

棚田学会誌

2023

No.24

Journal of Rice Terrace Research Association

[特集]

二〇二二年度棚田学会大会シンポジウム

棚田地域で展開されるスマート農業とそれがもたらす未来



棚田学会

事例報告

中山間地域におけるスマート農業技術の可能性

松添 直隆

1. はじめに

中山間地域は、日本の総土地面積の約七割を占めており、全国の耕地面積の約四割、総農家数の約四割を占めるなど、我が国の農業の中で重要な位置づけである。しかし、中山間地域の圃場は急傾斜・小規模・不整形のため、農地集約が困難であり、作業効率が悪く、労働災害が多い（農林水産省）。特に、水管理、雑草防除の作業時間は平地農業に比べて長く、重労働である。また、その複雑な地形により気温・日照等の気象条件は圃場で異なるため、一定の収量を確保した上で品質を高めるには、各圃場に合った管理技術の提案が必須である。さらに、鳥獣害の被害は経営を圧迫し、生産意欲の低下を招き、農地の荒廃につながる。

筆者らは、二〇二〇年度から二年間、農林水産省のスマート農業実証プロジェクト（実証課題名・スマート農業を導入した国際水準の有機農業の実践による中山間地域と棚田の活性化モデルの構築、実証代表・熊本県立大学松添直隆）を熊本県上益城郡山都町で実施した。本事業の目的は、中山間地域で展開される有機農業（米、サトイモ）に対応してスマート農業技術や新しい次世代型農業支援サービスを導入することで作業の効率化・簡略化、収益性の向上を図ることである。山

都町中山間地域スマート農業実証コンソーシアムの構成は、熊本県立大学、生産者、エネルギー・プロダクト株、熊本高等専門学校、鹿児島大学、（公財）地方経済総合研究所、民間企業及び行政等である。本論文では、実証の取組み内容の一部を紹介する。なお、本稿は、機械化農業二〇二一年一〇月号（中山間地域で求められるスマート農業技術 中山間地域におけるスマート農業を活用した有機農業）に掲載した内容を一部改変・追加したものである。また、筆者らが研究を進めている水田内の雑草抑制を目的とした小型球体除草ロボットについても紹介する。

2. スマート農業実証プロジェクト

（1） 実証圃場

実証地域の山都町は、阿蘇外輪山、九州山地に囲まれ、有機農業の里として知られ、全国各地から有機農業を目指して本町で就農を希望する者が多い。また、起伏の激しい地形と複雑な気候風土を巧みに利用した棚田が多く、峰棚田と菅棚田は棚田百選に指定されている。一方、高齢化率は非常に高く（四〇%以上）、人口減少率は熊本県内トツ

である。

2) 実証地域の課題

実証地域が抱える課題は次の通りある。①棚田に対する農業技術が不十分であり、労働生産性が低く、収益はきわめて少ない。②分散した水田は畦畔の形状が複雑で、農作業が困難で危険である。③作業管理（鳥獣害対策・水管理・除草）の労働時間が大きい。④高価・高機能の農機具の導入は経済的な負担が大きい。

また、高機能な農機具の運用やメンテナンスができる人材が不在である。⑤地域マネジメント能力ある人材の育成や体制の強化が必要である。⑥農家一件あたりの経営規模が小さく、個人での機械の高度化やスマート農業の導入は困難である。



図1 実証水田がある棚田

二名）となり、慣行の背負い式動噴の作業時間五〇分／一〇a（うち準備二分、作業者一名）と比べ約五分の一になった。なお、本機種は平野部では一〇aを約一分で散布する能力があるため、自動走行機能を活用することで、作業時間を六分／一〇a（うち準備五分）に短縮できると考えている。

2) スマートトラップを利用した鳥獣害対策



図2 箱罠に設置した機器（スマートトラップ）

箱罠の見回り等の労働時間の削減を目的に、既存の箱罠に遠隔監視可能な装置を導入する。スマートトラップ本体とワイヤ接続部（図2の丸枠）がマグネットで接続されており、罠の作動時にはワイヤが引っ張られてマグネットが外れる（図3）。携帯電話通信網を通して管理者にメールで通知される。慣行と比較して見回り回数を平均六〇%削減できた。本システムにより見回り回数削減効果以外にも、捕獲後一二時間以内に現地確認ができるようになり、捕獲から屠畜までの時間が短縮された。なお、箱罠内の餌の残量確認のための見回りの負担も大きいことから、遠隔で残量を確認できる仕組みが必要である。鳥獣害対策の罠とセンサー式をシェアリングし、設置・見回り・餌の補充・捕獲後の処理等を委託事業とすることで、効率よい鳥獣害対策の運用・管理ができる。

（2）導入・開発したスマート農業や技術

1) ドローンによる液肥等の散布

液肥等の散布の作業時間を削減することを目的に、大型ドローン（機種名：MG-1、会社名：DJI、タンク容量：一〇L、離陸重量：三三・五kg、最大飛行可能時間：一〇～一〇a（うち準備二分、作業者型ドローンによる作業時間は、八分／一〇a（うち準備二分、作業者

