

## 遺伝子組換え食品と日本と世界の食料事情

本稿は、くらしとバイオプラザ 21 正木春彦副代表（東京農業大学教授，東京大学名誉教授）が大学で行った講義資料を転載するものです。

身近な食べ物と遺伝子組換え食品を通じて，現代の食料問題を学びます。本題に入る前に，言葉の意味を明確に：**GMO** (Genetically Modified Organisms) は「遺伝子組換え生物」の意味で，遺伝子組換え動物や遺伝子組換え微生物も含まれますが，実際には「遺伝子組換え作物」のことを指す場面がほとんどで，その意味では **GM 作物**とも呼ばれ，またそれを使った遺伝子組換え食品は **GM 食品**などとも呼ばれます。ただし，**遺伝子組換え技術**を用いて生み出された食品と，「**遺伝子組換え**」と表示しなければならない食品とは別です。「**遺伝子組換え食品**」がどちらの意味で使われているか明確でないと議論に混乱が生じます。本講では基本的に前者に関して解説し，表示の問題は最後に触れます。

- |                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| (0) p.1-2: イントロダクション                  | Slide 1-2   |
| (1) p.2-3: 遺伝子組換え作物の技術的説明,とくに作製方法     | Slide 3-5   |
| (2) p.3-5: 遺伝子組換え農作物の代表例              | Slide 6-10  |
| (3-1) p.5-7: 社会的な議論；安全性評価             | Slide 11-15 |
| (3-2) p.7-8: 社会的な議論；環境影響評価            | Slide 16-19 |
| (4) p.8-9: 日本の食料事情と世界の遺伝子組換え作物の現状     | Slide 20-25 |
| (5) p.10-11: 一般認識と教育の問題：GM 食品が怖がられる背景 | Slide 26-32 |
| (6) p.11-14: 食品表示の問題                  | Slide 33-34 |

Slide 1. 日本では自然への信仰が強い。自然そのままであればあるほど良いとする姿勢は個人としては結構だが，自然そのままが養える世界人口は，例えば文明以前の人口だと数十万～

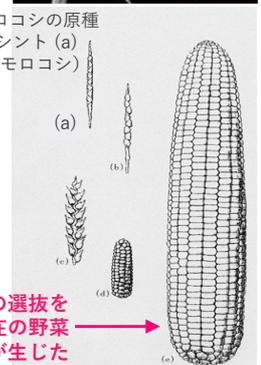
### 遺伝子組換え食品と日本と世界の食料事情

**まず農業は，自然を利用した技術である  
はじめから「不・自然」な面をもっている**

農業ではもともと，  
植物の自然の状態を強く変化させ  
植物にとっての生理的防御手段である毒性を抑えこみ  
人の食料に利用できる可食部の量を増し質を変え(育種)  
さらに高密度で持続的な高生産を可能にしてきた。

**77億の人間の飢えと欲を満たすことは  
そのままの自然では不可能。  
不自然さのある技術をできるだけ自然と  
調和させて持続させる営みが農業**

トウモロコシの原種  
テオシント (a)  
(ブタモロコシ)

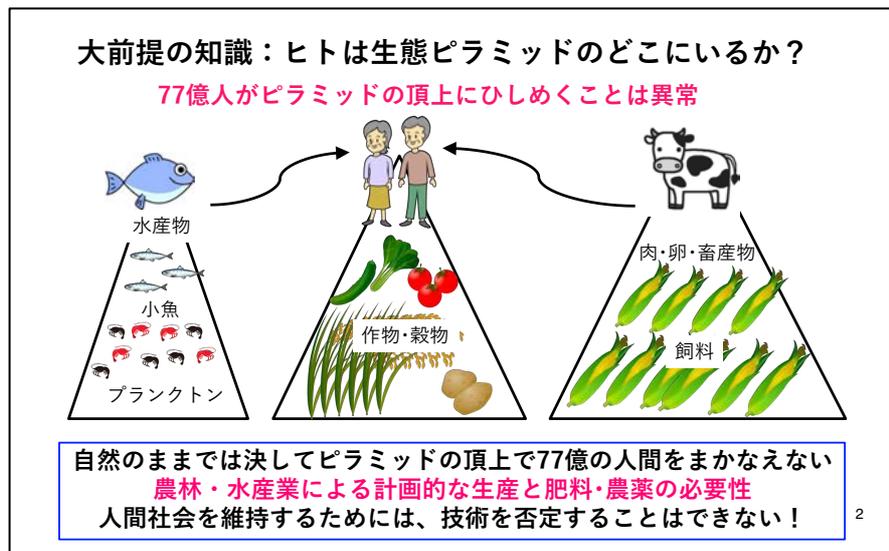


**遺伝子変異体の選抜を  
繰り返して現在の野菜  
や果物の品種が生じた**

山本紀夫「植物の栽培化と農耕の誕生：  
アメリカ大陸の自然誌3」  
「新大陸文明の盛衰」岩波書店 1

数百万人に過ぎない。現在の世界の 77 億人を養うために科学技術は不可欠です。農業は自然の営みだ、と思っている人が居るかもしれないが、私たちの口にする作物や果物はすべて「育種」されたものです。トウモロコシの原種は右上拡大写真のテオシントで、1 穂軸に硬い粒が 10 個位しかつきません。それを繰り返し品種改良することで現在の品種になりました。Slide 12 に出てきますが、天然の植物は植物自身の生体防御のため、たいてい毒を持っています。それを抑えこみ、食べられる部分の量と質を改良して、今の野菜や果物ができあがりました。このように、農業には本質的に不・自然な面があります。ただし自然と調和し、持続的にした技術です。

Slide 2. 1 回目講義に登場した生態ピラミッド（食物連鎖）を思い出して下さい。各段を上がるごとに総生産量（総体重）は 1/5 ~ 1/10 に小さくなります。上に行くほど個体数が少なくなるだけでなく、総重量で小

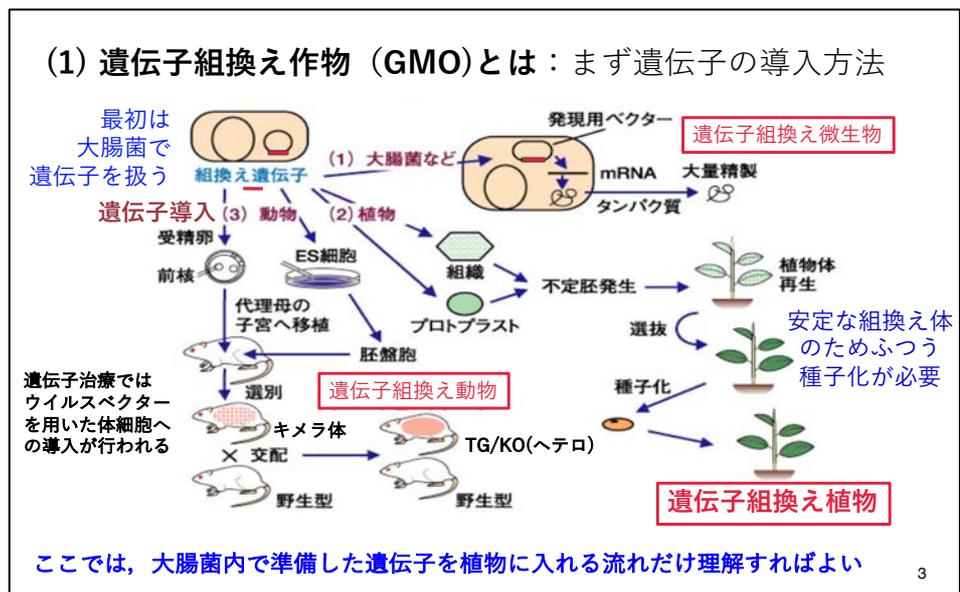


さくなります。ではヒトはどこに居るのでしょうか？ピラミッドの頂上で、77 億人がひしめいているのです。これは自然そのものでは決して成り立たない異常状態です。つまり、現代社会を支えるためには自然のままでは無理で、食料生産に科学技術は必要不可欠です。

