

食卓の安全・安心

～遺伝子組換え編～



岐阜県

登場人物紹介

お母さん

ビールをこよなく愛するが、最近、おなかのお肉が気になっている主婦

のん子

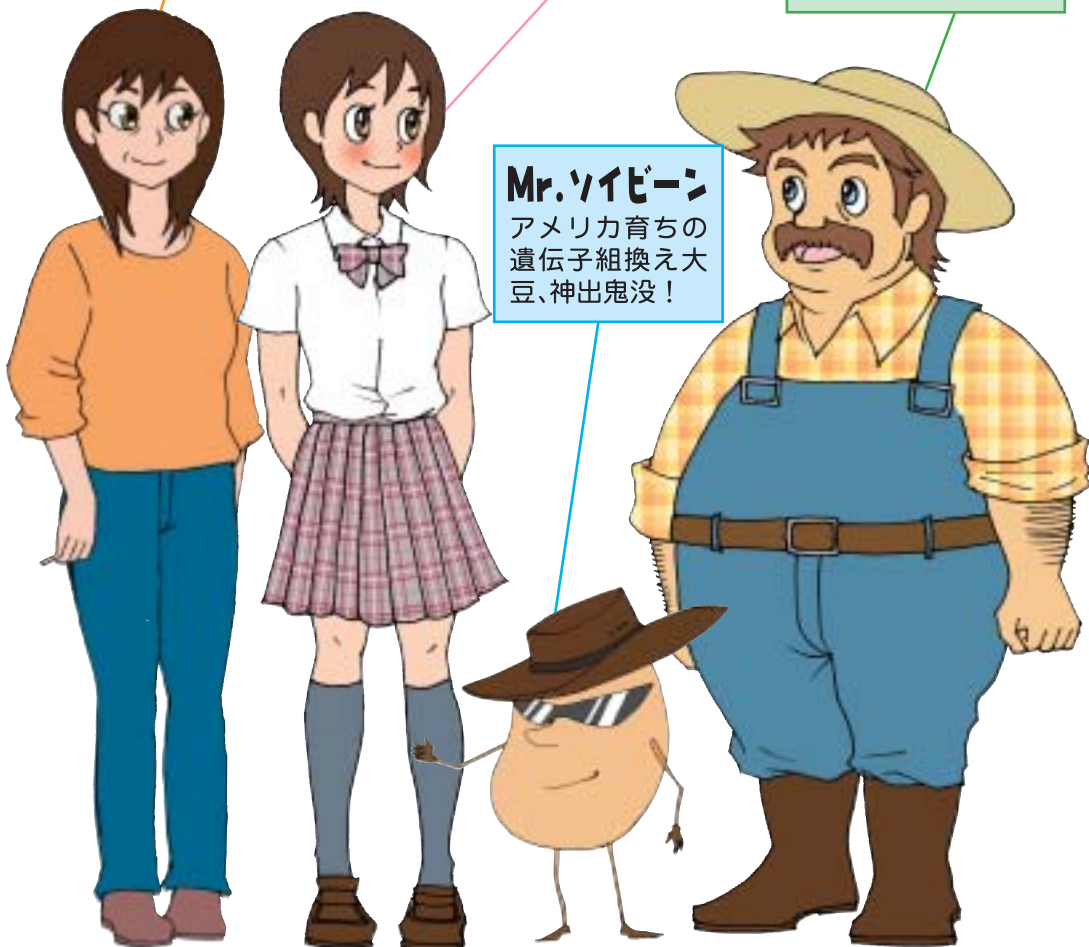
高校2年生、最近二の腕のお肉が気になっている女の子

ボブおじさん

アメリカ アイオワ州で大豆・トウモロコシを栽培している農家のおじさん

Mr.ソイビーン

アメリカ育ちの遺伝子組換え大豆、神出鬼没!



ただいまー

ふー
今日も疲れた

ガ
チヤ

その
ドーナツ
食べたら

ダイエット中
なのを知ってる
くせに…

た、
食べたい

こんなもの
をここに置いて
おきなーっ

あれ、このドーナツ
「遺伝子組み換え
大豆は使用していま
せん」って書いてある

どうい
う意
味
かなあ？

私が
教えて
あげよう

誰が
名付けたか、

ひと呼んで
Mr.ソイビーン！

ば
んっ！

あなた誰!?どっから
転がってきたのーっ!?

こ、転がって
って…
私はアメリカ
育ちの遺伝子
組み換え大豆
です
ちょっとくらい
話を聞いてよ

ある生物から人間にとって有用な
遺伝子を取り出して別の生物に
導入して新しい特徴(性質)を
付与する技術なんだ。

遺伝子組換えとは

で

遺伝子
組換えって
何なのよ

例えば、
病気に強い、
害虫に強い
という遺伝子を
植物に組み込んで
新しい植物を
作るんだ

ふーん

だめか…
それじゃ
のん子さん

遺伝子って
なんだか
分かりますか

聞いた
ことは
あるわよ

でも改めて
聞かれると
ちょっと
自信ないなあ
教えて



遺伝子とは

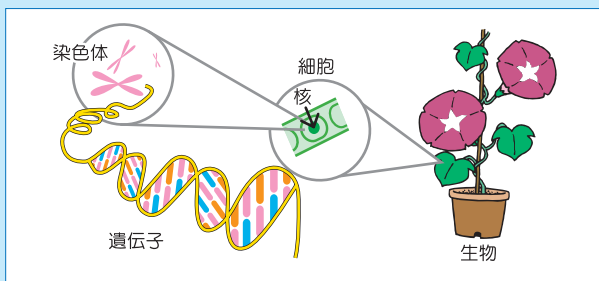
カエルの子
は
カエル



人間の子
は
人間

あたりまえのことだけど、なぜだか考えたことある？

姿や形、性質などの特徴が親から子どもへと受け継がれるからなんだよ。これを遺伝というんだ。このような遺伝の特徴を決めているのが遺伝子なんだよ。遺伝子はDNA(デオキシリボ核酸)という化学物質からできているんだよ。

