

平成 1 3 年度試験研究成果

区分	普及	題名	キャベツ収穫運搬車の作業特性と導入基準		
<p>[要約] キャベツ収穫運搬車は、キャベツの選択収穫作業における収穫及び運搬補助作業機として有効で、4人組作業で10aあたり12時間程度で作業でき、慣行作業の23.5%の省力化が可能である。月別稼働可能面積は2.0～2.8haで、損益分岐点面積は6.7haである。本機の利用により単位面積当たりの作業負担度は1/3～1/4に軽減される。</p>					
キーワード	キャベツ収穫	運搬	軽労化	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

本県の農業就業人口は年々減少し、高齢化する現状にあり、露地野菜の省力化、軽労化が望まれている。特に、キャベツについては、野菜の牽引役として位置づけている本県にとって、生産拡大に向けた、省力化技術の確立が緊急の課題となっている。また、生産現場では育苗、移植、中間管理の機械化が進んできているが、依然として手作業で行われている収穫・運搬作業については、特に、圃場内での運搬の省力化・軽労化が強く望まれている。そこで、選択収穫を前提とした収穫・運搬の補助作業機械の性能を評価し、導入基準を策定する。

2. 技術の内容

(1) 本機を用いた作業の流れ(写真1)

- ア. 収穫者が機体前方で選択的に収穫・調製したキャベツをベルトコンベアに載せる。
- イ. ベルトコンベアで機体後部に運ばれたキャベツを後部作業者が箱詰め、梱包作業する。
- ウ. 箱詰めの終わった箱は荷台に搭載する。300kg程度まで搭載可能。
- エ. 荷下ろし時には、トラック等の運搬車に横付け可能で、ベルトコンベアを逆回転させて荷台搭載物の荷下ろしが可能。

(2) 本機を用いたキャベツ収穫作業は、4人組作業の場合で10a当たり12.4時間で作業でき、慣行の手収穫作業に比べて23.5%の省力化が可能である(表2)。

(3) 稼働可能面積は、月別で概ね2.0～2.8haと思われた(表3)。ただし、降雨後及び降雨時の圃場での機械走行が可能であればこの限りではない。

(4) 損益分岐点面積は、必要最小限のオプション装着を想定した場合の価格で、6.7ha程度である(表4)。

(5) 10a当たり作業負担度は収穫者、箱詰め作業者ともに大幅に軽減される(表5)。

3. 普及上の留意事項

(1) 本機は慣行手収穫作業の運搬作業の補助機として有効であり、クローラ幅が狭いため、選択収穫の場合に数回圃場に入っただけの作業も可能である。ただし、機体の畦間走行がずれて未収穫キャベツに損傷を与えることがあることから、畦をできるだけまっすぐに成型するとともに機体の走行状況を時々チェックし、確実に畦間走行させる必要がある(表2)。

(2) 収穫者は継続した作業では作業姿勢がつかなくなる傾向があるため、比較的負担の少ない箱詰め作業者と交代での作業が望ましい(表5)。

(3) 搭載重量が300kg程度であることから、概ねの収穫率と処理条数を考慮すると、長辺方向40～50mおきに運搬用の通路等を設けることで作業の効率化を図ることが可能である(表6)。

(4) 本成果は平坦地および、傾斜度5°程度までの傾斜での上下作業に適應できる。

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

- (154)野菜の省力機械化技術を基幹とした大規模畑輪作技術(H9-13:国庫補助(地域基幹))
- (1110)機械化畑輪作体系の成立条件と導入対策

6. 参考文献・資料

- (1)改訂農業機械ハンドブック. 農業機械学会編. コロナ社. (P877-881)
- (2)平成12年度試験研究成果「農作業に適した作業負担評価手法の開発」

7. 試験成果の概要



写真1 キャベツ収穫運搬車 (K社)

表2 作業能率と省力化の程度 (H13)

作業幅 (m)	2.4 (0.6m × 4条)	
作業人員 (人)	収穫調製 2	箱詰め 2
平均作業速度	0.030m/s	
作業能率 (h/10a)	12.4	
収穫調製箱詰め	4.3	62.9%
箱詰め	1.3	19.6%
旋回・移動	0.3	4.8%
荷下ろし	0.6	9.2%
空箱積み	0.1	2.0%
調整	0.1	1.5%
(箱づくり)	5.5	-
機械走行での株損傷率	5.1%	

本機延べ作業時間 (h/10a・人)	33.0
慣行手作業延べ時間 (h/10a・人)	43.1
慣行対比省力時間割合 (%)	23.5

：収穫(出荷)率は80%として算出
 ：箱づくりは1人作業当たり時間
 ：一部走行時に畦に乗り上げた

表4 損益分岐点面積

作業能率 (h/10a)	12.4
組作業人員 (人)	4
延べ作業時間 (h/10a)	33.0
購入価格 (円)	1,362,000
残存価格率 (%)	10
耐用年数 (年)	5
固定費率 (%)	27.0
年間固定費 (円)	367,740
燃料費 (円/ha)	21,432
労働費 (円/ha)	247,322
変動費 (円/ha)	268,754
慣行手作業労働費 (円/ha)	323,250
(労働単価) (円/h)	750
(労働時間) (h/ha)	431
損益分岐点面積 (ha)	6.7

表1 キャベツ収穫運搬車の主要諸元

型式	CCH-1 (選択収穫用)
全長 (mm)	3,360
全幅 (mm)	1,860~2,310 (トッド可変)
全高 (mm)	1,440
重量 (kg)	350
エンジン出力	3.2kW [4.3PS] /1800rpm
トレッド (mm)	900~1,350 (ハンドルで可変)
加幅・長 (mm)	110 (選択収穫仕様) × 1200
コンベア速度	0.2m/s
作業人員	2人~
接地圧 (kgf/cm ²)	0.3 (300kg荷+60kg × 2人時)

一般的加幅型車両の走行基準: 1.5kgf/cm²以下

表3 旬別稼働可能面積

	旬別	月計
旬別稼働可能面積 (ha)	6月上旬	1.01
	中旬	0.93
	下旬	0.93
	7月上旬	0.81
	中旬	0.80
	下旬	0.99
	8月上旬	0.77
	中旬	0.84
	下旬	0.77
	9月上旬	0.66
	中旬	0.65
	下旬	0.75
10月上旬	0.71	
中旬	0.70	
下旬	0.73	

注1: 作業可能日数率は1971~2000年の盛岡の降水量から算出
 注2: 作業可能降水量の算出に当たっては当日10mm、前日30mm、前々日50mm (田植機の基準) として算出した。

表5 キャベツ収穫時の作業負担度評価 (H13・H12)

		評価点	
		10a当り作業負担度	10a当り作業時間
収穫運搬作業機	収穫者	5.09	21.99
	箱詰め者	2.42	13.70
慣行手作業収穫	収穫箱詰者	5.24	54.50
			10.40h

注1: 作業者1人当たりの評価である
 注2: 作業負担度評価は姿勢区分評価法追加版 (H12 成果) による
 注3: 評価点は作業姿勢のつらさを示し、大きいほど作業姿勢が辛い。10a当たり作業負担度 = 評価点平均 × 10a当り作業時間

表6 収穫率・条数と走行可能距離 (m)

収穫条数		収穫率						
		40	45	50	55	60	65	70
2条	92	82	74	68	62	58	54	
	62	56	50	46	42	38	36	
	46	42	38	34	32	30	28	

注: 2Lが10%、Lが65%、Mが25%とし、積載重量が300kgになる距離を試算