

荻阪直行 編



自己を知る脳・ 他者を理解する脳

神経認知心理学からみた心の理論の新展開

脳イメージングで探検する、
自己と他者をつなぐ心の迷路

自他の心の境界のミステリー

情動や身体感覚から見た自己意識とは？

「心の理論」から社会脳のはたらきに迫る研究最前線への招待。

新曜社



自己を知る脳・ 他者を理解する脳

神経認知心理学からみた心の理論の新展開

苧阪直行 編

新曜社

Social Brain Series Vol. 6
Brains, knowing the Self and Understanding Others
Recent Developments of the Theory of Mind
viewed from Neurocognitive Psychology
(Series Editor, Naoyuki Osaka)

「社会脳シリーズ」刊行にあたって

岸阪直行

脳というわずか1リットル半の小宇宙には、銀河系の星の数に匹敵するほどの膨大な数のニューロンがネットワークを形成し、相互に協調あるいは抑制し合いながら、さまざまな社会的意識を生みだしているが、その脳内表現についてはほとんどわかっていない。

17世紀、デカルトは方法的懐疑によって、思考する主体としての自己を「われ思うゆえにわれあり」という命題に見出し、心が自己認識のはたらきをもつことを示した。しかし、デカルトは、この命題を「われ思うゆえに社会あり」あるいは「われ思うゆえに他者あり」というフレイムにまで拡張したわけではなかった。自己が社会の中で生かされているなら、それを担う脳もまた社会的存在だといえよう。しかし、自己と他者を結びぎざりなすとしての社会意識がどのように脳内に表現されているのかを探る気の遠くなる作業は、はじまったばかりである。そして、この作業は実に魅力ある知的冒険でもある。

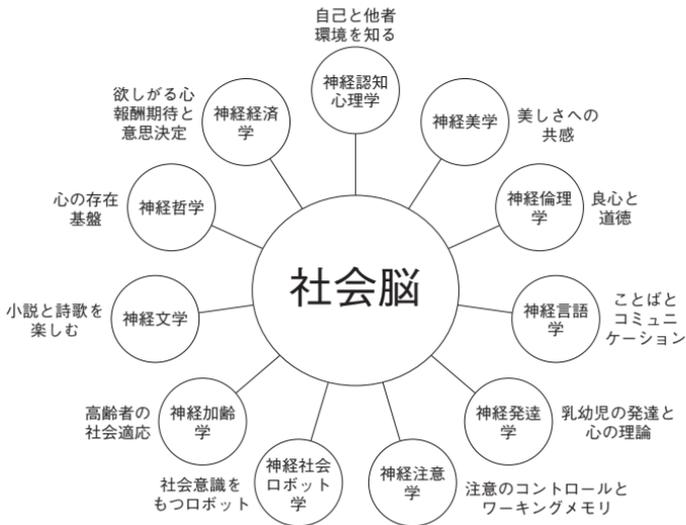
脳の研究は20世紀後半から現在に至るまで、その研究を加速させてきたが、それは主として「生物脳（バイオロジカル・ブレイン）」の軸に沿った研究であったといえる。しかし、21世紀初頭

から現在に至る10年間で、研究の潮流はヒトを対象とした「社会脳（ソシアル・ブレイン）」あるいは社会神経科学を軸とする研究にコペルニクスの転回をとげてきている。社会脳の研究の中核となるコンセプトは心の志向性（intentionality）にある。たとえば目は志向性をもつが、それは視線に他者の意図が隠されているからである。志向性は心の作用を目標に向けて方向づけるものであり、社会の中の自己と他者をつなぐきずなな基盤ともなる。人類の進化とともに社会脳は、その中心的な担い手である新皮質（とくに前頭葉）のサイズを拡大してきた。霊長類では群れの社会集団のサイズが脳の新皮質の比率と比例するといわれるが、なかでもヒトの比率は最も大きく、安定した社会的つながりを維持できる集団成員もおよそ150名になるといわれる（Dumber 2003）。三人寄れば文殊の知恵というが、この程度の集団成員に達すれば新しい創発的アイデアも生まれやすく、新たな環境への適応も可能になり、社会の複雑化にも対応できるようになる。一方、社会脳は個々のヒトの発達のなかでも形成される。たとえば、幼児は個人差はあるが、およそ4歳以降に他者の心を理解するための「心の理論（theory of mind）」をもつことができるようになるといわれるが、これはこの年齢以降に成熟してゆく社会脳の成熟とかわりがあるといわれる。他者の心を理解したり、他者と共感するためには、他者の意図の推定ができることが必要であるが、このような能力はやはりこの時期にはじまる前頭葉の機能的成熟がかかわるのである。志向的意識やワーキングメモリがはたらきはじめる時期とも一致するのである。オキシトシンやエンドルフィンなどの分泌性ホルモンも共感を育む脳の成熟を助け、社会的なきず

