

福島県相馬地域におけるブロッコリー収穫機導入の経済性評価

宮川貴光

(福島県農業総合センター)

Economic evaluation of introducing broccoli harvester in Soma area, Fukushima prefecture

Takamitsu MIYAKAWA

(Fukushima Agricultural Technology Centre)

1 はじめに

福島県の北東部に位置する相馬地域は、2010年度には126.7haの栽培面積を有するブロッコリー産地であったが、東日本大震災と福島第一原子力発電所事故の影響で、2012年度には栽培面積が1/3以下の39.9haに減少した。2023年度時点においても栽培面積は53.5haと震災前の水準には回復していない。

本研究では、生産者の営農再開と規模拡大による産地復興の推進の一助とすることを目的に、手収穫・青果用出荷が主流の相馬地域への導入を想定してブロッコリー収穫機を取り入れた加工業務用向け機械一斉収穫体系の構築を試みた。その中で本稿では現地収穫試験の結果とそれに基づく経済性評価について報告する。

2 試験方法

(1) 耕種概要

試験場所は福島県南相馬市の現地圃場で、供試品種には花蕾の大型化の適性が高く、出荷重量の増加が期待できる‘グランドーム’を用いた¹⁾。圃場の畝幅は65cm、株間は40cmで、定植は2023年9月5日、収穫は2024年1月5日であった。なお、定植時は倒伏防止のため子葉の位置まで土に埋める深植えとした。

(2) 収穫試験

加工業務用ブロッコリーを機械一斉収穫した際の組作業内容、収穫割合、出荷可能品割合、収穫速度、作業時間を調査した。また、その結果を基に収穫機の圃場作業量と作業負担面積を算出した。

収穫にはブロッコリー収穫機(HB1250, A、ヤンマーアグリ株式会社、18.6kW)を使用した。収穫方式は一斉収穫で、出荷に際しては加工業務用の出荷規格に合わせて人力で主茎を切断し、花蕾のみに調製した。

(3) 経済性評価

現地生産者及び現地JAへの聴き取りを基に機械収穫と手収穫の収穫に関する費用(変動費・固定費)を調査し、一斉収穫機導入の経済的下限面積を算出した。

3 試験結果及び考察

(1) 収穫試験

機械一斉収穫の組作業はオペレータ1名と調製2名の計3名で実施した。調製2名は収穫機の荷台に同乗し、茎を切り落とす粗調製の作業を行った。

収穫物に関しては、花蕾径10cm以上の出荷規格を満たす花蕾のうち、損傷なく収穫できた花蕾数割合

(収穫成功割合)は96.4%であった。また、収穫した全花蕾を母数とした場合、出荷規格に適合し、かつ損傷なく収穫できた花蕾数割合(出荷可能品割合)は70.7%であった(表1)。

収穫機の作業状況に関しては、収穫速度は0.37m/sであった。土壌含水比は36.7% d. b. で、前日は降雪があったが、花蕾や根の詰まりによる停止は発生しなかった。試験では1列49mの畝を10列分連続収穫し、圃場作業量は4.1a/時であった(表2)。収穫以外の時間では、収穫したブロッコリーのコンテナを荷台から枕地に下ろす排出作業が最も多く、圃場作業効率(全作業時間に対する収穫作業時間の割合)は55.4%であった。

出荷に当たっては、圃場外においても追加の調製が機械収穫・手収穫双方で必要であったため、それらの時間も調査したところ、機械収穫の収穫・調製の総所要時間は12.2h/10aであった(表3)。手収穫と比較すると、出荷規格の差異はあるものの機械収穫では収穫・調製の両方の作業時間が短縮された。

なお、現地の収穫作業に準じ、4時間の収穫で機械を利用した場合、1日の圃場作業量は16.4a、作業負担面積は7.2haと試算された(表4)。

また、機械一斉収穫時の圃場作業効率は55.4%であったが、これについては向上の余地が残されていると考えられた。収穫以外で最も割合の多い排出作業中、荷台の調製2名が枕地にコンテナを下ろし空コンテナと交換している間、オペレータは収穫部の茎葉残渣の掻き出しに当たっており、停止時間が長くなったためである。草姿全体が大型になる‘グランドーム’は収穫時の茎葉残渣が多く、収穫部や残渣排出部への詰まりが起きやすいことからこの処理が必要であったが、機械の収穫部を茎葉残渣が詰まりにくい形状に改良することや、茎葉の量が‘グランドーム’より少ない品種を選定できれば対策可能であると考えられた。

(2) 経済性評価

機械収穫・加工業務用出荷について、現地慣行の手収穫・青果用出荷と比較すると、粗収益は150,284円/10aの減少、収穫・出荷時の変動費は143,384円/10aの減少となった(表5)。機械導入により変動費の削減は達成できた一方、粗収益の減少も大きく、導入効果は粗収益の減少を償う程度で、固定費までを考慮すると導入効果はマイナスである。

