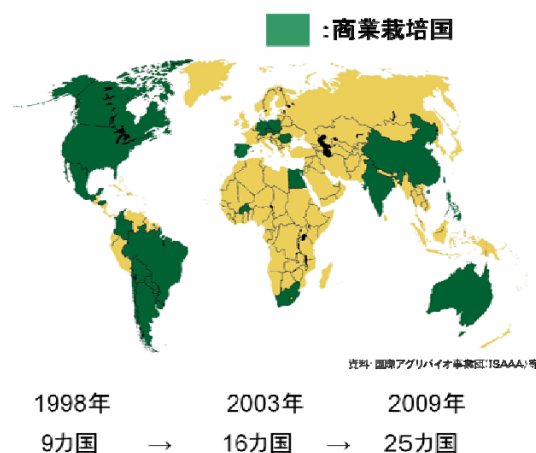
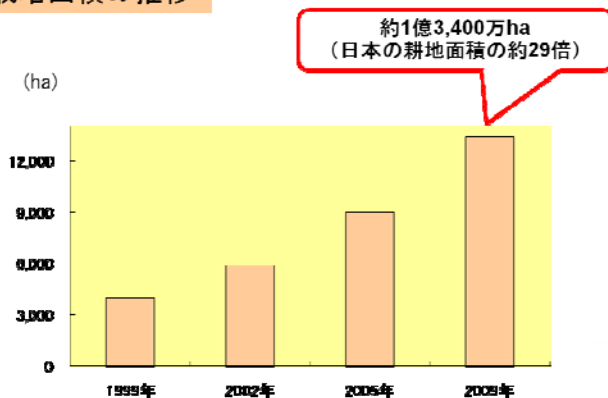


# 遺伝子組換え(GM)農作物と食品って どんなもの？

(a)栽培面積の推移



農林水産省

1

## 基本的な考え方

1. 遺伝子組換え技術は、作物育種の1つの手法として大きな可能性を秘めている。
2. 環境や健康等に与える影響について十分な評価を行うことが重要である。
3. 消費者の関心に的確に応え、情報提供に努めていく。

