

## イネの分枝を制御する新奇因子の発見 —穂の枝分かれ制御による作物の収量増に期待—

この度、名古屋大学大学院生命農学研究科/JST さきがけの佐藤 豊 准教授を中心とする研究グループはイネの分枝を制御する新奇因子を発見しました。これにより、今後イネの穂の枝分かれの制御による収量増に応用されることも期待できます。

なお、本研究成果は、平成 23 年 9 月 30 日付(米国東部時間)米国科学雑誌 The Plant Cell 電子版に掲載されました。

### 【ポイント】

- ・ イネの枝分かれを制御する新奇因子(*LAX2*)を発見しました。
- ・ この因子の働きを改変することによりイネの枝分かれが調節可能となり、今後、穂の枝分かれを制御することにより、イネの収量増へむけた利用が期待されます。
- ・ 枝分かれに関わる新たな遺伝子が明らかになったことにより作物育種過程における優良形質の選抜を効率的に行う新たな情報となります。

### 【背景】

現在、地球の人口は 60 億人を超え 21 世紀中に 100 億人に達するとの予測があります。現状の穀物生産量でこれだけの人口をまかなうことは不可能といわれています。食料の安定供給は作物の生産性向上を前提としており、その技術的な基盤を担う植物科学への期待はますます大きくなっています。従来、植物の形作りに関する研究は発生生物学と呼ばれる基礎生物学の主要な分野の一つでした。しかし、イネを材料とした研究に於いては、形作りの分子機構の理解が収量増加の技術革新に直結することがすでに実証されており、基礎科学としての重要性だけではなく、生産性向上へ向けた研究としても注目を集めています。

イネをはじめとする穀類の枝分かれを作り出す機構については、枝数の改変により、穂数や穎花(注1)数の制御に直結するため盛んに研究が行われています。今回、名古屋大学大学院生命農学研究科の佐藤豊准教授らは(独)農業・食品産業技術総合研究機構、中国科学院、東京大学、(独)農業生物資源研究所の研究グループと共同でイネの枝分かれを制御する新奇因子を特定しました。

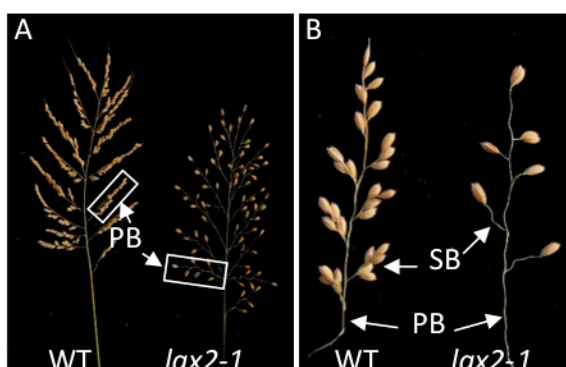
### 【研究の内容】

植物の地上部の形は、枝分かれを起こす位置と数に大きく影響されます。また、多くの穀物の収量を規定する穂の形や穎花のつき方も枝分かれの組み合わせにより作られます。したがって、枝分かれに関わる因子を特定することは、作物の収量を制御する足がかりとなります。

そもそも、枝分かれはシュート(注2)の頂端部に位置する茎頂分裂組織(注3)が作り出しま

す。茎頂分裂組織は茎葉を連続的に作り出します。このとき、茎頂分裂組織が葉の付け根付近(葉腋)に腋芽(わき芽)と呼ばれる新たなシュートを作ります。腋芽が成長する過程で更なる分枝を作ることもあります。このように、一見複雑な形に見える植物も多くは単純な分枝の繰り返しにより出来上がります。また、穂の形についても同様で、穂の枝分かれもすべて腋芽として形成されます。さらに、穎花も腋芽として形成された後に先端部が穎花へと転換して実を結びます。このことから、植物体の地上部は枝分かれの組み合わせによって作られることがわかりますし、作物の収量が枝分かれの程度に強く依存していることもわかります。

今回の論文ではイネの枝分かれを制御する新奇因子 *LAX2* を特定しました。*LAX2* は *LAX2* 遺伝子が機能しない突然変異体の解析から発見されました。まず、枝分かれの機構を明らかにするために、枝分かれがうまくできない突然変異体を見つけ出しました(図1)。この突然変異体は葉を形成する生育相と穂を形成する生育相の両方において、分枝の数が減少します。この突然変異の原因を明らかにしたところ、*LAX2* 遺伝子に機能欠損を起こしていることが明らかになりました。すなわち、*LAX2* が機能することにより枝分かれが作られていたのです。また、*LAX2* はこれまでに明らかにされている二つの枝分かれの制御因子(*LAX1* と *MOC1*)とは独立に枝分かれを制御していることも二重突然変異体の解析から明らかになりました。すなわち、枝分かれを制御する第三の新奇経路に参与していることが明らかになりました。このことは分枝を制御する新たな作用点を見いだした点で、非常に重要な研究成果です。イネの分枝に関わる第三の経路とそこに働く新規因子 *LAX2* を発見したことで、分枝制御による作物の生産性向上に向けた新たな切り口として *LAX2* が利用される可能性があります。



**図1 野生型イネの穂の形態と*lax2*突然変異体の穂**  
**A. 穂の全体図**  
**B. 穂の一部の拡大図(パネルAの白四角部が拡大されている)**

**【成果の意義】**

- ・ 植物の形づくりの機構について基礎科学のレベルでその理解を促進しました。
- ・ 今回特定した新奇因子 *LAX2* の機能を変化させることにより作物の枝分かれを制御する新たなツールとなる可能性があります。
- ・ 効率の良い作物育種に DNA マーカーとして利用できる可能性があります。

**【用語説明】**

- (1) 穎花: イネ科植物に特有の構造を持つ花の呼称。
- (2) シュート: 植物の先端部に存在する葉、茎、腋芽の集合体。

(3) 茎頂分裂組織:シュートの先端部に位置する未分化な幹細胞の集まり。茎頂分裂組織では自身の未分化細胞を増殖により維持しつつ、そこから葉・茎・腋芽を連続的に分化する。茎頂分裂組織のこの性質により、植物は長期にわたり多数の茎葉を作り出すことができる。

**【論文名】**

タイトル:***LAX PANICLE2* of rice encodes a novel nuclear protein and regulates the formation of axillary meristems 「イネの *LAX PANICLE2(LAX2)*遺伝子は腋芽の形成を制御する新奇核タンパクをコードする」**

全著者:**Hiroaki Tabuchi, Yu Zhang, Susumu Hattori, Minami Omae, Sae Shimizu-Sato , Tetsuo Oikawa, Qian Qian, Minoru Nishimura, Hidemi Kitano, He Xie, Xiaohua Fang, Hitoshi Yoshida, Junko Kyojuka, Fan Chen, and Yutaka Sato**

掲載雑誌: **The Plant Cell 誌**

**【研究グループ】**

佐藤 豊准教授(名古屋大学大学院生命農学研究科/JST さきがけ)

田淵宏朗主任研究員(独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター)

吉田均主任研究員(独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所)

西村実博士(独立行政法人 農業生物資源研究所)

北野英己教授(名古屋大学生物機能開発利用研究センター)

経塚淳子准教授(東京大学大学院農学生命科学研究科)

銭前教授(中国水稻研究所)

陳凡教授(中国科学院)