

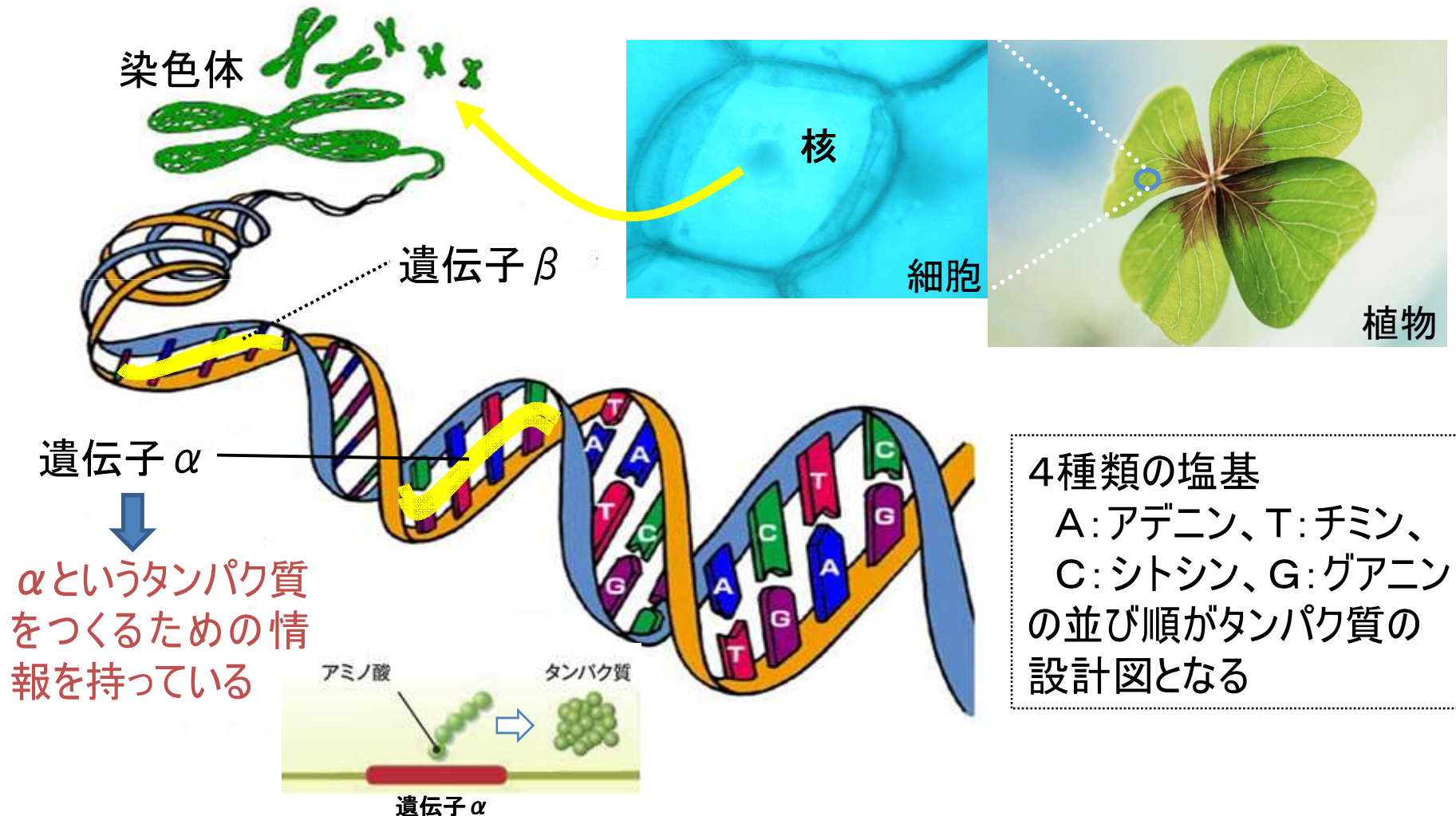
資料 2

遺伝子組換え作物を めぐる情勢について

北海道農政部
平成23年10月5日

遺伝子とは??

遺伝子とは、生物の体を構成する**タンパク質**をつくるための**設計図**のようなもの(細胞の核の中の染色体にある)

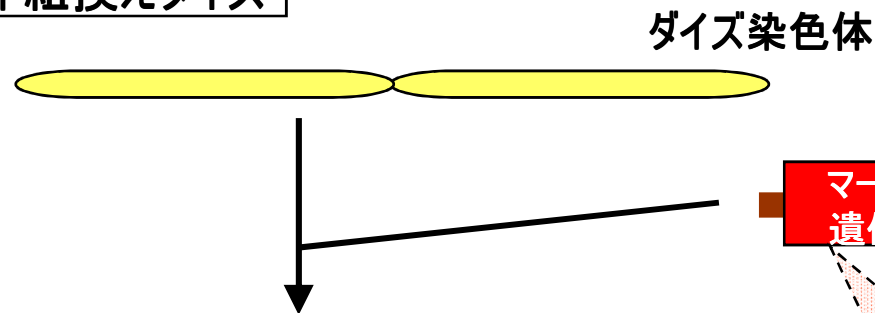


遺伝子組換え (GM: Genetically Modified) とは

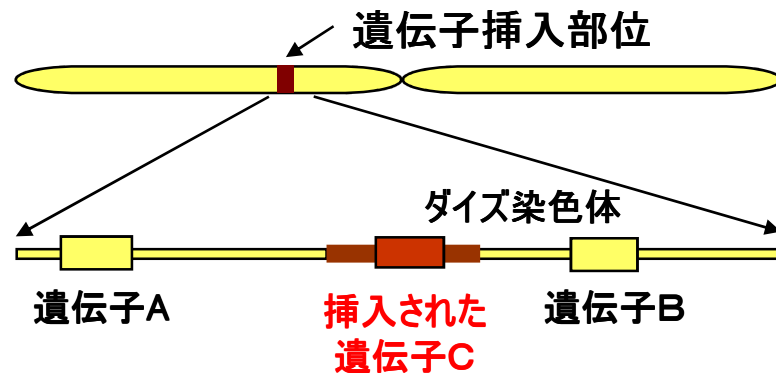
ある生物から有用な性質を持つ**遺伝子を取り出し**、ほかの植物等に**組み込む**こと

