

脳機能の解明は自然科学と人間科学の最重要課題 国際レベルの成果で先進の研究拠点を確立する

脳機能は人間の存在の根幹を成すものであるが、その全体的な仕組みは未だ解明されていない。行動神経科学研究センターでは脳科学、生命科学、動物行動学、実験心理学の協力を得て、多様な行動を担う高次の神経メカニズムを究明しようとしている。共通の研究テーマは「行動と脳」である。各分野から集結した多くの研究員によって国際レベルの成果を生み出し、先進の研究拠点を確立したいと考えている。アメリカやロシアなどから脳科学の卓越した研究者を招聘する国際シンポジウムの開催なども計画している。

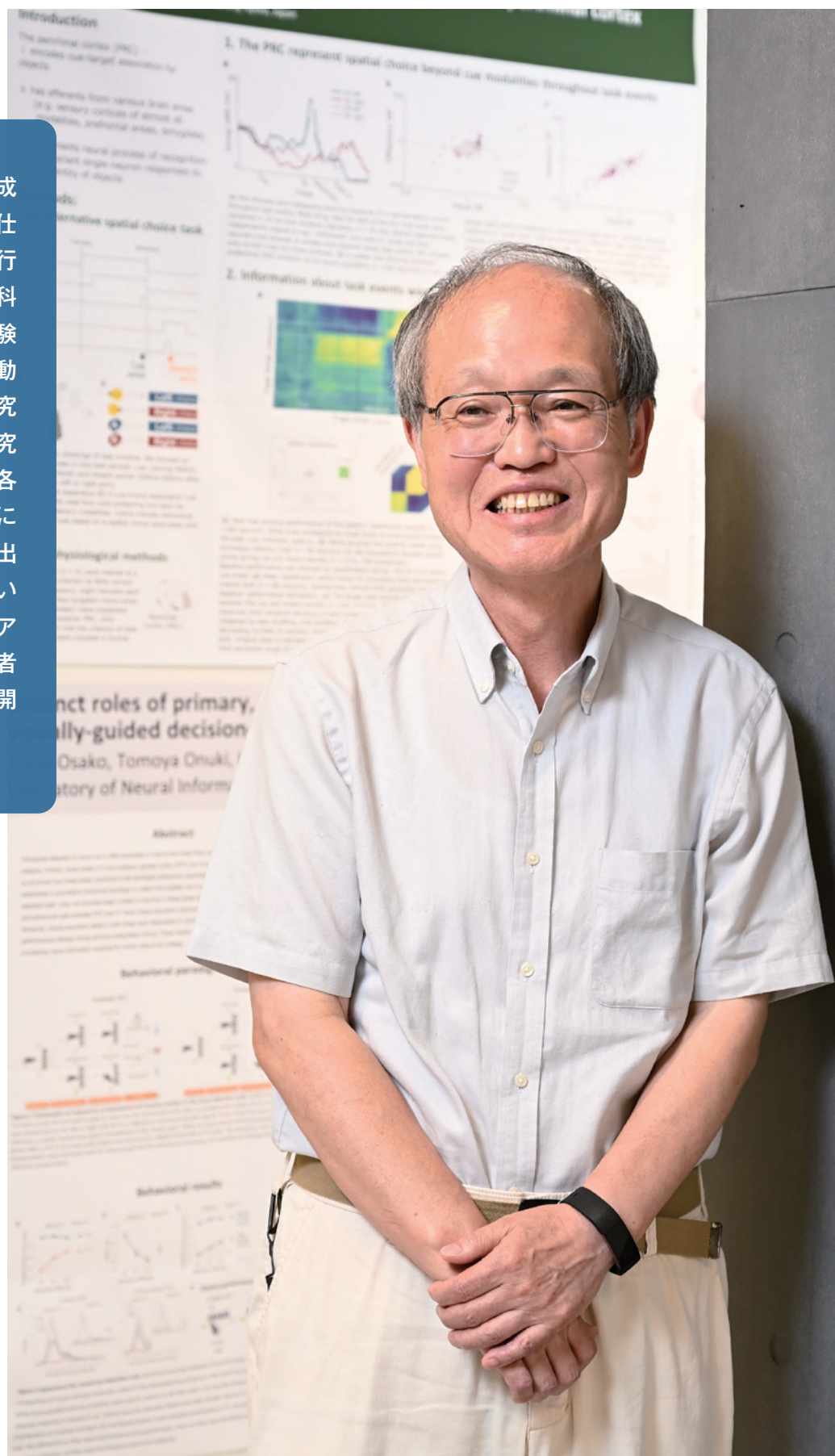
行動神経科学研究センター

研究センター長

櫻井 芳雄

【大学院脳科学研究科教授】

1981年京都大学大学院文学研究科博士課程中退、1985年富山医科薬科大学（現富山大学）医学部（心理学）助教授、1996年京都大学霊長類研究所助教授、1999年京都大学文学研究科教授、2015年より現職。心理学に関心を持ったのは高校3年生の時。その後、心を科学する脳の研究に進む。オフは漫画で気分転換。小学校入学前後に月刊誌『少年』で連載された『鉄人28号』に夢中になり、現在も諸星大二郎の作品などを愛読している。



