

## 平成12年度試験研究成果

区分	指導	題名	だいこん収穫機の作業特性及び導入基準			
<p>[要約] 自走式及びトラクタ装着式だいこん収穫機は、傾斜10度程度までは平地と同等の能率で作業可能で労働時間は慣行に比べ、自走式で1/3、装着式で1/2に省力化でき、作業負担も軽減される。また、本機の年間作業可能延べ面積は自走式25ha、装着式18ha、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自走式20ha、装着式9haである。</p>						
キーワード	だいこん	収穫機	作業負担	導入基準	農産部 県北農業研究所 企画経営情報部	生産工学研究室 営農技術研究室 農業経営研究室

### 1. 背景とねらい

本県の農業就労人口は、今後10年間で約3分の2まで減少し、また、40歳未満の若い専従農業者は約4分の1に減少するとの予測がある。このため、農作業の省力化、軽労化は重要である。特に野菜では機械化が緊急課題であり、移植機の実用化、管理作業機及び収穫機の開発が進められてきたが、この成果を、実証評価し、導入条件を明らかにすることが必要である。

だいこんは、土地利用型野菜の中でも大規模化しやすい作物であるが、その分多くの労働力を要している。特に収穫・調製作業は、全作業時間の約半分程度を占めているうえ、だいこんの収量は約6t/10aと多量であり、腰を折り曲げて引き抜き、葉切りをして、運搬する作業は重労働であり省力化が望まれている。また、本県では、県内のだいこん主産地に多い傾斜地に適応した機械であることが、導入の前提条件ともなっている。

そこで、最近開発された、だいこん収穫機の性能及び傾斜地適応性、作業負担度について検討し、導入基準を明らかにした。

### 2. 技術の内容

#### (1) だいこん収穫機の概要 (表1、図1、2)

対象機種：K社 自走式だいこん収穫機 GRH-250K (緊プロ開発機)

K社 トラクタ装着式だいこん収穫機 K・DH-210

両機種とも、掘取りから葉切り、収納、運搬ができる乗用型全自動一斉収穫機で、マルチ栽培にも対応可能。自走式では、フレコン等のハンドリングがクレーンで容易に行うことができる。また、トラクタ装着式でも後方ダンプ方式により簡単に荷下ろしできる。

#### (2) だいこん収穫機の作業能率・傾斜地適応性及び精度、作業負担度 (表2、3)

ア．作業時間は平地及び勾配10度の傾斜地ともほぼ同等で、自走式 3.41時間/10a、装着式 5.40時間/10aであり慣行手収穫作業の1/3(自走式)～1/2(装着式)の時間で作業できる。

イ．両機種とも平地及び傾斜地をとわず、正常に生育しただいこんの抜き残しはなく、傷や割れ等の損傷も少なく作業できる。

ウ．後部収納作業者の作業負担は、自走式では慣行手収穫作業に比べ大幅に軽減される。また、装着式では、自走式に比べると負担が大きいが、慣行作業との比較では十分な作業負担軽減効果が期待できる。

#### (3) 収穫機の導入基準：県北・高冷地対象 (表4)

作業期間を6月下旬～11月上旬の143日とした場合、年間作業可能延べ面積は、自走式25ha、装着式18haである。また、収穫機を導入する場合の損益分岐点面積は、自走式20ha、装着式9haである。

損益分岐点面積 = 利用規模の下限面積 (機械利用経費と標準的な作業請負料金との損益分岐点)

### 3. 指導上の留意事項

(1) トラクタ装着式収穫機の基本設定では、後部収納作業を1人で行うことになっているが、本技術の内容は、後部収納作業を2人で行い、作業速度を早く(平地：0.5km/h目標)した場合の結果である。

(2) 地上部の根長が斉一になるような栽培管理が重要である。

(3) トラクタ装着式収穫機では、フレコンが満載状態になるとトラクタ前輪が浮き、旋回性能等が悪くなるため、トラクタ前部にバランスウエイトを装着することが必要である。

(4) 両機種とも、傾斜地の、特に上り作業においては、スリップ等により自然と速度が低下するため、後部作業者の処理能力に合わせながら、必要に応じて回転数を上げ、作業を行う。

