

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

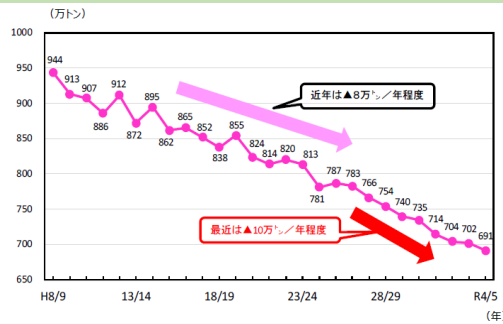
本日の内容



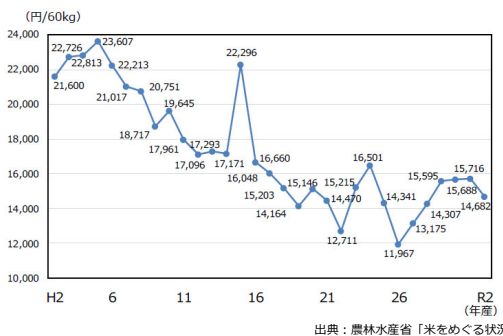
1. 子実トウモロコシのコンセプト
2. 栽培～収穫における高速作業体系
プラウ耕＋コーンヘッダによる高速作業体系
3. 調製における高速作業体系
乾燥：モバイルドライヤー
サイレージ：フレコンラップ法
4. 子実トウモロコシに取り組む上での課題

