

# モンティ・ホール問題における信頼の影響

## Effect of Trust on the Monty Hall Problem

清水 千加<sup>†</sup>, 服部 雅史<sup>‡</sup>  
Chika Shimizu, Masasi Hattori

<sup>†</sup>立命館大学大学院人間科学研究科      <sup>‡</sup>立命館大学総合心理学部

<sup>†</sup>Graduate School of Human Sciences, Ritsumeikan University

<sup>‡</sup>College of Comprehensive Psychology, Ritsumeikan University

<sup>†</sup>cp0013kh@ed.ritsumei.ac.jp

### 概要

モンティ・ホール問題は確率推論課題であるが、問題文中に登場する人物と回答者との間に社会的相互作用が想定されている。本研究は、司会者に対する信頼が、この問題の正解率を左右することを実験により明らかにした。司会者に対して不信感を抱くと、司会者の裏切りに対する防衛のため、ドアを変えないという現状維持行動をとる傾向があることが示唆された。

**キーワード**：確率推論, 一般的信頼, 社会的交換, ベイズ推論

### 1. はじめに

モンティ・ホール問題は、反直感的な確率推論課題である。確率論的には「ドアを変える」方が当たる確率が高くなるが、多くの人は「ドアを変えない」選択をすることが、これまでの研究から明らかになっている（たとえば、Granberg, 1998）。しかし、この問題の難しさは、単に確率論的なベイズ推論の困難さだけに起因するわけではない。これまでの研究では、現状維持バイアス（生駒, 2013）、後悔（道家・村田, 2007）、保有効果（柴崎, 2019）などとの関係性が指摘されてきた。さらに重要なのは、この問題には、「司会者」という他者が登場し、回答者である自分との間に社会的交換が発生する点である。一般に、社会的交換において、自他間には「相手に対する信頼」が存在する（山岸, 1998）。モンティ・ホール問題においては、司会者とのやりとりが、ある種の「かけひき」を連想させ、そのことが、この問題における推論および回答に影響している可能性がある。

問題解決のパフォーマンスが信頼度の影響を受けることは、これまでに多くの研究で明らかにされてきた。時田（2006）は、モンティ・ホール問題において、相手の意図を読み取ろうとする行為が問題の回答に影響を及ぼすことを示した。また、山岸・小杉（1999）は、相

手のわからない囚人のジレンマにおいて、他者の行動予想の正確さが予想者の一般的信頼の高さと関連していることを示した。さらに、阿部・中川（2007）は、洞察問題において、登場人物が裏切り者である場合、そうでない場合と比較して正答率が下がることを示した。このように、他者に対する信頼（不信）は、私たちの推論や思考に大きな影響を及ぼしていると言える。

モンティ・ホール問題において「ドアを変えたら損をするかもしれない」という考えは、純粋な確率的推論とは別に、司会者に対する不信感によって強められる可能性がある。ドアを変えてもよいという司会者の発言に、それが自分を不利にする意図に基づくとする解釈の余地があるなら、そのことがドアを変えるという行為を抑制する動機になりうる。つまり、相手に不信感をいだくことが、この問題における保守的な行動を促す要因になっているのかもしれない。そこで、この点を明らかにするために、信頼度を操作することによって、モンティ・ホール問題のパフォーマンスに違いが見られるかどうかを実験によって検討した。また、司会者に対する信頼度が問題解決における推論を変容させるとすれば、信頼度の違いによって選択（＝ドアを変えない（変える）こと）の理由も異なると予想される。そこで、この点についても確認した。

### 2. 方法

#### 2.1 実験参加者

日本語を使用する男女 232 名が実験に参加した。信頼高操作群には 74 名（男性 32 名、女性 42 名、平均年齢が 22.1 歳）、信頼低操作群には 75 名（男性 33 名、女性 41 名、不明 1 名、平均年齢 21.1 歳、ただし 1 名は未回答）、統制群には 83 名（男性 36 名、女性 44 名、不

明3名、平均年齢20.8歳)がそれぞれ無作為に割り当てられた。

## 2.2 課題

課題は、Google Formsを用いて作成・実施された。課題は3パターンを用意し、それぞれ信頼高操作課題(以下、高操作課題)、信頼低操作課題(以下、低操作課題)、統制課題とした。高操作課題と低操作課題には、司会者の印象を操作する文章を挿入し、統制課題(付録参照)には文章を加えなかった。