3) 畦畔の種類に応じた除草作業の効率化

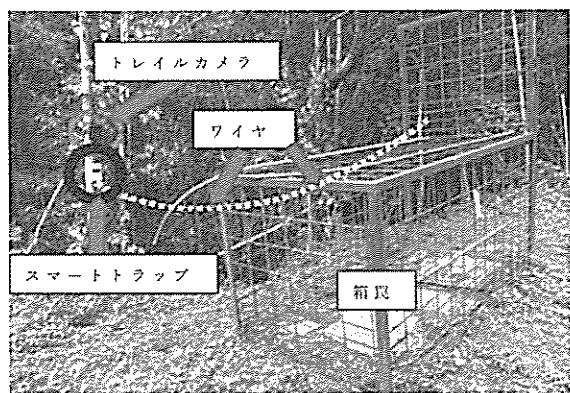


図3 箱罠への設置イメージ

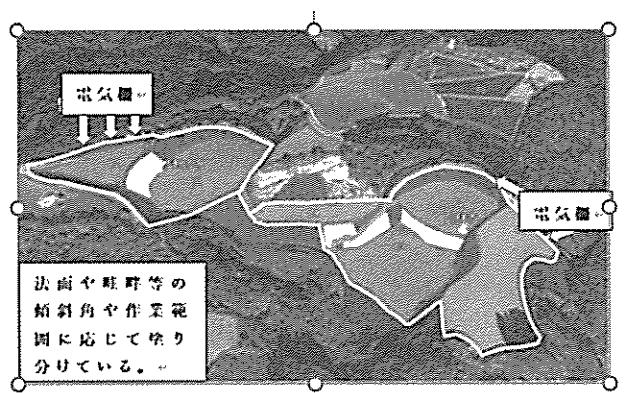


図4 小型ドローンを活用した除草可能（又は可能性がある）な傾斜地面積の評価

中山間地域の畦は幅や形が不整形であり、また傾斜の条件が複雑である。そのため、除草作業の安全性を高めながら、労働時間を低減するには圃場に合った除草機の選定が必要である。慣行作業（人力による刈払い機）に比べて、手押し式除草機の作業時間は平均で三六%減少した。また、小型ドローンで取得した圃場のデータの分析やGoogle earth の活用により、除草機の利用可能範囲（除草地の形状）および効果的な除草方法の提案を行った。法面や畦畔等の傾斜角や作業範囲を塗り分けし、可視化した（図4）。

- 4) 水田の見回り・作業負担を軽減する水管理システムの確立
- 水位センサ（機種名：水田

farmo、企業名：(株)farmo）で圃場の水位を見える化し（図5、図6）、また給水ゲート（機種名：水田farmo、企業名：(株)farmo）で配水操作（給水、停止作業）を自動化する（図7）。ことで、圃場の水管理作業の効率化を図る。

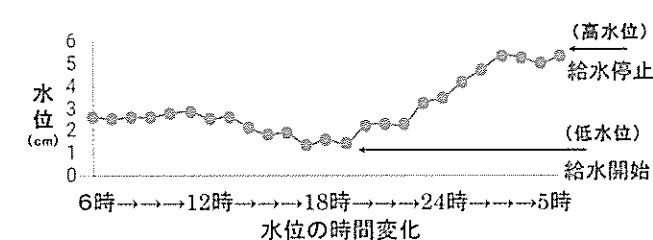


図6 水位センサによる水田の水位の見える化
自動給水装置の給水開始や停止が確認できるので、異常があった場合には、早期に発見し対応できる。



図5 水田内に設置した水位センサ



図7 給水ゲートで配水操作（給水、停止作業）を自動化
※水位センサ及び給水ゲート一式を水田farmoと呼ぶ。

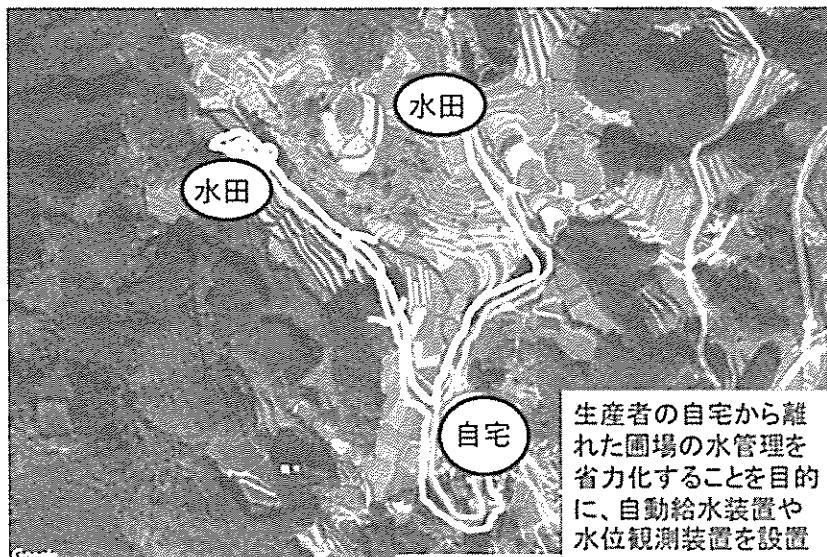


図8 中山間地域に分散した棚田の例

*自宅から水田まで車で片道約30分を要する。

の改善にも役立っている。

傾斜地に階段状に作られた棚田には、一番上の水田に給水ゲート、最も下の水田に水位センサを設けることで、水田farm一組で水管理できる。

5) 次世代型農業支援サービスの体系

農作業へのスマート農業技術の導入は、中山間地域における農業の担い手不足への対応に有効と考える。しかし、スマート農業機械が高価であることや、ドローンの操縦などの新しい技術を習得するには研修や経費を要することから導入のハードルが高い。農業現場にスマート農業技術を導入するには、先端技術を活用した作業代行やシェアリング・リース等の次世代型農業支援サービスを定着させる必要がある。生産者の次世代型農業支援サービスの利用意向を探るため、

二〇二〇年度に、本事業で作成した受託作業別料金表とともにヒアリングを行った。参考までに一部紹介する。「ドローンは免許の取得が必要であり、ドローンを使うと圧倒的に楽になるので値段はまだ高く設定しても良い（二、〇〇〇円／一〇aの想定）」。「水管理における水位センサを単体で考えると、若干割高に感じるが、給水ゲートまで含めた一元管理であれば、ある程度妥当である（水位センサ・三、五〇〇円／台、給水ゲート・一〇、〇〇〇円／台の想定）」。これらヒアリングを基に地域コーディネーター業務が成り立つための収支シミュレーションを作成した（データ省略）。