今回、粗収益が減少した要因としては、夏季の高温などによる収穫時期の花蕾の肥大不足が一因と考えられた。花蕾重を十分に確保することができれば、青果用では規格外の大きさでも出荷可能な加工業務用の特

徴を生かした変動利益の向上が見込まれ、機械利用面積の拡大による減価償却費等の固定費の引き下げが可能であると考えられる。加えて、粗収益増加の観点においては出荷可能品割合の向上も重要であり、花蕾の大きさの斉一性をより高められる品種の選抜や栽培管理技術の検討も今後の課題である。

4 まとめ

収穫機による収穫作業では、花蕾詰まりによる停止は少なく、3名の組作業で0.37m/sで一斉収穫を行うことができた。収穫・調製ともに、延べ作業時間は手収穫・青果用出荷よりも機械収穫・加工業務用出荷のほうが短く、機械導入は作業時間の短縮に有効と考え

られた。

経済性に関しては、変動費の減少効果が得られたが、収益向上の必要性も示唆され、花蕾重と出荷可能品率の向上が課題である。

なお、本研究は新稲作研究会（(公社)農林水産・食品産業技術振興協会）の委託試験により成果を得た。

引用文献

- 1) 高橋徳, 佐々木英和. 2020. ブロッコリー花蕾の大型化によるフローレット増収技術. 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 野菜花き研究部門 2020年成果情報

表 1 花蕾の収穫成功割合と出荷可能品割合

収穫成功 [A]	96.4%
収穫失敗	3.6%
(内訳) 茎カット時～搬送時の落下	3.6%
出荷規格サイズ適合割合 [B]	73.3%
出荷可能品割合 [A×B]	70.7%

※供試品種：'グラウンドーム' (調査数:56株)
 ※収穫失敗：落下時に花蕾が損傷し、出荷できないものであった。

表 2 機械収穫での作業能率

圃場作業量 (a/時)	4.1	
圃場作業効率 (%)	55.4	
所要時間 (分)	収穫	25.9 55.4%
	旋回	7.3 15.6%
	排出	10.6 22.8%
	移動	1.4 3.1%
	停止	1.5 3.2%

※作業面積は3.19a (49m×10畝)
 ※停止は茎葉詰まりによる

表 3 収穫・調製時間

収穫方法	機械収穫	手収穫
収穫回数	1回	3~4回
収穫・調製時間 (h/10a)	12.2	28.3
うち 収穫+圃場での粗調製 (h/10a)	7.3	13.2
うち 圃場外の調製 (h/10a)	4.9	15.1

※栽培面積10a。機械収穫は別途走行・旋回用の通路が必要となる。
 ※畝長49m、3,823株/10aの条件での試算。
 ※手収穫に関する作業時間は現地生産者の作業記録野帳に基づく。
 ※調製方法は出荷先に準じ、機械収穫は加工業務用、手収穫は青果用。

表 4 収穫機の圃場作業量と作業負担面積

作業可能日数 (日)	圃場作業量 (a/時)	実作業時間 (時/日)	1日の圃場作業量 (a/日)	作業負担面積 (ha)
44.2	4.1	4	16.4	7.2

※作業可能日数は、現地聴き取りによる作業期間日数(47日)と、アメダス(原町)の当日降水量5mm以下日数率(5年平均94.0%)から算出。

表 5 収穫方法別の10a当たりの粗収益と変動費

収穫方法	機械一斉収穫	手収穫	効果
粗収益 (千円)	190,345	340,629	150,284円減少
出荷単価 (円/kg)	220	330	
花蕾重 (g/株)	320	300	
出荷可能品割合 (%)	70.7	90.0	
収穫・出荷の変動費 (千円)	37,416	180,800	143,384円減少
動力光熱費 (千円)	16,350	0	
流通経費 (千円)	7,614	149,670	
労働費 (千円)	13,453	31,130	
(のべ作業時間 (h/10a))	(12.2)	(28.3)	

得失差 6,900円マイナス

※栽植条件：3,823株/10a(畝幅65cm、株間40cm)
 ※出荷形態：機械収穫は加工業務用に主茎を切断し花蕾のみ袋詰め出荷。
 手収穫は青果用に発泡スチロール箱詰め出荷。
 ※出荷単価・流通経費：現地生産者の実績に基づく。
 ※手収穫の1株当たり重量：出荷規格(1箱6kg・20株詰め)を基に計算。
 ※出荷可能品割合：機械収穫は現地実測、手収穫は現地聴き取り。
 ※変動費：計上分は機械導入で変化した部分で、共通費用は除外。
 ※労働費：(収穫+調製時間)×単価1,100円で試算した。
 ※供試機械：ブロッコリー収穫機(HB1250, A)。