**(1) GMO の技術的説明**

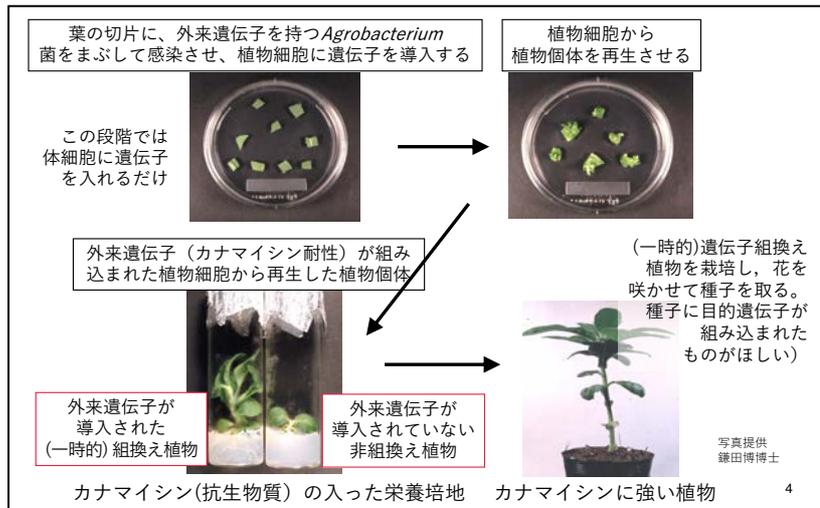
Slide 3~5. 遺伝子組換え作物の作り方：(難しければとりあえず飛ばしてもよい)

a. 大腸菌の中で遺伝子操作し



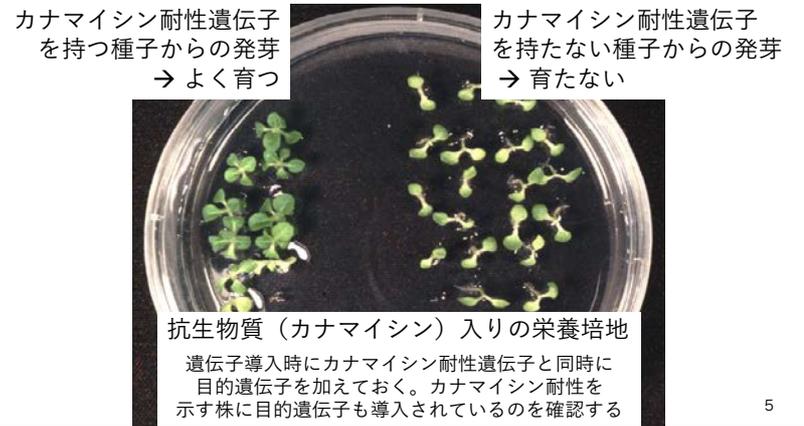
た外来遺伝子を、

- b. *Agrobacterium* (今は**根粒菌**を作る *Rhizobium* という細菌の仲間に再分類された) という、植物細胞に感染できる細菌の中に移し、
- c. 植物 (ここではタバコ) の葉の組織片から植物体を再生する際に、その細菌を感染させる。



- d. 外来遺伝子が組み込まれた細胞と組み込まれていない細胞の混ざった植物体ができる (この例ではカナマイシンという抗生物質に耐性にする遺伝子を導入している)。

**導入遺伝子が種子経由で次世代に伝達されることを確認する**



- e. そこからいったん花を咲かせ、自家受粉して種をとり、それから植物体を育ててみて、種の胚に外来遺伝子が組み込まれていた植物体を選択して、はじめて全細胞に外来遺伝子をもつ安定な遺伝子組換え植物となる。花粉や胚珠の中の生殖細胞に、外来遺伝子が組み込まれていないと、種子を通じて次世代に伝わらない。

**(2) GM 作物の代表例**

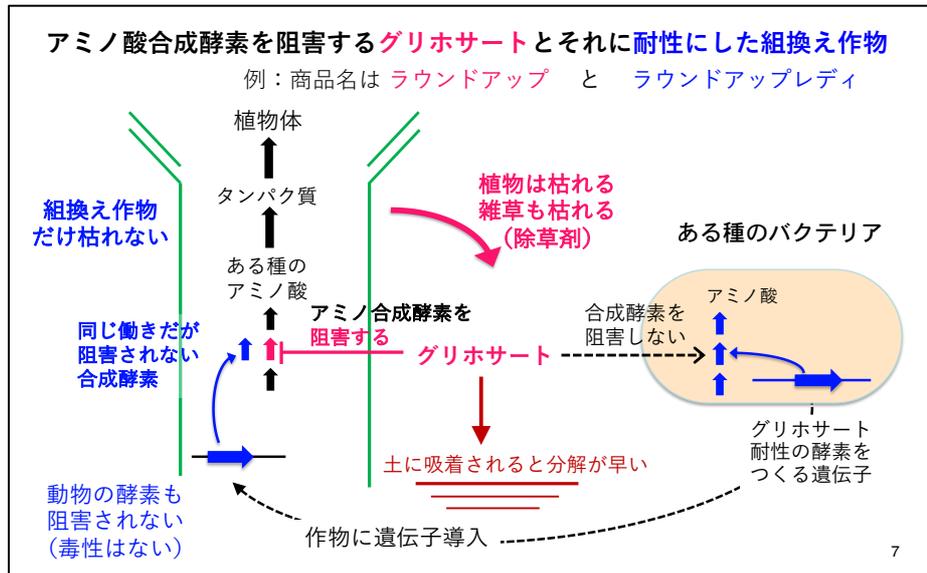
Slide 6. 代表的な 2 種類の遺伝子組換え作物の例：①除草剤耐性品種：特定の除草剤を散布すると、周りの雑草だけが枯れ

**(2) 遺伝子組換え農作物の代表例**

- ① 除草剤 (一般的な毒薬ではなく植物の代謝酵素の阻害剤) に耐性とした作物  
その除草剤をかけても活性を失わない微生物の酵素の遺伝子を作物に組み込む  
…その除草剤をかけるとその作物だけ枯れずに周りの雑草が枯れる  
(例：モンサント社の除草剤ラウンドアップとGMOラウンドアップレディーの組合せで使用)
  - ② 病害昆虫に食われないようにした作物  
細菌 *Bacillus thuringiensis* の作る、特定の虫に特異的に効く毒素タンパク質Bt  
(この菌そのものが、生物農薬として一部の有機農業で長く使われてきた)  
このBt 遺伝子を作物に導入して発現させると  
…その特定の虫が葉を食べると死ぬ→その害虫がつかなくなる  
ただし、害虫の種類に応じたBt遺伝子を導入した品種が必要となる
- いずれも 農作業を軽減、効率化、農薬使用量も減る (生産コストが下がり安価になる)  
現在使われている遺伝子組換え作物の半分以上は、①と②両方の性質を持つ
- サントリーが開発した青いカーネーションや青いバラも、市場化された遺伝子組換え作物だが、遺伝子組換え食品ではない (遺伝子組換え花卉(かき))
- 6

