

令和5年度 食品の安全・安心リスクコミュニケーション

遺伝子組み換え食品について ～表示改訂を機に考える～

2023・10・21

特定非営利活動法人 暮らしとバイオプラザ21 常務理事

食の安全と安心を科学する会 理事

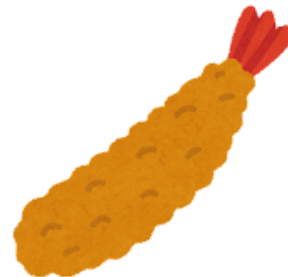
佐々義子

sassa@life-bio.or.jp

クイズ

遺伝子組換え食品はどれでしょうか

- ① 米 ② パン ③ 揚げ物
④ トマト ⑤ フグ



日本で食べられている遺伝子組換え作物



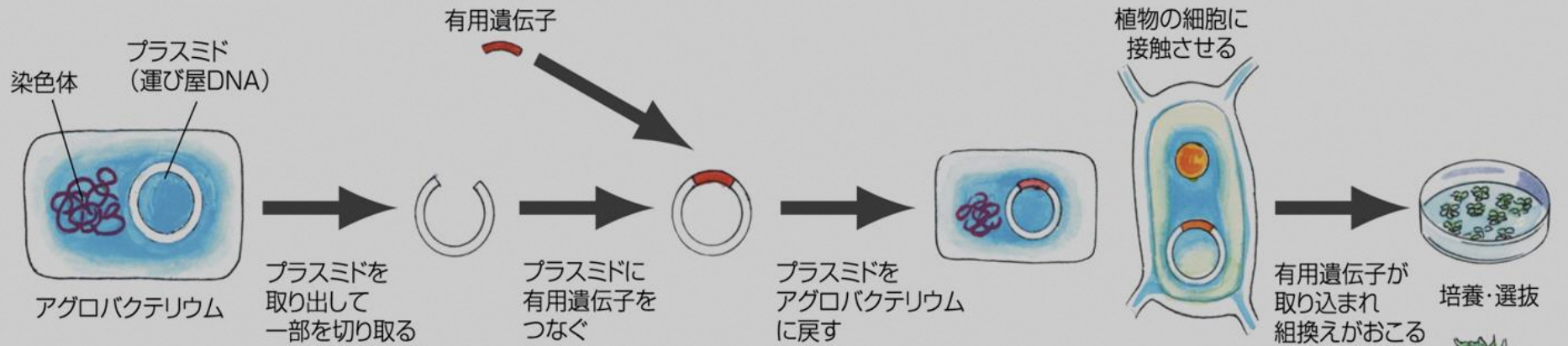
組換え
不使用



1. 遺伝子組換え技術とは

- 遺伝子組換えはどんな技術でしょうか
- 食べても安全なのでしょうか
- 環境への影響はどうでしょうか

遺伝子組換え植物のつくり方 (アグロバクテリウム法)



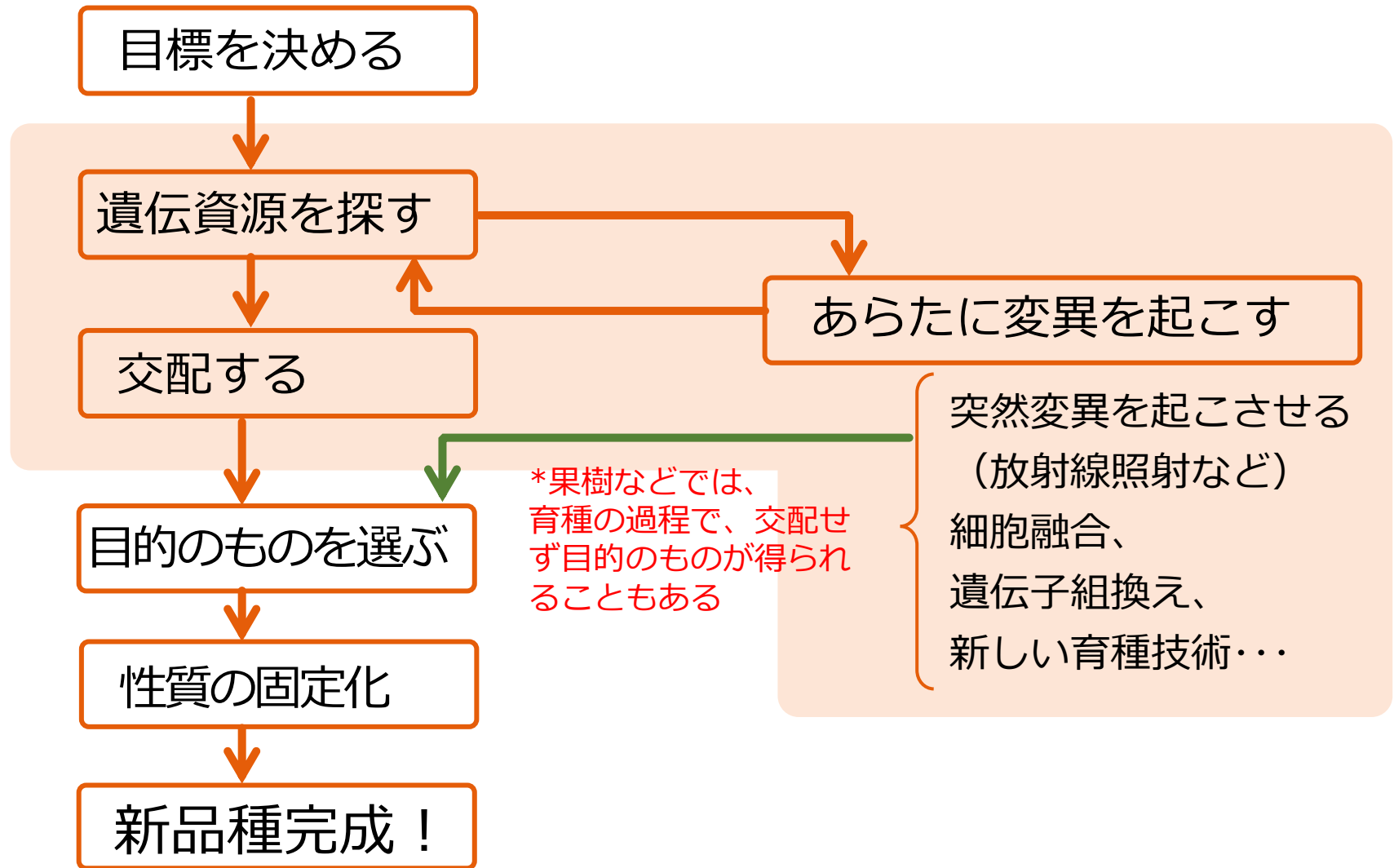
遺伝子の導入方法*

- ・微生物を用いる
- ・電気を用いる
- ・遺伝子銃

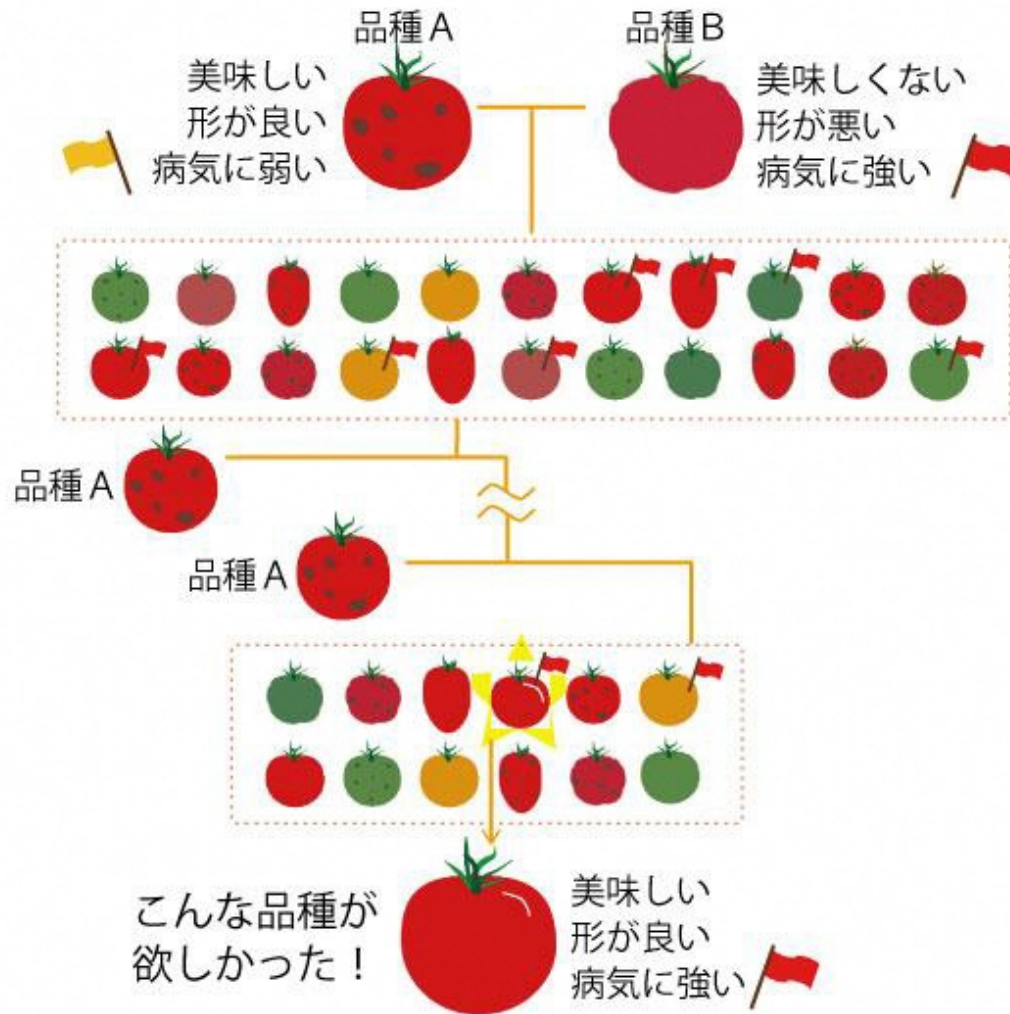


根頭癌腫病 (イメージ図)





