



農業農村工学会
農業農村情報研究部会 第50回勉強会講演要旨集

農業農村地域における情報利活用の未来図Ⅳ

主催： 農業農村工学会・農業農村情報研究部会
共催： 東京大学アグリコクーン・農学における情報利用研究フォーラムグループ

日時： 2024年3月1日（金）

場所： Zoom

農業農村情報研究部会

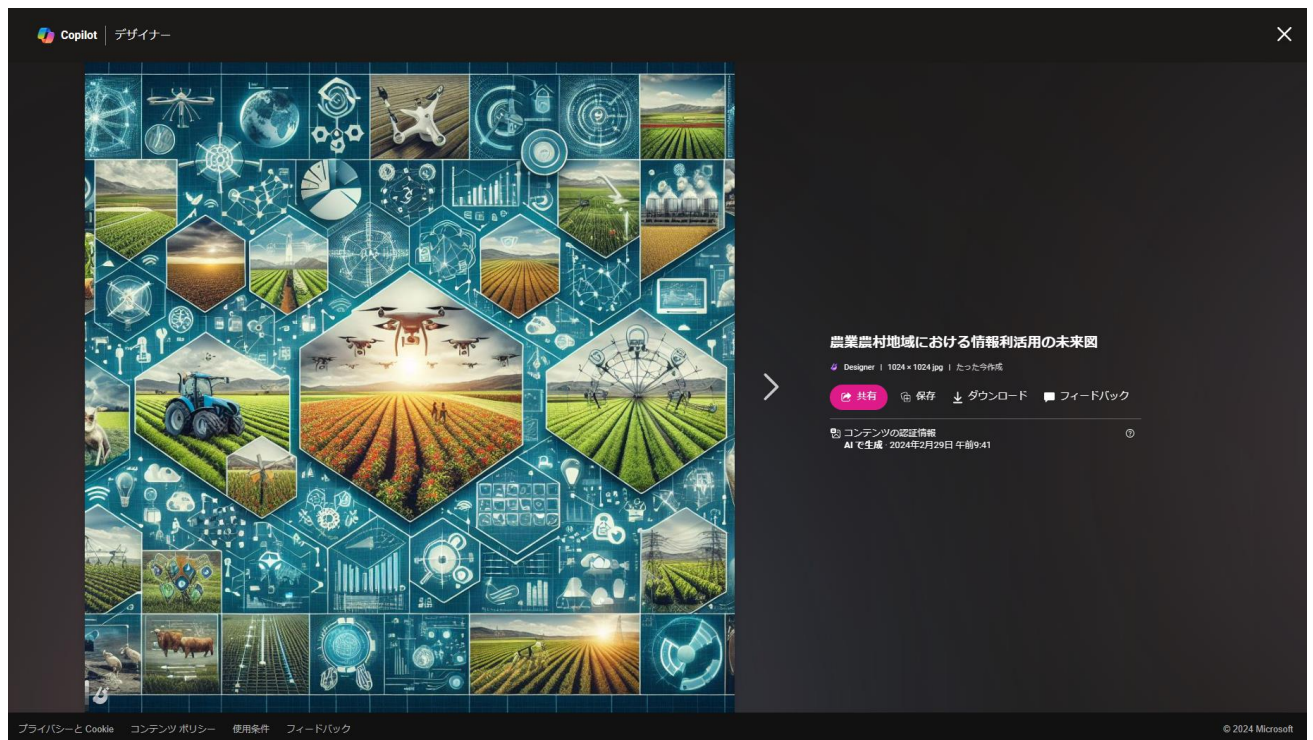
<http://agrinfo.en.a.u-tokyo.ac.jp/>

はじめに

新型コロナウイルスの感染拡大の影響を受けて、地域における新しい生活の価値が見直されつつあります。そうした中、農村地域における通信インフラ整備のニーズが高まっています。令和2年度から、農業農村工学会・農業農村情報研究部会では「農業農村地域における情報利活用の未来図」のアイデアを公募し、令和2年度は20件、令和3年度は12件、令和4年度は12件とこれまでに計44件の課題を採択し、そのアイデアを研究部会勉強会と学会企画セッションで報告して頂きました。

農業農村工学会・農業農村情報研究部会では昨年と同様に、電力と通信インフラが整備されていないような農業農村地域の特質を活かし、デジタル技術を活用して地域の振興につながるような「農業農村地域における情報利活用の未来図Ⅳ」を募集しました。(公募要領)

この勉強会ではその未来図を持ち寄り、情報を利活用した未来の農村について議論したいと思います。この機会と一緒に夢を描いてみたい方々の参加をお待ちしています。



画像生成 AI によるイメージ図

キーワード＝農業農村地域における情報利活用の未来図

農業農村工学会
農業農村情報研究部会
部会長 溝口 勝

プログラム

- 13:00 開会あいさつ
溝口 勝(東京大学農学生命科学研究科部会長)
- 13:05 来賓あいさつ
神谷英生(農業農村整備情報総合センター)
- 13:10 報告 (発表 10 分、質疑 5 分)
- 13:10 (1)浅野珠里/大塚健太郎/有村穂高(岐阜大学大学院自然科学技術研究科修士 2 年)
農業農村地域活性化ツール「農村 GO」の実装方針の検討 1
- 13:25 (2)堀川洋子(法政大学デザイン工学部兼任講師)
中山間地域における農業DXと通信インフラ 3
- 13:40 (3)堀川洋子(法政大学デザイン工学部兼任講師)
野生鳥獣対策としての生態系管理に資する通信インフラ 5
- 13:55 (4)志賀智寛/畑上太陽(東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻修士 1 年)
定点観測等 IoT 機器の活用によるホップ栽培と地域ブランド化 7
- 14:10 (5)森田菜々子(岩手大学修士 1 年)
IoT 活用による登山道整備・管理の省力化 9
- 14:25 (6)佐藤稜/斎藤朱里/山端脩暉(岩手大学農学部食料生産環境学科 4 年/2 年/2 年)
中山間地域における小規模スマート製麦設備による農閑期の生業創出の検討 . . 11
- 14:40 休憩
- 14:55 (7)山端脩暉/佐藤啓仁/後藤優幹(岩手大学農学部食料生産環境学科 2 年)
IoT を用いたビール麦生産のスマート化と栽培暦の自動作成 13
- 15:10 (8)柳田琉成/嶋田薫佳(東京大学生物環境工学専修 3 年)
IoT を利用した青果物の無人販売システム「コネクテナ」の提案 15

- 15:25 (9)小林隆之/西山伊織(東京大学農学部環境資源科学課程生物・環境工学専修学部3年)
農村・圃場における鳥獣害対策センサの構想 17
- 15:40 (10)石橋宙郎(東京大学農学部生物環境工学専修学部3年)
植物工場及び圃場の最適な栽培環境に必要な環境変数の制御及びその管理 . . 19
- 15:55 (11)加藤沙耶香/石津フェリペ/三村悠太郎(三重大学大学院修士1年/学部3年/学部3年)
三重県御浜町における LPWA を用いた土壌水分計測装置の開発 21
- 16:10 (12)総合討論
- 16:40 (13)意見交換
- 16:55 (14) 閉会あいさつ
小泉 健(農業農村工学会専務理事)
- 17:30 Zoom 懇親会 (各自 Zoom の前に飲食物をご用意ください)
-

農業農村地域活性化ツール「農村 GO」の実装方針の検討

浅野 珠里*
(ASANO Juri)

大塚 健太郎*
(OTSUKA Kentaro)

有村 穂高**
(ARIMURA Hotaka)

I. はじめに

農村 GO とは、農業・農村地域の隠れた魅力を位置情報ゲーム上に表示し、都市部の住民が農村へ赴くきっかけとして、将来的な農村地域の活性化につなげる取り組みである。農村 GO プロジェクトは 2020 年度から活動しており、これまでの 3 年間で岐阜県内を調査し、得られた農村地域の魅力を作成した HP 上で公開し、農村 GO ゲームを作成し活動内容を報文として公開した¹⁾。今年度は農村 GO ゲームの改良と、世界かんがい施設遺産をめぐるヘリテージツーリズムや福島の震災遺構による震災からの教訓伝承等への応用といった実装方針を検討した。

II. 農村 GO ゲームの改良

農村 GO ゲームを改良するにあたり、大きく変更した部分は 3 点ある。1) 獲得点の導入、2) 魅力ポイントのカード化、3) イベントの導入である。まず、魅力ポイントにチェックインしたユーザーに獲得点を付与するようにした。獲得点のランキングを公開することで、長期的なユーザーの参加を促すことができる²⁾と考えられる。次に、チェックインによって魅力ポイントの特徴・情報が 1 つ公開され、入手カードとして保存されるようにした。各魅力ポイントへのチェックインは 1 日 1 回まで、最大で 4 回まで可能であり、2 回目以降のチェックイン時には新たな特徴・情報が入手カードに加わる。現地での解説資料設置が不要であり、観光業界における DX 化の事例につながると考えられる。さらに、任意の地域、任意のテーマに沿った魅力ポイントをまとめてイベントとして登録できるようにした。これによりユーザーは関連する魅力ポイントを容易に見つけることができるようになった。

III. ヘリテージツーリズムへの応用

遺産を観光資源として活用するヘリテージツーリズムを目的として、世界かんがい施設遺産を魅力ポイントとして搭載した。搭載に必要な写真、名称、緯度経度、住所、特徴（最低 1 つ、最大で 4 つまで）の情報収集を世界かんがい施設遺産地域活性化推進協議委員会会員に依頼した。なお、情報収集

にあたっては、農村振興局海外室、府県庁、市区町 40 村役場および土地改良区の協力を得た。その結果、28 施設から 164 か所の魅力ポイントを提供していただいた。魅力ポイントを 2 つ以上提供していただいた施設は、それらの魅力ポイントを 1 つのイベントとして登録した。実際に「曾代用水 GO」を実施したところ、情報収集の依頼、カード化によって魅力ポイントの魅力向上が確認できた。一方で、魅力ポイントやイベントの設定を工夫することで、より利用しやすくなる³⁾と感じた。