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

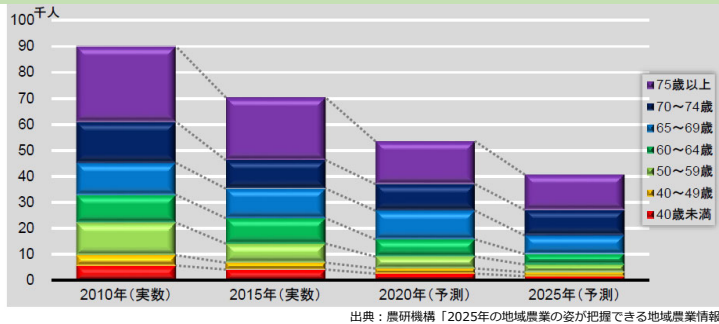
主食用米の需要量の推移



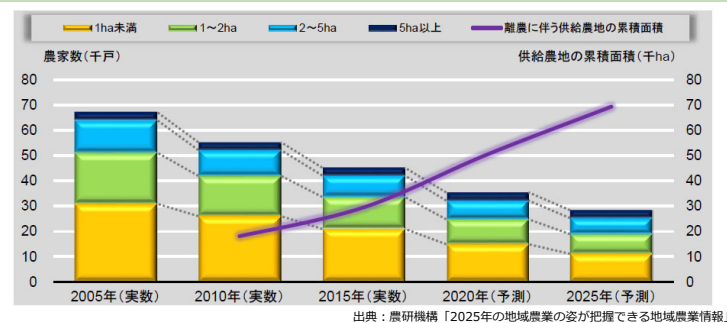
米の販売価格の推移



農業就業人口の推移と将来予測 (販売農家) @岩手県



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

