

▶▶▶ 地域主導型 果樹産地スマート農業アクションプラン策定

ICT導入が遅れている果樹産地における スマート農業導入・検証

▶ プロジェクトメンバー

- 大浦由美（観光学部）
- 藤田武弘（観光学部）
- 岸上光克（食農総合研究教育センター）
- 満田成紀（システム工学部）
- 秋山演亮（教養・協働教育部門）

○はプロジェクト代表

▶ 共創相手

- 株式会社秋津野
- 株式会社きてら
- 株式会社秋津野ゆい
- 紀南農業協同組合
- 西牟婁振興局（農林水産事業部）
- 田辺市役所（農林水産部）
- 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）

プロジェクトの背景

担い手の高齢化や新規就農者の不足に悩む日本農業にとって、農業分野にICTやロボット技術を活用し、省力化や高品質生産等を可能とする「スマート農業」の実装が喫緊の課題となっている。近年の農業政策においては、こうした技術の導入によってもたらされる「新たな農業の姿」として次の5つの方向性が示されている。

- ① 超省力・大規模生産を実現（農業機械へのロボット技術の導入）
- ② 作物の能力を最大限に発揮（センシング技術等の適用による精密農業の導入）
- ③ きつい作業、危険な作業から解放（アシストスーツによる軽作業化、除草作業等の自動化）
- ④ 誰もが取り組みやすい農業を実現（農機のアシスト装置の導入、篤農家の技術のデータ化）
- ⑤ 消費者・実需者に安心と信頼を提供（生産情報のクラウドシステム化）

日本におけるスマート農業実装への取り組みは2013年に農林水産省に設置された「スマート農業の実施に向けた研究会」での検討を機に本格化した。2018年からは、スマート農業技術を実際の生産現場に導入し、技術実証とともに経営への効果を検証する「スマート農業実証プロジェクト」が開始され、全国148地区（2021年3月現在）において実証が行われている。

食農総合研究教育センターでは、戦略プロジェクトのひとつとして「果樹産地におけるスマート農業導入・検証」を位置づけている。和歌山県は果樹生産が農業産出額の約6割を占める「果樹王国」として知られる。傾斜地が多いという立地特性を活かした高度な土地利用と高い栽培技術により、適地適作、多品目生産が追求されてきたが、農業人口の減少は顕著であり、担い手不足、労働力不足は深刻である。また、傾斜地に加え狭隘な土地が多く、平地に比べて機械化やICT技術の導入が遅れている。高齢農家の営農継続や若手農家の経営面積拡大のためには、省力生産・軽作業化は不可欠であり、果樹産地に相応しいスマート農業の実装に取り組む必要がある。

こうした背景の下、本センターでは田辺市上秋津地域の「農業法人株式会社秋津野」とともに「中山間地における果樹（かんきつ・梅）生産のスマート化プロジェクト」を企画し、2020年度（令和2年度）「スマート農業実証プロジェクト（スマート農業技術の開発・実証プロジェクト、以下、本プロジェクト）」に採択された。以下、その概要について報告する。

プロジェクトの目的

本プロジェクトの実証対象地である田辺市上秋津地域は、古くから柑橘と梅の産地として知られる（図1）。1970年前後からの生産過剰による温州みかんの価格暴

落および長期にわたる価格低迷を契機として、多様な品目・品種を組み合わせた柑橘の周年収穫体制の構築に取り組み、農業経営の安定化を図ってきた。また、1999年には住民有志の出資によって「農業法人株式会社きてら（以下、(株)きてら）」を設立し（注：法人化は2006年）、直売所や農産物加工施設の運営に取り組み、2009年には「農業法人株式会社秋津野（以下、(株)秋津野）」を立ち上げ、廃校舎を活用した複合的な都市農村交流事業をスタートさせるなど、早くから都市農村交流や6次産業化を取り入れた地域づくりが実践されている。



