

委託試験成績（平成30年度）

担当機関名 部・室名	宮城県畜産試験場 草地飼料部
実施期間	平成30年度～平成31年度、新規
大課題名	Ⅲ 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立
課題名	子実用トウモロコシの水田における栽培技術の確立
目的	<p>水田や畑における輪作体系での地力低下や連作障害対策として、子実用トウモロコシを導入し、濃厚飼料原料としての取り組みを支援するため、水田における栽培技術を確立する。</p> <p>宮城県の大豆作付面積は約10,000haと、北海道に次いで多い。県内では、大豆用の播種機や汎用コンバインの所有が多いことから、これを活用することにより、コストをかけずに子実用トウモロコシを輪作体系に組み入れることが可能となる。</p>
担当者名	宮城県畜産試験場草地飼料部 上席主任研究員 菅原賢一
<p>1. 試験場所 宮城県大崎市岩出山南沢字樋渡1 畜産試験場内ほ場</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名 汎用コンバイン YH1150</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件 黒ボク土 排水良</p> <p>イ. 栽培等の概要</p> <p>品種名 飼料用トウモロコシ (P9027)</p> <p>耕起 プラウ耕 4月10日</p> <p>碎土・整地 ロータリー耕 4月19日</p> <p>施肥 草地用肥料210 50kg/10a</p> <p>播種 条播 キヒゲン塗抹 4月23日</p> <p>除草 除草剤 4月27日 ゲザノンゴールド 150ml/10a 5月29日 アルファード液剤 100ml/10a</p> <p>収穫 完熟期の9月4日に汎用コンバインで収穫</p> <p>3. 試験項目</p> <p>(1) 品種適応性試験</p> <p>供試品種 KD418(RM90)、P9027(RM93)、エスパス95(RM95)、きみまる(RM110)</p> <p>① 試験区の面積、反復数：1区12㎡(3×4m)、3反復数</p> <p>② 播種期：平成30年5月7日</p> <p>③ 栽植本数：極早生7,407、早生7,018(本/10a)</p> <p>④ 調査項目：発芽日、初期草丈、絹糸抽出日、乾物収量、乾物雌穂率、稈長等</p> <p>(2) 機械収穫作業性試験</p> <p>播種から収穫時までの作業時間、大豆栽培用機械の流用性</p> <p>栽植密度7,000本/10aと9,000本/10aでの機械作業性及び収穫ロス率の検討、</p> <p>収穫後の子実用トウモロコシの収量及び品質(夾雑率)</p>	

### 3. 試験結果

#### (1) 品種比較適応性試験

生育調査では、黄熟期は、極早生の3品種が8月12日から14日、早生は8月29日、完熟期は極早生で8月28日から30日、早生は9月13日に到達した(表2)。

10月5日に収量調査を行い、乾物子実収量はP9027、きみまるが高かった。品質は先端部にカビの付着が見られたが、全ての品種でカビ毒は検出されなかった(表5)。

#### (2) 機械収穫作業性試験

生育調査では、8月7日に黄熟期、8月20日に完熟期を迎え、9月4日に収穫作業を行った(表7)。

8月下旬から秋雨前線が停滞し、日照不足、多雨が続いたため、収穫直前まで水分が高い状態であった。外皮から剥き出しの部分にカビも発生した。さらに台風21号が接近していたことから、倒伏、子実落下を避けることを優先して収穫日を決定した。

収穫の際に茎葉の水分が多いため(表4)、子実に付着し、通常の作業速度(2.5km/h)より遅く、1.7km/hで作業を行った。10a当たりの作業時間は50分となり、さらに詰まりを生じたため、区ごとの作業時間は比較できなかった。収量としては、7,000本より9,000本の区が多くなった。夾雑率は高くなり、それぞれ19.9%、14.3%だった(表10)。

### 4. 主要成果の具体的データ

#### (1) 品種比較適応性試験

表1 播種・発芽日調査

	播種日	発芽日	発芽日数
KD418	5月7日	5月16日	9日
P9027	5月7日	5月16日	9日
エスパス95	5月7日	5月16日	9日
きみまる	5月7日	5月16日	9日