交配



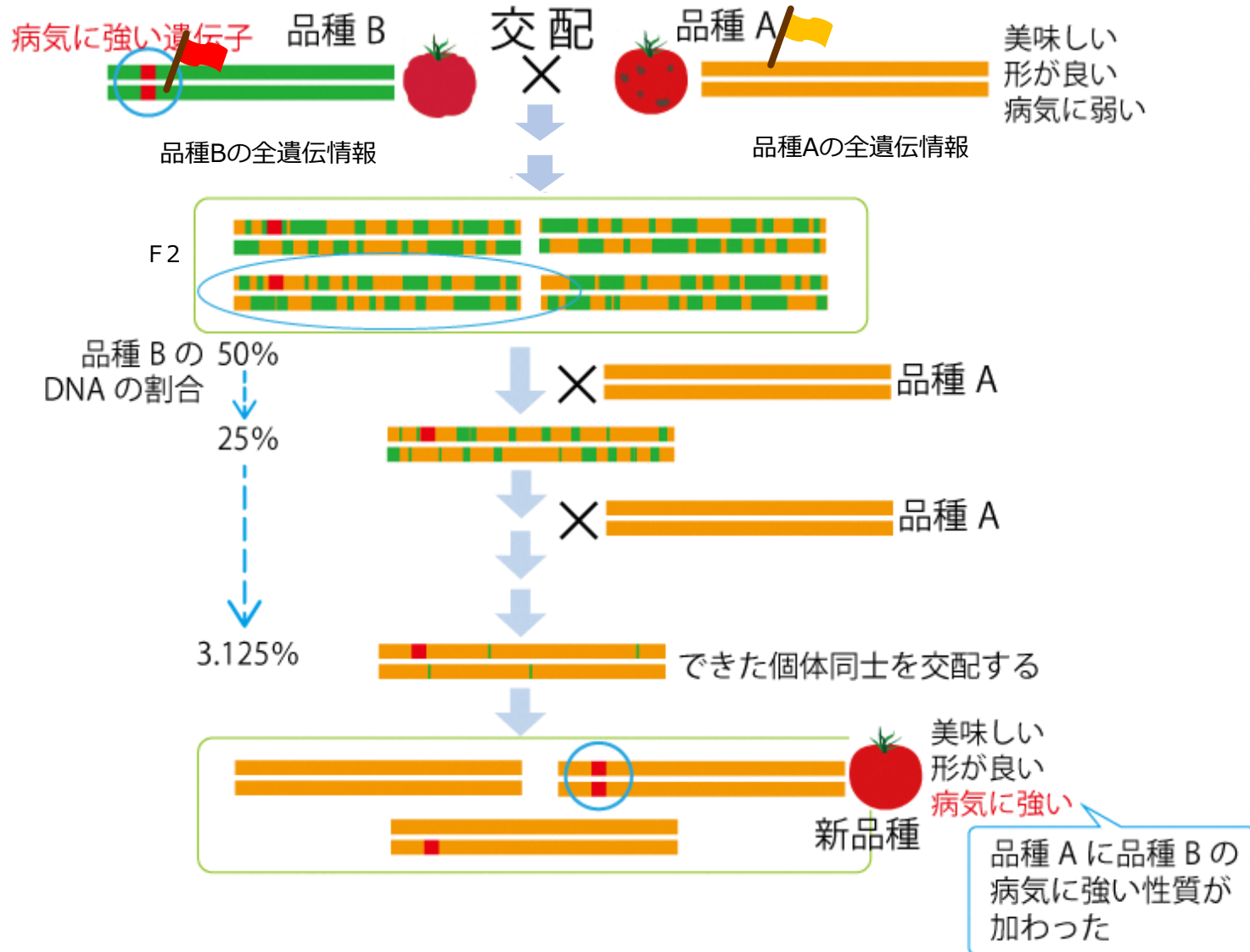
目的にあった親品種を選びます。

交配を繰り返し、
数万～数十万の個体が
できて、優れた個体を
選び出します。

5年以上
果樹だと50年かかることも！

最終的に選び出された新品種が、
私たちの食卓に上る。

品種改良では遺伝子が変わっています



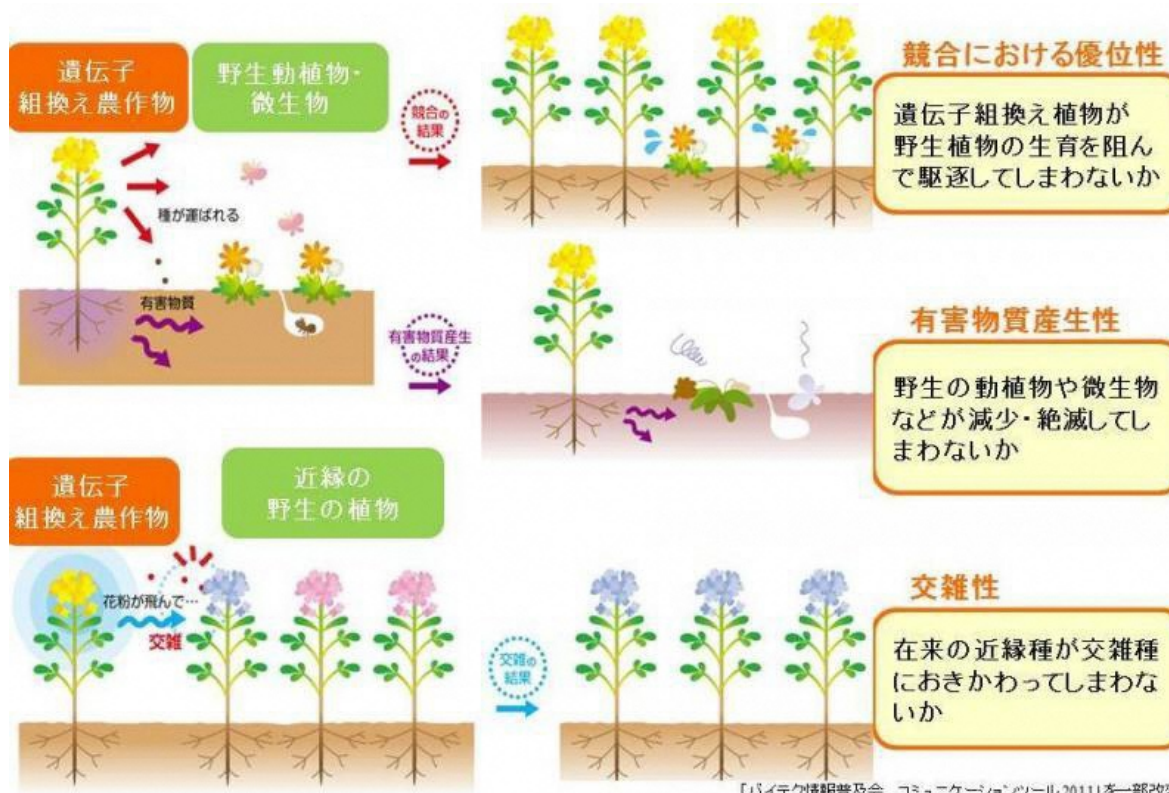
環境影響評価

在来植物、土壌微生物、やってくる昆虫に影響を与えないか。

「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（カルタヘナ法）」（2003年）



筑波大学模擬的ほ場



農研機構（つくば）



研究・開発の流れ

第2種使用

1. 実験計画の審査

環境に影響を及ぼさないように計画されているか

2. 閉鎖系温室

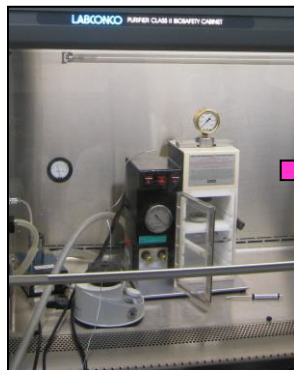
温室は陰圧。遺伝子組換え体、使った水も高温加熱処理をして室外に出す。

3. 特定網室

網戸のある窓で外気を入れる。

第1種使用

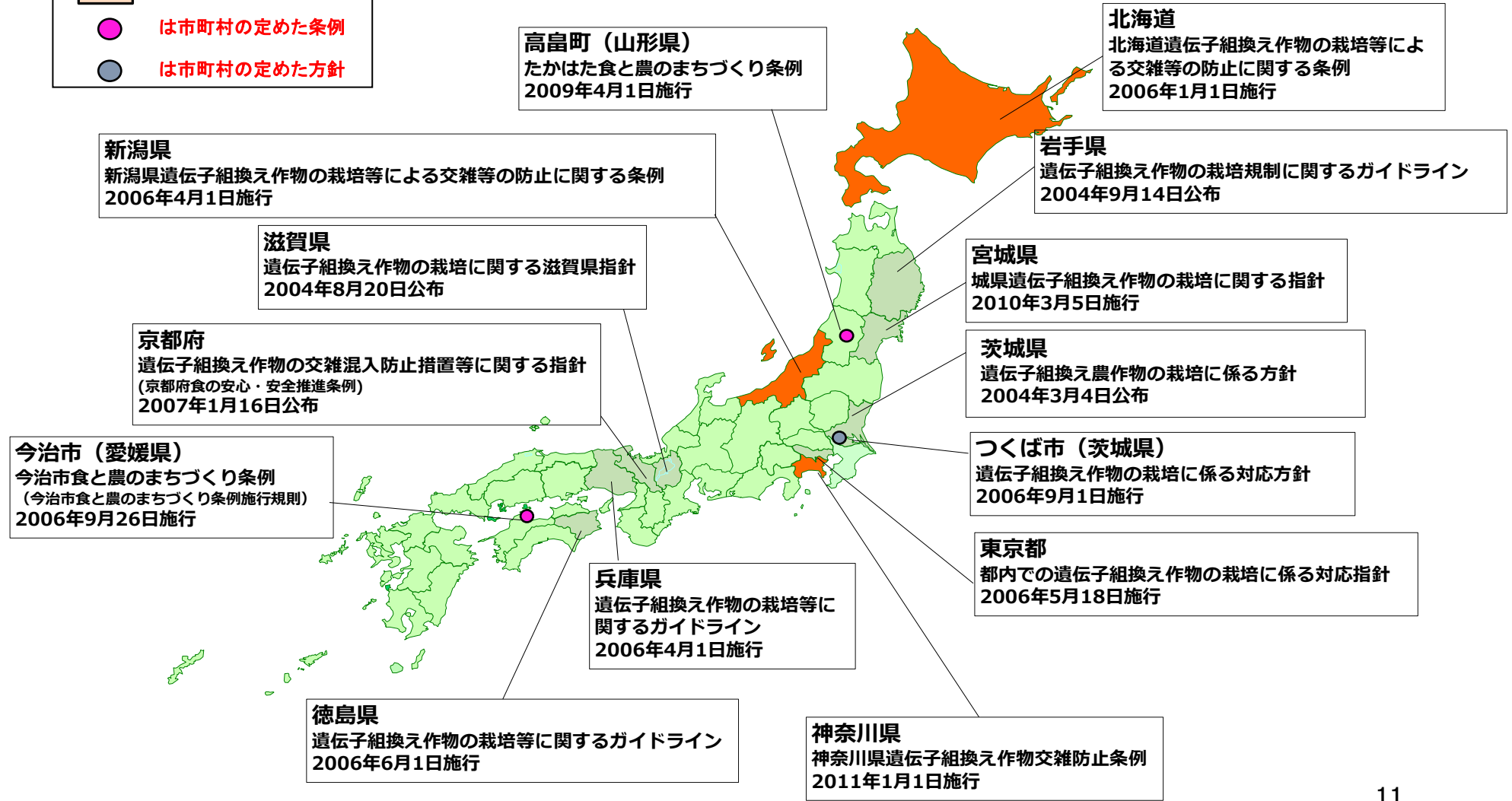
第2種使用の試験結果を踏まえ、「隔離圃場（模擬ほ場）」で野外栽培試験を実施（生物多様性へ影響について調べる）。商業栽培・一般栽培へ



