

水田転換畑における 子実トウモロコシの高速作業体系 ～栽培・収穫・調製～



農研機構東北農業研究センター

しのお よしや とうの えいこ
篠遠 善哉・嶺野 英子

NARO

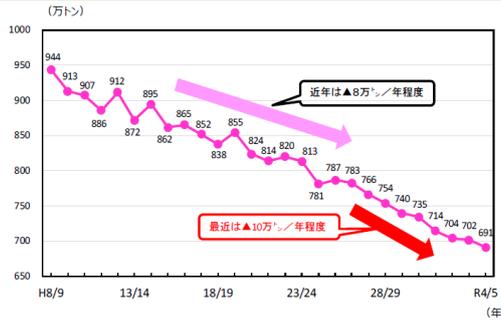
本日の内容



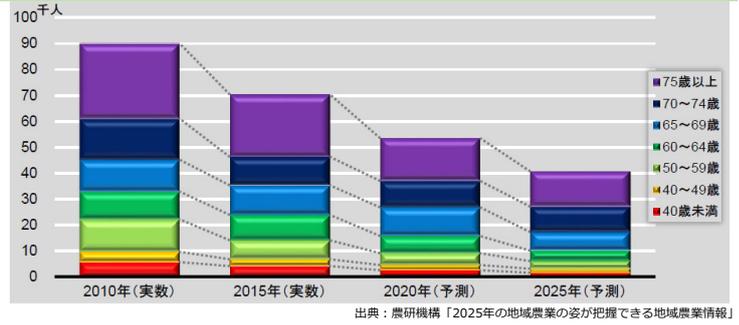
1. 子実トウモロコシのコンセプト
2. 栽培～収穫における高速作業体系
プラウ耕＋コーンヘッダによる高速作業体系
3. 調製における高速作業体系
乾燥：モバイルドライヤー
サイレージ：フレコンラップ法
4. 子実トウモロコシに取り組む上での課題

