

作り出す側としてGM作物研究開発の前線を紹介

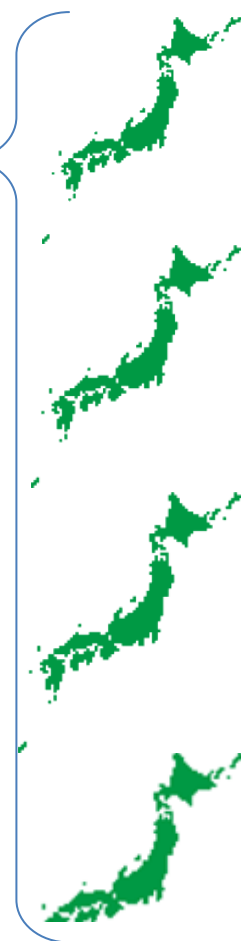
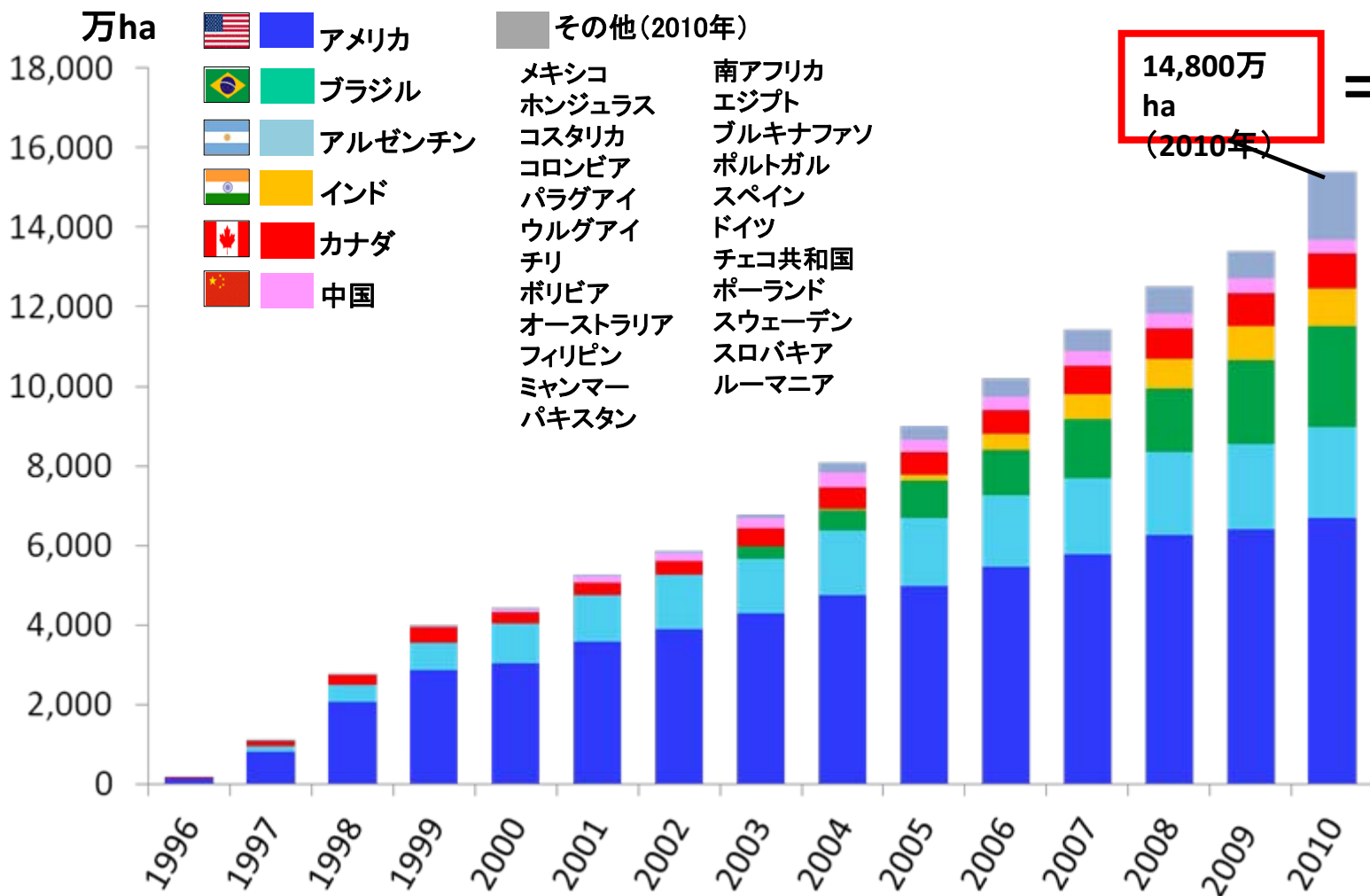
平成23年10月22日(金)

