

# なぜ人はモンティ・ホール・ジレンマで選択を変えないのか？

## —3枚カード問題と6枚カード問題を用いて—

山本 雅代

仁愛大学人間学部

### Why Won't People Switch Their Choice in the Monty Hall Dilemma? :

Experiments Using Three-Cards Problem and Six-Cards Problem

Masayo YAMAMOTO

Faculty of Human Studies, Jin-ai University

This problem, Two-stage Decision Making is well known as Monty Hall Dilemma (MHD). Not only most people try to solve the vague problems intuitively, but they scarcely can switch the result brought by their intuition. If they are given feedback, which is “better to switch”, how much feedback would they need to master and notice their mistakes, then could they change their first selection? If they are shown the different number of doors, would it affect them in their decision making? And dose their anxiety peculiarity correlate their switching action toward their first selection? To examine these questions, I carried out PC test on MHD(3cards problem・6cards problem). For the particularization of the anxiety peculiarity of the examinees, I carried out A-trait of Inventory State Trait Anxiety , after done PC test. Totally 50 under graduates (M: 28, F: 22) participated in the examination. I made three-way factorial mixed analysis of variance as a token of the independent variable which is  $2(3cards \cdot 6cards) \times 2(\text{the low} \cdot \text{the high in the anxiety}) \times 5(\text{block})$ . I repeated the analyses 60 times to check whether they switched or stuck at the time of their second opportunity. I divided the total 60 analyses into 5 blocks. I settled the dependent variable as the average of the number of switching in each block.

Consequently, what all the examinations proved to us is that High anxiety group arrives at the correct solutions faster than Low anxiety group. Because the more often High anxiety group changes their selections, the more positive feedback brings them the correct solutions.

Keywords : Monty Hall Dilemma, Two-stage decision making, Trait-anxiety

### 1. はじめに

人生は意思決定の連続である。常に間違いのない決定を下し、幸せな人生を送りたいものである。自分が決断した決定は、合理的で間違っていないと思いがちだが、実際はそうでもない。どうして間違ってしまうのか。なぜ人間は合理的判断や論理的思考をせず間違った意思決定を行うのか、このような研究に用いられる問題にモンティ・ホール問題 (Monty Hall

problem) がある。名称の由来は、1963年にスタートしたアメリカのTV番組「Let's Make a Deal」である。この番組は、司会者のMonty Hallが、観客と様々な取引をする、というゲームショーだった。例えば、観客がある箱を選ぶ。すると「本当にその箱でいいの？私にその箱を譲って下さい。100ドルで譲って下さい。200ドルではどう？」などと取引を持ち掛けられる。観客は、自分の意思で現金か箱のどちらかを選択す

る。選択した箱から現金以上の高額商品が当たるともあってか長寿番組となった。番組のゲームの1つが有名となり、司会者の名前からモンティ・ホール問題と呼ばれるようになった。論理的に何が正しい解なのか教えられ、理解はしても、納得できないことからモンティ・ホールジレンマ (Monty Hall Dilemma: 以下 MHD) とも呼ばれている。その問題の特性から、1990 年以降、数理経済学、ゲーム理論、哲学、心理学、動物行動学や確率教育など用いられる研究分野は幅広い。

ゲームは次のように展開される。観客の前に3枚のドア (又はカーテン) が用意され、1枚のドアの後ろに高級車 (当たり)、残りの2枚のドアにはヤギ (ハズレ) がいる。観客は、「当たり」のドアはどれか、と問われる。当たると高級車がプレゼントされる。観客は「当たり」を予想し、3枚のうち、1枚のドアを選択する。しかし、直ぐにドアは開かない。司会の Monty が「そのドアでいいの? 変更できますよ。ドアを1枚開けてあげよう」とヤギがいると分かっている方のドア (ハズレ) を1枚開けてみせる。その後、観客は、自分が選択したドアを変更 (switch) するか、最初の選択のまま (stick) にするか選択の機会を与えられる。









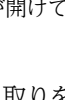
このゲームは、後に大騒ぎに発展した。きっかけは、アメリカで親しまれている「Parade」誌に「Ask Marilyn」という質問コーナーを持っていた Marilyn von Savant 宛に、読者から「ドアを変更する方が有利でしょうか」と質問が寄せられ「変えた方がよいでしょう。そうすると当たる確率が2倍になります」と答えたことであった (Tierney, 1991; von Savant, 1996, 東方訳)。Marilyn は「100万枚のドアがあって、1つを選んだとします。当たりを絶対あけない司会者が777,777番目の扉以外全部あけたら、あなたは、その扉に変更するでしょう」とも付け加えている。100万枚の中から自分が選んだ1枚のドアは、当たっている確率が低いと想像できる。そのためもう一つ残されたドアに変更しやすい、という例を示したのだ。しかし、Marilyn の説明に世界中、特に著名な数学者達から「あなたは間違っている」と痛烈な批判が数多く寄せられた (von Savant, 1990a, b, 1991, 1996)。