米需要量減少 + 米価下落 → 転作推進 (麦・大豆面積横ばい)
 農業就業人口 減少 + 高齢化 → 省力管理

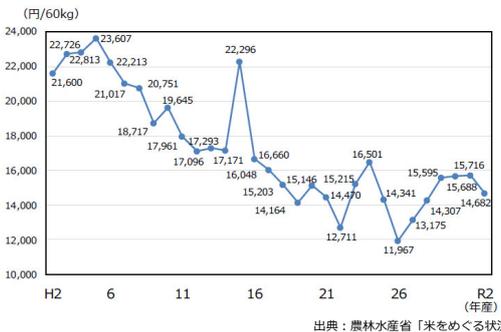
主食用米の需要量の推移



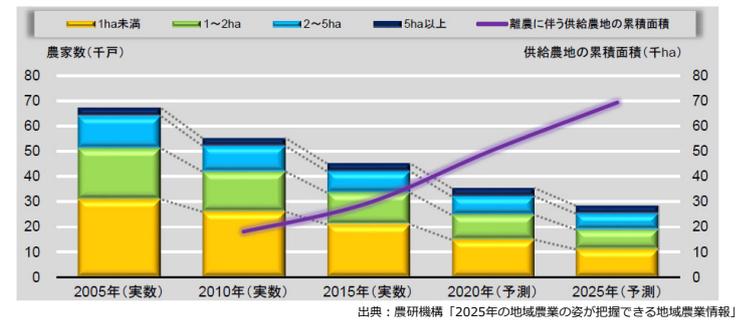
農業就業人口の推移と将来予測 (販売農家) @岩手県



米の販売価格の推移



販売農家数と離農に伴う供給農地の累積面積の推移と将来予測@岩手県



コンセプト①省力管理可能な土地利用型作物

2

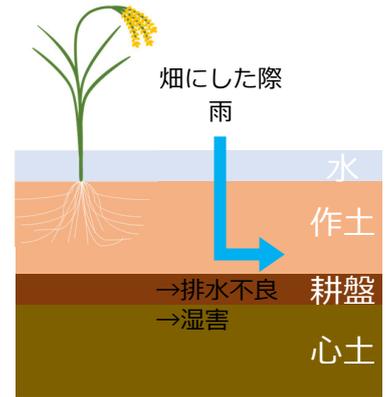
子実トウモロコシ@水田転換畑のブレークスルー：水稻栽培法から

耕起

田植えvs播種・鎮圧

耕盤の有無

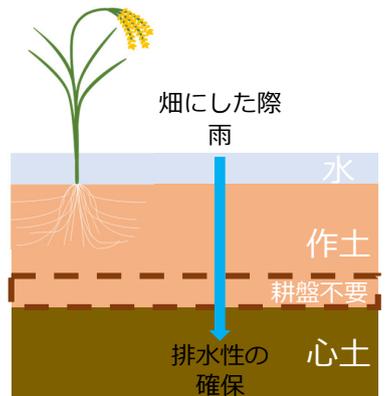
代かき
移植栽培



ロータリ耕

無代かき：畑作向き水稻栽培 ← 相反 → 漏水：水貯まらない

プラウ耕
鎮圧
体系乾田
直播



3

コンセプト②省力管理可能な子実トウモロコシ+**プラウ**耕体系
 = 輪作全体の**高速作業化・機械の共有化**→省力化・低コスト化



コンセプト③輪作全体で考える



例) アメリカ・アーカンソー州、イタリア・ロンバルディア州

持続的な直播水稻・大豆収量安定のための水田輪作

1. 子実トウモロコシのコンセプト
2. **栽培～収穫**における高速作業体系
プラウ耕+コーンヘッドによる高速作業体系
3. 調製における高速作業体系
乾燥：モバイルドライヤー
サイレージ：フレコンラップ法
4. 子実トウモロコシに取り組む上での課題

