

「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進
のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化」

2015年度採択研究代表者

2018年度
実績報告書

平藤 雅之

東京大学大学院農学生命科学研究科
特任教授

フィールドセンシング時系列データを主体とした農業ビッグデータの構築 と新知見の発見

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、農業における育種の効率化、作物栽培技術の改善のため、農業ビッグデータの構築及び有用な新知見を発見する手法の開発を目的としている。植物の生長は遺伝的性質と環境の影響を受けて時間的に変化し、そのパターンは極めて多様かつ複雑である。加えて、農業は水田・畑地・果樹園等栽培環境も大きく異なる。そのため、育種や栽培研究では各生産現場で作物ごとの生育データや環境データを収集する必要があるが、データを人手で収集するのは年々困難になっている。この問題に対して、センサネットワーク、ドローン等によるデータ収集の自動化技術、収集されたデータをビッグデータ化し、新知見を得る手法の研究を行っている。

2018年度は、これまでに開発したデータ収集手法及びソフトウェアを改良し、ドローンで空撮した画像から3D再構成を経て草丈等のデータ収集を高精度に行うことができるようにした。ただし、農村エリアではデータ通信速度が遅いことが多いため、画像等大量のデータをインターネット経由で伝送することは難しいという問題があった。ソーラーパネルをキューブ状に設置することで簡便かつコンパクトに大電力を得られるようにすることで、データを送らなくても現場で高度な情報処理ができるようにした(下図)。このキューブは各辺が1mあり、収集したデータの信頼性評価に利用することでデータの精度及び信頼性を向上できる。こういった高度な技術やノウハウの集積を簡単に利用できるようにするため、空撮から3Dモデル化を経て、生長速度等の形質情報を数値データとして得るまでの一連の処理(フェノタイピングパイプライン)と、膨大なデータのデータマネジメント機能の一つに統合したソフトウェアパッケージ(表現型分析プラットフォーム、PPHAP: Personal PHenotyping Analysis Platform)を開発した。



図 アメリカ(アイオワ)及び北海道の圃場におけるキューブ型ソーラーパネルとセンサネットワーク

【代表的な原著論文】

1. Wei Guo, Bangyou Zheng, Andries B Potgieter, Julien Diot, Kakeru Watanabe, Koji Noshita, David R Jordan, Xuemin Wang, James Watson, Seishi Ninomiya, Scott C Chapman, “Aerial Imagery Analysis-Quantifying Appearance and Number of Sorghum Heads for Applications in Breeding and Agronomy”, *Front Plant Sci.* 9: 1544, 2018
2. 伊藤 淳士、郭 威、田口 和憲、平藤 雅之, “IIIIF を利用したドローン空撮画像の配信および時系列的閲覧手法の開発”, *農業情報研究*, vol.27(2), pp28-38, 2018

§ 2. 研究実施体制

(1)「東大」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
 - ・画像データからの情報抽出
 - ・大規模フィールドセンサネットワークの開発
 - ・ビッグデータの構築
 - ・新知見の発見に関する研究

(2)「農研機構」グループ

- ①主たる共同研究者:深津 時広 (農業・食品産業技術総合研究機構農業技術革新工学研究センター 上級研究員)
- ② 研究項目
 - ・大規模フィールドセンサネットワークの開発
 - ・新知見の発見に関する研究

(3)「筑波大」グループ

- ① 主たる共同研究者:延原 肇 (筑波大学システム情報系知能機能工学域 准教授)
- ② 研究項目
 - ・複数 UAV による時系列データ収集のための機体開発
 - ・UAV による取得画像から高精細 3D 画像を再構成するためのフィルタリング技術開発

(4) NEC ソリューションイノベータ・グループ

- ① 主たる共同研究者:神谷 俊之 (NEC ソリューションイノベータ(株)スマートアグリ事業推進本部 シニアエキスパート)
- ② 研究項目
 - ・複数画像データの 3D 再構成