北海道大学遠友学舎

農業生物資源研究所

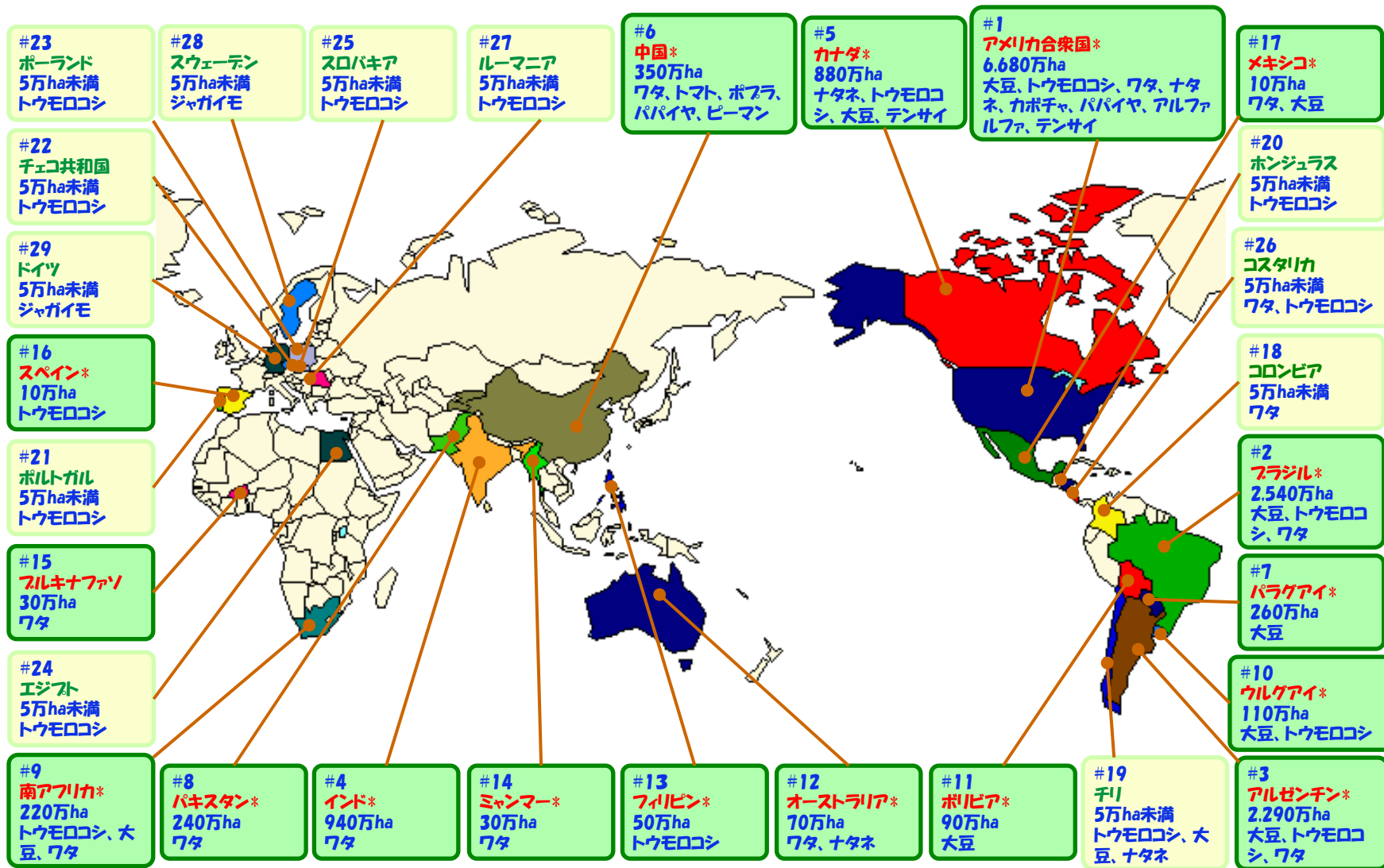
遺伝子組換え研究推進室長 田部井豊

遺伝子組換え農作物の栽培面積（国別）



日本の
国土の
約3.9倍

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)

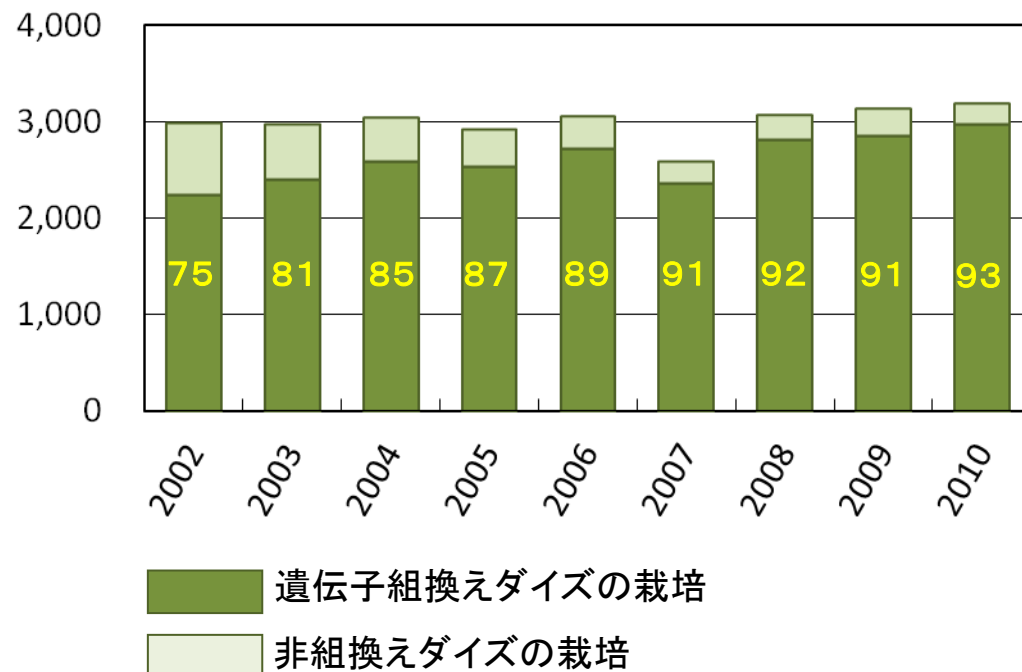
日本へのダイズの主要輸入国と 最大輸出国における栽培状況

我が国への輸入状況(2010年)

生産国	輸入量 万トン	シェア %
米国 (91%)	246.7 (224.5)	71.4
ブラジル (71%)	56.8 (40.3)	16.4
カナダ	37.1	10.7
その他	5.0	1.5
合計	345.6 (264.8)	100.0

最大輸出国・米国における 栽培状況の推移

栽培面積(万ha)



グラフ中の数値は、それぞれの作付面積の割合(%)を示す。
(アメリカ農務省「Acreage」より作成)

