

岩手農研セ資料
経営 R7-No.2

施設園芸産地における 環境モニタリングデータ活用支援の取組手順書

令和8年3月
岩手県農業研究センター
企画管理部 農業経営研究室

目次

はじめに	1
I 施設園芸産地における環境モニタリングデータ活用支援の取組手順	2
1 環境モニタリングデータ活用とは	2
2 施設園芸産地におけるデータ活用支援の取組手順	2
(1) 生産者のデータ活用意識の醸成に向けた関係機関の支援体制構築	2
<Step1> 関係機関の合意形成のための意見交換の実施	2
<Step2> 現状分析に基づいた産地目標の設定	3
<Step3> 関係機関の指導體制の構築と役割分担の明確化	3
(2) 生産者に対するデータ活用の理解醸成と知識・技術習得の促進	3
<Step1> 生産者のグループ化と技術・経営改善に向けた意欲の醸成	3
<Step2> 植物生理・生産環境等に関わる基礎知識の習得	4
<Step3> 応用的・実践的な技術・ノウハウの習得	4
<Step4> 経験学習サイクルによる自律的な学びの促進	5
II 施設園芸産地におけるデータ活用支援の取組事例	7
1 JA岩手ふるさとピーマン専門部の取組事例	7
(1) 生産者のデータ活用意識の醸成に向けた関係機関の支援体制構築	7
<Step1> 関係機関の合意形成のための意見交換の実施	7
<Step2> 現状分析に基づいた産地目標の設定	8
<Step3> 関係機関による指導體制の構築と役割分担の明確化	9
(2) 生産者に対するデータ活用の理解醸成と知識・技術習得の促進	12
<Step1> 生産者のグループ化と技術・経営改善に向けた意欲の醸成	12
<Step2> 植物生理・生産環境等に関わる基礎知識の習得	14
<Step3> 応用的・実践的な技術・ノウハウの習得	15
<Step4> 経験学習サイクルによる自律的な学びの促進	16
2 データ活用を実践した生産者の理解度の変化、評価、課題	22
参考資料 データ活用を実践した生産者へのアンケート調査結果	26
1 令和5年度 アンケート結果	26
2 令和6年度 アンケート結果	28
3 令和7年度 アンケート結果	31

はじめに

施設園芸産地において、ハウス内環境（温度、湿度、日射量、CO₂濃度）を各種センサーで自動測定できる環境モニタリングシステムを導入する事例が増えているが、十分に活用しきれず成果を得られていない事例も多くみられる。

本県ではJ A岩手ふるさとピーマン専門部（R 4生産者 390名、40ha）を対象に、スマート農業技術活用産地支援事業（国庫、R 4～R 5）や広域振興事業（県単、R 6～R 7）を活用し、環境モニタリングデータ活用に興味を持つ若手ハウスピーマン生産者のグループ化や環境モニタリングデータに基づいた最適な栽培・経営管理の検討などの取組を実施したところ、データ活用生産者の収量・品質や経営改善意識の向上等の成果が得られた。

そこで、施設園芸産地が環境モニタリングデータ活用による生産・経営改善活動に取り組む場合に、どのような取組をどのような順番で取り組んだらよいかを、J A岩手ふるさとピーマン専門の取組事例を参考にまとめた。

I 施設園芸産地における環境モニタリングデータ活用支援の取組手順

1 環境モニタリングデータ活用とは

環境モニタリングデータ活用（以下「データ活用」という。）とは、環境モニタリング装置で得られるハウス内環境データ（温度、湿度、日射量、CO₂濃度）や、気象データ、作業記録、生育調査データ、収量データなどを分析し、栽培管理や経営管理の改善に活かす取組である。

2 施設園芸産地におけるデータ活用支援の取組手順

県内の施設園芸産地は、データ活用に興味のある生産者はいるものの、生産者が自立的に学習・行動してでも試したいという段階には至っていない。そこで、この手順書は関係機関主導でデータ活用の取組を始め、徐々に生産者主体の取組へ移行する場合に、どのような取組をどの順番で取り組んだらよいかをJA岩手ふるさとピーマン専門部の取組事例を参考に次のとおり整理した（図1）。

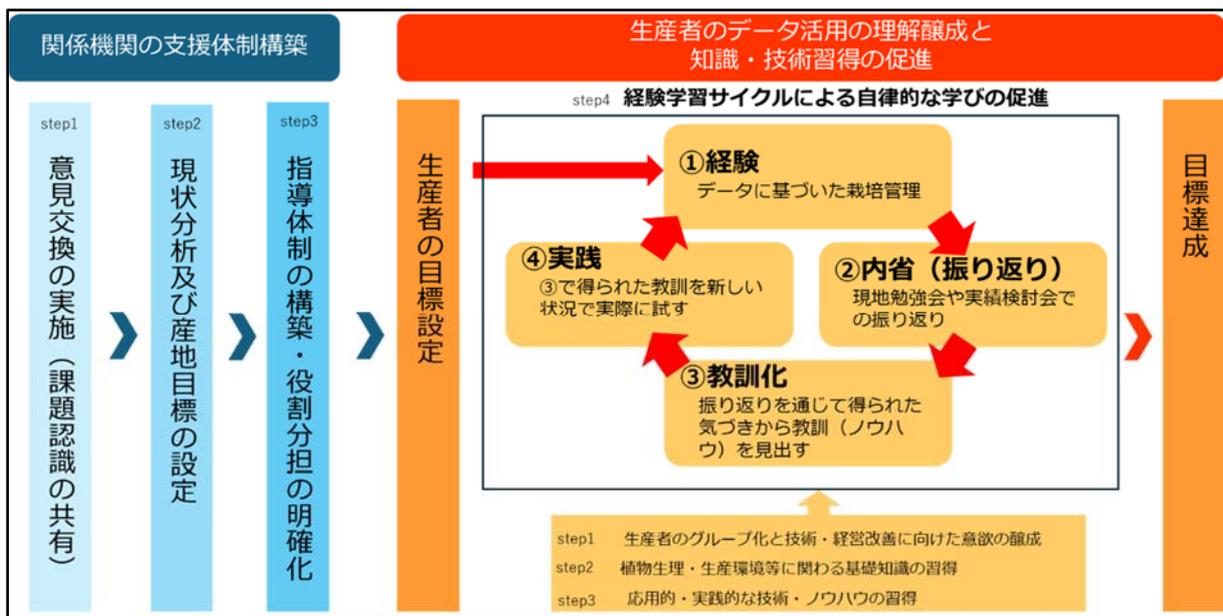


図1. 先進事例のデータ活用支援の取組

（1）生産者のデータ活用意識の醸成に向けた関係機関の支援体制構築

<Step1> 関係機関の合意形成のための意見交換の実施

関係機関のデータ活用に対する不安や疑問点について意見交換をしながら解消し、データ活用の取組に対する考え方や方向性を揃える。

⇒【取組事例】Ⅱ-1-（1） step1

<Step2> 現状分析に基づいた産地目標の設定

生産・出荷データや生産者の意向調査等に基づく産地の現状把握・分析と将来予測、課題を整理した上で産地目標を設定する。

なお、産地目標の設定にあたっては、産地の現状把握に必要となるデータ（経営概要、経営主の年齢、後継者の有無、今後の規模拡大等の意向、収量データ等）を関係機関が分担して収集の上、データに基づいた現状分析や将来予測、産地課題の整理が必要である。

