

特別シンポジウム

さる9月12日、日本科学未来館において、
玉川大学グローバルCOEプログラム
主催のシンポジウムが開催されました。
テーマは「ギャンブル、経済、脳科学」。
当日はまず、本グローバルCOEプログラムの拠点リーダーである
坂上雅道教授から、このテーマの説明と導入講演があり、
高橋源一郎氏（文学）、坂井克之氏（意思決定脳科学）、
西條辰義氏（神経経済学）という
異なる分野の研究者による講演がありました。
その後、「人間はなぜリスクを伴う行動を選ぶのか」について
パネルディスカッションに移り、
シンポジウムのクライマックスとなりました。
今号ではその徹底討論の様子をご紹介します。

パネリスト

高橋源一郎

作家／評論家／
明治学院大学国際学部教授

坂井克之

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

西條辰義

大阪大学社会経済研究所教授

司会

坂上雅道

玉川大学脳科学研究所教授

「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？

シンポジウム開催にあたって

経済的判断、 意思決定の仕組みを 脳科学の視点から 捉え直してみたい

坂上雅道

玉川大学グローバルCOEプログラム拠点リーダー

私たちの行動はすべて選択の上に成り立っています。選択のためのモノサシとなるのが「価値」です。脳はさまざまなものの「価値」を比較できる形に作り変えて、自分はどうやら幸せを感じるかを検討した末に、行動の意思決定を下します。

今回のシンポジウムのテーマを「ギャンブル、経済、脳科学」としたのも、ギャンブルの根本には「選

った後に期待通りの報酬が得られた場合は、実際のリンゴを見てもドーパミンはほとんど応答しませんが、期待以上の報酬が与えられた場合は、ドーパミンは再度応答します。そう、ドーパミンという物質は単なる報酬や報酬予測だけでなく、「報酬期待誤差」にも応答するわけです。

またドーパミンの応答は時間にも影響されることが最近の研究で分かってきました。報酬予測の手がかりから、実際の報酬が与えられるまでの時間を短くすると、ドーパミンは大きく応答しますが、待たせ過ぎると応答は小さくなるんです。

なぜこのような話をしたかという点、ドーパミンの応答は学習に深く関係していると考えられているからです。ドーパミンによって学習する脳の部位は二カ所あります。ひとつめは他の哺乳類と共通する脳で、進化的には古い脳と呼ばれている「大脳基底核」。ここで起こる学習は報酬と短絡的に結びついたもので、たとえば「お金があると何かいいことが起こる」という情報が「大脳基底核」に届くと、いつの間にかお金を見ただけで私たちは報酬を期待できるよ

「択」があるからです。損をするかもしれないリスクが分かっているながら、なぜ人間はギャンブルに夢中になるのか？ その理由を探ることで、脳の中での価値の形成や意思決定の仕組みが、より明らかになるはずだと考えたわけです。

人間の意思決定にはドーパミンという神経伝達物質が深く関わっています。ドーパミンは快楽物質や報酬物質とも呼ばれ、いいことがあったときに脳内に放出されます。お腹を減らしたサルにリンゴを与えれば、ドーパミンは応答します。さらに、「バブロフの犬」のように、ベルを鳴らしてから報酬を与えていると、いつのまにかベルの音を聞いただけでも、サルの脳内にはドーパミンが放出されるようになります。

つまり実際の報酬ではなく、報酬を予測させるものに反応するようになる。もっと面白いことにベルが鳴

うになります。

ドーパミンによって学習するもうひとつの脳は、人間などの高等生物が肥大化させていった新しい脳と呼ばれる「前頭葉」。ここでの学習は非常に複雑です。たとえば子どもは先生に「大変よくできました」と言われると喜びますが、実際は褒められたところで何も貰えないわけです。それなのに喜びを感じるのは、前頭葉が経験の中で学んだことを駆使し、「努力が認められれば、巡り巡っていいことがあるはず」と予想しているからなのです。

ちなみに、大脳基底核と前頭葉では時間による報酬の価値に対する反応も異なります。「今日、一〇〇〇円貰うのと、一カ月後に二、〇〇〇円貰うのとどっちがいい？」と聞いた場合、大脳基底核はすぐ貰える目先のお金に反応しますが、前頭葉は先のことまで考えようとします。

