



ゲノム編集の基礎と  
柑橘への応用を目指して

柑橘産業イノベーションセンター 柑橘生産部門

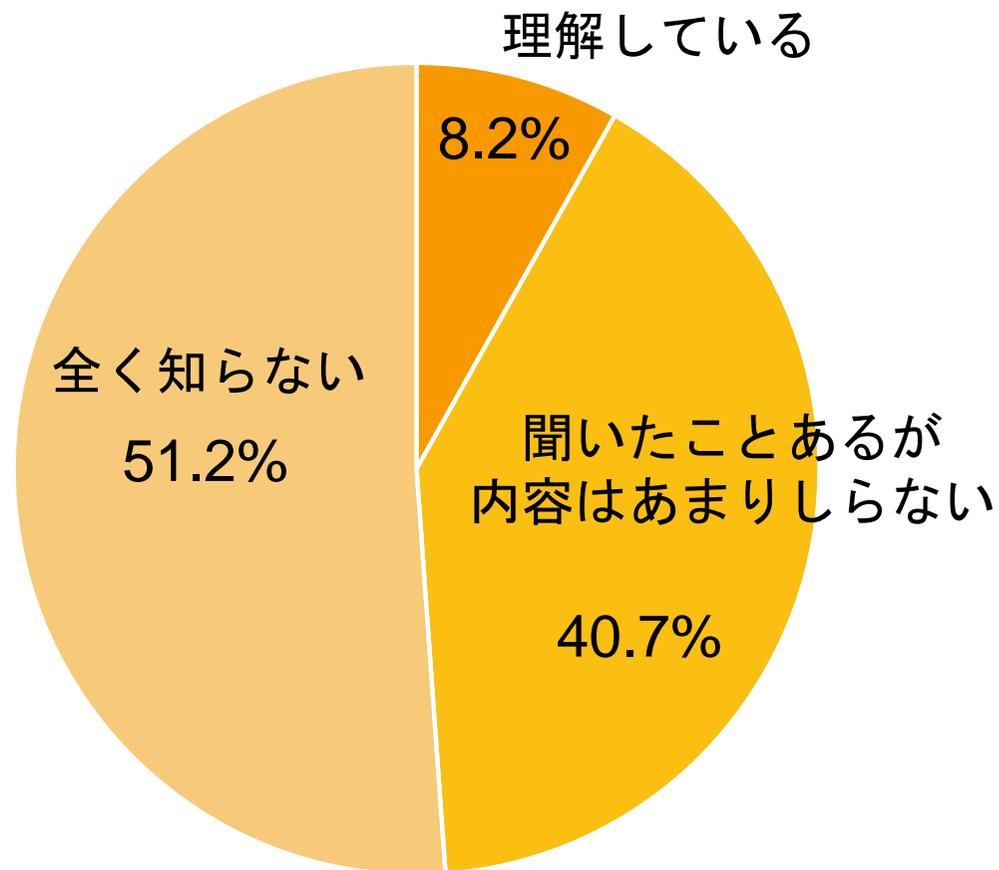
農業生産学コース 分子生物資源学

賀屋 秀隆

# ゲノム編集を知っていますか

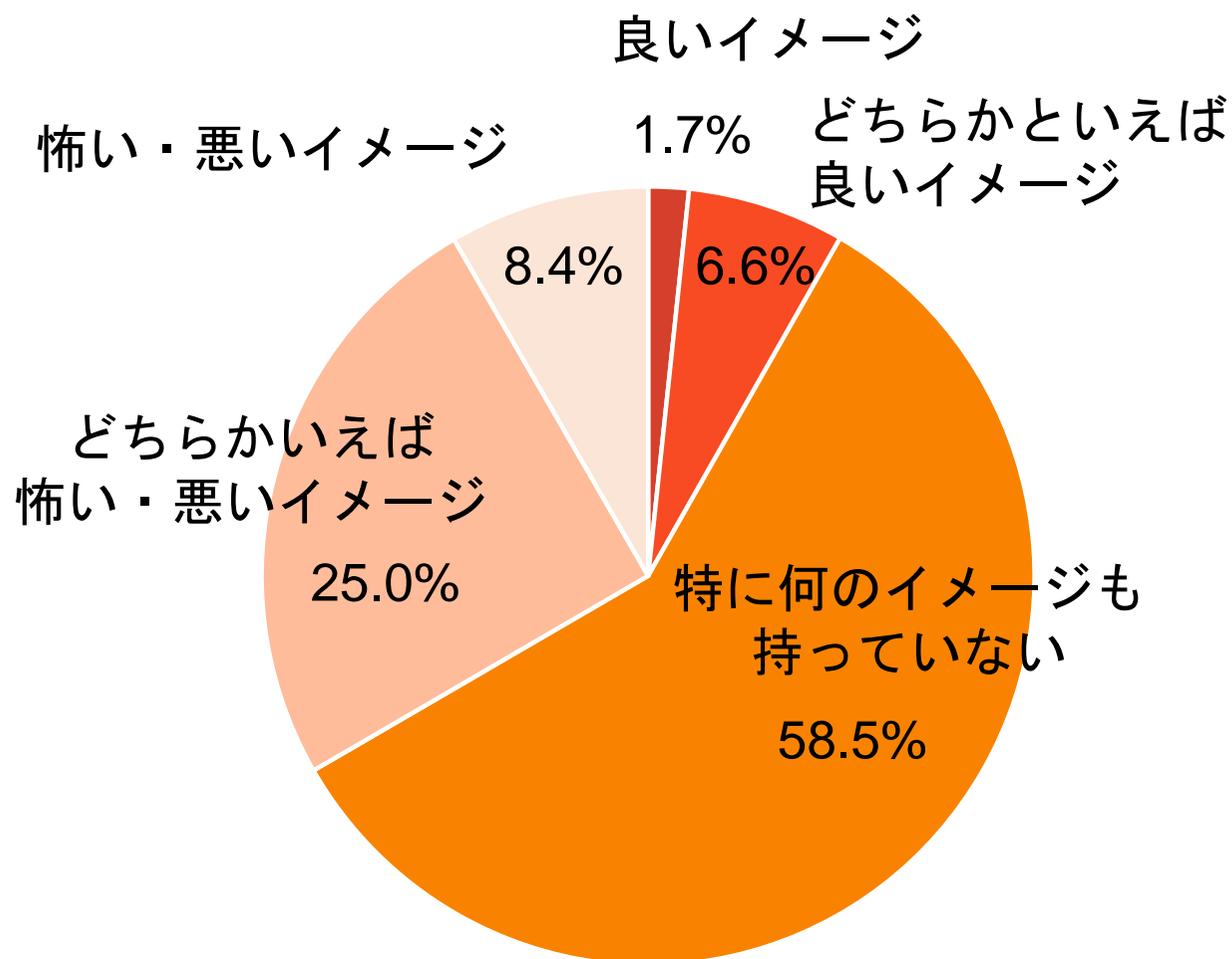
調査対象：全国20-50代男女 2,000人 (2021年12月調査)

2021年12月バイオテック情報普及会より 一部改変



# ゲノム編集食品についてどんなイメージを持っていますか？

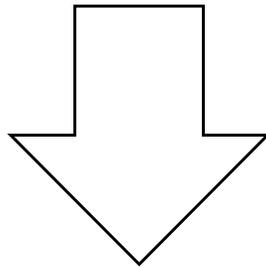
調査対象：全国20-50代男女 2,000人 (2021年12月調査)



