HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	非GM作物を用いた交雑に関する調査の紹介
Author(s)	柳沢, 朗
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/2115/47510
Type	conference presentation
File Information	GM_yanagisawa.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

非GM作物を用いた交雑に関する調査の紹介

地方独立行政法人　北海道立総合研究機構農業研究本部

中央農業試験場　作物開発部　柳沢　朗

これからお話しすること

- 北海道農業の特徴

- 交雑調査実施の経緯

  北海道食の安全・安心条例（平成１７年３月）
  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
  （平成１７年３月）

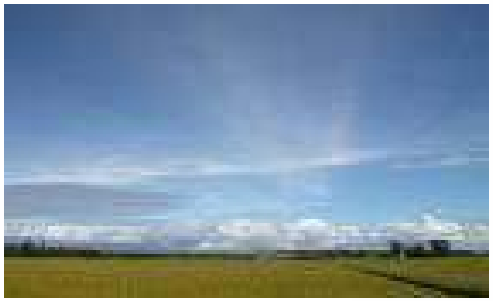
- 交雑に関する調査の結果概要

- まとめ

北海道農業の特徴

北海道は、府県に比べて農家1戸当りの面積が大きく、環境条件が多様で、水稲から畑作、野菜、果樹、酪農・畜産など各地域において，特色のある農業が展開されています。

道央地帯



稲作を中心に、野菜や軽種馬、肉用牛など地域の特色を生かした農業が行われています。

道東北(畑作)地帯

麦類、豆類、てん菜、馬鈴しょ、畜産を中心とした大規模な機械化畑作経営が行われています。

道南地帯

稲作のほか、施設園芸や畑作、果樹などの集約的な農業が行われています。

道東北(酪農)地帯

EU諸国に匹敵する草地型の大規模な酪農経営が行われています。

北海道農業は、明治以降に本格的に広がり、先人の絶え間ない努力と冷害や病気に強く、品質の優れた品種など各種技術の開発により、多くの困難に打ち勝ち、日本最大の食料基地として発展してきました。

北海道農業の課題

現在、北海道農業は、農業者の高齢化等の農業基盤の弱体化など、また、国内外の情勢により、農業及び地域には色々な問題があります。

このような中で、国、道においては、食料の安定供給や国土の保全、地域振興などについて、国民・道民全体の問題として考え、食と地域の再生へのとり組みを推進しています。

■北海道農業のビジョンと目標

消費者と生産者との信頼関係を基本とした「食」や「環境」、これを支える「人」や「地域」を

重視（「北海道農業・農村ビジョン21」平成16年3月）

- 消費者と生産者が強い絆で結ばれた「食」づくり
- 「環境」と調和した農業・農村の持続的発展
- 多様な「担い手」の育成・確保と経営の体質強化
- 豊かな資源と創意工夫を活かした「地域」づくり

■道の施策

「北海道農業・農村振興条例」（平成9年4月）、「北海道農業・農村ビジョン21」（平成16年3月）、「第4期北海道農業・農村振興推進計画」（平成23年3月）

■国の施策

「食料・農業・農村基本計画」（平成23年3月）

食料の安定供給の確保、農業の持続的発展、農村の振興、食料自給率向上など、農業に関する各種施策を総合的かつ計画的に推進する。

北海道食の安全・安心条例（平成17年3月）

条例制定の背景

・BSEの発生、食品表示の偽装等、食品に対する消費者の信頼が大きく揺らぐ事件が相次いで発生
・食に関する産業が地域経済の柱であり、食料の安定供給を担っている

北海道は、安全で安心な食料供給のため、総合的な施策を行い、道民全体で取り組む必要がある。

目的

・食の安全・安心に関する施策の基本となる事項を定め、施策を総合的かつ計画的に推進し、道民の健康の保護並びに消費者に信頼される安全で安心な食品の生産と供給に資すること

理念

・道民の安全で安心な食品の選択の機会の確保
・道民の健康の保護が最も重要であるという認識の下での取り組み
・道民の要望及び意見の反映、生産者等その他道民との協議による取り組み
・食品の生産から消費に至る各段階の取り組み

