

2.5 高知県 IoP クラウドによるデータ活用の取組み

～JA 高知県高知地区春野胡瓜部会(高知県高知市)～

(1)産地概要

- ・生産者 212 名(平均年齢 65 歳)。
- ・栽培面積 46.2ha、生産量 10,361トン(令和 4 年度実績)。県内 1 位のキュウリ産地。西日本最大のキュウリの選果場、自動箱詰装置がある。
- ・平均単収 20～21t(県平均約 18t)
- ・作型等:9 月定植～6 月収穫終了、つるおろし栽培、・品種:常翔、勇翔、千秀 2 号など
- ・営農指導体制(JA 高知県春野支所):5 名、・普及指導体制(高知県中央西農業振興センター 高知農業改良普及所):3 名
- ・産地への指導目標:環境制御技術(環境測定装置、CO₂施用による増収、温湿度管理等による病害抑制(つるがれ病等))の導入促進と単収 30t の実現(現状は数名程度)。

(2)胡瓜部会の課題と環境制御装置等の導入

1.胡瓜部会の状況

- ・部会では生産者数が減っている。平成 30 年度 224 名が令和 5 年度は 197 名で、約 30 名の減少。農協独自のアンケートからは、今後 10 年以内に 50～70 名程度の減少、栽培面積は約 9ha の減少が見込まれる結果であり、深刻な状態。

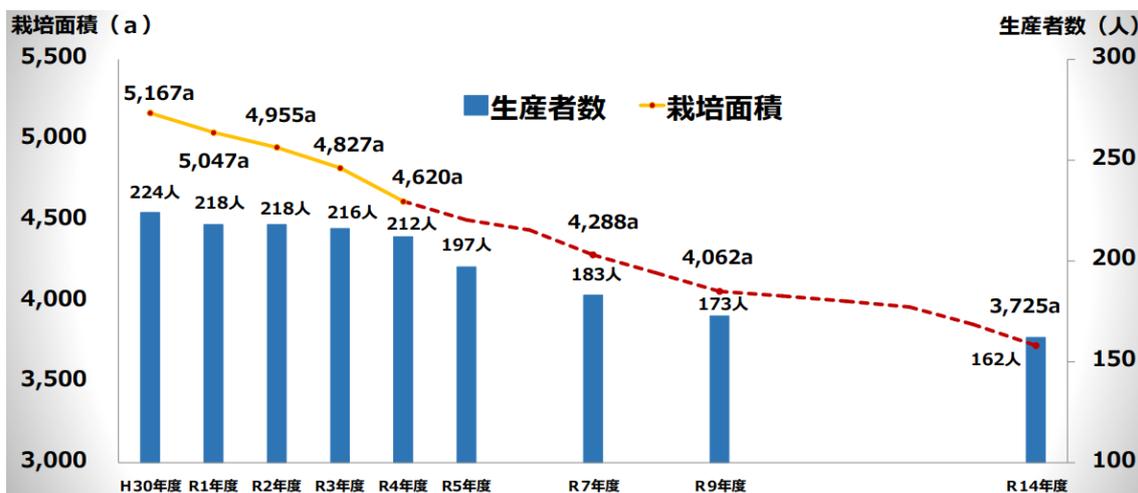


図 1 JA 高知県高知地区春野胡瓜部会での生産者数・栽培面積の推移

- ・そのため、JA では収穫量増や省力化のための自動天窓や灌水設備の推進普及に取り組んできた。毎年計画的に推進してきたが、春野では一定以上の推進には至らなかった。

2.指導上の課題

- ・環境制御技術の新規導入の伸び悩み(現状は 60 戸程度)と、導入先と未導入先の較差が発生している。
- ・環境制御普及率は、当初は右肩上がりであったが、途中で頭打ちになり、令和 4 年の導入率は 38%。7 割程度は、温度計を見て手で天窓を開けたり、灌水をしている。

