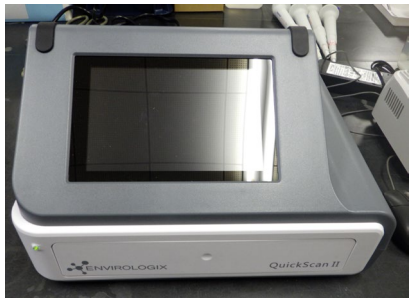
子実トウモロコシのスマート防除

― 省力化・適期散布を両立する防除体系の構築 ―









農研機構東北農業研究センター
しのとお　　よしや
篠遠　善哉

本日の内容

1. 子実トウモロコシのスマート防除の必要性
   ～アワノメイガ防除のための殺虫剤散布～

2. 東北地域における子実トウモロコシの品質

3. 品質の安定に欠かせない雑草防除
   適期散布による難防除雑草防除

4. 生産・利用両者の安心を繋ぐかび毒検査
   ＋貯蔵中の課題

5. 今後の課題

子実トウモロコシでのスマート防除の必要性（減収対策）

子実トウモロコシの特徴　・青刈り用より生育期間 長い　・子実＝収量＝収益



アワノメイガの幼虫



アワノメイガの成虫



散布適期の草高3m超

収穫前





収穫後



子実トウモロコシでのスマート防除の必要性（品質確保）



アワノメイガによる食害





アワノメイガによる食害部に発生したかび

配合飼料中のかび毒の基準値

単位：mg/kg

指導基準

種類	有害物質名	対象となる飼料	基準
かび毒	アフラトキシンＢ１	搾乳の用に供する牛、めん羊及び山羊に給与される配合飼料	0.01

管理基準

かび毒	アフラトキシンＢ１	反すう動物（ほ乳期のものを除く。牛、めん羊及び山羊にあっては、搾乳の用に供するものを除く。）、豚（ほ乳期のものを除く。）、鶏（幼すう及びブロイラー前期のものを除く。）及びうずらに給与される配合飼料及びとうもろこし	0.02
		反すう動物（ほ乳期のものに限る。）、豚（ほ乳期のものに限る。）及び鶏（幼すう及びブロイラー前期のものに限る。）に給与される配合飼料	0.01
	ゼアラレノン	家畜及び家きんに給与される飼料（配合飼料を除く。）	1
		家畜及び家きんに給与される配合飼料	0.5
	デオキシニバレノール	反すう動物（ほ乳期のものを除く。）に給与される飼料（配合飼料を除く。）	4
		反すう動物（ほ乳期のものを除く。）に給与される配合飼料	3
		家畜（反すう動物（ほ乳期のものを除く。）を除く。）及び家きんに給与される飼料	1
	フモニシン（Ｂ１＋Ｂ２＋Ｂ３）	家畜及び家きんに給与される配合飼料	4

出典：農林水産消費安全技術センター（FAMIC）の飼料中の有害物質の基準値（http://www.famic.go.jp/ffis/feed/r_safety/r_feeds_safetyj22.html#metals）

2023年～営農現場で殺虫剤散布技術 急速に定着

～2022年
飼料用とうもろこし
アワノメイガに適用のある
殺虫剤1剤のみ・無人航空機による
高濃度少量散布の登録なし

もし営農現場で散布する場合



トラクター用の通路必要＝減収
（30a圃場：8%（湯木ら2023））
＋ハイクリアランススプレーヤ
＝収益低い作物でさらに減益

全国的な
栽培面積拡大
（前年比41%増）
アワノメイガの食害
の課題が顕在化

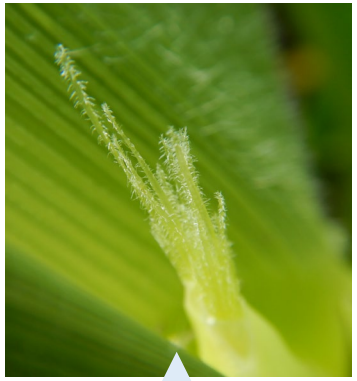
2023年～
・飼料用とうもろこし（子実）
適用拡大
・無人航空機による高濃度少量
散布が可能
→営農現場において**現実的な方法**で
のアワノメイガ対策が可能