何のイメージもない

どちらかといえば怖い・悪いイメージ

怖い・悪いイメージ



よく知らない

情報不足が問題

# ゲノム編集技術

2020年度 ノーベル化学賞を受賞

エマニュエル・シャルパンティエ博士（仏国）

ジェニファー・ダウドナ博士（米国）

**狙った**遺伝子を潰す（編集する）技術

# ゲノム編集技術のメリット

新しい品種を**短期間**で開発することが可能

筑波大学・サナテックシードが開発

# ゲノム編集技術によりつくられた

## 機能成分GABA 高蓄積トマト

シシリアンルージュ

年掛かるところで開発



GABA（ガンマアミノ酪酸）

通常のトマト5倍以上のGABA

血圧が高めの人々の血圧を下げる

睡眠の質を高める

リラックス効果



# ゲノム編集技術により開発された新しい品種

マッスルマダイ（可食物が増量）

京都大学・近畿大学

高成長トラフグ

京都大学・水産研究教育機構など

大きな実をつける大豆

北海道大学

天然毒素を減らしたジャガイモ

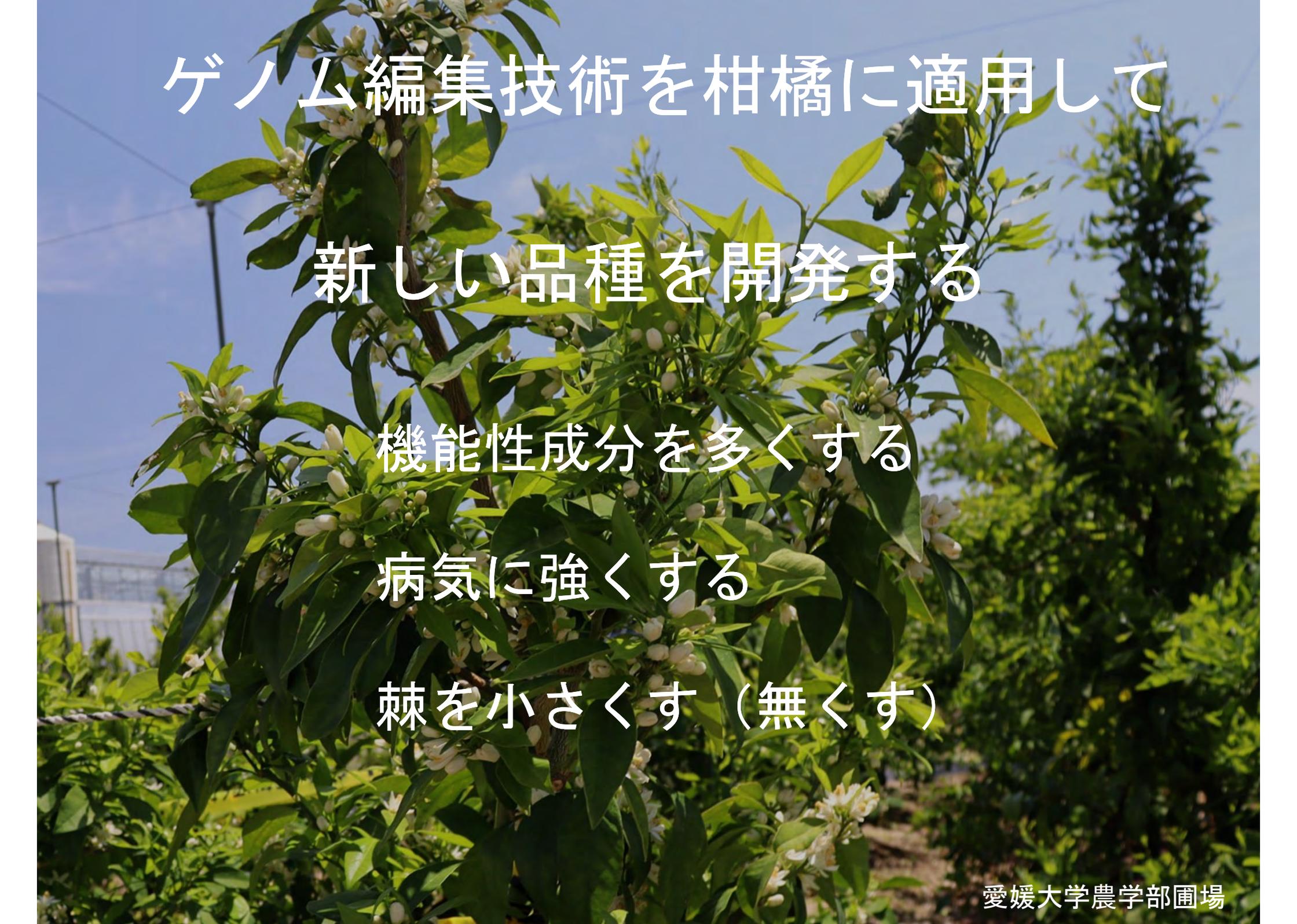
大阪大学・理化学研究所など

低アレルギー卵

産業技術総合研究所

穂発芽しにくいコムギ

農研機構・岡山大学



ゲノム編集技術を柑橘に適用して

新しい品種を開発する

機能性成分を多くする

病気に強くする

棘を小さくす（無くす）

とげ

# カラタチの棘

葉を除いたシュート



# ゲノム編集技術の特徴

カラタチの成果を「せとか」等の栽培品種に適用することが容易



せとかの棘



# ゲノム編集とは

狙った遺伝子を潰すこと

DNA

デオキシリボ核酸

化学物質の名前

「魂」ではありません

文字

遺伝子

DNAの特定の領域.