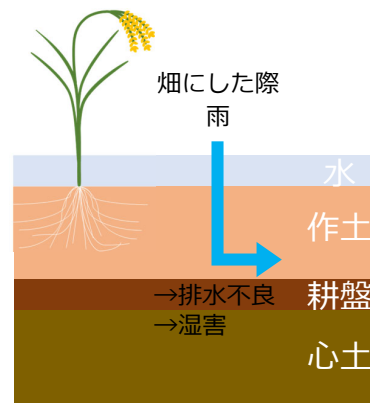
子実トウモロコシ@水田転換畑のブレークスルー：水稻栽培法から

耕起

田植えvs播種・鎮圧

耕盤の有無

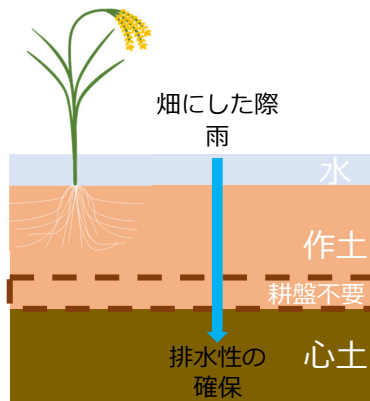
代かき
移植栽培



ロータリ耕

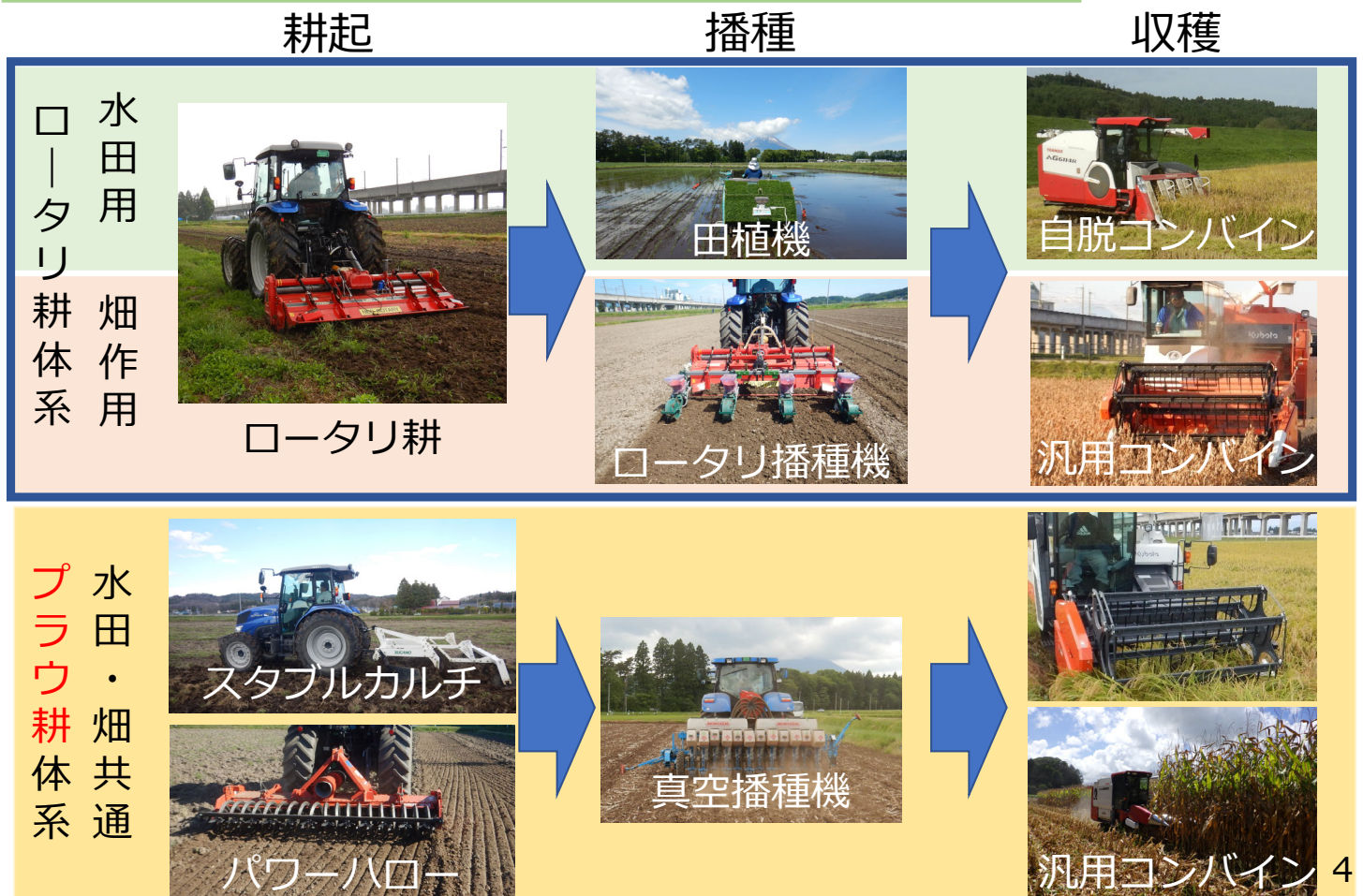
無代かき：畑作向き水稻栽培 ← 相反 → 漏水：水貯まらない

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

