

ホウレンソウ調製機の性能と導入効果

大里 達朗・新田 政司*・遠藤 征彦**

(岩手県農業研究センター・*岩手県農業研究センター・東北農業研究所・**宮城県農業短期大学)

Performance and Economical Evaluation of Spinach-Preparation-Machine

Tatsuro OSATO, Masashi NITTA* and Masahiko ENDO**

Iwate Agricultural Research Center・*Iwate Agricultural Research Center,

Kenpoku Agricultural Institute・**Miyagi Prefectural Agricultural College

1 はじめに

ホウレンソウの作業体系の中で、調製作業は最も労力を要し、作業全体の60%以上を占めている。調製作業の省力化と規模拡大による生産力の向上を図るため、生研機構、メーカーと共同で調製機の開発研究を行ってきたが、平成12年に1機種が市販化され、その性能と省力効果を検討したのでその結果について報告する。

2 試験方法

(1) ホウレンソウ調製機(ブラシ式)は、供給ベルト、根切り・下葉除去部、再調製ベルトで構成される。処理工程は、人力で1株ずつ供給ベルトにホウレンソウを供給すると、自動的に根切り、下葉除去が行われ再調製用ベルトに排出される。下葉の掻き寄せはブラシで行う。排出されたホウレンソウのうち機械的に処理しきれなかったものは人力で再調製する(図1)。

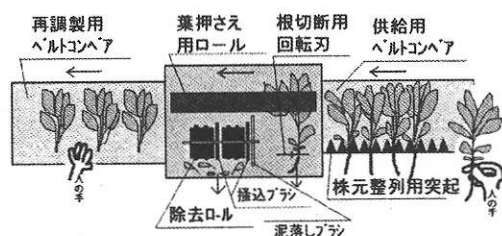


図1 ホウレンソウ製造機(K社製ブラシ式)

- (2) 試験場所: 1) 岩手県九戸郡軽米町 東北農業研究所
2) 岩手郡西根町 JA新しいわてホウレンソウセンター
- (3) 供試機械: K社製ブラシ式ホウレンソウ調製機(型番: V0001)
- 1) 根切り設定値: 株元から6mm(5~10mm残す)
2) 除去する不要葉は、子葉2枚、下葉2枚とする。
- (4) 供試品種: アクティブ(作業精度試験), ミストラ(作業能率試験)
- (5) 調査項目:
1) 作業精度:

- ① 調製前: 草丈, 全幅, 質量, 下葉長さ, 短葉柄長, 根の長さ, 根径, 葉損傷数, 茎損傷数,
② 調製後: 質量, 子葉除去率, 下葉除去率, 不要葉除去率, 葉損傷数, 茎損傷割合, 重量損失割合, 再調製葉割合
- 2) 作業能率: 作業人員・人員配置別単位時間処理量

表1 試験区の構成 (単位: 人)

区No.	供給	再調製	計量	包装
慣行	1			
1	1	1 (全員立ち作業)	1	
2	1	2 (全員立ち作業)		
3		(3と同じで全員座り作業)		
4	1	1 (全員座り作業)	1	

3 試験結果及び考察

(1) 根切り精度は、5~10mm残すことを目標に根切り設定値6mmで行い、3反復試験の結果、設定値に対して±2mmの範囲では85%以上、5~10mmの範囲では90%以上切断されており、高い精度が認められた(表2)。

表2 根切り精度(H11)

反復	根切り精度(設定6mm)	
	設定±2mm	5~10mm
①	95%	90%
②	85%	100%
③	95%	90%
平均	92%	93%

注. 1 調査株数は各反復区20株

(2) 子葉2枚と下葉2枚の除去効果について検討した結果、合わせて83%の除去が可能であった(表3)。葉、茎への損傷については、機械的な損傷は、茎について若干認められたが、出荷上特に問題となるものではなかった。また、収穫時に手作業でつけた損傷と調製機でつけたものと思われた機械的な損傷について、機械調製後に温度5℃の

