

「システム思考を用いた地域間連携型農業支援」プロジェクト

代表者 山崎敦子【教授】（工学部 共通学群）

構成員

古川修（大学院 理工学研究科）／長谷川浩志、伊藤和寿（システム理工学部 機械制御システム学科）／井上雅裕、間野一則（システム理工学部 電子情報システム学科）／山本紳一郎（システム理工学部 生命科学科）／村上嘉代子（工学部 共通学群）／上岡英史（工学部 通信工学科）

プロジェクトの概要

本プロジェクトでは、中小規模農業支援システムを構築する。付加価値の高い作物を少量多品目生産する中小規模農家は安定供給や栽培ノウハウ共有を目的にグループを形成することが多い。こうした農業グループは全国各地にあるが、相互連携することで販売確保や市場への通年作物供給が可能となる。本プロジェクトでは、この地域間連携型の農業生産・販売を支援するICTシステムを構築する。また、種苗会社・食品加工・流通販売業と連携し、新農業支援モデル創生と中小規模農業の活性化を図るほか、地域間の人的交流を促進させる。また、プロジェクト参加を通じて学生にシステム思考を現実化させる手法を学ばせる。主な活動地域は連携する農業グループ、種苗・食品加工・流通販売業がある埼玉県、石川県など。

COC活動の成果

【教育】

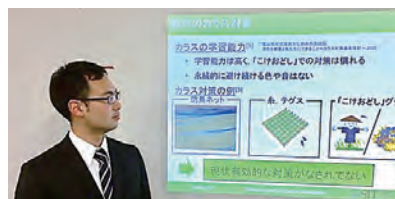
工学系授業では触れる機会が少ない日本の第一次産業の現状や地域産業、コミュニティについて学修する場を与え、工学手法による農業支援研究を通じて大学で学んだ技術を実質化させることで、工学技術の深い学びに繋がる。同世代の農業従事者や地域社会を支える自治体関係者と交流することで実社会の仕組みを理解し、自身の就業について考える機会ともなる。本プロジェクトを通じ産学・地域連携PBLや修士・卒業研究などで学修した学生数は、現在まで50名以上である。本年度は、ハウスイチゴ栽培のミスト冷却効果の研究、カラスによる農作物被害対策に向けたカラスの誘引音声研究、食用バラの収穫時期判定ソフトの研究を学生が行なった。カラスの誘引音声研究結果については、2018年3月の日本農業作業学会で修士の学生が発表する。

【研究】

さいたま市、種苗会社、農家へのヒアリングや受託研究結果から、少量多品目生産を行う農業者間での情報蓄積や共有のためには、農業者が受発注、販売、栽培や気象のデータを容易に記録し可視化できるスマートフォン対応システムが必要であることがわかった。実装が完了した受発注機能は、さいたまヨーロッパ野菜研究会が2年間使用し作付け計画に用いている。農業者間スケジューリングシステムはWeb上で稼動しており、システム評価を一部終了し、スマートフォン対応への実装も完了している。この実装では、さいたま市のトキタ種苗の協力により500品目以上の農作物をデータベースとし、スマートフォンで撮影した画像が取り込める機能を付加した。IoT機器を用いた栽培記録と圃場の温度、日照、湿度などのデータ分析と可視化研究は、ケール栽培へ応用し継続を行なった。また、上述のカラス研究では、シンガポール国立大、総合研究大学院の研究者と連携し、結果を上述の学会で発表予定である。

【社会貢献】

開発したWebシステムは農業グループ間、種苗会社、販売・流通企業と農業者間での連携を進め、中小規模農業経営や若い農業者の栽培と販売を助けることで、新規参入促進や継続的な地域間連携の基盤形成を促す。本年度もさいたま市産業創造財団の支援を得て、さいたまヨーロッパ野菜研究会の農家、トキタ種苗、農業機器製造のメーカーと連携した。見沼区区民会議へ学生と委員として参加し、食を通じた地域コミュニケーション活性化活動を行った。また、ドローンの活用に向け、日本航空大学校との連携を開始した。珠洲市、ベジュール合同会社と連携し、農業を核とした地域活性の取り組みを行った。活動については、本年度は月刊誌、農業業界向けWebジャーナルにプロジェクト活動が掲載され、本学公開講座でも発表した。