### 遺伝子組換え技術

分類上異なる種のDNAを移転又は複製させることを目的に、細胞外でDNAを加工し、そのDNAを細胞内に移入する技術。

### 遺伝子組換え作物

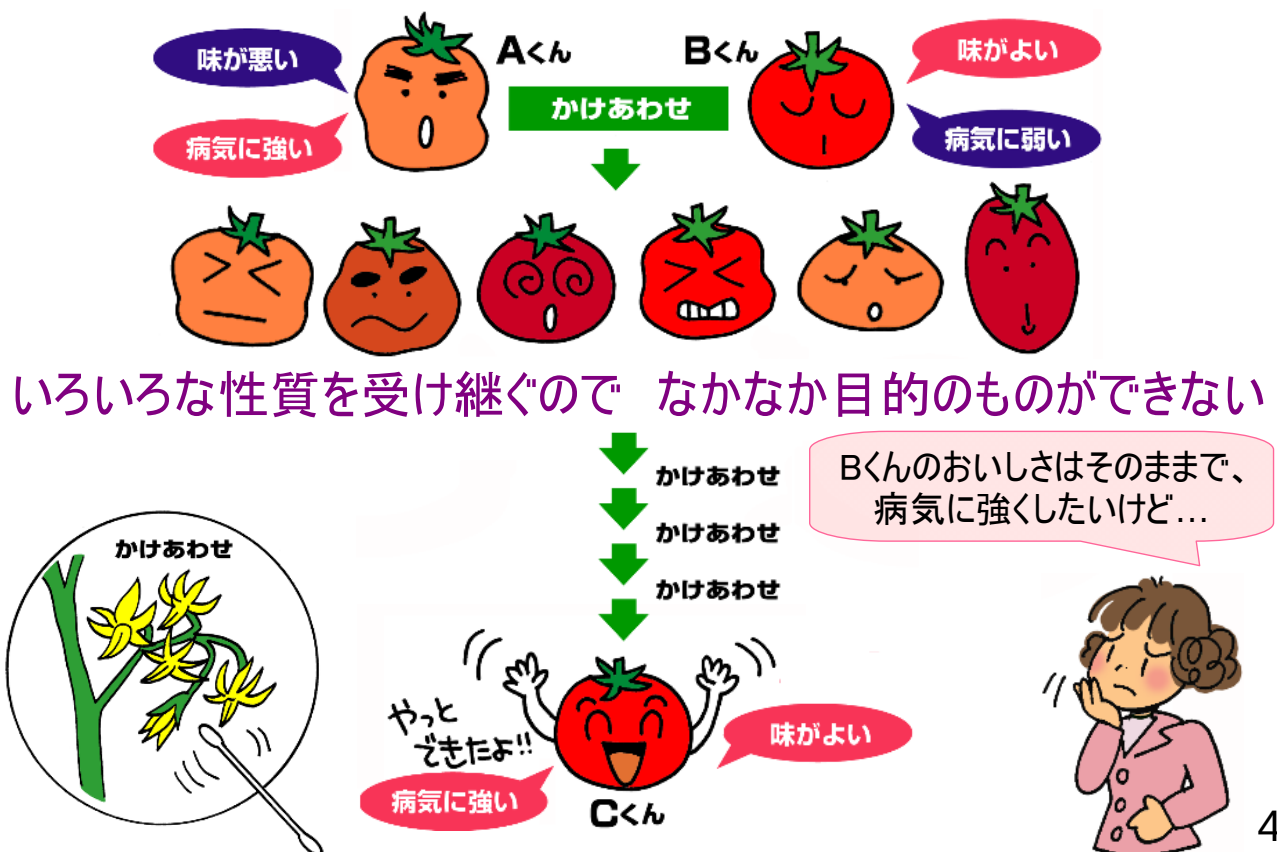
遺伝子組換え技術の利用によって、作られた作物およびその子孫。

2

# 遺伝子組換え技術について

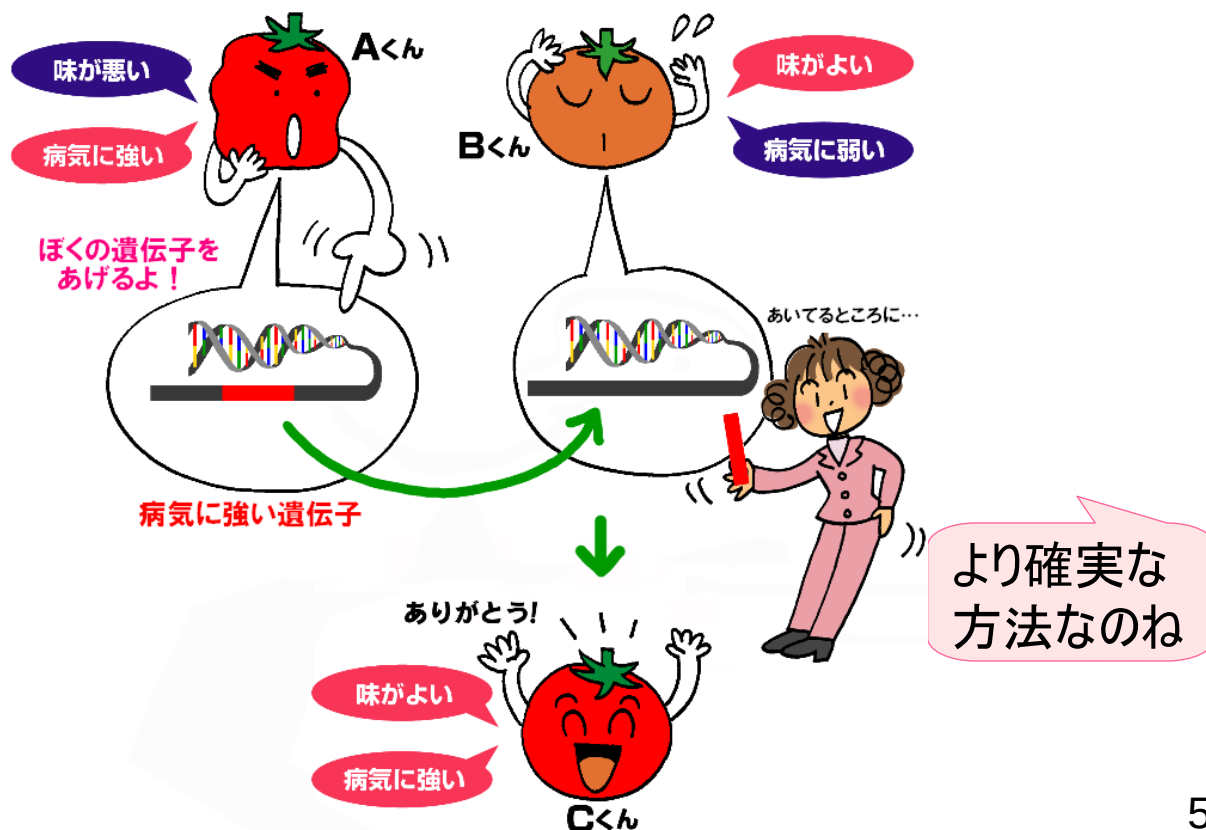
3

## これまでの品種改良



4

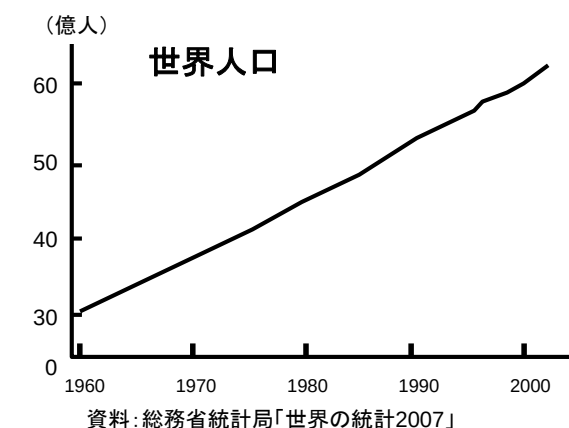
# 遺伝子組換えによる品種改良



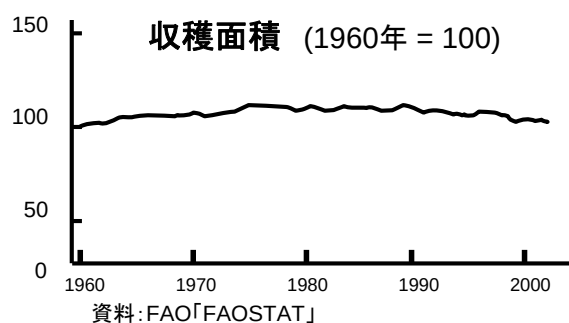
5

## 農作物に関する世界規模の危機

### 食料不足への懸念



- ・世界の人口増加
- ・新規農地開発がある一方、砂漠化などにより農地面積の増加は進まない



- ・農業技術の進展なくして人類の食料をまかなってゆくことはできない

6

## 自然界には、遺伝子組換えを行う生物がいます

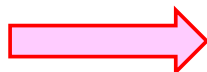
皆さんの身の周りの土の中に住む、土壌微生物(アグロバクテリウム)の能力を借りて遺伝子を運んでもらい、遺伝子組換え作物を作製します。



土壌微生物である *Radiobacter rhizogenes*  
(*Agrobacterium tumefaciens*)

アグロバクテリウム(*Agrobacterium*)は土壌中にいる微生物で、植物に感染すると植物の根元にクラウンガールと呼ばれるこぶを形成します。この現象は、アグロバクテリウムが、自分の持つプラスミドDNAの一部(T-DNAと呼ばれる領域)を切り離し、その遺伝子を植物ゲノムの中に組み込むことによって起こります。