地方自治体における遺伝子組換え農作物栽培に関する規制

2023年9月現在

- は都道府県条例
- は都道府県指針、方針
- は市町村の定めた条例
- は市町村の定めた方針



2022年度 国内 遺伝子組換え植物 栽培状況



2022年度 遺伝子組換え作物試験栽培の状況

実施場所	所在地	遺伝子組換え作物種類	実施者
東北大学大学院農学研究科附属複合生態フィールド教育研究センター	宮城県	Rubisco過剰生産遺伝子組換えイネ	国立大学法人 東北大学
筑波大学つくば機能植物イノベーション研究センター/遺伝子実験センター	茨城県	長鎖オメガ3系脂肪酸産生及び除草剤グルホシネート耐性セイヨウナタネ	国立大学法人筑波大学 ニューファム(株)
		水利用効率改善交雑ヤマナラシ	国立大学法人筑波大学
農業・食品産業技術総合研究機構 観音台第1事業場高機能隔離圃場	茨城県	シンク能改変イネ	農業・食品産業技術総合研究機構
農業・食品産業技術総合研究機構 観音台第2事業場隔離圃場		ノボキニン蓄積イネ	
農業・食品産業技術総合研究機構 観音台第3事業場組換え植物隔離圃場		スギ花粉ペプチド含有イネ	
コルテバ・アグリサイエンス日本(株) 宇都宮事業所	栃木県	コウチュウ目害虫抵抗性及び除草剤グルホシネート耐性トウモロコシ	コルテバ・アグリサイエンス日本(株)
バイエル クロップサイエンス(株) 明野事業所	茨城県	除草剤グルホシネート耐性及び稔性回復性カラシナRF3	BASFジャパン(株)
バイエル クロップサイエンス(株) 明野事業所	茨城県	線虫抵抗性及び4-ヒドロキシフェニルピルビン酸時オキシゲナーゼ阻害型除草剤耐性ダイズGMB151	BASFジャパン(株)
バイエル クロップサイエンス(株) 河内試験圃場	茨城県	除草剤ジカンバ耐性セイヨウナタネ	バイエル クロップサイエンス(株)

2022年度 遺伝子組換え作物の商業栽培の状況

実施場所	所在地	遺伝子組換え作物種類	実施者
非公開(08年4月から)	非公開	フラボノイド生合成経路を改変したバラ(青いバラ)	サントリーホールディングス(株)
非公開(08年4月から)	非公開	青色コチョウラン	石原産業

(遺伝子組換え) 食品の安全性 どのように考えられているのか

ヒトへの安全性の考え方

神農伝説 神農本草経 365種類の生薬

毒のあるものとそうでないものがある

調べながら、安全な食材、調理法を体得

普通の食品に事前の安全性評価は実施せず

遺伝子組換え食品の安全性評価

→実質的同等性



少彦名神社（すくなひこな）“神農さん”

