

質問

植物のゲノム編集食品を作る場合、ゲノム編集後にゲノム編集前の品種と交配した後、ヌクレアーゼ遺伝子がなく目的の形質を持った個体を選抜する方法を教えてください。

※動画「②ゲノム編集食品とは？はさみ酵素の遺伝子とオフターゲット」の3枚目スライドに関するご質問

回答

植物のゲノム編集ではヌクレアーゼ遺伝子を組み換える際に、遺伝子組換えの技術を用いるので、ゲノム編集後の植物に遺伝子組換えに伴う外来遺伝子が残存しないかどうかを、確認する必要があります。その方法として、遺伝子組換え技術による外来遺伝子のDNA配列を検出するための遺伝子解析法（サザンブロット、PCR、次世代シーケンス等）が用いられ、ヌクレアーゼ遺伝子が無いことを確認します。

また、目的の形質を持った個体を選抜する方法に、ゲノム編集で得られた品種とゲノム編集前の品種の交配や、ゲノム編集で得られた品種同士の交配で、得られた目的品種候補の遺伝子配列全体を調べ、外来遺伝子を含まず目的の配列と目的の形質を持った品種を選択する方法があります。

質問

オフターゲット変異がどのくらいの確率で起こるのか教えてください。

回答

ゲノム編集技術で用いられるクリスパー／キャスナインは、変化させたいDNA配列に結合する相補的な配列のガイドRNAが設計されており、一般に20の塩基配列で構成されています。したがって、変化させたいDNA以外の部位でDNAにガイドRNAが結合してしまう配列である計算上の確率は、20の塩基配列のそれぞれが4種の塩基の並び順でできていることから、4の20（塩基配列数）乗である約1兆分の1の確率です。

質問

ゲノム編集技術を用いれば、自然の突然変異を利用した品種改良よりも短期間で目的の品種を作成できるのですか。

回答

交配などによる品種改良では、目的の品種を得るためには数年から数十年を要しています。一方、ゲノム編集による品種改良の場合は、現状、一年から数年で目的の品種が開発されています。

質問

自然の突然変異体かゲノム編集技術か区別する検査法が、今後確立する可能性はあるのでしょうか。

回答

欧州のGMO研究所ネットワークによる報告によると、不可能であるとはされていません。しかしながら、検査法の確立には、ゲノム編集技術で編集されたDNA配列を選別する条件や、検査法の信頼性に関する検証も求められるため、以下の要因で困難又は不可能という見解が示されています。

- ・ゲノム編集食品だけに存在する共通のDNA配列が無い場合、簡易な検査法による検出ができない。
- ・変化があったDNA配列がゲノム編集に由来するという証明をするためには、検出されたDNA変化の起源を証明する必要がある。

すなわち、DNA変化が自然の突然変異では生じ得ないゲノム編集技術による固有の変化であることを証明するためには、大規模なDNA配列変化であることが前提条件になるため、ゲノム編集技術による数個のDNA配列変化では証明し難い。