

委託試験成績（平成28年度）

担当機関名 部・室名	長野県畜産試験場 飼料環境部
実施期間	平成28年度～29年度
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
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
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、濃厚飼料の国内生産を推進する。
担当者名	飼料環境部 専門研究員 浅井 貴之
<p>1. 試験場所 長野県畜産試験場 新2号圃場 24a （表層腐植質黒ボク土壌の下層土を造成し、29年経過） 標高760m</p> <p>2. 試験方法 トウモロコシの品種（2品種）と収穫時期（2水準：11月上旬、中旬）が汎用コンバインによる子実収穫量・子実水分に及ぼす影響を調査する。また、子実収穫と破碎作業の作業能率・燃料消費量と収穫残渣の圃場還元量を調査する。</p> <p>(1) 供試機械名 ヤンマー汎用コンバイン AG1140R （トウモロコシ子実収穫キット装着）</p> <p>(2) 試験条件 供試品種 P0640（RM110 パイオニアエコサイエンス）、TX1334（RM115 タキイ種苗） 供試品種は前年の品種比較試験の結果から子実収量が高く、子実水分とデオキシニバレノール濃度の低い品種を選んだ。 耕起 前年秋、プラウ耕 砕土・整地 ロータリ耕起2回 施肥 家畜ふん混合堆肥5t・苦土石灰25kg・熔リン25kg/10a 硫安30kg/10a（真空播種機による播種時に側条施肥） 播種 平成28年6月1日 真空播種機（株間17.5cm・条間80cm） 7143粒/10a 除草 土壌処理剤（ゲザノンゴールド）6月3日 生育期処理剤（アルファード液剤、シャドー水和剤）6月27日 収穫 11月上旬区（11月8日）、11月中旬区（11月14日） （参考：平成28年の初霜11月4日） 乾燥 平型乾燥機（常温通風 1.8m×1.8m×0.45m=1.46m<sup>3</sup>）で平衡水分まで乾燥 条件：高さ0.28m～0.30mで充填、通風量60m<sup>3</sup>/分、種子乾燥用網室に設置 電動唐箕による精選後にコンバイン袋に詰め、通風加熱乾燥機で追乾燥（60℃） 加工 平成29年1月11～12日 デリカ製 破碎機（DHC-4020 試験機）により養豚用飼料向けの粒度で破碎</p> <p>(3) 試験区の構成 8条（531m<sup>2</sup>）/区×2品種×収穫時期2水準（各組合せ1回実施）</p> <p>(4) 収穫物の品質調査 カビ毒 デオキシニバレノール（Neogen社 Quantitative DON 5/5 test キット） フモニシン（r-biopharm社 RIDASCREEN FAST Fumonisin キット） 飼料成分 粗タンパク質（CP）、粗脂肪（EE）、非構造的炭水化物（NFC）、 中性デタージェント繊維（NDF）、粗灰分 （NFCを求める際のNDICPを除いたCPは「0.919×CP-0.2」により推定）</p>	

(5) 残渣の圃場還元量調査 茎葉および穂軸の乾物重、全炭素・全窒素含量

3. 試験結果

(1) 登熟までの生育特性 (表1、表2、図1)

苗立率は「P0640」が89.5%、「TX1334」が92.2%であり、「TX1334」が高かった。初期生育は「TX1334」の方が良好であったが、成熟期前(10月4日)の稈長や着雌穂高は2品種間で差がみられなかった。

絹糸抽出期は2品種ともに7月31日であったが、子実のミルクライン降下度と子実水分の推移から判断して、その後の熟期の進行は「P0640」が若干早いと考えられた。

(2) 成熟期の特性 (表3、図1)

10月12日にミルクラインを観察した結果、「P0640」の熟期は成熟期、「TX1334」の熟期は成熟期直前と考えられた。稈径、折損個体割合、根腐病罹病個体割合に品種間差はみられなかった。

成熟期以降の子実水分は「P0640」が「TX1334」よりも常に低く推移した。11月上旬収穫では、「P0640」が19.8%、「TX1334」が24.1%に、11月中旬収穫では、「P0640」が17.5%、「TX1334」が21.7%に低下した。

(3) 収穫時の部位別水分と乾物重 (表4)

茎葉、子実(健全粒)および穂軸の水分は「P0640」が「TX1334」よりも低かった。また、11月中旬収穫の茎葉および子実(健全粒)の水分は11月上旬収穫よりも低く、立毛乾燥の効果が認められた。

