によってボールが溝に沿って転がるようになるためパット成功率が高くなる。この溝はカーペットの下にあるためによく見えない限り発見できない。また照明を暗くすることでさらに溝に気づきにくくした。

### 2.3 手順

実験参加者には実験の目的をパッティングをする際の骨格の動きを分析することであると説明した。その説明に信憑性を持たせるためにkinectで撮影したパッティング時の骨格の動きの動画を見せた。また、参加者がパットを行う位置の前にkinectを設置した。

実験参加者はパッティングを2セッション(第1セッションは5回, 第2セッションは10回)行った。第1セッションの10回のうちカップに入った回数が一番多い実験参加者に、特別に報酬を渡すと説明した。

各セッションの前に実験参加者は2足のスリッパのうち1足を選択し、そのスリッパを履いてパッティングを行った。スリッパを履く理由として、パッティング用のカーペットが汚れないようにするためであると説明した。本実験では第2セッションで第1セッションと同じスリッパを選択するか否かが重要な行動指標となるため、「右利きなので右側のスリッパを選択しやすい」とか、「第1セッションで右側のスリッパを履いたので次も右側を選択する」といったスリッパの配置に依存した選択を排除するためにスリッパの配置は次のようにした。第1セッションでは机の上第2セッションでは床の上に置いた。また、セッション間で同マークが同側の場合と同マークが反対側の場合が全被験者で均等になるようにした。

実験参加者は1セッション目終了後、アンケート1に答えるためにスリッパを脱いで別の場所に移動することを求められた。

アンケート1に答えた後、2セッション目のパッティングを行うため、1セッション目と同様にスリッパの選択を行った。



(a) チェリーマーク

(b) リンゴマーク

図 1: 実験に用いた 2 種類のスリッパ

選択し終えたらアンケート2に答えてもらい、その後、2セッション目のパッティングを行った。2セッション目のパッティングを終えると、実験終了となる。

実験終了後、実験参加者にスリッパ選択を行動指標とした縁起担ぎの心理実験であったことを説明した。

### 2.4 測定方法

縁起担ぎが行われたかどうかについては行動指標によって計測した。また、その縁起担ぎが無意識であったかどうかについてアンケートによって計測した。

行動指標では、第1セッションと第2セッションで同じスリッパを選択するかどうかを測定した。実験参加者は各セッションの前に、我々が用意した2つのスリッパ(図1)のうち1つを選択し、そのスリッパを履いてパッティングを行った。第1セッション、第2セッションともに同じスリッパを選択した場合に、縁起担ぎを行ったと定義した。以降では、実験参加者が1セッション目と2セッション目に同じスリッパを選択した確率を縁起担ぎ確率と呼ぶ。縁起担ぎ確率は各水準において縁起担ぎした人数を各水準の全体の人数で割ることで求めた。

第1セッション直後に実施したアンケート1ではパターの成功回数に対する満足度と4つのダミー項目(パターの経験等)に対して7段階のリッカートスケールで回答するように求めた。

2回目のスリッパ選択後に実施したアンケート2では、スリッパの選択に縁起担ぎをする意識があったかどうかについて7段階のリッカートスケールで回答を求めた。また、高成績水準では環境に工作を行っていたために、それを看破されたかどうかを問う質問も行った。

## 3. 実験結果

### 3.1 操作チェック

高成績水準と低成績水準の間で第1セッションにおけるパット成功回数に差があるかどうかを確認した。成功回数の平均値は高成績水準、低成績水準それぞれ3.67回, 0.42回であった。一元配置分散分析の結果、第1セッションにカップに入った回数は水準間で有意な差があることが確認された ( $F(1, 66) = 108.14, p < .01$ )。このことによって、パット環境に対する工作によってタスク成功を制御できたと言える。

高成績水準と低成績水準の間で第1セッションにおけるパット成功率を実験参加者が主観的に認識していたかどうかを確認した。第1セッション直後のアンケートにおける質問「第1セッションでパットが入った回数に満足しているか」に対する評定値は高成績水準、低成績水準それぞれ4.90, 2.75であった。一元配置分散分析の結果、水準間で有意な差があることが

確認された ( $F(1,66) = 29.47, p < .01$ ). このことによって、高成績水準では低成績水準よりもタスク成功率が高いとの認識があったと言える。

高成績水準ではパット成功率を操作するためにパッティング環境に工作を行った。高いパット成功率が人為的なものであると認識されると縁起担ぎをする動機が消失するため、参加者がこの工作を看破していたかどうかを確認した。アンケート 2 における質問「この実験に違和感がありましたか」についての回答として「ある」と回答した参加者は 44 人中 17 人であった。しかし、その理由についての自由記述は「スリッパが二つあったこと」「スリッパを履いてパッティングすること」などであり、カーペットの下に作成された溝に気づいた参加者はいなかった。このことによって、工作は看破されなかったと言える。

