

第 10 回 小脳システム研究セクションセミナー



講演者：平 理一郎（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科細胞生理学分野）

演題：「小脳と基底核における変換は大脳皮質でどうマージするのか」

2022 年 12 月 10 日 セミナー形式：zoom によるオンライン

座長：石川太郎（東京慈恵会医科大学）

[抄録]

大脳皮質小脳ループと大脳皮質基底核ループの 2 つの広域回路は、大脳皮質の情報を時空間的に変換し、視床を介して大脳皮質にて再統合する構造となっている。小脳と基底核はそれぞれ教師あり学習と強化学習という異なる学習法則によって回路の再編成が生じるとする銅谷による有力な仮説があるが、仮にそれが正しいとしても、異なる学習法則がどのように整合的に再統合され、脳全体が如何に行動を適切に制御するのかは不明である。本研究では、スキヤニングオプトジェネティクスとニューロピクセル（高密度プローブ）を用いて、覚醒 ChR2 ラットの小脳核（小脳の出力核）と SNr（大脳基底核の出力核）の活動パターンが、大脳皮質の刺激によってどのように変容するかを検討した。小脳核においては、中位核では速い興奮性応答（苔状線維小脳核経路）が、外側核では遅い二相性の応答（抑制後興奮で、プルキンエ細胞と小脳核内部のリバウンド由来）が見られた。SNr では、特に外側で三相性の活動パターンが観察され、これは南部らが示したハイパー直接路、直接路、間接路による応答であることが示唆された。小脳核の早い興奮性応答と SNr の二相目による興奮性信号の大脳皮質に戻るタイミングが一致することから、苔状線維小脳核経路と直接路が大脳において再統合されることがわかった。これらの経路は教師あり学習と強化学習によって促通する経路であることから、大脳での再統合はアンサンブル学習を実現している可能性がある。このダイナミックな脳全体の回路の連動する様子をシミュレーションで実現する研究についても紹介する。忌憚ないご意見をいただければと思います。

事務局：本多武尊（都医学研）

お問い合わせ先：cerebellum.jp@gmail.com