2023年以降　東北地域
慣行栽培管理として定着

防除適期：開花期（雄穂抽出～絹糸抽出：数日の差）

けんし
絹糸（ひげ）



抽出直後



アワノメイガ侵入
→かび毒リスク



ゆうずい・ゆうすい
雄穂



散布適期の圃場の様子
→機動性に優れるドローン



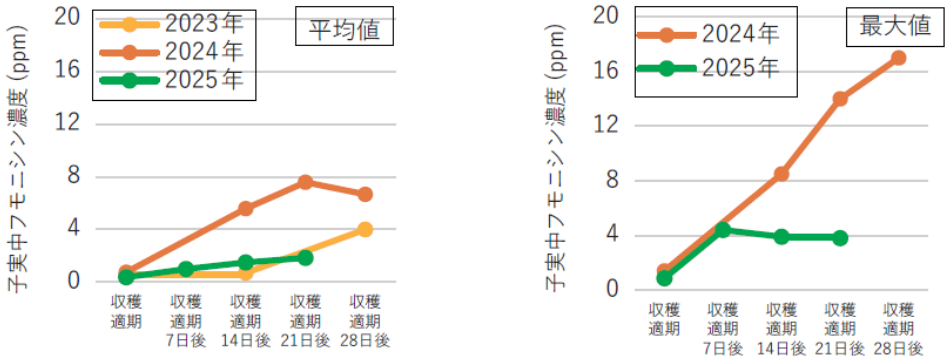
殺虫剤散布により各地域に適した適期収穫の再定義

米国など：乾燥費を下げるため立毛乾燥
殺虫剤散布技術導入前：収穫適期 即収穫　アワノメイガの食害による雌穂の落下など減収，品質低下
↓
殺虫剤散布技術導入後：雌穂の落下などによる減収リスクは低下，品質（かび毒）？

① 収穫適期経過後の立毛状態での子実中フモニシン濃度の推移

RM の異なる 2 品種で試験しましたが、品種によりフモニシン濃度の推移する傾向は異なるものの、立毛期間が長期化するほど高い値が出やすい傾向でした（図 1、2）

いずれの品種も収穫適期経過後は速やかに収穫することで、フモニシン濃度上昇のリスクを抑えられます。



※6 反復平均、2023 年は反復なし
※播種日は、2023 年は 5/12、2024 年は 5/10、2025 年は 5/13
※収穫適期は、2023 年は 9/8、2024 年は 8/22、2025 年は、9/3 と判定

図 1　子実中フモニシン濃度 (RM93)

出典：農研機構（2026）「子実用とうもろこしを導入した高収益・低投入型大規模ブロックローテーション体系の構築プロジェクト成果集」．P23.

本日の内容

1. 子実トウモロコシのスマート防除の必要性
   ～アワノメイガ防除のための殺虫剤散布～

2. 東北地域における子実トウモロコシの品質

3. 品質の安定に欠かせない雑草防除
   適期散布による難防除雑草防除

4. 生産・利用両者の安心を繋ぐかび毒検査
   +貯蔵中の課題

5. 今後の課題

2022～2024年東北地域の子実トウモロコシの品質調査

1. 東北6県の**生産者圃場**で収穫後に乾燥調製されたトウモロコシを約2 kg供試した.

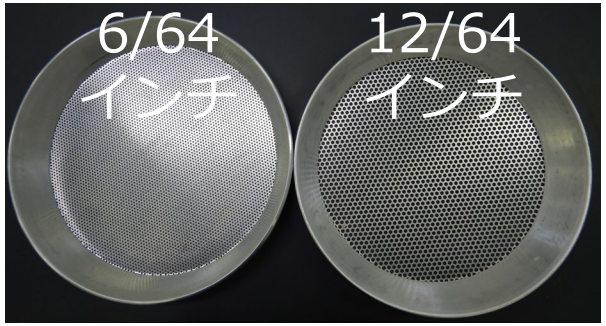
	青森	岩手	秋田	宮城	山形	福島	合計
2022年	1	8	2	16	16	3	46
2023年	1	18	3	19	13	2	56
2024年	3	17	1	11	7	2	41