北海道食の安全・安心条例

条例のポイント

- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
  - ・食品衛生管理の推進
  - ・農産物等の安全及び安心の確保
    - ・クリーン農業、有機農業の推進
    - ・遺伝子組換え作物の栽培等による交雑・混入の防止
    - ・家畜伝染病の発生の予防等
  - ・水産物の安全及び安心の確保
  - ・生産資材の適正な使用等
  - ・生産に係る境保の保全

- 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
  - ・食育の推進
  - ・道民からの申出
  - ・財政上の措置

北海道安心ラベル

北海道認証 Hokkaido Food Product

道産原料 使用登録食品

- 生鮮水産物の鮮度保持
  貝毒等の安全確保対策
- 農薬の適正使用等
  動物用医薬品の適正使用等
  飼料等の適正使用等
- 農用地の土壌汚染防止
  水域環境の保全
  地下水の汚染の防止
- 食品表示の監視等の充実等
  履歴情報の提供の促進
- 食育の取組の促進
  地域食材の利用促進
  道民からの申出
  適切な措置

北海道食の安全・安心委員会 ― 道の付属機関 ― 知事からの諮問を受け、食の安全・安心に関する重要事項の調査審議

「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」の概要

制定の趣旨

この条例は、遺伝子組換え作物の開放系での栽培によって、一般作物との交雑や混入が起これば、周辺の生産者をはじめ、地域農業全体の大きな経済的損失や生産・流通上の混乱、さらには消費者の健康への影響が懸念されることなどから、交雑や混入が生じないよう厳重な管理体制の下で行うためのルールを定めたものです。

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
○ 遺伝子組換え作物の開発等に係る産業活動と一般作物に係る農業生産活動との調整
○ 道民の健康の保護並びに本道の産業の振興

開放系一般栽培（開放系試験栽培以外の栽培）　→　許可制

開放系試験栽培（研究機関による試験栽培）　→　届出制

遵守事項

栽培者又は試験研究機関は、次の事項を遵守しなければなりません。

① 管理責任者の設置
② 交雑混入防止措置の適正維持
③ 遺伝子組換え作物の処理、収穫物の出荷等に関する記録及びその保管
④ モニタリング措置の実施及びその結果の知事への報告
⑤ 交雑又は混入が生じ、又は生じるおそれがある場合の措置、知事への報告など