IoT活用カラス被害対策研究の学生発表



農業支援Webシステム概要



アグリツーリズムでの地域農業支援：IoTを活用したイチゴ栽培とグランピング

主なトピックス

農業支援ICT&IoTシステム

農業グループにヒアリングを行い、中小規模農業における栽培から販売までの問題点は、少量多品目生産における情報共有と販売であることを特定した。この問題を解決するため栽培記録を共有できるWebシステム、Condustryを開発した。スマートフォンからも入力、閲覧可能で、ある栽培品目の農家やグループごとの作付けから収穫までの過程を簡単なガントチャートとして表示するシステムである。同じ農家グループで栽培状況が把握でき、卸やレストランからの受注が容易となるほか、システムに入力した作物の栽培期間や収穫量、栽培に関するメモ(気象、病気や害虫などのメモ)や写真データが蓄積できる。このデータを分析すれば、過去の栽培過程が可視化でき、次年度以降の栽培に役立てることができる。

現在、Condustryシステムのプロトタイプを基に、トキタ種苗が栽培指導を行なう全国の農家の状況を把握するためのシステム構築を行なっている。また、肥料会社、ベジュール合同会社や別の農業法人が、このプロトタイプを基に独自ニーズを組み込んだシステム開発を考えている。現在のCondustryシステムに実装されていない栽培環境データ(気温、日射量、湿度など)の記録と表示については、本年度さいたま市の中小企業メーカー精機と共同で行ったハウス内栽培環境記録データのクラウド保存と可視化の研究成果を応用する予定である。この研究では、微細ミスト噴射によるハウス内の温度・湿度変化をIoT機器でモニターし分析するとともに、結果をスマートフォン上で直感的に可視化できるプロトタイプを作成した。



スマートフォン対応Condustry システムの栽培情報シェアのためのガントチャート表示



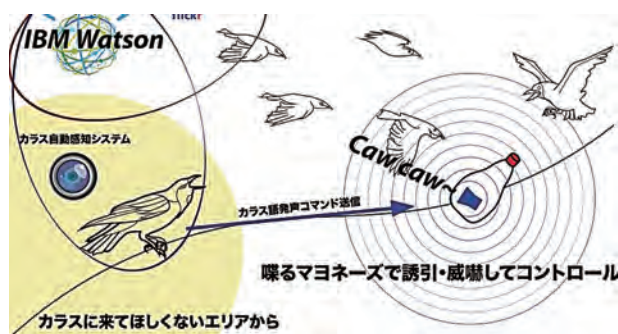
ハウス内の温度・湿度変化などがスマホで可視化できるシステムプロトタイプ

カラス被害対策の研究

カラスによる農作物全体の被害額は鳥害被害の45.8%を占めている^[1]。対策として、カラスの誘引音声を用いカラスを農作物とは別の場所へ呼び寄せる方策が考えられている。この塚原(総合研究大学院)、末田(シンガポール国立大)による「カラスと対話するプロジェクト」^[2]の一端を担った。野生のカラスに対してカラスの音声で誘引する実験を行い、その効果を検証した。実験結果は、餌よりもカラスの誘引音を流したほうが短い時間で飛来することを示した。今後の共同研究では、カラス被害を減らすためのドローンを用いた実験や誘引実験の継続を行ってゆく。

[1] 農林水産省: 全国の野生鳥獣による農作物被害状況について、2015

[2] カラスマヨネーズ~マヨネーズ型カラス対話IoTデバイス、
<https://hacklog.jp/works/48873>



「カラスと対話するプロジェクト」でのカラス誘引効果実験概念図

農業系プロジェクトの工学教育的効果

農業は、工学的モデルを考え現実化させる素材として適切な領域であり、農水省が進めるスマート農業など工学技術応用への期待は高いが、工学系教育カリキュラムでは第1次産業の問題解決のための工学手法を学ぶ機会は少ない。本プロジェクトを通じて、学生が生産から流通までのプロセスや農業の問題に目を向け、各地域のニーズとシーズを統合させることを学ぶことは教育的価値がある。プロジェクトに参加した学生は、都会型農業と過疎地での農業を支援する活動を通じ、現在の農業機械やIT技術、工学技術の実践的な応用のみならず食物生産や地域文化、持続的生産システムの確立が地域の文化を持続させること、また農業を支援するための工学技術研究の社会的意義も学んでいる。



さいたま市内の農家ででの学生の田植え作業体験