読者からの批判に何度も丁寧に対応したが、理解されず騒動はアメリカ中に広がった。最終的に, Marilyn が提案した、手動による実験やモンテカルロ法によるコンピューターシミュレートを用いて何回もゲームが実施された。その結果、最初の選択を「変更」した方が「当たる」ことが証明された (Shaughnessy & Dick, 1991; von Savant, 1996, 東方訳)。

なぜ「変更」した方が「当たる」のか。当たる確率は次のようになる。重要なポイントなので、問題をもう一度整理する。ゲームは最初に3枚のドアが提示される (当たり1つ, ハズレ2つ)。最初の選択が当たる確率は1/3である。「当たり」のドアを知っている司会者から「ハズレ」のドアが提示され、残りのドア2つとなる。ここで、観客が最初に選択したドアから別のドアに変更した場合 (switch), 当たる確率は2/3となる。したがって、「変更」した方が「当たる」。

例えば、あなたが表1の「ドアA」を選んだとする。司会者 Monty は必ず「ハズレ」のドアを1つ開いて教えてくれる。「ドアA」に「車」がある場合、変更すると「ハズレ」。「ドアA」に「ヤギ」がいる場合、変更すると「当たり」。同様のパターンがもう1つあるので、変更して「当たり」が2つある。変更して当たるのは2回だが、変更しないで当たるのは1回だけとなる。

表1 ドアAを最初に選択した場合の Stick・Switch の各当たる確率

ドアA	ドアB	ドアC	最初の選択 ドアAの場合		
			Stick	Swich	Monty
			当たり	ハズレ	B/C
			ハズレ	当たり	C
			ハズレ	当たり	B
当たる確率			1/3	2/3	

注) Monty 部分は Monty が開けてみせるドアを示している。

Monty と観客とのやり取りを数学問題として提案し、「The Monty Hall problem」という言葉で示したのは Selvin (1975a, b) である (Rosenhouse, 2009. 松浦訳

2013). 彼は、 $2/3$ の確率は、場合分け (Selvin, 1975a, b) をしていくことで理解できるし、ベイズの定理を用いて解けることを示しており (Selvin, 1975 b), 最初の選択を変更することが確率的に正しいことを証明している。しかし、一般の人がベイズの定理で解くことは難しく、正解することが難しい確率推論課題である。同時に「1回目の選択」をした後「2回目の選択」が迫られる2段階意思決定の構造をもつ。この意思決定の過程において、多くの場合、人は「1回目の選択」に固執し、現在の選択が間違いであることを知った後になお、「2回目の選択」を変更しないことが報告されている。(Granberg & Brown, 1995; Granberg & Dorr, 1998; Granberg, 1999)

なぜ変更しないのかに関して、MHD課題を用いた多くの研究が様々な観点で実施されている。MHD課題は「最初の選択」を決定した後、1つの「ハズレ」が示されるため、「最初の選択」を「残っているもう1つ」に「変更」する機会が与えられる。これまでみてきたように、確率的には変更したほうが「当たる」のに、「最初の選択」を変更しない人が多いという逆の結果となるため、反直観的とされ、理解が難しい。

この課題で確率を正しく理解できているのか、学習することによりパフォーマンスがあがり正解を学べるのかという点に着目した研究がある (Saenen, L., et al, 2018). 例えば、参加者がMHD課題の事前確率を理解しておらず、その結果、事後確率を導けないため変更できないとの報告がある (Tubau, 2008). また、司会者は答えを知っており、必ず「ハズレ」のドアを提示しなくてはいけないため、司会者の行動は、参加者がどのドアを選択するか依存するが、このような司会者の行動を考慮できないため変更しないのだとする研究もある (Burns & Wieth, 2004). 司会者がドアを1つ開けた後の確率は、 $2/3$ ではなく、 $1/2$ になると間違ってしまう (Baratgin & Politzer, 2010). これは等確率バイアスと呼ばれている (Lecoutre, 1992).

一方で、どのようにしたら正しい解に気付けるのか (正解率が上がる) に焦点をあてた研究がある。Page (1998) は、ドアの数を3, 10, 100と呈示する実験を行い、枚数が多いほど、最初の選択を変更することが増えると報告している。特に100枚の場合は、選択変更は95%に増えた。他にも、ドアの枚数

を比較した実験では、枚数が少ないほど選択を変更することが少ないことが報告されている (Burns & Wieth, 2004; Franco-Watkins et al., 2003; Granberg & Dorr, 1998).

