

GM食品の安全性審査について

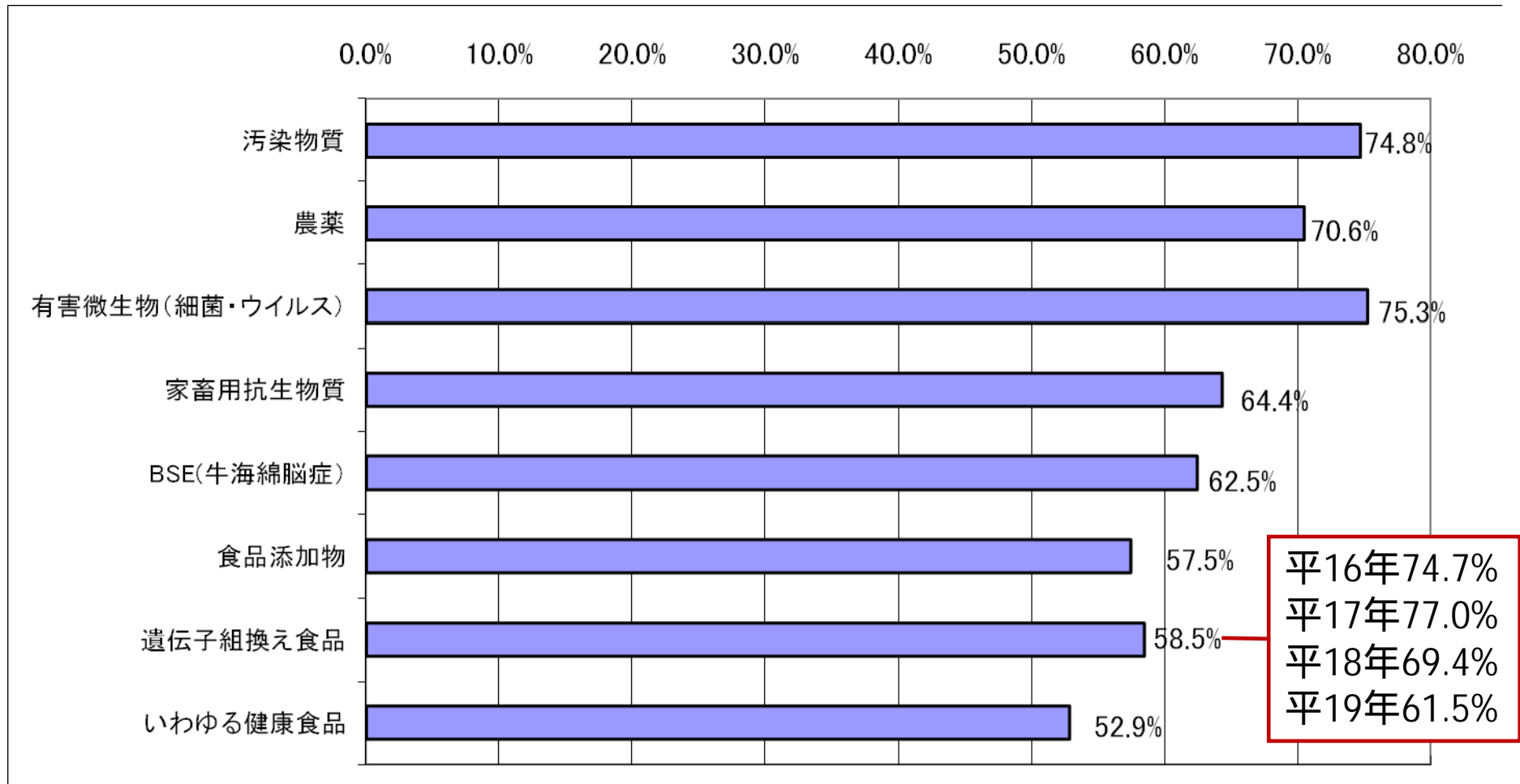
(独)農研機構 食品総合研究所

日野 明寛

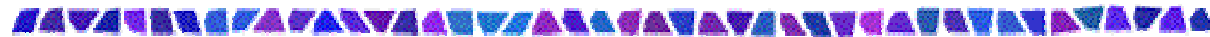


食の安全性からみた不安要因

(食品安全委員会 食品安全モニター調査 n=448名 (平20.6実施))



遺伝子組換え食品の現状とイメージ



組換え食品のイメージは？

遺伝子組換えと聞くと、なにか、こわい

遺伝子を食べて大丈夫なの？

安全性が100%証明されているなら食べても
良い

表示を見て組み換えてないものを買う

興味しんしん! 学習コーナー ②

DNA・遺伝子は
目に見える!



