

TSS 文化大学一般教養講座
平成 30 年 7 月 17 日 10 : 00 ~
於 TSS 新館 9 階スタジオ

あなたも食べています遺伝子組換え食品

室岡義勝 (広大マスタース会員)

遺伝子組換え食品については、産業界も関連省庁もそして関連学会も、タブーのようにあまり語っていません。それは、消費者団体や環境保護団体から厳しい批判や反論を恐れているからです。しかし私たちは既に遺伝子組換え食品を毎日食べています。正しい知識を市民に説明するのは、科学者の義務と考えました。私自身、遺伝子組換え微生物や植物を作成してきましたので、現在の科学がどこまで安全を保証しているか、環境にどのような影響を及ぼすか、なぜ遺伝子組換え作物を研究してきたかについて、やさしく解説することにしました。

たくさんのスライド原稿を全て載せることができませんので、以下のスライド原稿で話の内容がお分かりいただければ幸いです。

1. 本日のお話内容の要約

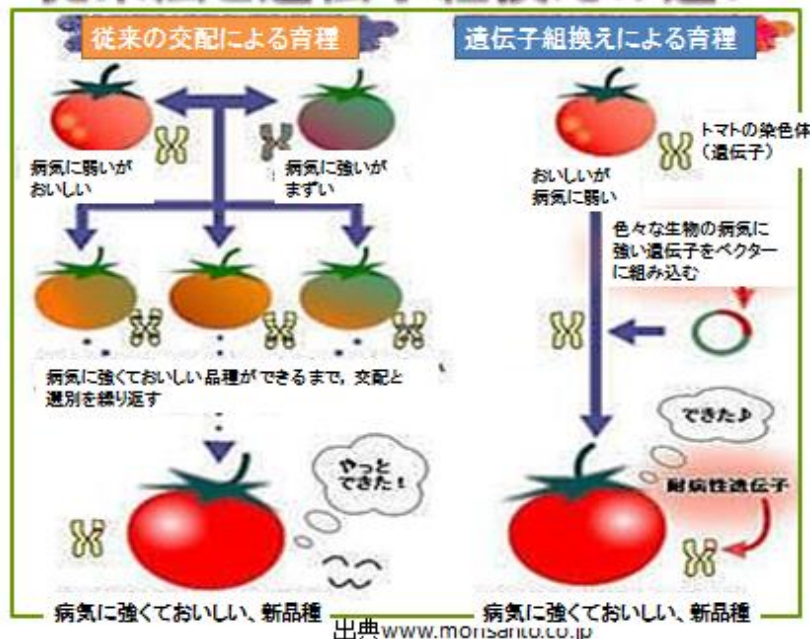
あなたも食べています 遺伝子組換え食品

広島大学マスタース 室岡義勝

絶対に安全な食品はありません
日本で流通している遺伝子組換え食品
遺伝子組換え作物の作り方
遺伝子は食べれる、では組換えタンパク質は？
安全性評価試験は充分か？
食べ物アレルギー
遺伝子組換え植物の環境への影響
世界の食糧危機を組換え作物が救う
ゲノム編集技術による農業革命

Y. Murooka

従来法と遺伝子組換えの違い



従来の交配による作物の育種は、求める性質を持った品種の作成に、何世代も交配させて、数年から数十年かけて品種改良を行ってきました。それに対して、遺伝子組換えによる育種は、好ましい遺伝子を他の植物や微生物などから取り出して、親（宿主）の染色体の中に組み込むものです。この方法では、数ヶ月から数年で目的の新品種が得られます。

2. 日本で認可され流通している遺伝子組み換え作物

日本で流通している組換え作物

<p>トウモロコシ 品種: 45品種 特徴: 害虫抵抗性、除草剤耐性、高リシン含有</p>	<p>大豆 品種: 6品種 特徴: 除草剤耐性、高オレイン酸含有</p>	<p>なたね 品種: 15品種 特徴: 害虫抵抗性、雄性不稔性、稔性回復性</p>	<p>パパイヤ 品種: 米国産 特徴: ウィルス抵抗性</p>
<p>じゃがいも 品種: 8品種 特徴: 害虫抵抗性、ウィルス抵抗性</p>	<p>てんさい 品種: 3品種 特徴: 除草剤耐性</p>	<p>わた 品種: 18品種 特徴: 害虫抵抗性、除草剤耐性</p>	<p>アルファルファ 品種: 3品種 特徴: 除草剤耐性</p>

厚生労働省ホームページより(2009) http://www.mhlw.go.jp/hofu/foods/04/04_01.pdf

現在、日本の農林水産省と厚生労働省で認可されている遺伝子組換え作物は、上記8作物です。これらはすべて輸入されているもので、日本での栽培はまだ認められていません。

3. どんな遺伝子を組み込んで改良作物を作るか

食糧生産に役立つ遺伝子を入れる

<p>殺虫タンパク質の遺伝子を綿や穀物に入れる</p>  <p>Bt-トキシン (幼虫を殺すカイコから発見)</p> <p>殺虫剤・農薬がいらぬ</p>	<p>除草剤に強い穀物を創る</p>  <p>イネは、除草剤で枯れないが、雑草枯れる(グリフォサート系、例ラウンドアップ)</p> <p>雑草取りをしなくて良い</p>
<p>低温耐性遺伝子</p>  <p>寒波の魚からの遺伝子</p> <p>冷害に強い作物</p>	<p>乾燥耐性遺伝子</p>  <p>砂漠の草木からの遺伝子</p> <p>干ばつに強い、少しの水で育つ</p>

