

## 新型軟弱野菜調製機の冬期収穫露地ハウレンソウへの適応性

小倉愉利子・原 昌生・前田宏美

### 結 言

新型軟弱野菜調製機（以下、調製機）<sup>1)</sup>が2018年11月から販売され、本県でも雨よけハウスのハウレンソウでの導入が始まっている<sup>2)</sup>。調製機は第3・第4葉の分岐角が90°までのハウレンソウに適応するとされているが、冬期の露地ハウレンソウは葉が横に広がりやすく、適応性の低下が懸念される（図1）。県内では雨よけハウス栽培と露地栽培を組み合わせる例も多いが、冬期に収穫する露地ハウレンソウにおいても調製機を使用できれば稼働率が上がり、有効活用につながると考えられる。そこで、冬期収穫の露地ハウレンソウにおけるトンネル被覆の有無や収穫時期等が分岐角に及ぼす影響を調査し、調製機の適応性を検討した。

### 試験方法

センター内の露地ほ場において、極立性品種の「弁天丸」、立性品種の「クロノス」および「ゴードン」を条間20cm、株間3cmと4cmで播種した。2019年10月15日に播種した区は全栽培期間無被覆の露地栽培とし、10月25日に播種した区は11月25日から収穫までの間、保温、対冷型トンネル用農POフィルム（ユーラックカンキ2号、みかど化工株式会社）を用いてトンネル栽培とした。12月26日と翌年1月24日に、草丈が概ね25cm~30cmに生育したハウレンソウを各試験区20株収穫し、収穫当日に形質および調製機の適応性を調査した。

なお、ハウレンソウの生育期間中の気温は平年より高い日が多く、生育は順調で、年明け以降は無被覆でも葉傷みが少ない状況での試験となった（図2）。

調製機は市販機と機能的にほぼ同様な試作3号機を使用し、ハウレンソウの形状に応じて調製機のブレード回転数を800~900rpm、コンベア速度

を10cm/s、下葉除去範囲を12~15cmの範囲内で調整して試験を行った。

なお、調製機の供給コンベアに置かれたハウレンソウは調製部に搬送されるが、株押さえベルトで確実に把持されてそのままの姿勢で根切りや下葉取りされると、高い精度で調製できる。葉の広がり大きいと、ハウレンソウが調製部に適切に進入せずに、姿勢がずれて把持が不十分な状態になりやすく、精度の低下や損傷の発生につながる。

### 結果および考察

12月下旬収穫では、品種、トンネルの有無、株間にかかわらず、全試験区で第3・4葉の分岐角の平均（以下分岐角）が90°以下となった。試験区別にみると、トンネル栽培では、極立性品種の「弁天丸」は43~51°、立性品種の「クロノス」および「ゴードン」は50~70°だった。根部切断長は3.4~4.8mm、標準偏差は1.5mm以内であった。無被覆区では、「クロノス」のみの調査であるが、株間にかかわらず90°以下となった。子葉・下葉除去率は全試験区において95%以上であり、機械的損傷による販売不適株も発生せず、歩留まりも75%以上となった（表1、図1）。なお、「弁天丸」、「ゴードン」の無被覆は草丈が短かったため供試しなかったが、外観形状は2品種とも「クロノス」の無被覆に類似しており、調製機に対する適応性も「クロノス」とほぼ同等と推察された。

1月下旬収穫のトンネル栽培では、「ゴードン」の分岐角は90°以下、子葉・下葉除去率は95%以上であり、機械的損傷による販売不適株も発生せず、調製機に対する適応性があると考えられた（表1、図1）。なお、「弁天丸」、「クロノス」のトンネル栽培は草丈が伸びすぎたため供試しなかったが、外観形状は2品種とも「ゴードン」のトンネル栽培に類似しており、調製機に対する適応性も

「ゴードン」とほぼ同等と推察された。

1月下旬収穫の無被覆では、いずれの品種も分岐角は90°以上となった。子葉・下葉除去率は、「ゴードン」は95%以上であるが、「弁天丸」、「クロノス」は95%未満となるなど、調製精度の低下がみられた品種があった。株間4cmの「弁天丸」および「ゴードン」は、機械的損傷による販売不適株は発生せず、調製歩留まりは75%以上となったが、「弁天丸」では根部切断長、「ゴードン」では調製歩留まりの標準偏差が高くなるなど、調製精度の低下が認められた。さらに、株間3cmでは、販売不適株が発生するとともに、調製歩留まりが60%台に低下し、「ゴードン」では根切り精度が大きく低下した。無被覆の場合、株間が狭いと強風時に株と株がからまり、葉柄がねじれ、ハウレンソウが調製部に適切に進入しにくくなると考えられる(図1、表1、図3)。

これらの結果から、冬期収穫露地ハウレンソウ栽培では、極立性品種または立性品種を株間3cmまたは4cm、条間20cmで栽培した場合、トンネル栽培では1月下旬の収穫まで調製機への適応性がある

と考えられる。

無被覆では、年内収穫では適応性があるが、1月下旬収穫では分岐角が大きくなり、子葉・下葉除去率や調製歩留まりが低下するなど、適応性が低下すると考えられた。

今回は暖冬年における試験であり、調査品種も限定的だが、今後は年次間差異等についても検証する必要があるとともに、ハウレンソウ以外の軟弱野菜においても調製機の適応性を検討するなど、有効活用に関するデータの蓄積が必要と考えられる。

