

2014 Issue

# Science

Japanese Scientists in *Science* 2013

サイエンス誌に載った  
日本人研究者



COSMO BIO Co., LTD.  
Inspiration for Life Science



# 葉緑体の内包膜における タンパク質トランスロコンの解明

Uncovering the Protein Translocon at the Chloroplast Inner Envelope Membrane



左から中井 正人、菊地 真吾、Jocelyn Bédard、平野 美奈子、井出 徹

## Contact

中井 正人 E-mail : nakai@protein.osaka-u.ac.jp  
所在地 : 565-0871 吹田市山田丘 3-2  
URL : <http://www.protein.osaka-u.ac.jp/enzymology/nakaij.html>

中井 正人 Masato Nakai

大阪大学 蛋白質研究所 生体反応統御研究室 准教授

菊地 真吾 Shingo Kikuchi

大阪大学 蛋白質研究所 生体反応統御研究室 特任研究員

Jocelyn Bédard

大阪大学 蛋白質研究所 生体反応統御研究室 外国人特別研究員

平野 美奈子 Minako Hirano

光産業創成大学院大学 光バイオ分野 講師

井出 徹 Toru Ide

光産業創成大学院大学 光バイオ分野 教授(現 岡山大学)

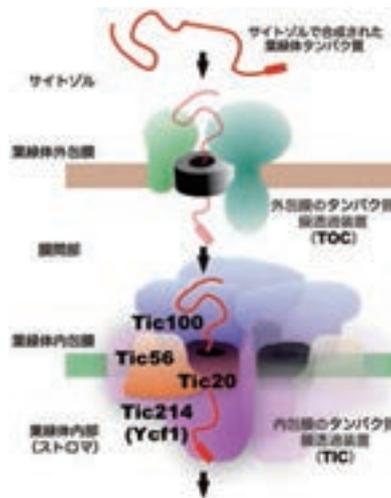
平林 よしの 大石 摩耶 今井 緑 高瀬 麻衣

大阪大学 蛋白質研究所 生体反応統御研究室

## 生命が進化の過程で生み出した タンパク質膜透過装置の一つが明らかに

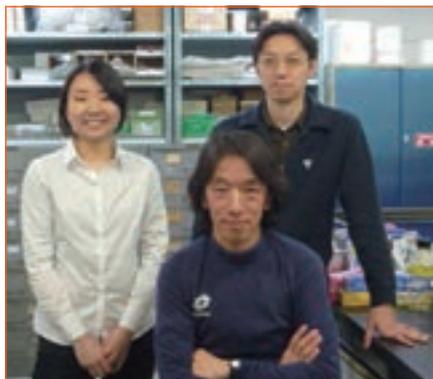
2千種類を超える葉緑体タンパク質の多くは核ゲノムコードで、葉緑体の外、サイトゾルで合成されるため、これらを特異的に輸送する分子装置が葉緑体を包む膜には存在しています。葉緑体を包む2重膜のうち、内包膜のタンパク質膜透過装置トランスロコンについては異論も多く良く分かっていませんでした。われわれは、この葉緑体内包膜のトランスロコンの中核タンパク質を決定し、それに精製用のタグ配列を付加したシロイヌナズナの形質転換植物を利用する事で、このトランスロコンを分子量100万の複合体のまま精製する事に成功し、その全構成因子を同定しました。また、精製複合体が、輸送される葉緑体タンパク質と相互作用する膜チャンネルとして機能する事を示しました。葉緑体の進化や植物の進化に関して新たな知見を与える研究成果であると同時に、生物が長い進化の過程で生み出してきた数少ないトランスロコンの一つが、本研究により明らかにされたことになります。今後、生体膜を隔てて蛋白質を輸送するという重要な細胞構築の基本原理の理解に貢献していくと期待されます。

## Figure and Note



図：従来の通説を覆す新発見となった、今回、シロイヌナズナの葉緑体内包膜に同定されたTICトランスロコンのモデル図

驚いた事に、Tic214は、長年その機能が謎とされていた葉緑体ゲノム上の必須遺伝子 *ycf1* の発現産物であった。Tic20, Tic56, Tic100は核コードである。このトランスロコンは、緑藻が進化した段階でほぼ原型が出来、その後、陸上植物の出現の時期に完成したと考えられる。



## 大阪大学 蛋白質研究所 生体反応統御研究室 中井准教授グループ

葉緑体タンパク質輸送の分子機構の完全理解を目指します。シアノバクテリアの内共生から生じたとされる葉緑体が、藻類や植物の進化に伴い、輸送機構をどう変化させてきたかに関しても、国内外の共同研究とともに進めています。生化学的解析に加え、*in vivo* significance (生体内での意義)の確認を大切にしています。電顕観察や結晶解析による構造研究にも発展させる予定です。私(中井)自身も含め各人が2~3人分の実験をこなす少数精鋭のグループですが、多くの若い人の参画を期待します。

写真：現在のメンバー。

中井 正人 准教授(中央)、菊地 真吾 研究員(右)と大学院生の小谷 佳子(左)。