

コンベア付きニンニク収穫機の実証

伊藤篤史・庭田英子*・細田洋一*

((地独) 青森県産業技術センター農林総合研究所・*(地独) 青森県産業技術センター野菜研究所)

Practicality of garlic harvester with conveyor

Atsushi ITO, Eiko NIWATA* and Youichi HOSODA*

(Agriculture Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center・

*Vegetable Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center)

1 はじめに

青森県はニンニクの主要産地である。ニンニクの収穫作業は労働負荷が大きく、収穫適期は短く、規模拡大には収穫作業の軽作業化、高速化が必要である。また、近年、雇用の多様化、高齢化等により、労働負荷が大きい作業は短期間であっても敬遠され、労働力の確保が問題となっている。これまでにニンニク生産では、土壌消毒畝立同時マルチ被覆機、自走式植付機、収穫機、調製機等の専用作業機が開発されてきた。しかし、収穫作業の工程は生産者個々で異なる場合があり、統一された機械化一貫体系が進んでいない。

以上の問題意識に基づき本研究では、ニンニク収穫作業の軽作業化、高速化を実現するために、コンベア付きニンニク収穫機の実用性を検討する。

2 試験方法

(1) 試験 1 (一次調製作業を含む収穫作業フロー)

試験場所は、青森県板柳町の A 法人で行った。試験方法は、実証新作業体系 (以下、実証区) で供試した収穫機がササキコーポレーション社製作のプロトタイプコンベア付き自走式ニンニク収穫機、生産者慣行作業体系 (以下、慣行区) がトーハタ社のトラクタ直装式振動掘取機である。試験面積は、実証区 60a、慣行区 90a で実施し、作業内容をビデオ撮影して、作業内容、必要人員及び作業時間を調査した。

(2) 試験 2 (一次調製作業を含まない収穫作業フロー)

試験場所は、青森県田子町の B 法人で行った。試験方法は、供試した収穫機がいずれの区もササキコーポレーション社から販売されているトラクタ直装式作業機で、実証区がコンベア付きニンニク 4 条同時引き抜き収穫機 (型式ガーリックコンベア付きニンニクハーベスタ HN404GC4)。慣行区がニンニク 4 条同時引き抜き収穫機 (型式ニンニクハーベスタ HN404D) である。試験面積は、実証区 35a、慣行区 30a で各々の圃場各 1 筆により実施し、作業内容をビデオ撮影して、作業内容、必要人員及び作業時間を調査した。実証区は 500 kg 容量スチールコンテナ、慣行区は 20kg 容量プラスチックコンテナを用いた。コンテナの違いで収穫・回収後の調製作業までの流れも異なったため、ほ場から運搬後の作業場での作業内容、必要人員及び作業時間を調査した。なお、ほ場から作業場への運搬及び一次調製は共通作業であるため調査対象外とした。

3 試験結果及び考察

(1) 試験 1 (A 法人 青森県板柳町)

試験 1 のニンニク収穫作業フローを図 1 に示す。収穫、回収、荷上げ、運搬、一次調製を合わせた作業時間は、実証区が作業面積 20a/日であったのに対して、慣行が 15a/日であった (表 1)。作業員へ労働負荷を聞き取りしたところ、実証区では荷上げや屋外での作業が少なく、楽になったとの回答であった。一方で、10a 当たりの作業人員が 0.4 人しか減少しなかった要因として、ニンニクの茎長及び根切りを行う一次調製作業がボトルネックとなっていることが挙げられる。今後、収穫作業全体の効率を高める上で、ルートシェーバー等調製機の増設、または改良による高速化が必要と考えられた。ササキコーポレーション社製のルートシェーバー 1 台/日の処理能力は、30,000 個程度 (生産面積 20a 相当) である。

(2) 試験 2 (B 法人 青森県田子町)

試験 2 のニンニク収穫作業フローを図 2 に示す。収穫機の掘取部は実証区と慣行区で同じであるが、実証区はコンベアによりコンテナへの回収を自動で行う。ほ場内での収穫から運搬トラックへの荷上げまでに要する 10a 当たり作業員数と作業時間は、実証区では、収穫機オペレータ 1 人、コンテナ運搬トラクタオペレータ 1 人、オペレータを補助する作業員 (以下、OP 作業員) 1 人であった。10a 当たり延べ作業時間は、オペレータ 1.98h、作業員 0.78h であった。慣行区では、収穫機オペレータ 1 人、OP 作業員 1 人、収穫物をコンテナへ回収する作業員 (以下、回収作業員) 5 人、トラックへのコンテナ荷上げ作業員 2 人であった。なお、回収作業員は、収穫期間を通した平均での作業員数とした。10a 当たり延べ作業時間は、オペレータ 0.78h、作業員 10.39h であった (表 2)。

実証区では作業員の労働負荷が小さいが、慣行区では人手で収穫物をコンテナへ回収し、さらにコンテナをトラックの荷台に積み上げるため労働負荷が大きい。今回、慣行区の回収作業員は 5 人であり、収穫機は回収を待たための待機時間があつた。作業員数が多くなれば回収にかかる時間は相対的に減少するが、作業員が 11 人では実証区並みとなり、12 人では収穫機の待機時間がなくなる (データ省略)。収穫機 1 台当たりの作業可能面積は、実測の作業速度による面積当りの作業時間及び収穫可能時間から試算すると、実証区は 10.1ha、慣行区は回収作業員 5 人では 4.5ha とな

