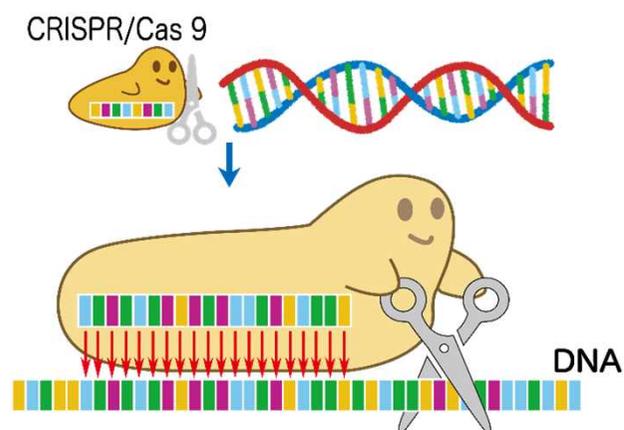


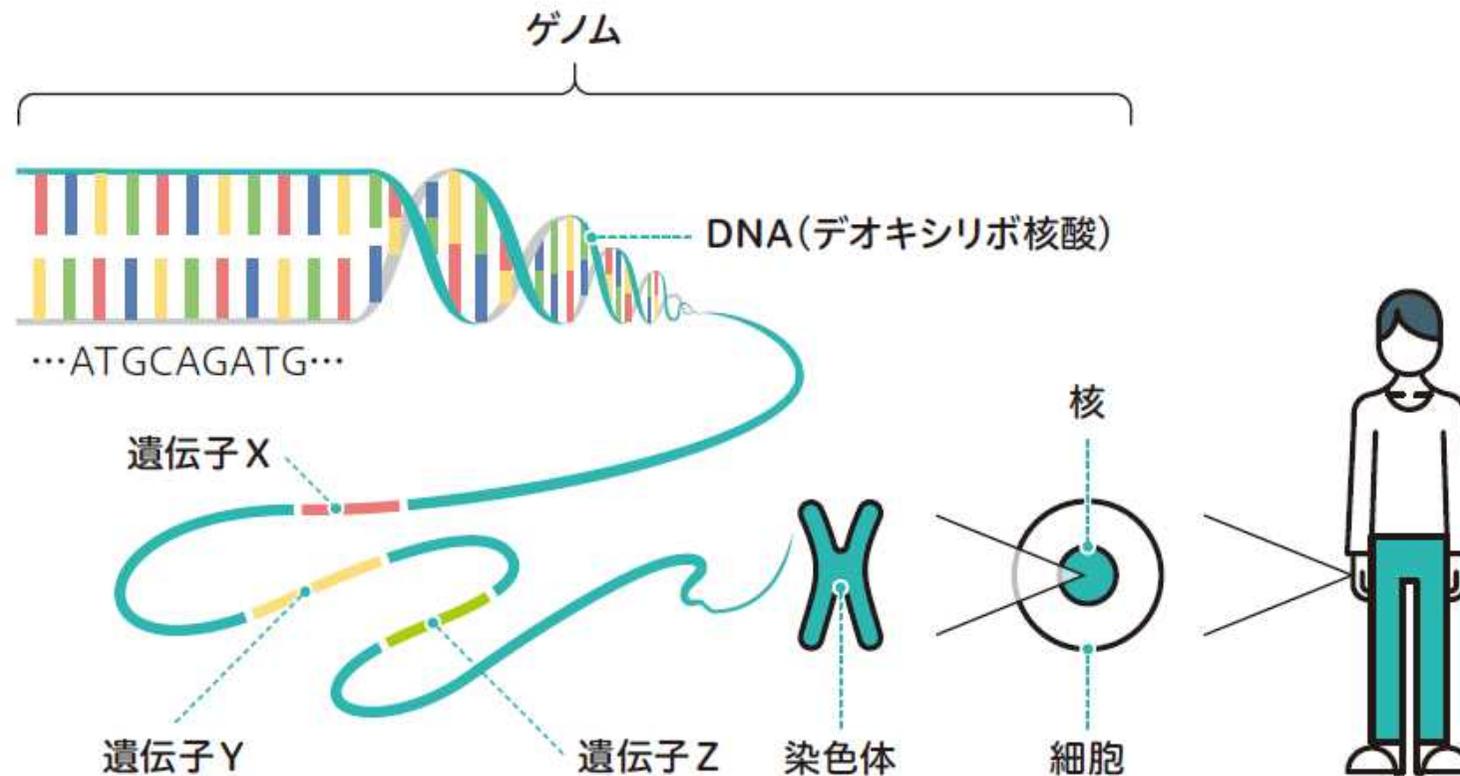
ゲノム編集技術を利用して得られた食品について



厚生労働省 医薬・生活衛生局
食品基準審査課 新開発食品保健対策室

DNAとゲノムと遺伝子