これがDNA・遺伝子!
左の写真の白いモヤの
ように見える物質は、
イチゴから抽出した
DNA・遺伝子です。

キッチンでできる! 食物からの、
DNA・遺伝子抽出実験

(用意するもの)

- ・フロコリー
- ・食用洗剤 (小さじ2〜4分目)
- ・食塩 (小さじ2杯分)
- ・消毒用エタノール (消毒で薄めたい)
- ・計量カップ
- ・大小のコップ
- ・スプーン
- ・すり鉢
- ・すりこぎ
- ・茶こし
- ・割りばし

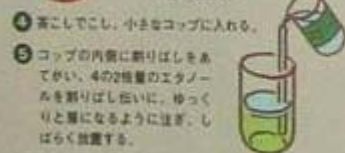
(抽出の仕方)

① 計量カップに食塩と洗剤を入れ、水を加えて混ぜながら溶かし、全体を200ccにする。



② フロコリーの先の緑色の部分を2層切り落とし、すり鉢で粒が落ちないようにすりあわす。

③ ②に1を100cc加えて、ゆっくり静かに混ぜ、10分以上そのまま置いておく。



④ 茶こしでこし、小さなお皿に入れる。

⑤ コップの内側に割りばしをさして、4の2倍量のエタノールを割りばしに添いに、ゆっくりと層になるように注ぎ、しばらく放置する。

⑥ エタノール層に白いふわふわしたものが現れる。これがDNAだ! 割りばしを下の層まで差し、ゆっくりかき混ぜると、ネバネバしたDNAが巻きついてくる。

⑦ もしうまく抽出できなかったら、残りの抽出液を使ってもう一度、チャレンジしてみよう。片づけるときは、水でエタノールを薄めながら流しに捨てる。

遺伝子の役割を知るには、まず、生物のしくみを知ることが必要です。では、生物の生命活動の重要なキーを握っているのは何だと思えますか? 実は、私たちのよく知っている「タンパク質」なのです。

人間の体の中には、筋肉や内臓の構成成分、ホルモン、酵素、コラーゲン、ケラチンなど数万種類以上の「タンパク質」があります。

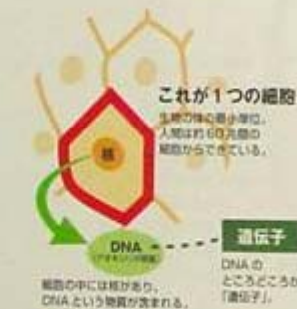
それだけではありません。人間なら、皮膚の色、お酒に強い弱いかなど、植物なら、葉の色、形、寒さに対する強さ、実の大きさなどの形や性質を決めているのも、実は「タン

パク質」なのです。

そのタンパク質は、20種類の「アミノ酸」がいくつもつながってできています。その「アミノ酸」の並び方によってタンパク質の種類が決まります。人間も植物も動物も微生物も、すべての生物は、同じ20種類の「アミノ酸」で構成されているのです。

そして、タンパク質をつくる「アミノ酸の並び方」を決めているのが、「遺伝子」です。ですから、すべて生物には、必ず「遺伝子」が入っているのです。

遺伝子は、DNA(デオキシリボ糖)という物質でできています。



ところで遺伝子ってなに?
どのどこにあるの?

生物の体は細胞の集まり。人間は動物の細胞からできています。細胞には、水、タンパク質、炭水化物、脂質やDNA(デオキシリボ糖)などの物質が含まれています。DNAのどこにどこが遺伝子です。