T-DNA      染色体



植物細胞への  
T-DNAの組み込み



7

## 今日お知らせする情報の内容

### I. GMOに関する・・・

#### 1. 利用の現状

#### 2. 安全性確保の仕組み

#### 3. 表示ルール

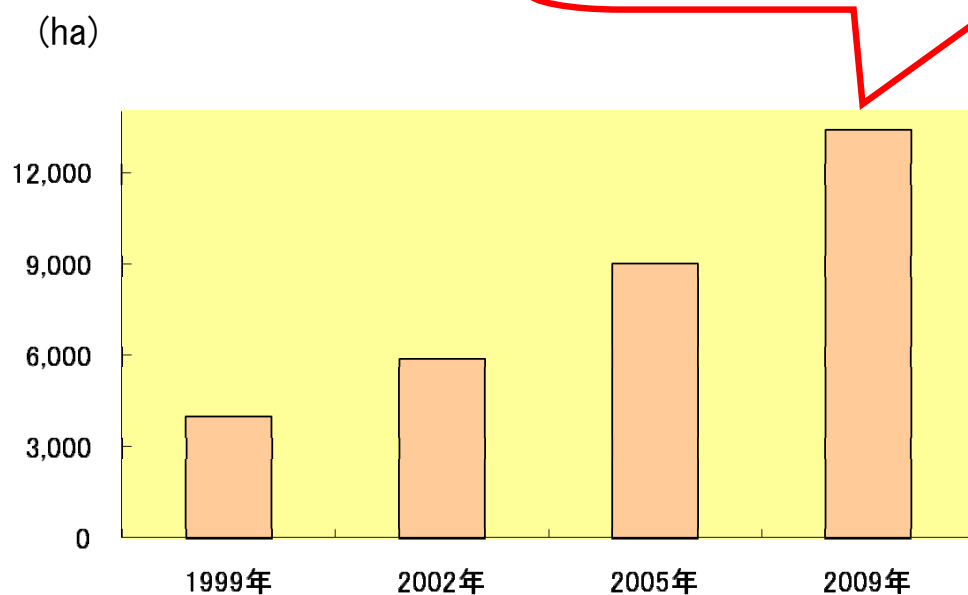
# I. GMOに関する・・・

## 1. 利用の現状

9

### (1)世界のGMO

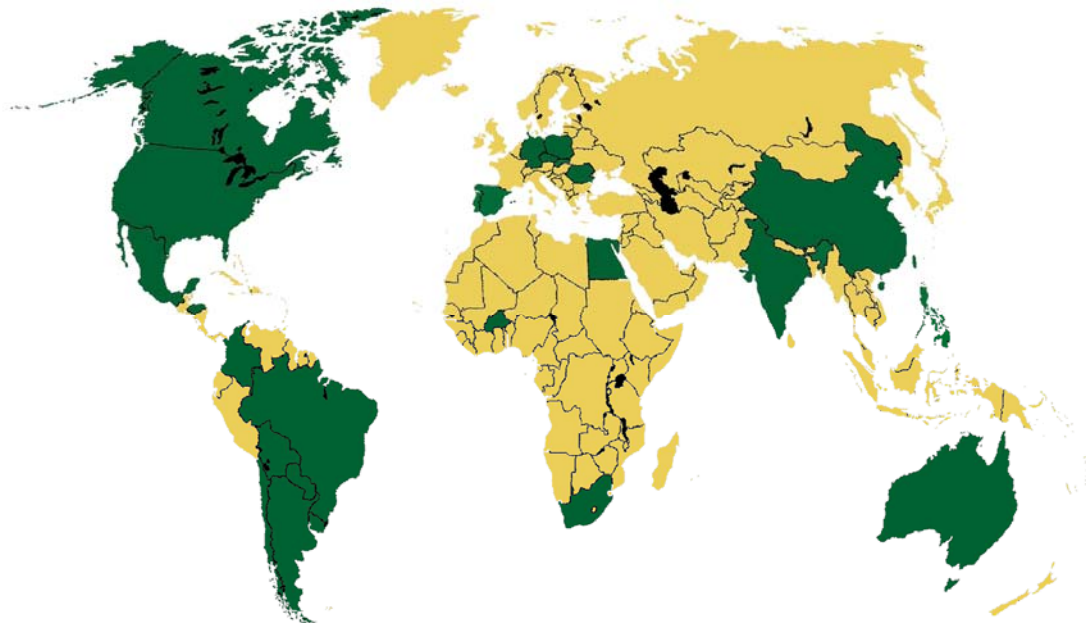
#### (a)栽培面積の推移



資料: 国際アグリバイオ事業団 (ISAAA)

## (b)世界の栽培国(2009年)

**：商業栽培国**



資料：国際アグリバイオ事業団（ISAAA）等

1998年

9力国



2003年

16力国



2009年

25力国

11

## サントリー社の青いバラ





### (c)なぜGMOの栽培は広がるのか？

除草剤耐性：除草剤散布回数の低減  
(→コスト低減、軽労化、燃料消費低減)  
不耕起栽培による表土流失防止

害虫抵抗性：殺虫剤散布回数の低減  
(→コスト低減、軽労化、燃料消費低減)

13

### (d)除草剤耐性ダイズ



除草剤無散布区

除草剤を使用しない場合は、手での除草作業となるが、現実的には生産者にとって重労働となる。



除草剤散布区

選択性除草剤の場合、年4～5回の散布  
(非組換えダイズの場合)  
非選択性除草剤の場合、年1回の散布  
(除草剤耐性組換えダイズの場合)