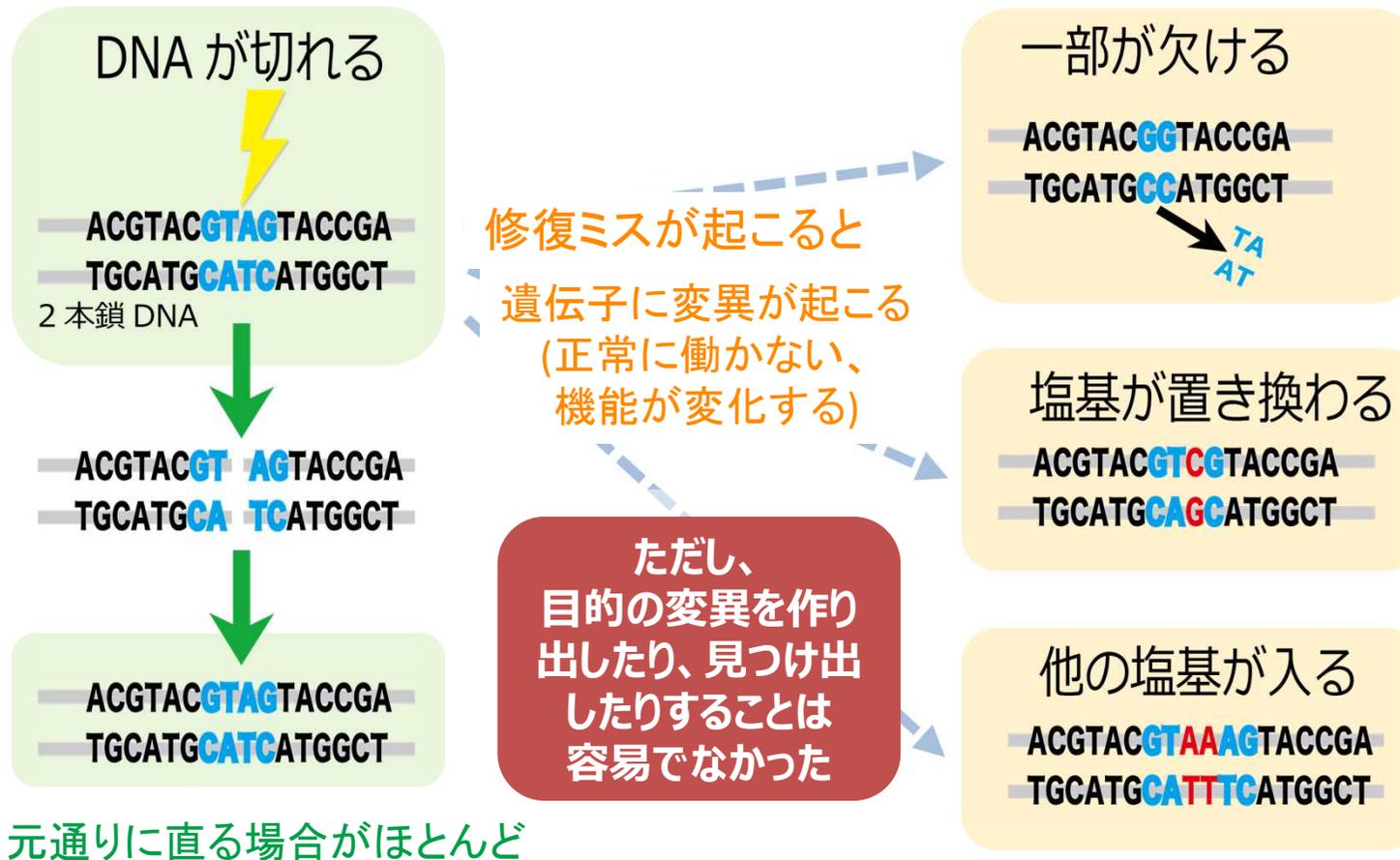
全ての生物の細胞の中にはDNA(デオキシリボ核酸)という物質があります。DNAはACGTで表現される4つの物質がたくさんつながってできています。このDNAの全ての情報をゲノムと呼びます。ゲノムの中でも生物の性質を決める部分を遺伝子と呼びます。遺伝子の変化によって生物の性質が変わります。