赤字は前年の各生産国でのダイズの全作付面積に対する遺伝子組換えダイズの作付面積比率および遺伝子組換えダイズの推定輸入量。

財務省貿易統計、アメリカ農務省「Acreage」、Soy statより作成。

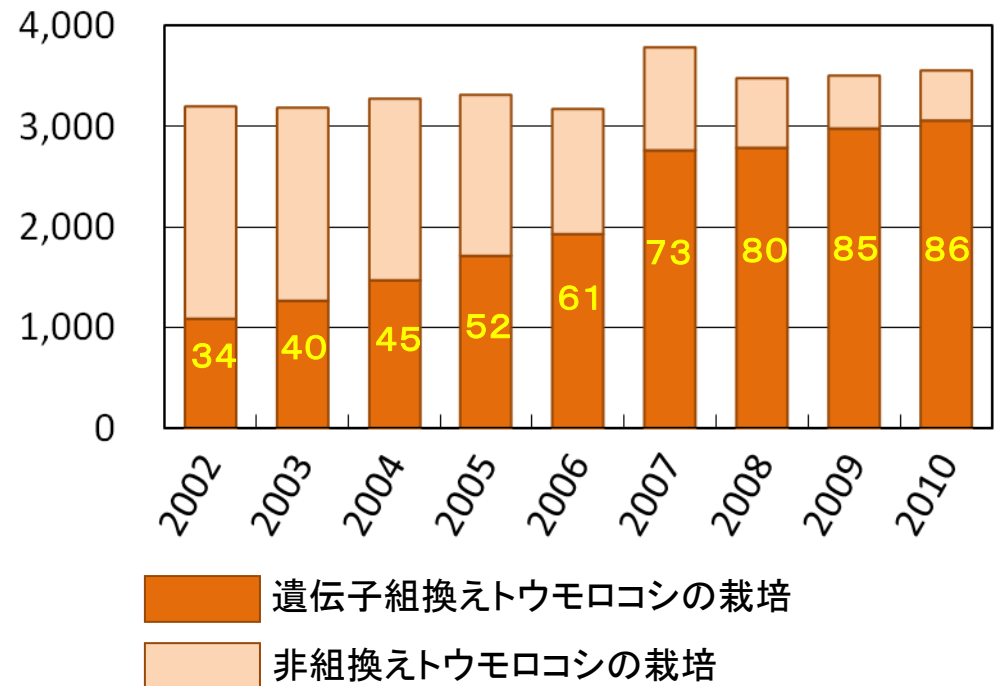
日本へのトウモロコシの主要輸入国と 最大輸出国における栽培状況

我が国への輸入状況(2010年)

生産国	輸入量 万トン	シェア %
米国 (85%)	1,437.8 (1,222.1)	96.5
アルゼンチン (83%)	88.4 (77.4)	1.6
ブラジル (63%)	65.0 (41.0)	1.2
その他	28.0	0.8
合計	1,619.2 (1340.5)	100.0

最大輸出国・米国における 栽培状況の推移

栽培面積(万ha)



グラフ中の数値は、それぞれの作付面積の割合(%)を示す。
(アメリカ農務省「Acreage」より作成)

赤字は前年の各生産国でのトウモロコシの全作付面積に対する遺伝子組換えトウモロコシの作付面積比率および遺伝子組換えトウモロコシの推定輸入量。
財務省貿易統計、アメリカ農務省「Acreage」、GMO Compass、ISAAA報告書より作成。

日本へのナタネの主要輸入国と 最大輸出国における栽培状況

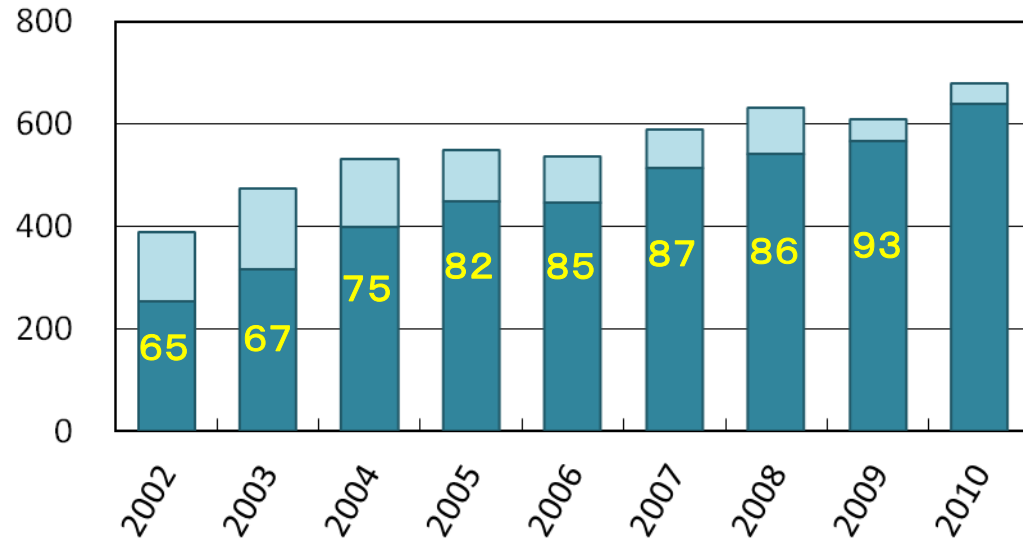
我が国への輸入状況(2010年)

生産国	輸入量 万トン	シェア %
カナダ (93%)	214.5 (199.5)	91.5
オーストラリア	19.9	8.5
その他	0.05	0.0
合計	234.4 (199.5)	100.0

赤字は前年の各生産国でのナタネの全作付面積に対する遺伝子組換えナタネの作付面積比率および遺伝子組換えナタネの推定輸入量。
財務省貿易統計、ISAAA報告書より作成。

最大輸出国・カナダにおける
栽培状況の推移

栽培面積(万ha)



- 遺伝子組換えナタネの栽培
- 非組換えナタネの栽培

グラフ中の数値は、それぞれの作付面積の割合(%)を示す
(カナダ統計局、ISAAA報告書より作成)

遺伝子組換え農作物の安全性評価の概要

生物多様性への影響評価
(カルタヘナ法)

食品としての安全性
(食品衛生法)

飼料としての安全性
(飼料安全法)

