

委託試験成績(平成 26 年度)

担当機関名、代表者名	秋田県農業試験場、場長 渡辺兵衛
実施期間	平成 26 年度～28 年度、新規
大課題名	Ⅱ 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
課題名	アップカット畝立て同時マルチ播種機を利用したエダマメ栽培
目的	<p>秋田県のエダマメ出荷量を維持・拡大するためには、安定的な長期出荷体系の確立が急務であり、そのための早生品種の栽培面積拡大、湿害軽減技術のニーズは大きい。また、1 経営体当たりの規模拡大と収益性改善も必要とされ、収穫・調整作業を含めた機械稼働率向上が必要である。特に、播種作業機は、栽植様式とマルチ使用の有無が品種・作期により異なるため、全作期に適用可能で高能率な機械播種技術が確立されていない問題がある。</p> <p>そこで、湿害回避に有効で高能率なアップカット耕うん同時播種機と 1 行程で 2 畦（1 畦 1 条）マルチ播種可能な播種機を組み合わせ、施肥・畦立て・マルチ・播種を同時に行える新型播種作業機を試作する。本年は、特に作業機の試作及び調整とマルチの有無に関わらず播種可能な技術開発を行う。</p>
担当者名	野菜・花き部 研究員 齋藤雅憲
<p>1. 試験場所 秋田県農業試験場 畑ほ場（秋田市雄和相川）</p> <p>2. 試験方法 (1) 供試機械名 トラクタ：EG445JQC H 型（ヤンマー）、アップカットロータリ：APU1610H-U 型（ニプロ）、整形機、マルチ展張：PM2-110 型、播種：マルチ同時播種機試作機（アグリテクノ矢崎）</p> <p>(2) 試験条件 ア. ほ場条件 秋田農試ほ場、黒ボク土壌、前作：ネギ、作業面積：765m²</p> <p>イ. 栽培等の概要 ・品種名 「グリーン 75」（原育種園）、「湯あがり娘」（カネコ種苗） ・肥料 豆専用 2 号（5-15-15）、基肥（kg/10a）：窒素グリーン 75：7.0、湯あがり娘：4.0 ・畦形状・栽植様式（図 1 参照）</p> <p>改良マルチ区、改良区（以下、改マ区、改区） 畦間 75 cm、畦上幅 30 cm、畦下幅 50 cm、畦高 15 cm、1 畦 1 条、2 粒播き</p> <p>慣行マルチ区（以下、慣マ区） 畦間 150 cm、畦上幅 60 cm、畦下幅 90 cm、畦高 20 cm、1 畦 2 条、2 粒播き</p> <p>慣行区（以下、慣区） 畦間 75 cm、畦上幅 30 cm、畦下幅 50 cm、畦無し、1 畦 1 条、2 粒播き</p>	

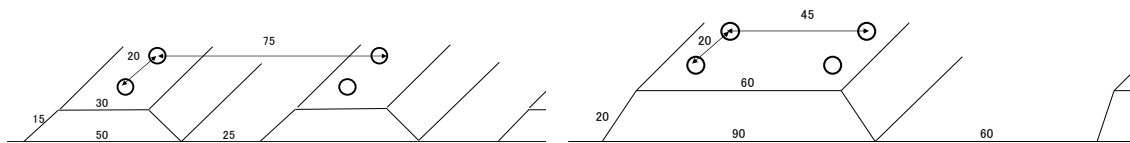


図1 畦形状と栽植様式(左：改良区、右：慣行区)

注 数値の単位はcm

ウ. 試験日程

- 5月28日 施肥・耕起・畦立て・播種 (品種：グリーン75、改マ①区、改①区、慣マ①区)
- 5月29日 施肥・耕起・畦立て・播種 (品種：湯あがり娘、改マ②区、改②区)
- 6月9日 施肥・耕起・畦立て・播種 (品種：湯あがり娘、改マ③区、改③区)
- 6月18日 施肥・耕起・畦立て・播種 (品種：湯あがり娘、改マ④区、改④区)
- 7月2日 農薬散布(スミチオン) 乗用管理機+ブームスプレーヤ
- 7月3日 培土 歩行型管理機 (改②、慣②区)
- 7月18日 農薬散布(アグロスリン) 乗用管理機+ブームスプレーヤ
- 7月31日 収量調査(品種：グリーン75、慣マ①区) 手作業
- 8月4日 収量調査(品種：グリーン75、改マ①区) 手作業