なぜ突然変異が起こるのか？

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構提供資料

様々な理由でDNAが切れることは、実はよく起こっています。
DNAが切れても元通りに修復されるが、たまに修復ミスが起こります。

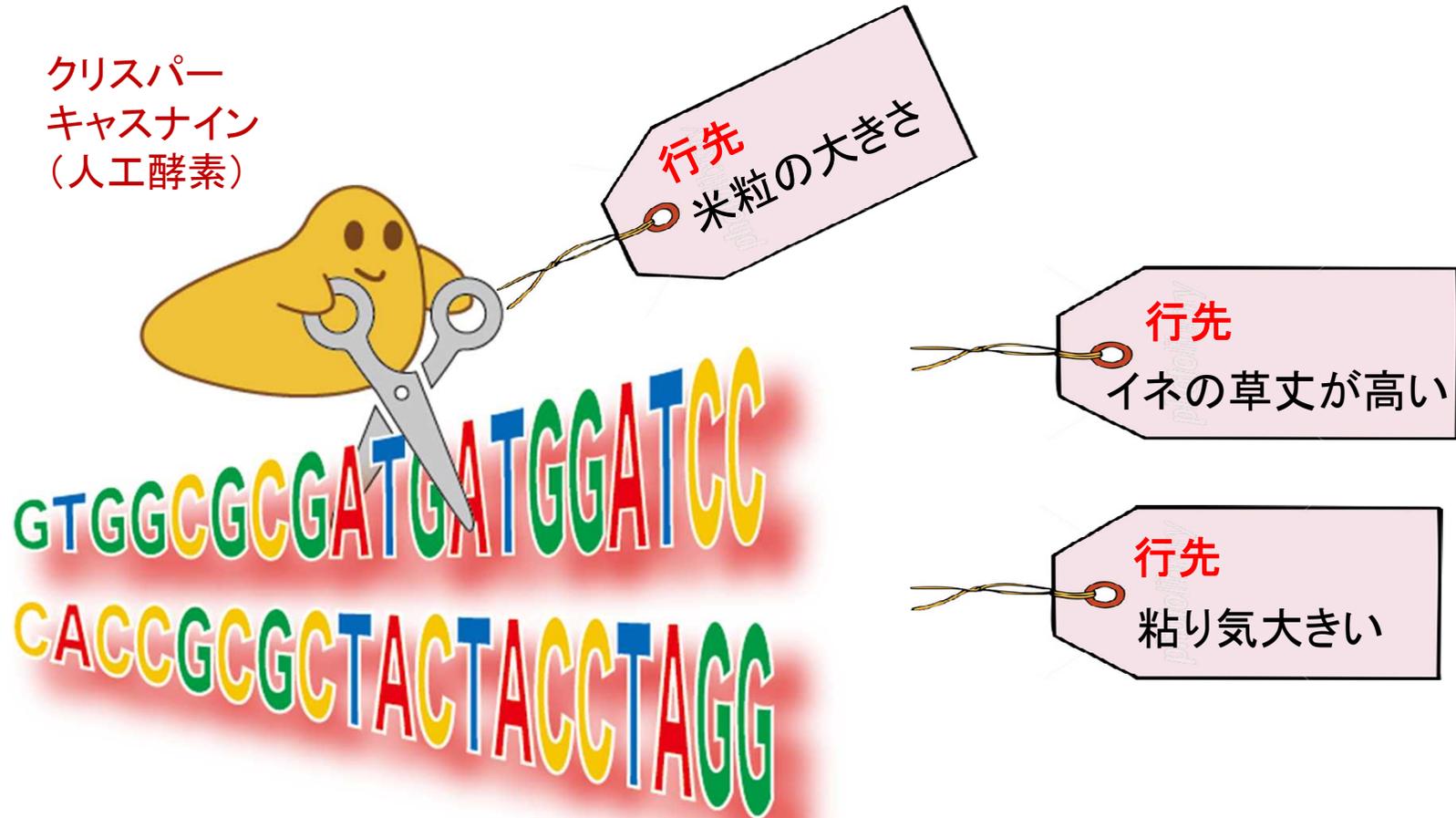


ゲノム編集技術