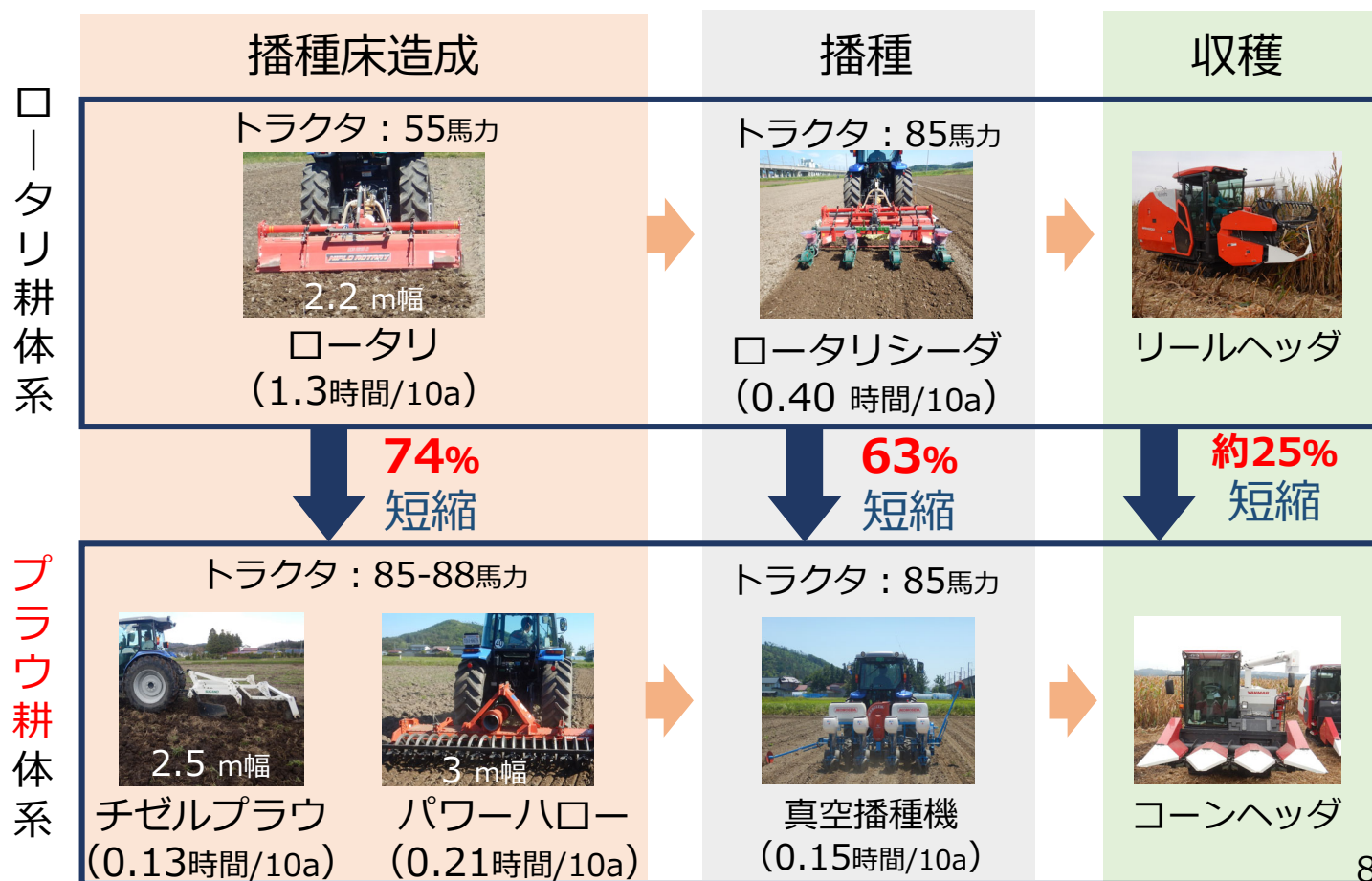
秋



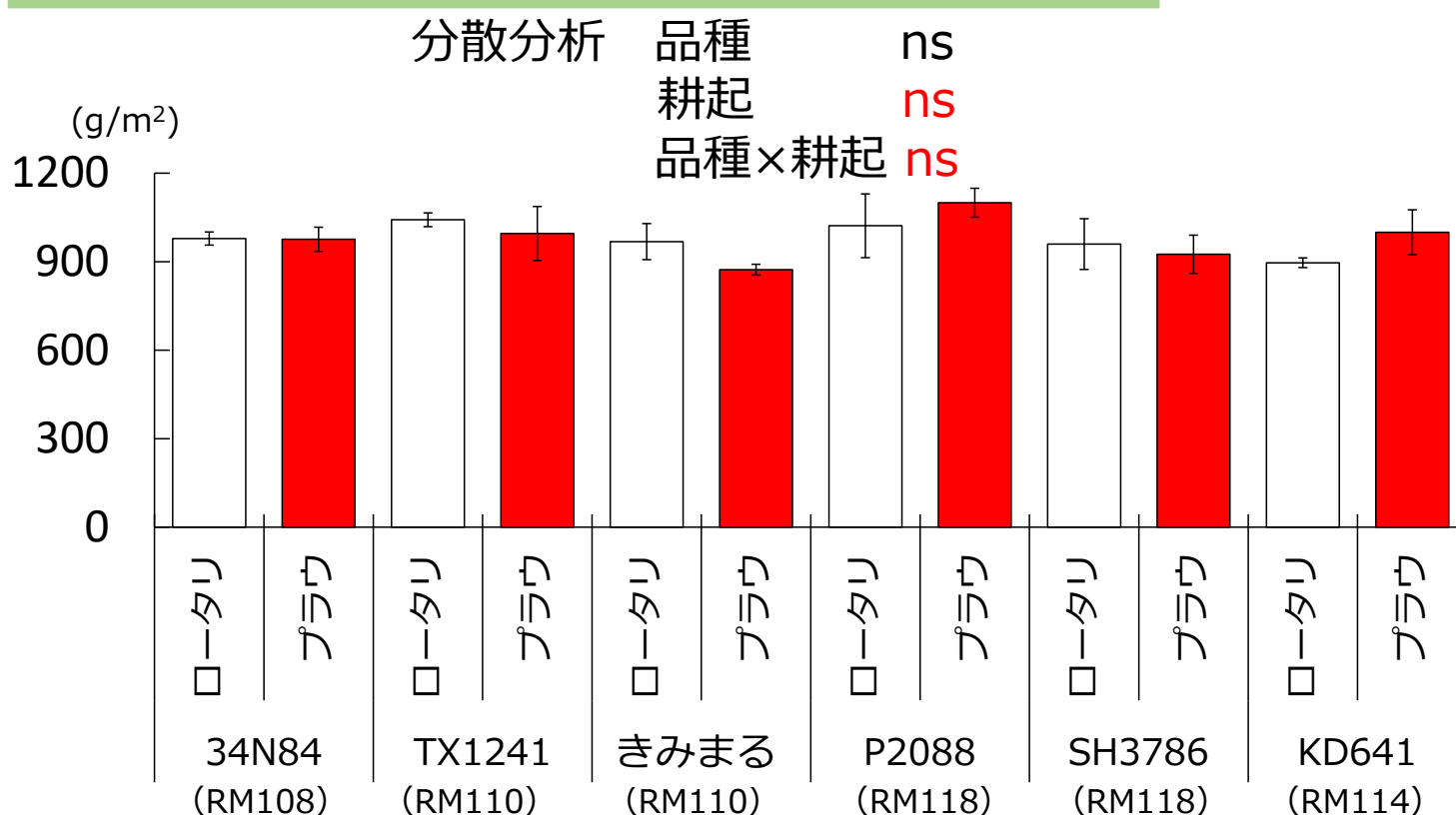
他の作物との作業競合

7

プラウ耕+コーンヘッダ →春と秋の作業 高速化→適期作業



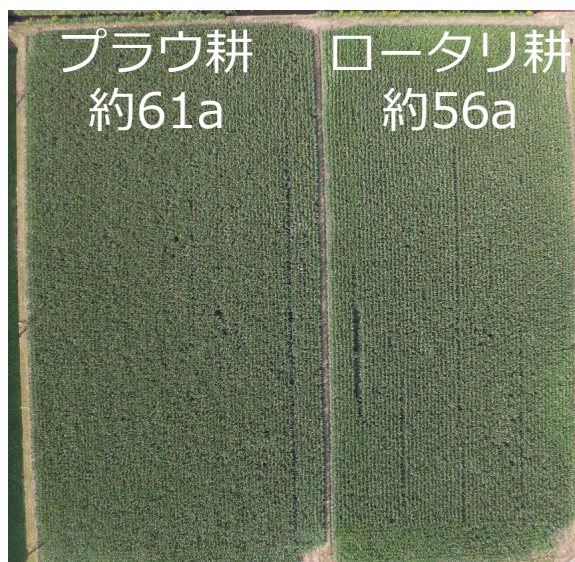
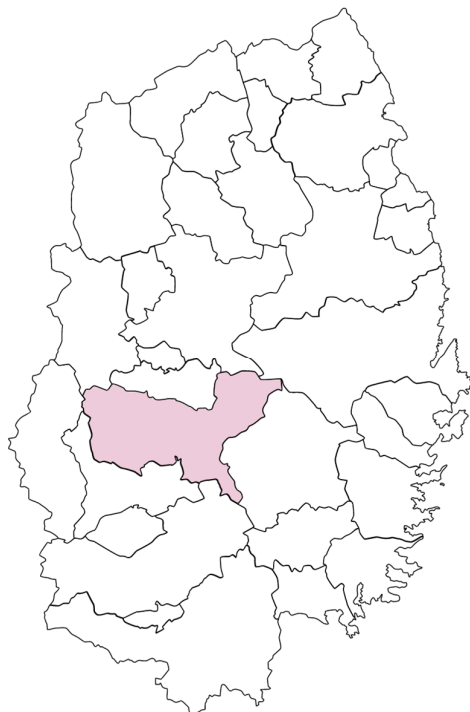
プラウ耕体系に対するトウモロコシ品種の子実収量 (2017年)



