

1. 研究領域名：脳の神経回路の機能解明

2. 研究期間：平成16年度～平成21年度

3. 領域代表者：狩野 方伸（東京大学・大学院医学系研究科・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

脳の機能は神経細胞がそれぞれ単独で機能することでは実現できない。個々の神経細胞は神経突起を伸ばし、他の多くの神経細胞と「シナプス」という構造で結合して「神経回路」を形成している。そして、多くの神経回路が集まり、システムとして機能する脳が構成されている。したがって、脳機能の理解のためには、構成要素を対象とした分子・細胞レベルの研究に立脚して神経回路の機能を解明することが不可欠である。「神経回路」は、動物のからだが出来上がるにつれて「形成」され、成長・発達するにつれて機能的に「成熟」する。動物が成体となるまでに、脳領域の特異性に応じて「発現」される個々の神経回路の独特な機能が完成する。本領域では、神経回路の機能的側面に重点を置き、生理学、生化学、分子生物学、細胞生物学、解剖学、発生工学などの研究手法を結集して、これら3つのプロセスのメカニズムを分子細胞レベルで解明することを目指す。この目的のため、A01:「神経回路の形成」、A02:「神経回路の機能的成熟」、A03:「神経回路の特異的機能発現」という3つの研究項目を設定した。本特定領域研究により神経回路の働きが明らかになるだけでなく、生体機能分子がいかんして複雑で精緻なシステムとしての脳の高次機能を実現するか、また、これらのプロセスの破綻がいかなる病態につながるかに関して理解が深まり、脳機能の統合的理解が飛躍的に進展することが期待される。

(2) 研究の進展状況及び成果の概要

本特定領域研究は平成17年度から本格的に研究を開始した。神経回路の「形成(A01)」、「機能的成熟(A02)」、「特異的機能発現(A03)」の3つの研究項目に4件ずつ計12件の計画研究を配し、これに平成17年度には49件、平成18-19年度には42件の公募研究を加えて研究を推進してきた。A01では、神経核の移動と核形成の機構、樹状突起伸展の機構解明、嗅神経細胞の軸索投射の分子機構解明などが注目される。A02では、発達脳におけるシナプス強化・除去の電気生理学的及び形態学的研究、シナプス可塑性の制御機構、発達期視覚野における形態可塑性の機構解明などに進展がみられる。A03では、聴覚音源定位に関わる同時検出の神経機構、嗅球・嗅皮質における匂い情報表現の解明、脳機能イメージングによる新たな経験依存的可塑性の発見と可視化などが注目される。これらの成果を、Nature(5編)、Science(3編)、Cell(4編)、Neuron(8編)、Nature Neuroscience(7編)、PNAS(11編)などの一流の国際誌を含む約500編の英文論文として発表した。班員の間で活発に情報交換が行われ、多くの共同研究によって成果を上げている。また、新たな発見が相次いでおり、今後さらに大きく発展することが期待できる。このように、本特定領域研究は脳の神経回路の機能解明という目標に向けて順調に進行しており、国際的にも当該研究分野の発展に多大な貢献をしている。

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、分子・細胞レベルの研究に立脚した神経回路の機能を解明することを目的とし、神経回路の機能解明に向けて「形成」、「機能的成熟」、「特異的機能発現」の3つの研究項目を設定している。計画研究は、形態学、生理学、生化学、分子生物学など幅広い専門分野の最先端の研究者によりバランスよく構成されており、それぞれの研究項目において目標に沿った成果が着実に上がっている。公募研究からもレベルの高い成果がでており、領域内での有機的な連携も活発に行われている。領域外との連携については、「分子脳科学」領域とは強い連携をもち共同研究が多く行われており、多くの優れた成果が期待できる。今後は、分子・細胞生物学的研究から、生体機能を意識したin vivoでの回路機能研究に至るまでの一貫した研究体制を領域内で強化し、またそのような資質を備えた次世代の研究者が本研究領域を通して養成されることを期待する。