高操作課題は、統制課題の該当箇所に次の文章を挿入した。

さて、あなたにとっては大金を手に入れる千載一遇のチャンスではありますが、司会者とはいうと非常に頼もしく周りの人間に誠実な人柄です。仕事で周りから一目置かれており、プライベートでも嘘をつかず真面目であるともっぱら評判が高い人間です。

低操作課題は、統制課題の該当箇所に次の文章を挿入した。

さて、あなたにとっては大金を手に入れる千載一遇のチャンスではありますが、司会者とはいうと普段からだらしない人間でこの日も会場に大幅に遅刻してきました。他のスタッフの話ではプライベートでは嘘ばかりつき多数の友人にも借金をしているそうです。

この挿入文は、司会者が信頼できるかどうかを判断する材料となることを意図して作成された。信頼とは、「社会的不確実性が存在しうるにもかかわらず、相手の(自分に対する感情を含めた意味での)人間性のゆえに、相手が自分に対してそんなひどいことはしないだろうと考えること」(山岸, 1998)とした。

課題には、「ドアを変えるか変えないか」についての選択の次に、その理由に関する選択肢を用意した(以下、「選択理由」質問項目とする)。選択肢は、次の5つであった。①確率で判断すると当たる確率はあなたも司会者も2分の1になるから(以下、「2分の1」選択肢とする)、②確率を計算すると当たる確率はあなたが3分の2・司会者は3分の1になるから(以下、「3分の2」選択肢とする)、③司会者はあなたが外れた時に賞金が貰えるかもしれないので、初めの選択で当たりを選

んだ時だけ「変えますか?」と聞いてくる可能性がある。あなたが初めに選択したドアが当たりの場合、ドアを変えたあなたは外れ、あなたが最初に選択したドアを司会者の方が当ててしまう可能性が高いから(以下、「不信感」選択肢とする)、④最初に決めたものが当たることが多いから(以下、「最初」選択肢とする)、⑤その他(ご自身の解答が上記4つには当てはまらないと思われる場合)。

その後、参加者には、問題文中の出題者(司会者)をどのくらい信頼しているかを尋ねる質問(以下、「不信」質問項目とする)「あなたはこの司会者があなたに不利になるようなことをすると思いませんか。」という質問に「全くそう思わなかった・あまりそう思わなかった・少しそう思った・とてもそう思った」の4件法で回答させた。

## 2.3 手続き

参加者は、高操作群、低操作群、統制群のいずれかに無作為に割り当てられた。参加者は各群の課題を読んだ後、ドアを変えるか変えないかを選択した。選択後、その選択をした理由に最も近い選択肢を上記の5つの中から選択し、司会者に対する信頼度を回答した。

## 3. 結果

ドアを変えない選択をとった参加者の割合は、高操作群、低操作群、統制群において、それぞれ74%、74%、72%であり、選択率に有意な差は見られなかった、 $\chi^2(2, N=232)=0.13, p=0.93$ 。

そこで、不信質問項目への回答を、0=全くそう思わなかった、1=あまりそう思わなかった、2=少しそう思った、3=とてもそう思った、と点数化し、値の平均値を群ごとに示した。自分を不利にする意図を司会者に対して感じた程度は、高操作群、低操作群、統制群の順に、それぞれ0.68、0.97、0.87となり、群間に有意差はみられなかった、 $F(2, 229)=1.76, p=0.11$ 。この結果は、信頼性の実験操作が十分にうまくいっていなかったことを示していると言える。

そこで、こんどは3群をプールして、不信質問項目への回答によって、参加者を2群に分け直した。「全くそう思わなかった」または「あまりそう思わなかった」と回答した者を信頼高群(61名)、「少しそう思った」または「とてもそう思った」と回答した者を信頼低群(171名)とした。

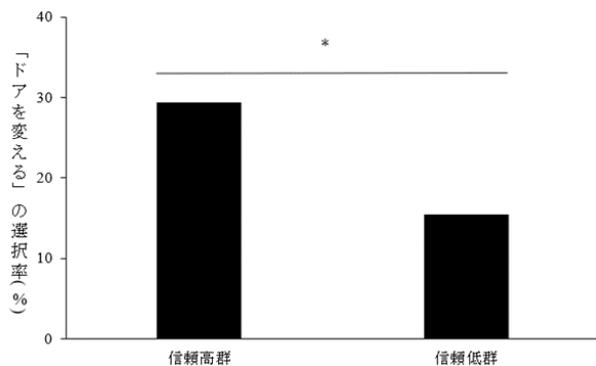


Figure 1 「ドアを変える」選択肢の選択率  
(\* $p < .05$ ).