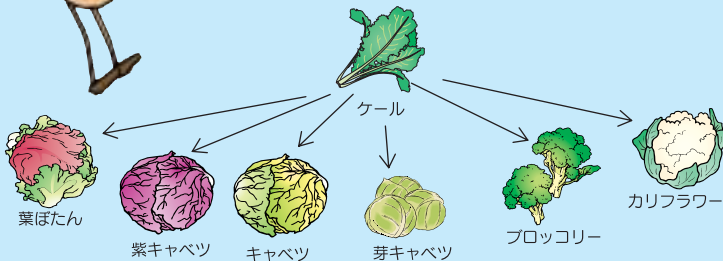




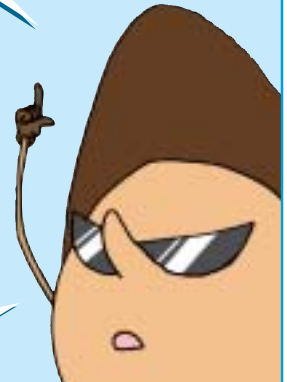
品種改良と遺伝子組換え

キャベツ、ブロッコリー、カリフラワー、
もともとは同じ植物だったんだよ。

地中海沿岸が原産の「ケール」という野菜がもとの植物なんだ。例えば葉が大きくなるものの雄しべと雌しべを何度もかけ合わせて(交配して)改良したのがキャベツなんだ。また、花が大きくなるものを交配して改良したものがブロッコリーやカリフラワーなんだ。



これまでの品種改良は交配という手段で遺伝子を組み換えてきたんだ。遺伝子組換えも、人間にとって有用な特徴(遺伝子)を植物に付加して新しい品種を作る品種改良の1つの方法なんだ。





遺伝子組換えをするわけ



人間は、おいしい、病気に強いなどより良い
性質をめざして交配を繰り返してきたんだ。

<交配の方法>

- ① 世界中にある同じ種類の植物を調べて、おいしい品種、病気に強い品種を探し出す。
- ② これらの品種ををかけあわせる。
- ③ より優れた性質をもったものを繰り返し交配する。
- ④ 最終的においしくて病気に強い品種ができあがる。

でも、交配には
次のような問題点
があるんだ。

交配 の 短所

- ① 不要な性質(例えば、病気には強いけど味が悪いなど)までついてくる。
- ② 実用化までに10年、20年という長い時間がかかってしまう。
- ③ 目的とする性質(病気に強いなど)を持った品種が見つからない、又は無い。

遺伝子組換えは、これらの問題をすべて解決できる技術なんだ。

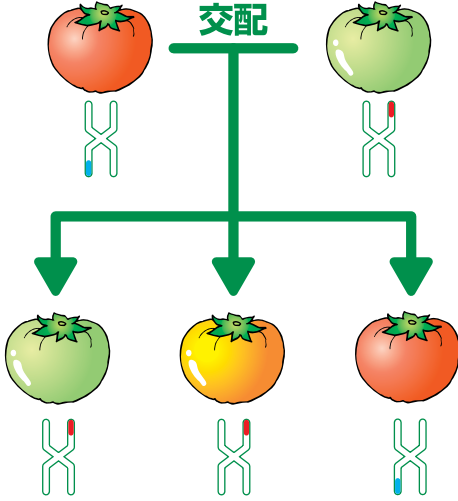
遺伝子組換え の 長所

- ① 人為的に遺伝子を組み換えるため、目的の遺伝子のみを導入できる。
- ② 改良の期間が大幅に短縮できる。
- ③ 生物の種類に関係なく有用な遺伝子を導入することができる。

