

群馬県におけるハウレンソウの収穫調製作業の実態と 新型軟弱野菜調製機の現地適応性

前田宏美・木村愛実*・原 昌生・小林有一^{2*}・山本聡史^{2*,3*}
谷口優太^{4*}・仲谷章一^{4*,5*}・本間 功^{6*}・澁谷 透^{6*}

要 旨

群馬県内のハウレンソウ農家における収穫調製作業は主に手作業で行われており、手順の違いから収穫と同時にほ場で調製する「ほ場調製型」、作業者個々が調製から包装まで通しで行う「1人完結型」、調製と計量・包装を分けて行う「分業型」に分けられる。2018年に農業機械等緊急開発事業により開発された新型軟弱野菜調製機の作業能率を現地試験により慣行手作業と比較した結果、「1人完結型」農家では熟練者に対してやや劣るか同等で、初心者に対しては約1.4~1.8倍、「分業型」農家では熟練者の約1.2~1.5倍であった。

緒 言

群馬県のハウレンソウ出荷量は全国第3位であり¹⁾、春から秋は県北部に位置する昭和村を中心とした中山間地域、秋から春には太田市や伊勢崎市などの平坦地域で広く生産されている。また、雇用を導入し雨除けハウスによる周年栽培を行う経営も見られる。年間を通じ群馬県のハウレンソウは市場で大きなシェアを占めており、県の重点推進品目の一つとして生産振興されているが、課題となっているのが労働力の確保である。ハウレンソウ生産にかかる所用労働時間は10aあたり220時間であり、そのうち調製作業に要する時間は96時間と約44%を占めている²⁾。調製作業は、収穫したハウレンソウを出荷基準に基づいて根や子葉・下葉等を取り除き、株元の泥を拭き取り計量して袋詰めする一連の作業である。そのうち袋詰め作業については、包装機がある程度普及しており、機械化による省力化が図られているが、袋詰め以外の根切り、子葉・下葉の除去、株元の泥の拭き取り、計量については手作業で行わ

れており、多くの人手が必要である。しかし、作業者の高齢化や他産業との競合により人手不足の状態であり、生産の維持や規模拡大の妨げとなっている。

袋詰め以外の調製作業についても機械化による省力化が求められている中で、これまでの取り組みとして、農業機械等緊急開発事業（以下、緊プロ事業）により調製機が開発され³⁾、市販されている。この市販機（NC300.株式会社クボタ製）は、ハウレンソウの根を切断し不要な子葉・下葉を除去する機械であり、群馬県内では普及しなかったが、岩手県などの県外産地では多数導入され活用されてきた。その後、全国的に生産現場における労力不足がより一層進む中、市販機の性能向上を求める声を受け、緊プロ事業により市販機よりも作業能率が大幅に向上した新型軟弱野菜調製機（以下、新型調製機）が農研機構農業技術革新工学研究センター、株式会社クボタ、株式会社斎藤農機製作所により共同開発され⁴⁾、2018年11月から販売が開始された（NC301.株式会社クボタ製）。2015年から開始された新型調製機の開発にあたり、群馬県農業技術センターは岩手県農業研究センター、岐阜県中山間農業研究所と並び、試作機による現地実証試験を実施し性能評価に携わった。

また、開発に伴う現地実証試験と並行してハウレンソウの収穫から包装までの作業手順・時間等について県内の複数農家で調査を行い、収穫調製作業の

* 現 群馬県立農林大学校

2* 農研機構農業技術革新工学研究センター

3* 現 秋田県立大学

4* 株式会社クボタ

5* 現 株式会社斎藤農機製作所

6* 株式会社斎藤農機製作所

実態を把握するとともに、新型調製機の実証試験の結果とあわせて群馬県内における調製機の現地適応性について検討を行った。

試験方法

1 群馬県内の収穫調製作業の実態

雨除け栽培されたハウレンソウの収穫から調製、包装までの収穫調製作業の内容及び作業時間等について調査を行った。調査対象農家はいずれも雇用作業者のいる農家であり、中山間地域である昭和村の2戸、平坦地域である伊勢崎市の2戸、太田市の4戸、みどり市の1戸の、計9戸で調査を行った。調査年と年ごとの調査戸数は、2015年に3戸、2016年に1戸、2017年に4戸、2018年に1戸である。

