

「脳科学から見た仏教思想：現代意識理論とブッダの心理学」 抄録

浅野 孝雄

脳科学は過去100年ほどの間に飛躍的に進歩し、心の働きと脳の働きの相関（neural correlates of consciousness）について多くの知見が蓄積されています。しかし、明らかに物質ではない心が、物質である脳の働きからどのようにして生み出されるのか、さらに、そうして生み出された心が脳の働きをどのようにして支配し得るのかという最も根本的な問題が、未解明のまま残されています。

かつてデカルトは、心と物とは独立した二つの実体であるとする二元論を打ち立てましたが、その理論は、物である脳と心とはいかなる関係を有するのかという大問題を当初から抱えていました。そこでデカルトは、心と脳が松果腺という脳の器官の働きを介して結ばれていると考えました。デカルトの二元論は、近代の科学者・哲学者・神学者にとって非常に便利な哲学的逃げ場所となったのですが、この学説は単なる想像に過ぎず、現代脳科学の見地において、受け入れることのできない考えです。

一方、17世紀のホッブスやデカルトの時代から20世紀前半に至るまでの脳科学は、古典物理学的原理の支配下にありました。つまり、脳はあくまでも物であり、したがって古典物理学的原理に従属するものでなければなりません。そこから、いわゆる人間機械論、すなわち心というものは本来存在しないとする消去的唯物論が生じました。それが物質的・経済的利益を最優先する資本主義と相乗的に作用することによって、物質主義が現代世界を席捲することとなったのです。しかし、物質主義はニヒリズムによって裏打ちされていることから、多くの深刻な問題が生じています。消去的唯物論は、脳が心を生み出すメカニズムが未だ不明であるということ以外には、何ら脳科学的根拠を有していません。したがって、新たな原理・理論が発見されれば、心は物と同様な実在性を獲得することになるかもしれないのです。

心の存在を一応措定した上で、心と脳との関係について探究しようとする試みは、20世紀後半から脈々として続けられてきました。それは心脳問題（mind-brain problem）と呼ばれ、脳科学・哲学・物理学・心理学・コンピュータ工学等の諸領域にまたがる学際的研究領域を形成しています。その先駆けとなったのが、ポパーとエクルズの対談をまとめた「自我と脳」（大村裕・西脇与作・沢田允茂訳、新思索社、2005。原著出版は1977年）という本です。

ポパー（Karl R. Popper 1902–94）は20世紀イギリスを代表する哲学者であり、エクルズ（John C. Eccles 1903–97）はシナプスの研究でノーベル生理学・医学賞を受賞し、現代脳科学の基礎を築いた脳科学者です。ポパーは、物として規定される自然（脳を含む）を「世界1」、自己意識である心を「世界2」、そして世界2がつくり出す精神の産物（物として保存された科学・哲学・芸術など）を「世界3」としました。心（世界2）は、世界1・3に対して能動的に作用し、しかもそれを変化させることができるが故に実在的である、とポパーは考えました。ポパーの3世界論は、デカルトの二元論を超出し、現代における進化論的認識論の哲学的土台となったのですが、心と脳の相互作用の具体的機序に関しては、それが今後の解明を要する緊急な問題であることを示すに止まりました。このような世界観に基づく脳科学的研究と終生取り組んだのが、アメリカの神経生物学者であるウォルター・J・フリーマン三世（1927–2016）です。

エクルズ以来の神経科学の王道は、微小電極を脳ニューロンに刺し込んで、その電気的活動（発射）を観察することであり、1回に観察できるのは1個の神経細胞に限られていました。しかし大脳皮質には400億個くらいのニューロンがあり、しかも1つの神経集団（核）には最低100万個くらいの種類を異にするニューロンが存在しています。そのような観察を地道に積み重ねていくことによって、個々のニューロンの特性

に関しては膨大な知見が蓄積されました。しかし、このような方法では、脳が全体としてどんな働きをしているかについてはまったく知ることはできない。まさに木を見て森を見ないということになってしまったのです。