⇒【取組事例】Ⅱ-1-（1） step2

<Step3> 関係機関の指導体制の構築と役割分担の明確化

産地目標に対する単年度目標、取組内容を設定し、取組ごとに役割分担と担当者を明確化した年間の行動計画を作成する。定例会議、定期勉強会・研修会の運営、メールやSNSによる情報共有体制など、関係機関の指導体制を構築する。

- ・産地目標に対する単年度目標、取組内容を設定し、取組ごとに役割分担と担当者を明確化した年間の行動計画を作成する。
- ・関係機関が具体的な取組内容の検討や進捗管理を行う「定例会議」、生産者グループによる現地ほ場等でデータ活用を学ぶ「定期勉強会」、外部講師等によるデータ活用についての技術向上を目的とした「研修会」など指導体制を構築する。
- ・取組全体を主導するリーダー（進行管理役）がリーダーシップを発揮し、関係機関の集団凝集性を高める。
- ・勉強会等の開催通知、指導資料の配布、生育調査の結果の回収等の情報共有は、メール、SNSを活用し、関係機関及び生産者の情報共有を効率化する。

⇒【取組事例】Ⅱ-1-（1） step3

（2） 生産者に対するデータ活用の理解醸成と知識・技術習得の促進

<Step1> 生産者のグループ化と技術・経営改善に向けた意欲の醸成

経営拡大や経営安定に意欲的な生産者の中からデータ活用に興味を持つ生産者をグループ化するとともに、データ活用による技術・経営改善に向けた意欲を高める。

ア データ活用に興味がある意欲的な生産者の選定とグループ化

- ・JAや普及センターが、学習を受け入れる準備（知識、実践、意欲等）の整っている生産者を選定し、取組の中で徐々に生産者主導のグループ化へ

誘導する。

- ・上記のような生産者の選定が困難な場合は、経営拡大に意欲的な生産者や栽培技術向上等の課題意識を持つ生産者から選定する。
- イ ワークショップによる生産者の現状分析、課題の抽出、目標設定
 - ・生産者個々の言動からモチベーション・関心事等を推定し、その時々を生産者の意識・知識レベルに響くテーマで情報提供をした上で、意見交換を行う。
- ウ 年間行動計画の作成と役割分担の明確化
 - ・年間計画に取組項目、内容、役割分担と担当者名を明記し、関係機関や生産者全員で共有し、定例会議、勉強会での進捗確認に活用する。
 - ・進捗状況は勉強会、定例会議等で1か月毎に確認し、進捗遅れや問題点があれば改善や方向修正を行う。

⇒【取組事例】Ⅱ-1-（2） step1

<Step2> 植物生理・生産環境等に関わる基礎知識の習得

植物生理や生産環境に関する知識、データ閲覧の着眼点及び作物生育との関連性、今後の栽培管理の留意点等の習得を目的とした研修会を開催する。

- ・研修会の講師への外部専門家の招聘は、生産者や関係機関職員のスキルアップのみならず産地の慣行技術を科学的な根拠に基づいて見直すことができることから有効である。
- ・外部専門家には、生産者の現状（目標、興味、知識量等）や産地の慣行技術や課題などを事前に伝える。また、生産者の現状や産地の課題に対応して学習内容を柔軟にカスタマイズできる専門分野の知見や現場経験が豊富な外部専門家を選定する必要がある。

⇒【取組事例】Ⅱ-1-（2） step2

<Step3> 応用的・実践的な技術・ノウハウの習得

定期勉強会等を通じ、データ閲覧の着眼点及び作物生育との関連性、今後の留意点等の情報提供を行うとともに、生産者同士のデータを比較し、違いは何か、次に何をすべきか等の議論を促す。

- ・各生産者のほ場を会場として定期勉強会を実施し、ハウス環境のグラフと実際の生育状況を比較しながら、データの見方のポイントを説明する。
- ・生産者同士のグラフを比較し、そこから読み取れる内容を生産者に答えても

らうなど、生産者に考えてもらうように仕向ける。

- ・普及員やJ A営農指導員が生産者ほ場巡回の際は、栽培管理の相談に合わせて環境データの話もすることで、データ閲覧の習慣化や生産者の知識の忘却を防ぐ。
- ・研修会や定期勉強会における生産者の反応や理解度アンケートをもとに、知識や技術の定着状況を確認しながら、次回の研修会や定期勉強会で提供する話題やテーマを検討する。

⇒【取組事例】Ⅱ-1-（2） step3

<Step4> 経験学習サイクルによる自律的な学びの促進

生産者自らが、経験、内省（振り返り）、教訓化、実践を行う「経験学習サイクル」（※1）を回すことにより自律的な学びを促進する。

ア 経験

生産者の最も解決したい経営課題の中から、データに基づいた栽培管理によって達成可能な目標を選定する。目標達成に向け、ハウス内環境や生育・収量調査等のデータを継続的に記録・収集し、データを栽培管理の振り返りに活用するとともに日射量に応じたかん水量のコントロールなどデータに基づいた栽培管理を行う。

イ 内省（振り返り）

定期勉強会や実績検討会等を通じて、生産者自身がアの経験に対して「なぜそうなったか」をデータに基づいて客観的、俯瞰的に振り返る。データ記録から振り返りまでの期間が長いとデータ記録の効果が感じられにくくなることから定期的な振り返りを行う。関係機関は生産者と一緒に考え、フィードバックやアドバイスを行うことで振り返りの幅が広がる。

ウ 教訓化

アの経験、イの振り返った内容を大まかにまとめて他の場面でも活かせるよう教訓化する。失敗だけではなく、成功の振り返りも行い、成功要因を教訓化することで成功の再現性が高まる。

エ 実践

ウで得られた教訓をもとに実践し、検証する。ア～ウで見出した気づきや教訓が正しいものであるかどうか実践を通して確認する。

経験、内省（振り返り）、概念化、実践の4つのプロセスを繰り返すことで、経験から得られる学びを深めることができる。生産者の自律的な学びが促進さ

れるよう関係機関は生産者の主体性を重視した支援を行う。

⇒【取組事例】Ⅱ-1-（2） step4

※1 経験学習サイクルについて

経験学習サイクルとは、経験した事柄から教訓を得て、次の行動に活かすことで成長を促す学習手法です。4つのステップ「経験する」、「内省する」、「教訓化する」、「実践する」を繰り返すことで、学びを深めます（図2）。

