

第1種使用規定承認組換え作物栽培実験指針と 新たな科学的知見について

平成21年4月28日

農林水産省 農林水産技術会議事務局
技術政策課 技術安全室

栽培実験指針の目的

対象：農林水産省所掌の独立行政法人が行う
遺伝子組換え作物の野外栽培実験

1. 指針の目的

- ・遺伝子組換え研究については、国民の理解を得ながら推進することが重要。
- ・安全性の面では問題ないとしても、円滑な実験推進の観点から、交雑・混入の防止や情報提供のための指針を策定。
- ・カルタヘナ法により生物多様性を損なう恐れが無いものとして承認された組換え作物であっても、一般農家の栽培する非組換え作物との交雑が生じた場合に、生産・流通上の混乱が生じかねないこと等を考慮。

2. 科学的知見や運用結果等に基づく見直し

- ・策定時以降における科学的知見の充実や運用結果等を踏まえ見直し。

栽培実験指針の構成

○栽培実験の実施

1. 栽培実験計画書の策定
2. 交雑防止措置
3. 収穫物、実験材料への混入防止措置

○栽培実験に係る情報提供

- ・ 栽培実験を開始する前、経過等、終了後の情報提供

○栽培実験に係る管理体制の整備

- ・ 栽培実験責任者、作業管理主任者、情報提供主任者の指名

交雑防止措置

1) 隔離距離による交雑防止措置

① 隔離距離

作物種 食品・飼料 の安全性	イネ	ダイズ	トウモロコシ	西洋ナタネ	その他
承認	30m	10m	600m又は 防風林がある 場合は300m	600m又は、1.5m巾の非 組換え西洋ナタネを開花 期間が重複するように作 つけた場合は400m	---
未承認	30m + モニタリング	10m + モニタリング	---	---	---

② 場所の選定

- ・過去のデータに基づき、開花期の平均風速が毎秒3mを超えない場所を選定
- ・台風等の特段の強風が想定される場合には、防風ネットによる抑風又は、除雄を実施

③ 低温への対応

- ・開花前の低温により交雑の可能性が想定される場合には、隔離以外の措置をとる
(イネ、ダイズ)

④ 交雑モニタリングの方法

- ・指標作物を開花期が重複するように栽培
- ・その種子を収穫後、少なくとも1万粒からキセニア粒を抽出し、PCRまたは薬剤耐性の有無により、組換え作物との交雑かを確認

赤字は平成20年7月改正で追加

交雑防止措置

2) 隔離距離によらない交雑防止措置

- ① 隔離距離が定められていない作物の栽培実験
- ② 隔離距離が定められている作物の、隔離距離による交雑防止措置を採らない栽培実験

以下のいずれかの措置を採る。

ア. 開花前の摘花、除雄又は袋かけ

イ. 開花中の風、訪花昆虫による花粉の移動を防止できるネットによる被覆、又は温室内での栽培等

3) 配慮事項

- ・上記指針に基づく措置に加え、栽培開始時期を近隣農家の同種作物栽培とずらす等について配慮するよう通知

新たな科学的知見について

- ① 長距離交雑とその対策（イネ、ダイズ、トウモロコシ）
- ② 栽培開始時期をずらすことについて（イネ、トウモロコシ）

長距離交雑とその対策

昨年度の検討事項

長距離交雑要因

- 1) 開花前の低温による不稔化(花粉稔性の低下)
(イネ、ダイズ)
- 2) 強い卓越風(イネ)
- 3) 大規模な試験(花粉源)



指針への反映

- 1) 温度の影響:
イネ、ダイズについて、開花前の低温により交雑の可能性が想定される場合
・開花前の摘花、除雄又は袋かけ
・開花中の風、訪花昆虫による花粉の移動を防止できるネットによる被覆
・温室内での栽培等
による交雑防止措置を講ずるか、又は開花前に栽培実験を中止。
- 2) 強風の影響:
・開花期の平均風速が3mを超えない場所を選定
・台風などの特段の強風が想定される場合、防風ネットによる抑風又は徐雄を行う。



試験区(低温処理区)における生育状況
(不稔率37.3~47.5%)(H19)

長距離交雑とその対策

昨年度の検討事項

北海道立農試によるイネの長距離交雑の要因

- 開花期前に冷水処理を行ったこと及び冷水処理を行わなくても著しい低温に遭遇したこと等により不稔（花粉稔性の低下）が生じたことが主因と考察
- 大規模な花粉源に加え強い卓越風が副因と考察

長距離交雑とその対策

昨年度の検討事項

開花前の低温処理が交雑率に与える影響

花粉源からの距離	播種日	区	全粒数	交雑粒数	交雑率(%)
1m	6月26日	対照区	9,369	2	0.02
		低温処理区	7,140	396	5.55
5m	7月3日	対照区	8,853	0	0.00
		低温処理区	7,274	215	2.96

試験区:小孢子期に12°Cで4日間(ファイトロンによる処理(気温))