エ. 試験区

播種日：①5月28日、②5月29日、③6月9日、④6月18日

- 1) 改良マルチ有区 (改良播種、グリーン75・湯あがり娘、マルチ有、畦有)
 施肥・畦立て(表層細土ロータリ)・マルチ展張・播種同時作業
 機械改良状況 マルチ支持部：①、②、③成形機、④播種機
- 2) 慣行マルチ有区 (慣行手作業播種、グリーン75、マルチ有、畦有)
- 3) 改良マルチ無区 (改良播種、湯あがり娘、マルチ無、畦有)

表1 試験区の構成

試験区	マルチ	播種日	1穴あたり		畝間	1畝条数	条間	株間	設定栽植密度	施肥量
			播種粒数	粒						
改マ①	有	5/28	2	0.75	1	0.75	0.2	13.3	7.3	
慣マ①	有	5/28	2	1.5	2	0.45	0.2	13.3	7.0	
改マ②	有	5/29	2	0.75	1	0.75	0.2	13.3	3.7	
改②	無	5/29	2	0.75	1	0.75	0.2	13.3	3.7	
慣②	無	5/29	2	0.75	1	0.75	0.2	13.3	4.0	
改マ③	有	6/9	2	0.75	1	0.75	0.2	13.3	3.8	
改③	無	6/9	2	0.75	1	0.75	0.2	13.3	3.8	
改マ④	有	6/18	2	0.75	1	0.75	0.2	13.3	4.8	
改④	無	6/18	2	0.75	1	0.75	0.2	13.3	4.8	

オ. 試験項目

播種精度、作業能率、畦形状、碎土率、出芽率、生育量、良品収量

3. 試験結果

- 1) 改マ①区の作業速度は、0.08m/sであった。また、改マ区、改区、慣区の作業能率はそれぞれ、6.9～7.4、3.6、2.3h/10aであり、改マ区が他の2区に比べ低くなった。これは、マルチ処理と調整時間によるものと考えられた。改マ区の燃料消費量は13.2～14.9L/10aであった(表2)。
- 2) 改マ区の作業時間割合は、直進、マルチ処理、旋回、その他・調整でそれぞれ、37～40、17～

23、14~17、14~29%であった。本作業機は試作段階であるので、作業中の機械の調整に時間を要した（表2）。

3) 機械播種に影響を及ぼす上層の10mm、20mm砕土率は改マ①区、改①区でそれぞれ86.2、96.4、88.5、97.9%であり、慣マ区と慣区に比べ高かった。（図2）。

4) 改マ区と改区の畦形状は、上幅、下幅、高さ、畦間でそれぞれ、28~33、48~54、10~15、75~81cmであり、想定通りの畦形成が可能であった。しかし、改マ区の畦間は改区に比べ広がる傾向であった（表2）また、改区の播種間隔は、20~21cmであり慣区と同等であった。

5) 改マ区と改区の播種深さは17~26mmであり、慣区に比べ浅くなる傾向であった。

6) 改良マ区の播種された種子のマルチ穴中心からの位置のずれ（長さ）と穴からはずれた種子の割合はそれぞれ、15~24mm、1~32%であった（表2）。また、慣区の穴から外れた種子の割合は11%であった。さらに、改マ④区の播種精度は、マルチ支持部を整形部から播種部に変更したことで、マルチ展張、播種部の穴検出が正常に動作したため改善した（表2）。

7) 改良マ①区と慣行マ①区の出芽率はそれぞれ、69.0、95.6%であり、改マ①区が慣区を上回ったが、出芽日、開花日はそれぞれ3~4日遅かった。また、改マ区と改区の出芽率はそれぞれ、69.0~95.7、83.3~95.0%であった。播種機による出芽率の高低は、播種後の気象条件（降水量不足）と播種深さが影響していると考えられた。改マ②区の播種後の土壌含水比の減少幅は、他の区に比べ大きかった（表3、図4）。

8) 改マ①区、慣①区の草高は、慣①区が改マ①区に比べ高かった。一方、改マ②区、改②区、慣②区の草高は、6月下旬は慣区が改マ区、改区に比べ高かったが、7月中旬以降は改マ区が慣区に比べ高かった（図3）。

9) 収穫時の草丈と主茎長は、改マ①区が慣マ①区に比べて大きかった。また、改マ①区の良品収量は403kg/10aであり、慣マ①区に比べ大幅な低下はみられなかった（表5）。

4. 主要成果の具体的データ

表2 作業能率と作業時間割合

試験区	作業速度 m/s	作業能率 h/10a	作業時間割合				燃料消費量 L/10a
			直進	マルチ処理	旋回	その他・調整	
改マ①	-	7.4	37	17	17	29	14.9
改マ②	0.08	6.9	40	23	14	23	13.2
改①②	-	3.6	78	0	22	0	-
慣②	0.17	2.3	51	0	49	0	-

