

「ギャンブル、経済、脳科学」

人間はなぜリスクを伴う行動を選ぶのか？



脳と心の対話

脳科学

を選ぶのか？

各パネリスト講演 第2回

脳研究者

坂井克之

文部科学省が選ぶ国際的に卓越した研究拠点「グローバルCOEプログラム」に二〇〇八年度、玉川大学が採択されました。脳科学研究所を核に、坂上雅道教授を拠点リーダーとして進められる研究テーマは「社会に生きる心の創成」。脳科学からのアプローチのみならず学際的に人の心を理解しようとする玉川大学グローバルCOEが、関連分野の研究者を招いて二〇〇九年九月に行った特別シンポジウムの各パネリスト講演を三回にわたってお届けします。

意思決定の鍵を握る 報酬の多次元性

ギャンブルをやらない人にとっては、敢えてリスクがあると分かっているのに、大金を競馬につき込むギャンブラーの気持ちはとうてい理解できないものがあります。逆にギャンブラー側からすれば、リスクを避けて一獲千金を狙おうとしない人は、おそらく意気地なしに見えているはず。同じ人間でありながらも、リスクに対する感じ方に大きな違いがあるのはなぜなのでしょう。 「ギャンブル、経済、脳科学」をテーマに行われた特別シンポジウム講演抄録の第2回は、意思決定を専門とする脳研究者で、熱烈な競馬ファンでもある東京大学准教授・坂井克之氏に、ギャンブルにおける意思決定の仕組みについて語っていただきました。



さかい・かつゆき 東京大学大学院医学系研究科認知・言語神経科学分野准教授。1965年生まれ。東京大学医学部卒業後、神経内科医として東大医学部附属病院勤務。ロンドン大学神経学研究所リサーチフェローなどを経て、2004年3月より現職。現在は脳科学、特に人間の意思決定を専門に研究している。一昨年は総論雑誌「アニュアル・レビュー・ニューロサイエンス」に前頭葉に関する論文が掲載された。ご本人は「私は生粋のギャンブラーになれない、ただのべたれ（関西弁でいう意気地なし）です」と語るが、根っからの競馬好きとしても有名。著書に「前頭葉は脳の社長さん」（講談社ブルーバックス）「心の脳科学」（中公新書）などがある。

*1 興味深い実験 オランダの研究グループでは、脳の情報処理に関する実験の一環として「買い物に関するアンケート調査」も実施した。これは百貨店などで商品を購入した客に、「じつくり考えて買いましたか？」と「あまり考えずに買いましたか？」と購入経緯を聞き、その一カ月後に買った商品の満足度を訊ねるといふ調査。聞き取りの結果、シャープやタオルなど情報の少ない商品の場合は、よく考えて買った人のほうが満足度が高かったのに対し、カメラやテレビなど情報の多い商品の場合は、あまり考えずに買った人のほうが満足度が高いということが分かった。

私が競馬にハマったのは、一九九三年の天皇賞をビギナーズラックで当てたのがきっかけです。一、〇〇〇円買ったのが五万八、〇〇〇円。もっと買っとけばよかったですね。今はさすがに大きなレースにしか手を出さなくなりましたが、神経内科医として病院に勤務していた時代は、土日のたびに入院患者さんたちから注文を受けて、近くのウインズに馬券を買いに走るといふ日々を過ごしていました。今回は、そうした個人的競馬歴を振り返りつつ、「ギャンブルにおける意思決定の仕組み」についてお話ししようと思っっています。競馬ファンの多くは馬券を買う前に、まずは競馬新聞に目を通すことになるわけですが、その情報量たるやハンパではありません。血統から今までの成績、さらには過去の細かいレース運びに至るまで、紙面には各馬に関するありとあらゆるデータが載っています。もちろん馬を選ぶ際には、情報は多ければ

多いほうがいいに決まっています。しかし、私はそれを見ながら、「はたして人間の脳は、こんなに多くの情報を一度に処理できるものなのだろうか？」とつねづね疑問を感じていました。脳の情報処理能力は想像以上に高いと考えられています。でも、脳といえどもキヤパシティがあるから、一度に情報を処理できる量は限られているはずなんです。脳の情報処理に関して、オランダの研究グループが興味深い実験を行っています。燃費や操作性、速度といった一二の項目をチェックした四台の自動車の情報シートを被験者に渡して、一番性能が優れている自動車を一台選ばせるといふ実験です。ある人には、情報シートに目を通した後にすぐ選択させ、別の人には情報シートを見せた後に関係のないクロスワードパズルを解いてもらってから選択させます。パズルをあいだに挟むのは、意識をいったん別のところに