<経験>

目標達成に向けて取組を実践する。他人に指示ではなく自ら考えて行動する。

<内省（振り返り）>

客観的に取組を振り返る。失敗だけでなく成功も振り返ることで強みを引き出す。

<教訓化>

内省によって得られた気づきから、他の場面でも応用できるような教訓や法則、自分なりの理論を導き出す。

<実践>

教訓をもとに実践し、検証する。

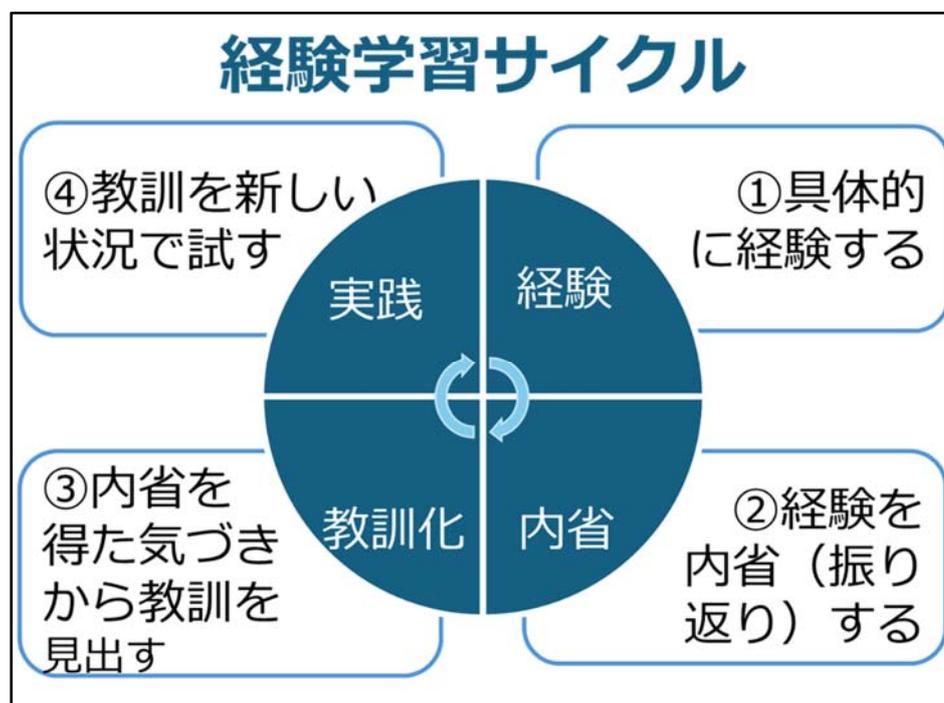


図2. 経験学習サイクルのイメージ図

Ⅱ 施設園芸産地におけるデータ活用支援の取組事例

1 J A岩手ふるさとピーマン専門部の取組事例

令和4～5年度は、スマート農業技術活用産地支援事業（農林水産省公募事業）を活用し、産地側の支援機関（構成員：J A岩手ふるさと、奥州農業改良普及センター、県南広域振興局農政部、県農業普及技術課革新支援担当、県農業研究センター（事業窓口））が、データ活用型産地育成に成果を上げているテラスマイル（株）（宮崎県）から指導を受けて、J A岩手ふるさとピーマン専門部におけるデータ活用の体制構築からデータ活用に関する実践的な知識・ノウハウの習得支援の取組を実施した。

令和6～7年度は、地域経営推進費（県南広域振興局）を活用し、収量・品質向上の設定や環境モニタリング、気象、収量などの各データを栽培管理に活かす手法の実践など、データ活用の取組定着を支援した。

（1）生産者のデータ活用意識の醸成に向けた関係機関の支援体制構築

<Step 1> 関係機関の合意形成のための意見交換の実施

今回の事例では、農林水産省の事業を活用し、関係機関主導型で進めることになった。事業を活用するにあたり、本県の事業担当は県農業研究センター農業経営研究室（以下「農業経営研究室」という。）であり、農業経営研究室から奥州農業改良普及センター（以下「普及センター」という。）を通じてJ A岩手ふるさと園芸課に事業への参加を呼び掛けた。J A岩手ふるさとは、今後の農業にはデータの活用が必須になってくると感じており、事業への参加の同意を得られた。

しかし、J A岩手ふるさと管内では、一部の試用を除き、施設園芸でモニタリング装置を活用している事例はなかったため、生産者が活用できる技術なのか、導入コストや生産者の労力負担（勉強会の頻度、生育調査など）はどの程度か、関係機関の役割分担、どれくらいの期間で技術定着を目指すのかなど、J Aがこの事業やデータ活用の取組に対して様々な疑問や不安を感じているとの連絡が普及センターからあった。

そこで、現地の状況をよく知っている普及センターと農業経営研究室で事業内容や進め方の方針など、J Aの疑問や不安を解消するための意見交換と方向性のすり合わせを行った。その後、普及センター、農業経営研究室、J Aが、不安や疑問点を整理した資料（表1）を持ち寄り、各機関が納得するまで意見交換や方針のすり合わせを行った。このように、事業の前に関係機関で意見交換をしたことで疑問や不安が解消され、取組に対して前向きな意見が出るようになった。

表1. 意見交換で出た疑問点等の例

- ・これからは、農業現場でデータ活用が必須になると予想しており、技術指導できる営農指導員やモデル生産者の育成が急務であると理解している。
- ・地域内に施設園芸でモニタリング装置を活用している事例がない。
- ・生産者が活用できる技術なのか不安。
- ・導入コストや生産者の労力負担（勉強会の頻度、生育調査の量など）はどの程度か。
- ・関係機関の役割分担はどうするのか。
- ・どのくらいの期間で技術定着を目指すのか。

<Step 2> 現状分析に基づいた産地目標の設定

現地に機器やデータ分析システムを導入する前の準備として、関係機関（JA、普及、振興局、革新支援担当、研究センター等）のみのワークショップを実施し、現状分析、課題の整理、目標設定、目標達成のためにどのような取組をすればよいかを検討した（写真1）。

まずは、ブレインストーミング法（付箋を使用し、自由に意見を出す）を用い、指導側として産地をどうしたいか、どう生産者を支援していくか意見を出し合った。その意見をKJ法により集約し、意見の取りまとめを行った（写真2）。「産地」、「生産者」、「指導者」の3つに分類・集約化し（写真3）、目標を設定した（図3）。

次に、設定した目標に対し現状はどうか、SWOT分析（強み、弱み、機会、脅威に当てはめて整理）を用いて整理し、目標達成のための課題抽出と対応策（到達目標）を検討した（写真4、図4）。

初めてワークショップに取り組むJA営農指導員が多く、最初は戸惑いが見られたが、ワークショップが進むごとに雰囲気慣れ、日頃の営農支援活動で感じていた課題や意見が多く出た。普及センターなど県機関は、意見は出し過ぎないようにしつつ、他産地の事例や技術的な解説など、助言役にまわるよう努めた。

