

## 遺伝子組み換え技術の国民的理解の増進について ～科学技術振興調整費による調査研究より～



筑波大学遺伝子実験センター  
鎌田 博

2009.10.20

### 日本への輸入状況(2008年)

#### ◆トウモロコシ(自給率 0%)

生産国	輸入量(千トン)	シェア(%)
アメリカ	16,278	98.9
アルゼンチン	87	0.5
インド	73	0.4
その他	22	0.1
合計	16,460	100.0

アメリカの遺伝子組換えトウモロコシの作付割合73%

#### ◆ナタネ(自給率 0%)

生産国	輸入量(千トン)	シェア(%)
カナダ	2,209	95.5
オーストラリア	103	4.4
アメリカ	0.149	0.0
その他	0.183	0.0
合計	2,313	100.0

カナダの遺伝子組換えナタネの作付割合84%

#### ◆ダイズ(自給率 5%)

生産国	輸入量(千トン)	シェア(%)
アメリカ	2,728	73.5
ブラジル	568	15.3
カナダ	325	8.8
その他	90	2.4
合計	3,711	100.0

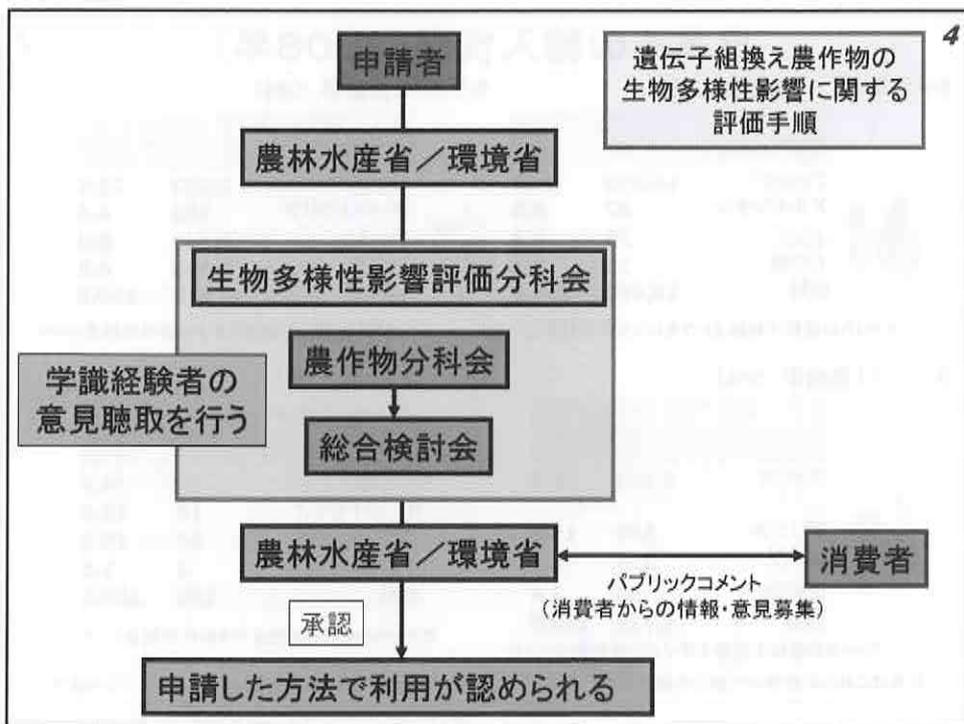
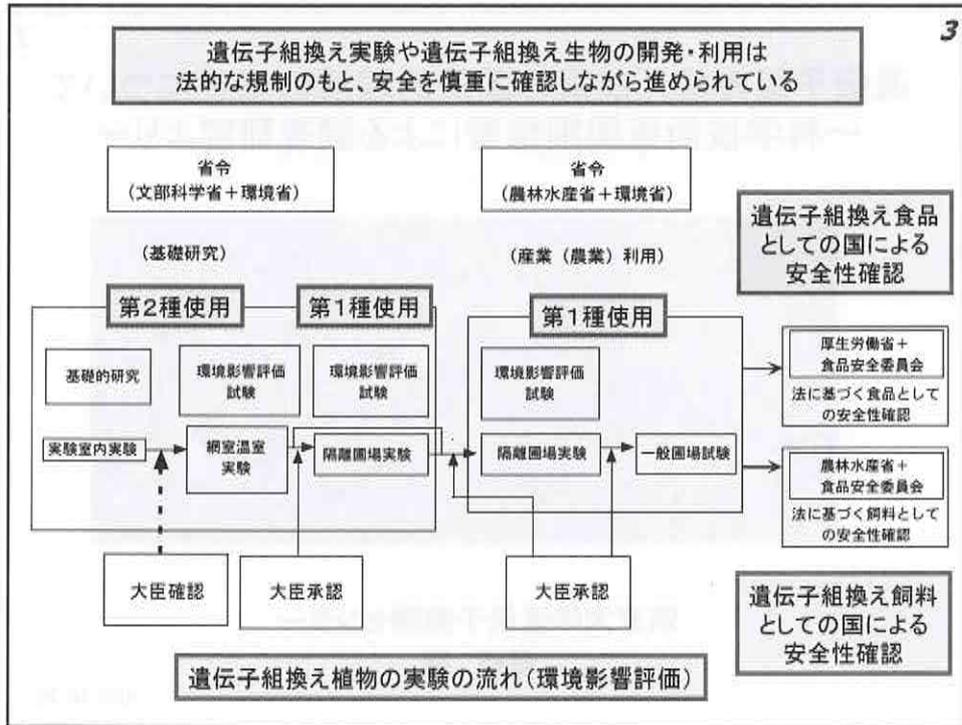
アメリカの遺伝子組換えダイズの作付割合91%

#### ◆ワタ(自給率 0%)

生産国	輸入量(千トン)	シェア(%)
アメリカ	99	74.4
オーストラリア	18	13.5
ブラジル	14	10.5
その他	2	1.5
合計	133	100.0

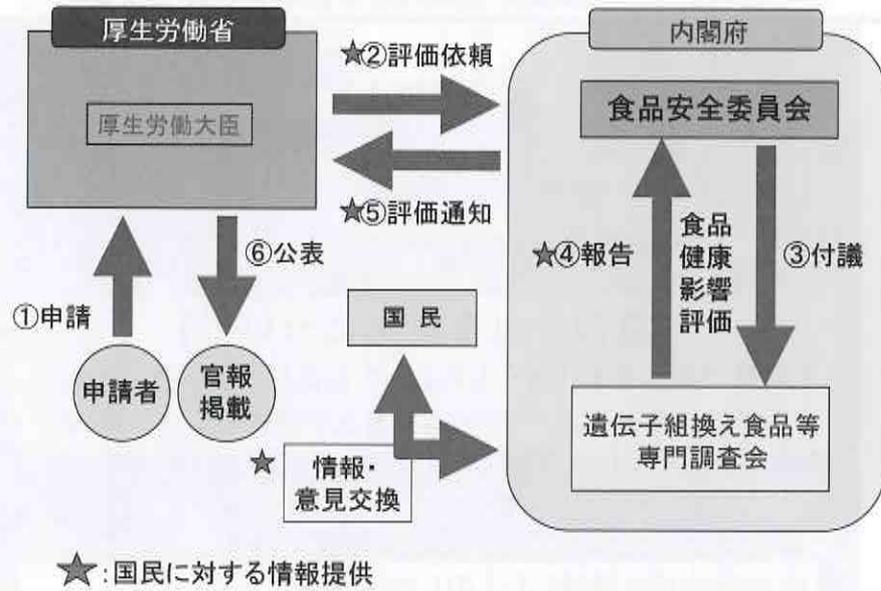
アメリカの遺伝子組換えワタの作付割合87%

日本はこれらの穀物の大部分を輸入に頼っているため、遺伝子組換え作物も多く輸入されていると考えられます。



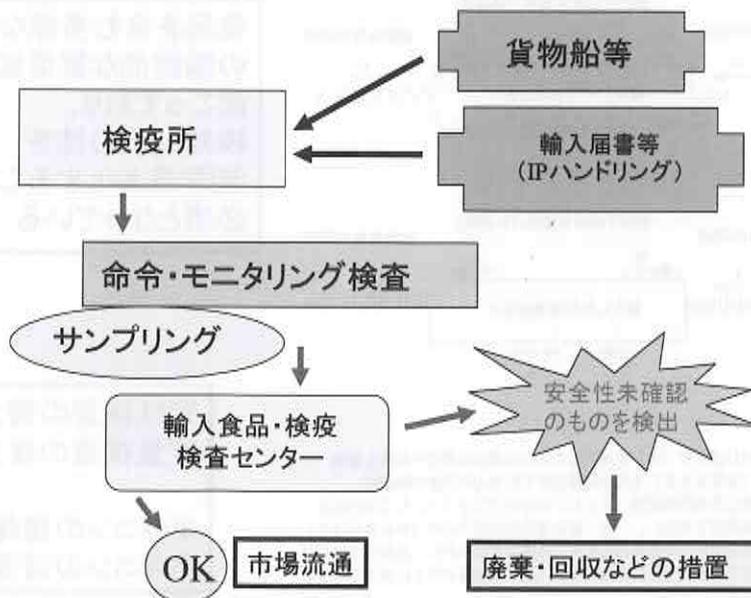
遺伝子組換え食品／食品添加物の安全性審査の流れ

5



遺伝子組換え食品の輸入時の検査(厚生労働省)