調査方法は、収穫から調製、包装までの各作業工程の様子を作業者ごとにビデオカメラで撮影し、その映像から各工程にかかる作業時間と、処理したハウレンソウの株数または包装した袋数を作業者毎に集計し、株または袋あたりに要した処理時間を算出した。出荷箱1箱（200g/袋、25袋入り）あたりに換算した作業時間を試算するにあたり、同じ内容の作業を行う作業者が複数いた場合はその平均時間を求めた。株あたりで処理時間を算出した場合は、調査時の平均的な1袋あたりの入り株数を乗じて1袋分とした。なお、収穫作業を調査できなかった農家については、調査した農家のうち作業内容が同様な農家の平均を収穫に要した時間の推定値として用いた。25袋入りの出荷箱1箱分を収穫・調製・包装するのにかかる作業時間は、1袋あたり作業時間に入り袋数25を乗じて算出した。また、詳細な作業手順や作業者の従事年数等について経営主から聞き取りを行った。

2 現地適応性の検討

現地における新型調製機の適応性を検討するため、2018年1月に伊勢崎市とみどり市の農家2戸（いずれも収穫調製作業の調査協力農家。表1のG経営とH経営）において、開発段階の3代目試作機⁴⁾を調製作業場に設置し、常時調製作業に携わっている作業者に使用してもらい、作業能率を調査した。

供試した試作機は、供給部、調製部、排出部からなり（図1）、供給作業者がハウレンソウを1株ずつ供給コンベアに置くと、調製部内の回転刃で根を切断し、横と縦方向のブラシで株元に付着した泥の除去及び子葉・下葉を掻き出し、高速回転ブレードで

掻き出した子葉・下葉を弾き飛ばして除去する（図2）。調製部で調製されたハウレンソウは搬出コンベアにより仕上げ作業者に送られる。仕上げ作業者は調製部で取り残した下葉や病斑、虫食い葉の除去等を行う（図1）。なお、試作機の作業能率を含めた主要諸元は新型調製機NC301とほぼ同等である。

試作機を供試した試験方法は、収穫したハウレンソウをコンテナから取り出し供給コンベアに置く供給作業（以下、供給者）と調製部から出てきたハウレンソウの仕上げ調製を行う作業（仕上げ者）をそれぞれビデオカメラで撮影し、映像から工程毎にかかった作業時間を集計した。1株あたりの調製にかかる作業速度（秒/株）を算出し、作業能率（株/時・人）を求めた。算出方法については、表4、5の注釈に記載した。試験実施日の約1ヶ月前に試作機を作業場に設置し、作業者が使用に慣れてから試験を行った。手作業による慣行方法の作業能率については、別の日に実施した調製作業の実態調査（表1）の際に撮影した映像から算出し、試作機と比較した。なお、解析に用いた映像の長さは、G経営の慣行は22～46分間、試作機は20～27分間であり、H経営の慣行は11～15分間、試作機は15～22分間である。



