

2.6 スマート農業実証事業等を活用した勉強会活動、収量予測と販売との連携の取り組み

～JA西三河きゅうり部会(愛知県西尾市、キュウリ)～

JA西三河きゅうり部会では、県による「あいち型植物工場推進事業」や愛知県経済連による支援などにより、環境制御機器、環境モニタリング機器の導入と活用が進んできた。令和4年度の事業報告書(別冊2)において、その経緯やモニタリングデータの活用に関するポイントについて紹介した。本年度は、スマート農業実証事業等を活用した勉強会活動、収量予測と販売との連携等の取り組みについて、現地調査での聞き取り内容を中心に紹介する。

(1)きゅうり部会での勉強会活動と若手メンバーの取組みについて

- ・従来からきゅうり部会では、環境モニタリングデータの分析などを中心に行う勉強会が年3回開催されていた。その後、「スマート農業実証プロジェクト」や「データ駆動型農業の実践支援体制づくり支援事業」を活用し、新たなデータ計測や専門家によるアドバイス、若手メンバーを中心とした様々な勉強会にも取り組んでいる。
- ・産地の後継者世代である若手メンバーが、勉強会活動を通じどのようにデータを活用、結果を生み出しているか、等について現地での聞き取りを行った。

1)各種勉強会の概要について

きゅうり部会では、部会活動における勉強会の他、事業を活用した外部の専門家によるものなど、各種勉強会を開催している。

1.従来からのきゅうり部会での勉強会

- ・収量増を目的とした勉強会。3つのグループによる勉強会をグループごとにシーズン中に3回開催している。
- ・各グループはハウスや設備、年齢などにより、また希望によって分けられている。勉強会のテーマとして、「自分の栽培を知ろう」と、「自分の圃場特性を知ろう」の2点が掲げられている。

グループ勉強会
シーズン3回×3グループ(計9回)
ハウスや設備、年齢などにより
希望者を3グループに分ける
親子で別々のグループに
分かれて参加することも
各自のデータを比較し、話し合う

テーマ
①自分の栽培を知ろう
②自分の圃場特性を知ろう



選果場の事務所に農作業終了後に集う

図1 きゅうり部会でのグループ勉強会

(資料提供:JA西三河、令和3年度スマートグリーンハウス転換の手引き掲載)

2.種苗メーカーの圃場での勉強会

- ・キュウリ農家向けの栽培指導、新品種、病害などの勉強会。

3.あぐりログ勉強会

- ・きゅうり部会では2014年よりインターネットを通じハウス内環境のモニタリングを行うあぐりログを導入し、温湿度、日射量、CO₂濃度等の計測とグラフ化、クラウド上のデータ共有を行っている。あぐりログはインターネット上のサーバーを通じ、自分のハウス環境の現在値や過去の推移をみることの他、グループ内でのデータ共有も行えることが特徴である。また、あぐりログではデータ構造を、ハウス毎、データ種別毎、期間毎とし、様々な切り口でデータの処理や集計を行えるようにしている。
- ・あぐりログ勉強会では、10人程度で、あぐりログのデータを共有しながら、栽培について意見交換やノウハウを教えあう形で年3回程度開催している(参考:令和3年度スマートグリーンハウス転換の手引き)。
- ・芽かき、11月(暖房機やカーテンの使用が始まる時期)、2月(日射量が増える時期)、3月(換気量が増える時期)などのハウス管理が変わる節目に、自分のデータを見ながら、実施してきたことを振り返り、今後を話し合う機会となっている。

4.デルフィージャパンによる専門家指導と勉強会

- ・「データ駆動型農業の実践支援体制づくり支援事業」を活用し、デルフィージャパンの栽培コンサルタントにより、栽培期間中に月1回程度の圃場定期巡回と栽培レポートによるアドバイスを受ける。
- ・生産者同士での栽培レポートの読み合わせ勉強会を行い、植物の状態をどう整理するのかを理解しながら、環境制御設定等についてのディスカッションを進めている。
- ・栽培コンサルタントからは生育調査用紙に生産者が記入した考察に対してのアドバイスも得ている。特に収穫までの日数と環境データについての分析を行っている。生育調査も従来週1回であったものに加え、毎日の調査も行っている。
- ・生育調査は専用スマホアプリにより簡便に記録している。生育調査記録シートを紙に出力し、勉強会で見比べている。次週の管理への反映などの意思決定までは活用していない。