安全確認が終了した遺伝子組換え食品等

- ・生物多様性影響評価が終了して商業利用が可能な
遺伝子組換え農作物・・・93系統

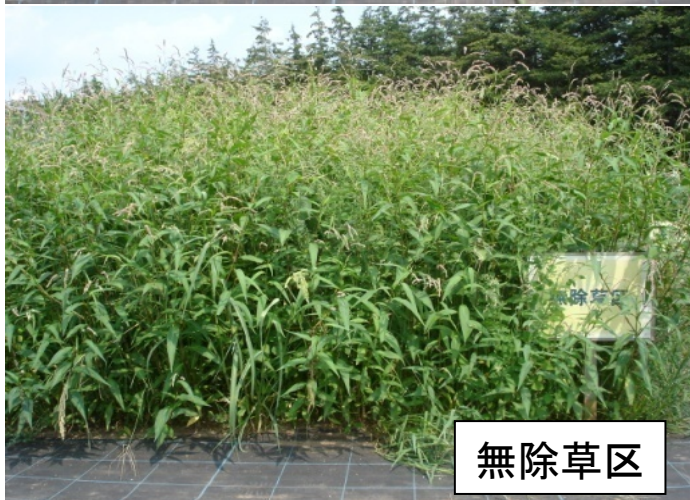
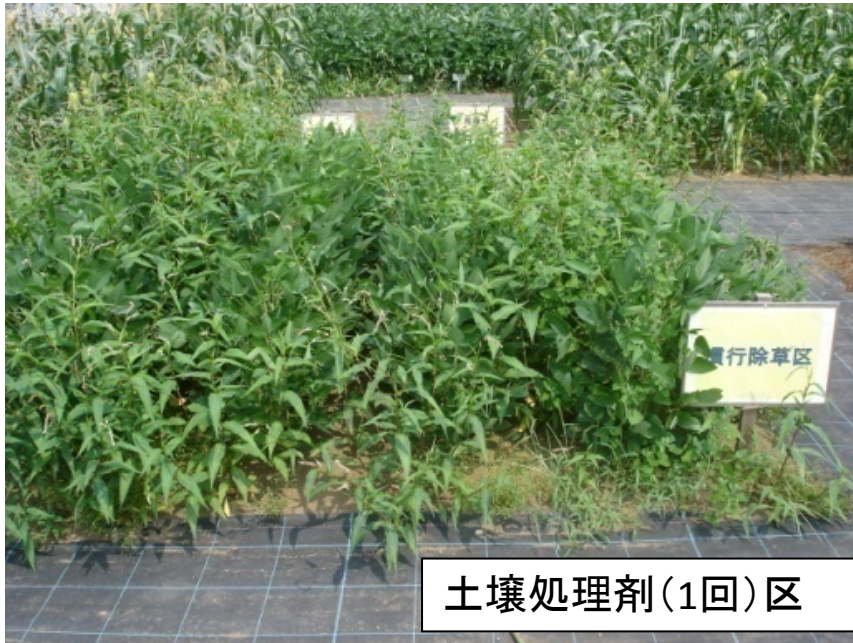
〔ダイズ 7系統、トウモロコシ 47系統、ワタ 17系統、
セイヨウナタネ 10系統、アルファルファ 3系統、
テンサイ 1系統、カーネーション 6系統、バラ 2系統〕

- ・安全性に関する確認を行った
遺伝子組換え食品及び添加物・・・181件

- ・安全性に関する確認を行った
組換えDNA技術応用飼料及び飼料添加物・・・65件

(平成23年9月30日現在)

遺伝子組換え農作物の展示ほ場



除草剤耐性ダイズと害虫抵抗性トウモロコシの展示ほ場

上右:ラウンドアップ1回使用

上左:土壌処理剤(1回)

下右:無除草区

適切な情報提供と国民の受容を高めるために 遺伝子組換え農作物の展示ほ場

非組換えトウモロコシ 組換えトウモロコシ



食害痕



非遺伝子組換え
トウモロコシ
無防除区

非遺伝子組換え
トウモロコシ
慣行防除区

遺伝子組換え
トウモロコシ
無防除区



2010 7 24
10

遺伝子組換え農作物の将来 1

除草剤耐性や害虫抵抗性

- ・生産性の向上
- ・環境保全（農薬使用量の減少、土壌流亡の防止）



スタックシステムの普及・・・除草剤耐性 × 害虫抵抗性

耐病性・・・・・・ウィルス病抵抗性パパイヤ
いもち病抵抗性イネなど

ストレス耐性・・乾燥耐性、低温耐性など

環境保全・・・・環境修復作物（Cdの吸収、POPsの吸収分解）

機能性・・・・・・栄養価の改変（ゴールデンライス）

高オレイン酸、オメガ-3高含量

スギ花粉症治療イネ、血圧降下米など

エネルギー作物・・・バイオマス利用型



1994年のPuna地区の壊滅的状况



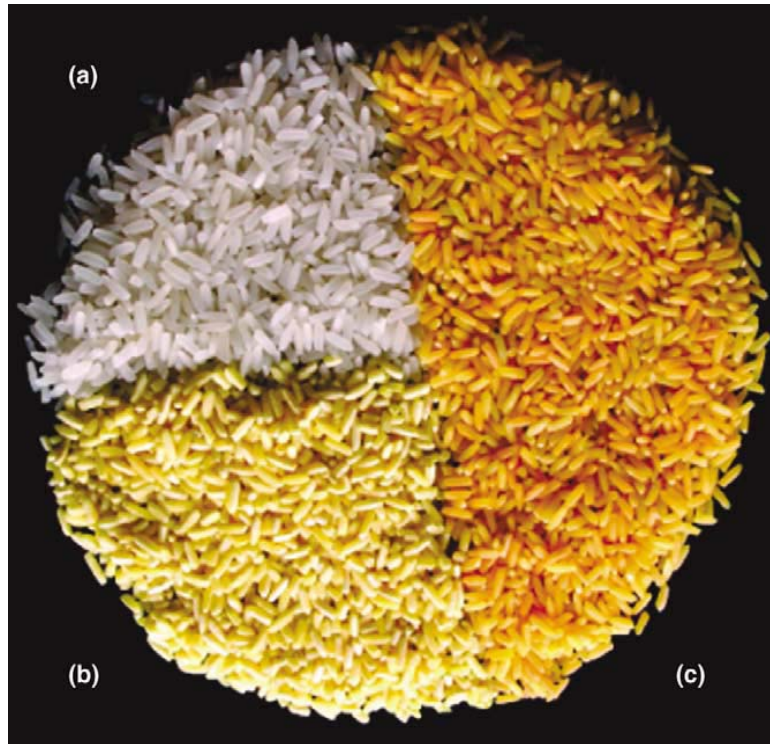
Papaya Ring Spot virus



non-GM GM
1995年の圃場試験

Tripathi et al. Mol. Plant Path.
(2008)より

ゴールデンライス（ビタミンAの増強）



2012年に上市予定？

ビタミンA不足の未就学児童は世界で2億5千万人おり、年間約50万人が失明し、免疫不全などで100-200万人が死亡していると報告されている。そこで、コメにビタミンA前駆体の β カロチンを集積