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



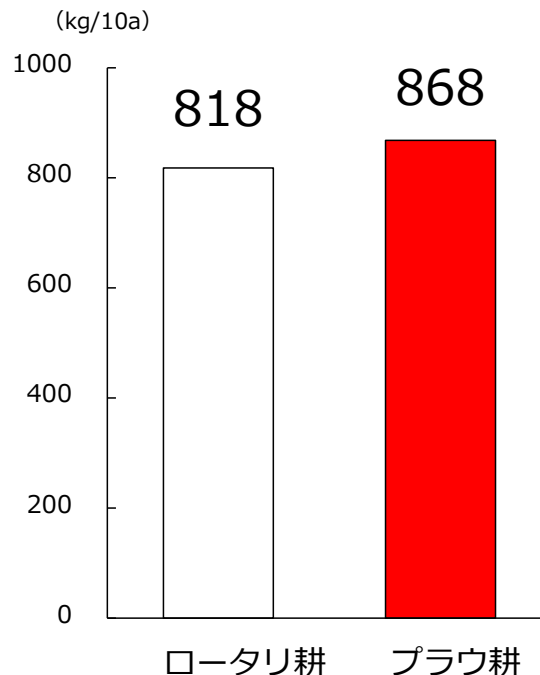
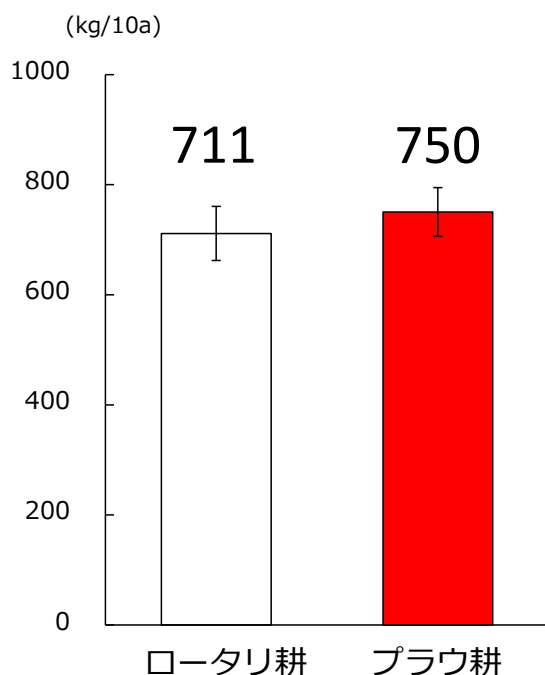
10

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.

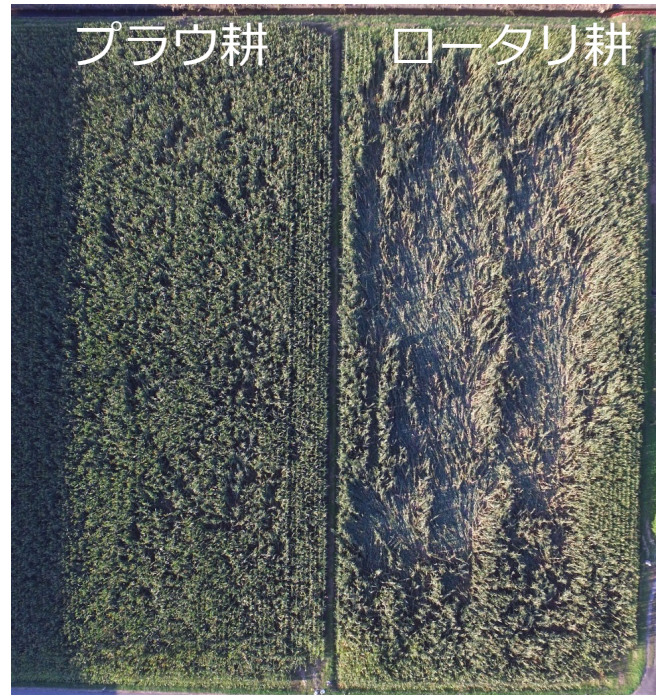
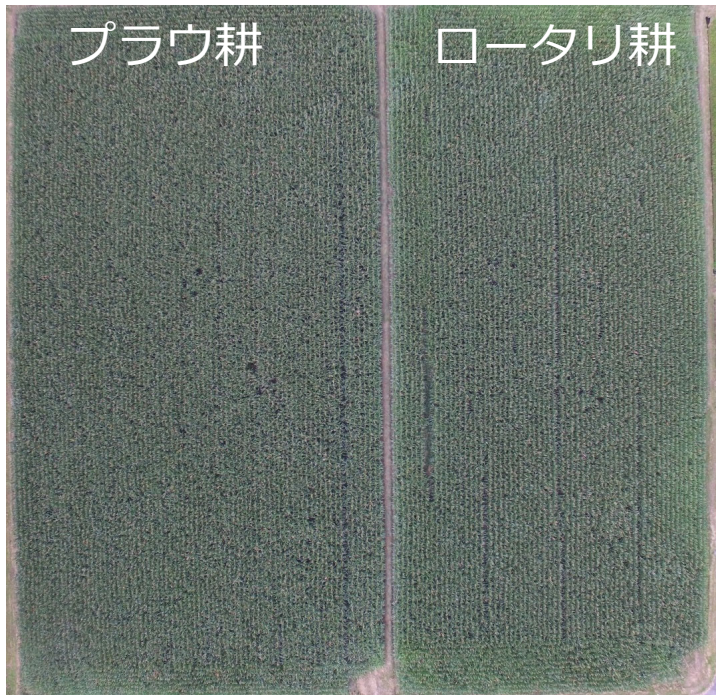
収量は水分15%の値.

