

Data transportability of CFT data to assess competitive superiority considering host crop characteristics

Hidetoshi Goto

Biotechnology Research Committee of ILSI Japan

1

宿主作物の特性に基づく競合における優位性の評価に関する考察

後藤 秀俊

ILSI Japan バイオテクノロジー研究会

2

Agenda

- Overview of ILSI ERA workshop and ILSI Japan study meeting in 2016
- Evaluation of assessment items for competitive superiority of GM crops
 - Relationship between competitive superiority and domesticated crops/weeds/invasive weeds
 - Classification of host crops based on self-sustaining ability and competitive superiority
- Self-sustaining ability of corn, cotton and soybean
 - Seed dispersal
 - Seed dormancy
- Conditions for data transportability of seed dormancy and seed dispersal regardless environment

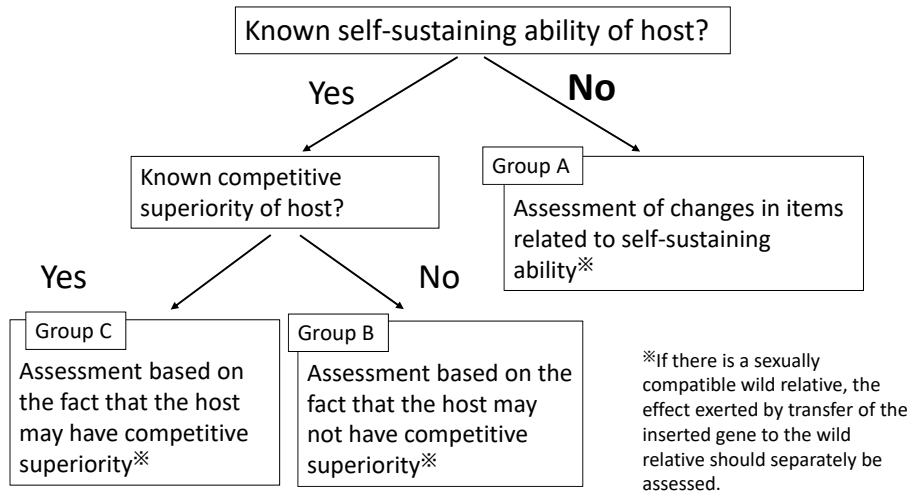
3

目次

- ILSI ERAワークショップ、勉強会のポイント
- 遺伝子組換え作物の競合における優位性の評価項目の検討
 - 栽培作物、雑草及び侵略的雑草と競合における優位性との関係性
 - 宿主作物のカテゴリー分け
- トウモロコシ、ワタ、ダイズの自生能力の評価方法
 - 脱粒性
 - 休眠性
- 栽培環境の類似性に依存しない脱粒性及び休眠性の評価結果のトランスポートビリティの条件

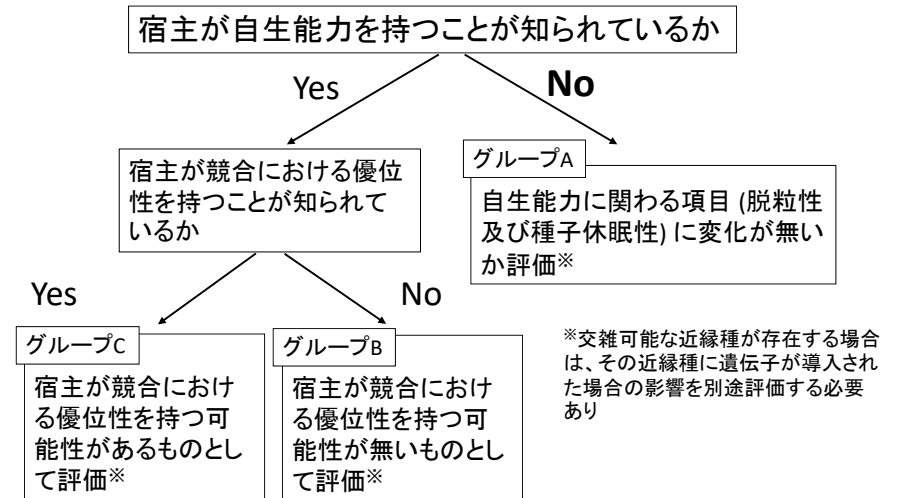
4

Classification of host crops based on self-sustaining ability and competitive superiority