遺伝子組換え農作物の将来 2

(外資系企業の開発計画)

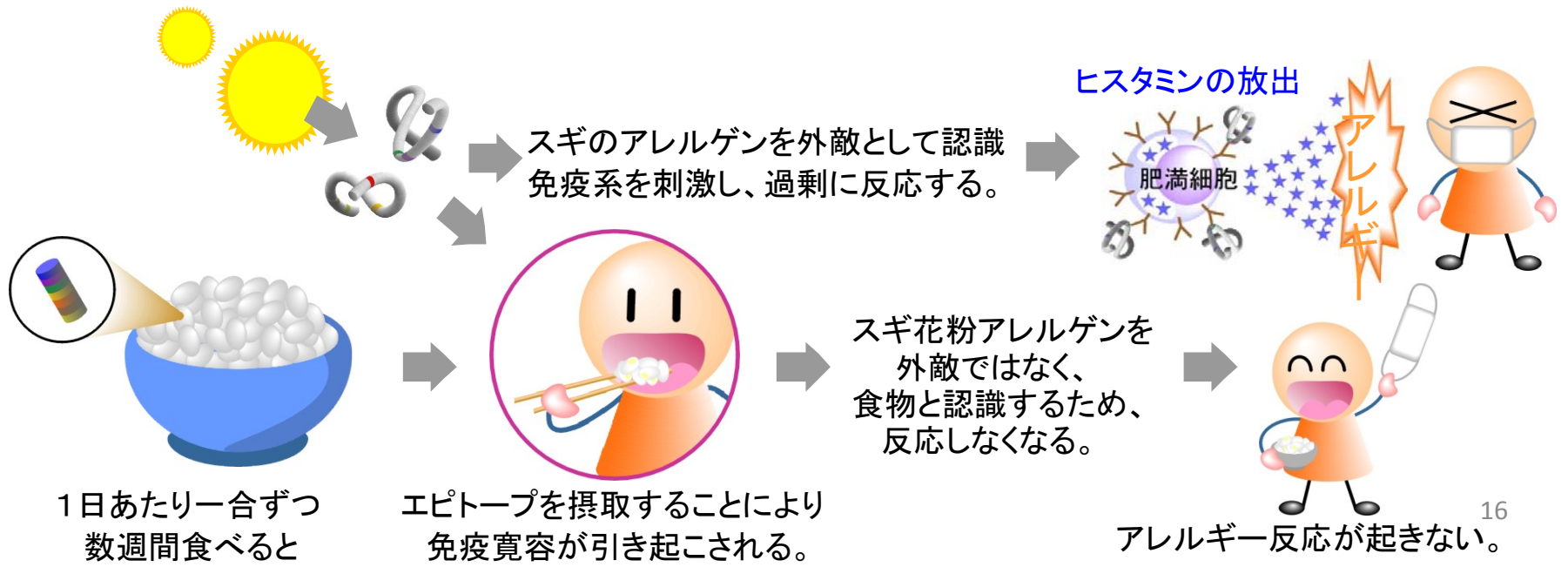
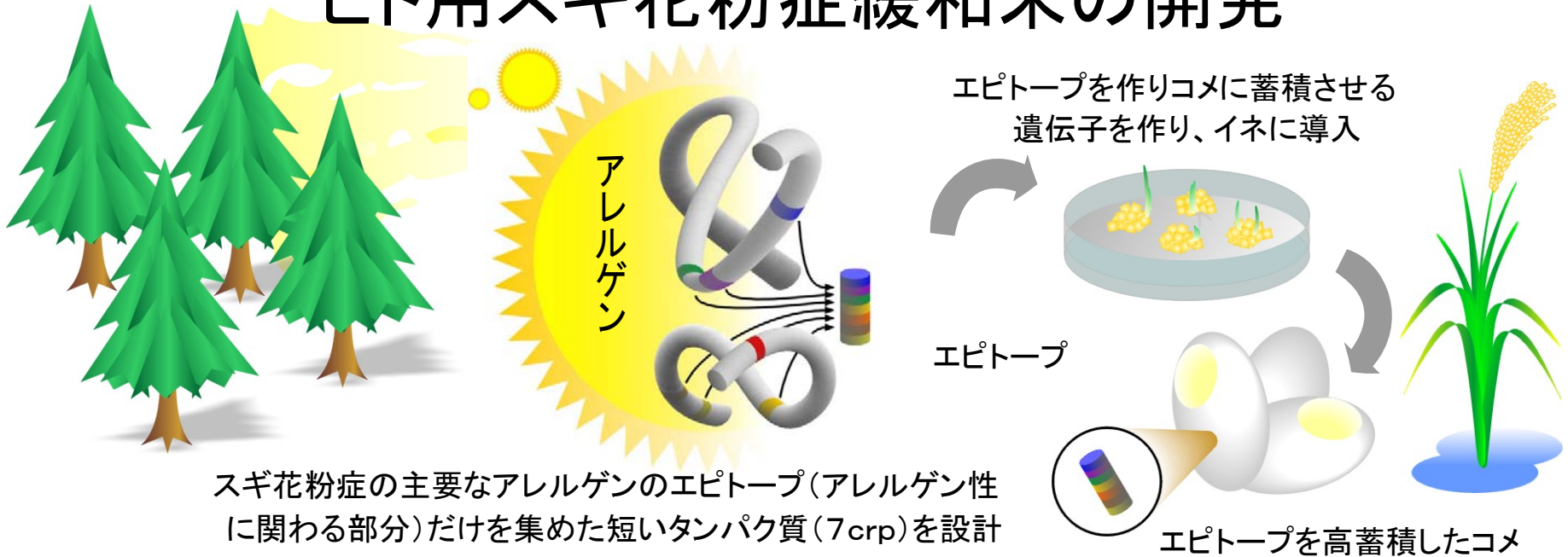
開発初期段階	開発後期段階 (実用化まで5~7年くらい)
<p>害虫抵抗性、 線虫抵抗性 病害抵抗性、カビ病抵抗性 収量増、飼料効率の改善</p>	<p>ダイズ 除草剤耐性、害虫抵抗性 収量増、 高オレイン酸、オメガ-3高含量、 低飽和脂肪酸・無トランス酸</p>
<p>収量増 除草剤耐性、害虫抵抗性 窒素有効利用 乾燥耐性(第2世代) 飼料効率改善 エタノール効率改善</p>	<p>トウモロコシ 除草剤耐性、害虫抵抗性 乾燥耐性(第1世代)</p>