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

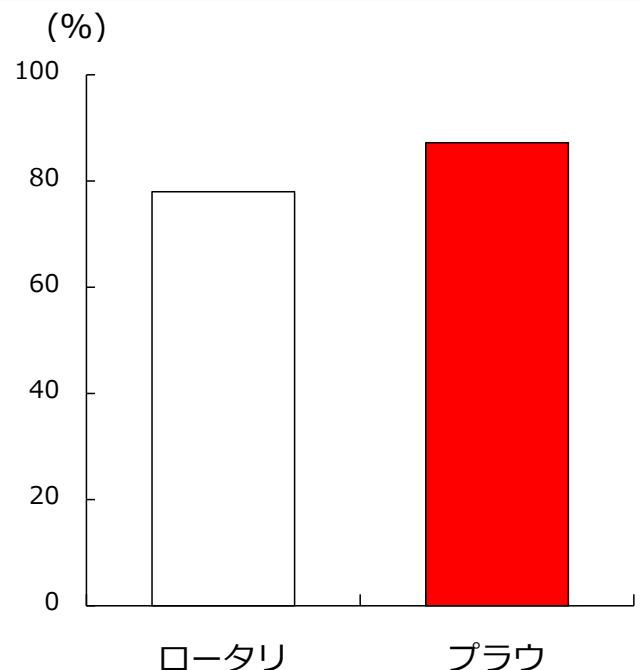
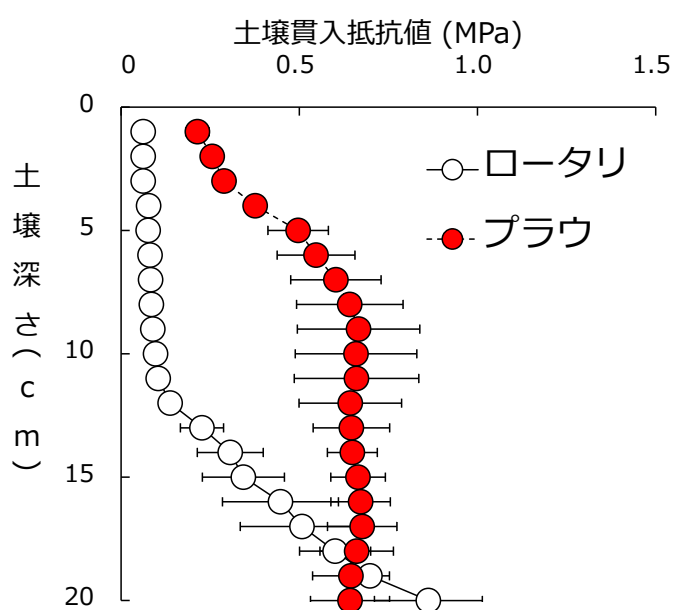


