

植物ゲノム編集技術による目的外変異の多くは組織培養による？

ー 従来育種における組織培養による変異数と変わらないー

試験研究計画名： NBT の社会実装のための社会科学的調査と導入遺伝子残存や変異発生等に関する科学的知見の集積

研究代表機関名： 国立大学法人 筑波大学

背景とわらい：

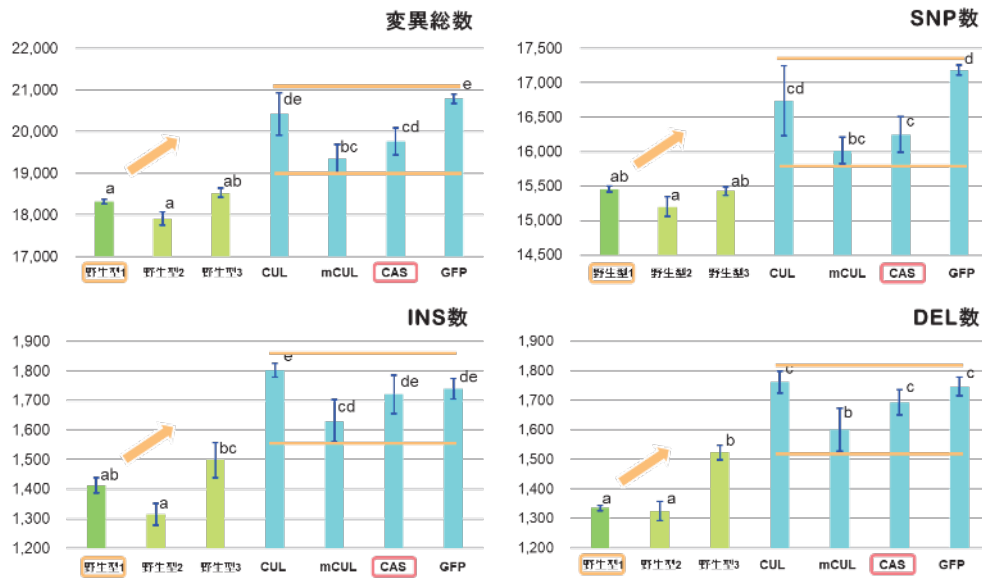
ゲノム編集技術は、医療分野への適用においては、目的外の不要な変異を引き起こし望ましくない形質が生じうる点が問題とされており、消費者は植物育種への適用についても同様の問題が生じるのではないかと懸念を抱いています。そこで本研究では、ゲノム編集技術の植物への適用によってどのような変異がゲノム全体に生じるのか、従来利用してきた育種技術の適用により生じる変異と比較して特異的な傾向があるのかを明らかにし、新しい育種技術について消費者理解を促進することを目的としました。

特長と効果：

ゲノム編集技術を植物に適用する過程では、組織培養技術を用います。組織培養技術は従来の農作物品種開発に長い間利用されてきた育種技術のひとつです。そこで本研究ではイネをモデルとして、育種技術を施さない系統【野生型】、組織培養のみを行った系統【CUL, mCUL】ゲノム編集系統【CAS】、遺伝子組換え系統【GFP】を作出し、そのゲノム情報を解析して、生じた変異を同定しました。報告されている塩基配列と一塩基が異なる一塩基置換変異(SNP)、いくつかの塩基が新たに挿入されている変異(INS)、およびいくつかの塩基が欠失した変異(DEL)、について、それぞれ総数を検出しました。各個体の変異数の比較を図1に示します。図1より、野生型(緑)から組織培養を用いる育種技術を適用した系統(水色)へは、統計的に有意に変異発生数が増加していました。しかし、ただ組織培養のみを行った CUL と mCUL を組織培養のみによる変異発生幅と捉えると、ゲノム編集系統の CAS のみならず遺伝子組換え系統 GFP の変異発生程度も、組織培養の変異発生幅におさまり、遺伝子改変技術であるからと言って特異的な変異発生傾向は観察されないことが示されました。

次に、変異数にもとづいて作出系統間の遺伝的関係を系統樹を構築して推定したところ、同じ品種(「日本晴」)で種子増殖場所の異なる3種類(NIAS、GB、AICHI)のうち、AICHI 系統のみ大きく遺伝的に離れていることが明らかになりました。一方、組織培養を介して作出した CUL、mCUL、CAS、GFP 系統は、いずれもその作出材料である NIAS 系統の近傍に位置し、材料とした野生型とは遺伝的に大きく異なっていないことが明らかになりました。

新規技術であり植物のゲノムにどのような変化をもたらすか不明であったゲノム編集技術ですが、これらの結果から、従来利用してきた組織培養技術と大きく異なること、また、遺伝的には品種内の変異の方が大きいことが明らかになりました。



異なるアルファベットは統計的に有意な差があることを示す (Tukey-Kramer HSD ($p < 0.05$))

図 1. 3 種の育種技術により作出された系統において検出された変異数の比較

社会実装の対象と可能性:

本研究成果を基に、育種における変異利用、およびその変異利用の中でのゲノム編集技術の位置づけを伝えるためのサイエンスコミュニケーションを行っていきます。

研究担当機関名: 筑波大学

研究担当者: 津田 麻衣、大嶋 雅夫、伊藤 剛、大澤 良

問い合わせ先: 国立大学法人 筑波大学 生命環境エリア支援室 (研究支援)
電話 : 029-853-4562 E-mail : seimei-sip@un.tsukuba.ac.jp

作成日: 2019/05