表2 出穂および熟期調査

	雄穂抽出期	絹糸抽出期	黄熟期	到達日数	完熟期
KD418	7月12日	7月14日	8月14日	99日	8月29日
P9027	7月13日	7月15日	8月13日	98日	8月30日
エスパス95	7月15日	7月15日	8月12日	97日	8月28日
きみまる	7月22日	7月22日	8月29日	114日	9月13日

表3 生育調査

	稈長	着雌穂高	稈径
KD418	273cm	105cm	24mm
P9027	276cm	116cm	26mm
エスパス95	253cm	107cm	26mm
きみまる	312cm	151cm	27mm

表4 収量調査

品種名	水分含量(%)		現物収量(kg/10a)		乾物収量(kg/10a)	
	茎葉	子実	茎葉	子実	茎葉	子実
KD418	62.0	15.4	1,654	917	631	775
P9027	60.4	16.4	1,981	1,254	785	1,049
エスパス95	63.9	17.5	2,299	1,210	831	998
きみまる	67.3	20.9	2,992	1,278	985	1,011

表5 飼料成分					DM%
品種名	CP	EE	CF	CA	NFE
KD418	10.6	6.0	3.8	0.9	78.7
P9027	9.4	5.2	4.7	1.9	78.8
イスハス 95	10.9	4.2	3.0	1.0	80.9
きみまる	9.3	6.1	2.8	0.9	80.9
トウモロコシ	8.8	4.4	2.0	1.4	83.4

※1 CP:粗蛋白質, EE:粗脂肪, CF:粗繊維, CA:粗灰分, NFE:可溶性無窒素物  
 ※2 トウモロコシは日本標準飼料成分表(2009)より抜粋  
 ※3 カビ毒は、アフラトキシンB1が全て検出限界値以下

(2) 機械収穫作業性試験

表6 播種・発芽日調査			
	播種日	発芽日	発芽日数
7,000 本区	4月23日	5月5日	12日
9,000 本区	4月23日	5月5日	12日

表7 出穂および熟期調査					
	雄穂抽出期	絹糸抽出期	黄熟期	到達日数	完熟期
7,000 本区	7月5日	7月3日	8月7日	106日	8月20日
9,000 本区	7月4日	7月2日	8月6日	105日	8月20日

表8 生育調査			
	稈長	着雌穂高	稈径
7,000 本区	248cm	109cm	23mm
9,000 本区	279cm	129cm	21mm

表9 収量調査						
試験区	水分含量(%)		現物収量(kg/10a)		乾物収量(kg/10a)	
	茎葉	子実	茎葉	子実	茎葉	子実
7,000 本区	76.1	31.1	3,804	1,487	907	1,025
9,000 本区	77.0	31.6	4,460	1,740	1,033	1,189

表10 夾雑物割合					単位(%)
試験区	汚粒	破碎粒	茎葉	合計	
7,000 本区	1.9	15.2	2.8	19.9	
9,000 本区	2.6	9.6	2.1	14.3	

表 11 排出口ス

	排出口ス (kg/10a)	子実収量 (kg/10a)	排出口ス率 (%)
7,000 本区	7.0	1,487	0.4
9,000 本区	14.3	1,740	0.8

表 12 飼料成分

試験区	CP	EE	CF	CA	DM%	NFE
7,000 本区	8.7	4.3	3.5	1.0		82.5
9,000 本区	8.5	4.5	4.0	0.9		82.1
トウモロコシ	8.8	4.4	2.0	1.4		83.4

※1 CP:粗蛋白質, EE:粗脂肪, CF:粗繊維, CA:粗灰分, NFE:可溶性無窒素物

※2 トウモロコシは日本標準飼料成分表(2009)より抜粋

※3 カビ毒は、アフラトキシンB1が全て検出限界値以下

## 5. 経営評価

大豆栽培体系に比べ、中耕培土、病虫害防除の労働時間、農薬代が削減できる。

播種機については、大豆と兼用でき、収穫機については、汎用コンバイン（大豆キット）に基本キットとデバイダキット（693,000 円）を追加することで子実用トウモロコシの収穫が可能である。

