

AI 活用で挑む学問の革新と創成
2020 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

田中 貴

岐阜大学 応用生物科学部
助教

解釈可能な AI による土壌・作物系モデルの開発

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、農家圃場において土壌特性の時空間変動を推定する技術を開発し、その推定値を予測因子とする深層学習を用いて作物の収量予測モデルを構築する。最終的には、本モデルの感度分析によって、栽培管理に新たな知見を付与することである。初年度である2020年度は、対象作物であるコムギの栽培試験を開始した。岐阜県海津市の農家圃場(約40ha)において、可変施肥ブロードキャスターを用いた基肥・追肥量をランダムに変化させる施肥試験を開始した。これにより、多様な土壌・気象環境下における作物の生育・収量応答を観察することができる。また、播種前に土壌試料の採取と深さ別土壌硬度の測定を実施した。土壌の空間分布を推定するには、多点の土壌分析が必要となるが、迅速かつ低コストな推定手法を開発しなければならない。

本研究では中赤外スペクトルから土壌の理化学性を推定する手法を開発している。スペクトル分析に供試する土壌試料の前処理方法について検討した結果、KBrによる希釈倍率を確定することができた。本年度に収集した土壌試料に加えて、研究室で保有する分析済み土壌試料を用いて、スペクトルを取得しているが、約30%のスペクトル分析が完了した。来年度は、全スペクトルデータを用いて、土壌特性を推定するモデルを構築する予定である。

また、研究室が保有する過去のコムギ収量データセットおよびマルチスペクトルカメラを搭載したドローンによるセンシング画像から、コムギ収量を推定する深層学習モデルの構築を試みた。複数のネットワーク構造間の推定精度を比較した結果、現行の撮影方法で取得される画像データの解像度では、ResNetのような複雑なネットワーク構造は必要でないことが明らかとなった。来年度に、新たなコムギ収量データが蓄積されるため、撮影高度や入力データの次元数が、コムギ収量の推定精度に及ぼす影響を解析する予定である。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Planet 衛星の画像解析によるコムギ収量予測に必要なサンプルサイズは？”，日作紀別 251, pp.59, 2021
- 2) “UAV リモートセンシングと深層学習によるコムギ収量予測モデルの精度検証”，日作紀別 251, pp.60, 2021