水やタンパク質などの物質が生物ではないことと同じように、遺伝子も生物ではありません。遺伝子は、アミノ酸の並び方を決める物質なのです。

Lesson. 2

私(わたし)たちは、毎日「遺伝子」が入った食物を食べています。

米・肉・魚・野菜... 食物はすべて生物です。食物には遺伝子が必ず入っています。

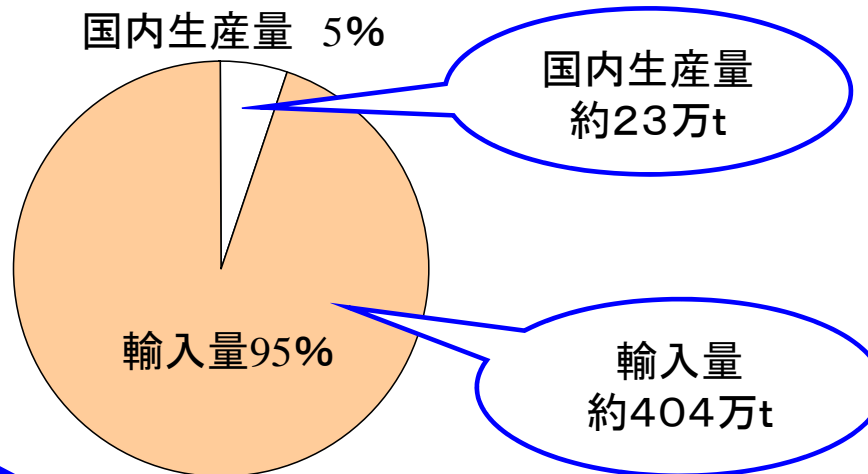


日本で食品として承認された遺伝子組換え作物

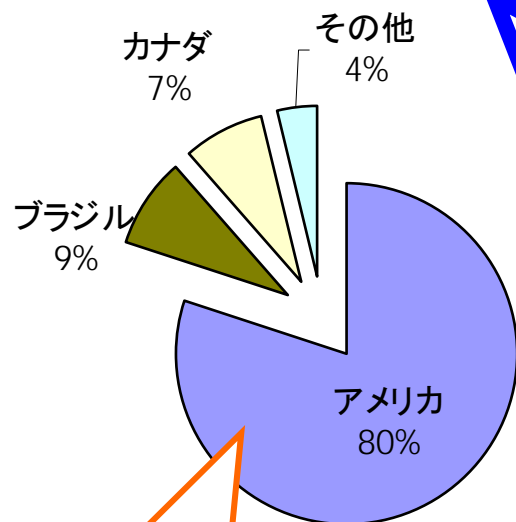
ダイズ（5品種）	除草剤の影響を受けない（4品種） 高オレイン酸
トウモロコシ（36品種）	害虫に強い（6品種） 除草剤の影響を受けない（5品種） 高リシン 害虫に強く、除草剤の影響を受けない（23品種） 高リシンで害虫に強い
ジャガイモ（8品種）	害虫に強い（2品種） 害虫及びウイルスに強い（6品種）
ナタネ（15品種）	除草剤の影響を受けない（13品種） 除草剤の影響を受けず、雄性不稔 除草剤の影響を受けず、稔性回復
ワタ（18品種）	除草剤の影響を受けない（6品種） 害虫に強い（3品種） 害虫に強く、除草剤の影響を受けない（9品種）
テンサイ（3品種）	除草剤の影響を受けない（3品種）
アルファルファ（3品種）	除草剤の影響を受けない（3品種）

