

路傍に発生した外来植物の自動検出 AI モデルの作成

○加藤成剛・渡邊 修(信大農)・安田泰輔(山梨富士山研)

1. はじめに

近年、外来植物の侵入が長野県内で急速に進んでいる。外来植物の効率的な管理を行うには、面的な分布状況を把握し、空間的な管理計画を立案することが重要である。しかし、通常の分布調査では、膨大な時間と人員を費やすことが必要であり、さらに植物の同定に関する十分な知識が必要である。そのため、市区町村単位での分布状況は散見されるが、緯度経度単位での分布状況の取得例は少ないため、外来植物の分布状況を効率的に取得するシステムの開発が求められている。本研究では、外来植物の二次的分布拡大が道路周辺から生じると仮定し、車載カメラの画像から AI による外来植物の自動検出と分類を行う。本研究では AI の検出精度向上に向け、背景画像の追加によるモデル高精度化の検討を行った。

2. 方法

画像取得は、RX0II (SONY 社) を利用し、シャッタースピードは 1/3200 秒、焦点距離は 3m で固定し、自動車の左側にカメラを搭載し、1 秒間隔で撮影を行った。事前学習モデルには YOLO v8 (Ultralytic 社) を利用した。ターゲット草種として 5 種 (オオハンゴンソウ、オオキンケイギク、キクイモ、フランスギク、ヒメジョオン) の画像を学習させた。このモデルでは各草種の開花時の状態を検出対象としている。AI モデルの学習では、エポック数を 100、学習画像サイズを 640×640 とした。なお、本研究では撮影画像サイズが 4272×3200 であるため、前処理として画像を横:縦 = 7:5 で分割することで学習時のデータの損失を抑えた。本モデルの精度検証時には、通常の検証のように検出時のバウンディングボックスの位置や数については考慮しない方法を取った。つまり、画像 1 枚に対しての検出の有無で評価を行う方法を採用した。

今回は 5 種の植物種のみ画像を含んだデータセット (以下 D1, 表 1) と 10% ごとに背景画像 (ラベルなし画像) を追加していたデータセットでの精度比較の結果について発表する。

3. 結果と考察

D1 のみの AI モデルでは、誤検出が非常に多い結果となった。10% ごとに背景画像を追加していった結果、40% 追加時の誤検出数が最少となった。(図 1) これは複数の検証用データでも同様の傾向が見られたため背景画像 40% 追加時が背景画像の最適な追加率だと考えられた。

誤検出数が減少した一方で、F1 値と適合率 (Precision) についてはあまり高い値を示さなかった。背景画像の追加によって、路上の標識や看板などの花以外の検出を抑えられていた。しかし、キクイモをオオキンケイギクと誤って分類するような誤分類が多発していることが確認された。

今後は、学習データセットの多様性をより増やすことと追加する背景画像の質を向上させることで各ラベルの違いを明確にし、実際の調査に利用できる AI モデルの作成を目指す。

引用文献

大澤剛士, 川野智美 (2019) 特定外来生物オオハンゴンソウ (*Rudbeckia laciniata* L.) のマルチスケールでの管理計画立案—広域的な管理方針地図と詳細な作業計画地図の作成—. 保全生態学研究, Vol. 24, pp. 125–134.

表 1. D1 の構成.

草種	画像数 (枚)	ラベル数
オオハンゴンソウ	207	1190
オオキンケイギク	265	3113
キクイモ	236	3201
フランスギク	222	2784
ヒメジョオン	248	2315

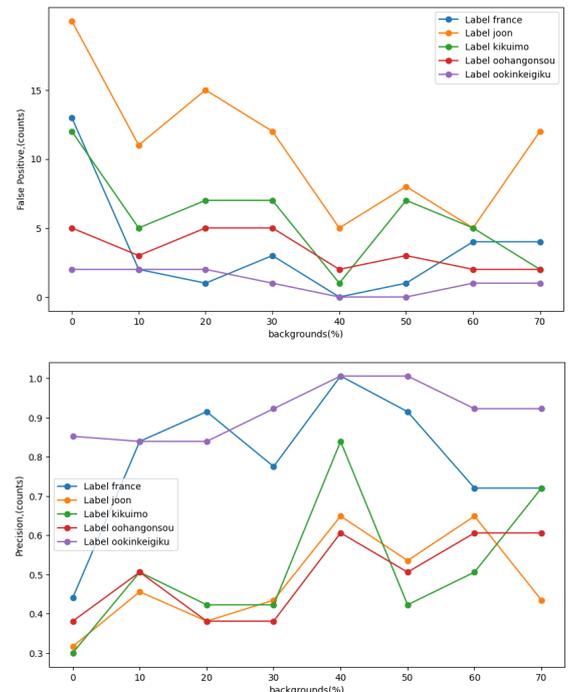


図 1. 背景画像と誤検出数(上)・適合率(下)の関係