る。②害虫耐性の品種：特定の害虫だけを殺す細菌由来の毒素タンパク質の遺伝子を作物に発現させることで、その害虫がつかなくなる。

Slide 7. ①除草剤耐性の仕組み。植物のアミノ酸合成酵素を阻害する除草剤に対し、その影響を受けないバクテリア由来の酵素遺伝子を発現させた組換え体だけが枯れずに生育できる。除草剤には、いわゆる一般的な生物毒性はほとんどなく、自然分解性も早い。



Slide 8. ①のダイズの例

**組換え作物の例① 除草剤耐性作物 ダイズ**

◆除草剤散布前のダイズ畑 ◆除草剤散布後

雑草もダイズとともに芽吹いて、はびこっている  
雑草だけをきれいに除草できる  
ダイズはすぐに成長して地表を覆うため  
新たな雑草は日光不足となって生えない

除草剤耐性ダイズに対応した農薬を散布すると、作物に被害を与えず周囲の雑草だけ枯らす。除草の手間が減り栽培コストも削減される。不耕起栽培で土壤保全

1960-70年頃使われた除草剤は毒性が高く、不純物としてのダイオキシン類も問題となった  
今の除草剤は植物特有の代謝系を阻害し一般毒性が極めて低く短期に自然で分解する設計

Slide 9. ②のトウモロコシの例

**組換え作物の例② 害虫に強いBtトウモロコシ**

遺伝子組換えトウモロコシ 従来のトウモロコシ

害虫の被害を受けずに元気に成長まっすぐ立っている  
害虫に食べられて茎が折れてしまった

アワノメイガの幼虫は茎の中に入り込んで中を食べながら成長する  
一度茎に入ってしまうと防除するのが難しく甚大な被害をもたらす

茎の中に侵入すると殺虫剤が効きにくい

特定の害虫の被害を受けない  
殺虫剤を散布せずに害虫による損害をなくす  
殺虫剤散布の手間、危険性、コストを減らし、環境への負荷も軽減

Slide 10. ①, ②以外のタイプの組換え作物の例:栽培にとって致命的となるウイルスの感染を受けなくなったパパイヤの改良品種

**そのほかのタイプの遺伝子組換え作物** 

ハワイのパパイヤが、パパイヤリングスポットウイルスにより壊滅的被害 → ウイルス抵抗性遺伝子組換えパパイヤ  
(ハワイ産のパパイヤの多くがこの品種になった)



2011年12月に日本でも承認され、2012年から市場化された、初の本格的な「遺伝子組換え食品」

左が組換えパパイヤ

感染したパパイヤではリング状の斑紋が見える

左が組換えパパイヤ

10

(3) 社会的な議論:  
Slide 11. 議論の焦点は安全性評価と環境影響評価。この両方を経ないと、栽培も輸入も販売もできない。まず安全性評価: 人体への安全性がよく誤解されているのは、一般の食品は安全性が保証されていると信じられていることである。

**(3) 議論のポイント: 安全性評価と環境影響評価に分かれる**

3-1. まず**安全性評価**について (食べて安全かに関して)

- 旧来の食品は安全性試験や審査を受けていない!  
旧来食品に発がん物質等の有害物質が含まれているものは多い  
それでも信用されているのは、食経験があり安全だと思っているから
- ◎ GMOは品種改良を計画的に加速させたものだが **GMOに対する一般人からの疑いや心配の内容**は
  - ① 「遺伝子を食べる」という**不気味さ**  
(実は米・肉・魚・野菜はみな遺伝子をもち、日々それを食べている: すなわちこれは無知による誤解)
  - ② 導入した**遺伝子の産物(タンパク質)に有害性はないか?**
  - ③ 遺伝子操作した**作物の予期しない有害性**は出現しないか?  
(予測不可知性は近年の技術で軽減してきたが、それでもこの2点は品種ごとに検討する必要がある)

対応:  
→ **食品安全委員会**が安全性を審査, **厚生労働省**が管理  
→ 肥料・飼料の安全性は同委員会内の別調査会で審査, 農林水産省が管理

GMOが生まれて四半世紀、安全性を損なう問題は出なかった

国際基準はCodex委員会

11

実は旧来の食品は安全性は検査されておらず、単に長く食べてきたから信用されているだけである。特に

Slide 12. 発がん性, 変異原性の検査法を開発したエイムズの1990年の論文: 植物は生来の毒(生体防御のための天然の毒性)を持っており, 人間は育種によりそれを低減させて作物にしてきた。しかし現在市

Proc. Natl. Acad. Sci. USA Vol. 87, pp. 7777-7781, October 1990 1990年の米国科学アカデミー紀要  
Medical Sciences

**これは組換えでない旧来の農作物についての話です!**

**Dietary pesticides (99.99% all natural)\***  
(carcinogens/ mutagens/ clastogens/ coffee)

**BRUCE N. AMES<sup>†‡</sup>, MARGIE PROFET<sup>†</sup>, AND LOIS SWIRSKY GOLD<sup>†§</sup>**  
Division of Biochemistry and Molecular Biology, Barker Hall, University of California, Berkeley, Lawrence Berkely Laboratory, Berkeley, CA 94720

Bruce Ames (1928-) “Ames Test” という変異原性の探索法を確立したことで有名

植物は、生体防御のためにいろいろな物質を、いわば天然の「農薬」として作っており、とくに動物が糞を食べたり、微生物が感染したりした時にたくさん合成する。それらの生体防御物質には、発がん性、変異原性、染色体異常誘発原性がある。

(そういう広義の)  
米国人が1日にとる「農薬 pesticides」の量は1.5 g、そのうち99.99%が そのような天然物に由来し、人間が化学合成した「いわゆる農薬」の摂取量は0.01%に過ぎない。

**この論文の内容は、現在でも否定されていない!**

12

販の野菜や果物について有害性を調べてみると、作物自体のもつ発がん物質の量（質量）はまだ驚くほど多く、散布した合成農薬(の有害性への寄与)はその0.01%に過ぎないと評価した。結論は現在でも否定されていない。

Slide 11.の内容に話は戻って：調べるべきは②と③に対する検討で、これは（内閣府の）食品安全委員会が安全性を評価・審査し、厚生労働省が管理して許諾を出す。

Slide 13. 食の安全に関する GMO のチェックポイント。絶対的安全性ではない。そもそも Slide 11,12 のように、もとなる作物になにがしかの安全性リスクがあるので、組換えによってリスクが高まっていること（実質的同等性があること）を調べる。

Slide 14. 安全性評価の手続き：国が安全性の試験をするのではない。提出された資料・データを精査し評価する。認可の前には必ず情報を公開し意見（パブコメ）を求めた上で最終判断する。

