

深層学習を用いた雑草識別に関する研究

○塩崎賢悟・神田英司(鹿児島大農)

1. はじめに

有機栽培農家は雑草防除の方法として手取り除草や除草機による除草を行っているが、株間など作物周辺の機械による除草は側根の損傷、マルチの巻き込みなどの可能性もあり、機械除草は困難である。これらの背景から、雑草をリアルタイムで個別に認識し、作物には影響を与えずに物理除草が可能な地上走行除草ロボットの開発が求められている。本研究では、除草ロボットの雑草認識部分の開発を目的とし、YOLOv5を用いた深層学習により、リアルタイムに雑草を識別する手法を検討したので報告する。

2. 方法

学習に用いる画像は鹿児島大学附属農場内で栽培しているオクラ付近に生えている雑草を DEERC 製のラジコンカー「DE65」を用い、6～8月に定期的に撮影した。撮影された動画から静止画を1秒ごとに抽出し、YOLOv5に取り入れ学習を実施した。また学習画像の解像度を上げた場合とのスコアの比較を行った。さらに背景部分が学習に影響しないように、学習画像において大半が背景である部分の画素の値を0にすることでスコアにどのような影響を与えるかも検証した。この時、5分割交差検証を行うことでモデルの汎用性を調査した。

3. 結果と考察

学習画像の解像度を上げた場合のスコアの比較を図1に示す。Precisionはスコアが減少し、recall, mAP0.5はスコアが増加したものの、いずれも差はわずかであり、解像度の違いによる明らかな差はみられなかった。また解像度が640×360と1280×720とでは学習に要する時間も大きく変わるため、今後は解像度が640×360の画像を用いて解析する。

学習画像で背景が大半を占める部分は画像の上部(1～180行)であった。この背景部分の画素値を0にした場合のスコアの比較を図2に示す。すべてのスコアにおいてオリジナル画像より優れる結果となった。特に雑草検出において重要なprecisionに注目すると、全5回すべての学習においてオリジナル画像の場合よりもスコアの値は高く、学習画像の背景部分(1～180行)の値を0にすることは雑草検出において有用であると考えられる。

引用文献

藤原和史, 杉浦綾, 鶴田克之 (2020) 畳み込みニューラルネットワークを用いた寒地型イネ科牧草採草地におけるギシギシ類検出手法の開発. 日本草地学会誌, Vol. 66, No. 2, pp. 81–90.

Yang, Y., Zhou, Y., Yue, X., Zhang, G., Wen, X., Ma, B., Xu, L. and Chen, L. (2023) Real-time detection of crop rows in maize fields based on autonomous extraction of ROI. *Expert Systems with Applications*, Vol. 213, Part A, 118826.

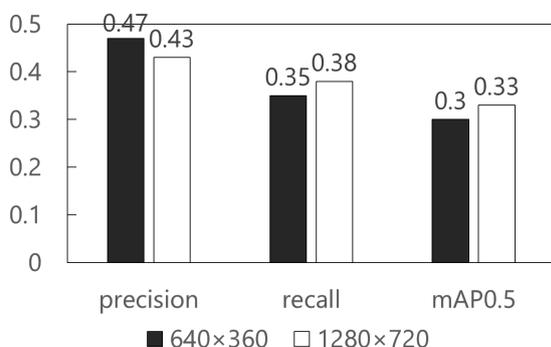


図 1. 学習画像の解像度が640×360と1280×720の場合の比較.

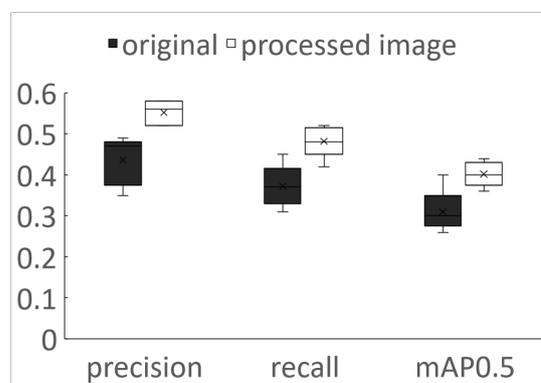


図 2. 学習画像の1～180行目にある画素の値を0にした場合の比較.