3. 水田内の雑草抑制を目的とした球体ロボット開発の紹介

一般に、中山間地域の水田は散在しており自宅から車で約30分を要する圃場もある（図8）。自動給水栓・自動水位観測装置の効果（生産者の感想）として、水位の確認・見回り回数・移動等の時間短縮、手動によるバルブ操作がなくなることによる作業性の改善、水資源・電気代・自動車のガソリン代の節約等の経営改善、また足元の悪い圃場や大雨時の水位確認等に対する危険回避につながっているようである。さらに、圃場の水持ち（保水能力）がわかるようになり栽培管理

乗用型除草機等がある。除草剤を使わない場合、水田内除草は田植え後一ヶ月間で最低三回必要である。田植えの傍ら除草作業も行うことになり、農作業が集中する。手押し除草機は、作業効率が悪いうえに多くの人手や労働時間を要し、高齢化している中山間地域には将来性が見込めない。乗用除草機は、作業効率が良く普及が進められている反面、基盤整備田以外では利用しにくい。特に、中山間地域の場合、急勾配道路や大きな畦畔段差、加えて除草機の水田への移動・搬入等にも多くの労働時間をしており使い勝手が悪い。

中山間地域の棚田等の狭小な水田の除草作業には、労働時間の大幅

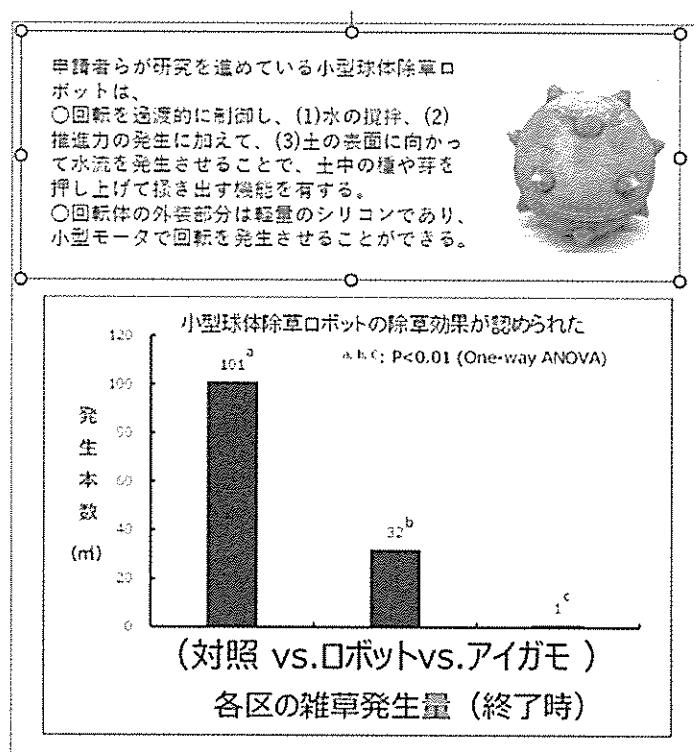


図9 筆者らが開発中の小型球体除草口ボット
データ：高山耕二ら（2022）

削減や無人化（自律型）、移動・搬入が簡単な軽量化、人の作業負担が小さく、高齢者や未経験者等でも簡単に利用できるロボットが求められる。筆者らは、中山間地域における水田内の雑草防除の問題を解決する新たな除草方法として、自律型小型球体除草口ボットの開発を進めている。これまで、科学研究補助金（挑戦的研究（萌芽）二〇二〇年度～二〇二一年度、20k21354）で、直径110mmで本体が回転するシンプルな球体ロボットのプロトタイプ一号機を完成させている（図9）。水槽内での土壤攪拌機能やヒエの除草能力並びに水田内での実践データを得ている。その効果や課題については、生物環境工学会九州支部会二〇二一年度並びに鹿児島大学の紀要で発表している。また、本ロボット開発は、二〇二三年度に、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センターの「戦略的スマート農業技術の開発・改良」に採択された。研究課題名は「棚田・小水田の除草労働を省力化する球体ロボットの開発」（二〇二三年度～二〇二五年度）。

<https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/press/158031.html>

4. おわりに

中山間地域の農村・農業を維持・発展させるには、棚田等の地域資源や冷涼な気候等を活かして、集落維持に不可欠な稲作と施設園芸等の稼げる農業との両立が必要である。実証事業の目標は、スマート農業の導入により低減された労働時間をより収益性の高い作物栽培に当てるところで生産者の収入増を図ることである。その解決策として、次世代型農業支援サービス（専門作業受注型、機械施設供給型、人材供給型、データ分析型）がある。これらの導入と定着には本サービスを

請け負う事業者（本事業では地域コーディネータ）が儲かる、すなわち年間を通して安定した委託業務を獲得し運営できる仕組みが必要である。

そのためには、事業者の規模に合った地域枠の設定、その地域における年間作業の内容と作業時間の把握、業務実績・データに基づいた提案型営業活動や集落営農組織との連携による顧客の獲得、利用者の要望と地域全体のスケジュールとの調整、機械・器具の効率的な運用とメンテナンス等が挙げられるが、最も大切なことは「人材の確保と育成」であろう。また、経営的には黒字が見込まれることである。

損益計算書を用いてシミュレーションシートを作成し、実際の作業から収入や人件費を算出し、また売上から販管費等の経費を差し引きすることで、経営の見える化が図られるべきである。スマート農業技術の導入・定着にはサービス内容に合った料金設定が重要となる。

農林水産省の現場で必要とされているスマート農業技術を把握するためのアンケート（二〇二二年一月）によると、回答が特に多かつたのは、全体では「一度の飛行で広範囲の農薬散布が可能なドローン（二七七件）」「株間・畝間除草ロボット（二六六件）」「低コスト・小型法面自動草刈機（二四一件）」である。今後、棚田を維持・活用していくには、棚田に合ったスマート農業技術の導入や新たな技術の開発を進めていく必要があると考える。

