



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

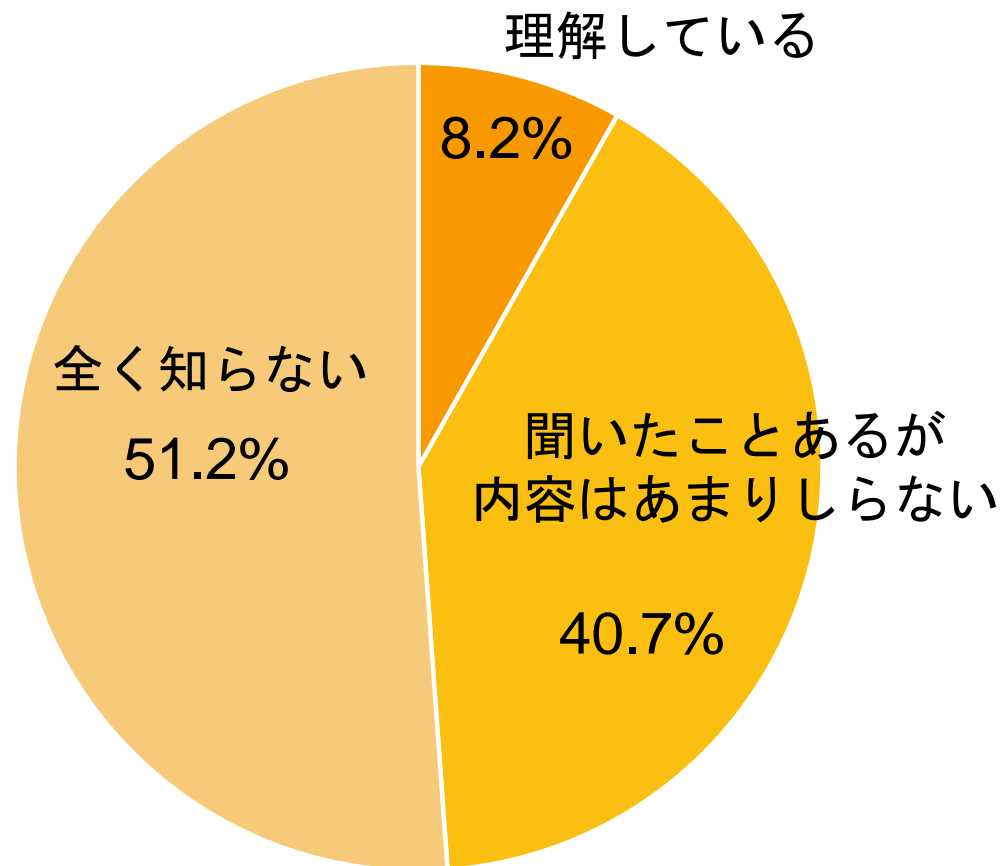
農業生産学コース 分子生物資源学

賀屋 秀隆

ゲノム編集を知っていますか

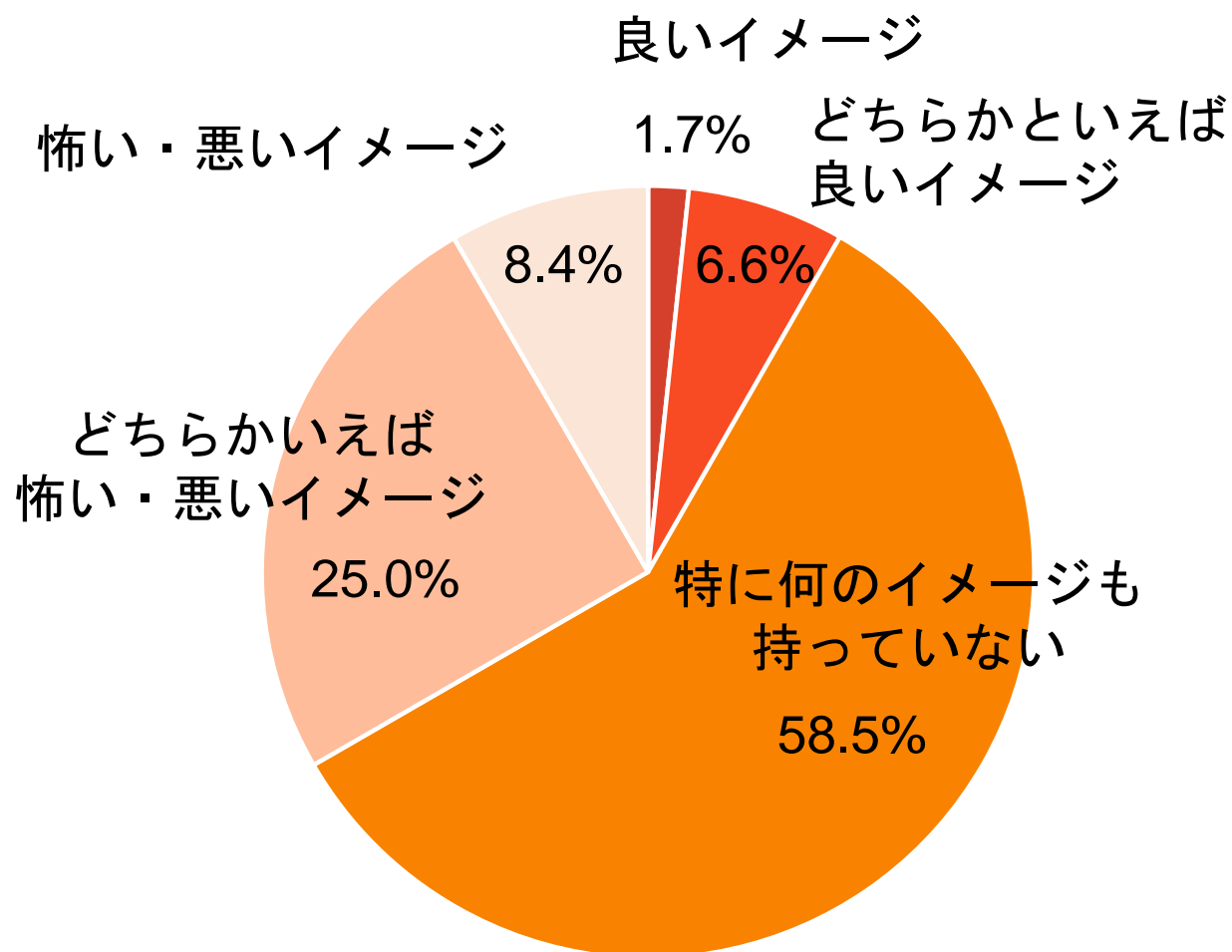
調査対象：全国20-50代男女 2,000人 (2021年12月調査)

