

遺伝子組換えって？

遺伝子を取り出し、人工的に配列操作などを行う。これを、再び生物に導入、増殖し、目的の形質などを発現させたりするのに用いる技術

遺伝子組換え作物

Genetically Modified Organism

いろいろある遺伝子組換え作物

アズキ、アルファルファ、イチゴ、イネ、カーネーション、カリフラワー、キク、キュウリ、コムギ、ジャガイモ、ダイズ、タバコ、テンサイ、トウモロコシ、トマト、トレニア、ノシバ、パパイア、ブロッコリー、ペチュニア、ペントグラス、メロン、レタス、ワタなどなど

【日本で認可された作物はここで調べよう！】

J-BCH の LMO 検索

<https://ch.biodic.go.jp/bch/OpenSearch.do>

(何も入力せず検索を押せば全部見られるよ)

遺伝子組換え作物のタネ

The future of
genetically modified organisms
(一社) 農民連食品分析センター
八田純人

身の回りの遺伝子組換え作物



とうもろこし



大豆



なたね



綿

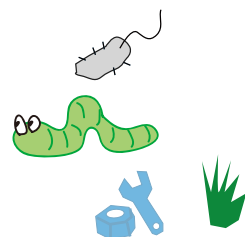
遺伝子組換え作物の持つ代表的な機能

病害抵抗性

殺虫毒素生成★

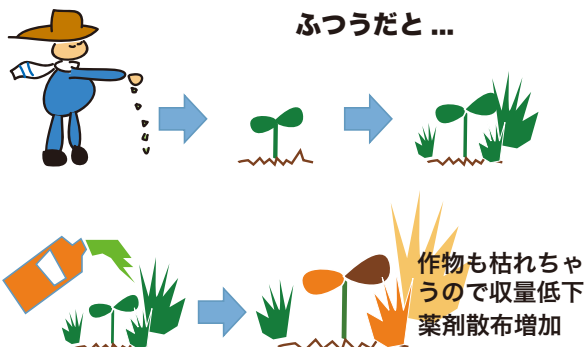
除草剤耐性★

機能強化

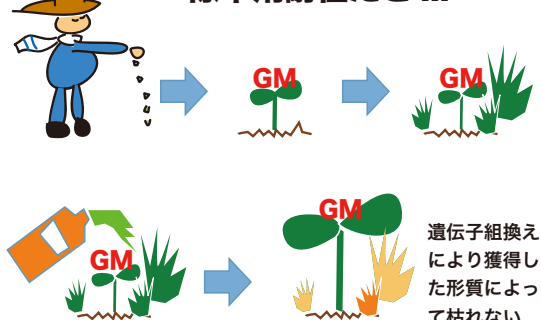


除草剤耐性遺伝子組換え作物

ふつうだと ...

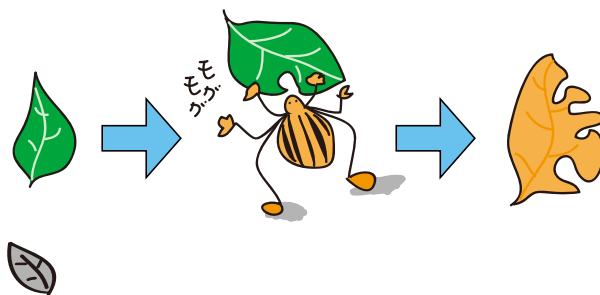


除草剤耐性だと ...