9

遺伝子組換え作物の競合における優位性の評価のための宿主作物のカテゴリー分け



10

Self-sustaining ability of corn, cotton and soybean Seed dispersal and dormancy



- Seed dispersal ability**
- Ears are covered by bract leaves
 - kernels are attached to cob even after maturity
- Dormancy**
- No



- Seed dispersal ability**
- Seeds are entangled in a mass of fibers
- Dormancy**
- Primary dormancy acquired by seeds during maturation, but it disappears 2-3 months after harvest



- Seed dispersal ability**
- No pod shattering
- Dormancy**
- No

11

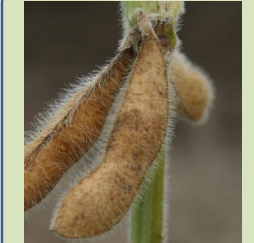
トウモロコシ、ワタ、ダイズの自生能力 脱粒性及び休眠性について



- 脱粒性**
- 苞葉で覆われている
 - 成熟後も子実が穂軸から離れることはない
- 種子休眠性**
- 持たない



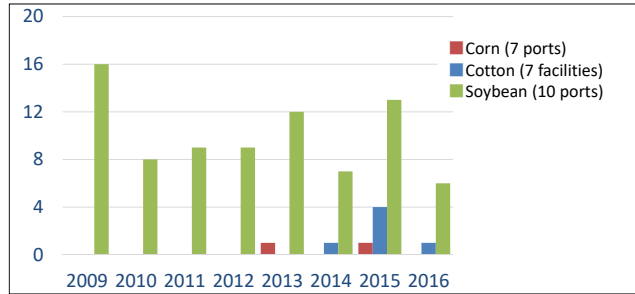
- 脱粒性**
- 綿毛に覆われている
- 種子休眠性**
- 一次休眠があるが、収穫後2-3ヶ月で消失



- 脱粒性**
- 裂莢性を持たない
- 種子休眠性**
- 持たない

12

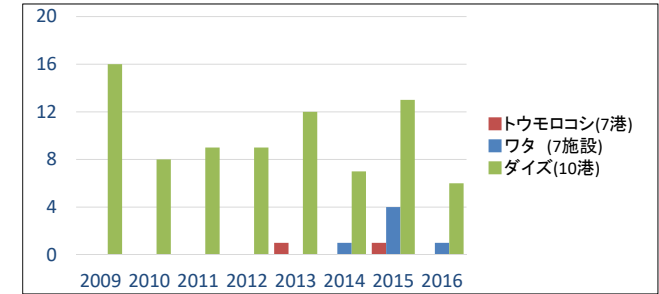
Self-sustaining ability of corn, cotton and soybean Survey in Japanese environment



Survey around import ports, transportation routes and processing facilities (MAFF)

- Small number of plants were found
- Growing site of soybean were not related to sites where soybean grew in previous years
- Plants were derived from germination/growth of spilled seeds, and not from reproduction over generations

