

脳と心の現在イマ

心は、わたしたちにとつてもつとも身近なものでありながら、いまなお深い神秘に包まれている。心の探究は哲学、倫理、宗教において古くから絶えることなく行われてきたが、西欧近代科学が物質にかんして成し遂げた革命的な発展に相当するような進歩はいまだなされていない。一九世紀後半に心理学が樹立され、二〇世紀に入ると精神分析学が誕生したが、それらも心の飛躍的な解明を成し遂げたとは言いがたい。脳科学はどうだろうか。脳科学が心の本格的な解明に乗り出したのは、脳活動を画像化して示すfMRIのような装置が開発されたからであり、ここ二〇年ばかりのことにはすぎない。しかし、脳科学は脳という物質的な次元から心を解明するという斬新な手法により、心の飛躍的な解明をもたらす可能性を秘めている。本稿では、脳科学が従来の心の理解と比べてどのような点で画期的なのか、それは従来の心の見方や人間観を揺るがすような革新的

な知見をもたらすのかということについて簡単に論じてみたい。

信原幸弘

一 心の理解・操作の方法

わたしたちはふつう他人の心をどのようにして理解するだろうか。それは一言で言えば、他人の行動に基づいてであろう。ここで言う他人の行動には、意図的な身体的振る舞いだけでなく、発言や、表情、無意識的な仕草も含む。太郎が嬉しいかどうかは、たとえばかれの表情から分かる。かれが何を考えているかは、かれが何を言うかで分かる。もちろん、その場の振る舞いや発言、表情などだけでは簡単には分からない奥深い考えや心情もあるが、それらも結局は長い時間をかけて太郎のさまざまな行動を観察することによって分かるだろう。他人の心ではなく自分の心については、必ずしも行動によらずに内観に

よつて端的に分かることもあるが、他人の心については行動に
よらざるをえない。太郎は自分の嬉しさを内観的に知りうるが、
他人は太郎の表情などに基ついて知らざるをえない。

他人の心进行操作する場合はどうだろうか。わたしたちは他人
の考えを変えたり、気持ちを落ち着かせたり、覚悟をさせたり、
等々、他人の心にたいしてさまざまな操作を行う。それらはど
のようにして行われるのだろうか。一言で言えば、他人に知覚
的な刺激を与えることによつてである。わたしたちは他人に
証拠を見せたり、いい香りをかかせたり、説得的な話をしたり、
等々の仕方では他人の心进行操作する。

心理学や精神分析学による心の理解・操作も、このような日
常的な心の理解・操作と基本的には変わらないだろう。それら
は日常的には見すごしがちな行動に着目したり、あるいは日常
とは異なる実験的な状況を設定してそこで生じる行動を観察し
たりすることによつて、心の詳細な理解を目指す。しかし、そ
うだとしても、やはり行動に基づく理解であることには変わり
はない。また、心进行操作する場合も、理論的に確立した心理法
則や心理的メカニズムに基ついて必要な刺激を与えることによ
り、心の状態のある方向に変えようとする。しかし、これもや
はり知覚的な刺激を与えることによつて心进行操作することに變
わりはないだろう。

このように従来の心の理解および操作は、一言で言えば、行
動の観察と知覚的刺激的の付与によると言える。しかし、脳科学

では、これとは根本的に異なる仕方では心の理解と操作が行われ
る。それは脳という物質に基づく心の理解と操作である。脳科
学は、行動ではなく、脳の活動を観察することによつて心を理
解し、また知覚的な刺激を与えるのではなく、脳に直接、外科
的ないし薬理的に介入することによつて心进行操作する。

脳に基づく心の理解と操作は、心の状態に対応する脳の状態、
すなわち心の神経相関物 (Neural Correlate) の発見にその基礎
を置く。たとえば、嬉しいという状態にどんな脳状態が対応す
るかが分かれば、太郎の脳にそのような状態が生じているかど
うかを fMRI のような脳画像装置で調べることによつて太郎
が嬉しいかが分かる。また、太郎の脳に嬉しい状態に対応す
る状態を薬理的に生じさせることによつて太郎に嬉しいという
感情を与えることができる。

脳科学は、脳に基づく心の理解・操作を可能にするという点
で、従来の行動と知覚刺激的の付与による心の理解・方法とは根
本的に異なる新しい方法をもたらししているのである。