つまり私たちの脳は二重構造からなり、そのせめぎあいの中で意思決定を下しているというわけです。今回のシンポジウムでは、ギャンブルをテーマに、そうした意思決定の謎に迫ってみたいと思います。

人間の脳には論理的な思考をする部分と、無意識で画一的な選択をする部分があり、互いにやりとりをしながら意思決定を下している。

坂上 ● 本日は「ギャンブル、経済、脳科学」をテーマに、みなさんに自由に議論していただき、脳の中での意思決定の仕組みに迫りたいと思っています。まずは作家であり競馬評論家としても活躍中の高橋先生に、競馬の魅力について語っていただきましょうか。

高橋 ● 経済学的な理屈から言ってしまうえば競馬なんてものは、どう考えてもやるほうがおかしいですよ。なにしろ中央競馬で言えば、国に控除金として二五％は必ず持つていかれるわけですからね。残りの七五％を馬券を買った人たちで分ける計算になる。だからトータルすると全員が負けて当然なんです。

西條 ● 競馬をやらない私からすると、そこが謎なんです。リスクがちゃんと分かっているのに、なぜ競馬をやらずにはられない人がいるんでしょう？

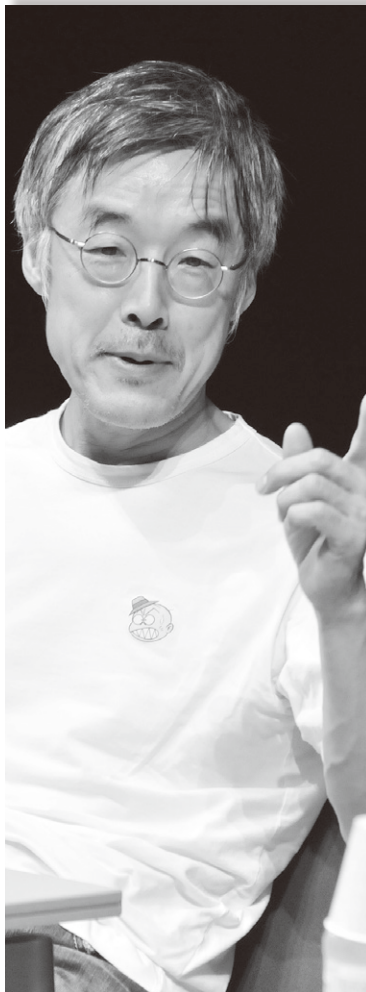
高橋 ● おそらく相手の裏をかくという面白味があるからでしょうね。まず我々は過去のレースなどの情報がびっしり詰まった競馬新聞を見ながら、あれこれと考えるわけですが、新聞のオッズを鵜呑みにして馬券を買っている、他の連中と同じ結果になってしまう。一番人気の馬を選んだところで倍率はたかが知れているから、面白味がないわけです。

そのため「他の連中はこう予想するはずだから、僕は彼らとは違う選択をしよう」と考えはじめる。マージャンの場合は四人で手の読み合いをしますが、競馬の場合は二、〇〇〇万人の不可視の集合体を相手に、壮大な手の読み合いをすることになるわけです。ここが競馬ならではの醍醐味なんです。

でもこれがクセモノで、全員が全員、裏をかこうと考えるから、いざ蓋を開けてみたら、下のクラスで勝ったばかりでまだ無名の馬が一番人気になっていたりなんてこともよくあるんです。で、実際のレースでは往々にして、一番人気になるはずと考えて誰も買わなかった馬が勝ってしまう……（笑）。

坂上 ● 今のお話の中の仮想の相手を脳の中に作り出して、あれこれ思考を巡らすという部分に関しては、脳科学が解こうとしているテーマと繋がりがどのように感じますね。

私たちの脳には二つの違う計算をする部位が存在するんです。ひとつは無意識下で確率的に計算



を選んでいるだけなのかもしれません。

坂上 ● 意思決定の研究を専門になさっている坂井先生は、そのあたりのことについてはどう思われますか？

坂井 ● 私も競馬には無意識下の判断が何らかの形で影響しているように感じているんですが、でもそれだけではない。脳には論理的な思考をする部分と、無意識で画一的な選択をする部分があります。しかし、その二つのシステムがまったく別系統で動くことはありません。お互いにやりとりをしながら最終的な意思決定を行っているんです。だから二重構造の脳がお互いにどんなやりとりをしているのかが重要な問題になってくる。

