

平成 25 年 7 月 31 日

報道機関 関係者各位

学校法人東京農業大学戦略室

「植物の陸上進出の鍵となる乾燥耐性のしくみを解明」 —乾燥に強い作物育種への応用に期待—

概要

東京農業大学（高野克己学長）は、植物ホルモン「アブシシン酸」が植物の乾燥耐性の制御スイッチとして陸上植物の進化初期に出現したことを明らかにするとともに、アブシシン酸スイッチの鍵となる酵素の働きを抑制することにより、アブシシン酸に依存しない強力な乾燥耐性を有する植物体の作出に世界で初めて成功しました。東京農業大学応用生物科学部バイオサイエンス学科の坂田洋一教授らと、埼玉大学、理化学研究所との共同研究グループによる成果です。

本研究成果は、英国の科学雑誌「Nature Communications」(電子版)に掲載されます。

(プレス解禁日時: 日本時間7月31日(水)午後6時)

背景

アブシシン酸は植物の成長や環境応答を制御するホルモンとして知られている。アブシシン酸を利用するための遺伝子群は陸上植物にのみ存在することから、これら遺伝子の出現が陸上植物の進化に大きな役割を果たしていると考えられていた。坂田教授らは、アブシシン酸がどのように陸上植物に利用されるようになったのかを明らかにするために、植物進化の過程で陸上に誕生した最初の植物グループであるコケ植物におけるアブシシン酸の役割について研究を行ってきた。

研究内容

今回、研究チームはコケ植物を用いて、アブシシン酸の情報伝達のスイッチとして機能する特異的な脱リン酸化酵素遺伝子を完全に破壊した植物体を作成した。このコケ植物はアブシシン酸を投与することで強力な乾燥耐性を獲得することが知られていたが、遺伝子を破壊した植物体ではアブシシン酸を投与しなくても、ほぼ乾燥状態で生存できることが分かった(図1)。この植物体の遺伝子発現状態を調べたところ、アブシシン酸を投与したときと同じように遺伝子発現が活性化し、細胞を乾燥から守るための生理的変化が生じていることがわかった。一方で、植物体の成長は著しく減少した。以上の結果は、アブシシン酸と脱リン酸化酵素は植物が本来有する乾燥耐性機構を制御するスイッチとして陸上植物に利用されるようになったことを示している(図2)。

成果の意義

本研究成果から、陸上植物の進化のプロセスが明らかとなった(図3)。植物が水中から陸上に進出する過程で乾燥に耐える陸上植物の祖先が出現した。次にアブシシン酸と脱リン酸化酵素を利用して乾燥耐性を調節するシステムを獲得した。これにより、水分が制限される陸上において成長と生存のバランスをとることが可能となり、陸上における効率的な繁殖が可能になったと考えられた。また、植物の乾燥耐性が脱リン酸化酵素で抑制されていることを明らかにしたことから、今後はこの酵素の活性制御を通じた乾燥耐性作物の開発など、農業分野への応用が期待される。

掲載論文情報

タイトル：Group A PP2Cs evolved in land plants as key regulators of intrinsic desiccation tolerance

全著者：Kenji Komatsu*, Norihiro Suzuki*, Mayuri Kuwamura, Yuri Nishikawa, Mao Nakatani, Hitomi Ohtawa, Daisuke Takezawa, Motoaki Seki, Maho Tanaka, Teruaki Taji, Takahisa Hayashi, Yoichi Sakata

掲載誌：Nature Communications

研究に関する問い合わせ

東京農業大学応用生物科学部バイオサイエンス学科

教授 坂田 洋一 (サカタ ヨウイチ)

TEL：03-5477-2753 FAX: 03-5477-2668 E-mail: sakata@nodai.ac.jp

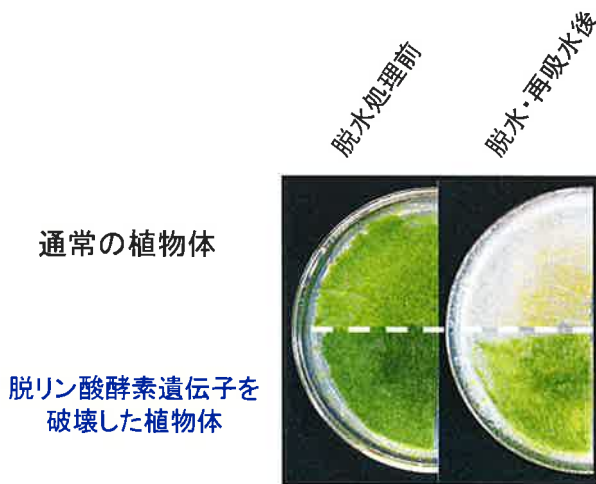


図1 脱リン酸化酵素を破壊した植物体は強力な乾燥耐性を獲得する

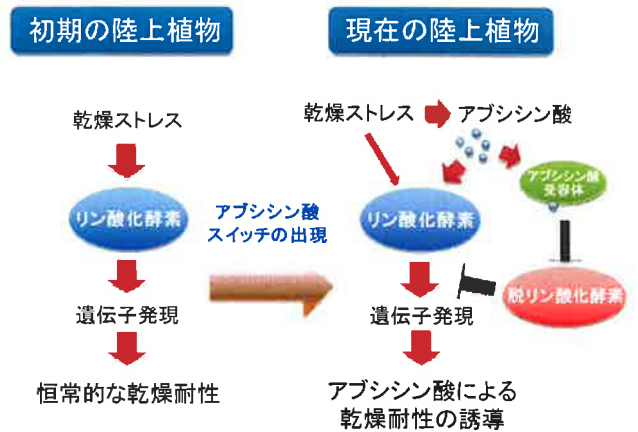


図2 アブシジン酸シグナル伝達系は乾燥耐性の制御スイッチとして陸上植物に出現した



図3 植物の陸上進出モデル図

●この件に関するお問い合わせ●

学校法人東京農業大学戦略室 上田(うえだ) 園部(そのべ)

〒156-8502 世田谷区桜丘 1-1-1 Tel03-5477-2300/Fax03-5477-2643

www.nodai.ac.jp