健康や環境意識の高まりで、有機農産物への需要は拡大している。また有機農業での新規就農希望者も少なくない。除草作業等、手間がかかる有機農業での作業をスマート化することや、有機農業に関する専門的な知識や技術等をデータ化・活用する」として、次世代へ継承していくことが可能になるであろう。

5. 参考文献

農林水産省、中山間地域等について、

https://www.maff.go.jp/j/nousin/t Yusasan/siharai_seido/s_about/cyusan/（参照二〇二二年一〇月）

松添直隆、中山間地域におけるスマート農業を活用した有機農業、二〇二一、機械化農業、二〇二一年一〇月号、一七一一

農林水産省農林水産技術会議、スマート農業技術の開発・改良に関するアンケート調査の結果について、https://www.afric.maff.go.jp/docs/smart_agri_pro/kanren/enquette/enquette.html（参照二〇二二年一〇月）

高山耕二・山植珠翠・中村南美子・加藤達也・大塚弘文・小田川裕之・中西良孝・松添直隆、二〇二二、水田における小型球体ロボットの除草能力、鹿大農学術報告、第七二一號、一一六

広田理央・加藤達也・大塚弘文・小田川裕之・高山耕二・松添直隆二〇二一、ヒエを対象とした球体ロボットによる水田内の雑草抑制効果、日本生物環境工学会九州支部大会二〇二一、P3

（熊本県立大学）

パネルディスカッション

パネリスト

遠藤 和子（農研機構）

松添 直隆（熊本県立大学）

左村 公（株式会社協和コンサルタンツ）

古根川 竜夫（三重県御浜町役場）

モーデレーター

岡島 賢治（三重大学）

（岡島研究委員 以下岡島） まず、遠藤先生に次のような質問がきています。

・水路に沿って多数の測定器が設置されていることに驚きました。カメラ画像の送信は、光通信を活用しているのでしょうか？用水路沿いの具体的な通信環境について教えていただけると幸いです。

・インフラなどのハード部分もさることながら、それを生産者の方々使いこなすという部分はどうされているのか、教えていただけますでしょうか。例えばスマートアプリ操作講習会などがあるのでしょうか。

・現在は実証実験中だと思いますが、コスト面が気になっています。コストバランス等についての課題などありましたら教えてください。

・地域の人々が、地域に固有の価値（立梅用水の価値？）を見出

す過程でどのような取り組みがあつたのか、追加の情報があれば教えていただきたいと思います。

遠藤 用水路沿いの具体的な通信環境は、水路についている遠隔カメラのうち、二箇所だけが光回線を利用してWi-Fiを使った遠隔カメラを使っています。その他の二九箇所は携帯電話回線を利用するプライベートLTEを用いたハイクカムという遠隔カメラを使っています。管理者に評判がいいのはプライベートLTEを用いた遠隔カメラです。その他LPPWAを活用した遠隔カメラもありますが、これは主に獣害対策で罠のアラートを飛ばす機能がメインで、おまけで写真を撮る機能が付いるものです。LPPWAを活用した遠隔カメラは、写真をも転送できますが、一時間ぐらいかけて分割してデータを転送しているもかかわらず、あまり良い画像ではありません。そのため、ユーザーさんは駄目出しをいたいでいます。LPPWAで画像を送るのは現在でも難しいです。

岡島 続けてスマート機器を生産者の方が使いこなす方法についての質問です。

遠藤 水路の管理の方は、七十代の方が従事しています。そこで、二十代の土地改良区の事務局員の方が、スマートホンの使い方講習会を開いて、地域の年配の方が使えるように教えています。その結果、年配の方たちもLINEをスムーズに使えるようになりました。そして、今使っているプライベートLTEを用いた遠隔カメラのシステムがLINEで転送されてきて、非常に有効だということがわかると、より一層一生懸命覚えていただき、LINEも使えるようになりました。

岡島 次の質問の、コストバランスについては、敷設延長との関係も合わせてお答えください。

遠藤 コストは総延長あたりに、設置するプライベートLTEを用いた遠隔カメラの数によります。遠隔カメラはデータを保存するクラウドが必要になりますが、それは一つで十分です。そのため、遠隔カメラの台数が少ないと、割高になります。今実証実験している地域では、このカメラの遠隔監視のシステムが非常に有効だという評価ですので、実証終了後も二九箇所の遠隔カメラの半分ぐらいは残したいと思います。その場合は、コストが問題ですが、有効な機能を發揮しているかどうかを地元の人たちに判断していただき、非常に有効と感じている場合はコストを工面出来るようと考えてほしいと期待しています。

岡島 最後はバックグラウンドとなつた人に関してですが、地域固

有の価値を見出す過程として、どのような取り組みがあつたのかを簡単にお話を頂ければと思います。

遠藤 三十年間の積み重ねですので、一言では言えないような過程がありました。まとめている論文がありますので、参考にしてください。(例えば、遠藤ら(一〇一九)「世界かんがい遺産認定へと続く農業用水の価値継承を促す地域づくり」農業農村工学会誌八七巻一〇号七〇一〇頁)

岡島 続いて松添先生への質問です。導入した機械がたくさんありましたが、値段についてそれぞれ分かる範囲内で教えてください。

松添 今すぐは分かりませんが、一生产者が購入してそれを使っていくものではないことは間違いないません。特に我々が使っていた大型のドローランは二百五十五万円ぐらいです。さらに、それをオペレーターするためには六日間ぐらいの講習が必要で、約二十万から三十万円の講習料がかかります。つまり、そういうオペレーターを養成して、オペレーターがそういうものを購入して実施するとなると、かなりの金額になります。例えば田植え機も非常に高価ですが、三倍以上の働きをするものもあります。しかし、そうなると三倍の面積を耕作しないといけなくなり、機械の金額に応じて負担も増大します。やはりサービス支援事業などを利用して、共同で機械を有効に使っていく方法しかないと私は思います。

