

氏 名	有 馬 博 あり ま ひろし
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 866 号
学 位 授 与 の 日 付	昭 和 55 年 7 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	加 工 用 ト マ ト 収 穫 機 の 開 発 研 究

論文調査委員 (主 査) 教 授 川 村 登 教 授 山 下 律 也 教 授 浅 平 端

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、加工用トマトの果実の離脱抵抗や、果房の固有振動数および主こうの曲げこわさなどの物理性を解明した基礎的研究より、トマト収穫機を設計試作し、実用段階にまで発展させた開発研究の成果を取りまとめたものである。

第1章では、加工用トマト収穫作業の実態を調査し、収穫機開発の必要性を論じている。

第2章では、果実の物理性と機械的損傷の発生限界の決定に関する実験を行い、収穫機設計の基礎的資料を得ている。すなわち、機械収穫の対象となる果実の熟度区分と、果実の寸法、果重の分布を多くの品種について測定している。また熟果への引張抵抗、結節の引張抵抗、およびへたの曲げ抵抗モーメントを実測して、熟度とこれらの値の低下状態から、熟度による選択的離脱の可能性は少なく、一挙収穫の方が合理的であるとしている。

果房の固有振動数を品種早生だるまについて測定した結果、1.3~6.4 Hz (平均 2.8 Hz) であり、共振による果実離脱の加振周波数範囲を推定している。

次に収穫時に発生が予想される果実の機械的損傷を測定し、静荷重による平板間圧縮では、2.8~4.8 kg で裂開損傷が発生し、落下衝撃では衝突速度 2.5 m/s 以下では損傷を生じないことを明らかにした。

第3章では、収穫機設計の基礎的研究として、ピックアップ部の具備すべき要件を示した。またスライダクランク式振動ふるいによる果実の強制振動離脱の実験を行い、果実の離脱機構は果柄部の曲げによることを確かめ、理論的裏付けを行っている。果実は最大振動加速度が、0.9~1.1 g になると離脱し始めることを認め、振幅 80~120 mm、振動数 4~3.3 Hz ぐらいの垂直振動が、最も離脱に好適であることを示した。

また果実と土、石および茎葉などの異物の分離には、ゴムベルトによる逆転コンベアでころがり抵抗差を利用することが有効であることを実証した。

第4章では、このような基礎的研究の成果に基づき開発した 11PS の自走式収穫機 1, 2, および 3 号機の構造・作用と、各部設計方法並びにこれらによる実際の収穫実験の結果を取りまとめている。ピック

アップ部での損失が比較的大きい欠点を除き、果実の振動離脱や土・石などの分離機能は良好で、能率は10a当たり2.7時間、手作業の4～5倍であり、実用性のあることを確認している。また果実は手で振動離脱させる小型の自走式選果機も試作し、手作業の2～3倍の能力を有することを示した。

論文審査の結果の要旨

加工用トマトは年間約33万トン生産されているが、その収穫労働時間は、10a当たり全国平均で142時間に及び、全労働時間の52%を占めていて、収穫機の開発による省力化が要望されている。

本論文の著者は、わが国の加工用トマト栽培に適した小型の収穫機開発のため、果実の物理性解明の基礎的研究を行い、その結果に基づいてトマトの収穫、振動離脱および選別までを一挙に行う自走式収穫機と、簡便な自走式選果機を設計試作し、実際に収穫実験を行って、良好な結果を得ている。その評価すべき点は次のように要約される。

(1) 加工用トマトの物理性を測定し、トマト収穫機設計の多くの基礎資料を得た。すなわち、機械収穫の対象となる果実の熟度区分と果実の寸法、果重の分布を多くの品種について測定し、熟果への引張抵抗、結節の引張抵抗およびへたの曲げ抵抗モーメントを実測し、熟度とこれらの値の低下状態から、一挙収穫が合理的であるとしている。

(2) 果房の固有振動数の実測値は、その理論的振動モデルとよく一致することを確認し、共振による果実離脱の加振周波数範囲を推定した。

(3) 果実の機械的損傷は、静荷重による平板間圧縮では2.8～4.8kgで裂開損傷が発生するが、落下衝撃では衝突速度が2.5m/s以下では損傷を生じないことを明らかにした。

(4) スライダクランク式振動ふるいによる果実の強制振動離脱について研究し、果実は最大加速度が0.9～1.1gになると離脱を始めることを確かめ、振幅80～120mm、振動数4～3.3Hzの垂直振動で、最良の離脱ができることを示した。

(5) これらの基礎的研究の成果に基づき、自走式収穫機および自走式選果機を設計試作し、それらの設計法を確立すると共に、十分に実用性のあることを確認した。

以上のように、加工用トマトの物理性解明の基礎的研究から、収穫機の設計試作まで一貫して行い、トマト収穫機を実用的段階にまで発展させたことは、農業機械学の進歩に貢献するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。