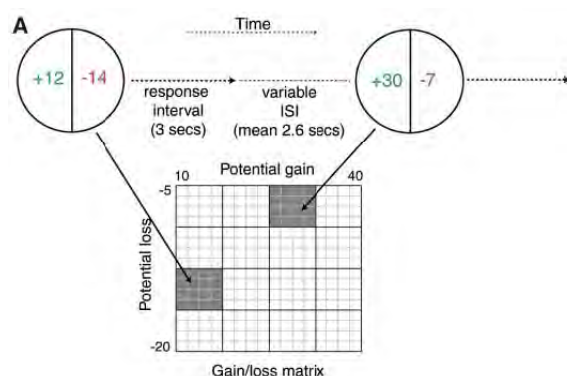


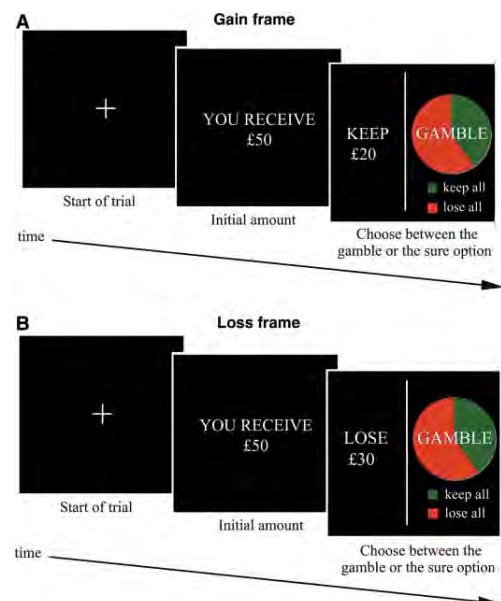


忌避の起こる脳内機構を明らかにするため、確率50%ずつの利得と損失のギャンブル課題（下図）を、さまざまな額の組み合わせで被験者にやってもらい、その際の脳活動を計測した。その結果、基本的に脳は、呈示された潜在的利得額が大きいほど活動を高め、潜在的損失額が大きいほど活動を低めた。そして潜在

的利得額に応じて活動を高めた脳部位の一部が、潜在的損失額に応じて活動を低めた。そのような脳部位である線条体と内腹側前頭前野は、潜在的利得額に応じた脳活動の上昇の度合いよりも、潜在的損失額に応じた脳活動の減少の度合いの方が大きかった。しかも腹側線条体を含む脳部位の活動は、行動上の損失忌避の度合いと関連していた。したがって、腹側線条体などの脳部位の活動が、損失忌避を引き起こしているものと考えられる。

⑦フレーミング効果

行動経済学は、人の意思決定が、必ずしも理性的になされてはいないことを、心理学的／行動学的に繰り返し示してきた。客観的には同じ問題であっても、その問題の提示の仕方によって、意思決定が変わってくるという現象もその一例である。例えば、最初に無条件に 1000 円貰えたとする。その次に、50%の確率で更に 1000 円貰えるギャンブル条件と、確実に 500 円貰える条件のどちらを選択するかを尋ねると、多くの人は、確実に 500 円貰える方を選ぶ。一方、最初に無条件に 2000 円貰えたとする。次に、50%の確率で 1000 円失うギャンブル条件

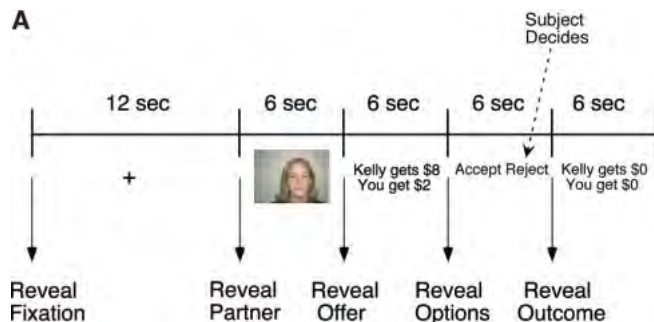


と確実に 500 円失う条件のどちらを選択するかを尋ねると、多くの人は先とは逆に、50%の確率で 1000 円を失うギャンブルの方を選ぶ。合理的に考えると、4つのどの場合も期待値は 1500 円であり、そこに選択の偏りができることも、問題の提示の仕方によって選択が変わってくることも、意味がないことになる。しかし人は、更に貰える可能性を強調して提示されると、確実に貰える方を好み、失う可能性を強調して提示されると、失わない可能性のある方を好むのである。このような、問題の提示の仕方によって意思決定が変わってくる効果は、「フレーミング効果」と呼ばれる。De Martino ら {De Martino, 2006 #3802} は、まさにそのようなフレーミング効果の見られるギャンブル課題（右図）を被験者に行って貰っているときの脳活動を計測した。フレーミング効果に従った意思決定をするとき、つまり更に貰える可能性を強調されたときには確実に貰える選択肢を、失う可能性を強調されたときには失わない可能性のあるギャンブル選択肢を選んだときに、左右の扁桃体の活動が有意に上昇した。扁桃体は、感情の認知や表現の中枢であることが従来の研究から分かっているので、De Martino らのこの結果は、情動に基づいて意思決定がなされるときに、フレーミング効果が現れることを脳科学的に裏付けることになった。