作業機械を水稻や大豆と兼用することで初期投資を抑え、経費も削減できるので、10a 当たりの経費は 40,972 円となり、水田活用の交付金を活用することで賄える（表 13）。

表13 収支算定表

項 目	金 額	内 容						
粗 収 益		トウモロコシ収量	20.000	@	20	×	1,000 kg	
		1,000kg	35.000	水田活用の直接支払交付金	@	35.000		
		計	55.000					
項 目	金額(税込)	内 容						
		品名又は項目名	単 位	単 価	数 量	金 額	消費税込	備 考
種 苗 費	5.054	飼料用トウモロコシ種子	50000粒	26.000	9000粒	4.680	5.054	
		堆肥	5000kg	0	5000kg	0	0	自給
肥 料 費	15.422	苦土石灰	1kg	24	100kg	2.400	2.592	フレコン利用
		ようりん	1kg	68	60kg	4.080	4.406	フレコン利用
		草地飼料畑用肥料(17:17:17)	1kg	65	120kg	7.800	8.424	フレコン利用
農薬薬剤費	2.894	ゲザノンゴールド	1000ml	6.300	200ml	1.260	1.361	土壌処理剤
		アルファード	500ml	7.100	100ml	1.420	1.534	雑草茎葉処理剤
光熱動力費	3.230	軽油	1L	55.7	27L	1.498	1.618	免税軽油
経 営 費		灯油	1L	88	10	880	950	乾燥機
		潤滑油	1	449	1	449	485	燃料費の30%
		電気代	1kw	15.6	10.5kw	164	177	乾燥機
租税公課 及び諸負担	1.106	機 械		1.106			1.106	
		施 設		0			0	
建物及び施設費	825	減価償却費		771			771	
		修繕費		54			54	
農機具費	12.438	減価償却費		8.272			8.272	
		修繕費		2,184			2,184	
		車庫費		1,982			1,982	
計	40.972							
農業所得	14.028							
所得率	25.5%							
得られた成果	労働時間	5.2						
	100kg経費	4.097						
	1時間当労働報酬	2.698						

宮城県営農基本計画より引用

## 6. 利用機械評価

汎用コンバイン（YH1150）による収穫作業は、茎葉の高水分条件により作業速度を落として実施したが、茎葉が機械内部に付着し、2番コンベアに詰まりが生じてしまった。

そのため、選別精度が下がり、夾雑物も多くなった。収穫ロスは少ないものの、品種選定や収穫時期などの面から、さらに作業効率が上げられるように検討する。

## 7. 成果の普及

県内での水田における大豆の栽培面積が9,300haあり、子実用トウモロコシ収穫キット装着可能な汎用型コンバインは約40台稼働している。そのため、子実用トウモロコシの流通条件が整えば、潜在的な需要はあると思われる。

## 8. 考察

水稲や大豆との作業競合を避けた栽培として、4月下旬播種、9月上旬収穫とした。気象条件によって登熟度合が左右されるため、収穫時期の判断が難しかった。子実用トウモロコシだけで見ると10月中～下旬の収穫時期が安定しているため5月下旬播種でも良いが、近年の温暖化傾向から、さらなる作業の前進化も可能と思われる。

収量については、倒伏、折損もなく、乾物で目標の1,000kg/10aを確保できたので、栽植密度は9,000本/10aで適当と思われた。

## 9. 問題点と次年度の計画

水稲との競合を避けた収穫時期と品種選定の検討を行う。また、湿害対策として畝立て栽培と慣行栽培との収穫作業性を調査する予定。

10. 参考写真



図1 7000本区(左)と9000本区(右)



図2 汎用コンバイン YH1150 による収穫(9月4日)



図3 外皮から剥き出し部分のカビ





図4 収穫した子実（左）と拡大した写真（右）



図5 2段目の滞留部分