なを強めたり、安心感をもたらすことで社会脳とかかわることも最近わかってきた。

社会脳の研究は、このような自己と他者をつなぐきずなである共感がなぜ生まれるのかを社会における人間とは何かという問いを通して考える。たとえば共感からどのように笑いや微笑みが生まれるのか、さらにヒトに固有な利他的行為がどのような脳内表現をもつのかにも探求の領域が拡大されてゆくのである(荻阪 2010)。共感とは異なる側面としての自閉症、統合失調症やうつなどの社会性の障害も社会脳の適応不全とかかわることもわかってきた。

さて、脳科学は理系の学問というのが相場であったが、近年人文社会科学も含めて心と脳のかわりを再考しようとする動きが活発になってきた。たとえば社会脳の神経基盤を研究しその成果を社会に生かすには、自己と他者、あるいは環境を知る神経認知心理学(ニューロコグニティブサイコロジー)、良心や道徳、さらに宗教については神経倫理学(ニューロエシックス)、美しさや芸術的共感については神経美学(ニューロエステティクス)、何かをほしがる心、意思決定や報酬期待については神経経済学(ニューロエコノミックス)、社会的存在としての心については神経哲学(ニューロフィロソフィー)、ことばとコミュニケーションについては神経言語学(ニューロリンギスティックス)、小説を楽しむ心については神経文学(ニューロリテラチュア)、乳幼児の発達や創造的な学びについては神経発達学(ニューロディベロプメント)、加齢については神経加齢学(ニューロエージング)、注意のコントロールとワーキングメモリについては神経注意学



社会脳にかかわるさまざまな学術分野の一例

(ニューロアテンション)、さらにこれらの社会脳の成果を近未来的ブレインマシンインターフェイスで実現する神経社会ロボット学(ニューロソシアルロボティックス)などの新たな学術ルネサンスがその開花をめざして、そのつぼみを膨らませていく。驚くべきことに、いずれも「神経」の後に続くのは多くは文系諸学科の名前であり、社会脳研究が理系と文系の学問を橋渡しし、新たな知識の芽生えを準備する役割をもつことを暗示している。筆者は鋭い理系のクワをもつて豊かな文系(人文知)の畑を耕すことが社会脳研究という先端科学を育てる手だてであると信じている。これらの新領域の学問は上の図のように多様な側面から社会脳に光を当てることになる。

さて、科学（サイエンス）という言葉はラテン語の *scientia* に由来しており、これは知識を意味する。これに、*con*（集める）という接頭辞をつけると *conscientia* となり知識を集める意味になり、さらにこれは意識（consciousness）や良心（conscience）の語源ともなり、科学は社会に根差した営為であることが示唆されている（荻原 2004）。「社会脳」の新分野は21世紀の新たな科学の研究スタイルの革命をもたらし、広大な領域に成長しつつあるのである。社会脳は人文社会科学と自然科学が協調しあって推進していく科学だともいえる。

この「社会脳シリーズ」がめざすのは、脳の中に表現された社会の姿をあらためて人文社会科学の組上りにのせて、これを広く「社会脳」の立場から再検討し、この近未来の新領域で新たな学術リソースが開花する様子をスケッチすることである。社会脳のありようが人間とは何か、自己とは何かという問いに対する答えのヒントになることを願っている。本シリーズが社会脳研究の新たな展開と魅力を予感させ、多くの読者がこの分野に興味を向けてくれることを期待している。