図1 試作機の構造と調製作業



※回転刃の安全カバーを外して撮影した

図2 試作機調製部の内部構造

結 果

1 群馬県内の収穫調製作業の実態

調査を実施した各農家の作業内容を表1、図3に示す。中山間地域の昭和村のA経営とB経営はともに、収穫と同時に根切りや子葉・下葉等の除去といった調製作業をほ場内で行い、かつ、個々の作業者が刈り取りから調製までを通して行っていた（ほ場調製型）。袋詰めについては、A経営はほ場で行い、B経営は調製したハウレンソウを作業場まで運搬し包装機を使用して包装を行っていた。平坦地域の伊勢崎市のC経営は、ほ場で収穫すると同時に大まかに子葉・下葉等を除去（粗調製）し、作業場に運搬した後に根切りと取り残した葉の除去を行っていた。太田市のD、E、F、I経営、みどり市のG経営、伊勢崎市のH経営は、ほ場では収穫のみを行い、コンテナに詰めたハウレンソウを作業場に運搬した後に調製作業を行っていた。作業場で調製作業を行う農家のうち、C、D、E経営は個々の作業者が調製から包装までを通して行っていた（1人完結型）。F経営とG経営は包装機を使用しており、調製・計量まで個々の作業者が通しで行い、計量した束をベルトコンベアにのせて包装機に送っていた（1人完結型（包装機使用））。一方、H経営とI経営は調製作業と計量・包装作業を別工程に分けて行っていた（分業型）。

出荷箱1箱（200g/袋、25袋入り）分の調製に要した作業時間は、農家ごとに大きく異なった。調査時期や品種、作業者の従事年数（熟練度）等の諸条件がそれぞれ異なるが、最も作業時間が短かったのはE経営の34分、最も長かったのはI経営の1時間24分と約2.5倍の開きがあった（表2）。そのうち作業時間が短かったのは、「ほ場調製型（包装機使用）」のB経営と、ハウレンソウを作業場に持ち帰って「1人完結型」の調製を行っているC経営（ほ場での粗調製あり）、D経営、E経営であった。次いで「1人完結型（包装機使用）」のF経営とG経営であった。「分業型」のH経営とI経営は「1人完結型」よりも作業時間が長く、調査結果からは「1人完結型」で作業時間が短い傾向が見られた。その要因として、「1人完結型」では調製したハウレンソウをコンテナに入れて、計量・包装時に再度コンテナから取り出す工程がない、工程数が少ないことが考えられる。

2 現地適応性の検討

調査年月日、供試品種、調製後の平均株重量、作業工程毎の人数と内容を表3に示した。G経営については、調製機と慣行で異なる品種を供試したが、いずれも草姿は立性の品種である。

1) G経営（みどり市）

G経営の慣行手作業は、調製・計量までを個々の作業者が通しで行い、袋詰めは包装機を使用している「1人完結型（包装機あり）」である。慣行では、調製・計量し包装機に流れるコンベアに束を置くまでの通し作業にかかった1人あたり作業能率（株/h・人）は、最も速い熟練者で422株/h・人、最も遅い初心者で203株/h・人と作業者の熟練度によって大きな差が見られた。一方、調製機は、供給者1人、仕上げ者1人、仕上げ者の後ろに座り仕上げ者が取り残した葉を除去しながら計量する仕上げ兼計量者1人の計3人で使用した結果、作業者1人あたりの作業能率は370株/h・人であった（表4）。慣行の熟練者の作業能率と比較するとやや劣るまたは同等であり、初心者と比較すると約1.4~1.8倍高かった。

2) H経営（伊勢崎市）

H経営の慣行は、まず作業者全員で調製を行い、ある程度の量が貯まってから全員で計量・包装作業に移る「分業型」方式をとっている。調製作業のみを行う調製機と比較するため、本調査では計量・包装作業を含まない調製工程のみを調査対象とした供試したハウレンソウについては、慣行、調製機ともに同一品種でサイズもG経営試験時よりも大きな違いはなかった（表3）。

慣行における4人の作業者は作業従事年数が短い人で2年、他3人は10年以上のいずれも熟練者であるが、最も速い人の作業能率は496株/h・人、最も遅い人で386株/h・人であった。一方、調製機を供給者1人、仕上げ者1人の計2人で使用した時の1人あたり作業能率は589株/h・人であり、慣行を約1.2~1.5倍上回った。次にコンテナの中で絡まったハウレンソウをほぐして供給者に渡す1人、供給者1人、仕上げ者2人の計4人で試作機を使用した時、1人あたりの作業能率は374株/h・人となり、手作業で最も遅い人と同等であった。また、調製機1台あたりの作業能率は1,547株/hであり、2人で使用した時の作業能率1,179株/hの約1.3倍に留まった（表5）。

