

委託試験成績（平成26年度）

担当機関名 部・室名	三重県農業研究所 農産研究課						
実施期間	平成26年度						
大課題名	Ⅲ 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立						
課題名	高速高畝成形播種機を核とした高栄養飼料作物生産技術の確立						
目的	伊勢平坦地の土地利用型農業経営体は規模拡大が進み、主穀生産と作業分散が図られ、収益性の高い作目を模索している。そこで、播種時期が4月初旬～8月初旬と極めて長い飼料用トウモロコシは、主穀生産との作業分散や耕作放棄水田をはじめとした様々な作付体系の水田へ導入できる可能性が高い。しかし、耐湿性が低いため、従来の栽培方法では水田での生産が困難とされてきた。そこで、麦・大豆で開発中の高速で高畝を成形可能な高速高畝成形播種機を核として、他の排水対策技術を組み合わせることで、水田での飼料用トウモロコシ生産技術を確立する。						
担当者名	川原田直也、山口忠一、岡浩行 北上達、田畑茂樹、大西順平、小坂雅一、別所大輔						
<p>1. 試験場所 鈴鹿市現地圃場（20a 圃場、2筆）</p> <p>2. 試験方法</p> <p>（1）供試機械名</p> <p>ア. 溝掘（トラクタ：TG48F、溝堀機：RT302K）</p> <p>イ. 心土破碎（トラクタ：TG48F、振動式サブソイラ：VP1B）</p> <p>ウ. 耕起（トラクタ：型式 EG76、ロータリ：型式 TBM2400）</p> <p>エ. 播種</p> <ul style="list-style-type: none"> ・成形播種（トラクタ：EG83、ロータリ：TBM2400 改良試作品、播種機：MDR シェダ） （TBM2400 改良試作品：中央部の爪（耕耘径：小）、両端の爪（耕耘径：大） （TBM2400 改良試作品は中央部爪の浅耕による高速作業と両端部爪の深耕により排水効果の高い畦を成形するために試作されたロータリ） （成形機構①〔サイドリッジャ〕：ニプロ試作品） （成形機構②〔ロータリの爪配列〕：70本のうち、60本内向き爪配列） ・平面播種（トラクタ：Eco76、ロータリ：TBM2400 改良試作品、播種機：MDR シェダ） （〔ロータリの爪配列〕：70本のうち、42本内向き爪配列） <p>オ. 除草剤散布（ハイクリブームスプレイヤ：JK21）</p> <p>カ. 収穫（汎用型飼料収穫機：SMR1000）</p> <p>キ. 調製（自走式ラップマシーン：SW1100W）</p> <p>（2）試験区構成</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="border: none;">要因</th> <th style="border: none;">心土破碎</th> <th style="border: none;">播種方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: none;">水準</td> <td style="border: none;">有、無</td> <td style="border: none;">× 成形、平面</td> </tr> </tbody> </table> <p>（3）試験条件</p> <p>ア. 圃場条件（土壌統名：細粒灰色低地土、排水の良否：中～湿、水田転換畑）</p> <p>イ. 栽培概要</p> <p>品種：スノーデント 118、相対熟度（RM118）</p> <p>堆肥散布：1月、耕起：1月、溝掘り（額縁明渠のみ施工、時期：2/25）</p> <p>心土破碎（長辺方向と直角方向側：3m 間隔、平行方向側：6m、時期：4/10）</p> <p>耕起（耕深：10 cm、時期：5/12）</p> <p>播種（播種量：6741 粒、条間×株間：75×20 cm、播種深度：30 mm、時期：5/19）</p> <p>施肥（N:P205:K20 の 10a 当たり施用量：基肥（20 kg:20 kg:20 kg）</p>		要因	心土破碎	播種方法	水準	有、無	× 成形、平面
要因	心土破碎	播種方法					
水準	有、無	× 成形、平面					

(肥料種類：オール 14 (14-14-14)、方法：全面全層施肥 (ライムソワー))
 除草剤散布 (除草剤名：クリアターン乳剤、薬液量：500ml/10a、時期：5/19)
 収穫 (圃場刈落とし、時期：8/13)
 調製 (ストックヤードへ運搬後、8層巻き、時期：8/13)

3. 試験結果

・心土破碎有の事前耕起圃場 (碎土率 83.6%、土壌含水比 31.2%) において、作業速度 3.63 km/h で成形播種を実施したところ、播種後碎土率は 85.2% となり、圃場作業量は 0.40ha/h となった。また、同条件下における平面播種では、作業速度 3.74 km/h で播種後碎土率は 91.0% となり、圃場作業量は 0.43ha/h となった。一方、心土破碎無の事前耕起圃場 (碎土率 80.7%、土壌含水比 32.1%) において、作業速度 3.59 km/h で成形播種を実施したところ、播種後碎土率は 82.7% となり、圃場作業量は 0.37ha/h となった。また、同条件下における平面播種では、作業速度 3.69 km/h で播種後碎土率は 90.0% となり、圃場作業量は 0.41ha/h となった (表 1)。

