HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	大規模栽培になったときの環境影響とは？
Author(s)	大澤, 良
Description	専門家による情報提供
Relation	GMどうみん議会(Utelizing the RIRic Project: Genetically Modified Foods and the Community). 2011年10月22日（土）～23日（日）. 北海道大学遠友学舎.
Issue Date	2011-10-22
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/47509
Type	conference presentation
File Information	GM_osawa.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP



大規模栽培になったときの環境影響とは？

筑波大学大学院　生命環境科学研究科　大澤　良

資料P21から

大規模栽培されたとしたら

同一作物種non GMへの交雑

・一般農作物との交雑による遺伝子拡散

・安全性への心配？

・混入の防止策？

・抵抗性を持つ雑草や害虫の発生

・交雑による生態系(野生・田畑）への影響

立川　雅司先生

生物多様性の観点から考える

生物多様性条約（１９９３年１２月）

自然保護を中心とする運動の帰結。
野生生物の保護、クジラやパンダの絶滅防止、国立公園の整備などから出発した環境保護運動が本条約の背景にある。

➢農業分野で進行していた遺伝資源の浸食は、当初この条約には含まれないものであったが、農業生物多様性が重要であるとの認識が年々高まり、多様性条約にこれを取り込むことにした。

多様性条約の目的は、生物の多様性の保全、その持続可能な利用から生ずる利益の公平な配分である。

具体的な措置として、

多様性の保全および持続可能な利用を目的とする国家的戦略の作成

生息域内保全（制度の確立、管理指針の作成、規制・管理、種の回復措置、環境に悪影響のあるバイテク生物の排除、外来種の制御）

→組み換体の野外利用の審査もこれに基づく

生息域外保全（原産国に施設の設置・維持、種の回復措置）

生物の多様性に関するバイオセイフティに関するカルタヘナ議定書

- この議定書は、現代のバイオテクノロジーにより改変された生物（Living Modified Organism。以下、LMOという。）が生物の多様性の保全及び持続可能な利用に及ぼす可能性のある悪影響を防止するための措置を規定しており、生物の多様性に関する条約（以下、生物多様性条約という。）第19条3に基づく交渉において作成されたものである。
- 目的：生物多様性条約に基づき，バイオセイフティ（遺伝子組換え生物が環境にエスケープした場合に起こす，生物多様性の保全と持続可能な利用に及ぼす潜在的な悪影響を排除して，人間の健康と環境を保護すること）と貿易とを両立させる（2000年１月採択）.

