



ILSI

International Life
Sciences Institute
Japan

ILSI Japanにおける 隔離ほ場試験のデータトランスポートビリティに関する これまでの取組みと今後の論点

2020年10月8日

ILSI Japan バイオテクノロジー研究会

目次

1. 隔離ほ場試験のデータトランスポートビリティの定義と背景
2. 隔離ほ場試験のデータトランスポートビリティに関する
ILSI Japanの活動の振り返り
3. より科学的な生物多様性影響評価の実現に向けた今後の論点

隔離ほ場試験のデータトランスポートビリティの定義と背景





隔離ほ場試験のデータトランスポートタビリティに関する ILSI Japanの過去の主な活動

2016年5月	ILSI ERA国際ワークショップ -日・米・豪間でのERAにおける評価エンドポイントの比較
2016年11月	ILSI ERA国際ワークショップのフォローアップ勉強会 -「競合における優位性」を評価する際に重要な項目の考察
2018年10月	ILSI Japan バイテク研究会による論文発表 (育種学研究) -GMトウモロコシ、ワタ、ダイズの競合における優位性に関する評価方法と そのデータトランスポートタビリティ
2018年11月	ILSI ERA国際ワークショップ -育種学研究掲載論文の口頭発表 -日本・米国・EU・アルゼンチンにおける隔離ほ場試験のデータトランスポートタビリティに 関する考え方の比較

2016年5月: ILSI ERA国際ワークショップの振り返り

日・豪・米間での評価エンドポイントの比較

	日本	オーストラリア	米国
法律	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)	遺伝子技術法 2000	連邦殺虫剤・殺菌剤・殺鼠剤法 (The Federal Insecticide Fungicide and Rodenticide Act, FIFRA) 植物保護法 (The Plant Protection Act, PPA) 国家環境政策法 (The National Environment Policy Act, NEPA)
規制省庁	農林水産省、環境省	オーストラリア遺伝子技術規制局 (OGTR)	米国環境保護庁 (EPA) 米国農務省/動植物検疫局 (USDA/APHIS)
保護目標	生物多様性	ヒトや環境の健康/衛生及び安全	ヒトまたは環境 PPA: 健康、安全、環境及び農業 NEPA: ERAと同様か?
評価エンドポイント	<ul style="list-style-type: none"> 競争における優位性 交雑性 有害物質の産生性 	<ul style="list-style-type: none"> 望ましい植生の定着の減少 望ましい植生の収量または数の減少 作物の品質や生物多様性の低下、物的なインフラへの被害 ヒト、動物、車両、機械及び/または水の動きの移動の妨げ ヒトや家畜、固有動物種への毒性影響 環境衛生の悪化 	<ul style="list-style-type: none"> “植物導入保護剤”としての非標的生物 (Non-Target Organism, NTOs) への影響 <ul style="list-style-type: none"> - ヒト (環境暴露を通して) - 絶滅危惧種及び近い将来絶滅危惧種になる恐れのある種 - その他、貴重、あるいは生態学的に重要な種