付加価値を付ける遺伝子を入れる

<p>熟さない遺伝子</p>  <p>エチレン生成阻害</p> <p>新鮮で長持ちする</p>	<p>糖無し果実</p>  <p>植物ホルモン・オーキシンを増加</p> <p>受粉しなくて良い</p>	<p>オメガ脂肪酸遺伝子</p>  <p>青魚の遺伝子</p> <p>DHA/EPA含有ナタネ油</p>
<p>必須アミノ酸:リシンを沢山含む穀物</p> 	<p>ビタミンAを含むイネ(ゴールデンライス)</p> 	<p>必須脂肪酸:オレイン酸を沢山含む大豆</p> 

遺伝子組換え作物の中で、一番多いのが害虫に抵抗性を持った作物と除草剤に抵抗性を持った作物です。バチルス・ツニンゲンシス (*Bt*) という細菌が、Bt トキシンという殺虫タンパク質を作ります。この殺虫タンパク質の遺伝子を綿や穀物の染色体に組み込みます。この組換え作物の葉っぱを食べた害虫の幼虫は死んでしまいます。そこで、殺虫剤や農薬を散布する必要がなくなります。一方、グリフォサートという除草剤に耐性の遺伝子を細菌が持っていました。そこでこの遺伝子をトウモロコシなどに組込んでやると、この遺伝子を持ったトウモロコシは除草剤で枯れないで、雑草は枯れてしまいます。このことにより、農民は草取りの労苦から解放されました。なお除草剤グリフォサートは、半年で土壌微生物により完全に分解されて無害になります。さらには、冷害に強い組換え作物、乾燥に強い作物やアミノ酸やビタミンや必須脂肪酸を沢山含む作物も作られています。

4. 遺伝子組み換え食品の安全性に関する科学試験

食品としての安全性評価

組み込む遺伝子の安全性はどうか?

新しいタンパク質

遺伝子

核酸に分解されて消化

アレルギーが起きないか? 毒性はないか?

体内に蓄積して悪影響を及ぼさないか?

栄養成分に予定外の変化はないか?

www.fss.go.jp/~17/risk-workshop_okayama-shryou2.pdf Y. Murooka

組換え食品のアレルゲン検査

アレルゲンと似たところがないか?

アレルゲンは胃や腸で消化されにくい ⇒ 胃や腸で速やかに分解されるか?

アレルゲンは熱に強い ⇒ 熱に弱いかどうか?

アレルゲンの量が増えていないか?

遺伝子を組換える前の食品に、もともとアレルゲンが含まれている場合

www.fss.go.jp/~17/risk-workshop_okayama-shryou2.pdf Y. Murooka

私たちは、卵や肉、魚などの遺伝子 DNA を毎日食べています。遺伝子 DNA は食べるとイノシン酸やグアニル酸などの核酸に素早く分解されるので、組換え遺伝子でも全く安全です。では、組換え遺伝子からできるタンパク質は安全でしょうか？最初懸念されたのは、組換えタンパク質がアレルギーを起こさないかということでした。これに対しては、上の図のように多くの安全性試験がなされました。その結果、卵白アルブミンなどの天然のアレルギー物質よりも胃液ですばやく分解されることが証明されています。

5. 遺伝子組み換え食品が安全でも、消費者は選ぶ権利がある。

「遺伝子組換え食品は安全です」
 遺伝子組換え食品は、科学的テストを経て「安全」とあると「証明」されたものだけが「許可」されている。
 自然食品や有機栽培食品は、「安全性」の科学テストはされていません。
それでも、やっぱり



遺伝子組換え食品の表示義務

とうもろこし	ポップコーン	コーン	スターチ
コーンスナック菓子	コーン油	コーン油	(てんぷん)
大豆	味噌	豆腐	豆乳
			納豆
大豆もやし			
じゃがいも	じゃがいも	ポテトスナック菓子	冷凍ポテト
アルファルファ	アルファルファスプラウト		
パパイア	生/パパイア、ドライ/パパイア		

表示義務のある遺伝子組み換え食品

表示義務のある食品群で「遺伝子組み換え」のものを検出すると流通しどうん

表示したら売れぬいと、メーカーもわかってるからじゃ、誰も食べたらんから

「遺伝子組み換えでない」ってよく書いてあるやつだにゃ

見たことないのもあるけど...

http://gmo.luna-organic.org/

いくら遺伝子組換え食品が安全だといっても、やっぱり食べたくない消費者は多くいます。そこで、これは「遺伝子組換えで作られたものを主原料で使っています」という表示が義務付けられています。ポテトチップやポップコーンや豆腐など表示しなければなりません。

遺伝子組換え食品表示が分かりにくい

遺伝子組み換え (GM) 食品の表示制度

表示対象の対象食品

8作物	33加工食品群
大豆、とうもろこし、なたねなど	豆腐、納豆、みそ、コーンスナック菓子、コーン缶詰など

表示パターンは3種類

GM作物 (+) と非GM作物 (-) の分別管理を...

