

農業経営の効率化に向けた AI と画像解析技術の適用検討(その 4) The study on application of AI and image analysis technology to enhancing the efficiency of agricultural management(No.4).

○信岡卓*, 井上栄一**, 吉田貢士***, 珍田寛貴****, 木下佳信*****
Takashi Nobuoka*, Eiichi Inoue**, Koshi Yoshida***
Hiroki Chinda****, Yoshinobu Kinoshita*****

1. はじめに

近年, 大量のデータを機械学習する人工知能(AI)が多くの分野に適用されており, 様々な画像解析サービスが提供されている. 筆者らは, りんご果樹園の画像を取得して画像解析を行い, 作況や作柄を定量的, かつリアルタイムに評価して農業経営を効率化する手法の開発に取り組んでおり, 2021年8月から駒ヶ根市のりんごの木下農園に固定カメラを設置して特定果樹の定点観測を行い(信岡ら,2022), 画像から果実を物体検出して作況や作柄を評価する手法を開発中である. 本論文では, 2年間の定点観測で得られた解析結果と評価方法について, さらに, 動画と連携した活用方法を報告する.

2. 検討方法

Fig.1 が木下農園に設置した画像取得ユニットであり, カメラ, ラズベリーパイ, ソラーパネル, バッテリーで構成されている. りんごの検出モデルは Darknet の公開モデル, 検出アルゴリズムは計算速度が速い YOLOv3 を用いた. 動画との連携は, 更に計算速度の向上した YOLOv5 を用いた.

Fig.2 は 2021年11月23日10時の果実検出画像である. 評価項目は, 全体画像に占める果実検出領域の比率(作況)と, 検出領域の RGB 画素値(作柄)の2項目であり, 日々の履歴変化をリモートで観測して評価した.

3. 物体検出と画像解析

Fig.3 は検出領域の比率(%)を, 2021年と2022年の6月から11月末まで比較した図である. 比率がばらつく要因は, 降雨時の画像中の水滴や曇天時の光量不足である. 初



Fig. 1 ユニットの概要



Fig. 2 11月23日10時の画像

[所属] *東電設計(株) Toden Sekkei Corporation, **茨城大学 Ibaraki University
東京大学 Tokyo University, *(株)センシスト Sensyst Corporation
*****りんごの木下農園 Kinoshita Ringo Farm

[キーワード] 農業効率化, 画像解析, 作況評価, ニューラルネットワーク, 機械学習

日から比率が徐々に増加して 10 月中旬にはほぼ安定する傾向は同じであるが、全体的に 2022 年の比率が低い。2022 年は前年よりも収穫量が少なく、解析結果と収穫量の関係は連動していると考えられる。なお、2022 年の 11 月末(330 日前後)に比率が上昇する現象は、収穫前作業として葉を落としたことで検出果実が一時的に増加したことによる。Fig.4 は果実と

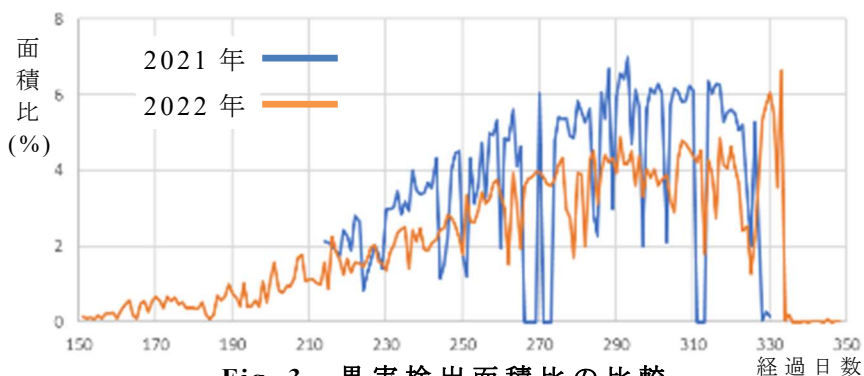


Fig. 3 果実検出面積比の比較

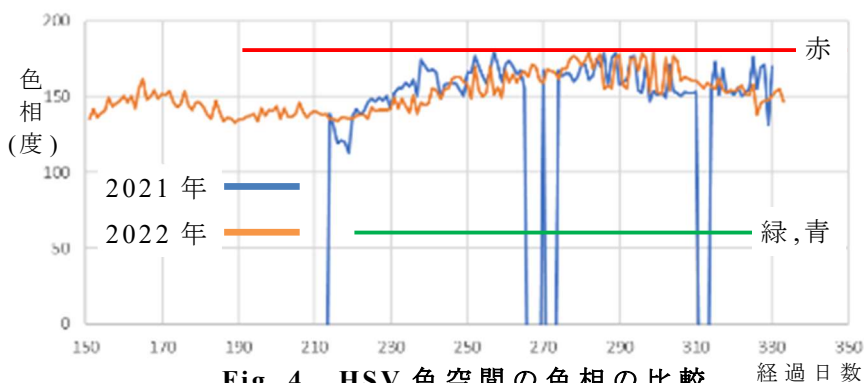


Fig. 4 HSV 色空間の色相の比較

して検出した領域の RGB 値を HSV 色空間の色相に変換した図であり、赤を 180 度、青と緑を 60 度で表している。評価に当っては、背景の影響を除くため、面積比で検出領域の中央部 50% を対象とした(Fig.5 参照)。2022 年は赤色への変化が若干遅い傾向であるが 9 月中旬にはほぼ同じ数値となり、気象データ(温湿度や照度)と併せて作柄との関連性の分析が今後の課題である。

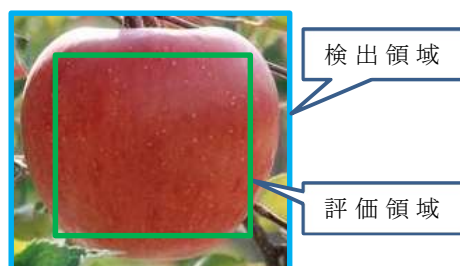


Fig. 5 色彩の評価領域

Fig.6 はビデオカメラで撮影した動画から YOLOv5 で物体検出した画像である。動画からも精度良く検出しており、ドローンとの連携で圃場全体を効率良く解析することも可能と考える。

4. まとめ

本報告では、木下農園での実証実験を経て作況や作柄の評価方法を提案した。また、ドローンと動画の利用で圃場全体の管理が可能であり、豪雨や暴風による気象被害評価にも適用可能である。将来的には、画像解析の結果と熟練者の知見を連動させて、農業経営支援システムの標準化を目指す。

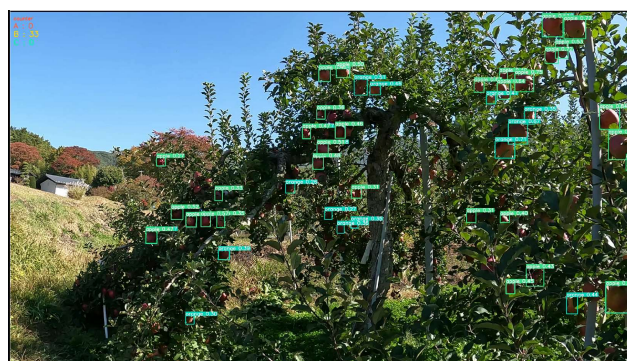


Fig. 6 動画からの検出画像

【参考文献】

信岡ら(2022)：農業経営の効率化に向けた AI と画像解析技術の適用検討(その 3)，第 70 回農業農村工学会大会講演会。