図2 デルフィージャパンによる圃場巡回と栽培レポートの発行

(資料提供:JA西三河)



図3 生育調査についての生産者の考察と栽培コンサルタントのアドバイス
(資料提供:JA西三河)

5.PLANTDATAによる専門家指導と勉強会

- ・「データ駆動型農業の実践支援体制づくり支援事業」を活用し、PLANTDATAによる光合成チャンバー(フィルムで植物体を覆い、出入りする空気の温湿度、CO₂濃度を測定、光合成速度や蒸散速度を計算するもの)をきゅうり部会で計4台を導入、3年間で9ハウスのデータを取得している。
- ・光合成や蒸散に関するデータの見える化を進め、統合環境制御装置(プロファーム:DENSO製)のデータとも照らし合わせている。また生産者7名による生育環境と植物応答に関する勉強会を開催している。
- ・PLANTDATAと生産者7名によるミーティングを年7回開催し、豊橋技術科学大学の高山教授など植物生理の専門家とのディスカッションを行っている。生産者がデータについて自分ではわからない箇所について意見をもらう機会が得られている。

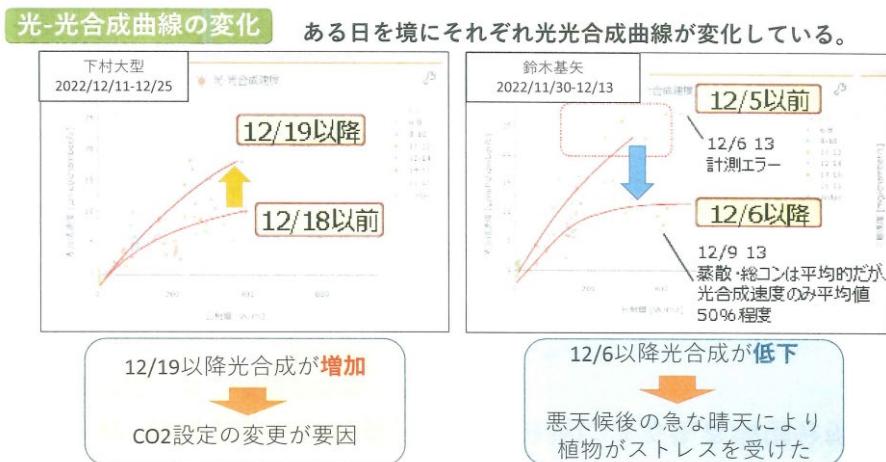


図4 光-光合成曲線の変化と要因についての考察
(資料提供:JA西三河)

2)若手メンバー3名のプロフィール、コメント

- ・現地調査での聞き取りの場に出席した生産者4名全員が、データ駆動型農業の実践体制支援事業（令和3～5年度）の対象生産者（対象7名のうちの4名）である。

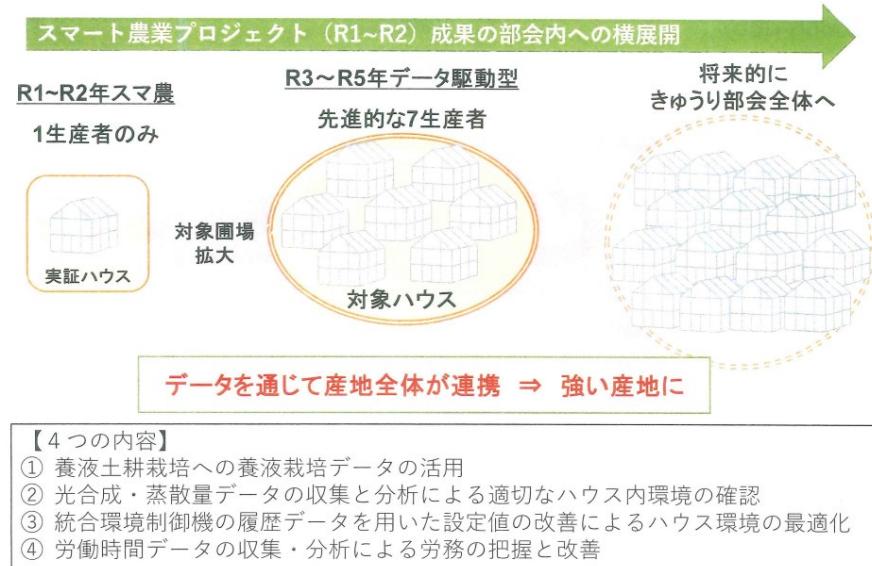


図5 データ駆動型農業の実践体制づくり支援事業を活用した産地づくりのイメージ
(資料提供:JA西三河)