遺伝子組換え農作物の将来 3

(国内の研究開発)

病害抵抗性	いもち病・白葉枯れ病抵抗性イネ
環境ストレス耐性	幼苗期耐冷性イネ 障害型冷害耐性イネ 乾燥耐性イネ
機能性作物	スギ花粉治療イネ 血圧調整米 ダニアレルギー対策米 糖尿病対策米 貧血対策米
飼料用米	高トリプトファンイネ 高リジンイネ
環境修復用植物	カドミウム吸収米 POPs吸収分解力ポチャ

ヒト用スギ花粉症緩和米の開発



POPs (残留性有機汚染物質) 吸収分解用カボチャの開発

2/14 紙版(7)

<工業製品>

PCB、I/PBDE、PFOS/PFOSE、
ヘキサブロモビフェニル

マイレックス

<農薬>

アルドリン、ディルドリン、エンドリン
トキサフェン、DDT、クロルデン、
ヘプタクロル、クロロデコン、
 $\alpha/\beta/\gamma$ -HCH、ペンタクロロベンゼン

HCB

ダイオキシン類
フラン類

<非意図的生成物>

カボチャ生産自粛

亀田農協 土壌の農薬、基準超す

北海道の函館市亀田農協が出荷したカボチャから、現在は使用禁止となっている有機塩素系殺虫剤「ヘプタクロル」が残留基準を超えて検出された問題で、同農協による耕作地土壌検査の結果、生産農家39戸の耕作地から採取した計115の検体のうち、12検体から作物の残留基準値を超える農薬が検出された。同農協は今年のカボチャの作付けを自粛する。

この問題は昨年8月、新

潟県長岡保健所が検査した同農協出荷のカボチャから「ヘプタクロル」が残留農薬基準(0.03ppm)を超える0.07ppmが検出されたとの報告があり発覚。同農協はカボチャの出荷を自粛し、未出荷の約250トを焼却処分とした。

また、生産農家全39戸の土壌分析を茨城県の民間機関に依頼。耕作地で0.20ppm、20.40ppm、40.60ppmと深度別に計115検体と採取して検査した結果、12検体で0.03ppmを超えた。

同農協は、今年のカボチャの作付けは全面自粛し、ダイコン、ジャガイモなどの作物による吸収試験や、吸着剤などによる土壌改良を実施する方針。

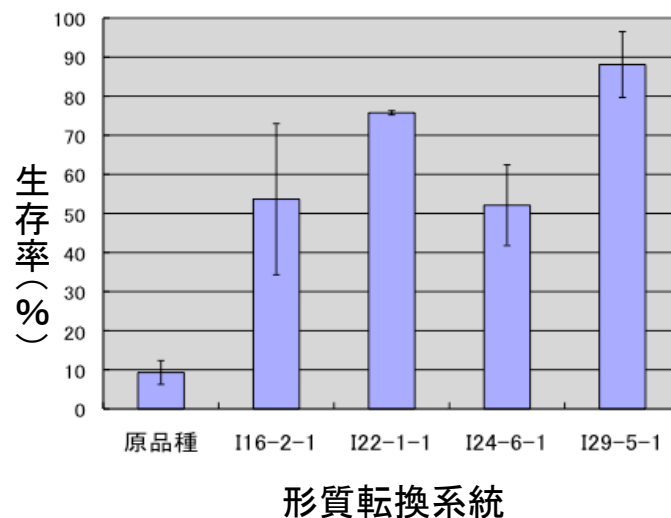
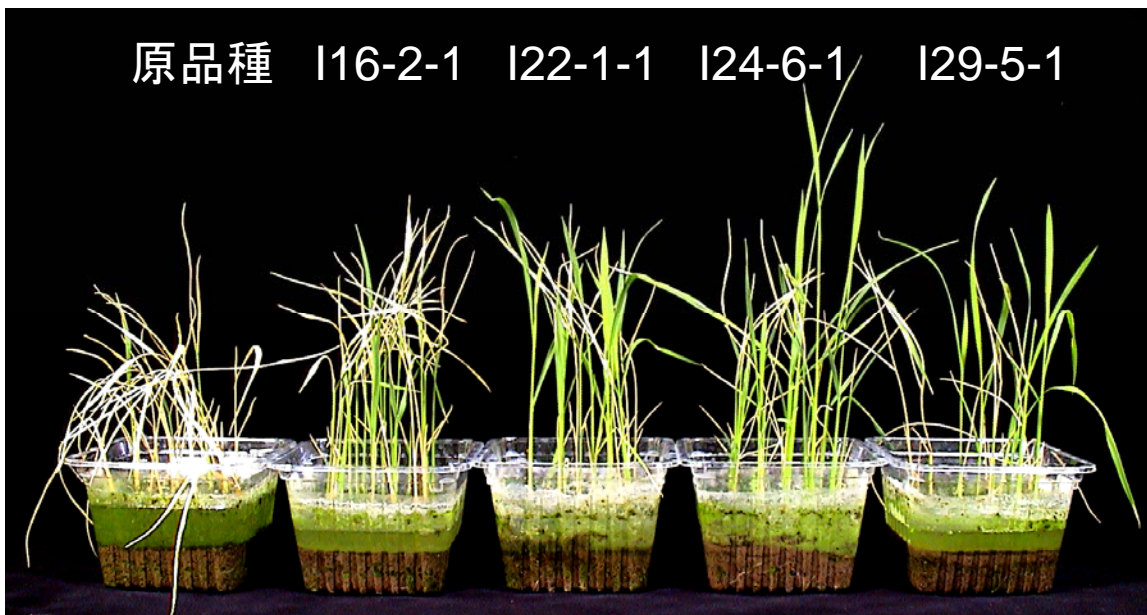


