

新育種技術によるアクリルアミド前駆体低濃度の加工用及び 用途拡大でん粉原料用のバレイショ品種の開発

分野

適応地域

【研究グループ】

【研究期間】

弘前大学農学生命科学部、農研機構生物機能利用研究部門、平成30年～令和2年(3年間)
カルビーポテト株式会社、松谷化学工業株式会社

【研究統括者】

弘前大学農学生命科学部 赤田 辰治

30022B

農業-畑作物

全国

キーワード バレイショ、接ぎ木、エピゲノム編集、アクリルアミド前駆体、低アミロース

1 研究の目的・終了時の達成目標

本研究グループにより開発された新育種技術「接ぎ木によるエピゲノム編集体獲得法」は、接ぎ木によって遺伝子組換え体の穂木から非組換え体台木への*siRNA篩管輸送を促し、標的遺伝子プロモーターのDNAメチル化誘導による転写抑制を施した再分化個体を得る技術である。これにより、下記2点の重要課題を解決することを達成目標とした。(1)アクリルアミド前駆体が低減したエピゲノム編集バレイショ品種候補を開発する。(2)低アミロースでん粉を産生するエピゲノム編集バレイショ品種候補を開発する。

* siRNA (small interfering RNA); 遺伝子抑制に関与する低分子RNAの総称

2 研究の主要な成果

- ① マイクロチューバーによる塊茎発現遺伝子等の迅速な解析システムを構築した。これにより開発したエピゲノム編集バレイショ塊茎の評価の加速化が可能となった。
- ② 遺伝子組換え体穂木を接ぎ木した非組換え体台木から得られた再分化植物体に外来DNAが含まれないことを次世代シーケンズ解析で確認した。
- ③ エピゲノム編集候補系統のほ場栽培を実施した。本新育種技術で作出した農作物の野外栽培は日本初である。
- ④ 遺伝子組換え *GBSS1*/エピゲノム編集「ワセシロ」系統 (WS-GBSS-Epi-t33) の塊茎における標的DNAのメチル化維持と、塊茎由来でん粉のアミロース含量の低下及び加工特性の向上を確認した。
- ⑤ 遺伝子組換え *Vinv*/エピゲノム編集「ワセシロ」系統 (WS-Vinv-Epi-t89) の解析から、*Vinv* 遺伝子プロモーター領域はエピゲノム状態に不安定性が見いだされ、標的遺伝子として不適であることが判明した。

公表した主な特許・論文

- ① Wakasa, Y. et al. Rapid analysis of *GBSS1* and *Vinv* genes expressed in potato tubers using microtubers produced in liquid culture medium. *Plant Cell Reports* 39, 1415-1424 (2020).

3 今後の展開方向

- ① エピゲノム編集バレイショ系統の作出を継続するとともに、得られる優良系統の品質安定性等の評価を実施する。また、「一般ほ場における栽培試験の実施計画」を策定し、その内容に対する意見聴取を進める。
- ② バレイショでの成果を接ぎ木を利用する果樹など他の作目にも展開できる可能性について積極的に検討する。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2022年度)には作出した優良系統バレイショの品質安定性等の評価を実施する。
- ② 5年後(2025年度)には、一般ほ場における栽培に向けて準備を進めるとともに、消費者への情報発信による社会受容に努める。
- ③ 最終的には、作出したでん粉用エピゲノム編集バレイショの年間生産量で50千トンを目指す。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① バレイショでん粉の国内市場規模は約280億円である。低アミロース化によるバレイショでん粉の高付加価値化によりバレイショでん粉産業界の活性化に大きく寄与すると期待される。
- ② 新たな機能が付与されたエピゲノム編集による改良作物の育成とそれらから波及する産業の活性化が実現される。

(30022B)新育種技術によるアクリルアミド前駆体低濃度の加工用及び用途拡大でん粉原料用のバレイショ品種の開発

研究終了時の達成目標

- ① アクリルアミド前駆体が低減したエピゲノム編集バレイショ品種候補を開発する。
- ② 低アミロースでん粉を産生するエピゲノム編集バレイショ品種候補を開発する。

研究の主要な成果

接ぎ木による特定siRNAの篩管輸送



穂木からの外来DNAは含まれない

マイクロチューバー利用による評価の加速化



短期間(4週間程度)、フラスコ 1本で必要数の獲得可 通常の塊茎と同様の遺伝子発現プロファイル

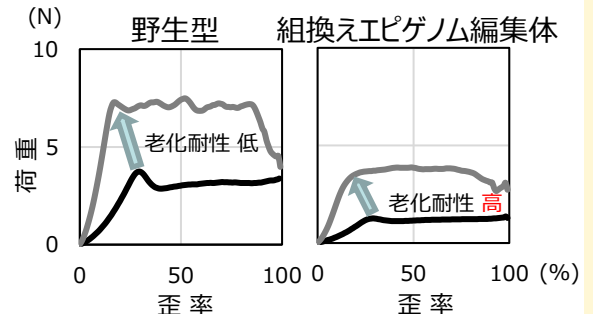
エピゲノム編集バレイショ系統のほ場栽培



初めての地床栽培試験の実施

通常のバレイショ栽培と同レベルの収量を確認

低アミロース化でん粉の加工特性



クレープメーターによるでん粉ゲル強度の測定 (濃色：常温2日後、淡色：冷蔵2日後)

でん粉ゲルの老化耐性向上

今後の展開方向

エピゲノム編集バレイショ系統の作出を継続するとともに、得られる優良系統の品質安定性等の評価を実施する。また、「一般ほ場における栽培試験の実施計画」を策定し、その内容に対する意見聴取を進める。接ぎ木を利用する果樹などで本技術による育種を試みる。

見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

低アミロースバレイショでん粉を用いた新規製品を開発する。あるいはこれまで輸入で賄ってきた別種由来でん粉の代替として使用することで、国内バレイショ生産物の消費増大や新産業創出に繋げる。