6

春&秋：子実トウモロコシの作業適期限られる

春



圃場
乾きづらい



無理して作業
→碎土不足、湿害等

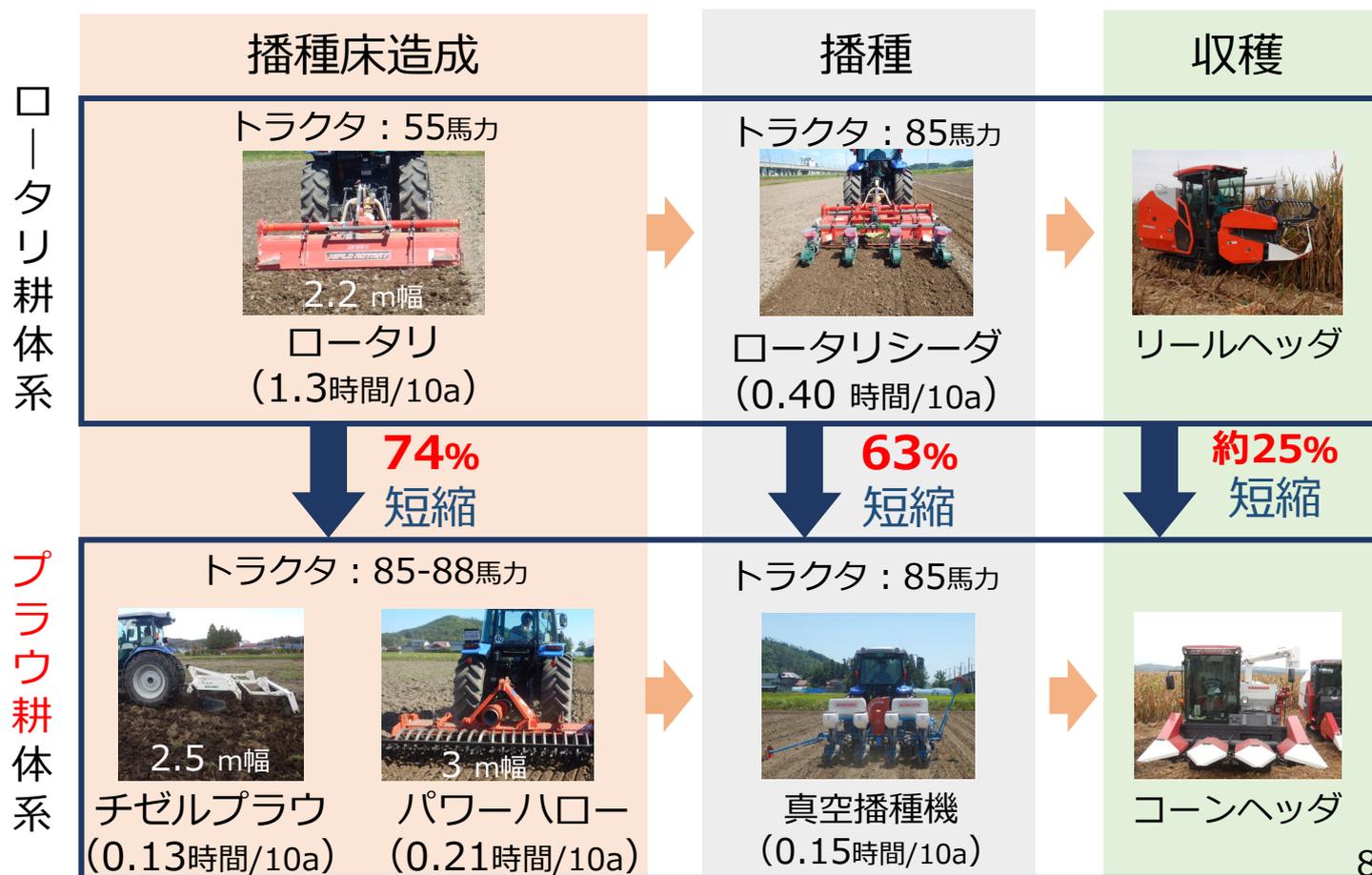
秋



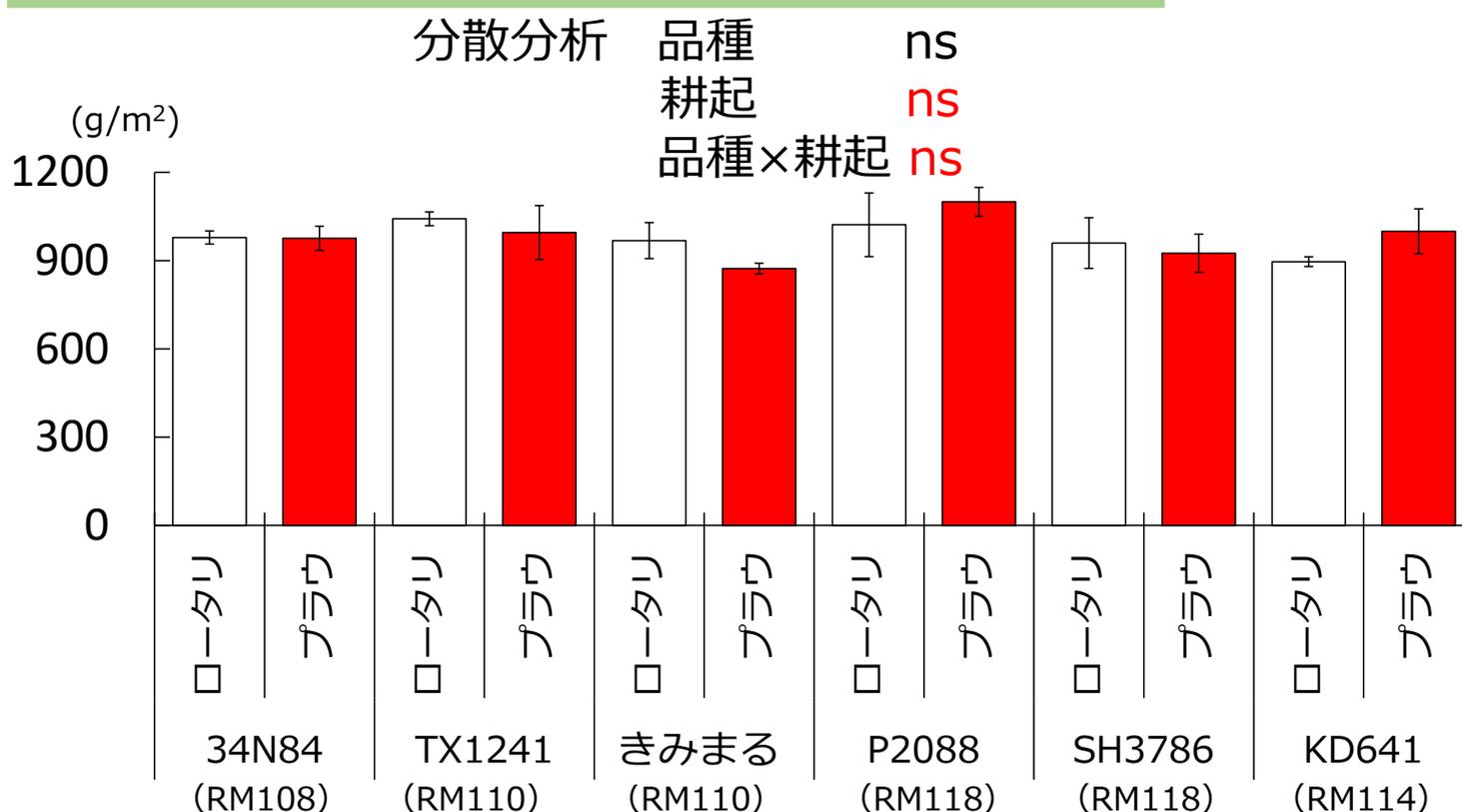
他の作物との作業競合

7

プラウ耕+コーンヘッダ →春と秋の作業 高速化→適期作業



プラウ耕体系に対するトウモロコシ品種の子実収量 (2017年)