表1 収穫～包装作業調査における各調査農家の作業内容

調査農家 (市町村)	調査年月日 (品種)	作業工程 ^{※1}	作業人数 (人)	作業内容
A経営 (昭和村)	2015.10.21 (黒葉スイング)	収穫・調製	4	鎌で刈り取り、子葉・下葉等を除去し根を切り、規格ごとに分けてコンテナに収納する。小さな株は収穫しない。1コンテナ分を収穫後、包装作業をする場所(ほ場内)に運搬する。
		計量・包装	1	株元の泥を拭き取る。計量し、袋詰め、箱詰めする。
B経営 (昭和村)	2016.9.27 (ジュリオン)	収穫・調製	4	鎌で刈り取り、子葉・下葉等を除去し根を切り、コンテナに収納し、作業場へ運搬する。
		計量・包装	1	計量し、包装機で袋詰めする。
C経営 (伊勢崎市)	2015.11.4 (パスワード7)	収穫・粗調製	3	出荷に適したハウレンソウを選択しながら鎌で刈り取る。子葉・下葉等を除去(粗調製)してコンテナに収納し、作業場へ運搬する。
		仕上げ調製 計量・包装	4 (内1人は袋詰め専門)	ハウレンソウを規格ごとに分ける。根を切り収穫時に取り切れなかった下葉を除去し株元の泥を拭き取る。計量し、袋詰め、箱詰めをする。作業員個々が調製から包装までを通して行う。
D経営 (太田市)	2017.10.30 (SC1-041 ^{※2})	収穫	2	鎌で刈り取り、株元の泥を払ってからコンテナに収納し、作業場へ運搬する。
		調製・計量・包装		子葉・下葉等の除去、根切り、株元の泥を拭き取る等の調製作業を行う。計量し、袋詰め、箱詰めする。作業員個々が調製から箱詰めまでを通して行う。
E経営 (太田市)	2017.10.3 (スクープ)	調製・計量・包装	4	作業場で子葉・下葉等の除去、根切り、株元の泥を拭き取る等の調製作業を行う。計量して、袋詰め、箱詰めする。作業員個々が調製から箱詰めまでを通して行う。
F経営 (太田市)	2017.1.25 (トラッド)	調製・計量	8	作業場で子葉・下葉等の除去、根切り、株元の泥を拭き取る等の調製作業を行う。調製後、作業場中央に設置された二段のコンベアに、1袋分に計量したハウレンソウを流す。下段のコンベアにL以下のハウレンソウを流し、包装機へ送る。上段のコンベアは2L以上のハウレンソウを流し、袋詰め担当者へ送る。
		包装	2	2LとB品を手作業で袋詰めする。
G経営 (みどり市)	2017.11.27 (スクープ)	調製・計量	5	作業場で子葉・下葉等の除去、根切り等の調製作業を行う。調製後、作業場中央に設置されたコンベアに1袋分に計量したハウレンソウを流し、包装機へと送る。
H経営 (伊勢崎市)	2018.1.15 (包装) 2018.2.26 (調製) (オシリス)	調製	4	作業場で子葉・下葉等の除去、根切り、株元の泥の拭き取り等の調製作業を行う。調製しながら規格ごとに分けて、コンテナに収納する。
		計量・包装		調製が終了した後、袋詰め作業を始める。計量し、袋詰め、箱詰めする。
I経営 (太田市)	2015.10.15 (調製) 2015.11.17 (収穫) (スクープ)	収穫	2	鎌で刈り取る。収穫したハウレンソウを山にしてまとめておき収穫作業を続ける。ある程度貯まってからコンテナに収納し、作業場へ運搬する。
		調製	6	作業場で子葉・下葉等の除去、根切り、株元拭き取りなどの調製作業を行う。調製しながら規格ごとに分けてまとめる。1コンテナ毎に調製を行い、調製済みのハウレンソウを再びコンテナに詰めて、袋詰め担当者へと渡す。
		計量・包装	2	調製したハウレンソウを計量し、袋詰め、箱詰めする。