茎葉、子実(健全粒)および穂軸の乾物重は品種および収穫日の違いによる差は見られなかったが、汚粒の乾物重は「P0640」が「TX1334」よりも多く、11月中旬収穫の汚粒乾物重は11月上旬収穫よりも若干増加した。

(4) 汎用コンバインによる実収量と作業能率 (表5)

汎用コンバインAG1140Rの作業幅は3条刈りが可能な長さであったが、機械への負荷を考慮して2条ごとに刈取ることとした。刈り高さは40~50cmとした。

コンバインによる全刈り収量(水分13%換算)は収穫時期による差が見られず、「P0640」が平均1123kg/10a、「TX1334」が平均1013kg/10aであり、「P0640」が多収であった。

坪刈り収量に対する全刈り収量の割合を収穫係数と定義する。収穫係数は80~96%の範囲にあり、誤差変動が大きく、品種や収穫時期による差は検出できなかった。

収穫物中の夾雑物(茎および穂軸片)割合は「TX1334」が「P0640」より多かった。茎や穂軸の水分(表4)が多いほど子実との比重選が困難となると推察され、茎や穂軸の水分が夾雑物割合に影響を及ぼしたと考えられる。

収穫作業時間は10a当たり36~51分の範囲にあり、1時間当たりの作業面積では11.7~16.7aであった。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。茎を細くすることにより、作業能率をさらに向上する必要がある。

燃料消費量は「TX1334」が平均8.7ℓ/10aで、「P0640」の平均6.7ℓ/10aよりも多い傾向が見られた。これは「TX1334」の子実、茎葉および穂軸の水分が「P0640」よりも高く、コンバインの動力への負荷が高まったためと考えられる。

(5) 平型乾燥機による子実の常温通風乾燥 (図2)

平型乾燥機による常温通風乾燥では、11月上旬収穫と11月中旬収穫のいずれにおいても「P0640」は約2日で水分15%に低下したが、11月上旬収穫の「TX1334」は約5日で、11月中旬収穫の「TX1334」は約10日で水分17%に低下した。この結果から、「P0640」は「TX1334」よりも子実の乾燥に有利な特性を有していると考えられる。

また、この時期の外気を利用した常温通風乾燥では、この水分まで低下させるのが限界であり、実用的なトウモロコシ子実の乾燥は米麦用循環式遠赤外線乾燥機による方法(北海道総研の研究

成果) が有効と考えられる。

(6) 子実の汚粒割合とカビ毒濃度 (表 6)

子実の汚粒割合は「P0640」が平均 7.6%、「TX1334」が平均 3.0%であり、「P0640」の方が高かった。

デオキシニバレノール濃度は「P0640」が 1.2ppm で、生後 3 カ月未満の牛、豚、鶏に対する管理基準値 1ppm に相当する値であり、「TX1334」は管理基準値未満であった。フモニシン濃度は 2 品種ともに EU の指標値 60ppm (水分含量 12%換算、国内の管理基準値は設定されていない) を大きく下回った。デオキシニバレノール濃度は子実の汚粒割合との関係が深いと考えられた。

(7) 飼料成分 (表 7)

今回の試験で得られた子実の飼料成分を 2009 年版日本標準飼料成分表のトウモロコシと比較した。「P0640」、「TX1334」ともに粗脂肪含量は 0.2~0.5 ポイント低いが、非構造性炭水化物含量は 3.0~4.8 ポイント高かった。これらの関係から豚および鶏に給与した場合の可消化養分総量は標準飼料成分表の 95.5%DM と同等以上と考えられる。

(8) トウモロコシ子実の破碎加工 (表 8)

耕種農家が生産したトウモロコシ子実を畜産農家が破碎機で加工することを想定して、穀物破碎機 (デリカ製 DHC-4020 試験機) の処理能力試験を実施した。破碎機の処理能力と燃料消費量はトウモロコシの品種によって大きく異なり、「P0640」は「TX1334」よりも破碎加工に向くことが示唆された。

(9) 残渣の圃場還元量 (表 9)

坪刈調査で部位別に分けた試料の乾物重と炭素および窒素成分の分析値から、収穫残渣による圃場還元量を求めた。10a 当たりの圃場還元量は乾物で 890~1120kg、全炭素で 400~500kg、全窒素で 7~11kg であった。

