

## [成果情報名]高圧水と圧縮空気を利用したニラ調製機の性能評価

[要約]高知県のメーカーで開発されたニラ調製機は、従来の手作業の調製作業のうち、泥除去、かま葉除去、外葉除去の工程を行うことができる。調製作業全体での時間当たりの処理量が3割増加し、作業効率向上に有効である。

[キーワード]ニラ、調製作業、機械化、外葉除去、省力化

[研究所名]高知農技セ・作物園芸課・営農システム担当

[代表連絡先]電話 088-863-4918

[区分]近畿中国四国農業・農業環境工学

[分類]技術・参考

---

### [背景・ねらい]

ニラは、高知県農作物における基幹品目の一つであるが、その生産において調製作業に全労働時間の約80%を要し、その作業には熟練技術が求められている。ニラの産地では熟練作業者の確保に苦慮しており、ニラの調製作業員の不足等による出荷量の減少と規模拡大の阻害が問題となっている。一方、高知県のメーカーで市販ネギ洗浄機の改良により、ニラの洗浄、外葉除去を行うニラ調製機が試作され、現場への導入が期待されている。

そこで、メーカー試作ニラ調製機の性能を明らかにし、ニラ調製機の実用化に向けた基礎資料とする。

### [成果の内容・特徴]

1. ニラ調製機は従来の手作業のうち、泥除去、かま葉除去、外葉除去の工程を行うことができる(図1)。
2. ニラ調製機の構造は、入口コンベアと調製機本体、水循環タンク、コンプレッサからなり、電源は3相200V、駆動モータ出力は5.5kwである。入口コンベアにニラを並べると調製機本体にあるノズルから出る水と空気ですべてきれいに剥ぎとり、かま葉は水循環タンク内に、外葉(古葉)は外葉排出口に除去し、出荷できるニラと外葉の一部が調製機本体のコンベアからでてくる(図1、表1)。
3. ニラ調製機を用いた外葉除去だけの作業時間は、4人作業で調製前のニラ1kgあたり31秒となり手作業の54秒と比べて43%短縮できる。調製後の歩留まりは、手作業と同程度になるように水圧を調整した結果、手作業で調製したニラと同じで70%である。1時間あたり調製前ニラ重量で118kg処理でき、このときの外葉排出口から出た出荷できるニラ(損失)は、0.04kg(0.24%)である(表2)。
4. 調製機でニラを調製しながら、選別と結束手作業を5人作業で行った場合、1時間あたりの処理量は39.0kgである。1人あたりの処理量は7.8kgとなり、従来の手作業6.1kgに比べ28%増加し作業効率が向上する。このとき外葉排出口から出た出荷できるニラ(損失)は0.096kg(1.9%)、歩留まりは87.0%で手作業と比べてやや高い(表3)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 性能試験は、品種「スーパーグリーンベルト」で実施した結果である。
2. 葉先枯れ部分は結束時に手作業で除去する必要がある。作業精度は、ニラの根元のまがり程度の影響を受けることに留意する必要がある。
3. 調製後のニラが適正な歩留まりになるように水圧と風圧を調節して使用する。
4. 調製機を用いた作業について騒音を計測した結果、作業者の耳元騒音は85~88dBとやや大きかったことから、作業者が耳栓を付ける必要がある。
5. ニラ調製機は、試作機であるがメーカーが受注生産可能であり、価格は未定である。

[具体的データ]

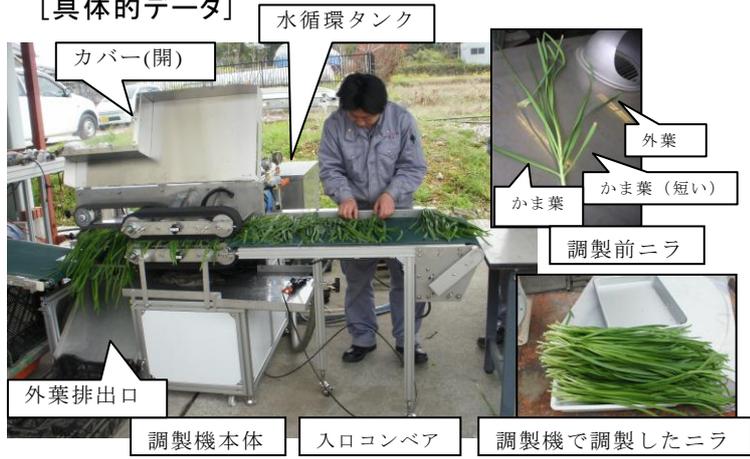


表1 ニラ調製機の主要諸元

動力	電圧(V)	200
	駆動モータ出力(kW)	5.5
調製機本体の大きさ	全長(cm)	105
	全幅(cm)	158
	全高(cm)	100
入り口コンベアの大きさ	全長(cm)	100
	全幅(cm)	60
	全高(cm)	80
	容量(L)	400
水循環タンクの大きさ	全長(cm)	88
	全幅(cm)	102
	容量(L)	400
水圧(最高圧)	(M a)	3.5
最大使用水量 <sup>1)</sup>	(L/min)	40
コンプレッサー	電圧(V)	200
	出力(kW)	2.2
全重量	(kg)	160
作業速度(調製前ニラ重量 kg/hr)		118(最大)