12

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

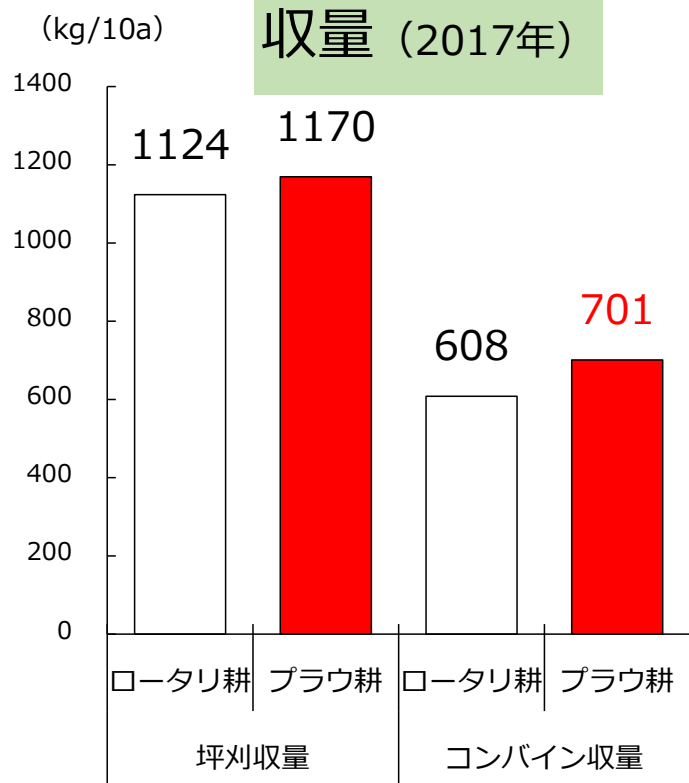


倒伏少ない→収穫ロス軽減

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

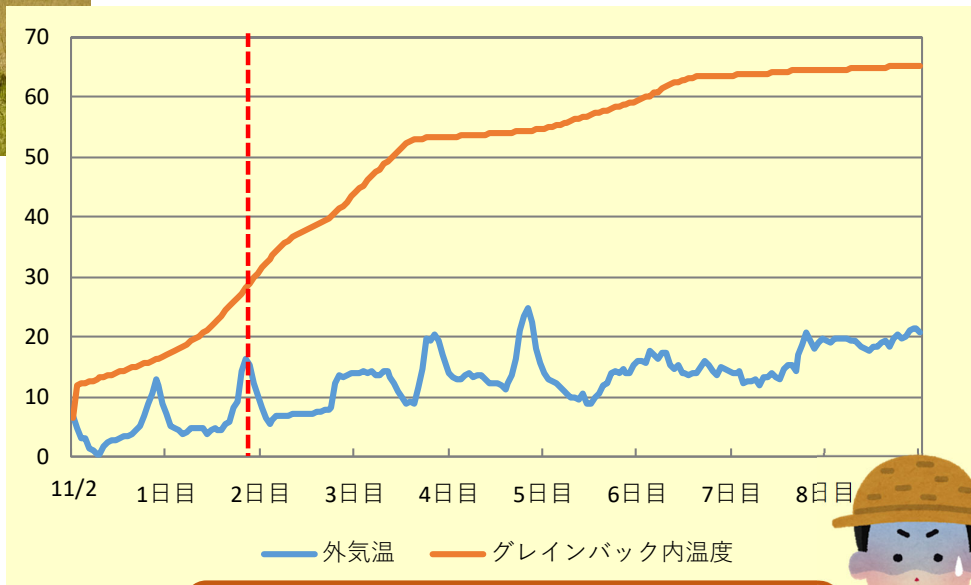
15



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) >

< 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 >

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 >