殺虫毒素生成型遺伝子組換え作物

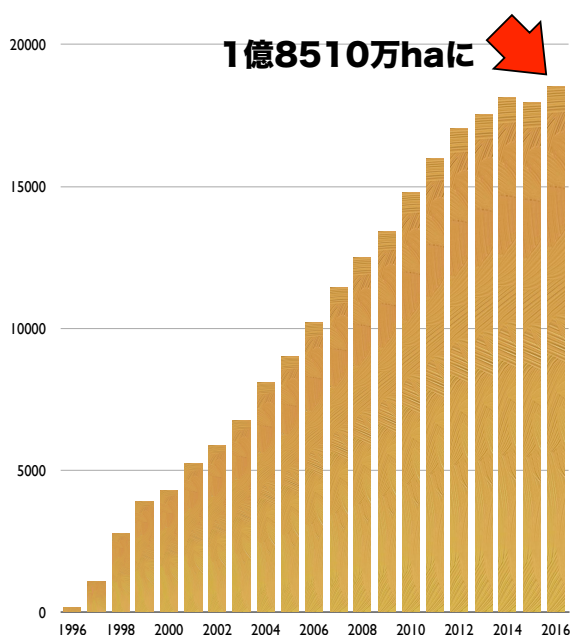
ふつうだと ...



殺虫毒性生成になっていると ...



世界の遺伝子組み換え作物栽培面積 (2016)



世界の遺伝子組み換え作物栽培状況 (2016)



世界の遺伝子組み換え作物栽培の割合

GM栽培4強

アメリカ

(トウモロコシ, 大豆, 綿, ナタネ, ビート, アルファルファ, パパイア, スカッシュ)

ブラジル

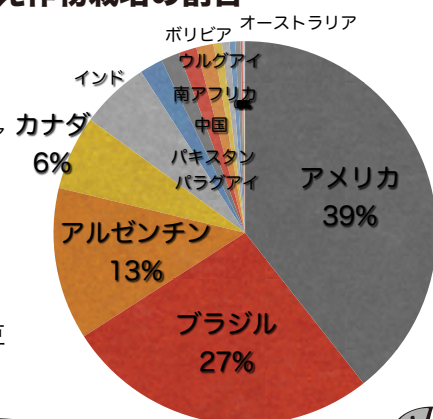
(大豆, トウモロコシ, 綿)

アルゼンチン

(大豆, トウモロコシ, 綿)

カナダ

(ナタネ, トウモロコシ, 大豆, ビート)



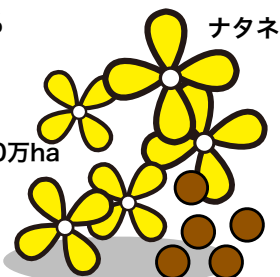
作物別の作付け面積(2016)



