

特別賞

「ジャガイモ塊茎デンプンの代謝工学に向けた高効率ゲノム編集技術の開発
～有用品種の開発への新戦略～」

東京理科大学大学院 先進工学研究科 生命システム工学専攻 修士課程2年 竹内 亜美

本研究の背景・意義

ジャガイモ

- 同質4倍体ゲノム、栄養生殖性が強い、交配が難しい
→従来育種による品種改良が難しい
- 生産量が世界第4位の主要穀物
→幅広い用途：生食用、加工食品、工業用など

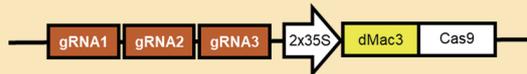
研究目的：ジャガイモの変異体育種に向けた
高効率ゲノム編集技術の開発と交配技術の改良



ゲノム編集技術を応用したジャガイモ育種

本研究のポイントと成果

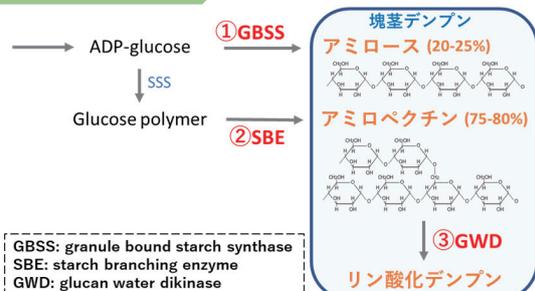
- ☑ゲノム編集ツールCRISPR/dMac3-Cas9システムの活用
—翻訳エンハンサーdMac3の利用により
ゲノム編集効率が10倍以上に高まった



- ☑形質転換法の改良
- ☑栽培方法の改良
- ☑接ぎ木を利用したジャガイモ交配法を開発
—高効率で後代種子が得られた

→GBSS変異体・SBE3変異体・GWD1変異体を作成

デンプン代謝経路

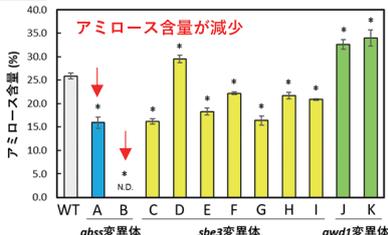


3つの酵素遺伝子を標的として変異体を作成

変異体の表現型

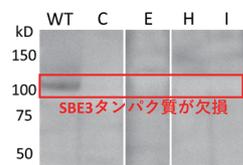
①GBSS変異体

モチモチした
美味しい
ジャガイモ



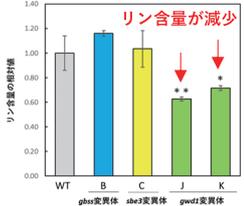
②SBE3変異体

ダイエツト効果が
期待できるジャガイモ



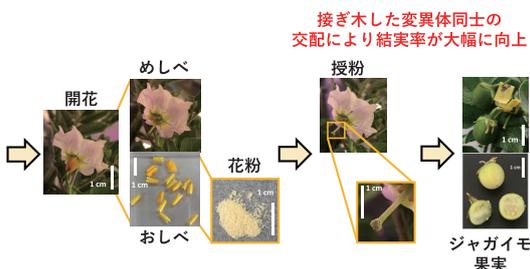
③GWD1変異体

離水しにくい加工特性に
優れたジャガイモ



従来品種にない新たな形質をもつジャガイモの取得に成功

接ぎ木法による交配



変異体の交配によりオフターゲット変異やCRISPRベクターが
除去されたヌルセグリガント変異体を得られた

ジャガイモ育種への応用と社会実装に向けて

- 開発したゲノム編集システム（CRISPR/dMac3-Cas9）は、さまざまな植物種の変異体育種に応用が可能である（栄養生殖性の強い作物、多倍数体植物など）
- 接ぎ木法によるジャガイモの交配は、従来育種への大きな貢献が期待される
- 作出された変異体は新規なデンプン形質を有する新品種の育成に繋がることを期待される
- 今後は社会実装に向けた試験を実施（安全性評価、栽培特性など）

謝辞 本研究を遂行するにあたり、終始懇切なご指導を賜りました東京理科大学 先進工学部生命システム工学科の島田浩章教授や共同研究者の皆様、そして支えてくださった研究室の皆様へ厚く御礼申し上げます。