- 対象生物：環境に放出する種子や，環境放出を意図しないが，放出される可能性のある食品・飼料・加工用の組換え生物が対象．人の医薬品は対象外．

「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）」

カルタヘナ国内法の基本的考え方
–評価のポイント–

わが国に生息する野生動植物に影響があるか？

A) 競合における優位性

→周辺野生植物を駆逐しないか

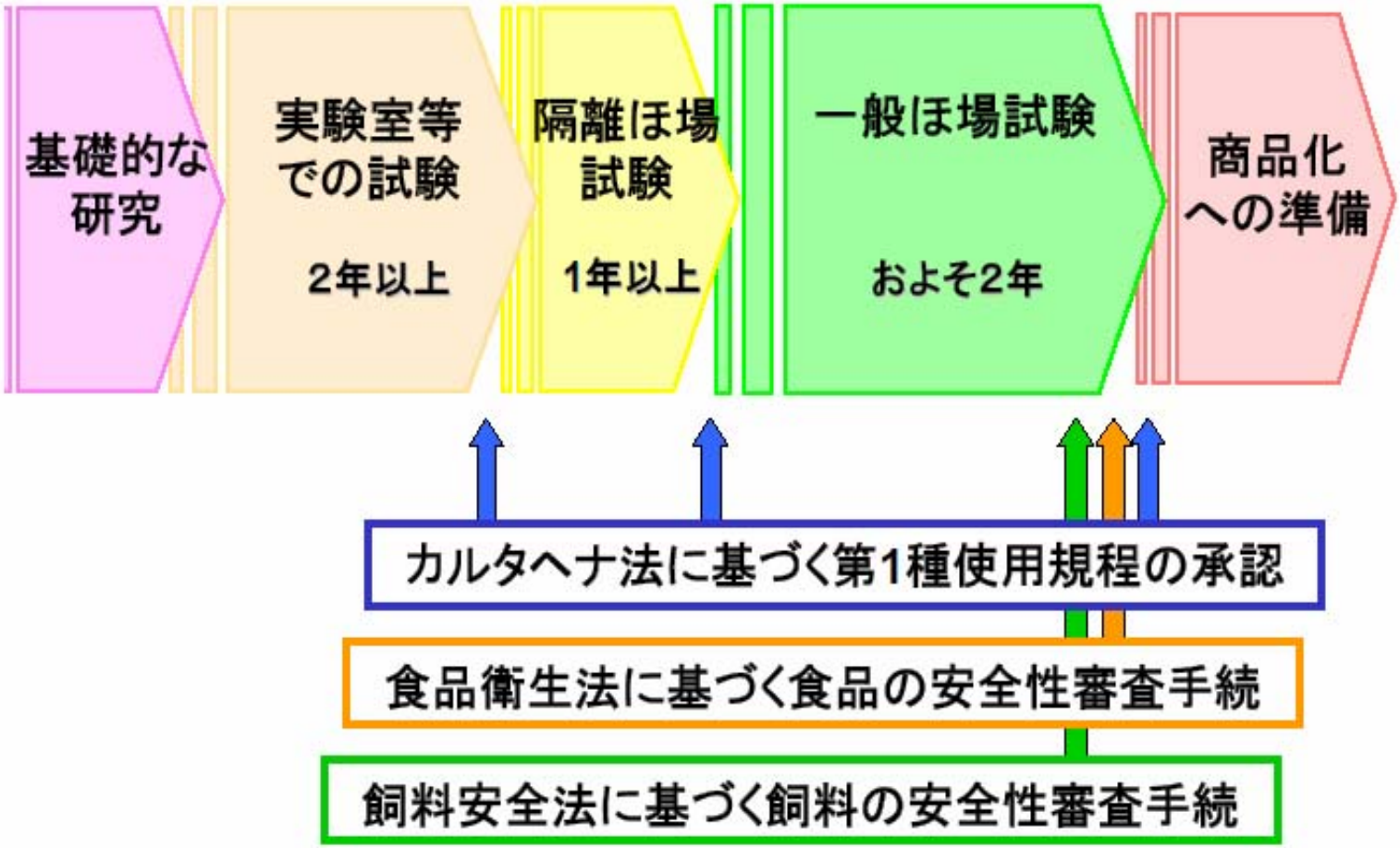
B) 有害物質の産生性

→周辺野生生物が減少しないか

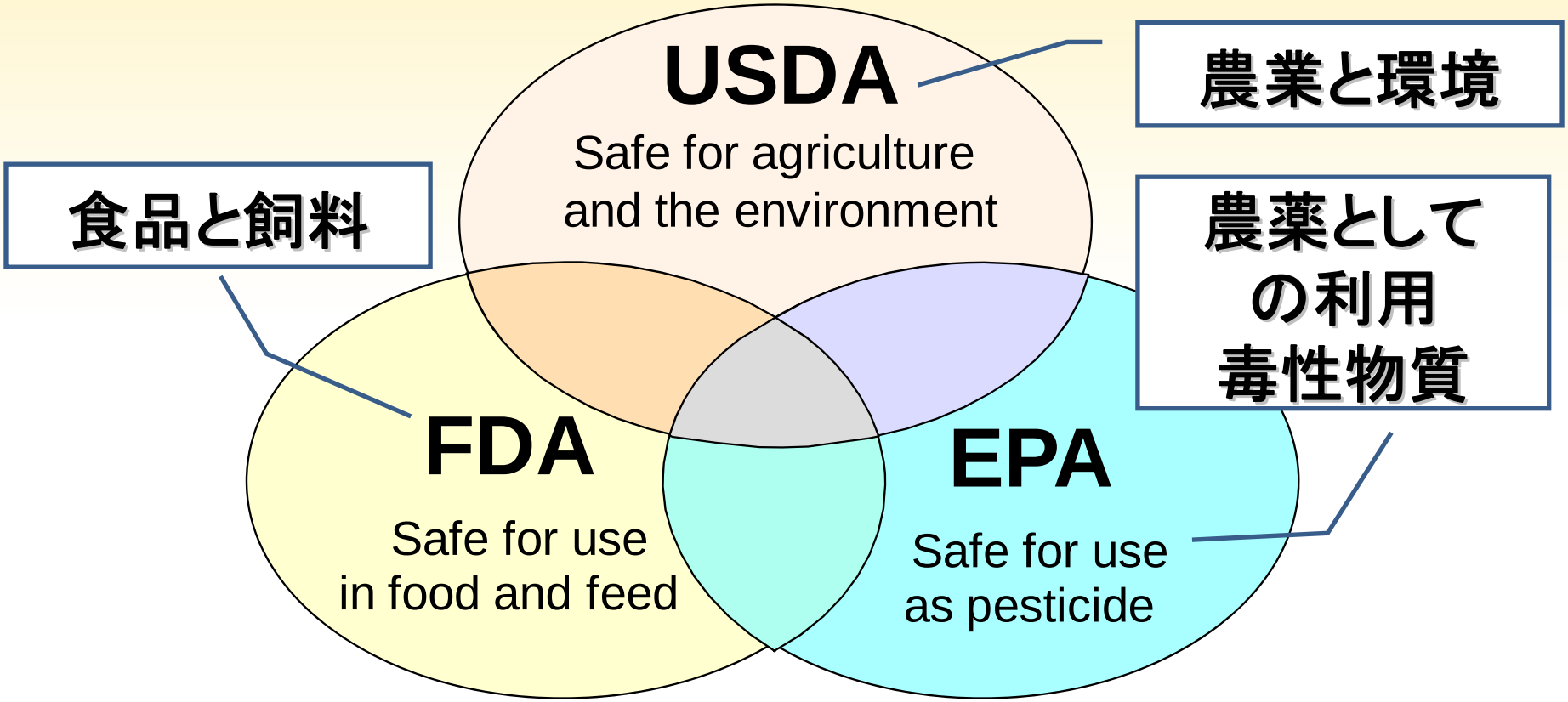
C) 交雑性

→近縁野生種と交雑したものに置き換わることがないか

遺伝子組換え農作物開発の道のり



Regulation Under the Coordinated Framework



農家見学