世界の作付けの約78%



世界の作付けの約33%



世界の作付けの約24%



世界の作付けの約64%

世界全体の農地面積は

約15億ha

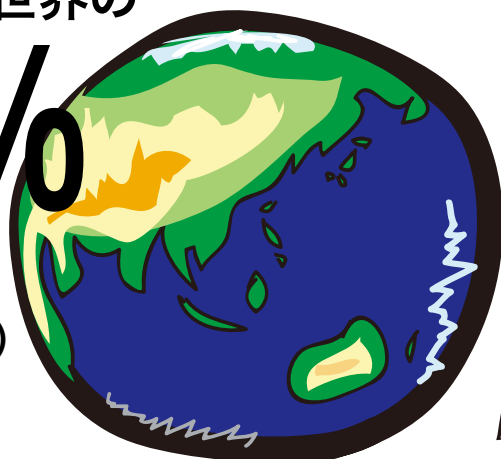
なので

GM栽培は世界の

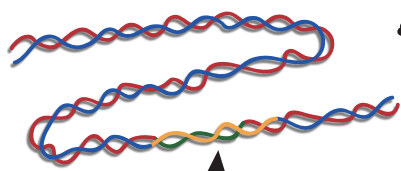
12%

をしめるところまで

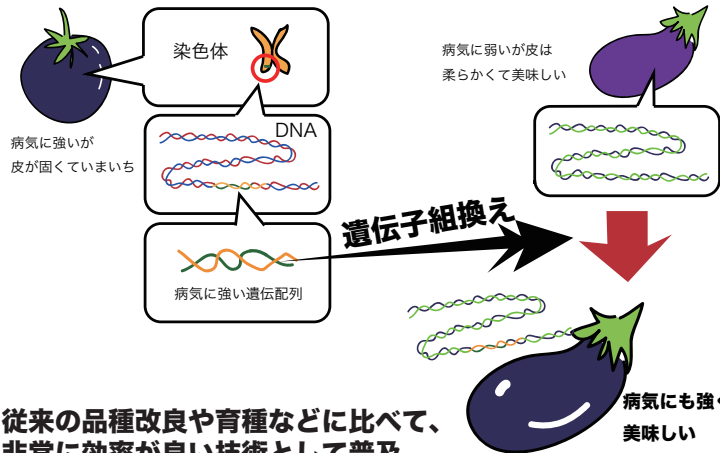
(2013年)



遺伝子組換えと育種



遺伝子にどんなことが書いてあるのかわかるようになってきた



従来の品種改良や育種などに比べて、非常に効率が良い技術として普及

アメリカで、切っても茶色くならない遺伝子組換えりんご販売開始



<https://www.flickr.com/photos/forest-and-kim/24625998320/>

切っても茶色くならないりんご。2015年に、アメリカ、カナダで認可が完了。2017年3月には、試験販売開始。オカナガン社による。

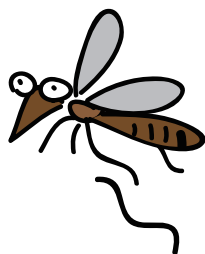
2013年、2016年と、栽培されていないはずの未認可遺伝子組換え小麦が見つかる謎

オレゴン州での未認可遺伝子組換え小麦(MON71800?)が自生していたと報告。2016年には韓国で、アルゼンチンから輸入した小麦からも検出。立て続けにアメリカでもまた。一般圃場から外に出ていないはずのGM麦の謎。事故のたび、日本はアメリカ産小麦銘柄「ウェスタン・ホワイト」の輸入を停止するため、菓子業界などに影響が出る。



遺伝子組換え蚊の実験

雄の蚊の生殖機能に改変、環境に解き放てば、段階的にマラリアやデング熱の原因となる蚊が減少。最初の実験は2010年、ケイマン諸島。生態系や人体影響も評価しないまま300万匹を放出実験。2010年12月マレーシアで 反対運動によって政府が野外実験中止を指示したにもかかわらず 6000匹を放出。2011年9月には、人口密集地であるブラジルのジュアゼイロで1000万匹以上を極秘で放出実験。2012年、アメリカでの試験を前に問題が発覚。最初の実験が行われたケイマン諸島で死んでしまうとされていたはずの幼虫が生き残っていることも判明。



遺伝子組換え稲、開発研究が過熱化



フィリピンでビタミンA強化米「ゴールデンライス」がまもなく栽培か？。中国で実際に食べさせる人体試験を行っていたことが論文が出てから発覚した。40億人の胃袋を支えている稲をターゲットに動き始めている。

バングラディッシュ遺伝子組換えナスを栽培開始

インド、フィリピンで栽培拒否されたBtナスがバングラディッシュで栽培開始。2014年1月22日に農業研究所が農家に苗を配付した。食用野菜のGM種としては、かつてのトマト以降、本格的なものは初めてになる。



アメリカの遺伝子組換えサケ

2015年アメリカで遺伝子組換えサケを安全として承認。その後、ブラジル、アルゼンチン、カナダと養殖の認可が進み、2017年8月にはカナダでの販売も開始。



ブラジルGMサトウキビがアメリカ、カナダで認可

ブラジルでは、2018年、3月から害虫抵抗性サトウキビが商用栽培開始。申請を受けたアメリカ、カナダで、これらから作られる砂糖について安全性が承認された。



日本、厚生労働省ビール用GM添加物を認可

2018年7月30日、アメリカのダコニス社が開発した遺伝子組み換え微生物を使った遺伝子組換え添加物α-アミラーゼを承認。耐熱性のあるデンプン分解酵素でビールやシロップ製造で効率向上をねらう。



