

1. 大課題名 III 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給体制の確立
2. 課題名 汎用コンバインを用いた飼料用トウモロコシの子実収穫技術の確立
3. 試験担当機関 長野県畜産試験場 飼料環境部
・担当者名 浅井貴之
4. 実施期間 平成28年度～29年度
5. 試験場所 長野県畜産試験場 新2号圃場 24a
6. 目的

市販の汎用コンバイン（AG1140R）をトウモロコシ子実収穫用に改良した機種を用いて、中山間地域向けのトウモロコシ子実生産のための基本技術（品種、収穫時期、立毛乾燥等）を検討して、濃厚飼料の国内生産を推進する。

7. 主要成果の概要及び考察

(1) カビ毒産生量（表1）

8～9月の降水量は平年の1.9倍であった。このようなカビが発生しやすい環境条件において、カビ毒の産生量には品種間差がみられた。このことから、トウモロコシ子実の生産にあたってはカビ毒産生量の少ない品種を選定することが最も重要と考えられる。

(2) 立毛乾燥（写真1）

10月中旬に成熟期を迎えたRM110～115のトウモロコシを用いて立毛状態で子実水分を低下させることができ、11月上旬～中旬に収穫できること、10a当たり1t以上の単収を上げられることが明らかとなった。

(3) 茎の太さと汎用コンバインの作業能率

汎用コンバインAG1140Rによるトウモロコシ子実収穫作業では、茎が太くヘッドディバイダに食い込めずに切断できなかった個体がヘッドに滞留し、それを取り除くため、たびたび収穫作業が中断した。したがって、栽植密度を高めて茎を細くするとともに、茎の太さの斉一性が高い（欠株の出にくい）品種を選定する必要がある。

(4) 茎の水分と夾雑物（表2、写真2）

汎用コンバインによるトウモロコシ子実収穫作業では、茎の水分が高い場合に粗く破碎された茎が夾雑物としてグレンタンク内の子実に混入する割合が高まった。したがって、トウモロコシ子実生産のためにホールクロップサイレージ用の品種を流用する場合は、成熟期の茎の水分が低いものを選定する必要がある。

(5) 子実水分（表2）

成熟期の子実水分が低い品種は乾燥工程の効率も良かったため、品種の選定にあたっては子実水分も重要な形質と考えられる。

(6) 利用機械の有効性（表3）

収穫ロスが少なく、全刈りによる実収量が高かったことから、専用キットを装着した汎用コンバインは子実トウモロコシの収穫機として有望と考えられる。

(7) 破碎処理の効率（表4）

子実の破碎工程における処理効率には品種間差があることが示唆された。生産された子実トウモロコシの流通を促進していくためには、破碎処理の効率が高い品種を選定することも重要と考えられる。

8. 問題点と次年度の計画

ヘッドディバイダに食い込めずに切断できなかった個体がヘッドに滞留して作業能率が低下する問題の解決と収穫時期の拡大をはかるため、本年度よりも早い熟期の品種を用いて密植栽培し、10月中～下旬に収穫する技術を検討する。

9. 主なデータ

表1 子実の汚粒割合とカビ濃度の関係

試験区	収穫日	汚粒割合 ¹ (%)		カビ濃度 ⁴ (ppmDM)	
		健全粒 ²	汚粒 ³	デオキシニパレノール	フモニン
P0640	11月8日	92.5	7.5	1.1	17.6
	11月14日	92.3	7.7	1.3	19.1
	平均	92.4	7.6	1.2	18.4
TX1334	11月8日	98.1	1.9	trace	9.2
	11月14日	95.9	4.1	trace	8.1
	平均	97.0	3.0		8.7

(分散分析)

品種	P=0.0997	P=0.0848
収穫日	NS	NS

¹汚粒割合：各区4㎡刈り2反復の全個体調査、乾物重の割合。

²健全粒：カビの付着や虫害のない子実粒。

³汚粒：カビの付着や虫害がある子実粒。

⁴カビ濃度：コンバイン収穫した子実全量を乾燥、精選後に採材・縮分。

デオキシニパレノール (NEOGEN社のQuantitative DON 5/5 test) フモニン (r-biopharm社のRIDASCREEN FAST Fumonisinキット)