でも、このやりとりというのが非常に複雑でやっかいなんです。競馬の場合は不特定

多数の他者の存在モデルが脳の中にあって、それに反する選択をすることになりますが、同じようなケースでもまったく逆の選択をする場合もありえるわけです。

たとえばビューティーコンテストの審査員が入賞者を選ぶ場合を考えてみてください。この場合、審査員の多くは自分が本当に美人だと思う女性を選ぶというより、「世間一般の人たちは、この人を美人と感じるだろうな」という基準で女性を選ぶことになります。

高橋 ● なるほど。競馬とは逆に不特定他者に準じるような行動をとるわけです。

坂井 ● そうなんです。無意識と意識のやりとりというのは、状況によっても変化するし、文脈にもかなり左右される。単純な脳の二重構造だけでなく、そのあたりの複雑なやりと

している部位。そしてもうひとつは、自分以外のモデルを脳の中に作ったりしながら、意識的に複雑な計算や思考を巡らせている部位です。脳はそうした二重構造のせめぎあいの中で意思決定を下すと考えられているんです。新聞の予想を信用せずにあえて裏をかくという競馬のやり方は、後者の脳を優位に使っているような気がしますね。

高橋 ● いや、相手の裏をかくというと、前頭葉でさんざん考えているように思われるかもしれませんが、実際はそうでもないんです。僕は三〇年以上競馬をやっていますが、当たるときはなにも考えずに勘で選んでいることが意外に多いんですよ。なんとなく当たるような気がすると言ったらいいのかな。

でも、勘とは言うものの、おそらくは何千回、何万回も同じような計算を巡らせている中で、すでにモデルのようなものが頭の中にできあがっていて、無意識下で計算した結果

りの仕組みが解明できて初めて、ギャンブルの秘密が解き明かされたことになるんですが、今の脳科学はそこまで到達できていないのが現状なんです。

坂上 ● でも一〇年前だったらギャンブルと脳科学を同じ土俵で語ることすらありえなかったはず。脳科学という学問が生まれたことにより、人間の行動や心を知るための新たなアプローチが可能になってきた。これは画期的なことだと私は思うんです。

さらに最近では、人間の経済活動を脳の働きから考えようという「神経経済学」なる新しい分野にも注目が集まっています。日本における神経経済学の第一人者である西條先生は、ギャンブルについてはどういう考えをお持ちでしょうか？



高橋源一郎
作家／評論家／明治学院大学国際学部教授

1951年生まれ。『さようなら、ギャングたち』（第4回群像新人賞長編小説賞優秀賞）で文壇デビュー。『優雅で感傷的な日本野球』（河出書房新社、第1回三島由紀夫賞）、『日本文学盛衰記』（講談社、第13回伊藤整文学賞）ほか著書多数。生粋のギャンブラーとしても有名で、三島由紀夫賞を受賞した際の賞金100万円を、翌週の日本ダービーに全額つぎこんで大負けしたことは、今も文壇の語り草となっている。競馬好きが高じて、1988年にスタートしたサンケイスポーツの予想コラム「こんなにはずれちゃダメかしら」は20年を経た現在も長期連載中。



坂井克之
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。昨年は総論雑誌『アニマル・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。根っからの競馬好きで、神経内科医時代は毎週、入院患者たちからの注文を受けて後樂園ウインズまで馬券を買いに行っていたとか。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。



西條辰義
大阪大学社会経済研究所教授

1952年生まれ。専門はミクロ経済学、実験経済学、環境経済学など。近年は温室効果ガスの排出権取引の制度設計についての理論的・実験的研究や政策提言なども行っている。また、米国で誕生した神経経済学（心理学や神経科学とリンクした新しい経済学）にもいち早く注目し、現在は日本における神経経済学を牽引する立場にある。ギャンブルは基本的にやらないが、かつては研究費を自己資金の中から捻出しようと考え、先物取引に手を出して大損したことがあるとか。著書に『地球温暖化対策－排出権取引の制度設計』（日本経済新聞社）などがある。