ただ水管理の機械は、各農家が買えるものがあります。とはいっても、この機械もメーカーによつては、一台二十万円以上するもの

もあり、棚田の小さい水田一筆一筆に導入することは難しいと場合もあります。そこで、先ほど紹介したような、棚田の上と下とに簡易な水管理の機械を設置して管理していく方法がよいと思います。やはり、農家さんが心配するのは、「儲かるんですか」ということで、儲からないならば「苦労をかけても自分達は今まで通りでやります」ということになります。スマート農業の推進は、いかに農家さんにとつてプラスになるかっていうのを伝えていくことが重要です。確かにコストがかかるけれども、普及が進んでいけばコストは下がっていくでしょう。あるいは国の支援なども貰いながら、成功事例になる地域を作つて見せることが重要です。

岡島 続いて左村さんに対する質問です。ごみが流れてくると思いませんが、それによる稼働率の低下はありますか。

左村 ゴミについては入口から水車に入る前にストレーナーを置いているのですが、ゴミがだんだん溜まり、取水量がゼロになつてくるということが頻繁に起きます。朝晩に見に行つてゴミを除去しなければならず、労力が負担だという話を聞いたため、今は二つの方法で改善を図っています。一つは蓄電池にモニタリング装置を入れて、ゴミがどの程度詰まつているかを遠隔から発電量で把握するというソフトを活用する対策です。もう一つはスクリーンのごみを水路の外に出すと産業廃棄物になつてしまふので、下流に流してしまつスクリーンの開発です。今、プロトタイプが出来上がつてきたところで、今年の十月頃から長期間の試験をしながら対策していくと思っています。

岡島 続いて蓄電についてですが、どのような技術を使つてているのでしょうか。

左村 専用用語で言うところの、「低圧の充電方法」をやつています。大手メーカーの太陽光蓄電池などでは、変動に合わせて一番いいところで充電する方法というのがとられます。それでは割高になりますので、弊社では鉛蓄電池を採用しています。

岡島 先ほど、設置の費用は伺つたのですが、システム費用についてはいかがでしょう。

左村 小水力発電の機械は今、割高に感じる金額で提供しています。これは、平成二十八年までは経済産業省から三分の一の補助金が出ていましたが、その後、補助金がどんどんなくなつていつてしましました。そのため、割高になつています。しかし、現在の再生可能エネルギーの機運が高まる中、小水力発電機に対しても、もう少し拡充の補助があつてもよいと、農水省に強く要求をしているところです。農水省では、二分の一等の補助制度ができていますので、土地改良施設の更新工事と合わせて導入できるような事業が実現すると今より導入しやすいシステム費用になるかと思います。

岡島 続いて私の方から、四つのことを、パネラーの方に伺つていただこうと考えています。まずは皆さんスマート化をチャレンジされてきたと思いますが、その起点または転換点になることを教えてください。二番目は逆に、スマート化を推進していく上でここがネックになつて

いるというところがあれば教えてください。三番目に、今からスマート化推進に取り組もうと考えた地域が行うき最初の一歩は何かということ。

最後に、将来棚田地域、中山間地域のスマート社会はこうなっているという予測を語っていただければと思います。まず一つ目のスマート化推進のキーについて、遠藤先生から順番に聞いていこうと思います。

遠藤 私自身は今の地域で始める時に、今までにある程度活動をしていて、その中で「やろう」っていう機運を盛り上げることが必要だと思います。大学や国研の研究者や、地元の人たちが、いろんな人たちの関わりの中でスマート農業に取り組む機運が醸成されてきたと感じています。

岡島 では続いて松添先生、何か転換とか起点になるようなことは何でしょうか。

松添 これは、その地域の人たちが自分たちの近い将来をちゃんと議論できているかどうかです。それは昔からスマート農業でなくとも言われていることですが、将来どうしようか、どうなるのかとしつかり議論をしていて、さらにそういうところにリーダーが存在するということです。そうしないと多分何も起こらないと思います。今回我々がスマート農業やつた大和町には若い人がかなりいて、動きが活発です。そこに大学も入って、うまくやっている。大学とか研究機関が、やる気がないところに入つても動きません。やはりやりたいところを見つけてそこに大学とか国の機関とか県の機関が入つていく。どこに

でも通用するようなものじゃないと思います。

岡島 続いて、左村さん、推進のキーとなることは何でしょうか。

左村 今まで私たちも多くの地域で実証実験や委託事業をいただいてやってきましたが、うまく繋がっているところとクロージングしたところと両極端あります。分かれ目の一つは地元で受け皿ができるかできないかです。できない時に終わる自治体は、すごく多いです。受け皿ができれば、いろいろな手段がありますので、それに自治体が少し応援をしてあげることが重要です。最初の三年間ぐらいは補助金で応援をすることによってサービスがすごく充実します。その三年間のうちにしっかりとものを作つていければ、地域の人たちもどんどん引っ張られて進んでいくことがあります。

岡島 ではその自治体の立場である古根川さんにスマート化推進のキーとか転換点を教えていただければと思います。

古根川 自治体の応援が必要って言われた後で大変申し上げにくいんですけども、ほとんどの自治体は新しい事業に人員を割く余裕がない状況かと思います。私どもの地区は四十年ぐらい前に国の農地開発事業として大規模な造成をした地区で、それが更新時期を迎えて、施設更新をしなければいけないとというのが転換点の一つだったと思います。しかし更新するにしても規模が大きすぎて、中山間地域は人口も農家も減っている中で本当に施設を更新していいのかなって悩んでいる時に、大学のオープンラボに行かせてもらい、スマート農業のア

イデアをもらつたのが、もう一つ転換点になりました。こういう技術があれば、更新した後に少ない人数でも施設管理できると考えるようになりました。自治体の人が、自分がやらなければいけないと思って、インターネットで調べるなど、自分から調べにいくのが大事なことがあります。

岡島 それぞれの立場でそれぞれの転換点やキーになるところがあつたのかなと感じました。統いてスマート化推進をやろうと思ったらネットになつてしまふことを話せる範囲で話していただければと思います。