・心土破碎の有無に関わらず、畝幅 233-234 cm、畝上辺幅 193-195 cm、明渠幅 38-40 cm、明渠底幅 5-7 cm、畝高さ 17-18 cm となり、畝形状のばらつきも小さかった (図 1)。

・苗立率は心土破碎有・成形播種で 96.0%、平面播種で 96.0%、心土破碎無・成形播種で 94.3%、平面播種で 93.0% となり、有意な差はなかったが、出芽後、約 1 か月 (6/24) の草丈は成形播種の方がやや高くなった。一方、収量調査時 (8/12) の生草収量、乾物収量は、いずれの区も差はなかった (表 2)。

・心土破碎および播種方法の違いが、農家収入に及ぼす影響を比較すると、心土破碎無・平面播種 > 心土破碎有・成形播種 > 心土破碎無・成形播種 > 心土破碎有・平面播種 となり、心土破碎および成形播種の効果は小さかった (表 3)。

4. 主要成果の具体的データ

表1. 播種時作業条件および作業能率

試験区	播種前圃場条件			播種後 碎土率 (%)	播種深度 (mm)	有効作 業速度 (km/h)	圃場 作業量 (ha/h)
	耕深 (cm)	含水比 (%)	碎土率 (%)				
心土破碎 成形播種 実施	8.0	31.2	83.6	85.2	31.3	3.63	0.40
				91.0			
心土破碎 成形播種 未実施	8.0	32.1	80.7	82.7	30.0	3.59	0.37
				90.0			

注1) 各試験区ともエンジン回転数は2600rpmでロータリはPTO1で作業可能な最高速度で耕耘同時播種。

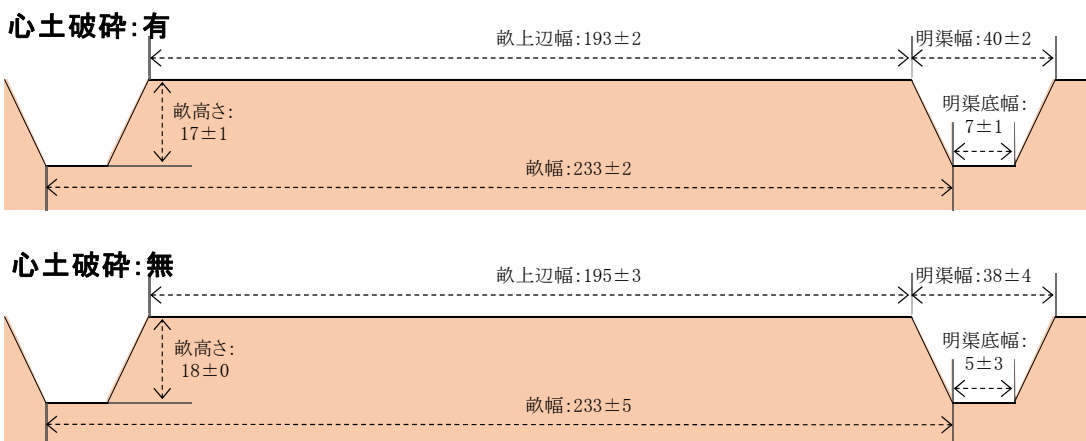


図 1. 畝形状 (平均値±標準偏差, n=6)

表2. 心土破碎と播種方法が苗立率および収量等に及ぼす影響

試験区	苗立率 (%)	草丈 (cm)	生草収量			乾物率			乾物収量			
			茎葉	雌穂	合計	茎葉	雌穂	合計	茎葉	雌穂	合計	
			(t/10a)			(%)			(t/10a)			
心土破碎 有	成形播種	96.0a	144a	5.14a	1.28a	6.42a	18.1a	43.3a	23.1a	0.93a	0.55a	1.48a
	平面播種	96.0a	135bc	4.94a	1.12a	6.06a	19.4a	45.0a	23.8a	0.96a	0.50a	1.46a
心土破碎 無	成形播種	94.3a	142ab	4.92a	1.25a	6.17a	20.5a	43.7a	25.2a	1.01a	0.55a	1.55a
	平面播種	93.0a	132c	5.05a	1.13a	6.19a	19.3a	44.5a	23.9a	0.97a	0.50a	1.47a