IV. 震災復興への応用

農村 GO は魅力ポイントの設定でユーザーを移動させることができる。この特徴を応用して震災復興に活用した。福島県飯館村における東日本大震災の震災遺構の 8 か所を復興ポイントとしてゲームに搭載した。これらの復興ポイントをまとめて「福島復興 GO」というイベントを作成した。ゲーム上で獲得できるカードには震災遺構の情報や説明を入れ、ユーザーが震災遺構を巡ることで震災について考えるきっかけとなることをねらいとした。なお、飯館村には震災遺構だけでなく楽しい魅力ポイントもたくさんある⁴⁾と考え、3 月 3 日から 4 日にかけて飯館村に調査に行く予定である。

V. おわりに

今年度は農村 GO を改良し、獲得点とイベント機能を追加した。また農村 GO を用いた応用事例としてヘリテージツーリズムと震災復興への活用を紹介した。多様な目的にあわせて農村 GO を活用することで、農業・農村地域活性化だけでなく環境教育、防災教育、また地域振興にも利用できるツールとなる。これにより地理的理解能力、計画性やコミュニケーション能力、また、災害対策や都市計画の課題に対する能力の向上が期待でき、人材育成に資すると期待できる。

引用文献

- 1) 浅野珠里, 大塚健太郎, 小島悠揮, 乃田啓吾: 農業農村地域活性化のための位置情報ゲーム「農村 GO」の開発, 水土の知 91(10), pp19-22 (2023)

*岐阜大学大学院自然科学技術研究科

**岐阜大学工学部

キーワード 農業・農村地域活性化, 位置情報ゲーム, 地域振興, 環境教育

農業農村地域活性化ツール「農村GO」の実装方針の検討

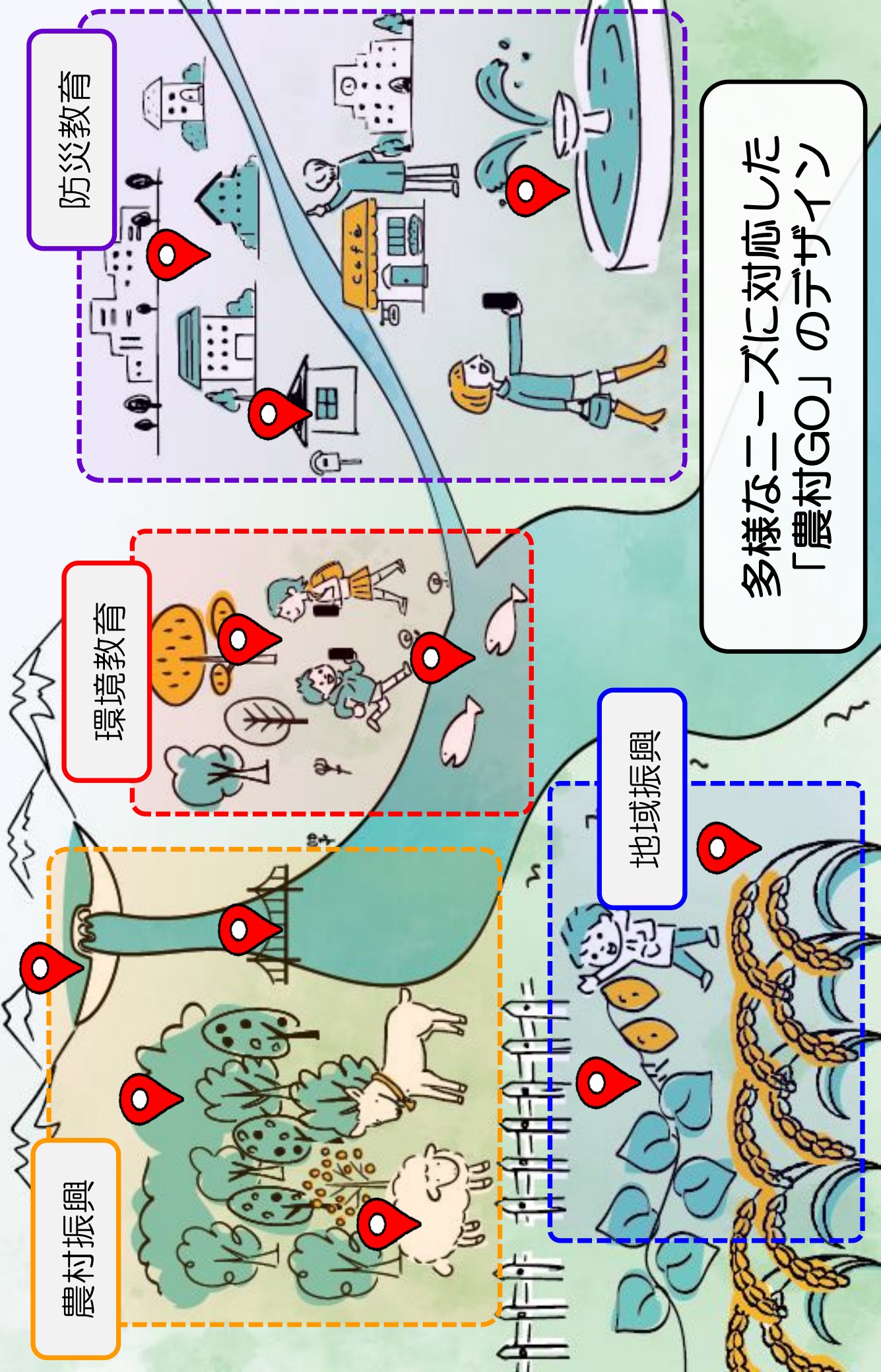
農村振興

環境教育

防災教育

地域振興

多様なニーズに対応した
「農村GO」のデザイン



中山間地域における農業DXと通信インフラ

Farming DX and Telecommunications Infrastructure in Hilly and Mountainous Areas

堀川 洋子*
(HORIKAWA Yoko)

溝口 勝**
(MIZOGUCHI Masaru)

I. はじめに

本稿では、中山間地域における農業DXと通信インフラについて、2箇所の先進地域—島根県奥出雲町、福島県飯舘村における現地視察に基づいて考察を行う。

5 II. 農業DXの嚆矢—仁多米の循環型農業

島根県仁多郡奥出雲町（一郡一町）の仁多米は、東の魚沼産コシヒカリに対し、西の仁多郡産コシヒカリといわれるブランド米である。町には仁多米ブランドの基準を満たす米を生産できる農家と良質な棚田が多10数存在する。町が全額出資する奥出雲仁多米株式会社は、ブランド基準を満たす仁多米を対象に、農協の買い取り価格にブランド加算金や特別栽培米費を加算した金額で米農家から買い取り、町が1998年に建設した仁多郡カントリーエレベーター（総貯蔵能力152,400t（玄米換算））で貯蔵・精米し、全国販売を行っている。カントリーエレベーターの施設管理運営や米の集荷は農協に委託している。

奥出雲町が全額出資する株式会社仁多堆肥センター（1998年設立、年間生産量5,800t）は仁多牛（ブランド名「奥出雲和牛」）の糞尿を回収して、センサー等を活用しながら完熟堆肥を生産し、町内の農家や農協等に販売している。精米の過程で発生した稲わらやもみ殻は飼料や敷料として和牛飼育や圃場に利用され、町全体で循環型農業が行われている。

25 町ぐるみで行った仁多米のブランド化の成功は、ブランドの基準化、大型カントリーエレベーターや堆肥センターのデジタル化（DX化）による生産性や品質の向上及びコスト削減等が寄与していると考えられる。

III. 農業用取水堰の水門自動化・省力化

30 福島県飯舘村では、現在、担い手農家を中心として条件の良い農地から営農再開が進んでいるが、それ以外の農地の再開は課題となっている。村はその対策として、一般財団法人飯舘村振興公社（以下、公社）が人材を雇用して村内の農地全体の営農を再開35することを検討している。その一環で通信インフラ

を利用した2箇所の農業用取水堰の水門自動化・省力化が計画されている。今年度はプレ調査を行い、来年度に本格的な調査を実施する予定である。

取水堰の水門操作は、現在、ベテラン農家が実質40一人で運用している。ベテラン農家が引退する時期に備えて、水門操作のノウハウを村や公社に移行することと、新たな水門操作を担当する人材育成が急務となっている。水門操作のICT化は、河川の増水時における水門操作員の安全対策としても有効である。現在はベテラン農家が増水時に水門まで訪れて水門の開閉を行っているが、遠隔操作とすることで安全性の向上が見込まれる。

IV. まとめ

中山間地域の水田農業の集約化や大規模化は、平50野部と比べると容易ではない。

しかし、仁多米の事例でみられるように、棚田の小規模性を生かして丁寧な土づくり、米作りを行えば、棚田は高付加価値を生み出す源泉となり得る。奥出雲町では、循環型農業における完熟堆肥づくり55や米の貯蔵・精米・全国販売の工程において大規模なDX導入を行い、省力化・合理化によって生み出された削減コストやブランド米の売上利益を、ブランド加算金等の形で生産農家に還元している。

飯舘村では、条件の良い農地とそうでない農地に60二極化されたが、両者共通の課題である農業用取水堰の水門自動化・省力化を行うことのできるICTの導入が計画された。水門の遠隔操作によって、通常期の水管理の省力化だけでなく、河川増水時の安全性の向上も見込まれる。

65 中山間地域の水田農業では全ての工程をDX化することは難しいが、町や村全体で共有する農業の課題を見出し、その解決のためにDXを適用すれば、規模の経済や平等感を最大化できると考えられる。