対照区:19~25°C(気温)

低温により稔実率が低下したイネの交雑率は大幅に高まる

長距離交雑とその対策

昨年度の検討事項

北海道立農試によるダイズの長距離交雑の要因

- 開花前の低温による不稔化(花粉稔性の低下)
が要因と考察

長距離交雑とその対策

昨年度の検討事項

ダイズの自然交雑率に与える低温処理の影響

試験	播種日	区	全粒数	交雑粒数	交雑率(%)
試験1	6月26日	対照区	1,910	0	0.00
		低温区	2,180	4	0.18
試験2	7月3日	対照区	2,496	0	0.00
		低温区	2,894	18	0.62
合計		対照区	4,406	0	0.00
		低温区	5,074	22	0.43

試験区: 15°C、7日間(ファイトロンによる処理(気温))

対照区: 25°C、7日間(ファイトロンによる処理(気温))

低温により不稔化(花粉稔性の低下)したダイズは大幅に交雑率が高まる

長距離交雑とその対策

昨年度の検討事項

トウモロコシの長距離交雑の要因

- いずれも大規模な試験で、試料点数の増加に伴い、これまでの検出限界値以下で検出されたものと考察。

長距離交雑とその対策

昨年度の検討事項

トウモロコシにおける指針に定める隔離距離以上で交雑が確認された事例

交雑距離(m)	交雑率(%)	試験ほ場	試験機関	年度
750~800	0.007	家畜改良センター新冠牧場	北農研	18
750~800	0.009	家畜改良センター新冠牧場	北農研	19
1200	0.0002	北海道立花・野菜技術センター	道立農試	19
※参考:これまでの最長距離				
400	0.03~0.2	種苗管理センター他	同左	16
海外では800mを超える交雑事例の報告あり				
指針に定める隔離すべき距離 600mまたは防風林がある場合は300m				

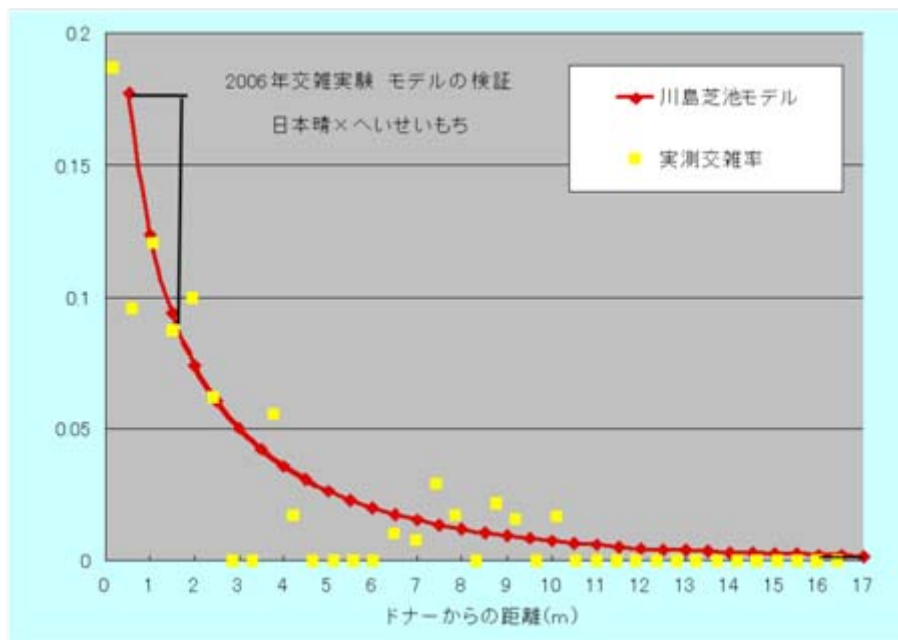
年次	花粉親からの距離 (m)																
	~50	~100	~150	~200	~250	~300	~350	~400	~450	~500	~550	~600	~650	~700	~750	~800	~810
2006	6.850	0.087	0.043	0.023	0.016	0.020	0.009	0.027	0.021	0.002	0.000	0.031	0.012	0.006	0.016	0.007	0.000
2007	2.574	0.848	0.338	0.233	0.153	0.047	0.017	0.024	0.034	0.017	0.031	0.007	0.021	0.005	0.000	0.009	—

長距離交雑とその対策

昨年度の検討事項

交雑予測モデル

- 1) 距離が延びるに従い、単位距離あたりの交雑率低減効果は小さくなる
- 2) 隔離距離を延ばせば交雑割合は低下していくが、モデル上で交雑率を完全ゼロにするためには無限大の距離が必要



交雑の実態とよく一致する

0.5m→1.5m:0.18%→0.09% (1mで0.09ポイント低下)
16m→17m:0.00206%→0.00172% (1mで0.00034ポイント低下)

