

「軟弱野菜の高能率調製機」に関する現地検討会

# 軟弱野菜の高能率調製機の 構造と性能について

農研機構 農業技術革新工学研究センター

小林有一

## ホウレンソウの生産量

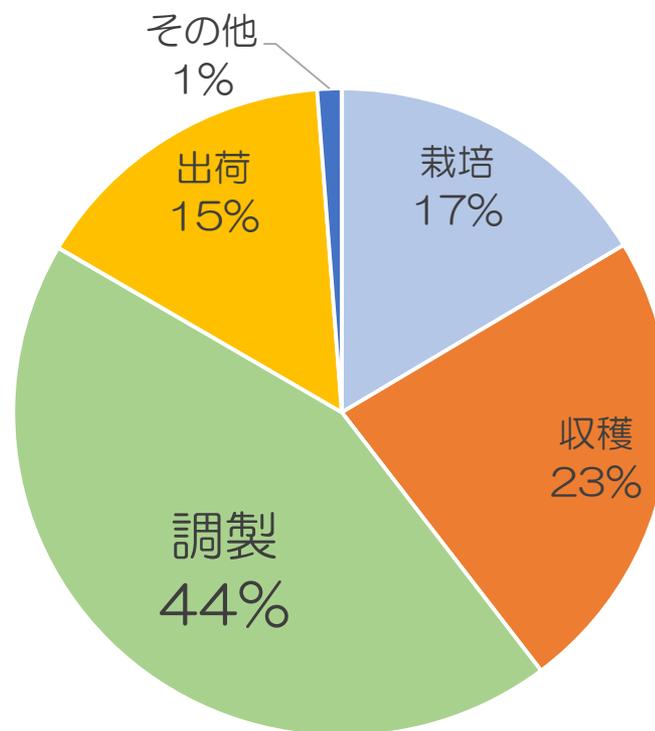
作付面積：20,700ha

収穫量：248,100t

(全国、平成28年産)



## 所要労働時間の内訳 (270h/10a)



農林水産省 品目別経営統計 (H19)

