

光技術が切り拓く脳神経科学の新時代

大塚 稔 久

(山梨大学)

脳神経科学は、近年の技術革新によって飛躍的な進展を遂げている。その中心にあるのが「光技術」の発展である。光は、生体に対する侵襲を最小限に抑えつつ、きわめて高い時空間分解能で神経活動を可視化し、さらには操作する手段を提供する。本特集号では、光遺伝学（オプトジェネティクス）、多光子顕微鏡、次世代センサーなどの革新的技術が、脳神経科学にどのような貢献をもたらしているのかが取り上げられている。

光遺伝学は、光感受性タンパク質を用いて特定の神経細胞の活動を精密に制御する技術であり、神経回路の因果関係を明らかにする強力な手段となった。これにより、神経疾患の病態解明や新たな治療法の開発が加速している。一方、多光子顕微鏡は、生体内で深部組織の神経活動をリアルタイムで観察することを可能にし、生理的な条件下での脳機能研究を飛躍的に発展させた。特に、カルシウムセンサーなどをコードする遺伝子を導入した遺伝子改変動物の活用は、神経細胞の活動に伴う蛍光変化を高感度に捉えることを可能にし、生きた動物が行動している最中の大規模な神経ネットワークダイナミクスの解明に大きく貢献している。

これらの技術の発展が、脳科学のみならず、医学、薬学、さらには工学分野にも波及し、新たな学際領域を生み出すことが大いに期待される。