謝辞 本稿の執筆にあたり、島根県農林水産部、奥出70雲町役場、奥出雲仁多米株式会社、飯舘村役場にご教示とご支援を賜りました。記して謝意を表します。

* 法政大学

** 東京大学

キーワード 中山間地域, DX, 仁多米, 棚田, 完熟堆肥, 水管理

先進中山間地域の農業DX戦略

奥出雲町の仁多米

小規模棚田でベテラン農家による
丁寧な土づくり・米づくり

ブランド基準に達する仁多米を
ブランド加算金等を加算して買い取り

大型カントリーエレベーターで仁多米
を貯蔵・精米し、全国販売（DX）

大型堆肥センターで、仁多牛の糞尿から
完熟堆肥づくり（DX）

飯舘村の農業用取水堰

条件の良い農地とそうでない農地の
共通課題：農業用取水堰の水管理

通常期の水管理の自動化・省力化（DX）

河川増水時の水門の遠隔操作による
操作員の安全性の向上（DX）

ベテラン農家の水門操作ノウハウの
村や公社への移行と人材育成（DX）

野生鳥獣対策としての生態系管理に資する通信インフラ

Telecommunications Infrastructure for Ecosystem Management against Wildlife

堀川 洋子*
(HORIKAWA Yoko)

溝口 勝**
(MIZOGUCHI Masaru)

I. はじめに

長野県軽井沢町は町の広大な部分が鳥獣保護区や特定銃猟禁止区域に設定されているため、クマ追い払い犬のベアドッグを活用するなど生態系との共存を基本とする野生鳥獣対策に努めている。本稿では、NPO 法人ピッキオ（以下、ピッキオ）が主催する「クマと人との共存に向けた取り組みを学ぶスタディツアー」への参加および軽井沢町環境課野生鳥獣対策係への訪問ヒアリングに基づき、野生鳥獣対策について考察する。

10 II. 生態系をモニタリングすることの重要性

ヒアリングで最も印象に残った話題は「餌のドングリが豊作になるとツキノワグマの出生率が上がり、翌年の出没が増えると言われている」ことである。長野県のブログでも同様の話題にふれている¹⁾。クマの餌が豊富にあることはよいことだと考えていたが、子グマが増えて、かつ淘汰がおこななければ個体数は急激に増える。正しい生態系の知識を持つことの重要性を考えさせられた。同時に、通信インフラを使った生態系や気候変動に関するモニタリングや分析を行えば、クマの個体数予測や行動把握につながる可能性が期待できるのではないかと考える。

III. 通信インフラとベアドッグ

ピッキオは軽井沢町の委託を受け、クマに電波発信器を装着し行動を追跡し、被害を出す可能性が高いクマとそうでないクマを識別することで、有効な対策につなげている。人の居住エリアに近づくクマを罾で捕獲して電波発信器を取りつけ、森に戻す。このとき、人やベアドッグの大声、ゴム弾などで威嚇しながら放獣することで「人や犬は怖い」とクマに覚えさせる（学習放獣）。その後、警戒ラインに再び近づいたクマはベアドッグに吠え付かれて追い払われる。発信器を装着していないクマは目撃情報と巡回で対応する。

電波発信機を用いた調査は、特に行動範囲が広いオスグマの行動把握に役立ち、オスグマが季節によって異なる環境を利用していることなどが明らかになった。

* 法政大学

** 東京大学

電波発信器はバッテリーの寿命が課題である。現在、クマに ID タグを装着して、バッテリーの充電や交換が容易である固定の受信器を要所に設置して、クマが近づくと反応するシステムが検討されている。長年の観察でクマの行動を把握しているため、受信機の設置場所や台数を経済合理的に決定することができる。

IV. 電気柵

大都市近郊にある別荘地でありながら農業・農村地域の側面を有する軽井沢町には、地場の農産物や料理、加工食品等を求める来訪者が少なくない。

農産物の野生鳥獣対策は観光業にも大きな影響を及ぼす。町は「有害鳥獣被害防除用施設設置補助金」により、町単独で農業者等に対し電気柵の設置に要する資材経費の一部を補助している。ピッキオでは、電気柵の購入を検討している個人を対象に、その効果を実感してもらうため電気柵の貸し出しを行っている。電気柵購入後は、正しく設置できているかどうか、町役場職員による現地確認が行われ、柵の設置効果が最大になるよう留意されている。

55 V. 住民参加とベアドッグ

クマ対策には住民の参加が欠かせない。軽井沢町ではクマを誘引しないためのゴミ対策や藪刈払いなどを住民と行政が協力して行っている。住民が協力する動機の一つにベアドッグの存在が考えられる。巡回など一途に仕事をしているベアドッグを見ると、自分たちもできることをしようと思う。クマ等の野生鳥獣への恐怖心というネガティブな感情ではなく、犬との交流によって野生鳥獣対策にポジティブな感情を持てることは、地域への訪問や居住に対してプラスの効果をもたらすといえる。

謝辞 本稿の執筆にあたり、長野県軽井沢町環境課野生鳥獣対策係、NPO 法人ピッキオにご教示とご支援を賜りました。記して謝意を表します。

参考文献 1) ほっと 9 (ナイン) ながの : <https://blog.naga70no-ken.jp/nagachi/nature/45587.html>, 2023.09.06

キーワード 生態系, 鳥獣保護区, 特定銃猟禁止区域, ベアドッグ



軽井沢の野生鳥獣対策の風景

堀川洋子 (法政大学) 溝口勝 (東京大学)

撮影：堀川

定点観測等IoT機器の活用によるホップ栽培と地域ブランド化

Hops Cultivation Enhanced by Fixed-point Observation IoT Systems and Regional Branding Initiatives

志賀 智寛*
(SHIGA Chihiro)

畑上 太陽*
(HATAGAMI Taiyo)

I. はじめに

ホップ(セイヨウカラハナソウ、*Humulus lupulus*)栽培における課題として、夏の収穫タイミングの見極めや、病害虫被害の早期発見の難しさが挙げられる。

IoT 機器を用いた定点観測システムを導入することで、ホップの生育状況を随時監視できるようになり、上記の栽培上の課題の解決につながる可能性がある。

昨年度プロジェクトでは、福島県飯舘村小宮地区の山中にある野生ホップ畑に、可動式 Wi-Fi カメラを設置し、ホップ栽培のモニタリングを行った。しかし、森の中の畑であったため、雑草との混生などにより、モニタリングが難航した。したがって本年度は、小宮地区だけでなく、同飯舘村飯樋地区にある平地の畑を利用して、ホップの定植と栽培を行う。その際、昨年同様 IoT 機器を用いた栽培モニタリングを行い、夏の収穫タイミングの見極めや、病害虫の早期発見等への多角的な有効性を検討する。

また現在、国産ホップの栽培は、限定された地域でしか行われておらず、日本で生産されているビールのほとんどは、主に輸入されたホップを用いている。したがって、国産ホップの希少価値は高く、国産ホップからクラフトビールを作ること、生産地の地域ブランディングにつながる可能性がある。

特に、飯舘産ホップを用いたビール「いいたてビール(仮称)」の地域ブランド化は、東日本大震災以降、農村復興が進む飯舘村に活力を与えられ、地域ブランディング実現のため、栽培だけでなく、現地住民との関係構築や、生産スキームの確立等にも取り組む。

II. IoT 機器を用いたホップ栽培

ホップのうち、ビールの原料になるのは、毬花という部分である。毬花は、夏にかけて徐々に大きくなり、1ヶ月ほど咲いたのちに枯れていく。毬花の咲く時期は株や節ごとに異なるため、毬花の収量が最大になる時期を予測することは困難である。したがって、収量最大化のためには、Wi-Fi カメラを用いた高頻度の観察が有効だと考えられる。

また、病害虫の被害もホップ栽培における課題である。特に「メイガ」による食害を受けると、その株は一気に枯れてしまい、毬花の生産は期待できない。食害を発見した時点で、株には変化が現れるため、カメラによる早期発見が肝要である。

さらに、昨年度の野生ホップ栽培では、他の植物の絡み付きによるホップの生育阻害も見られた。生育阻害が起きているホップの葉が変色している様子を Wi-Fi カメラから確認できた。この情報から絡み付いた雑草を解くという対策を講じることができた。

今年度は、気象センサーも設置したいと考えている。ホップの積算温度は 2000-2800 度ほどと言われており、気温の測定により、収穫時期の大まかな予測ができる可能性がある。

III. 地域ブランド化と農村復興

多年草であり、かつ生命力が強いという特徴を持つホップは、継続性と耐久性の点で、地域的に栽培を始めやすい植物であると考えている。避難指示等によって営農者が減ったことで生じた耕作放棄地で、新たに始める栽培の候補の一つとすることができるだろう。そして、その栽培が地域的に広がれば、ホップ生産地としてのブランドが確立できる可能性がある。今回はそのモデルケースとなるよう、地域とともに歩む取り組みにしていきたい。また、ホップからビールを醸造・販売することは、地域内外の方に村の魅力を発信する契機になる。農村の復興・維持の点でも、この取り組みが地域を盛り上げる一助になることを目指していきたい。

IV. おわりに

IoT 機器による定点観測システムは、収穫時期の判断や、病害虫被害の早期発見など、ホップ栽培の抱える課題の解決に有用であると考えられる。さらに、地域ブランディング化を目指すことで、飯舘村の新たな魅力の創出につながると考える。また、関連団体や、同年代の参加学生が増え、飯舘村の人口の増加にもつながることが期待される。

* 東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻修士1年

キーワード 農業農村工学会, ホップ, 定点観測, ブランド化

定点観測等IoT機器の活用によるホップ栽培と地域ブランド化

昨年度までの課題

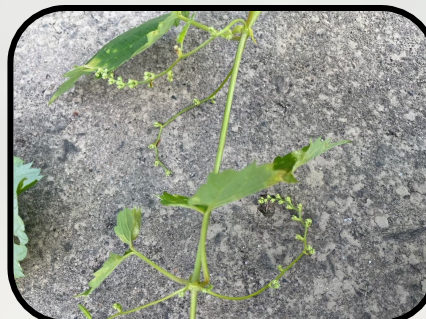
- ・ 収穫時期の把握が困難/病害虫の被害
→モニタリングの実施（昨年度）
- ・ 昨年度：雑草との混生、栽培種の不確実性