⑧社会規範

従来の経済学においては、自分が最大の利得をあげるように行動するというような、合理主義者というよりはむしろ、利己的とでも言うべき人間像が前提となっていた。しかしこのような人間像は、私たちの持つ常識的な人間像とはかけ離れている。人は実際、もっと利他的で、できるだけ公平な関係を取り結ぼうとする。例えば、ゲーム理論研究で頻繁に扱われてきた状況に、「最後通牒ゲーム」というも

のがある。まず、二人の意志決定者（A と B）のうちの一人（例えば A）にお金を与える。このお金を受け取った A は、もう一人の意志決定者 B に分け前を提案する。もし B がこの提案を受け容れたなら、その提案通りに最初のお金を分ける。しかしもし B が A からの提案を拒否したとすると、A も B もお金を受け取ることはできないというルールになっている。従来の経済学が前提としてきた人間像に従えば、A は、できるだけ少ないが 0 でない額を提案するのが合理的ということになる。なぜなら、B（こちらにも利己的な合理主義者）は、拒否すると全くお金を貰えないので、どんなに少額の提案でも、0 よりも多い限りその提案を受け容れた方が得をすることになり、A もこのことが分かっているはずだからである。しかし実際には、全額の 1/5 くらいの提案をされても、B は約 50% の確率でこれを拒否するという「非合理的」な意思決定をする。またこのことを被験者 A も分かっているので、かなり 1/2 に近い提案をすることが多い。このことは、人の意思決定は、公平さも大きな基準になっており、従来の経済学が前提したほど利己的ではないことを示している。



Sanfey ら {Sanfey, 2003 #3804} は、この最後通牒ゲーム（下図）を行っているときの脳の活動を、fMRI を用いて調べた。その結果分かったことは、不公平な提案をされたときに、感情に関わる島皮質前部と認知に関わる前頭前野背外側部の両方

が活動を高めるということである。この島皮質前部の活動が高ければ高いほど、不公平な提案を拒否したが、前頭前野外側部にはそのような関係は見られなかった。つまり、最後通牒ゲームを行っているとき、不公平な提案をされると、島皮質前部が活動を高めて、否定的な感情がわき起こり、提案を拒否するのである。

しかし、不公平な提案に対して否定的な感情が起こるというだけでは、自分が損してでも不公平な提案を拒否するということの十分な説明とは言えないであろう。自分の身を切っても、相手に損をさせたいという処罰への欲求がわき起こった可能性もある。不公平な対応をした相手に対して処罰を有効に与えたことによる満足感に関係した脳活動を、DeQuervain ら {de Quervain, 2004 #3805} は陽電子放射断層撮影法 (PET) を用いて調べた。この実験では、被験者 A が、自分が貰ったお金を、もう一人の被験者 B を信用してこれを託す。すると、B の金額には大きな利息が付け加えられる。このあと、B は、A が最初に自分を信用してお金を託してくれたことに応えて、殖えたお金の半分以上を A に返すか、あるいは A の信用を裏切ってそのまま全部自分のものにしてしまうかを選ぶ。もし B が裏切ったときには、A は、B に対する処罰を与えることができる。この処罰が実質的なもので、B の所持金を減らすことができたときには、処罰が象徴的なもので実質的に B の所持金を減らすことがで

きなかったときと比較して、線条体の活動が有意に高まった。線条体は、報酬情報の処理に関わって活動していることがそれまでの多くの研究で分かっているので、この結果は、裏切り者に対して処罰をうまく与えることができたことに対する満足に関わる脳活動であると考えられる。

