

第 512 回 大学院セミナー

共催：東京歯科大学ウェルビーイングプロジェクト

細胞内ATP濃度を可視化する 技術の開発と応用

演者 今村 博臣 教授

山口大学大学研究推進機構

日時：2025 年 5 月 19 日 (月)

18:00~19:00 本館13階 第2講義室



細胞が外部から取り込んだエネルギーは細胞内では汎用性の高いかたちである「アデノシン三リン酸 (ATP) の高エネルギーリン酸結合」に変換されてから利用される。すなわち、ATPは人間社会における電力のような役割を持ち、細胞内のエネルギーの流れの中で中心的な役割を担っている。電力がそうであるように、必要なATP量はいつでもどこでも同じというわけではない。そのため、ATPは、必要な時に必要な場所で、作られる必要があると考えられる。一方で、細胞や組織、個体におけるATPの分布や変化を調べることはほとんど出来ていなかった。従来のATP分析手法では、組織や多数の細胞を集めて破壊して出てきたATPの量を測定していたため、時間的な情報や空間的な情報の多くが失われてしまっていたのである。

本講演では、この問題を克服するために私たちが開発してきた、生きた細胞中のATP濃度を可視化する技術について紹介する。鍵となるのはATPの濃度を感知して色が変化する蛍光バイオセンサーである。このバイオセンサーは、ATPが結合すると大きく構造変化するタンパク質を蛍光タンパク質と組み合わせて開発した。この蛍光ATPバイオセンサーを発現する細胞を蛍光顕微鏡で撮影し、その画像を解析することで、生きた細胞内のATP濃度を可視化できるのである。

本公演では、この手法を使うことで明らかになってきた事象についていくつか紹介したい。

Proc Natl Acad Sci USA, 2009; *J Biol Chem*, 2014;
eLife, 2020; *Commun Biol*, 2023 他