6



消費者の知る権利を守るために表示することが法律で決まった  
 (遺伝子組換え食品が危険だから表示するのではない)

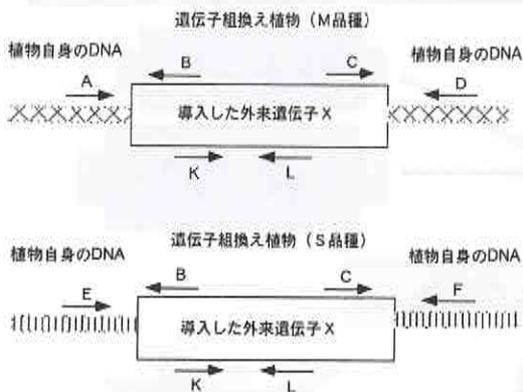
# ポリコーン

## 《遺伝子組み換えについて》

主原料であります“とうもろこし”は遺伝子組み換えされたものではありません。(宝酒造 遺伝子解析センター調べ)

国が安全性を確認したものしか流通させてはいけない

### 表示が正しいことを検査する方法



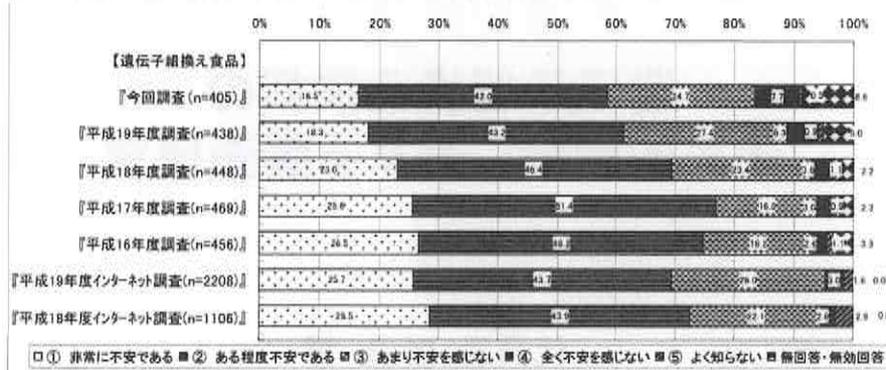
食品を含む多様な物資の国際的な貿易拡大が起こっており、検知(検査)法を国際標準化することが必須となっている

定性検査の確立  
 定量検査の確立

ポジコンの確保  
 ネガコンの確保

図3. 同じ遺伝子(X)を導入した2つの異なる遺伝子組換え植物(品種MとS)を別々に検出するためのPCR法の模式図。導入遺伝子内部の配列(KとL)のみをプライマーとして用いると両者は区別できない。一方、導入遺伝子内部の配列(BあるいはC)と挿入位置周辺の植物側の配列(品種MではAかD、品種SではEかF)をプライマーとして用いると、各々の品種を別々に検出することができる。

食品安全委員会  
 食品安全モニターによる調査結果  
 「食品の安全性に関する意識調査」(平成20年6月実施)



食品の安全性の観点から感じている不安の程度

食品安全委員会HPより

食品安全委員会  
 食品安全モニターによる調査結果  
 「食品の安全性に関する意識調査」(平成20年6月実施)



食品の安全性の観点から不安を感じている理由

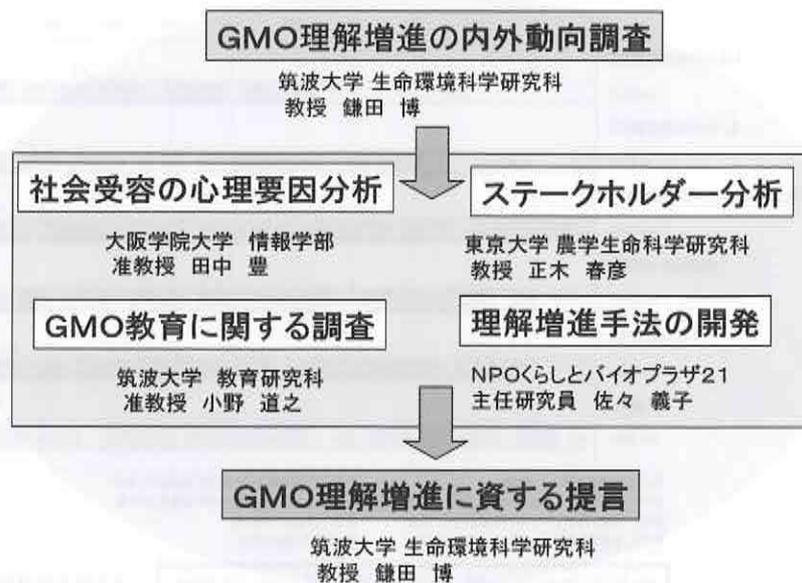
食品安全委員会HPより

平成20～21年度 文部科学省 科学技術振興調整費  
重要政策課題に対する機動的対応  
「ライフサイエンスの先端科学技術が社会に与える影響の調査研究」

## 遺伝子組換え技術の 国民的理解に関する調査研究

代表者: 鎌田 博  
(筑波大学生命環境科学研究科・遺伝子実験センター)

### 調査研究体制



## 平成20年度海外調査

## アジアの調査(12月14～19日)

- ・シンガポール、フィリピン、タイを訪問し、政策担当者・研究者・社会受容活動担当者等との面接調査
- ・関連情報収集

## EUの調査(2月8～16日)

- ・ポルトガル、イギリスを訪問し、政策担当者・社会受容活動担当者等との面接調査
- ・関連情報収集

## 中国の調査(3月15～19日)

- ・中国を訪問し、政策担当者・研究者・社会受容活動担当者等との面接調査
- ・関連情報収集

## 平成21年度海外調査(予定)

インド(現地調査)、アフリカ(情報収集)、オーストラリア(情報収集)

## EUに関する事前情報

2008年12月12日: EUにおける共存政策および  
関連研究に関する意見交換会(農水省にて)

ヴォルフガング・ケーラー(ドイツ連邦食料農業消費者保護省)  
ポーラ・カルバロ(ポルトガル農業農村開発省)  
アントワヌ・メシアン(フランス国立農学研究所)

- ・ポルトガルでは反GMOグループによるGM圃場破壊に対して国民(消費者)が強く反発(EU内ではポルトガルは例外的な国である)  
(政府として国民のGM受容度のアンケート調査を続けている:多くの国民が受容)  
(学校の生徒を対象に積極的に教育・普及に努力している)
- ・ドイツではしばしばGM圃場破壊が起こるが、世論も特に反対はしない

## EUの将来にとって

- ・食品としてのGM作物は不必要だろう
- ・肉の生産には必要だろう(家畜用飼料はGM食品とっていない)  
(域外から輸入はするが、域内での栽培に対して反対している)

## 知財確保や技術開発への影響は?

- ・ドイツ:それが大問題(研究者や企業が海外に出てしまっている)
- ・フランス:基礎研究は極めて活発(予算も拡大)  
応用・実用化は進まず(競争力に悪影響)

2月9～10日:ポルトガル(食料輸入国)(経済状況は悪い)(GM開発はしていない)  
 ポルトガル農業農村開発省関係者、ポルトガル環境省関係者、  
 大学内に設置された社会受容を促進するためのグループ(NPOのような組織)  
 (大学教員+専任PD+会社関係者等:日本CBI+JBAの拡大版のような感じ)、  
 GM農作物栽培農家、それを支える会社関係者、地方監視官、  
 GMTウモロコシの買い上げ・販売会社(農協のような組織)、その他

- ・望む農家が実際に栽培できるように政府として政策的にも対応し、共存法を整備
- ・小規模農家でも対応できるよう、関係する農家が同意すれば、複数農家が所有する一定の地域を一括して栽培区域(GMとnon-GMが混ざった状態)として認定
- ・承認をとるためには多くの申請書の提出や訓練を受ける必要があり、なおかつ、栽培を始めてからも管理記録等多くの書類の作成・提出が義務づけられている
- ・種苗会社等も積極的に地域に入り込んで農家の援助をしている
- ・GMもnon-GMも値段(買い上げも販売も)は全く変わらない
- ・最終製品での表示もきちんとされている
- ・農家はさらに次のもの(除草剤耐性)を栽培したがる  
 (実質収入が上がっている+大型機械の導入で省力化+環境への優しさ  
 (多数のコウノトリが生息している))(EUの承認が遅いことを怒っていた)
- ・消費者・国民向けのコミュニケーションは熱心に行っている(栽培農家がTVに出る)
- ・家畜用飼料としては問題ないが、食品としては国民は受け入れていない
- ・関係者全員が協力しながら一緒になって取り組んでいることが印象的だった

ポルトガル



GMTウモロコシ栽培農家



GMTウモロコシ栽培農地

トウモロコシ集荷場  
(GMもnon-GMも区別なし)販売されている家畜用飼料  
(GMの表示も普通になされている)

## EU調査(実際に訪問して)2009年2月8日～16日

17

2月11～14日: イギリス

イギリス農業・環境省(Defra)関係者、ウェルカムトラスト、  
 ヨーク大学国立理科教育センター、National Science Learning Center、  
 National STEM Center、Prof. Vivian Moses、  
 科学博物館(ちょうどGM農作物・食品の特別展示をしていた)