日本、厚生労働省遺伝子組換えジャガイモの登録追加



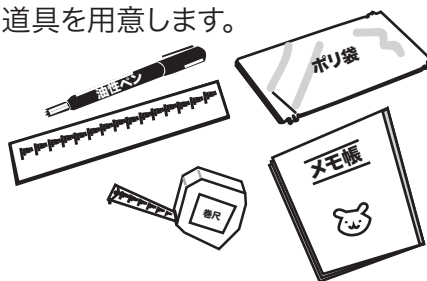
2017年7月20日、アメリカ新プロット社が開発した遺伝子組み換えジャガイモ承認。耐熱性のあるデンプン分解酵素でビールやシロップ製造で効率向上を。

1, 道具の用意

忘れ物のないように道具を用意します。

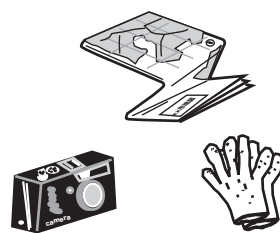
必ず持っていくもの

- ☐ 油性ペン
- ☐ ポリ袋
- ☐ 定規(巻尺)
- ☐ メモ帳



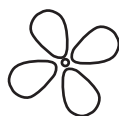
あると便利なもの

- ☐ 地図
- ☐ カメラ
- ☐ 軍手
- ☐ お弁当

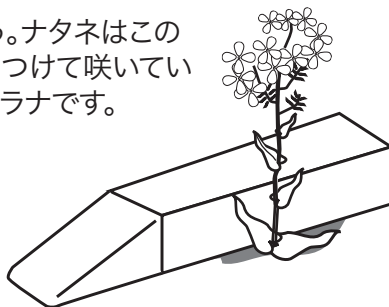


2, 出発と探索

身の回りでナタネを探しましょう。ナタネはこの季節なら黄色い四枚の花びらをつけて咲いています。採取するのはセイヨウアブラナです。



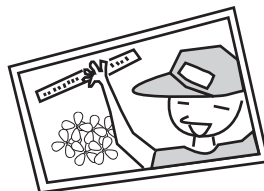
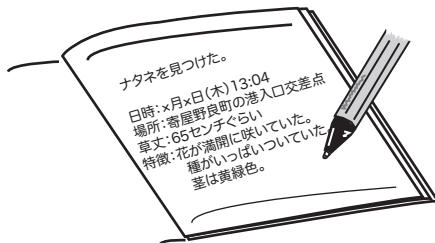
セイヨウアブラナの見分け方は裏面に



道路を車などで移動しながら探す場合は、後続車や歩行者などに迷惑がかからないようにするのが大前提です。あなたを追い越したおかげで事故が起きたりしてはとも迷惑になってしまいます。

3, 記録

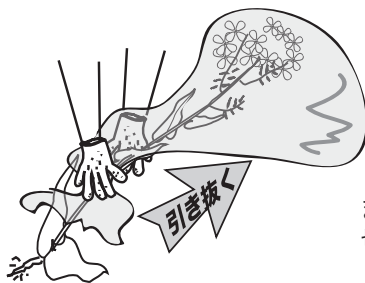
見つけたら、メモ帳にその場所と大きさの特徴などを記録しておきます。



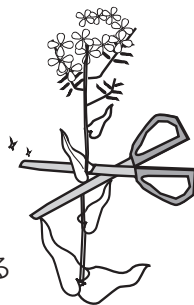
カメラがあったら撮影しておきます

4, 採取

ナタネを抜き取ります。ビニール袋を上からかぶせて引き抜くと安全です。可能なら全て抜き取ってしまいたいところですが、大きすぎる場合は無理せず葉っぱを含む一部分だけにしておき、分析結果によってまた抜き取りに来ましょう。