### 3.2 縁起担ぎをしたかどうか

実際に縁起担ぎをしたかどうかについて確認した。縁起担ぎ率は高成績水準で 84.1%、低成績水準で 62.5% であった。カイニ乗検定の結果、縁起担ぎ確率は水準間で統計的に有意な差があることが確認された ( $\chi^2 = 4.02, p < .05$ )。

縁起担ぎが意識的に行われたかどうかを確認した。アンケート 2 における質問「スリッパ選択時に縁起担ぎをする意識があったか」に対する評定値は高成績水準、低成績水準それぞれ 2.41, 2.50 であった。7 段階のリッカート尺度による回答なので、ともに平均値が 4 (どちらでもない) 以下であるため、いずれも縁起担ぎの意識がなかったと言える。また、一元配置分散分析の結果、水準間に有意な差は確認できなかった ( $F(1,66) = .04, p = 0.84$ )。このことによって、縁起担ぎ行動は無意識に行われたと言える。

## 4. 議論

本研究では探索と搾取のトレードオフの観点から人の縁起担ぎ行動をモデル化した。心理学においてこれまで縁起担ぎは greedy 戦略すなわち良い結果に結びついた行動を単純に強化することとして説明されてきた。しかし greedy 戦略は一旦報酬が得られたら価値が低くてもその行動に固執してしまうため、局所解に陥ってしまうという問題点がある。人が局所解に陥らずに最適行動に漸近できるのは探索と搾取の割合を制御しているからである。我々はそのような行動選択規則が縁起担ぎ行動の発現においても存在しているものと考えた。すなわち、以前に行われたタスクの成功率が高い場合には、たとえそれが明らかにタスクの成否に関係なくても無意識に同一の行動を選択し、以前に行われたタスクの成功率が低い場合には、異なる行動を選択する傾向があるという仮説を立てた。

我々は仮説を検証するにあたって、強化される行動が明らかにタスクの成否に関係ないものであることと、その強化が無意識に行われることを検証することを目的に実験を計画した。前者については、スリッパのマークの選択というパターンの成功に直接関係ない行動を従属変数として用いることで達成した。Ono らの研究と Sheehan らの研究ではレバーや蝶の画像など、結果に結びつきそうな顕著な記号的特徴を有するオブジェクトが環境を構成しており、それらの操作が報酬に結びついていることが暗黙的に示されていた。我々の実験においては実験参加者はスリッパの選択がパターンの成功に結びつくことと理解していなかったことが確認されており、タスクの成否との関連を認識させない実験設定であったと言える。後者については、「スリッパ選択時に縁起担ぎをする意識があったか」に対する評定値が両水準ともに低く、水準間で差が確認されなかったため、スリッ

パの選択は無意識に行われたと言える。また、Ono らの研究と Sheehan らの研究ではタスクが暗黙的にルール発見課題になっていた。本研究では、2 セッション目の成功率が一番高い参加者にボーナス報酬を渡すという教示を行ったため、ボールの打球方法を探索することはあっても、スリッパのマークの選択によって成功率が決定していることは明らかにありえないことであり、明示もされていないため、参加者はスリッパ選択時にルール発見課題だと考えていなかったものと考えられる。

以上のことから、本研究では以前に行われたタスクの成功率が高い場合には、たとえそれが明らかにタスクの成否に関係なくても無意識に同一の行動を選択し、以前に行われたタスクの成功率が低い場合には、異なる行動を選択する傾向があるという仮説は支持されるものとする。

本研究で示したのは縁起担ぎ行動の発現であって、縁起担ぎ信念の発現ではない。日常行われているほとんどの縁起担ぎ行動は縁起担ぎ信念にもとづいて意識的に行われている。本研究では無意識な縁起担ぎ行動がどのような過程を経て縁起担ぎ信念に繋がるのかという疑問に対して答えていない。これについては今後の課題としたい。

## 参考文献

- [Damisch 10] Damisch, L., Stoberock, B., and Mussweiler, T.: Keep Your Fingers Crossed!: How Superstition Improves Performance, *Psychological Science*, Vol. 21, No. 7, pp. 1014–1020 (2010)
- [Klayman 87] Klayman, J. and Ha, won Y.: Confirmation, disconfirmation, and information in hypothesis testing, *Psychological Review*, Vol. 94, No. 2, pp. 211–228 (1987)
- [Ono 87] Ono, K.: Superstitious behavior in humans, *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, Vol. 47, pp. 261–271 (1987)
- [Sheehan 12] Sheehan, K. J., Reet, J. V., and Bloom, C. M.: Measuring preschoolers' superstitious tendencies, *Behavioural Processes*, Vol. 91, No. 2, pp. 172 – 176 (2012)
- [Skinner 48] Skinner, B. F.: 'Superstition' in the Pigeon, *Journal of Experimental Psychology*, Vol. 38, pp. 168–172 (1948)
- [Sutton 98] Sutton, R. S. and Barto, A. G.: *Reinforcement Learning: An Introduction*, MIT Press (1998)