道のGM作物への態度（平成17年２月知事コメントから）

一般的な食物としての遺伝子組換え作物に対しては、国民の方々の理解が進んでいない

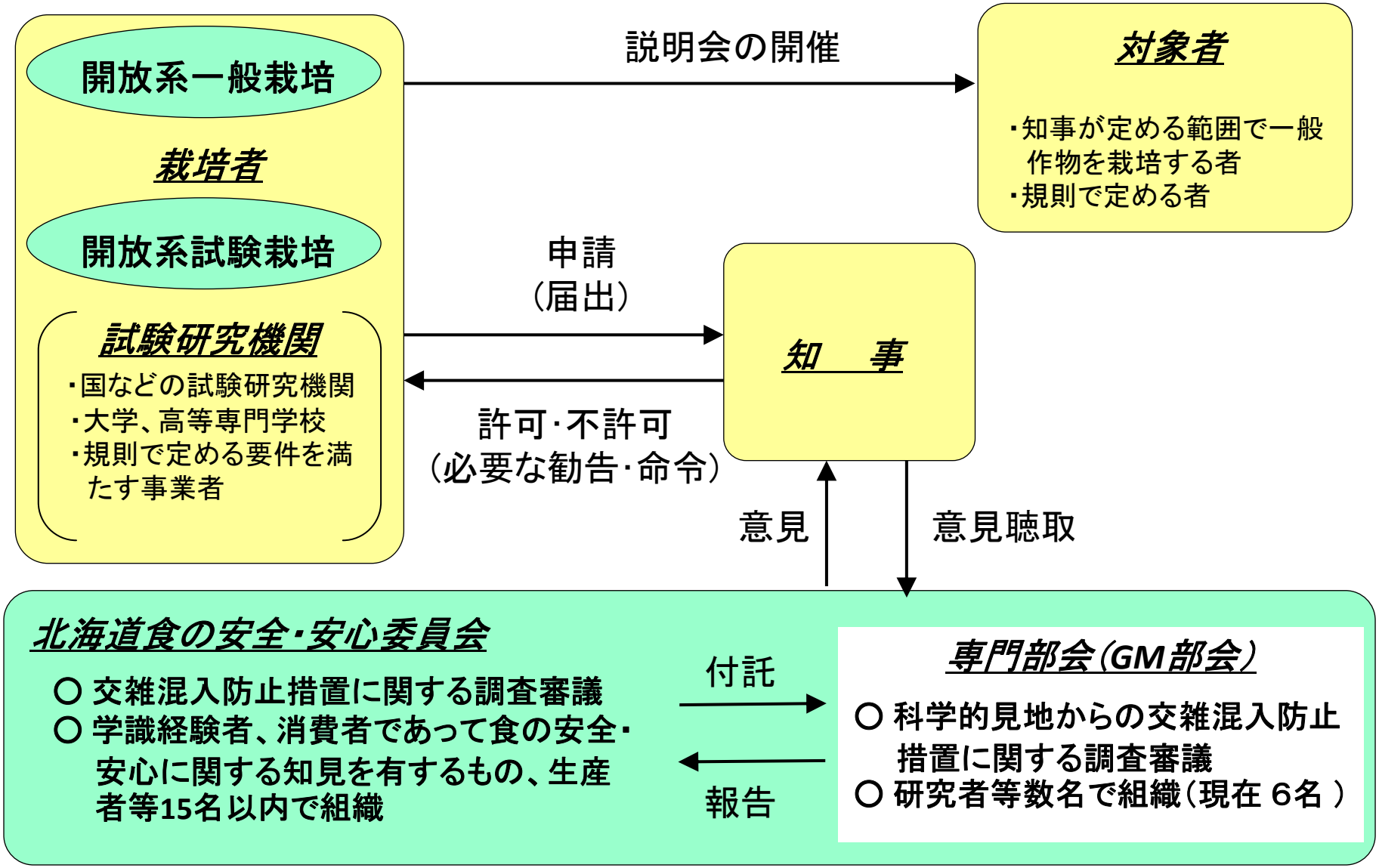
（もし、遺伝子組換え作物と一般作物との混雑や混入が起これば、生産者、地域、北海道農業に及ぼす影響が大きい）

北海道としては当面、遺伝子組換え作物の商用栽培は原則、禁止

一方、（色々な状況があるので）試験研究開発は、認めていかなければならない

＊（　）内は知事が直接、発言した内容ではない

「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」における制度の仕組み



※（　　）は、開放系試験栽培の場合

交雑防止基準の概要

■ 隔離距離による交雑防止措置（平成18年１月）

遺伝子組換え作物	交雑防止対象作物等（同種作物・交雑可能雑草）	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	イネ	300m以上		道内データ 150m×安全率2
		52m以上	300mの範囲内の一般イネとの出穂期の差を2週間以上確保するよう植付け ＊ 出穂期の差が2週間以上とならなかったときは、花粉の生成、飛散防止 措置を執る	農水省実験指針 26m×安全率2
ダイズ	ダイズ、ツルマメ	20m以上		農水省実験指針 10m×安全率2
テンサイ	テンサイ、飼料用ビート、食用ビート、フダンソウ	2,000m以上		道内データ 1,080m×安全率2
トウモロコシ	トウモロコシ、テオシント	1,200m以上		農水省実験指針 600m×安全率2
ナタネ	西洋ナタネ、ナバナ、カブ、ハクサイ、コマツナ等	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	農水省実験指針 600m×安全率2