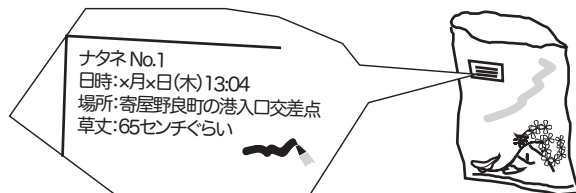
または
切り取る



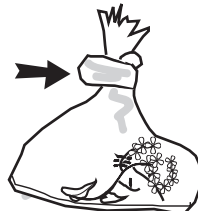
見境無く抜き散らかしたり、土で歩道を汚したりするのはやめましょう。また、ナタネを見つけたからといって、人の敷地に入っていくのはやめた方がよいです。ちゃんとことわってからにします。勝手にとったサンプルで得られた結果が良いものであるとは思えません。

5, 袋詰め

サンプリングしたナタネを袋に詰めます。油性ペンで日付、場所を書き込んでおきます。

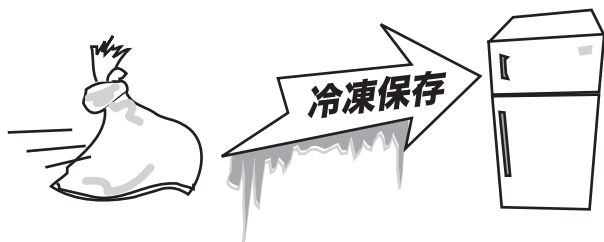


口はしっかりと閉じておかないとあなたが原因で遺伝子組換えナタネがあちこちに増えてしまうかもしれませんよ



6, 持ち帰りと保存

ナタネが傷まないように持ち帰ります。すぐに分析できないときは冷凍庫に閉まっておきます。



暑さで蒸れたり、傷んだりしてしまうと、正しい判定ができなくなってしまいます。また農民連食品分析センターで確認試験もできなくなってしまいます。

ハタザオガラシ (*S. altissimum* L.)

茎から生えている葉っぱはどの部位にあるものも細かく割れている。ナタネの根元より生える葉によく似ているが、ナタネの場合は、根元以外にはこういったタイプの葉は生えない。