# ホウレンソウの調製：子葉・下葉の除去



下葉（丸葉）2～4枚  
◆ 黄色に変色



子葉（貝割れ葉）2枚  
◆ 夏場は「とろけ」の原因

- 新鮮で見映えの良い商品を提供

## ホウレンソウの調製：根の調製

収穫時は長い根を出荷基準に切断。



- 長すぎ、斜め切りは再調製が必要。

※その他に、虫食い、病斑、変色、軸折れ、異物混入等の除去

既存の調製機より、30~50%高能率に作業できる  
高能率調製機を開発する

従来機より、

- 1) 根切り精度、
- 2) 子葉・下葉除去精度、
- 3) 供給可能速度（ $\div$ 機械の通過時間）

等を向上させることで、仕上げ作業を大幅に削減。

## 従来機



- 4名作業（供給者2名、仕上げ者2名または供給者1名、仕上げ者3名）が基本体系。

## 開発機の外観と主要諸元

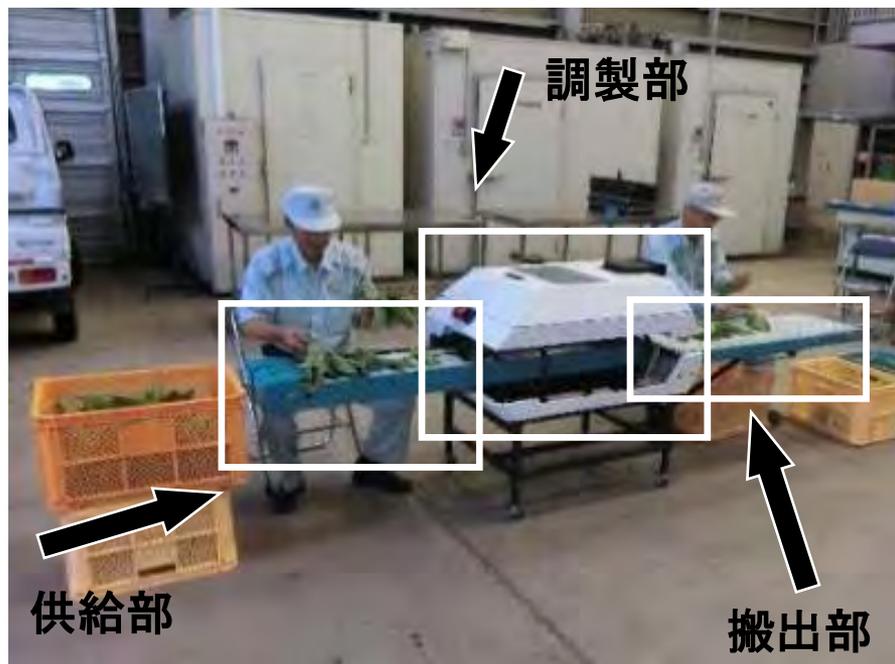
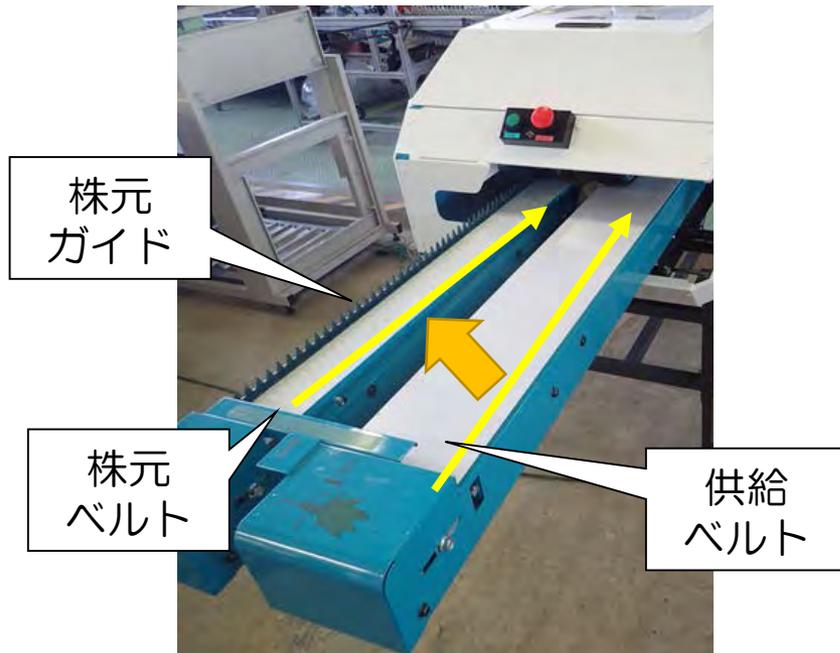


表 1 開発機的主要諸元

機体寸法	全長 (mm)	2830 搬出ベルト格納時2400
	全幅 (mm)	735-880
	全高 (mm)	880-1060 搬出ベルト格納時1460- 1640
質量(kg)	117	
使用電源(V)	AC100	
消費電力(W)	240	

