

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 行動を規定する神経回路システム動態の研究

2. 研究代表者： 森 郁恵（名古屋大学大学院理学研究科 教授）

3. 研究概要

認識、記憶、学習といった脳・神経系のいとなみを理解することは、現在の神経科学において、重要な課題です。本研究では、全神経回路がわかっている線虫に着目し、温度学習行動を規定する神経回路動態の仕組みを明らかにすることを目標とします。そのために、神経細胞の活動や学習行動の鍵となる遺伝子の働きについてイメージング技術を開発し、必要に応じてコンピュータシミュレーションを導入し、新概念の提言を目指します。

4. 中間報告結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

(1) 研究の進捗状況

線虫の温度感受性行動というモデル神経回路の解析を、当初の目標・計画どおりに順調に進捗している。前半期は新規機器（追尾システムと温度変化および温度勾配機能をもつ顕微鏡ステージ、ChRとHRのための励起光のピンポイント照射装置）の開発に傾注され、これらの機器開発はほぼ終了した。この独自開発された運動追尾解析システムによって、環境の温度を受容し記憶するニューロンが、従来、嗅覚を司ると考えられてきたAWCニューロンにその働きがあるという新しい発見につながった。AWCニューロンに温度受容と記憶の機能があることを見出した点は、当初予想されていなかった大きな進展であり、その結果、環境温度受容と記憶の神経ネットワークの構造とその動態の理解が大きく進んだ。

技術開発における困難を克服し、非常にレベルの高いイメージングシステムの開発、神経回路人工的操作システムの開発に成功しており、その貢献は大きい。

(2) 研究実施体制

研究の進行は着実であり、研究代表者がリーダーシップを十分とっていると推察される。

今後の展開を考えれば、すぐれた数理科学研究者とチームを組んで進めることが望ましいように思う。研究費の執行状況についても問題はない。

4-2. 今後の研究に向けて

記憶の所在が、特定の受容細胞が担うという事実は重要なものであり、今後、細胞単位の記憶のメカニズムに研究は進んでいくと思われる。

環境への適応の問題を解決するには、先行する環境入力 of 記憶の問題と“現在”の環境からの入力出力特性を関係つけることが不可欠である。そのためには、温度受容、記憶の時系列な理解とモデル化が不可欠となり、すぐれた数理科学者とチームを組んで進めることが望ましい。この分野で世界のトップレベルにいるが、国際的な研究競争が予想され、今後急速に、重要な問題についての理解が進むと予測される。従って、新たに派生する研究テーマについても考え始めることを期待する。

4-3. 総合評価

すぐれた生物学的評価系が確立され、そのなかで温度受容に関する新しいメカニズムの発見も達成され、すぐれた研究成果を出し、順調に進んでいる。今後は、線虫の温度感受性の行動の理解や記憶の細胞内の所在などの各論的な理解に加えて、一般的な原理の解明へと進展することでインパクトの大きな研究へとつながることが期待される。*C.elegans* の温度感受行動について分子レベルの行動機序解析と数理モデル解析の統合を図るシステムバイオロジーに相応しい成果が期待される。