

システム思考を用いた 地域間連携型農業支援

PROJECT MEMBER

〈代表者〉	工学部 共通学群	教授：山崎 敦子
〈構成員〉	大学院 理工学研究科学部学科	特任教授：古川 修
	システム理工学部 機械制御システム学科	教授：長谷川 浩志
	システム理工学部 電子情報システム学科	教授：井上 雅裕、間 野一則
	システム理工学部 生命科学科	教授：米田 隆志、山本 紳一郎
	工学部 共通学群	准教授：村上 嘉代子
	工学部 通信工学科	教授：上岡 英史

本プロジェクトでは、中小規模農家や農業グループ間連携を支援するICTシステムを構築している。付加価値の高い作物を少量多品種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、相互に連携することで販売先の確保や通年の生産物供給が可能となる。本プロジェクトでは、農家が情報共有できるシステムの設計を行い、受発注や栽培の記録を自動化できるICTシステムの実装を行っている。システムの受発注機能は実装が終了し、農業グループが既に使用しておりスマートフォンへの対応も進んでいる。本プロジェクトに参加する学生には、農業生産から流通までの産業構造と日本の農業が抱える問題への理解を促している。また、生産から食に至るプロセスや持続可能な農業生産や販売について考えさせ、工学的視点からの支援システム提案とプロトタイプ作成を行わせ、システム思考を現実化させる手法を学ばせている。こうした活動を通じ、各地域の中小規模農業グループや自治体間の連携や、種苗会社・流通業や農業グループの間の交流を促進している。特に、地域が異なる若い農業者グループの間での栽培・販売ノウハウの共有や協力連携を支援している。さらに、COCおよびCOC+事業を行う他大学との連携やシンポジウム

開催などを行っている。主な活動地域は、連携する農業グループ、種苗会社、流通業、レストラン、連携大学の拠点がある埼玉県、能登地方である。

2015年度 活動の成果

教育

2015年度は16名の学生が、以下の授業と卒業研究で本プロジェクトに参加をした。①大学院・システム工学特別演習（前期、必修、M1）およびシステム理工学部・演習C（前期、選択、3年）：6名、②大学院・産学・地域連携PBL（後期、選択）：4名（聴講3名含む）、システム理工学部・機械制御システム学科・機械システムゼミナール（後期、選択、3年）4名、卒業研究2名。これらの授業や卒業研究の初期段階に、農業や関連企業のニーズと現状の調査、解決すべき問題点の抽出を学生に行わせた。その後に、問題点解決に結びつくシステムを提案させ、プロトタイプを作成させた。前後期ともにPBL授業では、中間発表2回と最終発表を行わせた。学生によるプロジェクトの過程と最終成果については、ルーブリックを用いて関連する団体、企業、自治体関係者による評価を行った。プロジェクトの成

果である農業支援システムプロトタイプ開発については、King Mongkut's University of Technology Thonburi で開催されたInternational Senior Project Conference (5月29日、バンコク)で、参加学生1名が発表した。昨年度より継続してプロジェクトに参加した学生3名が、社会人基礎力育成グランプリ2016関東地区予選大会(12月6日、会場：拓殖大学)に出場し、準優秀賞を受賞した。また、11月28日に石川県珠洲市で行った金沢大学と農業者グループのベジュール合同会社とのミニシンポジウムに学生6名を参加発表させ、過疎地で農業経営を行うベジュール合同会社の農場を視察させた。このシンポジウムでは、栽培記録画像アップロード・システムの提案と新種の野菜栽培の分析について、学生3名が発表した。その他、関東食糧のニューフードフェア2015 inさいたまスーパーアリーナに8名の学生が参加し、食物生産から加工・流通について学んだ。



能登地方の圃場で
学生が農家へのヒ
アリングと体験

研究

さいたま市のトキタ種苗(株)および農業生産グループ、さいたまヨーロッパ野菜研究会との連携により、少量多品種をグループで生産している農家が情報共有する際の問題点を特定した。この問題解決のため、農業者グループが受注と販売の記録を自動化できるスマートフォン対応のITシステムを実装した。本年度、ヨーロッパ野菜研究会がこのシステムを用いて受発注データを蓄積し、売り上げを作物別に可視化、2016年の作付方針を決定するための基礎データとなった。また、農業者間のスケジューリングシステムは、プロジェクト管理ソフトRedmineを用いたプロトタイプから、マルチアクセス可能なHTMLベースのWebシステムへと実装を行った。これは、今後システム移築やスマートフォンからの入力や閲覧が容易に行えるものへと発展させるためである。来年度は、このWebシステムをトキタ種苗が試用して評価を行い、年度末までに