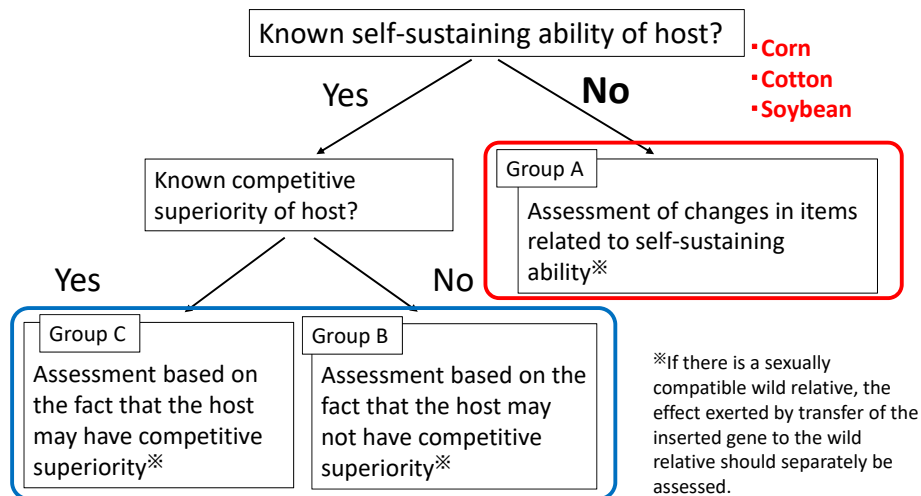
トウモロコシ、ワタ、ダイズの自生能力に関する知見



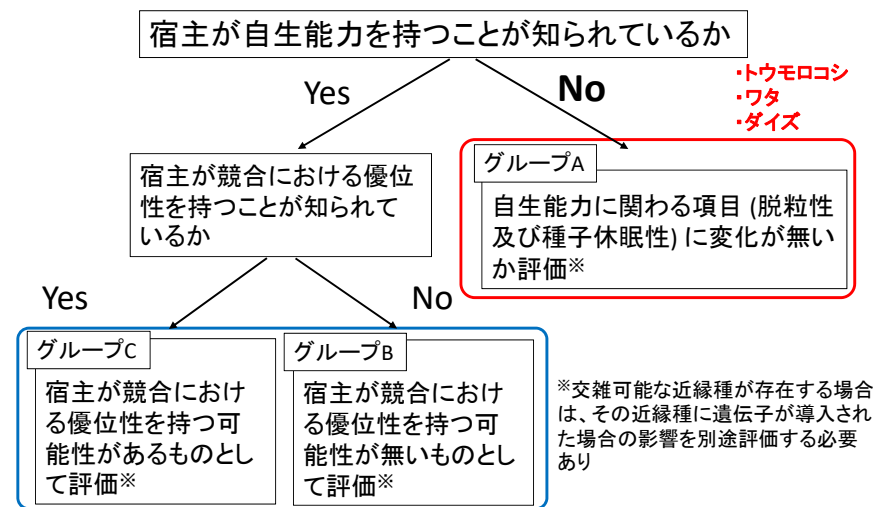
輸入港、輸送経路、加工施設周辺における調査 (農林水産省)

- 生育個体数は少ない
- 複数年連続して同じ地点でダイズ個体の生育が確認された例はない
- 輸送中のこぼれ落ちや施設敷地内から逸出した種子が発芽・生育したものであり、世代交代を繰り返した自生個体ではない

Corn, cotton and soybean are classified as Group A



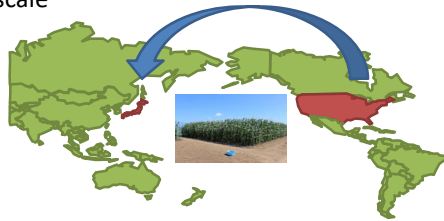
トウモロコシ、ワタ、ダイズはグループAに分類される



Conditions for data transportability of seed dispersal and seed dormancy regardless environment

It is necessary that result of assessment is not altered due to environmental conditions of CFTs

- 1) Seed dispersal and seed dormancy are controlled by genetic factors
- 2) Seed dispersal and seed dormancy are not readily altered under different environmental conditions such as a different soil type and weather conditions
- 3) Appropriate protocols and methodologies are used for CFTs with sufficient scale