1.織田和弘氏

- ・3代目後継者。現在父とパート雇用により、ハウス3棟(44a)でキュウリを栽培中。
- ・データ駆動型事業に参加する前は、従来農家のように感覚で機器の操作や管理をしていた。
- ・事業参加により、皆でデータを観ながら、数字に留意するようになった。栽培での実際の状況は、完全には数字に一致していないと感じることもある。
- ・他の若手メンバーに対しては、従来の感覚でやっていたことについて意識改革をしてもらえるよう、また公平に同じ情報を共有できるように、繰り返し伝えている。

2.鈴木幸雄氏

- ・後継者。本人と従業員により、ハウス3棟(62a)でキュウリを栽培中。
- ・データ駆動型事業に参加する前は、感覚で管理を行っていた。
- ・事業に参加することにより、キュウリの状態の変化を数字で把握できるようになり、また過去の履歴も確認し、栽培管理に反映することが可能になった。
- ・労務管理はagri-boardを活用中。パート従業員の作業能力を数字で把握し無駄が見えてきたところ。使いこなすまではいっていないが、もう少しやってみたい。

3.鈴木基矢氏

- ・後継者。
- ・きゅうり部会青年部の意識改革を進めることが自分の役割と考えている。
- ・青年部の生産者は10年後には中心となる層である。これからは家族経営から脱却し、ある程度の規模で安定した経営ができるようにとの思いから事業に参加している。

3)「データ駆動型農業の実践体制づくり支援事業」における若手生産者の活動と産地について (下村堅二氏(JA西三河きゅうり部会改革プロジェクトサブリーダ)による補足)

・事業に参加するきゅうり部会の若手生産者(7名中の下村氏を除く6名)に対し、データの見方、活用方法についての勉強会を実施中である。今回参加の3名は雇用型経営で成果をある程度出している。他の家族経営型の若い生産者に対しても、データを活用した経営の効率化を行い、規模拡大に結び付けることを考えている。

・産地としても、今後少しずつ規模拡大し、5年後、10年後も希望をもって経営できることを期待している。データ活用に関し、栽培そのものよりは経営面を重視している。データをオープンにし活用できる状況にしており、他の若手生産者も積極的に活用してほしいと考えている。

4) agri-boardによる労務データの収集と分析について(下村氏補足)

・労務管理に負担を感じていた下村氏、鈴木氏が客観的にデータを取るため、データの入力と集計、各種レポートの出力を行うagri-boardを使い始めた。大規模経営体向けに開発されたシステムで、小規模経営体では入力作業の負担が大きく、入力方法など産地に合わせた使い方を独自に行っている。

・agri-boardでは、作業者、区画、時間、作業量が自動集計され、実績レポートの画面で確認ができる。またagri-boardよりデータをCSVで吐き出し、Googleデータポータルから生産者間比較などができるようカスタマイズしている。2年間のデータ取得が可能で、昨年度との比較も行っている。複数生産者間で比較しながら検証することが大事と考えている。

・愛知県農業総合試験場が労務データの分析を行い、定期的に産地での勉強会を開催している。季節や収量に応じた各作業時間の変化を数値で把握し、経営体ごとの作業時間割合や推移も比較しながら、経営の特徴や改善すべき作業について検討している。



図6 agri-boardによる労務データの収集と分析(資料提供:JA西三河)

5) 従業員のエンゲージメント向上への取り組みについて(下村氏補足)

・農研機構のアンケート分析ツールを活用し、3経営体での従業員に対し職場に対する満足度調査を実施した。アンケートの目的は従業員の生産性やモチベーションの向上や従業員の定着のためである。