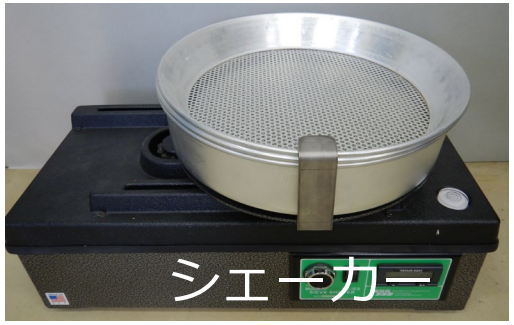
2022～2023年
50%以上の試料
殺虫剤散布 条件

2. 水分・容積重：誘電率式水分計（GAC2500，Dickey John）
3回測定した平均値



3. 約2 kgの試料から，約**250 g**ずつ**4試料**に分取し，6/64インチ（直径2.38 mm）の篩上に12/64インチ（直径4.76 mm）の篩を重ねたセットを中央部に置き，シェーカー（ST-SS, Seedburo Equipment Company）を用いて20往復振動させた.





イムノクロマト分析キットによるかび毒分析

試料：子実を100 g採取
試料粉砕：粉砕機（WB-1，大阪ケミカル）で15秒×4回粉砕
　　目開き850 μmのメッシュを95%以上通過
　　する粒度
かび毒分析：イムノクロマトリーダーシステム（QuickScanⅡ，EnviroLogix）
　　イムノクロマト分析キット（Total tox，EnviroLogix）

かび毒	アフラトキシン（B_1，B_2，G_1，G_2の合計値）	デオキシニバレノール	フモニシン（B_1，B_2，B_3の合計値）	ゼアラレノン
検出範囲（mg/kg）	0.0027～0.03	0.1～8	0.1～10 10 mg/kg以上の高濃度対応 2～100	0.05～0.5







本日の内容

1. 子実トウモロコシのスマート防除の必要性
   ～アワノメイガ防除のための殺虫剤散布～

2. 東北地域における子実トウモロコシの品質

3. 品質の安定に欠かせない雑草防除
   適期散布による難防除雑草防除

4. 生産・利用両者の安心を繋ぐかび毒検査
   +貯蔵中の課題

5. 今後の課題

雑草繁茂：かび毒リスクの増大

東北地域の子実トウモロコシ：
ダイズとの輪作圃場では帰化アサガオ（難防除雑草）が課題





帰化アサガオ類に対する効果（圃場試験）



出典：「JA全農農薬研究室データ」

アトラジン水和剤は薬剤処理6日後時点で高い除草効果
他の薬剤と比較して**帰化アサガオ類の再生を長期間抑制**

ゲザプリム散布による帰化アサガオ防除

ゲザプリムを散布すれば営農可能な条件では帰化アサガオ抑制

収穫時期が近付いた圃場内の帰化アサガオの様子

2024年8月27日



2024年4月15日播種（34N84，RM108，サナテックシード）．播種後にコダール水和剤（土壌処理剤），5月10，23日ゲザプリム水和剤，5月30日アルファード液剤散布.

2026年9月17日



2026年4月20日播種（34N84，RM108，サナテックシード）．播種後にラクサー乳剤（土壌処理剤），5月20日ゲザプリム水和剤，6月11日アルファード液剤散布.

適期収穫の重要性

9月上旬：とうもろこし収穫適期＆アサガオ生育抑制

➡とうもろこしが枯れてアサガオに日が当たる

➡**9月下旬：アサガオが大きく生育、開花、結実**





収穫適期になり次第、**早急に収穫**をすることが

アサガオの被害と翌年の種子量を少なくする

出典：「JA全農 農薬研究室データ」

越年生雑草対策としての非選択性除草剤散布
播種前または土壌処理剤と同日体系防除

例：隣接圃場

耕起前非選択性除草剤散布済



耕起前非選択性除草剤散布なし



スズメノテッポウ，スズメノカタビラ等がひどい場合





ドリフトリスクと播種前の適期が短い：
低圧ノズルの導入　水量5 L～/10a

本日の内容

1. 子実トウモロコシのスマート防除の必要性
   ～アワノメイガ防除のための殺虫剤散布～

2. 東北地域における子実トウモロコシの品質

3. 品質の安定に欠かせない雑草防除
   適期散布による難防除雑草防除

4. 生産・利用両者の安心を繋ぐかび毒検査
   +貯蔵中の課題

5. 今後の課題

イムノクロマト分析キット（簡易かび毒キット）による かび毒検査体制（現場での農協職員による実証結果）

・分析時間：約15分/点　1．試料粉砕（約2分）
　　2．イムノクロマト分析（約13分）


イムノクロマト分析キット一式


粉砕作業


抽出作業


コームの切断

・**要員，検査場所**（粉砕室＋検査室）が必要
・定常的な検査：新規の人員配置がない場合，
　　同一担当者の継続困難，
　　毎日の検査不可能，業務の合間で週2～3日
・乾燥後の子実の**一時保管場所の確保**：
　分析結果が出るまで置いておく必要
　分析結果の確認後に，問題なければ出荷の流れを想定