遺伝子を組み込む技術としては、植物に寄生する細菌を利用するアグロバクテリウム法や物理的に打ち込むパーティクルガン法などがある

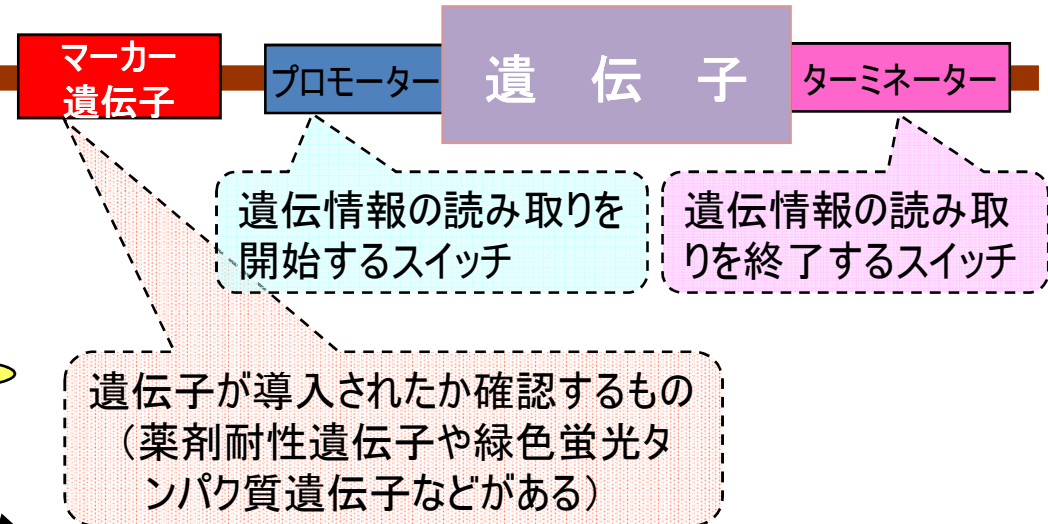
非組換えダイズ



遺伝子組換えダイズ



挿入する遺伝子C



従来の交配による育種



遺伝子組換えによる育種



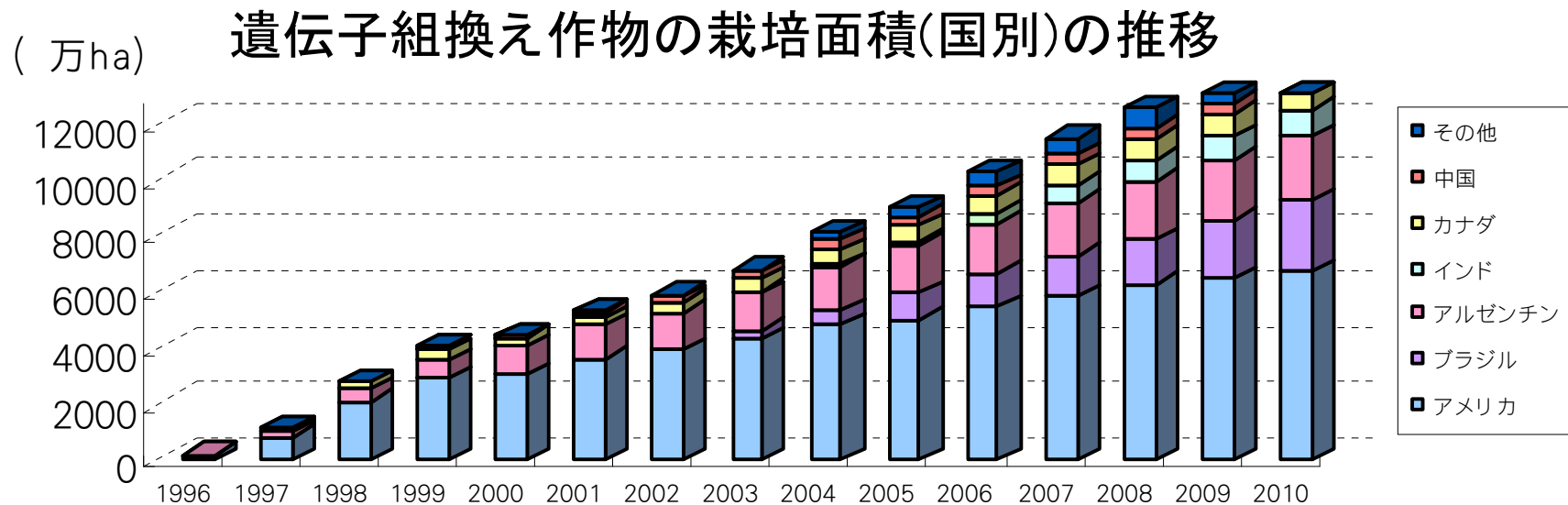
遺伝子組換え作物の種類

- ◇ **生産の省力化やコストダウン**を目的～病虫害抵抗性、除草剤耐性のダイズ、トウモロコシ、ワタなど
- ◇ **不良環境条件への耐性**を目的～耐塩性イネや耐乾燥性トウモロコシなど
- ◇ **健康維持・増進**などを目的～高オレイン酸ダイズやゴールデンライス、花粉緩和米など



遺伝子組換え作物の栽培状況 ①

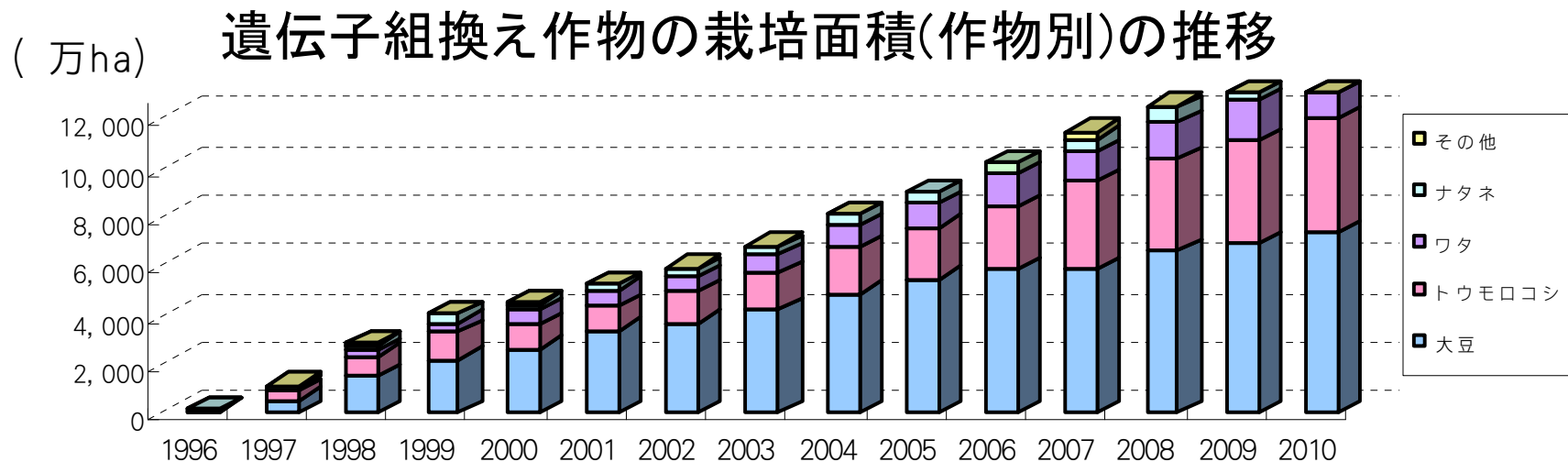
- ◇ 世界のGM作物の栽培面積は年々増加し、10年には1億4,800万ha
- ◇ 世界29か国で栽培され、アメリカ(45%)、ブラジル(17%)、アルゼンチン(16%)、インド(6%)、カナダ(6%)の**上位5か国で全体の90%**



出典：国際アグリバイオ事業団 (ISAAA)