参加者から多く意見が出され、関係機関の考える課題の共有ができた。一方で、産地の現状把握に必要なデータ（経営概要、経営主の年齢、後継者の有無、今後の規模拡大等の意向、収量データ等）が揃っていなかったため、参加者がどういう観点（産地振興、経営改善、JA・県・普及の方針等）で意見を出してよいか戸惑い、単収目標や品質向上、病害虫対策など、ありきたりな目標になってしまい、データに基づいた現状分析や将来予測、産地の本質的な課題の整理まで至らなかった。また、JAから「産地全体のことを考えている生産者は少なく、いきなり産地全体の大きな目標を提示しても、生産者も戸惑うかもしれない」との意見があり、まずは単収目標や高位安定生産など、生産者にとって身近で経営改善に直結する内容を目標とし、その達成に環境モニタリングなどのデータを活用するという位置づけで、農業におけるデータ活

用の基本の習得から始めることにした。



写真1. 目標設定の意見交換の様子



写真2. 意見出しと集約

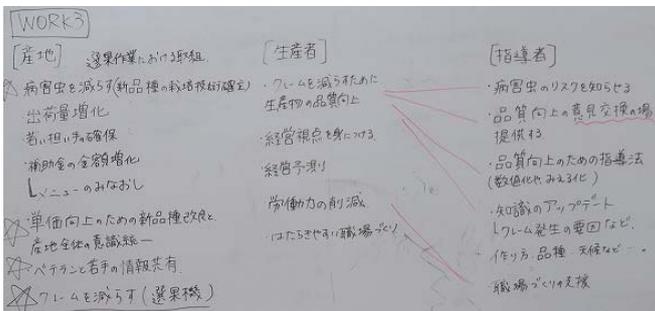


写真3. 目標達成に必要な課題と対応策の整理

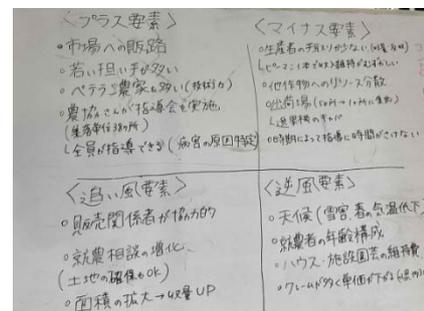


写真4. SWOT分析で課題抽出

産地の目標

**東北No.1の
ピーマン出荷産地**

生産者の
目標

**1. 単収目標 9 t/10a達成
2. 産地リーダー生産者確立**

目標達成に向けた取組内容

1. 収量の高位安定生産

- ・適切なCO2、温度、湿度の管理
- ・基本的な営農技術（病害虫対策、かん水、排水対策）の改善

2. 出荷ロスの削減

- ・害虫や尻腐果の発生低減

データに基づく
栽培管理・技術指導
で改善

図3. 最初の目標と取組内容

Appendix-今年度目標

【実証農家段階】個別の到達目標

- ・データの活用に向け、機器、ソフトの利用方法、光合成理論、植物生理の**基礎知識を身につける**。
- ・データ収集・活用に必要な性、有効性を認識し、データを見るクセを付け、**振り返りが必要なことを認識する**。
- ・自身のハウス環境、栽培環境の**問題点を把握する**。
- ・さらなるデータ活用に向け、収穫、生育、投下労働等の**記録が必要**なこと、**継続的な学習の必要性を認識する**。
- ・出荷実績・積算温度などからの栽培管理の**課題抽出と対応策を実施する**。

【産地段階】産地の到達目標

- ・昨年度、今年度の実績データから、**産地全体の生産・出荷動向の現状、課題、改善方向などを整理する**。
- ・実証農家5名、**専門部長の比較分析等から、環境・栽培管理上の課題を整理する**。
- ・特に問題となっている尻腐果、赤果等の**障害果の発生要因をつかむ**。
- ・取組を通じて、**データを活用した生産・経営指導のスキルを習得する**。
- ・導入初期の農家の受け入れ態勢、意識向上、知識習得に向けた取組・支援方策等の手引書を作成する。

図4. 目標達成のための対応策(到達目標)

<Step3> 関係機関による指導体制の構築と役割分担の明確化

ア 関係機関による指導体制の構築

具体的な取組内容や進捗確認を行う定例会議、生産者のほ場等でデータ活用を学ぶ定期勉強会や外部講師等によるデータ活用についての技術向上を目的とした研修会の運営、メールやSNSによる情報共有体制など、産地への指導体制を構築した。

また、産地目標に対する単年度目標、取組内容を設定し、取組ごとに役割分担と担当者を明確化させ、年間の行動計画（図5）に明記した。関係機関で行動計画と役割分担を共有したことにより、進捗確認や問題点の把握がしやすくなった。

特に、関係機関の定例会議を月に1～2回の頻度で実施し、指導内容の振り返り、担

当者が抱える指導方法に対する疑問や不安の解消、生産者の反応を見ながらの指導内容の軌道修正など、関係者で協議しながら取組を進めたことにより、関係機関同士の連携がとりやすくなった。

定期勉強会等の前後には必ず定例会議を開催し、ワークショップや勉強会内容の検討を行った。また、定期勉強会中の生産者の反応やアンケート結果から、生産者の理解度や興味を高め、次の勉強会内容や講師の選定などを検討した。生産者の興味や理解度が低い場合は、興味やモチベーションの維持を優先した内容（座学ではなく圃場での勉強会の割合を増やす、誰かの圃場を見てから座学を行い、内容も生産者のデータを使う、データ活用以外の話題も入れる等）にするなどの軌道修正を行うこともあった。

複数の機関が関わる体制の場合、一部の機関に役割が集中したり、機関によって温度差が生じたりする場合があるが、関係者で協議しながら取組を進めたことや役割分担の明確化（表2）、定例会議の実施等により、各機関が動きやすく、また当事者意識をもって取り組むことができた。今回の取組は、農林水産省の事業を活用して始めたことから、令和4～5年度は農業経営研究室が事業窓口及び本取組のリーダー（進行管理役）を務めた。取組が進みデータ活用に関する関係機関のノウハウの習得が進んだことから、令和6年度以降は普及センターがリーダー（進行管理役）を務めている。このようなリーダーとなる機関が、目標設定、その目標を実現するための体制構築、関係者の取組意欲の向上などリーダーシップを発揮することが関係機関の集団凝集性を高めるうえで重要であった。

また、勉強会等の開催通知、指導資料の配布、生育調査の結果の回収等の情報共有は、メールやSNSを活用し、関係機関及び生産者の情報共有の効率化を図った。

表2. 関係機関の役割分担

関係機関	役割分担
J A	定期巡回指導、技術指導、生育調査支援、出荷データ提供
普及センター	定期巡回指導、技術指導、生育調査支援、勉強会等の講師、生産者との連絡調整
振興局	連絡調整、県南地域向け研修会、情報発信
革新支援担当	技術指導、勉強会等の講師、普及員への助言
農研センター (事業窓口)	全体進行、関係機関との連絡調整、生育調査結果等取りまとめ