写真 1 開発機での作業の様子

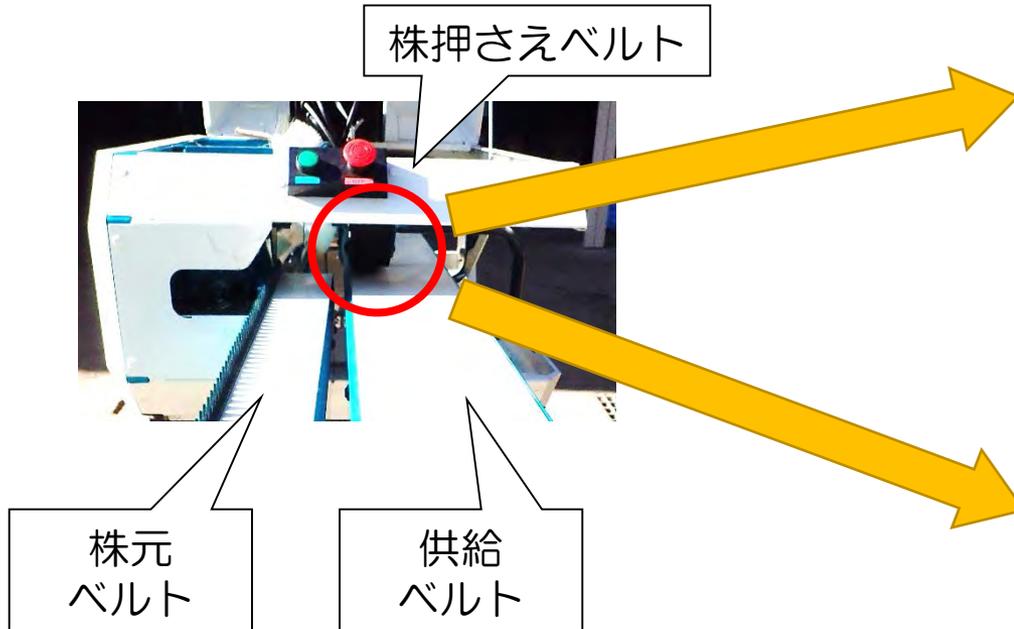
## 供給部：供給ベルト、株元ベルト



- 2本のベルト（供給ベルト、株元ベルト）間隔を株の大きさに合わせ、調整。
- 供給されながらベルトが徐々に接近し、根元が軽く押しつけられることで、切断位置のズレを抑制。



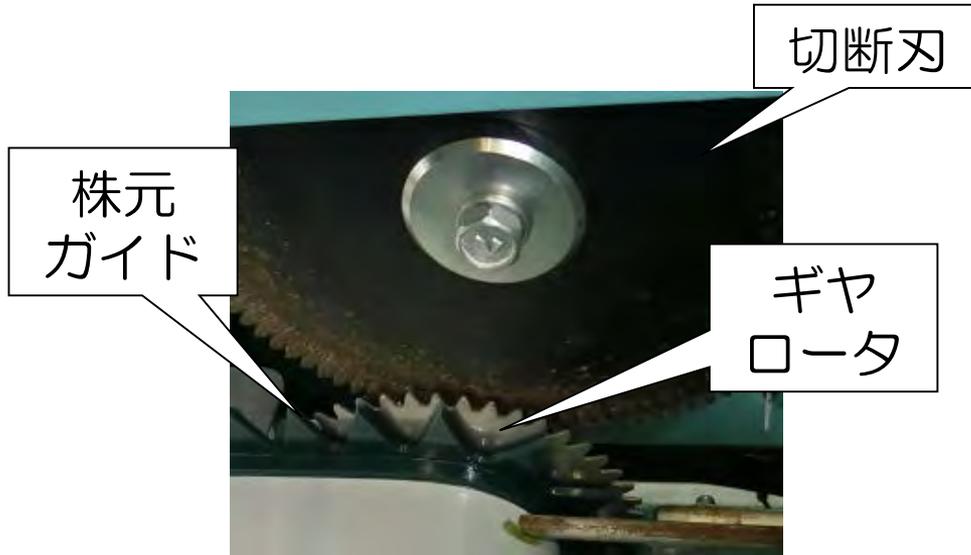
供給部：株押さえベルト



本葉の折れ発生状況

- 把持力が調整可能。  
本葉の折れ発生を回避。

## 調製部：根切り装置



- 供給部の片寄せ搬送機構に加え、切断刃とギヤロータで根を挟むことで、切断精度が向上



- 長さがそろい、平らな切断を実現

調製部：子葉・下葉除去装置



横ブラシ  
4枚×上下2組

縦ブラシ  
4枚×2列×上下2組

高速回転ブレード  
4枚×上下2組

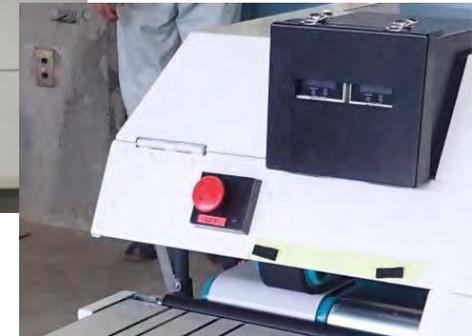
- 横ブラシ、縦ブラシで泥除去、子葉下葉の掻き出しを行う。
- 高速回転ブレードで子葉、下葉を除去する。