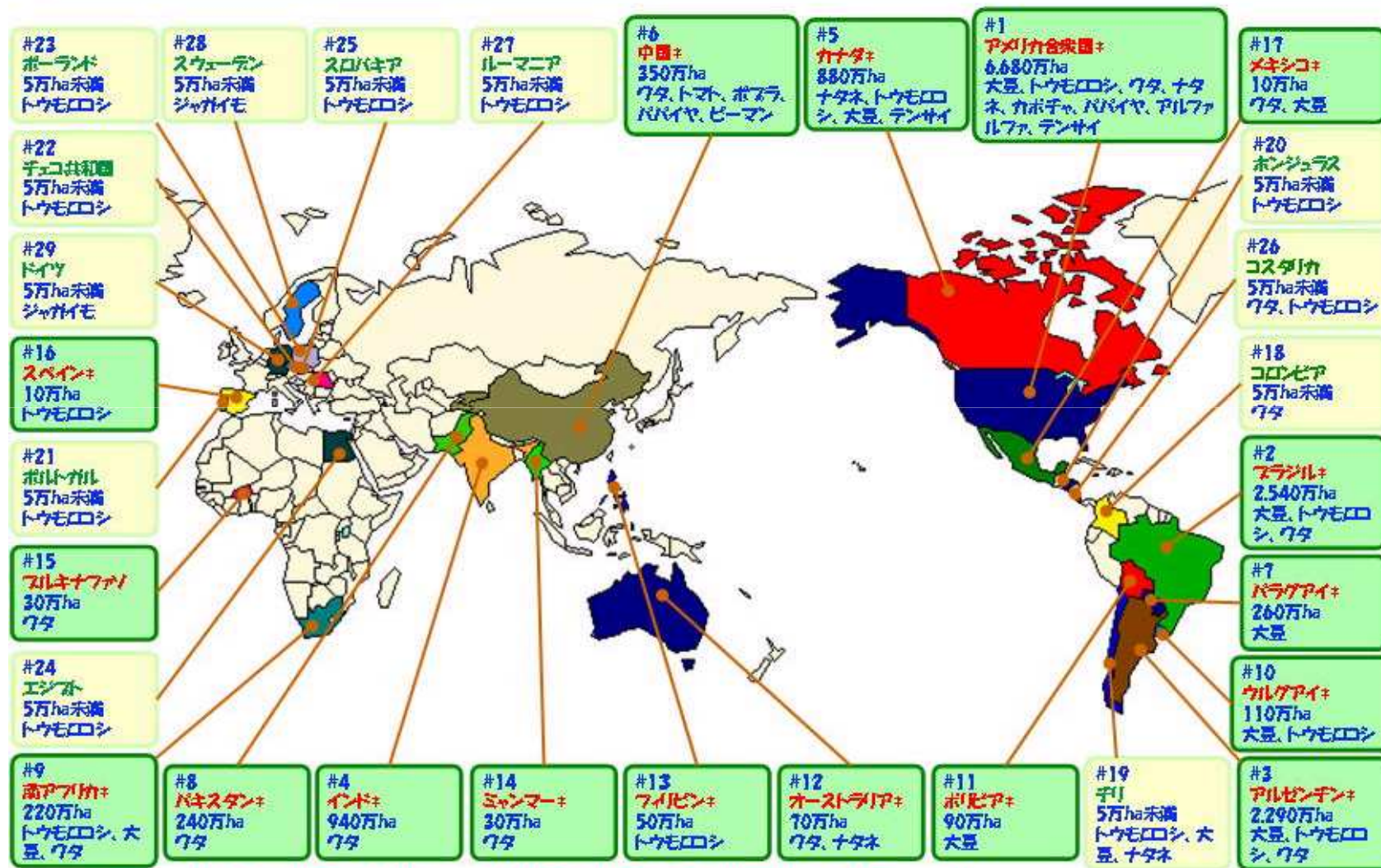
遺伝子組換え作物の栽培状況 ②

- ◇ 栽培されている主な作物は、ダイズ(49%)、トウモロコシ(31%)、ワタ(14%)及びナタネ(5%)などの**油糧原料や飼料用が中心**
- ◇ 形質別GM作物の栽培割合は、除草剤耐性～62%、スタック形質(複数の形質を入れたもの)～21%、害虫抵抗性～16% (注、2009年データ)
- ◇ GM作物は、多国籍アグリビジネス企業のモンサント(アメリカ)、バイエル(ドイツ)、シンジェンタ(スイス)などが開発



出典: 国際アグリバイオ事業団 (ISAAA)

遺伝子組換え作物栽培国（29カ国）および栽培大国（2010）



* 5万ha以上の遺伝子組換え作物を栽培する栽培大国(17ヶ国)

出典: 国際アグリバイオ事業団 (ISAAA)

我が国のGM作物研究の開発方向

- ◇ 減農薬、低コスト化、労力軽減などが期待される複合病害虫抵抗性農作物の開発
- ◇ **バイオマス利用**の促進が期待されるエネルギー効率の優れた農作物の開発
- ◇ 国際貢献が期待される**不良環境耐性**農作物の開発
- ◇ 健康増進効果が期待される**機能性成分**を高めた農作物の開発
(栄養価や特定の成分量を高めたコメなど)
- ◇ 非GM農作物との**交雑を低減**するための技術の開発
(閉花受粉技術や葉緑体への遺伝子導入など)

※ 農林水産省は、2015年までの実用化(商業栽培)をめざし、研究開発を進めている

出典:「遺伝子組換え農作物の研究開発の進め方に関する検討会」最終取りまとめ(農林水産省)より

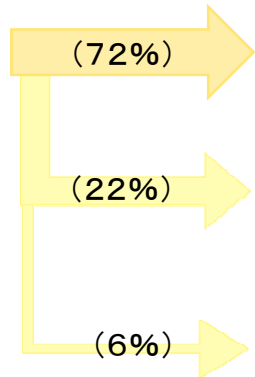
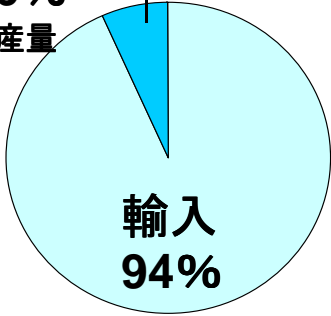


【青いバラ】

ダイズ、トウモロコシの自給率と主な用途

ダイズ
(国内消費367万トン)

国産6%
国内生産量
23万t



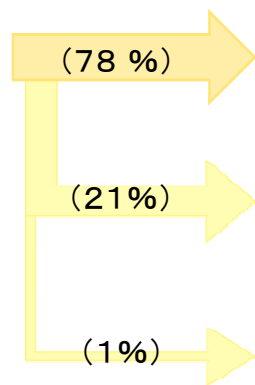
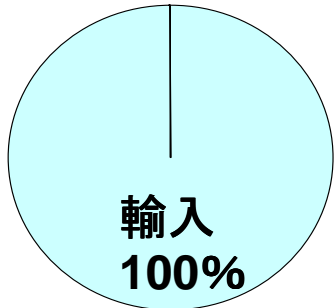
加工用

食料

その他

- 大豆油
 - 脱脂大豆
 - 味噌、しょう油
 - 豆腐、油揚げ
 - 納豆
 - その他
- 飼料
しょう油

トウモロコシ
(国内消費1,599万トン)



飼料用

加工用

その他

- アルコール
- コーンスターチ(水飴、糖類など)

出典:食料需給表(H21)

ダイズ、トウモロコシの輸入量等

(平成21年)

