



国立大学法人 山口大学

農学部

Faculty of Agriculture, Yamaguchi University

生物機能科学科

Biological Chemistry

分析細胞生化学研究分野

Analytical Cellular Biochemistry

今村 博臣 (imamura-h@yamaguchi-u.ac.jp)

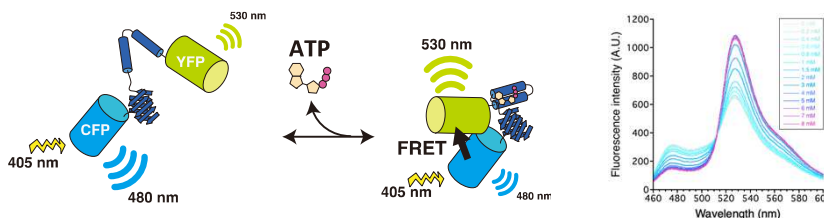
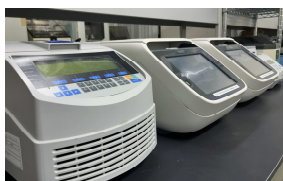


エネルギー代謝は、細胞が自身の活動に必要なエネルギーを糖や脂質などから取り出すための重要なシステムです。近年では、エネルギー代謝の変調がさまざまな病気と関係していることも分かってきています。本研究分野では、蛍光タンパク質を用いて、生きた細胞のエネルギー代謝状態を高い解像度で可視化するツールの開発をおこなっています。これらの技術を用い、主に哺乳類細胞を対象として、エネルギー代謝の動的な変化と生命現象・病気との繋がりを明らかにすることを目指して研究を行っています。

研究テーマ

1. 細胞の代謝状態を可視化・操作する分子ツールの開発
2. 代謝の時空間ダイナミクスを支えるメカニズムの研究

分子ツールの開発



タンパク質工学の手法を用いて、特定の代謝物に結合するタンパク質を蛍光タンパク質と組み合わせることにより、代謝物濃度に応答して蛍光強度や蛍光色が変化するようなバイオセンサーをデザイン・開発してきました。特に、細胞のエネルギー運搬体であるATPに対するバイオセンサーは高い注目を集めています。最近では、狙った代謝物の濃度を操作する分子ツールの開発にも取り組んでいます。

また、バイオセンサーの構成要素である蛍光タンパク質の開発や改良も行っており、2023年には緑色の蛍光タンパク質をベースにして赤色蛍光タンパク質を作成することに世界で初めて成功しました。

代謝の時空間解析

開発した蛍光バイオセンサーを培養哺乳類細胞に導入し、顕微鏡で経時的に撮影することで、生きた細胞の代謝状態を「時間」と「空間」の2つの側面から解析することが可能になりました。この手法を用いて、インスリン分泌や細胞分裂、細胞死といった生命現象におけるエネルギー代謝状態の時空間ダイナミクスをこれまで明らかにしてきました。最近では、がん細胞の特徴的なエネルギー代謝に関心をもって研究を進めています。

また、pHや麻酔薬がエネルギー代謝に大きく影響を与えていることを示唆する興味深い知見も得ています。これらの知見を足がかりに、遺伝子ノックアウト技術などの分子細胞生物学手法を組み合わせた解析を進めることで、新しいエネルギー代謝制御のメカニズムに迫れるのではないかと期待しています。