二 脳科学による心の理解・操作の具体例

脳科学では、脳に基づく心の理解、すなわち脳の状態から心
の状態を知ることとは、とくにマインドリーディングとよばれる。
また、脳に基づく心の操作、すなわち脳の状態を変えることで
心の状態を変えることはマインドコントロールとよばれる。マ
インドリーディングとしては、何を見ているのかを探り出す知

覚検出、嘘をついているのかどうかを見破る虚偽検出、記憶の誤りを見つけ出す偽記憶検出などが試みられている。脳の信号を読み取ったたとえば車椅子を思い通りに動かせるようにするBMI（ブレイン・マシーン・インターフェイス）も、マインドリーディングの一種に数えられる。また、マインドコントロールとしては、脳に作用する薬物によって頭の働きをよくするスマートドラッグ、脳に強い磁気を与えてたとえば何らかのイメージを喚起させるTMS（経頭蓋磁気刺激）などが試みられている。神経伝達物質の働きを活発にすることによる心の病の治療などもマインドコントロールに数えることができる（わたしたちの生活や社会に関係の深い脳科学の成果を簡潔にまとめたものとして、信原ほか「脳神経科学リテラシー」、また脳科学の倫理的な諸問題の検討として、信原・原「脳神経倫理学の展望」を参照）。

このようなマインドリーディングとマインドコントロールについて、それぞれ具体例をひとつずつ挙げて少し詳しく見ていこう。

まず、マインドリーディングについては、虚偽検出を取りあげよう（この研究の紹介として、鈴木「マインドリーディング」、またその倫理的問題の検討として、染谷・小口「究極のプライバシー」が脅かされる!?」を参照）。ある人が嘘をついているかどうかは、日常的には、その人の表情や話の内容の一貫性によって見抜くのがふつうであるが、機械的な装置を用いたも

のとして、従来からポリグラフによるものがある。ポリグラフは、呼吸や脈拍、皮膚電気活動などを計測することによって嘘を見破ろうとするものである。それは嘘をつくという認知活動そのものではなく、その結果として生じる身体的な情動変化を測定するものであり、そのため、それほど高い精度は期待できない。

これにたいして脳科学では、神経末梢での身体的な情動変化ではなく、神経中枢での嘘をつくという認知活動そのものを計測することにより、嘘を検出しようとする。それゆえ、高い精度が期待できる（心の状態と脳の状態が同一ではなく、たんに相関関係にあるにすぎないとする心身二元論的な見方をとれば、脳状態の検出は直接的な心的状態の検出にならないが、それでも心身が正確に相関すると考えられることから、脳状態が確実に検出できれば、心的状態も確実に検出できることになる）。

脳科学による虚偽検出法として有名なものにフアーウエルの脳指紋法がある。これはまれに生じる重要なことからかんする情報に接したときにP300とよばれる脳波が見いだされることによるものである。一般に、ある特定の知的活動を行っているときに、ある特有の脳波が見いだされることがある。このような脳波は、特定の事象（知的活動）に関連した電位という意味で、事象関連電位とよばれる。P300も事象関連電位のひとつであり、まれで重要なことがらにかんする情報に接したとき

に、その三〇〇ミリ秒後に生じる正 (positive) の電位なので、P300とよばれる。

P300のような事象関連電位があるとすれば、それが生じているかどうかを計測することで、嘘の検出が可能になる。たとえば、犯人しか知らない事実(たとえば凶器の捨て場所)を容疑者Xに呈示してP300が計測されれば、たとえXがその事実を知らないと言いつ張つても、それは嘘であることが分かる。Xがそれを知っていることはP300が証明しており、P300はいわば脳の指紋なのである。

このような脳指紋法はかなり高い精度を誇る。ファーヴェルらが行ったある実験では、四〇人の被験者のうち、三五人について嘘をついているかどうかを判定することができ、それらはすべて正しかった。つまり、嘘をついていると判定したのにはじつはそうではない(偽陽性)、あるいは、嘘をついていないと判定したのにじつはそうである(偽陰性)というような誤りは、ひとつもなかったのである。この成功に力を得てファーヴェルは二〇〇三年にブレインウェイヴ・サイエンス社を設立して、脳指紋法が犯罪捜査やテロ対策などに役立つと大いに宣伝している。

ただ、P300は脳の活動とは言え、嘘をつくという認知活動そのものではないし、しかもその活動の一部ですらなく、たんにその活動の結果にすぎないという可能性すらある。したがって、ポリグラフと同じく、P300による虚偽検出の精度には、