遺伝子組換え食品の安全性議論始まる

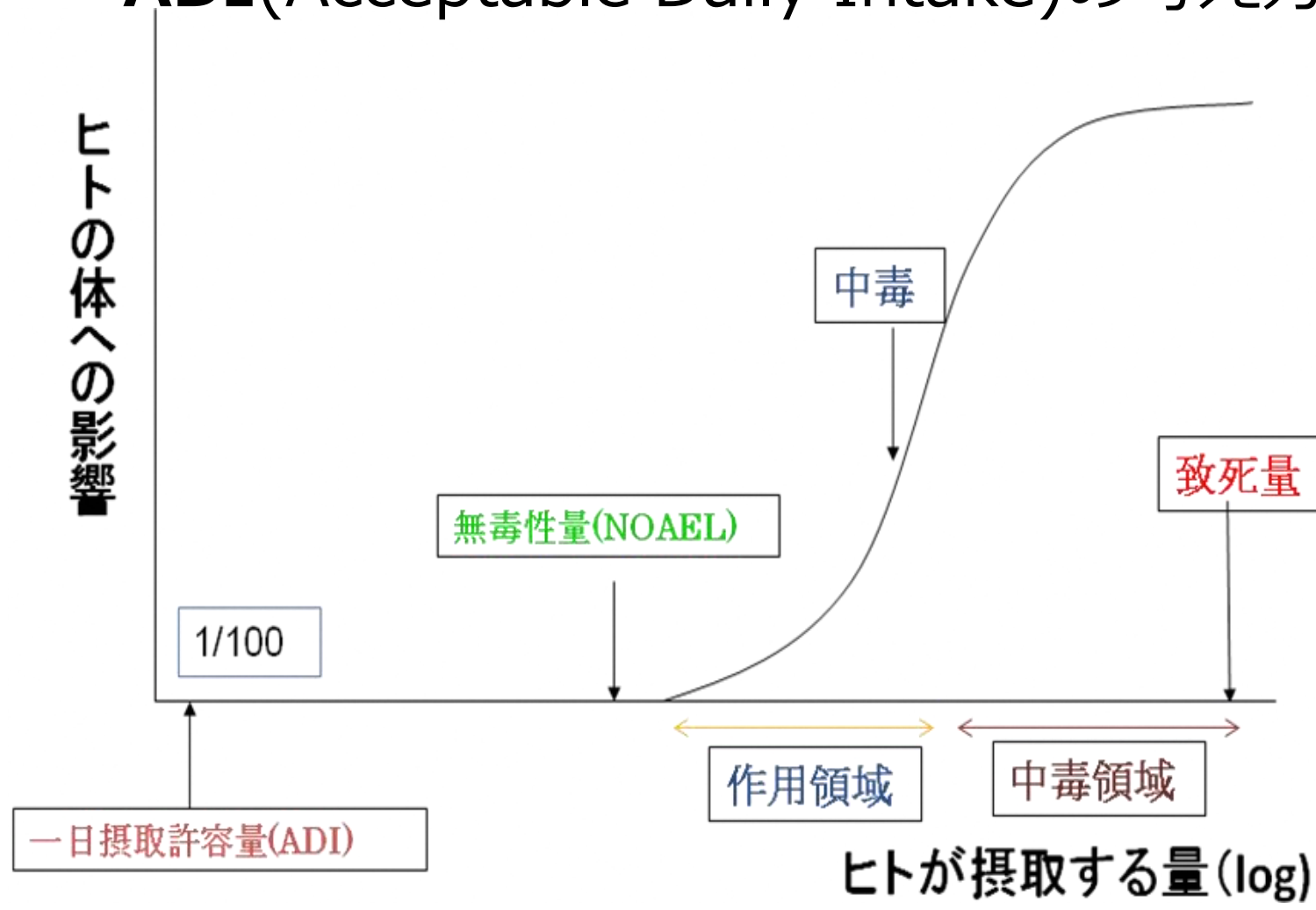
従来の食品安全性の根拠

- ・ 長期間にわたる食経験
- ・ 従来の品種からつくられた品種だから

遺伝子組換え食品で初めて
「食品安全性の議論」が始った
→ADIの考え方が適用できない

化学物質の安全性評価

ADI(Acceptable Daily Intake)の考え方



No observable adverse effect level: **NOAE**

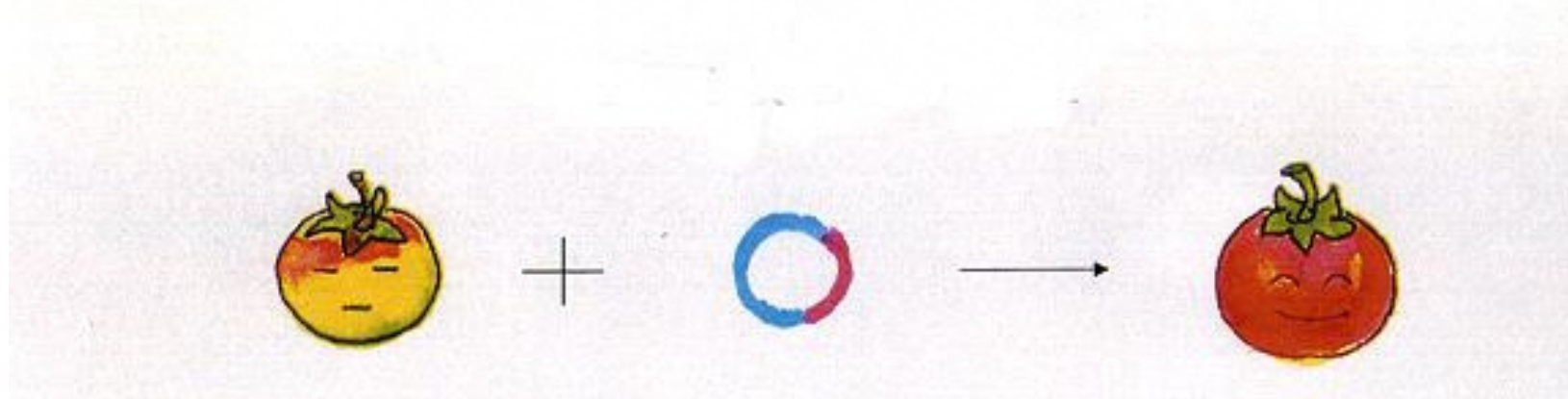
「実質的同等性」という考え方の導入

「実質的に同等とみなせると客観的に判断された場合、比較する作物（食品）と同じ構成成分などの安全性については評価されない」

なぜならば

1. 長期に安全に利用されてきた食品なので、安全性評価不要
2. 安全性評価を行う上で必要な知見が十分に集積している。

遺伝子組換え農作物の食品安全性評価



宿主

品種

長期間の食経験

調理方法

組み込むDNA

挿入する遺伝子

ベクターについて

組み換える方法

抗生物質耐性マーカー

製品の評価

新しくできたDNA

新しくできる蛋白質

栄養成分の分析

消化される様子

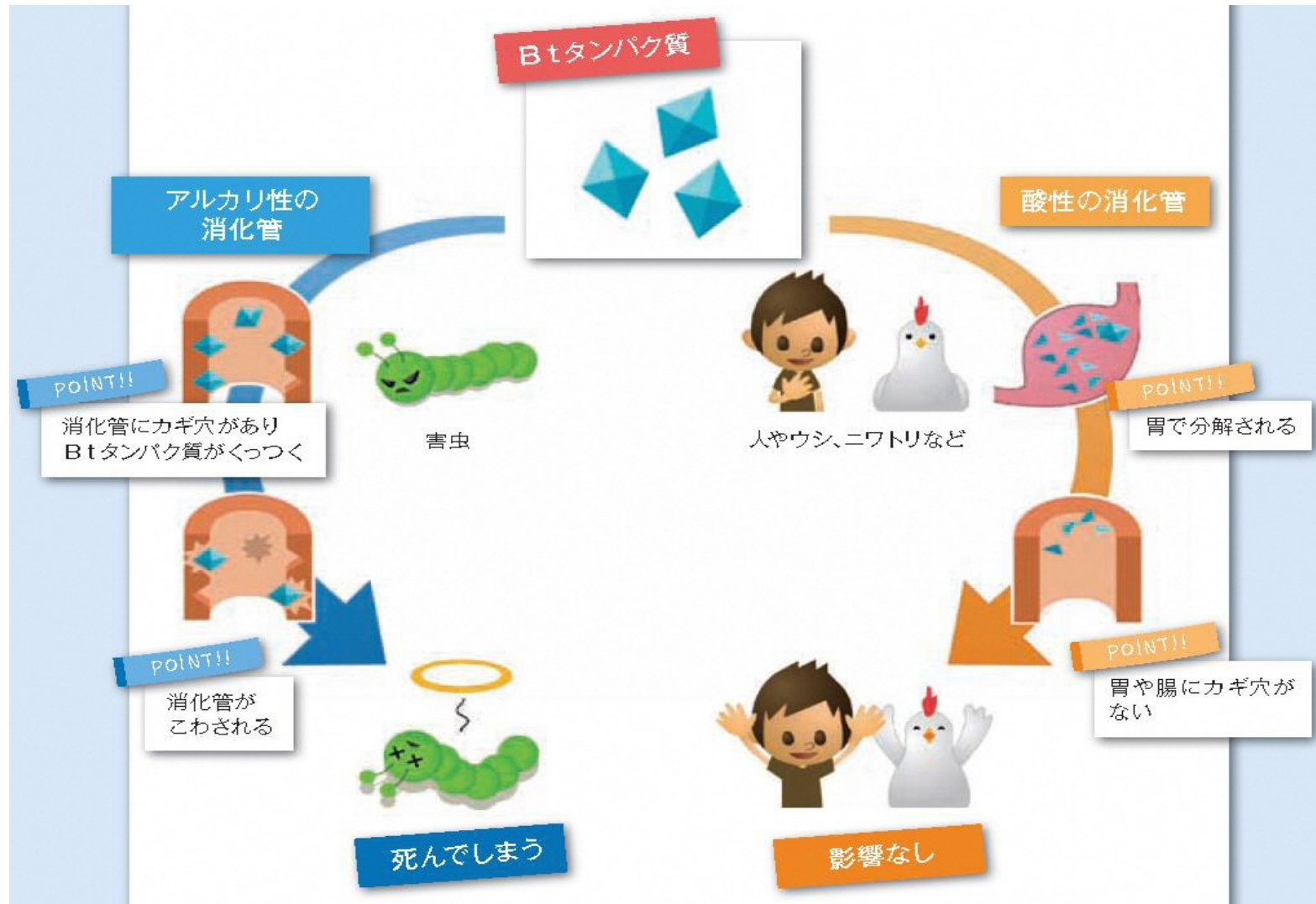
アレルギー

毒素

遺伝子組換え食品の安全性評価項目

1. 変化させる「部品」→挿入遺伝子と遺伝子産物：
供与体、挿入遺伝子と合成されるタンパク質、
組み換え方法、発現に関する情報、ベクター、
宿主への導入方法
2. 変化しない「部分」→宿主に関する情報
3. 「全体」を判断する→遺伝子組換え体：
遺伝子導入、栽培方法、宿主との差異、
遺伝子産物の発現部位・時期・量、遺伝子産物の摂取量、
アレルギー誘発性、外国での認可・食用、
種子の製法及び管理方法

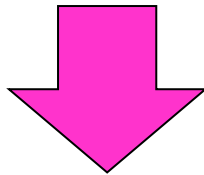
害虫抵抗性作物について



アレルギー誘発性

挿入遺伝子により合成されるタンパク質はアレルゲン
(アレルギーを起すタンパク質) になるのか？

- ・ 既知のアレルゲンとの構造の比較
 - ・ 熱分解性が低い
 - ・ 化学物質に対する安定性がある
- 人工腸液、人工胃液での消化テスト



アレルゲンのデータベースの充実



抗生物質耐性マーカー

- 遺伝子が目的どおりに組み込まれたかどうか、短期間で調べられる。
- 抗生物質耐性マーカー遺伝子の産物は加熱調理や消化液で分解する。マーカー遺伝子が働くような完全な形で腸内細菌に取り込まれる確率は極めて低い。
- 植物の中で働くプロモーターにつながった遺伝子は腸内細菌中ではほとんど働くことができない。



構成物質を含む培地に生えた遺伝子組換え光る大腸菌

食品の安全性確保の方法

“**リスク分析**”という手法を用いる。

リスク分析の3要素

- リスク評価 食品安全委員会
- リスク管理
 - 農林水産物管理→農林水産省
 - 食品衛生リスク管理→厚生労働省
 - 様々な関係者
- リスクコミュニケーション
 - 消費者庁・（食品安全委員会）

内閣府食品安全委員

2003年7月設置 2022年11月現在

食品安全委員会(毎週火曜日開催)

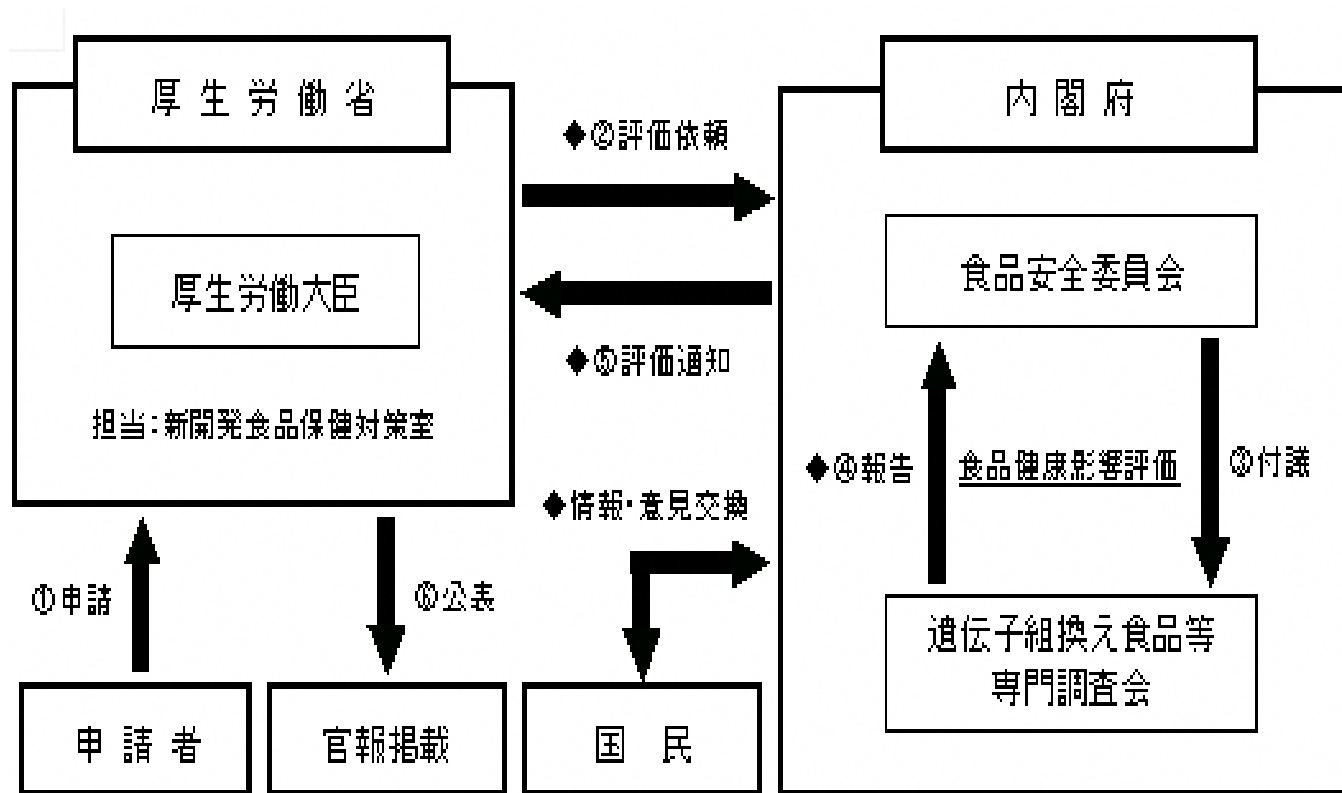
山本茂貴(委員長)、浅野哲、川西徹、脇昌子、香西みどり、松永和紀、吉田充

16専門調査会(延べ約200名)

- ・企画等
- ・添加物
- ・農薬第一・第二・第三・第四・第五
- ・動物用医薬品
- ・器具・容器包装
- ・汚染物質等
- ・微生物・ウイルス
- ・プリオン
- ・カビ毒・自然毒等
- ・遺伝子組換え食品等
- ・新開発食品

WG: 香料、栄養成分関連添加物、評価技術企画などがある。

遺伝子組換え食品の安全性審査の流れ



(◆：国民に対する情報提供)

- ①申請者から厚生労働大臣に対し、安全性審査の申請書提出
- ②厚生労働大臣から食品安全委員会に、申請された食品等の安全性についての意見聴取
(健康影響評価)
- ③食品安全委員会から厚生労働大臣に対し、食品等の健康影響評価の結果について通知
- ④厚生労働大臣より安全性審査を経た旨の公示
- ⑤プレスリリース等による公表、及び申請書の公開 (於・食品衛生協会)

どんな作物があるのでしょうか

どこでどんな作物が栽培されているのでしょうか

日本にはどのくらい入ってきているのでしょうか

食品（9品目：333品種）
①じゃがいも（12品種）
②大豆（29品種）
③てんさい(3品種)
④とうもろこし(210品種)
⑤なたね（24品種）
⑥わた（48品種）
⑦アルファルファ（5品種）
⑧パパイヤ（1品種）
⑨カラシナ（1品種）