葉中 γ -HCH 濃度

非組換え体 : 2,748 ng / g-fw

組換え体 : 1,533 ng / g-fw

コムギの耐寒性遺伝子をイネでに導入すると 幼苗期耐冷性が向上する

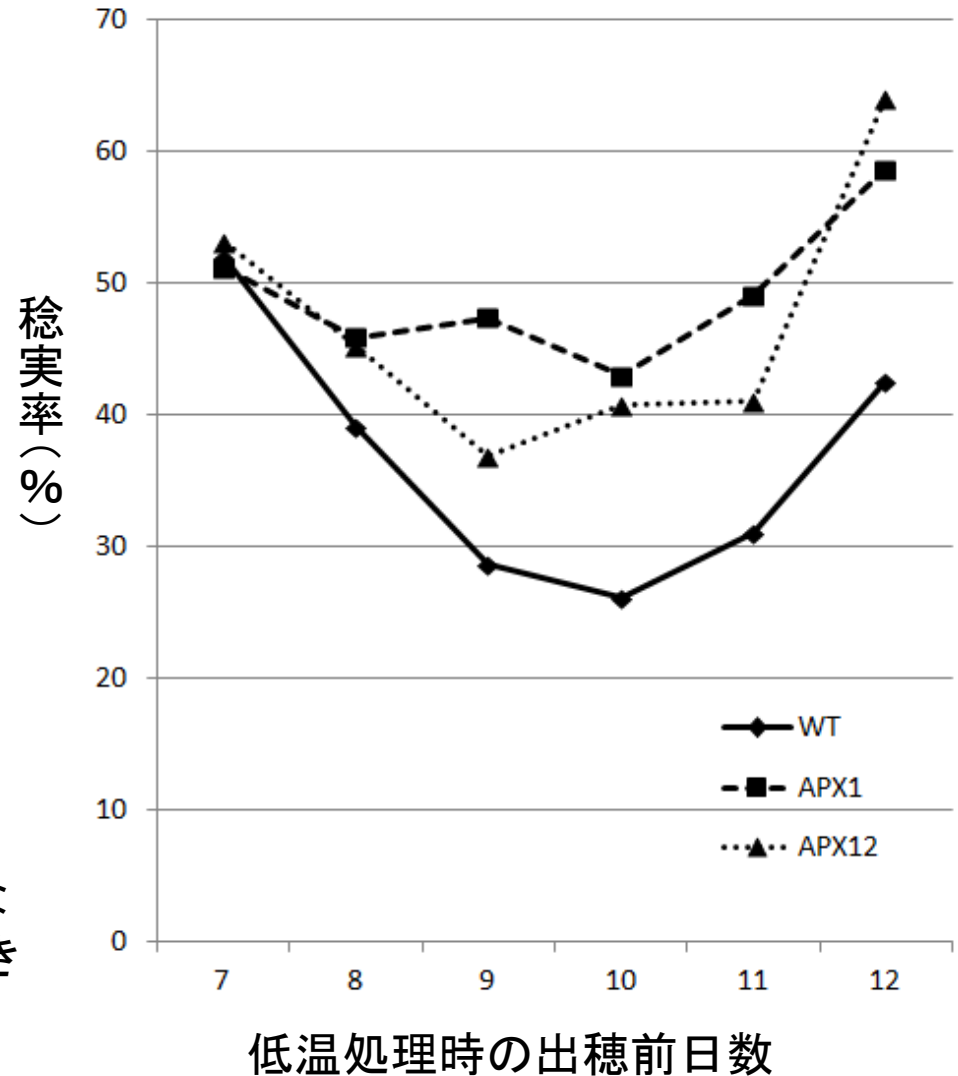


原品種が90%枯れてしまうような低温条件でも約90%
が生存できる形質転換系統が得られた。

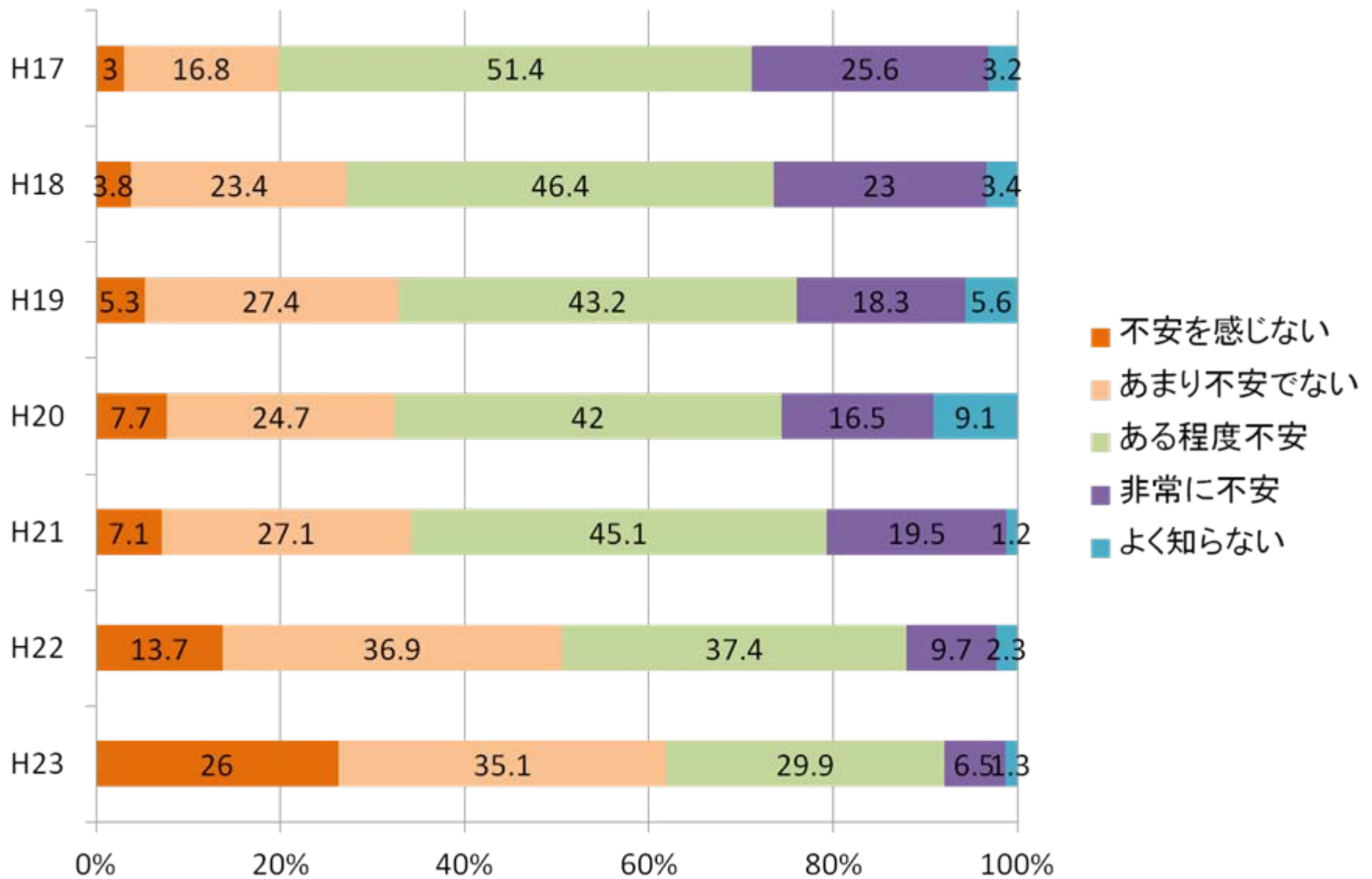
イネがもっている活性酸素消去酵素遺伝子を低温下でも働くように改良するとイネの障害型耐冷性が向上する