タンパク質等を作るための情報を持つ

文

染色体

細胞分裂時に見える（染色された）DNAの塊

章

ゲノム

遺伝情報の全体

生物に必要な遺伝情報の1セット.

本

genome = gene + ome

遺伝子 全体

# ゲノム編集とは

(遺伝子の全体)

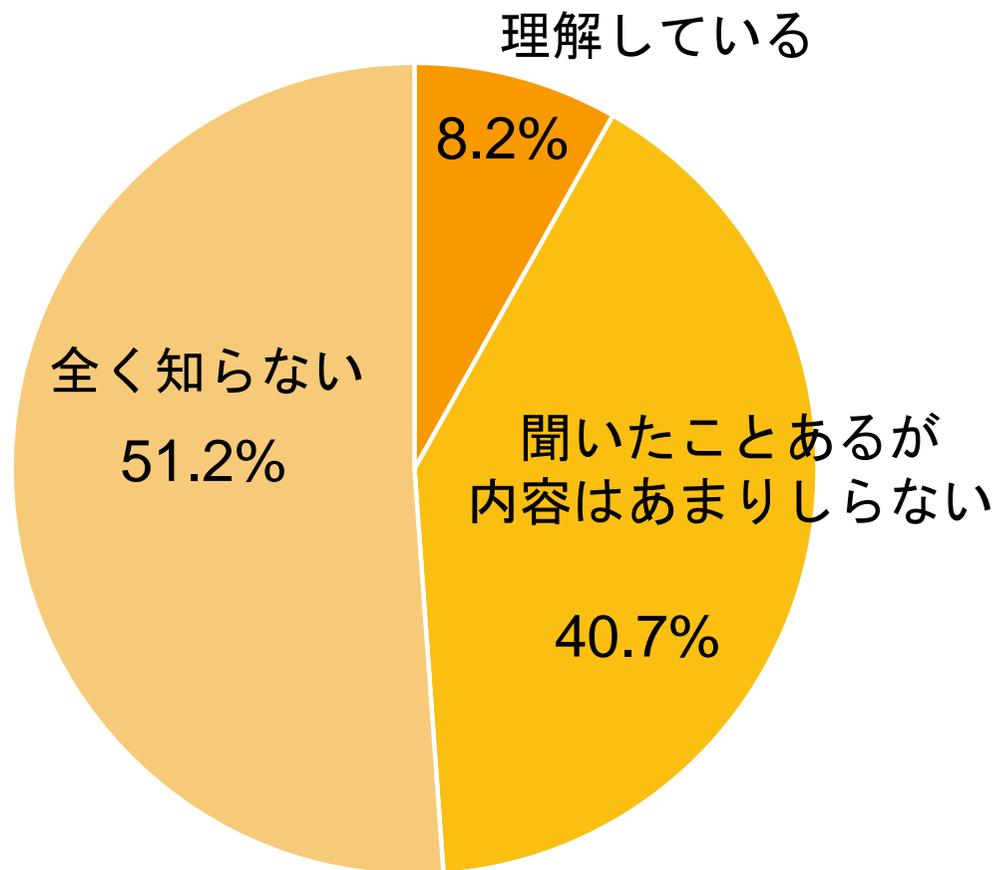
沢山ある遺伝子の中から

**狙った**遺伝子を潰すこと

# ゲノム編集を知っていますか

調査対象：全国20-50代男女 2,000人 (2021年12月調査)

2021年12月バイオテック情報普及会より 一部改変



# ゲノム編集に関するFAQ（よくある質問）

Q1 遺伝子組換えとゲノム編集はどこが違うのですか？

Q2 従来育種とゲノム編集はどこが違うのですか？

Q3 ゲノム編集作物は人体に影響がないのですか？

Q4 ゲノム編集ではオフターゲット (off-target) 変異が問題だと聞いたのですが、ぶっちゃけどうなの？問題なの？

Q1 遺伝子組換えとゲノム編集はどこが違うのですか？

A1 遺伝子組換えとゲノム編集は**全く異なる**技術です

## 遺伝子組換え技術

ある生物種Aの遺伝子を別の生物種Bに組み入れること.