社会脳の最近の動向を知りたい読者のためには、英文書籍ではあるが最近出版されたばかりの Decety & Cacioppo (2011) をはじめ、Cacioppo, Visser & Pickett (2006)、Cacioppo & Berntson (2005)、Decety & Ickes (2009)、Harmon-Jones & Beer (2009)、Harmon-Jones & Winkielman (2007)、Taylor (2002)、Todorov, Fiske & Prentice (2011) や Zelazo, Chandler & Crone (2010) などが参考になろう（巻末文献欄を参照）。一方、本邦ではこの領域での理系と文系の溝が意外に

深いため、本格的な社会脳関連の出版物がほとんどないことが悔やまれる。しかし、「ソーシャルブレインズ」(開一夫・長谷川寿一編、東京大学出版会 2009)は、社会脳を自他性などの視点から概観するのに役立つと思われる。

なお、Cacioppo et al. (eds.) (2002) *Foundations in Social Neuroscience* は2002年以前に、また Cacioppo & Berntson (Eds.) (2005) *Social Neuroscience* には2005年以前に刊行された主要な社会神経科学の論文がまとめて見られるので便利である。

社会神経科学領域の専門誌として、2006年から *Social Neuroscience* (2006-) や *Social Cognitive and Affective Neuroscience* (2006-) の刊行が始まっている。なお、日本学術会議「脳と意識」分科会や、日本学術振興会の科学研究費基盤研究(S)「社会脳を担う前頭葉ネットワークの解明」(<http://www.social-brain.bun.kyoto-u.ac.jp/>)でも2006年から社会脳を研究課題やシンポジウムで取り上げてきた(その研究や講演をもとに書き下ろしていただいた原稿も本シリーズに含まれている)。編者らは、本シリーズで取り上げた社会脳のさまざまなはたらきを、人文社会科学からのアプローチをも取り込んで社会に生かす「融合社会脳研究センター」を提案していることも附記しておきたい。

【社会脳シリーズ】

- 1 社会脳科学の展望——脳から社会をみる
- 2 道徳の神経哲学——神経倫理からみた社会意識の形成
- 3 注意をコントロールする脳——神経注意学からみた情報の選択と統合
- 4 美しさと共感を生む脳——神経美学からみた芸術
- 5 報酬を期待する脳——ニューロエコノミクスの新展開
- 6 自己を知る脳・他者を理解する脳——神経認知心理学からみた心の理論の新展開
以下続刊
- 7 小説を楽しむ脳——神経文学という新たな領域
- 8 成長し衰退する脳——神経発達学と加齢学
- 9 ロボットと共生する社会脳——神経社会ロボット学

社会脳シリーズ6 『自己を知る脳・他者を理解する脳』への序

― 自他の境界の脳内パズルを解く

本書のテーマは自己と他者である。自己は他者なしには考えられないし、他者も自己なしでは考えられない。デカルトの「われ思う、ゆえにわれあり」という言明に対して、まさに「われ思う、ゆえに他者あり」あるいは「他者あり、ゆえにわれ思う」と言えそうだ。認知脳科学の進展は、自己と他者のかかわりを社会脳の視点から理解しようとする試みを生みだしつつある。冒頭で述べた「ゆえに他者あり」という表現のうちの他者を社会と置き換えてみてもよい。本巻はこの視点から社会的存在としての脳を、自己と他者の間で相互に照らし出す冒険を行う。この冒険の醍醐味は、自他の境界の脳内パラドックスを解きほぐすことにある。自分のことは自分が一番よく知っているという人がいるが、本当にそうであろうか？ 本巻で探る諸テーマでは自分を知ることが他者を理解することより難しいということを、社会脳の視点から検討している。自己と他者がどのような脳内表現をもつのかは、永遠の知的興味あふれるテーマである。

自己と他者のかかわりをとらえるのに、まず自己があつて、そこから他者が生まれるという立場と、他者があつてこそ自己が生まれるという立場があるように思われる。いずれの場合も自他