Slide 15.今までに安全性が確認された食品と食品添加物。作物の品種ごとに審査され、それが OK ならそれを使った食品も OK という論理。従って、「GM 食品」ごとに安全性を審査している訳ではない。なお、GMOに限らず安全性評価では、動物実験で有害でなくなった最低濃度（無毒性量）を更に 100

食の安全に関する GMO の審査チェック項目例

**もとの作物の情報**

- ・ 学名、品種名及び系統名
- ・ 食用に利用されてきた歴史及び広範囲なヒトでの安全な食経験
- ・ 毒性物質及び栄養阻害物質等の有害生理活性物質の有無
- ・ アレルギー誘発性に関する知見が明らかであることなど

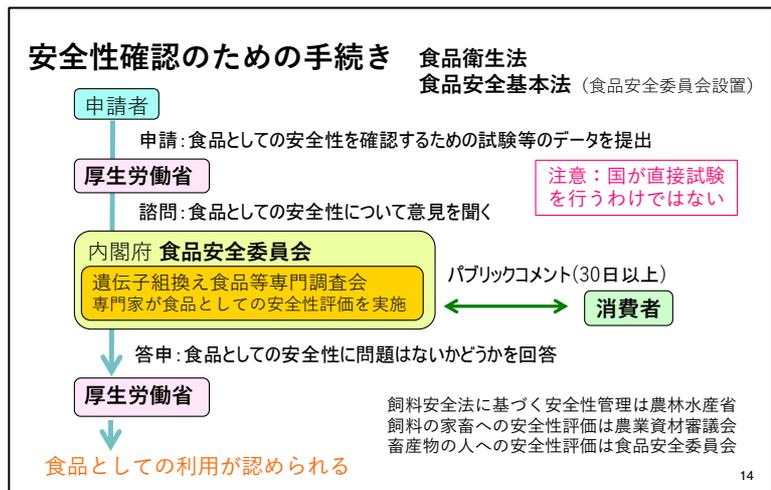
**導入遺伝子などの情報**

- ・ 導入遺伝子の由来・機能・塩基配列
- ・ 作物への導入方法
- ・ 遺伝子の挿入方法、導入遺伝子のコピー数、欠失があるか
- ・ 宿主に挿入された DNA の近傍の DNA 配列
- ・ 導入された遺伝子の発現部位、発現時期及び発現量
- ・ 導入遺伝子から産生されるタンパク質の性質、機能、有害作用の有無
- ・ ヒトのタンパク質一日摂取量の有意な量を占めていないか
- ・ 目的のタンパク質以外のタンパク質を発現する可能性はないか
- ・ 導入遺伝子の遺伝的安定性と発現の安定性など

**食品の安全性に関する情報（実質的同等性）注：元の品種と同等の安全性か**

- ・ 発現タンパク質のアレルギー誘発性・毒性（アレルギー誘発性や毒性が既知か、既知のアレルゲンや毒素との相同性、人口胃液や人口腸液に対する消化性等）
- ・ 栄養素（炭水化物、タンパク質、脂質、灰分、アミノ酸組成、脂肪酸組成など）
- ・ 有害物質などについて、元の作物と組換え作物との比較など

13



**安全性審査の手続きを経た遺伝子組換え食品及び食品添加物**

安全性審査は内閣府食品安全委員会 諮問・公表と管理は厚生労働省 2020年8月28日現在

遺伝子組換え食品（323品種）	
トウモロコシ	206品種
ナタネ	22品種
ダイズ	28品種
ワタ	48品種
ジャガイモ	10品種
テンサイ	3品種
アルファルファ	5品種
パパイア	1品種
添加物（47品目）	
α-アミラーゼ	10品目
キモシン	4品目
フルラーゼ	4品目
リパーゼ	3品目
リポキシナーゼ	2品目
グルコamilラーゼ	3品目
α-グルコamilトランスフェラーゼ	3品目
シクロデキストリン合成酵素	1品目
アスパラギナーゼ	1品目
ホスホリラーゼ	4品目
β-グルコamilラーゼ	2品目
エキシムラー	1品目
酸性ホスファターゼ	1品目
グルコースオキシダーゼ	1品目
プロテアーゼ	2品目
ヘミセルラーゼ	1品目
キシラーゼ	1品目
β-ガラクトシダーゼ	1品目
アミノステロラーゼ	1品目
テルペン系炭化水素類	1品目

**←農作物の使用や栽培は別途審査**

作物品種ごとに審査  
→それ由来の食品も安全という論理

これだけ安全性が確認されているのに市場でGM食品はほとんど見られない

**←遺伝子組換え微生物で作る**

ただし、セルフクローニング、ナチュラルオカレンス、高度精製品は、組換え技術に応用した食品及び添加物に該当しないとみなす  
・・・酵素やアミノ酸、ビタミンなど

あくまでヒトに対するリスク評価  
一日摂取許容量 (ADI) は、無毒性量を安全係数100(=10 x 10)で割って算出  
(生物種間感受性差 x 個体の感受性変動幅)

15

倍厳しくして基準を設定する(生物種間感受性差が10倍×個体間感受性変動幅が10倍)。

Slide 16. 次に社会的な議論のうち環境影響評価。環境への安全性というのが判りにくいと思うが、2000年を過ぎてから作られた評価項目。人への安全性ではなく、環境(生物多様性)に悪影響を及ぼさない

(3) 議論のポイント：安全性評価と環境影響評価に分かれる

3-2. 環境影響評価について (日本で使用してよいか?)

・・・どうして環境影響のはなしが出てきたのか?

◎ 生物多様性条約 (1992)

出発点：野生の生物資源・生物多様性の保全とその継続的な利用  
議論は：生物資源による**バイオテクノロジー成果の衡平な利益分配**

→カルタヘナ議定書に反映 (2000年採択、日本は2003年締結)

**遺伝子組換え生物等の国際間移送の規制**

安全性の実績が積み重なってきた一方で、新たに遺伝子組換えを生物多様性のカルタヘナ法で規制しようという動き

◎ 「カルタヘナ(国内)法」議定書の国内発効に合わせて2004年施行

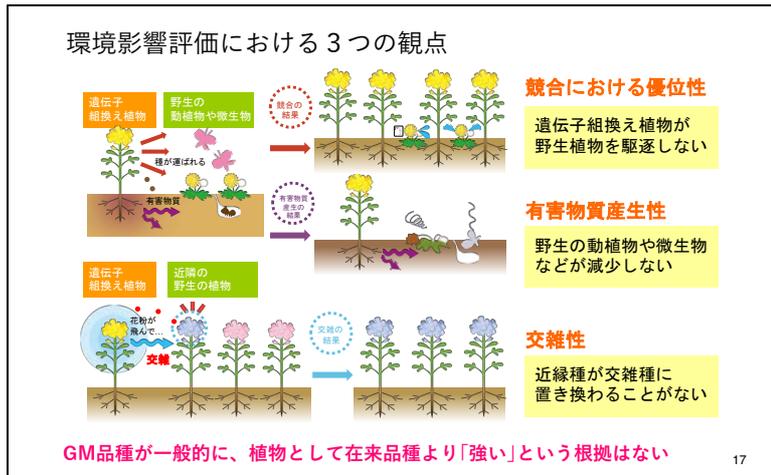
人への危害である「安全性」評価から「環境影響」評価へ  
在来の植物種を駆逐しないか、有害物質を作らないか、在来種と交雑しないか?

