

農業における IoT

IoT for Agriculture

東京大学農¹

The Univ. of Tokyo¹

E-mail: hirafuji@evolution-lab.com

農業は人力、畜力による農作業から機械に代わり、近年は ICT を活用するスマート農業の段階にある。農業機械には RTK-GPS が搭載され、自動操舵、可変施肥、可変農薬散布などに用いられている。最近では 2 周波 RTK モジュール（例えば、u-blox 社、ZED-F9P）が登場し、さらに安価に利用可能となった。収量、施肥量等のデータと位置データから収量や施肥量の 2 次元分布を可視化できる。さらにセンサネットワークによる定点測定やドローンによる高頻度撮影によって長期間にわたる時系列データも収集可能になった。従来の「経験と勘に基づく農業」は「ビッグデータに基づくデータ駆動型農業」になりつつある。今後は、栽培技術の改善、新品種の開発（育種）などにもビッグデータが広く利用され、農業の加速度的進化が予想される（図 1）。ただし、植物の形質に関する計測（植物フェノタイピング）は研究開発途上にあり、「具体的に何をどのように計測すれば良いか？」が重要な基礎的研究テーマである。

従来のセンサネットワークは少量のセンサデータを少ない消費電力で伝送するタイプが主流であり、LPWA（低消費電力無線通信）と小電力エネルギーハーベスト（太陽電池、温度差発電等）との組み合わせからなる。しかし、これは、「どのようなセンサで何を測定すれば良いか？」が既知であり、少数のデータで問題解決できる用途に限られる。作物は気温等環境要素の他、雑草、微生物、害虫、鳥獣害などの影響も受けており、実際の問題解決には多様かつ膨大なデータが必要とされる。そのため、ビッグデータの自動収集、大電力エネルギーハーベスト、大容量データストア、大規模データ処理を現場で行う必要がある（図 2）また、フェノタイピングには新センサ開発のレベルから取り組む必要があり、多分野との連携が不可欠である。

本報告は、JST, CREST, JPMJCR1512（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）及び JST AIP 加速（ビッグデータ駆動型 AI 農業創出のための CPS 基盤の研究）の支援を受けたものである。

	世界人口	時期	対応する圃場	技術
Agriculture 2.0 労働集約型農業	16億人	1900～	小規模圃場向き	人力、畜力
Agriculture 3.0 緑の革命 機械化農業	25億人	1950～	大規模圃場向き	機械化 圃場整備、用水路、パイプライン 農業、化学肥料 ハイブリッド種子、遺伝子組み換え
Agriculture 4.0 スマート農業	60億人	2000～	大規模圃場向き	グノム編集 インターネット、クラウド、スマホ 高精度測位（RTK-GPS）、自動化 IoT、ビッグデータ、人工知能（AI） 再生可能エネルギー
Agriculture 5.0 研究型農業 健康・食味の農業 宇宙農業	95億人	2050～	任意の場所	量子コンピュータ 乳用人工知能（AGI） 核融合（熱核融合、凝集系核融合）

図 1 農業の変遷

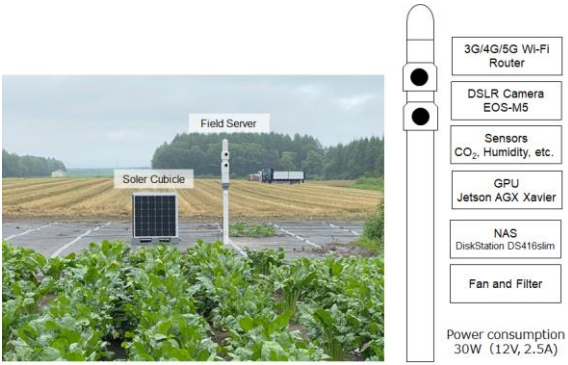


図 2 現場でビッグデータを収集・保存・解析