- ・GM輸入・栽培許可等については制定された規則通りに運用(段階毎に認可)
- ・首相が代わったからGM受容に変化したのではない
- ・アメリカからの農作物(家畜用飼料)が入らないと畜産業が成り立たないことが  
 主要因であり、基本的に以前と変わらない
- ・ポルトガルの農家の意見(EUの審査が遅々として進まないこと)やフィリピン  
 政府関係者の意見(GM食品の安全性審査に関するEUの意見は信用していない)を  
 伝えたらあまりいい顔はしなかった
- ・家畜用飼料にする前に絞った油の一部については、安い油として流通の中でも  
 使われている(多くはアフリカに輸出している)
- ・GMとしての教育ではなく、科学リテラシー教育として実施している
- ・教科書の改善や教師の教育訓練については大変熱心である
- ・ウェルカムトラストはいろいろなところに資金提供している
- ・GM特別展示は大変興味深かった(きちんとした知識を持てばGMが受容されるかも)
- ・コミュニケーションを普通に進めてもGM受容は変わらないだろうとの意見
- ・GM調査や理解増進に取り組んでいるのは退官した大学の先生等である



18

イギリス国立科学館にて開催されていたGM特別展示の様子。会場には、  
 パネル展示(上段)やタッチパネル型のコンピュータを使った情報提供  
 システム(写真中断)等が置かれており、見学者は自由にさまざまな情  
 報を得、最後のところで、Yes-No形式でGMの受容(栽培の可否や食品と  
 しての利用の可否等)についてコンピュータ上で回答(下段左)し、各  
 々の時点での集計結果(下段右)が表示される。

## Contaminated maize meal withdrawn from sale

Wednesday, 10 September 2003

Two batches of maize meal have been voluntarily withdrawn from sale after tests showed that they contained unusually high levels of fumonisins, a group of undesirable chemicals known as mycotoxins.

The two products, Fresh and Wild Organic Maize Meal and Infinity Foods Organic Maize Meal, were tested as part of an ongoing survey being carried out by the Food Standards Agency to check for levels of a range of mycotoxins in maize and maize products.

Results received so far in the survey for other maize-containing products, such as corn flour and polenta, are not a cause for concern.

上: イギリスで2003年に有機栽培のトウモロコシから通常よりも非常に大量のカビ毒が検出され、その時にイギリス政府から出された廃棄処分の緊急命令。



上左は非組換えトウモロコシ、上右は害虫抵抗性遺伝子組換えトウモロコシ、円内はアワノメイガが食害した後に発生しているカビ



上: 非組換えトウモロコシにおけるアワノメイガの食害

トウモロコシにおけるカビ毒の検出  
無農薬有機栽培 > 農薬の通常使用栽培 > 遺伝子組換え体の栽培

トウモロコシにおけるカビ毒の発生を知らせるイギリス政府のインターネット情報ならびに非遺伝子組換えトウモロコシと遺伝子組換えトウモロコシにおける害虫被害とカビの発生。

DEFRA (英国環境・食糧および農村地域省) のレポート  
(Food 2030: 食糧システムの未来に関するパッケージ資料)  
2009.08.10 「食糧生産の根本的な再考こそ必要とされる」

DEFRAとFSA (英国食品基準庁) のレポート  
(Food Mattersへのフォローアップレポート:  
GMO問題に特化したレポート)  
「EUのGM生産と規制システムの畜産部門に与える潜在的影響の分析  
と英国消費者への帰結的意味など」

Hilary Benn環境・食料問題および農村地域大臣  
BBCラジオでのコメント: GM食品は食糧安全保障に一定の役割を果たす可能性はある

2009.07.27  
Leeds大学の耐病性ジャガイモの試験栽培再開をDEFRAが認可  
2009.07.19

Guardian紙: 「アフリカの飢え救済に役立つGM開発を中心に、今後5年間で総額100万ポンドの補助金を(英国)政府が拠出する」

イギリス食品基準庁(FSA)が四半期毎に実施している国民に対する追跡調査の結果、食品中に遺伝子組換え原料が含まれることを食品安全性の問題と考えている消費者はわずか21%で、前回調査時(2007)より大幅に低い数値となったことが明らかになった。加えて、対面調査において「(食に関して)不安に感じていることは何か」と質問された際、自発的に「遺伝子組換え食品」と答えた人の割合はわずか4%に留まった。回答者が選んだ答えで最も多かったのは、食中毒、そして食品中の脂肪、塩分、糖分の量であった。次いで、食品の価格が33%、添加物の使用および食品中の残留農薬が31%という結果となった。

【Crop Biotech Update 2009年8月20日号】

原典: Quarterly public tracker - June 2009  
Food Standards Agency  
24th July, 2009

中国現地調査(2009年3月15日～19日)

環境省の行政担当官

- ・中国にはきわめて多くの貴重な生物多様性があり、それを守ることが重要
- ・環境影響評価の審査は慎重に進めており、場合によっては10年かかる
- ・特に、ダイズに関しては野生種があるのできわめて慎重に進めている
- ・中国はGM作物の輸入国である(表示は農水の管轄である)
- ・栽培を認めたものも専門家が常に監視している(ex. Btタバコ、Btワタ等)
- ・企業は早く輸入・栽培を認めるように要求してくる
- ・農家は栽培したがっている(儲かる)
- ・消費者は食品としての安全性や環境への影響を気にしている
- ・グリーンピース、その他の反対運動も活発である

中国政府としては(担当官の意見)

- ・サイエンスの基礎として、国家としてGMOを支援している
- ・しかし、そんなに急いでGMOの栽培を進めようとはしていない
- ・特定の限定された地域での栽培から始めている
- ・リスクが予想される場合には、産業利用は停止する
- ・もし消費者がGM食品を食べたくないといったら使わせない
- ・通常の品種が良いと思っている(担当官はGM食品のことをほとんど知らなかった)  
(GM食品を危険だと思っている(有機農作物は安全と信じ込んでいた))
- ・国民自身が選ぶべきで、値段によるだろう
- ・中国ではすべて金儲けを基準に考えられている
- ・GMOに関する教育(リテラシー教育)等は現時点では無意味だと思う

中国農業アカデミー(バイテクリサーチセンター)担当官

- ・多種多様なGM農作物(特にイネ)の開発を進めている
  - ・樹木(Btポプラなど)の開発も進めている
  - ・農作物の収量を増大させることが急務である
  - ・Btワタは地域が限定されているが広く栽培されている(農家の収入が増加)
  - ・商業栽培の件数が多く見える(2007年12月の時点で1109件)が、毎年度栽培場所ごとに認可しているので、GMOイベントで見ると少数である
  - ・農家によってはGMOを栽培したがっている
  - ・グリーンピース等の反対派の活動は活発である
  - ・メディアは非常にオープンで、賛成も反対も広く情報を流している
  - ・有機農作物は特定の富裕層のみが関心を持っており、一般的ではない
- 中国政府としては(担当官の意見)
- ・国家としてGMOを積極的に支援している
  - ・環境影響評価に時間がかかりすぎるのが問題である

中国農業アカデミー(植物防疫研究所)担当官

- ・Btワタの商業栽培に伴う環境影響(主に昆虫への影響)について長期影響を詳細に研究している
- ・Btイネの小規模限定栽培に伴う環境影響(主に昆虫への影響)を研究中
- ・若手研究者(後継者)養成も積極的に行っている

中国民族大学の教授(国の環境影響評価委員会の委員)

- ・大規模商業栽培を認めているのはBtワタのみ
- ・小規模商業栽培を認めているのはトマト等6～7の植物種
- ・環境影響評価には環境省が関わっており、5つのフェーズからなっている  
実験室内、小規模温室実験トライアル、0.1haまでのトライアル、  
生産試験(5haまで)(10年間)(Btイネはこの段階)、商業栽培
- ・コンタミ等しないように常にモニタリングしている
- ・Btワタの商業栽培では、標的昆虫は減っているが、非標的昆虫は変化していない
- ・環境影響と食品安全は政府としては一番上の同じ審議会で実施している
- ・個々の分野については各々の専門的研究機関にチェックさせている
- ・研究機関で出されたデータを集めて審議会でチェックしている
- ・この作業を繰り返しているので、承認までに最低でも2～3年かかり、  
場合によっては10年近くかかることもある
- ・GMダイズは輸入のみ
- ・GMTウモロコシは間もなく商業栽培承認
- ・GMパパイヤは既に商業栽培承認済み

中国民族大学の教授(国の環境影響評価委員会の委員)

- ・中国は農業国である
- ・家畜飼料用のトウモロコシは国内生産で十分足りている
- ・GM樹木やGM微生物については全く考えていない
- ・GM魚(特にGMコイ)については大変危険なので商業化はまだまだ先のことである(研究者が急ぎすぎている)
- ・GM医薬品は厚生省の担当であり、環境影響も含め、そのリスクアセスメントは全く異なる
- ・農家はGMのことをほとんど何も知らない  
(農薬を使わなくてよく、収入が増加することのみ知っている)
- ・会社の人たちが農家に知識を広げつつある(ただし、GMOとしては宣伝しておらず、虫害抵抗性で農薬使用量が減ることを宣伝)
- ・GMワタは食品としては認識されていない
- ・メディアは新しい技術として宣伝している
- ・XXX社の種子は高品質だが高価であり、多くの地元種子会社が多様な種子を売っており、農家は自由に選択できる
- ・食料安全保障上、バイオテク製品の重要性は皆理解している  
GMナタネ: 大量に輸入されており、非表示である  
ダイズ: 大量に輸入されている(3000万トン(国外)／6000万トン(国内))