■ 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

交雑調査の試験区モデル図（H19試験 ）

イネ

花粉親×種子親
うるち　もち

150m

300m

450m

600m

ダイズ

花粉親×種子親
子葉色黄　緑

10 m

20 m

40 m

80 m

160 m

230m

花粉親

種子親

種子親

種子親

種子親

種子親

トウモロコシ

花粉親×
黄色粒、飼料用
種子親
白色または黄色粒、
スーパースイート

250m

600m

900m

1200m

テンサイ

花粉親×種子親
胚軸色赤　緑

距離は任意
花粉源から
それぞれの
テンサイ圃場
までの距離
（0～2800m）

種子親区の配置

種子親
（優性不稔）

胚軸緑の自殖系統
を周りに配置

ナタネ：防虫網による進入防止試験を実施

1. 交雑の確認（目視）

イネ

トウモロコシ

ダイズ

テンサイ

2. 最終的な交雑の確認は、DNAマーカーによる

＊DNAマーカー：DNAの塩基配列の違いを調べる手法で、特定マーカーにより品種判別することができる。

交雑調査の結果概要（H18～H20の3カ年 ）

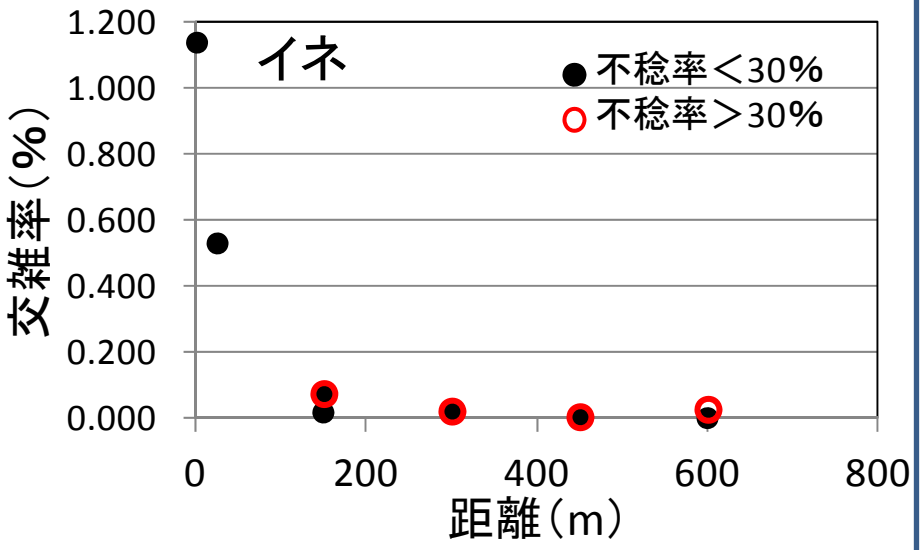
作物 （基準距離）	特徴	3カ年の成績		交雑要因
		基準距離	最大距離	
イ　ネ （300m）	自殖性 （開花期前の低温により他家受粉の可能性が高まる） ［花粉寿命：数分］	〔無処理〕 0.014％（6/43,590粒） 〔冷水処理〕 0.023～0.024％ （9/39,213粒～12/51,009粒）	〔無処理〕 450m　0.002％（1/42,885粒） 600m　0％　（0/38,152粒） 〔冷水処理〕 600m　0.028％（9/31,709粒）	○風による花粉の飛散 ○大規模（5ha）な花粉源 ○低温に雄性不稔の発生
ダイズ （20m）	自殖性 （開花期前の低温により他家受粉の可能性が高まる） ［花粉寿命：数時間］	0～0.032%(12/37,563粒) 14回の試験のうち 0％：9回 0.003％：3回 0.019％：1回 0.032％：1回	60～600m （7試験区で花粉親以外と交雑）	○虫媒による交雑 ○低温による雄性不稔の発生
		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）	他殖性・風媒 ［花粉寿命：2～3日］	0～0.0015% (0/459,912粒)～ (4/269,749粒)	―	○風による花粉の飛散 ○花粉の長寿命（2～3日）
テンサイ （2,000m）	他殖性・風媒 （1年目は母根養成、2年目は採種栽培（開花）） ［花粉寿命：1日］	0.085% (1/1,170個体)	2,800m 0%(0/1,190個体)	○風による花粉の飛散
ナタネ （1,200m）	他殖性・虫媒 ［花粉寿命：5日以上］	防虫網による訪花性昆虫の透過防止効果の確認		―

