

## 圃場画像と圃場環境データを用いた農作業日誌自動作成システム

An automatic generation system of farm work diary  
using image and environment data of the farming field

村上惇 中村嘉隆 稲村浩 高橋修  
Jun Murakami Yoshitaka Nakamura Hiroshi Inamura Osamu Takahashi

公立はこだて未来大学  
Future University Hakodate

### 1. まえがき

農林水産省の統計によると、日本における近年の農業就業人口は減少傾向にある。また平成 28 年の農業就業者の平均年齢は 66.8 歳であり、約 6 割が 65 歳以上となっている[1]など、高齢化が進んでいる。これに伴い農業後継者育成が緊急の課題となっている。一方、安定した収穫を得るためには、長年の農業経営継続による経験や勘をもとに得たノウハウが必要であり、新規就農者には就農初期における多額の初期投資に見合った収穫を得るのが困難であり、これが農業後継者不足の原因となっている。この問題を解決するためには、熟練の農業従事者のノウハウを後継者である新規就農者に効率よく伝承することが重要になる。しかし、現状ではノウハウに具体的な指標が少なく、これらの指標を作るために必要な作業の記録が十分に行われていないためノウハウまで伝承することが難しい。一方、近年 ICT を用いた農場環境の管理、作業記録の補助など、農業と ICT との連携が注目されている。現在行われている農業 ICT に関する研究は、農作業そのものをセンシングによって支援し、収穫の向上や安定化を図るものが主流であり、農業後継者へのノウハウ伝承を主眼に置いたものは少ない。本研究では、農業従事者自身の観測を行うことで、記録もれの少ない農業日誌自動作成機能を備え、圃場環境データと連携することで、農作業ノウハウを自動的に指標化するシステムの提案を行う。圃場環境情報、天気、作物の生育ステージをもとに次になすべき農作業を提案することで、ノウハウを持たない農業後継者の作業の効率化を目指す。

### 2. 関連研究

農作業記録に関して吉田らのスマートウォッチを用いた農作業記録システム[2]やウェアラブルカメラを用いた農作業自動識別システムなどがある[3]、

吉田らのシステムは、スマートウォッチの位置情報と作業予定を用いて作業開始/終了時刻を記録するシステムである。まず、使用者は事前に Web アプリケーション上に「作業者、作業場所、作業内容、作業開始/終了予定時刻」の項目を入力することで作業予定を作成する。農作業実施時にスマートウォッチを操作することで作業開始/終了時刻、作業状態を記録することができる。しかし、事前に作業予定を作成しなくてはならず、それをもとに作業の記録を行うため、予定外の作業を行う場合は別途入力を行う必要があるなど、農業従事者の手間が増加する問題がある。

稲田らのシステムは、視点映像を用いた農作業の自動識別を行なっている。スマートグラスを着用した農業従事者の視点映像を取得し、映像の各フレームの HLAC と COLOR-HLAC に対して k-means 法を適用することでもっとも類似性

の高い農作業を推定する。この手法では、スマートグラスにカメラを固定しているため、頭の動きに連動してカメラが動き、作業者が眼球運動のみによって手元を確認した場合、作業を判別できない場合がある。また、現状ではスマートグラスのバッテリー駆動時間は短いため、一日の全ての農作業を記録するための充電やデータの移動など農業従事者へ手間が増加する問題がある。

このため、農業従事者が意図せず行なった農作業も自動的に記録可能な農業従事者への負担の少ないシステムを作成する必要がある。

### 3. システム概要

本研究で提案するシステムは圃場画像自動記録システムと圃場画像・圃場環境データを用いた農作業日誌自動作成システムから構成される。圃場画像自動記録システムはネットワークカメラと Raspberry Pi で構成される。ネットワークカメラを用いて取得した画像を Raspberry Pi を用いて 10 秒間隔でオンラインストレージに保存する機能を有する。保存画像に動体検出を行い、動体が検出された画像に農業暦などから得られた作業内容をラベルづけする。農作業日誌自動作成システムでは圃場画像自動記録システムが収集した圃場画像・圃場環境データを用いて作業内容を推定し作業日誌を作成する。圃場環境データは温度、湿度、土壌体積含水率、日射照度のデータを使用する。農作業がラベルづけされた画像データをもとに現在の農作業を推定する。灌水のような圃場の画像から推定することのできない作業については、圃場環境データから作業時刻を推定し作業日誌を作成する。

### 4. まとめ

本稿では、作業記録の負担を軽減した農作業日誌自動作成システムを提案した。提案システムは、圃場画像と圃場環境データを用いることで作業日誌作成の自動化を行う。今後の課題としては、画像から農作業推定時に OpenCV などのアルゴリズムを使用することで高精度な農作業推定を可能にする必要がある。

### 参考文献

- [1] 農林水産省：農業労働力に関する統計，入手先 <<http://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/data/08.html>> (参照 2017/8/31)。  
[2] 吉田，田口，井口，“位置情報に基づくウェアラブルデバイス向け農作業支援システムにおける農作業記録作成機能の開発”，2016 情処関西支大，Vol.2016，pp.1-5，2016。  
[3] 稲田，梶原，島川，“視点映像を用いた農作業識別のための一考察”，電学論 C，Vol.135，pp.1149-1150，2015。