



大分県内で行った 子実トウモロコシ生産 について (取組事例報告)



独立行政法人国立高等専門学校機構

大分工業高等専門学校

講師 森田 昌孝

(元 宮城県美里農業改良普及センター 畜産担当普及員)





高専でなぜ、農業??

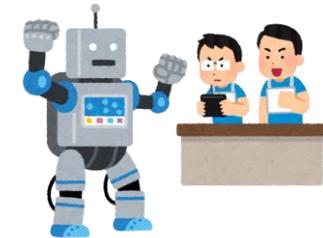


農業 → スマート農業推進



大分高専は、全国高専に先駆けて、
農業を理解するエンジニア育成を推進 → 担 当

大分高専では、農工連携を積極的に展開



- ◇これまでの農工研究成果(大分県等との連携)の一例
 - 1 キク生産における芽かき作業の省力化技術の開発
 - 2 剪定ロボの開発
 - 3 養鶏場におけるダニ類のプラズマ防除
 - 4 白ネギの生育診断技術の開発



- ◇大分高専でのロボット研究展開

子実トウモロコシ生産に特化したロボット開発も推進

 - 1 穂肥用局所施肥ロボット(開発中)
 - 2 スポット防除ロボット(開発中)



子実トウモロコシの高付加価値生産に関する
研究開発も鋭意実施中。



防除ロボットイメージ



子実トウモロコシの課題（その1）

1)飼料用として畜産物生産をするには莫大な面積が必要。

	畜産物1kg 生産に必要な 濃厚飼料	必要 トウモロコシ量 (kg)	大分県内 世帯数	世帯あたり 消費量 (kg)	県内 消費量 (t)	消費 トウモロコシ (t)	必要水田 面積 (ha)
鶏卵	2	1	496000	33.8	16764.8	16,765	3,353
鶏肉	3.7	1.85		20.8	10316.8	19,086	3,817
豚肉	6.5	3.25		19.4	9622.4	31,273	6,255
牛肉	22.6	6.78		7.8	3868.8	26,230	5,246
総務省家計消費動向調査より推定					合計	93,354	18,671

大分県における水田面積 39,000ha 荒廃農地面積 12,135ha

2)飼料用とする場合、定時定量・通年安定供給が原則

乾燥、保管、加工、流通、受注出荷体制をしっかりと構築する必要がある。

3)飼料用とする場合、最低引受単位が1,000 t となるため、

100ha規模からスタートする必要がある。産地でまとまれば単価UP

お試し栽培が難しい。半端な量だと、ただの飼料原料のバルク材。単価↓コスト↑

4)台風のリスク。水田の場合、湿害も。



子実トウモロコシの課題（その2）

5) 飼料用とする場合、単価の上振れがあまり期待できない。

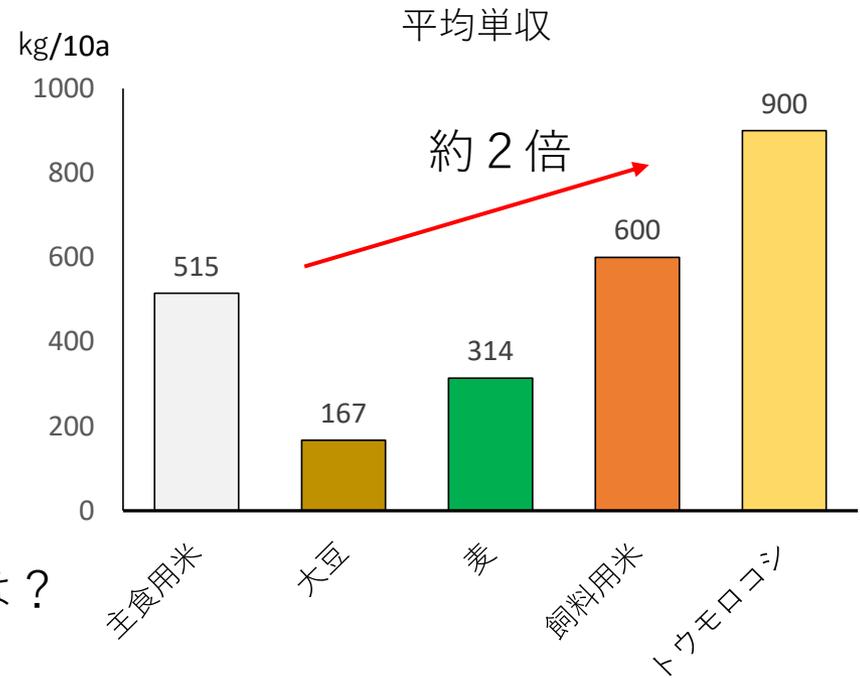
Farmer → Farmer ×(お互い苦しい)