このような旧来の大脳生理学の限界を突き破るためにフリーマンが編み出した方法とは、1個1個のニューロン活動ではなく、何万～何百万個というニューロン集団の活動を反映する脳波を分析の対象とすることでした。脳にはニューロン集団が無数に存在し、それらは神経回路を通じて、階層的に構成されています。それらの集団的活動における相互作用を記述し分析するための基礎理論としてフリーマンが採用したのが、20世紀半ばに勃興したカオス理論でした。カオス理論（散逸系理論・複雑系理論）は、自然界における複雑な現象の解析を可能ならしめる数学理論です。ヒト脳は自然界において最もコンパクトで、しかも複雑な系です。したがって、フリーマンが脳におけるニューロンの集団的活動の解析にカオス理論を用いたことは、蓋し自然な成り行きであったと言えるでしょう。

脳ニューロン集団が形成する神経回路は、異なる周波数の脳波を発生させるニューロン集団が双方向的・循環的に作用し合うような多層的階層構造を形成しています。様々な感覚器官から発生する無数の情報の流れは神経回路において潮の流れのようにぶつかり合い、そこでカオスが生じます。しかしそのカオスは、ある時点（分岐点）における自己組織的な位相変換（状態空間の変化）を経て、メソスコピックなニューロン集団の局所的活動パターンであるアトラクターを形成します。それは、カオス的な潮の流れのぶつかり合いから、渦巻のような流れのパターンが生じるようなことであり、それは複雑系理論の旗印である、「混沌からの秩序の生成」が、脳神経回路網で実際に生じていることを、初めて証明した画期的な業績であります。

シナプスの発射系列（物理記号列）そのものではなくて、それらが全体として形成する4次元的なパターンである局所的アトラクターは、海馬を中心とする行動・知覚サイクルを循環しながら大脳皮質の全領域に伝達され、そうしてトップダウンとボトムアップの双方向的情報伝達が生じます。このような局所的アトラクターのぶつかり合いから一時的なカオスが再び生じ、そこから大脳皮質全域を含む大域的（マクロスコピック）アトラクターが形成されます。

大域的アトラクターは、一旦生成されたとしてもそれ自体が不安定であり、また常に新たな情報が流入することから短時間で崩壊し、新たなアトラクターへと次々に遷移していきます。フリーマンは、動物大脳皮質における大域的アトラクターの生成と遷移が1秒間に10回ほど繰り返されることを見出しました。彼はこのような実験を積み重ねることにより、一つの大域的アトラクターの形成が心における気づきであり、その連続が意識に対応するという結論に達しました。脳における大域的アトラクターの形成というプロセスは、脳が有する「混沌から秩序へ」という複雑生命有機体としての働き・特性に起因するものです。我々はそれを心的現象として経験し、それを言語あるいは行動を通じて表現しているのですが、フリーマン理論は、それを物理学的（脳科学的）言語でも表現することが可能であることを示しました。脳を含む複雑系一般が有する自己組織性とは、万有引力の法則や、光速度一定の法則のような、それ以上還元不可能な宇宙的原理、すなわち宇宙の自然則であるということが、すでに確立されています。

フリーマンは、行動・知覚サイクルと呼ばれる、大脳辺縁系を中心とする循環的神経回路が生み出す大域的アトラクターとその遷移が、気づき・意識・心であると考えています。この考えによれば、心とは、物である脳から創発した新たな自然現象であり、物と同じ、あるいはそれより上位のレベルに存在する自然現象であります。こうしてフリーマン理論は、心と脳の双方向的な相互作用のメカニズムを解明したことにより、ポパーの3世界論に脳科学的・実証的な裏付けを与えることとなりました。

フリーマン理論は一つの科学的仮説ではありますが、それは十分な実験的根拠を有し、且つ、心と脳の一元的理解を目指す探究の方向性を明確に指示しているという点において、極めて大きな科学的・哲学的意義を有しています。このようなアプローチは、結局のところ、心の働きを脳のプロセスに還元することでしかないと受け取られるかもしれませんが、決してそうではありません。大域的アトラクターは、脳ニューロンの物理化学的過程によって生み出されるのですが、一旦成立した大域的アトラクターが、そこに関与して