令和5年度 取組スケジュール表		令和5年12月27日時点											
		R5			R6						R6		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
取組項目	内容	対象	実施計画 設置	環境モニタリング装置による計測									
環境モニタリング実証	取量調査	生産者、JA、普及、革新、経営研		実証ハウスの取量調査									
定期巡回指導	データを活用した栽培管理の習得	講師：JA、普及、革新、経営研 対象：生産者	取量日数 調査①	取量日数 調査②	取量日数 調査③						聞き取り調査		
産地勉強会 (生産者相互巡回)	生産者圃場で生育・モニタリングデータをしながら、栽培の課題や対策について意見交換	講師：革新、普及、JA 対象：生産者、JA		現地勉強会② 8/1	現地勉強会④ 10/19								
産地勉強会 (産学)	「RightARM」の気象・市況・出荷データ分析による栽培管理、販売戦略の振り返りや意見交換	生産者、JA、普及、革新、経営研		現地勉強会(産学) ①					農業DX セミナー 11/16 県務局主	12/15 JAピーマン 役員会		JA実績 検討会 2/1	
栽培研修会	・植物生理の基礎の習得 ・モニタリングデータの見方 ・データを活用した栽培管理の取得	講師：(株)誠和 対象：生産者、JA、普及	栽培研修会① 4/28	栽培研修会② 6/26	栽培研修会③ 9/22							栽培研修会④	
データ活用研修会 (ワークショップ)	「RightARM」の気象・市況、出荷データ分析による経営、販売戦略の見直し	講師：テラスマイル (株) 対象：生産者、JA、普及、経営研、革新	研修会① 4/28	研修会② 6/26	研修会③ 9/22				データ活用 研修会④ 11/15			データ活用 研修会⑤ 2月	
先行産地視察	・先進産地の取組実態の把握 ・データ活用 of 具体例調査 ・データ活用の意識啓発	講師：宮崎県の生産者、普及、JA経済連 対象：生産者、JA、普及、革新、経営研		先行産地視察 (7/10～7/14)									
定例ミーティング	・関係者のみのウェア打合せ ・取組の進捗確認 ・研修会の日程調整、内容の検討等	テラスマイル(株) JA、普及、革新、経営研、振興局 場合より(株)誠和		6/6	8/4	9/1	10/11	11/10	12/27 13:00～				
手引書・その他	・事業成果の取りまとめ			6/12	8/24	9/13	12/27 15:00～						
				6/23				10/10				初稿作成	修正・完成

図5. 年間行動計画と役割分担 (令和5年度)

(2) 生産者に対するデータ活用の理解醸成と知識・技術習得の促進

<Step 1> 生産者のグループ化と技術・経営改善に向けた意欲の醸成

ア データ活用に興味がある意欲的な生産者の選定とグループ化

データ活用の取組を始めるにあたり、先進産地の取組、特に宮崎県の生産者グループの「スタディクラブ」の手法を参考にした。宮崎県の事例では、環境制御技術に興味を持った意欲がある生産者が自主的にグループ化し、普及センター等と連携して、活動目標の設定、定期勉強会、データの共有化、お互いのデータ比較や意見交換による技術研鑽を行い、生産管理データの収集や活用の定着、栽培技術向上、単収向上などの効果をあげていた。

当県でも、施設園芸でモニタリング装置や環境制御装置を導入している生産者が増えているが、活用しきれずに十分な成果をあげられていない事例が多かった。主な要因としては、植物生理の知識やデータ閲覧の着眼点、栽培管理への活かし方が分からないなどがあげられる。

技術に詳しい普及員が、データの集計や分析を行い、重点的に支援している間は使用しているが、生産者自身は技術を習得できていないため、自律的に使いこなす段階まで至らず、成果が出ない、生産者も徐々に興味を失って使わなくなるといった悪循環になっていた。環境制御技術の導入を目的とした協議会はいくつかあったが、地域が広域に及び、また、同じ品目や同じくらいの経営規模でモニタリング装置を導入している生産者が少ないため、データの比較や意見交換ができないという課題もあった。

そこで先進事例を参考に、経営拡大に意欲的な生産者の中からデータ活用に興味を持つ若手生産者5名を選定した。経営規模に違いはあるが、品目・作型は共通、年齢は概ね30～40代で、経営を安定させたい、野菜専作経営を行いたい、単収や販売額を向上させたい、という意思があった。しかし、選定した生産者のうち、1名は大規模経営で経営意識は高いが、データ活用に対する関心はあまり高くなかった。そのため、勉強会への参加頻度も少なく、データ活用への意欲・理解も高まらなかった。また、もう1名はデータ活用への関心は高かったが、病害虫対策などデータ活用よりも優先して改善すべき課題があった。このことから、5名中2名は令和5年度で脱退し、令和6年度以降は、新たにデータ活用に興味を持つ2名を加え5名で活動を継続した。

学習の場を提供する場合は、生産者に学習を受け入れる準備（知識、実践、意欲等）が整っているかどうか見極める必要がある。他生産者も環境モニタリングやデータ活用について興味はあるものの、自律的に学習・行動してでも試したいという人はいなかったため、まずは関係機関主導でグループ化し、取組の中で徐々に生産者主導のスタディクラブに移行できるように仕向けていくことにした。しかし、今回の取組では、グループの中心となり取組を牽引してくれるような生産者はおらず、生産者主導の活動には至っていない。普及センターでは、今後、生産者主体の取組に向けてグループリーダー

一の育成とリーダーを中心とした生産者主導の取組へ誘導していく計画である。

グループで取り組むことのメリット

- ◆ 理念や目的を共有する生産者が集まることで、新しいアイデアが生まれたり、技術革新が進みやすくなる。
- ◆ グループ活動での意見交換、ほ場巡回は、メンバーの経営や栽培管理への意識が向上する。
- ◆ 定期的にメンバーで集まって勉強会を行うことにより、データ収集や栽培管理のモチベーションの維持につながる。
- ◆ メンバー同士の情報交換や比較検討により、知識の蓄積や問題発生時に原因特定を行いやすくなる。特に、新規栽培者や経験年数の浅い生産者にとって、グループは重要な情報源になる。
- ◆ 目的が明確なメンバーが集まって活動することにより、関係機関が支援しやすくなる。

イ ワークショップによる生産者の現状分析、課題の抽出、目標設定

生産者に当事者意識を持ってもらうため、現状分析、課題整理、目標設定を行うワークショップを実施した（写真5）。当初は、関係機関のみのワークショップと同じ手法で意見を出してもらう予定だったが、生産者は、データ活用が自分の経営にどう役立つのか実感がなく、積極性が感じられなかった。また、現状把握や目標設定についても、日頃から自分の経営を見直す機会が少なかったためか、経営の課題が絞り切れておらず、具体的な意見が出てこなかった。