→ 農林水産省・環境省がGM農作物の開放系使用を個別に承認

16

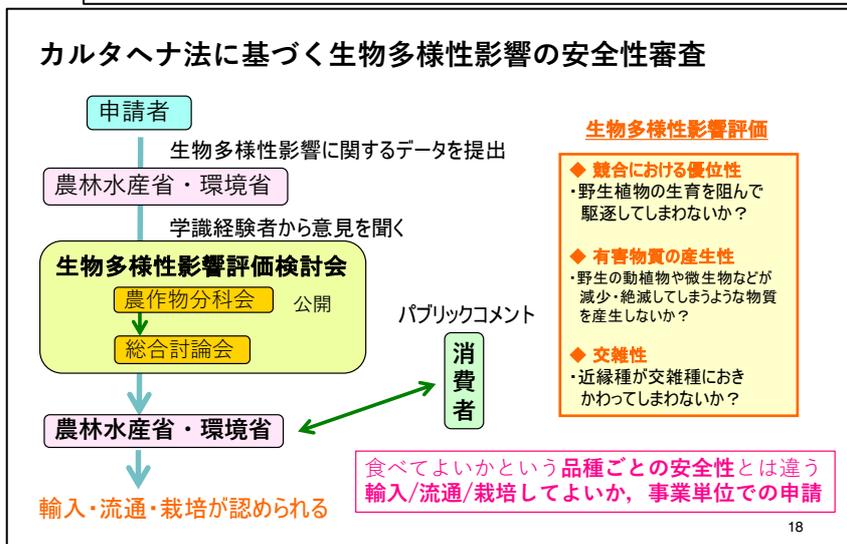
か、日本で取り扱ってよいか、に関して評価する (なおカルタヘナとは会議の開催されたコロンビアの都市名)。

Slide 17. 評価は具体的には右の3項目について、農林水産省と環境省の責任で評価し認可している。国とは別に独自基準を設けて、審査を上乗せしている自治体もある。



17

Slide 18. 生物多様性に基づく環境影響評価の手続き。安全性評価ではGM品種の安全性(→GM食品の安全性)を審査するが、環境影響評価では、GMOの取り扱い事業(輸入・流通・販売・栽培)単位で影響を審査する。



18

Slide 19. 国内での第一種使用（開放系使用；オープンな田畑での栽培，ただし栽培や扱いは制限がある）が認められた農作物一覧。こうして国が公式に認めたGM作物でも，事実上日本でほとんど栽培されていない。日本社会が意識として受け容

**環境大臣及び農林水産大臣がカルタヘナ法に基づき  
使用を承認した遺伝子組換え農作物**

農林水産省  
2020年10月9日現在

一般的な使用とは、食用・飼料用としての輸入、流通、販売、栽培など

第1種使用が許可	一般的な使用	うち国内栽培が可能
トウモロコシ	89件	87件
ワタ	36	0
ダイズ	30	23
セイヨウナタネ	16	14
アルファルファ	5	5
パパイヤ	1	1
テンサイ	1	1
カーネーション	8	8
バラ	2	2
<b>合計9作物</b>	<b>188件</b>	<b>141件</b>

国内で栽培が可能な品種のうち実際に商業栽培されているのはバラの1品種のみ

このほか、期間限定で**隔離ほ場での試験栽培**が認められた作物は少なくない：  
**イネ**（いもち病・白葉枯病抵抗性，高トリプトファン含量，スギ花粉ペプチド含有，鉄欠乏耐性，半矮性）  
 雄ずい花弁化（八重咲き）のシクラメン，脂肪酸組成を変えたダイズやセイヨウナタネなど

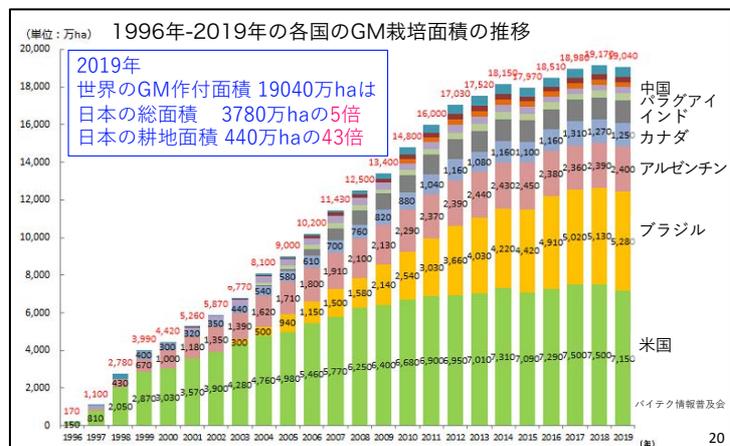
- ・ 国とは別に（より厳しく），GM作物栽培に関する条例や指針を定めた地方自治体もある。
- ・ また実際の栽培には，圃場周辺の農家等の合意も，現実的には必要になってくる。

19

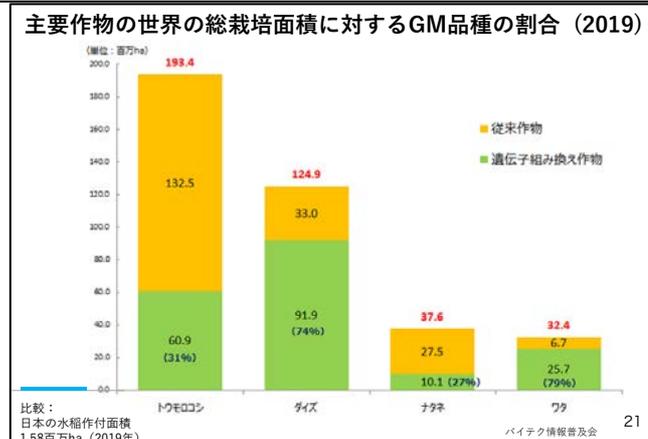
れておらず，栽培に伴う風評被害の心配もあるからである。なお，表の下に書いてある**イネ(スギ花粉ペプチド含有)**とは，このお米を食べるだけでスギ花粉アレルギーが抑えられる，農水省が開発した遺伝子組換え米のことで，既に効果も確認されているが，食品でなく医薬品として扱われることとなり，大きな予算を必要とする臨床試験を完遂できないため市販に至っていない（Slide 23 の花粉アレルギー緩和米のこと，現在は**スギ花粉米**と呼ぶ）。

#### (4) 日本の食料事情と世界の遺伝子組換え作物の現状：

Slide 20,21. 現在の世界でのGMOの栽培状況：世界で遺伝子組換え作物を栽培している面積は，日本国土の5倍，日本の耕地面積の43倍に匹敵する。



Slide 21,22. そういう遺伝子組換え作物はどこで利用されているのか？実は日本は遺伝子組換え作物の世界1の輸入消費国である。日本はトウモロコシを年間に，コメの国内生産量の2倍に匹敵する量輸入している。そしてその9割以上は遺伝子組換え品種であり，おもに米国から輸入している。約3/4は家畜飼料に使われ，その他はデンプン（コーン