平成20年2月12日現在

ダイズの自給率は5%

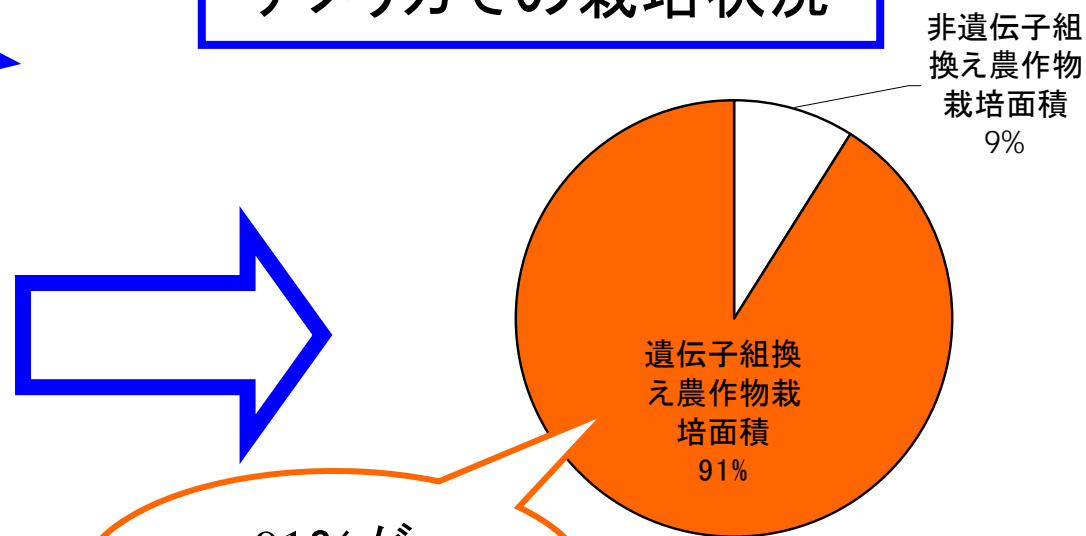


ダイズの輸入状況



80%がアメリカからの輸入

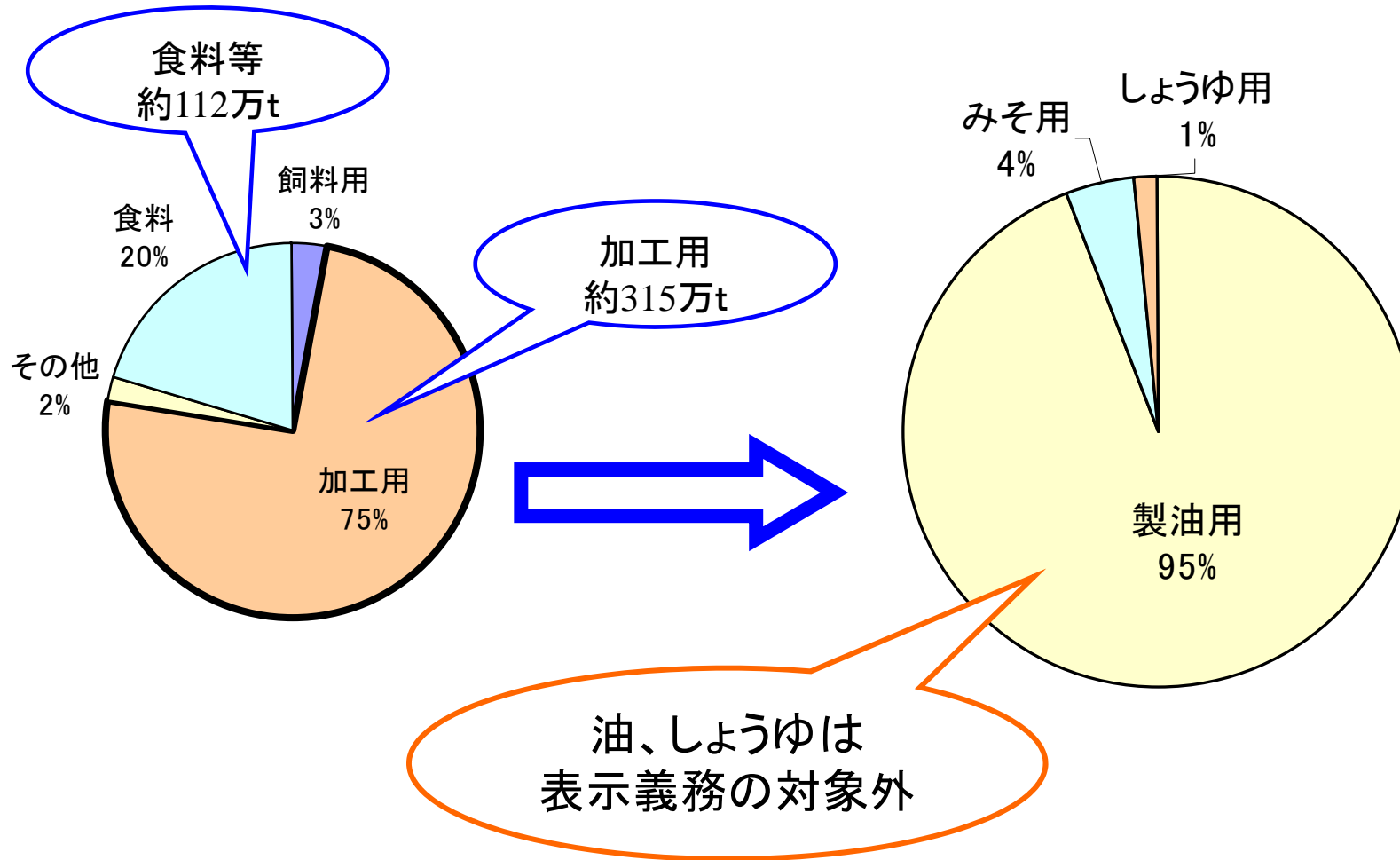
アメリカでの栽培状況



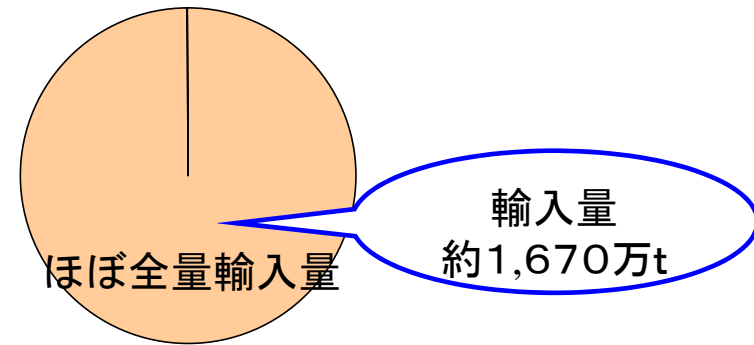
91%が遺伝子組換え

資料:平成18年度食料需給表、農林水産技術会議、日本貿易統計、米国農務省等

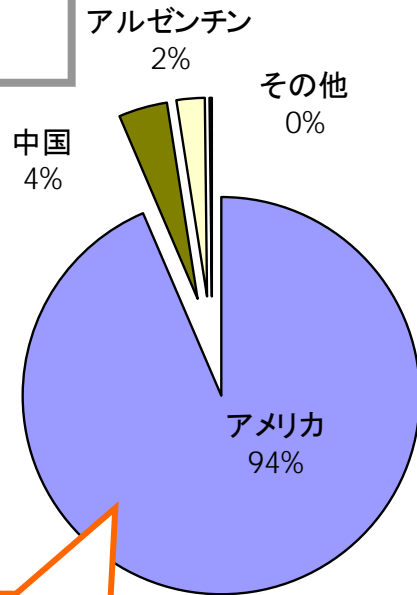
ダイズの加工用内訳



トウモロコシは ほとんど輸入に依存