4. 主要成果の具体的データ

表 1 播種 1 カ月後の苗立率

品種	収穫予定日	本/10a	苗立率 (%)
P0640	11月上旬	6370	89.2
	11月中旬	6416	89.8
	平均	6393	89.5
TX1334	11月上旬	6536	91.5
	11月中旬	6627	92.8
	平均	6582	92.2

注) 6月1日に株間17.5cm、条間80cmで播種  
播種密度7143粒/10a  
7月5日(播種後34日)に各区8条の  
立毛数を計測

表 2 生育経過

試験区		播種後30日				成熟期前の生育状況 (10月4日)				
品種	収穫予定日	草丈 (cm)	雄穂 抽出期	雄穂 開花期	絹糸 抽出期	ミルクライン 降下度(1~9)	子実水分 (%)	稈長 (cm)	着雌穂高 (cm)	稈径 (mm)
P0640	11月上旬	87.0	8月1日	8月1日	7月31日	9	35.8	300.0	128.2	23.6
	11月中旬	88.2	8月1日	8月1日	7月31日	9	35.9	290.6	126.0	23.0
	平均	87.6	8月1日	8月1日	7月31日	9	35.9	295.3	127.1	23.3
TX1334	11月上旬	96.1	7月30日	7月30日	7月31日	7	35.2	288.0	123.4	23.6
	11月中旬	96.4	7月30日	7月30日	7月31日	8	34.3	291.3	128.0	26.3
	平均	96.3	7月30日	7月30日	7月31日	7.5	34.8	289.7	125.7	25.0

表3 成熟期の生育特性

試験区		着雌穂高 (cm)	稈径 (mm)	折損 <sup>1</sup> (%)	根腐病 (%)
品種	収穫予定日				
P0640	11月上旬	115	24.5	5.0	1.5
	11月中旬	118	22.8	0.0	3.0
	平均	117	23.7	2.5	2.3
TX1334	11月上旬	126	24.4	20.0	0.5
	11月中旬	131	24.3	5.0	0.0
	平均	129	24.4	12.5	0.3

調査：10月12日、各区連続して20個体を調査。

各形質は品種間に有意差なし（分散分析）。

<sup>1</sup>折損：雌穂着節位より下位の折損

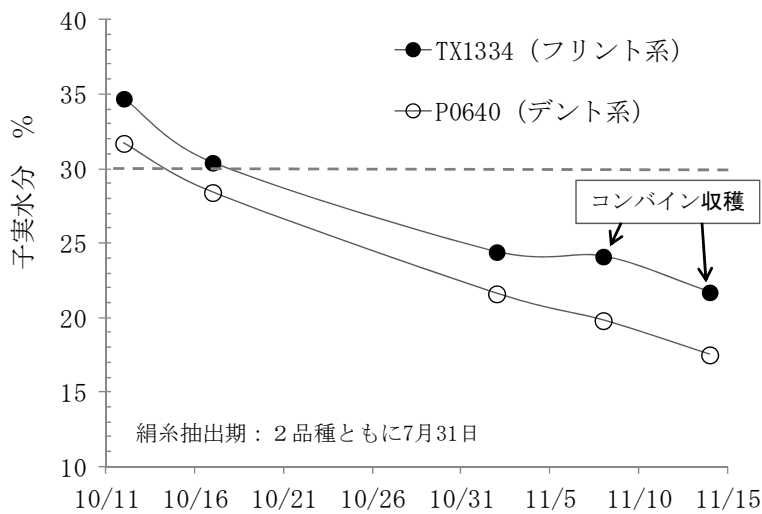


図1 成熟期以降の子実水分の推移

表4 子実収穫時の部位別水分および乾物重

試験区		水分 <sup>1</sup> (%)				乾物重(kg/10a)				
品種	収穫日	茎葉	子実		穂軸	茎葉	子実		穂軸	
			健全粒 <sup>2</sup>	汚粒 <sup>3</sup>			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 <sup>4</sup> )										
品種		*	*	NS	*	NS	NS	*	NS	NS
収穫日		*	*	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS

調査：各区4㎡刈り2反復の平均。

<sup>1</sup>水分：(70℃恒量法による値) × 0.97により105℃恒量法に補正。

<sup>2</sup>健全粒：カビの付着や虫害のない子実粒。

<sup>3</sup>汚粒：カビの付着や虫害がある子実粒。

<sup>4</sup>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。

表5 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能率

試験区		収穫物中の 夾雑物 <sup>1</sup> 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 <sup>4</sup> (分/10a)	燃料 消費量 <sup>5</sup> (ℓ/10a)
品種	収穫日		坪刈 <sup>2</sup> (a)	コンバイン全刈 <sup>3</sup> (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

