



気孔開口を促進し、水不足条件では水分消費を抑えるタンパク質を発見

概要

気孔は開口によって光合成による CO₂ 固定を可能にする一方、水の消費を調節する陸上植物に必須の器官です。九州大学大学院理学研究院の島崎研一郎教授らの研究グループは、気孔開口に必要な K⁺ (カリウムイオン) 取り込みの通路になる K⁺ チャンネル (※1) の働きに必要なタンパク質 (AKS) を発見し (図 1A)、このタンパク質がなければ K⁺ チャンネルの数が減少し気孔開口が阻害される事を示しました。一方、植物が水不足に陥ると、植物ホルモンのアブシジン酸の作用により、このタンパク質の働きが抑えられ (図 1B) 水の消費を抑えるのに役立つことが分かりました。

本研究成果は、米国科学雑誌 Science 姉妹誌のオンラインジャーナル『Science Signaling』に 6 月 18 日 (火) 公表されます。

背景

植物は地上に根を張って生活しているので、絶えず変動する環境に応じ、自身を変化させてその条件に適応する必要があります。植物の気孔はこの環境応答能を最も良く発達させた器官で、気孔の働きは、陸上植物の生存領域の拡大に大きく寄与してきました。この気孔の働きは、気孔を構成する孔辺細胞の働きによるものであり、この細胞の働きを調べることは植物の機能を知る上でとても重要な課題です。

内容

私たちは、この気孔の研究を行い、孔辺細胞に特異的に存在するタンパク質が存在すること、また、このタンパク質は質量分析によって転写因子 (※2) といわれる一群のタンパク質に属することを見つけました。

このタンパク質は特定の遺伝子 (DNA) に結合しており、その遺伝子が気孔開口に必要な K⁺ チャンネルの遺伝子であることを突き止めました。つまり、このタンパク質の存在によって K⁺ チャンネルがタンパク質として機能する (気孔開口を行う) ことが可能となります。

興味深い事に、植物が乾燥条件におかれると植物ホルモンのアブシジン酸の働きによって、遺伝子から外れ、カリウムチャンネルの働きを抑えることが分かりました。

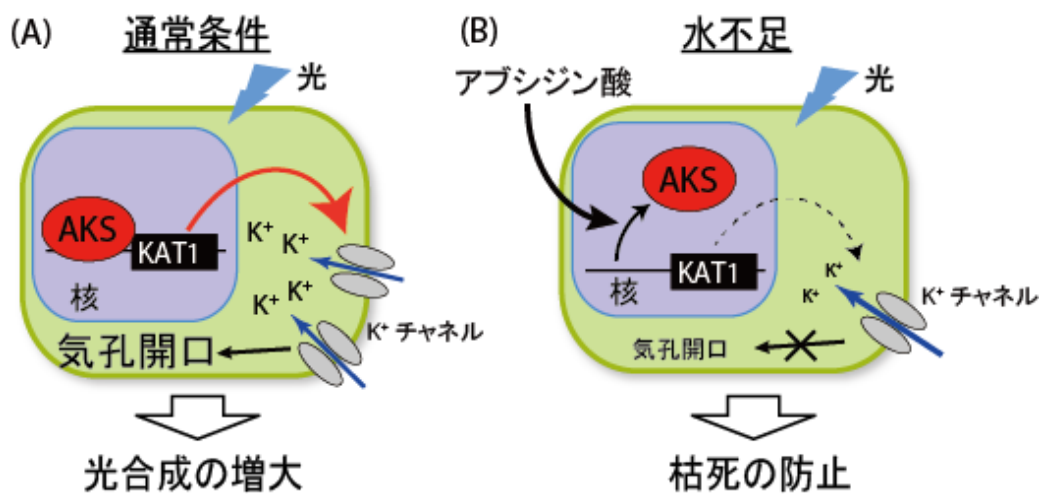


図1

■効 果

植物は、この転写因子（孔辺細胞に特異的に存在するタンパク質）の働きによって、通常の状態では気孔の開口を促進し、光合成を促進する働きを持っています。しかし、水不足に陥るとアブシジン酸によりこの働きを停止し、気孔を閉じさせ、水の消費を抑えるのに役立ちます。

つまり、植物が水に恵まれている状態では光合成を増大し植物の成長に寄与し、乾燥状態では植物を枯死から守る働きがあります。

■今後の展開

植物体内で優れた働きを示しているこの転写因子は、構造の類似するものが私たちの特定したもの以外にさらに3つ存在します。

今後の課題は、それらの転写因子が新たな働きを持っているのかどうかを解明することです。これらの成果を合わせ、気孔の素早い開口と閉鎖を備えた植物を作出し、砂漠でも生育できる植物の育種に役立てることができればと考えています。

【用語解説】

(※1) K⁺チャネル

細胞膜に存在し、開閉を行うことによりカリウムの輸送に役立つ一群のタンパク質。

(※2) 転写因子

遺伝子の特定領域（調節領域）に結合し、その遺伝情報をタンパク質に発現させる仲介をする一群のタンパク質。

【お問い合わせ】

大学院理学研究院 教授
島崎 研一郎（しまざき けんいちろう）
電話/FAX：092-642-3894
E-mail：kenrcb@kyushu-u.org