

2021 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	情報学部情報科学科
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	2021 年 4 月 1 日～2022 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を進めた。具体的には、バッテリー駆動の市販ラジコンカーや Raspberry Pi といった汎用 IoT 機器を活用し、温室内を周期的に自律走行し植物の成長記録を収集する技術の研究開発を進めた。並行して、経時的な生育状態を定量的に記録する技術の拡充に関して、施設園芸環境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手法の研究開発を進めた。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、夜間に撮影された高精細画像からオーバーラップするようなパッチ画像を切り出して、まずは花を含む領域を特定し、次に、個々の花を検出するという 2 ステップかつ、様々な加工を加えてデータ量を増幅し精度を向上させる技術を推論時にも適用することで、薄暗い画像やぼやけた画像でも高精度な花の検出を可能とし、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。その他、Keypoint 検出技術を応用して生育調査に重要な節間距離を自動計測する技術や、収穫時品質の定量化と記録のために、植物生態学的な条件を考慮して合成画像を生成することでトマトの熟度判別を高精度に行う技術、メロンの等級判別のような属人的なタスクを機械的に再現できる AI 技術の研究開発を進めた。また、時系列データの機械学習に関して、クラスタリングとリサンプリングを組み合わせるデータセットに含まれる不均衡性を緩和させる手法 CREAMER を研究開発し、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可能性を示した。一方、農作業記録技術に関して、プライバシーの問題やデバイス着用による使用のわずらわしさを解消するセンシング技術として、無線 LAN の CSI (Channel State Information) を用いた行動認識技術の適用可能性の検討を進めた。