ダイズ

生産国	輸入量	シェア
米 国	2,412千t	71.2%
ブラジル	570	16.8
カナダ	353	10.4
その他	55	1.6
合 計	3,390	100.0

米国国内における
GMダイズの
栽培率 91%

(平成21年)

トウモロコシ

生産国	輸入量	シェア
米 国	15,722千t	96.4%
ウクライナ	256	1.6
アルゼンチン	191	1.2
その他	125	0.8
合 計	16,294	100.0

米国国内における
GMトウモロコシの
栽培率 85%

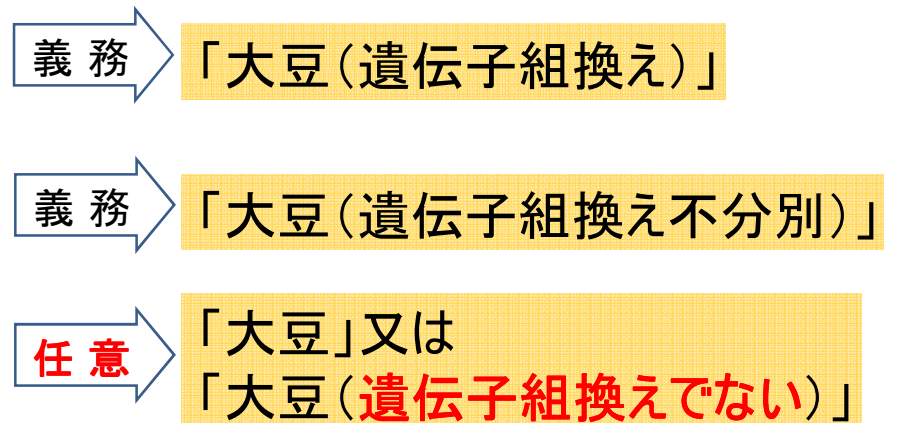
日本における遺伝子組換え食品の表示制度

- ◇ GM食品には、JAS法及び食品衛生法に基づき、**7農産物32加工食品群**に表示義務がある(大豆、とうもろこし、ばれいしょ、なたね、綿実、アルファルファ、てん菜)
ただし、油やしょう油、砂糖など食品中に挿入された遺伝子のDNA及びそれによって生じたタンパク質などが**検出できない場合**や全原材料中の重量が**上位3品目以外**、または食品に占める**重量が5%未満**の場合などは、**表示義務が免除**

◇ 表示方法

- ・ 分別生産流通管理が行われたGM農産物を原材料とする場合
- ・ GM農産物と非GM農産物とが**分別されていない**農産物を原材料とする場合
- ・ 分別生産流通管理が行われた非GM農産物を原材料とする場合

(例)



※ 7農産物以外はGM食品として流通しておらず「遺伝子組換えでない」等の表示はできない

※ 分別生産流通管理(**IPハンドリング**)とは、GM農作物と非GM農作物が生産から流通・加工の各段階で混入しないように適切に管理し、書類で証明されるもの

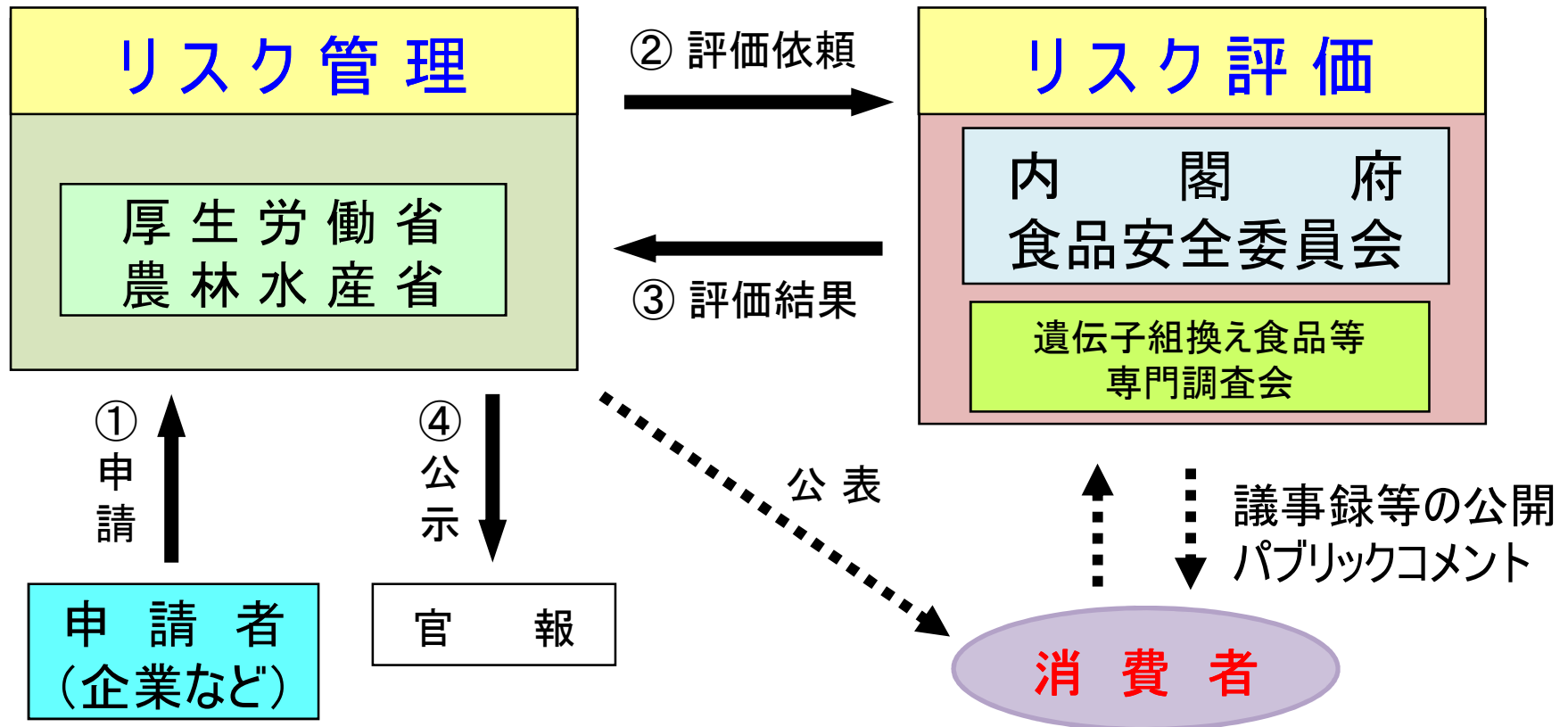
欧米における表示制度及び規制の概要

区分	表示の概要	規制の枠組み
アメリカ	○ 一般作物とGM作物は同等であるという観点から表示義務はない	米国農務省(USDA)、食品医薬品局(FDA)、環境保護局(EPA)において既存法を拡張解釈し、規制(品目ごとに所管が異なる)
EU	○ 遺伝子組換え体に由来するDNAやそのDNAがつくるタンパク質が、最終製品中に存在するか否かにかかわらず、すべての食品・飼料に表示義務がある また、意図せざる混入が0.9%未満の場合は表示が免除	○ 「新環境放出指令(2001/18/EC)」、「食品・飼料規則(規則1829/2003)」、「表示・トレーサビリティ規則(規則1830/2003)」に基づき、安全性の審査、表示等を規定 ○ 「共存ガイドライン」(2003)を公表 → これに基づき加盟国が対応 〈主なポイント〉 <ul style="list-style-type: none"> ・ GMO、非GMO、有機農業のいずれの農業も排除しない ・ 混入による経済的損失の発生を最小限にすることを目的 ・ 共存のための手法は、各国が策定し実施すべき ・ 共存のための追加的コストは、導入する側が負担 ※ 共存問題は、基本的に「経済問題」とあるとの認識