<sup>1</sup>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。

<sup>2</sup>坪刈：4㎡刈り・2反復の平均。

<sup>3</sup>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。

<sup>4</sup>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。

<sup>5</sup>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。

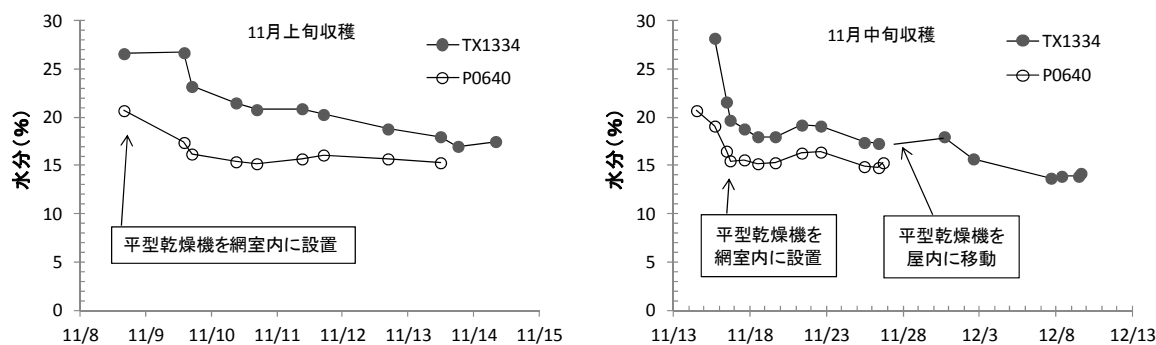


図2 平型乾燥機（常温通風）によるトウモロコシ子実の乾燥

表6 子実の汚粒割合とカビ毒濃度の関係

試験区		汚粒割合 <sup>1</sup> (%)		カビ毒 <sup>4</sup> (ppmDM)	
品種	収穫日	健全粒 <sup>2</sup>	汚粒 <sup>3</sup>	デオキシニバレノール	フモニシン
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

<sup>1</sup>汚粒割合：各区4㎡刈り2反復の全個体調査。乾物重の割合。

<sup>2</sup>健全粒：カビの付着や虫害のない子実粒。

<sup>3</sup>汚粒：カビの付着や虫害がある子実粒。

<sup>4</sup>カビ毒：コンバイン収穫した子実全量を乾燥、精選後に採材・縮分。  
デオキシニバレノール (NEOGEN社のQuantitative DON 5/5 test)  
フモニシン (r-biopharm社のRIDASCREEN FAST Fumonisinキット)

表7 トウモロコシ子実の飼料成分 (%DM)

試験区		健全粒 <sup>1</sup>					汚粒 <sup>2</sup>					全子実 <sup>3</sup>				
品種	収穫日	CP <sup>4</sup>	EE <sup>5</sup>	NDF <sup>6</sup>	NFC <sup>7</sup>	Ash <sup>8</sup>	CP	EE	NDF	NFC	Ash	CP	EE	NDF	NFC	Ash
P0640	11月8日	9.0	4.2	7.9	78.3	1.6	9.8	3.3	8.5	77.8	1.7	9.1	4.1	7.9	78.3	1.6
	11月14日	9.1	4.2	7.6	78.6	1.5	9.1	3.6	8.8	77.9	1.7	9.1	4.2	7.7	78.6	1.5
	平均	9.1	4.2	7.8	78.5	1.6	9.5	3.5	8.7	77.9	1.7	9.1	4.2	7.8	78.5	1.6
TX1334	11月8日	10.6	4.1	7.8	77.2	1.5	11.7	3.0	10.6	74.1	1.8	10.6	4.1	7.9	77.1	1.5
	11月14日	10.9	3.9	7.9	76.9	1.5	11.1	3.3	9.8	75.2	1.8	10.9	3.9	8.0	76.8	1.5
	平均	10.8	4.0	7.9	77.1	1.5	11.4	3.2	10.2	74.7	1.8	10.8	4.0	8.0	77.0	1.5
(分散分析 <sup>9</sup> )																
品種												P=0.0577	NS	NS	NS	NS
収穫日												NS	NS	NS	NS	NS
[参考] 2009年版日本標準飼料成分表												8.8	4.4	12.5	73.8	1.4