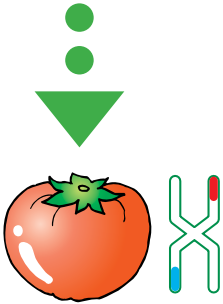
これまでの品種改良

病気に強いけど
おいしくない

おいしいけど
病気に弱い



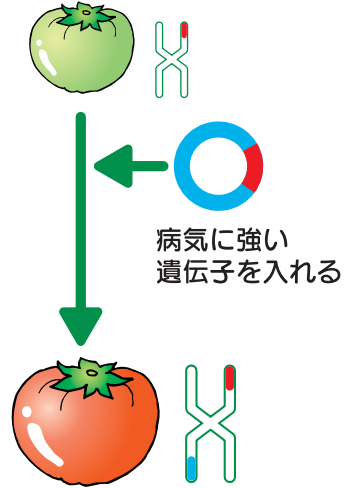
病気に強くて
おいしい品種ができるまで、
交配と選抜の繰り返し



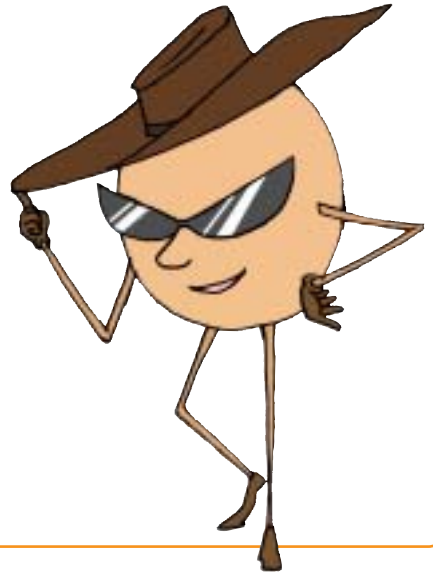
病気に強くておいしい品種

遺伝子組換え技術

おいしいけど
病気に弱い



病気に強くて
おいしい品種





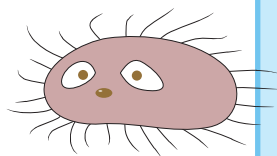
具体的に、
どうやって遺伝子を
組み換えるの？

最もよく使われて
いるのが微生物を
利用して行う
方法なんだよ

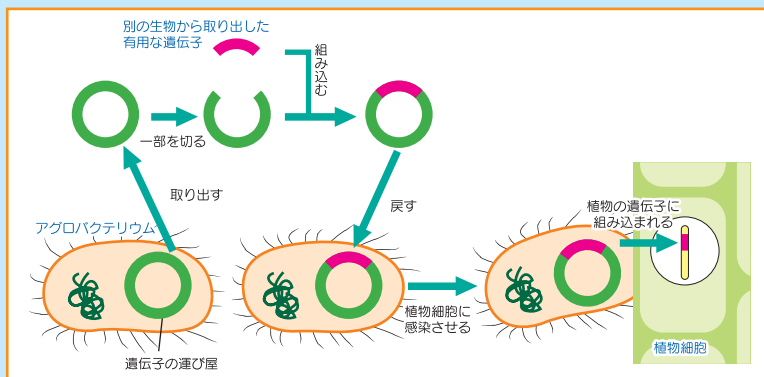
遺伝子組換えの方法

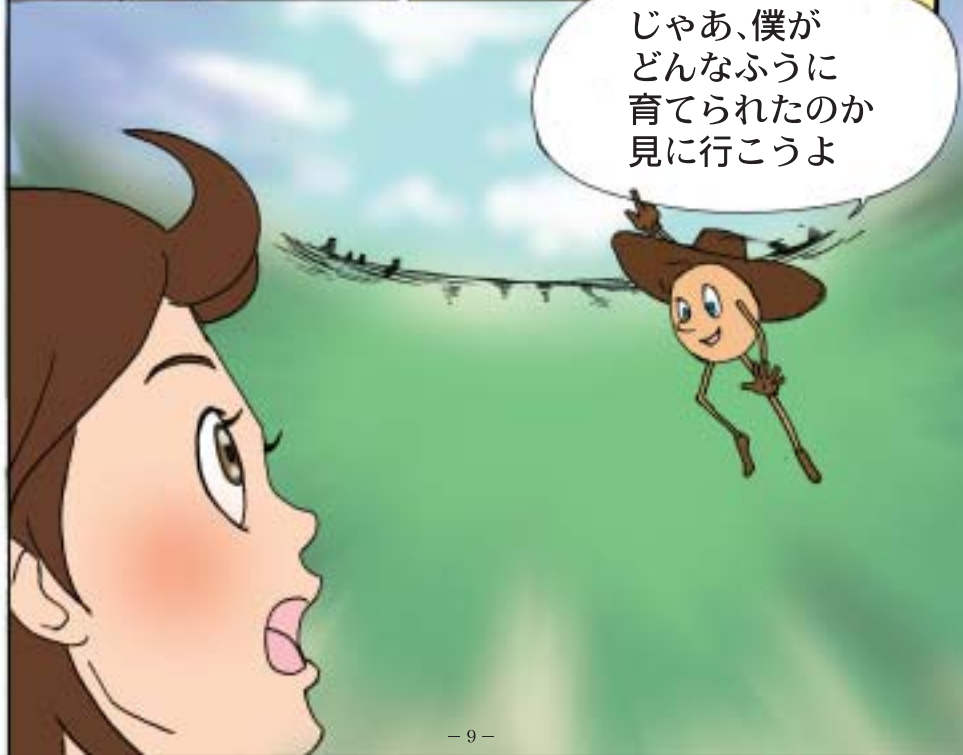
驚くべき
自然界

アグロバクテリウムという微生物は、自分の遺伝子を植物に送り込み、植物の遺伝子を組み換えて、自分のエサとして必要なアミノ酸を植物に作らせています。



まず、アグロバクテリウムから遺伝子の運び屋を取り出し、これに別の生物から取り出しておいた病気に強い、害虫に抵抗性があるなど目的の遺伝子を組み込むんだ。次に、その遺伝子の運び屋をアグロバクテリウムに戻して、目的の遺伝子を植物まで運んでもらうんだ。その後、組み換えられた植物の細胞を培養して遺伝子組換え作物を作っているんだ。