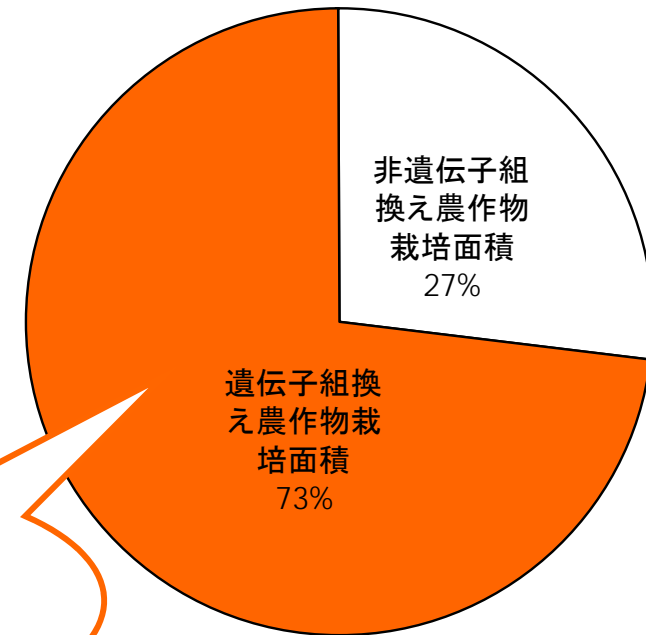


トウモロコシの 輸入状況



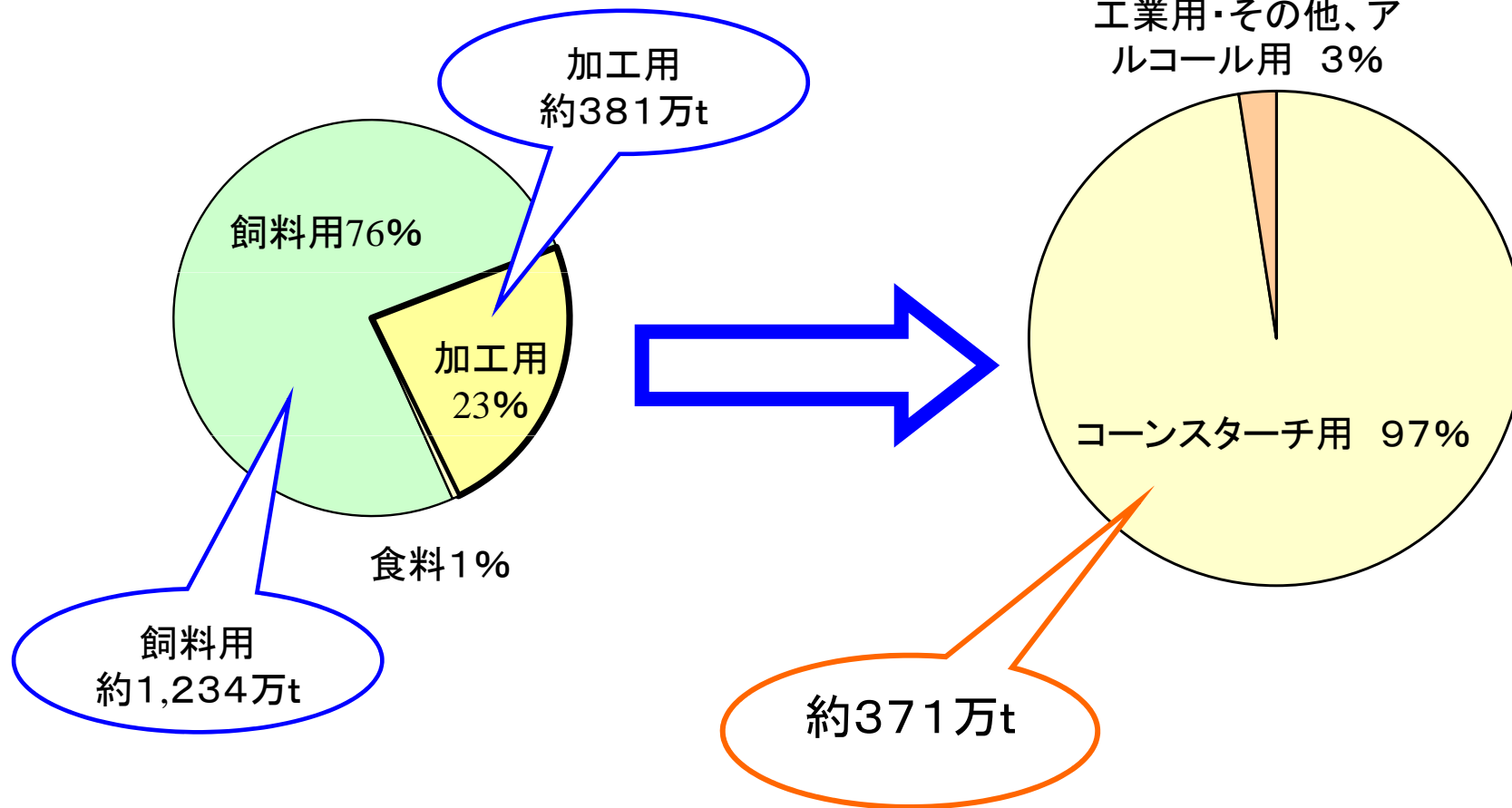
94%がアメリ
カ
からの輸入

アメリカでの栽培状況

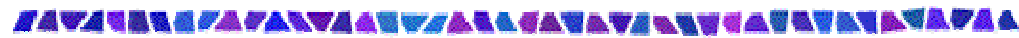


73%が
遺伝子組換え

トウモロコシの加工用内訳



遺伝子組換え食品の安全性



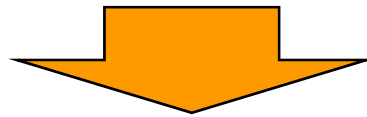
GM食品の安全性評価の 基本的考え方

最初のステップ

Concept of Substantial Equivalence (実質的同等性の概念)

組換える前の既存の食品と比較しうること

どういうこと?



食品の安全性は個別成分ごとに行うのは困難

- 既存の食品を比較対照にして総体的に評価する
- 組換えDNA技術によって付加されることが予想される全ての性質の変化について、その可能性を含めて安全性評価を行う

科学的に同等の安全性を確保し、商品化を認める

従来育種で行われてきたこと

約10,000年前の農耕の開始とともに、野生植物(雑草)から栽培種を創り出してきた

- 交配育種
(おしべとめしべによる交配と、優良個体の選別)
- 突然変異
(自然に起こるまたは人為的に起こした突然変異と、優良個体の選抜)
- 遺伝子組換え
(分子レベルでの育種; 形質ごとの改良)





