

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：小脳による学習機構についての包括的研究

2. 研究代表者名：平野 丈夫（京都大学大学院理学研究科 教授）

3. 研究概要

本研究では分子・細胞・システム・個体各レベルの研究を関連付け、小脳による学習機構を包括的に解明することをめざしている。電気生理学・分子細胞生物学的方法及び培養神経細胞でのイメージングや個体の行動解析、さらにはコンピューターシミュレーションなど多くの手法を組み合わせた研究を行ってきた。特に、小脳プルキンエ細胞へのシナプスにおける情報伝達効率制御の分子・細胞メカニズム、およびプルキンエ細胞を含む神経回路活動が個体の運動制御に果たす役割を遺伝子改変マウスの利用等により明らかにしてきている。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況と今後の見込み

本研究は小脳の運動学習機構を包括的に解明することを目指したもので、当初の計画に沿って順調に進捗している。特に、シナプス制御機構の分子・細胞レベルの研究は確実に進展しており、国際的にレベルの高い成果が得られている。本研究チームは代表者を中心に良くまとまっており、これまでの方向性で研究を進めることで良い成果が期待できる。ただ、分子・細胞レベルのメカニズムが学習時にシステムとしてどのような位置づけになるのか、さらなる解明が望まれる。

4-2. 研究成果の現状と今後の見込み

これまでにシナプス長期抑圧時におけるグルタミン酸受容体 δ 2サブユニットの関与機構、Cキナーゼ α の動態、デルフィン欠損マウスにおける長期抑圧誘発閾値の低下の発見等顕著な成果をあげている。さらに長期抑圧におけるシグナル伝達経路に関して新しいシミュレーションモデルの構築を行っており、高く評価出来る。今後、神経回路素子の学習時のシステム内でののはたらきについての研究を進めることで、初期の目標達成が期待される。

4-3. 今後の研究に向けて

これまでの成果で、小脳のシナプス可塑性制御機構の分子・細胞レベルの理解は順調に進展しており、今後はもう一つの目標である学習時の神経回路素子のシステム内でののはたらきの理解に向けた研究の進捗が望まれる。本研究の方向性は明瞭に絞られており、チームとしての総合力を生かし世界をリードする優れた成果を発表することを期待する。

4-4. 戦略目標に向けての展望

本研究は、当領域内の他の課題に比べ基礎的研究に特化しているが、本研究の目的は比較的理解が進んでいる小脳の運動学習機構を包括的に解明することで、その成果は当領域の主旨である「人の学習・教育への応用」の基盤として貢献が期待される。今後とも、これまでの方向で研究を進め、初期の目標達成に向け科学的レベルの高い研究の遂行が期待される。

4-5. 総合的評価

本研究は小脳の学習機構を2つの方向からアプローチして包括的に理解することを目指したものである。その一つである小脳のシナプス可塑性制御機構の分子・細胞レベルの理解については、研究の方向性や焦点は明瞭に絞られており、当初の計画に沿って順調に進み、レベルの高い成果が得られている。今後はもう一方の学習時にシステム内で神経回路素子の可塑性がどのように機能しているのかについての理解が進展することが期待される。