遺伝子組換え大豆畑



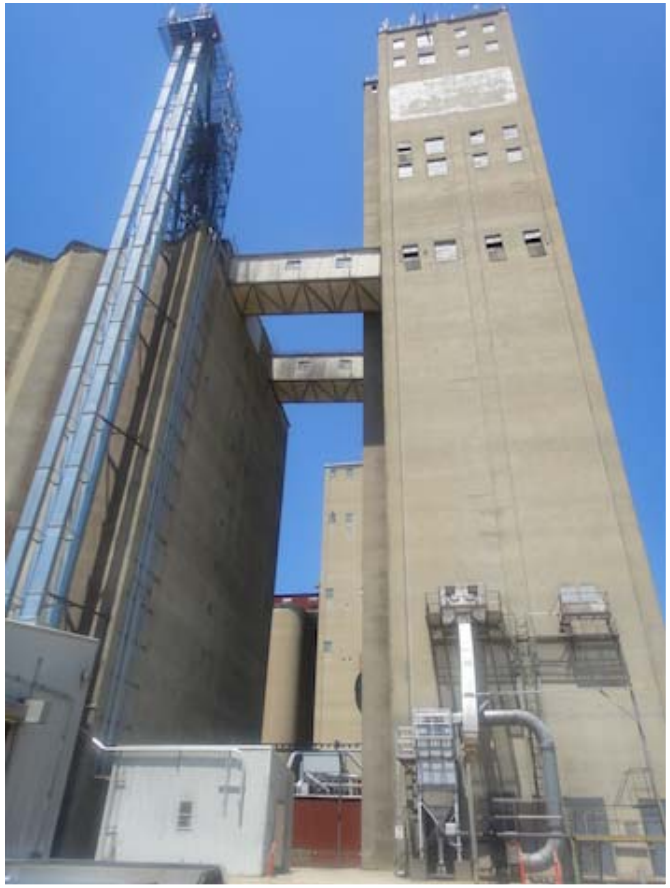
遺伝子組換えトウモロコシ畑



除草剤散布後の様子　トウモロコシ畑



コーンエレベーターとコーンの輸送用トラック



コーンエレベーター





輸送用トラック

コーンエレベーターと引き込み線周辺









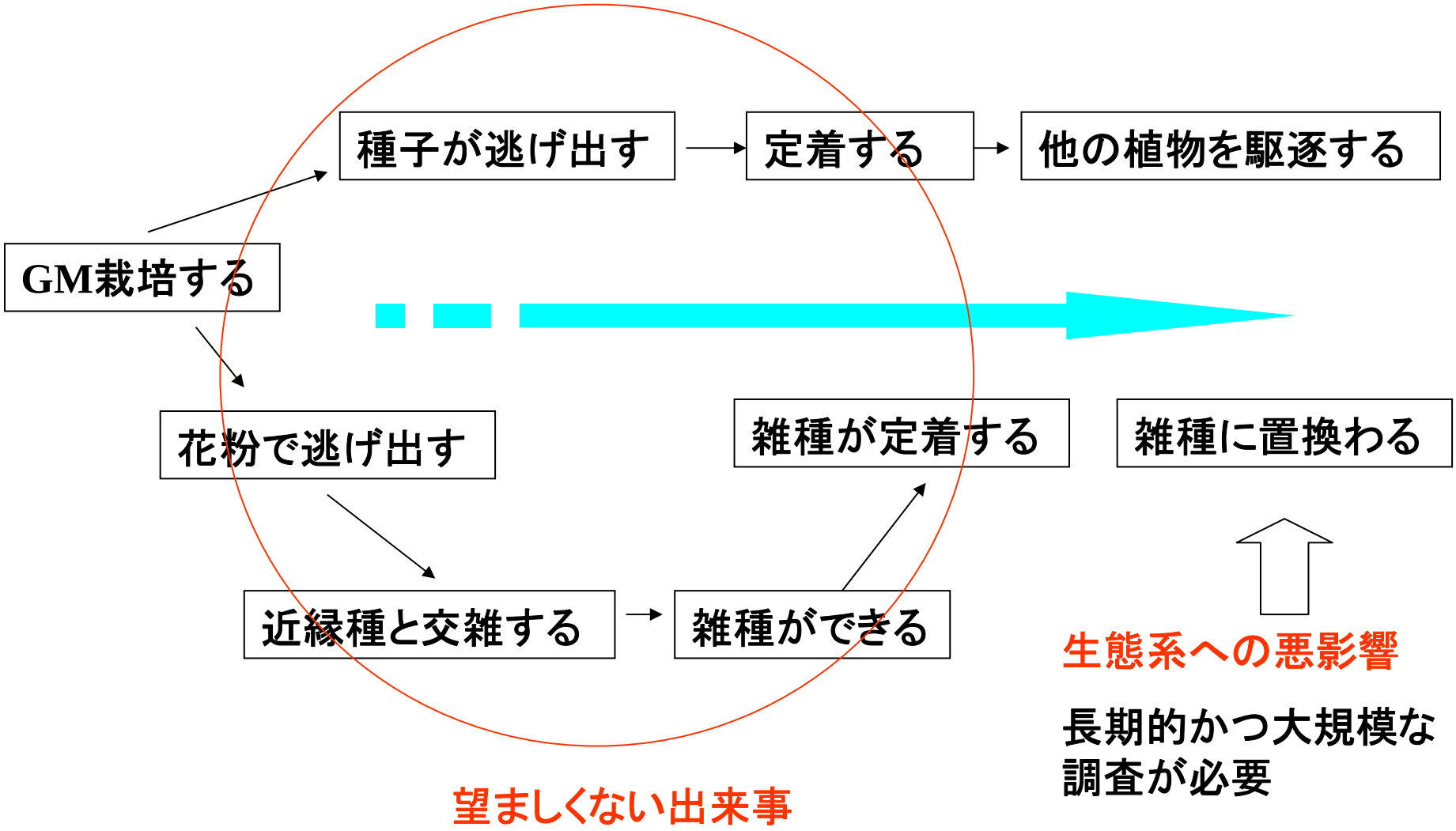








GM作物の生態リスクが生じるステップ　水口（2011）より



環境省の調査

平成15年度～

主要なナタネ輸入港周辺で遺伝子組換え除草剤耐性セイヨウナタネ（GMセイヨウナタネ）の分布状況調査を継続的に行っている

- GMセイヨウナタネの生育、2種類のGMセイヨウナタネ同士の交雑を確認
- GMセイヨウナタネと日本産の野生植物でない在来ナタネとの交雑は示唆されているが、これまでの調査では断続的に数個体の交雑体が確認されている状況であり、従来の非GMセイヨウナタネの分布範囲を超えるような分布拡大は確認されていない。