14

## (2) 日本農業の現状とGM農作物への依存度

- 経営規模が小さい

→販売農家1戸当たり農地面積は1.8ha(2006年)  
米国の約1/100、仏国の約1/29

資料:農林水産省「耕地及び作付面積統計」、「農業構造統計調査」  
USDA “2007Agricultural Statistics”  
EU “Agriculture in the European Union Statistical and Economic Information 2006”

- 農業経営者の高齢化

農業就業人口(販売農家)の  
65歳以上の割合は60.4%(2008年)

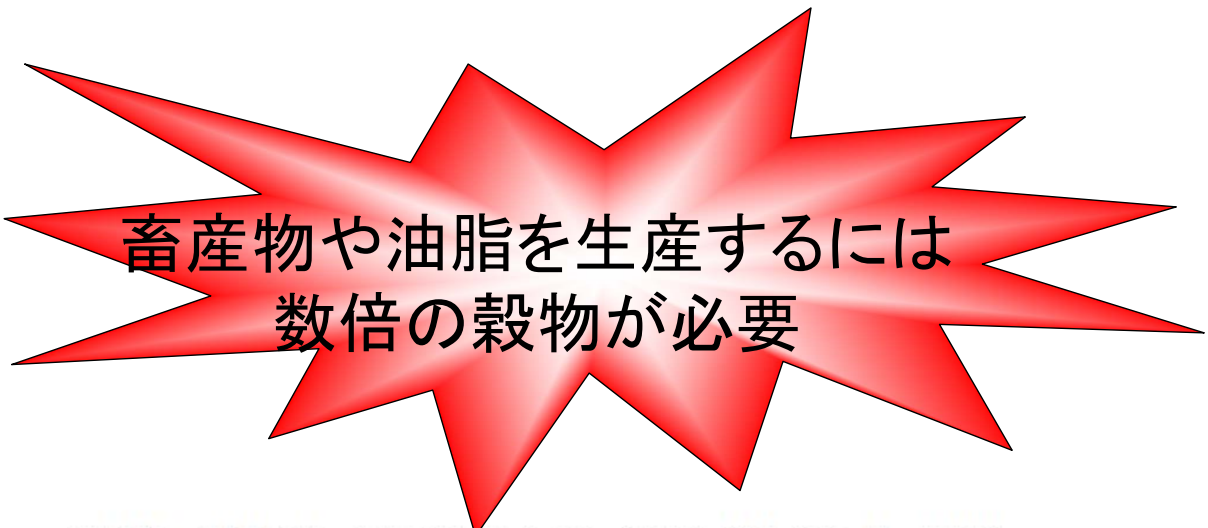
資料:農林水産省統計部「平成20年農業構造動態調査」

- 食料自給率の低下

1965年                      2007年  
73%                      →                      40%

食生活の変化  
が大きな要因

15



畜産物や油脂を生産するには  
数倍の穀物が必要

畜産物・油脂1kgを生産するために必要な穀物等の量(試算)

| 牛 肉  | 豚 肉  | 鶏 肉  | 鶏 卵  | 大豆油  | なたね油 |
|------|------|------|------|------|------|
| 11kg | 7 kg | 4 kg | 3 kg | 5 kg | 2 kg |

(注) 1. 牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵については、必要な飼料の量をとうもろこし換算した場合の数値である。  
2. 牛肉、豚肉、鶏肉については、部分肉ベースである。  
3. 大豆油、なたね油については、それぞれを1kg生産するのに必要な大豆、なたねの量である。