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構提供資料

ゲノム編集は遺伝子を切るハサミを狙った場所に送り込む技術

クリスパー
キャスナイン
(人工酵素)



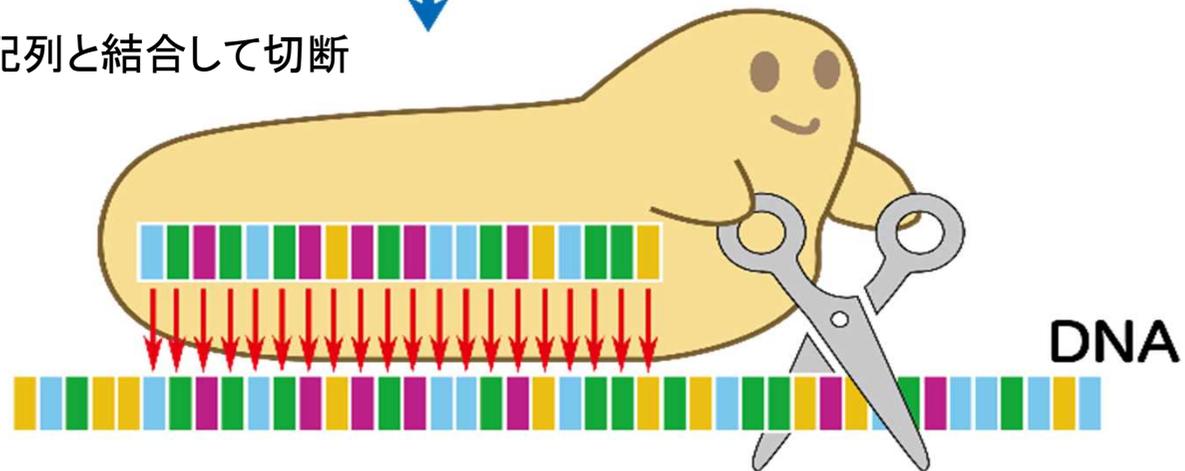
ゲノム編集技術 ～切断のイメージ～

クリスパー
キャスナイン
(人工酵素)