遠藤 一番はコストです。しかし、非常に良い機能であれば皆さんコストをかけてでも導入したくなると思います。そのため、導入されるスマート技術が技術としてしっかりと確立されていないことが、今のところまだネットかと思っています。その場合、実証事業をしていると、この条件では使えないなつていう技術も見えてきます。松添先生からもそういう話があつたかと思いますが、実証事業のプロジェクトの中で正直にこういう条件だと難しいということを伝えていつて、逆にこういうものはこういう場面でちゃんと使えるということをきちんと普及していくことが必要かなと思います。そのような導入場面に応じた技術の確立が、コストの次に重要な問題かと思っています。

岡島 続いて松添先生、お願いします。

松添 やはり金額の問題があります。ただし、ドローンはかなり有

効と思います。ドローンはその運用の体系も出来上がつてきていますので、今後中山間地域には有効だと思います。中山間地域の場合は、いろんなものを背負つて、作業に入る前に移動するだけで大変です。そのためには、そこの生産者のドローン活用への理解を醸成し、集落営農的なところでドローン活用の合意が取られ、効率よくやっていく必要があります。理解を醸成するためには、その現場で実際にスマート農業の機械を動かしてみる、ドローンを飛ばしてみることが重要です。そうすると、スマート機器の有効性の実感がわき、導入する意欲がたかまります。そういう地道なことが大切です。

岡島 続いて左村さんスマート化のネットになりかねないことがありますたら教えてください。

左村 二つあります。一つ目が皆さんと同じコストの問題です。もう一つは、行政手続きの問題です。設置する許可の法律的な整備といふのは出来上がつていますが、私たちが使う五百ワットの低出力の水車も、十キロワットや五十キロワットという小水力発電所も、手続きとしては同じです。書類一式が全部必要になります。中でも、一番大変なのが河川法の許可を取ることです。この許可は、一年間の調査データが必要です。そして、二年目から初めて協議が始まることになります。今はこの調査のところで心が折れて辞めていく地域が多いです。そこは大きなボトルネックかと思つています。行政手続きではもう一つ、送電の許可の問題もあります。公道の上に渡す時は、空中に張る架空線であつても道路占用許可を取らないといけません。国道は最もハードルが高いです。ある事例では、道路占用許可を出してもらえず、

送電ができないということで、事業停止なり終わりました。もしも、送電するところが民地であれば、いわゆる法の部分で問題は生じませんでした。

岡島 例えば、土地改良区が管理している農業用水路の上を渡したり、水路沿いを這わせながら送電することは可能ですか。

左村 はい、それは良い方法と考えます。

岡島 では続いて古根川さん、スマート化のネットになりかねないことと言つたら何でしよう。

古根川 自治体の窓口がないことだと思います。例えば農家さんがスマート農業の事業をやりたいと思っても、たらいまわしになつた挙句、国・県の地方事務所に案内されるのが、現状おこつていることだと思います。私の場合は農業施設の更新でしたので、自分が動ける状況にあつたのですが、普通はスマート化についての行政の窓口がないと思います。

岡島 続いて三つ目の、新たにスマート化推進に取り組もうと考えた地域が行うべき最初の一歩を教えてください。

遠藤 二通りあつて、まずやつてみる、まず実演してみる方法があると思います。例えばドローンでやつてみて、みんなに「すごいね」「やっぱこれいいね」と思つてもらうところから入るやり方。もう一

つは、例えば情報通信基盤などは、地域の中でどうということをしたいのかをじっくりみんなで話し合つて決めていく、時間をかけていくやり方と二通りあるのかなという風に思つています。一方、北海道の森町は始めに光ファイバーを一斉に町の中に引いた事例で、何に使えるかはまず置いておいて、インフラの整備をまずやつたという事例となります。その結果、様々なことに使えるということにみんな気づいた結果、行動変容が起こりやすいという報告もあります。

岡島 では続いて松添先生、これから始めようという地域があつた場合そこでまずその地域が最初にやることは何でしよう。

松添 生産者の側も要望や困り事とスマート技術を開発し売り込む側のぶつかり合いで次第にスマート農業の世界が開けていくと思います。そういう風なぶつかり合いによって、それぞれの地域でまず優先してやりたいものが生まれてくるかと思います。さらに、そこにはやはりリーダーが必要です。リーダー養成をいかにやっていくかっていうのが、そのスマート農業技術を推し進めていく上で大事だと思います。そして、リーダーはある程度スマート農業のこと、技術などについて理解しておく必要もありますし、農業の現場も理解しておかないといけない。そのようなリーダーはおそらく自治体でもないし県でもなく国でもなくメーカーさんでもない。そういった人が地域で養成できれば、どんな地域でもスマート化進んでいくと感じています。スマート農業技術というのはツールですので、これを使うことが目標ではありません。その地域を良くするため、豊かにするためのものだからこそ、そこで大切なのはやはり人です。

岡島 続いて左村さん、最初の一歩っていうのは何になりますか。

左村 そうですね、水力発電の場合、問い合わせは個人の方々からも多くいただきますが、水利権の取得を含めると個人が設置をするのは難しいです。そこで、その個人の方に最初に話すのは、まず、自治会とか土地改良区などの組織で、組織として動けるかをご検討くださいということです。そして、もしその組織が、改良区とか自治会などがまとまれば、次のステップは行政と連絡取り合って、行政とネットワーク作ってもらいます。その後、小水力発電といったツールを導入した時に、どのように地域の中で稼ぐかを検討してもらいます。タラ

レバでいいのですそこまでの絵を描いてもらいます。その絵をみんなで揉んで行けばまた新しい絵になります。なにもない中で話を進めていって途中で頓挫してしまいますので、しつかり文章やA3の絵にして、共通認識を作るのが最初の一歩です。

岡島 そこでは、例えばコンサルさんの協力っていうのは得られるものですか。

左村 今幸いにしてこのウェブ会議システムとかが発達ってきて、地域の方々もメールから何からウェブ会議まで使える人も多くなってきました。最初の一歩としては、無償でいろんな形でサービスさせていただいています。