(収穫時期に合わないと枯れます)



(メイガの被害を受けた株もありました)



(山ホップは成長が不十分でした)

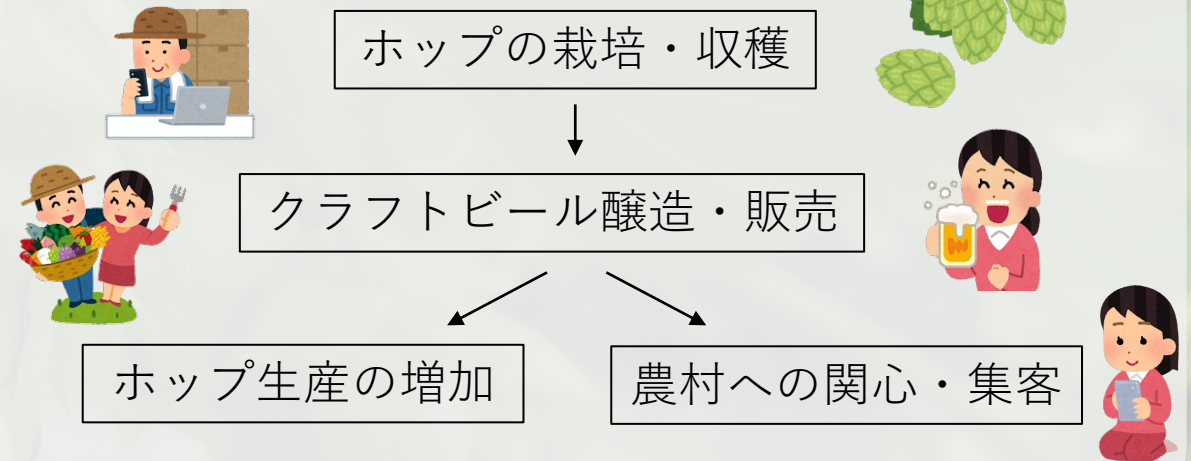


(雑草との混生、茎が折れたりしました)

IoT機器活用のメリット

- ・ 遠隔からの観測で生育状況の把握
→病害虫等の生育被害の早期発見が可能に
- ・ 温度や降水の情報も計測
→収穫時期の予測を可能に

飯舘村での地域ブランド化に向けて



新たな価値創造・農村との関係人口の増加へ

IoT活用による登山道整備・管理の省力化

森田 菜々子*
(MORITA Nanako)

I. はじめに

国内の多くの山岳地において登山道の荒廃が問題となっている。山岳自然環境の保全と利用のために登山道の整備・管理は欠かせないが、現行の国立公園管理5における制度面での障壁（人手や資金）や、高山地帯での活動の困難さ、自然をよく理解し施工できる人材の不足など諸課題が山積し、各地で整備と管理が充分に行われていない。登山道整備に係る制度・体制の見直しが必要であるとともに、登山道整備・管理にかか10る人手不足・ノウハウを持つ人材確保の課題解決を、IoT・ICT導入から検討することも有効と考える。

本稿では、青森県八甲田山地域における、登山道整備・管理に関する課題をワークショップでの聞き取りをもとに整理した。そして、IoTを活用した登山道整15備・管理の省力化について検討した。また、山岳地のみならず長距離自然歩道をフィールドとした活用方法についても考察した。

II. 八甲田地域における課題の分析

八甲田山は青森県中央に位置する、標高1500m程度20の山々が連なる山域である。冬のバックカントリースキーや秋の紅葉のため、多くの観光客が訪れる。

現場の課題を把握するため、行政、スキーガイドグループ、温泉経営団体等が参加する八甲田振興協議会（ワークショップ）に参加し、聞き取りを行なった。

25 その結果、現場で認識する課題として、雪山の適正利用（遭難防止）、登山道荒廃箇所の修繕などが挙げられた。これらの課題は、解決に人手・スキルをさほど必要としないと考えられるものと、どちらも大きく必要とするものに大分され、後者には木道の修復や湿30原遊歩道の整備など登山道荒廃に関するものが含まれることがわかった。実際、一部の登山道周辺で土壌流出・ガリー化が起こっており、現状把握とモニタリングも含めた今後の修繕方法の検討が進められている。

以上より、特に登山道の土壌流出の課題に着目し、35IoT活用を検討した。

III. スマート道標の提案

土壌流出の課題解決のためには、荒廃状況を適切に

把握し、モニタリングすることが必要であるが、現場に赴き都度記録をとるには大きな労力が発生する。

40 そこで、土壌流出状況を検知するセンサーとライトを搭載したポール状の機器（以降「スマート道標」とする）を登山道に設置し、遠隔・リアルタイムでのデータ収集と、ライトによる現地での流出状況の可視化を行うシステムを提案する。これにより、現場に赴45いての土壌流出状況把握の省力化が図れるほか、リアルタイムで流出状況がわかることで流出要因やその傾向をより高精度に考察できる可能性がある。

また、これらにビーコン機能を付与し既存の登山道の道標としての機能と組み合わせることで、山中での50遭難防止システムの一部としても活用できる可能性がある。春スキーの時期にもスマート道標を適応することで、山岳地での局地的に異なる積雪状況を可視化でき、遭難防止への寄与も期待できると考える。

IV. スマート道標の自然歩道における展開

55 現在国内には、28,000kmもの長距離自然歩道が設定されている。ルートには舗装路も含まれるが、林道や海岸などバリエーションが豊富で、長距離であることから、登山道と同様に通行可能なルートを維持管理するために労力を要している。そこで、自然歩道の管60理にもスマート道標を展開することを検討した。

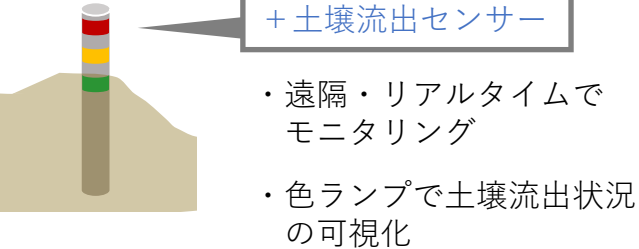
例えば、草刈りによる管理が必要となる場所では、草の伸び具合をモニタリングできる道標、満潮時に通行が困難となる場所では潮位がわかる道標などを設置する。そして、これらの情報を地図上に可視化するこ65とで、ルートの体系的な管理と、利用者へのわかりやすいルート情報の発信が期待できると考える。

V. おわりに

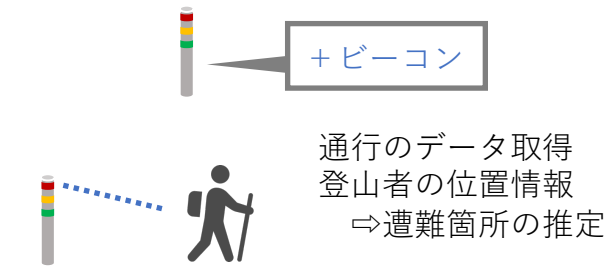
本稿では、設置機器の具体的な実証実験を行っていないため、山岳環境で想定機能が発揮できるのか70が不明である。また、国立公園内への工作物の設置や自然景観の損失など、制度面で考慮すべき課題も存在する。今後は、既存の管理システムとの整合を考慮しながら、どんな技術が適応可能かを具体的に検討する必要があると考える。

* 岩手大学 総合科学研究科 修士1年

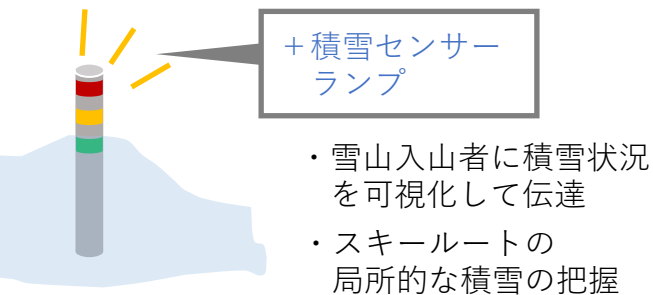
土壌流出状態の把握



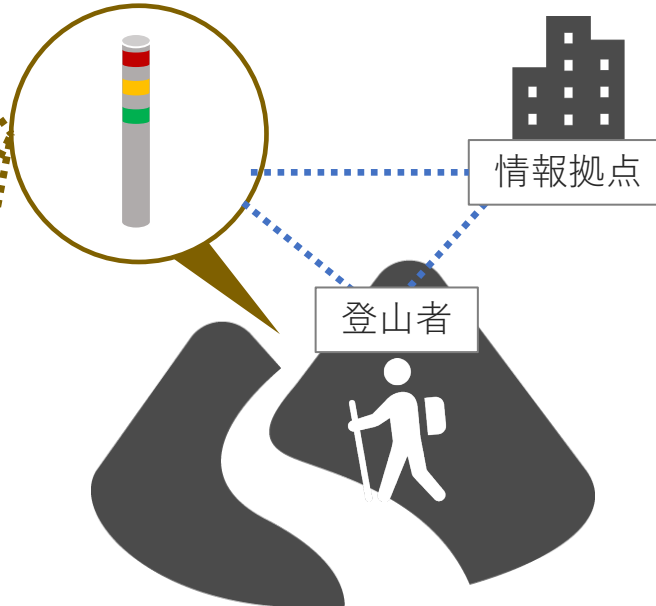
遭難防止



局所的積雪状況の可視化



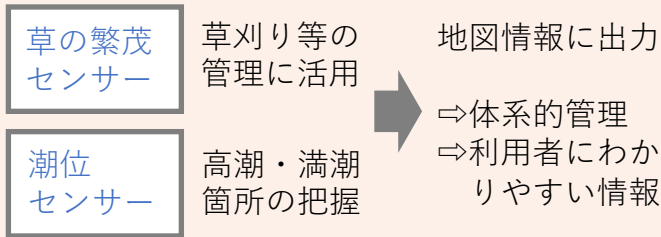
スマート道標



長距離自然歩道の管理への展開

自然歩道の管理

- 草刈り管理が必要
- 通行困難箇所の把握・情報発信



八甲田山における登山道整備・管理の課題

- 登山道荒廃 土壌流出



人手の不足

人材の不足

- 冬山の安全な利用



登山道の荒廃状況把握の省力化 + α

⇒ 道標の活用・スマート化?