(1) 配列を探索



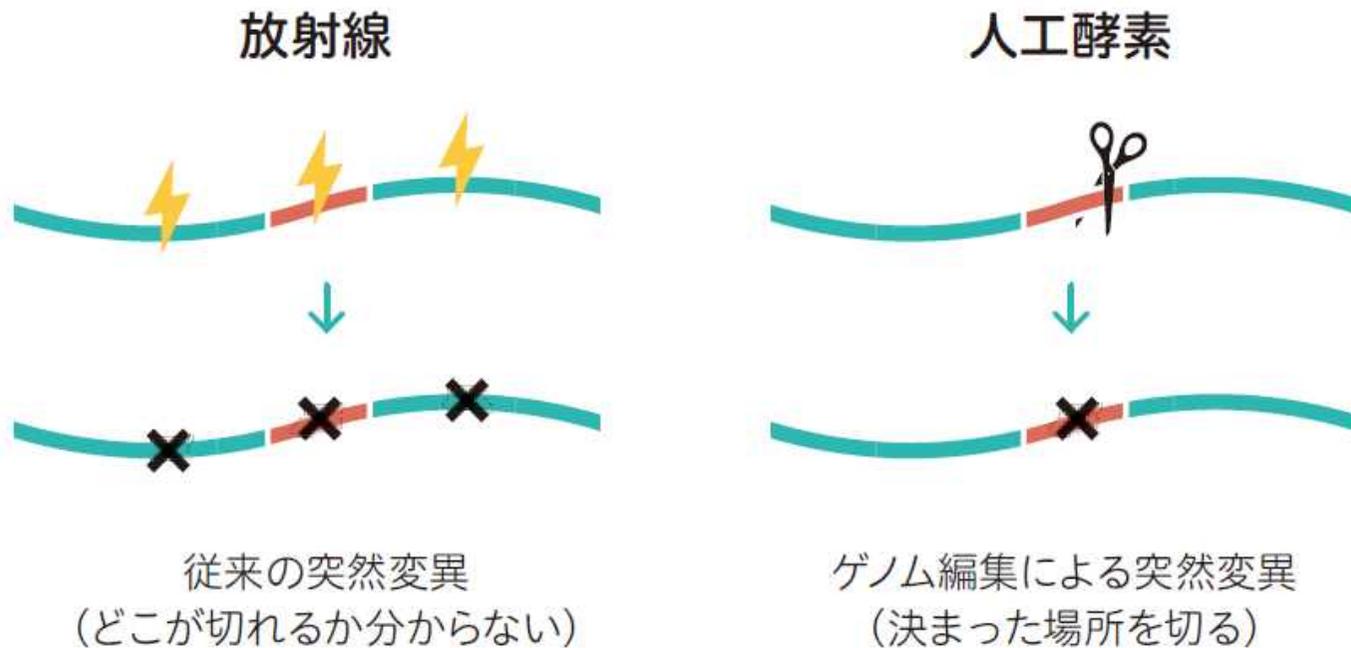
(2) 一致する配列と結合して切断



ゲノム編集技術

細胞の中のDNAは自然界の放射線など、様々な理由により切断されることがあります。生物は切断されたDNAを修復する仕組みを持っていますが、修復に失敗するとDNAの配列が変わって突然変異が起こります。ゲノム編集技術は、DNAを切断する人工酵素を使ってDNAに突然変異を起こす技術です。

放射線等によるDNAの切断はランダムに起こるので、計画的に突然変異を起こすことはできません。一方、ゲノム編集では、決まったDNAの配列を切断できる人工酵素を細胞の中で働かせるので、狙った遺伝子に変異を起こすことができます。