※1 E、F、G、H経営の収穫作業は未調査

※2 販売品種名「ハイドン」

表2 1箱(25袋入)あたりにかかる収穫から包装までの作業時間

調査農家 (市町村)	作業型	作業時間(時:分:秒) / 箱(25袋入) ^{※1}			
		収穫 ^{※2}	調製 ^{※3}	計量・袋詰め ^{※4}	合計
A経営(昭和村)	ほ場調製型	← 0:50:09 →		0:14:00	1:04:09
B経営(昭和村)	ほ場調製型(包装機使用)	← 0:35:11 →		0:07:40	0:42:51
C経営(伊勢崎市)	1人完結型(ほ場で粗調製)	0:19:30	← 0:21:47		0:41:17
D経営(太田市)	1人完結型	0:06:46	← 0:34:40		0:41:26
E経営(太田市)	1人完結型	0:06:28	← 0:27:51		0:34:19
F経営(太田市)	1人完結型(包装機使用)	0:06:28	← 0:40:38		0:47:06
G経営(みどり市)	1人完結型(包装機使用)	0:06:28	← 0:44:15		0:50:43
H経営(伊勢崎市)	分業型	0:06:28	0:30:24	0:22:15	0:59:07
I経営(太田市)	分業型	0:06:10	1:03:43	0:14:04	1:23:57

