

AI（アイ）で育てる農作物向け生育ナビゲーション

沖縄工業高等専門学校

情報通信システム工学科 3 年 藤波太陽 知念遥斗 久場琉澄

伊計琉汰 与那覇玄己 平良琉馬

1. 概要

本研究では、循環型のレジリエントな農業の実現を目指し、それに必要な AI の開発、今回は主に葉長検出 AI と出蕾検出 AI の開発を行った。

2. 研究背景と目的

昨今、農業においても DX 化や SDGs の実現が求められている。SDGs2-4 においては、2030 年までに、レジリエント、すなわち、強靱な農業を実践する事で、気候変動などへの適応能力を向上させる必要がある。また、SDGs 12-3 では、2030 年までに、生産者からお店の流れの中で廃棄される食糧を現在の 50%以下に減らす必要がある。私達は AI を活用することで、強靱かつ収穫量を予測可能な農業の実現を行い、SDGs へ貢献したいと考えた。

そこで沖縄農業研究センターを訪問し、農業のニーズの聞き取り調査を行った。ここでは主にパイナップルやマンゴーといった熱帯果樹類の研究を行っていた。

沖縄農業研究センターの取り組みとしては、パイナップルの様々な生育情報を使用して収穫量や収穫時期を予測するモデル式を作成している。しかし、課題として生育情報の取得が毎日人の手で行っているため、非常に重労働であるという点が挙げられる。私達は AI とドローンを用いてこの課題を解決できないかと考えた。



[1]沖縄県農林水産部農林水産総務課“沖縄 21 世紀農林水産業振興計画(後期:平成 29 年度～平成 33 年度)”

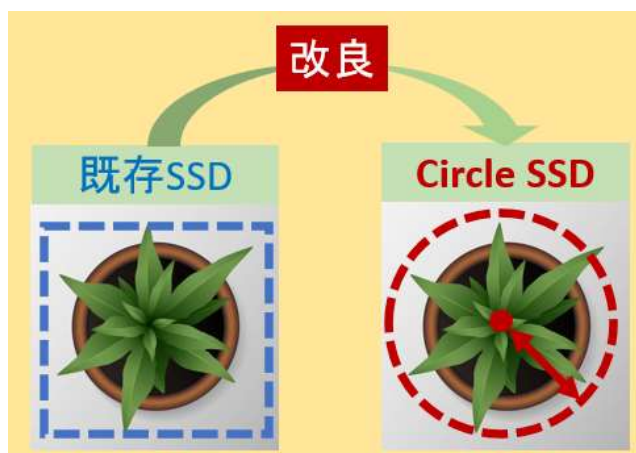
3. 研究方法

3.1 葉長検出 AI

これには、既存技術の SSD と呼ばれる AI モデルを応用した。

既存の SSD は、矩形領域で物体を検出するが、パイナップルは水平等方向に空間を占める物体なので、円形で検出の方が適していると考えた。

円形にすることでその半径から株の葉長を推定することができるようになった。



評価結果

空撮画像から約 2000 枚の学習データを用意して CircleSSD に学習させ、検出精度は約 76% となった。

最終的な精度としては 90% 以上を目指している。これは農研センターが開発している生育度予測モデルの精度が 85% 程度であり、葉長検出 AI の予測精度が 90% 以上だと生育度予測モデルの誤差が十分小さくなるためである。

この点については、学習データ数をさらに増やすことでより精度を高められると考えている。

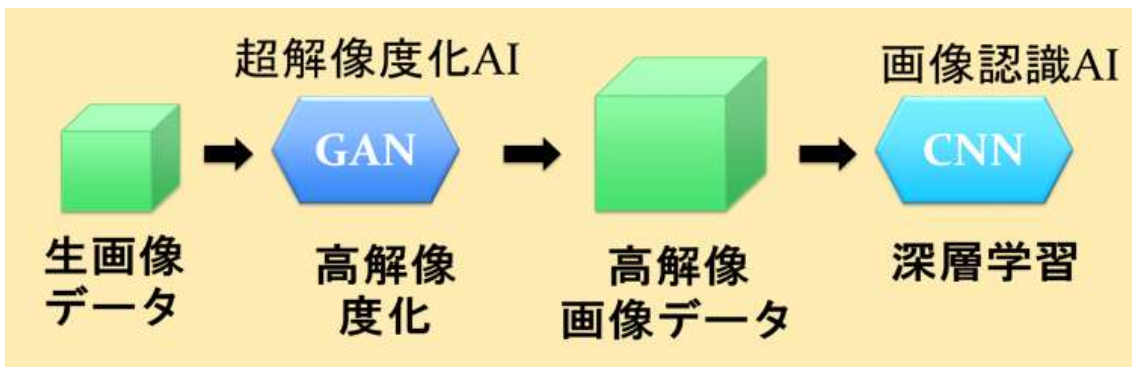


[2] ドローンでの空撮画像に CircleSSD を使った評価実験

3.2 出蕾検出 AI

パイナップルの出蕾は十円玉ほどの大きさしかなくドローンで上空 4 m から撮影する現在の研究環境では解像度が悪く検出が困難となった。そこで、撮影した画像データを GAN による超解像度化 AI を用いて高解像度にし、その画像を CNN による画像認識 AI に通し、出蕾を検出する。といった方法を用いた。

GAN には上空 8 m から撮影した動画を TecoGAN のフォーマットに自動変換されたものである画像データを約 28000 枚学習させた。



評価結果

出蕾検出 AI としては CNN の部分が未完成であり、実際に撮影した画像から出蕾を検出することは行えていない。しかし、GAN の部分は実行を行っており、実際の画像を高解像化させてみた結果 PSNR が 25.8 から 28.9 へ改善した。

今後の展望としては、撮影した映像から出蕾日や出蕾率を自動検出できるように改善していこうと考えている。



4. 社会への影響

本研究の目標である循環型のレジリエントな農業が実現されるといくつか社会にも影響を与えている。

- ・出荷量の予測が正確になり、業者とのやり取りで食品ロスが減る

出荷量の予測が正確になることで、例えば食品加工の業者に出荷する場合にはその農作物に合わせて業者が用意する他の食品に発生する出荷予測と実際に出荷した量の差による食品ロスを減少させることができる。

- ・労力を軽減することが容易となり、若者への農業への関心が高くなる

循環型のレジリエントな農業を実現させることで農業従事者の労働環境の改善が見込め、農業が重労働である点から農業へ関心を持たなかった若者の農業へのイメージが変わり、農業への関心が高くなる。

- ・農業の新しい可能性が広がり、別の農作物への応用も考えられる

循環型のレジリエントな農業の実現により、今まで難しかった農業へのシステムの実装などが可能になることも考えられる。そして、現在はパイナップル、マンゴーのみで研究を行っているが、基本的なシステムはそのままに、作物に合わせた生育情報の検出方法と収穫予測モデルの変更を行うことで、別の農作物へ応用させることができる。