引用：Shinotoら (2020) Plant Prod Sci. 20: 39-47. 水分15%換算。図中の縦棒は標準誤差を示す (n=3)。nsは5%水準で有意差なし(n=3)。

所内試験 + 農家圃場での現地実証試験 (2015-2020年)

- ・ 岩手県花巻市 (水田地帯)
- ・ 水田輪作
- ・ 2015年大豆スタート
→2017・2020年子実トウモロコシ

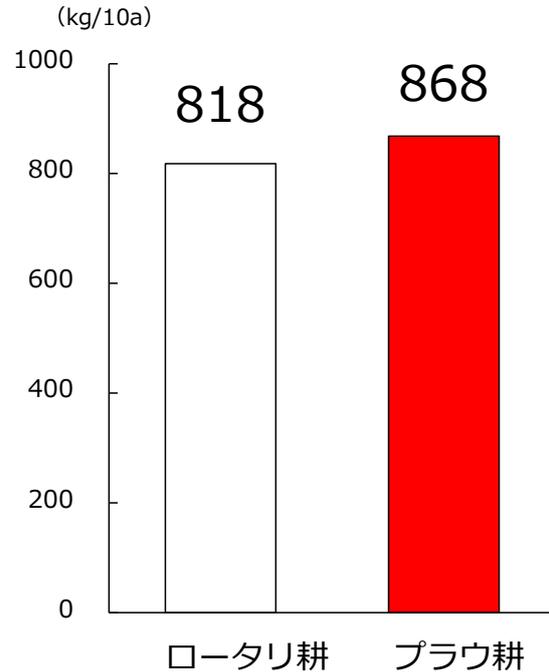
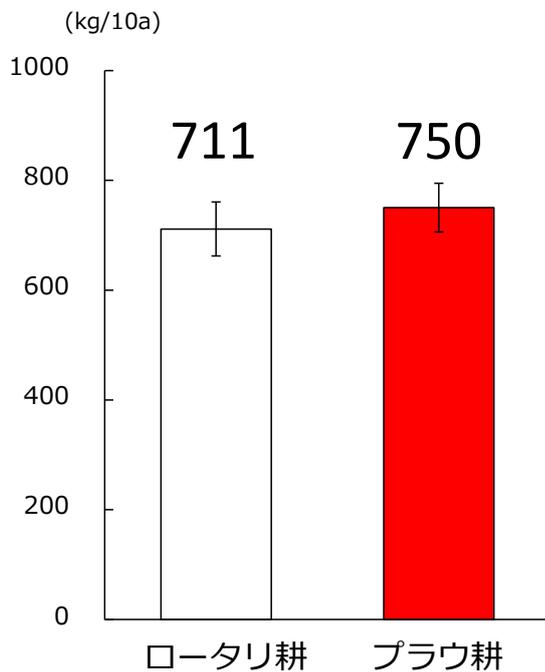


全刈収量：ロータリ耕 ≧ プラウ耕



所内試験
(黒ボク土)

現地実証試験 2020年
(グライ土)



水分15%箇中の横棒は標準誤差を示す (n=6) .
収穫に失敗した2015年と2019年を除く
2016-2018年, 2020-2022年の平均値.

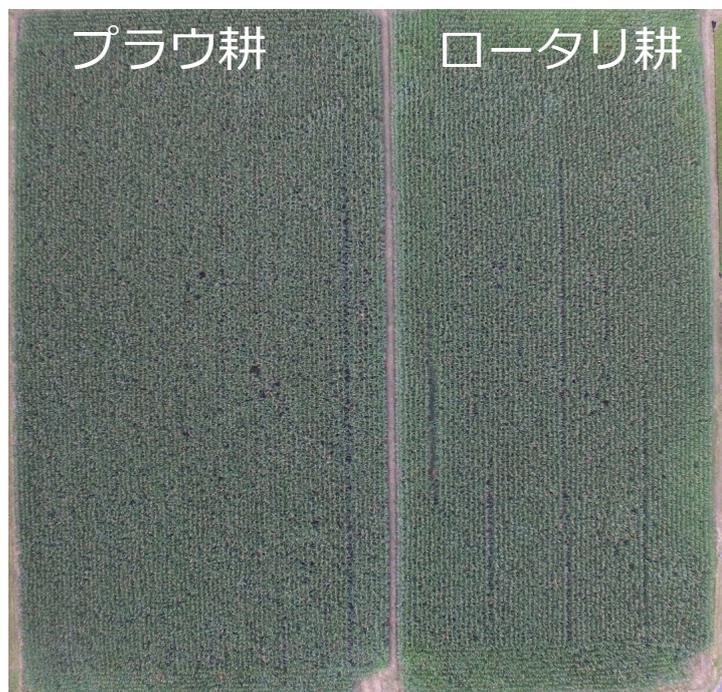
収量は水分15%の値.