中山間地域における小規模スマート製麦設備 による農閑期の生業創出

*Creation of livelihood in off-season through
small-scale smart malting facilities in mountainous areas*

佐藤 稜*

(Sato Ryo)

佐藤 啓仁**

(Sato Haruto)

齋藤 朱里*

(Saito Akari)

I. はじめに

近年、国内各地において農地減少が課題となっている。そうした課題の対策の一つとして、国内自給率の低いビール麦の国産化による土地利用が考えられる。ビール麦は生産に必要な労働力が小さく、なおかつ取引単価も高いという利点が挙げられる。

このような利点が挙げられるものの、ビール麦の国産化が進んでいない背景に「製麦」というビール麦ならではの加工が国内で行いづらいという点が挙げられる。製麦とは、「浸麦」「発芽」「乾燥」「焙煎」と4つの工程を経て、ビール麦中のでん粉を糖化させる加工を指す。

本研究では、製麦は低温での実施が必要なことから、冬季(主に10月~4月)にしか行われぬ点に着目し、零細農家向けの「小規模製麦設備」の導入により、零細農家の農閑期の収益源として確立できないか検証を行う。

II. 小規模製麦設備の条件設定

さて、小規模製麦設備の導入にあたって、まず東北地域におけるビール麦生産者および栃木県の製麦メーカーへヒアリング調査を行った。

ヒアリングの結果を踏まえて、小規模製麦設備の導入条件は「100万円以上の売り上げ」、「農閑期(12月~2月を想定)のみ実施」、「零細農家でも導入可能」という3つの条件を設定した。まず零細農家向けということから、施設コストを低減させるために、自宅から10~30m程度の範囲に「ビニールハウス」を2棟設置し、それぞれ「浸麦・発芽棟」「乾燥・焙煎棟」として代替する。

次に設備規模の要件を割り出す。前述の「100万円以上の売り上げ」という条件より、製麦による重量減損を加味して、約2,600kg/年の加工が必要となる。

さらに「農閑期の実施」を想定しているため、稼働日数は約12週となる。製麦における各工程をフル稼働させると約1.9ロット/週稼働できることから、最大で24ロット稼働可能となる。以上から一ロットあたり約120kgの製麦加工を行える設備規模が望ましいと考えられる。

III. 小規模製麦設備導入に向けた提案

さて、既存の製麦設備は500kg用でも約2,000万円と高価なことから、設備の代替案を模索する。まず浸麦工程は「トロ箱」と「水槽用エアポンプ」により代替する。次に焙煎用のオーブンは、ドラム式の焙煎装置を模して、403000サイズのドラム缶を流用し、ドラム缶を電動モーターにより回転させながら、コーヒー豆の焙煎と同様に直火式で焙煎を行う。

小規模製麦の実施にあたって、本研究では製麦試験も実施した。試験の結果、各工程における負担の大きい箇所は「浸麦工程」では水管理および水温管理が負担となり、「発芽工程」では攪拌作業と室内温度管理が課題となった。また「焙煎工程」では温度管理が課題となった。

そこでIoT導入による各工程の省力化を検討する。具体的には、まず「浸麦工程」においては、排水の自動管理が見込める。これはトロ箱の下部に排水用の弁を設置し、浸麦期間(約2日間)を経過したタイミングでの自動開閉により対応可能となる。また「発芽工程」の室内温度管理、「焙煎工程」の温度管理と合わせて、製麦加工は温度管理が極めて重要になることから、遠隔管理を可能にすると大きな負担低減に繋がる。

ハウス内に温湿度センサーを設置し、自宅PCでの確認を可能にし、農業ハウスを簡易製麦施設、自宅を簡易制御室として機能させる。以上により、ビール麦生産による中山間地域の土地活用と農閑期の所得確保を実現する。

IV. おわりに

最後に農閑期以外の設備活用案として、水管理に必要な機能が共通であることから、浸麦層を春から秋にかけては水耕栽培に活用できないかと考えられる。そうすることで、春~秋季は水耕栽培、冬季は製麦加工施設と通年での設備利用と収益確保が見込める。

今後の課題点として、「発芽工程」におけるビール麦の攪拌(発芽)作業のみ完全に人力での実施になるため、IoTの活用による省力化を行えないか、検証していきたい。

* 岩手大学農学部食料生産環境学科

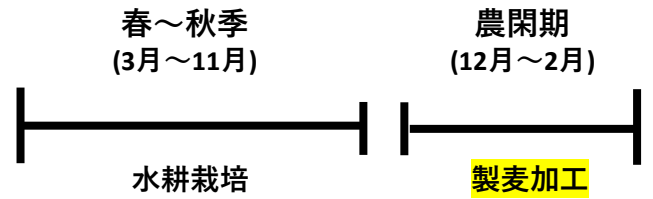
** 岩手大学人文社会科学部地域政策課程

キーワード ビール麦, 小規模製麦, 中山間地域, 農地活用

3. 製麦施設の水耕栽培流用

農閑期は製麦加工設備
春～秋季は水耕栽培に流用

農閑期のビール麦生産&製
で**100万円/年商UP!**



4. 浸麦工程のローテーション

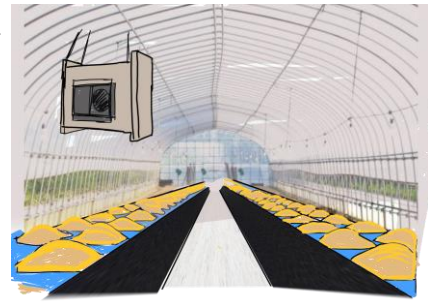
浸麦A	浸麦B
発芽A	発芽B

春～秋季は水耕栽培を実施

各工程をローテーション
させることで設備をフル稼働

浸麦層はトロ箱を流用

5. 農業ハウスの浸麦施設化



排水の自動化&温室度の
センシングによる「見える化」

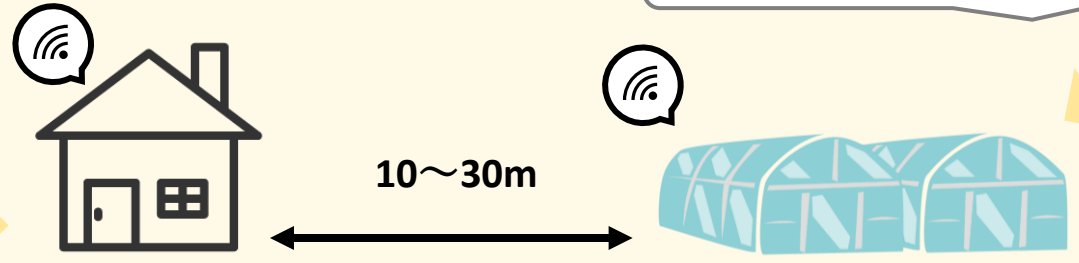
2. 自宅の簡易制御室化

農業ハウスのセンシングにより
自宅を簡易制御室として活用



アプリとの同期により屋外
でもタブレット等で管理可能

1. 中山間地域におけるスマート製麦拠点



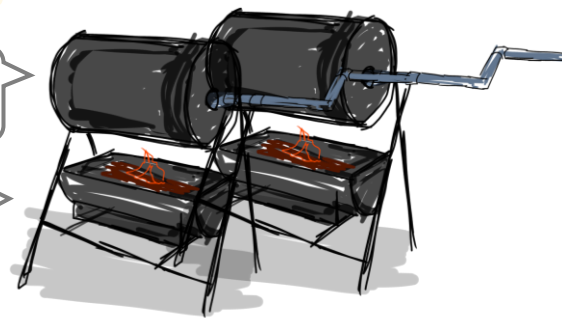
農業ハウスを片方は浸麦・発芽施設
もう片方を乾燥・焙煎施設として活用

熱源として間伐材等を活用

ビール麦生産による
中山間地域の農地活用

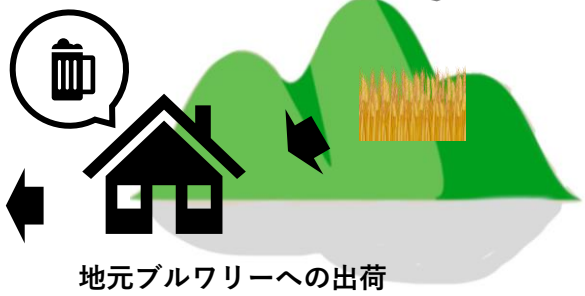
麦芽の種類ごとに
分けて焙煎可能

温度センサーにより
焙煎度合いを自動管理



6. ドラム缶を流用したスマート焙煎器

地域経済効果!
都市部へのビール販売
(都市と農村をつなぐ)



IoT を用いたビール麦生産のスマート化と栽培暦の自動作成

岩手大学農学部食料生産環境学科 2年 山端脩暉

I. はじめに

近年、農地面積と基幹的農業者数が減少している。このような喫緊の課題解決を目的に、私達は岩手県紫波町および陸前高田市においてビール麦の県産化に取り組んでいる。ビール麦の県産化には大きく分けて二つのメリットがある。まず小麦と比較して農家の所得増加につながることで、さらに水田作と比較して、作業時間が短いため、少ない労力で農地管理を行える点が挙げられる。

10 II. ビール麦の県産化における課題

ビール麦はビールの主原料として用いられるため、品質の均一化が重要となり、そのためにはビール麦の生産方法を統一することが必要である。しかし、ビール麦生産は地域によって播種や収穫等の作業時期が若干異なる。そのため、作業時期を産地や年ごとの気候、生育状況に合わせて設定する必要があり新規就農者には栽培が難しい。

