

# PRESS RELEASE (2015/3/27)



北海道大学  
HOKKAIDO UNIVERSITY



神戸大学

北海道大学総務企画部広報課  
〒060-0808 札幌市北区北 8 条西 5 丁目  
TEL 011-706-2610 FAX 011-706-2092  
E-mail: kouhou@jimu.hokudai.ac.jp  
URL: <http://www.hokudai.ac.jp>

## 光合成装置の巨大な複合体の存在が明らかに

### 研究成果のポイント

- ・ 植物が持つ 2 種の光合成装置が巨大な複合体を形成していることを初めて発見した。
- ・ 植物の低温や強光など環境への適応機構や進化の解明が大きく進展すると期待される。

### 研究成果の概要

光合成は、太陽の光を利用して 1 ボルトほどの電位を作り出し、この電位を利用して二酸化炭素から糖を合成します。植物には、電位を作り出す光合成装置（光化学系と呼ばれている）が 2 種類存在します。本研究は、これら 2 種類の光化学系が結合し、さらに大きな光化学系（超複合体と呼ぶ）を形成していることを初めて明らかにしました。この発見によって、光合成の環境適応や調節機構の理解が格段に進むことが期待されます。

### 論文発表の概要

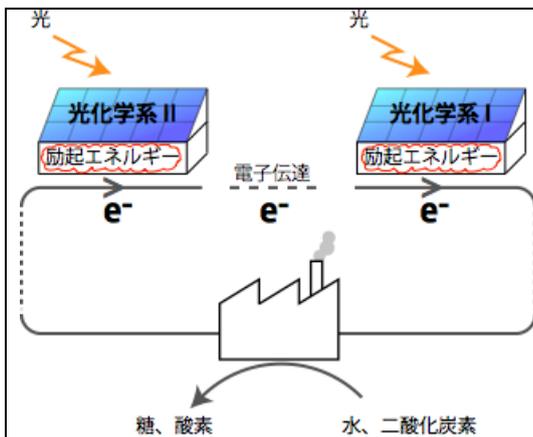
研究論文名：A megacomplex composed of both photosystem reaction centres in higher plants（高等植物には 2 種類の光化学系が結合した超複合体が存在する）  
著者：横野牧生（北海道大学低温科学研究所）、高林厚史（北海道大学低温科学研究所）、秋本誠志（神戸大学分子フォトサイエンス研究センター）、田中 歩（北海道大学低温科学研究所）  
公表雑誌：Nature Communications  
公表日：日本時間（現地時間） 2015 年 3 月 26 日（木）午後 7 時（英国時間 2015 年 3 月 26 日午前 10 時）

### 研究成果の概要

#### （背景）

光合成とは光エネルギーを利用して糖を合成する一連の反応です。この光合成産物の糖は地球上ほぼ全ての生命活動を支えており、近年は光合成を改変して農業やバイオマスの生産に貢献しようとする試みが注目を集めています。さらに植物の行う光合成は、二酸化炭素を吸収して酸素を放出することから、地球環境を大きく変える力を持っています。

光合成において中心的な役割を担っている光エネルギー変換装置が光化学系です。植物には 2 種類の光化学系（光化学系 I と光化学系 II）が存在し、それらは協調的に働きます。2 種類の光化学系が協調することで、地球に大量に存在する水を原材料にして光合成を行うことが可能になりました。



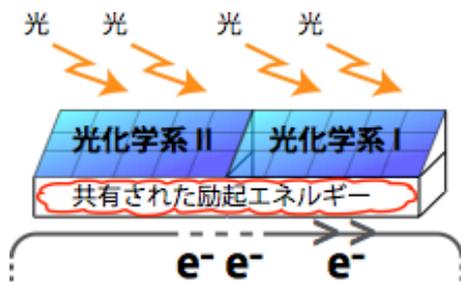
これは二つの電池が直列に繋がれているのに似ています。ただし電子は2種類の光化学系の間を物質拡散によってゆっくり移動するため、2種類の光化学系の駆動バランスが崩れると、光化学系は壊れてしまいます。そのため、それぞれの光化学系を駆動するエネルギーの分配と制御がとても重要です。光合成に必須な2つの光化学系が発見されてから50年以上の間、2つの光化学系は独立して存在しているとされてきましたが、2つの光化学系を協調的に働かせる仕組みはよくわかっていませんでした。

### (研究手法)

北海道大学低温科学研究所と神戸大学の共同研究グループは、超複合体を分離する電気泳動法とエネルギーの移動を調べる時間分解蛍光分光法を改良して組み合わせることで、これまで知られていなかった光化学系の構造の解明を目指しました。

### (研究成果)

2種類の光化学系が超複合体を形成し、その中でエネルギーが行き交うことで自動的にバランスがとられることを解明しました。さらに、この超複合体がストレス回避や光合成の調節に重要な役割を果たすことを示しました。



光が強くなって電子伝達が滞ると、光化学系IIを駆動させていた励起エネルギーも、下流の光化学系Iを駆動するのに用いられる。

### (今後への期待)

従来の基礎研究や応用研究では、2つの光化学系が独立して存在することが前提となってきました。今回、超複合体の存在が明らかになったので、環境適応や調節、進化、応用など光合成の様々な分野で新しい発展が期待されます。

## お問い合わせ先

所属・職・氏名：北海道大学低温科学研究所 教授 田中 歩 (たなか あゆみ)

博士研究員 横野 牧生 (よこの まきお)

TEL/FAX : 011-706-5493 E-mail : ayumi@pop.lowtem.hokudai.ac.jp (田中)

filia@mac.com (横野)

ホームページ : <http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/plantadapt/>

所属・職・氏名：神戸大学分子フォトサイエンス研究センター

准教授 秋本 誠志 (あきもと せいじ)

TEL/FAX : 078-803-5705 E-mail : akimoto@hawk.kobe-u.ac.jp