育種技術とDNA配列の変化

用いた技術によって、起こるDNA配列の変化は異なります。

放射線照射等による従来の突然変異では目的の遺伝子以外にもランダムに突然変異が起こります。

ゲノム編集による変異では目的の遺伝子を狙って変化させることができます。

遺伝子組換えでは他の生物の遺伝子のDNA配列が組み込まれます。

もとのDNA



従来の突然変異



ゲノム編集



遺伝子組換え



ゲノム編集の際に予期せぬ変異(オフターゲット変異)は起こりませんか？

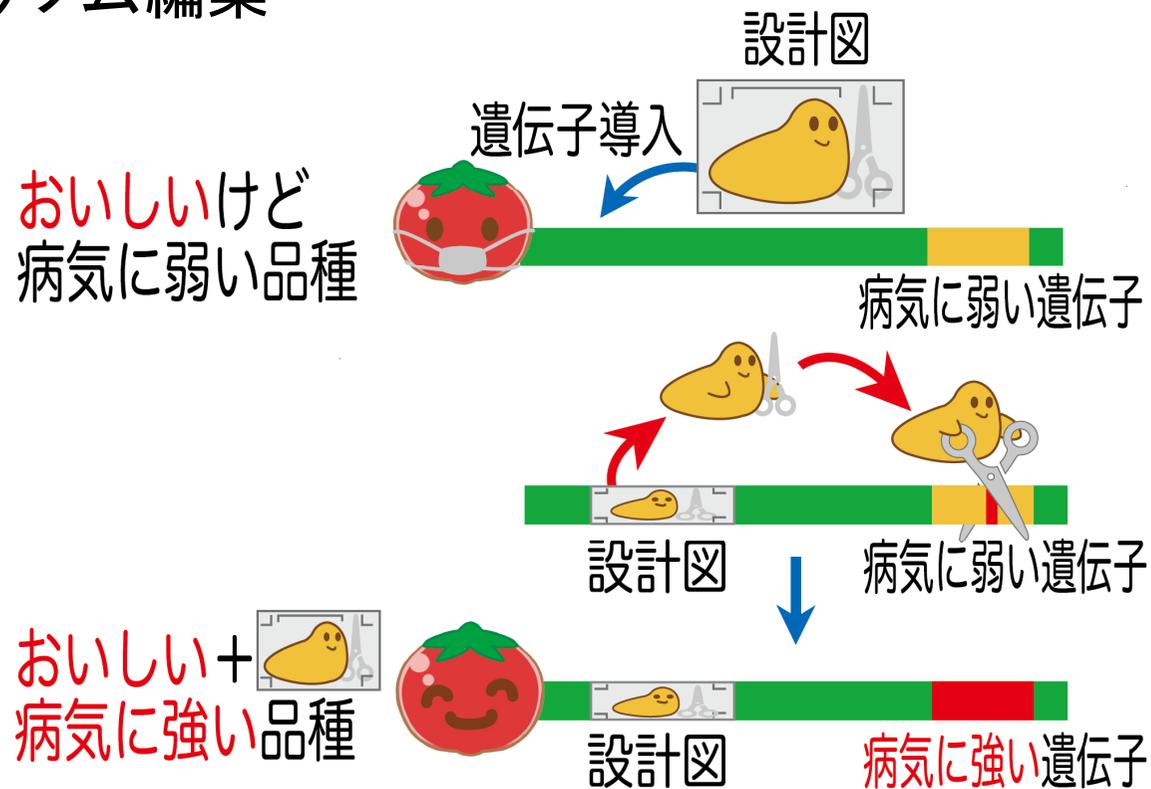
これまでの育種においても、ランダムな突然変異により多くの予期せぬ変異が確認されています。しかし、都合の悪い性質は交配と選抜によって取り除かれてきました。

ゲノム編集の場合も同様に、予期せぬ都合の悪い形質を持つ変異は交配と選抜を経て取り除くことができるので、健康への悪影響が問題になる可能性は非常に低いと考えられています。

ゲノム編集
(オフターゲットあり)