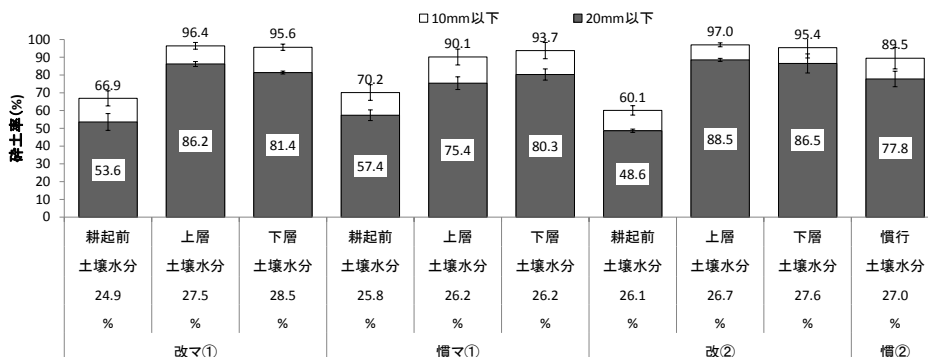


図2 各区の砕土率

注1 10mm砕土率：土塊径10mm以下重量分布割合，20mm砕土率：20mm以下の量分布割合を示

表3 畦形状と播種精度の比較

試験区	条数	畝形状				播種間隔 (株間) cm	播種深さ mm	穴中心からの ずれ(長さ) mm	穴から外れた 種子の割合 %	粒数割合 %			
		上幅	下幅	高さ	畝間					3粒	2粒	1粒	0粒
		cm											
改マ①	1	33	48	11	81	(20)	19.2	24.1	29.1	4	40	46	10
慣マ①	2	61	91	15	147	(20)	32.8	14.1	11.0	0	100	0	0
改マ②	1	30	54	15	81	(20)	21	22	32	10	32	48	10
改②	1	28	53	13	80	21	24	-	-	-	-	-	-
慣②	1	-	-	-	75	22	46	-	-	-	-	-	-
改マ③	1	31	49	13	83	(20)	23	20	20	12	55	28	5
改③	1	29	48	10	81	21	17	-	-	-	-	-	-
改マ④	1	33	53	14	77	(20)	22	15	1	20	60	20	0
改④	1	32	50	14	75	20	26	-	-	-	-	-	-

注1 播種間隔の()は、有孔マルチの穴間隔である。また、マルチ穴径はφ60mmである。

表4 播種・出芽日と出芽率

試験区	播種日	出芽日	出芽率 %	開花日	収穫日
改マ①	5/28	6/11	69.0	7/10	8/3
慣マ①	5/28	6/8	64.2	7/7	7/31
改マ②	5/29	6/11	95.6	7/15	8/18
改②	5/29	6/15	86.7	-	8/25
慣②	5/29	6/8	92.2	7/8	8/11
改マ③	6/9	6/16	95.7	7/20	-
改③	6/9	6/16	83.3	-	-
改マ④	6/18	6/25	95.0	-	-
改④	6/18	6/26	95.0	-	-