中国民族大学の教授(国の環境影響評価委員会の委員)

- ・Biosafetyに中国は多くのお金をかけてチャレンジしている
- ・Safety Scienceが今後もっと重要になってくる
- ・国立バイオセーフティセンターがまもなく立ち上がり、政府として特に力を入れていく(研究費や人的支援をする)
- ・中国国民の慣習として、規制がきちんと理解されない  
(Btワタの栽培は特定地域に限定されているのに、別な地域に持っていく人(農家や地方の会社等)がいる)
- ・研究者にも似たような人がいる(大学から遠く離れた場所で、植えているものはマル秘として扱い、真相は誰も知らない)
- ・グリーンピース(GP)のようなNGOがキャンペーンを展開しており、スキャンダルを流している(Btイネ)
- ・マスメディアもそれ(GPの情報)を流しており、消費者も見ている
- ・政府としてはそのような行動について一定の制限をかけている(しかし、実際には何もしていない)
- ・グリーンピースは食品安全、環境リスクおよび知的財産権の問題も取り上げている

中国民族大学の教授(国の環境影響評価委員会の委員)

- ・表示は法的には整備されているが、実際には使われていない  
(GM表示に限らず、一般的にラベルが小さく、よく見えない)  
(2007年にラベルの大きさを広げた)
- ・北京では、消費者の約半分がGM食品を受け入れ、(値段が安ければ)  
27%がGMの方を選ぶとの調査結果がある
- ・消費者はサイエンスを理解しておらず、教育が不足している
- ・中国では、高校教育でのバイオテクノロジー教育には無理がある
- ・大学での教育は未だ限定されている
- ・バイオテクノロジーコースでは新しいテキストを使い始めた

中国政府としては(担当官の意見)

- ・R&Dは政府として積極的に支援している
- ・商業化については慎重に進めている
- ・イネは食品なので特に慎重である
- ・発展途上国への支援は特にしていない

中国の会社関係の人たち(CropLife China)

- ・GM農作物・食品の許認可のための情報収集・解析・実務等を進めている
- ・Safety Managementについても検討している
- ・大学・研究所等の研究者との共同研究にも積極的に取り組んでいる
- ・メディア教育を通じ、情報の普及に努めている
- ・一般消費者向け教育としてはパンフレット等を作成し、博物館・科学館等で  
配布している(中国教育協会との共同)
- ・科学館でGM作物の特別企画展も開催している
- ・中国科学院の傘下にあるBiotechnology Information Centerと協力し、  
さまざまな情報をweb上であるいはレポートとして提供している
- ・教育に携わる人を対象に教育(情報提供?)する試みも行っている
- ・Farmers Exchange Programも実施している

## 中国の会社関係の人たち(CropLife China)

(会社関係の人たちの意見)

- ・中国は多額の経費をかけてバイテクを推進している
- ・中国政府としては強かに商業利用を進めようとしている
- ・中国のメディアは当初ネガティブであったが、最近変わってきた
- ・GMOとしての知識はあまり広がっていないが、バイオテクノロジーとして広く知ってもらう試みをしている
- ・グリーンピースは反対派としてメディアへの影響が大きい
- ・Btワタの個々の栽培農家は持っている栽培面積が小さく、さまざまな作物を植えており、それによってRefugeが達成されている
- ・GMペチュニアやGMトウガラシ等については、商業栽培の認可はとれているが、大学の研究者が開発したもので、民間への移転がうまくいっていないので、実際には市場に出していない
- ・GMトマトは限定された地域でのみ栽培されている
- ・中国にはダイズを扱う種苗会社がない(このため、保証ができないので、このままでは多分栽培できない)

## 中国の現地調査で得た全体的な印象

- ・政府審議会関係者・大学／研究所の研究者・企業関係者等、それぞれの言うことがニュアンスを含めかなり違う
- ・中国全体としてはGM農作物の開発・実用化に向かってこれからかなり積極的に取り組んでいくと思われるが、環境影響評価の段階で困難が予想され、商業栽培までにはかなり時間がかかると予想される
- ・多くの国民はGMOのことを正確には知らず、あまり関心があるとも思えない
- ・現状では、食品としての安全性や環境への影響などに関する正確な理解よりも、儲けが出るか、値段が安いかなど、金銭的価値判断の方が大きい
- ・今後、社会需要に向けた、GM技術、遺伝子、生物学等に関する一般的な教育やリテラシー教育が徐々に大きな問題になっていくと思われる

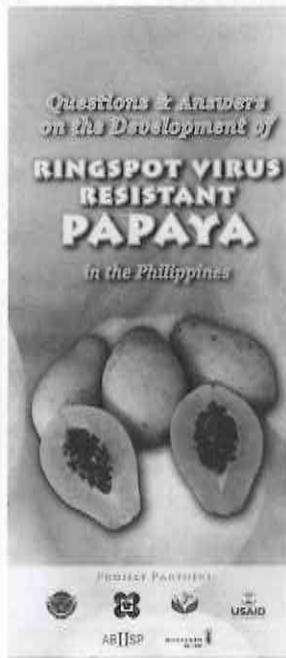


中国農業アカデミー（植物防疫研究所）に設置されていたB1イネのField trial用の田圃（冬であったため、実際にイネは栽培されていなかったが、イネ藁等は置かれていた）。

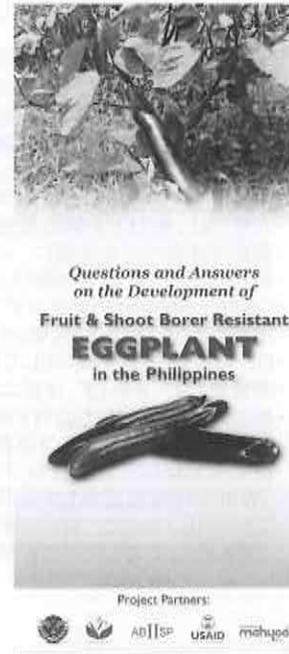
### フィリピンの事例調査(2008年12月16～17日)

フィリピン農務省、フィリピン大学ロスバニョス校(UPLB)、IRRI(国際イネ研究所)

- 国として、全てのGMOを取り扱う一元的な委員会(NCBP)を設置して大枠を決定
- タイアップする形で、大学等を対象とするローカルな委員会(IBC)を設置  
(隔離圃場等の管理にも対応)
- GMOの環境影響は農務省が担当(OECD等の国際的議論をもとにルール作成)  
(GMT-ウモロコシの商業栽培もしている)(栽培に反対している地方自治体もある)  
(GM表示もあるが、担当は別な部署)(共存法:現在議論中:日本を参考にしたい)
- GMOの食品安全性は厚生省が対応  
(日本のGM食品安全性審査には高い信頼を置いており、  
その審査終了をいつも待っている)(EUは信用していない)
- GMOの教育は大学の先生達と一緒にやっている  
(高等学校での遺伝子組換え実験:可能だが、許可制)
- ウィルス抵抗性パパイヤ(隔離圃場(contained field)試験中)  
(食品安全性データ取得中)(ロスバニョス校を中心に実施中)
- BT-ナスの開発(フィリピンでは農業被害が大きな問題となっており、農薬の  
大量使用を何とか低減させる必要がある)が進んでいる(インドの会社と共同)  
(インド、フィリピン、バングラデシュで実用化する予定)  
(安全性データはインドで取っている)  
(栽培者、消費者とも話し合いを進めている)



フィリピンで使われている遺伝子組換えパイヤと遺伝子組換えナスの説明資料(なぜ必要なのか、どのようなものなのか、誰が、どのような予算で開発したのか、環境影響評価は、食品としての安全性は、等が簡潔かつ分かり易く説明されている)



### フィリピンの事例調査(2008年12月16 ~ 17日)

フィリピン農務省、フィリピン大学ロスバニョス校(UPLB)、IRRI(国際イネ研究所)

- ・ゴールドライス(隔離圃場試験が終了(当初予定より遅れている)  
(各地の品種に対応させている)(ダイズやバナナにも適用検討中)
- ・その他の組換えイネ(耐虫性、カビ病抵抗性、乾燥耐性、鉄高含量等)  
も開発中(環境影響調査と食品安全性の責任者を配置)
- ・IRRIとしては、社会受容に向けて、高校生への教育、ラジオを通じた教育等にも協力している(政策的なサポートが必須である)  
(政府が月に1回開催している教育企画で、マスメディアにも対応)  
(ポリシーメーカーなどにも教育を広げている)

### フィリピンの事例調査(2008年12月16-17日)

35

フィリピン農務省、フィリピン大学ロスバニョス校(UPLB)、IRRI(国際イネ研究所)

