

【目的】 大脳と小脳は、連携してはたらくことで、速くて滑らかで正確な運動の制御を実現している。本研究では、運動制御および運動学習における大脳-小脳連関の役割とそのメカニズムを明らかにすることを目的として、*in vivo* 2光子イメージングによる大脳-小脳連関の観察を行った。

【方法】 顕微鏡下においてマウスに音弁別 Go/No-go 課題を学習させ、学習過程における小脳プルキンエ細胞の活動を2光子顕微鏡で観察した。大脳皮質とループを形成していることが知られている小脳半球外側部において観察を行った。小脳の機能区分である帯域（ゾーン）構造を可視化するため、ゾーンのマーカー分子である *aldolase C/zebrin II* の発現を蛍光で観察することのできるマウスを用いた。

【結果】 小脳の機能モジュールごとに異なる情報が小脳および末梢から登上線維シグナルとして入力していることが明らかとなった。小脳半球外側部の *aldolase C* 陽性ゾーンでは、大脳からの運動指令を受け取り、運動の開始に重要であり、一方 *aldolase C* 陰性ゾーンでは、誤った行動を抑制するためのシグナルを受け取ると考えられた。また内側部においては行動のパラメータを表現することから感覚フィードバックを受け取ると示唆された。これらの結果は、小脳においては認知・運動・感覚の情報処理が異なるモジュールで同時に行われることで、高度に統合された行動学習が実現されていることを示している。今回開発した方法を用いることで、今後、小脳皮質における運動および高次機能を系統的に解析できると期待される。

行動課題学習中のマウス小脳における2光子イメージング