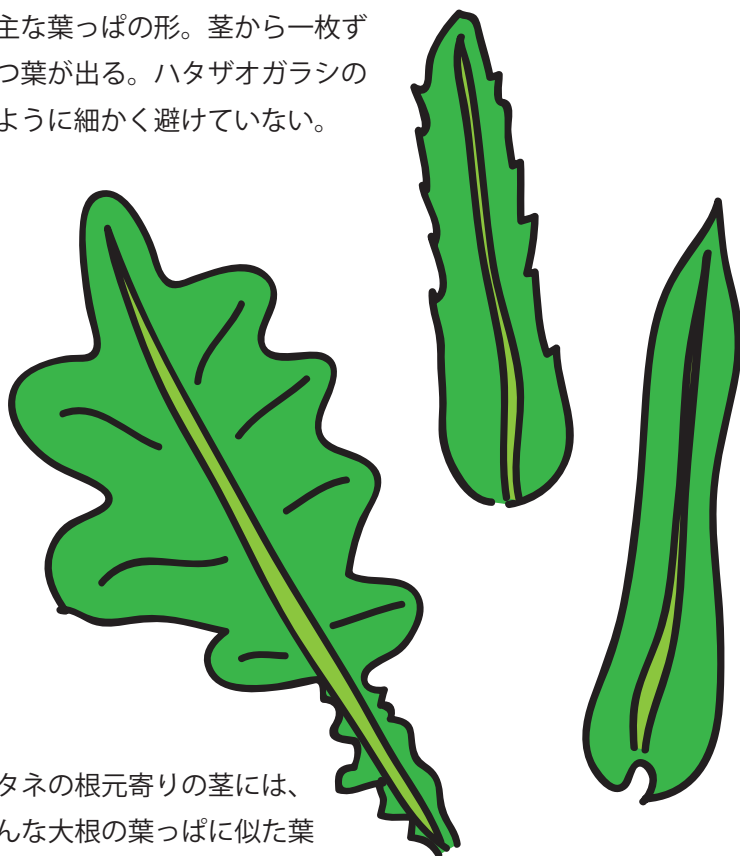


茎からは、茎が伸びるよう
にして葉っぱが生えている



セイヨウナタネ (*Brassica napus*) や在来ナタネ

主な葉っぱの形。茎から一枚ずつ葉が出る。ハタザオガラシのように細かく避けていない。

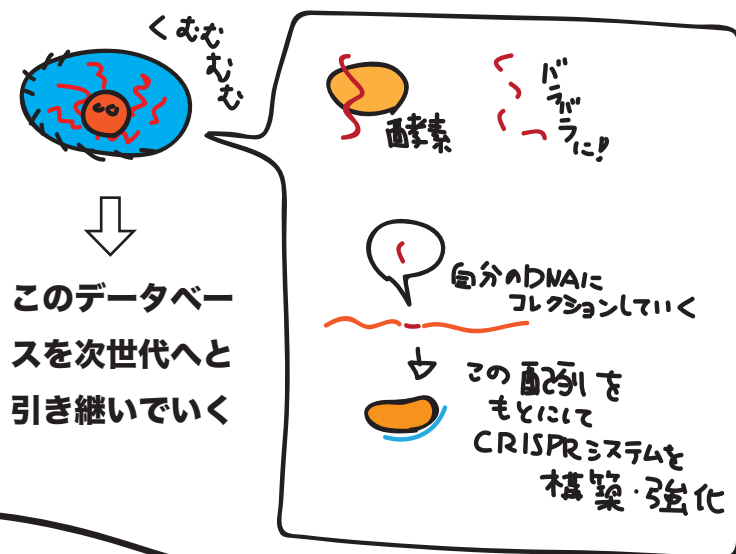
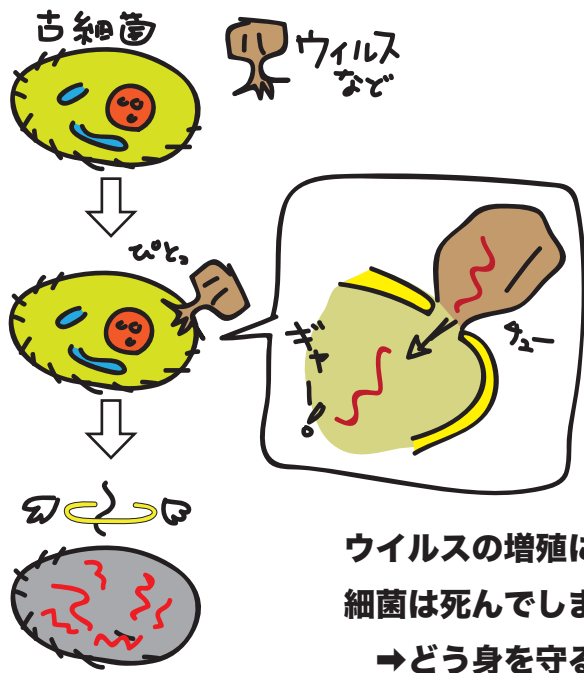