原理的な限界があるのではないかという疑問も生じてくる。そこで、もっとはつきりと嘘の認知活動そのものを計測しようという研究も開始されている。それはfMRIを用いて被験者の脳活動を計測することにより、嘘をついているかどうかを判定しようという研究である。しかしながら、現状のfMRIでは、脳の活動をそれほど正確に計測できないため、この方法による虚偽検出の精度もまだまだ高くない。ほぼ一〇〇%の高い精度の実現には、計測装置の改善が必要である。

つぎに、マインドコントロールの具体例として、スマートドラッグを取りあげよう(スマートドラッグについての紹介と倫理的問題の検討については、植原「薬で頭をよくする社会」「スマートドラッグ」を参照)。つらい勉強をしなくても、薬を飲んだりするだけで、頭がよくなりはしないかというのは、古くからの人間の切なる願いである。そのような夢を叶えようというのがスマートドラッグである。スマートドラッグとして確かな効果がある薬物はまだそれほど分かっていないが、たとえば集力を高めるリタリンや人前であるのを防止するプロプラノロールなどが知られており、これらは現に一部の人にスマートドラッグとして用いられている。

リタリンは、米国でADHD(注意欠陥・多動性障害)の症状を緩和するための薬として処方されてきた。ADHDの児童は、教室でじっと座っていることができず、すぐ立ち上がって教室中を動き回ってしまうが、リタリンを服用すると、じっと

座って先生の話を聞くことができるようになる。リタリンは、代表的な神経伝達物質のひとつであるドーパミンの作用を高めることで、興味・関心を喚起し、それによって集中力を高める働きをすることが実験により確かめられている。リタリンに集中力の増強効果があるとすれば、ADHDの治療だけではなく、たとえば試験前にリタリンを服用して集中力を高めることによってよい点を取ることも期待できるのではないかと考えられる。じつさい、米国では大学進学適性試験(SAT)でよい点を取ろうとして、多くの若者がリタリンを服用していると言う(「ガザニガ『脳の中の倫理』」)。

このようにリタリンは、本来、治療を目的とする薬であるが、目的外使用という形でスマートドラッグとして用いられるようになってきたのである。プロプラノロールもそうである。それは、本来、狭心症、不整脈、高血圧などの疾患に用いられ、また最近では、PTSD(心的外傷後ストレス障害)におけるトラウマ記憶の苦痛を和らげるのに効果がありそうだということでも、それにも用いられつつあるが、このような治療目的ではなく、落ち着いて演奏などができるようにということでも音楽家たちによって用いられるようになってきたのである。

スマートドラッグは一見、夢の薬のように思われるが、それにも深刻な問題がある。ひとつには、苦勞して勉強することで頭がよくなることにこそ人間として生きる意味があるのであり、何の苦勞もなくただ薬を飲むことで頭がよくなっても、そ

こには何の意味もないのではないかという問題がある。これは人生の意味に関わる根源的な問題である。また、それほど根源的でなくても、スマートドラッグはかえってわたしたちを苦境に追い込むのではないかという問題がある。スマートドラッグが開発されて、皆がそれを飲むようになれば、それを飲んで仕事をするのが当たり前前の社会になるだろう。それを飲まないで、仕事の能力が落ちることは許されなくなる。しかも、スマートドラッグを飲むことでもっと多くの困難な仕事ができるようになるから、以前よりもさらに過酷な仕事を強いられるようになる。それは電子メールの場合を考えれば明らかだろう。皆が電子メールを使うようになると、電子メールを使わない自由はなくなり、毎日、電子メールのやりとりに忙殺されるようになるのである。

スマートドラッグがこのような認知的増強社会の問題を抱えることは、虚偽検出が「心のプライバシー」という究極のプライバシーを侵害するという大きな問題を抱えることほど明らかではないかもしれないが、スマートドラッグにも人生の意味の問題は別にしても大きな負の側面があるのである。

三 人間観の根本的変容

脳科学は脳から心を理解・操作する道を切り開くことで、わたしたちの生活や社会を正負両面で大きく変えていく可能性があるが、そのなかでひとつとくに注目すべきなのは、脳科学が

わたしたちの既存の人間観を根底から揺さぶる可能性があるという点である。わたしたちは現在、人間をおおむね合理的で自由に行為する主体であると考えているが、このような合理的で自由な主体という人間観が脳科学の研究成果によって根本的な変更を迫られる恐れがあるのである。