<sup>1</sup>健全粒：カビの付着や虫害のない子実粒。 <sup>2</sup>汚粒：カビの付着や虫害がある子実粒。 <sup>3</sup>全子実：1と2の加重平均。  
<sup>4</sup>CP：粗タンパク質。 <sup>5</sup>EE：粗脂肪。 <sup>6</sup>NDF：中性デタージェント繊維 (aNDFom, 耐熱αアミラーゼ処理し、粗灰分を含有しない)。  
<sup>7</sup>NFC：非構造性炭水化物 (NFC=100-Ash-NDF- (0.919×CP-0.2)-EEで計算)。  
<sup>8</sup>Ash：粗灰分。 <sup>9</sup>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。NS有意差なし。

表8 トウモロコシの品種が破砕機の処理能力に及ぼす影響

ロット		実験 順序	子実水分 (%)	処理量 (kg)	処理能力 <sup>1</sup> (kg/時)	燃料 消費量 <sup>2</sup> (ml/kg)
品種	収穫日					
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

<sup>1</sup>処理能力：破砕機はデリカ製DHC-4020試験機を使用。

<sup>2</sup>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

表9 トウモロコシ子実のコンバイン収穫に伴う残渣の圃場還元量

試験区		乾物重 <sup>1</sup> (kg/10a)			成分 (%DM)				圃場還元量 <sup>2</sup> (kg/10a)					
品種	収穫日	茎葉	穂軸	計	全炭素		全窒素		全炭素			全窒素		
					茎葉	穂軸	茎葉	穂軸	茎葉	穂軸	計	茎葉	穂軸	計
P0640	11月8日	715	159	874	44.3	47.5	0.90	0.50	317	76	393	6.4	0.8	7.2
	11月14日	722	177	899	44.2	47.4	0.91	0.50	319	84	403	6.5	0.9	7.4
	平均	719	168	887	44.3	47.5	0.91	0.50	318	80	398	6.5	0.9	7.3
TX1334	11月8日	850	206	1056	43.3	46.9	1.05	0.58	368	97	465	9.0	1.2	10.2
	11月14日	980	209	1189	43.7	47.0	1.00	0.50	428	99	527	9.8	1.1	10.9
	平均	915	208	1123	43.5	47.0	1.03	0.54	398	98	496	9.4	1.2	10.6

<sup>1</sup>乾物重：刈り高さは地上10cm。70℃恒量法の乾物率に0.97を乗じて105℃恒量法の乾物率に補正して計算した。

<sup>2</sup>圃場還元量：地上10cm以下の刈り株および根は考慮していない。

## 5. 経営評価

本試験で用いた資材の数量と価格および参考資料に基づいて、トウモロコシ子実の生産費を試算した（表10）。子実トウモロコシ1kg当たりの生産資材費は22.5円であり、その60%が肥料費であった。肥料費のうち堆肥の価格が69%を占めていることから、他の普通作物を含めた耕畜連携により堆肥の調達価格を抑えることが生産コストの低減につながると考えられる。

（独）農畜産業振興機構による調査・報告「飼料米生産の現状とコストダウンの可能性（2009年）」に示されたデータから飼料米の生産資材費を計算すると、10a当たり20,415円となる。単収600kgの場合、1kg当たりの生産資材費は34円であり、この数値を子実トウモロコシの生産資材費22.5円と比較すると、子実トウモロコシ生産は飼料米生産より有利と考えられる。