このままワークショップを継続しても、生産者にやらされ感が募ってしまう可能性があったため、初年度は、関係機関が検討した課題と目標を全体の目標として採用することで生産者と合意し、それ以降のワークショップでは、データを自分の経営に活かすイメージを持ってもらうことを優先し、過去のJA出荷データを使って、データ分析基盤技術による産地の出荷時期と市場単価推移の分析、出荷時期がどう自分の収益に影響するのか等の内容を提供（図6）し、データ活用や経営改善、消費地から遠い遠隔産地でどう競合産地との差別化を図るか、などの意見交換を行った。

このことにより、その後のワークショップや定期勉強会の出席率が向上、生産者同士の意見交換も積極的になった。また、生産者が自分の経営収支データで見直すことにも興味を持ち始めた。



写真5. 第1回ワークショップの様子

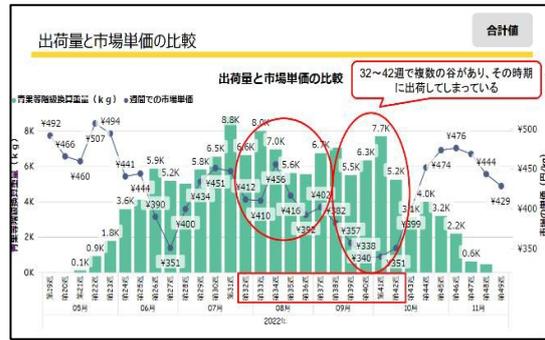


図6. 出荷実績の分析画面

ウ 行動計画の作成と役割分担の明確化

ワークショップで話し合った内容を年間の行動計画に落とし込み、生産者と関係機関の役割分担も標記した(図4)。併せて、毎月の収量調査方法、記録の回収方法なども話し合い、資料にまとめて生産者に配布した。

行動計画は、定例会議や定期勉強会で月に1回進捗を確認し、遅れや問題点があれば、随時改善や方向修正を行った。

<Step2> 植物生理・生産環境等に関わる基礎知識の習得

データ活用に必要な植物生理や生産環境に関する知識、データ閲覧の着眼点及び作物生育との関連性、今後の栽培管理の留意点等の習得を目的に、隔月の研修会を行った。植物生理の基礎研修会の講師として、環境制御技術の専門家を外部から招いた。普及員や研究センターの研究員が講師を務める案もあったが、生産者に新鮮味や興味を持ってもらうことと、普及員やJA営農指導員の能力向上のため、あえて外部専門家に講師を依頼した。

研修会前には、講師に生産者のほ場を見てもらったうえで、共通する課題や改善点を研修会の中で取り上げ解説してもらうなど、より具体的な内容にした。

特に、生産者が興味を持ったのは、昔から産地で引き継がれてきた栽培方法を、環境モニタリングデータや生育調査の結果に基づいて見直すという内容だった。当産地



写真6. 定期勉強会の様子



写真7. 外部専門家による現地指導の様子

では、長年、尻腐果による品質低下に苦慮していた。特に、関東産地から切り替わる6月頃の市場評価は、その後の単価を決める重要な時期である。講師からは、尻腐果の発生要因としてはかん水不足が考えられ、かん水量や生育初期の栽培管理のしかたが、現在の気象条件に合っていないのではないかと指摘を受けた。当県は、冷涼な気候を生かした夏秋野菜の産地であり、春先はハウス内の保温や地温の確保が優先されてきた。しかし、近年、4月下旬から25℃を超える気温が続くこともあり、講師からは、保温よりも、ハウスの高温対策やかん水量の増加が必要になっている可能性があるとの指摘があった。生産者は、「先輩農家から教えられたまま、なんとなく毎年同じ管理方法をしていた。植物にとってどんな意味があるか考えずにやっていた管理もあった。」と感想が出ていた。その後は、かん水は日の出前や日没後も行うことがあったが、植物の光合成が始まる時間にあわせて行う必要があること、ハウスの開閉は人間の体感ではなく、植物生理、光合成にあわせて行うことなど、植物生理の基礎と併せて、具体的にどう管理したらいいか、講師に積極的に質問していた。研修会終了後には、実際にかん水量の増加や、管理方法を見直す生産者が多かった。

<Step 3> 応用的・実践的な技術・ノウハウの習得>

応用的・実践的な技術・ノウハウの習得を促すため、月に1回、順番に各生産者のほ場を会場として定期勉強会を実施し、ハウス環境のグラフと実際の生育状況を比較しながら、データ閲覧の着眼点と作物生育の関連性を学んだ。

各生産者のハウス環境データを普及員が分析し、データの見方のポイントの資料を作成し指導した。例えば、温度のグラフに急激な変化があったときは、気象データ、栽培管理の記録と比較し原因を探るなど、グラフの具体的な読み方を繰り返し解説した。

また、生産者同士のグラフを比較し、そこから読み取れる内容を生産者に答えさせるなど、生産者に考えさせるように仕向けた。他の生産者とグラフの変化が違う場合は、ほ場環境の違い、または何か違った管理をしている可能性があり、データを比較しながら技術についての意見交換をしたことで、お互いの技術研鑽につながった。データ活用への理解が進んだ後は、生産者が積極的に発言するよう、今回のデータで見えた課題とその課題を解決するためにどんな対策をするかを全員に発表してもらい、その成果を次回の勉強会で話しても

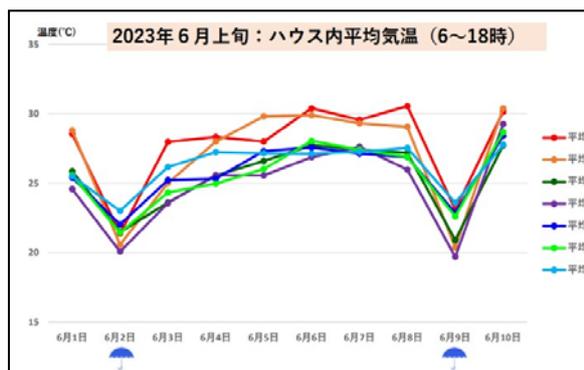


図7. ほ場巡回で用いたレポート

らうよう進行方法を変更した。

このように他者の圃場を見ながら、先月の栽培管理の振り返り、データを比較しながらの意見交換をすることにより、個人の感覚とセンサーで計測したデータの違について実物を見ながら学ぶことができ、技術やモチベーションの向上、植物生理の知識の定着につながるとともに生産者同士の交流も活発になった。

さらに、普及員、JA営農指導員が、定期的に生産者のほ場を巡回しフォローを行うことで、生産者の不安の解消、知識の忘却を防いだ。夏秋期は作業が忙しいため、月に1回程度しか勉強会を開催できない。そこで、巡回指導を行い、管理で気になったところ、発生している病害虫の対策などの管理相談に乗りつつ、環境データの話もすることで、生産者にデータを定期的に見る習慣を持ってもらった。