向かわせるためです。二つのグループを比較したところ、意外にもクロスワードパズルを挟んだ人のほうが、優れた自動車を正しく選ぶ確率が高いという結果が出ました。ちなみに情報の項目を一二項目から四項目に減らして同じ実験を試みたところ、今度は逆に情報シートを見てすぐに選んだほうが正解率が高くなりました。この結果から、与えられた情報が四つ程度の場合、人間は意識的に考えて判断していることが分かります。しかし、脳のキヤパシティを超えるほどの情報量がインプットされた場合は、意識的に判断することをやめて、無意識下で勝手に脳が価値付けをしていると想像できます。キヤパシティを超えた場合、無意識で選んだほうが正解率が高くなるというの不思議な話ですが、この謎に関してはまだ脳科学では解明できていません。



ギャンブルにハマりやすい人の脳は 大脳基底核が反応しやすい傾向にある

***2 大脳基底核**
大脳皮質と視床、脳幹を結びつけている神経核の集まりで、脳の中心部に位置する。運動調節、認知感情などさまざまな機能を担うとともに、ドーパミンを分泌し報酬予測に基づく強化学習や行動選択のための行動基盤として機能しているとも考えられている。ちなみに大脳基底核の疾患として知られているのがパーキンソン病。

競馬では情報とは関係なく馬を選ぶこともあります。忘れもしない一九九五年の金杯レース。私は金杯だからという理由だけで、ゴールデンアイという馬を連勝で五〇〇円分買いました。結果、ゴールデンアイが二着に入り、何と一八万円もの泡銭を手にしたのです。今までのレースを振り返ってみると、カンやひらめきで「この馬が来そうだ」と思いつながらも買いそびれて、悔しい思いをしたことが結構多いのは事実です。でも、「自分のカンを信じて別の選択をすればよかった」という後悔は、ギャンブラーには禁物です。その後のレースで何の根拠もなしにリスクの高い馬を選んでしまい、とんでもない結末を招くのが関の山ですからね。

実際に後悔の念が人間のリスク回避傾向に影響を与えることを証明した実験もあります。当たりとはずれをさまざまな条件で設定したルーレットをつくり、ゲームに参加した被験者の脳活動を調べる実験です。

まず、損をする確率は高いが報酬も高いルーレット（五〇％の確率で二〇〇ドル貰えるが、はずれると二〇〇ドル損をする）と、損をする確率は低い報酬も低いルーレット（七五％の確率で五〇ドル貰え、二五％の確率で五〇ドル損をする）の二種類を用意します。そして

被験者にどちらかを選ばせるわけですが、リスクを避ける傾向にある人の多くは後者のルーレットを選択します。

で、五〇ドルのルーレットが当たったときの被験者の脳を調べてみると、報酬に反応する「大脳基底核」という部位が強く活動しているのが確認できます。さらに同時に、二〇〇ドルのルーレットを回して、どちらも当たっていたことに被験者が気付くと、今度は別の脳の領域が活動を始めます。

「こんなことなら、二〇〇ドルのルーレットを選んでおけばよかった」と後悔したときに活動するのがこの領域です。多くの被験者を対象にルーレット実験を繰り返し行ったら、この領域が活動する傾向が強い人ほど、主観的な後悔の念も大きく、次の回ではそれまでとは別の選択をしがちだということが分かりました。

また、ギャンブルに対する親和性には、人間が持っている「価値関数」も深く関係しています。価値関数とは利益と損失を比べたときの主観的な価値観のことで、儲けた場合と損した場合とは金額は同じでも感じ方は大きく異なります。ギャンブルで一〇〇ドル儲けてもそれほど喜びは感じないのに、一〇〇ドル損した場合は、かなりのダメージを受ける。その証拠に、五割の確率で当たれば一〇〇ドル貰えて、はずれると四〇ドル損する賭けには多くの人が喜んで参加しますが、五割



お金、食べ物、異性だけが人にとっての報酬とは限らない。

ギャンブルには「感情」という報酬も深く関係しているんです。

***4 グランドナショナル**
毎年四月にリバプール郊外のイントー競馬場で開催されている約七、二〇〇メートルの障害物レース。四〇頭の出走馬のうち完走する馬が一〇頭を切ることも珍しくないため、世界一過酷なレースとも呼ばれている。イギリスでは最も人気の高いレースとして知られ、馬券の売上もギネス競馬で最高額を誇る。

ので、一度に四〇頭もの馬が出走するんです。落馬や途中棄権なども茶飯事で、そのときも最初の障害物でいきなり六騎手が落馬。次々に馬の数が減っていき、コースを逆走する馬まで出てくる始末。落馬したのに、再び馬にまたがってゴールをめざす騎手もいる。結局完走できた馬はわずか四頭だけでした。そんな渾沌としたレースだから、めったに予想は当たらない。私も当然はずしだし、一緒に観戦していたイギリス人のオヤジ連中も全員はずれ馬券を引いてしまったようでした。