- **現時点では、生物多様性影響につながるおそれのある現象とは考えられない。**
- 近縁種であるカラシナとの交雑体は確認されていない。

本調査で用いられた方法は、GMセイヨウナタネ以外の遺伝子組換え作物が環境に及ぼす影響監視調査にも適用可能と考えられ、GM作物の生物多様性影響調査のモデルケースとなる可能性がある。

輸送過程でこぼれた輸入組換えナタネ
国内道路端で自生





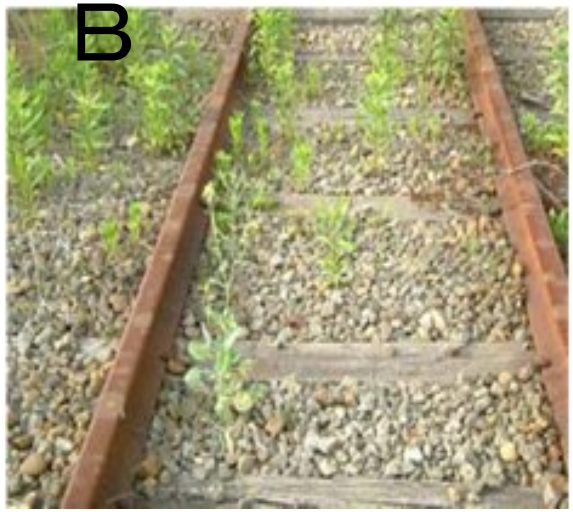
鹿嶋港付近における調査地点

赤丸：グリホサート耐性セイヨウアブラナの検出地点
黄丸：グルホシネート耐性セイヨウアブラナの検出地点
以上の地点は除草剤耐性遺伝子の塩基配列が確認できた場合のみ記載した。
青丸：除草剤感受性セイヨウアブラナの検出地点
緑丸：除草剤感受性カラシナの検出地点