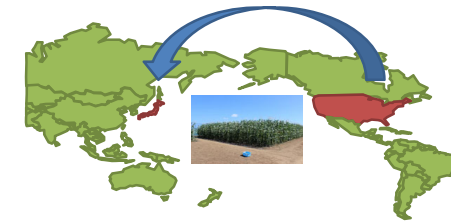


17

栽培環境の類似性に依存しない脱粒性、休眠性の評価結果のトランスポートビリティの条件

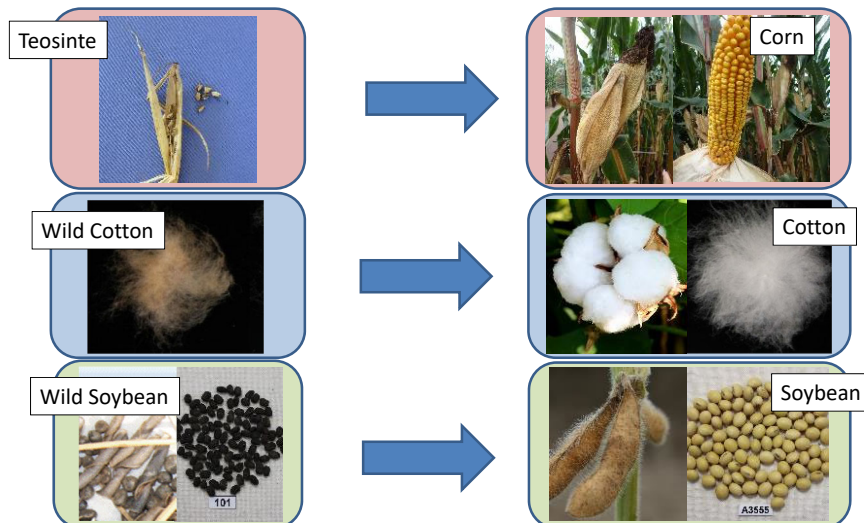
栽培環境によって評価結果が変化しないことが必要

- 1) 脱粒性及び休眠性の特性が遺伝的要因で支配されている
- 2) これまでの栽培実績から脱粒性及び種子休眠性の特性が異なる土壌や気象条件でも容易に変化しないことが知られている
- 3) 実施される隔離ほ場試験が、適切な方法かつ十分な規模で行われている



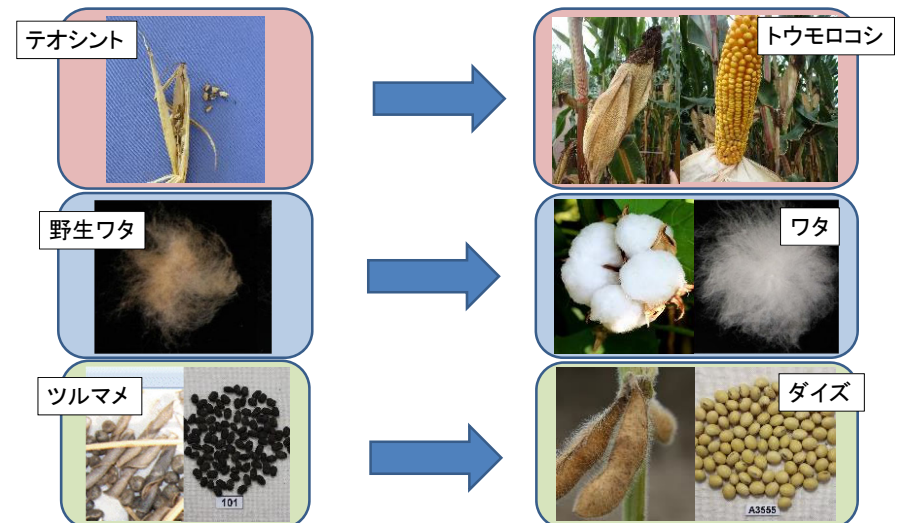
18

1) Seed dispersal and seed dormancy are controlled by genetic factors



Genetics related to seed dispersal and seed dormancy are being revealed from studies on wild and cultivated species ¹⁹

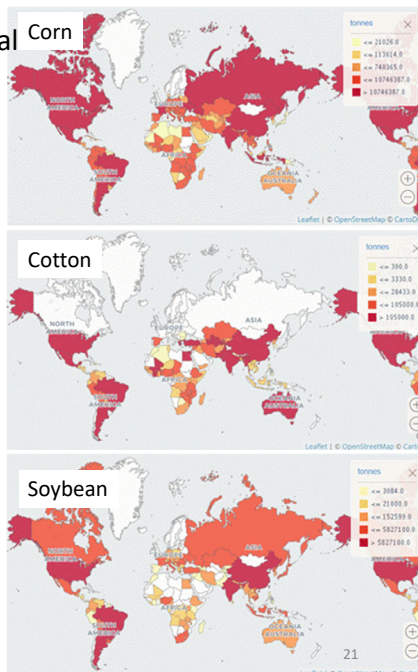
1) 脱粒性及び休眠性の特性が遺伝的要因で支配されている



野生種と栽培種の研究から脱粒性・休眠性を支配する遺伝子が明らかになってきている ²⁰

2) Possibility to change seed dispersal and seed dormancy under different environment