長距離交雑とその対策

新たな科学的知見

イネ

イネにおける指針に定める隔離距離以上で交雑が確認された事例

交雑距離(m)	交雑率(%)	試験圃場	試験期間	年度
300	0.024	北海道岩見沢市一般圃場	道立農試	18
600	0.028	北海道岩見沢市一般圃場	道立農試	19
40	0.002	茨城県つくばみらい市一般圃場内	農環研	19
45	0.001	茨城県つくばみらい市一般圃場内	農環研	20
※参考:これまでの最長距離				
25.5	0.01	東北農研(大仙)	東北農研	16
指針に定める隔離すべき距離		30m		

ダイズ

ダイズにおける指針に定める隔離距離以上で交雑が確認された事例

交雑距離(m)	交雑率(%)	試験ほ場	試験機関	年度
20	0.015	北海道立農試(十勝)	道立農試	18
※参考:これまでの最長距離				
7	0.049	農環研	農環研	13
指針に定める隔離すべき距離		10m		

新たな知見は無し

長距離交雑とその対策

新たな科学的知見

トウモロコシ

トウモロコシにおける指針に定める隔離距離以上で交雑が確認された事例

交雑距離(m)	交雑率(%)	試験圃場	試験期間	年度
750~800	0.007	家畜改良センター新冠牧場	北農研	18
750~800	0.009	家畜改良センター新冠牧場	北農研	19
750~800	0.057	家畜改良センター新冠牧場	北農研	20
1200	0.0002	北海道立 花・野菜技術センター	道立農試	19

指針に定める隔離すべき距離 600mまたは防風林がある場合は300m

年次	~50m	~100m	~150m	~200m	~250m	~300m	~350m	~400m	~450m	~500m	~550m	~600m	~650m	~700m	~750m	~800m	~820m
H18	6.850	0.087	0.043	0.023	0.016	0.020	0.009	0.027	0.021	0.002	0.000	0.031	0.012	0.006	0.016	0.007	0.000
H19	2.574	0.848	0.338	0.233	0.153	0.047	0.017	0.024	0.034	0.017	0.031	0.007	0.021	0.005	0.000	0.009	
H20	6.434	0.256	0.459	0.180	0.097	1.351	0.082	0.109	0.052	0.069	0.105	0.055	0.023	0.650	0.027	0.057	0.031

長距離交雑とその対策

新たな科学的知見

防虫ネットによる交雑抑制効果(ダイズ)

圃場試験における自然交雑率(花粉源からの距離70cm)

試験区	網掛け区			非網掛け区		
	交雑粒数	総粒数	交雑率(%)	交雑粒数	総粒数	交雑率(%)
ミツバチ区	0	39,825	0	17	50,065	0.034
対象区	0	50,698	0	1	37,658	0.003
合計	0	90,523	0	18	87,723	0.021

圃場試験における自然交雑率

処理区	網掛け区			非網掛け区			
	交雑粒数	総粒数	交雑率(%)	交雑粒数	総粒数	交雑率(%)	
ミツバチ区	低温処理	0	3,228	0.00	9	3,707	0.24
	無処理	0	3,531	0.00	6	3,381	0.18
	小計	0	6,759	0.00	15	7,088	0.21
対象区	低温処理	0	3,102	0.00	3	3,125	0.10
	無処理	0	2,997	0.00	1	2,171	0.04
	小計	0	6,099	0.00	4	5,842	0.07
合計	低温処理	0	6,330	0.00	12	6,832	0.18
	無処理	0	6,528	0.00	7	6,098	0.11
	総計	0	12,853	0.00	19	12,930	0.15

長距離交雑とその対策

- ・ 昨年の検討と同様に、イネとダイズにおいて低頻度ではあるが指針に定める隔離距離以上の交雑があり得る。
- ・ ダイズにおいて、防虫ネットを用いた場合は低温時でも有効

栽培開始時期をずらすことの効果（イネ、トウモロコシ）

新たな科学的知見

播種期ずらしによる 交雑防止（イネ）

- ・出穂期を4日ずらせば、交雑率は半減したという知見あり。
（風下30cmで出穂期差0日で0.45%、4日で0.20%（阿部ら（1978）））。
- ・播種・移植期を20日ずらした場合、交雑は見られない。
（2003、2004、2005年度総合研究）。
- ・2006年の試験（出穂期の遅れは10日）では、播種・移植期を20日ずらした場合、2.4m以内で2粒の交雑粒を検出した（2006年度総合研究）。
- ・2007年の試験では播種・移植期を20日ずらした場合、0.6mで0.004%、1.2mで0.009%であった（2007年総合研究）。

播種期ずらしによる交雑 防止（トウモロコシ）

- ・2007年の播種期をずらした交雑率調査の結果、レシピエントの絹糸抽出期がドナーの開薬期と重なる区では、交雑率が高く、15日程度ずれると交雑はほぼ認められなくなった。

ご協力いただいた関係者

『遺伝子組換え生物の産業利用における
安全性確保総合研究』参画の関係者