隔離ほ場試験の目的

- 日・米・豪で共通な目的は、GM作物が「侵略的で有害な雑草となるか (競合における優位性を獲得するか)」を評価すること

2016年11月: ILSI ERA国際ワークショップのフォローアップ 勉強会の振り返り①

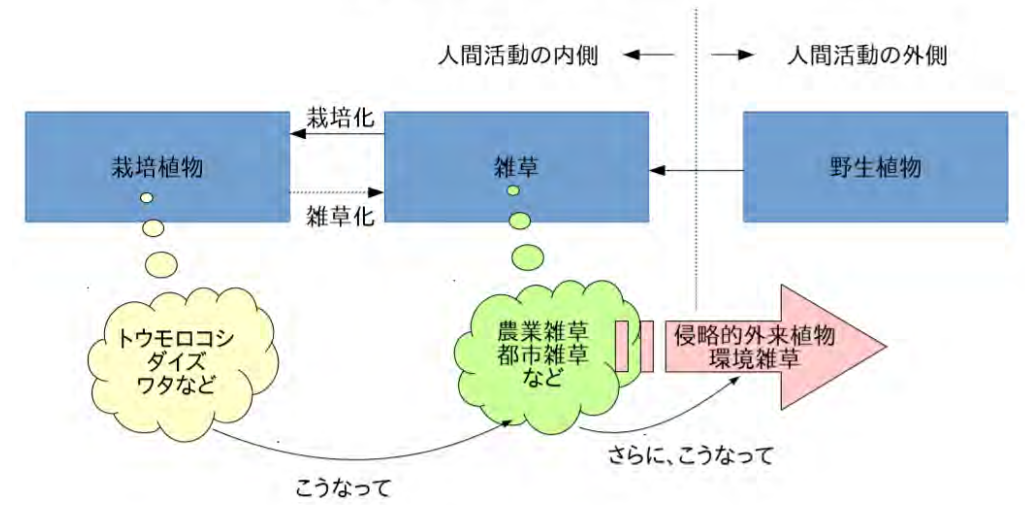
今回与えられたテーマは…



黒川先生(農研機構)の発表資料より抜粋

① 競合における優位性の評価とは、遺伝子組換え植物が、侵略的で有害な雑草(競合における優位性を獲得する)となり得るかを評価すること

雑草の定義 -栽培植物、雑草、野生植物-



黒川先生(農研機構)の発表資料より抜粋

② トウモロコシ、ワタ及びダイズのような栽培作物が侵略的雑草となるには、まずは雑草になる(自生化する)ことが必要条件

2016年11月: ILSI ERA国際ワークショップのフォローアップ勉強会の振り返り②

雑草化するためには?

ざっそうは 雑草が生えるしくみ

- 自生できることが必須
- 少なくとも
 - 脱粒性
 - 種子休眠性
- あるいは
 - 栄養繁殖が必要

あくまで必要条件
侵略的になるかどうかは不明

黒川先生(農研機構)の発表資料より抜粋

③ 栽培作物が自生化するためには、少なくとも脱粒性、休眠性を獲得することが必要

ILSI ERA国際ワークショップの フォローアップ勉強会の結論

- **GMトウモロコシ、ワタ、ダイズの「競合における優位性」の評価は、自生能力に関わる項目（脱粒性、休眠性）の評価が重要**



2018年10月: ILSI Japan による隔離ほ場試験の データトランスポートビリティに関する発表論文

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⁾・井上公一⁶⁾・中井秀一¹⁾・山根精一郎⁷⁾・
津田麻衣⁸⁾・大澤 良⁸⁾