Granberg & Brown (1995) は、コンピューターを用いて、MHD課題を50試行繰り返し呈示する実験を行っている。試行が繰り返されることによってパフォーマンスが向上、変更行動が増加したことを示した。しかし、最後の10試行においてなお変更しない場合があることを指摘している。

日本においても、等確率課題バージョンのMHD (偽MHD) を作成し実験されているが、通常のMHD課題同様、変更しないことを明らかにしている (三好・若林・生駒, 2004). 生駒 (2013) は、もうひとつの偽MHDを作成し、実験したが、ここでも通常MHDと同じく、変更しない傾向がみられ、現状維持バイアス (status quo bias; Samuelson & Zeckhauser, 1988) の影響を指摘している。

ハズレのドアが開き、2回目の選択の際、人々は確率の問題からは離れ、この決断で、変更して失敗したらいやだ。それなら、とどまった方がよい、と考える人が多い。もし～して失敗したら、もし～していやな気持ちになるのは嫌だ、～して後悔したくない、といった記述があり (Gilovich, et al, 1995; Granberg & Brown, 1995), 人々が可能性のある別の決定について考える反実仮想的思考 (counterfactual thinking; Roese, 1997) を行っている可能性がある。また、バイアスが強力で、変更して失敗した場合の痛みが非常に大きいように見え心理的影響を反映していると思われる。これは、人々が得られる利益より損失 (ダメージ) を大きく見積もるプロスペクト理論 (prospect theory) からも説明がつく (Kahneman & Tversky, 1979).

どのような人がより、最初の選択に固執するのか。

MHDにおける心理的影響については、後悔の影響 (Gilovich, et al, 1995; Granberg & Brown, 1995; 三好他, 2004) が指摘されている。Granberg & Brown (1995) によると、最初の選択を「変更してハズレ」た場合と「変更しないでハズレ」た場合で後悔の大きさについて比較した結果、「変更してハズレ」のほうが不満や怒りが大きいことが分かった。Gilovich, et

al (1995) は、作為による失敗の方が、不作為による失敗より、後悔が大きく、その時のいやな気持ちを軽減しようとする、とし、認知的不協和の観点から説明している。三好 (2008) は、認知的複雑性やユニークネス欲求の高さなどの性格特性と意思決定との関連について言及している。

一方で、自分の選択が間違っているのではないかと不安が高ければ、自身の選択を熟慮したり、吟味するだろう。また、判断が間違っていることが分かった時にも、選択を改める可能性が高くなる。とすれば、不安感の高い人ほど、この課題でも正しい確率にもとづく選択をとるようになると考えられる。不安という特性が MHD での選択変更に関連があると考えられるが、それについて検討した研究は見られない。

以上のような点を踏まえ、本研究では、Granberg & Brown (1995) らの行った MHD コンピューター課題を構築し、繰り返しの実験を実施したうえで、(1) これまでの研究と同様、自分の決定を変更しない傾向がみられるのか、一方で、試行に伴って変更数が増え正解していくのか、について確認する。(2) ドアの枚数の違いによる変更数について検討する。ドアの枚数が多いほうが変更数の上昇につながり、選択に影響するのかを確かめる。(3) 試行に伴う選択の変更数の増加に不安という内的特性は関連するののかについて検討する。

## 2. 方法

### 1) 実験参加者

参加者は、大学生 50 名 (男性 28 名, 女性 22 名), 平均年齢 21.5 歳 (範囲 19-24 歳) であった。参加者は、3 枚カード問題又は 6 枚カード問題のいずれかに割り振られた。

### 2) 実験材料

#### (1) PC 実験プログラム

実験課題として、「変更しない」場合、当たる確率は 1/3, 「変更」する場合、当たる確率は 2/3 とするベシクな MHD 課題を用いた。課題は、Granberg & Brown (1995) が作成した LUMDAD (Let Us Make a Deal) を参考に Microsoft Visual Basic (6.0) にてプログラムを自作し、コンピューター・シミュレ-