http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/2004/0629/honbun.htm



国道沿い



引込み線



堤防

採取してきたナタネの除草剤耐性試験の結果



ナタネは外来生物

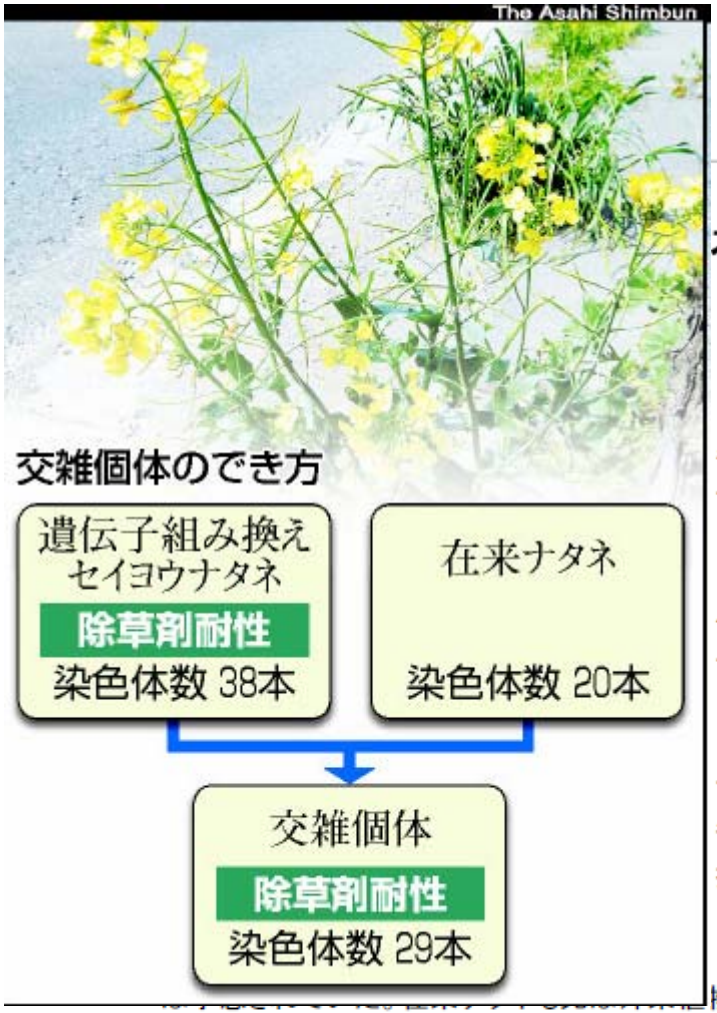
日本の生物多様性を構成する一員ではない？

ラウンドアップ処理前の状態（左：R51-10　右：R51-13）



ラウンドアップ処理後の状態（左：R51-10　右：R51-13）

在来種と交雑　環境省確認



遺伝子組み換えセイヨウナタネが在来ナタネと交雑したとみられる個体を、環境省が国内で初めて確認した。ナタネの輸入港や輸送路を対象とした昨年の調査で、三重県松阪市の河川敷から採取した個体を分析してわかった。

遺伝子組み換えで作られ、特定の除草剤をまいても枯れなくした除草剤耐性ナタネは、年間200万トン程度輸入されるナタネの8割ほどを占める。これがこぼれて、港周辺などで自生していることは5年前から確認されてきた。

環境省が在来ナタネと思われる個体を分析したところ、組み換えナタネの特徴である除草剤耐性に関係するたんぱく質が検出された。その種子から育てた芽にも除草剤耐性を示すものがあり、染色体数が29本で、在来ナタネ（20本）と組み換えナタネ（38本）の中間だったことから、交雑によると考えられた。

環境省外来生物対策室は、「組み換えナタネの利用承認の際に交雑の可能性物で日本産の野生種と言えない」などとして生物多様性に悪影響を与える事例とはみなしていない。

一方、組み換えナタネの監視を続ける河田昌東・遺伝子組み換え情報室代表は「組み換えナタネがはびこってしまってからでは、悪影響があった場合に回復不能となりかねない」と対応の必要性を主張している。（米山正寛）