まず、合理性に疑問を投げかける研究成果として、選択盲の実験を考えてみよう（この紹介については、山本「意思決定」を参照）。いま、二枚ひと組の顔写真があり、その顔はどちらも被験者にとつて異性であるとする。それを被験者に呈示して、どちらが好みかをたずねる。そして被験者が好みだと答えたほうの写真を手渡しして、なぜそちらが好みかをたずねる。すると、被験者は手渡された写真を見ながら、その理由を述べる。これをつぎつぎと別の顔写真の組を用いて、繰り返す。ここでひとつ仕掛けがあつて、何回かに一度、被験者が選んだのとは別の写真を被験者に気づかれないように手渡し（手品のような技を使う）。すると、興味深いことに、被験者は選んでいないほうを手渡されたことに気づかず、それが自分の選んだほうだと思つて、その理由をすらすら述べるのである。

この選択盲の実験は、わたしたちが好みの顔を選ぶときに働くメカニズムと、選んだ顔がなぜ好みなのかの理由付けを行うときに働くメカニズムが異なることを示しているように思われる。理由付けを行うメカニズムは、どちらを選ぶかが決まったあとで、その選択を正当化するために理由付けを行うだけで、

どちらを選ぶかを決めるために理由を考慮するわけではない。したがって、選んだとされる顔がじつさいに選んだ顔であるかどうかは、どうでもよいのである。ともかく選んだとされる顔が与えられれば、その顔を選んだ理由を考え出すのである。こうして選んだのとは異なる顔写真を手渡されても、それに気づかず、すらすらと選択の理由を述べるという選択盲の現象が起こると考えられる。

じつさい、好みの顔を選ぶメカニズムと好みの理由を考えるメカニズムが異なることは、fMRIを用いた脳活動の計測からも示唆される（この実験の紹介は、山本「意思決定」^⑩を参照）。好みの顔を直観的に選んでいると思われるときの脳活動と好みの理由を考えていると思われるときの脳活動をfMRIで計測すると、脳の異なる部位が活性化していたのである。

好みの顔を選ぶメカニズムと好みの理由を考え出すメカニズムが異なることは、わたしたちが自分で意識的に考え出す選択の理由が必ずしもじつさいにその選択をさせた理由ではないことを意味する。偶然、両者の理由が一致することもあるかもしれないが、それはあくまで偶然にすぎない。理由を考え出すメカニズムは、好みの顔を選ぶメカニズムが現に考慮した理由を探り出して、それを理由として提示するわけではない。それは別に、新たに理由を考え出すのである。しかもすでに結果は与えられていて、それを正当化するための理由を考え出すのである。

選択首が示すように、わたしたちが選択の理由だと考えているものがじつは事後的な正当化のための理由にすぎず、選択をじつさいに導いた理由でないとすれば、わたしたちは自分たちがそう思うほど合理的に思考して選択を行っているわけではないということになる。もちろん、わたしたちは意識的に熟慮し、その結果に基づいて選択を行うこともあるが、それはまれであり、むしろ直観的・無意識的に選択を行うほうがふつうである。また、直観的・無意識的な選択においても、合理的に理由が考慮されているのだという可能性も考えられるが、直観的・無意識的な選択がいろいろなバイアスや短絡的思考に支配されていることを示す数多くの行動実験からすると、少なくとも、直観的・無意識的な選択はわたしが考えているほど合理的な思考によるものではないと考えられよう。

つぎに、自由意志に疑問を投げかける脳科学の研究成果として、有名なリベットの実験を考えてみよう⁽¹⁾。その紹介および批判的検討については、近藤「脳神経科学からの自由意志論」、鈴木「マインド・リーディング」を参照。リベットは自由意志の存在を脳科学的に証明しようとして、つぎの三つの時点の前後関係を明らかにしようとした。すなわち、運動を行おうとする意識的な意志が起る時点、その運動を開始させる脳の活動が生じる時点、じつさいにその運動が起る時点である。自由意志が存在するなら、まず運動を行おうとする意識的な意志が生じ、それによってその運動を開始させる脳の活動が起り、