ションゲームの形で参加者に呈示した。ゲームの展開は次のように構築した。「Start/Next」ボタンを押すと、ゲームがスタートする。裏が出ている 3 つのカード (MHD におけるドアに見立てたもの) が呈示され (1 枚は Ace (当たり), 2 枚は Joker (ハズレ)), カード下にある「A」「B」「C」ボタンのどれか一つを選択する。「最初の選択」欄に先ほど選択したカードが呈示され「最初の選択」ボタンを押す。これにより個々の参加者にとって「1 回目の選択」が決定されたことを示した。次に、選ばれなかったカード 1 枚 (Joker (ハズレ)) が呈示される (例えば、最初に「A」のカードを選択した場合、「B」か「C」のカードが Joker (ハズレ) として必ず呈示)。その後、「1 回目の選択」を「そのまま」にするか、残っている別のカードに「選択を変える」か、ボタンを押す。最後に、「決定」ボタンを押すと (2 回目の選択)、自分の選択が「○正解」であったか「×不正解」であったかフィードバックされ、「試行数」「正解数」が画面に呈示される。この 1 連のゲームを 1 試行とし、60 試行繰り返される。最終画面では、トータル正解数が呈示される。繰り返される参加者の「1 回目目の選択」, 「2 回目目の選択」, 「変更数」, 「正解数」は自動的に Excel に記録される。なお、変更して当たる確率はプログラム上、2/3 に設定した。

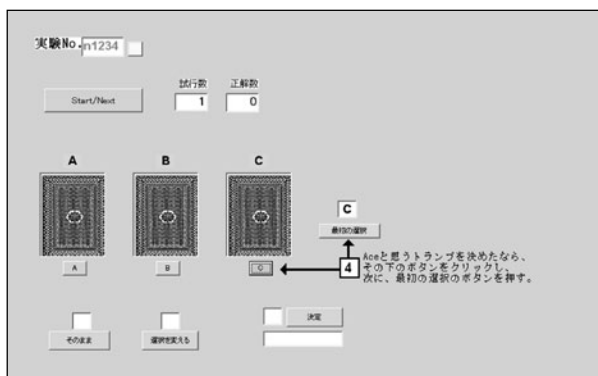
#### (2) カードの枚数

本実験では、カード枚数の違いによる変更のしやすさの影響も検討する。そこで、3 枚カードゲームを基本ゲームとし、6 枚カードゲームのプログラムも作成した。3 枚カードゲームとの違いは、最初に呈示される枚数が多いという点だけである。最初に裏が出た 6 枚のカードが呈示され、参加者は 1 枚カードを選択する。この第 1 回目目の選択が決定されると、残り 5 枚のカードのうち、4 枚が同時に Joker (ハズレ) であることが呈示される。その後、第 1 段階の選択を「そのまま」にするか「選択を変える」が問われ、2 回目目の選択が決定される。6 枚カード課題も 2 回目目の選択において「選択を変える」方が当たる確率が高くなるよう設定した。

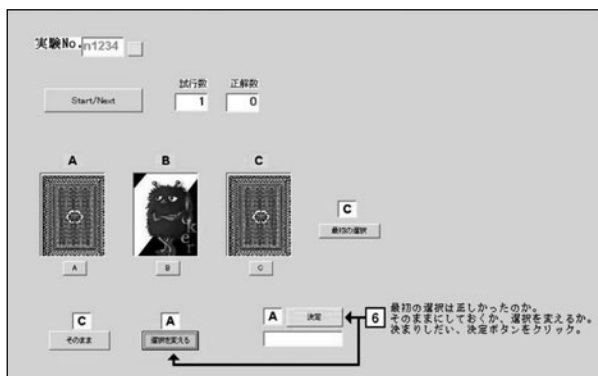
#### 3) ゲーム説明

ゲームの操作説明は、PowerPoint を用いて PC 画面上に呈示した。実験時の各画面操作について参加者自

自身が自分のペースで閲覧するよう教示した。具体的教示（3枚カード課題）を以下に示す。(1)「実験者番号を入力してください。」、(2)「このボタンが黄色になったらクリックしてください。」、(3)「裏向きのトランプが3枚表示される。1枚がAceで、2枚がJokerである。A,B,CのどれがAceだろう。」、(4)「Aceと思うトランプを決めたなら、その下のボタンをクリックし、次に最初の選択のボタンを押す。」(図1. ①参照)



① PCに3枚のカードが表示され、1枚を選択(1回目の決定)。



② 選択しなかった2枚のカードのうち、ハズレの1枚が表示され、1回目の決定のままか、他のカードに変更するか決定(2回目の決定)。



③ 選択が成功か失敗かフィードバックされ、最初に戻る(最初に戻って全60試行実施)。

図1 実験操作説明画面の一部

(5)「選ばれなかった2枚のトランプには必ずJokerが含まれている。そこで、コンピューターはJokerを1枚開く。裏返しのカードは2枚、AceとJokerである。あなたが選んだのはAceだったのか。」(図1. ②参照)、(6)「最初の選択は正しかったのか。そのままにしておくか、選択を変えるか。決まりしだい、決定ボタンをクリック。」、(7)「2枚のトランプが開けられて、どちらがAceか分かり、あなたの選択が正しければ、正解のポイントが加算される。」、(8)「予定された試行の終了後に、データの保存ボタンが画面上に出現するのでクリック。データの書き込みを確認し、簡単な質問に答えて実験終了です。」(図1. ③参照)以上のように示した。