・アンケート結果として、給与面での満足がある一方で、交通費支給など具体的な要望も出ており、今まで従業員から薄々感じていたことが明確になっている。今後の活用については検討を進めている段階である。

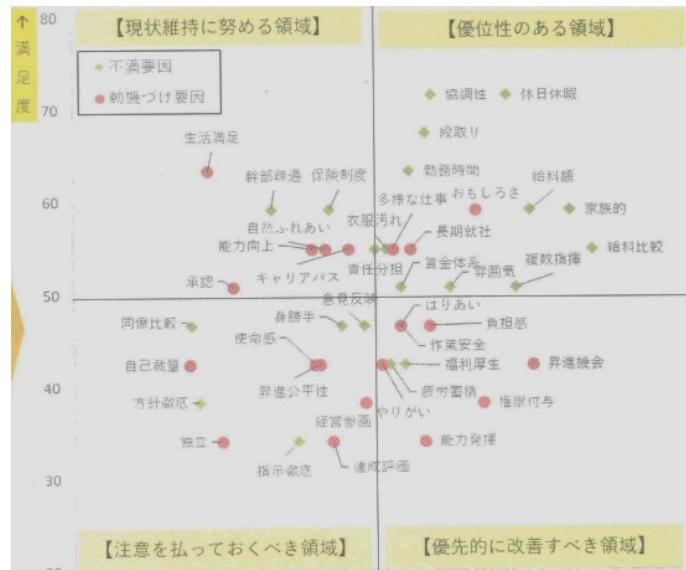


図7 従業員の職場に対する満足度調査アンケート結果(資料提供:JA西三河)

6) その他のデータ活用について

- 「データ駆動型農業の実践体制づくり支援事業」では、養液栽培での吸肥量データをもとに、生育ステージごとの吸肥料を計算し、収量当たりの必要な施肥量と実際の施肥量との比較をするなど、養液土耕栽培へのフィードバックを行っている。
- 「スマート農業実証事業」を行ったことで、栽培データをどう読み解けばいいか？について、生産者の理解が大きく変わった。経営改善、経営の安定化にデータ活用が大事と考える生産者には、関連した情報を公平に届けるようにしている。

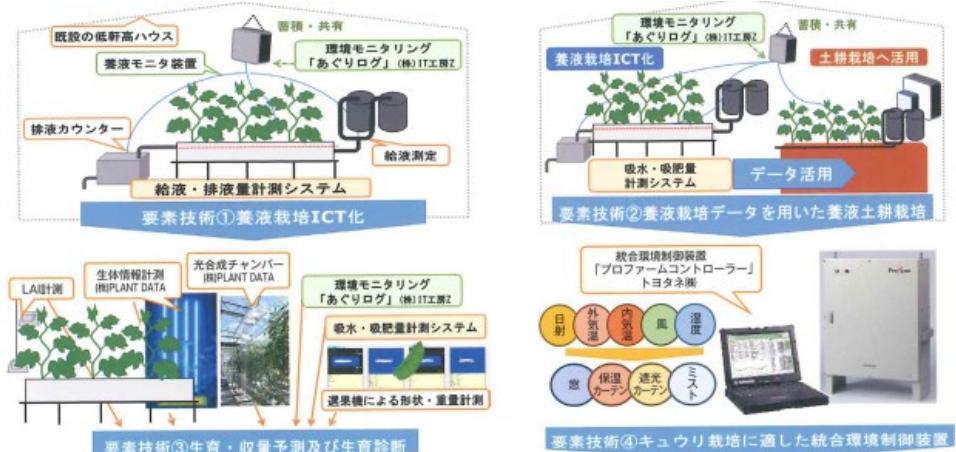


図8 令和元年度スマート農業実証プロジェクト
「ICTに基づく養液栽培から販売による施設キュウリのデータ駆動経営一貫体系の実証」

導入技術: ①養液栽培ICT化、②養液栽培データを用いた養液土耕栽培

③生育・収量予測及び生育診断、④キュウリ栽培に適した統合環境制御装置

(出典: JA西三河における生産から流通・販売のデータ駆動型一貫体系の実証

令和3年度スマート農業実証プロジェクト)

