

1. 研究領域名：脳の高次機能システム
2. 研究期間：平成 16 年度～平成 21 年度
3. 領域代表者：木村 實（京都府立医科大学・医学部・教授）

#### 4. 領域代表者からの報告

##### (1) 研究領域の目的及び意義

人間の思考、随意意志、情動、認知、言語などのいわゆる高次脳機能のしくみは極めて複雑、難解であるが、高次機能を生み出す脳内信号が神経細胞や回路レベルで検出され、情報処理原理の理解が一段と進むと共に、近年、機能的 MRI や脳磁図(MEG)などが開発されて、ヒトの脳活動を画像情報として検出することが可能になった。本研究領域の目的は、以下の5つの項目の研究を格段に発展させ、高次脳機能のしくみを統合的に理解することである。五感を通して外界を認知し、自己の状態を把握する脳の感覚情報認知のメカニズム；目的志向的な行動の企画と行動を実現する四肢や眼球運動制御の機構；報酬・懲罰や動機づけによる価値判断や意志決定、更に 心のはたらきを司る情動のメカニズム；思考や推論、ルール、概念形成の脳メカニズム；そして言語と非言語コミュニケーションの脳内過程を明らかにする。そのために、情報処理原理の基盤となる脳の機能分子、神経回路研究や、脳の病態、そして計算理論や言語学、心理学などの次元の異なる研究との学際的な研究を推進することによって、統合的な脳機能理解をめざす。脳の高次機能理解の進展は、医学・生命科学研究のみならず、情報処理工学、コンピュータ科学やロボット工学の発展には必須であり、教育学、心理学や哲学などの研究に相乗効果を及ぼすことが期待される。

##### (2) 研究の進展状況及び成果の概要

本領域は、人間の思考、随意意志、情動、認知、言語などの高次脳機能の作動原理を明らかにする研究を推進している。情報認知においては、視覚対象の奥行き、色の知覚、観察角度によらずに物体を認識する側頭葉皮質メカニズム、神経信号の新しい符号変換機構などの分野の研究の発展に貢献する成果を得た。行動と運動のしくみについては、四肢や眼球の運動の企画と精密な制御、ゴール指向的な行動制御に関わる大脳皮質前頭葉、小脳、基底核や脳幹のメカニズムとその計算原理について高い成果を得た。情動のしくみにおいては、意志決定や行動選択の基本となる選択肢の価値情報の表現、次善の策の選択、情動 自律機能に関与するオレキシン、オキシトシン、インスリンの作用などの分野の発展に貢献する成果を得た。大脳による高次情報処理においては、直感的思考、帰納的推論、意思決定や行動選択、ルール表象の成立、認知表象の脳内再構成のしくみなどにおいて高い成果を得た。言語の脳内機構については、人間の大脳皮質における「文法中枢」の存在を明らかにし、「文法・文章理解・単語・音韻」に対応した新しい「言語地図」を提案した。これらの成果は合計 17 件の計画研究と、入れ替えを含む 52 件の公募研究によって、すでに Science、Nature、Neuron、Nature Neuroscience など一流の国際誌を含む約 650 編の英文論文として発表された。脳機能の統合的な理解に向けて、情報処理原理を明らかにする実験研究と計算理論の共同研究、脳機能の研究とその神経回路、分子基盤研究の連携、さらに脳科学と言語学との連携による大きな成果が出始めている。

#### 5. 審査部会における所見

##### A (現行のまま推進すればよい)

本研究領域は、認知、記憶、思考、情動、言語などの高次脳機能の解明に向けて第一線の研究者により構成されており、研究計画に沿って着実に研究が進行している。研究課題の多くはヒト、サルを対象にしており、研究遂行に多大な時間と手間を有するにもかかわらず、これまでの成果および論文は、数、質ともに十分なものであり、世界的に高く評価されている。領域内での評価も厳しく行われ、評価結果に基づいた計画変更も妥当であると評価された。また、これまで課題とされてきた領域内外との研究連携が推進されており、その成果も次々に発表されている。今後、神経回路機能や分子脳科学との連携をさらに強めることにより、高次脳機能のメカニズム解明への発展を期待したい。