#### 4) 調査項目

##### (1) 実験前

年齢、性別、及び実験内容に関する質問項目①から②について回答を求めた。

##### (2) 実験後

質問項目①から②を過去形にしたもの、及び③について回答を求めた。

##### (3) 質問項目

①1回目に選んだカードを変えずにAceが出た場合と、変えて出た場合のどちらの満足度が大きいと思いますか。「カードを替えず Aceが出た場合」「どちらも同じ」「カードを変えて Aceが出た場合」から選択を求めた。

②1回目に選んだカードを変えずにJokerが出た場合と、替えて出た場合のどちらの後悔が大きいと思いますか。「カードを替えずにJokerが出た場合」「どちらも同じ」「カードを替えてJokerが出た場合」から選択を求めた。

③状態－特性不安検査 STAI (State-Trait-Anxiety Inventory) 日本語版(清水・今栄, 1981)のうち特性不安尺度(A-Trait) 20項目を用いた。この尺度は、比較的安定した個人内特性としての不安を測定するものである。各質問項目について、ふだん、一般にどの程度の状態かを「決してそうでない」から「いつもそうである」の4段階で評価を求めた(1~4点)。

##### (4) 同意書

同意書には、実験の内容、意義、個人情報保護、実

験はいつでも中止できること、この実験に参加することにより実験に同意したものとみなされること、実験者の連絡先を記載した。

### 5) 実験手続き

実験は、B212の教室にて個別に実施された。まず、同意書を配布し目を通してもらった。その後、PC (SONY社製、VAIO Tap 21)画面上にPowerPointのスライドショーを示し、キーボードの操作方法を説明したのち、自分のペースでキーボードを操作し、ゲーム説明を最後まで閲覧するよう求めた。閲覧したことを確認ののち、実験前質問に回答を求めた。1試行練習したのち、本実験(3枚カード又は6枚カード問題のいずれか)を実施した。実験後質問紙を実施し、終了とした。所要時間は30分ほどであった。

### 3. 結果

特性不安尺度の得点から、実験参加者50人を全体平均( $M=2.85$ )を基準に、不安感の高低の2群に分けた(3枚カード:高群 $N=10$ ,低群 $N=15$ ;6枚カード:高群 $N=8$ ,低群 $N=17$ )。図2と図3に、各条件における12試行ごとの変更数を示した。3枚カード・6枚カードともに、全体を通して、不安感高群の変更数が多く、低群はとても少ないことが示された。両群ともに、第1ブロックでは変更数は少ないが、以降のブロックでは、徐々に増加している。特に、不安感高群では、おおよそ第5ブロックまでに変更を選択を切り替えている。一方で、不安低群では、徐々に変更数が増えるものの、第5ブロックにおいても半数にとどまっている。

呈示される「カード」の枚数や被験者の「不安感」の程度(低・高)によって変更数に違いがあるのか、また「正解フィードバック」によって正しい解にどのようにたどり着くのか検討するため、2(3枚カード・6枚カード)×2(不安低群・高群)×5(60試行を1-5ブロックとした)を独立変数、選択の変更数を従属変数とした3要因混合分散分析を行った。その結果、「不安感」と「ブロック」の主効果が有意であり(「不安感」: $F(1,46)=89.10, p<.01$ ;「ブロック」: $F(4,184)=22.05, p<.01$ )。また、「カード問題」×「不

安」×「ブロック」の2次の交互作用が有意であった( $F(4,249)=3.63, p<.01$ )。「カード」の主効果は有意でなかった( $F(1,46)=0.43, ns$ )。そこで「カード」要因の水準ごとに「不安感」×「ブロック」の単純交互作用の検討を行った。「3枚カード」では、「不安感」と「ブロック」の単純主効果が有意であり(「不安感」: $F(1,23)=44.68, p<.01$ ;「ブロック」: $F(4,92)=6.33, p<.01$ )、「ブロック」における多重比較(LSD法)の結果は、 $1<2=3=4=5$ であった。単純交互作用は有意でなかった( $F(4,124)=2.03, ns$ )。「6枚カード」では、「不安感」と「ブロック」の単純主効果が有意であり(「不安感」: $F(1,23)=44.45, p<.01$ ;「ブロック」: $F(4,92)=16.44, p<.10$ )、単純交互作用は有意傾向止まりであったが( $F(4,124)=2.08, p<.10$ )、より厳密に検討するために、単純・単純主効果の検討を行ったところ、いずれも有意であった(「不安感低群」: $F(4,92)=5.93, p<.01$ ;「不安感高群」: $F(4,92)=12.59, p<.01$ )。多重比較(LSD法)の結果、「不安感低群」では、 $1=2=3=4=5, 1<3, 2<4$ 、「不安感高群」では $1<2=3=4=5$ となった。

