

2023 年度年次報告書
AI 活用で挑む学問の革新と創成
2022 年度採択研究代表者

横山 岳

九州大学 大学院農学研究院
助教

農業生産技術開発の加速化を実現するハイブリッド光合成モデルの構築

研究成果の概要

本研究の目的は、機械学習モデルを用いた作物群落の光合成・蒸発散の推定において、植物の環境応答に関するプロセスモデル群を用いて特徴量エンジニアリングを行い、機械学習モデルの汎化性と説明性を向上させることである。2022 年度までの研究においては、プロセスモデルを用いて環境情報（日射量、気温、相対湿度など）を個葉の光合成・蒸散速度へと変換する特徴量エンジニアリングを行い、個葉の光合成・蒸散速度と植物群落の茂り具合を表す葉面積指数を入力変数とする機械学習モデルを構築した。加えて、特徴量エンジニアリングを行った場合、従来の機械学習モデル（環境情報と葉面積指数を入力変数とする）よりも大幅に汎化性（学習データと大きく異なるデータに対する推定精度）が向上することを明らかにした。2023 年度においては、より多くのデータセットにおいて汎化性の検証を行うとともに、特徴量エンジニアリングによる説明性の向上に取り組んだ。既往の機械学習モデルによる作物群落の光合成・蒸発散の推定に関する研究では、主に環境情報を入力変数とする。しかし、環境情報を入力変数とした場合、入力変数間で相関関係を有するため“多重共線性”の問題が生じる懸念がある。近年、機械学習モデルによる推定結果を解釈するための手法が提案されているが、多重共線性が生じた場合、これらの解釈手法の前提条件である“各説明変数が独立”という仮定と齟齬が生じる。一方で、本研究では、環境情報（日射量、気温、相対湿度など）を個葉の光合成・蒸散速度へと変換するため、多重共線性の問題が生じない。そのため、多様な機械学習の解釈手法を適用可能という事を見出した。

2024 年度においては、実際の営農現場において開発した機械学習モデルを適用し、営農現場における光合成・蒸発散の見える化・使える化に取り組む。