表10 トウモロコシ子実の生産費（試算）

項目	資材名	10a当たり			備考
		必要量	単位	金額(円)	
種苗費	種子	7200	粒	5,865	
肥料費	堆肥	5	t	10,000	2000円/t
	苦土石灰	25	kg	654	
	熔リン	25	kg	2,363	
	硫安	30	kg	1,425	
	小計			14,442	
農業薬剤費	ゲザノンゴールド	200	ml	1,142	除草剤（土壌処理）
	アルファード	150	ml	1,944	除草剤（生育期処理）
	シャドー	50	g	448	除草剤（生育期処理）
	キヒゲン	50	ml	324	鳥害防止
	小計			3,858	
光熱・動力費	軽油（栽培）	16.2	ℓ	1,620	100円/ℓ（長野畜試研報. 33.4-13p. 《2013》）
	軽油（コンバイン）	7.7	ℓ	770	100円/ℓ（H28年試験の平均）
	オイル	1	ℓ	735	（長野県経営指標「コーンサイレージ」より引用）
	電気代（乾燥機）	40	kwh	800	推定値：長野県経営指標「水稻」の2倍
	小計			3,925	
その他諸材料費	トランスバッグ	2	袋	1,960	出荷用（規格1000ℓ）
生産資材費の合計				24,185	
1kg当たり				22.6	子実収量1068kg/10a（H28年実収量平均）
修繕費				8,680	（長野県経営指標「コーンサイレージ」より引用）
土地改良・水利費				1,000	（長野県経営指標「コーンサイレージ」より引用）
小作料				2,500	（長野県経営指標「コーンサイレージ」より引用）
総計				36,388	
1kg当たり				34.1	子実収量1068kg/10a（H28年実収量平均）

農機具および格納庫の減価償却費は試算に含まない。

## 6. 利用機械評価

麦・大豆・ソバで利用されている汎用コンバインに専用キット（ヘッドディバイダと拡散板）を装着することにより、RM110～115クラスのトウモロコシにおいても子実の収穫が可能であった。達観ではあるが収穫ロスが少なく、全刈りによる実収量が10a当たり1tを超えたことから、この専用キットを装着した汎用コンバインは本州以南における子実トウモロコシの収穫機として有望と考えられる。

ただし、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。さらに作業能率を向上するためには、品種選定や栽植密度等の栽培面での改善とともに、ヘッドディバイダの改良も必要と考えられる。

## 7. 成果の普及

得られた研究成果を普及に移す農業技術（技術情報）としてとりまとめ、長野県農業試験研究推進会議普及技術検討会に提案する。また、広く県民を対象とした長野県農業関係試験場研究成果発表会（3月10日開催）でポスター発表を行う。

## 8. 考察

試験実施の各工程における考察は「3. 試験結果」欄に結果と合わせて記載した。ここでは、総合的な考察を行うこととする。

8月と9月の降水量の合計は555.5mmで平年の1.9倍であった。この時期は子実の登熟期であったことから、雌穂に発生するカビやカビ毒の評価のためには最適な気象条件であった。このような厳しい条件で栽培した本試験において、カビ毒の産生量に品種間差がみられたことから、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。

次に、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、欠株の出にくい品種を選定することが重要である。このことにより、収穫作業の能率が向上し、機械の稼働面積を増加できる。

また、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に向く形質として成熟期以降の茎葉の枯れ上がり速度（水分低下速度）が早いことが重要な形質であると考えられる。一方、ホールクroppサイレージ利用が目的の場合は、収穫作業が遅れても茎葉が枯れ上がらない（緑度保持）形質が求められる。これらのことから、トウモロコシ子実生産のためにホールクropp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。

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。

トウモロコシ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ことから、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な視点である。

以上のことから、汎用コンバインAG1140Rによる収穫を前提としたトウモロコシ子実生産に適した品種の特性として、①カビ毒産生量が低い、②密植栽培に適する熟期である、③欠株が少ない、④成熟期の茎の水分が低い、⑤子実水分が低い、⑥子実が破碎されやすい、の6点を提案する。

今回の試験から、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。さらに収穫期を拡大するためには、熟期の早い品種を用いて天候が安定しやすい10月中～下旬に収穫する技術を確認する必要がある。

トウモロコシ子実のコンバイン収穫に伴って圃場に還元される茎葉と穂軸由来の全炭素量は400～500kg/10a、全窒素量は7～11kg/10aであった。今後、これらの有機物が圃場の養分動態や後作に及ぼす影響を解明していく必要がある。

## 9. 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。



10. 参考写真

「TX1334」

「P0640」

「TX1334」

「P0640」



図3 圃場全景（10月18日、子実はほぼ成熟期だが、上位葉はまだ緑度を保っている。）



図4 子実と茎葉の水分を低下させるための立毛乾燥(11月4日)



図5 汎用コンバイン AG1140R  
による子実収穫（11月8日）  
（品種：「TX1334」）

（写真右はグレンタンクから排出  
された収穫物）







図6 収穫物の夾雑物の状況（茎の水分が高いと夾雑物が多くなる傾向。）



図7 平型乾燥機による子実の乾燥試験



図8 トウモロコシ子実の破碎試験

（粒度はV字ロールの開度で調整。粒質により破碎処理効率が異なった。）