まず、試行に伴って変更することが増加していた。さらに、不安感が高いほど変更が多かった。それらの結果は、3枚カードのほうが6枚カードよりも顕著であることも確かめられた。これらの結果から、不安感が高い群の方が、変更数が多く、正解がフィードバックされやすい傾向が示された。変更数が多いということは、正しい解に到達しやすいということである。また、早い段階で、ほぼ全問に近い正解を得ている。一方、不安感低群は、変更数が少ない。ここから、自己の選択に固執する傾向がみられ、正解を知るチャンスを逃がしているように思われる。つまり、ある程度不安感がある方が、正解しないことに不安感を抱き、正解を試行錯誤する。その結果、早い段階で正解に至たり、その客観的事実にもとづいて行動を修正しやすいのではないかと考えられる。

実験前の調査において、1回目の選択を「替えて」Aceが出る場合と「替えず」にAceが出る場合、「満足感」が大きいのはどちらか、1回目の選択を「替えて」Jokerが出る場合と「替えず」にJokerが出る場合、「後悔」が大きいのはどちらかについて予想をし

てもらった。各人数について $\chi^2$ 検定を行った結果、「替えず」にAceが出る場合、「満足感」が多く ( $\chi^2(2) = 9.64, p < .01$ , 「替えずにAce」 $N=27$ , 「同じ」 $N=11$ , 「替えてAce」 $N=12$ ), 「替えて」Jokerが出る場合、「後悔」が多かった ( $\chi^2(2) = 31.00, p < .01$ , 「替えずにJoker」 $N=5$ , 「同じ」 $N=10$ , 「替えてJoker」 $N=35$ )。一方で、実験後には、選択を「替える」「替えない」で「満足感」と「後悔」に明らかな違いはなかった ( $\chi^2(2) = 1.72, 4.36$ )。

## 考察

(1) 最初にした自分の決定を変更しない傾がみられるのか、試行に伴って変更数が増え正解していくのかについて、1ブロック目において、変更数は少ないが、ブロック2以降、変更数が増えた。つまり、実験冒頭の1ブロック目では、自分の選択を変更しないことが多いのだが、正誤のフィードバックが与えられるとともに状況を学習し変更数も増えるという結果が得られた。これらは、Granberg & Brown (1995) らが行った研究と同様である。

(2) ドアの枚数の違いによる変更数については、若干の差はみられるが、ドアの枚数が多いほど問題理解を促進する、とは言えなかった。Page (1998) らは100枚のドアで変更数の増加を確認しているが、3枚から10枚のドアではさほど変更数が伸びたとの報告はしていない。100枚などの明らかに多い枚数でないに変更するべき時に変更しないというバイアスは修正されないと考えらる。

(3) 不安感の内的特性の影響について検討した。まず、参加者の内的特性として不安感を高低に分け、変更数に差が生じるか検討したところ、明確な違いがあることが明らかとなった。今回、特に前半の12試行こそ変更しない傾向を示したが、不安感高群のほうが変更数が多く、変更し抵抗がなかったことが示唆される。これらの人々は、固執するよりも正解することを重視しているのでないかと考えられる。そのため、正解行動を模索し変更してみた結果、正解を獲得する機会を得たのではないだろうか。このように正解の機会が増えることは、意思決定する際に、頻繁に目にした成功情報などを基にうまくいくと思われるものを選ぶとされる利用可能性ヒューリスティックの形成につながったと思われる。不安高群の方が、実験に対するコミットメントが高く、正解を模索する(変更数)行動が多くみられたとも考えられる。また、実験前後に実施した質問において、「満足感」や「後悔」の感情について予想してもらった。実験前の予想において、不作為による結果が成功の場合において「満足感」を、作為による結果が失敗の場合には「後悔」感情を強く予想しており、反実仮想的思考が認められた。実験する前からこのような予想がされることは、失敗への回