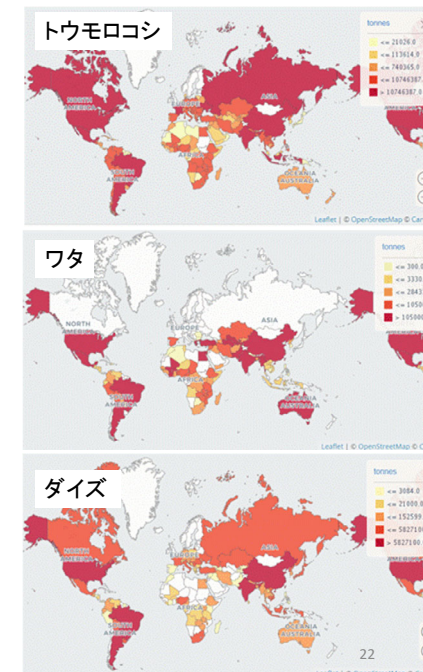
- Diverse environment
 - Soil
 - Climate condition
- No reports on acquisition of seed dispersal and dormancy under certain environmental conditions, resulted in the establishment of a self-sustaining population
- Seed dispersal and dormancy are not altered by the cultivation environment



<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>
 Accessed on April 4th, 2018

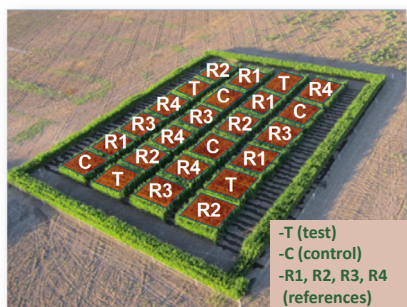
2) 異なる栽培環境下で脱粒性や休眠性が変化する可能性

- 様々な環境下で栽培されてきた
 - 土壌
 - 気象条件
- 特定の環境下で脱粒性や休眠性を示し、自生したという報告はない
- 脱粒性、休眠性が栽培環境で変わることはない



<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>
 Accessed on April 4th, 2018 アクセス日: 2018年4月4日

3) Appropriate protocols and methodologies for CFTs with sufficient scale



- Materials:
 - Test GM crop
 - Conventional control (having the same genetic background as test GM crop)
 - Reference varieties
 - Four commercial varieties
 - To understand natural variability
- Study design:
 - Randomized Complete Block Design
 - 4 replications

3) 実施される隔離ほ場試験が、適切な方法かつ十分な規模で行われている



- 供試材料:
 - 組換え品種
 - 非組換え品種 (導入遺伝子を除く遺伝的背景は組換え品種と類似)
 - 商業栽培品種
 - 4つの商業栽培品種
 - 自然変動の範囲を把握する目的
- 試験デザイン
 - Randomized Complete Block Design
 - 4 反復

Summary

- Assessment of competitive superiority for GM crops
 - The classification of host crops **based on the presence or absence of self-sustaining ability** is an effective way
- **Corn, cotton and soybean** are classified as **Group A** that do not have self-sustaining ability
 - Confirm no change in self-sustaining ability as a preliminary step
 - Self-sustaining ability can be evaluated by seed dispersal ability and seed dormancy
- CFT data on seed dispersal and seed dormancy of corn, cotton, and soybeans are **transportable**
 - **Applicable to all GM corn, cotton and soybean regardless of the traits conferred by the inserted genes**