酵素名（80 品種）	機能
アスパラギナーゼ	1生産性向上
アミノペプチダーゼ	1生産性向上
α-アミラーゼ	19生産性向上、耐熱性向上、スクロース耐性向上
α-グルコシダーゼ	1生産性向上
α-グルコシルトランスフェラーゼ	4生産性向上、性質改変
エキソマルトテトラオヒドロラーゼ	2生産性向上
カルボキシペプチダーゼ	1耐熱性向上
キシラナーゼ	5生産性向上
キモシン	5凝乳活性向上、生産性向上、牝シ生産性
グルコアミラーゼ	5生産性向上
グルコースオキシダーゼ	3生産性向上
酸性ホスファターゼ	1酸性ホスファターゼ生産性
シクロデキストリングルカノトランスフェラーゼ	2生産性向上、性質改変
テルペン系炭化水素類	1生産性向上
プシコースエピメラーゼ	1生産性向上
プルラナーゼ	4酵素活性の向上、生産性向上
プロテアーゼ	4生産性向上
ペクチナーゼ	1生産性向上
ヘミセルラーゼ	2生産性向上
β-アミラーゼ	1生産性向上
β-ガラクトシダーゼ	1生産性向上
ホスホリパーゼ	7生産性向上
リパーゼ	6生産性向上
リボフラビン	2生産性向上

「スタック品種」とは、
「害虫抵抗性・複数の除草剤耐性など、複数の形質を持つ」

例) **チョウ目害虫抵抗性及び除草剤グルホシネート耐性トウモロコシBt11系統**、**コウチュウ目害虫抵抗性及び除草剤グルホシネート耐性トウモロコシB.t. Cry34/35Ab1 EventDAS-59122-7系統**、**チョウ目害虫抵抗性及び除草剤グルホシネート耐性トウモロコシ1507系統**並びに**除草剤グリホサート耐性トウモロコシGA21系統**を掛け合わせた品種

害虫抵抗性トウモロコシの利点と不利点

生産者のメリット

- ・ 標的害虫のみを殺虫
- ・ 殺虫剤は昆虫は全滅
- ・ 散布回数が少ない
- ・ 散布費用が削減

生産者のデメリット

- ・ 殺虫剤と種子のセット販売
- ・ 高価な種子



組換えトウモロコシからは芋虫は出てこない
(2004.8米国)

遺伝子組換えBtナス

Btをつくる「Bacillus thuringiensis」という土壌細菌の遺伝子を組み込む

2013年バングラディッシュで世界で初めて承認
(メリット)

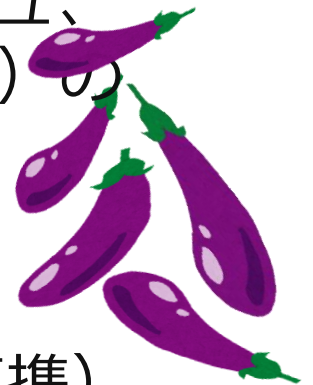
- ・ ナスノメイガの被害を殺虫剤を用いずに激減。
- ・ 生産者は収量と利益が大幅増加。
- ・ 殺虫剤の費用や殺虫剤中毒を軽減。

2022年1月13日、コーネル大学は、バングラデシュ、フィリピンで、ナスの遺伝子組換え品種（Btナス）の導入支援を発表。

米国国際開発庁（USAID）

「Feed the Future Insect-Resistant Eggplant Partnership」（豊かな未来のためのナスによる連携）

5年で1,000万ドル。



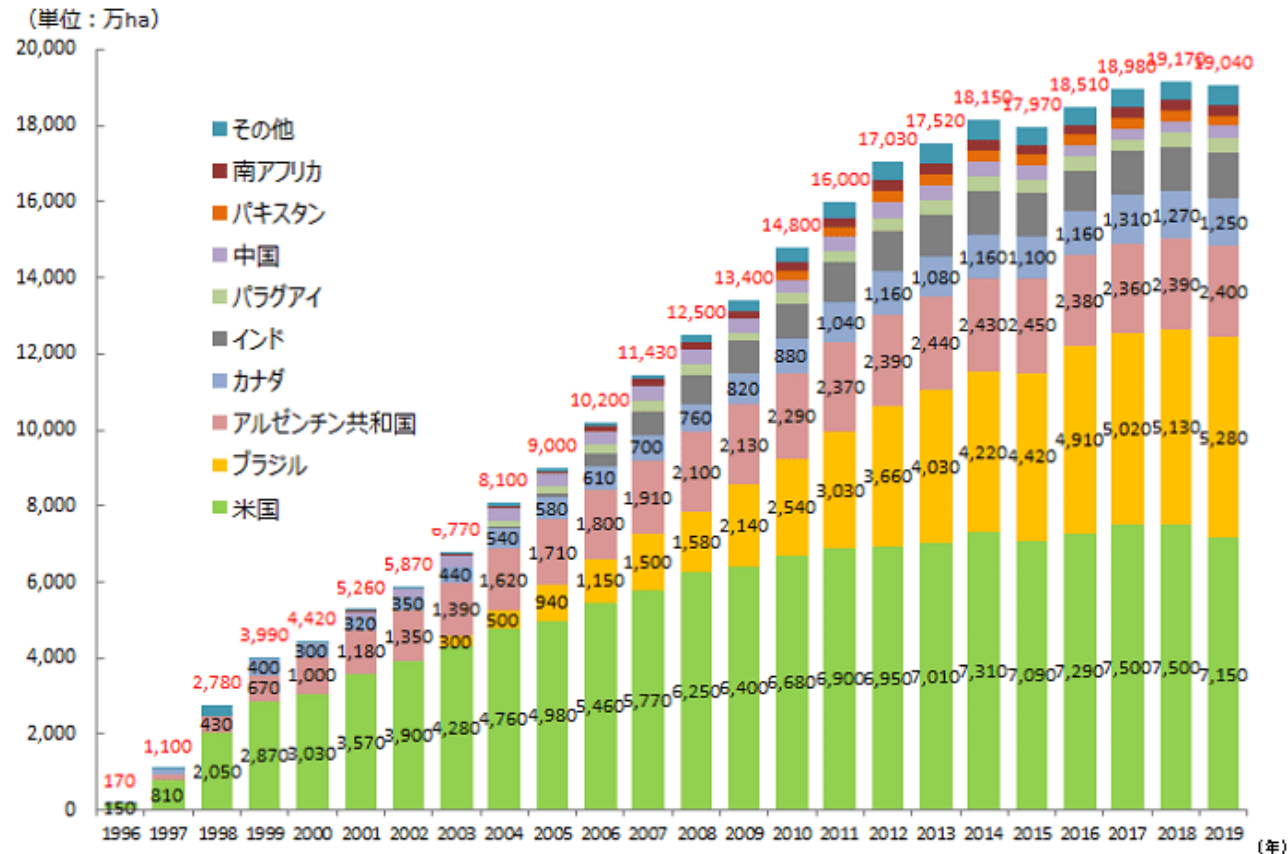
海外の状況 1 どんな国が栽培しているのか



「ISAAA Brief 55: Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2019」をもとにバイテク情報普及会とりまとめ