坂上雅道
玉川大学脳科学研究所教授／玉川大学グローバルCOEプログラム拠点リーダー

1960年生まれ。東京大学文学部助手、順天堂大学医学部講師を経て現職。思考や意思決定の神経メカニズムの研究が専門。最近では玉川大学グローバルCOEプログラムのテーマである「社会に生きる心の創成——知・情・意の科学の再構築」について、さらに考察を深めるため脳科学の分野だけでなく、文学、心理学、経済学など、フィールドの異なる研究者を本学に招いての講義や対談の企画なども精力的に行っている。ギャンブルは基本的にやらないタイプ。著書に『脳科学と哲学の出会い——脳・生命・心』（玉川大学出版部、共著・中山剛史）などがある。

西條●意思決定の仕組みという話の流れからは少々ズレてしまいかもしれませんが、「競馬新聞の情報を見ながら相手の裏をかく」という話、これは自分の利得を最大限にするための行為という点において、古典経済学的には非常に理にかなったものといえます。ところが、私たちが最近行った実験では、今までの経済学の常識では説明しきれない別の行動傾向を人間は備えていることが分かってきました。

たとえば相手が同じ利得を目指して同じ情報を手に入れた場合、本来ならば人間は自分の利得を最大限にすることだけを考えて行動するはずなのに、なぜか相手の足を引っ張ろうと画策しはじめるんですよ。

高橋●実際の利益よりも、相手との比較の中

リスクを選ぶ気質には、遺伝子や性差、環境など、さまざまな要因が関係している。それを解明しなければギャンブルの謎は解けない。

坂上●研究の分野は違っても解き明かすべき課題は共通しているという点は私も同感。だからこそ、このような場で違うジャンルの研究者が議論することも必要だと考えたんです。再びギャンブルの話題に戻りますが、東洋人よりも西洋人のほうがギャンブル好きだという説もあるようですが、これについてはどう思われますか？

坂井●脳の中の神経伝達物質のひとつにセロ

トニンという物質があるんですが、セロトニン輸送体遺伝子多型の因子を調べてみると、アジア人は欧米人と比べて、セロトニンが脳に運ばれにくい遺伝子を持つ人が多いという結果が出たんです。ちなみにセロトニンが過剰に増えると楽天的でリスク回避傾向の少ない気質になり、セロトニンが少ないと臆病でリスクを気にする気質になります。

こうしたことから、西洋人のほうがギャン

トニンという物質があるんですが、セロトニン輸送体遺伝子多型の因子を調べてみると、アジア人は欧米人と比べて、セロトニンが脳に運ばれにくい遺伝子を持つ人が多いという結果が出たんです。ちなみにセロトニンが過剰に増えると楽天的でリスク回避傾向の少ない気質になり、セロトニンが少ないと臆病でリスクを気にする気質になります。

こうしたことから、西洋人のほうがギャン

トニンという物質があるんですが、セロトニン輸送体遺伝子多型の因子を調べてみると、アジア人は欧米人と比べて、セロトニンが脳に運ばれにくい遺伝子を持つ人が多いという結果が出たんです。ちなみにセロトニンが過剰に増えると楽天的でリスク回避傾向の少ない気質になり、セロトニンが少ないと臆病でリスクを気にする気質になります。

こうしたことから、西洋人のほうがギャン

トニンという物質があるんですが、セロトニン輸送体遺伝子多型の因子を調べてみると、アジア人は欧米人と比べて、セロトニンが脳に運ばれにくい遺伝子を持つ人が多いという結果が出たんです。ちなみにセロトニンが過剰に増えると楽天的でリスク回避傾向の少ない気質になり、セロトニンが少ないと臆病でリスクを気にする気質になります。

ギャンブルの魅力は一瞬だけ時間軸を飛び越えて未来を見ることにある。それは文学や宗教や恋愛に近いものと言えるだろう。

西條●公営ギャンブルについては二五%が国の収益になり、公共財の供給などに使われるんだから、存在自体は悪くないということになります。でもこれは公営ギャンブルに限ったことで一般のギャンブルには当てはまりません。