プラウ耕による耐倒伏性の向上：転び型倒伏の軽減

2017年の農家圃場での実証試験

台風前 9月3日

台風後 9月24日

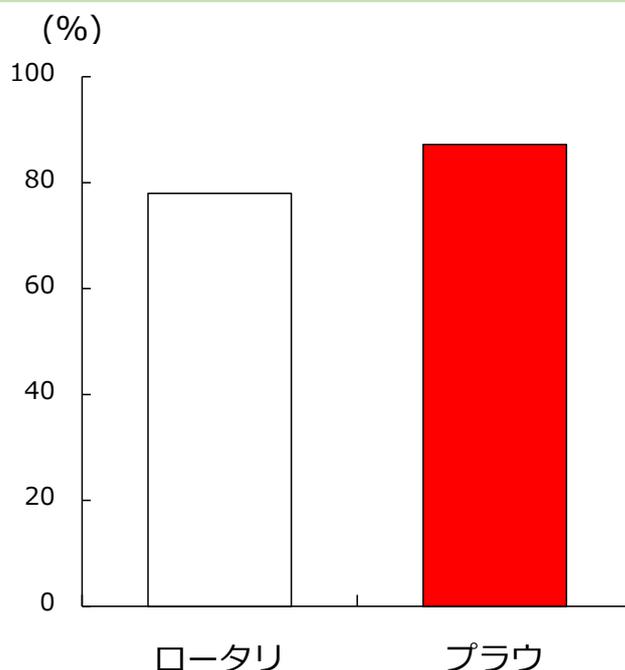
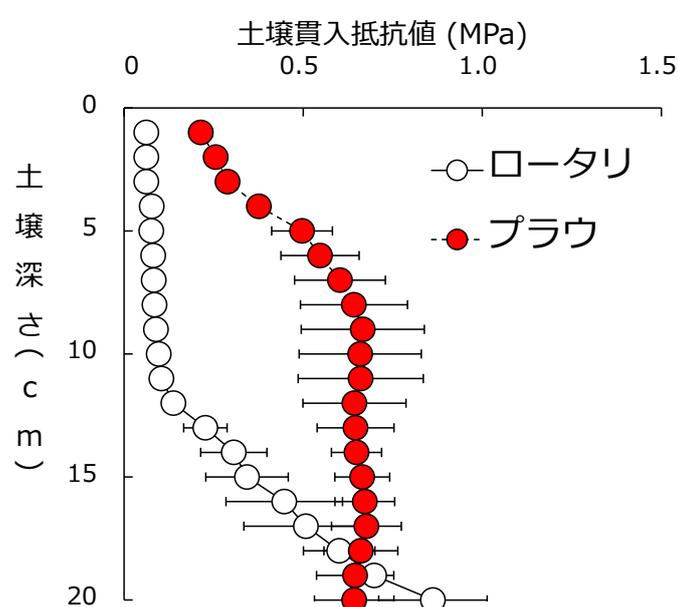