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

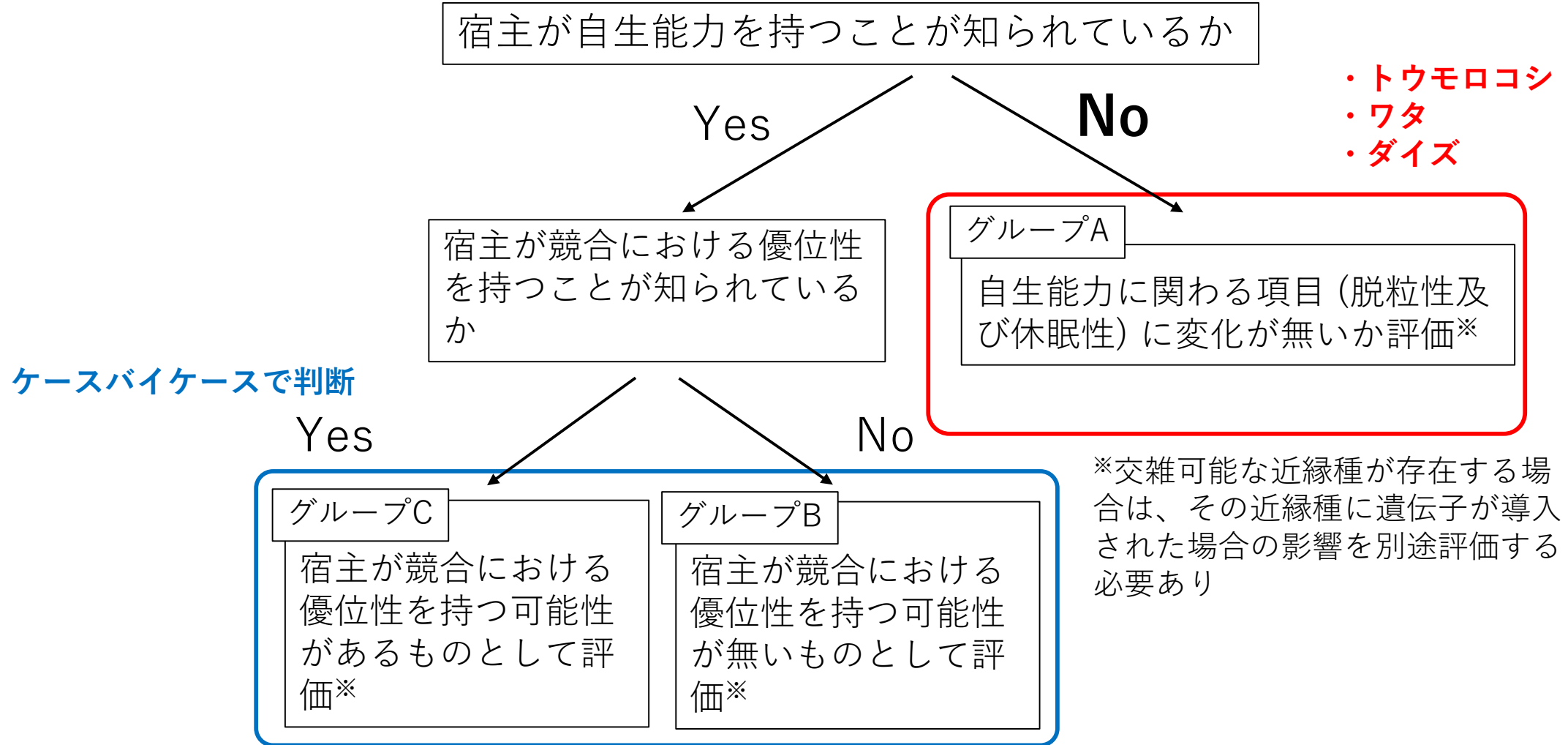
⁵⁾ ダウ・アグロサイエンス日本株式会社, 東京都千代田区, 〒100-6111