岡島 では続いて古根川さん。

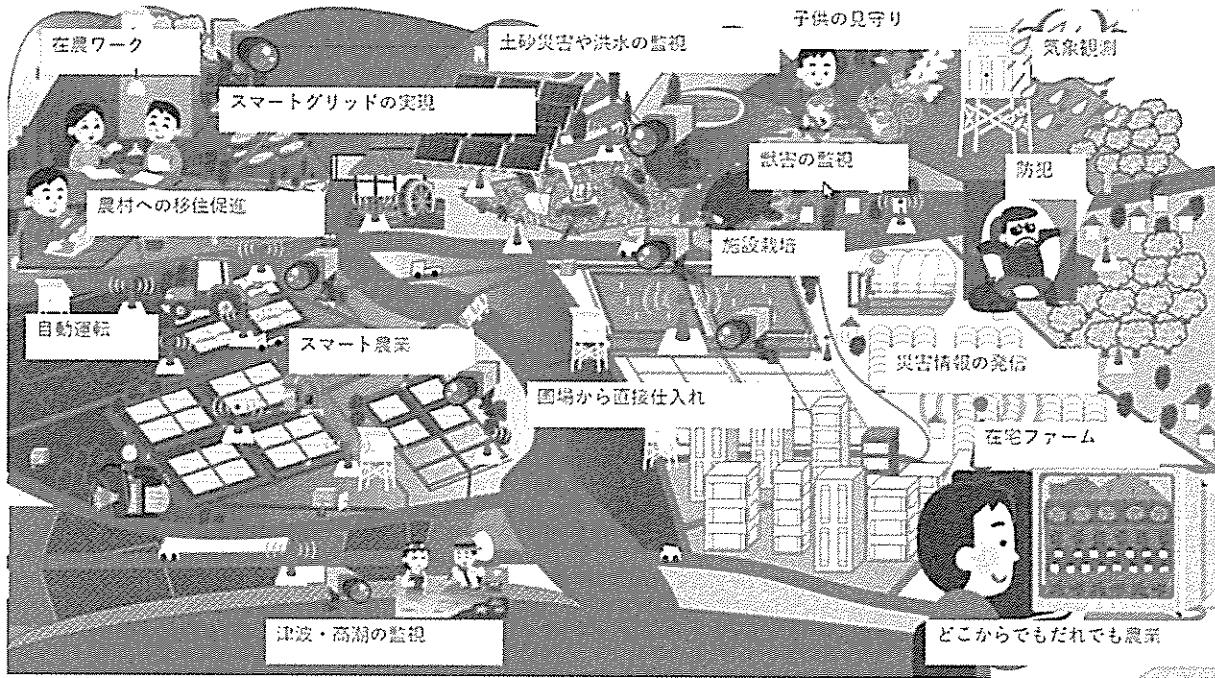
古根川 十年後二十年後を見据えて基盤整備していくとしたら、教育現場から、地域の方が欲しいものを、中学生が高校生の授業の中で未来の農村について考えるのが良いかと思います。地域の特色も生かせますので、次の世代のために教育の中の一コマでもいいので入れていくのがいいかなと思います。

岡島 それでは最後になりますが、将来、棚田地域や中山間地域がスマート社会になつた姿を念頭に、今日のパネラーの先生方が感じている希望や未来を教えてください。

遠藤 これは、私ではなく仲間の一人が描いた絵ですが、農村地域に情報通信基盤を確立すれば、このような絵が描けるということを私たちが最初に考えたものです。その地域の中では、出来ることがたくさんあると思っています。その中のほんの一つがスマート農業に過ぎず、移住者がいて在宅ワークができるとか、逆に都市から遠隔で農業ができるとか、防犯とか防災とか減災にも役立てることができるでしょう。子どもの見守りなども実際使つていてたりするようなケースもあります。このように、農業だけではなく農村全体がスマート化していくことによって、今よりもっと豊かな地域になれたらいいという夢を持つて、これからも色々取り組みたいと思っています。

岡島 では松添先生、お願いします。

松添 二十年後でも、やはり多様性というのは変わらないと思います。先ほどから言っているようにスマート農業はただの技術でしかな



く、中山間地あるいは棚田の多様性、つまり人が生き、家畜が生き、そしていろんな生き物あるいは作物も豊かだ、といったものの一助となるならばスマート農業も手段の一つということです。ロボットの世界を中山間地に求める必要はないと思います。多様性を守るためにもので。我々の山都町の事例もそうですが、やはり棚田を守るのは大変です。一方で、施設園芸で有機農産物を作ることで生計が成り立っています。だから大変な棚田をできるだけスマート化したいという要望があるのです。スマート農業技術がありきではなく、その地域がどういう風な豊かな農村になっていくのかということです。中山間地はある意味ではやはり我々のふるさとですので、それを豊かにするための一助として、この事業を今後も進めていきたいなと思っています。

岡島 では統いて左村さん、将来の中山間地域棚田地域のあるべき世界みたいなことを教えてください。

左村 うちはですね、農村企業連携というのをテーマに挙げてます。どの市町村も財政が厳しくなってきていますが、実は企業側がお金持つてははずです。その企業のお金を地域に還元していくための、企業のメリットを考えました。中山間地域、棚田地域の一番の資源は何かと言うと、やはり食料生産です。三・一の後にどれだけ食料がなくなつてどれだけ奪い合いになつたかということを考えていくと、企業は電波と電気を実装している街と共に、中山間地域・棚田地域と連携することによつて食料を新しいサプライチェーンで持てるうことになります。例えば、あるところで地震災害が起きた時に、自分たちの社員のところには連携した地域からお米を回してもらえます。しかし、

そのためにはその地域を支える必要がある、という意識になつてほしいです。その過程で、スマート化の社会になつていくことで、オンラインなどを活用して日々交流をする企業が出てきてほしいと思っています。今、海外で実践しているSDGsが注目されていますが、国内でもその表現が求められてきます。そのスマート化の表現の仕方として企業と連携できるような地域が出てくればいいなと思っています。

