

ゲノム編集技術によりジャガイモの育種素材を開発

－効果的かつ迅速な品種改良へ－

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：

作物の品種は、自然変異、誘発された変異や野生種を利用することで品種改良（育種）されてきたものです。しかしジャガイモは4倍体で誘発して変異を獲得しても、実際に品種を作り出すことは極めて困難でした。人工ヌクレアーゼを用いたゲノム編集技術は標的とする遺伝子のみ複数の染色体で同時に変異を導入できる技術です。緑色のジャガイモや芽の部分には中毒の原因や不快な味成分であるステロイドグリコアルカロイド(SGA)が蓄積するため、この物質を作らない品種が求められてきました。

特長と効果：

我々はSGAを生合成する経路の鍵酵素がSSR2遺伝子であることを明らかにしてきました。この全アレルの遺伝子が破壊されSGAを産生しない系統を、一旦核酸を移入する遺伝子組換えの手法を用いて複数獲得しました。これら系統の自殖と系統同士の他殖からSSR2遺伝子の全アレルが破壊された、かつ移入した核酸が残存しないヌルセグリガントを28系統獲得しました。さらに、ゲノムに組込まないゲノム編集技術（アグロ変異法）を開発しSSR2遺伝子の全アレルが破壊された当代ヌル候補を6系統獲得しました。これら系統はSGAを産生しない品種を作出するための育種母本や品種候補として利用可能です。SGAを産生しない品種を育種することができれば、食中毒を起こさない安全・安心なジャガイモとなり、保存・流通コスト、廃棄物コスト、育種の選抜コストなどの削減が期待できます。

表1 SSR2 遺伝子が破壊されたヌルセグリガント（A）と当代ヌル候補（B）

A			
種子親	花粉親	自他殖	ヌルセグリガント (系統数)
97H32-6 pYS026 #213	97H32-6 pYS026 #213	自殖	3
97H32-6 pYS026 #1	97H32-6 pYS026 #1	自殖	2
西海35号 pSuehiro105 #329	西海35号 pSuehiro105 #329	自殖	9
サッシー pYS026 #71	西海35号 pSuehiro105 #329	他殖	3
サッシー pYS026 #11	西海35号 pSuehiro105 #329	他殖	11
ヌルセグリガント 計			28
B			
元品種	当代ヌル候補（系統数）		
サッシー	3		
さやか	2		
メーカーイン	1		

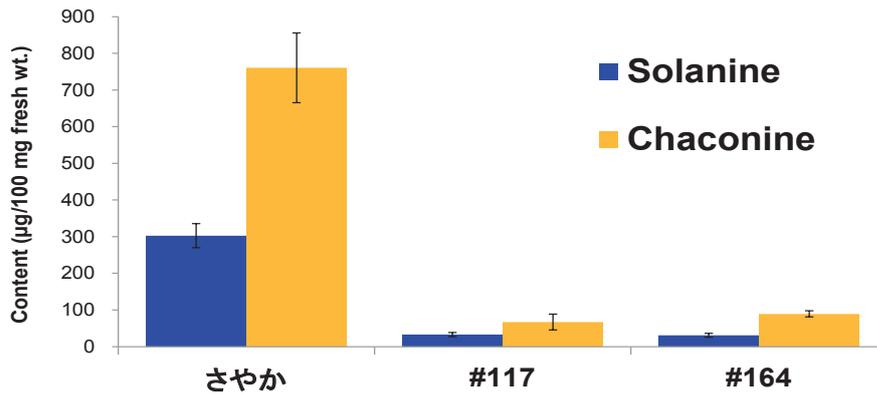


図1 「さやか」から獲得した当代ヌルのステロイドグリコアルカロイド含量

社会実装の対象と可能性:

今回獲得した種子親・花粉親は、遺伝子組換え体を扱うことができる施設であれば、すでに育種母本として利用可能です。ゲノム編集作物として利用するためには、実生を選抜し、移入した核酸が残存しないことを確認する必要があります。同じく当代ヌル候補は移入した核酸が残存しないことを確認すれば、改良品種としての栽培試験が可能です。SGAに関しては、関西地方で人気の高い「メイクイン」で特に高くなりやすく廃棄損などが問題になっています。複数のSGAを大きく低減した改良メイクインの候補系統を作成し、移入した核酸の残存がないことを環境省に情報提供することで、メイクインを多く栽培している九州地方にて試験栽培を行うことが期待できます。

参考文献:

- ・ 梅基直ら (2018) 化学と生物 56:566-572.
- ・ Kusano, H. et al. (2018) Sci Rep 8:13753.
- ・ Nakayasu, M. et al. (2018) Plant Physiol Biochem. 131:70-77.
- ・ Nakayasu, M. et al. (2017) Plant Physiol. 175:120-133.
- ・ Umemoto, N. et al. (2016) Plant Physiol. 171:2458-2467.

研究担当機関名: 大阪大学、理化学研究所、神戸大学、
農研機構 北海道農業研究センター、
東京理科大学

研究担当者: 大阪大学 村中 俊哉、理化学研究所 齊藤 和季、神戸大学 水谷 正治、
北海道農業研究センター 浅野 賢治、東京理科大学 島田 浩章

問い合わせ先: 国立大学法人 大阪大学 総務課評価・広報係 前田 ゆかり
電話：06-6879-7209
E-mail：maeda-y@office.osaka-u.ac.jp

作成日: 2019/05