Farmer → Consumer(Customer) 欲しい人へ直接、販売すべき！

6) 収穫時期が同時期に集中し、重なる。
乾燥設備をオーバーフロー
させない体制必要

7) 単位面積あたりの収量が他の作物よりも
多いため、**乾燥調製コスト↑**
保管コスト↑、取扱いコスト↑

8) 飼料情勢が好転すれば、輸入に戻って
しまうかもしれない。
顧客を離さない付加価値生産が必要では？



※トウモロコシ単収は、先進事例

量が少なくても、高付加価値であり、単価を上げる方法はないか？



トウモロコシの種類と粒色

トウモロコシは、色々な種類があります。

1)形状、性質による違い

- ①デントコーン種
飼料用とうもろこし
- ②フリント種
硬粒種、虫害抵抗性やや強い
- ③爆裂種
ポップコーン
- ④ワキシー種
糯性品種
- ⑤スイートコーン
生食用として流通、でんぷん少ない



2)粒の色による違い

- 赤色、黄色、紫色、白色、緑色、橙色もある。
紫、赤は、**アントシアニン**の色素を含む！





アントシアニン品種(その1)

品種名 AX-152 (RM108)

種子流通未定です。

- ・長野県農業試験場とタキイ種苗との共同育成 (平成29年3月23日品種登録出願 **登録済**)
- ・アントシアニンを多く含むサイレージ用飼料用トウモロコシとして育成される。
- ・同熟期の対照品種と比較して、約40~50倍のアントシアニンを含む
- ・通常比で2倍以上の抗酸化能を示す
- ・家畜への飼養試験では、血漿の抗酸化力が上昇し、肝機能が改善
(H27農研機構シンポジウム資料より)
- ・子実収量285kg/10a(H27)



子実の状態(丸粒)



「AX-152」の草姿



「AX-152」の雌穂



アントシアニン品種(その2)

一般販売品種です。

品種名 もちもち太郎パープル

- ・ 2018.12発売
- ・ 大和農園様より販売(奈良県)
- ・ 糯性でん粉を含む、ワキシーコーン
- ・ 雌穂長(生) 約20cm 雌穂重(生) 約250g
- ・ 収穫期(食用) 播種後、80～85日で絹糸が枯れるころ
- ・ 耐倒伏性強く、デントコーンと同等の草丈300cm前後
- ・ 佐賀県において、栽培事例(生食用) R4 7/30収穫
- ・ 種子代 もちもち太郎パープル>市販デント種



水分30%の状態

乾燥後雌穂(R4データ)

130g/本(雌穂重) 107g/本(子実重) 17.2cm(雌穂長)

子実用トウモロコシなら、どれくらいの収量が確保できるか？



アントシアニン系統を使った高付加価値生産



◎紫トウモロコシの主な効果(人への効果)

- ・大腸がんの抑制効果を確認 (平成12年 名古屋市立大学)
- ・**肥満・糖尿病**の抑制効果を確認 (平成14年 名古屋大学)
- ・黒大豆の29倍のアントシアニン

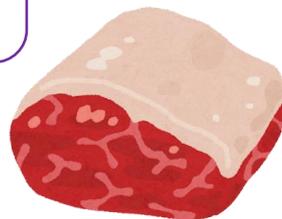
アントシアニン系統

少ない量でも高単価
主原料ではなく、サプリメント的な活用



子実を濃厚飼料用とした研究は少ない。

機能性成分を含有するトウモロコシの濃厚飼料化に成功すれば新たな付加価値を持つ商品開発が可能



- ①肉用鶏、肉豚の健康増進？
- ②増体向上？
- ③抗生物質低減？
- ④アニマルウェルフェアUP？

肥育牛の事故率低減？
繁殖成績向上？
乳房炎？

機能強化卵として販売？



栽培概要

品種	RM	株間 (cm)	条間 (cm)	面積 (m ²)	備考
KD641(カネコ種苗)	114	21	75	1040	デント種
KD641(カネコ種苗)	114	24	75	1040	デント種
もちもち太郎パープル		21	75	1040	ワキシー種 高アントシアニン系統

試験地 大分県豊後大野市三重赤嶺 大分県農林水産研究指導センター内圃場

作業	日付	量・間隔・面積	備考
堆肥	4/18	2.5 t /10a	面積 3120m ²
石灰	4/18	200kg/30a	
播種	4/20		
肥料	4/20	側条施肥 5kg/10a	14-14-14
土壌処理	4/22	規定量	ゲザノンゴールド
発芽	4/25	発芽	AX-152 4/25播種 5/1発芽
追肥	5/15	5kg/10a	尿素
除草剤	5/27	規定量	ブルーシアフロアブル
雄穂抽出	6/30		AX 6/28 もちもち 7/2
絹糸抽出	7/1		AX 6/29 もちもち 7/3
収穫日	9/5	結果ページに記載	