12

倒伏軽減要因：土壌硬度の高い層に多くの根を伸長

地上部を支える力：地耐力
ロータリ耕 < プラウ耕

土壌深さ10 cmまでの
根長密度の割合

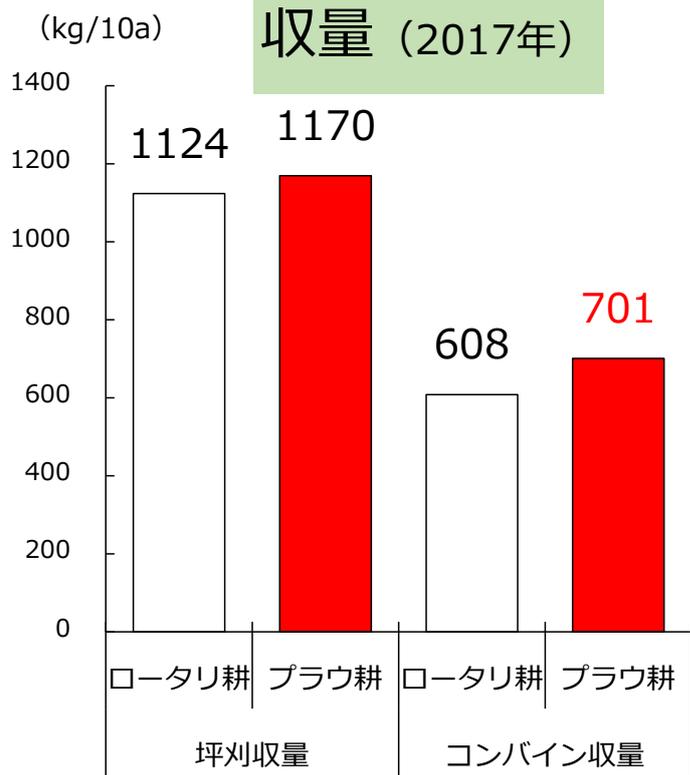


倒伏少ない→収穫ロス軽減

ロータリ耕



プラウ耕



収量は水分15%の値。

14

本日の内容



1. 子実トウモロコシのコンセプト
2. 栽培～収穫における高速作業体系
プラウ耕+コーンヘッドによる高速作業体系
3. **調製**における高速作業体系
乾燥：モバイルドライヤー
サイレージ：フレコンラップ法
4. 子実トウモロコシに取り組む上での課題

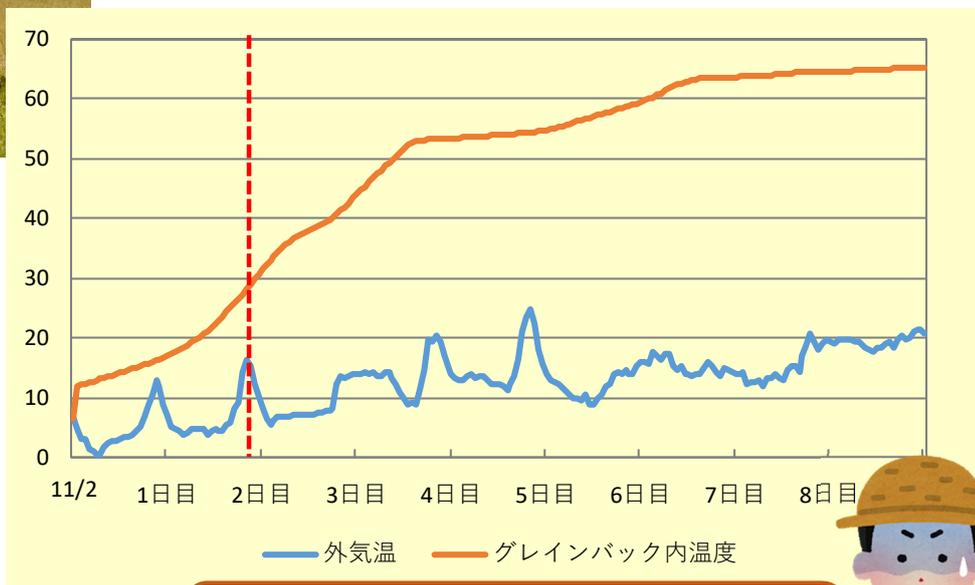
15



秋の収穫時期は繁忙期



収穫後のトウモロコシ子実の温度変化



収穫後わずかな時間で発熱する



16

大量流通にむけては乾燥処理



国内製循環式乾燥機
(米・麦・大豆用)
乾減率：1~2%
(温度の高い小麦設定)

処理時には時間がかかるが、
お手頃



外国製高温乾燥機
(モバイルドライヤー)
乾減率：2~3%

効率は良いが機械が高額
設置場所の問題
一度に大量の原料が必要

17

	張込量 (水分 15%換算) [kg]	初期 水分 [%]	仕上 水分 [%]	平均通風 温度 [°C]	平均気温 [°C]	乾減率 [%/h]	除水量あたり 消費熱量(熱源のみ) [MJ/kg]
<i>AGD10</i>							
2019/8/27	6077	30.7	14.0	71.6	25.9	2.5	4.7
2019/10/1	6086	30.0	14.1	69.9	26	3.2	3.5
2020/9/7	4168	約3倍		70	26.9	2.3	5.6
<i>循環式</i>							
2019/10/24	2540	25.8	14.9	36.4	17.3	1.2	4.7
2020/10/19	1814	24.8	14.8	-	15.7	1.6	5.4

(金井ら、2020)