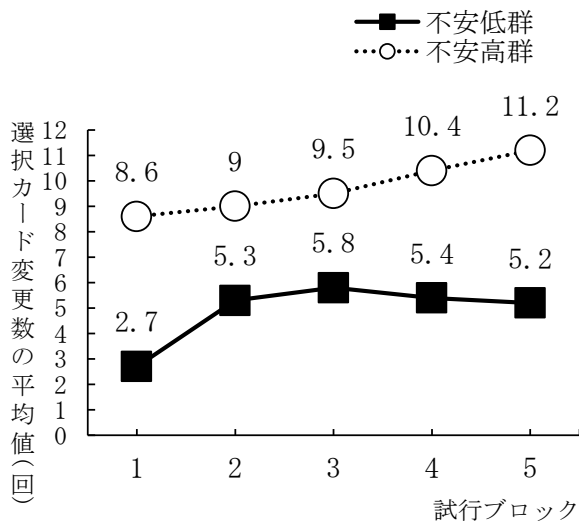


図2 「3枚カード」における各ブロックの平均変更数の推移

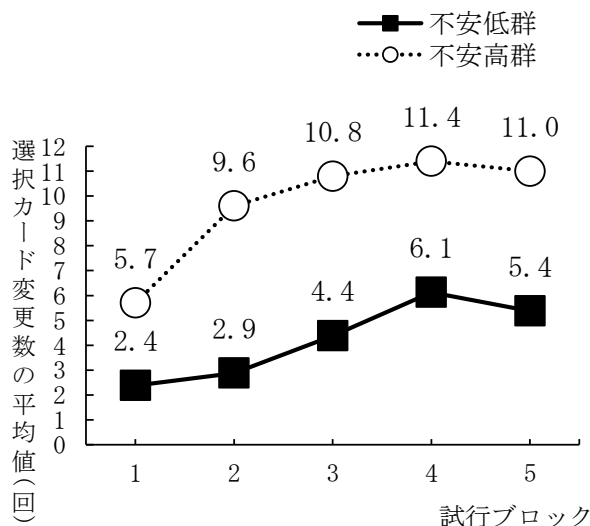


図3 「6枚カード」における各ブロックの平均変更数の推移

避, 変更しないことへの固執につながると思われるが, 一方で, もともと個人が持っている内的特性の影響も大きいと考えられ, 不安感が低い人はより一層, 固執する報告に舵を切り, 正解に到達しにくいのかも知れない。これらのことは, 情動や不安感などの内的特性が, 意思決定において重要な意味をもつことを示唆している。

本研究では, 不安感という内的特性がこの課題での問題解決に影響するという興味深い結果を得ることができた。なぜ, 不安感が関連するのかについて明らかにしなければならない。また, 不安の高低と満足感や後悔などの感情との関連についても今後の検討事項としたい。

## 謝 辞

本研究の遂行にあたり実験プログラムのご指導, 研究助言を頂いた清水洵先生に心より深謝いたします。また, 本論文をまとめるにあたり, ご指導を賜りました広瀬幸雄先生, 貴重なご意見を頂きました福田市朗先生に心から感謝いたします。

本研究の実施には, 仁愛大学人間学部心理学科2012年度卒業生の森砂紀子さんにご尽力いただきました, 感謝いたします。

## 引用文献

Baratgin, J. & Politzer, G. (2010). A psychologically basic situation of probability revision. *Thinking & Reasoning*, 16, 253-287.

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, 436-449.

Franco-Watkins, A.M., Derks, P.L. & Dougherty, M.R.P. (2003). Reasoning in the Monty Hall problem: Examining choice behaviour and probability judgements. *Thinking and Reasoning*, 9, 67-90.

Gilovich, T., Medvec, V. H., & Chen, S. (1995). Commission, omission, and dissonance reduction: Coping with regret in the "Monty Hall" problem. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21, 182-190.

Granberg, D. (1999). Cross-cultural comparison of responses to the Monty Hall dilemma. *Social Behavioral*

and Personality, 27, 431-438.

Granberg, D., & Brown, T. A. (1995). The Monty Hall dilemma. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21, 711-723.

Granberg, D. & Dorr, N. (1998). Further exploration of two-stage decision making in the Monty Hall dilemma. *American Journal of Psychology*, 111, 561-579.

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.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory : An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47, 263-291.

Lecoutre, M.P. (1992). Cognitive models and problem spaces in "purely random" situations. *Educational Studies in Mathematics*, 23, 557-568.

Page, S.E. (1998). Let's make a deal. *Economics Letters*, 61, 175-180

Roese, N. J. (1997). Counterfactual thinking. *Psychological Bulletin*, 121, 133-148.