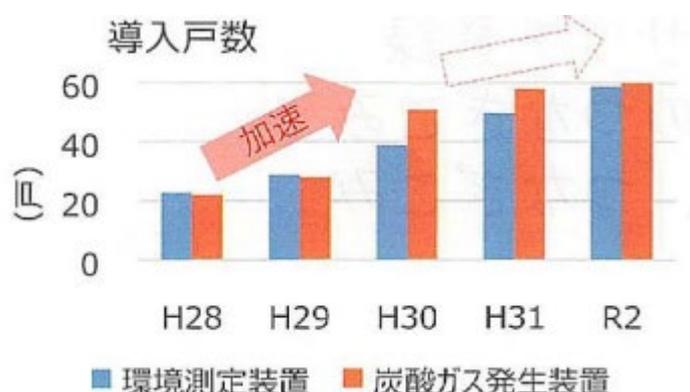


図 2 JA 高知県春野胡瓜部会での環境制御技術の導入推移

- ・環境制御装置の導入割合は、20～50 代では半数を超えるが、60 代になると一気に下がり 23%、70 代では 16%。高齢になると、使うことに拒否反応を示す人が多い。また、自分には関係ないという人も多い。
- ・環境制御技術の指導対象は 50 代以下が中心で、未導入先はその半数程度で、導入拡大の余地有り。今後はデータを読めるよう栽培指導を行うこと。
- ・JA 営農指導員: 異動が頻繁で未経験者や若手も多いこと。
- ・県普及指導員: 30 代以下の若手が多く、40 代が極端に少ない(50 代も多い)こと。

3.環境制御装置導入のアクションプラン

- ・JA で普及率向上に向けたアクションプランを立案。目標を明確にし、取り組みや内容の意識共有を図ることとし、実際の推進方法やタイムスケジュールの設定を行った。
- ・環境制御機器の導入目標として、JA 高知県の県域キュウリ部会(高知県全体の部会)で明示されている、50 歳代の生産者の 50%、40 歳代の生産者の 70%に設定。これにより、生産者部会にも取り組みを明確に説明した。

- ・アクションプランは、推進機器の選定、目的意識を持った推進対象者の選定、お返しシートの作成、の3本柱とした。
- ・胡瓜部会長と、面積が減って部会として成り立たなくなるという話をし、その結果部会発展のために、部会費で測定機器を買うことになり、通信費も部会が負担することになった。「1年間無償で測定器に触れてみませんか」という取り組みを部会との連携で行うことができた。

4.高知県でのIoTプロジェクトとSAWACHIの県内生産者への導入

- ・県、JAグループ高知、県内大学、企業が参画した「IoTプロジェクト」で、2018年からデータ連携基盤『IoTクラウド(SAWACHI: サワチ)』の構築をスタート。2022年9月21日、SAWACHIの本格運用開始。データを集積し、データの可視化、データ共有などができる。
- ・SAWACHIで生産者が入手できる情報は、全国の市況・値動き、県内203か所の気象情報、現在のハウス環境・ハウス画像、生産・出荷状況、営農情報(SAWACHIニュース)、作物の生理・生体状況(光合成量、葉面積指数、蒸散量)など。
- ・令和4年11月現在、600戸がSAWACHI接続。使用料は無料。7社の環境モニタリング装置の接続が可能。
- ・2,000戸が出荷データの蓄積を許諾している。営農指導員や普及員はこのデータを見ることができる。
- ・SAWACHIに蓄積されたデータを県とJAが連携し、データ駆動型の営農指導に活用する。
- ・県内で主要7品目の環境制御技術の導入は1,500戸で、導入面積率(令和4年3月末)は58.7%(ナス66.2%、ピーマン69.9%、トマト97.9%、シシトウ44.9%、キュウリ37.4%、ミョウガ49.8%、ニラ45.7%)。

5.IoPプロジェクトと胡瓜部会での取り組み内容

- ・既存実証圃場16戸(環境測定装置導入)に加え、部会費で新たに測定装置未導入農家25戸に環境測定装置を新規導入(ミオコーポレーション製、1セット7万円程度、月額利用料千円程度も部会が負担)。
- ・約200名の部会員の中から、普及所や県の担当者とも相談し、目的意識をもった生産者を選定し25台を導入した。
- ・導入先25名は環境制御技術未導入(高収量モデル生産者にも一部導入)で、10年後に部会の中心となる50歳代を中心とした。25名の半分は環境制御に興味の高い人、残り半分は興味のない人でも、環境制御に触れ少しでも取り組んで欲しいとの思いからの導入であった。また、旗振り役になりそうな人も対象とした。



図3 loPクラウドに接続の環境測定装置

- ・環境測定装置を SAWACHI に接続し 2021 年 11 月より利用開始。
- ・導入目的: モニタリングによりハウス内環境の状態を知ってもらうこと、従来は夜間にハウスを見回って暖房設定等を行っていたことをモニタリングによって楽に行えるようになること。先々の環境制御装置の導入(県補助 1/2、制御可能な機器として灌水装置など広範囲にしている)につなげる考え。