の社会的相互作用が前提となる (Erith & Wolpert 2003)。一方、自己の脳内表現に問題を絞るならば、そのどちらでもなく、両者はいわばメビウスの輪のように（裏をたどるとそれがいつのまにか、表にもなる）、あるいは同一のものの違った見方に過ぎないととらえる立場もあるようだ。他者のなかの自己を考えてみよう。集団の中で仲間と共に育った場合と比べて、一頭だけ孤立して育ったサルは、自己認識が困難になるというが、これは他者との相互作用が自己意識の形成とかわかることを示唆している。本書でたびたび出てくる「他者の心」を推測する心のはたらきである「心の理論 (theory of mind)」についても、他者の心は自己の心のはたらきのシミュレーション (自己の他者化) として読み解くことができるという考え (シミュレーション説) がある一方、自己は独自の理論で読み解けるという考え (理論説) があることは1章でも触れられているとおりである。「他者の心」は物まねニューロンで有名なミラーシステムがかかわるといえる考えもある。さらに、「自己の心」も「他者の心」も入れ子構造をもつリカーシブ (再帰的) な心のはたらきを担うワーキングメモリによって解き得るといふ見方まで、その解明の方向性についての現状は混々としていてる。

自己と他者の迷路

さて、自己を知るには、まず自己に気づくこと (セルフアウェアネス) が必要と考えられる。そして、その実現には、自己ならざるものとの出会いの場が必要であるという。そして、自己な

らざるものというのは、現実の他者でも、事物でも、あるいは自分の心に浮かんだ表象であつてもよいという（西田 1988）。つまり、哲学者、西田幾多郎の言葉を借りれば、「物来つて我を照らす」という禅の公案のような表現ともなる。ここでは、気づくことは考えることであり、自己は対峙する「何者か」によって照らしだされるのである。

自己に気づくには環境が常に変わることも必要だと考えられる。刺激の全くない世界を考えしてみよう。ぬるま湯の水槽で首を真綿で巻いた状態で水中に浮いた身体を想像する。このような刺激のない状態にしばらく置かれると自己の身体保持感が消え、しばらくすると幻聴や幻視などが生じることが心理学の実験で確かめられている。ぬるま湯によって触覚はその機能が鈍り身体が消え、手足を動かすことのフィードバックによってはたらく出す自己主体感も鈍くなるのだ。このような刺激がない環境では自己への気づきが希薄になる事実は、他者や社会を含む環境の変化が気づきに必要であることを示している。

ここで、自己と異なるものとして、たとえば他者の手を考えてみよう。他者の手が自分の腕を打った時、その痛みとともに他者が、そして痛みの中に自己が感じられる。一方、他者に予想外にくすぐられたときは、こんどは痛みに代わって笑いが生まれるが、自分で自分をくすぐっても笑いは生まれない（荻阪 2010）。

身体的自己とかわる触覚や体性感覚は、これは自分の手だという身体保持感と、手を動かしているのが自分であるということとで運動の主体感とかわる（2章）。自分の手が他者の手とし

て認識されるエイリアンハンドなどの身体失認 (asomatognosia) や自己の身体性を否定するコ
タール症候群の症例などが自己認識の障害であるのに対し、身近な妻をそっくりの他人と見てし
まうカプグラ錯覚や、その反対に見知らぬ他人をよく知っている人物と見てしまうフレグリー錯
覚などの症例は、他者認識の障害といえよう。自己と他者をどのように脳が区別しているのかを
考える上で興味深い。カプグラ錯覚の患者は、他者がさまざま人物に変装して自分に害を加え
るといふ妄想をもつのである。統合失調症などの社会的不適応症が自己の他有化の体験として現
れるという考え (木村 2008) も、身体的自己の自己保持感や主体感の希薄化とかかわりが深いと
想像される。自己の他有化は、自他の間の主客の境界をなくし、自分の行為が他者の意思によっ
て遂行されるかのように体験されるという。別の症例では、側頭葉テンカンの症候の一つとして
離人症経験があるが、これは脳外科医のペンフィールドの報告によると、側頭葉への電気刺激に
よって誘発されることが見いだされている。これらの疾病は、脳には自他の意識を担う共通した、
あるいは独立した領域があることを示している。

また、哲学者の西田 (1988) は『私と汝』という論考で、自己が自己を知るということは自己
において絶対の他を認めることであり、それは同時に他者の中に自己をみることであり、
逆にならぬ。そして、私 (自己) が内的に他に移り行くということは、逆に他が内的に私に入
って来ることであり、私 (自己) が内的に他に移り行くこと、逆にならぬ。社会脳にとつても含
蓄の深いコメントである。