安全性評価の枠組み

食品安全基本法により、内閣府食品安全委員会が科学的知見に基づき、中立公正な立場で**リスク評価**を実施

※ リスク評価に基づき、リスク管理機関が施策を実施



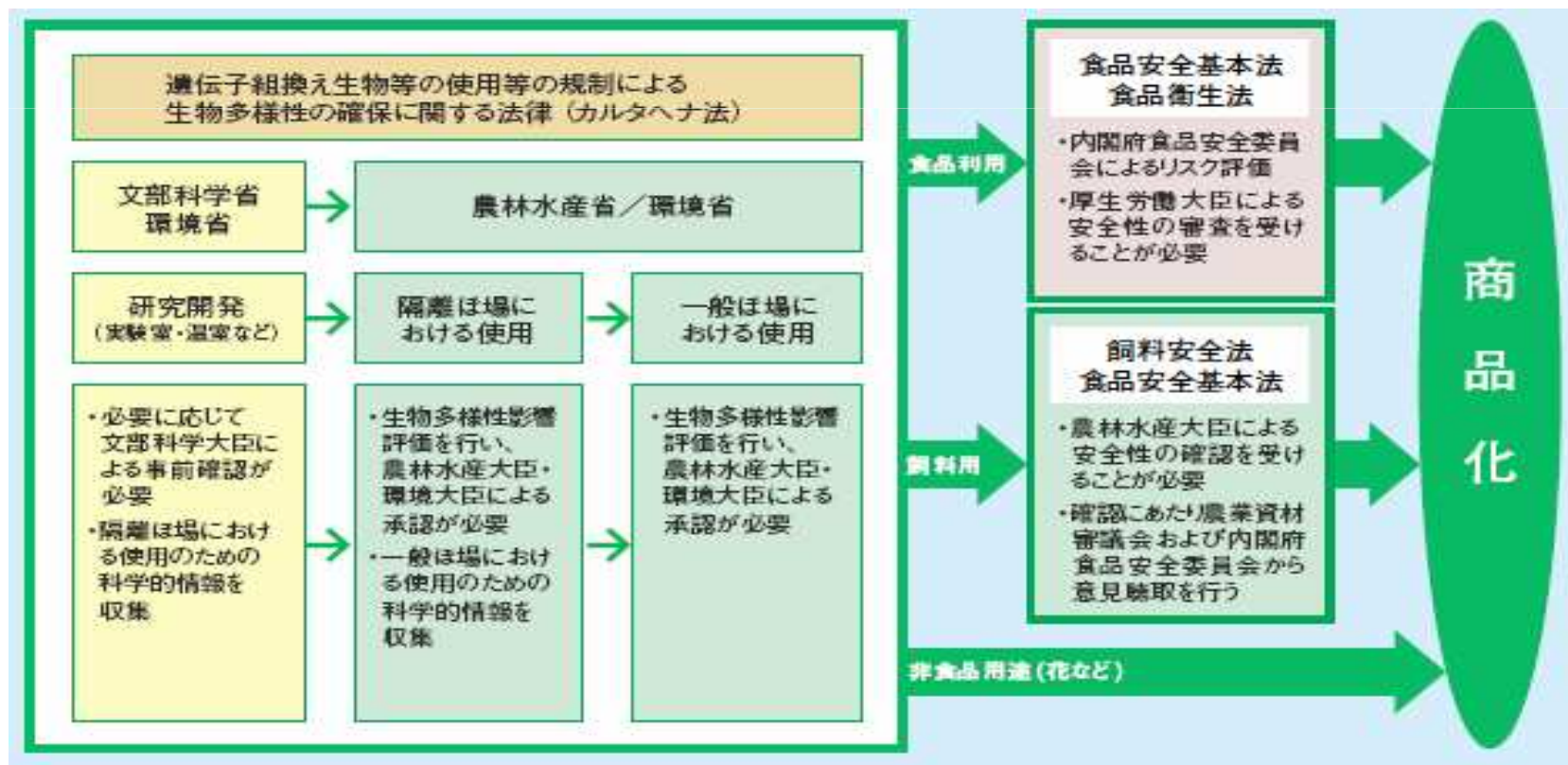
食品の安全とは??

- ◇ リスクとは、人の健康や環境に悪影響が起きる可能性(確率)と悪影響による被害の大きさを示したもの
リスク＝「悪影響が起こる**可能性**」×「悪影響が起きたときの**被害の程度**」
- ◇ リスク評価とは、食品中に含まれる危害要因を摂取することにより、どのくらいの確率でどの程度の健康への悪影響が起きるかを科学的に評価すること(動物実験などにより、一日摂取許容量(ADI)を設定)
- ◇ **どんな食品も完全に安全とは言えない(ゼロリスクはない)**
 - 人類は、長い食経験の中で、食べ物の安全性を確認
 - 作物(食品)には多くの成分が含まれ、また、調理等によっても変化(有害部位(ジャガイモの芽など)の除去や調理・加工することにより、安全性を確保)
 - **リスクは摂取する量により変化**(水も多量に摂取すると危険)

遺伝子組換え作物に係る安全性評価

- ◇ 栽培等による生物多様性への影響を評価する「カルタヘナ法」
- ◇ 食品としての安全性を審査・確認する「食品衛生法」
- ◇ 家畜の飼料としての安全性を審査・確認する「飼料安全法」

の3つの視点により安全性を評価



生物多様性への影響評価

- ◇ 生物(野生動植物)の多様性を損なうおそれがないか評価を実施
- ◇ 主な評価項目
 - **雑草化**による野生植物への影響
 - 野生生物や微生物などに対する**有害物質生産の可能性**
 - 近縁の野生種との交雑により組換え遺伝子が野生植物に**拡がる可能性**
 - 栽培した後の土壌微生物相への影響

なお、野生植物ではない一般農作物に対する影響は評価の対象外

※ 農林水産省及び環境省ではナタネなどのGM作物の輸入港周辺でのこぼれ落ち等のモニタリング調査を実施(GMナタネの生育は確認されたが、在来ナタネとの交雑は確認されていない)

食品の安全性評価

- ◇ GM食品の安全性評価は、**既存の作物(食品)と比較**して、遺伝子組換え技術により予想されるすべての**性質の変化**について、その可能性を含めて安全性評価を実施
- ◇ 主な評価項目
 - 《元の作物の情報》
 - ・ 食用に利用されてきた歴史、食経験
 - 《導入遺伝子などの情報》
 - ・ 導入遺伝子の由来、機能、塩基配列
 - ・ 導入遺伝子の近傍のDNA配列
 - ・ 発現部位、発現時期及び発現量
 - ・ 産生される**タンパク質の性質**、機能、有害作用の有無
 - ・ 目的のタンパク質以外の発現の可能性
 - ・ 導入遺伝子の**遺伝的安定性と発現の安定性**
 - 《食品の安全性の情報》
 - ・ 発現タンパク質の**アレルギー誘発性**、毒性、消化器官内での分解性
 - ・ 栄養素、**有害物質**など、元の作物との比較