わー、
ひろーい



ここは、
アメリカの
アイオワ州だよ



アメリカ
でも有数の
大豆生産地
なんだ



コンニチワ、のん子さん。
ポプで〜す。

これが
除草剤耐性の
遺伝子組換え
大豆だよ

こっちは
僕を育てて
くれたポプ
おじさん

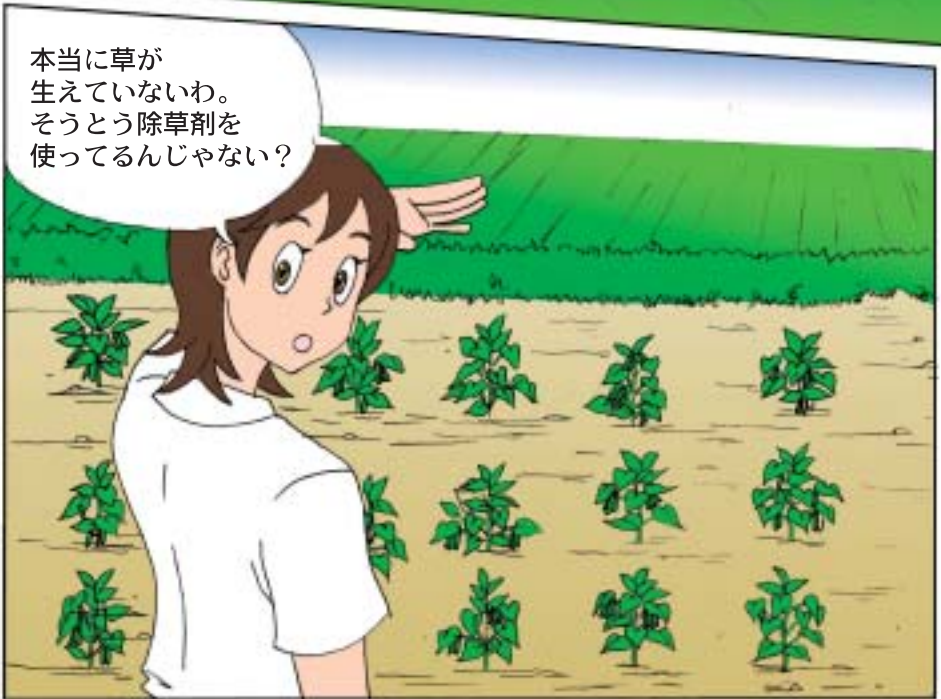


見た感じは…
おいしそうな
枝豆ね…

なに考えてるの？
ほんとに
ダイエット中なの〜

うるさい



A woman with brown hair, wearing a white short-sleeved shirt, is shown from the side, looking towards a field of young green plants. She has a surprised expression. A speech bubble is next to her head. The field is a grid of small green plants in sandy soil. In the background, there is a large green field under a blue sky with white clouds.

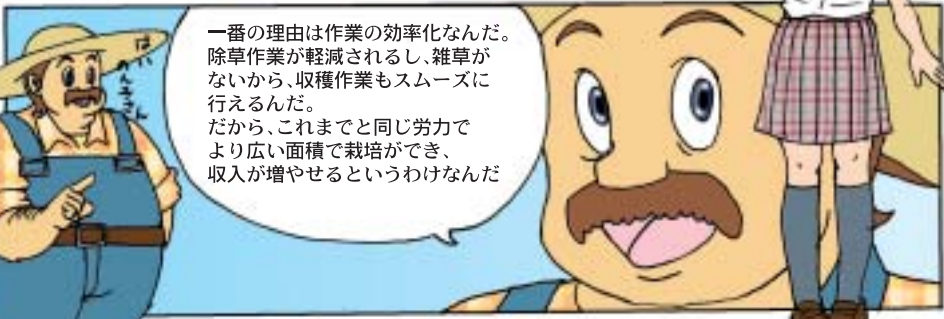
本当に草が
生えていないわ。
そうとう除草剤を
使ってるんじゃない？



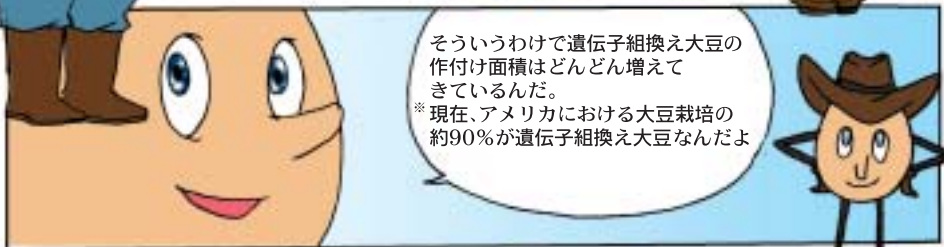




話は戻るけど、
種子の値段が高いなら
遺伝子組換え大豆なんて
あまり意味が
ないんじゃないの？
なんで、作ってるの？

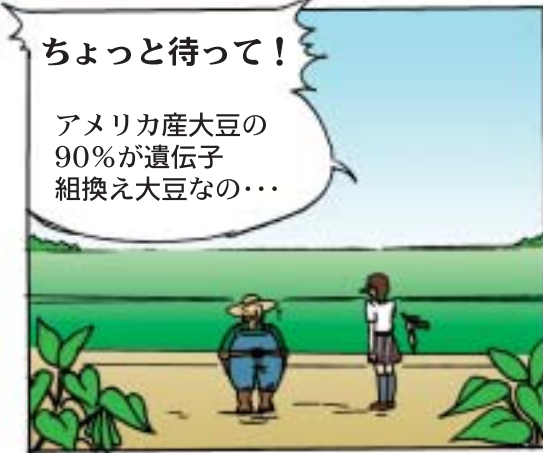


一番の理由は作業の効率化なんだ。
除草作業が軽減されるし、雑草が
ないから、収穫作業もスムーズに
行えるんだ。
だから、これまでと同じ労力で
より広い面積で栽培ができ、
収入が増やせるというわけなんだ