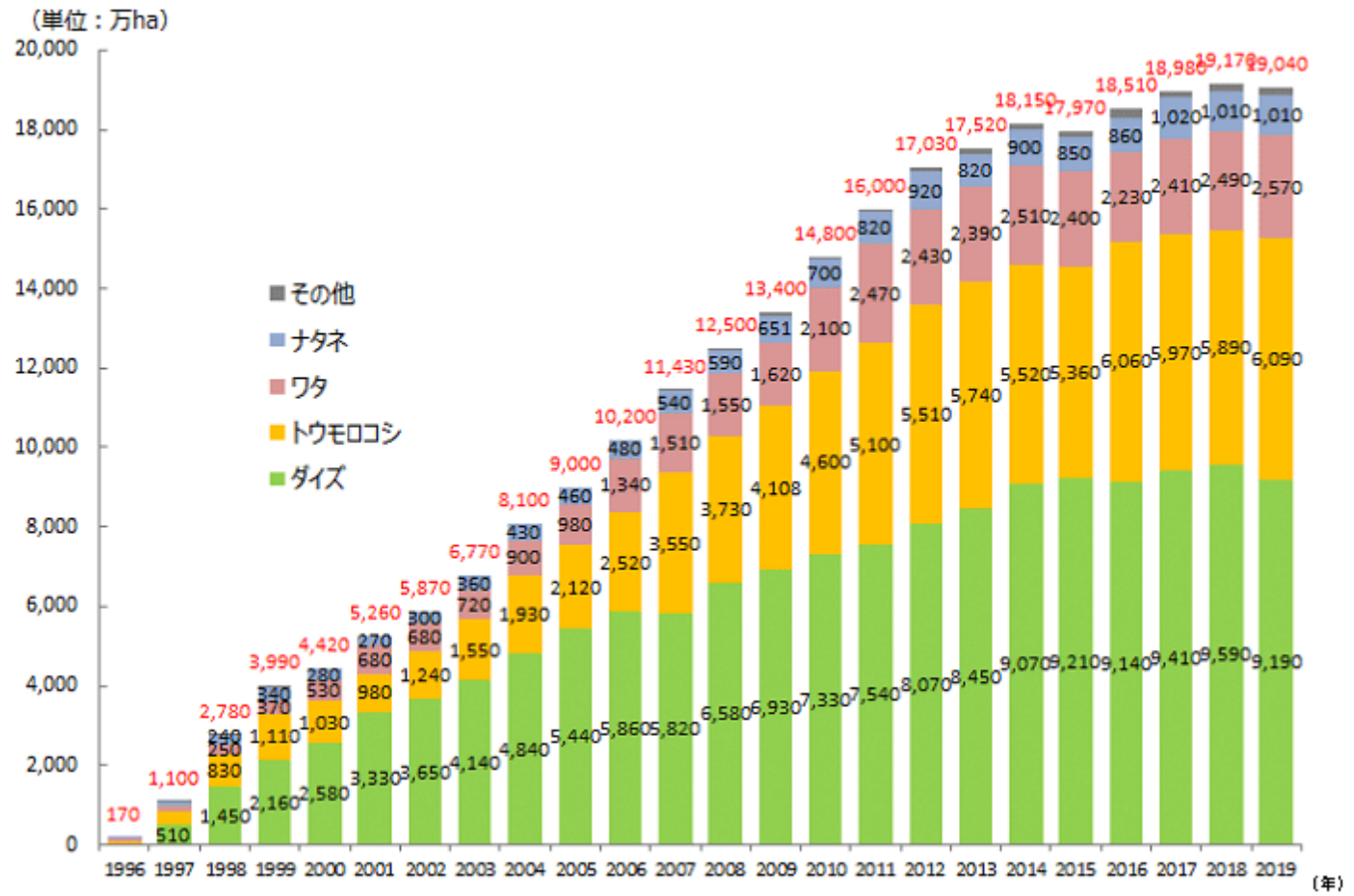
海外の状況 2 国別 栽培面積

北米USとカナダ：北米以外 = 8400:10640



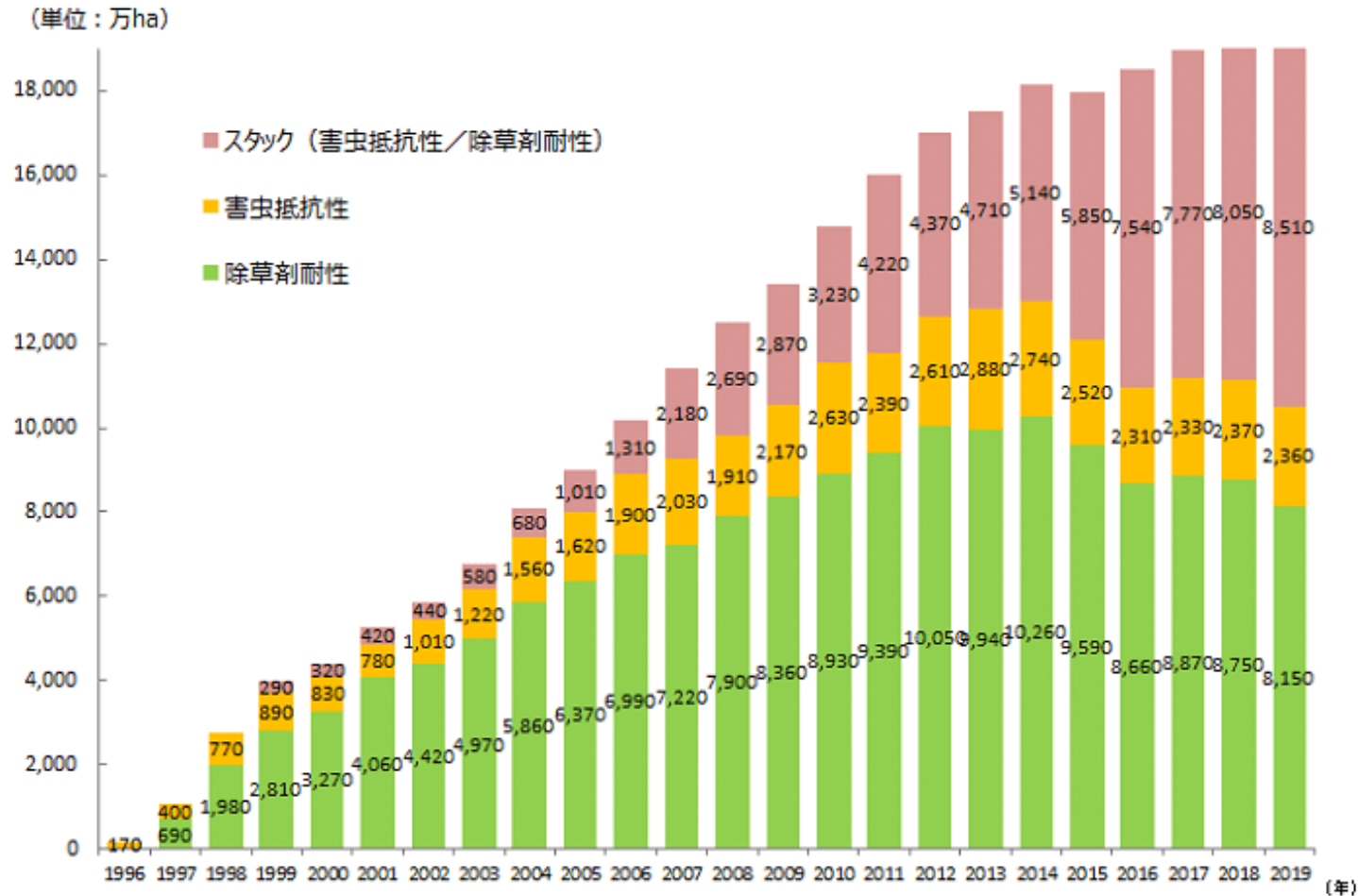
「ISAAA Brief 55: Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2019」をもとに
 バイテク情報普及会とりまとめ

海外の状況 3 作物ごとの栽培面積の推移



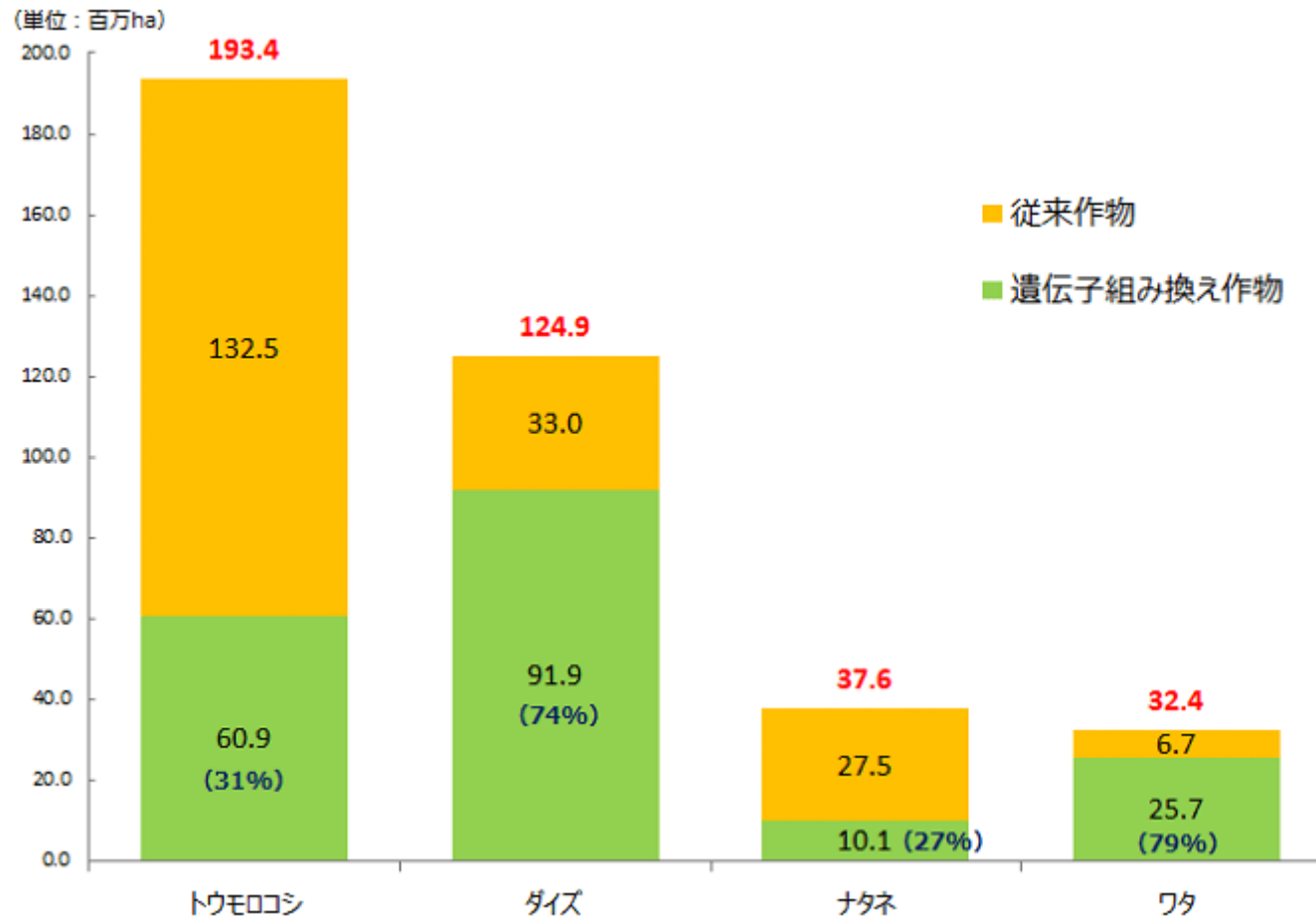
「ISAAA Brief 55: Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2019」をもとに
 バイテク情報普及会とりまとめ

海外の状況 4 栽培されている形質



「ISAAA Brief 55: Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2019」をもとに
 バイテク情報普及会とりまとめ

海外の状況 5 遺伝子組換え作物の栽培面積の割合



「ISAAA Brief 55: Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2019」をもとに
 バイテク情報普及会とりまとめ