はスマートフォン対応を終える予定である。トキタ種苗との連携は、さいたま市研究開発人材高度化タスクフォース事業におけるトキタ種苗との作物栽培分析の共同研究受託につながった。農業者グループが蓄積している本年度と来年度の本システムの栽培記録の活用については、来年度の研究のテーマとする。また、産学・地域連携PBLでCOCプロジェクトに参加した学生への教育効果プロセスの評価については、共著者として日本工学教育協会の講演会で論文を発表し(9月2日)、学会誌に論文を投稿した(工学教育2016年5月号掲載予定)。



栽培スケジュールICTシステムのガントチャート画面

社会 貢献

さいたま市と珠洲市の農業者グループおよび自治体間との連携交流を本年度は5回以上行った。本プロジェクトに参加している学生1名とプロジェクト代表の山崎が委員として見沼区区民会議(見沼区内の農家やJA元職員が委員)に出席し、「食を通じたコミュニケーション」部会メンバーとして11月に見沼区が主催する見沼区ふれあいフェアでアンケート調査を行った。食品加工・流通企業と農業グループの間での交流・連携の形成については、関東食糧やまるみ青果等の卸との連携を行い、関東食糧が開催したニューフードフェア2015 inさいたまスーパーアリーナに8名の学生が参加し、さいたま市の生産者や食品加工業者と交流した。学生と若い農業生産者との交流については、石川県珠洲市のベジュール合同会社、さいたまヨーロッパ野菜研究会および石巻市アルコバレーノファームの農場へ学生を訪問させ、視察と体験および農業生産者からの聞き取りを行った。さらに、COC事業に採択されている金沢大学のプロジェクトとの連携を継続的に行い、11月28日にベジュール合同会社とともに金沢大学里山海山マイスター能登学舎でシンポジウムを開催した(参加者21名)。また、若手農業者のニーズに基づいて、自治体や種苗会社との連携を支援した。

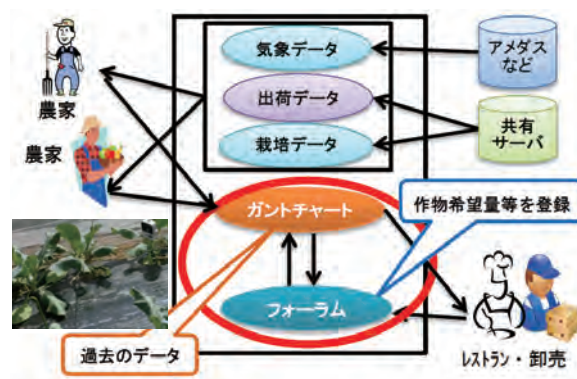
地域連携農業支援ICTシステム

本プロジェクトでは、珠洲市とさいたま市の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、少量多品種生産における情報共有と販売であることを特定した。このヒアリング結果をもとに開発を進めている地域連携型農業支援システムは、受注販売の書類作成を自動化し記録を行うサブシステム、栽培のスケジュールをチャートとして可視化するサブシステム、気象情報自動取り込みサブシステムの3つのサブシステムからなっている。2015年度は、このうちの受注販売システムとスケジューリングシステムが実用レベルでの実装を完了している。

付加価値が高いと思われる多数の作物を市場ニーズに対応しながら生産するためには、新しい栽培ノウハウの獲得と蓄積、そして少量であっても数多くの作物を栽培しつつ市場ニーズに合わせながら栽培作物を選択してゆかなくてはならない。このロングテールの問題を分析するには、受注と販売の実績をデータ化し可視化するツールが必要であることが分かった。さらに、農業者グループでの生産と販売管理の問題解決は、栽培ノウハウと生産・収穫までのプロセスを農業グループ内で共有できるかによることもわかった。この問題解決のため、まず農業者グループが受注・販売記録を自動化できるウェブシステムを開発した。さいたま市の農業グループ・さいたまヨーロッパ野菜研究会と連携し、株式会社イーエスケイが提供しているスマートフォン対応の無料農業支援ソフト「畑らく日記」を用いて入力した農作業記録と連動するシステム設計を行った。この受発注システムは実装が終了し、さいたまヨーロッパ野菜研究会に無料で提供した。研究会は2015年度にこのシステムを使用し、受注や請求作業の軽減となっているほか、販売記録は次年度への作付け計画を判断する際のデータとなった。

