

生体内の単一細胞に遺伝子発現誘導する顕微鏡技術と様々な生物種への応用
～生体イメージングにおける問題点とこれからの展開～

亀井 保博

(自然科学研究機構 基礎生物学研究所)

e-mail: ykamei@nibb.ac.jp

顕微鏡は生物学研究者が「光で観る」ための道具として発展してきました。近年の顕微鏡技術で特筆すべきは分子生物学との融合です。緑色蛍光タンパク質 (GFP) は、タンパク質の局在や、細胞の標識など、ライブイメージングを可能にすることで生物学に新たな世界を広げました。ライブで観察できることは生物を理解する上で非常に有効です。さらに、最近光機能をもつタンパク質を細胞 (特に神経細胞) に発現させて、光によって細胞の活性を制御するオプトジェネティクスが生まれています。これは顕微鏡を「観る」から「操作する」する新たな可能性を示す技術であり、ライブで、しかも能動的に刺激して応答を観察できるので、今まで受動的だった観察が大きく変わりつつあります。一方で、私はこれとは別に赤外線を生体の局所に当て細胞を暖めて、生物が本来持つ熱ショック応答を応用して遺伝子を発現させる「操作する」顕微鏡技術 (IR-LEGO) を開発しました (1)。本講演では、この日本発のこの顕微鏡技術の原理紹介と、それを利用した共同研究 (2-5) を幾つかご紹介させていただきます。共同研究の中からまた新たな問題も生まれてきており、それを解決するための今後の展開についてもお話いたします。また、次の世代の「観る」顕微鏡技術にも着目しています。従来の概念ではクリアできない部分もあるので、新たな分野融合として分野間連携プロジェクトで国立天文台と共同開発中の補償光学顕微鏡についても少しお話したいと思います。

References

- 1) Kamei et al. *Nature Methods* 6, 79-81, (2009)
- 2) Deguchi et al. *Dev. Growth Differ* 51, 769-75, (2009)
- 3) Shimada et al. *Nature Communications* 4, 1639, (2013)
- 4) Okuyama et al. *Science* 343, 91-94, (2014)
- 5) Nishihama et al. *Plant Cell Physiol.* 57, 271-280, (2016)