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

① 宿主植物を自生能力に応じて分類



トウモロコシ、ワタ、ダイズは自生能力のない宿主に分類される

② トウモロコシ、ワタ、ダイズが自生能力を持たない要因とその考察



脱粒性

- 成熟後も子実が穂軸から離れることはない

休眠性

- 持たない



脱粒性

- 綿毛に覆われている

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

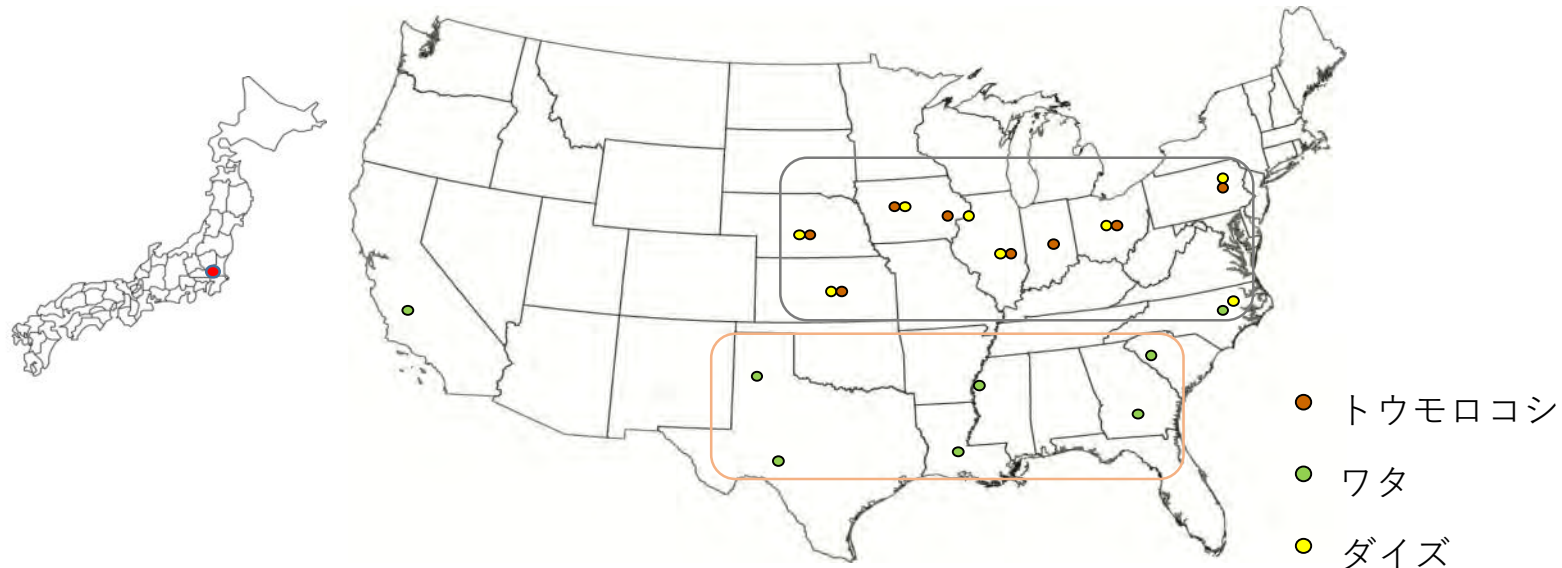
休眠性

- 持たない

- トウモロコシ、ワタ、ダイズは、栽培化の過程で脱粒性及び休眠性を失っている
- 世界中の多様な環境条件で栽培されているが、これらの脱粒性及び休眠性の特性が異なる環境条件下で変化することはない

GMトウモロコシ、ワタ、ダイズの自生能力の獲得に関する隔離ほ場試験結果は、環境条件に依存しない

③ 米国で実施される隔離ほ場試験の信頼性の検証 (1)