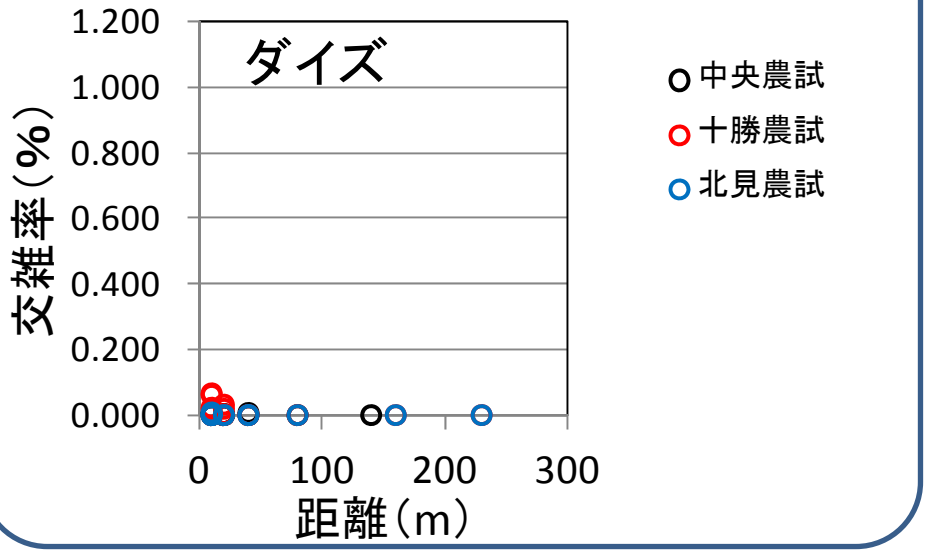
作物 （基準距離）	特徴	交雑要因
イ　ネ （300m）	自殖性 [花粉寿命：数分]	○風による花粉の飛散 ○大規模(5ha)な花粉源 ○低温に雄性不稔の発生
ダイズ （20m）	自殖性 [花粉寿命：数時間]	○虫媒による交雑 ○低温による雄性不稔の発生
トウモロコシ （1,200m）	他殖性・風媒 [花粉寿命：２～３日]	○風による花粉の飛散 ○花粉の長寿命（２～３日）
テンサイ （2,000m）	他殖性・風媒 （１年目は母根養成、２年目は採種栽培（開花）） [花粉寿命：１日]	○風による花粉の飛散
ナタネ （1,200m）	他殖性・中媒 [花粉寿命：５日以上]	―

作物（基準距離）	3カ年の成績	
	基準距離	最大距離
イ　ネ（300m）	[無処理] 0.014%（6/43,590粒） [冷水処理] 0.023～0.024% （9/39,213粒～12/51,009粒）	[無処理] 450m　0.002%（1/42,885粒） 600m　0%　（0/38,152粒） [冷水処理] 600m　0.028%（9/31,709粒）
ダイズ（20m）	0～0.032%(0～12/37,563粒) 14回の試験のうち、0%：9回、0.003%：3回、0.019%：1回、0.032%：1回	60～600m （7試験区で花粉親以外と交雑）
	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% (0/459,912粒)～ (4/269,749粒)	―
テンサイ（2,000m）	0.085% (1/1,170個体)	2,800m　0%(0/1,190個体)
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	

