

課題名： 臨界期可塑性によるニューロン樹状突起形態変化と神経回路再編成の機構

氏名： 見学美根子

機関名： 京都大学

1. 研究の背景

ヒトを含む高等動物の脳は、外界の環境に適応して神経回路の配線や効率を変え、柔軟に行動パターンを修正する。特に臨界期と呼ばれる生後発達期の一定期間には、外界の刺激により遺伝的プログラムで規定された回路の書換えが頻繁に起り、最適化された回路が成体まで維持されることが知られているが、臨界期の分子基盤はまだほとんど明らかになっていない。

2. 研究の目標

小脳ニューロンの活動依存的な突起パターンの再編成現象をモデルとして、臨界期脳における神経細胞の形態変化と神経回路の再編成の分子機構を明らかにする。

3. 研究の特色

解剖学・生理学の知見が蓄積しているマウス小脳を用い、分子遺伝学、分子解剖学、電気生理学、細胞生理学などの階層横断的方法論を融合させることで、細胞形態の変化が局所神経回路の再編成をおこし、個体行動の制御に至るしくみを総合的に理解することが可能となる。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

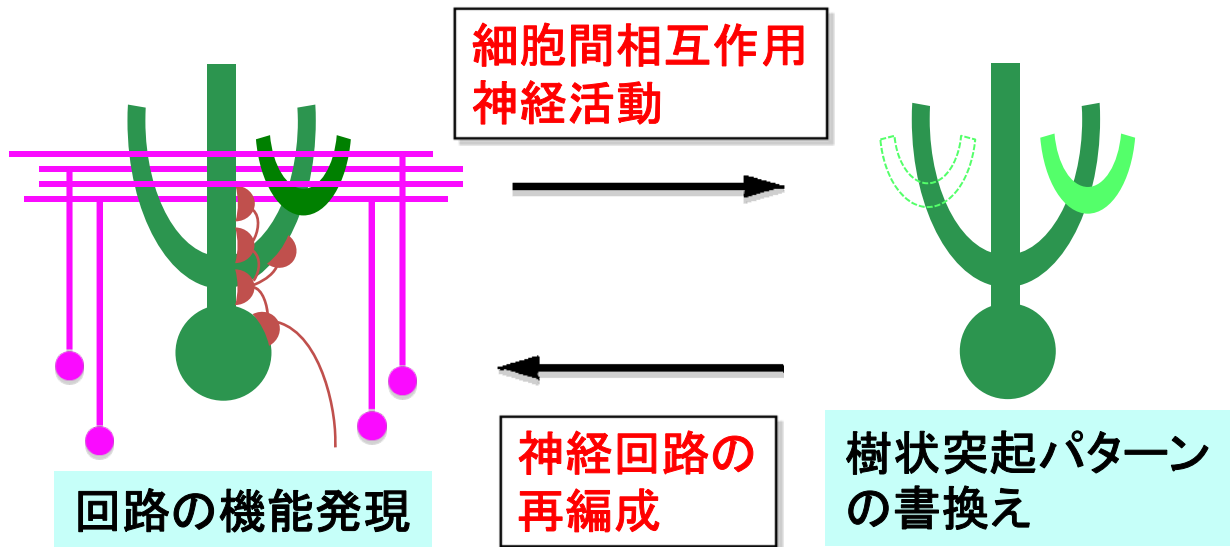
臨界期機構が関与するとされる適応不全を伴う精神神経疾患（うつ病・統合失調症・自閉症など）の病態理解と病因解明に貢献できる可能性があり、また損傷脳の機能回復の再生治療やリハビリテーションへの応用などの波及効果が期待される。さらに脳発達に効果的な幼児教育の開発に貢献できる可能性がある。

研究の目的

臨界期脳では遺传的プログラムで形成された神経回路が環境に依存してリモデリングされる



小脳プルキンエ細胞

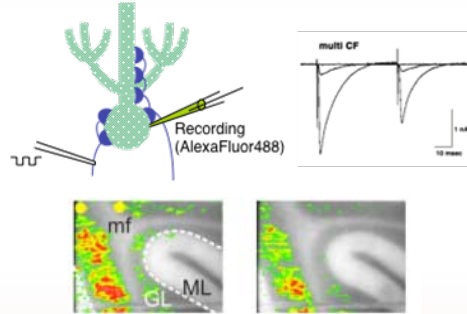
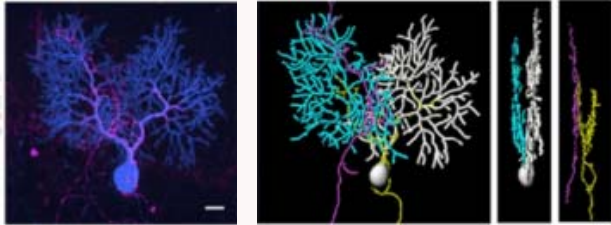


ニューロン樹状突起形態の遺伝子プログラムに依存しないリモデリング機構の理解
柔軟な神経回路発達と個体行動の制御における意義の解明

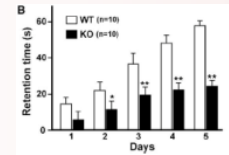
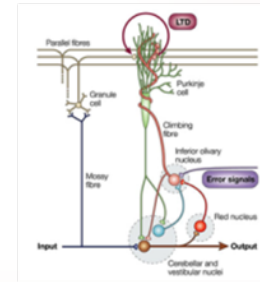
実験計画

神経活動による樹状突起リモデリングの機構 細胞から個体行動へ

回路異常マウスの分子解剖学・生理学的解析



行動解析

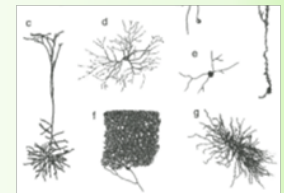
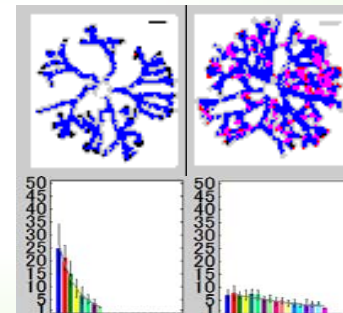
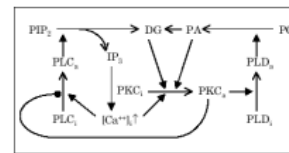
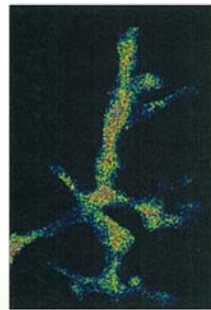
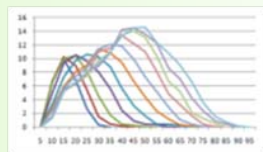


樹状突起リモデリングの細胞機構と臨界期を同定する

局所回路編成・動物行動への影響を明らかにする

樹状突起ダイナミクスの解明と数理解析 細胞から数理モデルへ

生細胞イメージングによるシグナルの同定と定量化



樹状突起ダイナミクスの分子ネットワークを同定する

分岐パターン形成原理を明らかにする