#### UPLBでのPA活動(科学者としての活動)

- ・MON810の承認時:農水省が討論会を開き、科学的に説明し、重要性も説明
- ・安全性を政府としてきちんと説明(以来、静かになった)(現在でも反対団体はある)
- ・大学の先生方を中心に、農家や消費者と常に話をしている(納得してもらえる)
- ・定年になった先生方がIBCと共に反対派にも対応
- ・会社もPAを進めており、その際、学会関係者が一緒に説明する
- ・大学では、会社と大学の先生方がタイアップして学生達と話をする
- ・高校では全ての生徒達に、バイオテクノロジーコースとして説明している
- ・ミンダナオでは、大学学部生全員にGMO教育している
- ・Communication Planを立てて、学部として実施(地方自治体と協力して)
- ・地域でのアウトリーチ活動として実施しているが、必要に応じて全国展開
- ・ローカルな会社もNGOとしてPAを進めている
- ・消費者、マスメディア、オピニオンメーカー等に集まってもらって説明会を開催
- ・年に2回、国家としての特別週間に説明会を開催
- ・定期的に流れるラジオの農業ニュース番組に研究者が出演して解説をしている
- ・研究者が積極的に教育やデータ提供に協力している(透明性を高めるため)  
(Webでの情報提供も多言語対応で実施している)
- ・フォーカルパーソン(専門情報を持つ)を育て、その人が地域の説明者を育てる  
(マスメディアでも同様の説明者の育成を進めている)

### シンガポール(カルタヘナ非締約国)の調査(2008年12月18日)

36

農水省、GMAC(Genetic Modification Advisory Committee)

- ・政府予算で研究はしているが、GM作物の実用的開発はしていない
- ・あくまでも輸入国である(多様な加工物も入ってくる)
- ・表示は義務づけていない
- ・食品としての安全性はCODEXを参照している
- ・anti-GM活動は低い
- ・政府としてきちんと公表しているし、教育もしっかりしている
- ・国民に対して、GMACが責任を持って対応している
- ・大学の先生方が、きちんと国民向けの教育もしている
- ・政策担当者に遺伝子組換え実験をしてもらい、理解を深めている  
(大学の役割)

#### GMAC

- ・Subcommittee - Release of Agriculture-related GMOs
- ・Subcommittee - Research on GMOs
- ・Subcommittee - Labeling
- ・Subcommittee - Public Awareness

シンガポール(カルタヘナ非締約国)の調査(2008年12月18日)  
農水省、GMAC(Genetic Modification Advisory Committee)

GMACが政府の直轄組織として一元的にGMOの管理・取り扱いや教育等にも関わっている

- ・輸入や検知は農水省が対応
- ・環境放出から先はGMACが対応
- ・国際的な同意に基づいて行動する(ASEAN Guideline)
- ・若い時代からGM(技術全般だが)教育に力を注いでいる
- ・いろいろなことを総合的に理解できる中心人物を育てることが大事なこと
- ・多くの情報をマスメディアに流し、それをマスメディアも流している
- ・間違った情報がマスメディアから出てきたら、クレームを伝えるのもGMACの役割
- ・食料供給や食品の安全性については、輸入依存国としていろいろな留意をしている
- ・サイエンスコミュニケーションやパブリックコミュニケーションがパッケージになっており、アカデミアが消費者に対応することもある(GMACとしては人的資源は限られている)  
(マスメディア向け、消費者向け、教育向け等のパッケージあり)

タイ(渡邊和男氏調査)

ウィルス抵抗性パパイヤの開発

- ・ハワイの事例とほとんど同じように開発を進め、圃場試験まで実施していた。(1990年代後半から2000年代初頭)
- ・グリーンピース等の反対派からの栽培禁止の請願書を国王が受け取る。栽培が是か非かと判断してのものではなかったが、受け取ったという行為により(栽培の可否を検討するため)圃場栽培中の樹を全て伐採した。
- ・それ以後、圃場栽培試験は再開されていない。
- ・今後は政治状況次第だが、現状では当面栽培はされないだろう。

不良環境耐性GM作物についての国や企業の動き

国、会社	作物/遺伝子	現段階/商業開始年	具体的な開発状況
モンサント&メンデル研(開発)& BASF(販売)	干ばつ耐性トウモロコシ /NF-YB1	Phase3 2012	・2004-7の4年の試験で、干ばつ条件でcontrolより6.7%-13.4%収量増(野外)
オーストラリア Molecular Plant Breeding CRC	干ばつ耐性コムギ/未公開 (gene from Arabi, Maize, Moss, Yeast)	Phase2-3 2013-2018 (Bloomberg News)	・2006-7年の試験で24系統試験して2系統が干ばつ条件で非組換より20%up ・2008-10年まで50系統を0.225haで栽培(野外)
中国 National Center for Plant Gene Research in Wuhan	干ばつ耐性イネ/SNAC1	Phase2-3 ?	・2006年、厳しい干ばつ条件下で22-34%収量増、ノーマル条件では変わりなし(野外)
カナダ企業 Performance Plants Inc.	干ばつ耐性ナタネ /IERA1	Phase2-3 ?	・2005年、干ばつ条件で収量増、現在、3年間の野外試験実施中
日本 Jircas	干ばつ耐性コムギorイネ /DREB	Phase1 2015?	・実験室でイネ(日本晴)、ペチュニア、ユーカリの乾燥耐性を作出(未野外試験)

Phase1: 実験室での効果の検証、2: ほ場段階で効果の検証、3: 戻し交配等による実用品種の開発改良

By 吉村泰幸(農環研)

日本経済新聞2009.06.16

筑波大は2005年からキャンパス内の隔離圃場で栽培試験をしてきた。ユーカリは生育が早く、チップ化すれば製紙原料のバルブに加工できる。アフリカの砂漠化進行地帯での緑化、地球温暖化による乾燥化の約3%の塩水でも生育可能という。

暖化につながる大気中の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の吸収のほか、産業振興にも役立つと期待している。

筑波大学は08年5月に人材育成などを目的にAFDBと経済を締結。今年5月にAFDBから耐塩性・耐乾性に優れたユーカリの植栽について支援要請を受けた。



遺伝子組み換えユーカリの屋外栽培施設(15日、つくば市の筑波大学)

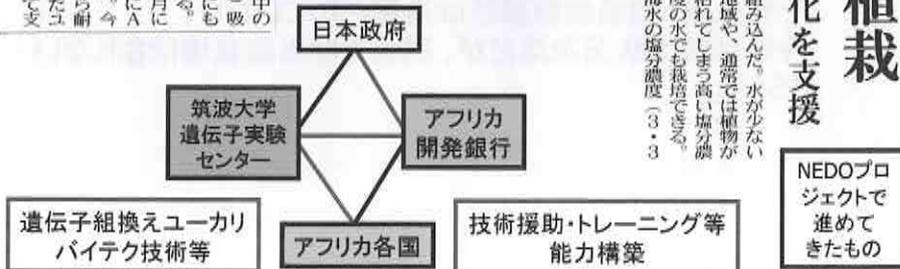
筑波大学は15日、アフリカは塩分濃度が高い水でも栽培でき、アフリカを通じて、乾燥地でも育つ遺伝子を組み換えたユーカリの植栽を支援する。アフリカの各国から技術と発表した。同大で開発者らを招き、植栽地などした遺伝子組み換えユーカリを検討する。

乾燥地帯に強い遺伝子組み換えユーカリは本製紙などが開発。ユーカリは本製紙などが開発。ユーカリは本製紙などが開発。ユーカリは本製紙などが開発。

筑波大 アフリカで植栽  
ユーカリ品種改良 緑化を支援

ユーカリ品種改良 緑化を支援

組み込んだ。水が少ない地域や、通常では植物が枯れてしまう高い塩分濃度の水でも栽培できる。



## 他の調査等で分かってきたこと

41

・遺伝子組換え植物の育成や隔離圃場試験はEU内の多くの国で多数実施されており、実施例では日本に比べて格段に多い。

・日本では、隔離圃場試験は第1種使用(封じ込め措置を施していない使用)として大臣承認対象となっているが、EU、オーストラリア、アジアなど多くの国では、封じ込めがなされている使用(Confined trial)として実施されている。

一定のリスク(環境影響)の可能性を認めつつ、試験(基礎)研究(商業栽培を必ずしも前提としないもの)としての隔離圃場試験を実施しない限り、科学的データも蓄積されず、日本は立ち後れることとなる。

⇒基礎研究用の隔離圃場をできるだけ多く設置し、多くの研究者がさまざまな技術・情報・ノウハウ等を共有しながら、数多くの試験栽培を実施することが重要

42

## 社会受容を目指した教育に関する調査研究

(担当者:小野 道之(筑波大学遺伝子実験センター))

### ・社会人・一般人対象

啓蒙活動、講演会、マスコミ

Science café、体験型のイベント、

Science & Art

(大多数の無関心な人=Silent majorityを惹き込む)

### ・学校・教育現場対象

## 社会人・一般人対象の現状

- 古くは、啓蒙活動と呼ばれて、一般向けの本を書いたり、講演会をしてきた。これらは一方向(研究者から一般へ)の傾向が強い。
- その後、社会受容(Public acceptance)ということで、より理解を求めるようになったが、
- 社会理解(Public understanding)と形を変えても、なかなか理解が進んでいない。 [現在でも、良書は待ち望まれていると思う]
- そこで登場したのが Science café。リラックスした状況において、人数も少なく、双方の意見を尊重し合うScience communicationを実現するものとして、流行している。 [話題提供者にもメリットがあり、二次的な効果もある]
- その上を行くものとして、体験型イベントがある。NPO法人くらしとバイオプラザ21や、(独)農業生物資源研究所、あるいは、日本モンサントなどでは、遺伝子組換え圃場体験を企画したり、遺伝子組換え食品の食事会など、さまざまな試みをしている。
- 企業、省庁関連、学会等では、さまざまなウェブサイトを作成して、積極的な情報提供を行っている。
- 科学館などでも、体験型を合わせて、さらに盛んに行う必要がある。