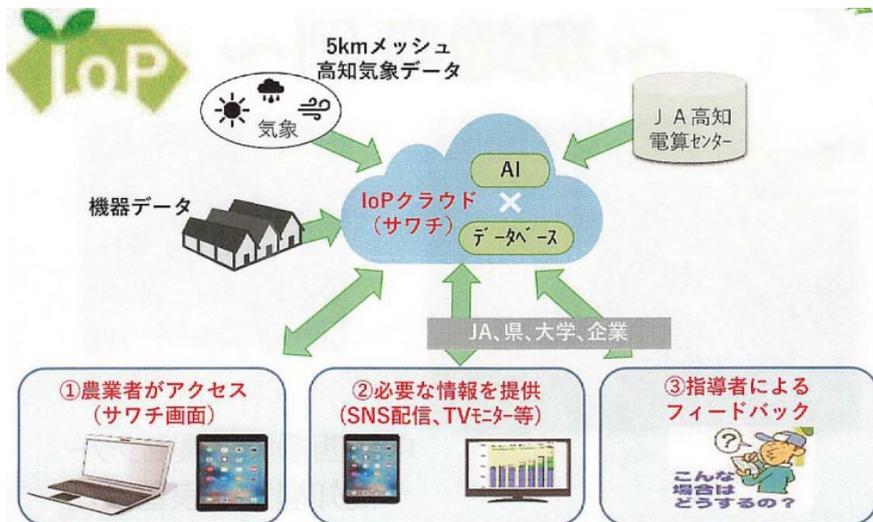


図4 高知県におけるloPプロジェクトの推進

loP クラウドには環境計測、環境制御機器メーカー7社の製品が接続可能。生産者圃場の計測制御機器からのモニタリングデータやポンプ・ボイラー・CO₂発生装置等の稼働状況や燃油使用量、気象庁のメッシュ気象データ、JA 電算センターを経由した選果場出荷データ等が収集され、生産者向けサービス(SAWACHI)より情報提供がされる。

- ・参考: 日々の出荷データ(等階級別出荷量、ヤンマー製選果装置での選果基準データ(太さ、長さ、曲がり、太さの差)、部会内平均出荷量、部会内順位等)の日報は、元々 SAWACHI とは別に部会員に提供されている。精算金額入り月報も毎月提供されている。

6. 取り組み内容と成果

- ・当初は SAWACHI とつなげてグラフ化したデータをみてもらう予定だったが、スマホの使い方やパソコンの操作が分からないという人が多かった。そこで、JA と生産者を結び付ける「お返しシート」を作成することにした。BI ツール(Tableau)を用い、お返しシートとして「はるかぜ便り(データシート)」「(A4 紙裏表)を作成し、週 1 回配布した。
- ・誰でも見てくれるようデザインを重視し、簡単でやさしい表現にした。表面では用語に「飽差」は使わないで「湿度」とし、対象生産者ハウスの温度や湿度の 1 週間データを示した。
- ・生産者は、高収量の生産者がどんなふうにいるか関心が高いので、高収量生産者のハウスデータも併せて示した。裏面はやや環境制御に踏み込んだ内容とし、飽差(指針の 4~6g/m³の帯掛けをした)や CO₂濃度、日平均温度、夜間温度、天気予報(温度、湿度、降雨量などマークで示す)を示した。
- ・興味ない生産者にも見てもらうために、ポストに投函するのではなく、営農指導員が興味を引く話をしつつ生産者に直接手渡すようにした(毎週 30 名くらいに配布)。
- ・生育調査も毎週行った。結果を口頭で伝えるのではなく、その場でタブレットに入力し、グラフ化して視覚的に示すようにし、指導員と生産者がデータ共有し、栽培管理の改善につながった。
- ・上記の活動で、生産者にとっては、高収量農家との違いを知ることができ、自分の栽培を見直すきっかけとなった。営農指導員にとっても、圃場データを正確に知ることができるようになり、生産者と具体的な話をできるようになった。特に若手営農指導員にとってスキルアップにつながり、生産者と営農指導員の双方にメリットがみられた。
- ・収量実績で、25 名中 12 名に収量増があり、平均で 10%の収量増、32%収量増の生産者もいた。収量増は、栽培意識の変化により実現したと思われる。

7. loP プロジェクトと高知農業改良普及所での取り組み内容

- ・「はるかぜ便り」を導入先に毎週月曜日に発行。
- ・便りには、導入先と高収量モデルの 1 週間の環境データグラフを掲載し、あわせてコメントを記載。モデル生産者名は非表示。

