

令和4年度 東京情報大学総合情報研究所プロジェクト研究  
研究実績報告書

1. 研究課題名

Society5.0 社会におけるレジリエンス農業の確立に向けた多様な人々の能力を発揮するロボティック・プロセス・オートメーション (RPA) 実装の加速化 ～テクスチャ解析によるVIIRS day/night band の雲検出～

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	朴 鍾杰	総合情報学部 総合情報学科・教授
	町田 怜子	東京農業大学 地域環境科学部地域創成科学科・准教授
研究分担者	大見 嘉弘	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	池田 幸代	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	高畑 健	東京農業大学 農学部農学科・教授
	鈴木 伸治	東京農業大学 地域環境科学部生産環境工学科・教授
	関山 絢子	東京農業大学 地域環境科学部生産環境工学科・准教授
	藤川 智紀	東京農業大学 地域環境科学部地域創成科学科・教授
	下嶋 聖	東京農業大学 地域環境科学部地域創成科学科・准教授
	大久保 研治	東京農業大学 国際食料情報学部国際食農科学科・准教授
	谷岡 由梨	東京農業大学 国際食料情報学部国際食農科学科・准教授

3. 研究期間

2022年4月1日～2023年3月31日

4. 研究の目的

本研究は物体検出アルゴリズムであるYOLO (You Only Look Once) を用いてドローン画像からキャベツの生育ステージ判別を行った。機械学習のために必要な学習データの作成方法とYOLOアルゴリズムが注目する領域について調べた。本研究では1. キャベツの生育ステージを調べるための最適な学習データ作成、2. Grad-CAM (Gradient-weighted Class Activation Mapping) によるクラス分類に寄与している部分について調べた。

5. 研究報告

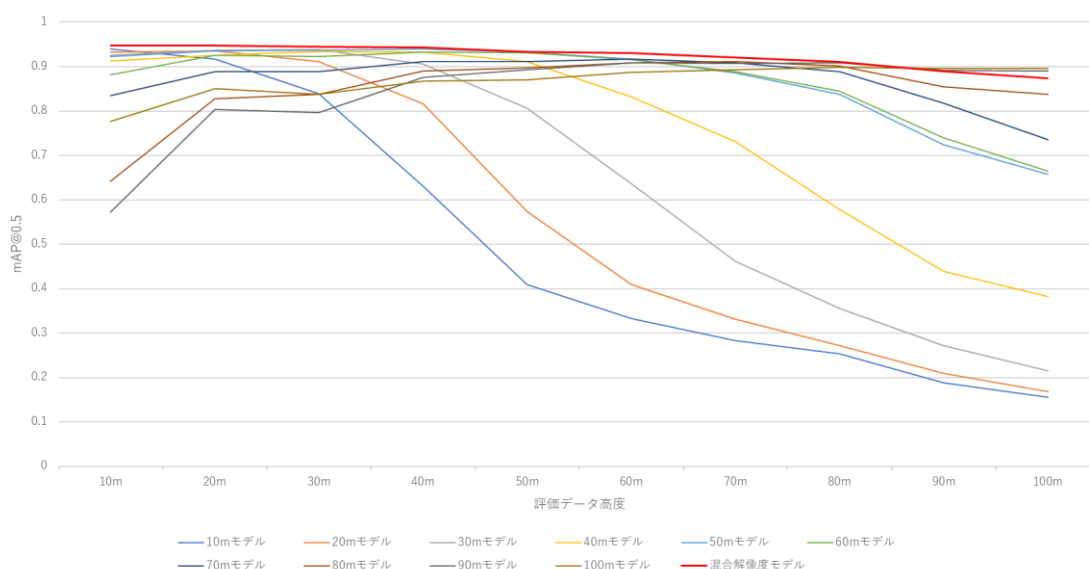
スマート農業を進めるうえでドローンによるリモートセンシングは欠かせないツールである。地上ではアクセスが困難な場所でも簡単に接近でき必要な情報を得ることができる。ドローンを用いて作物を観測する場合、毎回同じ高度では観測できない。場所によっては大

きな木や電線などがあり観測高度が異なる。異なる観測条件から得られたドローン画像を物体検出する場合それぞれに合った学習モデルを作成することは有効ではない。

そこで、本研究では異なる高度から得られたドローン画像を用いてキャベツの生育ステージ判別のために物体検出法の一つである YOLO を用いた。高解像度画像（高度 10m、解像度 0.53cm）によって得られた学習データを用いた学習モデル（10m モデル）では、10m 対象画像に対しては mAP@0.5 の精度は 0.94 であった。しかし、対象画像の解像度が低くなると精度が 0.156 まで低くなった。反面、低解像度学習モデル（100m モデル）によって解像度が異なる 10 種類の対象画像の mAP@0.5 の精度は 0.777 から 0.896 まで変化した。学習モデルは高解像度より低解像度の方が有効であることが分かった。

また、本研究では学習時に解像度が異なるデータを同時に学習した混合解像度モデルを作成し、10 種類の対象画像を用いて検証を行った。その結果、0.874 から 0.947 まで精度が向上したことが分かった。10m 学習モデルの最大精度より高く、100m 学習モデルより平均 0.05 以上高くなったことが分かった。

図 1 は混合解像度モデルと各高度別精度比較図である。



## 6. 成果の公表

The 28<sup>th</sup> International Symposium on Remote Sensing に研究発表予定（2023年4月19日）