【図1】 田辺市上秋津地区全景（手前山側）

上秋津地域には、農地面積約300haに250軒余りの農家が存在している。果樹園地の多くは傾斜地にあり、小さな尾根や谷が入り組んだ複雑な地形となっているため、個々の農家の園地の標高や気象条件、耕作面積など、栽培や経営の条件は大きく異なっている。それにも関わらず、これまでは市街地に設置されている気象観測装置1台のデータを頼りに地域全体の営農指導が行われてきた。すなわち、各農家は自園地の本当の気象条件等がわからないまま、長年の勘や経験に頼って栽培品種の選定や栽培管理を行ってきたといえる。特に果樹栽培といった永年作物については、最初の植え付け時に「適地適作」の品種選択ができるかどうか重要であり、その後の収益を大きく左右することになる。また、果樹栽培には欠かせない殺菌剤や殺ダニ剤等の農薬散布のタイミングは、雨量の積算値などを適切に見計らう必要がある。しかしながら、近年の異常気象の影響で、これまでの勘や経験が必ずしも当てはまらないケースが増えており、その結果、農薬散布や施肥の回数が増え、投下資材にかかる経費が高くなる傾向にあるといわれている。ただでさえ投下資材や人件費が高騰している現在、これらへの無駄な投資を避け、経営の効率化を図るためにも、データに基づく

「適期防除」、そして生産コストの「見える化」が可能となる体系の整備が必要である。さらに、若手農家の経営安定化のためには経営面積の拡大が必要である一方で、労働力不足は深刻であり、草刈りや薬剤散布、水管理などの軽作業化が不可欠となっている。

以上により、本プロジェクトにおいては、「生産コストの低減」と「労働ストレスの低減」を目的として、次の2つの技術体系の実証を行うことになった。実証には、(株)秋津野および(株)きてらに参画する農家30軒が参加し、対象となる園地は約30ha（かんぎつ20ha、梅10ha）である。2020年度から2年間の実証課題は次の通りである。

(1) 適期防除で無駄な投下資材を省く技術体系

当該地域にルーラルウェザーネットワークシステム（微気象観測システム）を構築する。園地ごとの気象データについては、LPWA通信方式（LoRaWAN）を用いて収集・蓄積する。これによって適期防除を行うことができれば、防除効果を高め、無駄な投下資材を省くことが可能となる。まずは雨量の積算などに影響される殺菌剤（かんぎつの黒点病、梅の黒星病等を防ぐ）、殺ダニ剤（ミカンハダニ）の防除から実証に着手する。

さらに、生産コストの「見える化」を図るために、Agrion（アグリオン）農作業日誌（クラウド型農業日誌アプリ）を導入する。各農家の日々の作業時間、農薬散布量・種類、機材稼働時間等をスマートフォンやPCで記録してデータ化し、生産性の分析や生産コストの「見える化」による経営の効率化を実証する。



【図2】 ルーラルウェザーネットワーク（微気象観測装置）

(2) 軽作業化を目指す技術体系

リモコン式自走除草機（キャニコム AS751RC）を導入し、梅園地でもっとも過酷な除草作業の省力化を実証する。まずは特に負担が大きい水田転換園地の梅園地において、従来の「肩掛式草刈機」との比較を行

い、省力機械の導入効果を明らかにする。



【図3】 リモコン式自走草刈機
(テクスイキャニコム AS751RC)

これらの実証に際しては、主として（株）秋津野および（株）きてらが各農家の調整および実施（データ収集）を担当し、当センターおよびJA紀南、田辺市農林水産部、西牟婁振興局農林水産事業部はデータの解析ととりまとめを担当する。

なお、本プロジェクトにおける目標値は次のように設定されている。

- ① データを活かした栽培管理や適期防除で、「栽培歴防除指針」（JA紀南監修）より防除経費を5%削減する。
- ② Agrion農作業日誌アプリでの情報共有や伝達による作業効果の向上と無駄の削減（数値目標なし）。
- ③ リモコン式自走草刈機で草刈機作業の労働時間を1/3まで省力化する。

プロジェクトの活動内容および成果

本プロジェクトの2020年度の活動内容および成果は次の通りである。

(1) ルーラルウェザーネットワークの設置

対象園地から地形条件の違う20ヶ所を観測地点として選定し、微気象観測装置20基の設置に取り組んだ。8月中旬から観測地点候補地の農園主との交渉を開始し、9月中旬から10月末にかけて20基の設置が終了した。当初はソーラパネル2枚を併設する予定であったが、園主から「農作業の邪魔になるので1枚にして欲しい」との要望があり設計変更されるなど、装置の設定には形状や傾斜の違う園地ごとの対応が必要であることがわかった。また、設置された20基のうち、8基に通信障害やセンサーの不具合がみられ、原因究明や機器の調整、修理に時間を要した。そのため、システムの本格的な稼働は2021年度になる見通しである。