研修会や定期勉強会の内容についても、研修会や定期勉強会における生産者の反応の観察に加えて、最後に理解度アンケートを行い、知識や技術の定着状況を確認しながら、研修会や定期勉強会で提供する話題やテーマを検討し、生産者のモチベーションを維持するよう努めた。

このことにより、徐々に生産者自ら環境データを確認して、温度や湿度の変化を見ながら栽培管理を変更するなど、データ活用に対する自主性が見られるようになった。

データに基づき管理を変更した例

【例1】ハウス側窓の開閉のタイミングの変更

ハウスの開閉は、今までは体感で行っていたが、モニタリングの気温の数値を見ながら開閉を行うようになった。さらに、自分では細かい開閉が難しいと考え、自動換気装置の導入を検討している。

【例2】雨の日の開閉管理（すかし）

雨の日は、雨水が入らないようにハウスを閉め切っていたが、ハウス内湿度の上昇やCO₂濃度の低下が見られたことから、雨の日でも閉め切らずに少しだけ開けておく（すかし）ようになった。

【例3】湿度上昇と病害発生要因の特定

他の生産者に比べて、日没以降に湿度が急激に上がっている生産者がいた。夜温を下げるため夜にかん水していたからだった。その生産者のほ場では、斑点病も多発していた。勉強会で、夜間のかん水はハウス内気温や地温を下げる効果はほとんどないこと、さらに斑点病を誘発する要因になることを知り、夜間のかん水をやめ、次年度以降は、遮光やハウス開口部を広げるなど、別の高温対策を検討した。

<Step4> 経験学習サイクルによる自律的な学びの促進

定期勉強会等を通じて、経験→内省（振り返り）→教訓化→実践という経験学習サイクルを回すことで、生産者のデータ活用に対する学びを徐々に深めた。

（ア） 経験

令和5年度は、モニタリング装置や生育調査などのデータ、栽培管理の記録を残すことで、明確な数値に基づいた振り返りが可能になる事を示し、生産者にデータ記録のメリットや重要性を説明の上、生育調査、病害虫の発生状況、単棟当たりの収量調査など、環境モニタリング装置以外のデータ収集を実施したが、最盛期は農作業に忙殺され継続が難しく、活動の成果を実感できるような調査データが集まらなかった。調査する課題や項目（収量調査、尻腐果・赤果の発生割合調査、開花から収穫日までの日数調査等）が多かったこと、なぜ収量調査や日々の作業記録が重要なのかを十分に理解してもらうことができなかつたことなどが要因となり、通常の栽培作業と比較して優先順位が下がってしまったと考えられる。また、環境モニタリングデータについても、月ごとの振り返りが中心になってしまい、気温や日射量に併せた換気、高温対策、かん水量のコントロールなど、リアルタイムの栽培管理に活用できず、尻腐果の発生量低減の目標を達成できなかった（図8）。図7の生産者5名のうち2名（C, D）は、データ活用の活動に対する関心が低かつたことや、それ以外に優先すべき課題があったため、グループを脱退した。

令和6年度は新たに2名の生産者が加わった。前年度の反省点を活かし、生産者にデータ活用に興味を持ってもらうため、生産者が最も改善したい課題の中から、①尻腐果の発生低減（数値目標は、発生率5%以下）、②単収向上（令和5年度の株当たり収量実績より1kg/株増加）を目標とした。

R5目標	尻腐果発生割合を収量の5%以下にする				
R5	月毎の収量に対する発生割合				
経営体	5月	6月	7月	8月	9月
A	30%	—	50%	—	—
B	40%	5%	—	9%	9%
C	5%	—	—	4%	—
D	—	5%	20%	30%	20%
E	—	—	—	4%	—

図8. R5年度の尻腐果発生割合

調査は、生産者の負担を減らすため、目標達成につながる収量と尻腐果発生割合調査のみに絞り、令和5年度岩手農研研究成果「雨よけ夏秋ピーマンの尻腐果発生を低減できるかん水指標」（野菜研究室）を参考に、時期ごとのかん水量を日射量データに応じて増やした。

生産者から調査データの提出が遅れている場合は、普及センターがLINEで提出を呼びかけたり、巡回時にどのように活用でき成果につながるかを粘り強く説明したり、記録の継続を促した。また、調査データは、月1回の定期勉強会の資料として振り返りを行うとともに、LINEで今年と過去の気象データを比較した気象レポートを配信した。

実績については、「尻腐果発生割合5%以下」の目標は全員が達成することができた(図9)。「株あたり収量1kg増(前年比)」の目標は、達成は1名のみだが、2名は前年比で増加した。2名は、初期の生育不良や高温による障害果等により前年比で減少した(図10)。

R6目標		尻腐果発生割合を収量の5%以下にする					収量調査分に対する発生割合
R6		月毎の収量に対する発生割合					
経営体	5月	6月	7月	8月	9月		
A	23%	7%	1%	0%	0%	2.3%	
B	12%	4%	1%	0%	0%	1.9%	
C	0%	1%	0%	0%	0%	0.4%	
F	8%	8%	3%	1%	0%	2.7%	
G	10%	6%	3%	3%	0%	2.7%	

図9. R6年度の尻腐果発生割合

R6目標		前年度実績より株当たり収量1kg増加を目指す				
経営体	R5実績(kg/株)	R6実績(kg/株)	増減	成果	課題	
A	5.0	5.6	0.6	前年より収量増。尻腐果が減少	かん水機器のトラブル、赤果	
B	8.0	8.5	0.5	前年より収量増。尻腐果が減少	栽培後半の赤果、斑点病	
C	10.0	7.0	-3.0	尻腐果が減少	生育初期のかん水過多による生育不良	
F	9.7	6.8	-2.9	尻腐果が減少	高温、7月の整枝タイミング	
G	6.5	8.5	2.0	障害果、病害虫等が少なかった	整枝のタイミング	

図10. R6年度の株あたり収量実績

(イ) 内省(振り返り)

定期勉強会や実績検討会の中で令和6年度の取組の振り返りを行った。令和6年度は、目標や取組内容を決める際は、生産者グループに決めてもらうように誘導し、目標を生産者自身で決め、かつ自分達にとって優先順位や興味関心の高い課題に絞ったことで、目標達成のための取組について生産者自身で考えるようになった。また、調査方法も簡素化したことで繁忙期も調査を継続することができた。

データ活用の効果を感じてもらうため、調査データが揃っていなくても集計し、月1回の定期勉強会の資料として使うようにしたことで、データ記録から振り返りまでの期間が短くなり、データ収集の意義を実感できた(データ記録から振り返りまでの期間が長いとリアルタイムで栽培管理に活用できずデータ記録の効果を感じにくい)。

データを過去の栽培管理の振り返り(例:病気が出る前は湿度が高くなっている等)のみならずリアルタイムの栽培管理(例:時期ごとのかん水量を日射量データに応じて増やす等)へ活用したほか、モニタリングデータに通常とは違う変