※1 作業時間は、複数作業員の作業時間の平均値を用いて算出した

※2 C経営の収穫時間には収穫と同時にこなう粗調製も含む

※3 E、F、G、H経営の収穫時間は未調査のため、D経営とI経営の収穫作業時間の平均を推定値として斜体で示した

※4 F経営とG経営については、包装機での包装時間は作業時間に含めていない

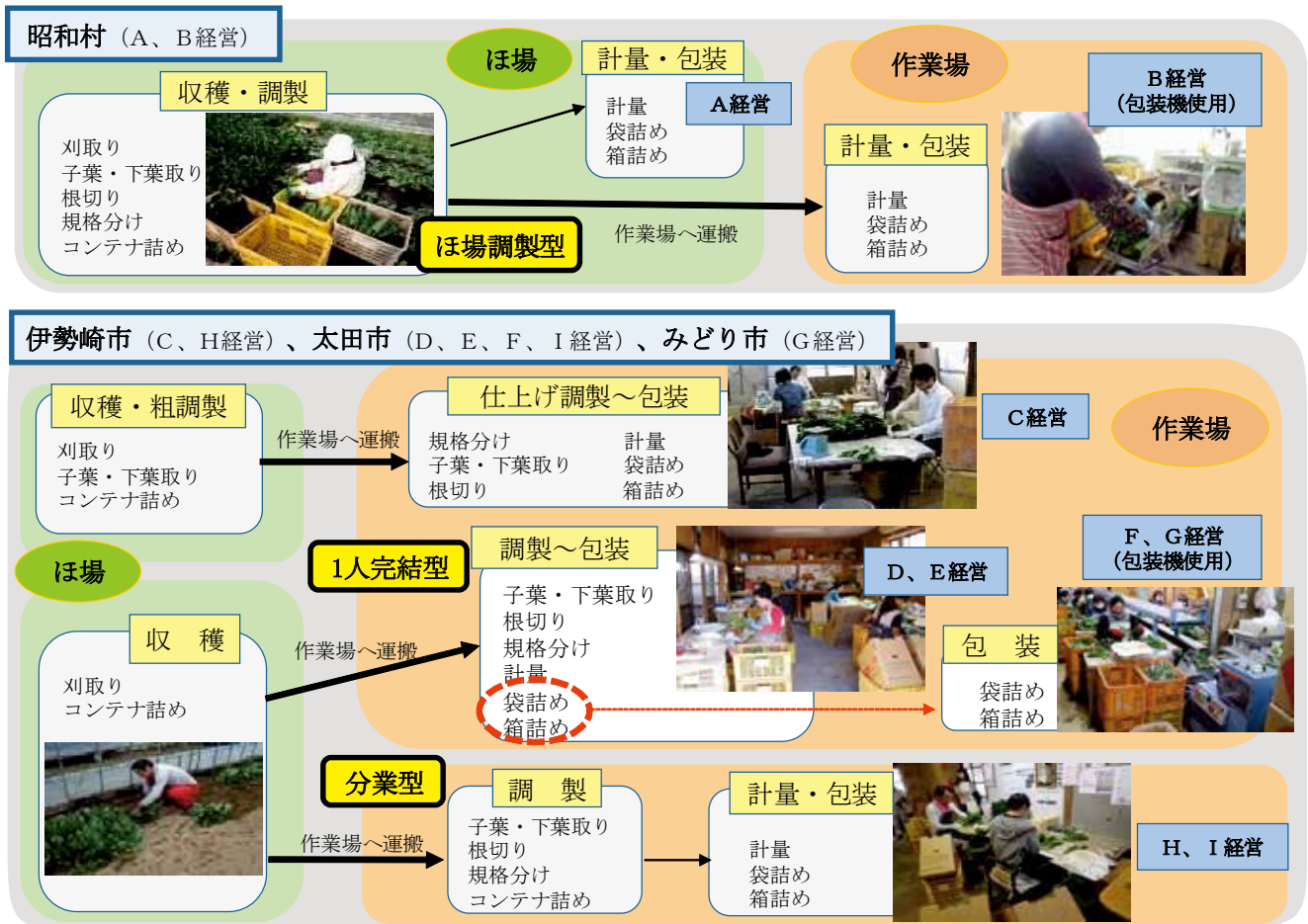


図3 収穫から包装までの作業工程 ※予冷は省略

表3 新型調製機現地実証試験の試験条件

調査農家 (市町村)	試験内容	調査年月日 (供試品種)	仕上げ調製後の平均株重量 (g/株) ※2	作業名	作業人数 (人)	作業内容
G経営 (みどり市)	新型調製機	2018. 1. 15 (オシリス)	51.1	供給	1	コンテナからホウレンソウの束を取り出し、1株ずつ供給コンベアに置く。
				仕上げ調製	1	排出側から出てくるホウレンソウを手に取り、調製機で除去しきれなかった子葉・下葉、根等を除去し、仕上げ・計量担当者へ渡す。
				仕上げ・計量	1	取り残した下葉等を除去しながら1袋分に計量し、包装機に流れるコンベアに置く。
H経営 (伊勢崎市)	慣行※1	2017. 11. 27 (スクープ)	36.0※3	調製・計量	5	子葉・下葉を除去し根を切り落として調製する。計量したホウレンソウを包装機に接続されたコンベアに置く。作業者個々が調製から計量まで通しておこなう。
				新型調製機 (2人で使用)	2018. 1. 15 (オシリス)	26.1
	仕上げ調製	1	排出コンベアから流れてくるホウレンソウを手に取り、調製機で除去しきれなかった子葉・下葉、根等を除去し、コンテナに収納する。			
	新型調製機 (4人で使用)	2018. 1. 30 (オシリス)	30.8	株ほぐし	1	コンテナからホウレンソウの束を取り出し、絡まった株をほぐして供給者に渡す。
				供給	1	ほぐされたホウレンソウを1株ずつ供給コンベアに置く。
				仕上げ調製	2	排出側から出てくるホウレンソウを手に取り、調製機で除去しきれなかった子葉・下葉、根等を除去しコンテナに収納する。
慣行※1	2018. 2. 26 (オシリス)	29.6	調製	4	子葉・下葉を除去し根を切り落とす。株元の泥を拭き取り規格別に分けて、コンテナに収納する。	