遺伝子の足し算

## ゲノム編集技術

狙った遺伝子を潰すこと.

遺伝子の引き算

# FAQ（よくある質問）

Q1 遺伝子組換えとゲノム編集はどこが違うのですか？

Q2 従来育種とゲノム編集はどこが違うのですか？

Q3 ゲノム編集作物は人体に影響がないのですか？

Q4 ゲノム編集ではオフターゲット (off-target) が問題だと聞いたのですが、ぶっちゃけどうなの？問題なの？

Q2 従来育種とゲノム編集はどこが違うのですか？

## 突然変異育種法

遺伝子に変異を導入する方法

自然突然変異

変異原などの化学的処理

放射線照射

ランダムかつ多数の遺伝子に変異が導入される

## 突然変異育種法

ランダムかつ多数の遺伝子を潰すこと。

(変異を導入すること)

## ゲノム編集技術

狙った遺伝子を潰すこと。

(変異を導入すること)

## 突然変異育種法

ランダムかつ多数の遺伝子を潰すこと。

(変異を導入すること)

## ゲノム編集技術

狙った遺伝子を潰すこと。

(変異を導入すること)

ゲノム編集作物は、成分検査が実施されている。

# FAQ（よくある質問）

Q1 遺伝子組換えとゲノム編集はどこが違うのですか？

Q2 従来育種とゲノム編集はどこが違うのですか？

Q3 ゲノム編集作物は人体に影響がないのですか？

Q4 ゲノム編集ではオフターゲット (off-target) が問題だと聞いたのですが、ぶっちゃけどうなの？問題なの？

Q3 ゲノム編集作物は人体に影響がないのですか？

市場に出ているゲノム編集作物については

人体に与える影響はありません。

ゲノム編集する前・後で成分検査を実施。

アレルギー物質の量・毒性物質の量に

**変化が無いことを確認**している。

# FAQ（よくある質問）

Q1 遺伝子組換えとゲノム編集はどこが違うのですか？

Q2 従来育種とゲノム編集はどこが違うのですか？

Q3 ゲノム編集作物は人体に影響がないのですか？

Q4 ゲノム編集ではオフターゲット (off-target) が問題だと

聞いたのですが、ぶっちゃけどうなの？問題なの？

Q4 ゲノム編集ではオフターゲット (off-target) が問題だと聞いたのですが、ぶっちゃけどうなの？問題なの？

## 農業分野

問題にならない

off-targetがおこったものは

処分

## 医療分野

問題になる

off-targetがおこると

人命に影響を与える可能性がある。

ゲノム編集技術では  
なぜ、off-target変異が起こるのですか？

標的を**狙う**から  
外れることがある

突然変異育種法では、off-target変異は絶対におこらない。

標的がないから、そもそも外れるという概念がない

幸運を祈るのみ

Q: 廃棄される植物（作物）は、確実にかつ嚴重に処分されているのでしょうか？

焼却処分です。

枯れてしまえばそれで終わりです

Q: 廃棄されるべき植物（作物）のゲノムDNAが市中に広がって、何か悪い影響が及ぼされないのでしょうか？

ありません

ゲノムDNAだけでは、何もできません。

マンモス・恐竜のゲノムDNAがあっても、マンモスも恐竜も復活しません。  
(かなり高度な科学技術が必要です。それだけの費用対効果がある？)

# ゲノム編集 最近の動向

英国 2022/08/15

ゲノム編集で熱帯作物の栽培効率を高めるTropic Biosciencesが約46億円を調達  
(バナナ・コーヒー)

中国 2022/08/14

尻尾の短い羊を開発 (尻尾が長いと感染症に罹りやすく, 毛質低下に繋がる)

日本 2022/08/06

植物工場のスプレッドが40億円を調達、代替肉・いちごの新規事業を加速

日本 2022/09/05

リージョナルフィッシュが20億円を調達、海外への進出も加速

Q5 ゲノム編集での問題点はなんですか？

標的遺伝子を決める必要がある。

遺伝子に関する基礎研究が無ければ、応用できない。