

深層学習による物体認識モデルを用いたユズ果実領域判別

1230338 杉山 理裕 【 知能情報学研究室 】

1 はじめに

現在の農業が抱えている問題として高齢化，人手不足などの問題がある．若い人材の労働力が減少していく傾向があるため近年では，農業に AI が導入されている．AI が画像内の物体の種類を検出する際にラベルを付ける必要があるが，ラベルの付け方によって物体検出の精度がどのように変化するかは明らかになっていない．そこで本研究では，教師ラベルの基準として，確実に見えるものと，少しでも部分的に写っているものを物体検出アルゴリズムである YOLO を用いた実験による比較をして，ラベル付けの条件に対して，物体検出の精度を調査した結果を報告する．

2 YOLO

物体を検出する際に利用されるアルゴリズムであり，画像の領域推定とクラス分類を行うことで，画像や動画を入力するとその中にある物体の位置や名称を取得することができる．トリミングされた領域に物体が入っており，正確に領域を捉えているかの精度と各クラスの予測された確率により，対象とされるクラスの名称・物体を正確に検出するか判定する [1]．本研究では YOLOv5 [2] を使用する．

3 実験方法

本研究では，ユズが写っている 357 枚について LabelImg を用いて，主観により，ユズだとはっきり分かるもの，約 50% ほど葉などに隠れているユズ，ユズかどうか判別しづらいものを図 1 のようにラベルを付けていき，学習用データを 258 枚，検証用データを 116 枚，テスト用データを 77 枚と分類する．その後，yuzu だけを正解とする (A)，half_yuzu も含めたものを正解とする (B)，unknown まで正解とする (C) と条件ごとに分けて YOLOv5 にて学習する．そして，学習用の正解ラベルとテスト用正解ラベルの (A)，(B)，(C) のすべての組み合わせに対して，Average Precision (平均適合率，AP) にて比較する．

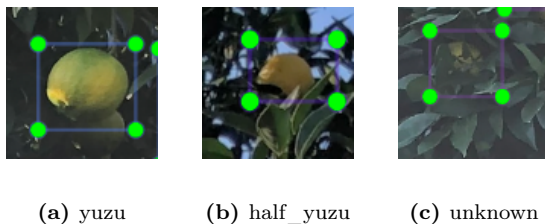


図 1: 3 種類のラベル付けの例

表 1: ラベルの条件ごとの Average Precision

学習用条件	テスト用条件	AP の値
A	A	67.08
B	A	71.96
C	A	51.06
A	B	55.18
B	B	69.61
C	B	56.11
A	C	39.32
B	C	51.76
C	C	82.12

4 結果・考察

表 1 は実験の結果である．結果から，両方とも条件 C の AP が最も高く，学習用ラベルの条件 A の時テスト用ラベルの条件 C の AP が最も低いということが分かった．このことから，少しでも写っているものをユズとして検出する場合は，ラベル付けも half_yuzu, unknown のようなものも，yuzu としてラベル付けする方が検出精度が上がると考えられる．また，テスト用条件が C の時，学習が A → B → C の順に AP が高くなっていくが，テスト用条件が A や B の時は，学習用条件 C では逆に AP が低くなっている．これは，正解以外の場所にも予測ラベルを付けることが増え，これが AP の低下に影響していると考えられる．

5 まとめ

本研究では，確実に見えるものと，少しでも描写されているものをラベル付けした際の物体検出の精度に着目し，画像内のユズに対して，YOLO を用いた条件ごとの AP の比較を行った．結果より，学習用ラベル，テスト用ラベル，共に写されている割合に関わらずラベル付けしたものの AP が最も高いことから，写されている割合に関わらず，ラベル付けをする方が高い精度で物体検出が可能と考える．

参考文献

- [1] J. Redmon, et al., “You Look Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection,” <https://arxiv.org>, 2016.
- [2] G. Jocher, YOLOv5, <https://github.com/ultralytics/yolov5>, 2021.