米国の農場で

大規模な経営（家族経営＋アルバイト）

種まき→除草剤→農薬→**収穫**→**脱穀**



種まき



収穫と脱穀

米国 バージへの積込み



米国 ミシシッピ川から世界へ

セントルイス（最北の港）
メキシコ湾経由
欧州、アジアへ

- ・ 複数品種を保管
- ・ 防鳥サイレン



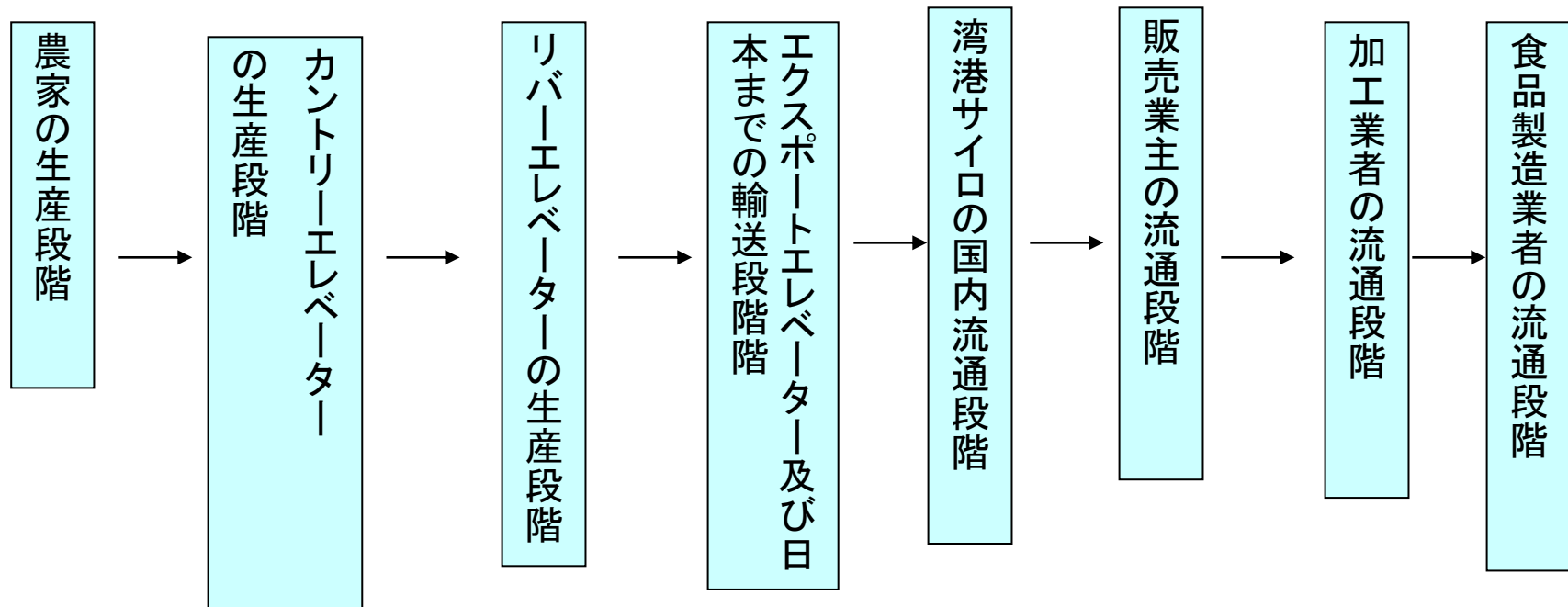
IPハンドリングと社会的認証

Identity Preserved Handling 分別生産流通管理

非遺伝子組換え農産物を農場から製造生産業者まで、生産、流通及び加工の各段階で混入が起きないように管理し、それが書類により証明されていること

流通マニュアルの概要

管理主及び確認主体、各段階において分別管理が行われたことを示す証明書、記録書作成、保存期間



○食品表示法で定めているのは裏面の一括表示です。
○一括表示には、安全に関わる情報と商品選択に資する情報があります。



安全に関わる情報

製造年月日、消費期限・賞味期限

保存方法

アレルギーに関する情報

特定原材料（かに・えび・卵・乳・落花生・小麦・そば）

商品選択に資する情報

原料原産地

栄養成分 カロリー、タンパク質、★塩分

食品添加物

遺伝子組換え原料の使用



表示：食品表示法(2013年制定)

(食品衛生法・JAS法・健康増進法)

義務表示(使用・不分別)と任意表示(不使用)

対象作物：ダイズ、トウモロコシ、ナタネ、バレイシ
タ、

パパイア、カラシナ

根拠：科学的認証と社会的認証

対象加工食品：組換えDNA及びこれにより生成した
たんぱく質が青洲製品で除去、分解されていない。

例外) 醤油、ビール

全原材料中重量が上位3品目以内で、かつ、食品中
占める重量が5%以上のものに限り、義務表示とする



17年ぶりの改訂 2023年度より新しい表示に

消費者の要望

対象品目の拡大、「不使用表示」見直し

検討結果

- ・ 義務表示の対象品目は変わらず。
- ・ 「不検出」以外では「遺伝子組換えでない」と書けない
- ・ 5%以下の意図しない混入に対して「分別生産流通管理（またはIP管理）済」と任意表示をすることができる。

加工食品	原材料となる農産物
(1) 豆腐類及び油揚げ類	大豆
(2) 凍豆腐、おから及びゆば	大豆
(3) 納豆	大豆
(4) 豆乳類	大豆
(5) みそ	大豆
(6) 大豆煮豆	大豆
(7) 大豆缶詰及び大豆瓶詰	大豆
(8) きな粉	大豆
(9) 大豆いり豆	大豆
(10) (1)から(9)までに掲げるものを主な原材料とするもの	大豆
(11) 大豆（調理用）を主な原材料とするもの	大豆
(12) 大豆粉を主な原材料とするもの	大豆
(13) 大豆たんぱくを主な原材料とするもの	大豆
(14) 枝豆を主な原材料とするもの枝豆	枝豆
(15) 大豆もやしを主な原材料とするもの大豆もやし	大豆もやし
(16) コーンスナック菓子とうもろこし	とうもろこし

加工食品	原材料となる農産物
(17) コーンスターチとうもろこし	とうもろこし
(18) ポップコーンとうもろこし	とうもろこし
(19) 冷凍とうもろこしとうもろこし	とうもろこし
(20) とうもろこし缶詰及びとうもろこし瓶詰とうもろこし	とうもろこし
(21) コーンフラワーを主な原材料とするものとうもろこし	とうもろこし
(22) コーングリッツを主な原材料とするもの（コーンフレークを除とうもろこしく。）	とうもろこし
(23) とうもろこし（調理用）を主な原材料とするものとうもろこし	とうもろこし
(24) (16)から(20)までに掲げるものを主な原材料とするものとうもろこし	とうもろこし
(25) ポテトスナック菓子ばれいしょ	ばれいしょ
(26) 乾燥ばれいしょばれいしょ	ばれいしょ
(27) 冷凍ばれいしょばれいしょ	ばれいしょ
(28) ばれいしょでん粉ばれいしょ	ばれいしょ
(29) (25)から(28)までに掲げるものを主な原材料とするものばれいしょ	ばれいしょ
(30) ばれいしょ（調理用）を主な原材料とするものばれいしょ	ばれいしょ
(31) アルファルファを主な原材料とするものアルファルファ	アルファルファ
(32) てん菜（調理用）を主な原材料とするものてん菜	てん菜
(33) パパイヤを主な原材料とするものパパイヤ	パパイヤ

任意表示のみ変更



新制度

分別生産流通管理をして、意図せざる混入を5%以下に抑えている大豆及びとうもろこし並びにそれらを原材料とする加工食品

**施行前でもこの表示は可能です。
表示の早期切替えに御協力ください。**

適切に分別生産流通管理された旨の表示が可能

<表示例^{※6}>

「原材料に使用しているとうもろこしは、遺伝子組換えの混入を防ぐため分別生産流通管理を行っています」
「大豆(分別生産流通管理済み)」
「大豆(遺伝子組換え混入防止管理済)」等

※6 遺伝子組換え農産物の具体的な混入率等を併せて表示することは可能ですが、表示と商品に矛盾がないように注意してください。

分別生産流通管理をして、遺伝子組換えの混入がないと認められる大豆及びとうもろこし並びにそれらを原材料とする加工食品

「遺伝子組換えでない」
「非遺伝子組換え」
等の表示が可能

このような表示はできるのでしょうか

- × 「遺伝子組換え飼料不使用の牛の生乳」
- × 「肉牛は遺伝子組換えでない飼料で育てました」
- ∴ 表示するのは原材料で飼料ではない。

- × 「遺伝子組換えでない牛乳（卵）」
- ∴ 遺伝子組換えでない牛乳（卵）が存在すると誤解させる



	自給率(%)	飼料を含めた自給率(%)
牛肉	35	9
豚肉	49	6
鶏肉	64	8
鶏卵	96	12
牛乳・乳製品	59	25

https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/food_labeling_act/assets/food_labeling_cms201_220615_08.pdf

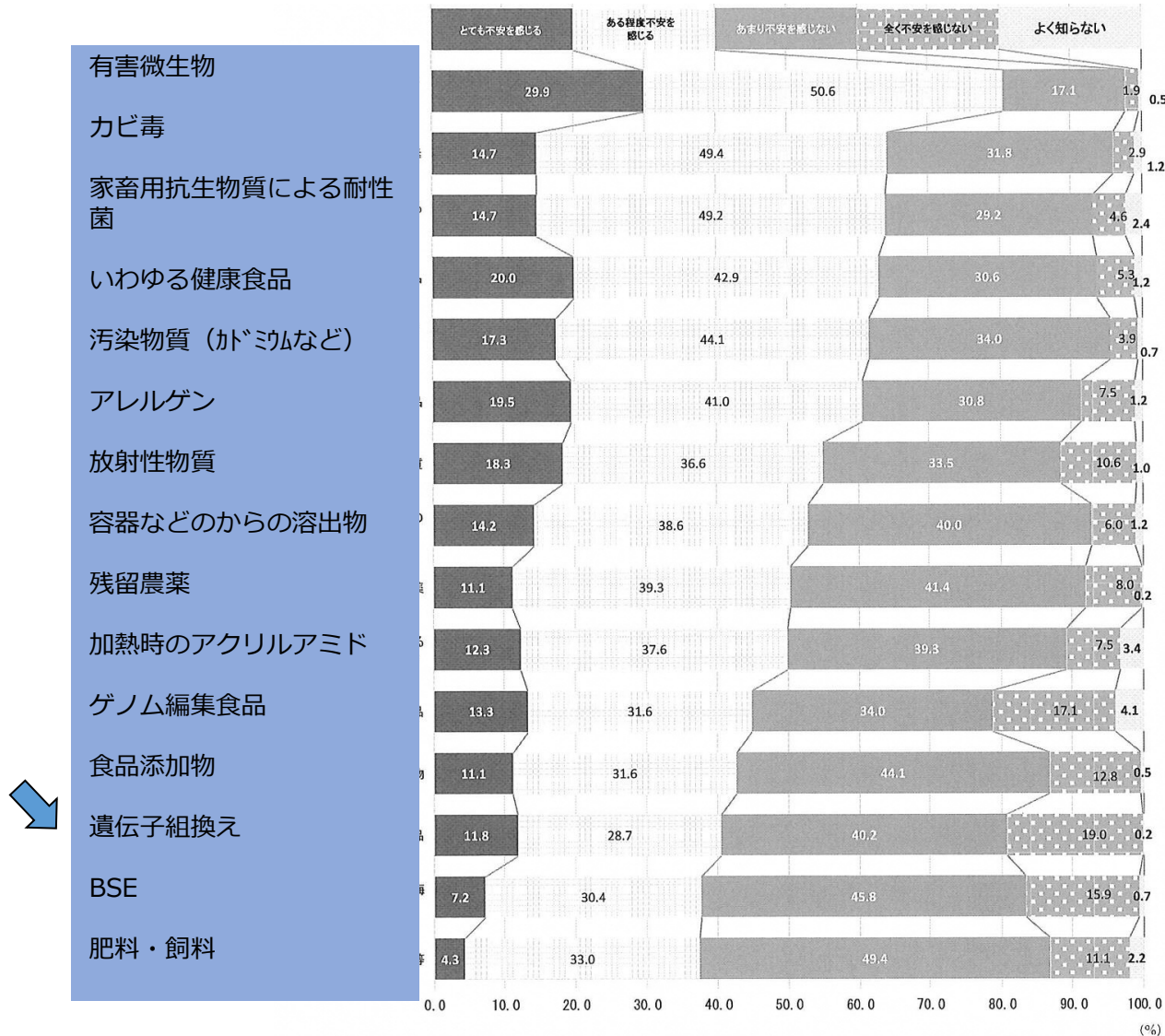
消費者庁 食品表示Q&A
 別添 遺伝子組換え食品

農林水産省HP 「自給率ってなに？日本の自給率はどのくらい？」
 農林水産省 食料需給表（令和元年度）より作成

遺伝子組換え食品と私たちの歩み 食品表示

食品安全委員会 アンケート

遺伝子組換え食品に不安を感じる人が 30数% (N=415)