観測装置では、気温、雨量、風速、風向、湿度、日射、照度、土壌水分、土壌温度、紫外線量を測定する

予定である。集約したデータを農家が使いやすいようにWeb上で「どう見せるか」が課題となっており、各農家やJA紀南営農指導員との連携の下で次年度にも引き続き検討する予定である。

(2) Agrion農作業日誌による農作業の記帳

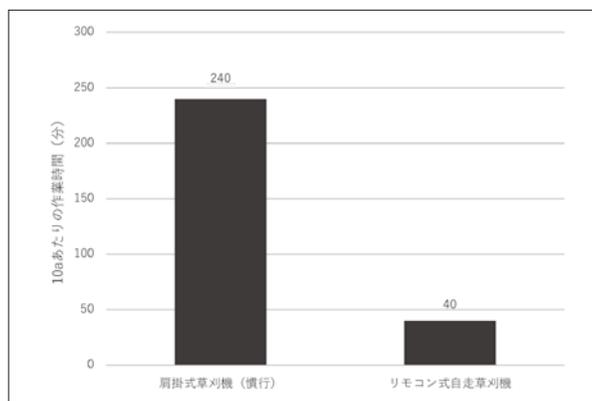
9月上旬にAgrion農作業日誌への記帳に参加する園主20名が確定した。その年代別の内訳は、70代1名、60代6名、50代7名、40代2名、30代4名である。

Agrion農作業日誌の記帳に際しては、農家アカウントごとに園地場所、投下資材名、作業者、作目、作業名などを初期設定しなければならない。しかしながら、ベテラン農家ほど、高齢でスマホやPCの扱いが苦手な人が多く、煩雑な作業で躓く恐れがあること、また、人によって薬剤や作業の呼び方が違うため、項目名に「表記ゆれ」が生じてしまう可能性があった。そこで、スムーズな実施とその後の分析に支障が生じないように、初期設定は本センターで一括して行うことになった。各農家には、初期設定に必要なデータを紙ベースで書いて提出してもらい、本センターで項目名、中分類、大分類などを統一して設定した。

10月中旬に参加園主への「記帳講習会」を行い、アカウントを配布した。11月上旬から12月下旬を試験記帳期間とし、その間にスマホやPCでの記帳作業に馴染めない園主に対して個別指導も行った。2021年1月より本格運用を開始し、1ヶ月ごとに20農家のデータを本センターに集約し、分析作業を行っている。今後は4ヶ月ごとに各園主に集まってもらい、分析データを共有する機会を設ける予定である。

(3) リモコン式自走草刈機による除草実証

2020年8月3日に、比較的平坦な梅園地においてリモコン式自走草刈機（以下、AS751RC）による除草実証を試験的に行った。その結果、通常の肩掛式除草機（以下、肩掛式）で要する作業時間と比較すると、リモコン式では83%の減少という結果が得られた。



【図4】 リモコン式自走草刈機 (AS751RC) による作業時間減少効果

実証は気温35°Cの炎天下での実施となったが、肩掛式での作業者の実感では「30分ももたない」という環境であった。AS751RCでは、草丈が高く前がみえない状況であったため、作業者はリモコンで操作しつつ早足で機械について歩くような状態で40分程度作業を行ったが、作業者からは肩掛式よりも「とても楽」という感想が得られた。但し、リモコンスティックの動きが固く、親指に負担がかかったとのことで、この点は改良の余地があると考えられる。さらに、機器が軽

トラックに収まるサイズで、安全に積み下ろしができることも、中山間地の果樹園での必須条件であるが、その点でもAS751RCは条件を満たしている。

次年度は、かまぼこ型園地や成木園など、条件の違う園地での実証データを収集し、作業時間短縮のための園地形状について考察すること、また、作業者の身体的負担等については、農研機構が配布している草刈用「身体的負担評価シート」や「自覚症調べ」を利用してデータ化を図ることを計画している。

