

顔認知の脳科学研究の cutting edge (S33)

霊長類にとって顔に含まれる様々な情報は社会的コミュニケーションの基礎であり、霊長類は顔の認知をたいへん得意とする。1980年代のサル脳における顔ニューロンの発見や1990年代のヒト脳における顔領域の発見が示すように、霊長類の脳は顔認知に特化したシステムを備えていることが明らかになっている。現在、顔認知の脳科学研究は、顔ニューロンが固まって存在する複数の顔パッチの発見や前部下側頭皮質腹側部の機能的意義に関するいくつかの新しい知見の蓄積など、とても Hot な状況である。本シンポジウムでは、新学術領域「顔認知」第5班の若手メンバーの研究成果を主体に、顔認知の脳科学研究の cutting edge について議論を加えた。

最初の理化学研究所・脳科学総合研究センター・佐藤多加之博士による「皮質モザイク：物像とカテゴリーを表現する機能構造」と題された口演では、マカクザル前部下側頭皮質の顔ニューロンの分布には明確な局在性があること、また顔ニューロンの局在は単に顔刺激だけでなく非顔刺激に対する応答性からも特徴づけられることを示した。この結果に基づき、前部下側頭皮質内における機能コラム内外の情報表現様式について考察を加え、顔ニューロンが局在する脳部位は、顔パッチと呼ぶよりは顔モザイクと呼んだ方が機能的にふさわしいことを提唱した。この仮説は、高次視覚野における情報表現様式について新しい視点を与えるものである。

また、産業技術総合研究所・松本有央博士による「サル下側頭葉における階層のカテゴリー分類のメカニズム」と題された口演では、マカクザル前部下側頭皮質で顔ニューロンの視覚応答の詳細な解析に基づき、顔の情報処理を特徴づける倒立効果について検討を加えた。その結果、顔に関する大まかなカテゴリー分類（ヒトの顔、サルの顔、図形の区別など）の情報表現については、倒立顔と正立顔で大差がないが、細かいカテゴリー分類（アイデンティティや表情の違いなど）の情報表現については明確な違いが認められた。この結果は倒立効果のニューロン・メカニズムを説明する。

さらに、富山大学・中田龍三郎博士による「ニホンザルにおける顔の視覚探索課題—サルは顔を瞬時に検出するか？—」と題された口演では、マカクザルとヒトそれぞれの顔検出において明確な自種バイアスが認められることを示した。顔の情報処理過程は顔検出過程と顔認知過程に分けることができるが、顔検出過程に関する研究はこれまでのところ少ない。本研究では様々な非顔刺激（顔でない視覚刺激）の中から顔刺激を探し出す顔の視覚探索課題において、マカクザルはマカクザルの顔に対してのみ、またヒトはヒトの顔に対してのみ、提示される妨害刺激の数に依存しない迅速な検出が起こることを示した。この結果は迅速な顔検出のレベルで既に自種の顔か他種の顔かという高次な視覚情報が影響することを示唆する結果である。今後予定されるニューロン活動記録実験に大きな期待が寄せられた。

最後の国立精神・神経医療研究センター・宮川尚久博士による「コモンマーモセットの大脳皮質上側頭溝神経細胞は、他者の顔の動きに反応するか？」と題された口演では、コモンマーモセットの聴覚野・尾外側ベルト領域（CL）と中外側ベルト領域（ML）の聴覚応答ニューロンの、様々な空間位置から提示された声（聴覚）刺激に対する選択性が、同時に提示された顔（視覚）刺激の空間位置によりどのような応答修飾を受けるかについての詳細な検討を加えた。その結果 CL と ML ではニューロン応答の選択性修飾に明確な違いがあり、顔と声という視聴覚情報の統合過程に異なる処理階層がある事が示された。このような知見はこれまで報告がなく、さらなる研究の展開が強く望まれた。

顔の情報処理過程の脳科学的研究は現在世界的に活況を呈しているが、ヒトでの脳機能イメージングに基づく研究が大半といってよい。非侵襲的であるというヒトでの脳機能イメージングの利点はたいへん大きいですが、脳の電氣的活動の間接的計測であるという短所もある。この点、マカクザルやコモンマーモセットでの単一ニューロン活動記録や光学的イメージング実験はニューロンレベルにおける情報表現とその処理過程を知るうえで極めて有用な手法である。本シンポジウムでは現在なお進行中のプロジェクトも含め、顔情報処理における情報表現とその処理過程に対する、マカクザルやコモンマーモセットでの最新の神経生理学的研究および行動学的研究の成果報告を行った。

オーガナイザー：永福 智志（富山大学・大学院医学薬学研究部・統合神経科学）
谷藤 学（理化学研究所・脳科学総合研究センター）

シンポジウム S33 の各シンポジストの発表要旨は WEB 版をご覧ください（筆頭著者名・講演タイトルは以下のとおりです）。

佐藤多加之『皮質モザイク：物体像とカテゴリーを表現する機能構造』 P.26

松本有央『サル下側頭葉における顔の倒立呈示による階層カテゴリー分類の変化』 P.26

中田龍三郎『ニホンザルにおける顔の視覚探索課題—サルは顔を瞬時に検出するか？—』 P.27

宮川尚久『マーモセット聴覚野ラテラルベルト領域神経細胞における声の音源位置表現は顔動画の偏向視覚入力により修飾される』 P.27