

[成果情報名]集荷トレイから移し替えることなく、ビワの糖度、内部腐敗を選別できるスマート選果システム

[要約]びわスマート選果システムは、プロジェクションマッピングを利用して選果結果を果実表面に表示できるため、生産者から搬入される専用の集荷トレイから移し替えることなく、ビワの重量、糖度、内部腐敗の有無を判別できる。

[キーワード]ビワ、選果、内部腐敗、糖度

[担当]長崎県農林技術開発センター・研究企画部門

[連絡先] (代表) 0957-26-3330

[区分]果樹

[分類]普及

[作成年度]2021 年度

[背景・ねらい]

ビワの選果は、果実表面の傷や病虫害の発生、毛じの状態、果皮色、果形など、いわゆる外観から判断し出荷等級が決められている。一方、農林水産省の「野菜やくだもの外観や販売方法に関する意向調査（令和元年度）」によると、くだもの購入者が特に重視している点（複数回答）は、味・鮮度・糖度が 81%と最も高く、見た目の重視は 39%であった。また、市場や小売りで発生する内部腐敗は産地へのクレームの大きな原因となっており、産地段階での選別が必要となっている。このように、産地で行われている選果基準は必ずしも消費側と一致しておらず、ビワについても果実糖度や内部腐敗を判別する選果システムが必要となっている。

[成果の内容・特徴]

1. ヤンマーグリーンシステム㈱が開発したスマート選果システムは、ビワ専用の集荷トレイから移し替えることなく、軟 X 線により重量、近赤外光により糖度、内部腐敗の有無を推定する。選果結果は果実表面にプロジェクションマッピングで表示し、選果作業員が外観を確認し化粧箱またはパックに詰めて出荷する。
2. 軟 X 線の照射による重量推定は、集荷トレイに置かれた 28 個のビワ「なつたより」を 18 秒で精度よく推定した。また、近赤外光の照射による糖度および内部腐敗の判別は約 34 秒で推定結果を表示した。糖度は精度よく推定でき、内部腐敗の有無については、小程度の障害で 45%、中程度で 63%、大程度で 100%の判定率であった。
3. プロジェクションマッピングによる選果表示装置 2 台を有したスマート選果システムは、選果作業員 6 名で 986kg/日を選果でき手作業で行う共同選果の処理能力 1023kg/日と同程度であった。但し、重量や糖度、内部腐敗を判別装置に搬入する人員 1 名が増員されるため、一人当たりに換算すると 2 割ほど選果処理量が少ない。

[成果の活用面・留意点]

1. びわスマート選果システムは、長崎西彼農業協同組合川原びわ集荷場に設置され、令和 3 年産の「なつたより」の共同選果で運用された。ブランドとして出荷した糖度 13 度以上で内部腐敗がなく外観に優れた特選なつたよりは、平均価格の約 3 倍で取引された。
2. 本システムは選果時に撮影、保存された果実上面の画像に等級や障害の種類、程度を意味づけするアノテーションを行うことで人工知能による外観判別機能が利用できる。また、荷口毎の選果ラインが必要ないため、従来のパン式選果機と比べ、省スペースで設置できる。
3. 本選果システムは、集荷トレイを変えることでイチゴの選果システムとして利用できる。但し、現状の仕様ではイチゴの糖度は測定できない。
4. 露地ビワの出荷期間は短く本選果システムの処理能力から取扱量も限られることから、露地ビワ単独で減価償却費を確保することが難しく、イチゴとの共同利用の検討が必要である。

[具体的データ]



図1 びわスマート選果システムと選果結果の表示例

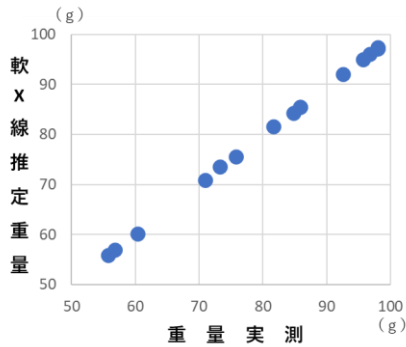


図2 軟X線による「なつたより」の重量推定

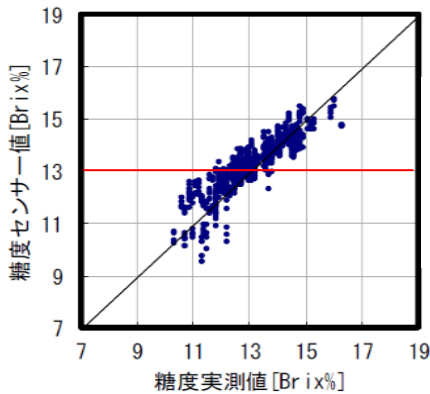


図3 近赤外光による「なつたより」の糖度推定

区分	障害の程度	判定精度 (正解率)
正常 (障害なし)	—	99.7%
内部障害 極小		1.7%
内部障害 小		45.0%
内部障害 中		62.5%
内部障害 大		100%

図4 内部腐敗の判定精度

表1 びわスマート選果システムの選果能力等 (選果結果表示装置2台の場合)

	選果処理能力	選果人員	1人当たりの選果能力	重量測定時間	糖度・内部腐敗測定時間
共同選果	1023kg/日	5人	205kg/人	—	—
スマート選果	986kg/日	6人	164kg/人	18秒/28個	34秒/28個

[その他]

研究課題名：びわの品質を保证する生産から出荷までのスマート農業技術の実証と農福連携の推進

予算区分：国庫 (スマート農業技術の開発・実証プロジェクト)

研究期間：2020～2021年度

研究担当者：後田経雄、中迫文彦、三宅永一(ヤンマーグリーンシステム株式会社)