

バイオサイエンス教育研究センター児玉研究室

URL : <http://c-bio.mine.utsunomiya-u.ac.jp/lab/kodama.html>

研究テーマ

- ・ 温度依存的な葉緑体運動に関する研究
- ・ 蛍光タンパク質を用いた解析技術の開発

キーワード

- ・ 葉緑体運動、温度応答、蛍光タンパク質

産業界の相談に対応できる技術分野

- ・ 遺伝子解析、細胞内解析

主な設備

- ・ 分子生物学に必要な設備

連絡先 バイオサイエンス教育研究センター 児玉 豊
TEL : 028-649-8154 FAX : 028-649-8651
E-mail : kodama@cc.utsunomiya-u.ac.jp



児玉 豊助教

研究概要

葉緑体の低温定位運動

身の周りを見渡すと実に多くの植物がいることに気がきます。どこからかやってきた種子は発芽して地中に根を伸ばし、成長した植物は二度と生活環境を変えることなく一生を終えます。そのため、植物は動物と違って動くことができないと思われていますが、植物は外環境の変化を感じ取り、その場で運動し、自分を変化させることによって厳しい環境に適応しています。たとえば、光の方向を感じて茎を曲げる光屈性や重力を感じて体を起こす重力屈性などは普段から目にすることができる植物の運動です。また細胞の中を覗いてみると、細胞小器官がダイナミックに動いていることもわかります。細胞小器官の中でも特に、光合成を行なっている葉緑体は様々な環境変化を敏感に感じ取り、頻繁に細胞内を移動することが知られています。たとえば、葉緑体は光ダメージを避けるために強い光から逃げ、効率よく光合成を行うために弱い光に集まります。また最近、コケやシダなどの一部の植物では、葉緑体が温度変化に応答して細胞内配置を変えることもわかってきました。

たとえば、25°Cの弱光下で栽培されているホウライシダの葉緑体は細胞表面に配置するのですが、これを0°C付近の環境に移すと、葉緑体は細胞表面から細胞接着面に移動します。このような低温で誘導される葉緑体運動は、我々が100年ぶりに再発見した生理現象であり、「葉緑体の低温定位運動」と名付けました (Kodama et al. 2008)。



低温定位運動によって移動中の葉緑体

宇都宮大学バイオサイエンス教育研究センターの児玉研究室では、葉緑体の低温定位運動の分子メカニズムの解明を目指して研究を行なっています。研究手法としては、植物生理学、分子生物学、細胞生物学などを用いており、古典技

術から最新技術までを幅広く利用しています。また、クラゲやサンゴから単離された蛍光タンパク質を改変して、植物細胞内で起こる様々な分子反応を可視化するバイオイメージング技術も開発しています。このような独自の解析技術を研究に組み込むことによって、これまでにない新しい研究展開を目指しています。



センターで利用可能な蛍光顕微鏡

特徴と強み

細胞内を視るためのオリジナル技術

本研究室では、細胞内の現象を解析するために新しい技術を開発しながら研究を進めています。代表例は、温度が変化したときの細胞内の状況を観察可能な温度制御顕微鏡の開発です。この温度制御顕微鏡は、地元企業と共同で開発しており、これまでにない全く新しい顕微鏡装置が構築されると期待されます。このようなオリジナル顕微鏡システムによって、これまで視ることが難しかった細胞内で起こる温度応答を明らかにしたいと考えています。また蛍光タンパク質を用いたオリジナル解析技術を開発することによって、葉緑体運動の研究だけでなく、様々な研究に資することを目指しています。これまでに開発したいくつかの解析システムは、すでに国内外の複数の研究機関で利用されています。特にタンパク質間相互作用を解析するための二分子蛍光補完法は、医学、薬学、農学分野で利用可能であるため、今後も様々な共同研究が行われると思われま



二分子蛍光補完法で利用する
蛍光タンパク質断片の立体構造

今後の展開

分子メカニズムの解明と作物への応用

葉緑体の低温定位運動は植物の低温耐性に関与することが示唆されています。また低温定位運動はシダやコケなどの一部の植物では観察されますが、不思議な事に、多くの高等植物（作物など）では低温定位運動が観察されないことがわかっています。そこで本研究室では、低温定位運動の分子メカニズムを解明し、将来的には本現象を応用することによって、低温定位運動を介した低温耐性を作物に付与することを目指しています。



実験材料のひとつであるゼニゴケの無菌培養

参考文献：Kodama et al. (2008) Low temperature-induced chloroplast relocation mediated by a blue light receptor, phototropin 2, in fern gametophytes. *Journal of Plant Research* 121: 441-448.