食育は関心が高い

## キッチンバイオカフェ

参加体験型イベント  
関心の高い話題で  
”普通の市民”を  
惹き付ける

### さまざまな組み合わせイベント

GM作物を実感する  
参加体験型イベント

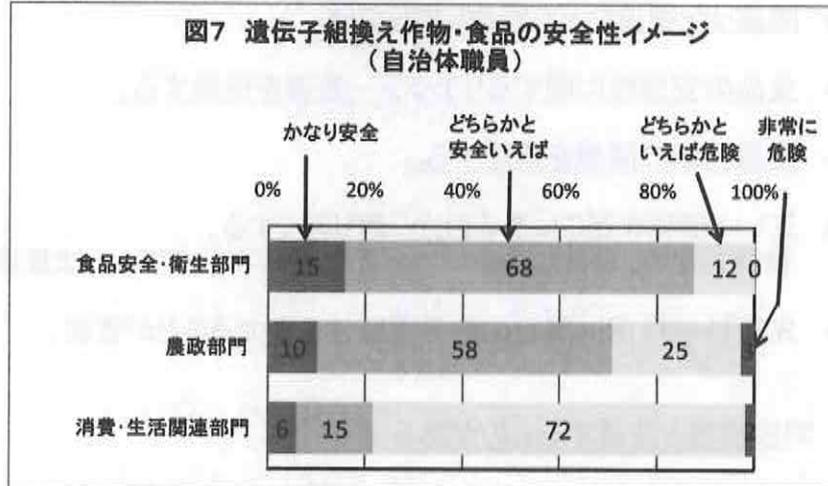


交雑実験圃場(除草剤耐性遺伝子組換え大豆栽培)見学会

[内閣府]

遺伝子組換え技術による研究開発成果の普及に関する意識調査 平成20年7月

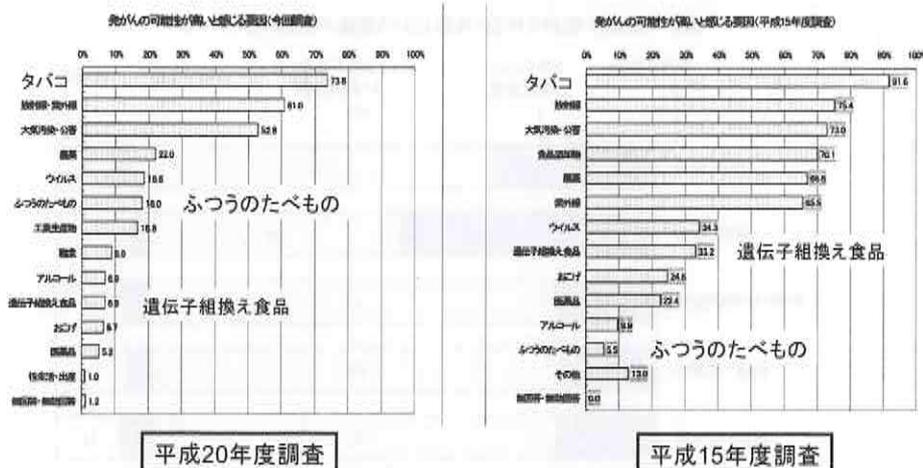
地方自治体職員に対するアンケート結果



食品安全委員会

食品安全モニターによる調査結果

「食品の安全性に関する意識調査」(平成20年6月実施)



発がんの可能性が高いと感じる要因

食品安全委員会HPより

## 社会人・一般人対象の課題 (遺伝子組換え農作物・食品に関して)

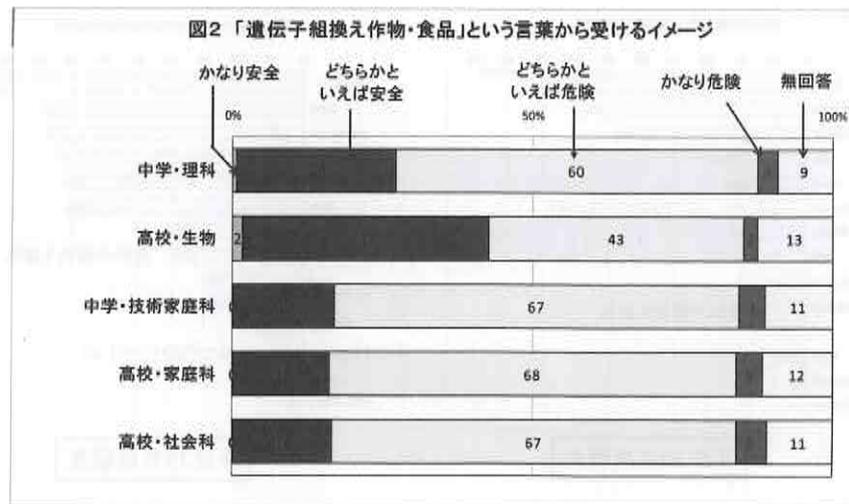
- 間違った報道などを野放しにしない。
- 食品の安全性に関するリテラシー教育を促進する。
- 食品表示の問題を整理する。
- 正しい情報がどこにあるのか、解り易くする。  
信頼できて、理解しやすいウェブサイトやパンフレットは重要。
- 先端科学技術に関心のある国民性を育てることが重要。

学校教育と共通するものがある

[内閣府]

遺伝子組換え技術による研究開発成果の普及に関する意識調査 平成20年7月

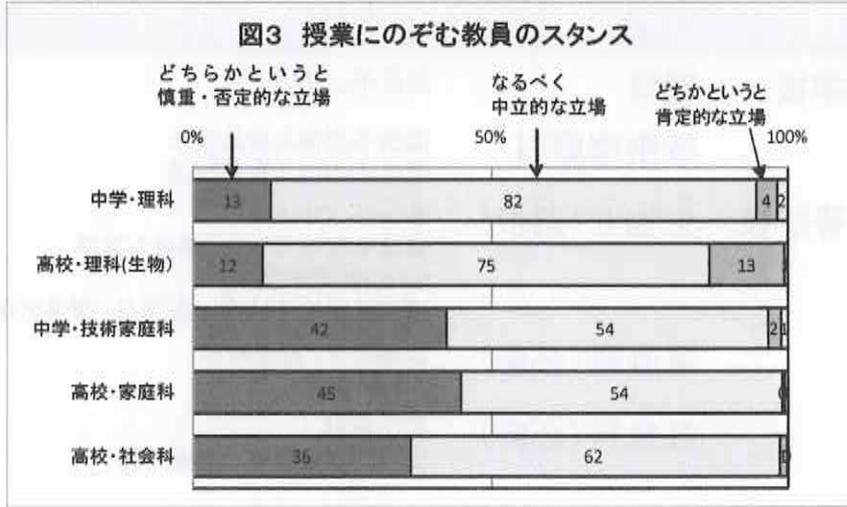
### 中学・高校教員に対するアンケート結果



8,000名より解答数4,080名(回答率51%)

遺伝子組換え技術による研究開発成果の普及に関する意識調査 平成20年7月

中学・高校教員に対するアンケート結果



8,000名より解答数4,080名(回答率51%)

遺伝子組換え技術による研究開発成果の普及に関する意識調査 平成20年7月

表 2-23 遺伝子組換え食品を食べたくない理由 (学校教員：複数回答)

	食べて安全とは思わない	遺伝子組換え作物が周辺環境に悪影響を与える可能性がある	なんとなく気持ちが悪い	よくわからない技術であるか	その他	無回答
全体	61.0	36.3	23.6	22.8	10.0	0.9
中学・理科	58.6	34.2	22.7	21.9	10.2	1.3
高校・理科(生物)	50.3	39.4	20.8	12.5	18.9	0.8
中学・技術家庭科	63.1	30.0	30.0	31.7	4.3	0.6
高校・家庭科	67.9	40.5	21.4	22.2	7.1	1.1
高校・社会科	61.9	32.8	26.2	28.9	7.9	0.6

8,000名より解答数4,080名(回答率51%)

## 学校教育におけるGMO関連授業の実態

区分	教科	授業内容
中学校	理科	遺伝子、DNA
	技術家庭科	遺伝子組換え食品表示 遺伝子組換え食品流通
高等学校	生物Ⅱ(選択)	遺伝子、DNA 遺伝子組換え技術・組換え実験 GMO栽培事例 遺伝子組換え技術の医薬品・環境応用
	家庭科(必修)	食品表示、流通実態 人体への悪影響
	社会科(必修)	食品表示 世界の栽培事例、食糧問題

### 科学技術の進歩と食生活環境の変化

科学技術の進歩は、私たちの生活環境を変えてきた。遺伝子組換え食品は、安全、健康への影響、環境などによる不安定な遺伝子組換え食品の流通など、消費者の関心を集めている。このように、遺伝子組換え食品は、私たちの生活環境を変えてきた。このように、遺伝子組換え食品は、私たちの生活環境を変えてきた。

