

ゲノム編集技術によるイネ育種素材の開発と野外栽培試験の実施

試験研究計画名：ゲノム編集技術等を用いた農水産物の画期的育種改良

研究代表機関名：国立大学法人 筑波大学

背景とわらい：

我が国のイネの品種改良において、温暖化やグローバル化、そして人口増加に伴う食糧増産等、様々な課題に迅速に対応していくため、様々な革新的な科学技術の取込みが不可欠です。そのような中、品種改良をより正確で効率的なものにさせる技術として、人工ヌクレアーゼを用いたゲノム編集技術が注目されています。

本課題では、ゲノム編集技術により穂の粒数や粒のサイズなどシンク容量を向上させたイネの開発を行い、最終的には収量性の向上に繋げることで、生産コストを抑えつつ販売価格の低減を目指しています。また、長期的には食料の安定供給の観点からも、今からそのような育種素材の準備を進めています。

特長と効果：

シンク容量改変イネ系統は、一穂粒数や米粒のサイズや重さに関与する遺伝子に対し、ゲノム編集技術により特異的に変異を挿入することで、穂の形態や米粒の大きさ、数などのシンク容量の向上を目指したイネ系統です。その中で、植物ホルモンの生合成に関与する遺伝子に対してゲノム編集を行うことで、シンク容量の増強を試みた系統について、2017年度から国内で最初となる野外栽培試験を行い、そのパフォーマンスの調査を実施しました（写真1）。

野外栽培試験の実施に際しては、当時、ゲノム編集農産物に対する規制のあり方について、関係省庁において議論されている途上であったことから、カルタヘナ法に準じた第一種使用規定の大臣承認を得た上で、隔離圃場栽培を実施しました。

一穂粒数をターゲットにした「シンク容量改変イネ」系統の栽培試験の結果、穂の枝の数が増えることにより穂につくもみの数が増加していることが確認でき、圃場での草型（草丈、稈長、茎数等）も原品種と同様であることが観察されました（写真2）。



写真1 「シンク容量改変イネ」系統の収穫前の野外圃場栽培試験の様子
（左：平成29年、右：平成30年 農研機構・高機能隔離圃場 つくば市）



写真 2

ゲノム編集技術で作出した「シンク容量
改変イネ」系統の、野外栽培試験移植後
120 日目の様子

(左) ゲノム編集を行う前の原品種 (3
列)

(中) ゲノム編集技術により作出した
「シンク容量改変イネ」系統 (2 列)

(右) ゲノム編集技術により作出した
「シンク容量改変イネ」系統 (2 列)

社会実装の対象と可能性:

本成果は、ゲノム編集系統の野外栽培試験によって得られた国内初の結果です。有望系統の選抜には欠かせない野外での栽培を行なうことで、新技術により作出された本系統のパフォーマンスを、実際の栽培環境において評価を行うことができ、従来育種と同様の特性評価のモデルケースを提示することができました。

収量性を向上させる形質は、育種を進める上で最も基盤となるものです。今回作出された「シンク容量改変イネ」系統を、今後、育種素材のひとつとして利用していきつつ、病虫害抵抗性や良食味性、難脱粒性等、様々な農業有用形質を、既存の育種技術と新たな育種技術 (NBT) を併用して、これまで以上に正確で効率的な品種開発を進められることが期待されます。

また、野外栽培試験を実施することで、ゲノム編集作物を間近に見学してもらえることが可能なため、正確な情報を伝えるためのアウトリーチツールとしても有用であると考えています。今年度以降も、野外での栽培試験は継続する予定ですので、ご興味のある方は見学に是非お越しください。

参考文献:

- ・小松 晃 (2019) JATAFF ジャーナル Vol. 7 (2) :30-35
- ・小松 晃 (2018) 化学と生物 Vol. 56 (12) :819-825

研究担当機関名: 農研機構 生物機能利用研究部門、名古屋大学

研究担当者: 小松 晃、大武 美樹、永田 真紀、森 聡美、安東 郁男、近藤 始彦

問い合わせ先: 国立研究開発法人 農研機構 生物機能利用研究部門

電話 : 029-838-8988 E-mail : nias-koho@ml.affrc.go.jp

作成日: 2019/06