



## PRESS RELEASE

岡山大学記者クラブ

文部科学記者会

科学記者会

御中

令和 2 年 6 月 11 日

岡 山 大 学

報道解禁：令和2年6月16日（火）午前0時（新聞は16日朝刊より）

### 光合成能力を高めるマグネシウム輸送体を世界で初めて発見

#### ◆発表のポイント

- ・マグネシウム (Mg) は植物の必須元素で、特に光合成の維持に重要です。今回の研究で、イネにおいて葉緑体にマグネシウムを輸送する輸送体 OsMGT3 を同定しました。
- ・OsMGT3 は主に葉肉細胞の葉緑体の内膜に局在し、細胞内のマグネシウムを葉緑体に輸送する役割を担います。光合成のカギ酵素であるルビスコと同調して、発現の日周性を示します。
- ・OsMGT3 を過剰発現させると、光合成活性が向上しました。将来作物生産性の向上に応用できます。

岡山大学資源植物科学研究所の馬建鋒教授の研究グループと福建農林大学の陳志長教授の研究グループは共同で、イネの葉緑体へのマグネシウム輸送を司る遺伝子 *OsMGT3* を世界で初めて突き止め、光合成の活性維持に必要なマグネシウムの輸送機構を解明しました。本研究成果は6月15日ロンドン時間 16:00 (日本時間 16日 0:00)、植物科学のトップジャーナル「*Nature Plants*」に Online にて公開されました。

マグネシウムは植物の必須元素で、さまざまな生理機能を持っています。特に全マグネシウムの15-35%が葉緑体に局在し、光合成色素であるクロロフィルの中枢に含まれます。また光合成のカギ酵素であるルビスコをはじめ、多くの酵素の活性発揮に必要な補助因子としての機能を持っています。本研究ではイネの葉緑体へのマグネシウム輸送を担う輸送体 *OsMGT3* を同定しました。*OsMGT3* が葉肉細胞の葉緑体内膜に局在し、マグネシウムを細胞質から葉緑体へ輸送することを突き止めました。さらに、*OsMGT3* の発現は日周性を示し、ルビスコの活性変動と一致していることを見出しました。この遺伝子を過剰発現すると、イネの光合成活性が向上することも分かりました。本研究成果は、植物の光合成能力向上のための新たなアプローチを提示しました。将来作物の生産性の向上などへの応用が期待されます。

#### ◆研究者からのひとこと

今回報告した *OsMGT3* に関する研究は元教え子が在学中に始めた仕事です。10年近くかかり、*OsMGT3* が光合成の活性維持に必要なであることを突き止め、大変うれしく思います。今後この遺伝子を活用して、作物の光合成の能力の向上、ひいては収量の増加につなげることを期待しています。



馬教授



## PRESS RELEASE

### ■発表内容

#### <現状>

マグネシウム (Mg) は植物の生育に欠かせない必須元素です。マグネシウムは植物体内でさまざまな生理機能を持ちますが、特に光合成の活性維持に重要です。植物体内の全マグネシウムの15-35%は光合成器官である葉緑体に局在し、光合成色素であるクロロフィル（葉緑素）の構成成分だけではなく、光合成のカギ酵素であるルビスコをはじめ、多くの酵素の活性発揮に必要な補助因子でもあります。したがって、マグネシウムが欠乏すると、クロロフィルの合成ができなくなり、植物の葉はクロロシス（黄化）を示します。マグネシウム欠乏は農業現場で生産性を低下させる大きな要因となっています。しかし、長い間葉緑体へのマグネシウム輸送機構は不明でした。今回は、マグネシウム輸送体 OsMGT3 の機能を詳しく解析した結果、発現の日周性を示す OsMGT3 はルビスコの活性維持に重要であることを明らかにしました。

#### <研究成果の内容>

今回我々はイネのマグネシウム輸送体の一つである OsMGT3 の機能を詳しく解析して、葉緑体へのマグネシウム輸送を担っていることを明らかにしました。OsMGT3 は主に葉身で発現しています。その発現はマグネシウムの欠乏によって低下し、そのタンパク質は、葉肉細胞の葉緑体の内膜に局在しています。この遺伝子を破壊すると、葉緑体へのマグネシウムの輸送が低下しました。また OsMGT3 の発現は日周性を示すことを突き止めました。その発現は日中が高く、夜は低いパターンを示します。これは光合成のカギ酵素であるルビスコの活性変化と一致していました。ルビスコはマグネシウムを補酵素として必要とし、その活性はマグネシウム濃度の低下とともに減少します。OsMGT3 の遺伝子破壊株では、ルビスコの活性、光合成能力が低下しました。また逆に OsMGT3 を人為的に過剰発現させると、ルビスコの活性、光合成能力及び植物の生育が向上しました。

#### <社会的な意義>

本研究により、植物の光合成能力の向上に新たなアプローチを提示することができました。今後ほかの作物へ応用し、作物の生産性の向上などに応用できます。

### ■論文情報

論文名 : Diel magnesium fluctuations in chloroplasts contribute to photosynthesis in rice

掲載紙 : *Nature Plants*

著者 : Jian Li, Kengo Yokosho, Sheng Liu, Hong Rui Cao, Naoki Yamaji, Xin Guang Zhu, Hong Liao, Jian Feng Ma\* and Zhi Chang Chen\* (\*共同責任著者)

D O I : doi:10.1038/s41477-020-0686-3

U R L : <https://www.nature.com/articles/s41477-020-0686-3>



## PRESS RELEASE

### ■研究資金

本研究は学術振興会科学研究費補助金特別推進研究「作物のミネラル輸送システムの統合解析」(代表: 馬建鋒) の助成を受け実施しました。

#### <お問い合わせ>

岡山大学資源植物科学研究所

教授 馬 建鋒

(電話・FAX) 086-434-1209



岡山大学  
OKAYAMA UNIVERSITY



岡山大学は持続可能な開発目標 (SDGs) を支援しています。