

## 光遺伝学の驚き

神 取 秀 樹

(名古屋工業大学)

われわれは何か新しいものに接すると、まずはじっくり見てみたいと思います。その次に、それを触って、動かしたくなります。「観察・観測」の次に「操作・制御」が来るのは必然であり、近年、生命科学もそのように進展してきました。1960年代に下村博士によって発見された緑色蛍光タンパク質は「光観察・光観測」のツールとして生命科学に革新をもたらし、2008年にはノーベル化学賞の対象となりました。それに続く「光操作・光制御」のための革新的技術が光遺伝学 (optogenetics) です。

光遺伝学は、特定の脳神経細胞に光でイオンを輸送するタンパク質を発現させ、外部から光を照射することで脳神経細胞の「光操作・光制御」を実現しました。光遺伝学 (optogenetics) という言葉は、光学 (optics) と遺伝学 (genetics) を合わせた創始者の Deisseroth 博士による造語です。同様の研究アイデアは、例えば東北大学の八尾博士によって同時期に発表されていますが、optogenetics という魅力的なネーミングとその後の圧倒的な仕事量により、「脳科学に革新をもたらした光遺伝学 (optogenetics) は Deisseroth 博士により 2005 年に始まった」と歴史に刻まれることになりそうです。

私は名古屋工業大学の生命・応用化学科で教えていますが、新入生に対する入門講義として、生物の光情報変換や光エネルギー変換を解説しています。その最後に、青色光で突然走り出すマウスの動画を紹介すると、眠そうにしていた学生もスクリーンに釘付けになります。光遺伝学はそれほどインパクトのある革新的技術です。光遺伝学のその後の進展は驚異的であり、最近では、神経科学だけでなく幅広い生物の光操作・光制御のために使われる手法として捉えられています。光でイオンを輸送する微生物のロドプシンだけでなく、細胞内情報伝達系を光でスイッチするタンパク質も光遺伝学のツールということになります。

蛍光タンパク質と光受容タンパク質は「光による生命現象の観測および制御の進展」をもたらしましたが、重要なことは、これらがタンパク質内の光化学反応によってもたらされる点です。光遺伝学を発展させるためには、ツールとなるタンパク質の光化学反応を理解する必要があります。光遺伝学は、物理学から化学、生物学までを貫く「光」、理学から工学、医学までを網羅する「光」のもつ懐の深さをわれわれに改めて教えてくれます。