### 引用文献

- 1) 小林有一ら. 2018. 高能率ハウレンソウ調製機の開発および性能について. 農業食料工学会誌 80(6): 434-439
- 2) 前田宏美ら. 2020. 群馬県におけるハウレンソウの収穫調制作業の実態と軟弱野菜調製機の現地適応性. 群馬県農業技術センター研究報告. 17:1-7



図1 第3・4葉分岐角

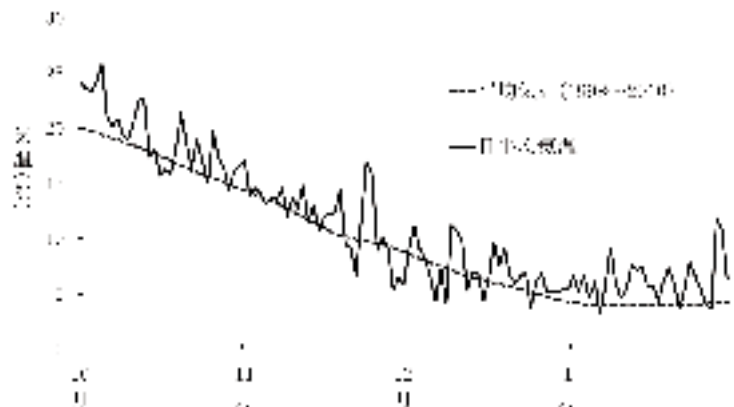


図2 2019年10月～2020年1月の1日平均気温と平均気温

表1 露地ホウレンソウの新軟弱野菜調製機による調製精度

調査日	トンネルの有無	品種	株間 (cm)	草丈 (cm)	第3,4葉分岐角 (°)	調製重 (g)	根部切断長 <sup>1)</sup> (mm)	子葉・下葉除去率 <sup>2)</sup> (%)	販売不適株率 <sup>3)</sup> (%)	調製歩留まり <sup>4)</sup> (%)	調製機適応性
2019年 12月26日	有り	弁天丸	3	27.4 (1.73) <sup>5)</sup>	43 (5.97)	23.5 (3.70)	4.8 (1.36)	95.5 (5.70)	0	85.3 (4.93)	○
			4	29.6 (2.85)	51 (8.50)	28.0 (5.21)	4.5 (0.92)	97.4 (4.49)	0	81.4 (8.50)	
		クロノス	3	29.9 (2.09)	51 (6.50)	25.0 (6.70)	4.2 (1.29)	97.0 (6.18)	0	77.8 (8.50)	
			4	30.0 (1.45)	52 (6.91)	33.7 (7.59)	3.4 (1.28)	95.7 (5.13)	0	82.7 (6.14)	
		ゴードン	3	26.8 (1.72)	54 (4.26)	22.9 (5.12)	4.8 (0.87)	98.8 (3.03)	0	85.2 (3.99)	
			4	26.5 (1.63)	65 (10.30)	27.1 (6.87)	4.1 (1.12)	99.0 (2.96)	0	79.8 (6.75)	
	無被覆	クロノス	3	27.5 (5.47)	67 (10.07)	34.7 (9.72)	4.0 (1.96)	99.8 (0.65)	0	83.3 (6.52)	△
			4	28.6 (1.63)	73 (10.06)	36.9 (11.71)	4.8 (4.44)	99.1 (2.27)	0	82.2 (11.80)	
		ゴードン	4	33.9 (2.66)	86 (11.61)	51.4 (13.83)	6.0 (1.24)	95.6 (5.10)	0	76.9 (7.08)	
			弁天丸	3	26.5 (2.11)	97 (11.95)	30.5 (7.85)	4.9 (1.59)	91.3 (8.24)	15	
		4		27.2 (1.85)	99 (13.00)	42.7 (11.51)	4.9 (4.29)	94.6 (5.42)	0	79.5 (9.58)	
		2020年 1月24日	無被覆	クロノス	4	30.6 (1.83)	96 (13.96)	62.7 (17.06)	4.1 (1.20)	92.6 (6.54)	
ゴードン	3				27.0 (1.18)	90 (14.65)	41.5 (9.32)	8.3 (9.98)	96.7 (5.15)	20	66.4 (9.63)
	4		28.3 (1.73)	106 (11.17)	53.7 (15.02)	4.6 (1.28)	96.8 (5.07)	0	77.0 (12.27)		

注 1) 調製後の根の長さ  
 2) 子葉と第1、第2本葉の除去率（重量比）  
 3) 機械的損傷により販売が不可能となった株の割合  
 4) 調製重/全重×100  
 5) 下段の括弧内の数値は標準偏差



図3 葉の広がりが大きく調製機への適応性が低い形質のホウレンソウ

(Key Words : Divergence Angle, New Soft-leaf Vegetable Trimming Machine, Spinach)

## Applicability of a New Soft-Leaf Vegetable Trimming Machine in Handling of Outdoor-Grown Winter-Harvest Spinach

Yuriko OGURA, Masaoki HARA and Hiromi MAEDA