

農業分野における深層学習の応用例

高知工科大学 情報学群 教授 吉田 真一
助教 四宮 友貴

研究概要

本研究室では、施設園芸分野における生育予測に関するAI技術の応用に取り組んでいる。AI技術の一つである深層学習に注目し、実用段階の課題である「モデル構築用データを用意するコストの高さ」について、「半教師あり学習」や「敵対的生成ネットワーク」を応用した課題解決を行っている。

半教師あり学習

深層学習モデルを構築する際、入力データと対応するラベル情報（教師データ）が大量に必要である。多くの場合、教師データは人手により与えられるため、大量のデータを用意する際に人手コストの高さが問題となる。とくに画像から果実の位置検出を行う場合、ある画像に対して各果実の座標情報が必要となり、画像一枚あたり30分程度の作業コストが発生する。そのため数百・数千データを用意するのは非現実的である。本研究では8枚のラベル有りデータにより構築した「教師モデル」の検出評価値が38.1%に対して、168枚のラベル無しデータを活用した「生徒モデル」の検出評価値は70.6%と改善した。



図1 座標ラベル例（画像あたり百数十個程度）

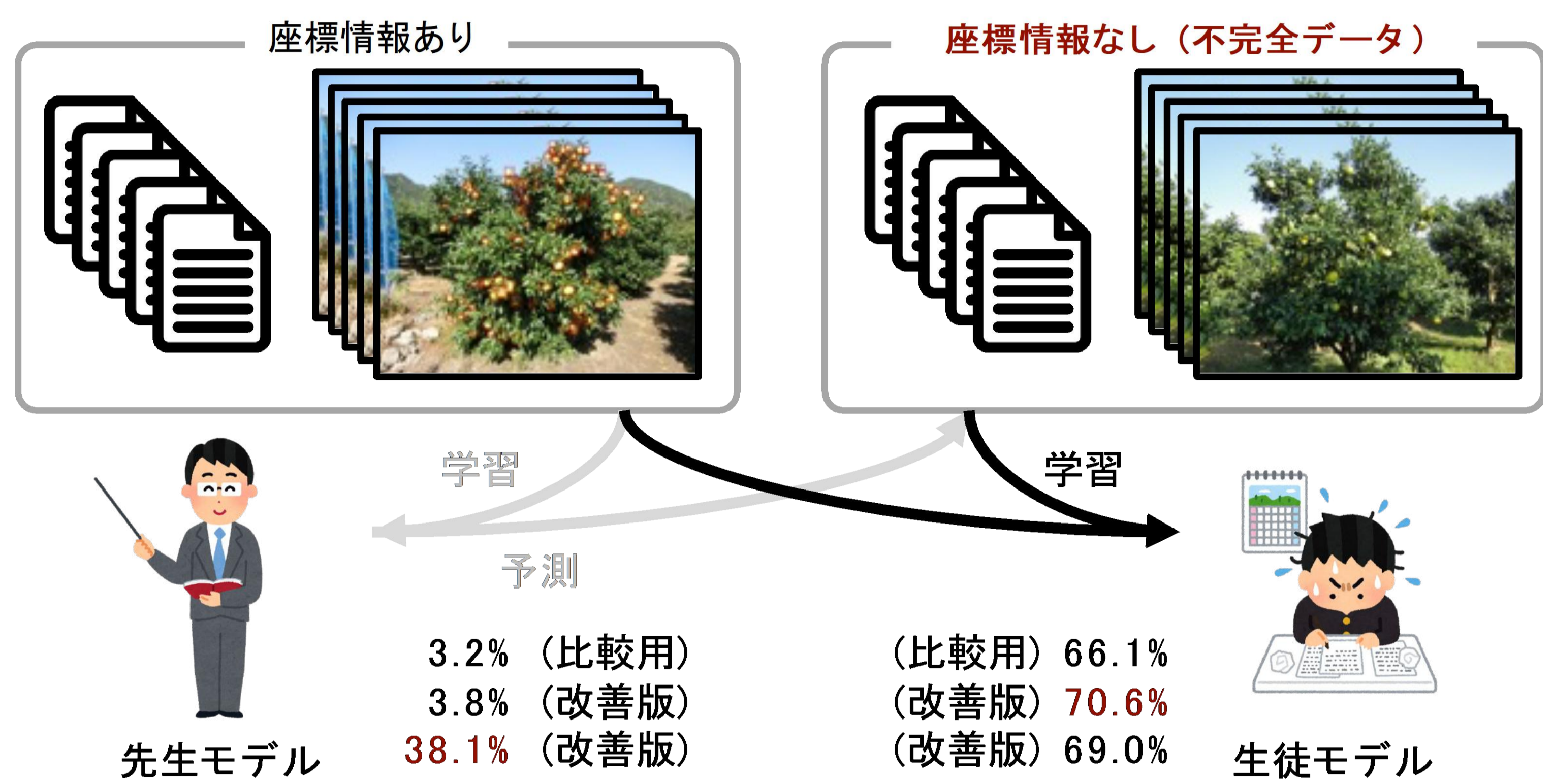


図2 ラベル無しデータの活用例

敵対的生成ネットワーク

人工的に画像データを生成する方法として敵対的生成ネットワーク (Generative Adversarial Network: GAN) がある。この手法を応用し、教師データを人工的に生成することで深層学習モデルの検出性能向上を目指す。具体的には、果実マップからの教師データ生成、および、異なる作物間でのデータ変換によりラベル情報を共有する教師データの活用などに取り組んでいる。



(a) 生成元マップ (b) 生成画像 (c) 生成元の実画像

図3 GANによる画像生成



(a) apple (b) orange

図4 GANによる異なる作物間の相互変換
[source: <https://arxiv.org/pdf/1703.10593.pdf>]



高知工科大学
KOCHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185
高知県公立大学法人 高知工科大学 研究連携部 IoT推進事務室
TEL:0887-53-9065 E-mail: iop@ml.kochi-tech.ac.jp