18

モバイルドライヤーでの実規模乾燥調製

2021年度の実績：

<張り込み>



<乾燥中>



<張り出し>



19

モバイルドライヤー（AGREX社製、AGD10） での実規模*乾燥実績（1回分）

張り込み量（原物） 7.0t

張り出し量（原物） 6.3t

張込み時水分 22.8%

張出し時水分 12.6%

乾燥時間 4.8h

燃料使用量 135L

*乾燥回数:13回、総張り込み量：84.4t、総張り出し量：81.5t
刈り取り面積：10ha、収量（水分15%換算）：821kg/10a

20

小規模・地域内流通・牛のエサなら・・・ サイレージ処理



国内では

海外では



<タワーサイロ>



<バンカーサイロ>



<フレコン内袋法>



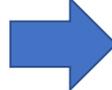
<フレコンラップ法>

21

フレコン内袋法 ・ ・ 既存の機械で対応可



< 破碎 ・ 加水 (乳酸菌添加) >



作業が人力
時間がかかる

< 内袋付きフレコンへ詰め込み ・ 掃除機で脱気 ・ 密封 >



< フレコンで貯蔵 >

長期の屋外貯蔵は
フレコンの劣化

フレコンラップ法



< 破碎 ・ 加水 (乳酸菌添加) or 無破碎 ・ 内袋なしのフレコンへの詰め込み >



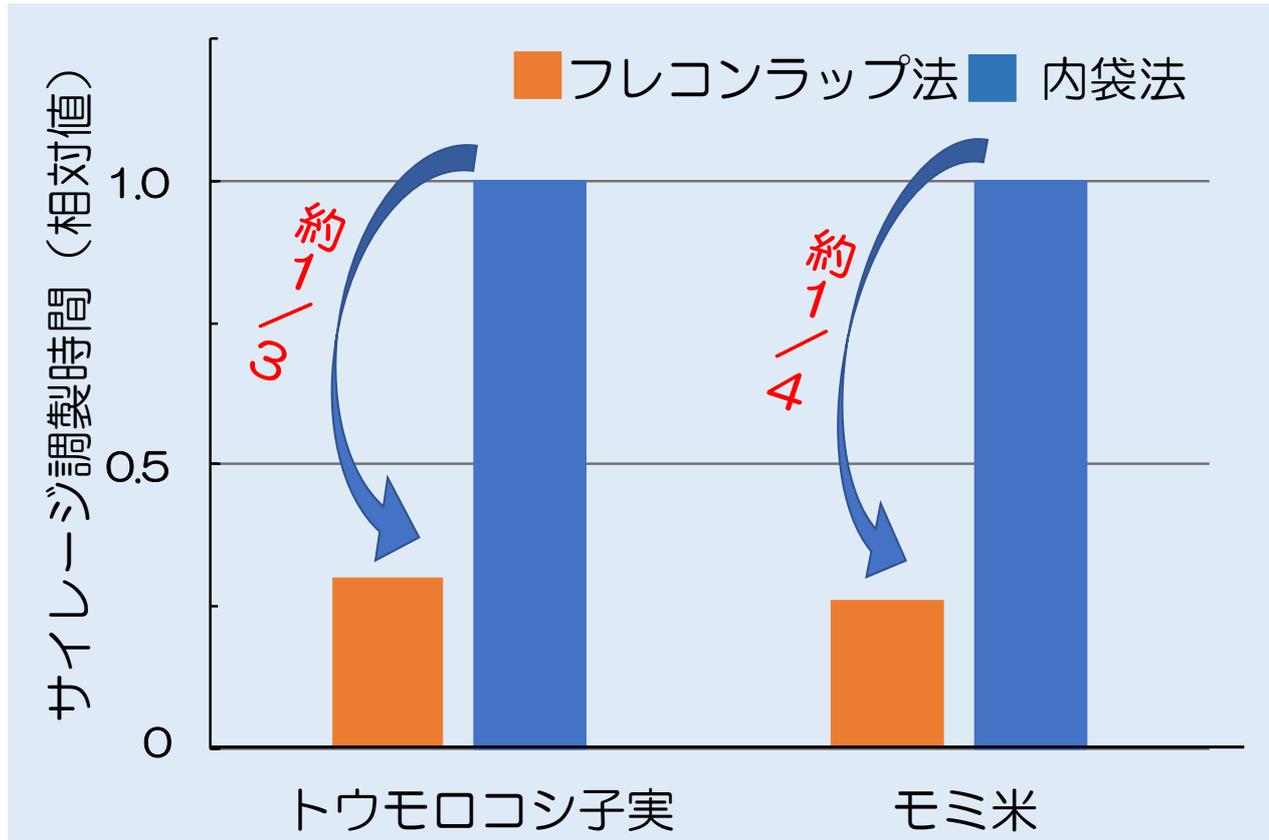
< フレコンの口を結束 ・ ラップマシンでラップ >



< フレコンで 野外貯蔵 >



※写真のコンバインは研究用試作機



トウモロコシ子実サイレージの発酵品質

水分の低下により発酵は微弱になるが、不良発酵は起こらない

水分	pH	乳酸	酢酸	プロピオン酸	n-酪酸
40.8	4.1	1.64	0.44	ND	ND
32.1	4.1	0.73	0.21	ND	ND
25.9	4.4	0.47	0.12	ND	ND