16



## トウモロコシの輸入

### 我が国への輸入量

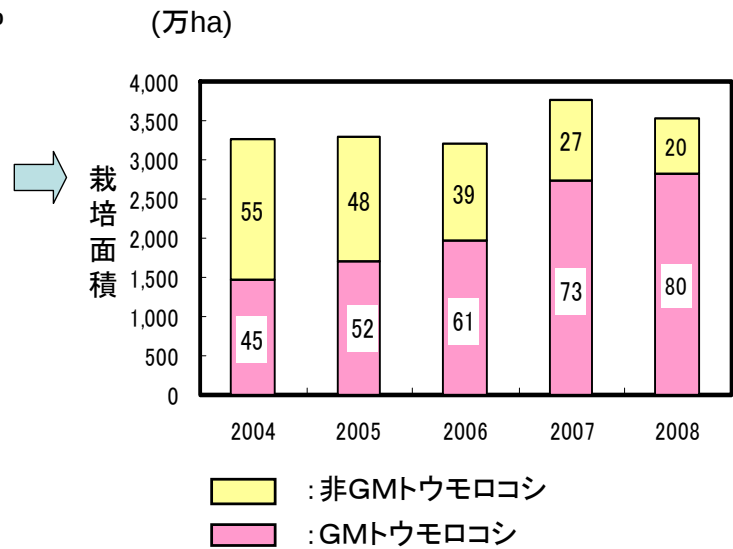
単位:千トン、%

| 生産国    | 輸入量    | シェア   |
|--------|--------|-------|
| 米 国    | 16,306 | 98.8  |
| アルゼンチン | 87     | 0.5   |
| インド    | 72     | 0.5   |
| その他    | 39     | 0.2   |
| 合 計    | 16,504 | 100.0 |

資料:財務省「貿易統計」(2008年)

### <参考>

米国におけるGMトウモロコシの栽培面積割合(%)



資料:USDA、ISAAA、DAFFA、FAO等

17

## ダイズの輸入

### 我が国への輸入量

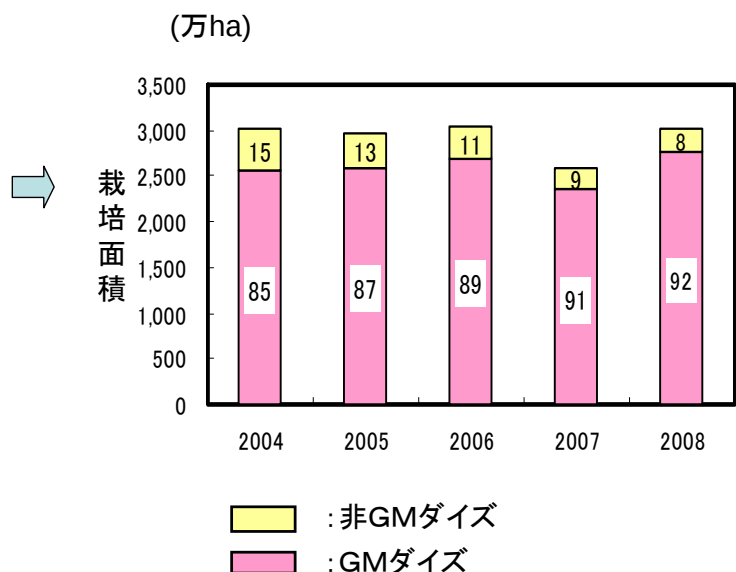
単位:千トン、%

| 生産国  | 輸入量   | シェア   |
|------|-------|-------|
| 米 国  | 2,729 | 73.5  |
| ブラジル | 568   | 15.3  |
| カナダ  | 325   | 8.8   |
| その他  | 89    | 2.4   |
| 合 計  | 3,711 | 100.0 |

資料:財務省「貿易統計」(2008年)

### <参考>

米国におけるGMダイズの栽培面積割合(%)



資料:USDA、ISAAA、DAFFA、FAO等

18

(参考)

## 輸入大豆の価格の推移

単位: 円/60kg

|               | 平成13年 | 平成18年 | 平成19年 | 平成20年 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
| 非遺伝子組換え大豆 ①   | 3,473 | 3,505 | 3,745 | 5,123 |
| 遺伝子組換え不分別大豆 ② | 3,105 | 2,905 | 2,945 | 3,908 |
| 対比(%) ①/②     | 112   | 121   | 127   | 131   |

注: 遺伝子組換え不分別大豆及び非遺伝子組換え大豆は日経市中相場である。  
また、平成20年の価格は、1月から8月までの平均価格である。

19

## どんな遺伝子組換え食品がありますか？

7種類(98品種)の遺伝子組換え作物について、食品としての安全性が確認され、国内での販売・流通が認められています。(2009年4月現在)