組換え食品の安全性評価



利用した材料の履歴書

- 使用した植物・DNAの情報
 - 作物・食用の歴史、導入DNA（ベクター含む）の由来・塩基配列

導入した遺伝子による影響

- 導入遺伝子の影響
 - コピー数、安定性、意図しないタンパク質の生産等



作られるタンパク質の量的変化

- 導入遺伝子産物（タンパク質）の影響
 - 生産される量、通常食するタンパク質の量との比較等

組換え体全体への影響

- 食品としての成分比較
 - 成分分析（主要成分，微量成分，機能成分，有害成分）の比較

作られるタンパク質による影響

- 導入遺伝子産物（タンパク質）の評価
 - アレルギー性・有毒性の評価，代謝系への影響、動物試験



組換え大豆を
例にして

従来のダイズの栽培



除草剤の影響を受けないダイズの栽培



大豆構成成分分析の項目

- 主要構成成分
タンパク質、脂質、炭水化物、灰分、繊維分
- アミノ酸組成
アスパラギン酸、スレオニン、セリン、グルタミン酸、プロリン、グリシン、アラニン、アルギニン、システイン、メチオニン、トリプトファン
- 種子貯蔵タンパク質の組成
- 脂肪酸組成
パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸等
- 栄養阻害物質
トリプシンインヒビター、フィチン酸、レクチン、ラフィノース、スタキオース
- 機能成分
ゲニステイン、ダイドゼイン、グリシテイン、クメステロール等
- ビタミン、ミネラル類
トコフェノール、リン、カリウム等

食物アレルギーの特徴と評価法

- ・一部の人が特定食品にアレルギーを示す
(大人;1-2%, 子供;5-8%)
- ・一部の食品はアレルゲンとして知られている
(ピーナッツ、そば、卵、牛乳、小麦等**170**種が知られている)
- ・どんな食品もアレルギーを引き起こす可能性がある



(タンパク質のアレルギー誘発性)

- ・既存アレルゲンのアミノ酸配列に相同性があるか
- ・食品中の主要タンパク質であるか
- ・消化性が悪いか(10~70kDaのペプチドが残る)



(組換え体： 導入タンパク質の安全性評価)