III. 提案

そこで、私たちは当プロジェクトでビール麦生産の品質向上と管理コストの削減を目的に、センシングによるビール麦生産の栽培暦を自動作成する仕組みの実現を目指す。

先述したようにビール麦栽培は農地面積の利活用において効果的ではあるが、国内の栽培事例が他の作物と比較して少ないため、栽培方法に関するデータもまた少ない。そのため、ChatGPTのようなAiを活用することで、就農における特別な知識を必要としない仕組みを作り、新規参入者にとってのハードルを下げ、農地面積の拡大につながることを予想される。また、今回のプロジェクトをモデルとすることで、ビール麦に限らずあらゆる作物において同様の効果が期待できる。最終的には国内の農業に関する諸問題の解決に寄与すると考えられる。

IV. 実際の取り組み

今回はビール麦栽培を行っている岩手県紫波町・陸前高田市、北海道浦幌町、宮城県東松島市の計5つの地域のビール麦農地で土壌調査を行った。分析項目として硝酸態窒素、水溶性リン酸、水溶性カリウムそれぞれのpHを測定した。その後対象地域で得られたデータを実際にAiに読み込ませることで、地形や気象条件などの地域ごとに異なる要素を考慮したうえでそれぞれに適した提案が可能であるかを検証した。

V. 調査結果

実際に各地域で採取した土壌データをAiに解析させた結果、それを基に当初期待していた通り地域ごとに適した栽培に関するアドバイスが得られた。陸前高田市の例を出すと、現在寒冷地用のビール麦品種である小春二条の栽培を行っており、その栽培にあたっての土壌条件を作物固有の適正pH範囲を基に提示してくれた。また、単に土壌診断だけでなく、適正值からずれている項目はどのような作業を行うことで改善可能であるかの道筋までを示した。

VI. 今後の展望

今回の調査を通して、導入における課題が二つ明らかとなった。まず、各地域の土壌データ採取にかなりの労力を要したため、今後の農地面積の拡大のためにそのIoT化を進める必要がある。次に、品質の均一化の為に農地の栽培データを様々な地域で収集する必要があるため、共通の取得データから成るビッグデータの構築が求められる。

今後はこれらの課題を解決することで、全国の農地に作物栽培における24時間誰でも利用可能な相談窓口が設けられているシステムを作ることが可能になると予想される。さらに、ビッグデータの構築により、農研などの研究機関へデータが送られることで、品質向上とそれによる食料自給率の向上も期待できる。

キーワード ビッグデータ、センシング、品質の均一化
Ai、農地面積の拡大

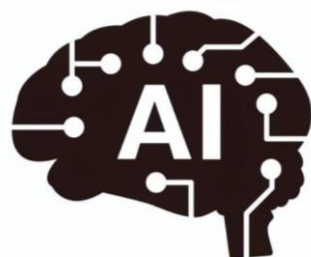
ビール麦の品質統一の課題

- ・地域ごとの栽培条件が異なる
- ・ビール麦栽培に関するデータが少ない

データ採集のIoT化



栽培データ採集



栽培データを解析

ビッグデータの構築による
Aiの精度向上



結果を基に作業

全国にビール麦生産農家の相談窓口



“経験がない人でもビール麦栽培が可能”

IoT を利用した青果物の無人販売システム「コネクテナ」の提案

Suggestion of “CONNECTENA”, Unattended fruit and vegetable sales system using IoT

柳田 琉成*

(YANAGITA Ryusei)

鴨田 薫佳*

(KAMODA shigeyoshi)

I. はじめに

東京大学農学部講義科目「農業 IoT 概論」(教員：溝口勝、海津裕)の授業履修者の有志2名が農業農村地域における情報利活用の未来図Ⅳの作成に取り組んだ。

II. 概要

果菜類の無人販売とは、新鮮な野菜を、消費者に直接届けられる方法である。私有地内で生産物を、そのまま販売する場合、特別な許可など必要のない、容易な方法である。

しかし、現在の無人販売の問題として、盗難リスクがあることが挙げられる。そのため、ロッカーのような自販機を用いて販売する方法などがある。しかし、自販機を購入する場合、そのための初期費用がかかってしまい、その点が懸念されて無人販売が敬遠される可能性がある。そのため、ロッカーのような大きな装置ではなく、箱にマイコンなどを用いた小型の監視および制御装置を設置した無人販売機を提案する。

III. 背景

無人販売は、生産者から消費者へ中間に何も無いことで、生産者側の利益を確保しながら、消費者が安く新鮮な生産物を手に入れられる、双方にとって魅力的な仕組みである。

現在の無人販売機では、初期費用がかかるため、農家側にとって導入するのに一定の資金が必要となる。

また、消費者側も、無人販売の存在を知らない、また何が販売されているかなどの情報がわからないといった問題がある。

また、新規就農者にとって自分の生産物を無人販売で販売することは、地域に浸透するとともに、消費者の反応を知ることができる簡便な方法である。

IV. 提案

30 我々は、IoT を用いた蓋付きコンテナ型装置「コネクテナ」を提案する。蓋付きのコンテナに、ロック機能と重量センサを制御するマイコンをつけたシンプルな装置である。電源は、バッテリーまたは、太陽光発電の装置と組み合わせられるようにして、配線などの環境を必要としないようにする。重量センサを用いて大まかな在庫の量を把握し、また、ロック機能で懸念とされている防犯を解決する。また、重量センサから得られた現在の重量を web サイトやアプリなどを通じて公開することで、地域の人々に無人販売の存在や、販売内容、および販売状況を知らせることができる。

V. 今後の課題

今回我々が提案するコネクテナの課題として、普及率が上がるかなどの課題が存在する。一定以上地域に普及しなければ、アプリなどで通知をしても消費者に情報が消費者に広く届かない恐れがある。また、無人販売の欠点として、販売量が限られるため、利益が大きく出にくいといったデメリットも存在する。また、電力および通信の方法や費用などを吟味することも必要と考える。そのため、アプリなどの情報技術を活用して、より農家の利益を出せるようにしつつ、消費者のメリットになるような仕組みを構築していく必要があると考えられる。

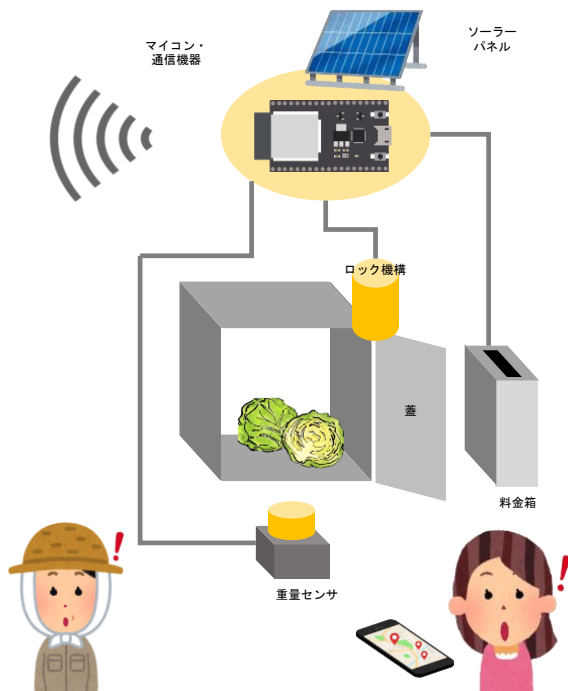
* 東京大学農学部生物・環境工学専修 3 年

キーワード 農業農村地域, DX, 人材育成

コネクテナの提案

柳田琉成 鴨田薫佳
東京大学農学部生物環境工学専修3年

生産者と消費者をCONNECTする無人販売CONTAINER



- ▶生産者が気軽に購入可能な安価な装置であり、消費者が安価な野菜を手に入れられると同時に生産者の利益を確保する。
- ▶お金が払われたときのみ蓋のロックを解除することで、現状の無人販売の課題である商品の盗難を防止する。
- ▶電源は太陽光発電で賄う。設計を簡素にし、初期費用やランニングコストを抑える。
- ▶重量センサで在庫の個数を取得。販売機の場所とともに、在庫をリアルタイムでスマホアプリから見ることができる。

農村・圃場における鳥獣害対策センサの構想

Concept of wildlife nuisance prevention sensors in rural areas and fields.

小林 隆之
(KOBAYASHI Takayuki)

西山 伊織
(NISHIYAMA Iori)

I. はじめに

近年熊の市街地への出没などがメディアで取りざたされているが、高齢化に伴う離農者増加に加えて新規就農者不足により農村・圃場において鳥獣全体の対策に割ける労働力や資金は減少の一途をたどっている。そんな中、農作物被害に絞ってみても農林水産省の調査によると令和3年時点で155億円にものぼる損失が報告されており、これらの対策の省力化・低コスト化にIoTや無人センサが寄与しうるのではないかと考えた。

II. センサによる対策の概要

今回提案するデバイスは、マイコンボードを主軸としたIoTデバイスである。熱源を感知する赤外線カメラとパノラマ鏡を備え、給電方法や設定に応じて等間隔または連続的に周囲を撮影し、取得した画像データに中の熱源が何の動物由来のものであるのかをマイコンに実装した解析・分類機能により判別し、有効な追い払い装置を作動させるというものである。また、Wi-Fi接続時など可能であれば画像データをクラウド上や必要なサーバーに送信し管理することもできるようにすることを構想している。撮影には受動型の赤外線カメラに加えてパノラマ鏡を利用し、単一のカメラモジュールで可能な限り広い検知範囲を実現したいと考えている。

III. 既存の対策との競合

既存の対策の代表例としては、イノシシ・シカに対する電気柵等の侵入防止策およびサルに対する発展的侵入防止柵が挙げられる。これらの動物に対して侵入防止策は適切に設置すれば優れた効果を発揮する。同様に鳥類に対しては防鳥網の設置によって対策がなされている。鳥獣の侵入遮断の観点では、センサ+忌避音/フラッシュ等でこれらの物理的な経路の遮断に対して優位性を確保することは難しいが、設置要件や設置コストの面で差別化が可能ではないかと考えた。

