

【代表的な研究テーマ】

□ IoTやAIを用いた次世代情報協働栽培システムの研究

□ 不均衡・不正確マルチモーダル時系列栽培データでのAgri-XAIの研究

キーワード：知的IoTシステム、マルチモーダル時系列データ(動画・静止画、環境データ等)の機械学習

当研究室は、人工知能を含めた情報科学の知見を農業分野に適用することで、**熟練農家の持つ暗黙知である「匠の技(植物の顔色をうかがった灌水制御)」**を機械的に実現する農業IoTやAIについて研究を行ってきました。現在は、多岐に渡る栽培条件の中で、高品質な作物を安定して計画的に栽培するために必要なIoTやAI、特に不均衡で不正確になりがちなマルチモーダル時系列データであっても、熟練農家のように農作物の状態推定や将来予測できるメタ学習(習熟方法の学習)を実現するだけでなく、そのプロセスを説明可能なAgri-XAIの研究開発を進めています。生育期間における動画や環境データといった表現力の異なるマルチモーダルな時系列データの分析や機械学習を容易に行えるような基盤技術の創成を目指しています。

研究の概要

元画像から萎れ部分を上手に抽出

峰野, "AIを用いた植物のしおれ検知ソフトウェア," アグリバイオ 2018年3月号(北隆館), pp.20-24, 20.Feb.2018.

QRコード: 詳細な研究内容についてはこちらをご覧ください。

社会連携へ向けたアピールポイント

- ・草姿画像と各種環境データをAIに学習させることで、水やりの指標となる茎の太さの相対変化量や反応度合いをAIに学習させ、枯れない程度に適度な灌水制御を行える技術を世界で初めて研究開発しました。実際に、この「水ストレス栽培」を意図した灌水制御システムを開発し、地元企業のHappy Qualityやサンファーム中山と連携して実証実験を進め、**AIによる灌水制御で高糖度トマト(平均糖度9.46、可販果率95%)を安定かつ大量に機械的生産することに成功しました。**
- ・地元企業のヤマハ発動機と連携して、屋外の農地で栽培されるワインブドウの多数の小さな花を高精度にカウンティングするAI(人工知能)の研究開発に成功しました。高精細カメラを搭載した小型移動車両を用いて照明をあてて夜間に撮影された動画から、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、夜間に撮影された薄暗い画像やぼやけた画像でも高精度な検出を実現しました。既存技術では**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ました。**本技術は、ブドウだけでなく、複雑背景下でも多数の小さな部位を高精度にカウンティングする用途に応用できます。
- ・また、大和コンピューターとの農知創造研究に関する共同研究により、**熟練生産者の等級判定を約82%で再現する等級判定AIを開発しました。**汎用カメラで取得したメロン表皮の360°全周映像データからメロン表皮の全周を表した網目画像と輪郭画像を生成し、等級判定に寄与した部位を表現するActivation Mapと深層距離学習によって網目の品質を定量化(ベクトル化)することで、等級判断の根拠となる特徴の機械学習に成功しました。本技術は、**外観の品質判定が重要な農産物や工業製品に展開することが可能**です。

その他の社会連携活動

- 委員
  - ・情報処理学会 コンシューマ・デバイス&システム研究会(CDS)主査、電子情報通信学会 代議員、など
  - ・静岡県試験研究機関 外部評価委員、普及指導活動評価委員、浜名湖花博20周年記念事業実行委員、など
- その他社会連携活動
  - ・第31回インテリジェント・システム・シンポジウム(FAN 2023)にて講演(2023年9月8日)
  - ・第40回日本植物バイオテクノロジー学会シンポジウムにて講演(2023年9月13日)
  - ・第21回情報学ワークショップ(WINF2023)にて基調講演(2023年12月10日)、など

相談に応じられる関連分野

- ・IoT (Internet of Things) ・ Smart Agricultural System
- ・CPS (Cyber Physical Systems) ・ Wireless Sensor Network
- ・Multimodal Time-series Data Analysis
- ・Machine Learning, Deep Learning, Reinforcement Learning

4 質の高い教育をみんなに

8 働きがいも経済成長も

12 つくる責任 つかう責任

大学院研究所センター等

峰野 博史

学院情報学領域・グリーン科学技術研究所 教授