1. 子実トウモロコシのコンセプト
2. 栽培～収穫における高速作業体系
プラウ耕+コーンヘッダによる高速作業体系
3. 調製における高速作業体系
乾燥：モバイルドライヤー
サイレージ：フレコンラップ法
4. 子実トウモロコシに取り組む上での課題

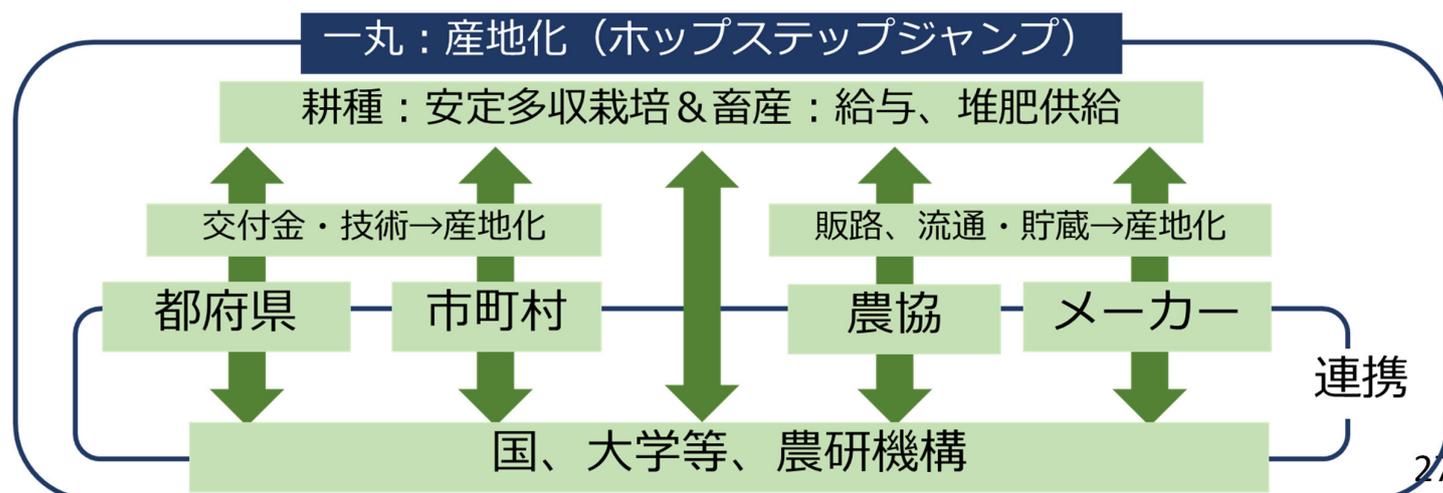
26

重要：関係者間での価値観の共有

あくまでツールのひとつ：目的 持続的な地域農業発展

課題：

- ・単位**時間**当たりの収益は高くとも 単位**面積**当たり低い
→10a当たり儲かる作物ではない
→輪作・経営全体での導入効果
- ・課題の多くが地域全体で取り組む必要
→耕畜のマッチング、貯蔵、流通、鳥獣害、交付金の考え方等...
- ・当面の目標：産地化（500t～、1000t～）



27

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「栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産・利用技術の開発」の補助を受けて行われました。また、本技術開発は、生産者や所内関係者を始め多くの方々のご支援、ご協力のもと実施され、ここに記して感謝申し上げます。



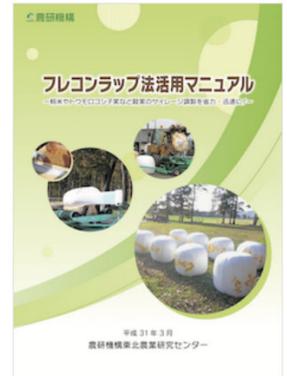
QRコード

子実トウモロコシのフレコンラップサイレージ調製の方法が載っております。→

「水田転換畑における子実用トウモロコシ栽培の高速作業体系標準作業手順書 (東北地方版)」
←子実トウモロコシに関する詳細が書かれていますので、是非ご活用下さい。



QRコード



東北農研 トウモロコシ

Youtubeで動画配信中！！