

「カルシウムイメージングによる神経活動の可視化」

東北大学・大学院医学系研究科

小山内実

脳の神経回路は、無数のニューロンから構成されている。この動作原理を知るためには、神経回路を構成している複数のニューロンの状態を知ることが重要である。その方法の一つとして、蛍光色素を用いた光学イメージングがある。

ニューロンでは活動電位が発生すると電位依存性カルシウムチャネルが開き、細胞内カルシウム濃度が急激に上昇する。この原理により、多細胞のニューロン活動を同時に記録することができ、神経回路における情報伝播経路を明らかにすることができる。我々はこの方法を利用して、一次視覚野神経回路の信号伝播を可視化し、抑制性シナプス伝達が信号伝播経路制御に重要であることを見出した。

一方、ニューロンあるいはグリア細胞では、代謝型受容体などの活性化に伴い、細胞内カルシウムストアからのカルシウム放出が起こる。カルシウムが細胞内の種々のタンパク質の活性を調節していることを考えると、細胞の状態を規定している因子であることが考えられる。我々は脳基底核線条体で、非常にゆっくりとした時間経過で細胞内カルシウムが変動する「自発カルシウムリズム」を発見した。この自発カルシウムリズムの機能に関してシミュレーション解析を行ったところ、カルシウム依存性カリウムチャネルを介して細胞の状態制御を行っていることが推測された。