栽培スケジュールシステムは、同じ作物を栽培する異なった農家の作付けから収穫までの課程を簡単なガントチャートとして表示するものである。農家に発注をする

食品卸業者やレストランと農家がこのシステムを共同運用した場合には、チャートを参考に買い付けたい作物がどの時期にどのくらいの量で手に入るかが可視化でき、商品開発やレストランのメニュー作りが容易になる。また、農家は他の地域や同じグループの栽培状況を確認しながら、お互いに収穫時期を調整することが出来るようになるため、同じ作物が同時期に多量に供給されることによる値崩れなどが回避できる。このシステムで取得できるデータは、実際の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)などで、システム内に蓄積したデータを分析すれば作物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ができる。来年度は、トキタ種苗が栽培指導を行っている異なった地域の農家の栽培データを用いて、このサブシステムの試運転と評価を行う予定である。



地域連携農業支援ICTシステムのコンセプト

若手農業グループとの連携

本プロジェクトの特徴は、若手の農家で形成されている小規模の農業グループとの連携であり、地域に根差した地元農業の活性と継続のため、若手農業グループを支援している地方自治体、その外郭団体、大学、種苗会社、レストラン、食品卸会社との連携である。さいたま市でのプロジェクト活動では、レストランや卸会社のニーズに基づいた付加価値の高い野菜の栽培と新種野菜のマーケットを広げる取組をしているさいたまヨーロッパ

野菜研究会(メンバー:さいたま市岩槻区若手農家10名、トキタ種苗(株)、関東食糧(株)、さいたま市産業創造財団、さいたま市内サポートレストラン39店)の協力を得て行ってきた。世界農業遺産に認定された地域にある石川県珠洲市では、無農薬野菜栽培に取り組むベジュール合同会社(若手農家6名)の協力を得ている。その他、石巻市のアルコバレーノファームの若手農家1名とも連携をした。本年度の活動では、これらの農家にイタリア野菜の種を販売しているトキタ種苗との連携により、同様の作物を栽培する異なった地域の農家の作付けから収穫までのスケジュールが可視化できるICTシステムを実装した。さらに、農家グループからは、圃場の視察と栽培や経営に関する聞き取りや栽培データの取得で協力を得ており、農業支援システムのプロトタイプ評価につい



農業現場で栽培ノウハウ可視化について学生・若手農家・種苗会社担当者が意見交換

での意見も聞いている。また、連携する珠洲市の農家が学んだ金沢大学の能登里山里海マイスター育成プログラムが受賞した第3回プラチナ大賞の受賞記念シンポジウム(珠洲市、2月20日)に学生とともに参加をした。

農業系プロジェクトの工学教育的効果

工学系教育カリキュラムでは、学生は第1次産業の現状や問題などを学ぶ機会が少ないが、農業は工学技術の応用領域として期待されている。また、システム工学の考え方をういたモデルを考え、現実化させる素材としても適切な領域である。授業では学ぶ機会が少ない農業生産から流通までのプロセスを知ることや、日本特有の農業の問題に目を向け、各地域における農業のニーズとシー

ズを統合させることを学ばせることは、工学教育にとっても価値のあることである。本プロジェクトでは、都会型農業と過疎地での農業を支援するプロジェクトの活動を通じ、食物生産の現状や持続的な生産システムの確立が地域の文化を持続させること、そして工学技術研究の社会的価値を学生は学んでいる。2015年度は、2名の学生が農業の工学的支援を卒業研究テーマとして本プロジェクトに参加をした。1名は農家や種苗会社からのニーズを分析し、上述の栽培スケジュールリングシステムのプロトタイプを作成し、システムの評価をした。途中までの成果を、国際学会(ISPC2015)で発表した。もう1名は、栽培スケジュールリングシステムの作物の定植から収穫までの時間を推定するために必要となる栽培データの数理分析を行った。この研究成果は、3月22日の電気学会次世代産業システム研究会で発表予定である。本年度の産学・地域連携PBLにおける学生の提案は、農作業記録の手間の軽減や記録データの可視化を目的としたデータ農作業簡易記録システムである。スマートフォンで撮影した作物の画像をサーバへ送信し、日付と天気を選択することでその日の農作業を記録し、栽培記録と気象条件が簡単に一覧できるシステムの提案である。農業人口の高齢化と新規就農者への栽培ノウハウ指導の困難さを軽減するための提案で、トキタ種苗の研究農場や農業技術指導者へのヒアリングや珠洲市でのセミナーで発表した際に農業者から得られたフィードバックに基づくものである。こうした農業現場のニーズに学び、現実に応じたシステム改善への努力と学びは、社会人基礎力育成グランプリ2016関東地区予選大会でも評価され、準優秀賞を獲得した。



社会人基礎力育成グランプリ2016関東地区予選大会で準優秀賞受賞