25

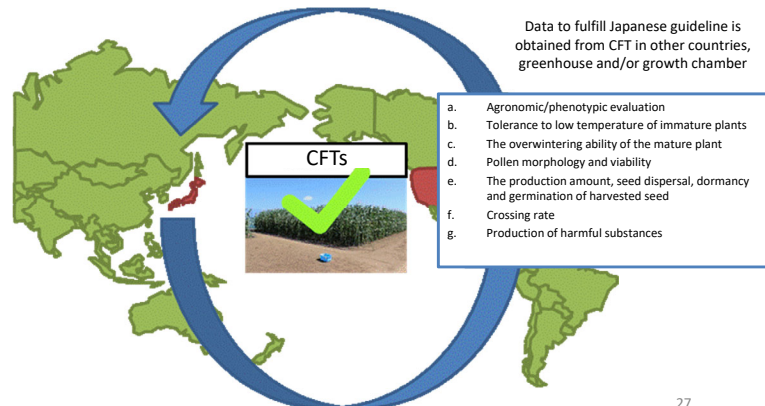
ここまでのまとめ

- 遺伝子組換え作物の競合における優位性の評価
 - 宿主作物の自生能力の有無に応じたグループ分けが効果的
- トウモロコシ、ワタ及びダイズは**自生能力を持たないグループA**に分類される
 - まず自生能力に変化がないか確認する
 - その自生能力は種子の脱粒性及び休眠性で評価
- トウモロコシ、ワタ及びダイズの脱粒性・休眠性のほ場試験結果は**可搬性**がある
 - 導入遺伝子が付与する形質に関わらず全ての遺伝子組換えトウモロコシ、ワタ及びダイズに適用可能

26

Discussion (1)

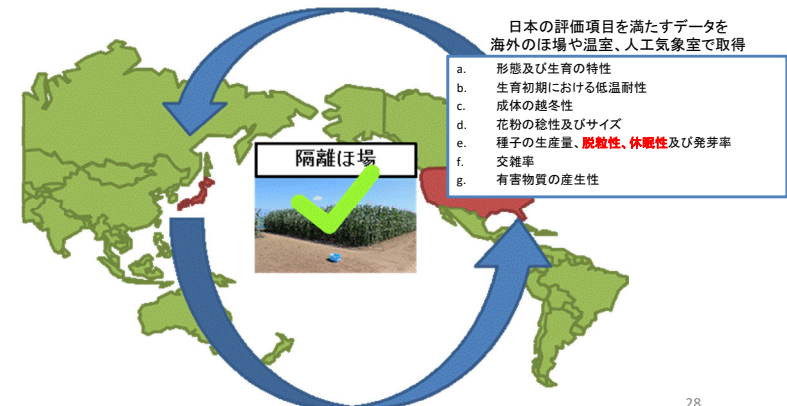
CFT data for competitive superiority for GM corn, cotton and soybean is transportable **regardless of environmental similarity and the familiarity of the inserted genes**



27

考察(1)

遺伝子組換えトウモロコシ、ワタ及びダイズの「競合における優位性」に関する隔離ほ場試験結果は、**栽培環境類似性や導入遺伝子の知見に依存せずトランスポートビリティ**がある



28

Discussion (2)

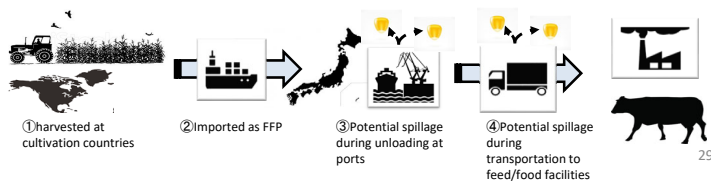
Assessment of “the production of harmful substances” and “crossability” for GM crops that are intended for use of FFP

GM crops that are intended for use as food, feed and processing (FFP) and don't have “Competitive superiority”

No expansion of growing area even if grain is spilled during transportation

Exposure to NTOs and potential gene flow to cross compatible wild relatives is extremely low

An adverse impact on biodiversity due to “the production of harmful substances” and “crossability” is considered negligible



考察(2)

輸入目的の遺伝子組換え作物における「有害物質の産生性」及び「交雑性」の影響評価

「競合における優位性」を持たないと判断された遺伝子組換え作物で、使用用途が食品・飼料・加工である場合

輸送中にこぼれ落ちたとしても自生して分布を拡大することはない

非標的生物及び交雑可能な近縁野生種への暴露量は極めて低い

「有害物質の産生性」及び「交雑性」に起因する生物多様性影響を及ぼす恐れはほとんど無視できる



Thank you

Contents of this presentation is published as “Evaluation of Competitiveness, one of assessment endpoints in environmental risk assessment of genetically modified crops in Japan”

Hidetoshi Goto, Shunji Kurokawa, Mieko Kasai, Miyuki Fukuda, Yasuyuki Takahashi, Koichi Inoue, Shuichi Nakai, Seiichiro Yamane, Mai Tsuda, Ryo Ohsawa,

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsbbr/advpub/0/advpub_18J02/article/-char/ja