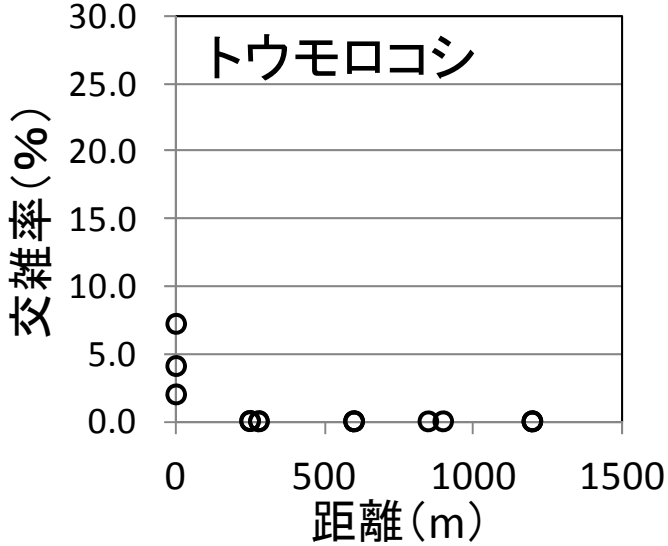
隔離距離と交雑率の関係

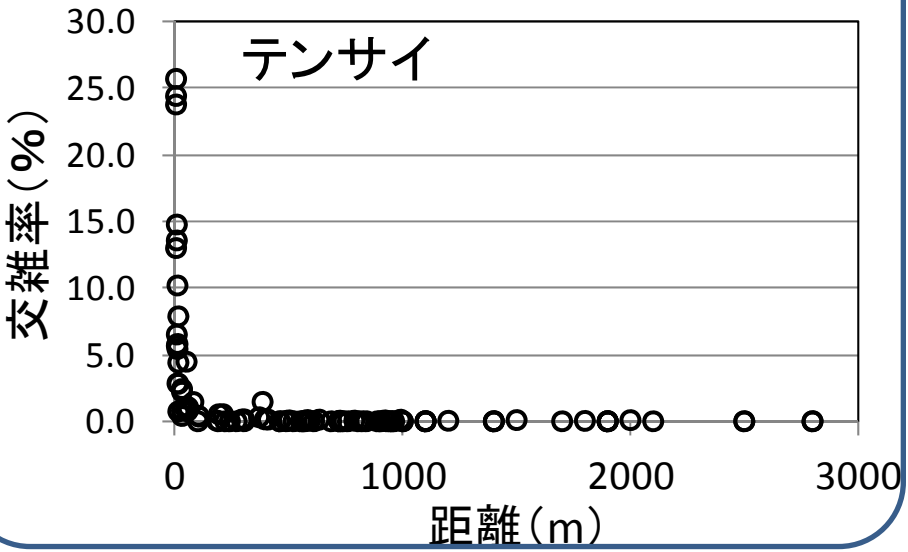
自殖性作物



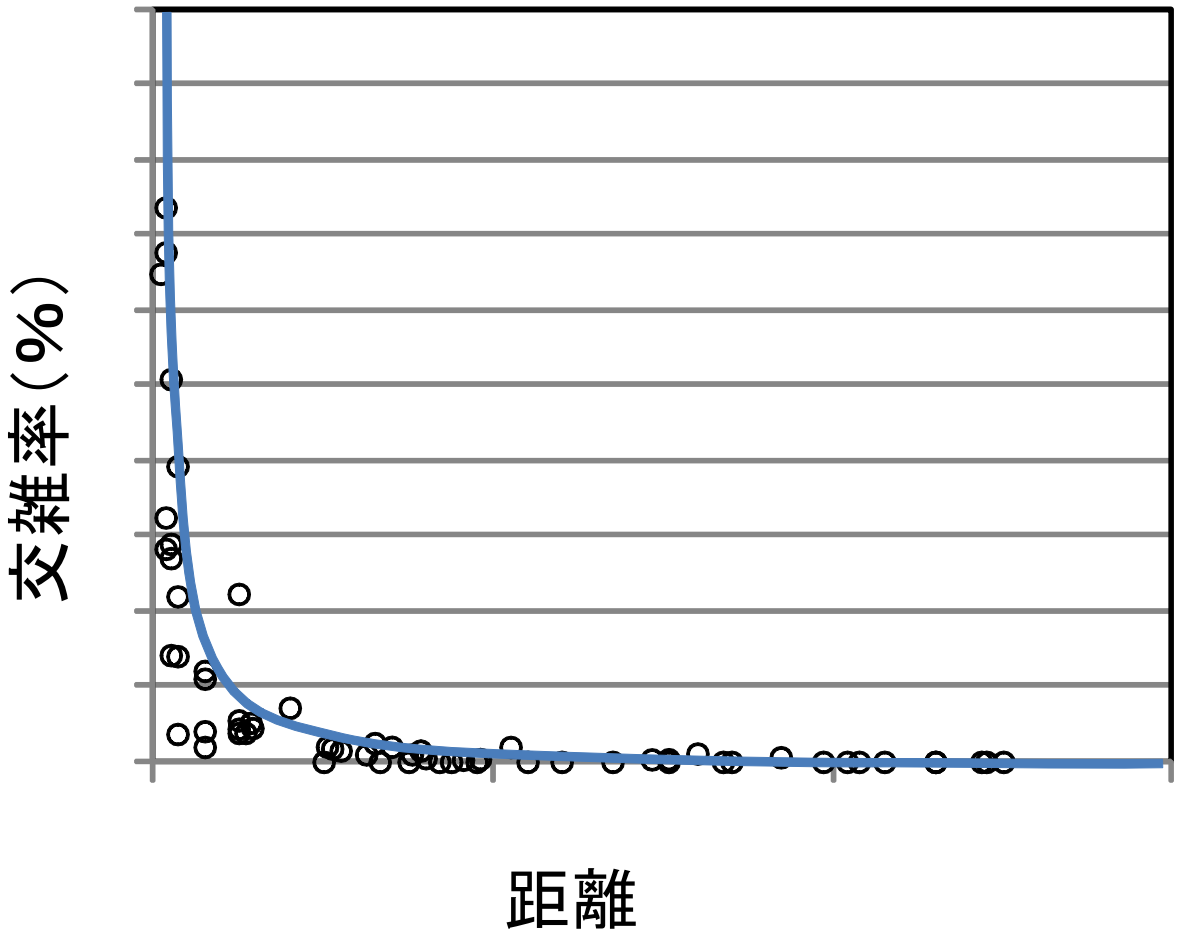


他殖性作物





隔離距離と交雑率の関係（モデル図）



隔離距離が長くなると他からの花粉による交雑は極端に少なくなり、ほぼ0になるが、どの程度の距離でそうなるかは、作物の種類、花や花粉の性質、また、花粉の量や植物の状態、風の強さなどの要因によります。

「遺伝子組換え作物の栽培等による交雑等防止措置基準」の検討結果

平成21年3月31日

■ 交雑等防止措置基準の取扱い

「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」に基づく交雑等防止措置基準については、北海道食の安全・安心委員会からの答申等を踏まえ、変更しない。

〈参考〉食の安全・安心委員会からの答申内容

答　申	考 え 方
■ 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	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すること

「遺伝子組換え作物の栽培等による交雑等防止措置基準」の検討結果