植物でのゲノム編集



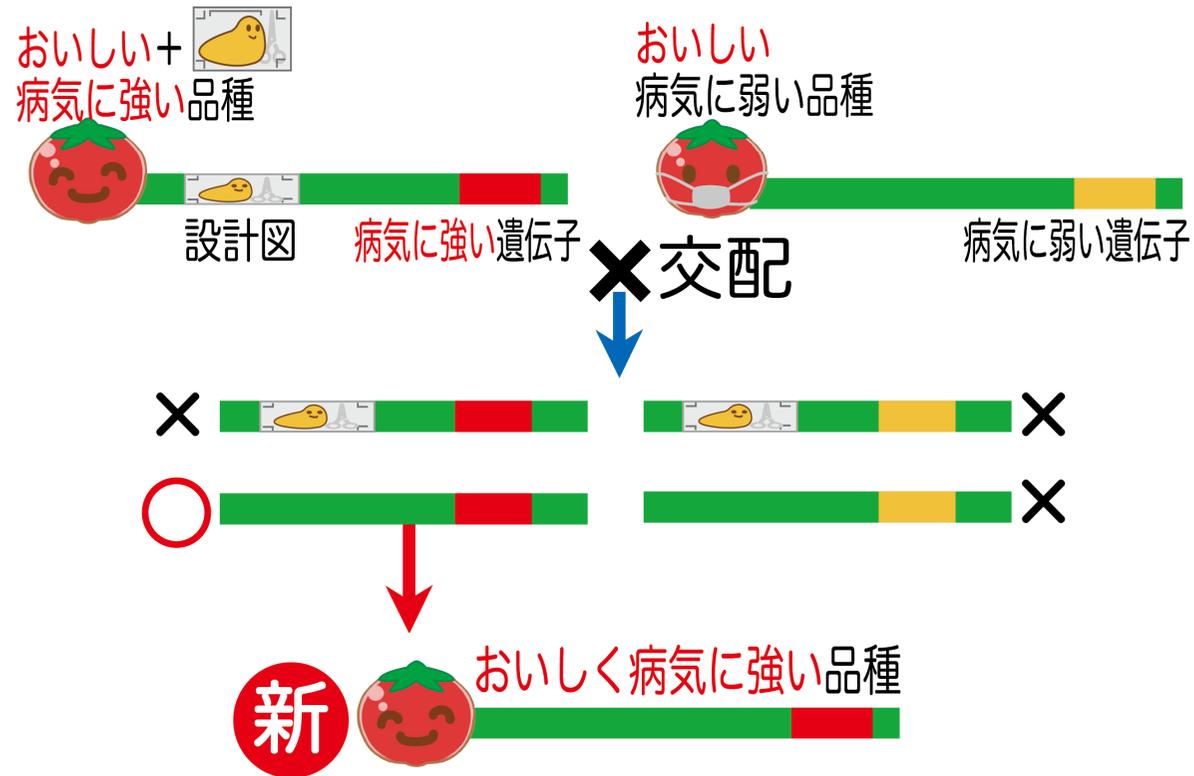
植物は細胞壁という硬い組織をもっているため、植物のゲノム編集では、はさみの役割を果たすタンパク質(人工酵素)等を直接細胞に入れるのは現在のところ困難です。

このため、はさみの役割を果たすタンパク質の遺伝子を遺伝子組換え技術を使って一旦植物ゲノム上に導入するのが一般的です。

この遺伝子が植物のゲノムに組み込まれた後、導入された遺伝子に基づいてはさみの役割を果たすタンパク質や1本鎖RNAが植物細胞内で作られ、目的の遺伝子を切断する、という流れになります。

(バイオステーション(<https://bio-sta.jp>)より引用)

植物でのゲノム編集



このはさみの役割を果たすタンパク質(人工酵素)等がゲノム中の目的の場所を切断して期待していた変異が生じた後は、導入した遺伝子は不要になります。そこで、交配などを利用し、導入遺伝子を持たないものを選びます。

(バイオステーション(<https://bio-sta.jp>)より引用)

育種のイメージ図 (例)