スターチ)や食用油(コーン油)用で、さらに一部がポップコーン等菓子に使われる。ただし、ここにいう「トウモロコシ」は、店頭で見るスイートコーンではなく、硬いデントコーンが主体。スイートコーンは統計上穀物でなく野菜に分類され、その国内生産量はトウモロ

**日本の遺伝子組換え作物の輸入推定値 (2018年)**  
(参考)日本の米生産量 7,782千トン(2018)

作物	日本への主要輸出国 ※カッコ内の数字は各国における2017年のGM栽培比率	作物の総輸入量 (単位:千トン) (A)	うちGM作物の推定輸入量 (単位:千トン) (B)	GM作物推定輸入比率 (C)	自給率
 トウモロコシ	米国 (93%)、ブラジル (88%) 南アフリカ共和国 (85%)	15,802	14,558	92%	0%
 ダイズ	米国 (94%)、ブラジル (97%) カナダ (100%)	3,236	3,053	94%	7%
 ナタネ	カナダ (95%) オーストラリア (24%)	2,337	2,082	89%	0%
 ワタ (採油用)	米国 (96%)、ブラジル (84%) オーストラリア (98%)	103	95	92%	0%
合計		21,479	19,788	92%	

(B): 各国からの輸入量に、それぞれの輸出国での2017年の遺伝子組換え作物の栽培比率を掛け、足し合わせた数量  
(C): 遺伝子組換え作物の推定輸入量(B)を、その作物の総輸入量(A)で割って得られた比率  
日本のダイズ自給率は7%、トウモロコシとナタネの自給率は0%

22

コシ輸入量の1%ほどしかない。それでトウモロコシの国内自給率は0%となっている。ダイズも、「遺伝子組換えでない」と表示されている豆腐や納豆では国内産が多いが、それでも自給率は7%に過ぎない。輸入ダイズの多くは搾油用(ダイズ油)に使われほとんどが組換え品種である。搾油用に輸入されるナタネとワタもほとんどが組換え品種である。

#### (4) 日本の食料事情と世界のGMO：結論

- 既に日本社会は、食料をGMOの輸入に大きく依存している
  - 家畜飼料として(畜産物自給率は6割超だが、その飼料の3/4を輸入、その多くがGM)
  - 食用油として：コーン、ダイズ、ナタネ、綿実、(サラダ油)
  - 醤油等の加工品として(組換えの証拠が検出できない物への表示義務は無意味)

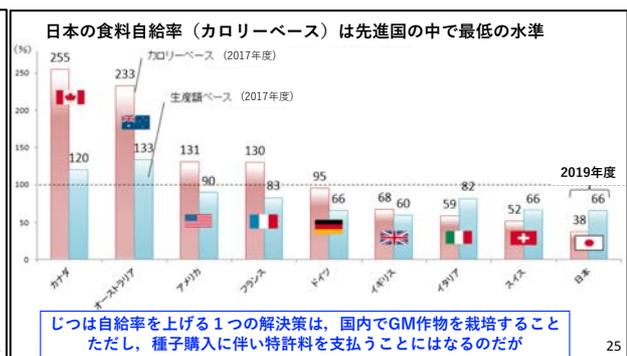
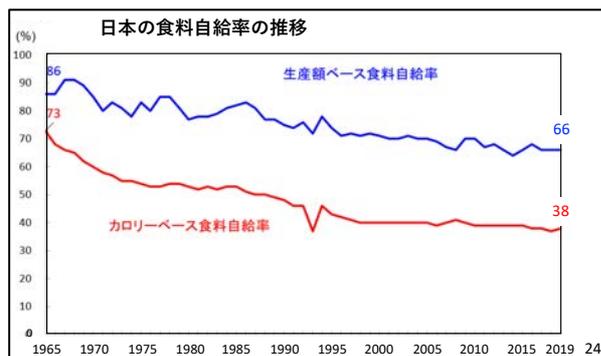
いずれも「遺伝子組換え」の表示はない。どこにも「不正」は行われていないことに注意!
- 問題点
  - 世界的な食糧不足への対策として技術的な決定策
  - 低い自給率 ⇨ 農業生産性の向上と労働力問題(高齢化、離農)
  - GMを国内生産すれば自給率向上、但し種子と農薬を通じた海外企業による食の支配
  - 日本の高い科学力と低い技術開発努力
  - 生産者の利益から消費者の利益へ(高付加価値の組換え作物)

現状でも低農薬、低価格という消費者の利益はある 花粉アレルギー緩和米の例
- 生き方に関する選択の自由
  - 非組換え農業との共存モデル、有機農業との融合もありうる

23

Slide 23. は私の結論ですが、各自で自分の考えをまとめてみて下さい。

Slide 24,25 日本の食料自給率は38%で、先進国中最低レベルです。原油だけでなく、



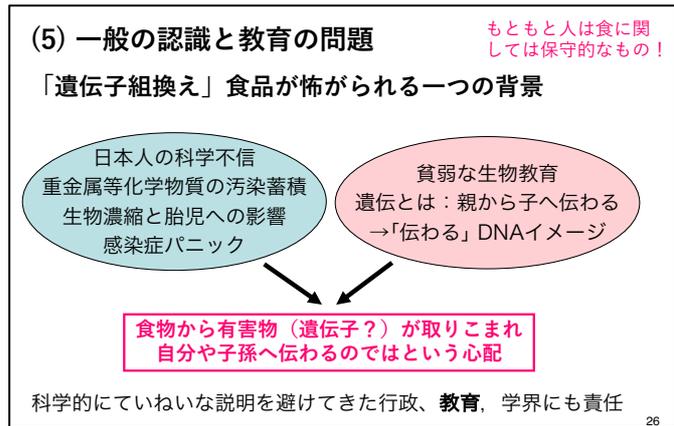
食料も輸入が止められたらお手上げ状態（特にアメリカに依存）。新型コロナ問題ではマスクや医療器具も外国頼りであることが明らかになりましたね。

(5) 一般の認識と教育の問題：

Slide 26. 日本で、遺伝子組換えが、理解される以前に怖がられてしまう背景として、化学物質汚染の悪印象が日本社会に刷り込まれた歴史と、生物影響を理解するための日本の生物教育とくに遺伝教育の貧弱さに責任の多くがあるように思います。

Slide 27. 安全性確認のされたGM食品を食べても遺伝的影響の心配のないことは、このスライドの3段階の説明から可能なはずですが、丁寧な説明はあまり見かけないように思います。

Slide 28, 29. 食品安全委員会が食の安全に関するモニターアンケート調査を長く続けている。GM食品に対する心配はSlide 29のように10年以上にわたって次第に減っており、2020年2月の調査でも「遺伝子組換え」に不安を感じる人は40%を切っている。ただし、有害微生物、薬剤耐性菌、健康食品、カビ毒に強い不安を感じているところを見ると、