2022年1月実施

健康影響で気をつけるべきことを10項目選んでください

食品安全委員会 2015年実施

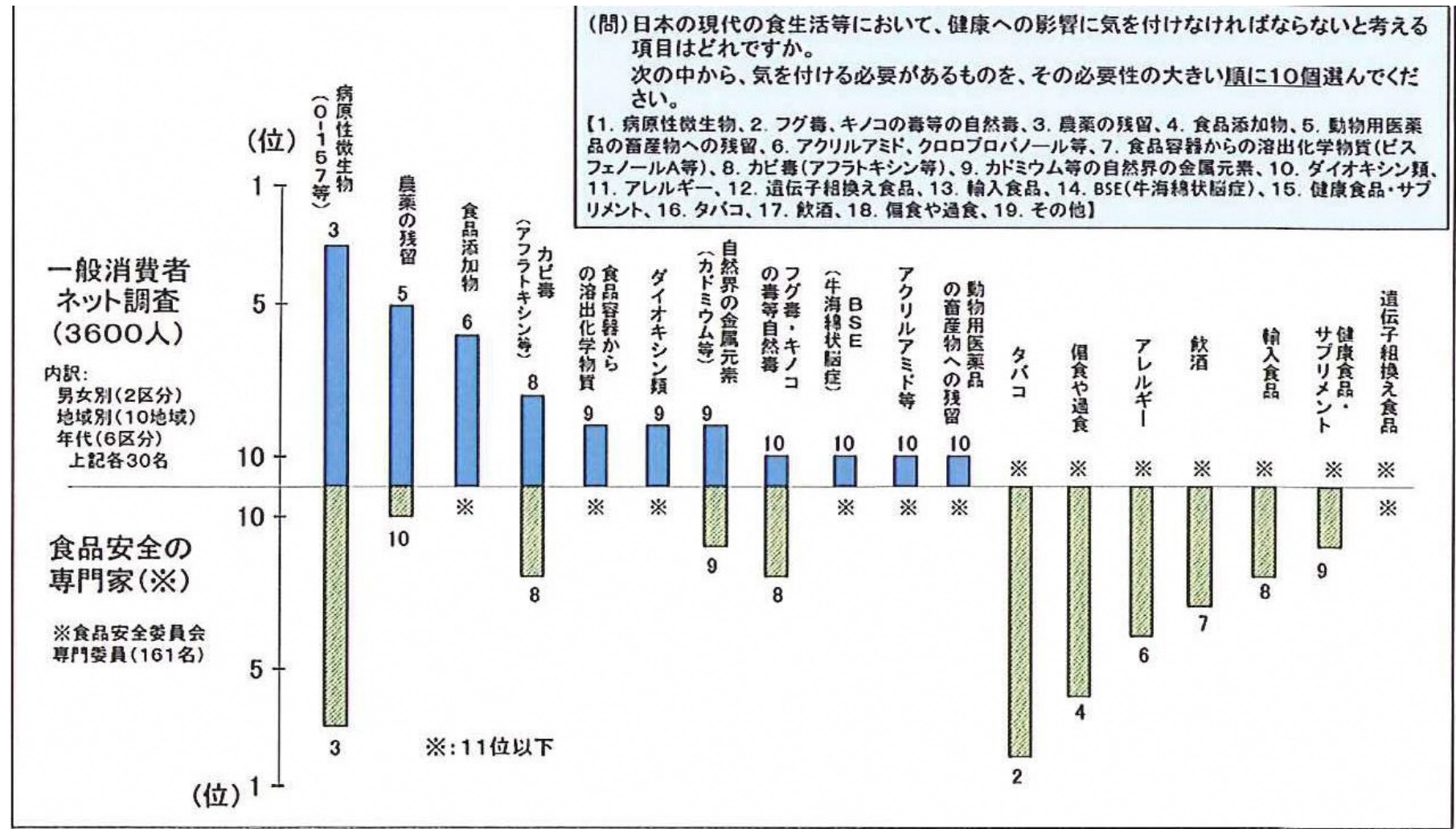


図1 健康への影響に気を付けるべきと考える項目の順位 (中央値)

不分別表示食品の多様化

義務表示対象外の食品 例)「親切表示」「上乘せ表示」

調味料136品目中56品目、氷菓30品目中20品目、洋菓子27品目中14品目に不分別素材を使用

作物	機能
なたね	揚げ油、ドレッシング、マヨネーズ
ダイズ	ドレッシング、マヨネーズ、マーガリン アミノ酸液、しょう油 乳化剤
トウモロコシ	食用油、ドレッシング コーンスターチ、パン粉 乳化剤・安定剤 水あめ、粉あめ、異性化糖

人気の遺伝子組換え不分別表示食品

コーンソフト 320g



遺伝子組換え原料不使用



NEW ソフト 320g



不分別原料使用

遺伝子組換え不分別



最も大切なことは「安定供給」 人類の歴史は食物を求める旅の歴史でした

食物をつくる

- 収量を増やす
- 栄養価が高い
- 栽培しやすい



育種・病虫害から守る

交配、遺伝子組換え技術
放射線育種、農薬、肥料

食物を保存する

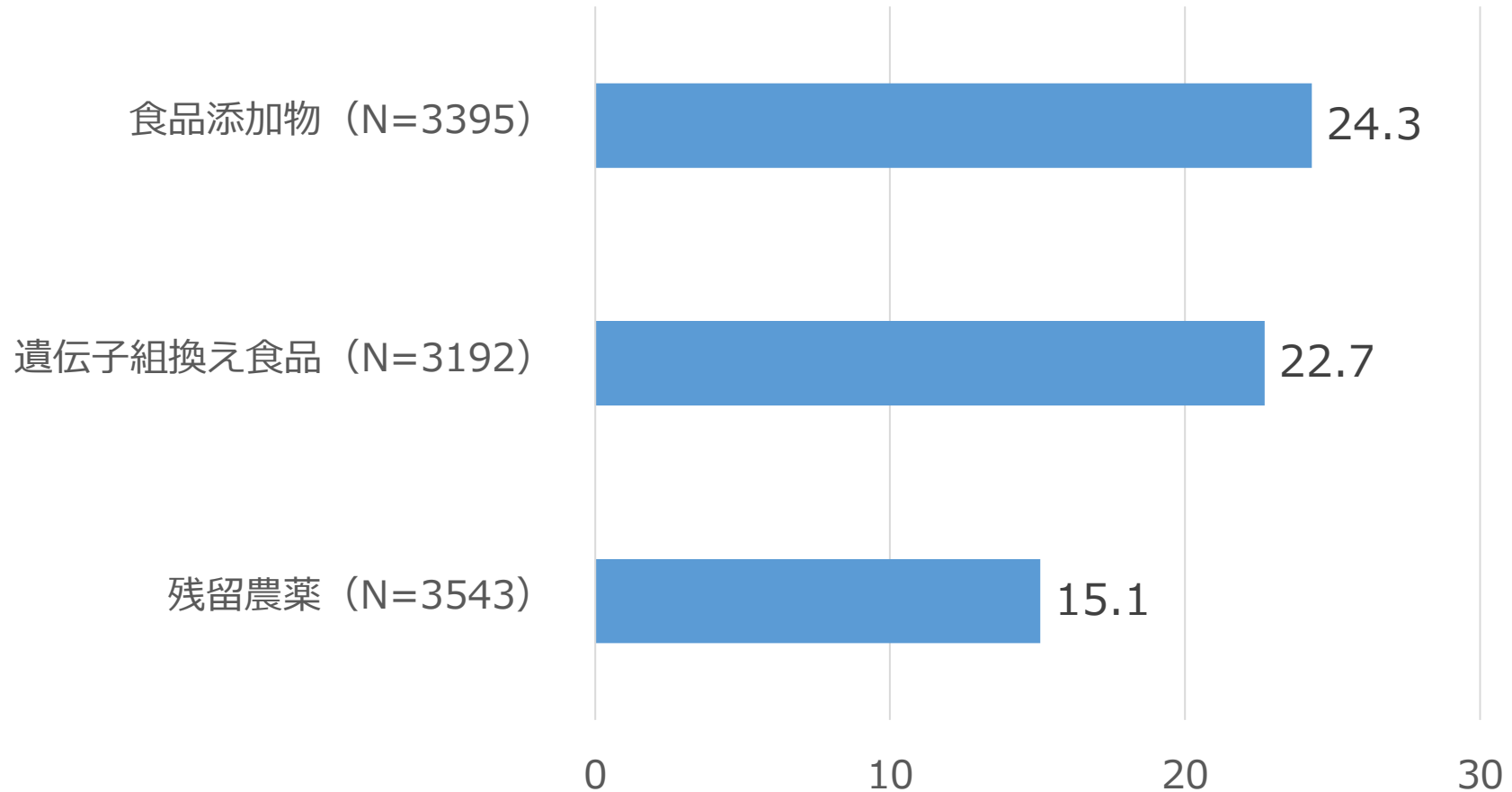
- 得られない「時」「場所」
- 必要なときに使える
- 劣化・腐敗しない



保存

乾燥、冷蔵・冷凍、殺菌
食品添加物、（食品照射）

「不使用」「無添加」表示をみたために〇〇に
 不安を感じるようになった (%)



ご清聴ありがとうございました

事後アンケートへのご記入を
お願いいたします

<(_ _)>

遺伝子組換え技術と市民の歴史

- 1994年 組換えキモシンを使ったチーズが初めて上陸。
- 1996年 除草剤耐性 ナタネ、ダイズ
害虫耐性 コーン、ジャガイモ
- 2000年 国内未承認「スターリンクコーン」混入
日本メーカー回収、米国FDA血液検査でアレルギーなしと発表
- 2001年 国内未承認ポテト「ニューリーフポテト」混入
日本メーカー回収・厚生労働省安全と発表
- 2002年 遺伝子組換え食品表示開始
- 2003年 食品安全委員会 安心と安全／トレーサビリティ
- 2004年 カルタヘナ法施行
- 2005年 Bt10混入が発覚
- 2006年 北海道でコンセンサス会議
- 2009年 消費者庁発足
- 2011年12月 遺伝子組換えウイルス抵抗性パパイヤ上陸
- 2013年 食品表示法(消費者庁)
- 2017年 遺伝子組換え食品の表示見直し
- 2023年 表示改訂