

1. 大課題名 II 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
2. 課題名 ブロッコリー収穫作業の機械化による省力化の実証
3. 試験担当機関 石川県農林総合研究センター農業試験場 育種栽培研究部 園芸栽培グループ
・担当者名 技師 早川侑花
4. 実施期間 令和5年度～令和6年度、継続
5. 試験場所 石川県農林総合センターの水田転換畑（石川県金沢市）

6. 成果の要約

令和5年度の試験では、花蕾径18cm以上を超える株が1割を超えた時点で一斉収穫を実施することによって収量が最大となると考えられた。この試験結果をもとに、令和6年度は収量が最大となるタイミングでの機械一斉収穫の収益性について検討した。

収穫時間は、選択手収穫に比べ機械収穫を想定した一斉収穫で81%短かった。また、機械収穫を想定した一斉収穫では、選択手収穫に比べて収量が119%多かった。

秋作では、6.0ha以上の栽培規模において、18cm以上を超える花蕾が1割となるタイミングで一斉収穫することで、手収穫より利益が増加すると期待される。

7. 目的

石川県ではブロッコリーを重点品目として生産振興を図っており、近年、急速に作付面積が拡大している。また、全国で加工業務用需要が高まっていることから、ブロッコリー収穫機の一斉収穫による労働力の削減が期待されている。

これまでも機械一斉収穫の収量向上について検討しており、令和5年度は収量が最大となる収穫時の花蕾径とその割合の目安について検討したところ、花蕾径18cmの株が1割を超えた時点で一斉収穫することで、収量が最大になると考えられた。

この令和5年度の試験結果をもとに、令和6年度は収量が最大となるタイミングでの機械一斉収穫の収益性について検討する。

8. 主要成果の概要及び考察

供試ほ場では黒すす病が多発し、収穫機を用いた一斉収穫及び調査が実施できなかった。そのため、作業時間はブロッコリーを収穫していると想定して収穫機を走行させて計測した。また、収量調査については、黒すす病の発生していないほ場の株を用いた。

(1) 作業時間

10aあたりの収穫時間は、機械収穫区は5.3時間、手収穫区は27.4時間と、機械収穫区で22.1時間（81%）短かった（表1）。また、10aあたりの調整時間は、機械収穫区で0時間、収穫区では19.9時間であった。このため、収穫機の導入により作業時間の大幅な削減が期待される。

(2) 収量

収穫した花蕾の重量から収量を算出したところ、花蕾径18cmが1割のタイミングで手収穫による一斉収穫を実施した機械収穫区では、1,467kg/10a、青果用の選択手収穫では、1,231kg/10aであり、機械収穫区は手収穫区に比べて119%多かった（表2）。これは、加工用出荷では花蕾を大型化させてから収穫可能なためである。令和5年度試験の総収量と比較すると、年次変動は50kg/10a程度であり、安定的に収量が得られることが期待される。

令和5年度の試験に比べて収穫時期を前進させたところ、凍害などによる花蕾の損傷が発生せず、秀品率は100%となった（表3）。一方、播種及び定植時期を1か月前進させた場合、高温時期の定植により黒すす病が多発する結果となった。このため、中晩生の‘グラウンドーム’を用いる場合は播種及び定植時期を前進させることで、低温に遭遇し凍害や雪害が発生する前に収穫を完了させることが重要であり、加工業務用に花蕾を大型化して一斉収穫する際の本県での定植適期は8月中旬、収穫時期は11月下旬と考えられる。また、定植時期は高温のため、定期的に防除することで病害の発生を防ぐ必要がある。

(3) 経営評価

青果用の手収穫及び調整と加工用の機械収穫を想定した一斉収穫を比較すると、作業時間は機械収穫区が42時間/10a短く、収量は機械収穫区が285kg/10a多かった。また、資材単価は、加工用はコンテナ出荷となるため、資材費は機械収穫区が25.3千円/10a低かった。輸入冷凍ブロッコリーの単価が国産青果ブロッコリーの単価のおよそ半値であることから、青果用の単価を472円/kg、加工用の単価を236円/kgとすると、売上高は機械収穫区で212千円/10a低かった。これらから、機械収穫の利益は手収穫より237千円/10a低いと考えられる。

ただし、機械収穫により作業時間の削減が可能となるため、栽培面積を拡大することで利益を増加させることが可能である。損益分岐点分析により、収穫機の導入による減価償却費の増加分1,140千円/年を賄うのに必要な面積は6.0haと試算された。このため6.0ha以上の栽培規模で収穫機を利用することで選択収穫に比べて利益増加が見込まれる。

9. 問題点と次年度の計画

令和5年度の試験では収穫時期が12月下旬で、地面がぬかるんだ状態での運転となり、車輪がはまるなど収穫機の走行が困難であったため、ほ場の選定に留意する必要がある。

10. 主なデータ

表1 収穫方法の違いが作業時間に及ぼす影響

(参考)

試験区	収穫時間 (時間/10a)	調整時間 (時間/10a)	作業時間 (時間/10a)	調整の内容
機械収穫	5.3	0.0	5.3	収穫機上で短茎に調整
手収穫	27.4	19.9	47.3	青果用に花蕾から茎を15cmに調整

注1) 収穫：機械収穫区は11月19日に実施。手収穫区は11月26日～12月17日に実施

機械収穫区の作業時間は、旋回、コンテナ積み降ろしなどは含めない。いずれも2人1組で実施

注2) 調整：機械収穫区は収穫ができず、調整時間は見込み。また、手収穫区の調整は2人で実施

注3) 機械収穫区は60m¹畝分走行した時間から算出

表2 収穫方法の違いが作業時間に及ぼす影響

n=25 (参考)

試験区	平均 花蕾径(cm)	平均 花蕾重(g)	収量(kg/10a)	商品率(%)
機械収穫	14.3	440	1,467	100
手収穫	12.3	355	1,182	100

注1) 機械収穫区は収穫機による一斉収穫を想定した手収穫。手収穫区は青果用の選択収穫

注2) 機械収穫区の収量は、小花蕾にならない位置で短茎に調整した際の重量から算出。手収穫区は茎を含め15cmの位置で調整

注3) 商品率は、ブラウンビーズなどの生理障害や凍害による出荷不可を除く花蕾の割合。秀品及び優品

表3 収量及び品質の年次変動

(参考)

試験実施年度	収穫日	花蕾径 (cm)	花蕾重 (g)	総収量 (kg/10a)	可販収量 (kg/10a)	等級 (%)		
						秀	良	外
令和6年度	12/5～17	14.3	440	1,467	1,467	100	0.0	0.0
令和5年度	12/26～1/25	16.0	453	1,510	1,063	56.8	13.6	29.6

注1) 令和5年度は7月28日播種、9月5日定植 39日長期無追肥の株を調査。令和6年度は7月19日播種、9月6日定植 49日長期無追肥の株を調査

注2) 収穫は、各区花蕾径18cmが1割を超えるタイミングで一斉収穫