各章の概要

1章では、アレキシサイミア（失感情症：alexithymia）という耳慣れない障害、つまり感情とかわる認識の障害を取り上げ、感情が自他を結ぶキーワードであることを示す。この障害は、感情を生み出しそれを認識する機能の障害である。そしてこの、感情を作りだすことの障害は、また自分の感情の同定とその言語化の障害を伴うという。これは、ハーバード大学のシフネオスが、心身症の患者が自身の率直な感情や葛藤に気づくこと、つまり自己を見つめることが難しいことや、想像力・共感性に乏しいことから思いついたという。したがって、その回復には、心理療法で行われているように、自分のかかえている問題を患者自身に気づかせることが大切だと考えられている。本章では発達障害にかかわる自閉症スペクトラムの臨床像がアレキシサイミアと類似する点を取り上げて、心の理論のアニメーション課題などを用いてアレキシサイミアとそうでない人々をfMRI（機能的磁気共鳴画像法）で比較検討し、この課題で通常活動する内側前頭前野（MPFC）などの領域での脳の活動が患者では低下したことを報告している。そして、自己を見つめることと他者を理解する能力は密接に関連することを思いだしている。また、他者と気持ちを共有する際に、自己と他者との関係性を示す概念としての共感について、それが心の理論とかわる認知的な共感であるのに対して、感情的共感を区別することもアレキシサイミアの理解に示唆を与えるという。仮想の痛みの画像に対する反応についてのfMRIの比較実験からも、感情的共感とかわる島や前部帯状回（5章参照）が過剰に活動していることから、自他

の分離が困難で他者と過剰に同一化する傾向が認められると指摘し、知的共感の障害がアレキシサイミアを生む可能性を示唆する。一人称・三人称などの想像上の視点変換がうまくゆかないことから、この障害が想像力についても問題を抱えていることに言及している。人称問題は本書6章で、また心の理論のアニメーション課題については7章の関連研究でも検討されているので参照されたい。

2章では、自己を身体的自己からとらえることで、自己が意外にもろい存在であることをちよつとひねった実験を通して示している。この章では、身体的な自己がどのように生まれるのかを、身体の保持感 (sense of ownership) や運動の主体感 (sense of agency) を中心に論じる。米国の哲学者ギャラガーによれば、身体保持感に加えて運動主体感が自己の身体の自己帰属感覚を担うという (Gallagher, 2000)。たとえば、意図的な行為 (たとえばカップに手を伸ばす) では、自分の腕を意図どおりに動かしていれば、身体保持感と運動主体感の両方が引き起こされる。しかし、それが意図を伴わない運動 (たとえば誰かに腕をゆすってもらった) の場合は、身体保持感はあるても運動主体感が生じない。本章では、まず身体保持感の不思議をラバーハンドという偽物の手が生み出す奇妙な錯覚現象を通して観察する。この錯覚では、自分の手ではない偽物のゴム製の手 (ラバーハンド) と自分の手を並べて見ているとき、あるタイミングで触覚刺激を与えると、偽の手が自分の手のように感じられる (3章図3-2参照)。この体験は、触覚と体性感覚が視覚フィードバックを介して見かけ上、整合的な身体保持感をもたらすために生まれると推測

されている。実際、著者らの実験では、両者間のタイミングをずらすとラバーハンドに対する身体保持感は生じなくなり、機能的近赤外分光法（fNIRS）で観察すると運動感覚野の活動が生じなくなったという。別のfNIRS実験では、遅延が大きい場合は右の頭頂葉の下部領域が活動を示し、この領域が身体保持感や運動主体感に共通して身体的自己にかかわる矛盾を検出している可能性があるという。さらに、fMRIで観察すると、運動前野と頭頂葉でこの錯覚にかかわる活動が生じているという（Ehrsson et al. 2004）。