それによってじつさいのその運動が起るはずである。リベットはそのような時間順序でそれらが起るかどうかを確認しようとしたのである。

リベットは好きなときに手首を曲げるという課題を被験者に与えて実験を行った。被験者の眼前には時計のような装置があり、かなりの速さで針が回っている。被験者は手首を曲げようと思ったその瞬間に針がどの位置にあるのかを読み取って報告する。これによって定められる時点が手首を曲げようという被験者の意識的な意志が生じた時点とされる。また、被験者の脳には脳波計が取り付けられ、脳の補足運動野とよばれる部位に生じる準備電位が計測される。自発的に運動を行おうとすると、その運動を開始させる脳の活動として、補足運動野に負の電位変化(すなわち準備電位)が生じるので、それを計測しようというわけである。さらに腕には筋電位を測定する装置が付けられ、それによって手首を曲げ始めた時点が計測される。

このようにして手首を曲げようという意識的な意志が生じる時点、その運動を開始させる準備電位が発生する時点、じつさいに手首が曲げられる時点を計測すると、リベットの予想に反して、最初に発生したのは準備電位であり、意志はそのあとだった。そしてじつさいに手首が曲げられたのは最後であった。そうだとすると、この実験結果は、手首を曲げるという運動を引き起こしているのは手首を曲げようという意識的な意志ではなく、じつは準備電位であることを示しているように見える。

リベットはこの実験結果をまさにそう受け止め、わたしたちがふつう考えている自由意志はそのままではその存在が認められないと考えた。しかし、かれは何とか自由意志を守ろうとして、むしろじつさいの運動を食い止める働きに光明を見いだそうとした。つまり、手首を曲げようとする意識的な意志はたしかに準備電位よりあとに生じるが、それが生じることで、わたしたちは自分が手首を曲げようとしていることを事前に知ることができ、そうしないほうがよいと思えば、手首を曲げるのを阻止することができる。リベットはこのような「拒否権(veto)」のうちにかろうじて自由意志の存在を見いだそうとしたのである。

しかし、このリベットの微かな望みも容易に困難に突き当たる。なぜなら、拒否権の発動、すなわち手首を曲げるのをやめようという意識的な意志についてもまた、それに先立つ準備電位があるのではないかと考えられるからである。そうだとすれば、結局、手首を曲げるのをやめることもまた、意識的な意志ではなく、準備電位によって引き起こされることになってしまっているのである。

ここで、意識的な意志というのは意志が自覚化されたものにとすぎず、意志そのものは自覚に先立って生じており、それは準備電位より先か、あるいは準備電位そのものにほかならないという考えが提起されるかもしれない。しかし、そのような自覚化されるまえの意志を認めたとしても、それは無意識的な意志

であり、自分の知らないうちに生じて自分の行動を引き起こしてしまふ。そのようなものはわたしたちがふつう考えている自由な意志とは言えないであろう。

こうして脳科学は合理的で自由な主体というわたしたちの既存の人間観を根底から揺さぶるように思われる。脳科学が本当に既存の人間観を崩壊させるかどうかは、もっと詳細な検討および今後の脳科学の発展を待つべきであるが、少なくとも脳科学が既存の人間観に重大な疑問を投げかけることは確かだと思われる。

(1) 信原幸弘・原鵜・山本愛実「脳神経科学リテラシー」勁草書房、二〇一〇年。

(2) 信原幸弘・原鵜「脳神経倫理学の展望」勁草書房、二〇〇八年。

(3) 鈴木貴之「マインド・リーディング―脳から人の心を読む」前掲「脳神経科学リテラシー」所収。

(4) 染谷昌義・小口峰樹「究極のプライバシー」が脅かされる!?―マインド・リーディング技術とプライバシー問題」前掲「脳神経倫理学の展望」所収。

(5) 植原亮「薬で頭をよくする社会―スマートドラッグにみる自由と公平性、そして人間性」前掲「脳神経倫理学の展望」所収。植原亮「スマートドラッグ―薬物によるエンハンスメント」前掲「脳神経科学リテラシー」所収。

(6) ガザニガ・M・S「脳の中の倫理―脳倫理学序説」梶山あゆみ訳、紀伊國屋書店、二〇〇六年。

(7) 植原、前掲注(5)。

(8) 染谷・小口、前掲注(4)。

- (9) 山本愛実「意思決定―薬物依存と意思決定の歪み」前掲「脳神経科学リテラシー」所収。
- (10) 同前。
- (11) リベット・B「マインド・タイム―脳と意識の時間」下條信輔訳、岩波書店、二〇〇五年。
- (12) 近藤智彦「脳神経科学からの自由意志論―リベットの实验から」前掲「脳神経倫理学の展望」所収。
- (13) 鈴木、前掲注(3)。
- (のおはら・ゆきひろ、科学哲学、東京大学大学院教授)