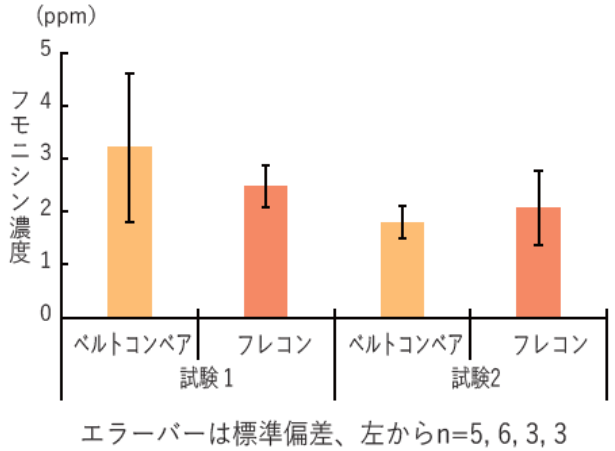
出典：農研機構（2026）「子実用とうもろこしを導入した高収益・低投入型大規模ブロックローテーション体系の構築プロジェクト成果集」．P15.

かび毒は偏在しているためサンプリング方法の検討が必要（カントリーエレベーターでの事例）

- かび毒分析に使う子実は少量である一方，
  かび毒は一様にすべての粒に含まれているわけではなく**偏在**
- 高濃度のかび毒を含む粒がサンプリングに含まれると収穫物全体の
  かび毒濃度とかけ離れて高い値を示す可能性
- 可能な範囲で多くの場所から余裕のある量をサンプリング