様々な食品に加工されています

### ◆安全性審査の手続きを経た遺伝子組換え食品

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>トウモロコシ</u><br><br>品種: 45品種<br>特徴: 害虫抵抗性、<br>除草剤耐性、<br>高リシン含有 | <u>ダイズ</u><br><br>品種: 6品種<br>特徴: 除草剤耐性、<br>高オレイン酸含有 | <u>ナタネ</u><br><br>品種: 15品種<br>特徴: 害虫抵抗性、<br>雄性不稔性、<br>稔性回復性 |                                                                                                                                 |
| <u>じゃがいも</u><br><br>品種: 8品種<br>特徴: 害虫抵抗性、<br>ウィルス抵抗性            | <u>テンサイ</u><br><br>品種: 3品種<br>特徴: 除草剤耐性             | <u>ワタ</u><br><br>品種: 18品種<br>特徴: 害虫抵抗性、<br>除草剤耐性             | <u>アルファルファ</u><br><br>品種: 3品種<br>特徴: 除草剤耐性 |

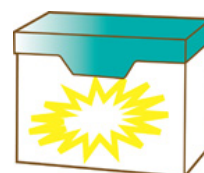
20

## 農作物だけでない!? 身近なGM技術利用 - 物質生産

- 医薬品など
  - インシュリン、インターフェロン、抗生物質 など



- 洗剤の成分
  - プロテアーゼ、リパーゼ、セルラーゼ など



21

## 2. 安全性確保の仕組み

## 安全性評価は3つの視点で

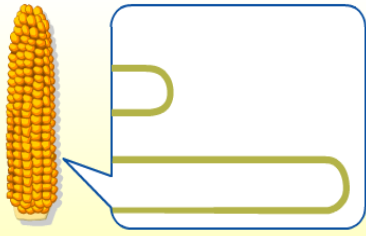
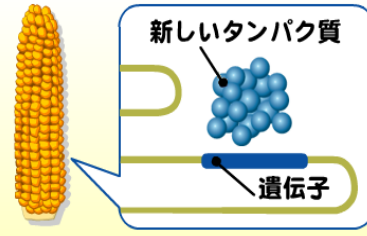
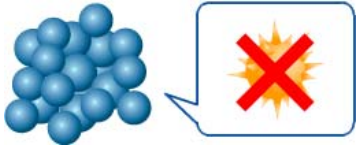
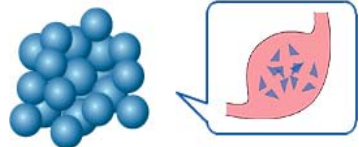
- 食品としての安全性評価 → 食品安全委員会・厚生労働省  
タンパク質や生産物の毒性  
アレルギー誘発性など
- 飼料としての安全性評価 → 食品安全委員会・農林水産省  
飼料を通じた食品の安全性  
家畜に対する安全性
- 我が国の生物多様性への影響評価  
競争における優位性  
有害物質の産生性  
交雑性  
→ 農林水産省、環境省

23

## 食品としての安全性評価方法

遺伝子を組換えたことによって、新たに作られる主な物質はタンパク質です。  
ヒトの体内では胃や腸などで消化されることが確認されています。  
⇒体内に蓄積して病気などの原因になるとは考えられません

### ◆ 遺伝子組換え作物と従来の作物の相違点

|                                                                                                                                  |                                                                                                                                 |                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>いままでのトウモロコシ</p>                           |  <p>新しいタンパク質<br/>遺伝子</p> <p>遺伝子組換えトウモロコシ</p> | <p>Check</p> <p>組み込む遺伝子の安全性はどうか？</p>  <p>遺伝子</p> |
| <p>Check</p> <p>アレルギーが起きないか？<br/>毒性はないか？</p>  | <p>Check</p> <p>体内に蓄積して悪影響を及ぼさないか？</p>       | <p>Check</p> <p>栄養成分に予定外の変化はないか？</p>             |

24

## 食品中のアレルギーの特徴と評価方法

遺伝子の導入によって新たに作られるタンパク質がアレルギーの原因にならないかについて詳しく調べられています。

Check

アレルゲンと似たところがないか？



Check

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？



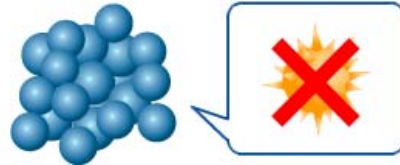
Check

アレルゲンは熱に強い  
⇒熱に弱いかどうか？



Check

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

25

## 長期に食べ続けても大丈夫なの？

○食品に含まれる物質が重金属(例:カドミウム)や分解しにくい有機化合物(例:ダイオキシン類)の場合は、

- 人の体内に蓄積
- 一度に摂取する量が微量でも長期に食べ続けた時の影響を検討する必要

○遺伝子組換え食品の場合は？

- 新たに作られるタンパク質は消化され体内に蓄積されない
- 安全性審査は長期の毒性試験の必要性を個別に判断する仕組み
- これまで審査された食品は、結果として必要性がないと判断