注1) 苗立率は、播種粒数と苗立数(1行程5m・3ヶ所)から算出し、草丈は6/24に3条播きの中央条で、10株/区・3ヶ所調査した。

注2) 収量調査は、区毎に1行程×1m(2.3㎡)を3ヶ所収穫し、生草収量、乾物収量を算出した。

注3) 異なるアルファベット間には多重比較検定(Tukey-Kramer)の結果、5%水準で有意差があることを示す(交互作業なし)。

表3. 心土破碎および播種方法の違いが農家収入に及ぼす影響

項目	心土破碎 成形播種	心土破碎 平面播種	成形播種	平面播種	※参考 大豆
収量 (kg/10a)	3,750	3,538	3,594	3,603	132
想定単価 (円/kg)	25	25	25	25	164
売上 (円/10a)	93,745	88,457	89,846	90,078	21,753
延作業時間 (h/10a)	4.06	4.03	3.87	3.84	2.34
労働単価 (円/h)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
労働費 (円/10a)	8,111	8,067	7,734	7,679	4,683
軽油消費量 (L/10a)	17.8	17.2	16.7	16.0	11.2
軽油単価 (円/L)	126	126	126	126	126
燃料費 (円/10a)	2,248	2,164	2,105	2,022	1,416
減価償却費 (円/10a)	35,413	35,270	33,253	33,110	17,965
各種資材費 (円/10a)	24,710	24,472	24,535	24,545	13,497
費用合計 (円/10a)	70,481	69,973	67,626	67,356	37,561
戦略作物助成 (円/10a)	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000
数量払い (円/10a)	-	-	-	-	25,746
助成金 (円/10a)	35,000	35,000	35,000	35,000	60,746
農家収入 (円/10a)	58,263	53,484	57,220	57,723	44,938

注1) 収量は全刈収量を示し、売上は収量と想定単価から算出した。

注2) 大豆収量は津現地の全刈収量、単価(愛知フクユタカ)は、過去5年間(21-25年)の平均を用いた。

注3) 延作業時間は、圃場作業量を基に計算し、畦畔管理作業(草刈作業)は除く。

注4) 戦略作物助成は、飼料用トウモロコシおよび大豆で受けることを想定して試算した。

5. 経営評価

本年度の気象条件下では、心土破碎および成形播種が実収量に及ぼす影響は小さく、排水対策技術の組合せにより、農家収入は向上しなかった。しかし、生育初中期の降水量が少なかった本年度は、いずれの試験区においても、高収量が得られ、大豆と遜色のない農家収入が確保されたため、水田転換畑での飼料用トウモロコシ生産の可能性を模索するうえで、複数年度での検討が必要と考えられる。今後、土地利用型農業経営体が水田転換畑を活用した飼料用トウモロコシ生産において、農家収入を高めるためには、費用合計の内、50%を占める減価償却費および36%を占める各種資材費の低減が求められる。減価償却費の内訳としては、収穫・調製機械費が57%を占めるため、コスト低減に向けた収穫調製体系の確立が求められる。また、各種資材費の内、肥料費が60%を占めるため、家畜ふん堆肥を活用した低コスト生産に向けた技術開発が求められる。

6. 利用機械評価

本成形播種機の場合もサイドリッジ部への摩擦抵抗により、平面播種と比較して作業速度はやや低下するが、その程度は小さく、3.6 km/h (1.0m/s 前後) での高速作業が可能である。また、高速作業条件下でも畝形状は安定し、碎土率も十分確保されているため、サイドリッジを用いた成形播種は有効であると考えられる。

7. 成果の普及

コーンサイレージの供給要望がある酪農家と生産を検討している土地利用型農業経営体をコーディネートする現地実証試験を実施することで、現場への定着の可能性を高めるように取り組んできた。また、普及センター（中央普及C畜産担当を中心に、地域普及および中央普及Cの作物担当、県庁畜産課等）と連携し、現地実証試験を実施することで、現場への速やかな普及とフォローアップ体制を構築してきた。

8. 考察

本年度は、5月下旬から7月下旬までの降水量が301mmと過去10年の平均413mmより少なく、過湿条件になりにくかったため、心土破碎および成形播種の効果が収量および農家収入に表れにくかったと考えられた。しかし、多雨年度では、湿害が発生する可能性が懸念されることから、複数年での検討が必要であると考えられた。また、本試験で供試したサイドリッジ方式の成形播種機は畝形状が安定し、高能率作業も可能であるため、規模拡大した土地利用型農業経営体に適応可能であると考えられた。

9. 問題点と次年度の計画

- ・土地利用型農業経営体に対応した収穫・調製作業体系

本県での稲WCS生産の場合、ストックヤードで調製作業を実施する事例が多いが、飼料用トウモロコシの場合、未ラップの状態トラックから積み下ろすとロールの崩れが発生しやすいため、飼料用トウモロコシにも適応できる収穫・運搬・調製のための一連の作業体系の確立が求められる。

- ・土地利用型農業経営体の作業競合を回避可能な作型と品種選定

4月初旬播種：水稲作業が本格的に開始する前に播種作業を済ませておく体系

6月下旬播種：小麦収穫後圃場に播種する体系

収穫時期と耐倒伏性の観点から、両体系に適する品種選定が望まれる。

10. 参考写真



播種作業



出芽後の状況



生育状況



黄熟期のトウモロコシ



収穫作業



調製作業