これまでの研究成果
ナタネの定着について

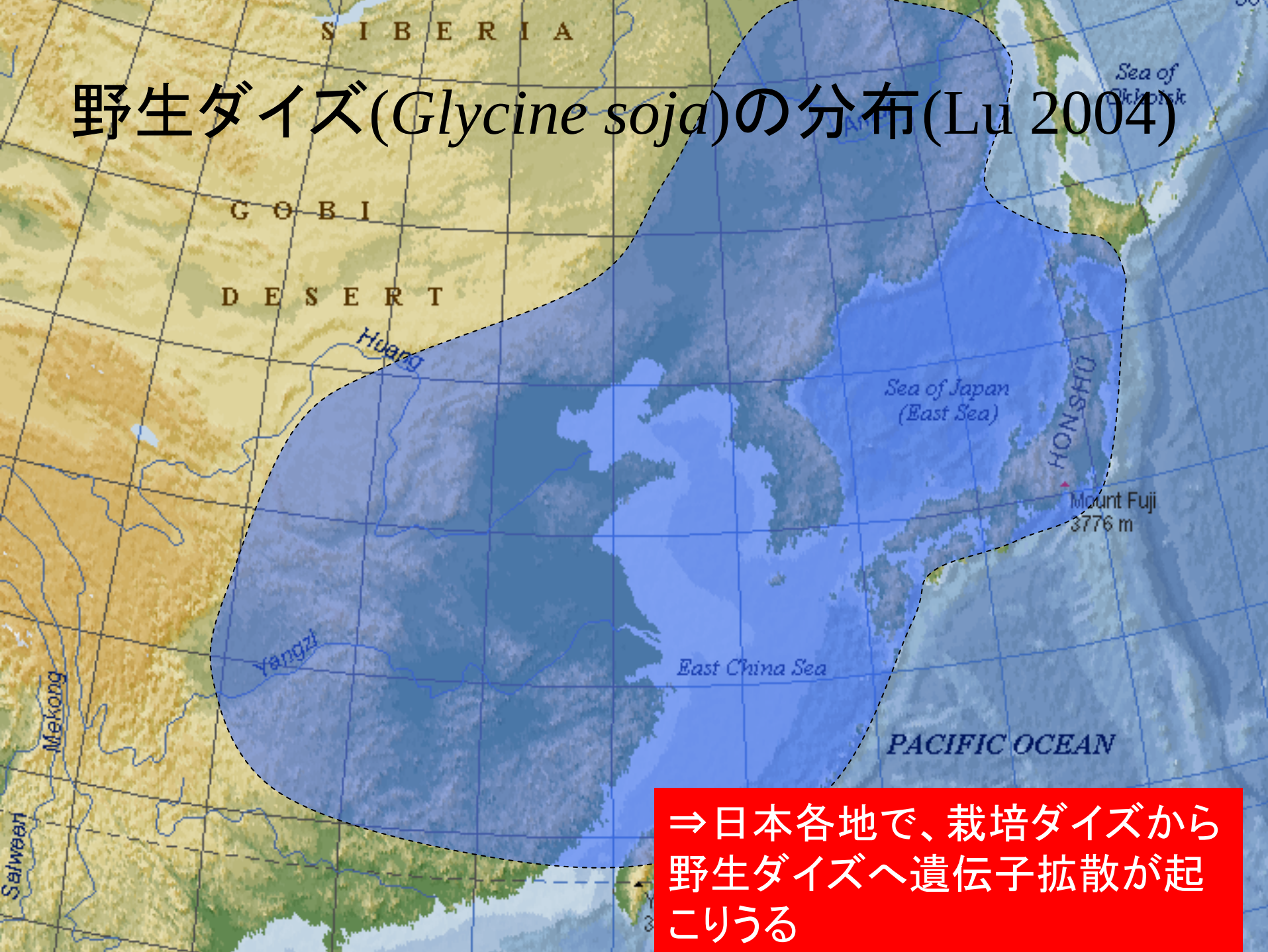
- GMとNonGM合わせてであるが、除草などの人為的かく乱によって死滅する。一部の空き地では種子繁殖し、時代を残す。Mizuguchi et al(2011)
- ナタネ自体の野外での定着率は低いと考えられるが、定着する確率を定量的に把握するにはいたっていない。

現在のGM作物でわが国の生物多様性に影響を与える可能性があるものとして研究をする。

なぜならば交雑相手が存在する。

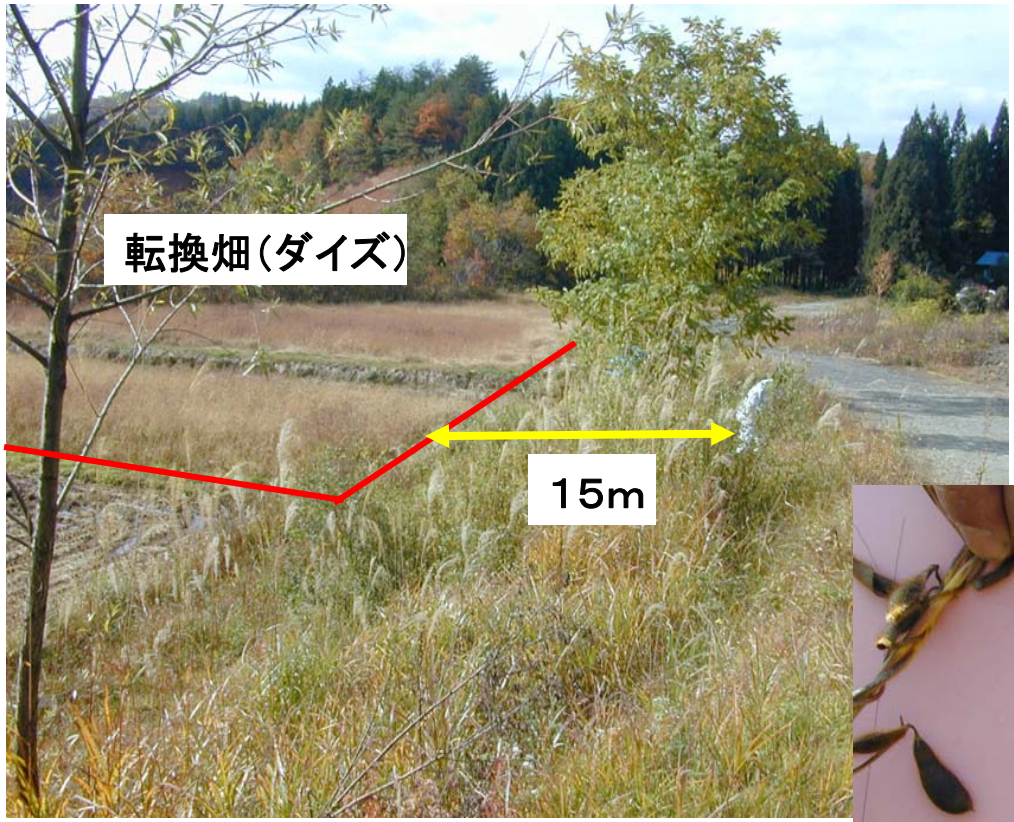
ダイズと近縁野生種ツルマメの雑種後代の適応度に関する研究

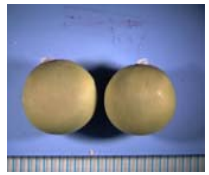
野生ダイズ(*Glycine soja*)の分布(Lu 2004)