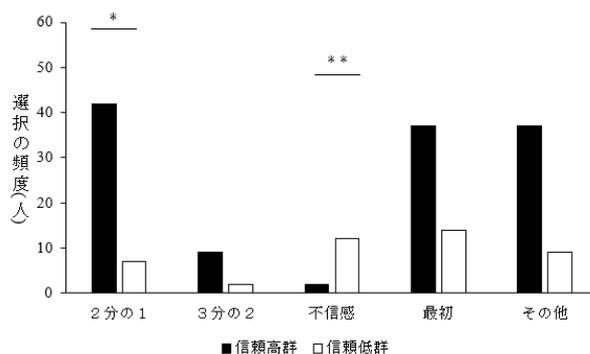


Figure 3 「ドアを変えない」理由  
( $N = 171$ , \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ ).

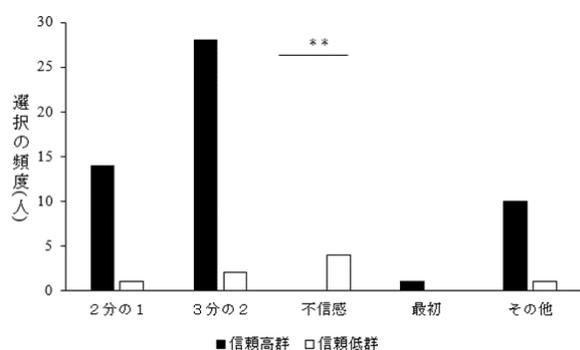


Figure 2 「ドアを変える」理由  
( $N = 61$ , \*\* $p < .01$ ).

ドアを変える選択をとった参加者の割合は、Figure 1 に示す通り、信頼高群、信頼低群においてそれぞれ全体の29.4%、15.4%となり、有意な差が見られた、 $\chi^2(1, N = 232) = 4.12, p = .04$ .

選択の理由については、ドアを変える理由と変えない理由を合わせて分析することはできないので、選択結果別に群間の違いを分析した。Figure 2 は、「ドアを変える」選択をした理由の信頼度別の選択率を表している。選択の理由の分布について、群間の偏りは有意であった、 $\chi^2(4, N = 61) = 28.45, p < .01$ 。残差分析の結果、「ドアを変える」を選択した参加者の中で、信頼低群は「不信感」選択肢を有意に多く選んでおり  $d = -5.33, p < .01$ 、信頼高群でこの選択肢を選んだものは一人もいなかった。なお、「3分の2」というベイズ解の選択率に有意差は見られなかった、 $\chi^2(4, N = 30) = 28.45, p = 0.14$ 。

Figure 3 は、「ドアを変えない」選択をした人々について、選択理由の信頼度別の選択率を表している。群間に選択率に有意な差が見られたため、 $\chi^2(4, N = 171) = 31.04, p < .01$ 、残差分析をしたところ、「不信感」( $d =$

$-5.36, p < .01$ )、「2分の1」( $d = 2.17, p = .03$ )において有意な差が見られた。信頼低群は、相手に対する不信感からくる回答が多く、高信頼群は直感的な誤りが多いことが示された。

#### 4. 考察

信頼高群では「ドアを変える」を選択した参加者が多く、信頼低群では「ドアを変えない」を選択した参加者が多かった。この結果は、この課題において、確率的推論の推論結果よりも、司会者に対する信頼度の違いの方がドアの選択行動(問題の正解率)に大きく影響することを示唆する。

モンティ・ホール問題において、他者の存在という社会的要因が影響することは、これまでの研究でも示唆されてきた (Bruce & Wieth, 2004; Granberg, 1996; Granberg & Dorr, 1998)。本研究は、司会者に対する信頼度の低さが、ドアを変えさせようという裏切りの意図を持って司会者が行動しているという推論を喚起し、そのことが、参加者に現状維持の選択肢を取らせている可能性があることを示している。司会者に対して不信感を抱く参加者は、司会者の裏切りに対する防衛のため、現状維持の選択肢を取り、ドアを変えないと考えられる。つまり、私たちがモンティ・ホール問題を直感的に「難しい」と考えてしまい、なかなかベイズ解に辿り着けない一要因には相手に対する不信感が考えられる。