ベルトコンベア





エラーバーは標準偏差、左からn=5, 6, 3, 3

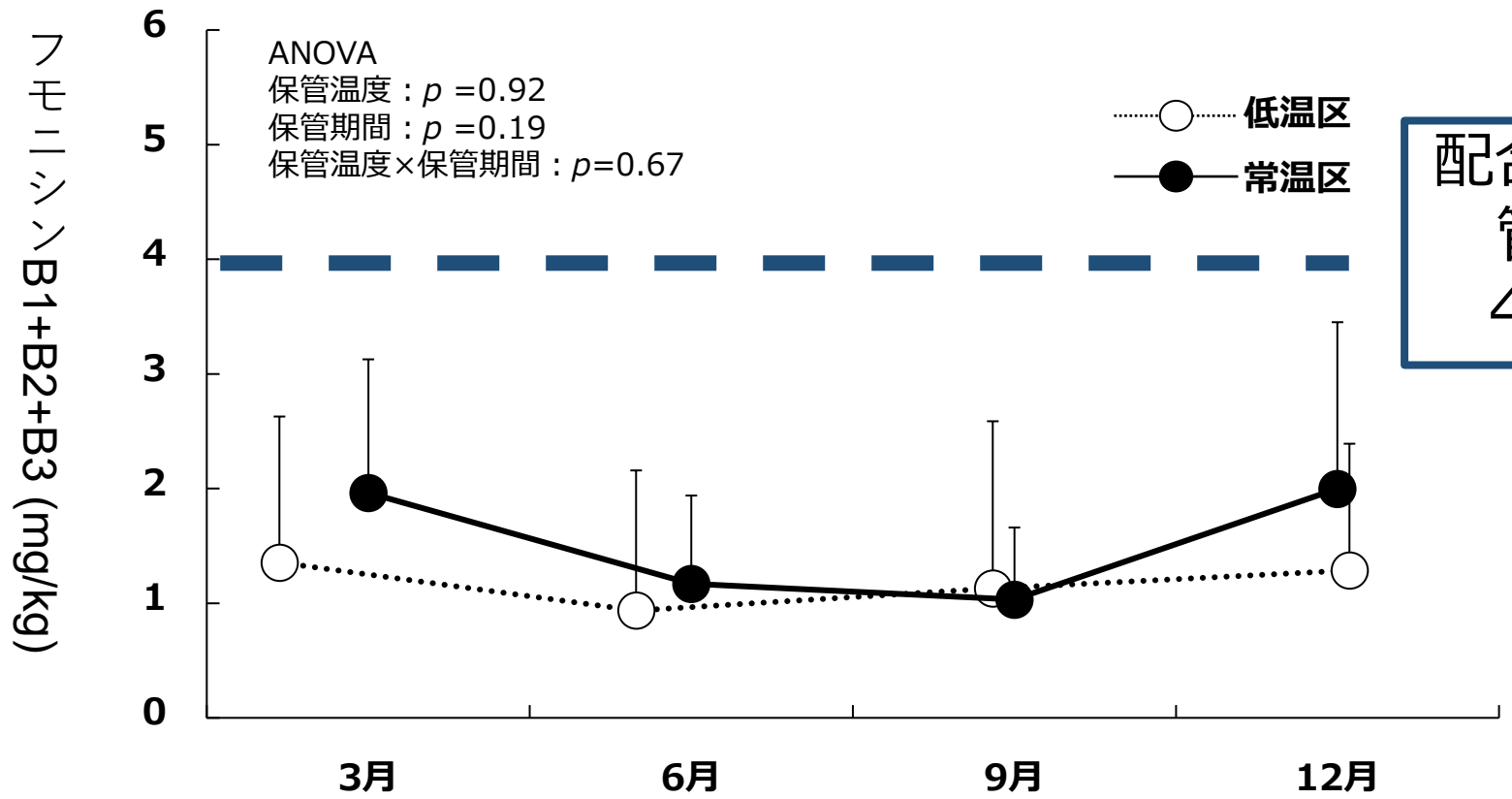
サンプリング場所による
フモニシン濃度の差は
認められず

フレコン



出典：農研機構（2026）「子実用とうもろこしを導入した高収益・低投入型大規模ブロックローテーション体系の構築プロジェクト成果集」．P14.

貯蔵中のフモニシン濃度の推移（岩手県盛岡市）



配合飼料中の
管理基準
4 mg/kg

出典：
嶝野ら（2026）.
日草誌 71(4): 193-198.

※2021年10月下旬に収穫したサンプルを貯蔵開始時まで常温で保管（17℃以下）した.

乾燥後：貯蔵中にかび毒が上昇する可能性　低い
→水分15%以下に調製することが重要

東北地域での通年貯蔵：夏場を越えると虫の発生リスク

【下段：
フレコンの縁に
ノシメマダラメイガ
のマユ　穀物被害 なし】









【ノシメマダラメイガのマユ】





【フレコン内のノシメマダラメイガ等】





【中段：
ノシメマダラメイガのマユ・
穀物被害 なし】





出典：嶝野ら（2026）．日草誌 71(4): 193-198.