注1) 使用水は循環もしくは掛け流しで利用できる。

図1 ニラ調製機の概要

表2 ニラ調製(外葉除去)作業におけるニラ調製機の作業速度および作業精度(2010)<sup>1)</sup>

		調製機	手作業(慣行)
(条件)	調製前のニラ重量	(kg) 17.0	5.0
	作業人数	(人) 4 <sup>2)</sup>	4 <sup>3)</sup>
(作業時間)	調製にかかった作業時間	(s) 519	268
	1時間当たりの処理量(調製前ニラ重量)	(kg/hr) 118	67
	調製前のニラ kg当たりの作業時間 <sup>4)</sup>	(s/kg) 31 (57)	54 (100)
(作業精度)	外葉排出口に除去されたニラ重量	(kg) 4.49	
	うち出荷できるニラ重量(損失)	(kg) 0.04	
	うち除去した外葉の重量	(kg) 4.45	
	水循環タンクに除去された葉の重量	(kg) 0.57	
	手作業(慣行)で除去した葉の重量	(kg)	1.35
	調製後のニラ重量	(kg) 11.9	3.5
	歩留まり <sup>5)</sup>	(%) 70	70
	調製後のニラの品質が出荷に適しているか	適	適

注1) 作業日は2010年9月13日、作業場所は高知県幡多郡黒潮町、ニラは5月植えの1番刈り、調製機水圧は1.0~3.0Mpaである。  
 2) 1人役(オペレーター)が入り口コンベアでニラを並べ、調製機本体から3人役で出荷できるニラを取り出す作業を行った。  
 3) 手作業での作業者はニラ調製作業の経験年数が29年、9年、3年、1年、合計4名で、ニラの外葉を除去する作業のみを行った。  
 4) 調製前のニラ1kg当たりの作業時間=調製にかかった作業時間/調製前ニラ重量、( )の値は慣行比  
 5) 歩留まり=調製後のニラ重量/調製前ニラ重量×100

表3 結束手作業まで含めた調製作業におけるニラ調製機の性能と作業時間(2011)<sup>1)</sup>

作業人数	調製前ニラ重量(kg)	調製機を使用した時間(min:s)	1時間当たりの調製機処理量(kg)	外葉排出口から出た出荷できるニラ(損失)(kg)	補助作業者が除去した外葉重量(kg)	結束手作業で除去した外葉重量(kg)	全作業時間(min:s)	結束したニラ重量(kg)	結束ニラ束数 <sup>4)</sup>	歩留まり <sup>4)</sup> (%)	1時間当たりの作業量(kg)	1時間1人作業での慣行比(kg)
調製機	5 <sup>2)</sup>	5.0	05:01	59.8	0.096	0.086	07:41 <sup>3)</sup>	4.35	39	87.0	39.0	7.8(128)
手作業	4 <sup>5)</sup>	135					333:45 <sup>6)</sup>	107.4	1004	79.8	24.3	6.1(100)

注1) 作業日は2011年6月16日、作業場所は高知県幡多郡黒潮町、使用したニラは5番刈りの同一農家のもの、調製機水圧は1.0~2.5Mpaである。  
 2) 作業者:オペレーター1名と補助作業者4名(うち外葉除去1名、粗計量1名、結束作業2名)の計5名。結束作業者は作業経験年数29年、5年の者  
 3) 全作業時間:機械調製、結束手作業の全ての作業が終わった時間  
 4) 歩留まり=結束したニラ重量/機械調製前ニラ重量×100  
 5) 作業者:調製作業経験年数30年、30年、10年、10年の作業者の計4名。  
 6) 全作業時間は、4名の平均値である。作業時間の実測値は、360分が3名、255分が1名。

(澁谷和子)

[その他]

研究課題名: ニラの調製作業省力のための機械化の検討  
 予算区分: 県単  
 研究期間: 2011年度  
 研究担当者: 澁谷和子、福井淑子、浜渦敬三、玖波井邦明