表3 根切り精度 (H11)

項 目\単位			項 目\単位		
調査株数	株	20	質 量	g	16.6
草 丈	cm	24.6	子葉除去率	%	85.3
全 幅	cm	17.2	下葉除去率	%	81.6
質 量	g	20.1	不要葉除去率	%	83.1
下葉長さ	cm	13.2	葉損傷数	個	9
根の長さ	mm	112.5	茎損傷割合	%	13
葉損傷数	個	10	重量損失割合	%	4.3
茎損傷数	個	10	再調製葉割合	%	17.9

エチレン冷蔵庫で貯蔵して経過を観察したが、特に違いは認められず、傷口からの茎・葉の枯れも認められなかった。

(3) 能率試験は、3人組作業を前提に、機械への供給者1人、再調製・計量・包装を2人で分担する形で3体系について検討を行った。その結果、再調製作業までは、立ち作業と座り作業では、作業能率に違いはなく、慣行作業の1.8倍～1.9倍の能率で作業できた(表4)。計量及び包装(包装は手作業)まで行った場合は、作業者が立ち作業で行った時に慣行の1.3～1.4倍、座り作業を行った時に慣行の1.2～1.3倍の能率であった(表4)。作業姿勢及び労働負担評価はしていないが、立ち作業でも動きがさほどある作業でないため、基本的に座り作業とし、供給者と再調製者が交代したり、適度な休憩をとって作業する必要があるものと思われた。

(4) 機械作業によって省力化された労力を雇用労力とし、西根町での標準的な雇用単価650円/hを想定した場合の本機の導入規模をシミュレーションすると、調製作業能率1.2倍の場合で約120a、能率1.4倍の場合で約70aの作付け

表4 作業能率 (H12)

項 目	単位\区	1	2	3	4	慣行
調製まで行った場合	製品能率 株/h・人	540	586	559	559	301
	製品能率対慣行比	1.8	1.9	1.9	1.9	—
包装まで行った場合(*)	製品能率 株/h・人	355	377	365	345	278
	製品能率対慣行比	1.3	1.4	1.3	1.2	—

注. *: 包装は手作業で行った。

表5 省力効果と経済性試算例 (H12)

			慣行	慣行対比作業能率	
			作業	1.2倍	1.4倍
減価 消却	購入価格	円	—	970,000	
	年償却費	円/年	—	174,600	
省力 効果	10a 1作当たり作業時間	h/人	139.4	116.2	99.6
	10a 1作の対慣行余剰時間	h/人	0.0	23.2	39.8
	雇用単価	円/h	650	650	650
	10a 当たり余剰労働費	円	—	15,102	25,889
	余剰労働賃(雇用)で減価償却 するための必要年間延べ面積	a	—	115.6	67.4
	4回転する場合の裏面積	a	—	28.9	16.9

- 注. 1 機械の耐用年数5年、残存価格10%とした
2 慣行の10a時間と収益は岩手県生産技術体系
3 雇用労賃は西根町での実状を参考に650円/h

規模以上であると思われた(表5)。

4 ま と め

ハウレンソウ栽培の中で労力の60%以上を占める調製作業を省力化し、規模拡大による生産拡大を図るため、平成12年に開発・市販化されたベルト式ハウレンソウ調製機について、その性能と導入効果について検討した結果、根切りは90%以上の精度で設定範囲に切断でき、子葉2枚と下葉2枚をあわせた不要葉は83%の精度で除去することが可能であった。また、供給1人と再調製2人の3人作業を行った場合、慣行手作業の1.8～1.9倍、手作業の計量・包装まで含めれば慣行手作業の1.2～1.4倍の能率であった。また、導入下限面積は能率1.2倍の場合で約120a、能率1.4倍の場合で約70aの作付け延べ面積であるものと思われた。