でも、オヤジたちは悔しがるどころか、「いいものを見せてもらった。こんな面白いレースを見たのは初めてだ」と満足げに大笑いしているんです。そんな様子を見ていて、「ギャンブルの本質はお金だけじゃないんだ」と改めて思うようになったんです。

お金というものは数値で示すことができるから、脳科学の分析の対象になりやすく、意思決定の研究の中心になってしまいがちです。でも、本来は人間の報酬はお金だけでは限らないはずなんです。

とんでん返しが、予定調和か。人それぞれに違う価値や情動こそが鍵となる

キリスト教には人間を罪に導く「七つの大罪」があります。今まではそのなかの貪欲（お金）、大食（食べ物）、淫欲（異性）の三つが人間にとっての報酬と考えられていました。そして残りの大罪である傲慢、嫉妬、憤怒、怠惰の四つは、報酬とは無関係とされてきた。この四つは欲望ではなく感情だから、報酬とは関係がないという認識だったわけです。

脳科学では、報酬とは「人間に行動の変化を起こさせるもの」と定義されています。たとえば、美人とすれちがって目で追ってしまうのも、異性を報酬と見なしたからこそ起こった行動の変化と考えられます。だとすると、グランドナショナルに賭けて負けたオヤジたちも、レースのドラマ性と予想外の結末に満足して、「また明日から仕事をがんばるぞ」と気分一新するわけだから、そこには何らかの行動の変化が生じているわけです。つまり、感情も報酬のひとつになりえる可能性がある

の確率で当たれば一〇〇ドル貰え、はずれると一〇〇ドル損をする賭けには躊躇してしまいう人も少なくないはずですよ。

何通りもの賭けのゲームを用意して被験者の脳を調べてみると、報酬に反応する大脳基底核は、得が損の二倍以上の場合は盛んに活動し、逆に二倍に満たない場合は活動が低下するという結果が出ました。つまり多くの人の場合、プラスとマイナスの価値関数には約二倍の差があることになりました。

しかし、リスクの割に報酬が少ない賭けに對しても、大脳基底核が過敏に反応してしまいう人も世の中には少なからず存在します。そういう人がギャンブルにハマると、リスクを無視した危険な賭けに出て、人生を棒に振ることになるわけです。

感情も報酬のひとつと考えなくては、 ギャンブルの謎は絶対に解けない

こう説明していくと、脳の中の損得勘定に関係した領域が、ギャンブラーの行動を操っているように思われるかもしれませんが、それだけではない気がします。私はイギリスに五年ほど暮らし、本場の競馬もいろいろ体験しましたが、リバプール郊外の競馬場で行われた「グランドナショナル」という一番印象に残っているレースの話をしませう。

このレースは日本の競馬とは異なり、非常に長い距離を障害物をクリアしながら走るも

と考えるべきでしょう。

しかし、やっかいなことに報酬となる感情は非常に複雑で、人によっては同じものが報酬になったり、ならなかったりもします。たとえば、推理小説やサスペンスドラマを見て「ほほう、そう来たか」と、とんでん返しのストーリーに快感を覚える人がいる一方で、水戸黄門のような予想通りの結末が訪れるワンプターンドラマを見て満足する人もいます。報酬となる感情には、相反するもの、多次元なものが含まれるから極めて複雑なんです。測定もできないし定量化もできない。さらには価値や情動というのは人それぞれで違っている。そう考えると報酬と脳の関係は答えのない不良設定問題と言っても過言ではないでしょう。

だからといって数値化できる金銭だけに注目して研究を続けたところで、ギャンブルの謎は解けるはずがありません。困難を承知で情動を含めた「報酬の多次元性」に目を向けることこそが、今後の脳科学にとって重要な課題となってくるはずですよ。

***5 七つの大罪**
キリスト教で人間を罪に導く可能性があると考えられてきた欲望や感情のこと。七つの罪原とと呼ばれるEnvy（嫉妬）、Gluttony（大食）、Lust（淫欲）、Sloth（怠惰）、Greed（貪欲）、Wrath（憤怒）、Pride（傲慢）、Guilt（罪悪感）、Jealousy（嫉妬）、Envy（嫉妬）、Gluttony（大食）、Lust（淫欲）、Sloth（怠惰）、Greed（貪欲）、Wrath（憤怒）、Pride（傲慢）、Guilt（罪悪感）、Jealousy（嫉妬）も七つの大罪をテーマに作られています。