

野菜収穫運搬車によるキャベツ収穫作業の軽労化と機械の導入基準

大里達朗・八重樫耕一・高橋昭喜*・鶴田正明**・新田政司***

(岩手県農業研究センター, *岩手県農業研究センター県北農業研究所,

***岩手県立農業大学校, ***二戸農業改良普及センター)

Reducing Hardness Works and Standard of Introduction

for Cabbage Harvesting Works by Removal-Machine

Tatsuro OSATO・Koichi YAEGASHI・Akiyoshi TAKAHASHI・Masaaki TSURUTA・Masashi NITTA

(Iwate Agricultural Research Center・*Iwate Agricultural Research Center, Kenpoku-

Agricultural Institute・**Iwate Prefectural Agricultural College・***Ninohe

Agricultural Extension Service Center)

1 はじめに

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、導入基準を策定したのでここに報告する。

2 試験方法

- (1) 試験年月日: 2001年10月15日
- (2) 試験場所: 岩手県農業研究センター内ほ場
(畝長48.5m×条間0.6m×1行程4条)
- (3) 供試作物: キャベツ (品種: 夏さやか)
- (4) 供試機械: K社製野菜収穫運搬車(CCH-1)
(表1)
- (5) 供試機械を用いた作業の流れ (写真1)
 - 1) 収穫者が機体前方で選択的に収穫・調製したキャベツをコンベヤに載せる。
 - 2) コンベヤ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。
 - 3) 箱詰めが終わった箱は荷台に搭載する。300kg程度まで搭載可能。
 - 4) 荷下ろし時には、トラック等の運搬車に横付け可能で、コンベヤを逆回転させて荷台搭載物の荷下ろしが可能。
- (6) 試験方法

機体前方での収穫作業2人、機上での調製箱詰め者2人で作業した。箱詰めは全農規格のダンボール箱を用いて行った。箱詰めが終わった箱は荷台に積載し、48.5mの畝を2行程連続作業して作業能率、作業負担度

評価を行った。また、作業能率から負担面積の算出を行ったが、算出に当たっての作業可能日数率については盛岡の過去30年間 (1971年~2000年) の降水量から確率的に求めた。この場合の降水量基準は、雨天時でも収穫する必然性がでてくることを想定し、日降水量で当日10mm、前日30mm、前々日50mm以下の基準を設定して算出した。

作業負担度は、作業姿勢区分評価法追加版に基づいて、作業姿勢による負担度を評価した。

- (7) 耕種概要: 播種: 7月19日 (200穴セル成型苗)
定植: 8月10日 (Y社ACP-1M) (株間30cm、条間60cm)
雑草防除: 8月15日除草剤施用 (乗用管理機)
害虫防除: ①8/13②8/14③9/1④9/18
収穫: 10月15日 (試験月日)

- (8) 試験項目: 作業能率、作業負担度

3 試験結果及び考察

(1) 作業能率

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6.87時間で作業でき、慣行の手収穫作業に比べて27.1%の省力化が可能であった (表2)。ただし、この場合の作業能率には箱づくり時間は考慮していない。

(2) 負担面積

作業能率から6月から10月までの負担面積を算出すると、月別でおおむね2.0~2.8haであった (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ものと思われた。

(3) 損益分岐点面積

本機の必要最小限のオプション装着を想定した場合の価格は1,362千円で、損益分岐点面積は6.7ha程度であった (表4)。

(4) 作業負担度

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た (表5)。これは、箱詰め作業者が運搬車上で立ったままで作業できるため、作業姿勢による作業負担度が軽減されたことと、収穫作業者

も作業姿勢的にはあまり変わらないものの作業能率がアップしたことによって作業負担度が軽減されたものと思われた。しかし、収穫者は継続した作業では作業姿勢がつか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1 K社製野菜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(トレッド可変)
全 高(mm)	1,440
質 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)
クロー幅・長 (mm)	110(選択収穫仕様)×1,200
コンベア速度	0.2m/s
作業人員	2人~
接地圧(kPa)	28.6(300kg荷+60kg×2人時)※

※一般的なクロー型車両の走行基準: 147kPa以下



写真1 野菜収穫運搬車の作業の様子

表2 作業能率と省力化の程度(2001)

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)	6.87	100%
収穫調製箱詰め 箱詰め 旋回・移動 荷下ろし 空箱積み 調整	4.32	62.9%
	1.34	19.6%
	0.33	4.8%
	0.63	9.2%
	0.14	2.0%
	0.11	1.5%
本機延べ作業時間 (h/10a・人)	27.5	
慣行手作業延べ時間(h/10a・人)	37.7	
慣行対比省力時間割合(%)	27.1	

注1: 作業能率は収穫率を80%として算出

表3 旬別負担面積

時期	負担面積(ha)	
	旬別	月計
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

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
固定費	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
変動費	燃料費 (円/ha)	21,432
	労賃 (円/ha)	247,322
	変動費 (円/ha)	268,754
慣行手作業労賃	(円/ha)	323,250
(労賃単価)	(円/h)	750
(労働時間)	(h/ha)	431
損益分岐点面積	(ha)	6.7

表5 キャベツ収穫時の作業負担度評価(2001、2000)

区名	作業者	評価点	10a当たり 作業負担度	10a当たり 作業時間
収穫運搬	収穫者	5.09	21.99	4.32h
作業機	箱詰め者	2.42	13.70	5.66h
慣行手作 業収穫	収穫箱詰め者	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)によった

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づらい。10a当たり作業負担度=評価点平均×10a当たり作業時間