三好一英・若林真衣子・生駒 忍 (2004). 偽MHDにおける選択の偏好 日本認知心理学科学会第2回大会発表論文集, 142.

三好一英 (2008). 二者択一課題における意思決定—意思決定理由と性格特性との関連— 日本認知心理学会第6回大会発表論文集, 131.

Saenen, L., et al. (2018). Why Humans Fail in Solving the Monty Hall Dilemma: A Systematic Review, *Psychologica Belgica*, 58, 128-158.

Samuelson, W. & Zeckhauser, R. (1988). Status quo bias in decision making. *Journal of Risk and Uncertainty*, 1, 7-59

Selvin, S. (1975a). A Problem in Probability. *American Statistician*, 29, 67.

Selvin, S. (1975b). On the Monty Hall Problem. *American Statistician*, 29, 134.

Shaughnessy, J.M. & Dick, T. (1991). Monty's Dilemma: Should You Stick or Switch? *The Mathematics Teacher*, 84, 252-256.

清水秀美・今栄国晴 (1981) STATE-TRAIT ANXIETY INVENTORYの日本語版 (大学生用) の作成 教育心理学研究, 29 (4), 62 - 67. 堀 洋道 監修松井豊編 心理測定尺度集Ⅲ サイエンス社

Tierney, J. (1991). "Behind Monty Hall's Doors: Puzzle, Debate and Answer?", *The New York Times*, 21-7.

Tubau, E. (2008). Enhancing probabilistic reasoning: The



role of causal graphs, statistical format and numerical skills. *Learning and Individual Differences*, **18**, 187-196.

vos Savant, M. (1990a, September 9). *Ask Marilyn. Parade*, p. 15.

vos Savant, M. (1990b, December 2). *Ask Marilyn. Parade*, p. 25.

vos Savant, M. (1991, February 17). *Ask Marilyn. Parade*, p. 12.

vos Savant, M. (1996). *The Power of Logical Thinking : Easy Lessons in the Art of Reasoning...and Hard Facts about Its Absence in Our Lives*. St Martins Press New York. 東方雅美 (訳) (2002) 「論理思考力トレーニング法 —気がつかない数字の罠」中央経済社.

### 参考文献

三好一英・服部 環 (2009). 確率判断課題/意思決定課題としてのモンティ・ホール・ジレンマ--数学から, 心理学, そして行動経済学へ 筑波大学心理学研究, 37, 31-47.

Rosenhouse, J. (2009). *The Monty Hall Problem: The Remarkable Story of Math's Most Contentious Brain Teaser*. Oxford University Press. 松浦俊輔 (訳) (2019) 「モンティ・ホール問題 テレビ番組から生まれた史上最も議論を呼んだ確率問題の紹介と解説」青土社.

### 要 約

確率論的に導かれる解と直観的判断による解が異なり, 正解することが難しいとされる問題に, 2段階意思決定のモンティ・ホール問題がある. 正しい解を教えられ, 理解はしても, 納得できないことからモンティ・ホールジレンマ (MHD) とも呼ばれる. この問題で, 人は, 最初に決定した自分の選択を2回目の選択では変えないことが分かっている. なぜ変えられないのだろうか?

本研究では, (1) これまでと同様, 自分の決定を変えない傾向がみられるのか, 一方で, 試行に伴って変更数が増え正解していくのか, (2) 呈示するカードの枚数が多いほうが変更数の上昇につながり, 選択に影響するのか (3) 試行に伴う選択の変更数の増加に不安という内的特性は関連するのか, について検討することとした.

MHD 課題 (3枚カード問題と6枚カード問題) を用いて2段階意思決定場面をコンピューター上に構築し, 60試行繰り返しのゲーム実験を実施した. また,

実験終了後, 特性不安尺度を実施した. 学部生50名 (男性28名, 女性22名) が実験に参加した. 2 (3枚カード・6枚カード) × 2 (不安感低群・高群) × 5 (ブロック) を独立変数, 2回目の選択場面での変更数を従属変数とした, 3要因混合分散分析を行った.

その結果, 最初の決定に固執する傾向 (最初の選択を替えない) が確認された. しかし, 不安感が高い群は, 変更数が多く, 正解がフィードバックされる中で, 正しい解に到達しやすいことが示された (選択を替えることを早期に学習した). 不安感という内的特性がこの課題での問題解決に影響するという結果を得ることができた.

キーワード: モンティ・ホール・ジレンマ, 2段階意思決定, 不安特性

### 付 記

本研究の一部は, 日本心理学会第77回大会 (2013年) において発表した.