育種学研究 Preview
doi: 10.1270/jsbbr.18J02

総説

遺伝子組換え作物の生物多様性影響の競合における優位性に関する考察

後藤秀俊¹⁾・黒川俊二²⁾・笠井美恵子³⁾・福田美雪⁴⁾・高橋靖幸⁵⁾・井上一⁶⁾・中井秀一⁷⁾・山根精一郎⁸⁾・津田麻衣⁹⁾・大澤 良⁹⁾

- ¹⁾ 日本モンサント株式会社, 東京都中央区, 〒 104-0031
- ²⁾ 農業・食品産業技術総合研究機構中央農業研究センター, 茨城県つくば市, 〒 305-8666
- ³⁾ 千葉大学環境健康フィールド科学センター, 千葉県柏市, 〒 277-0882
- ⁴⁾ シンジェンタジャパン株式会社, 東京都中央区, 〒 104-6021
- ⁵⁾ ダウ・アグロサイエンス日本株式会社, 東京都千代田区, 〒 100-6111
- ⁶⁾ BASF ジャパン株式会社, 東京都港区, 〒 106-6121
- ⁷⁾ 株式会社アグリシーズ, 東京都板橋区, 〒 174-0056
- ⁸⁾ 筑波大学生命環境系, 茨城県つくば市, 〒 305-8572

Evaluation of Competitiveness, one of assessment endpoints in environmental risk assessment of genetically modified crops in Japan

Hidetoshi Goto¹⁾, Shunji Kurokawa²⁾, Mieko Kasai³⁾, Miyuki Fukuda⁴⁾, Yasuyuki Takahashi⁵⁾, Koichi Inoue⁶⁾, Shuichi Nakai⁸⁾, Seiichiro Yamane⁹⁾, Mai Tsuda⁹⁾ and Ryo Ohsawa⁹⁾

¹⁾ Monsanto Japan Limited, Chuo-ku, Tokyo 104-0031

31

ご清聴ありがとうございました。

本内容は育種学研究に総説として掲載されています

タイトル: 遺伝子組換え作物の生物多様性影響の競合における優位性に関する考察

著者: 後藤秀俊・黒川俊二・笠井美恵子・福田美雪・高橋靖幸・井上一・中井秀一・山根精一郎・津田麻衣・大澤良

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsbbr/advpub/0/advpub_18J02/article/-char/ja

育種学研究 Preview
doi: 10.1270/jsbbr.18J02

総説

遺伝子組換え作物の生物多様性影響の競合における優位性に関する考察

後藤秀俊¹⁾・黒川俊二²⁾・笠井美恵子³⁾・福田美雪⁴⁾・高橋靖幸⁵⁾・井上一⁶⁾・中井秀一⁷⁾・山根精一郎⁸⁾・津田麻衣⁹⁾・大澤 良⁹⁾

- ¹⁾ 日本モンサント株式会社, 東京都中央区, 〒 104-0031
- ²⁾ 農業・食品産業技術総合研究機構中央農業研究センター, 茨城県つくば市, 〒 305-8666
- ³⁾ 千葉大学環境健康フィールド科学センター, 千葉県柏市, 〒 277-0882
- ⁴⁾ シンジェンタジャパン株式会社, 東京都中央区, 〒 104-6021
- ⁵⁾ ダウ・アグロサイエンス日本株式会社, 東京都千代田区, 〒 100-6111
- ⁶⁾ BASF ジャパン株式会社, 東京都港区, 〒 106-6121
- ⁷⁾ 株式会社アグリシーズ, 東京都板橋区, 〒 174-0056
- ⁸⁾ 筑波大学生命環境系, 茨城県つくば市, 〒 305-8572

Evaluation of Competitiveness, one of assessment endpoints in environmental risk assessment of genetically modified crops in Japan

Hidetoshi Goto¹⁾, Shunji Kurokawa²⁾, Mieko Kasai³⁾, Miyuki Fukuda⁴⁾, Yasuyuki Takahashi⁵⁾, Koichi Inoue⁶⁾, Shuichi Nakai⁸⁾, Seiichiro Yamane⁹⁾, Mai Tsuda⁹⁾ and Ryo Ohsawa⁹⁾

¹⁾ Monsanto Japan Limited, Chuo-ku, Tokyo 104-0031

COI Disclosure Information

Hidetoshi Goto

I have the following financial relationships to disclose.

Regulatory strategy lead for Bayer Crop Science

A Member of ILSI Japan