⇒日本各地で、栽培ダイズから野生ダイズへ遺伝子拡散が起こりうる

秋田県角館町で見つかった中間体





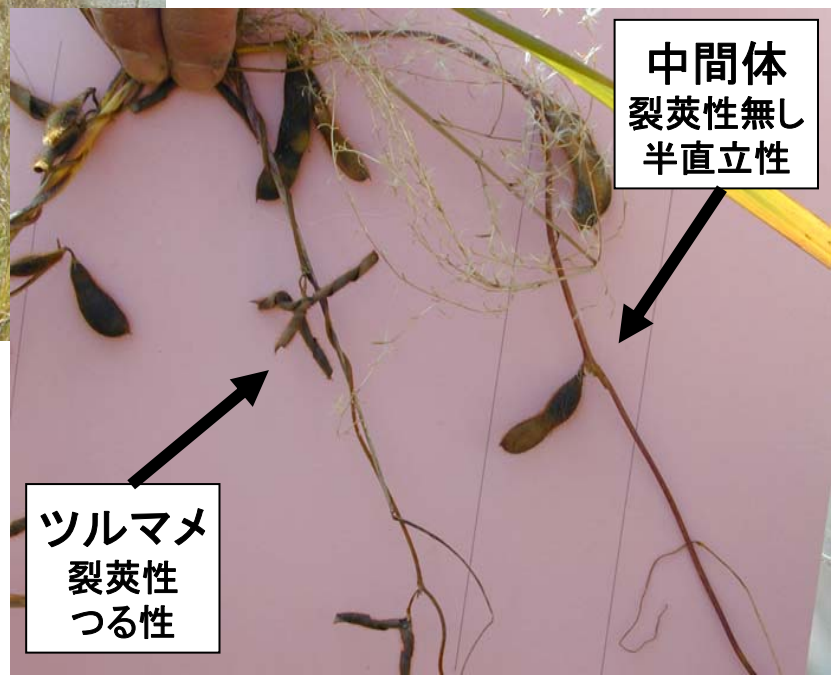
ダイズ



中間体



ツルマメ



その後、同じ場所からは中間体は見つかっていない

ダイズとツルマメの交雑について
Mizuguchi et al（2008）

- 開花期の重複程度
- 昆虫相
- 距離

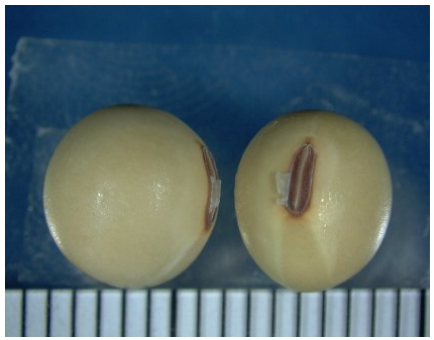
圃場での交雑率0.097%

開花期同調させ、ミツバチを大量に放した温室での交雑率0.48%

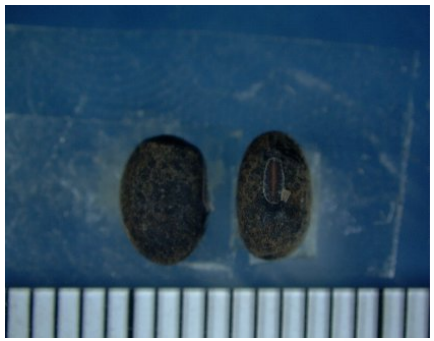
ダイズとツルマメ

遺伝子組換えダイズとツルマメが交雑した場合、
組換え遺伝子だけでなくダイズの遺伝子もツルマメに移動する
＞適応度に関わる遺伝的な要因を解明し、遺伝子浸透モデルを構築する

