

# 藻類および植物の葉緑体タンパク質 輸送機構の研究の応用展開

蛋白質研究所 蛋白質化学研究部門

准教授 中井 正人



## ▶ 特徴・独自性

植物や藻類の葉緑体が光合成やそれに伴う窒素同化や硫黄同化により生み出す有機物は、地球上の多くの生命活動の源となっている。これら葉緑体の複雑な機能は、2000種類を超える葉緑体蛋白質が葉緑体に正しく運ばれてはじめて発揮される。我々は2013年に、タンパク質を葉緑体に運び入れる新奇な輸送チャネル複合体を、2018年には、このチャネルを通してATPの加水分解エネルギー依存的にタンパク質を引き込む新奇な輸送モーター複合体の同定に成功した。また、これらの輸送装置が、植物の起源となった緑藻の段階で既に確立されていた事も最近明らかにし、葉緑体タンパク質輸送の分子機構解明に大きく寄与してきた。

## ▶ 研究の先に見据えるビジョン

葉緑体タンパク質輸送（膜透過）機構の解明によりもたらされる知見により、本来植物や藻類が持っていない有用な人工蛋白質や酵素等を様々な植物や藻類の葉緑体へ効率よく蓄積させ機能させる事が可能となる。特に光エネルギーを利用した葉緑体代謝工学と連携させることで、葉緑体を、サプリメント生産、人工抗体や食べるワクチン生産など、植物工場として利用する葉緑体工学の分野への広い応用が期待される。

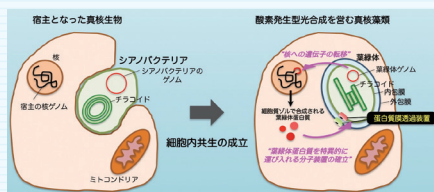


図1 地球上のほぼ全ての藻類や植物の葉緑体は、10億年ほど前に、光合成を営むシアバクテリアの細胞内共生が偶然成立したことに由来する。その後、内共生体の遺伝子の多くが核へと転移すると同時に、葉緑体へタンパク質を輸送する機構が進化してきた。

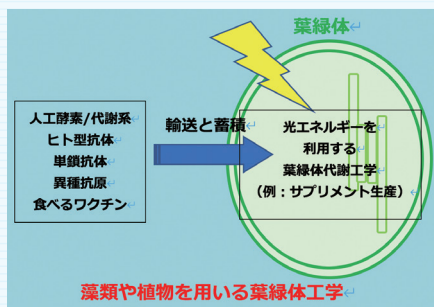


図2 葉緑体形成や光合成の仕組みを解明する基礎研究は、葉緑体の優れた能力を利用する応用研究へと繋がっている。



特 許

論 文

Science 2013, 339, 571-574. Plant Cell 2018, 30, 2677-2703. PNAS 2020, 117, 32739-32749.

参考URL

[https://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2020/20201207\\_1](https://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2020/20201207_1)  
<http://www.protein.osaka-u.ac.jp/enzymology>

キーワード ▶ 葉緑体、植物、藻類、代謝工学

研究分野以外の関心分野・テーマ 材料、エネルギー