



2022年度 光学セミナー（5）

光学顕微鏡と電子顕微鏡の相関イメージング：大規模電顕画像3次元再構築解析および光顕画像との相関解析の現状

主催：FoPM卓越大学院プログラム

ニューロインテリジェンス国際研究機構



日時：2023年2月15日（水） 14:00-16:00

場所：医学部1号館3階N304-305セミナー室 + オンライン（ハイブリッドセミナー）

講師：窪田芳之（生理学研究所 脳機能計測支援センター・准教授、理化学研究所）

要旨

大容量電顕画像データセットを使った脳の神経回路結合解析研究が、近年、神経科学研究分野の一つの大きな潮流として盛んである。これまで技術的に不可能であった大容量電顕画像データセット撮影と電顕画像解析技術が進み、数百ミクロン四角程度の立方体に含まれる全神経細胞間のシナプス結合解析が実現しつつある。なかでも、自動切片回収装置搭載ウルトラマイクローム（ATUM） - 高速連続電顕画像撮影システムBlade搭載透過型電子顕微鏡（TEM）による大容量電顕画像データセットを使った電顕連続切片撮影法は全く新しい電子顕微鏡システムであり、最も有力な技術である。加えて、自動セグメンテーションアプリによる大容量電顕画像の全神経構造の3次元再構築が実用化されつつある。大脳皮質の複雑な神経回路構築を明らかにする手法として、今後、なお一層の技術開発が期待される。本講義の前半は、この新しい電顕技術を紹介する。

後半は、2光子顕微鏡による生体脳観察と上述の電顕技術を組み合わせ、種摺み運動記憶学習時に大脳皮質一次運動野（M1）で生じる神経回路変化をとらえた新知見を紹介したい。マウスのM1直上に生体脳観察窓を作成し、運動学習期間中に皮質神経回路の変化を2光子顕微鏡で観察したところ、M1の5層錐体路細胞のタフト樹状突起に棘突起の新生を数多く認めた。学習初期（day1-4）には運動がより上達したマウスほど新生棘突起が多く、その6割は皮質二次運動野（M2）からのシナプス支配を持つことをpost-hoc免疫組織化学法で示した。一方、学習後期（day5-8）になると、それらの新生棘突起の8割は消失していた。残存した新生棘突起の大半は視床-皮質神経終末支配を受け、棘突起頭部の増大を確認した。これは視床からの信号が強化されたことを意味する。さらに、M2や視床からM1へ投射する神経細胞の活動を化学遺伝学的に抑制し、機能的な検証をした結果、M2-M1神経路は「運動学習」に重要な役割を担い、その後体得した「運動記憶」は視床-M1神経路に引き継がれる事が示唆された。

セミナーはハイブリッドで行います。
参加希望者は、右のURLまたはQRコードからお申込みください。

<https://forms.gle/cM7rxqjnnVxd41hv8>

連絡先：根東 寛
skondo@m.u-tokyo.ac.jp

注：大学院授業の一環として行いますが、単位認定はありません。