投資をギャンブルと定義すると、さらに善悪をつけるのは難しくなりますね。投資を否

定するとそれはまた経済学者としては問題発言になってしまいうし（笑）。私の立場からは解答不可能と、ここでは申し上げておきましょう。

そういう質問は私よりは生粋のギャンブラーである高橋先生に聞いたほうがよろしいかと。



ブル好き、という説が囁かれるようになったわけです。でも、私自身は遺伝子の仕組みが分かったからといって、それで人間の行動をすべて説明できるとは思っていないんですよ。もっといろんな要因がそこには影響しているはずです。

高橋●競馬場に男ばかりが集まっているのを見ると、遺伝子だけでなく、もしかして性差も関係しているのではと感じますね。ギャンブルというのは、頭の中で全部完結しているゲームなので、観念的な男性のほうがハマりやすいんですよ。逆に女性はどちらかというと実利的で現実的だから、「結局損するならやらないほうがいいじゃない」ってことになる。男性は外に出て獲物を取り、女性はお産などで巣作りするという、古来の社会的な役割の違いがそうした傾向を生み出しているのかもしれないですね。

坂井●女性がリスクを回避する傾向が強いこ

関わってきそうですね。脳の多層構造や遺伝子うんぬんの話だけでは説明できない謎や疑問がまだまだ残されている。

疑問といえば、そもそもギャンブルというのは世の中に必要なものなのか？ などと私なんかは思ってしまうんですが、西條先生は経済学者としてどう思われますか？

高橋●ギャンブルが世の中に必要かどうかと問われると確かに難しい。簡単に言ってしまう、ギャンブルとは合意のうえでの略奪構造。社会としては今までも、そしてこれからも飼いやらしておくべき病毒ということになります。しかし、この病毒は人間にとって非常に魅力的なものでもあるんですよ。

ギャンブルの魅力の本質は、金儲けとは違った部分にあると私は常々思っているんです。「未来に賭ける喜び」とでも言ったらいいのかな。ギャンブルで勝ってうれしくなるのは、本来は人間にとって予測不可能なはずの未来を、自分だけは知っていたという部分に喜びを感じるからなんです。未知のものに一瞬で賭けるという点では、ギャンブルは文学や宗教、恋愛に近い存在と言ってもいいでしょう。**坂井**●確かに、信仰なども悟るか悟らないかの未知の境界に身を投じるわけですね。まし



て恋愛や結婚はまさしくギャンブルの一種と言えそうです。ほとんどの人は一目惚れで相手を好きになって、付き合い始めてから情報を集めていきますからね。結局、最初の読みがはずれて別れたり、離婚したりもする。

高橋●それはもしや三度離婚している僕へのあてつけでしょうか（笑）。

ま、恋愛もギャンブルも、言い方を変えれ

脳は考えることを楽しむうちに、生きることに必要のない報酬を勝手に作ってしまう。ギャンブルもそのひとつなのかもしれない。

坂上●今、恋愛のお話が出ましたが、脳科学

や心理学の分野でも同じような認識があるんです。私たちは考えて好きな相手を選んでいるのではなく、意識が上がってこない脳の部分で直感的に相手を選び、その後、大脳皮質であれこれ理由をこじつけているのではない

ば、よく分からないところに飛ぶということ

です。八〇年余りの限られた人間の寿命の中で、一瞬だけ時間軸を超えて飛ぶ。これが楽しいからギャンブルはやめられなくて、一瞬だけを何度も飛ぶんですよ。他の人にとってどうかは分かりませんが、僕にとってはギャンブルは人生に必要な不可欠なものと断言できますね。

かとも考えられているんです。

また、選択というものには本来はちゃんとした生物学的・経済学的な理由づけがあるはずですが、大脳皮質は考えることを楽しむあまり、生きていくのとは関係のないことを脳の中に報酬として作り出してしまうという説

もあります。ギャンブルもそのひとつと考えていいのかもしれないね。

人の心の謎を考えるうえで脳科学がやるべきことが数多くあると今回のシンポジウムで改めて分かりました。みなさん、今日は興味深いお話をありがとうございました。



次号からは各パネリストの講演を掲載します。二月号は高橋源二郎先生です。