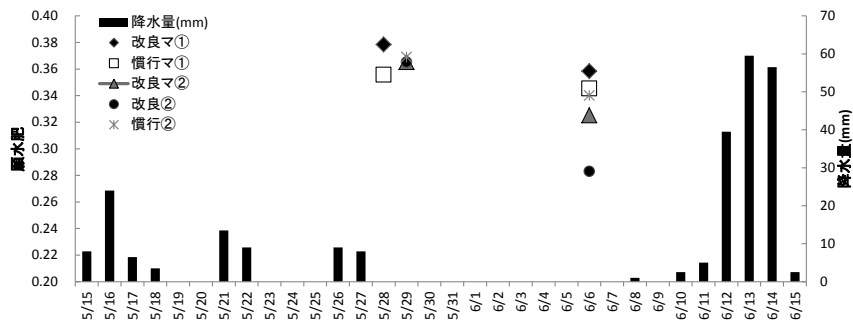


図4 各区の土壌水分と降水量（降水量：アメダス 大正寺（秋田市雄和））

注：含水比は各区4点の平均値

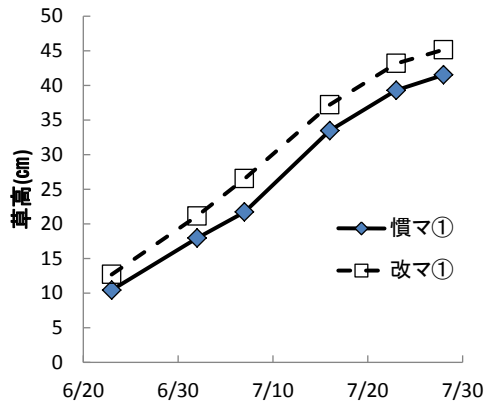


図5 草高の推移①

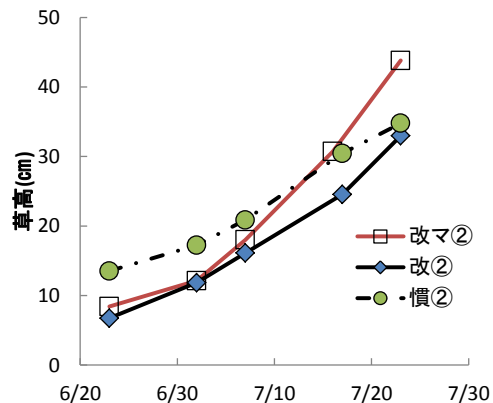


図6 草高の推移②

表 5 収穫時の生育量と収量

試験区	草丈 mm	主茎長 mm	茎径 mm	節数	分枝数	収穫本数 本/m ²	着莢数 個/m ²	良品莢割合 数%	3粒莢割合 数%	良品収量 kg/10a
改マ①	499	225	9.6	7.1	4.0	9.2	325	49	39	403
慣マ①	556	289	9.1	7.7	3.6	8.6	343	46	45	412

注1 調査は、アップカット区:8/3、表層:7/31に行った

5. 経営評価

試験に用いた作業機が試作機であることと、エダマメは作付けが増えると収穫調整作業時間が増加し、機械装備が大幅に変わる可能性があるため、現時点での経営全体の評価は困難である。したがって、次年度以降は市販化も考慮し、作業全体を意識しながら試験を行っていききたい。また、エダマメは、品種（早生～晩成）によりマルチ栽培だけでなく無マルチ栽培も行われているため、本試験で目的とした兼用化（マルチ有無に関わらず播種を行えるようにすること）は、メリットが大きいと考えられる。

6. 利用機械評価

試作機のため、調整箇所が多く、作業中の調製に多くの時間を要した。数回の試験を通じて、調整時間は減少したが、市販化の際には重要な要素であることを再認識した。次年度以降は、調整箇所の数や簡易性にも着目して試験を行っていききたい。

7. 成果の普及

本試験の作業機は試作機であり、市販化を意識しながら随時メーカーと情報交換を行いながら、試験に取り組んでいきたい。

8. 考察

本試験で用いたアップカットマルチ播種機は試作機であり、当初、調整箇所が多く作業中の調製に時間を要した。特に、マルチのマルチ展張の不具合（マルチを展張するための土量不足）が発生し、播種部の穴検出が正常に動作しなかった。このため、マルチの支持部を整形部から播種部に変更することで、安定して播種作業が行える状態に改善された。また、前行程のマルチの影響で畝幅が広がる問題についても、マルチ展張が正常に行われることで改善された。

改②区における出芽率の低下は、播種後の干ばつ傾向による播種時の土壌水分と播種深さの影響が大きかったと考えられた。また、改マ区、慣マ区については、マルチにより地温が高く、土壌含水比が高かったため、出芽率が比較的高かったと推察された。

アップカットロータリは砕土率が高く、機械播種に適した畦が形成可能で、作溝と覆土に好適な状態であるため出芽が安定することで、収量・品質が維持されることが考えられた。また、試作した作業機は、マルチの有無に関わらず播種作業が可能であり、兼用化が可能であると考えられた。

9. 問題点と次年度の計画

本年の試験で、アップカットマルチ播種機の試作を行い、作業機の兼用化が可能であることが明らかになった。しかし、調整箇所が多く作業中の調製に時間を要する問題があった。したがって、次年度は試作機の安定性を高める必要があると考えられた。また、播種機の兼用性が高まれば、収穫機、調整機の利用効率向上にもつながると考えられた。さらに、播種後の天候をある程度予測して

播種深さを調節する必要があるので、試作機についても播種深さの調節について検討する必要があると考えられた。

10. 参考写真



図7 作業の様子 (2014年6月18日)



図8 生育の様子 (湯あがり娘) (左: 改マ区、右: 改区) (2014年7月28日)



図9 生育の様子 (グリーン75) (左: 改マ区、右: 慣マ区) (2014年7月28日)