ラバーハンド錯覚は身体保持感に関する現象であるが、運動主体感についてはどうであろうか？ 観察者に自己と他者の手の映像のいずれかを見せ、それが自分の手かどうかを判断させるとき、他者が実験参加者の手を動かすような身体保持感のない受け身の運動よりも、自分で動かす能動的な運動の方が正答率が高まるという（Daprati et al. 1997）。また、映像遅延を用いた実験では感覚間のズレが0・2〜0・3秒の時間窓にあれば感覚統合が可能であるらしい。これは運動指令の遠心性コピーによる感覚フィードバックの予測が運動主体感を高めるのに重要な役割を果たすことを示唆しているという。

3章では、自己を知る脳の仕組みが論じられ、自己認識が階層的な処理によって支えられることを示唆している。本章では、自己認識には身体的自己（bodily self）と心的自己（mental self）がかかわると考える。2章でもみた身体保持感と運動の主体感とは身体的自己に含まれる。右半球の頭頂小葉や角回近傍の障害は、保持感や主体感の喪失を生み、自分の身体の一部を自身のもの

ではないと思いきむエイリアンハンドのような身体失認を招くと同時に、意識が身体から離れて感じられるという体外離脱経験 (out-of-body experience) を生みだすが、これらの事実は、身体的自己は多くの感覚の精妙な統合によってもたらされることを暗示している。ちなみに、すでにふれたように体外離脱経験は右半球の側頭葉にテンカン症状をもつ患者などで、右角回 (下頭頂小葉近傍) に電気刺激を与えると生じるといわれ「私はベッドの上に寝ている自分を上から眺めている」といった、浮遊感を伴う印象が生まれるという。これには、体性感覚と前庭機構の平衡感覚の情報統合が角回刺激によって損なわれるためという説明がある。

次に、心的自己は自己についての一連の記憶によって形成され、自己概念や自己のアイデンティティの基盤ともなっているとされる。ここでは、自己表象とかかわる自己参照効果 (self-reference effect : SRE) を通して、心的自己とかかわる脳内領域の fMRI による探求がなされる。SRE は適度判断を求める参照課題で、自己表象にアクセスされた情報が、記憶するよう求められるにもかかわらず、他の処理 (たとえば他者表象) より記憶成績が良好となる効果であり、これは自己表象が豊かで統合度が高いためであるとされる。本章では、SRE を通して、MPFC、とくにその背内側、眼窩内側や前部・後部帯状回をつなぐ一連の領域〔大脳皮質正中内側構造 (cortical midline structure : CMS) と呼ばれる (Northoff & Bermohl 2004)〕が心的自己の表現に重要な役割をもつのかを検討している。SRE の独自性を検討するため、友人・他者参照課題を導入した fMRI 実験では、いずれの課題でも MPFC の背内側や後部帯状

回などの共通の脳領域がわかり、自己と他者の間に差がないことがわかった。これは、自他の脳内表現が異なる領域にあるとするそれまでの知見と対立するもので、自他の脳内表現が同じ領域で分有されていることを示すものである。自己とは何か？という問いについては、知覚レベルから身体的自己、さらにCMSがかかわる内的な表象のレベルまでの「多様な自己」がどのように統合されるのかを答えることが必要であり、これからの社会脳の重要な課題の一つとなろう。自己は他者と切り離して考えることはできないという視点からは、自他の脳内表現に特段の違いがないとする本章の自己参照課題を用いた研究が一つの示唆になるだろう。

4章では、自己の内的基準が意思決定に及ぼす影響について考える。一般に、意思決定には外的基準（報酬など）の獲得のために一つの答えを決めるような正答のある意思決定と、好きな夕食をメニューから選ぶような正答のない意思決定がある。多くの研究は、前者の意思決定について検討している（第5巻『報酬を期待する脳』参照）。一方、後者は自己の好みや価値観という多様な内的な基準で答えを決めるため、不確定要素も多く研究も少ない。この章では、正答のある場合とない場合の意思決定について、研究の展望を行うと同時に、その社会脳研究のメタ分析を試みている。

知覚的な困難度を操作して、不確実な状況での意思決定をおこなったfMRIの実験では、予測の困難度が増加すると背内側、外側や眼窩部位のPFCの活動が増加するといわれる。このような環境下での、正答のある意思決定のメカニズムは強化学習モデルで期待値や予測誤差に基づ