### 4. 技術の適応地帯 県北(高冷地)：だいこん夏期栽培可能地帯

### 5. 当該事項に係る試験研究課題 [野菜1]-1-(3)-1-(7)-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

(1) 「平成10年度 農業労賃標準額設定状況」1998, 12岩手県農業会議

(2) 日本農作業学会編：農作業学、(財)農林統計協会、1999

(3) 瀬尾明彦：瀬尾明彦の産業保健と人間工学のホームページ、

<http://www01.u-page.so-net.ne.jp/db3/aseo/>、(2000,12 現在)

## 7. 試験成績の概要

表1 主要諸元

自走式大根収穫機（緊プロ機） GRH-250K	トラクタ装着式大根収穫機 K・DH-210
全長×全幅×全高：4350×2080×1900 mm 機体質量：1950 kg 変速方式：HST無段変速 定格出力：18.4 kW(25 ps)使用燃料：軽油又は重油/32 掘取条数：1条 搭載重量：フレコン等最大490 kg 積み降ろし方式：搭載クレーン 適応畝高さ：25cm以下 適応条間：30cm以上	全長×全幅×全高：2400×2170×1710 mm 機体質量：400 kg 適応トラクタ：26～50 ps 装着方式：標準3点リンク 茎葉処理：固定ナイフ 掘取条数：1条 荷降ろし方式：左斜め後方ダンプ 搭載重量：フレコンバッグ最大400 kg 適応畝高さ：20cm以下 適応条間：35cm以上

表2 作業時間及び作業精度

項目	機種	自走式 GRH-250K	トラクタ装着式 K・DH-210
	組作業人員(人)		3 オペレータ1、補助2
平均作業速度(m/s)		0.21	0.12
作業時間(h/10a)		3.41	5.40
構成比 (%)	収穫作業	64.6	76.9
	移動・旋回	6.7	9.6
	荷役	14.1	9.5
	調整	14.6	4.0
収穫株損傷割合(%)		1.3	0.0
(比較)作業に要する時間 慣行手収穫：30.54(h/10a・1人)			



図1 自走式大根収穫機

表3 後部収納作業者の作業負担度（作業姿勢負担評価）

評価段階	OWAS法による総合評価（姿勢発生割合%）				姿勢区分評価法 追加版 による評価 （評価点平均）
	AC1 問題なし	AC2 有害、近い うちに改善必要	AC3 有害、早期に 改善必要	AC4 非常に有害、 直ちに改善必要	
被験者					
自走式収穫機 補助作業者	83.9	16.1	0	0	2.5
トラクタ装着式補助作業者	52.8	46.8	0.4	0	3.6
慣行手収穫 引き抜き作業者	5.4	92.0	2.1	0.5	5.9

欧米の産業界で広く使われ、農作業に最も適する(菊池ら1999)とされている姿勢評価法。作業者を観察し、背部(4段階)、上肢(3)、下肢(7)、重さ(3)毎に姿勢コードを記録、姿勢の負担度と改善要求度を4段階で判定する。  
姿勢区分評価法(長町1996)に動的姿勢区分を追加(H12成果)したもの。評価点が大きいほど作業姿勢はつらい。  
評価点5点以上を改善の必要ありとした場合は、評価点が4以下になるように作業改善を行う。

表4 収穫機の作業可能面積及び利用規模の下限

地域名(岩手県内)	県北(高冷地)		
収穫適期	6月下旬～11月上旬		
作業機名	GRH-250K	K・DH-210	
作業人員(人)	3	3	
1日の作業時間(h/日)	9.97	9.97	
実作業率(%)	72	83	
1日の実作業時間(h/日)	7.18	8.27	
作業日数(日)	143	143	
作業可能日数率(%)	81.9	81.9	
年間作業可能日数(日)	117.1	117.1	
年間作業可能面積(ha)	24.8	17.9	
購入価格(円)	7,400,000	1,700,000	
年間固定費率(%)	26.5	26.5	
年間固定費(円/年)	1,961,000	450,500	
変動費	燃料費(円/h)	309	221
	労働費(円/h)	2,441	2,441
	計(円/ha)	93,125	143,894
試算作業請負料金(円/ha)	192,440	192,440	
損益分岐点面積(ha)	19.8	9.31	



図2 トラクタ装着式大根収穫機

労働費算出根拠、労賃額  
オペレータ：9,447円/日、補助作業者：5,041円/日  
試算作業請負料金：慣行手収穫時間及び補助作業  
者労賃より算出。