そういうわけで遺伝子組換え大豆の
作付け面積はどんどん増えて
きているんだ。
*現在、アメリカにおける大豆栽培の
約90%が遺伝子組換え大豆なんだよ

※2006年現在



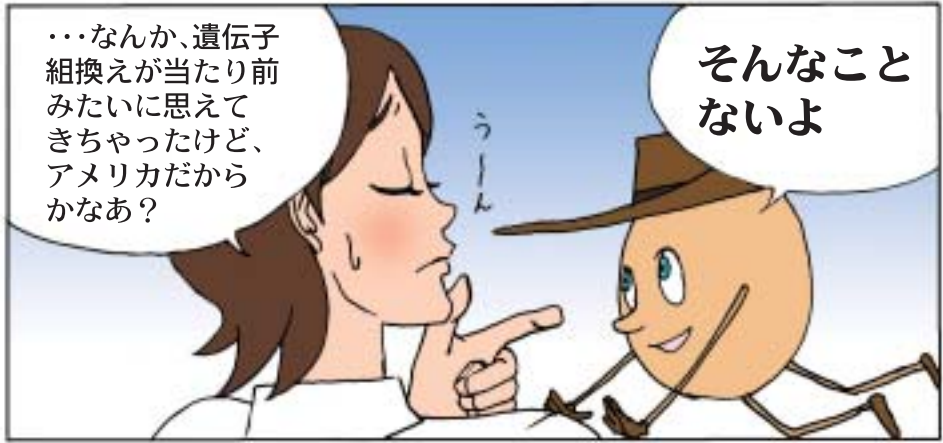
ちょっと待って！

アメリカ産大豆の
90%が遺伝子
組換え大豆なの…



ハイ



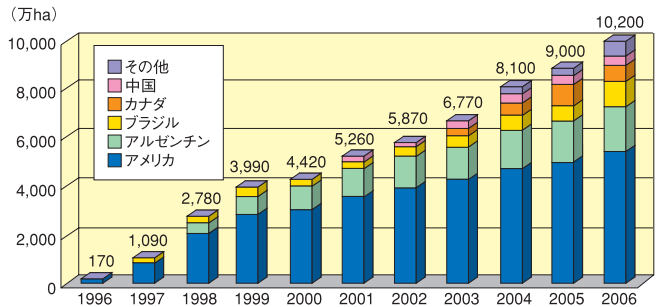


遺伝子組換え作物の種類

栽培面積

遺伝子組換え作物は、1996年にアメリカで初めて商品化されてから、この10年間で栽培面積が60倍に増加しているんだ。2006年現在で、22カ国、10,200万ヘクタール(日本の総面積の約2.7倍)で栽培されているよ。

作付面積の推移

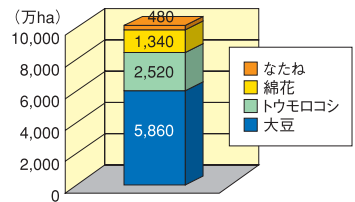


出典:国際アグリバイオ事業団(ISAAA)

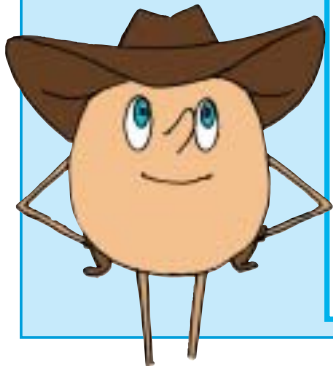
栽培品種

栽培されている遺伝子組換え品種として、最も多いのは大豆(除草剤耐性など)で遺伝子組換え作物全体の57%、次にトウモロコシ(害虫抵抗性など)25%、綿花(害虫抵抗性など)13%、なたね(除草剤耐性)5%となっているよ。

栽培作物の割合 (2006年)



出典:国際アグリバイオ事業団(ISAAA)







そんなに
いろいろな国で
作られているなんて
知らなかったわ



のんきだなあ



のんきじゃない、
のん子よ

はい、はい



日本は、世界最大の食糧
輸入国なんだよ。
遺伝子組換えの大豆、
トウモロコシ、なたねなど
たくさん輸入しているんだ。

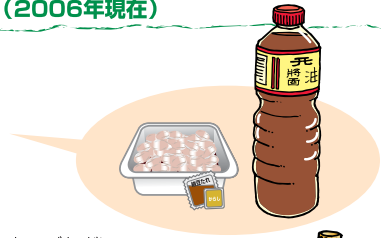
のん子さんも、
それなりに食べて
いるはずだよ

遺伝子組換え作物の加工例

日本国内で流通が認められている7つの作物 (2006年現在)

大豆

- ・製油用 ———— 大豆油(天ぷら油、サラダ油)
 - 脱脂大豆 ———— 食品原料、飼料
- ・食品用 ———— 豆腐、納豆、みそ、しょう油など
- ・飼料用



トウモロコシ

- ・製油用 ———— コーン油(ドレッシング、マヨネーズなど)
- ・コーンスターチ用 ———— 異性化液糖、水飴、ビールなど製紙、段ボールなど
- ・コーングリッツ用 ———— フレーク、スナック菓子など
- ・飼料用



ばれいしょ

- ・商業栽培されていないため流通していません。

なたね

- ・製油用 ———— なたね油(天ぷら油、サラダ油)

綿実

- ・製油用 ———— 綿実油(サラダ油)

