

ブロッコリー選別自動収穫機の実用化レベルの性能達成と機械化栽培体系の確立

〔研究グループ〕

プロダクトソリューションエンジニアリング(株)
林エンジニアリング(株)
公益財団法人 京都高度技術研究所
福島県農業総合センター

〔研究総括者〕

プロダクトソリューションエンジニアリング(株)
廣島 健一

〔研究期間〕

令和4年度～令和6年度(3年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

市場出荷向けブロッコリーの収穫作業は、規格による花蕾大きさに応じた選別収穫が必要なためこれまで人手に頼ってきたが、労働力不足等が作付け面積維持・拡大の制約条件であることから、大きさ選別のできる自動収穫機として、実用化レベルの性能(作業能率1.8h以内/10a、収穫精度95%以上、収穫ミス1%以内)を有した試作機を完成させる。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 自動収穫機能の開発

一連の収穫動作のサイクルタイム短縮による収穫速度の向上、制御プログラムの改良等による収穫ミスの低減、花蕾検出精度の向上や収穫機構の改良による収穫精度の向上、外葉隠れ花蕾及び黒すす病花蕾のAI検出モデルの開発を行い、作業能率1.65h/10a、収穫精度96.4%、AIによる花蕾認識率最大100%を達成した。収穫ミス率は平均8.9%であったが、圃場・品種・生育状況等の条件によっては1%以内に抑えられることを確認した。

② 試作機の開発及び実用機としての機能開発

収穫機に自動追従する収穫物回収台車を試作し、収穫機と連動した自動収穫運転を実現した。収穫機操作系においては、収穫状況表示マップ、収穫運転状況モニタ、自動収穫運転結果表示画面を備えた操作パネルを実装した。

③ 自動収穫機に適用する栽培技術の確立

選別自動収穫機に適合する品種としてアーリーキャノンを選定し、収穫効率向上に資する栽培方法としてセル苗の深植えの効果を確認した。

④ 自動収穫機の性能・経済性評価

収穫試験において、作業能率、必要人員、収穫精度、操作性、耐久性等を評価し、導入条件として下限面積等を明らかにした。

公表した主な特許・論文

- ① 特願2023-174168 特許名 ブロッコリー選別収穫装置(出願人:プロダクトソリューションエンジニアリング株式会社、林エンジニアリング株式会社)
- ② 作田善紀. ブロッコリー選別自動収穫機の性能評価. 東北農業研究 77, 99-100 (2024)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

・収穫性能について、産地、品種、栽培状況に因らない安定した収穫精度を達成することが必要であるため、株の形態特性と性能データの相関を明らかにする。

・収穫、運搬に係る労働時間を80%削減させるため、自律走行による無人収穫運転を実現させ、それに応じた機械化体系(組み作業)を実現する。

・認定を受けた開発供給実施計画に即し、上記目標を達成したうえで、令和10年度より収穫機の生産者への供給及び付帯事業(導入支援サービス)を開始する。

ブロッコリー選別自動収穫機の実用化レベルの性能達成と機械化栽培体系の確立

1 研究の目的・終了時の達成目標

市場出荷向けブロッコリーの大きさを自動で判別する選別自動収穫機を開発する。

選別自動収穫性能として、2条型で作業能率1.8h以内/10a、収穫精度95%以上、収穫ミス1%以内を達成し、機械操作に高度な技術を要しない既存農機と同等の操作性を有する実用機相当の試作機を完成させる。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

① 自動収穫機能の開発

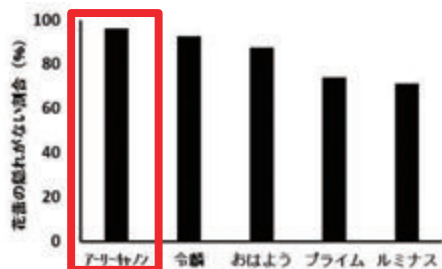


作業能率1.65h/10a、収穫精度96.4%
AIによる花蕾認識率最大100%

② 試作機の開発及び実用機としての機能開発

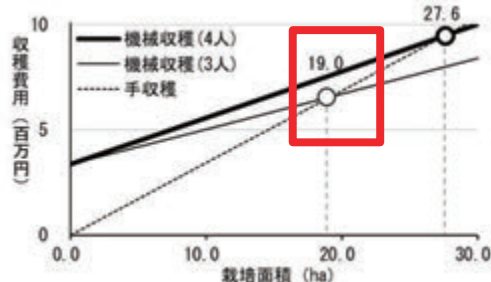


③ 自動収穫機に適用する栽培技術の確立



品種の違いが花蕾隠れに及ぼす影響

④ 自動収穫機の性能・経済性評価



組作業人員別の経済的下限面積

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