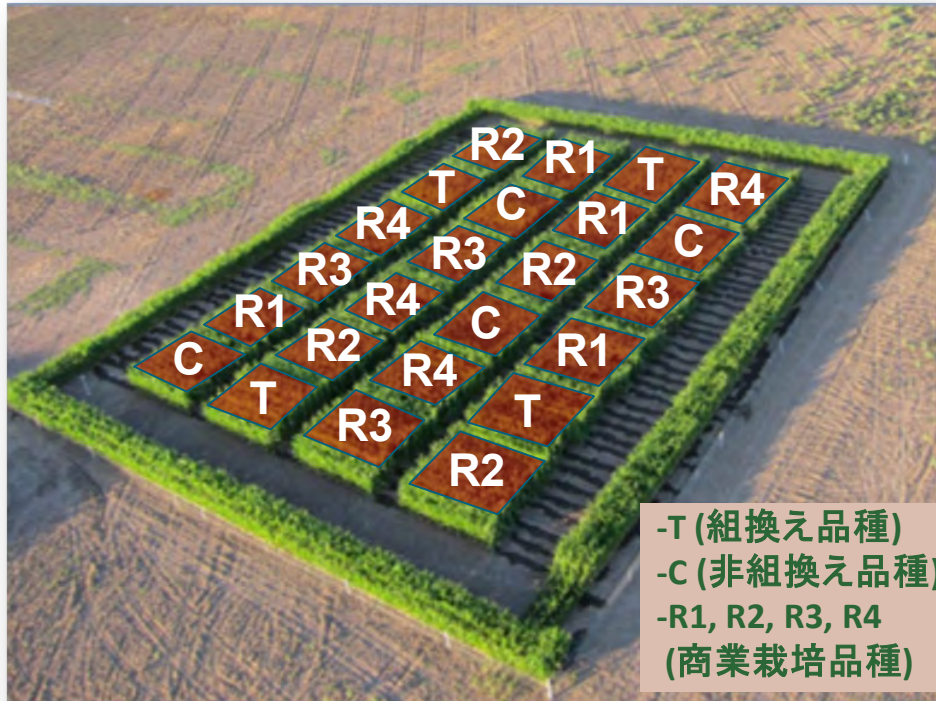


結論

米国では、複数箇所で商業栽培品種を加えた、大規模なほ場試験が行われている

	日本	米国
ほ場数	1か所	平均 8 か所
ほ場の場所	基本的に同じ	作物の栽培地域に応じて異なる
供試材料	<ul style="list-style-type: none"> 組換え品種 非組換え品種 (遺伝的背景が同じ) 	<ul style="list-style-type: none"> 組換え品種 非組換え品種 (遺伝的背景が同じ) 3-4種類の商業栽培品種

③ 米国で実施される隔離ほ場試験の信頼性の検証 (2)



- 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
- 日本独自のデータは 1 箇所のは場から取得している
 - a. 形態及び生育の特性
 - b. 生育初期における低温耐性*
 - c. 成体の越冬性*
 - d. 花粉の稔性及びサイズ
 - e. 種子の生産量、**脱粒性**、**休眠性**及び発芽率
 - f. 交雑率
 - g. **有害物質の産生性***

