

平成11年度試験研究成果

区分	普及	題名	キャベツ栽培における乗用型野菜移植機の作業特性		
[要約] キャベツ栽培において乗用型野菜移植機を用いると、傾斜10度程度までは十分に作業可能で、10a当たりの作業時間は51～64分と慣行の1/10に省力化できる。また、本機の最大作業可能面積は21～33haで、機械利用経費と標準的な作業請負料金との損益分岐点面積は8haである。					
キーワード	乗用型野菜移植機	傾斜地	キャベツ	農産部 生産工学研究室 県北農業研究所 営農技術研究室	

1. 背景とねらい

野菜移植機については、「野菜移植機の利用法」として平成3年度及び5年・6年度に、歩行型野菜移植機2機種について指導上の参考事項に供している。しかしながら、現行機は能率が低いうえ、傾斜5度を越える傾斜地での適応性に劣ることから、さらに高速で、かつ、本県のキャベツ等の主産地に多い傾斜地に適応した移植機が望まれている。

そこで、生研機構と農業機械メーカーとの共同で開発された乗用型野菜移植機について検討した結果、その性能及び傾斜地適応性、損益分岐等について知見が得られた。

2. 技術の内容

(1) キャベツ栽培において、乗用型野菜移植機を利用する場合の標準作業基準は以下の通りであるので、使用にあたっての目安とする。

対象機種：野菜全自動移植機（K社 SKP-20：乗用2条植え）

作業名	項目 使用トレイ	作業能率 (hr / 10 a)	作業速度 (m / s)	年間作業可能面積		利用規模 下限面積 (ha)
				(地域) 定植適期	日数 (ha)	
セル成型苗移植 (露地キャベツ)	標準規格セル 成型苗用育苗 トレイ 200穴	0.84～1.06 平均値0.93	0.28～0.37	(県中南) 4月下～5中, 7中～8中	71 21	8
				(高冷地) 4月下～5中, 6上～8上	101 30	
				(県北部) 4月下～5中, 6上～8中	111 33	

標準規格セル成型苗用育苗トレイ：農業機械等緊急開発事業（緊プロ）に基づく標準規格トレイ
年間作業可能面積（負担面積）：「平11 野菜・花き栽培技術指針」の作型と指標の地域別定植期を基に算出
利用規模下限面積：機械利用経費と標準的な作業請負料金との損益分岐点面積

(2) 本機の10a当り作業能率を露地キャベツの場合で比較すると、現行の歩行型1条植え全自動野菜移植機（セル成型苗、裸地用・高速タイプ）の約1/2、慣行手植え作業の1/10の時間で作業できる。

(3) 傾斜地においては、傾斜10度程度までは十分に作業可能で、作業機にバランスウエイトを装着することにより、急傾斜地での登坂性能が高まる。また、株間調節は手元スイッチで簡単に調整でき、上り下り作業の株間の変化にも楽に対応できる。

3. 普及上の留意事項

- 本技術ではマルチ栽培は対象にしておらず、裸地のみを対象とする。
- 育苗トレイは、標準規格のセル成型苗用育苗トレイを使用する。規格外のセル成型トレイを使用すると、苗送り部分で不具合が生じる恐れがある。
- 本技術では、使用トレイを標準規格200穴トレイとしたが、本機には標準規格128穴トレイも使用可能である。ただし、その場合の作業能率・作業可能面積等は本技術の値とは異なってくる。
- 使用するセル成型苗は、エアブルーニングにより底穴からの出根がなく、根鉢形成がしっかりされている適期苗を使用する。徒長苗は苗折れや欠株の原因となり、老化苗は活着不良、若苗や底穴から根が出てる状態では、機械抜取りが困難となり欠株が発生しやすくなる。
また、根鉢の水分が多すぎること欠株の大きな原因となるため、移植直前の苗へのかん水は避けて、前日にたっぷりかん水（高温期では作業の3～4時間前）を行う。移植時の目安は、根鉢をさわって手が少し湿る程度で、手がべたつく状態では水分が多すぎる。
- 植付け精度を向上させ、苗の活着を良くするため、砕土を充分に行い、2条又は4条仕上げの畝立てで丁寧に仕上げる。
- 傾斜地では株間が変動しやすくなるため、植え付け状況を確認しながら進めることが重要である。
- 急傾斜地において、ウエイト装着により登坂可能となる場合でも、傾斜10度を越える場所では、枕地旋回時等に車体バランスが不安定となり安全上問題が生じるため、安全に旋回できる場所が確保できない場合は使用しないこと。

4. 技術の適応地帯 県下全域

5. 当該事項に係る試験研究課題〔野菜1〕-1-(3)-1-(ア)-a 露地野菜の省力機械化技術の適用条件の解明

6. 参考文献・資料

- 「高性能農業機械等の試験研究、実用化の促進及び導入に関する基本方針参考資料」H11,1農林水産省
- 「機械化栽培マニュアル 野菜全自動移植機」H8,8新農業機械実用化促進(株)
- 「平成10年度 農業労賃標準額設定状況」H10,12岩手県農業会議