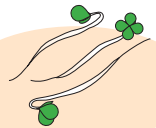


てんさい

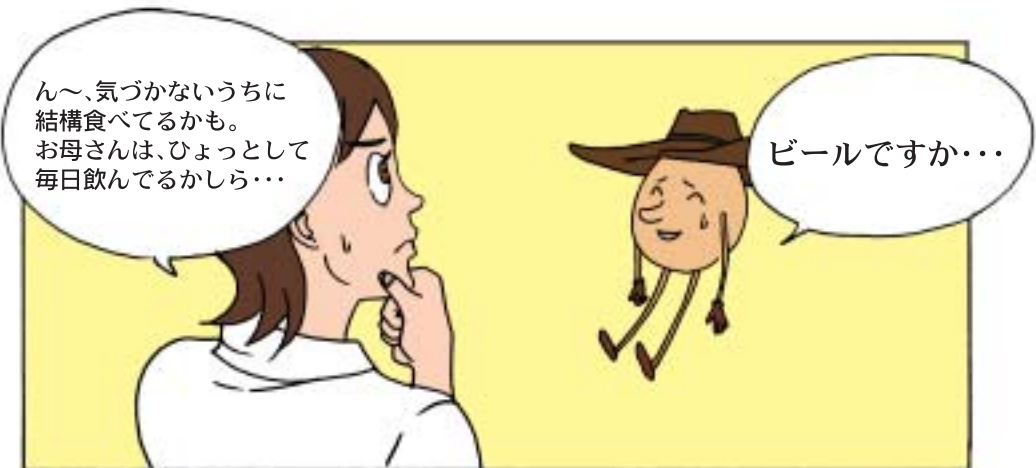
- ・商業栽培されていないため流通していません。

アルファルファ

- ・飼料用として栽培されているのみで、加工食品としては流通していません。



※可能性としての例示であり、これらの製品がすべて遺伝子組換え作物で作られているわけではありません。





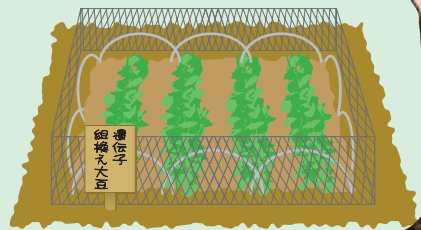
遺伝子組換え作物及び 遺伝子組換え食品の安全性



開発から商品化までにどのように
安全性チェックがされているか見てみよう。

遺伝子組換え作物の開発段階

カルタヘナ法に基づいて、遺伝子組換え作物が、他の野生植物に影響を与えたり、組み換えた遺伝子が野生植物の間に広がったりすることがないように、実験室・温室→隔離農場→一般農場と安全性を確認しながら段階を経て試験がされています。



カルタヘナ法

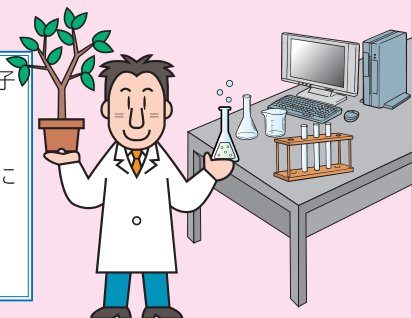
遺伝子組換え生物等の使用に関する国際的な規制の枠組みであるカルタヘナ議定書を日本で実施するための法律です。

生物の多様性を確保するため、遺伝子組換え生物等の使用、栽培、飼育、販売などにあたっては、事前承認、届出を義務づけています。また、実際に使用等する場合の安全措置などを定めています。

食品としての安全性を確保するために、
以下の点についてチェックしているんだ。

遺伝子組換え食品の安全性確認

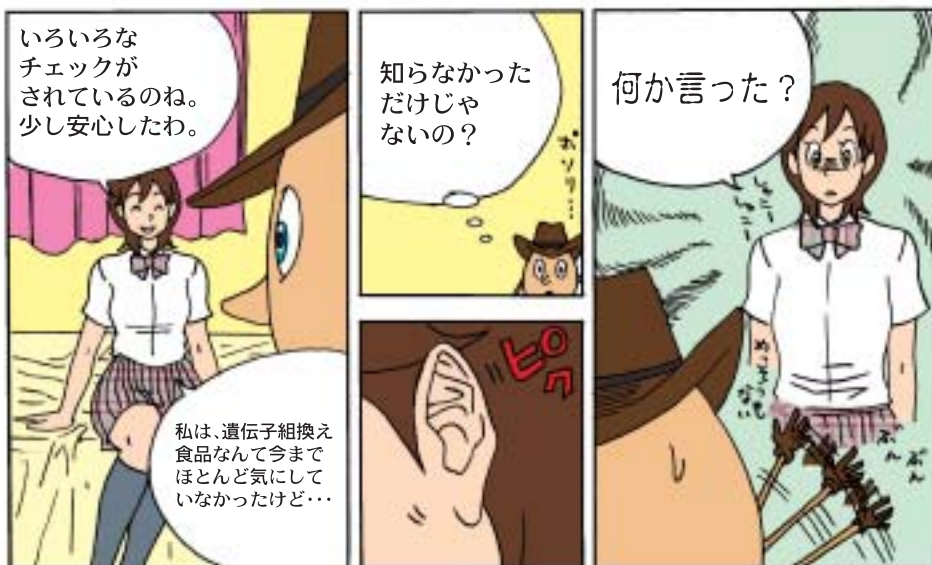
- ✓ 組み込む前の作物（既存の食品）、組み込む遺伝子などはよく分かったものか、食べたことがあるか。
- ✓ 組み込まれた遺伝子はどのように働くか。
- ✓ 組み換えたことで新しくできたタンパク質はヒトに有害でないか、アレルギーを起こさないか。
- ✓ 組み換えによって意図しない変化が起きないか。
- ✓ 食品中の栄養素などが大きく変わらないか。