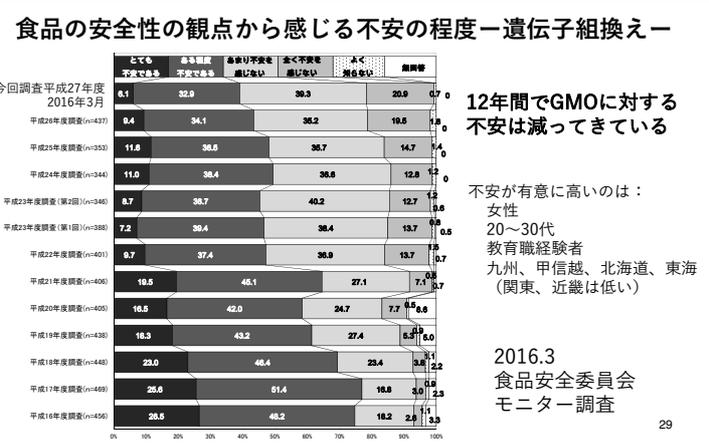
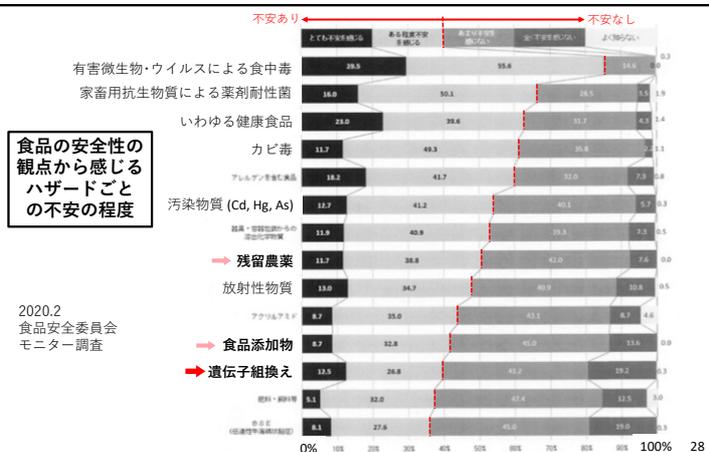


疑義の一例： 遺伝子組み換え食品を食べ続けると自分や子孫に何か悪い影響が及ぶことはないだろうか？

否定できると考えられる三段階の説明の例

1. 消化される→アミノ酸や小ペプチドにまで分解されて吸収される
  - ・タンパク質の特徴は残らない。ただし食物アレルギー（経口免疫）の存在
  - ・DNAもヌクレオチドなどに分解される。ただしDNAワクチンの存在
2. 細胞への遺伝子の取り込みの問題
  - ・取り込みがあるとすれば小腸上皮細胞か、しかし非常に早い細胞の回転
  - ・食べ物の遺伝子が取り込まれてヒトに定着した前例はない
  - ・たとえ一過的遺伝子導入があっても染色体への安定導入は極めて困難
3. 子孫への伝達の問題
  - ・体細胞系列と生殖系列：精子や卵子の染色体への導入は考えられない

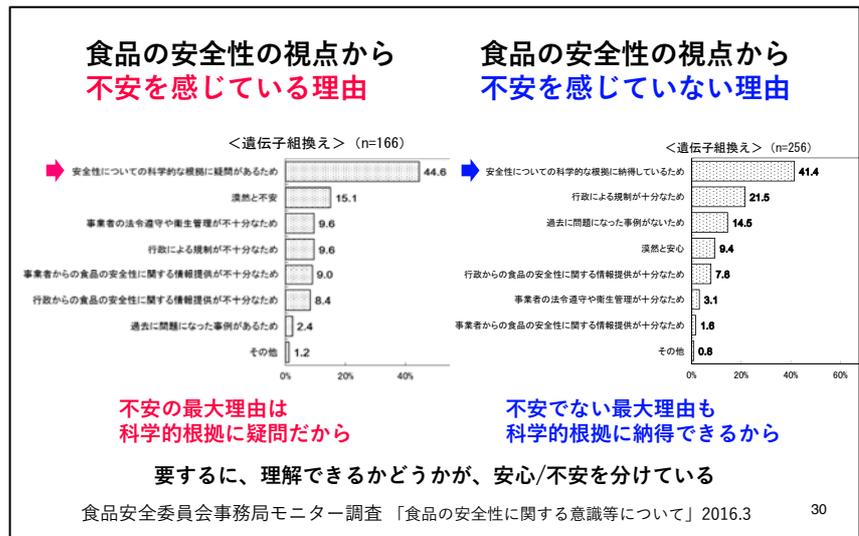
「遺伝」子という連想、化学汚染の濃縮現象からの連想（長期の摂取で異常が起こる？子孫に伝わる？という誤解）



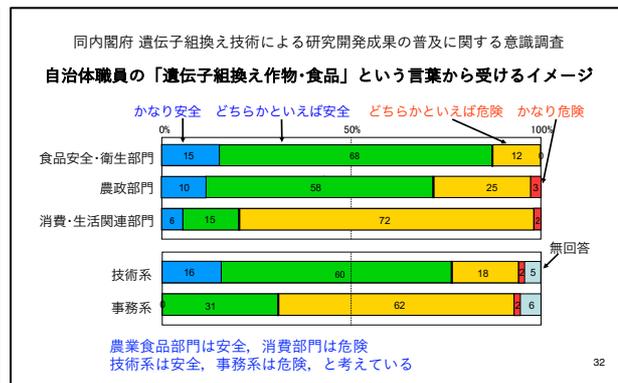
調査にはある程度意識の高いモニターが対象となっているというバイアスが隠れているかもしれない。なお社会では一般に遺伝子組換えは、農薬、食品添加物と似た嫌われ方を示すことが多い。

Slide 30. GM 食品を不安に感じている人の不安の

理由は、圧倒的に「科学的根拠に疑問」だからであり、また不安でない人の不安でない理由も、圧倒的に「科学的根拠に納得」しているから。つまり、理解できるかできないかが、安心と不安を分けていることが判る。



Slide 31,32. 少し古いが内閣府による意識調査：じつは全国の学校教員の多くが遺伝子組換えを危険だと考えており、教育の場で子供に不信感が身につけていることが推定される。生物の教員でさえ半数は遺伝子組換えを危険だと思って教えている。自治体職員では、食品安全・衛生部門や農政部門の職員は安全、消費・生活関連部門の職



員は危険と考えており、技術系職員は安全、事務系は危険と考えている傾向がある。

### (6)表示の問題

Slide 33(次頁). 日本は、農産物の輸入から輸出を差し引いた農産物純輸入額が世界最大の国であり、そのうち輸入するトウモロコシとダイズの9割以上が遺伝子組換え品種である。その総量は日本のコメの年間生産量の2倍を超える (Slide 22)。しかしそ

のほとんどすべての用途は、家畜飼料や食用油，そしてごく一部は醤油などの加工品であり，いずれにも「遺伝子組換え材料を含む」表示の規制はない。抽出した油に DNA もタンパク質も含まれず，醤油は DNA やタンパク質が分解されていて，いずれも組換えの痕跡が残っておらず，組換え技術由来か否かを検査しても判定できないため，規制そのものに意味がないからである。表示を見かけないため，一般には，日本では遺伝子組換え食品が使われていないと誤解されている。ここで重要なポイントは：