- ・若手メンバーはあぐりログの導入後に、部会の中でも聞きやすい先輩や仲間などにデータ活用の仕方や改善方法などを聞き、自分の栽培に取り入れている。織田氏も親の方法を正解だと思っていたが、データ活用を始めてからは管理方法を変えている。
- ・部会全員に声かけ、有志がデータ活用の勉強会に参加しているが途中で抜ける人もいる。数値を入れていく地味な作業が負担と感じる人もいる。若手を中心に栽培履歴として他と比較するために保存する形が多い。部会の平均推移に対して、自分がどうだったかの検証に使える。

7) 後継者について

- ・地域ではキュウリ栽培での新規就農は少ない。下村氏は自分も新規就農者であった経験も含め、受け入れた就農希望者に対し、施設園芸は初期コストが大きいことなど厳しい状況をしっかりと伝えている。
- ・後継者は子どもや子どもの結婚相手、婿養子などが中心。トヨタ系列で働き、辞めて就農する人もいる。ハウスは居抜きが多く継続使用が可能なケースが多い。
- ・イチゴでは育成プログラムがあるため、新規就農者がいる。

(2) 出荷量予測・販売について

- ・令和3年度スマート農業技術の開発・実証プロジェクトにより、2週間先までの産地全体の出荷量を出荷予測モデルで予測を行っている。モデル開発はPwCによる。

産地にある情報をもとに2週間先までの産地全体の出荷量を出荷予測モデルで予測します。
予測情報をJAあいち経済連に提供し、生産状況にあわせた安定した販売の実証を行います。



図9 2週間予測情報を活用した安定販売の実証

(出典:JA西三河における生産から流通・販売のデータ駆動型一貫体系の実証
令和3年度スマート農業実証プロジェクト)

- ・出荷量予測は二週間先の産地全体の予測を行うもので、個別生産者での予測は行わない。
- ・出荷量予測モデルは、OpenWeatherMap(現在の天候や予測履歴を含む各種気象データの無料APIを提供するオンラインサービス:Wikipedia)等を用いてAIを活用し翌週、翌々週の日射量等の環境値予測を行い、さらに直近の収穫実績と環境値から出荷量予測を行うもの。

- ・出荷量予測でPwcが実施しているポイントは、日射量の予測を、天気情報を活用し機械学習を行っている点である。

出荷量予測モデル・予測方法の概要

- ・OpenWeatherMap(OWM)の(週間)天気予報を用いて、翌週・翌々週の環境値(特に日射量)を予測
 - ・環境値予測には機械学習(サポートベクターマシン)を採用
- ・予測した環境値と直近の収穫量実績を用いて、翌週・翌々週の収穫量を予測
 - ・収穫量の変化を日射量の変化率で表すモデルを採用

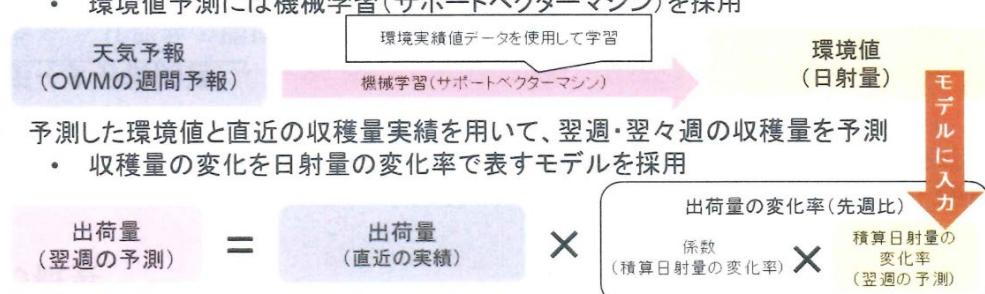


図10 出荷予測モデル・予測方法の概要(資料提供:JA西三河)



※ 予実ともに7日間後方移動平均を取っている。

図11 令和4年作での産地全体の出荷量予測例(資料提供:JA西三河)

- ・収量予測結果は、週に3回、下村氏による予測へのコメントや天気予報情報とともに、JAあいち経済連、愛知県、JA西三河の関係者に共有される。予測結果は経済連販売担当者が参考にするもので、生産者にはそのままは出していない。
- ・出荷量予測を活用した経済連による販売活動として、市場向け販売では事前に数量・価格を決めた取引、納品に向けての出荷量調整、量販向け2週前取引への参画などを実践している。

