

ゲノム編集技術により高 GABA トマトを開発 —ゲノム編集トマトの社会実装への道筋をつける—

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：

γ-アミノ酪酸（GABA）は動物では抑制性の神経伝達物質として知られており、ストレス緩和や血圧上昇抑制など、健康機能性成分として注目されています。

トマトは、世界的にも国内的にも、生産量、消費量が多い野菜の一つであり、GABA含有量が他の食品と比較して2~50倍と高いことが知られています。しかし、健康機能効果が得られるのに十分な蓄積量に達しているとは言えませんでした。また、栽培環境によりGABA量が2~4倍増減することも報告されており、GABAを安定的に高蓄積化することが求められていました。

特長と効果：

グルタミン酸からGABAを合成する酵素GADに着目しました。この酵素は、通常状態では活性中心が“ふた”で覆われており、GABAは合成されません。しかし植物体にストレスがかかり植物内でカルシウムイオンが過剰な状態になると、カルシウムイオンがカルモデュリンと結合してカルシウム-カルモデュリン(Ca-CMD)複合体を形成します。この複合体が“ふた”に結合すると、GADの活性中心を覆っていた“ふた”が変形し、活性中心がむき出しになります。この結果、GABA生合成酵素GADが活性化してGABAが合成されるようになります（図1a）。本研究ではゲノム編集技術の一つであるCRISPR/Cas9を用いて、実験トマト品種‘Micro-Tom’のGABA生合成酵素GADの活性中心を覆う“ふた”の切断除去を試みました（図1b）。その結果、ゲノム編集技術を利用した実験トマト品種Micro-Tomでは、GABAの蓄積量が野生型のおよそ15倍にあたる125mg/100gFWに達しました。次に、このモデル品種と食用大玉品種を交配し、F₁品種を作りました。またこのF₁品種について科学的知見に基づいたヌルセグリガントの実質同等性についても調査しました。

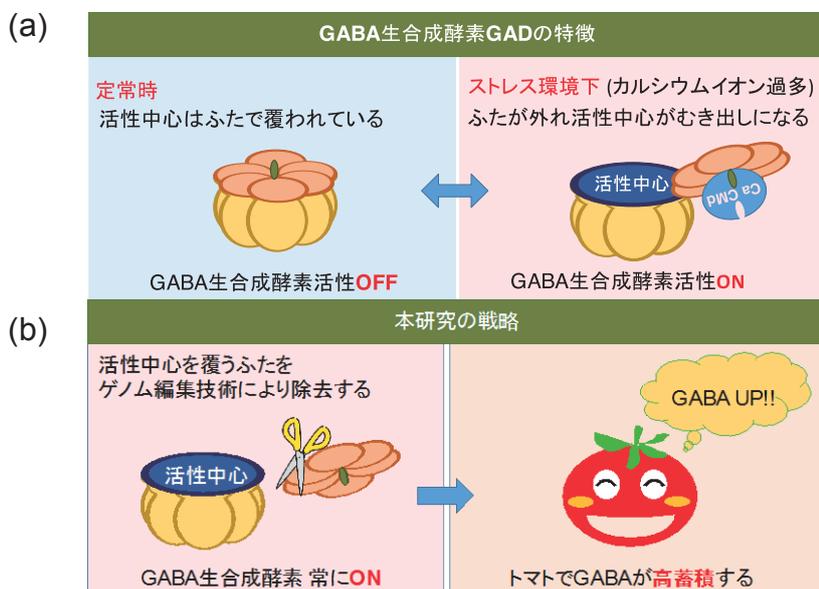


図1 GABA合成酵素の特徴と本研究の戦略イメージ



図2 ゲノム編集技術により作出した高 GABA トマト

社会実装の対象と可能性:

筑波大学ではこの技術を用いた高 GABA トマト品種の商業販売を目指し、大学発ベンチャー「サナテックシード株式会社」を2018年4月に設立しました。最速で、2019年度末の販売を目指しています。

参考文献:

- ・ Nonaka S. et al. (2017) Scientific reports, 7(1), 7057.
- ・ Lee J. et al. (2018). Journal of agricultural and food chemistry, 66(4), 963-971.
- ・ 野中聡子. (2019). JATAFF ジャーナル, 7(2), 24-29.

研究担当機関名: 筑波大学

研究担当者: 筑波大学 江面浩・三浦謙治・有泉亨・野中聡子

問い合わせ先: 国立大学法人 筑波大学 蔬菜・花卉学研究室

電話 : 029-853-4710

E-mail : お問い合わせフォームよりお問い合わせください

<http://tsukuba-olericulture.org/index.php?id=18>

作成日: 2019/05