26

## 食べておいしい農作物にも・・・

(全ての一般農作物も100%安全なものはありません)

- ソラニン(糖鎖アルカロイド類)

– ジャガイモ



- レクチン(フィトヘマグルチニン)

– インゲンマメ



- 消化酵素(トリプシン)阻害タンパク

– ダイズ



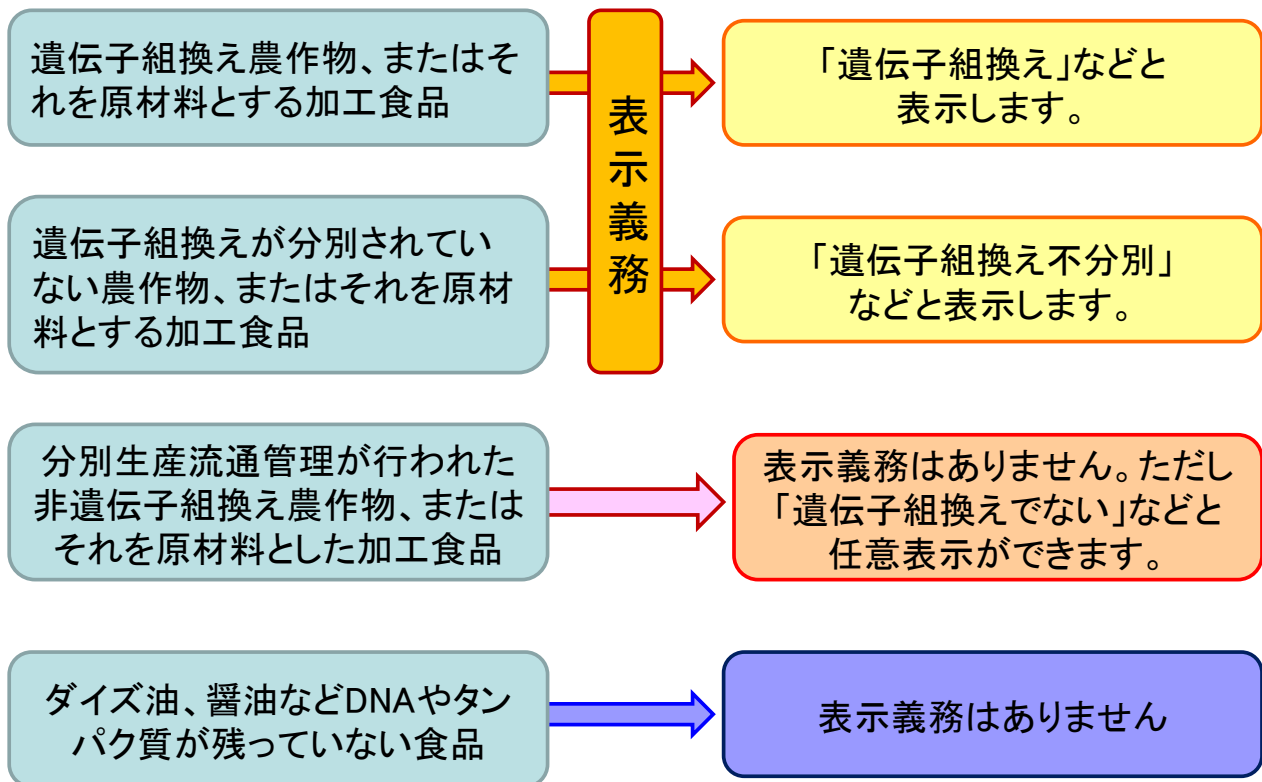
- 青酸(シアン)化合物

– キャッサバ(タピオカデンプンの原料)

### 3. 表示のルールについて



## 遺伝子組換え食品の表示制度



## GMOに関する情報

農林水産省 遺伝子組換え技術の情報サイト  
<http://www.s.affrc.go.jp/docs/anzenka/index.htm>

バイオテクノロジーコミュニケーションハウス  
<http://www.biotech-house.jp/>

バイオセイフティークリアリングハウス(環境省)  
<http://www.bch.biodic.go.jp/>

など