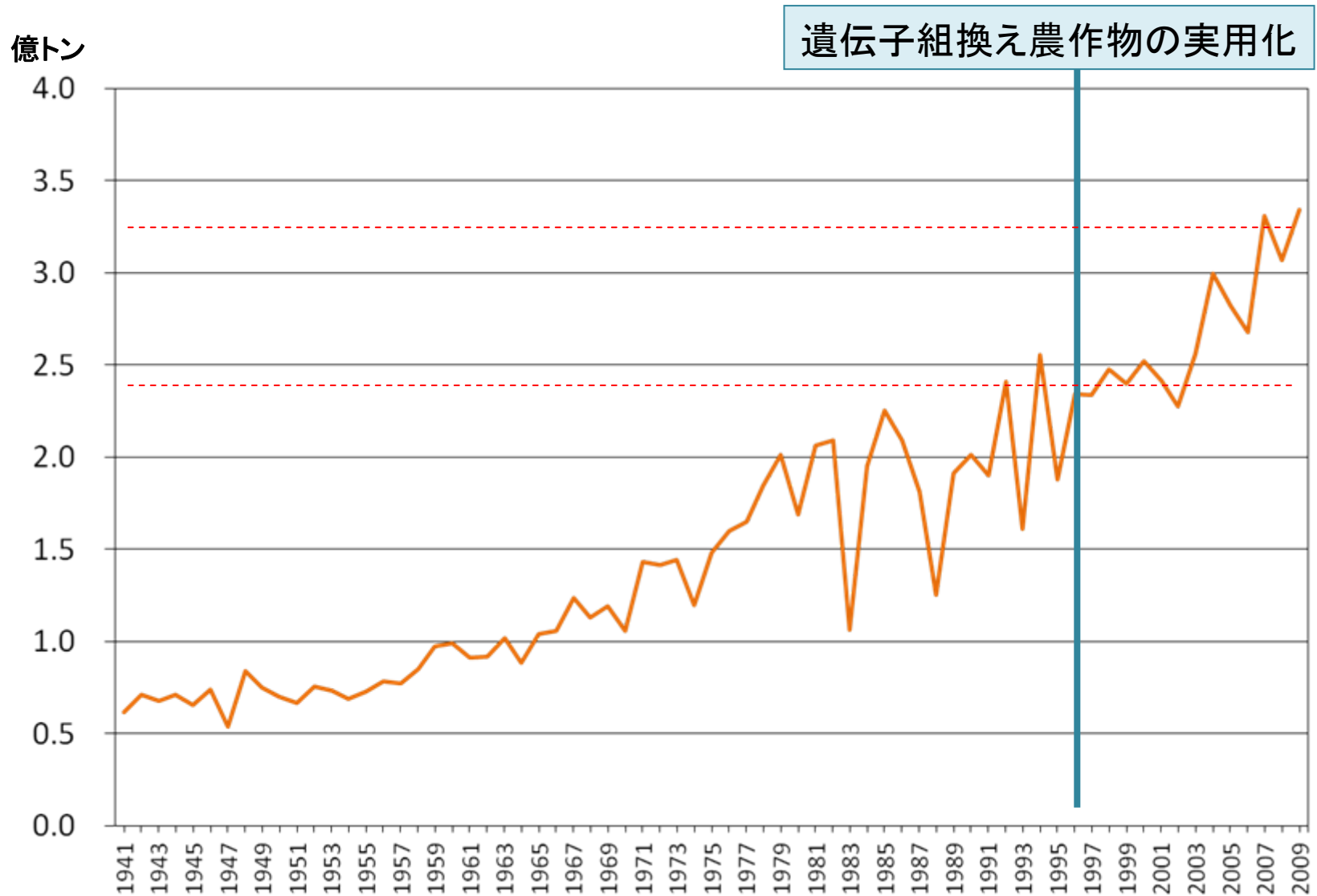
原品種の稔実率が27%まで低下するような低温条件でも40%以上の稔実率を保持できる形質転換系統が得られた。



遺伝子組換え食品に対する印象



米国におけるトウモロコシの総生産量



単年度で見たトウモロコシの 生産量と需要量の比較(2011~2012)

(単位、万トン)

国名	生産量	需要量	過不足
アメリカ	33,530	29,097	4,433
中国	17,800	18,100	-300
ブラジル	5,500	5,050	450
アルゼンチン	2,600	750	1,850
メキシコ	2,450	3,210	-760
インド	2,100	1,870	230
南アフリカ	1,250	1,080	170
カナダ	1,150	1,200	-50
ウクライナ	1,500	690	810
EU-27	5,929	6,420	-491
日本	0	1,610	-1,610
その他	12,809	18,097	-5,288
世界合計	86,618	87,174	-556