※1 G経営、H経営ともに慣行は表1の調査結果を用いた
 ※2 仕上げ調製後の株から43～122株を抜き取り測定し平均を求めた
 ※3 調製前の平均株重量 (g/株)

表4 G経営(みどり市)の作業能率

	作業者 (作業従事年数)	作業速度		作業能率	
		秒/株 ①	株/h ②	株/h ③	株/h・人 ④
新型調製機 (3人で使用)	供給	2.68	1345	1110	370
	仕上げ	3.50	1029		
	仕上げ・計量	3.76	956		
慣行	社員(7年)	8.54	-	-	422
	社員(5年)	9.56	-	-	377
	パート(1ヶ月半)	16.51	-	-	218
	パート(2週間)	17.89	-	-	203
	パート(1週間)	13.89	-	-	259

※ 調製機と慣行ともに調製から計量までの作業を調査。袋詰め作業にかかった時間は含まない
 ※ ③調製機の作業能率(株/h) = ②の合計 ÷ 作業工程数(供給、仕上げ、計量の3種類)
 ※ ④調製機での1人あたり作業能率(株/h・人) = ③ ÷ 作業者の人数(3人)

表5 H経営(伊勢崎市)の作業能率

	作業者 (作業従事年数)	作業速度		作業能率	
		秒/株 ①	株/h ②	株/h ③	株/h・人 ④
新型調製機 (2人で使用)	供給	3.05	1181	1179	589
	仕上げ	3.06	1176		
新型調製機 (4人で使用)	株ほぐし	2.58	1394	1496	374
	仕上げ1	2.28	1581		
	仕上げ2	3.72	968		
慣行	パート(10年)	6.62	544	-	496
	パート(10年)	7.26	-	-	448
	パート(2年)	8.04	-	-	386
	経営主妻	9.32	-	-	461

※ 調製機(2人・4人)と慣行ともに調製作業のみ調査。計量、袋詰め作業にかかった時間は含まない
 ※ ③調製機の作業能率(株/h) = ②の合計 ÷ 作業工程数(株ほぐし、供給、仕上げの3種類)
 ※ ④調製機での1人あたり作業能率(株/h・人) = ③ ÷ 作業者の人数(2人、4人)

考 察

昭和村のように収穫と調製を同時に行う「ほ場調製型」の作業体系で新型調製機を導入するためには、これまでの慣れた作業手順を変える、ほ場内に調製機用の電源と設置場所を確保する、など作業体系や環境を大幅に見直す点が多く、導入のハードルが高いと思われる。また、収穫物を作業場に持ち帰って調製作業を行っている平坦地域においても、個々の作業者が調製から包装まで通し作業で行う「1人完結型」の農家では、新型調製機を導入することによってハウレンソウをコンテナへ出し入れするなどの作業工程が増えるので、かえって全体の作業能率が低下してしまう可能性もある。

一方、調製作業と包装作業を分けて行うH経営のような「分業型」の農家では、新型調製機を導入しても工程が増えることはなく、また熟練者と同等以上の速さで調製することができると想定される。し

たがって、新型調製機を導入することで調製作業の効率化が図れると考えられた。ただし、調製機1台に従事する人数が多過ぎると1人あたりの作業能率は慣行を下回ってしまうため、作業者の人数や配置等について無駄のないよう適切な使用方法を検討する必要がある。また、「1人完結型」農家のうち、試験を実施したG経営のように包装機を導入し袋詰めの工程が調製・計量作業と分かれている場合も、調製機のすぐ後ろに計量スペースを設けて調製と計量を流れ作業で行えれば、「分業型」と同じく新型調製機を導入できる可能性が高いと考えられる。今回の調査では包装作業にかかった時間は含まなかったが、導入の際は調製にかかる一連の作業を考慮した適切な人数を配置することで、調製機を有効に活用することができる。