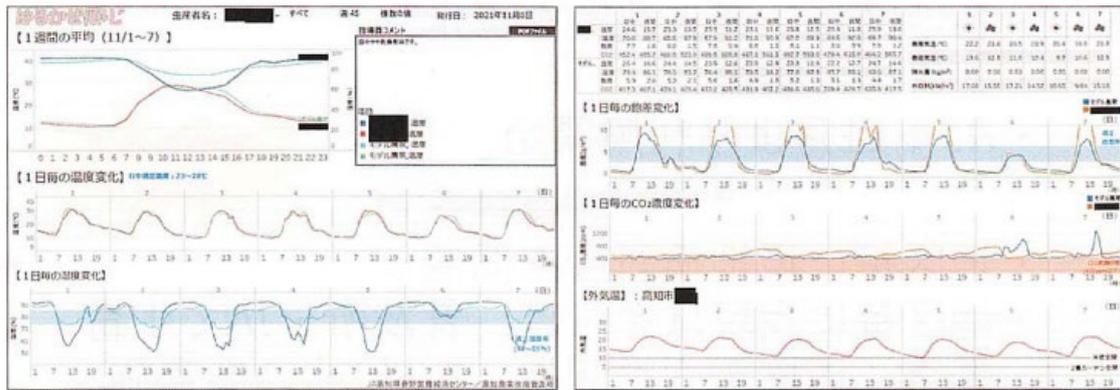


図5 「はるかぜ便り」に掲載される生産者の環境データ

- ・データの編集、コメントのプルダウンメニューからの選択などは、BI (Business Intelligence) ツールの Tableau を利用し、全 30 戸分の便りを 1 時間で作成している。
- ・コメントは若手普及指導員の担当者がデータを確認し選択しているが、実際の栽培状況は JA 営農指導員が把握し、便りには営農指導員によるコメント欄(手書き)もある。
- ・便りに掲載するデータは、SAWACHI 経由で BI ツールに取り込まれている。
- ・経験の少ない普及指導員でも BI ツールにより便りの作成が容易になっている。
- ・既存実証圃場 16 戸にはカメラ 3 台ずつ設置され、SAWACHI 経由で生育状態や天窓開閉状態などの確認に利用されている。



図6 圃場設置カメラによる天窓開閉状況確認

カメラ画像は 24 時間撮影され、10 分置きに保存される。



図7 圃場設置カメラによるキュウリのつるおろし前の生長点の様子
夜間の撮影画像は鮮明で、生育状態の把握に利用される。

8.今後の取り組みについて

- ・今年度も新たに機器を増加購入し、普及推進を図る。次年度は、取り組み生産者を5名追加する予定。
- ・「はるかぜ便り」は週1回30戸くらいに配布したが、今年度から、2週間に1回全戸配布の生育診断シート「はるむすび」を作成した。機器を導入していない生産者も対象になるため、高収量生産者の生育調査データをグラフ化して配布し、生産者自身の生育調査データを書き込めるシートを作成した。これにより、キュウリの状態の違いを比較できるようにし、改善につながるようにした。

(3)現地実証圃場について

- ・川島寛明氏(高知県担い手農業育成センターで研修後、親元就農)16a。
- ・品種:勇翔(埼玉原種育成会)、今作定植日:2021年9月25日。
- ・環境計測装置:プロファイnder、IoT環境測定装置(ミオコーポレーション)等を設置。

- ・環境制御装置:UECS による天窓開閉制御(WABIT)、暖房機用 4 段変温サーモ (Nippo)。
- ・SAWACHI の利用状況:収量データ、自分のハウス環境データのモニタリング、それらを画面で重ねて確認するなど。
- ・生育調査:JA と普及指導員により 5 株サンプリングし実施中。



図 8 川島寛明氏ハウス



図 9 キュウリつるおろし栽培



図 10 キュウリつるおろし栽培



図 11 IoT クラウドに接続される環境モニタリング用センサーボックス

(4) 胡瓜部会副会長(越智史雄氏)と部会での取り組み

1. 経営概要

- ・越智史雄氏(55歳)、春野胡瓜部会副会長。IT企業を退職し、8年前に新規就農。
- ・ハウス面積21a(丸屋根ハウス12a、丸屋根ハウス9a)。
- ・作物:キュウリ(品種:ニーナZ、(株)埼玉原種育成会)。
- ・従事者:2,3人(本人、妻、アルバイト)
- ・就農前は規模拡大し雇用経営を考えていたが、現在は21aで経営し、規模拡大は考えていない。
- ・産地でも高齢化が進み、所得率が低下し経営を逼迫し、離農していく生産者が増えている。産地が弱体化していくので、個人的にも地域全体にとっても悩みである。家族経営が多く、それで成り立つ経営モデルの検討を普及所センターとの勉強会を通して行っている。