7. 試験成績の概要

表1 乗用型野菜移植機の作業能率（供試機種：SKP-20、供試作物：キャベツ）

調査年月日	H10,7,8	H10,9,7	H11,5,12	H10,7,7	H11,8,18
調査場所	北上・農研センター	北上・農研センター	北上・農研センター	県北研究所	県北研究所
圃場条件	小雨中	良好	良好	良好	良好
供試トレイ	Y社 標準規格 セル成型トレイ200穴	T社 セル成型トレイ 200穴	Y社 標準規格 セル成型トレイ200穴	Y社 標準規格 セル成型トレイ200穴	Y社 標準規格 セル成型トレイ200穴
ほ場傾斜度	0°	0°	0°	10°	10°
作業速度 (m/s)	0.367	0.363	0.362	上り 0.276 下り 0.310	上り 0.283 下り 0.296
作業時間 (分/10a)	56.1	54.6	50.5	63.5	53.4
構成比					
移植作業	75.4%	75.2%	77.1%	73.5%	92.1%
移動・旋回	6.1%	6.9%	8.5%	7.1%	5.4%
苗補給	6.8%	4.8%	5.1%	4.1%	2.5%
調整	11.7%	13.1%	9.3%	15.3%	0.0%

1：ほ場区画を、長辺 104.2m × 短辺 9.6m (16畦)、1人組作業を想定し換算。
2：セル成型トレイの形状が原因で発生した調整(苗送り部でトレイ破損)時間は、換算値から除外。

表2 乗用型野菜移植機の作業精度（供試機種：SKP-20、供試作物：キャベツ、株間設定：30cm）

調査場所	使用トレイ	調査年月日	ほ場傾斜	作業上下	株間 (cm) (CV%)			植付深 (cm)				植付姿勢割合 (%)				欠株率 (%)	進行低下率 (%)
					2L	3L	4L	0°	30°	60°	90°						
北上農研センター	200穴	H10,7,8	0°	-	31.4	3.8	3.2	79	19	0	2	3.3	0.4				
		H10,9,7	0°	-	29.3	3.1	2.3	83	12	0	5	7.2	0.3				
		H11,5,12	0°	-	30.4	2.5	1.4	90	8	2	0	6.1	0.4				
県北研究所	200穴	H10,7,7	10°	上り 下り	29.1	3.2	1.8	95	5	0	0	2.5	5.8				
		H11,8,18	10°	上り 下り	31.0	3.1	2.1	95	5	0	0	5.0	-5.7				
岩手町	128穴	H11,6,4	15°	上り 下り	30.2	2.8	1.3	84	0	0	16	2.5	6.8				
			15°	上り 下り	31.2	3.0	0.7	82	5	3	10	5.0	-6.5				
		0°	-	31.2	4.6	2.6	78	7	10	5	8.2	11.8					
			0°	-	32.7	5.1	2.2	80	7	10	2	10.0	-8.3				
			0°	-	30.5	3.0	0.7	89	0	11	0	-	-				

：植付姿勢角度は0°が正常植付、90°が倒伏を示す。なお、岩手町現地ほ場の傾斜度は平均15°前後、最大19°に達していたが、車両前部及び前輪等にウエイトを装着することにより作業は支障なく行えた。また、姿勢悪化・欠株の発生は苗の状況及び根鉢水分によるものが大きい。

表3 キャベツ収穫時調査（場所：北上・農研センター内ほ場、調査日：平成11年7月19日）

区名	全重 (g)	調製重 (g) (CV%)		出荷規格別割合 (%)					良品割合 (%)	
		2L超	2L	L	M	未熟	良品	不良・欠株		
セル成型トレイ200穴 機械移植	1891	1392	34	13	27	41	8	11	92.5	7.5
セル成型トレイ200穴 機械移植手直し	2088	1541	17	5	58	32	5	0	100	0
ハートホットCP354 手植え	2047	1494	22	5	55	30	10	0	100	0

定植日：ﾌﾞﾗｸﾞ 苗200穴 5月12日、ハートホット苗 5月14日。

表4 乗用型野菜移植機の負担面積及び経費・下限面積（キャベツ）

地域名	高冷地	県北部	県中南部
作業機名	SKP-20	SKP-20	SKP-20
作業能率	9.347	9.347	9.347
定植期間	4月下旬～5月中旬 6月上旬～8月上旬	4月下旬～5月中旬 6月上旬～8月中旬	4月下旬～5月中旬 7月中旬～8月中旬
1日の日長時間	14.46	14.40	14.14
1日の作業時間	5.73	5.70	5.57
実作業率	70	70	70
1日の実作業可能時間	4.01	3.99	3.90
1日の実作業可能面積	0.429	0.427	0.417
年間作業日数	101	111	71
設定期間作業可能日数率	69.00	69.45	70.57
年間作業可能日数	69.69	77.09	50.11
作業可能面積（負担面積）	29.9	32.9	20.9
購入価格	円	3,300,000	
年間固定費率	%	27.5	
年間固定費	円/年	907,500	
変動費	燃料単価	円/リットル	100
	燃料消費量	リットル/hr	2.24
	燃料費	円/hr	292
	労賃	円/hr	1,271
変動費	円/ha	14,606	
慣行手植え作業時間	hr/ha	100.0	
試算作業請負料金	円/ha	127,100	
利用規模の下限面積	ha	8.1	

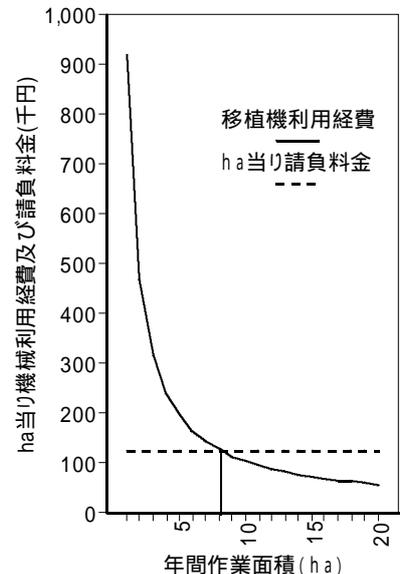


図 ha当りの機械利用経費曲線