飼料の安全性評価

《主な評価項目》

- ◇ 導入遺伝子由来の新たな**有害物質**が生成され、これが肉、乳、卵等の**畜産物中に移行する可能性**
 - ◇ 導入遺伝子に由来する成分が畜産物中で有害物質に**変換・蓄積される可能性**
 - ◇ 導入遺伝子に起因する成分が**家畜の代謝系に作用し**、新たな有害物質に変換・蓄積される可能性
- ※ 米国産トウモロコシで安全性未承認のGM作物(スターリンクなど)の混入が発見されたことから、輸出国における船積み前検査や日本での水際検査などを実施

日本で食品として承認されているGM作物

平成23年9月6日現在

作物	種類
ダイズ(9品種)	除草剤耐性、高オレイン酸、害虫抵抗性、害虫抵抗性＋除草剤耐性
トウモロコシ(102品種)	害虫抵抗性、除草剤耐性、高リシン、害虫抵抗性＋除草剤耐性、高リシン＋害虫抵抗性、耐熱性 α -アミラーゼ産生、耐熱性 α -アミラーゼ産生＋害虫抵抗性＋除草剤耐性、乾燥耐性、乾燥耐性＋害虫抵抗性、乾燥耐性＋除草剤耐性、乾燥耐性＋害虫抵抗性＋除草剤耐性
ジャガイモ(8品種)	害虫抵抗性、害虫抵抗性＋ウイルス抵抗性
ナタネ(18品種)	除草剤耐性、除草剤耐性＋雄性不稔、除草剤耐性＋稔性回復性
ワタ(24品種)	除草剤耐性、害虫抵抗性、害虫抵抗性＋除草剤耐性
テンサイ(3品種)	除草剤耐性
アルファルファ(3品種)	除草剤耐性

※ このほかにも、栽培・観賞用としてカーネーションやバラの一般栽培、イネの隔離ほ場での試験栽培などがカルタヘナ法で承認されている

GM作物に対する主な意見

項目	メリット	デメリット
生産面	<ul style="list-style-type: none"> ○ 除草剤や害虫耐性による薬剤使用量の低減 ○ 生産コストの低減 ○ 単位面積当たり収量、品質の向上 ○ 労働時間の低減 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 特定企業の種子独占への不安 ○ 抵抗性をもつ雑草や害虫の発生 ○ 一般作物との交雑による遺伝子の拡散 ○ 消費者が求めている作物は北海道には不要(イメージダウンにつながる)
食品	<ul style="list-style-type: none"> ○ 機能性や栄養成分の付加(高オレイン酸大豆や花粉緩和米、ゴールデンライスなど) ○ 食料問題の解決 ○ 国が科学的に安全性を確認している(相当量のGM作物が輸入され、食品として流通) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 科学的な安全性に対する不信 <ul style="list-style-type: none"> ・ 安全性(慢性毒性やアレルギーなど)への不安 ・ 安全性評価や審査制度への不安 ・ 今の科学レベルでの安全性(将来)への不安 ○ 表示制度が不十分
その他	<ul style="list-style-type: none"> ○ 環境負荷(CO2)の軽減、吸収 ○ 土壌環境浄化(重金属吸収など)や環境修復への貢献 ○ バイオエネルギーや医薬品など工業原料用の可能性 ○ バイオ産業の振興 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 交雑などによる生態系への影響 ○ GM技術の不確実性、持続可能性への疑問 ○ 企業が行う安全性確認試験への不信

食の安全・安心条例、GM条例制定までの経過

道産食品「安全・安心」フードシステム」推進方針(H14.9)

道産食品の安全・安心の確保のための関係者の共通の取組指針として策定

北海道の安全・安心な食を考える会(H15.10~16.2)

道民の意見や要望を聴き、条例に反映させていく対話の場として設置

北海道農業・農村ビジョン21(H16.3)

持続的に発展可能な本道農業・農村を築いていくため、将来像とその実現に向けた取り組みの基本方向を策定

H15 北農研センターでGMイネの屋外栽培試験を実施
道議会でGMに関する意見書採択

遺伝子組換え作物の栽培に関するガイドライン(H16.3)

屋外でのGM作物の栽培について中止を要請(条例制定までの対応方針)

栽培試験に係る実施条件検討会(H16.6~11)

試験栽培の実施条件を検討

条 例 制 定

食の安全・安心条例の概要

道は、食の安全・安心をめぐる様々な問題への対応や、食の「北海道ブランド」の維持・発展のため、食の安全・安心を確保する決意を明らかにし、道民の健康を守るとともに、**消費者から信頼される安全・安心な食品の生産・供給に寄与**するため、道民の総意として平成17年3月に「北海道食の安全・安心条例」を制定

条例のポイント

- ① 我が国最大の食料生産地域として、**消費者重視の視点**に立ち、北海道らしい特色ある具体的な施策を盛り込んでいること
- ② 道産食品をはじめ輸入食品など**食品全体を対象**としていること
- ③ **食のリスクコミュニケーション**の推進を盛り込んでいること
- ④ **食育**を国に先駆け積極的に推進する姿勢を打ち出し、具体的な施策を盛り込んでいること
- ⑤ 全国で初めて**遺伝子組換え作物(GM作物)**の開放系での栽培による**交雑・混入の防止に関する措置**を盛り込んでいること
- ⑥ 安全・安心な**食の生産環境を保全**する具体的な施策を盛り込んでいること
- ⑦ 道民からの**申出制度**や食の**危機管理体制の確立**を盛り込んでいること