#### ● フランケンシュタイン食品

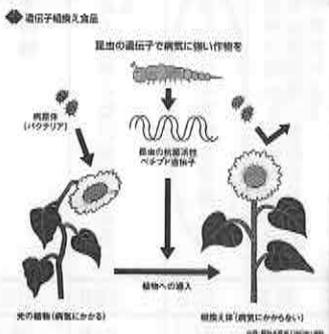
遺伝子組換え技術やクローン技術など、生命を創造的に操作してつくられた食品にはこれまでなかった食品のことで、例えば「フランケンシュタイン食品」と呼ばれ、フランケンシュタインとは、有名な科学者のことである。バイオテクノロジーを応用した食品が、我々と人間に異なる危険性があることから名づけられた。

バイオテクノロジーは、これまで人間の命を大事とされてきたが、近年、バイオテクノロジーの発展がもたらした副作用が、特に問題となっているのが、環境への影響と食品の安全性である。

#### 「遺伝子組換え作物」の表示義務化

1990年、アメリカから輸入された大豆の半分は以上、遺伝子組換え作物であった。我が国は、1997年3月31日まで遺伝子組換え作物を認めない方針だったが、2000年の食糧自給率向上目標達成を期して、遺伝子組換え作物の輸入が認められるようになった。これは、遺伝子組換え作物の安全性をめぐって、日本でも多くの人が遺伝子組換え食品に不安を感じていることを受けてのことである。

1999年6月、日本でも最初の遺伝子組換え作物の輸入が認められた(2000年1月より輸入)。



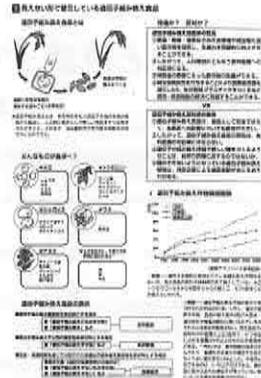
**目撃者「トウモロコシの葉を食べたら死んだ」**

「トウモロコシの葉を食べたら死んだ」という目撃者が続出した。これは、遺伝子組換え作物の安全性をめぐって、消費者の関心を集めていることである。

### A社の家庭科副読本

食品の安全性について、教科書の副読本として不適切なものが多いため、食品安全委員会では適切な副読本を作成中であり、来年には配布予定。

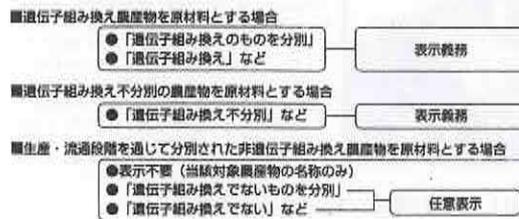
B社の家庭科副読本



遺伝子組換え食品は国が安全性を認めたもの以外は流通させてはいけない。  
 遺伝子組換え食品の表示は国民の知る権利を守るためのものであり、危険なものだから表示するのではない。

このことを記載してある副読本は見あたらなかった

遺伝子組み換え食品の表示



◎解説—遺伝子組み換え作物の表示が義務づけられたのは2001年。しかし、遺伝子組み換え作物・食品の輸入品は8割が大豆油・菜油の原料や畜産の飼料に用いられているのにそれらには表示の義務はない。加工食品では、原材料中の重量が上位3品目で、かつ食品中に占める重量が5%以上のもののみ義務表示がある。一方EUでは、表示制度の改正がすすんでおり、意図せざる混入の場合でも表示しなくてよい混入率を0.9%とした。不使用と表示できるのは、0.1%以下だけである。最終製品に組み込まれた遺伝子が残っていない製品についても表示が義務づけられた。

遺伝子組換え技術による研究開発成果の普及に関する意識調査 平成20年7月

表 2-28 国への要望 (学校教員)

	省庁横断的な情報サイト	育種に関する歴史的な情報	わかりやすく紹介したパンフレット提供	学校での組換えDNA実験・協力	国民がわかりやすい食品表示の提供	安全性に対する国の明確な方針	その他	特になし
全体	34.8	17.0	59.0	27.1	59.9	57.8	3.8	1.6
中学・理科	35.2	17.1	56.9	25.0	58.0	58.2	3.3	1.1
高校・理科(生物)	37.2	19.1	54.7	34.0	46.9	57.8	5.7	2.0
中学・技術家庭科	35.1	13.8	65.1	28.3	63.0	52.5	1.9	1.4
高校・家庭科	31.8	12.5	66.7	27.0	71.9	62.0	2.8	0.5
高校・社会科	35.0	20.8	55.4	19.2	63.0	55.3	3.3	2.3

8,000名より解答数4,080名(回答率51%)

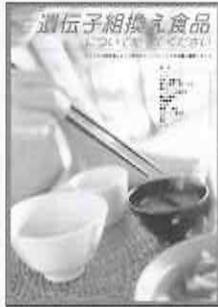
## 多くの家庭科の教員は、 GMOに関する正しい情報はどこに？と戸惑っている

日本植物細胞分子生物学会 Japanese Society for Plant Cell and Molecular Biology

ENGLISH

Home	
学会について	遺伝子組換え植物について
入会案内	
協賛学会員	
学会誌	
大会シンポジウム	
市民講座	
遺伝子組換え植物について	
<ul style="list-style-type: none"> <li>学会の活動</li> <li>最新ニュース</li> <li>出版</li> <li>社会活動・取り組み</li> <li>賞状掲載</li> <li>パンフレット</li> </ul>	
関連学会へのリンク集	

パンフレット 遺伝子組換え食品について知ってください。 第4版印刷のお知らせ



遺伝子組換え植物について広く学会会員と会員以外の方に、認識を新たにしていただくために、この解説パンフレットを学会として提供します。この解説パンフレットは、全国の科学者が著したものを本学会の会員が翻訳したものです。このパンフレットは講義や市民講座などの参考資料にするために作成され、これまでに約5万部が印刷されています。この度、第4版が印刷されますが、内容は第2、3版と同じです。中西印刷へお申し込み頂くので、お費によるお支払いも可能ですが、申し込み数にもよりますが、1部600部程度の予定です。ご希望の方は以下の方法により、100部単位でお申し込み下さい。尚、送料は着払いとなります。中身をご覧になりたい方は、(nkatsumi@gsc.naisi.jp)までご連絡下さい。送料を食料していただき、日本をお送りいたします(数に限りがありますので、全ての方のご要望にはお答えできないことをご了承下さい)

関連学会、CBIJ、STAFF等のパンフレットがある

「遺伝子組換え食品って  
どうなの？」  
(群馬県食品安全局)  
遺伝子組換え県民グループ、  
(株)食品科学広報センター  
金子友紀氏他協力による力作。  
現在5,000部。



## 学校・教育現場対象の現状・課題

- 教員の意識の問題
- 教科書とカリキュラムの問題
- 教育目的遺伝子組換え実験の普及

### 教員の意識改革を期待して

- 教員のための研修会を開く
  - 2001年から「教育目的遺伝子組換え実験」を教授できる教員の育成を目的に開催。

## 日米の教科書の違い

- 大きさ、厚さ、内容、全ての点で劣る。



Special thanks to Dr. Kirk Brown (US text book).

## 日本の高校生物の特徴 (米国と較べて)

- 人間の生物学は含まれない。
- 食品の生物学は含まれない。
- 生命倫理などについては含まない。
- バイオテクノロジーや遺伝子組換えについては含まない。

日本の生物学は、大学の受験競争のための純粋学問であり、いわゆる”お勉強”に留まるのではないか？

→ 自身とも社会とも結びついていないため、卒業後、速やかに忘れられる運命にある。

## 成人の科学技術に関する関心



文部科学省  
MINISTRY OF EDUCATION,  
CULTURE, SPORTS,  
SCIENCE AND TECHNOLOGY

サイトマップ English

検索

[前\(節\)へ](#) [次\(節\)へ](#)

### 第1部 我が国の科学技術の創造力

#### 第2章 我が国の科学技術システムの現状と課題

##### 第6節 科学技術に対する国民の理解

#### 2. 科学技術に対する国民の関心

#### (成人の科学技術に関する関心)

科学技術について関心がある者の割合についてOECDが14か国について国民の科学技術上の関心について比較した結果をみると、(1)科学上の新発見、(2)新技術の発明・開発、(3)医学上の新発見、(4)環境汚染問題の全ての項目で、調査方法の違いに留意する必要があるが、我が国は最下位である(第1-2-47図)。

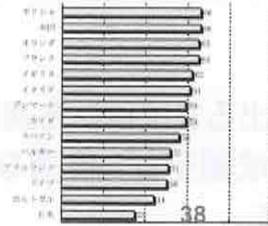
第1-2-47図 OECD加盟国民の科学技術への関心の比較指数

## OECD加盟国国民の科学技術への関心の比較指数

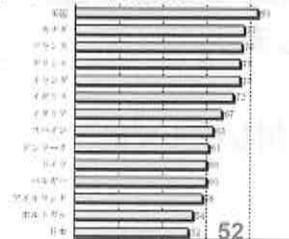
## 科学上の新発見



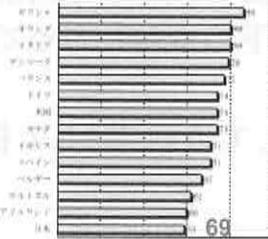
## 新技術の発見・開発



## 医学上の新発見



## 環境汚染問題



(注) 「非常に関心がある」が100、「ある程度関心がある」が50、「ほとんど又は全く関心がない」を0として、各国の平均指数を表している。  
資料：OECD「Science and Technology in the Public Eye」(1996)