表2 子実収穫時の部位別水分および乾物重

試験区	収穫日	水分 ¹ (%)				乾物重 (kg/10a)				
		茎葉	子実		穂軸	茎葉	子実		穂軸	
品種	収穫日		健全粒 ²	汚粒 ³		健全粒	汚粒	合計		
P0640	11月8日	71.6	19.8	20.0	35.9	715	914	74	988	159
	11月14日	67.2	17.5	16.9	34.1	722	1163	97	1260	178
	平均					719	1039	86	1124	169
TX1334	11月8日	74.5	24.1	23.8	51.5	850	1025	20	1045	206
	11月14日	70.0	21.7	19.7	47.9	980	1038	45	1083	209
	平均					915	1032	33	1064	208

(分散分析⁴)

品種	*	*	NS	*	NS	NS	*	NS	NS
収穫日	* <td>* <td>NS</td> <td>NS</td> <td>NS</td> <td>NS</td> <td>* <td>NS</td> <td>NS</td> </td></td>	* <td>NS</td> <td>NS</td> <td>NS</td> <td>NS</td> <td>* <td>NS</td> <td>NS</td> </td>	NS	NS	NS	NS	* <td>NS</td> <td>NS</td>	NS	NS

調査：各区4㎡刈り2反復の平均。

¹水分：(70℃恒量法による値) × 0.97により105℃恒量法に補正。

²健全粒：カビの付着や虫害のない子実粒。

³汚粒：カビの付着や虫害がある子実粒。

⁴分散分析：収穫日をブロック、品種を要因とする1要因実験。*5%有意。NS有意差なし。



写真1 立毛乾燥の状況 (11月4日撮影)

表3 汎用コンバインによるトウモロコシ子実収穫の収量性と作業効率

試験区	収穫日	収穫物中の 夾雑物 ¹ 割合 (%現物)	子実収量 (水分13%換算重 kg/10a)		収穫係数 (b)/(a) × 100	収穫作業 時間 ⁴ (分/10a)	燃料 消費量 ⁵ (ℓ/10a)
			坪刈 ² (a)	コンバイン全刈 ³ (b)			
P0640	11月8日	1.0	1135	1087	95.8	36.0	6.5
	11月14日	1.1	1447	1159	80.1	44.6	6.9
	平均	1.1	1291	1123	88.0	40.3	6.7
TX1334	11月8日	5.2	1201	1007	81.3	51.1	9.5
	11月14日	2.8	1244	1019	81.9	41.2	7.9
	平均	4.0	1223	1013	81.6	46.2	8.7

¹夾雑物：グレンタンク内に子実とともに混入した茎と穂軸片。

²坪刈：4㎡刈り・2反復の平均。

³コンバイン全刈：常温通風乾燥機により乾燥後に電動風選機で子実を精選後に秤量。

⁴収穫作業時間：2条刈り、圃場内の刈り取りおよび巡回時間の合計。

グレンタンクからの子実排出時間は含まない。

⁵燃料消費量：11月8日の調査では品種ごとに計測できなかったため、作業時間で按分した。

表4 トウモロコシの品種が破砕機の処理能力及ばず影響

ロット	品種	収穫日	実験 順序	子実水分 (%)	処理量 (kg)	処理能力 ¹ (kg/時)	燃料 消費量 ² (mℓ/kg)
P0640		11月8日	2	7.6	510	1206	1.86
		11月14日	4	8.1	540	1438	2.31
		平均		7.9	525	1322	2.09
TX1334		11月8日	3	7.6	470	788	2.80
		11月14日	1	9.3	475	787	2.91
		平均		8.5	473	788	2.86



写真1 子実に混入した夾雑物

¹処理能力：破砕機はデリカ製DHC-4020試験機を使用。

²燃料消費量：ガソリンエンジン。実験順序4のロット：アクセル開度やや増