



平成28年7月22日

光合成と植物成長を向上させる葉緑体タンパク質を発見

岡山大学資源植物科学研究所の坂本亘教授らの研究グループは、植物の成長に不可欠な光合成を維持して生育を向上させる葉緑体の機能を明らかにしました。VIPP1 と呼ばれるこのタンパク質因子が、植物細胞内で光合成を行う葉緑体の膜を、高温などの環境ストレスから保護する作用があることを突き止め、植物で VIPP1 を発現させることにより生育が改善し、高温による光合成の低下を2割程度軽減できること分かりました。

このタンパク質を利用することで、今後、地球温暖化などの環境変動に対応できる作物の開発や、近未来のバイオエネルギー作物への利用が期待されます。

今回の成果は、専門の国際誌「*Plant Physiology*」(2016年5月) および「*Frontiers in Plant Science*」(2016年4月) に掲載され、一般向け新書でも本プロジェクトが紹介されました。

<植物の光合成を維持するための作用説明>

「光合成」は植物が光エネルギーと水、二酸化炭素を使って有機物を合成する反応で、地球の大気環境を維持するとともに、食糧となる作物生産に直結する重要な化学反応です。岡山大学では基礎生命科学研究の最先端分野の1つとして光合成の現象解明、それらの応用を目指した世界をリードする研究を進めています。

資源植物科学研究所の光環境適応研究グループでは、モデル植物であるアブラナ科の雑草「シロイヌナズナ(補足参照)」を用いて、光合成を行う細胞内の「葉緑体」を維持する重要因子の解明を行ってきました。今回注目した VIPP1 と呼ばれるタンパク質は、葉緑体の膜に凝集して結合し、光合成のエネルギー転換反応と水分解を行う光合成装置の維持にも重要であると予想されてきましたが、その詳細は不明でした。今回、このタンパク質を緑色蛍光タンパク質で可視化して細胞内での機能を明らかにし、膜が高温などでストレスを受けた際の修復に関与することを突き止めました。これらの研究成果を専門の国際誌に発表しました。

<見込まれる成果>

VIPP1 タンパク質を植物で恒常的に発現させることにより、発芽や初期成長が悪い植物の生育改善や、高温にさらした植物の光合成活性低下を2割程度、軽減させることができました。現在はモデル植物を使った結果ですが、今回の知見を作物で応用することにより、葉緑体機能の強化と地球温暖化などの気象変動に対応できる作物への利用が期待できます。

光合成効率を向上させた作物の開発は、今後、バイオエネルギーやバイオベースの工



PRESS RELEASE

業製品を生産するクリーンエネルギーのためのバイオマス原料としても注目されています。これらのニーズに応えるため、当グループでは、旺盛な生育を示すバイオマス作物ソルガム（補足参照）を用いた新たな葉緑体機能因子を見つけるための研究も民間企業と共同で行っています。

<補 足 1 >

- ・ シロイヌナズナ：アブラナ科の小型雑草で学名は *Arabidopsis thaliana*。世代期間が短く種子をたくさんつけるために世界中で植物研究に使われている。また遺伝情報（ゲノム）が小さく解明されており、遺伝子の研究に適している。
- ・ ソルガム：学名 *Sorghum bicolor*、アフリカ起源の世界5番目の作物で、日本では「たかきび」「ソルゴー（飼料作物）」「コーリャン」などとも呼ばれる。生育が旺盛で草丈5メートル近くになることもあり、乾燥などの環境に強い作物でバイオエネルギーなどの原料として注目されている。穀類としてもグルテンフリー、抗酸化物質などで注目されつつある。

<補 足 2 >

本研究の一部は、北海道大学、広島大学、奈良先端科学技術大学院大学との共同研究により行われました。また本研究は、文部科学省グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス事業（植物科学分野）「植物 CO2 資源化研究拠点ネットワーク」および科学技術振興機構 CREST(戦略的創造研究推進事業)の補助を得て行われました。

<論文情報等>

論 文 名： VIPP1 has a disordered C-terminal tail necessary for protecting photosynthetic membranes against stress in *Arabidopsis*

掲 載 誌： *Plant Physiol*, 2016 年 5 月

D O I： 10.1104/pp.16.00532

著 者： Zhang, L., Kondo, H., Kamikubo, H., Kataoka, M., and Sakamoto, W.

論 文 名： Protection of chloroplast membranes by VIPP1 rescues aberrant seedling development in *Arabidopsis nyc1* mutant

掲 載 誌： *Frontiers Plant Sci.*, 7: 533, 2016 年 4 月

D O I： 10.3389/fpls.2016.00533

著 者： Zhang, L., Kusaba, M., Tanaka, A., and Sakamoto, W.

福田裕穂、稲田のりこ編「スーパーバイオマス:植物に学ぶ、植物を活かす」(慶應大学出版会, 2016 年 3 月.)



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY

PRESS RELEASE

<お問い合わせ>

岡山大学資源植物科学研究所

教授 坂本 亘

(電話番号) 086-424-1661

(FAX番号) 086-434-1206

(HP) www.rib.okayama-u.ac.jp/index-j.html