

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: 高次細胞機能構造体観察・制御技術の開発

2. 研究代表者名: 藤吉 好則 (京都大学大学院理学系研究科 教授)

3. 研究概要

傾斜機構付き極低温電子顕微鏡と 4D-Polscope を開発して、神経細胞等の立体構造観察技術を確立すると共に、棘突起や成長円錐等を動的に観察する技術を確立する。本研究では、脳・神経研究や細胞生物学的研究と分子構造研究を繋ぐ新技術の開発と、シナプス形成等に関する研究成果が期待されるのみならず、「新試料交換型極低温電子顕微鏡」と「Polscope」という 100 億円市場が期待できる装置も開発する。

4. 中間評価結果

4 - 1. 研究の進捗状況と今後の見込み

傾斜試料台付きの極低温電子顕微鏡の開発予定は当初の計画通り進展している。MBL (Marine Biological Laboratory) での4次元ポルスコープも3次元化を達成し、順調に進展している。この課題の対象である神経終末の動的立体構造の観察、及び膜蛋白質の構造解析ではすでにいくつかの大きな成果が得られており、課題に掲げた目標の達成は確実と考えられる。

4 - 2. 研究成果の現状と今後の見込み

この課題は観察技術の開発と神経終末の動的変化から高次神経機能を明らかにするという2つの目標を設定している。後者での大きな成果はイオンチャンネルの構造解析による機能解明である。今後、ポルスコープと電子線トモグラフィーによる世界最高の観察システムが実現されると期待され、神経機能の解明に大きく貢献すると考えられる。

4 - 3. 今後の研究に向けて

ポルスコープの基本技術開発がMBL中心であるので、国内での専任の研究員の確保が望まれる。また、無染色で観察できる構造は限定されるので、それ以外の構造との同時観察についても今後考慮されることを期待する。

4 - 4. 戦略目標に向けての展望

光学顕微鏡、極低温電子顕微鏡などの機器開発、遺伝子工学、生物試料作成、構造解析技術総てを備え、挙げて神経機能の解明を目指している強力な研究体制を作り上げている。現時点での極低温電子顕微鏡はすでに膜蛋白質の構造解析で重要な研究で使われており、開発中の単粒子解析を可能にする傾斜試料台付きの極低温顕微鏡、その制御技術が完成することで、

膜蛋白質の網羅的な構造解析が可能になると思われる。光学顕微鏡観察と合わせて高次神経機能の研究も大きく進展すると予想される。

4 - 5 . 総合的評価

目標達成度、成果、今後の見込みとも、いずれも問題はない。国際的に高い評価を得ている。