■ 提言

① 遺伝子組換え食品・作物等に対する理解が深まるよう、幅広い参加者によるリスクコミュニケーションなどの取組を充実すること

② 遺伝子組換え食品等に関する現行表示制度の改善や遺伝子組換え種子を含まない種子の安定供給を国に対して強く求めること

③ 遺伝子組換え食品・作物等をめぐる情勢の変化等を踏まえ、３年後を目途に条例や交雑等防止措置基準等についての検討を行うこと

＜ 留意事項＞

①栽培計画について、条例で義務づけられている説明対象者以外にも周辺地域の住民や生産者等の幅広い理解が得られるよう、十分な説明責任を果たすこと。

②栽培計画の申請等に当たっては、交雑等の防止措置について、栽培条件に応じ独自に実施する措置の必要性について十分検討すること。

・まとめ

　現行の隔離距離基準で、交雑がほぼゼロあるいは限りなくゼロに近いが、距離だけでは交雑の可能性はゼロではなかった。
　栽培計画の申請等に当たっては、交雑等の防止措置について、栽培条件に応じ独自に実施する措置の必要性について十分検討することが必要。

→現行基準で対応が可能

＊リスクコミュニケーションの重要性を指摘
　遺伝子組換え食品・作物、安全性、リスク管理

＊ 平成20年度「食の安全・安心委員会」提言③
　情勢の変化を踏まえて、3年後を目途に条例、交雑防止措置基準等について検討を行うこと。
→GM作物の情勢分析、道民意識調査、意見交換会等の実施