（３）社会的価値に基づく行動や詐欺被害防止の視点から

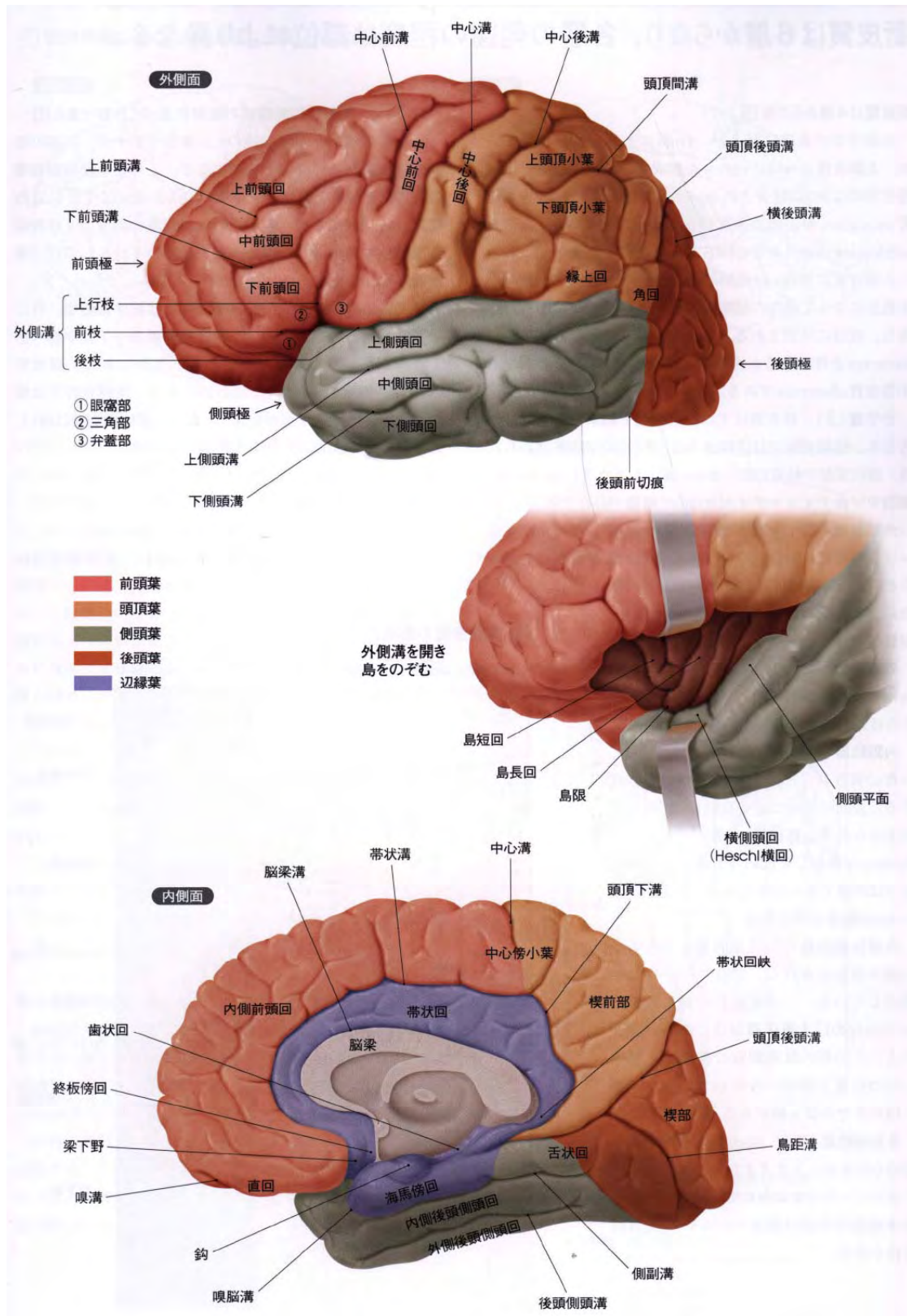
上に見てきたように、fMRI の導入によってヒトの脳活動を客観的に調べられるようになって以降、神経経済学という新たな研究分野が誕生し、ヒトの意思決定の脳内機構についての理解が、その非合理的な側面を含めて、急速に進んだ。これにより、経済活動を含む人間のさまざまな意思決定を説明するのに、従来の規範的経済理論が想定してきた合理的で利己的な人間像では必ずしも適切でないことが明らかとなってきた。神経経済学の成果は、人間の意思決定を左右する価値観が、直感や感情に強く影響を受けていることを客観的な脳活動として証明したのである。