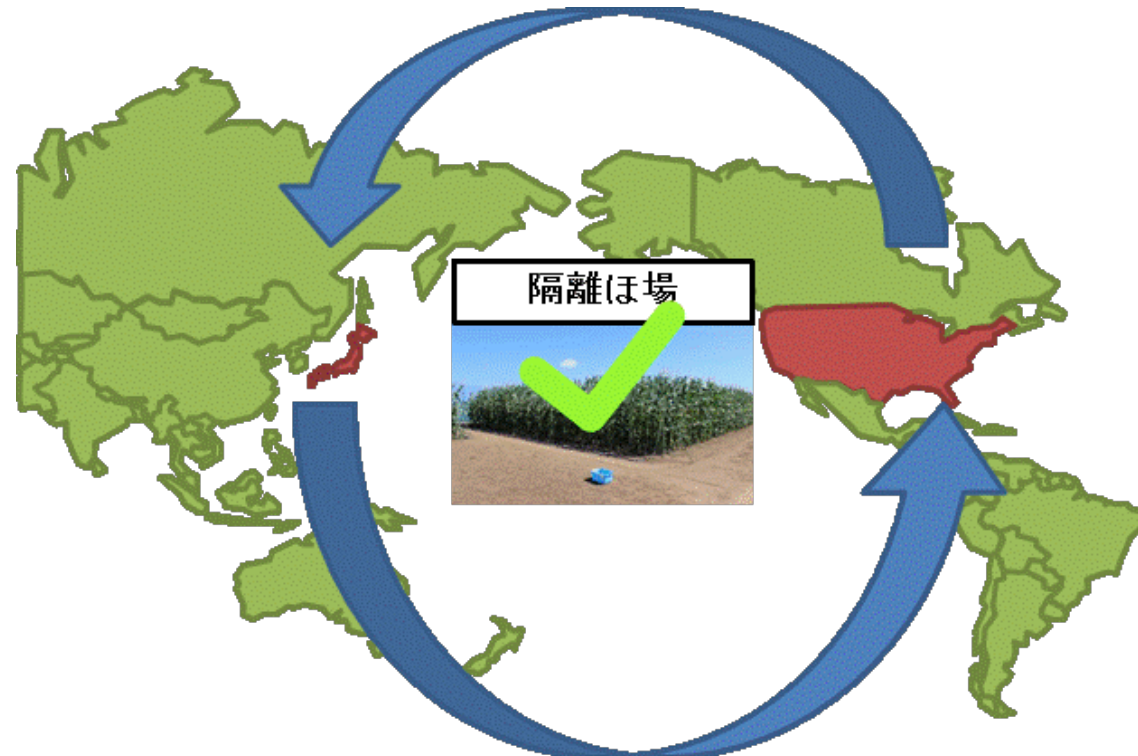
* 日本独自の要求項目

米国の隔離ほ場試験で実施されたGMトウモロコシ、ワタ、ダイズに関する調査結果は、日本での生物多様性影響評価にも適用できる

ILSI Japanが発表した論文の結論

GMトウモロコシ、ワタ、ダイズの「競合における優位性」に関する評価は、栽培環境の類似性や導入遺伝子の特性に関わらず、海外の隔離ほ場試験データを用いて行うことができる

データトランスポートビリティ



データトランスポートビリティ

2018年11月: ILSI ERA国際ワークショップの振り返り

日本・米国・EU・アルゼンチンにおける隔離ほ場試験のデータトランスポートビリティの可否の比較 (2018年11月時点)

GMトウモロコシ・ワタ

2019年3月26日

GMダイズ

	除草剤耐性 (CP4 EPSPS)/ 害虫抵抗性 (Cry1Ab)	新規除草剤耐性/ 害虫抵抗性	高収量 (作用機序 が十分明らかと なっていない)
米国 (栽培)	Yes	Yes	Yes
EU (輸入/栽培)	Yes	Yes	Yes
アルゼンチン (栽培)	Yes	Yes	Yes
日本 (輸入/栽培)	Yes	Yes	NO

2019年10月28日

	除草剤耐性 (CP4 EPSPS)/ 害虫抵抗性 (Cry1Ab)	新規除草剤耐性/ 害虫抵抗性	高収量 (作用機序 が十分明らかと なっていない)
米国 (栽培)	Yes	Yes	Yes
EU (輸入/栽培)	Yes	Yes	Yes
アルゼンチン (栽培)	Yes	Yes	Yes
日本 (輸入/栽培)	No	No	No

ここまでの まとめ

- 日・米・豪での隔離ほ場試験の共通な目的は、GM作物が「**侵略的で有害な雑草となるか (競合における優位性を獲得するか)**」を評価すること
- GMトウモロコシ、ワタ、ダイズの「競合における優位性」の評価は、**自生能力に関わる項目 (脱粒性、休眠性)** の評価が重要
- GMトウモロコシ、ワタ、ダイズの「競合における優位性」に関する評価は、**栽培環境の類似性や導入遺伝子の特性に関わらず**、海外の隔離ほ場試験データを用いて行うことができる (ILSI Japan 発表論文より)
- **米国・EU・アルゼンチン**においても、GMトウモロコシ、ワタ、ダイズの隔離ほ場試験のデータトランスポートビリティは、栽培環境の類似性や導入遺伝子の特性に依存しないことが確認された

ILSI Japanが提唱するデータトランスポータビリティの条件と日本の現状との相違

	宿主作物	導入遺伝子
ILSI Japan	<ul style="list-style-type: none"> トウモロコシ ワタ ダイズ 	<ul style="list-style-type: none"> 導入遺伝子の特性を問わず
日本 (局長通知)	<ul style="list-style-type: none"> トウモロコシ ワタ 	<ul style="list-style-type: none"> 査読を受けた論文等で、作用機序が明らかにされている 生物多様性影響の程度が、既に第一種使用規程の承認を受けている遺伝子組換え植物であって、宿主を同一とするものの生物多様性影響と同程度以下と認められるもの

より科学的な生物多様性影響評価の実現に向けた今後の論点

1. GMダイズのデータトランスポータビリティの可否

- ✓ GMダイズの隔離ほ場試験に関する知見の公表

2. 導入遺伝子に条件を課す必要性の有無

COI Disclosure Information

Shuichi Nakai

I have the following financial relationships to disclose.

Seeds & Traits Japan Lead for Bayer Crop Science K.K.

A Member of ILSI Japan