

AIP 加速課題

2021年度採択研究代表者

| |
|------------------|
| 2021 年度 年次報告書 |
|------------------|

平藤雅之

東京大学 大学院農学生命科学研究科
特任教授

ビッグデータ駆動型 AI 農業創出のための CPS 基盤の研究

§ 1. 研究成果の概要

データ駆動型農業及び農業研究の加速にはビッグデータが不可欠である。本年度は、農業研究における新知見の発見に有用なビッグデータを効率的に構築するため、データ収集手法のレベルから研究開発に取り組んだ。

これまで収集したデータと既存のセンシング手法を用いて農業ビッグデータを構築し、その解析から得た知見を基にしてデータ収集手法の改善と重要なグラントゥールズデータの選定・追加を行い農業ビッグデータの構築を効率化することとした。このフィードバックループにより農業ビッグデータの自己増殖が期待される。これが実際に可能であることを、データ収集専用圃場(データファーム)において実験的に検証した。また、この過程で様々な新知見が得られた。例えば、気孔コンダクタンスは個体選抜の指標として育種に利用することができ、さらに群落表面温度の測定によってハイスループットに選抜できることを示した。

農業ビッグデータ構築の際に植物の3D再構成データが大量に得られるが、これは機械学習用データとなるだけでなくメタバース用3Dコンテンツの素材にもなる。そこで、このデータをユーザーフレンドリーなアプリを用いて作物の生育状態やその変化の直感的把握に利用するという活用手法を考えた。ただし、植物3D再構成データは作物個体と作物群落で解像度と用途が大きく異なっている。例えば、作物個体データは、光合成能力等の形質の解析、植物の構造解析などに適し、作物群落データは収量予測などに適する。そこで、作物個体と作物群落の3Dデータを得るためのツールをそれぞれ開発した。このツールを用いて、作物個体の精密な3D再構成データモデル及び機械学習モデルのベースとなるパラメトリックな3D植物モデルを構築することができた。また、作物群落3D再構成データの収集、複数波長画像データの収集、これらのデータ解析が容易にできるようになった。

§ 2. 研究実施体制

(1) 平藤グループ

- ① 研究代表者:平藤 雅之 (東京大学大学院農学生命科学研究科 特任教授)
- ② 研究項目
 - ・作物のバーチャル空間モデルの開発
 - 3D 再構成データモデルの開発
 - 機械学習植物モデルの開発
 - ・ファイトバイオーム・ビッグデータの研究
 - グラントゥルースおよびリモートセンシングデータの統合
 - グラントゥルースおよびリモートセンシングデータの解析

(2) 臼井グループ

- ① 主たる共同研究者:臼井 靖浩 (農業・食品産業技術総合研究機構中日本農業研究センター 上級研究員)
- ② 研究項目
 - ・作物のバーチャル空間モデルの開発
 - 機械学習植物モデルの開発
 - ・ファイトバイオーム・ビッグデータの研究
 - グラントゥルースおよびリモートセンシングデータの解析

【代表的な原著論文情報】

- 1) 臼井靖浩, 田口和憲, 平藤雅之, “テンサイ一代雑種およびそれらの親系統の群落表面温度の系統間差”, 生物と気象, 21,48-53, 2021
- 2) 臼井靖浩, 田口和憲, 平藤雅之, “テンサイ一代雑種およびそれらの親系統の気孔コンダクタンスおよび群落表面温度の系統間差とその相互関係”, てん菜研究会報, 62,1-10, 2021