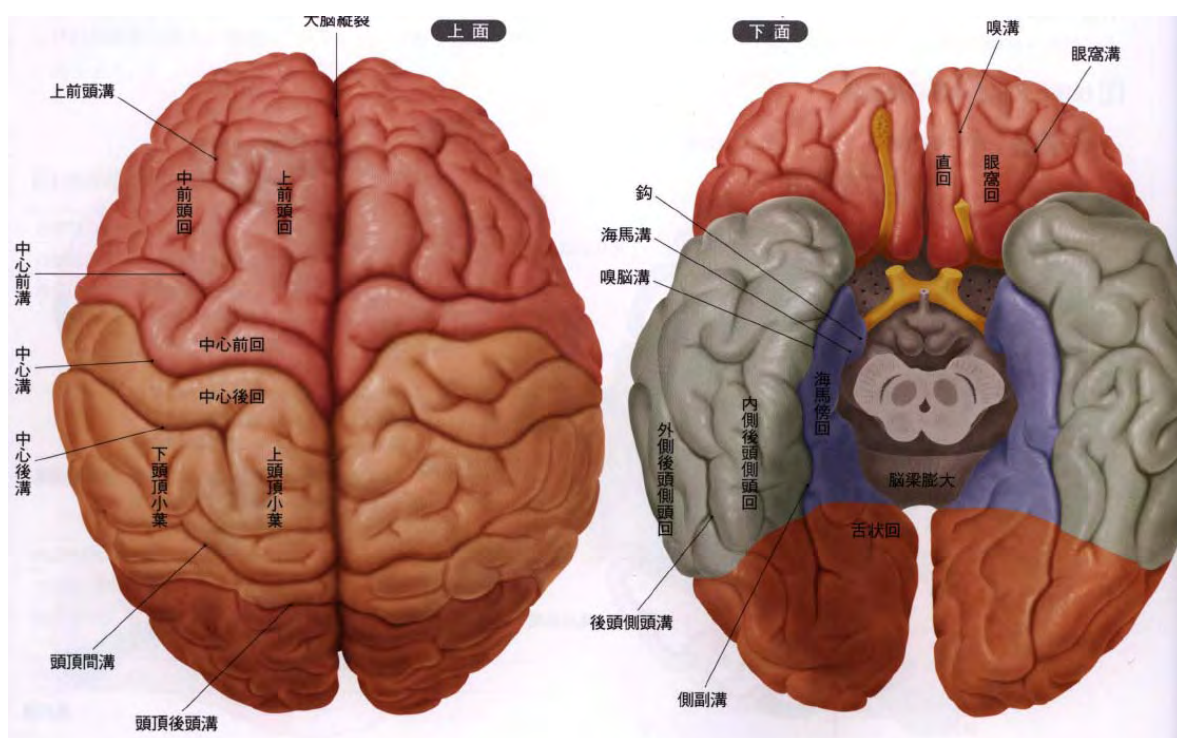
時間割引：直後の未来については、刹那的な判断をする傾向がある。この傾向は、前頭眼窩野と前頭前野や大脳辺縁系との相互作用が抑制された結果かもしれない。振り込め詐欺では、時間的なストレスをかけることにより、刹那的な判断をさせる点に特徴があるので、ストレスにより知覚時間がより圧縮され、時間割引率が增大している可能性がある。

社会規範：人は必ずしも利己的に行動するわけではないということが、行動経済学により明らかにされ、神経経済学によってその神経基盤も明らかになってきた。島皮質前部の働きによって、ヒトは不公平な提案に対してネガティブな感情を持つ。このネガティブな感情が、公正な社会規範が形成の基礎となっているのかも知れない。また、不公平な対応をする他者に対しては、線条体の働きによって処罰を与えたいという欲求が生じる。これが、法的規制の整備につながるのかもしれない。最近の芸能人バッシングやブログ炎上などにも、不公正さに対する処罰欲求が関係すると思われる。この線条体という脳領域は、他人から褒められたい、お金が欲しい、あるいは美味しいジュースが飲みたいといった、社会的な価値から生理的な価値まで、さまざまな価値を表現していることが分かってきた。この脳科学による成果は、私たちの意思決定が、いかに感情に支えられているかを物語っていると同時に、次元の異なる価値が、脳内で競合していることをも示している。実際、

これらの価値の間の何らかの違いがあることも、私たちはよく知っているし、これらの価値の間にはしばしば葛藤が生じる。次元の異なるさまざまな価値を、戦略的に社会制度の中に配置することにより、人々の行動的意思決定を、より望ましい方向に向けることができる可能性を脳科学は示唆したとは言えないだろうか。そのような可能性を実現させるためには、生理的から社会的な広範囲の価値の共通点ばかりでなく、それらが互いにどのように脳内で区別されているか、またどのような脳内メカニズムによって、異なる価値の間の葛藤を解消されるのかを明らかにしていく必要がある。そのためには、fMRI などを用いたヒトの脳活動を調べる研究と、神経細胞レベルの解析が可能な動物実験を用いた脳研究とを、うまく連動させながら、さらに推し進めていくことが必要であろう。

付図（『人体の正常構造と機能Ⅷ神経系(1)』日本医事新報社より）





(河田光博・稲瀬正彦：人体の正常構造と機能 VIII 神経系 1，日本医事新報社，2004)