- していない
 - 1 「不分別」 義務表示
- している
 - GM作物なら 2 「組換え」 義務表示
 - 非GM作物なら 3 「組換えでない」 任意表示

GM作物が入っていても、表示なくないケース

- 「意図せざる混入」 5%未満の混入
- 遺伝子が加工過程で分解される食品 (しょうゆ、油、ジュースなど) に入っている果糖ブドウ糖液糖など
- 主な原材料以外 (重量順位4位以下など)

加工食品は表示義務がない(醤油、酢、酒、油)

主原料の5%以下の混入は表示しなくて良い

EUは、0.9%以下

日本、EU、東南アジア各国、ニュージーランドなど64カ国は表示義務

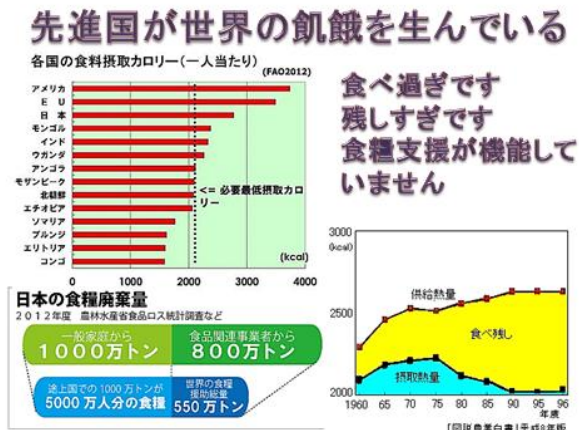
米国の企業は表示に反対、2018、8月に？

朝日新聞 藤田さつき
2017年4月21日

大豆やトウモロコシやナタネ油の輸入品の95%以上は、遺伝子組換え作物です。これらのほとんどは、加工食品に使われていて、醤油などでは「遺伝子組換え大豆を使用している」という表示義務はありません。原料は分解されてしまうから問題ないというわけです。また、主原料に意図せざる5%以下の遺伝子組換え体の混入は、表示義務がありません。従って、私たちは毎日遺伝子組換え食品を食べています。でも、安全ですよ。

6. 遺伝子組み換え作物は、世界の食糧難を救う。しかし、遺伝子組換え作物が自然環境を乱さないか？

2020年には、世界の人口は80億人に迫るでしょう。食糧生産が追いつきません。現在でも世界人口の4分の1が飢えています。先進国のエゴと政治の問題ですが、科学者は食糧増産を研究しなくてはなりません。その解決策が遺伝子組換え技術の活用です。





遺伝子組換え植物は、従来の植物と組換えを起こす懸念はないでしょうか。少しはあります。しかし、生物多様性の破壊者は、農業そのものです。森や湿地帯を切り拓いて、一種類の作物を栽培してきたのだから。遺伝子組換え作物に限らず、除草剤を使っている限りそれに耐性の植物は現れます。同じ殺虫剤を使う限り、殺虫剤の効かない害虫も出てきます。

7. ゲノム編集技術による育種

従来の遺伝子組換え技術に対して、より簡便で正確な最近のゲノム編集技術は、さらに農業革命を起こすでしょう。しかし、ゲノム編集技術により育種された作物の法規制はまだ整っていません。

CRISPR on the farm ゲノム編集による農業革命

•従来の遺伝子組換えは、外来遺伝子がランダムにゲノムに組み込まれていた。

•従来組換え法は効率が悪く、不必要な他種DNA断片が組み込まれる事もあった。

•組換え体は、コーンや大豆など消費の多い作物が主であった。

•新ゲノム編集技術は、より簡単に従来の交配を短期間で達成できることから、品種改良に革命を起こすだろう。

•しかし、異種遺伝子の組換え体は、従来と同じ規制を受けよう。

Nature Volume: 522, Pages: 20-24 Date published: (04 June 2015)
DOI: doi:10.1038/522020a

©. W. Woods

私の結論

- 大豆製品のほぼ全てに、組換え大豆が混ざっています。
- 現在、市販されている組換え食品は、安全です。
- 組換え原料を使用している食品は、表示されているはずですが。
- 従来 of 交配法で育種が可能なら、遺伝子組換え技術に変える必要はありません。
- 今後は、ゲノム編集技術により交配と同じ組換え作物が短期間で得られるでしょう。
- 組換え植物も、無農薬・有機栽培がベストです。

G. Woods

(本稿は 2018 年 7 月 17 日に行われた TSS 文化大学における講演の概要です。)