アントシアニン系統の草姿と雌穂

撮影日 8/14





アントシアニン系統の収穫作業の様子



収穫作業の様子



もちもち太郎パープル排出作業



結 果

コンバイン収量

デント種**700kg/10a**収穫できました！

品種	収穫時水分 (%)	収穫時収量 (kg/10a)	仕上がり水分 (%)	kg/10a収量 (13%換算)
KD641 21cm	24.7	862	9.9	717
KD641 24cm	24.7	615	9.9	511
もちもち太郎	32.1	469	9.1	351
AX-152				439

※AX-152は坪刈り収量のため、コンバイン収量に補正 参考値

飼料分析結果

%乾物

	CP	NDF	ADF	NFC	EE	CA	TDN	OCC	OCW
KD641	11.2	14.5	4.3	71.9	2.5	1.7	86.3	79.6	18.8
もちもち太郎	10.5	13.3	4.1	71.6	4.1	2.0	87.0	82.8	15.2
AX-152	11.4	12.8	4.3	71.6	4.0	1.8	87.4	80.9	17.3



サイレージ利用

AX-152

種子流通未定です。



切株断面

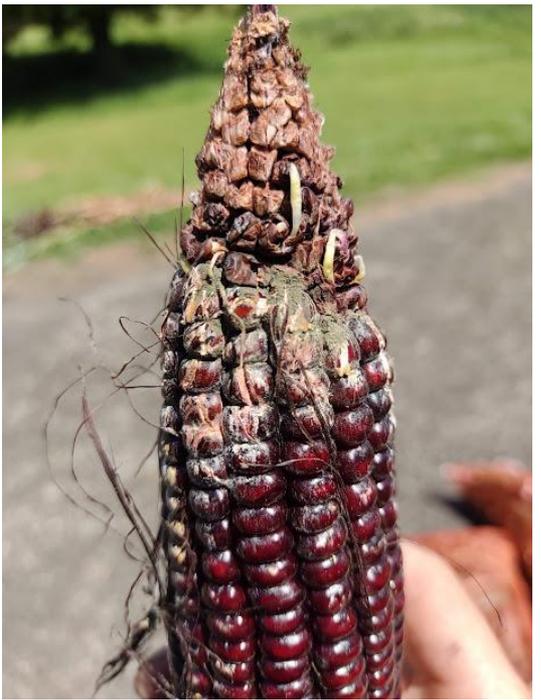


サイレージ用として細断



パウチ試験

害虫とカビ毒





収穫後の害虫たち



スジマダラメイガ幼虫

体長10-12mm程度
赤みをおびた乳白色



農研機構HPより

ノシメマダラメイガ

体長は7-8mm
灰色、帯状紋あり



農研機構HPより

コクゾウムシ

体長2.9-3.5mm
口吻は前方に長く突出
体表硬い

乾燥が不十分であったり、
保存状態が悪いと発生

長期保存の課題

高温で一気に乾燥させること
も有効

米の場合、低温や密閉保存に
よる管理が行われている。



イッテンコクガ？

体長は8-12mm
灰色、帯状紋あり



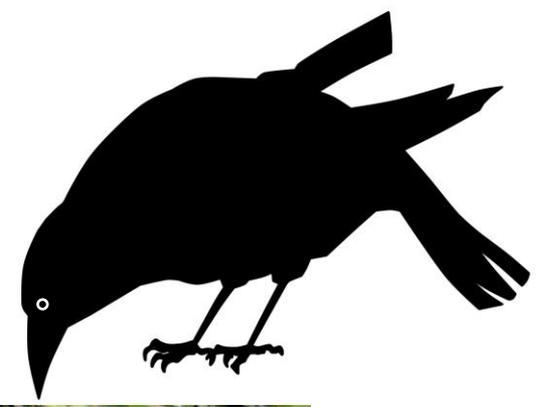
農研機構HPより

スジマダラメイガ

体長は7-8mm
灰色、帯状紋あり



カラス対策のご紹介(一例として)



黄色は、カラスが嫌い？ 紫外線カット必要？



カラス対策のご紹介(一例として)



