

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	峰野 博史
研究機関名	静岡大学
所属部署名	学術院 情報学領域
役職名	教授
研究課題名	マルチモーダルフェノタイピングによる適応型情報協働栽培手法の確立
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

マルチモーダルフェノタイピング技術に関して、生育状況に関するデータを自動かつ経時的に収集する技術の拡充について研究開発を進めた。まだ一部の植物ではあるが、施設園芸栽培だけでなく露地栽培に対しても、非破壊・非侵襲で導入容易な生育状態の定量化手法を研究開発した。例えば、ワインブドウの小さな花の検出と数量記録に関して、既存技術で 75%程度だったカウンティング性能を 90%まで向上させることに成功した。収量予測に向けてマルチオブジェクトトラッキング技術や、フォトグラメトリを用いたワインブドウ房の重量および体積推定技術の研究開発も進めた。ドメイン知識に基づくアテンション機構の開発に関しては、学習データの収集しづらい属人的なタスクと言えるメロンの等級判定に対し、Activation Map や深層距離学習を用いて、等級判定に有用な特徴部位の可視化や、レーダーチャート形式での等級類似度を提示可能なメロン等級判定技術の研究開発した。素人でも等級判定時にどの部位に着目すべきか分かりやすくなり、評価の結果、約 82%の精度で熟練生産者と同等の等級判定が可能であることを示した。その他、Keypoint 検出技術を応用して、トマトの生育把握に重要な節間距離を自動計測する技術、葉温指数と環境データを用いた葉菜類向け蒸散異常検知技術といった研究開発に成功した。また、時系列データの機械学習に関しては、1D-CAE で時系列性を考慮した次元圧縮を行ってから不均衡性を緩和させるリサンプリング手法 CREAMER を適用する改良を行い、環境データ等の比較的計測容易なデータから光合成速度や蒸発散速度といった植物生理状態を高精度に推定できる技術など、適応型情報協働栽培支援技術の確立に向けた要素技術の研究開発を進めた。一方、収穫時期や収穫物の品質を左右する環境要因に加え、経時的な環境制御記録、労務記録、植物生育状態や生理応答（特に草姿）といったマルチモーダル時系列データの拡充に努めた。行動変容とその効果の解析に向け、時系列かつ非構造化データの可視化や処理に加え、異なる条件の栽培環境への展開容易性まで意識して知的 IoT システムの改良を進めている。