脳全体の作動原理の究明が究極の目標

本研究センターでは「行動と脳」を中核テーマに掲げ、外部刺激の認知、状況の判断、記憶の形成などを司る脳の高次機能を解明しようとしている。研究対象とする部位は海馬、前頭連合野、側頭葉、大脳基底核、嗅皮質など様々である。高度な機能は様々な部位が連絡し、統合的に働いているからである。「脳が特定の情報（課題）を処理している時、どのような神経細胞から成る神経回路が脳内のどの領域でどのように活動しているのか」を探究しています。脳全体の機能を解き明かすことが脳科学の究極の目標です。私は心理学から脳科学へと研究をシフトして今日に至っています。科学的に心を知るということは、心を生み出している脳の機能を明らかにすることだと考えたからです。脳機能の究明は自然科学と人間科学の最重要課題であり、行動神経科学は脳研究の真髄だと確信しています。その研究成果は社会に大きく役立つはずですよ」と櫻井芳雄研究センター長は語る。

自身の研究テーマとして長年にわたり取り組んできたのは、神経細胞間の機能的な結合によって逐次形成され、脳の情報表現を担う神経細胞集団「セル・アセンブリ」の実態と可塑性（機能の向上などの変化）の究明である。その成果は、脳の神経活動で機械を操作するブレイン・マシン・インタフェース（BMI）の研究開発にも直結する。すでに脳の高次機能の働きと神経細胞の電気的活動の相関関係が分かってきており、これを読み解けば人間の意図や欲求を解読できるからである。この先端技術を実用化できれば、脊髄損傷や筋萎縮性側索硬化症（ALS）などの障害の支援や精神疾患などの克服にも大きく貢献できる。現在、櫻井研究センター長は脳科学の伸展に貢献する研究拠点の確立を目指して日々邁進している。また、同志社大学ブランディング事業「宇宙生体医工学研究プロジェクト」のグループリーダーも務めており、その新たな成果にも多くの期待が寄せられている。

依存症などの治療に直結する研究成果

センター研究員の廣川純也准教授（研究開発推進機構）は、脳の司令塔といわれる前頭連合野が他の部位をどのように制御しているかを探究している。これまで神経回路レベルで行われる意思決定のプロセスは未解明であったが、コールドスプリングハーバー研究所（アメリカ）のアダム・ケベックス教授らとのラットを用いた共同研究で「適切な意思決定を可能にする神経回路の特定」に

成功した。前頭葉の腹側に位置する眼窩前頭皮質は意思決定に必須な情報をカテゴリー的に符号化（情報を「表現する」機能）する細胞群から構成されており、これらは基本情報（選択の履歴、報酬の量、内的な自信など）を持つ細胞群と統合された価値情報を担う細胞群から形成されていることを解明した。「統合された価値情報は、大脳基底核の入力部である線条体へ伝達されていることも判明しました。この情報出力が正常に行われない場合は、意思決定に障害が起り、依存症やうつ病などを発症します」。本研究成果はこのような精神疾患に対する効果的な治療法の開発にも直結する画期的なものであり、昨年12月には世界的に権威のあるイギリスの科学誌『Nature』に掲載された。



匂いが記憶を呼び覚ます心理現象を探究

センター研究員の眞部寛之准教授（研究開発推進機構）は、嗅覚系の研究を通じて脳機能の本質を解き明かそうとしている。「脳機能の探究において最も重要なのは、外界の情報を脳がどのように処理し、出力しているかです。情報を捉える感覚系（五感）の中から嗅覚系に着目したのは、視床を介さずに感覚情報が嗅皮質に到達するシンプルな系であり、情動や記憶などを担う脳領域に直結しているからです。嗅覚の情報は嗅上皮から嗅球を経て嗅皮質へ伝達されます。嗅球までの基本機能は明らかになってきましたが、嗅皮質の情報処理機構は分かっていません。これを解明することによって脳機能の根幹に迫りたいのです」。本研究の第一の目的は、匂いとエピソードをつなぐ連合記憶の神経回路機構を明らかにすることである。現在、眞部准教授は前梨状皮質が匂い情報とエピソードを連合しているのではないかと考察している。これは匂いによって過去の経験が想起される心理現象「プルースト効果」を神経科学的に解明する糸口になる。また、嗅皮質の各領域および全体の機能の解析、脳全体を特定の情報モードに変換する回路機構の究明にも挑んでいる。