本日の内容

1. 子実トウモロコシのスマート防除の必要性
   ～アワノメイガ防除のための殺虫剤散布～

2. 東北地域における子実トウモロコシの品質

3. 品質の安定に欠かせない雑草防除
   適期散布による難防除雑草防除

4. 生産・利用両者の安心を繋ぐかび毒検査
   +貯蔵中の課題

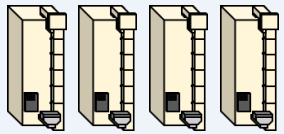
5. 今後の課題

栽培～乾燥調製の技術ほぼ確立→次のフェーズ：
産地化を目指した大規模化，品質と貯蔵・流通体系の低コスト化の両立

耕種経営

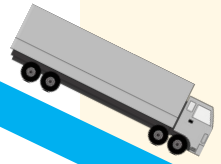
収量・品質安定
殺虫剤適期散布
雑草防除の徹底
→地域で継続的に徹底・安定化



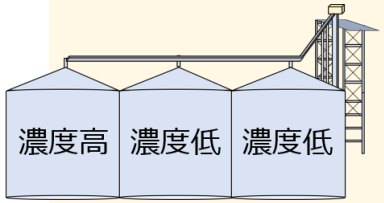


乾燥施設
個別，共同
→既存施設の最大限活用
→配合飼料工場のロット
（数百 t/日）

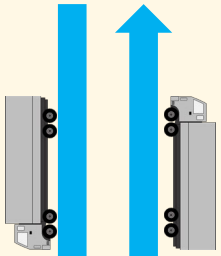
かび毒検査

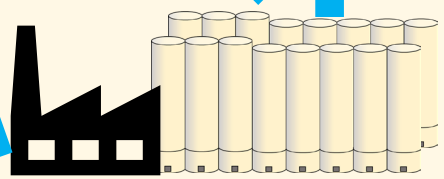


大規模・貯蔵
→施設の確保，貯蔵方法



両立
コスト⇔品質管理
バラ輸送は低コストが期待できるが，ロットが小さい場合，高濃度ロットの仕分けが困難



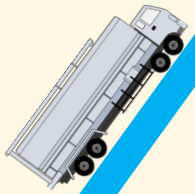


配合飼料工場

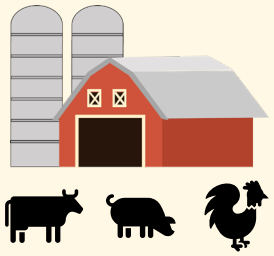
フレコン代
約1500円/t



現状



畜産経営



現状：
産地が東北各県に分散する
東北地域では生産物の集約化が困難

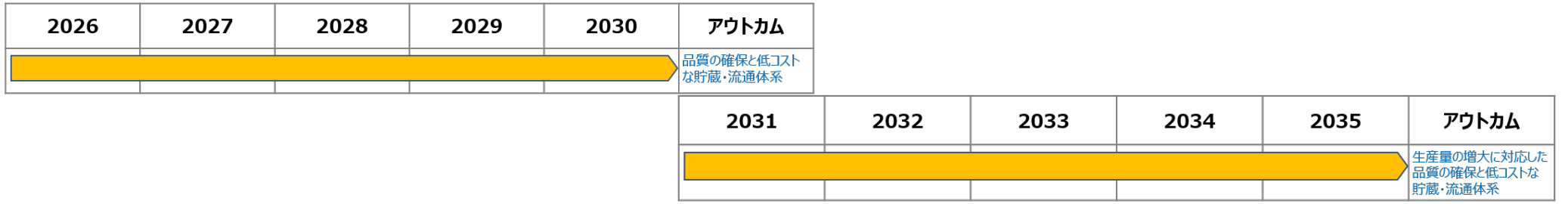
東北地域における子実トウモロコシの今後の課題

1. 子実トウモロコシ貯蔵施設がない（現状：既存施設を汎用利用）

品質を確保しつつ低コストな貯蔵・流通システム：仕様がない

貯蔵・流通方法が定まっておらず施設設計も困難（バラ？フレコン？）

具体的なロードマップを早急に作成：3～5年で継続的にステップアップ



2. 品質のさらなる安定化

目視での判断が困難：出荷前にかび毒検査体制　耕畜両者で協議

サンプリングロット？どこで？費用負担？

フモニシン濃度：2023年以降も乾燥調製後に4 mg/kgを超える例あり

→殺虫剤はかび毒のリスクの一つであるアワノメイガの食害を防除（**間接的**）

→**殺菌剤**の検討（**直接的**）（現状，飼料用トウモロコシで散布可能なかび毒濃度を低減するための殺菌剤の登録はない．小麦は赤かび防除で殺菌剤散布）

→主要作物（水稲，大豆，麦類）には全て殺菌剤の登録あり

ご清聴ありがとうございました！！

本研究の一部は，農林水産省委託プロジェクト「子実用とうもろこしを導入した高収益・低投入型大規模ブロックローテーション体系の構築プロジェクト」（JPJ012038）およびJRA事業「国産トウモロコシ子実の有用性の検証事業」の補助を受けて実施しました．また，本研究は，生産者，メーカー，農協，大学，所内関係者をはじめ，多くの方々のご支援とご協力のもとで実施されました．ここに記して感謝申し上げます．



←子実トウモロコシに関する詳細が書かれていますので，ぜひご活用ください．

子実トウモロコシのサイレージ調製方法の決定版　フレコンラップサイレージ調製！！

機械化体系・高速収穫に対応した高速調製・

フレコンの紫外線劣化のない屋外通年/積み重ね貯蔵可能！！

畜産機械＋**粉砕機**さえあればok！！

耕畜連携が可能な地域では全国で導入事例があります！！

詳細は，**東北農業研究センターにお問い合わせ**ください．



YouTubeで左右のマニュアルに関する動画配信中！！

東北農研　トウモロコシ　検索