## 遺伝子組換え作物・食品に対する市民の不安

- 消化・吸収に対する基本的な理解が無い
  - 「遺伝子が入っている食品を食べるのが怖い」
- 人の遺伝・生殖に対する基本的な知識が無い
  - 「食べ続けると子孫への影響が心配」

※自らの頭で考えることができていない  
科学を文化として身につけていない

## 文化としての科学

社会に出るまでは、先進国内でもトップクラスの科学の成績をもつ優秀な日本人が、卒業すると一転して、社会に出ると数年で、先進国では最下位、それ以下の成績になってしまう。

↓

文化としての科学として根付いていない？

## 高等学校のカリキュラムの危機的状況

- 生物IではDNAやバイオテクノロジーは習わない。
- 生物IIでは学習するが、約10%程度の選択科目。
- 社会科、家庭科、あるいは英語などでさえも、遺伝子組換え作物・食品・治療、バイオテクノロジーについて習う。これらは必修である。  
[ネガティブに教えられる傾向]
- 日本の高等学校の進学率は非常に高い(97.8%)が、遺伝子組換え技術に対する教育は、まともに行われていない傾向にある。

## 学校設定科目

- 「生命」立命館高等学校(SSH) →
- 「人間科学」  
金沢泉丘高等学校(SSH)
- 「遺伝子リテラシー」  
茨城県猿島高等学校(総合学科)



## 生物学の資料集 (薄すぎる教科書を補うもの)

第一学習社

### 5 トランスジェニック生物の商品化

トランスジェニック生物の商品化は、遺伝子組換え技術の発展により、従来の品種改良よりも短時間で新しい品種を開発できる。また、特定の遺伝子を導入することで、作物の生産性や品質を向上させることができる。この技術は、食料の生産や医療、環境保護など幅広い分野で応用されている。

日本における遺伝子組換え作物の商業化の歴史

- 家庭菜での販売  
導入した作物のチェック
- 食料、畜産の遺伝子組換え作物の導入
- 遺伝子組換え作物の生産への影響、消費者への遺伝子組換え作物の安全評価
- 一般消費者への普及
- 食料、畜産の遺伝子組換え作物の導入
- 食料、畜産の遺伝子組換え作物の導入
- 食料、畜産の遺伝子組換え作物の導入

**GMダイズ**

除草剤耐性遺伝子を導入したダイズは、従来のダイズに比べて除草剤の使用量を削減し、収穫量を向上させた。また、除草剤の使用量を削減することで、環境への負荷を軽減することができる。

**青いカーネーション**

青いカーネーションは、従来のカーネーションにはなかった青色の色素を生産する遺伝子を導入することで実現された。これは、遺伝子組換え技術の応用による新たな品種開発の一例である。

### 6 研究 発光遺伝子の導入

発光遺伝子の導入は、遺伝子組換え技術の応用として、生物の発光を制御するために利用される。例えば、特定の遺伝子を導入することで、生物が発光するようになる。これは、生物の発光を制御することで、生物の行動や生理機能を研究するためのツールとして利用されている。



## 新学習指導要領で変わる？

- 2013年からの新しい学習指導要領改訂  
細胞、発生、染色体より、遺伝、遺伝子、DNA  
を中心に展開する。
- 教科書については、厚さは変わらないが、内容  
が刷新される可能性がある。
- 今後、厚い教科書の代わりに、ウェブサイト  
を充実させて、自習できるようにするのはどうか？
- 一般・社会人、他教科の教員も見られる。

## GM教育について (米国視察Dec. 2009)

- カリフォルニア州では、GMに特化した教育  
は実施されていない。
- GMOは、生物学の基礎から応用までの全  
てを学ぶことができる、現代最高の生きた  
教材である。
- GMOを正しく理解することは、生物学の理  
解の上に、はじめて成り立つ。

## 教育目的遺伝子組換え実験

- 現代社会で遺伝子組換え技術が応用され始めている現状に合わせて、教育現場で安全な実験について、実際に手を動かして体験することは、非常に意義深い。
- 遺伝子に対する正しい知識と考え方を身につけることができる「遺伝子リテラシー教育」につながる。
- 2002年の組換えDNA実験安全指針の改訂で「教育目的組換えDNA実験」として定義された。
- 代表的な実験は、GFPを用いて大腸菌を光らせる形質転換実験。
- 2001年に筑波大学と農工大で教員のための教育研修会が開かれ、翌年から全国で開かれている。

残念ながら、教育目的遺伝子組換え実験は、なかなか普及しない

## 普及のためには何が必要か？

教員に対するアンケート調査の結果

- 予算不足
- 時間不足
- カリキュラムに合わない
- 教員の能力不足
- サポート体制の充実が必要等

筑波大学における教員研修会



(Ono, 2004; Sasakawa and Ono, 2008)

## サポート体制を充実させる

- 県レベルでのネットワークの充実。
  - 中核機関となる大学、農業高校、科学館などが支援する。
  - コンソーシアムを作る。  
先例：岐阜、中国地方(広島、山口、島根、鳥取、岡山)
- 機材貸出、教授法、その他ノウハウ伝授等
- 全国レベルでのサポート体制の充実。

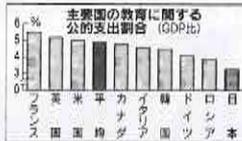
教育目的遺伝子組換え実験の効果：  
実験を通して学ぶと定着率が高い (Oto et al., 2006)

対象は二極ある：

- 理系に進学する生徒のモチベーションを高める
- 遺伝子組換え実験を体験する最後の機会とする

究極的には、高校生全員に体験してもらいたいもの → 予算！





### 教育への公的支出

日本の教育予算(教育機関への公的支出)のGDP比はOECD加盟国中28カ国中27位

### 家計の負担重く

OECD加盟国中、日本の教育予算(教育機関への公的支出)のGDP比は27位と低い。OECD加盟国平均は4.8%で、日本は約半分に過ぎない。OECD加盟国平均は4.8%で、日本は約半分に過ぎない。OECD加盟国平均は4.8%で、日本は約半分に過ぎない。

日本、主要28カ国で27位

日本の教育予算(教育機関への公的支出)のGDP比はOECD加盟国中28カ国中27位

<http://www.oecd.org/dataoecd/23/46/41284038.pdf>

2009.9.9 朝日新聞

## 「GM教育支援プログラム」 日本植物細胞分子生物学会の新規プロジェクト (2009年から実施)

日本植物細胞分子生物学会  
GM教育支援プログラム委員会

委員長: 鎌田 博

委員: 丹生谷 博

委員: 浅沼 陽子

委員: 江面 浩

事務局: 小野 道之

- バイオク情報普及会(CBIJ)  
協賛プロジェクト

## GM教育支援プロジェクト2009の風景<sup>75</sup>



76

### 我が国における最近のGM植物関係の動きと期待

- ・カルタヘナ法の改定に向けた検討(環境省、その他)
- ・隔離圃場試験を推進するための検討  
(国内共同研究拠点化を含む)  
(文部科学省、日本学術会議、総合科学技術会議、その他)
- ・社会受容を促進するための動き  
(総合科学技術会議、日本学術会議、BT戦略推進官民会議、  
JBA、STAFF、CBIJ、JSPS産学連携委員会、その他)
- ・GM植物研究の現状・今後の課題・社会対応等に対する  
国内研究者(大学、独法研究所、県の研究所、  
民間企業等)の意見の集約やその役割の明確化  
(日本学術会議、大学遺伝子協、その他)
- ・その他

### 2009年に入ってから主な動き

- 1:カルタヘナ法(施行状況)の検討(環境省まとめ)
  - ・学術研究目的の第1種使用申請・評価の改善
  - ・商業栽培における新たな形態の第1種使用の検討
  - ・生物多様性影響評価に資する知見の充実・データ蓄積
- 2:GM植物の基礎研究中核拠点の設立
  - ・遺伝子組換え植物の育成・栽培・環境影響評価・広報のための中核拠点の設定(大学を主体とする共同研究)
- 3:教科書の改訂
  - ・理科・生物等の教科書の改訂(指導要領の大幅な改訂)
  - ・家庭科・社会科等の教科書(?)
- 4:社会受容に向けた多様な取り組み
  - ・中高における遺伝子組換え実験のサポート
  - ・内閣府総合科学技術会議による検討
- 5:その他
  - ・日本学術会議におけるGM植物の集中的な検討(植物科学分科会、GM植物分科会等)

## まとめ & 政策提言

### 対象者に応じたコミュニケーション手法の提示

- 教育に対する提言:
  - 対文部科学省など
- 研究者(説明者)に対する提言:
  - 対研究者コミュニティなど
- 国民的理解増進に向けたステークホルダー間連携に関する提言:
  - 対関係府省庁など
- 農業政策、食糧政策に対する課題の明示:
  - GM/非GM共存法の早期確立など

