

未来社会創造事業（探索加速型）

「持続可能な社会の実現」領域

年次報告書（本格研究）

令和 5 年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名:佐藤 豊]

[国立遺伝学研究所・教授]

[研究開発課題名:持続可能な食糧生産を可能にする野生植物の新奇食糧資源化]

実施期間 : 令和 5 年 4 月 1 日～令和 6 年 3 月 31 日

§1. 研究開発実施体制

(1) 「佐藤」グループ(情報・システム研究機構)

- ① 研究開発代表者:佐藤 豊(情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所、教授)
- ② 研究項目
 - ・ゲノム編集による野生イネの迅速栽培化
 - ・野生イネと栽培イネの生殖細胞顕微授精によるイネ属新作物創出
 - ・様々な野生植物に適用できる雑草食糧資源化パッケージ
 - ・新奇食糧資源の社会実装化

(2) 「岡本」グループ(東京都立大学)

- ① 主たる共同研究者:岡本 龍史(東京都立大学理学研究科、教授)
- ② 研究項目
 - ・野生イネと栽培イネの生殖細胞顕微授精によるイネ属新作物創出
 - ・様々な野生植物に適用できる雑草食糧資源化パッケージ
 - ・新奇食糧資源の社会実装化

(3) 「辻」グループ(名古屋大学)

- ① 主たる共同研究者:辻 寛之(名古屋大学生物機能開発利用研究センター、教授)
- ② 研究項目
 - ・ゲノム編集による野生イネの迅速栽培化
 - ・様々な野生植物に適用できる雑草食糧資源化パッケージ
 - ・茎頂培養形質転換のイネ科作物への応用
 - ・新奇食糧資源の社会実装化

(4) 「古田」グループ(岡山大学)

- ① 主たる共同研究者:古田 智敬(岡山大学資源植物科学研究所、助教)
- ② 研究項目
 - ・ゲノム編集による野生イネの迅速栽培化
 - ・様々な野生植物に適用できる雑草食糧資源化パッケージ

(5) 「平井」グループ(理化学研究所)

- ① 主たる共同研究者:平井 優美(理化学研究所、環境資源科学研究所、チームリーダー)
- ② 研究項目
 - ・様々な野生植物に適用できる雑草食糧資源化パッケージ

(6) 「グランドグリーン」グループ(グランドグリーン)

① 主たる共同研究者:丹羽 優喜 (グランドグリーン株式会社、代表取締役)

② 研究項目

・新奇食糧資源の社会実装化

§2. 研究開発成果の概要

本研究は、人為選抜による栽培化に比べて超短期間で野生遺伝資源に栽培形質を付与することにより、新たな農作物および食糧資源の開拓可能性を実証することを目的とする。地球温暖化による環境の劇的な変動は作物生産にも影響を及ぼしつつあり、既存品種が持つ多様性に依存する従来の育種による品種改良が追いつかず、作物生産に大きな支障が生じた場合、人類はどのような対応が取れるかまったくわからない。本研究では、多様な環境に生育する野生遺伝資源に農業に適した栽培形質を短期間に付与することにより、短期間で新たな食糧資源を開拓する可能性を検証する。具体的には、ゲノム編集および生殖細胞顕微授精により国立遺伝学研究所が保有する野生イネ遺伝資源に栽培化形質を付与し、新たな食糧資源の開拓を目指す。本研究は、食糧資源そのものの多様化という全く新しい概念のもと食糧難に立ち向かう一つの方向性を実証する。本格研究では、耐塩性野生イネに着目し、これに栽培化形質を導入することにより、地球規模で進行する作物の塩害に対する新たな品種育成の道筋を示すことを目標としている。

本格研究期間初年度(令和5年度)は、主に以下3点の成果が得られた。

- (1) 様々な野生イネ系統を用い、ゲノム編集により各種栽培化形質の導入とその固定が可能であることを実証することを目的に研究を進めた。その結果、8つの栽培化形質(穀粒サイズ、穀粒色、粒質、穂形、脱粒、芒の除去、草姿、花成)に関する個別並びに多重ゲノム編集に成功した。
- (2) 生殖細胞顕微授精により、野生イネ由来生殖細胞と栽培イネ由来生殖細胞を融合し、植物個体を作ることに成功した。また、一部の組み合わせにおいて、次世代の種子を得ることに成功した。
- (3) 様々な耐塩性を持つ野生イネの耐塩性、ゲノム分析を行い、次年度以降にゲノム編集ならびに生殖細胞顕微授精により栽培形質を付与する野生イネ系統の選抜を行った。

【代表的な原著論文情報】

Kim Nhung Ta, Sae Shimizu-Sato, Ayumi Agata, Yuri Yoshida, Ken-ichiro Taoka, Hiroyuki Tsuji, Takashi Akagi, Yasuhiro Tanizawa, Ryosuke Sano, Misuzu Nosaka-Takahashi, Toshiya Suzuki, Taku Demura, Atsushi Toyoda, Yasukazu Nakamura, Yutaka Sato (2023) A leaf-emanated signal orchestrates grain size and number in response to maternal resources. *Plant Journal* 115, 175-189.

Ayumi Agata, Motoyuki Ashikari, Yutaka Sato, Hidemi Kitano, Tokunori Hobo (2023) Designing rice panicle architecture via developmental regulatory genes. *Breeding Science* 73: 86-94.

Toda E., Kato N., Higashiyama T., Okamoto T. (2023) Genome editing approaches using

reproductive cells/tissues in flowering plants. *Frontiers in Genome Editing* 4: 1085023.
doi:10.3389/fgeed.2022.1085023