2.栽培方法の改良

- ・高知県はつる下ろし栽培がメインだが、4年ぐらい前から摘芯しながらつる下ろしをする栽培方法(更新つる下し栽培)を取り入れている。5節ごとに止めるとそこに5個果実がつく。この方法だと一作で一枝50節まで行くが、販売できる果実が8割以上収穫できる。つる下ろし栽培だと一作での節数は100節程度まで増えるが成長点を伸ばす栄養が常に必要で、とれない果実(死果)もあり、無駄が多い。
- ・更新つる下し栽培では果実数も限定されているのでCO₂施用量も以前より減らせるのではないかと考え、昨年から試験を行っている。従来は、400ppm以下での日中施用をしていたが、今は午前中2時間だけの施用にしている。50節だと収量が上がらないのではとの声があるが、一株から取る枝数を増やすことにより昨年は反収で30t/10a以上取れることを実証できた。無駄を省いて、このような栽培を普及させようと、JAなどと検討している。

3.流量計の活用

- ・SAWACHIの機能の一つとして、暖房機(A重油)とCO₂発生装置(灯油)にセンサーが取り付けられており、各機器のON時間から燃費計算をして単位時間当たりの燃料消費量を求めている。CO₂発生装置についても同様。1日や1シーズンの重油使用量・灯油使用量が分かり、前年との比較などができる。越智氏は暖房燃料使用量を参考に、夜温を見て暖房設定温度を調整している。また、病気が出ないように夜間何度か稼働するようにし、早朝も稼働させている。
- ・灌水ラインに流量計((株)キーエンスのパイプ外周に取り付けるタイプ)取り付け単位時間の流量をあらかじめ把握しておくことで、SAWACHIのセンサーでポンプの稼働時間を測り単位時間当たりの灌水量も求めている。流量を把握していない生産者もあり、生産者によって灌水管理がまちまちであるため、今後は他の部会員でも上記の流量計を使って流量を測定することで時間単位の1株あたりの灌水量を把握し、管理できるようにしていきたい。

今年、灌水量が足りなくて、その影響がでた生産者がいた。(越智氏は、流量計で灌水量を把握したうえで、日射比例制御ではなく、天候をみてタイマー設定値を変える管理をしている。)

4. IoT プロジェクトと SAWACHI とのかかわり

- ・SAWACHI のベースシステムを変更していく過程で、越智氏をはじめ、春野胡瓜部会の何人かが修正の意見を県に出すなどして改良に関わり、要望が取り入れられてきた。プロトタイプが出来る前に要望を出し、出荷量の生産者ランキングなどが見られる機能を入れた。他の生産者のデータを見て比較することもできるようになった。
- ・現在、越智氏は SAWACHI に蓄積されたデータを見て、普及所から回ってくる生育調査データと突き合わせて、来期どうしたらよいか検討している。毎日のデータよりも集まったデータをどう使うかが重要である。
- ・パソコンやスマホの画面で、室内環境(温度、湿度、日射量など)の現在値やグラフ、5km メッシュの天気予報、機器の稼働状況、重油・灯油使用料などが見られ、必要に応じ確認している。

5. 生育調査データの活用と部会全体の引き上げ

- ・生育調査(摘芯間隔、節数、着果数など)は、毎週同じ曜日の同じ時間に普及員がハウスに出向いて行っている。タブレット入力で、BI ツールを用いて自動集計させている。今年は 14 か所(各 8 株)で行っており、そのうち 3 か所が更新つる下ろし栽培である。1 か所の調査は 10~15 分で済む。
- ・今までは高収量生産者(モデル農家)のデータ取りが多かったが、昨年頃からいろいろな生産者も含め、減収があった際の要因を調べ、収量の引き上げにつなげたいと普及所では考えている。全員のデータを比較して、改善点に分かる場合はフィードバックできるが、わからないことも多い。
- ・10 月初めから 6 月までの栽培で、部会の平均反収は 20t/10a(最高は 30~35t/10a)だが、平均を 23t/10a まで上げるのが部会の動きである。高収量を上げるよりは、ボトムを引き上げる必要があり、収量の多い生産者、少ない生産者について普及所が調査している。昨年、部会で環境測定機器 25 台をいろいろな生産者にいれて、データが取れてきている。来年さらに増やして別の生産者にも入れたい。

参考文献

- ・ビジネスインテリジェンスおよび分析ソフトウェア: Tableau <https://www.tableau.com/ja-jp>