信頼高群の参加者は、全体としてドアを変える傾向があった。司会者に対する信頼度が高い場合、司会者の裏切りに対する防衛の必要性を感じないため、純粋に確率的な思考を妨げる要因が少なかったと考えることができる。

しかしながら、相手に対する信頼度は高くともドアを変えない場合、「2分の1」という直感的な回答をした参加者が多かった理由については、本実験からは明らかではない。この点は、今後、モンティ・ホール問題の難しさの要因をさらに検討する際に再考されるべきポイントとなる。同様に、「ドアを変える」を選択した参加者の中でも司会者に対する信頼度が低かった信頼低群は、ドアを変えた理由として「不信感」を有意に多く選ぶ傾向にあった。このことは、上記の現状維持の考えだけでは説明できない。この「ドアを変える」を選択した参加者の中で司会者に対する信頼度が低かった信頼低群について、時田(2006)のように、選択肢だけでなくその選択肢を選んだ理由を自由記述で回答してもらうことで、高信頼群と低信頼群の間に存在する「不信感」の違いを明らかにすることができるかもしれない。

## 文献

- [1] 阿部 慶賀・中川 正宣 (2008). 洞察問題における制約としての「裏切り者検知」 認知科学, 15, 660-670.
- [2] Burns, B. & Wieth, M. (2004). The collider principle in causal reasoning: Why the Monty Hall Dilemma is so hard. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 434-449.
- [3] 道家 瑠見子・村田 光二 (2007). 意思決定における後悔：現状維持が後悔を生むとき 社会心理学研究, 23, 104-110.
- [4] Granberg, D. & Dorr, N. (1998). Further exploration of two-stage decision making in the Monty Hall dilemma. *American Journal of Psychology*, 111, 561-579.
- [5] 生駒 忍 (2013). もうひとつの偽 MHD：確率的判断課題における強力な現状維持バイアス 日本認知心理学会第11回大会発表論文集, 70.
- [6] 柴崎 全弘 (2019). なぜ動物は不合理な行動をとるのか？ 名古屋学院大学論集社会科学篇, 4, 1-16.
- [7] 時田 真美乃 (2006). 確率判断課題における「心の理論」の優先性：モンティ・ホール問題の変形問題を用いて 認知科学, 13, 125-128.
- [8] vos Savant, M. (1996). *The power of logical thinking*. New York: St. Martin's Press. (サヴェント, M. 東方 雅美 (訳)(2002). 気がつかなかった数字の罠 論理思考力トレーニング法 中央経済社)
- [9] 山岸 俊男 (1998). 信頼の構造：こころと社会の進化ゲーム 東京大学出版
- [10] 山岸 俊男・小杉 素子 (1999). 社会的交換における裏切り者検知 認知科学, 6, 179-190.

## 付録

実験で使用した問題（統制課題）は以下の通りである。

あなたはあるゲーム番組の出演者です。あなたの前に閉まった3つのドアがあって、1つのドアの後ろには景品の100万円が、2つのドアの後ろには、はずれを意味する箱ティッシュが用意されています。あなたは当たりのドアを当てると100万円がもらえます。あなたが1つのドアを選択した後、司会者が残りのドアのうち箱ティッシュが用意されているドアを開けて箱ティッシュを見せます。プレーヤーのあなたは、司会者に「最初に選んだドアを残っている開けられていないドアに変更してもよい」と言われます。あなたはドアを変更すべきでしょうか？[※]なおゲームのルールは以下に示す通りです。(1)3つのドアに(100万円・箱ティッシュ・箱ティッシュ)がランダムに入っている。(2)プレーヤー(あなた)はドアを1つ選ぶ。(3)司会者は残りのドアのうち1つを必ず開ける。(4)司会者の開けるドアは、必ず箱ティッシュの入っているドアである。(5)司会者はプレーヤー(あなた)にドアを選びなおしてよいと必ず言う。なお、司会者は上記のルールをすべて必ず守ります。

文章中の[※]が高操作課題、低操作課題において司会者の印象を操作する文章を挿入した箇所である。