また農場での鳥獣害から外れるが、現状人力の対策

が中心の熊の被害などに対して、これを補助する形でセンサを熊の生息域と市街地間の緩衝地域に設置し、生態調査や早期警戒網としての運用も可能なのではないかと考えた。

IV. 差別化点

今回提案したデバイスと既存の対策を比較する。イノシシ・シカの侵入防止柵は設置に際して大型機械利用圃場における制限がデメリットとしてあるものの、導入・運搬コスト、メンテナンスの容易さ、防獣の確実性と多くの点で提案したIoTデバイスに優っており、これを代替できる見込みは薄い。しかし、サルに関しては外周当たりの設置コストが大きいためコストや機械の運用面においてセンサによる対策が勝る面も存在するといえる。防鳥網に関しては、大型機械利用圃場では設置が難しく圃場の種類を選ぶ必要があることからすみわけが可能ではないかと考えた。

V. 今後の展望

構想と並行しRaspberry Pi 4 Model Bを利用した試作品の開発を行っていた。人感センサーとそれに反応して撮影を行うカメラの実装、および同一Wi-Fi内でのファイルの送受信機能は実現することができたが、パノラマミラーや画像の解析機能などの構想の中核をなす機能はまだ製作段階である。今後は、技術的な課題を解決し不足している機能の実装すること、またよりコストの低いマイコンや手段で同様の機能を実現し可能なだけコストを減らすことなどを目標にし、構想をより現実的なものにしていきたい。

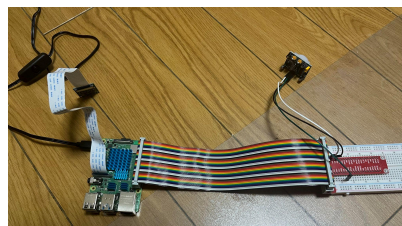
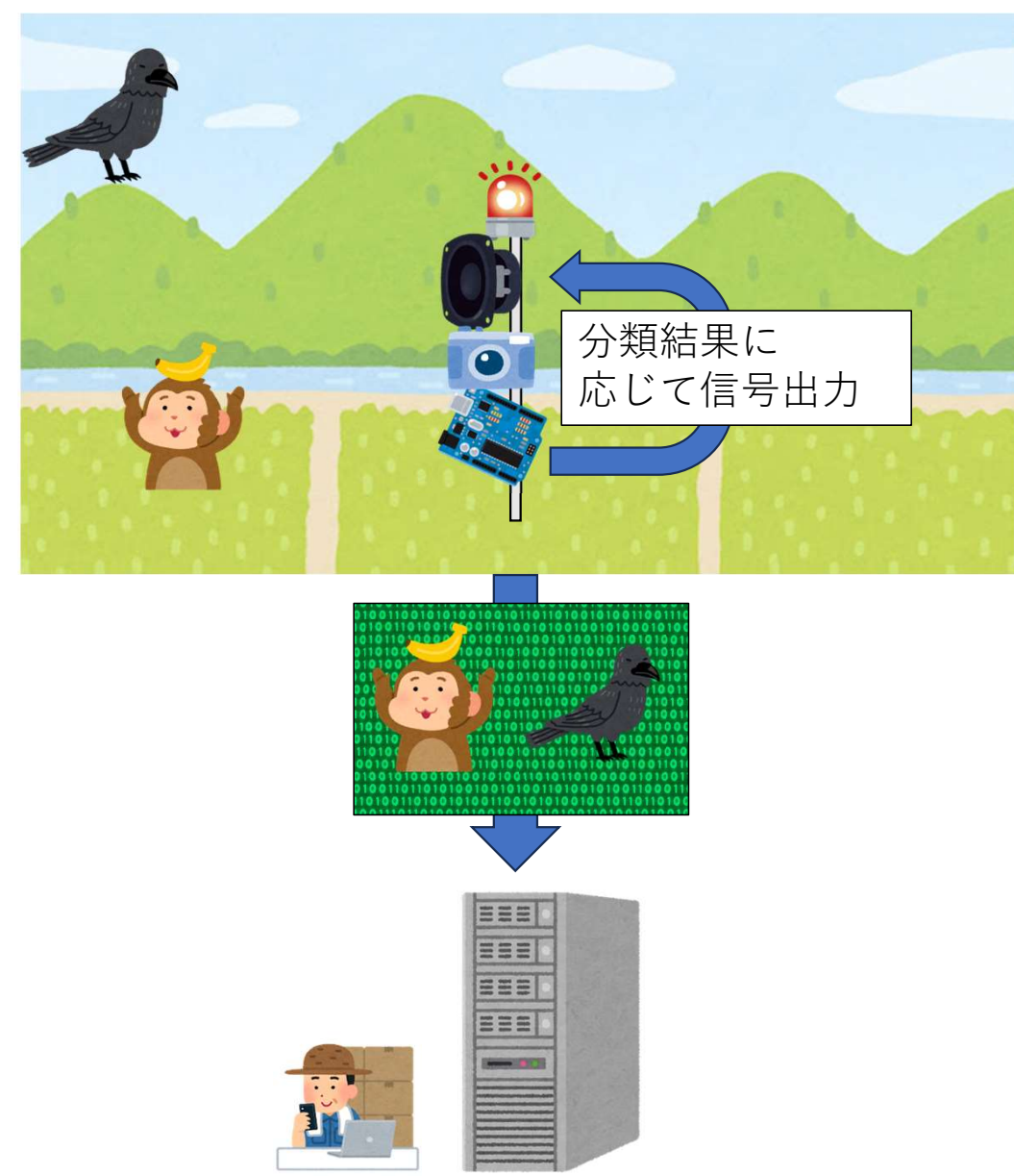
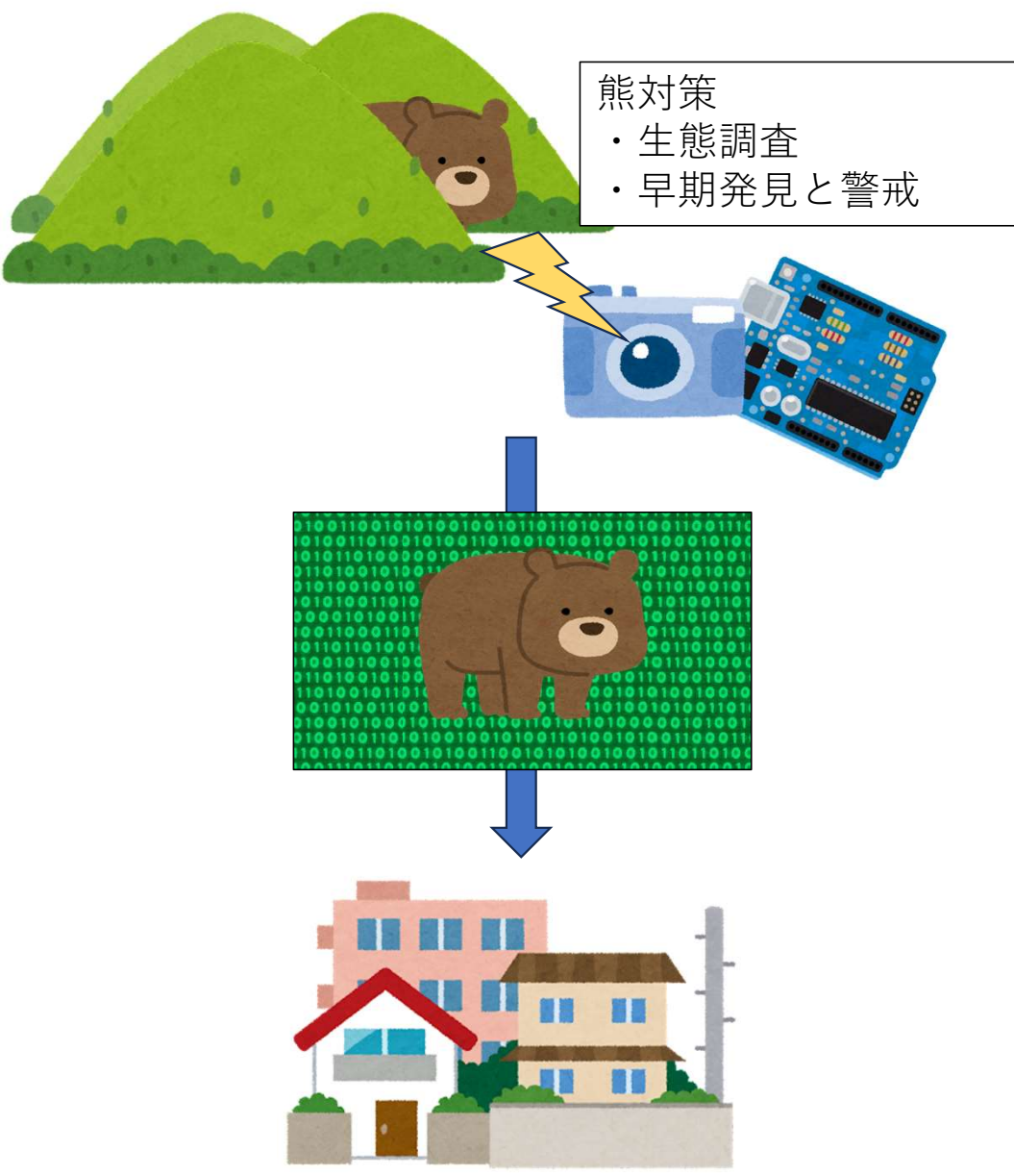


図1. 作成段階のIoTデバイス

*

**



植物工場及び圃場の最適な栽培環境に必要な環境変数の制御及びその管理

石橋 宙郎¹
(ISHIBASHI Sorao)