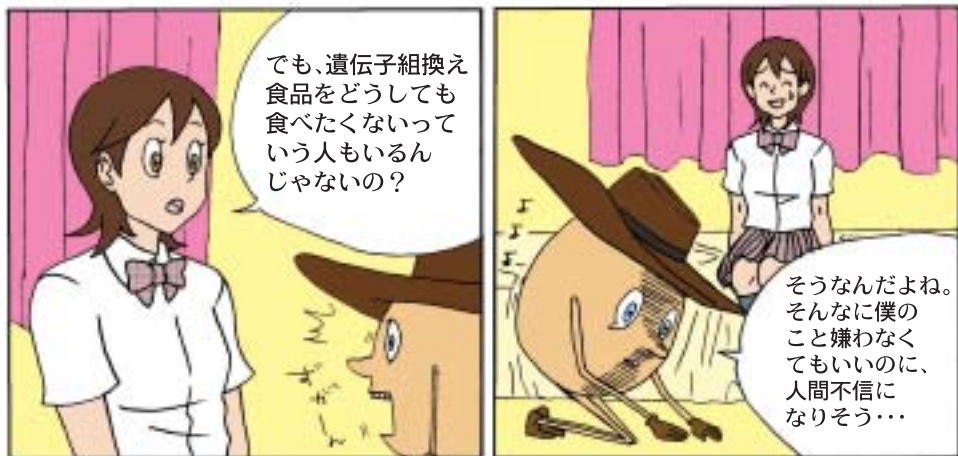


また、必要に応じて毒性試験を実施するなど、科学的なデータをもとに評価し、総合的に安全性が評価されています。

さらに、遺伝子組換え作物が家畜への餌として利用される場合は、別途、飼料安全法に基づいて安全性が評価されています。

このように、遺伝子組換え食品の安全性については、開発から商品化までにさまざまなチェックがされているんだ。

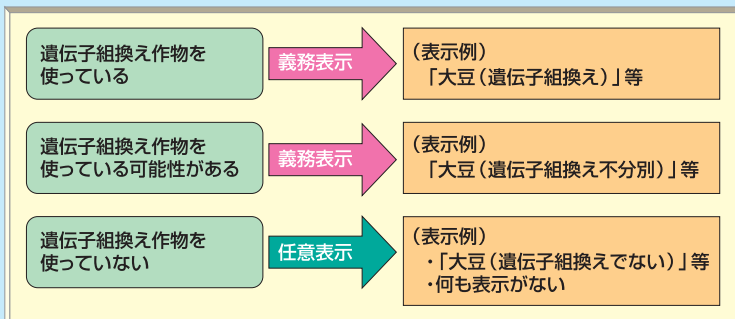




遺伝子組換え食品の表示

表示義務

遺伝子組換え食品をどうしても食べたくないという消費者が、きちんと商品を選択することができるように、情報提供という観点から、遺伝子組換え食品については表示が義務付けられています。



でも、すべての加工食品に表示があるわけじゃないんだ。

**大豆……………大豆油、しょう油など
トウモロコシ……コーン油、コーンフレークなど**

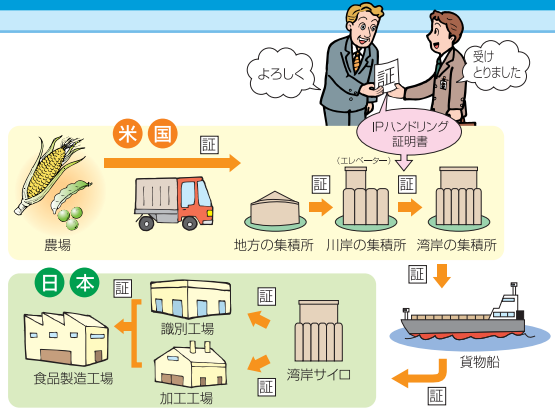
上記の食品の場合は、組み込まれた遺伝子を検査しようとしても技術的に検出できないため、たとえ遺伝子組換え作物を使用しても表示の必要がありません。

また、表示が義務づけられたことから、本当に遺伝子組換えのものが混ざっていないかどうか、きちんと確認できることが重要です。そのため、IPハンドリング(分別生産流通管理)というシステムがあります。

IPハンドリング（分別生産流通管理）

IPハンドリングは、遺伝子組換え、非遺伝子組換え作物であるということを証明するためのシステムです。

作物が生産者から流通業者、輸出入業者、加工業者へと渡る各ポイントで遺伝子組換え作物、非遺伝子組換え作物それぞれが混入しないよう管理したという証明書が発行されます。すべてのポイントでの書類がそろって初めて適切なIPハンドリングが実施されたこととなります。



この証明書をもとに加工業者は「遺伝子組換えでない」と任意で表示することができる。IPハンドリングが行われていない場合は、遺伝子組換え作物が含まれている可能性があるから、「遺伝子組換え不分別」と表示する必要があるんだよ。

遺伝子組換え食品の混入検査

岐阜県では、平成15年度から豆腐、納豆、みそ等の大豆加工食品を製造する施設を対象に、原料大豆の分別管理状況の監視、遺伝子組換えでないとして取り扱われている原料大豆の収去検査を行っています。平成18年度は、大豆に加えてトウモロコシについても検査を実施しました。検査は、毎年30検体について実施していますが、これまでのところすべて適正に取り扱われていました。表示違反となるような混入はありませんでした。