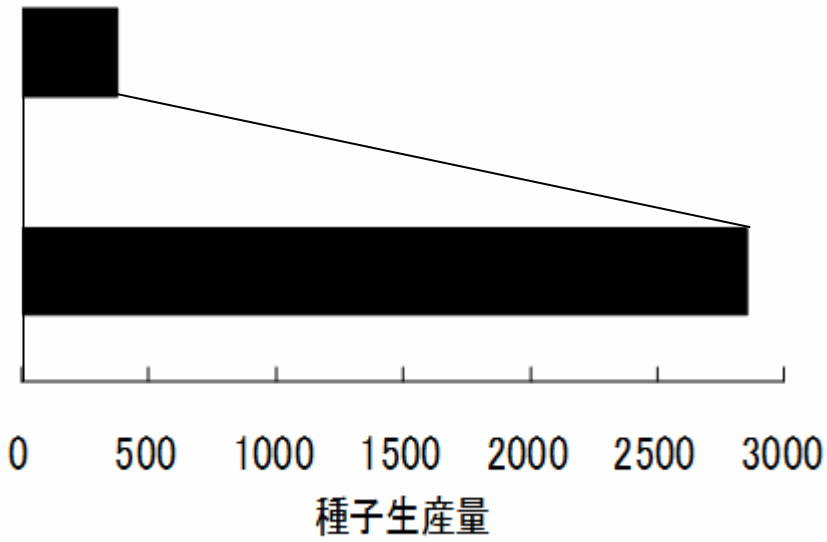
ダイズ



ツルマメ



種子の大きさ

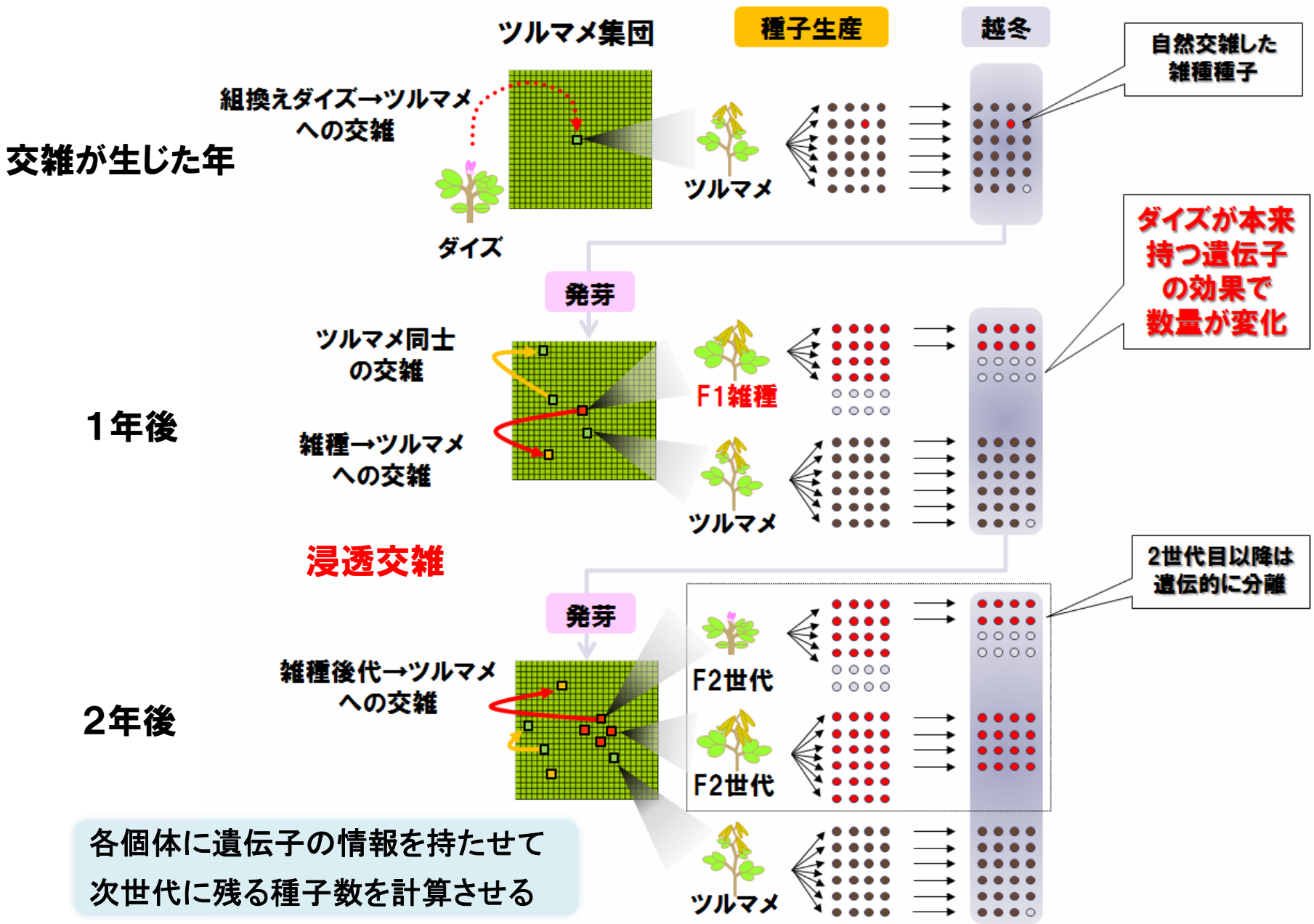




種子の越冬性

自生地での適応度　ツルマメ≫ダイズ

ツルマメ集団で起こる現象＞遺伝子浸透モデルの構築



まとめ

除草剤散布など導入遺伝子に極端な選択圧が働かない場合、ツルマメ集団内の導入遺伝子の頻度はほとんど増加しない。

しかしツルマメの集団サイズが大きく、毎年組換えダイズから遺伝子が供給される条件では、高い確率で浸透交雑が生じると予測された。すなわち、数は少ないが、導入遺伝子がツルマメ集団内で留まっており、淘汰圧が高まった場合拡散するポテンシャルがあることにも注意を払う必要がある。