(3)個包装選果について

- ・令和3年度スマート農業技術の開発・実証プロジェクトで、袋詰め選果機を導入し、選果袋詰めの自動化を行った。選果機では、個包装にラベルを貼り、ラベルには価格、バーコードの他、消費者向け情報を発信するためのQRコードが掲載される。価格は販売先のスーパー側が決めている。
- ・袋詰め選果機の導入により、鮮度や品質を向上して販売することや、販売の自由度を増すことを狙っている。袋詰めするキュウリは、JAが一定品質のものを作れる生産者から選んで使用している。

- ・高級スーパー向けの出荷を行い、全体の販売金額の2%程度である。次年度以降増やしていきたい。名古屋では袋詰めは安売りのイメージがあるなどの課題がある。



図12 個包装を行う袋詰め選果機とラベル例

(出典:JA西三河における生産から流通・販売のデータ駆動型一貫体系の実証
令和3年度スマート農業実証プロジェクト)

(4) 現地調査による委員所見

- ・調査日:令和5年8月9日(水)
- ・調査場所:JA西三河あぐりセンター小牧2階
(東出委員)
 - ・販売面についてはJA側が主に担っており、キュウリ部会としては栽培技術の向上に専念できる環境である。施設園芸向けのスマート農業技術のほとんどすべての技術やサービスを導入し、試験している。現段階では、特定の技術を普及拡大する予定ではないかもしれないが、これらの試験を通して、部会員の作物へ対する目や技術が高まっているのは間違いないと思われる。生育調査をすぐに栽培管理に反映できないのは、多くの産地でも共通であり、研究側として改善すべきと認識している。
 - ・産地の収量予測については、天気予報の精度とそれに基づいた日射の推定精度がポイントであることを究明しており、改善点は明らかとなっている。産地の収量予測から個々の生産者の栽培方針や利益に結び付くように発展できるとよい。
- (阪下委員)
 - ・スマート農業技術の開発・実証プロジェクトに熱心に取り組んでおり、栽培技術については中心となる生産者のみならず自治体やJAまで非常に熱心であり、理解度が高く、高度な勉強会を毎月開催しており、成果が上がっているようであった。
 - ・一方。商流面で付加価値付けを狙った「パック販売」については、農業者や高齢者の多い土地柄があつて、むしろ「格落ち品」と捉えられてしまつており、狙った通りに行つていなかつた。おそらく西三河内の刈谷・安城や名古屋市内では千種区・名東区といったベッドタウンにターゲットを合わせれば成果が上がるものと考えられ、営業開発が必要と思われた。
 - ・今後は、当地は古くから塩田が開け、みそ・みりんなどの醸造業が発展した地域であることを踏まえ、キュウリの健康的な食べ方提案、たとえば、同じような地域では和歌山県の「金山寺みそ」を模して、キュウリを活かす調味料の開発とクロスMDに力を入れたほうがよいと思われた。とくに近年

「みそ」の健康効果はさまざまな論文が注目されているが、残念ながら立派な直売所には、当地の調味料と青果とのクロスMDはほとんどみられなかつた。

(林委員)

・当キュウリ部会(あるいはリーダー的部会員)は、県やJA担当者と連携して、スマート農業に関する実証プロジェクトや実証試験、支援事業などに積極的に参画し、様々な先進的テクノロジーの実証活動に熱心に取り組んできている。その中から、導入意義のあるテクノロジーを見極めて、活用しようとする姿勢がうかがえる。これらの活動にはそれなりの時間が割かれていると思われるが、部会全体のレベルアップや将来的な産地維持につながるものと期待する。

・今までの経験や勘による感覚的な管理を、数値化したデータに基づく管理に置き換えることで経営改善を進めようとしている。勉強会などを通して、データをどう活用するか、数字をどう解釈するかなど、模索検討がなされている。また、勉強会は若手教育の役割も果たしている。部会の生産者数は減少傾向にあるなか、新たな技術導入や勉強会を通しての技術レベルアップなどの効果によるところが大きいと思われるが、年々単収を上げてきており、部会全体の生産量は維持されている。