食の安全・安心条例に基づく施策等の体系

食の安全・安心のための施策

基本的施策等



- 情報の提供
- 食品等の検査及び監視
- 人材の育成
- 研究開発の推進
- 緊急の事態への対処等に関する体制の整備等

安全で安心な食品の生産及び供給



- 食品の衛生管理の推進
- 農産物等の安全及び安心の確保
- 水産物の安全及び安心の確保
- 生産資材の適正な使用等
- 生産に係る環境の保全

道民から信頼される表示及び認証の推進



- 適正な食品表示の促進等
- 道産食品の認証制度の推進

情報及び意見の交換、相互理解の促進等

- 情報及び意見の交換等
- 食育及び地産地消の推進
- 道民からの申出



- ・クリーン農業、有機農業の推進
- ・遺伝子組換え作物の栽培による交雑及び混入の防止
- ・家畜伝染病の発生の予防等

- ・生鮮水産物の鮮度保持
- ・貝類の安全確保

- ・農薬の適正使用等
- ・動物用医薬品の適正な使用等
- ・飼料等の適正使用等

- ・農用地の土壌汚染の防止
- ・水域環境の保全
- ・地下水の汚染の防止

- ・食品表示の監視体制の整備等
- ・トレーサビリティの導入の促進



北海道食の安全・安心委員会

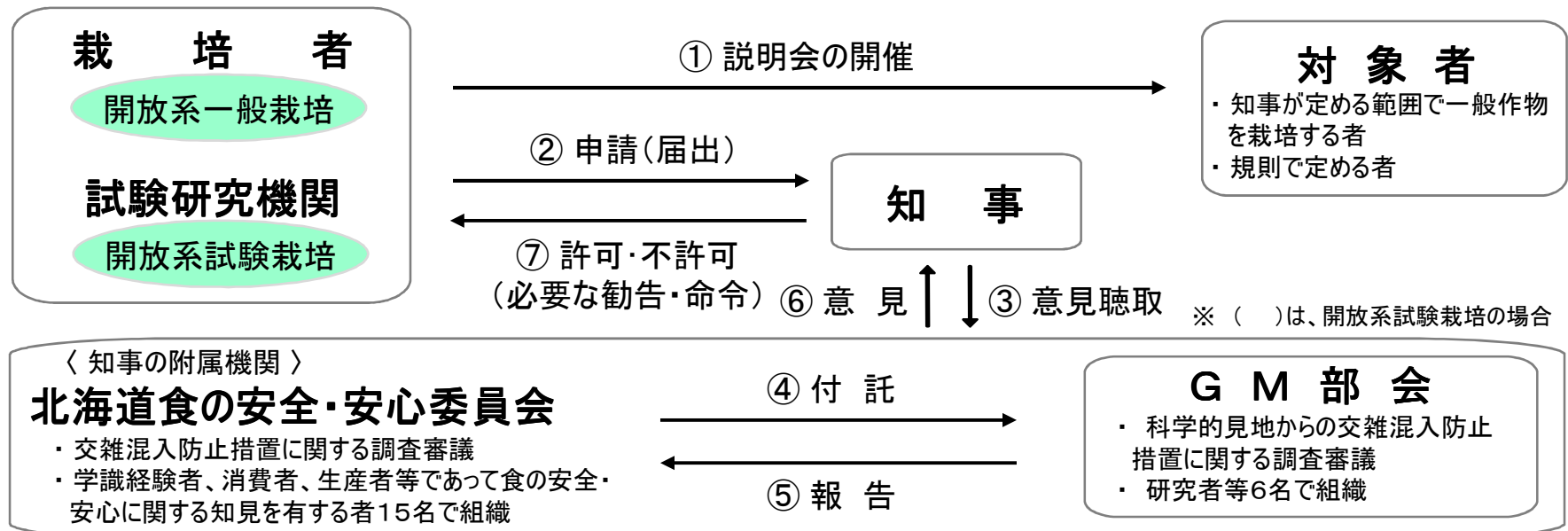
知事の附属機関

知事からの諮問を受け、食の安全・安心に関する重要事項などの調査審議

GM 条例の概要

道は、「北海道遺伝子組換え作物の栽培等による交雑等の防止に関する条例」において、GM作物の**開放系**（一般の屋外ほ場など）**での栽培**について、**一般作物との交雑や混入が生じないように** 厳重な管理体制の下で行うための**ルールを規定**（一般栽培は許可制、試験栽培は届出制）

- 【目的】
- 交雑及び混入の防止、生産上及び流通上の**混乱の防止**
 - GM作物の開発等に係る**産業活動**と、一般作物による**農業生産活動との調整**
 - 道民の健康の保護及び本道産業の振興



GM 条例の位置づけ

段階	区分	野生生物への影響防止	一般作物との交雑・混入の防止			
		カルタヘナ法 (平成15年)	農水省課長通達 (14.11.21)	農水省実験指針 (16.2.24)	GM条例 (17.3.31)	
試験 研究	実験室 など (施設内)	閉鎖系利用	拡散防止措置 について文部科 学大臣の確認を 受けた作物	—	—	—
	試験ほ場 など (屋外)	開放系利用	第1種使用規程 について農林水 産大臣及び環 境大臣の承認を 受けた作物	—	<ul style="list-style-type: none"> 農水省所管の独立 行政法人のみ対象 栽培計画等の情報 提供 交雑・混入防止措 置の徹底 	道内で栽培され る遺伝子組換え 作物を対象に交 雑・混入を防止
一般 栽培	農家ほ場		<ul style="list-style-type: none"> 大豆のみ対象 地域住民の理解 交雑・混入防止 措置の徹底 	—	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> 都道府県知事が 栽培者を指導 </div>	

※ 農林省課長通達:「安全性が確認された組換え大豆を栽培する場合の留意点について」
 農林省実験指針:「第1種使用規程承認組換え作物栽培実験指針」

交雑防止措置基準の概要

■ 隔離距離による交雑防止措置

遺伝子組換え作物	交雑防止のために隔離すべき距離		
	距離	左の条件	設定の考え方
イネ	300m以上		道内データや農水省実験指針に 安全率(×2) を掛けて設定
	52m以上	周辺のイネとの出穂期を2週間以上ずらすなどの措置を執る	
ダイズ	20m以上		
テンサイ	2,000m以上		
トウモロコシ	1,200m以上		
ナタネ	1,200m以上	防虫網の設置その他の昆虫による花粉の飛散を防止する措置を執る	

■ 隔離距離によらない交雑防止措置(上記隔離距離を確保できない場合に執るべき措置)

- 交雑防止対象作物との間の距離の最大限の確保
- 花粉の生成や飛散の防止(摘花、除雄、袋かけ、防風網、防虫網など)
- 開花期を重複させない時期的な隔離 など

交雑防止検討調査事業の結果概要

作物 (基準距離)	3か年(H18~20)の成績(交雑率)		交 雑 要 因
	基 準 距 離	最 大 距 離	
イネ (300m)	[普通] 0.014% [冷水] 0.023~0.024%	[普通] 450m:0.002% 600m: 0% [冷水] 600m:0.028%	<ul style="list-style-type: none"> ・ 風による花粉の飛散 ・ 大規模(5ha)な花粉源 ・ 低温による雄性不稔の発生
ダイズ (20m)	0~0.032%	60~600m*	<ul style="list-style-type: none"> ・ 虫媒による交雑 ・ 低温による雄性不稔の発生
	ハナバチ類による花粉媒介の可能性が高い 防虫網による訪花性昆虫の透過防止効果の確認		
トウモロコシ (1,200m)	0~0.0015%	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 風による花粉の飛散 ・ 花粉の長寿命(2~3日)
ナタネ (1,200m)	防虫網による訪花性昆虫の透過防止効果の確認		
テンサイ (2,000m)	0.085%	2,800m: 0%	<ul style="list-style-type: none"> ・ 風による花粉の飛散