り、実証区が慣行区に対して約 2.3 倍の面積を収穫できる。なお、6 月下旬～7 月上旬の 20 日間に、収穫可能日数率 70%（青森県特定高性能農業機械導入計画（2014 年 3 月））を乗じた 14 日間を収穫期間とした。

実証区は既存収穫機にコンベアを装着させた改良であるが、これまでの収穫作業フローが大きく変わり、新たに回収のためのトラクタ 1 台とオペレータ員数及び作業時間がやや増加し、屋内作業場でもオペレータの作業時間がやや増加した。しかし、人手による回収、荷上げにかかる作業員数、作業時間及び労働負荷を大幅に減らすことができた。

試験 1 及び試験 2 ともに、コンベア付きニンニク収穫機を導入することにより、ほ場内作業において、人手による回収や荷上げ作業がなくなり作業員数及び作業時間が大幅に減少し、労働負荷が小さくなった。今後、コンベア付きニンニク収穫機が普及するためには、慣行の収穫作業フローから新たな作業フローへの

転換が必要になるが、ニンニクの収穫適期は短く、適期を逃すと品質低下を招くことが知られており、収穫作業の高速化は規模拡大とともに品質低下を防ぐことにつながり所得向上に寄与できる。さらに、労働負荷の大きな作業は敬遠される傾向にあり、労働負荷が小さい屋内での一次調製作業であれば季節労働作業員の雇用も困難ではなくなることが予測される。

4 まとめ

本研究では、ニンニク収穫作業の軽作業化、高速化を実現するために、コンベア付きニンニク収穫機の実用性を検討した。その結果、コンベア付きニンニク収穫機を導入することにより、新たに回収のためのトラクタ 1 台とオペレータ員数及び作業時間がやや増加したが、ほ場内作業での人手による回収や荷上げ作業がなくなり作業員数及び作業時間が大幅に減少した。

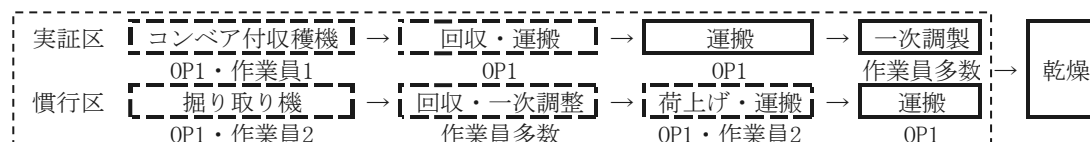


図 1 試験 1 のニンニク収穫作業フロー

注）OP はオペレータ、数字表記は人員数。点線は調査対象の範囲。太点線はほ場内、太実線はほ場外での作業。

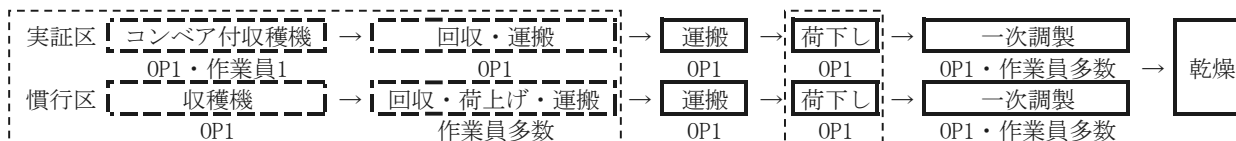


図 2 試験 2 のニンニク収穫作業フロー

注）表記は図 1 と同様。

表 1 試験 1 における収穫作業の面積、作業時間及び作業人員

	収穫・回収・運搬・一次調整作業				
	作付面積(a)	作業日数(日)	1日当たり作業面積(a)	延べ作業人員(人)	10a当たり作業人員(人)
実証区	60	3	20	46	7.6
慣行区	90	6	15	72	8.0

表 2 試験 2 における 10a 当たりの作業員数及び作業時間（単位：人、時間、（ ）内の数値は延べ作業時間）

作業場所	作業の内容	実証区		慣行区		増減（実証区－慣行区）	
		オペレータ	作業員	オペレータ	作業員	オペレータ	作業員
圃場	収穫	1 (0.78)	1 (0.78)	1 (0.78)	1 (0.78)	±0	±0
	収穫物の回収	1 (0.78)	—	—	5 (8.96)	+1 (0.78)	-5 (8.96)
	トラックへ荷上げ	1兼務(0.42)	—	—	2 (0.65)	+1兼務(0.42)	-2 (0.65)
	小 計	2 (1.98)	1 (0.78)	1 (0.78)	8 (10.39)	+1 (1.20)	-7 (9.61)
屋内作業場	コンテナをパレットへ移動	—	—	—	2 (0.37)	±0	-2 (0.37)
	コンテナ荷下ろし、一時保管のための積上げ	1 (0.14)	—	1 (0.09)	—	+0 (0.05)	—
	一次調整場への移動	1兼務 (0.14)	—	1兼務(0.09)	—	+0 (0.05)	—
	小 計	1 (0.28)	—	1 (0.18)	2 (0.37)	+0 (0.10)	-2 (0.37)
合 計		3 (2.26)	1 (0.78)	2 (0.96)	10 (10.76)	+1 (1.30)	-9 (9.98)