- ・タンパク質の発現量
- ・人工胃液・腸液による消化試験
- ・タンパク質データベース検索によるホモロジーチェック

CP4EPSPSタンパク質の消化性テスト

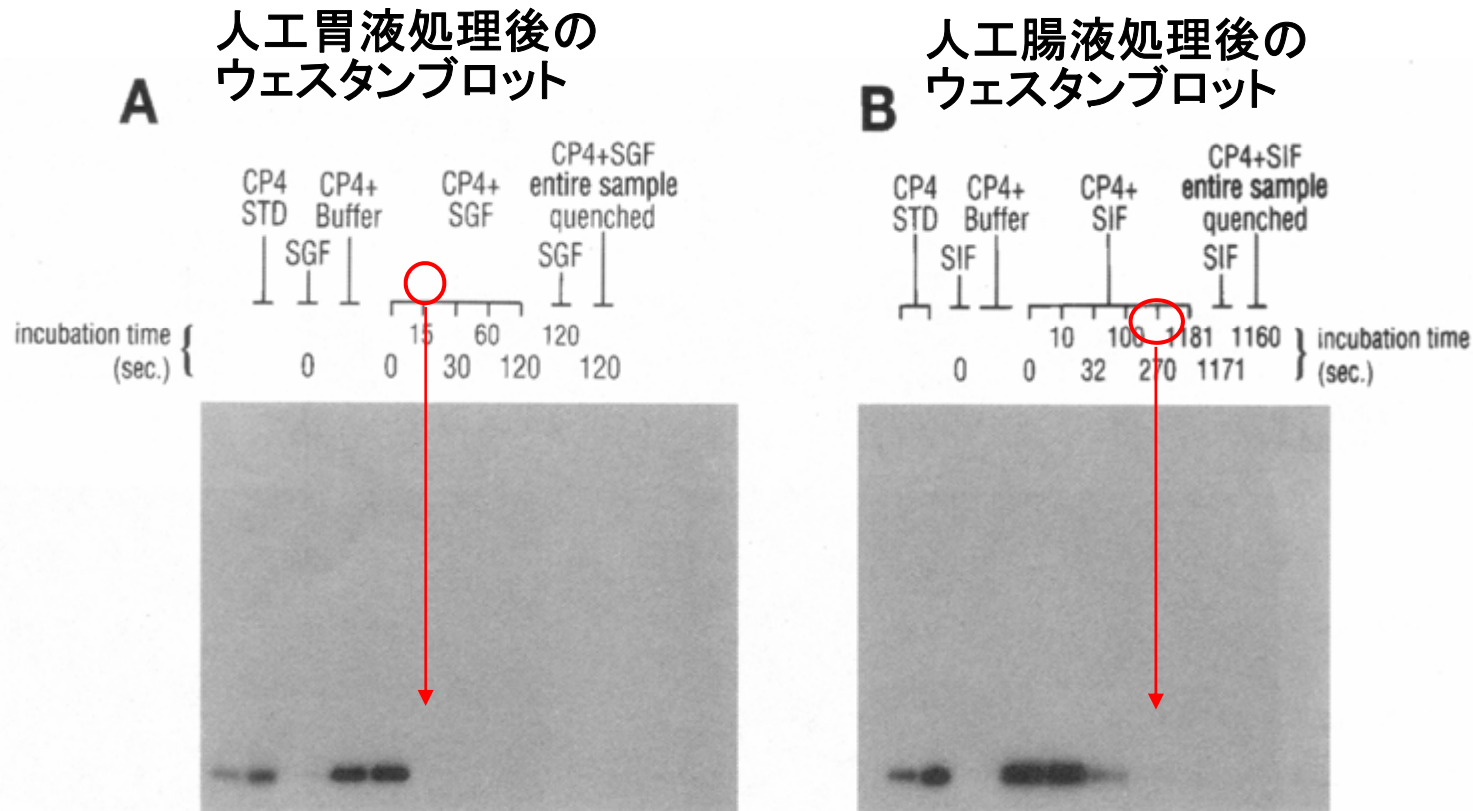


FIGURE 6 Digestive fate assessment of CP4 EPSPS. Each of the Western blots shown is one of three replicate digestions, performed as described in Materials and Methods. Two different amounts of CP4 EPSPS standard (5 and 10 ng) were loaded per lane. *A*: Simulated gastric fluid (SGF). Western blot analysis of CP4 EPSPS incubated in SGF for 0, 15, 30, 60 and 120 s. *B*: Simulated intestinal fluid (SIF). Western blot analysis of CP4 EPSPS incubated in SIF for 0, 10, 32, 100, 270 and 1181 min.

Harrison, L.A. et al: J.Nut. 126, 728-740(1996)

害虫によるとうもろこしの被害

全米のとうもろこし栽培面積:3500万ヘクタール(生産量は2億3000万トン)



ヨーロッパコーンボラーによる被害

被害総額:年間12億ドル、 使用殺虫剤額:年間10億ドル

Btタンパク質

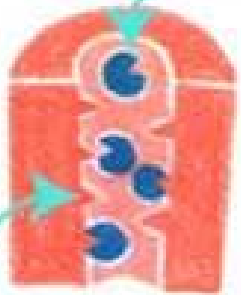


害虫

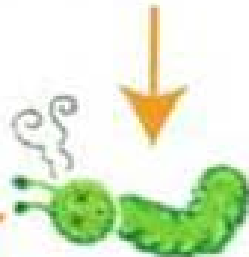
人間・哺乳類・鳥類



アルカリ性の消化管
の中で
活性化
される

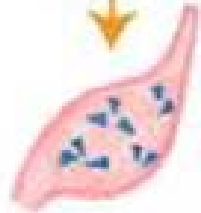


受容体

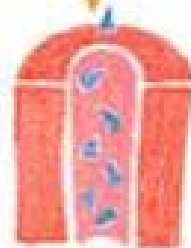


消化器官がダメージを受けて
死んでしまう。

胃：酸性
ここで分解
される



腸：アルカリ性
受容体がない。



大丈夫!!

不安の声

虫が食べて死ぬよ
うなものは食
べたくない

Btタンパク質の安全性

食品科学広報センター提供

GM作物の最近の動き

- 世界的には22カ国が総面積1億1400万ヘクタールで商業栽培を行っている
- イランでGMイネが商業栽培開始
- 未承認GM作物種子の混入問題
(LLライス601〔米国〕、Btライス〔中国〕、Bt63ライス)

我が国での承認では？

- 承認済みGM作物系統を掛け合わせたもの(スタック品種)の申請が増加
- 栄養成分を改良したGM作物の承認

バイオ情報

- 食品安全委員会遺伝子組換え食品等専門調査会
<http://www.fsc.go.jp/senmon/idensi/index.html>
- 厚労省・遺伝子組換え食品ホームページ
<http://www.mhlw.go.jp/topics/identshi/>
- 農水省・遺伝子組換え技術情報サイト
<http://www.s.affrc.go.jp/docs/anzenka/index.htm>
- バイテクコミュニケーションハウス
<http://www.biotech-house.jp/>
- 食品科学広報センター
<http://www.fsic.co.jp/bio/index.html>
- くらしとバイオプラザ21
<http://www.life-bio.or.jp/>
- 食品の安全性と遺伝子組換え生物の将来展望に関する情報と解説
<http://web-mcb.agr.ehime-u.ac.jp/gmo1/>
- バイテク普及会
<http://cbijapan.com/index.html>
- 国際アグリバイオ事業団 (ISAAA)
<http://www.isaaa.org/>