葉っぱの根元が茎を巻いている
ものが多い。在来系のナタ
ネは茎を全て巻き込んでいる
ものが多い。



ナタネの根元寄りの茎には、
こんな大根の葉っぱに似た葉
が残っていることもある。

細菌とウイルスの闘い



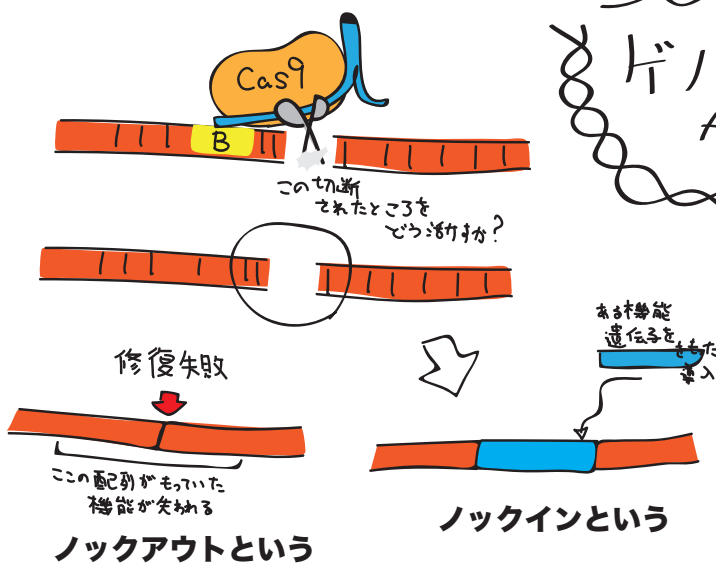
CRISPR って？



遺伝子組み換えと違うの？

ちょん切るだけのゲノム編集は、遺伝子を組み換えていないので、遺伝子組み換えじゃないとされ、カルタヘナ法の規制対象外となる

最近トレンドのゲノム編集技術



ゲノム編集
がやってくる

何が心配なの？

オフターゲット (間違った編集)

想定外のタンパク質が？

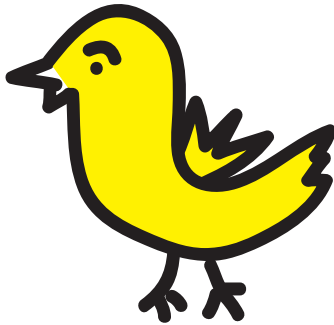
意図しない突然変異の発生

Cas9酵素自体がそもそも異物？

生殖細胞の編集で子孫末代へ

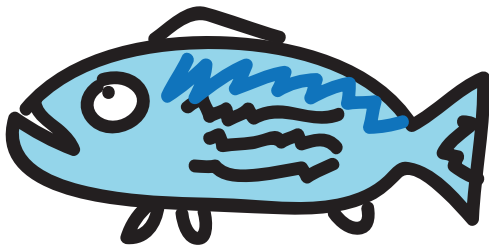
命を経済的ニーズで自由に？

採卵にはメスしかいない



オスメス産み分ける性遺伝子をゲノム編集し、オスをなくすことで、鶏卵生産に不要で命の無駄を減らせる技術

共食いしない鯖



養殖をすると共食いする性質を持つが、ゲノム編集技術で、攻撃性を減らした鯖を開発。鯖の効率的、経済的養殖が実現可能に。



肉厚マダイ

美味しくて食べる場所もたくさん。成長抑制遺伝子ミオスタチン遺伝子を欠損させて作ったマッチョになるマダイ。



高オレイン酸大豆

酸化安定性が向上、体に悪いトランス脂肪酸も生成しないヘルシーな油が作れる。アメリカでは既に商用生産が開始。

— 表示があるの？私、選べるの？ —

ゲノム編集食品のうち、遺伝子をちょん切るだけで作られるタイプは、自然界で起きたり、従来の品種改良と変わらないということで、環境省も厚生労働省も規制の必要性がないと決めました。開発したものの届出は、ほぼ任意、罰則も設けませんでした。

さらに、食品表示は、違反しているかどうか検査、確認する方法がないので、表示は必要ないとしてしまいました。2019年10月には法整備が概ね整い、流通が可能になります。

血圧を下げる成分を増やしたトマト

血圧降下作用がある GABA をゲノム編集で増やし、食べるだけで、毎日の健康増進に貢献。