供試した試作機の調製精度は、根部切断長の平均6.9mm、標準偏差1.4mm、子葉・下葉除去率94.3%であり、機械による調製のみで十分出荷基準を満たす

ことが確認されており⁴⁾、ハサミで根を切ったり子葉・下葉を手で摘まんで取り除くといった人手による作業の量及び工程数が大幅に減少するため、作業能率の向上と作業者の負担軽減が図られる。G経営の試験では、慣行手作業と新型調製機で供試したハウレンソウの品種及び大きさが異なったため一概に作業能率を比較評価できなかつたが、経営主のG氏とH氏に新型調製機の使用感を聞いたところ、慣行の手作業に比べ新型調製機を使用することで、①ハウレンソウをコンテナから取り出して供給コンベアに置くだけ、調製機で取り残した下葉や傷んだ葉などを取り除くだけ、と作業内容が簡単になる、②根切り用のハサミを手を持つことも株元の泥を拭き取る必要もなくなり、従来よりも作業内容が単純化されるため、パートに入ったばかりの初心者でもすぐに慣れ熟練作業者と一緒に作業することができる、③熟練者にとっても複数の工程をこなさなくてはならない負担感が軽減される、とのことであった。その後、G経営、H経営ともに新型調製機を導入されたことから、本機の有用性が高く評価されたと考える。

今後、より一層高齢化が進み熟練作業者の確保が困難になっていくなか、新型調製機の導入は、最も人手が必要な調製作業の省力化・効率化に非常に有効な手段となり得る。特に雇用者の入れ替わりが度

々あり作業に慣れない初心者を抱えている農家にとっては特に有効性が高いと考えられる。

謝 辞

本研究は「軟弱野菜の高能率調製機の現地試験」委託事業により実施した。また、現地調査・実証試験にあたり、多大なるご協力、ご助言を賜ったハウレンソウ生産者の皆様、中部農業事務所伊勢崎地区農業指導センター、利根沼田農業事務所普及指導課、東部農業事務所普及指導課・桐生地区農業指導センター職員の皆様に厚く感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 農林水産省. 2018. 作物統計調査/作況調査 (野菜) 確報平成29年産野菜生産出荷統計
- 2) 農林水産省. 2010. 平成19年産品目別経営統計
- 3) 松尾陽介. 2000. 軟弱野菜調製機. 農業機械学会誌62(5), 13-15.
- 4) 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

(Key Words : Spinach, Harvesting, Processing, New Soft-leaf Vegetable Trimming Machine , Operation Efficiency)

Current Status of Spinach Harvesting and Processing in Gunma Prefecture and the Field Adaptability of a New Soft-leaf Vegetable Trimming Machine

Hiromi MAEDA, Masaoki HARA, Manami KIMURA, Yuichi KOBAYASHI, Satoshi YAMAMOTO,
Yuta TANIGUCHI, Shoichi NAKATANI, Kou HONMA and Toru SHIBUYA

Summary

Harvesting and processing on spinach farms in Gunma Prefecture are mainly done manually and can be classified into, depending on the procedures, the “field processing type” in which harvesting and processing are done simultaneously in the field, the “one-person completion type” in which the task includes processing through to packaging, and the “work-sharing type” in which trimming and weighing/packaging are performed separately. The operation efficiency of a new soft-leaf vegetable trimming machine, developed in 2018 as part of the Project for the Urgent Development of Agricultural Machinery, was investigated in field tests by comparison with manual operation: at “one-person completion type” farms, the efficiency was slightly inferior or equivalent to that of experienced persons and 1.4-1.8 times higher compared with beginner persons; at “work-sharing type” farms, the efficiency was 1.2-1.5 times higher compared with experienced persons.