

研究テーマ名 | セミドライフォグ栽培システムにおける噴霧制御の自動化

機関名：株式会社いけうち、中村牧場、大阪公立大学

プロジェクト概要

【目的】

植物の根圏部に平均20-30μmの霧を噴霧し、栽培するセミドライフォグ®栽培システム「IKEUCHIPonics®」にカメラやセンサー類を設置し、畳み込みニューラルネットワークにより作物（レタス）の環境ストレスを推定する。そして、得られた作物の環境ストレスと現在手作業で行われている噴霧制御のパラメータの関係を機械学習によりモデル化し、その植物が水分ストレスを受ける前兆段階に必要な量だけ培養液を噴霧する制御手法を構築する。これにより、同システムのさらなる節水化ならびに生育の最適化を図ることで、水利用効率を向上させることを目的とする。

最終的には、環境特性やシステムの個体差、作物の個体差がある場合でも、オンライン学習、強化学習を利用することで、植物画像ならびに環境情報から一つのニューラルネットワークで完全自動噴霧制御を実現し、将来の月面農場へ適用することを目標とする。

【成果】

IKEUCHIPonics内で定期的に可視画像と熱画像を撮影できるシステムを構築した。AIを用いてレタスの水分ストレスを早期に判別するために、灌水を制限した試験区と制限しない対照区を用意して栽培実験を行った。結果、ストレス付与後5分であれば85%、15分であれば90%の正答率で判別できた。

現在は判別できるAIを使って実際に栽培できるかを評価するため、推定した水分ストレスに基づいて噴霧制御を行なうプログラムを開発し、栽培管理者の経験に基づく手動制御と収穫量および節水性を比較、評価する試験を継続している。

AIを搭載した計算機をIKEUCHIPonicsに実際に接続して、モニタリングデータに基づく推論で噴霧制御を行いながらレタス栽培試験を繰り返し、栽培管理者の手動管理よりも節水性を高めた栽培を実現することができた。

今後はこれを様々な環境下で繰り返すことでAIの推論精度を高め、実用的なシステムを構築するとともに、月面農場に適用した場合の環境を想定した適用性の評価を行う。