I. はじめに

今日、日本の農業は農業従事者の減少、急速な高齢化といった深刻な問題を抱えている。これらの対処法として、省力化を目的とした新たな農業技術の導入が期待される。

5 本研究では、自動制御システムを農業に導入することがいかなる効果をもたらすか、また、どれだけの省力化を發揮できるかを考察する。具体的に、栽培地の気候や栽培作物の品種に合わせて環境要因(温度、湿度、光量、水質並びに溶存栄養量)に対して、柔軟に制御アクションの調整を行うシステムの開発をもとに、より汎用性の高い技術としての導入及び普及を目指す。

II. IoT 技術の導入と目標

近年、AI 技術や IoT 技術の進歩により日常生活をはじめとして様々な事象が自動化しており、農業もその対象であると考えられる。しかし、現状では農作業の多くが手作業によるものであり、中には危険を伴うものもある。例えば、台風接近により圃場の水位が増加していると見込まれ、取水量や排水量を調節するための水門を操作しに外出したところ、怪我ないし死亡事故が発生するといった事案
20 が報告されることもある。そういったリスクも制御システムの導入による自動化により削減できるのではないかと考えられる。

このように、従来の農業においては、省力化以外にも危険を削減することも自動化システムの導入の重要な目的の一つである。

続いて、近年その有用性や革新的な農業形態として話題に上がる、工場栽培においても、自動化システムはその重要性を大きく發揮する。植物工場の強みは天候や自然災害等外的要因により生産を阻害されにくいこと、および生産者にとっての目標(例えばより甘いイチゴを育てたい)に対して環境変数の制御を行いやすいことが挙げられる。

これらの自動制御システムを利用して、従来の圃場における営農活動の省力化の他に、より大規模な植物工場の運用を行うこと、あるいは中小規模の植物工場をスマート家

35 電の要領でスマートフォンなどにより簡単に運用することなど、目的に応じて多岐にわたる実用性を兼ね備えた自動制御システムの導入が目標として挙げられる。

III. 機材の試作と現状の課題

先に述べた IoT 技術の導入に向けて、まず試作を行うことを考え、比較的 low コストかつ容易に実装可能な Arduino や Raspberry Pi を利用して、リアルタイムモニタリングシステムを作成し、さらに、MatLab や Python といった初心者にも扱いやすい計算機システムの構築、およびそれらの連携により、自動制御システムの試作を試
45 みた。

本研究では、Arduino IDE および ESP32 Dev-module を用いて簡易的な EC センサを制作した。持続的なリアルタイムモニタリングの阻害要因となる分極をなるべく軽減させるため、交流による測定を基本とする回路を用意した。また、制御システムとしては古典的ではあるが PID 制御を基本とすした運用を目指すため、交流出力を整流子を用いて直流に再変換する回路を追加することを計画している。そして、収集したデジタルデータを Wi-Fi モジュールによりクラウド上に転送しこれにより遠隔でのデータ管理システムを実現させることを計画している。

次に、導入の事前準備として、飯館村で行われているワサビの水耕栽培を利用して実測値がどのような状況であるかを調査した。手動での調査の結果、栄養分の溶存量が大きいはずの上流部よりも下流部の方が、イオン濃度
60 度が大きいことが判明した。これは、培地として使用している砂利由来のカルシウムであることが推定される。

このようなリアルタイムモニタリングを阻害する要因を除去するためには、例えば培地に生分解性プラスチック繊維といった不溶性の有機物を使用するなどの改善が
65 必要となると考えられる。

また、最大の目的は植物の生産であるため、システム導入環境を整えるほかにも、栽培植物に必要な環境も十分に精査したうえで栽培を実行することも重要である。

¹ 東京大学 農学部 生物・環境工学専修 3 年

圃場

・水利システム

- └ 取水
- └ 排水

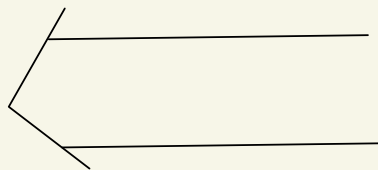
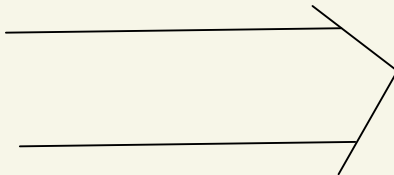
植物工場

・環境変数

- └ 温湿度
- └ 水質・栄養溶存量
- └ 光

Wi-Fiデータ

リアルタイムモニタリング



自動制御

データ管理

メンテナンス



三重県御浜町における LPWA を用いた土壤水分計測装置の開発

Development of Soil Moisture Measuring Equipment Using LPWA in Mihama Town

加藤 沙耶香*
(KATO Sayaka)

石津 フェリペ**
(ISHIZU Felipe)

三村 悠太郎**
(MIMURA Yutaro)

I. はじめに

三重県東紀州地域では柑橘栽培が盛んで、高品質ミカン栽培のためマルチ栽培方式が普及してきた。園地をマルチで被覆して雨水の浸透を遮断し、ドリップ5灌漑で水分や液肥を供給することで果樹に適度な水分ストレスをかける農法である。農業の少人数大規模化が進んでいる現状で高品質なミカンを効率よく生産していくためには農業のICT化が求められるだろう。

昨年度の未来図Ⅲで我々は、1本200円という驚異的な安さのDFROBOT社の土壤センサーCapacitive Soil Moisture Sensor V1.2 (以下、CSMS,) と、Sigfox を用いた低消費電力で長距離のデータ通信を可能とするLPWA (Low Power Wide Area) を利用した土壤水分観測システムを作成し、測定精度の検証や既製品とのコスト比較をし、一定の成果を得た。

II. 目的

Sigfox 中継基地が整備される三重県御浜町を対象地として想定し、前回の未来図Ⅲで作成したCSMSとLPWAを用いた土壤水分の遠隔監視システムを用いた20センサーを試作するとともに、現場に既製品のセンサーを設置し土壤水分をはじめとする様々な情報を記録し、土壤水分の計測がミカンの品質保持に貢献すると示すことを目的とする。

III. 作成したセンサー

CSMS, ESP32, Sigfox, ソーラーパネル, コントローラ, バッテリー, 制御タイマーを繋げた土壤水分監視センサーを試作した(図1)。

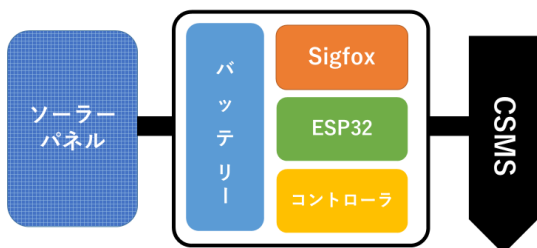


図1 作成したセンサー

IV. 御浜町に設置したセンサー

2023年6月より、御浜町ではミカン畑3カ所に土壤水分センサー(TEROS-12, TEROS-21)と気象センサー(ATOMS)を設置し、土壤の体積含水量、マトリックポテンシャル、気象情報などを記録している。圃場では7月10日にマルチシートを敷設し、7月13日16:00~19:00に灌漑が行われた。図2では灌漑時にわずかながら体積含水量が上昇していることが分かる。今後記録を続け、体積含水量と灌漑、乾燥ストレスの関係を分析することが、圃場における土壤水分センサーの有用性を示すと考えられる。

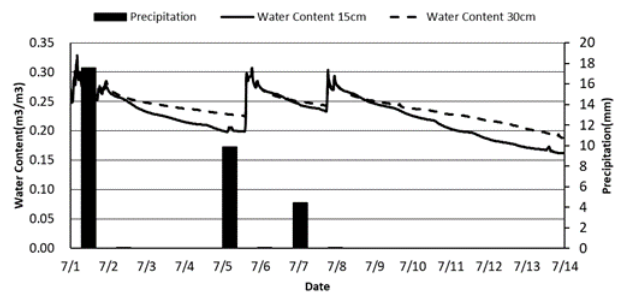


図2 7月の御浜町での観測記録

V. 考察

作成したセンサーは室内での計測ではソーラーパネルから供給される電源と、LPWA通信を用いて問題なく記録を送信し続けた。今後、防水加工などの強化を行い、屋外設置、現場設置を行うことを目標としていく。御浜町に設置したセンサーからはドリップ灌漑で供給される土壤水分の増加を記録していた。今後も計測を続け、ミカンの品質を高めるためにデータを分析することが求められる。

VI. まとめ

本研究では、三重県御浜町を対象とし、CSMSとLPWAを用いた安価で通信範囲の広い土壤水分センサーの試作を行った。今後は、屋外での試運転、御浜町での設置を目指して改良していくとともに、現在観測中の御浜町の土壤水分センサーの分析を進めていく。

* 三重大学大学院生物資源学研究所修士1年

** 三重大学生物資源学部共生環境学科3年

三重県御浜町におけるLPWAを用いた土壤水分計測装置の開発

概要

三重県東紀州地域では柑橘栽培が盛んで、高品質ミカン栽培のためマルドリ栽培方式が普及してきた。ミカンの品質維持・向上のために土壤水分の連続計測などのICT化が求められるだろう。

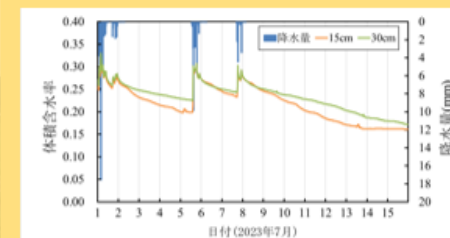
昨年度の未来図Ⅲで我々は、1本200円という驚異的な安さのDFROBOT社の土壤センサーCapacitive Soil Moisture Sensor V1.2（以下、CSMS）と、LPWA（Low Power Wide Area）を利用した土壤水分観測システムを作成した。

本研究では、昨年度作成したシステムを、ソーラーパネルを用いた電源とつなげ屋外設置に向けたデバイスを作成した。それとともに、御浜町にセンサーを設置し、土壤水分の観測を行った。

作成中のセンサー



設置したセンサー





事務局：農業農村情報研究部会事務局

〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

東京大学 大学院農学生命科学研究科

農学国際専攻・国際情報農学研究室

Email: agrinfo-hq@iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp

TEL: 03-5841-1606