## 搬出部



- ◆ 搬出コンベアにはサイズ分けの目安となる目盛り付き。
- ◆ 作業終了後は、コンベアを折りたたんで収納

## 制御装置



- ◆ 供給部の速度、調製部の回転数は、範囲内で自由に調整出来ます。
- ◆ スイッチは供給者側にありますが、停止スイッチは仕上げ者側にも配置

## 精度試験方法

### 実験方法

- 1) 材料 (20株) の形状 (全長、全幅、子葉・下葉本数、最大下葉長さ) を測定
- 2) 機械条件の設定  
(株押さえベルト間隔、供給ベルト速度、ブレード回転数)

### 解析方法

- 1) 除去した葉の重量、本数、根の切断長を測定。
- 2) 株の損傷を調査。

- 大きさ、開張程度への対応確認。
- 機械の標準設定の確認。



## 能率試験方法

### 実験方法

- 1) 供試材料（150株）の大きさに合わせ機械を設定。
- 2) 供給者、仕上げ者を配置し調製。

### 解析方法

- 1) 調製時間の測定。
- 2) 根の再調製頻度の測定。



## 現地試験方法

- 1) 現行機の使用場所にて、開発機を置き換え、能率を調査。
- 2) 利用上の課題の抽出、耐久性調査。



表2 精度試験結果の例

	現行機	開発機
子葉・短下葉除去率(%)	67.2	95.4
根切り平均(mm) (標準偏差)	10.1 (3.0)	5.9 (1.5)

\*岐阜県中山間試験場での共同研究の結果より  
供試品種:サンホープセブン。

- 品種、株の大きさへの対応の確認。  
→立性で、概ね20~45cmの株に対応。
- 標準設定の確認。  
→供給ベルト23cm/s、ブレード回転数900rpm

表3 能率試験結果の例

	作業体系	作業能率 (株/人・h)	供試品種
現行機	供給1名、仕上げ3名	570	サンホープセブン
開発機	供給1名、仕上げ1名	900	サンホープセブン

\*岐阜県中山間農業研究所、岩手県農業研究センター、県北農業研究所、群馬県農業技術センターとの共同研究結果より

**表4 現地試験での置き換え結果事例**

	作業体系	供試品種	コメント	能率向上比
N経営	供給1名、仕上げ約4名	ジャスティス TSP536	<ul style="list-style-type: none"> <li>・箱詰めまでのバッチ作業。</li> <li>・調量・束作成は、袋詰め担当が実施。</li> <li>・根切り再調製が大幅減少</li> </ul>	1.3
K経営	供給1名、仕上げ2名 (+供給者が移動)	サマービクトリーセブン ジャスティス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・束作成までのバッチ作業</li> <li>・仕上げ者が、調量・束作成まで実施</li> <li>・根切り再調製が大幅減少</li> </ul>	1.4
K経営	供給1名、仕上げ2名	ハイドロセブン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・連続作業</li> <li>・M～3Lを調製。</li> <li>・供給者が選別補助。</li> <li>・仕上げ者が、調量・束作成を実施</li> </ul>	1.4
F経営	供給1名、仕上げ1名	晩抽サマースカイ サンホープセブン クローネ トラッド	<ul style="list-style-type: none"> <li>・連続作業</li> <li>・供給者が、箱交換、清掃等の周辺作業を行う。</li> <li>・調量・束作成は、袋詰め担当が実施。</li> </ul>	1.6

\*現行機の利用場所での置き換え結果

\*岐阜県中山間農業研究所、岩手県農業研究センター・東北農業研究所との共同研究結果より



- 現場での利用試験等を継続し、利用場面の確認、改良点の抽出を行い、平成30年度以降の実用化を目指します。