※ イネの[普通]とは通常栽培、[冷水]とはイネに冷たい水を掛けて冷害を再現して栽培したもの

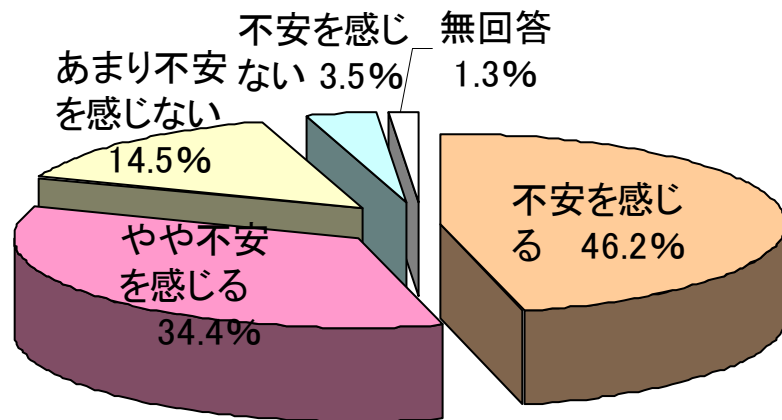
* ダイズにおいて、花粉親以外との交雑を確認し、周囲の状況からみた推定距離

GM条例施行後の道の主な取組

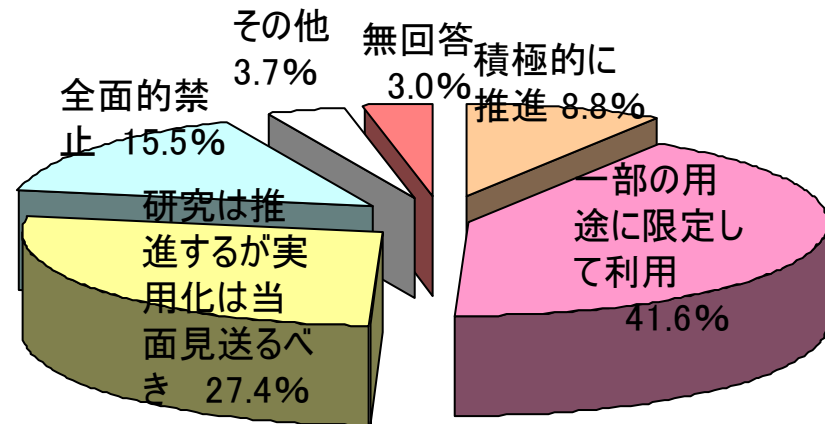
- ◇ 交雑等防止検討調査事業により、交雑に関する**科学的な知見を蓄積**
(GM部会や安全・安心委員会で試験設計及び成績を検討)
- ◇ 毎年度、GM作物の**栽培計画調査を実施**
- ◇ GM作物の栽培に関する「コンセンサス会議」(H18.11～19.2)の開催など
リスクコミュニケーションの実施
- ◇ 国に対して、GM食品の安全性評価に関する信頼性の確保や**表示制度等の拡充などを要望**
- ◇ 道民意識の把握(道民意識調査の実施)
- ◇ 条例の施行状況について**点検・検証を実施**
 - 平成20年度に「食の安全・安心条例」及び「GM条例」が施行後3年を経過したことから、幅広く道民からの意見を伺いながら、点検・検証を実施
 - 平成21年3月に今後の方向等を示した「食の安全・安心条例等の施行状況に関する点検・検証結果」を公表

道民意識調査の結果 (H20)

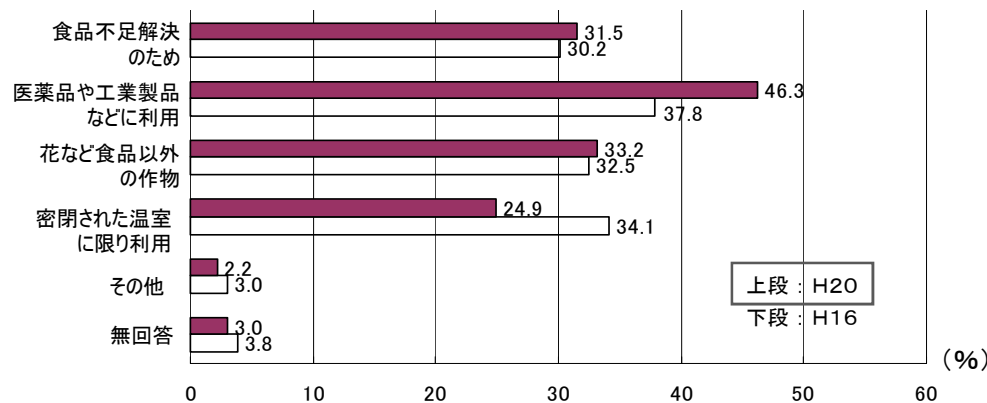
Q 遺伝子組換え食品を食べることに対して不安を感じますか



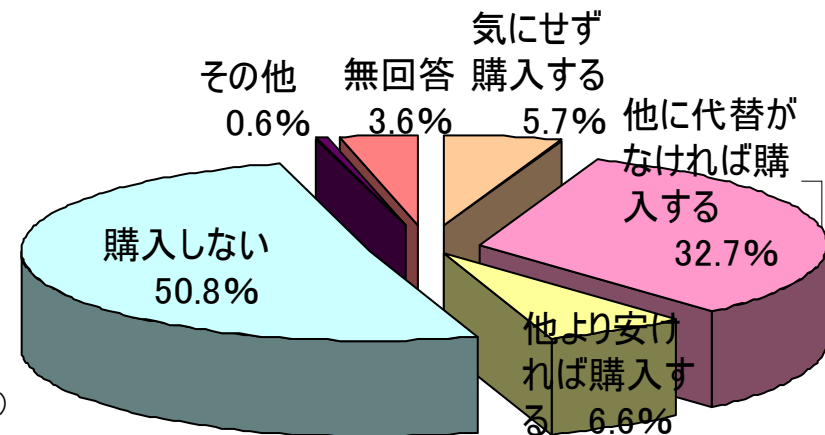
Q 遺伝子組換え技術の試験研究についてどう思いますか



Q 遺伝子組換え技術について、どのような条件なら利用してもよいと思いますか(複数回答)



Q 購入しようとした農作物及び加工食品に「遺伝子組換え」と表示されている場合どうしますか



H20年度 GM条例等の点検・検証

□ 平成20年度の点検・検証結果に基づく条例等の取扱い

- 開放系でのGM作物の栽培等による一般作物との交雑・混入を防止し、生産・流通上の混乱を防止するため、条例の見直しは行わない
- 現行の交雑等防止措置基準については、食の安全・安心委員会からの答申等を踏まえ、適切に対応する(変更しない)

《参考》食の安全・安心委員会からの答申内容(H21.3.31)

「現行の交雑・混入防止措置基準は妥当であり、現時点では見直しの必要はない」

～考え方～

- ① 3年間の試験結果において、現行の隔離距離基準で交雑が認められたケースはあったものの、交雑率は極めて低いレベル(遺伝子レベルで検出限界以下)であった
- ② これ以上の距離の延長等によっても、交雑の可能性をゼロにすることは困難である
- ③ 現行の基準は、他府県等に比べても厳しい基準である
- ④ 栽培者及び道によるモニタリング調査の実施により、交雑の有無を確認し、適切な措置を講ずることが可能である

以上の理由から基準は妥当であり、現時点では見直しの必要はないが、3年間の検討結果を基に、交雑に関する知見や栽培に当たっての留意事項等を幅広く周知

□ 対応方向

- GM作物・食品等について積極的な**情報提供**や**リスクコミュニケーションを実施**
- 平成23年度に、GM条例及び交雑防止措置基準の点検・検証を実施

〒060-8588 札幌市中央区北3条西6丁目(道庁7階)

北海道農政部食の安全推進局食品政策課食品安全グループ

TEL: 011-231-4111(内 27-691) 直通 204-5428

FAX: 011-232-7334

食品安全相談ダイヤル 011-251-3914

北海道食の安全・安心ポータルサイト

<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/shs/anzenansinsaito.htm>