- ・市販の食品で，「遺伝子組換え材料を含む」という表示を見かけないのは，表示の不正（嘘の表示）が行われているからではない！
- ・「不分別」とは，GM 材料を含むか含まないか明示できない，つまり事実上「含む」可能性があるという意味だが，そういう「不分別」表示すらほとんど見かけない。
- ・見かけるのは「遺伝子組換え〇〇を含みません」という表示のみ。しかしこの表示は，食品表示法では表示する必要はないもの，それなのに表示するのは，そう表示した方が売れるから。つまり「遺伝子組換えは危険」という消費者の誤解を利用して売られている。その結果，表示と誤解の悪循環が生まれていると思われる。
- ・流通段階で 5%以下の GM 作物が混在していても，最終商品に「遺伝子組換えを含む」あるいは「不分別」と表示する必要はない。これは，組換え品種や非組換え品種を何万トン単位で繰り返し貯蔵し，輸送し，輸入する際に，どうしても微量の混入が避けられないことによる許容範囲だとされている。しかし FAMIC による抜き打ち調査 (Slide 33) では，たまに混入がみつかったも 1%以下のことが多い(つま

**(6) 表示の問題**：2001年JAS 法(農水)と食品衛生法(厚労)→2015年 **食品表示法**(消費者庁)施行

**表示義務 (主要3成分中に5%以上含む場合は)**

“大豆 (遺伝子組換え)”など  
 “大豆 (遺伝子組換え不分別)” など

**任意表示 (含まない場合は表示しなくてもよい)**

“大豆 (遺伝子組換え材料を含みません)”など

含むことを表示することが任意というのではない

遺伝子組換えはそんなに危険なの？  
 →消費者の誤解を利用した宣伝商法が GM不信を増幅

市場で見かける表示は、表示義務のない

「遺伝子組み換え〇〇を使用していません」だけ(そう書いた方が売れる)

独立行政法人農林水産消費技術センター (FAMIC) が食品表示を抜き打ち調査

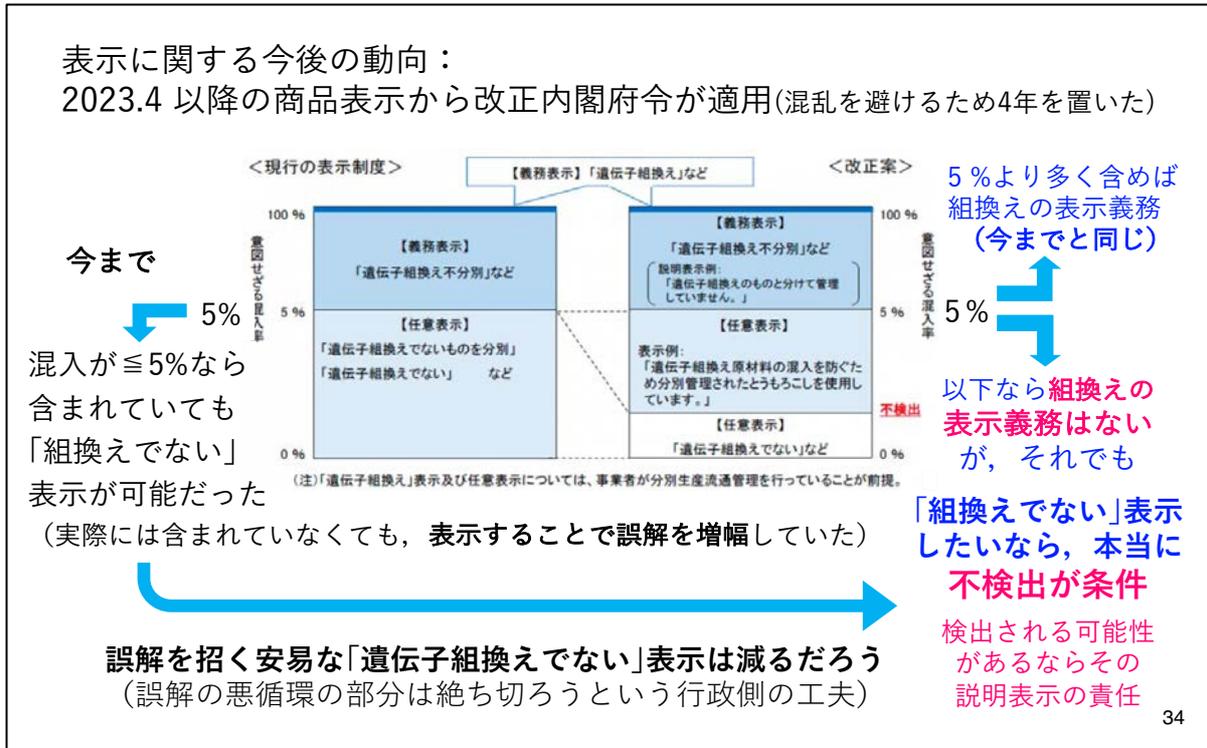
実際には表示の不正はほとんどみつからない (違法が隠蔽されているわけではない)

ところが我々は**毎日、遺伝子組換え作物を利用した食品を食べている！**

- (1) **飼料の3/4は輸入されており、その多くは組換え品種だが表示義務なし**
- (2) **DNAやタンパク質が検出できない食用油や醤油等には表示義務なし**  
(加工品一般に表示義務がない、のではない！)
- (3) 許容されている混入として (流通段階で5%まで，食品主要3成分中5%まで)

**表示は、安全性の保証ではない。商品選択のため消費者の知る権利に応える措置**

り、ごまかしや違法はほとんどみつからない。(註)



Slide 34. 「遺伝子組換え〇〇を含みません」という、表示と誤解の悪循環を絶つため、2023年度から「含みません」表示がしにくいことになりそうである。つまり、旧来通り、含まれていなければ「含みません」と表示する必要はないが、それでも「遺伝子組換え〇〇を含みません」と表示するならば、ほんとうに検出されないことが求められる。今までは多少含まれていても5%以下なら「含みません」表示が可能だったが、今度から検出できないことを確認しなければならないので、ハードルが高くなる。検出されるかされないかは、装置や技術に依存して変わりうるので、不検出を決まりとすることには曖昧さが残りそうだが、現実的には例えば、0.1%以上検出されてはいけない、などという運用になる可能性はあるでしょう。

(註) 補足: 混入が5%以下であれば表示しなくてよいというのは、基準が甘すぎるという意見がある。とくにEU諸国では0.9%としているので、その程度までは下げるべきだという主張があるわけです。なお、この混入とは、ある時は組換え品種を、別の時には非組換え品種を、収穫後に何段階もの貯蔵用サイロや、カントリーエレベーターや、港湾集積所に輸送して貯蔵し、積載量数万トンの大型輸送船で繰り返し運搬していると、どうしても相互の少量の混入は避けられないので、最終的な流通段階で許容できる混入の上限値をどう設定するかということです。

FAMIC が毎年、輸入品を含め市販の食品を抜き打ち調査している範囲では、(遺伝子組換え、あるいは不分別と表示されていない商品で) 実際に GM 農産物含有が検出されたとしても微量であるという実情を考えると、5%以下に設定することは技術的に可能だと正木は思います、しかし一方で、では何%にするべきかという科学的基準はありません。EU の 0.9%という数字も、最初 1%という案が出てもう少し下げようというので 0.9%になったという事情を当事者から聞きました。つまり科学的根拠に乏しい数字です。下げれば下げるほど分別管理にかかる費用は上昇し、その分は最終的に価格に上乗せされるはずですが、勘違いしてはいけませんが、これは安全性基準の話ではありません (安全性は既に確認された食品を対象とした議論)。表示通りの銘柄の純度を求める消費者の気持ちのために、どれくらいの対価を支払うのが適切か、という議論に行きつくのです。