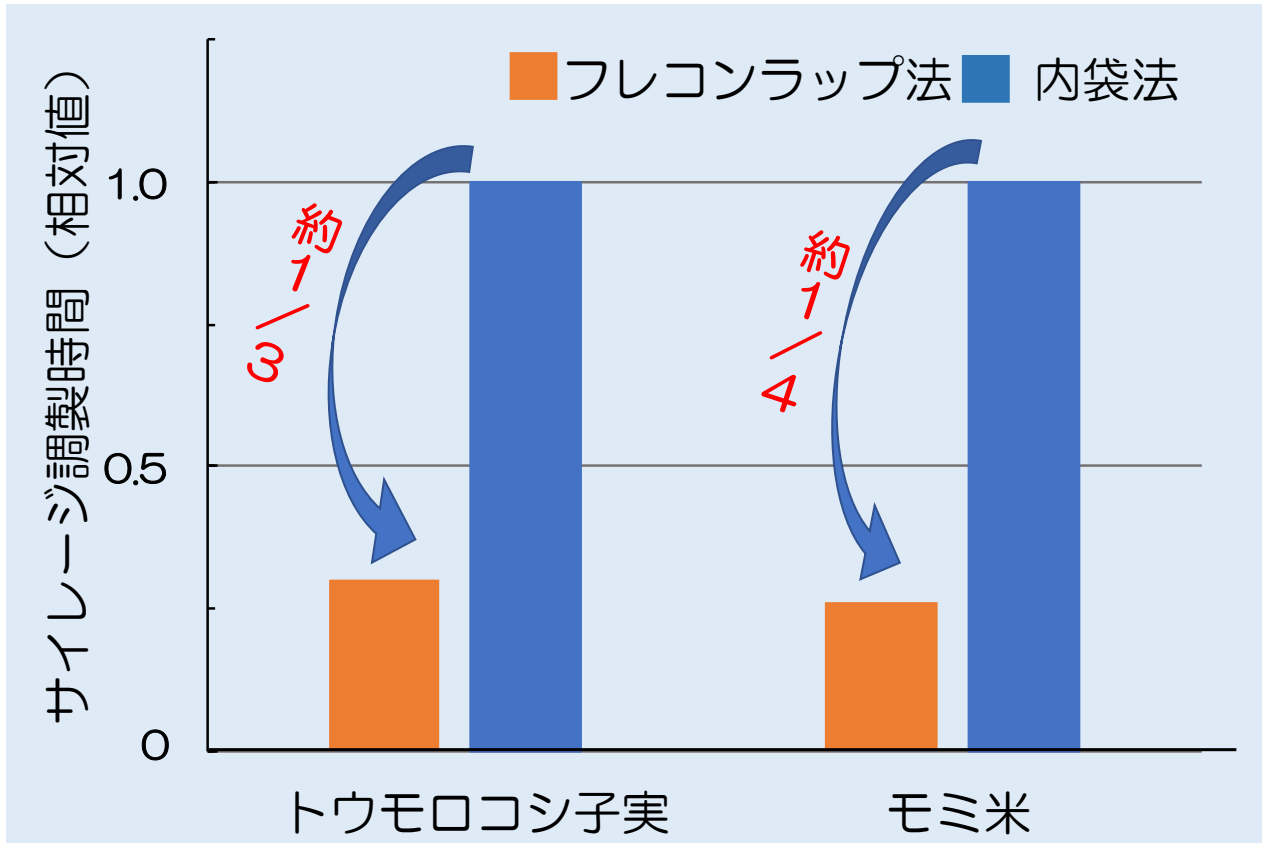
< フレコンの口を結束 ・ ラップマシンでラップ >



< 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

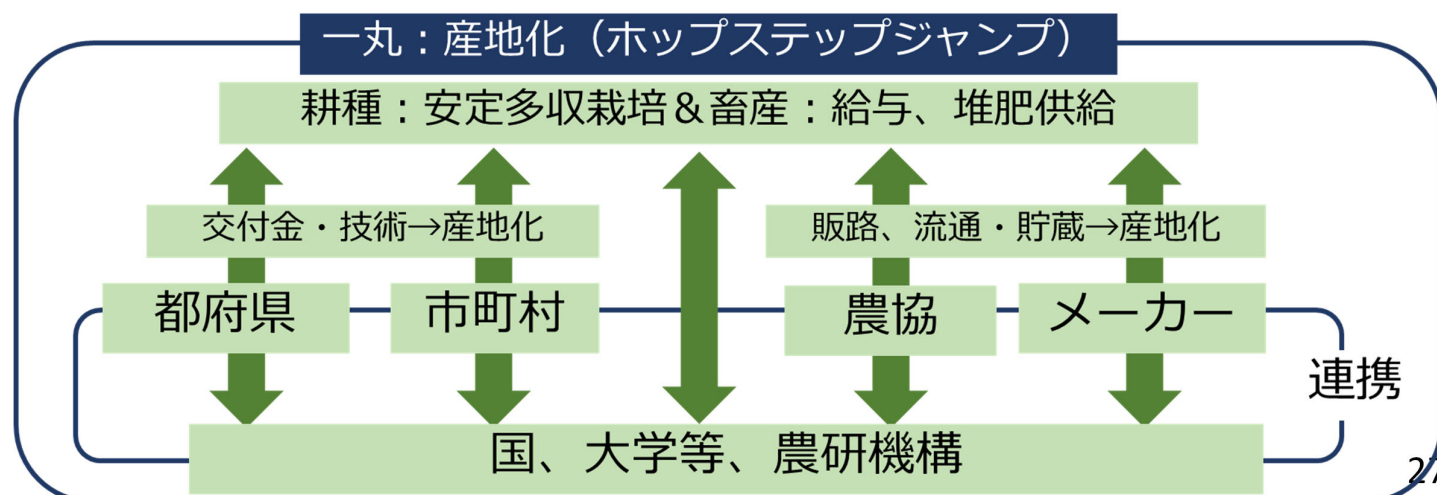
26

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。

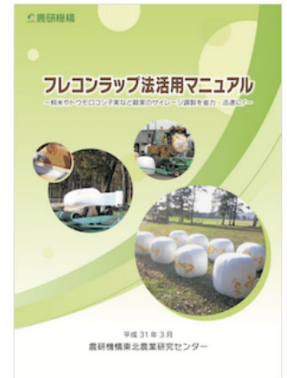


QRコード

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。→



QRコード



東北農研 トウモロコシ

Youtubeで動画配信中！！