

# 葉緑体光定位運動における信号伝達と運動機構の解析

和田 正三 (東京都立大学 大学院理学研究科 教授)

## 【概要】

葉の細胞内にある葉緑体は太陽の光エネルギーを利用して無機物から有機物を合成する(光合成)ための工場、すなわち細胞小器官である。葉緑体は光合成を効率的に行うために光を求めて細胞内の最適な場所へ移動する。しかし夏の日中の日差しのように光りが強よ過ぎると葉緑体は光から逃避する。これらの現象を葉緑体光定位運動と呼ぶ。我々は葉緑体運動を仲介する青色光受容体がコケ、シダ、シロイヌナズナではフォトトロピンであること、シダにおける赤色光受容体はフィトクロム3であることを明らかにした。しかし受容された光情報がどのような信号となり、細胞内をどのように伝わって、それぞれの現象が誘導されるのか、という細胞下レベルの知見は全くない。そこで我々は、葉緑体運動におけるこれらの光受容体の信号伝達系を明らかにしたい。さらに葉緑体はどのように移動を始めるのか、その運動の方向はどのように、何によって決められているか、を明らかにしたい。本研究課題では、分子生物学的研究に適したシロイヌナズナと細胞生物学的、光生物学的研究に適したシダの配偶体世代を併用し、光受容体からの信号伝達とその後の葉緑体の運動機構を解析する。

## 【期待される成果】

葉緑体運動が欠損した突然変異体の解析から、我々は信号伝達系の因子と葉緑体運動に関与する因子、それぞれについて複数の遺伝子を明らかにしており、またこれらの因子と結合するタンパク質の単離も行っている。これらの因子の機能解析が進めば、数年後には光受容から生理反応までの大部分の道筋が明らかになるだろう。この作用機作が明らかになることは、植物ではほとんど解明されていない信号受容から現象発現までの一連の経路の一つが明らかになることであり、基礎生物学としての意義は大きい。またフォトトロピンは光合成の活性化に働いているため応用面からの利用の可能性も高く、基礎・応用面ともに本研究の意義は大きい。

## 【関連の深い論文・著書】

Kasahara, M., T. Kagawa, K. Oikawa, N. Suetsugu, M. Miyao, M. Wada

Chloroplast avoidance movement reduces photodamage in plants.

Nature 420: 829-832, 2002.

Kawai, H., T. Kanegae, S. Christensen, T. Kiyosue, Y. Sato, T. Imaizumi,

A. Kadota and M. Wada

Responses of ferns to red light are mediated by an unconventional photoreceptor.

Nature 421:287-290, 2003.

【研究期間】 平成 16 ~ 20 年度

【研究経費】 80,200 千円

【ホームページ】 <http://chloroplast.biol.metro-u.ac.jp/webpage/>