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？

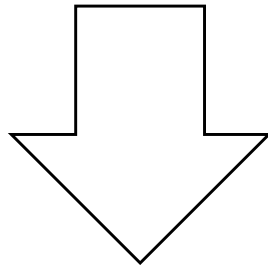
調査対象：全国20-50代男女 2,000人 (2021年12月調査)



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)

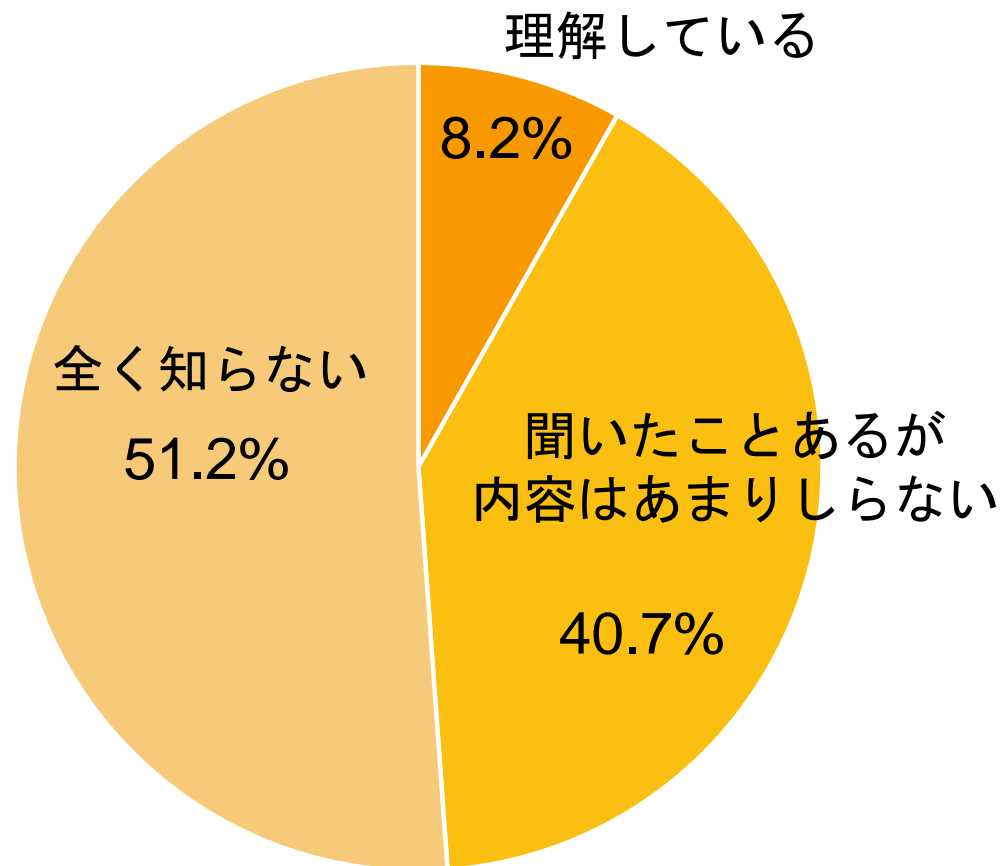
沢山ある遺伝子の中から

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.