※意図しないものであれば、5%までは法律で混入が認められています。





遺伝子組換えの可能性

これまでの遺伝子組換え作物は、「ある特定の除草剤の影響を受けない」とか、「害虫に強い」という農家にとってメリットがある作物がほとんどだったんだけど、現在は、消費者にとってもメリットがある遺伝子組換え作物が研究されているんだよ。



ワクチン入りバナナ

熱帯地域の伝染病にコレラがあります。発展途上国ではワクチンの物流体制が整備されていない、冷蔵管理が確実にできない、医師が不足しているなど様々な問題があり、多くの子供たちがワクチンの接種を受けられずにいます。そのため、コレラワクチンを含んだバナナが開発されています。



ゴールデンライス

名前のとおり、黄金色をしたお米です。ビタミンAになるβ-カロチンを作る遺伝子をお米に組み込んだためにそのような色をしています。ビタミンA不足により、世界中の多くの人が健康障害で苦しんでいます。このお米を食べることでビタミンA不足を解消することができます。



花粉症緩和米

約2,000万人もの日本人が花粉症だといわれ、その数は年々増加しています。この花粉症緩和米を食べ続けることで、徐々に花粉症の症状が軽くなります。動物実験やヒトの細胞レベルでの実験では、すでに効果が確認されています。

他にも、糖尿病に効果がある、低アレルギー性、高栄養価、コレステロール抑制などの機能を持ったお米の開発が進められています。

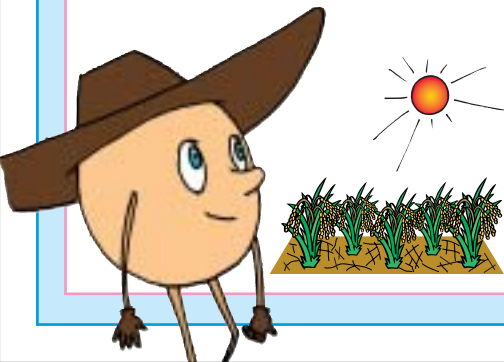


その他

ダイオキシン類や重金属類(鉛、カドミウム)により汚染された土壌や、窒素酸化物などにより汚染された大気などから、汚染物質を分解・除去する植物が研究・開発されています。



劣悪な環境(寒さの厳しいところ、水の少ないところなど)に耐え生育できる作物の研究も行われています。食糧の増産に寄与できると期待されています。



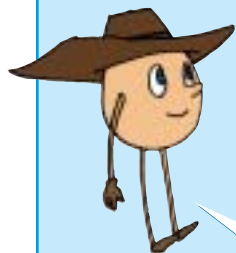
さらに・・・

遺伝子組換え技術は、農業だけでなく、医療、工業などさまざまな分野でも活用されているんだよ。

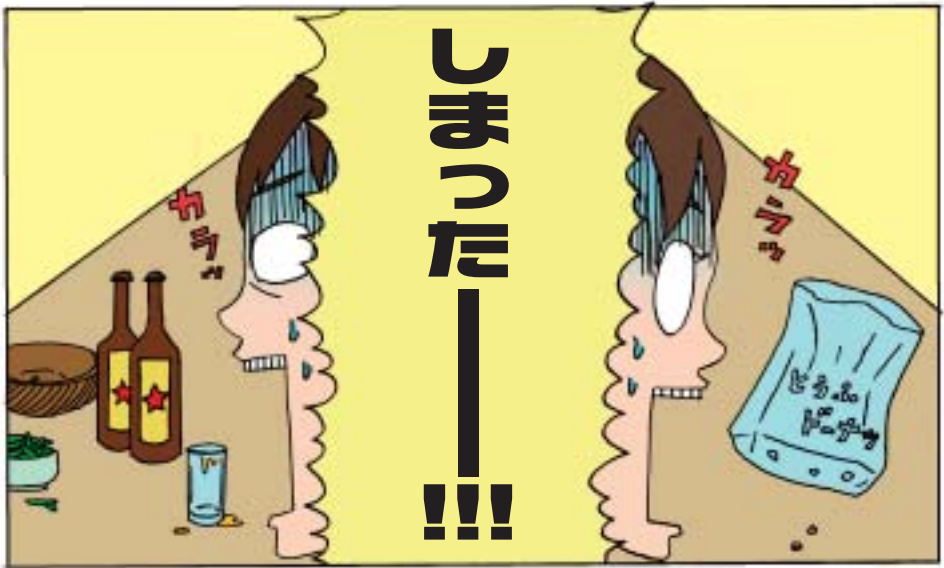
現代の医療の世界では、大腸菌の遺伝子に人間の遺伝子を組み込んで、ヒトインシュリン、ヒト成長ホルモンなど多くの薬を遺伝子組換え技術によって作っています。また、がんの治療に遺伝子組換え技術を活用することも現在試みられています。

工業の分野では、遺伝子組換え技術によって生分解性プラスチックを植物に作らせる研究が進んでいます。生分解性プラスチックは、土壌中で微生物等に分解されるため環境に優しいとともに、植物から作られるので再生可能な資源でもあります。他にも、紙の原料となる木材について、低コストで紙の生産が行えるように遺伝子を組み換えるなど、いろいろと活用されています。

遺伝子組換え技術の応用範囲は農業、医療、工業とさまざまな分野に広がっていて、21世紀の人類にとってなくてはならない技術になっているんだ。







食卓の安全・安心～遺伝子組換え編～

平成19年3月発行

編 集 岐阜県健康福祉部生活衛生課
〒500-8570 岐阜市藪田南2-1-1
TEL. 058-272-1111
URL <http://www.pref.gifu.lg.jp/pref/s11222/syokuan/index.htm>