7/29~9/5まで設置 被害1本/約400本 色の差なし。



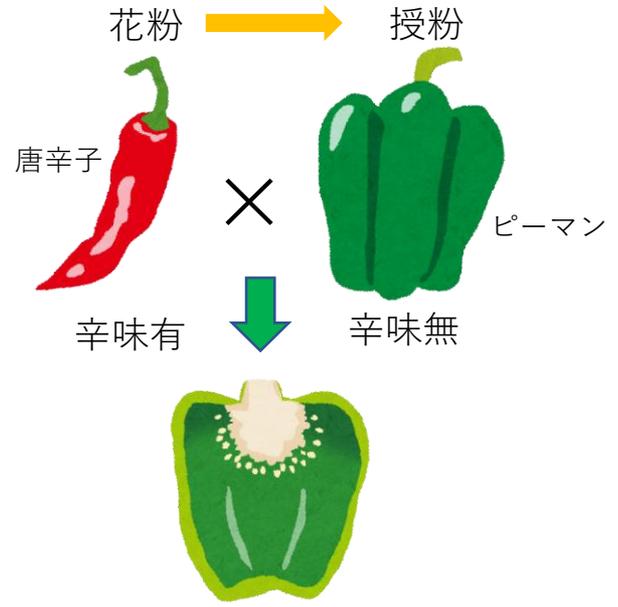
キセニア現象とは

重複受精

花粉親の形質が胚乳に影響



卵細胞と受精→胚



種子の胚乳に
キセニア現象が起こり、
果実は**辛味無**
種子(胚乳)を食べないので**問題なし**

風媒花 他家受粉 雌雄異花



胚乳→デンプン化
胚乳部分を食べるので**問題あり**



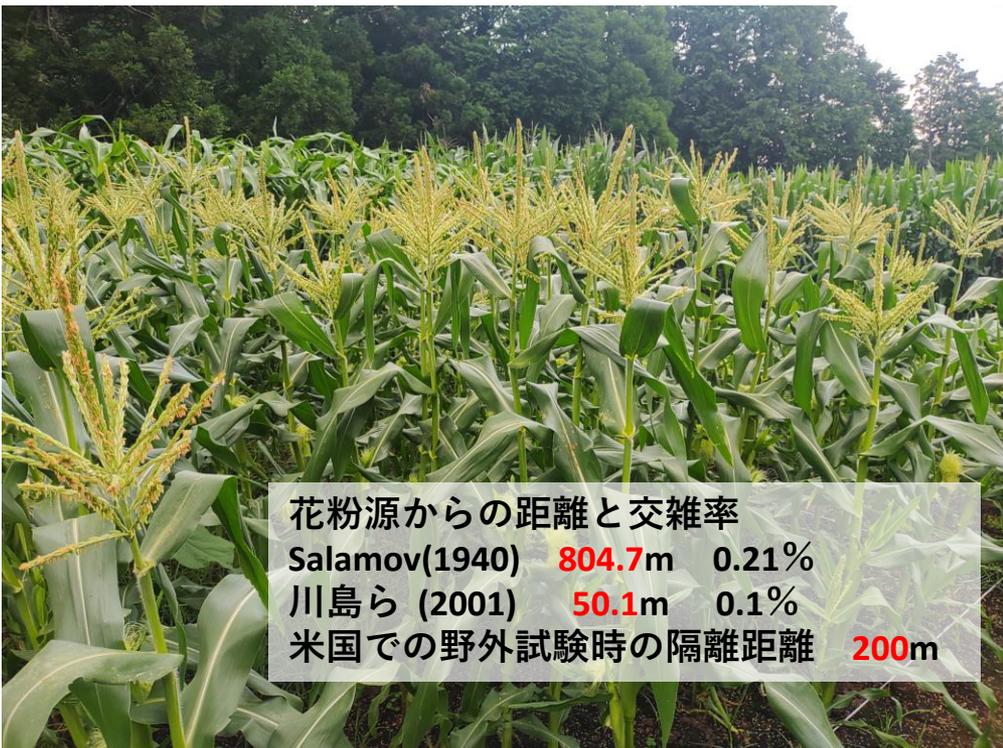


スイートコーンのキセニア現象

子実コーンを植えたら、スイートコーン農家さんから苦情は来ないのか？

	KD641	わ早	わ中	わ遅
播種	4/20	4/25	5/11	5/30
出穂	6/30	6/27	7/6	7/17
子実交雑率 (最大値)		0%	16.3%	25.6%

KD641：RM115 カネコ種苗 わ：わくわくコーン82(カネコ種苗)



(前)



(後)

ヨウ素反応

ご清聴ありがとうございました。

本研究の推進あたりに多大なるご支援をいただきました
大分県農林水産研究指導センターおよびヤンマーアグリジャパン株式会社
の皆様へ深謝いたします。