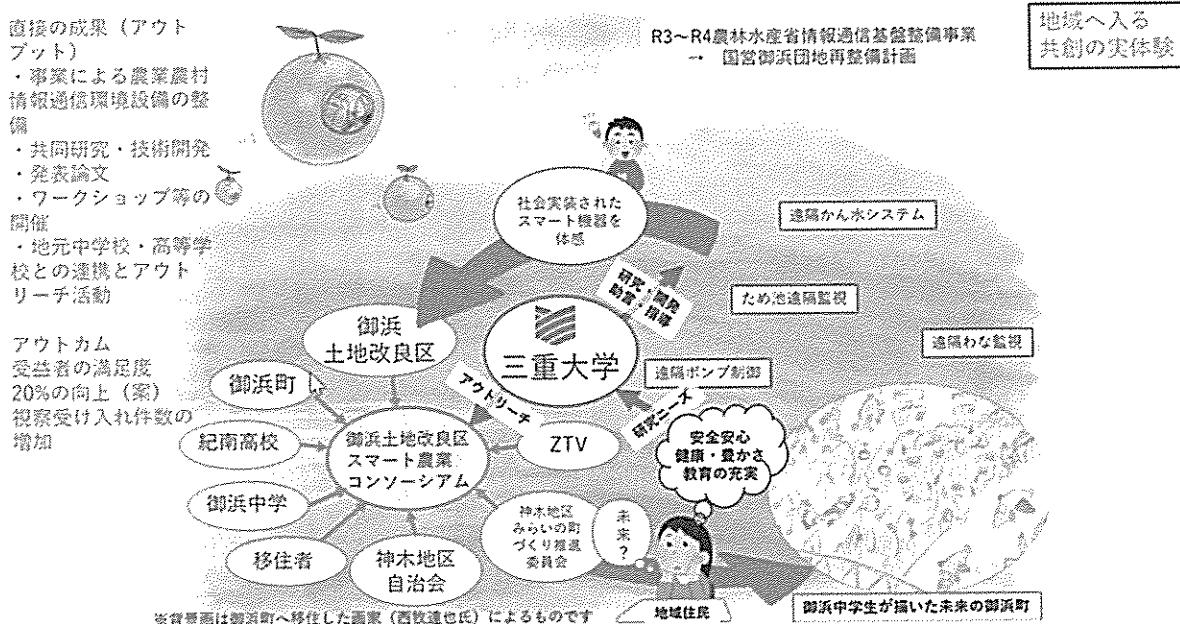
岡島 では続いて古根川様よろしくお願ひします。

古根川 各県に大学があると思うのですが、大学と連携して引っ張つていつてもらう未来もあると思っています。その時、中核になるのは棚田保存会や土地改良区など、その土地を管理してくれている団体だと思います。そのような団体を支援して、組織が中核になつて活動していくけるような未来があればいいと考えています。行政組織としての御浜町は一步引いて、保存会などの組織が中心になつて、持続可能な活動を経済的な形でやっていくれるような未来があつたらいいと思いますががらやつています。

岡島 スマート化をキーワードにパネルディスカッショングしていただきました。話を伺うと、中心に立っているのは棚田や中山間の地域にいる「人」ということがより浮き彫りになつたシンポジウムになつたと思います。その地域に住んでいる人が主役で、その方が思い描いている未来が実現していくと感じました。

菊地 それでは棚田学会上野研究委員長から総括と閉会のご挨拶を

農開センタープロジェクト スマートビレッジに向けた御浜町デジタルトランスフォーメーション基盤整備



申し上げます。上野先生よろしくお願ひします。

上野 研究委員長の上野です。今日は本当にいつもの棚田学会とちよつとちがうようなシンポジウムになつたのかなと思つています。

それは組織論とか理念とかではなく、かなりリアルな技術論を中心に基調講演および三件の事例報告をしていただいたということです。

スマート農業ということにつきましては、言葉では知つていても、なかなかその中身や実体が良く分からぬという方が多くいらっしゃつたのではないかと思うのですが、今日のシンポジウムではそのあたりが良く分かつてきただように思います。

まずは遠藤先生にスマート農業の概要を教えていただき、それから数ある技術の中から三點の話題を中心にして三人の先生方から事例を交えてご報告いただきました。最後に岡島先生がしめられた言葉にほどんど言い尽くされているとは思うのですが、私が聞いていた感じでは、私も最終的には人ということに行き着くのかなと思つています。課題は皆さん共通でコストということを言われていたのですが、いずれにしろコストを解決するにしても人々のコミュニケーション、受け皿となる人、技術を持っている人、スマート農業をやってみようという人、そういう色々な人の思いが一つに重なつて、最終的な姿、希望のある将来の姿を描くことができるのかなと思ひます。

課題は皆さんのお話しの中にもあつたように多々あります、これからは各種ある技術の中から、各地域地域において取捨選択し、それを理解する人、運用する人があつて、一つ一つの地域がすばらしいスマート農業を活用した棚田地域を作っていくことができるのかなと思いました。

以上、大変簡単ではありますが、今日は非常に有意義な議論であつたと思つています。我々自身もますます様々な技術の進歩を受け入れ、活用方法を研究し、これからさらに棚田地域の発展に貢献していくことができればなと思います。

以上で本日のシンポジウムの総括とさせていただきますが、棚田学会研究委員会としましては、今年の一月三日に研究発表会を予定しています。発表の募集要項等につきましては今後随時、棚田学会のホームページなどで公表してまいりますが、棚田に関する貴重な研究発表の機会でありますので、ぜひご参加いただければありがたいと思つております。

それではこれをもちまして、本日のシンポジウムを終了させていただきます。貴重な報告をいただきました発表者の皆さま、聴講ご参加の皆さま、本当にありがとうございました。