いるニューロンの働きを、あるパターンへと統一する力を有することは、プリゴジンがその散逸系理論において示した隷属化現象によって説明可能です。端的に言えば、隷属化現象とは一旦生じた渦潮が、周囲に存在する水の流れを一つのパターンに統一するようなことです。つまりこの理論は、脳から生まれた大域的アトラクターである心が、逆に脳の働きを支配することができることを示しています。

大域的アトラクターにおいては、行動・知覚・知覚・記憶・情動・ムードなどに関与するすべてのニューロンの活動が一つの意味として統一されています。心の主要な働きである気づきは、ある外的対象を感覚的に捉えるだけではなく、それが個体にとって有する意味も同時に含んでいます。気づきは、意味を有する対象を選び出し、それに注意を集中させることにより、意識の内容をより精密なものとしていきます。そのような気づきの継続が、行動を介して経験を構成していくのですが、フリーマンはそのような知覚・認知・行動の相互作用が、大脳辺縁系と中心とする行動・知覚サイクルにおいて循環的に繰り返されることによって生じることを示しました。行動・知覚サイクルの活動自体は脳における物理学的現象であり、それ自体は意識には上りません。それによって形成された大域的アトラクターのみが気づきと意識、すなわち我々の明示的意識を形成するのです。

行動・知覚サイクルの働きから生じる大域的アトラクターとその遷移が、我々の意識・心であるという考えは、一見、徹底的な唯物論であるかのように見えますが、決してそうではありません。脳に生じた大域的アトラクターが意識として脳の活動を支配することができ、さらにそれが想像もつかないような広さと深さと複雑性を有しているという考えは、我々が知っている心の働きを包摂するに十分なものと考えられます。つまりフリーマン理論は、唯物論的／観念論的一元論、あるいは心物二元論を超えた、包括的一元論の構築を可能ならしめるものであります。

気づき・意識は、おそらくすべての動物が等しく有するものですが、大脳皮質が顕著に発達したことによって、人類は知性・理性の働きを獲得しました。脳（大脳皮質）と身体に経験として蓄えられた無数のアトラクターは階層構造を有する巨大な複雑系を構成しており、それは、我々が直観的・内省的に知っている心の豊かさや複雑性を十分に説明することができます。ただし、フリーマンが解明し得たのは気づきと意識の発生までで、それ以上の心と脳の働きの対応は、現時点においては推測の域を超えてはいないということを言っておかなければなりません。フリーマンは、そのような高次の心と脳の働きを解明するためには、さらなる実験・観察・解析方法の進歩と、「vigorous mathematics」が必要であると述べています。

しかし、大域的アトラクターの生成と遷移が気づき・意識であるとするフリーマン理論は、あくまでも脳の物理学的現象についての理論でありますから、それが本当に、物（脳）と心を繋ぎ合わせるものであるのか否かを検証しなければなりません。そのおそらく唯一の方法は、フリーマン理論が示す神経回路網の物理的プロセスが、心の内省的観察によって知られた心のプロセスと合致する、つまり鏡像的対応を有することを示すことであります。私は、過去におけるいかなる心理学よりも、ブッダの心理学がそのために最も適していると考えました。その主な理由は、ブッダが、創造主であり全能である神の存在を否定し、世界をノンランダムで自己生成的なプロセスであると見なす世界観、すなわちプロセスの存在論に基づいて、心のプロセスを観察し、合理的な心の理論を構築したことにあります。その心の理論の骨子を成すのが、五蘊・十二縁起であります。

このような観点から、私は、フリーマン理論の核心である行動・知覚サイクルと、五蘊・十二縁起および唯識・五位百法との間の対応を調べ、それらがまさに鏡像的というべき、見事な対応を有することを見出しました。私は、その成果を「古代インド仏教と現代脳科学における心の発見、複雑系理論に基づく先端的意識理論と仏教教義の共通性」（産業図書、2014）という本にまとめました。本日の講演では、その大要をお話したいと思います。