化があれば、その原因を聞くなどアドバイスだけでなく生産者と一緒に考えることで、データ活用の重要性に関する生産者の理解を深めることができた。

定期勉強会では、土づくりや経営の話など、データ活用以外の話題についても情報交換を行うことで、生産者のモチベーションが上がり定期勉強会にも意欲的に参加するようになった。

令和6年度の実績は、「株あたり収量1 kg増（前年比）」の目標は1名のみ達成であったが、気象や収量データなど、数値として記録を残すことで、未達要因分析や課題解決に取り組みやすくなり、データ収集・活用の重要性の理解につながった。

(ウ) 教訓化

令和6年度の実績から、生産者の意欲向上やデータ活用の定着に効果的な取組を整理した。

- ・ 生産者の当事者意識の醸成

生産者が、優先順位や興味関心の高い課題の中から目標や取組内容を決める。複数課題がある場合は優先順位をつけ、年に1～2課題程度に絞る。

- ・ 取組内容や調査方法の簡素化

取組内容や調査方法はできるだけ簡素化し、繁忙期でも継続できるものとする。

- ・ データの重要性の理解促進

調査データの未提出者がいる場合は、巡回時などにデータ収集の必要性について粘り強く説得する。データに基づく過去の栽培管理の振り返りのみならず、気象レポートに今年と過去のデータの比較から病害虫の発生予測等を加え、今後の栽培管理に活用する。

- ・ 記録から振り返りまでの期間短縮

データ提出から振り返りまでの期間をできるだけ短くし、データの重要性を実感してもらえるよう、次回の定期勉強会で振り返る。

- ・ データ活用にこだわりすぎない

データ活用にこだわらず、生産者が興味を持つ内容を優先することで、取組に対する当事者意識やモチベーションを維持する。

(エ) 実践

令和7年度は、前年度に引き続き、生産者の関心の高いテーマで①尻腐果発生低減のための日射量に応じたかん水管理、②収量10 kg/株という目標に加え、データ活用に以外に生産者の興味・関心が高い根の生育と土づくりについても学ぶことを目標とした。調査も前年度と同様になるべく簡素化し、生産者になるべく負担とな

らないような調査内容とした。

令和7年度は、データ活用の効果を感じリアルタイムで栽培管理に活かせるよう、気象データとそれに伴う病害虫の予測、管理のアドバイスなどを記載したウィークリーレポートをLINEで共有した。リアルタイムでデータを栽培管理に活かせるようになり収量向上などの成果につながりやすくなったことで、生産者がデータ活用の効果を実感できた。予測があると、それに対してどう対応するか生産者自ら考えて栽培管理を行うようになった。

1～2週間の頻度で実証生産者の巡回を行い、データに基づく栽培指導や調査支援のほか、生産者のハウス概要や生育状況、障害果や病害虫の発生状況などの情報を収集した。これらの情報は、定期勉強会の資料や外部専門家への提供資料として幅広く活用した。定期勉強会では、直近1ヶ月の気象・環境・収量データを用いた振り返りを中心に、今後1ヶ月の栽培管理の検討や、巡回時に聞き取った特徴的な取組など、データ活用以外に生産者が興味を持ちそうな話題も取り上げた。農業革新支援担当やJA営農指導員には、普及センターが作成した勉強会資料に関する事前打合せを行い、当日はアドバイザーとして参加してもらった。

令和7年度の実績は、「尻腐果発生割合5%以下」の目標を全員が達成することができた(図11)。「株あたり収量1kg増(前年比)」の目標は、達成は1名のみだが、2名は前年比と同じまたは増加した。1名は、初期の生育不良により前年比で減少した(図12)。

尻腐果低減の目標を2年連続で達成できたことで、生産者全員から日射量に応じたかん水量管理を習得できたという反応を得られた。また、生産者のデータ活用に対する意識の変化が見られた。特に、当初からデータ活用に興味を持っていた生産者B氏でも、R5はモニタリング装置の使用継続を悩んでいたが、R7には「モニタリング装置は絶対必要だ」というまでに意識が変化した。B氏は、巡回でもデータや植物生理の話題になることが多く、データに基づいてどう管理するか考えていた。収穫も、樹の負担と収量のバランスを考えてMサイズかLサイズでとるか判断していた。途中入会したデータ活用に熱心な生産者G氏の影響もあり、自ら考えて独自に実証を行っている。B氏、G氏は、頻繁にデータ活用に関する意見交換をしており、データ活用の取組は両者にとって良い影響を与えている。生産者だけでなく普及センター、JA職員もデータ活用について理解して使いこなすまでには年数が必要で、データ活用の取組が定着するまでは少なくとも3年くらいはかかると見

込まれる。

尻腐果発生割合		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
B	R7	0.6%	4.0%	1.6%	2.7%	0.4%	-	-
	R6	12.0%	4.0%	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
C	R7	-	1.8%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	-
	R6	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
E	R7	-	1.5%	0.7%	2.0%	0.9%	0.0%	-
	R6	8.0%	8.0%	3.0%	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%
F	R7	9.3%	6.5%	1.1%	2.4%	0.2%	0.0%	0.0%
	R6	10.0%	6.0%	3.0%	3.0%	0.0%	0.0%	0.0%

図 11. R7 年度の尻腐果発生割合

	年度	株当たり収量 (kg/株)	栽植密度 (株/10a)	10a当たり収量 (kg/10a)
A	R6	5.6	1060	5,938
	R7	-	1060	-
B	R6	8.5	1000	8,477
	R7	8.5	1000	8,498
C	R6	6.7	1240	8,325
	R7	7.1	1166	8,284
F	R6	6.8	1260	8,559
	R7	6.2	1170	7,227
G	R6	8.5	1120	9,516
	R7	9.4	1060	9,926

図 12. R7 年度の収量実績

(オ) 生産者の自律的な学習活動に向けた課題

データ活用の取組は、ピーマン専門部としてではなく、関係機関主導で始まった取り組みであるため、リーダーとなる生産者がいなかった。そのため、令和6年度以降は普及センターがリーダー（進行管理役）となって運営しているが、普及センターでは今後も活動を継続するためにも生産者のリーダーは必須であると考えている。勉強会の場の提供は重要であり、普及センターも支援を継続していくが、リーダーとなる生産者の育成が今後の課題となっている。

2 データ活用を実践した生産者の理解度の変化、評価、課題

現地でのデータ活用を始めた令和5年度から令和7年度において、各年度末に生産者5名に対しアンケート調査を実施した。その結果から、生産者の取組に対する理解度や評価、課題について整理した。

データを活用した栽培管理の必要性については、ほとんど生産者が必要性を感じていた。R6は「ある程度そう思う」と回答した人もいたが、令和7年度は全員が「とてもそう思う」と回答した(図13)。コメントでは、R5ではデータの使い方や活用方法に悩む様子が見られたが、R7にはデータの有用性を実感していた(図14)。

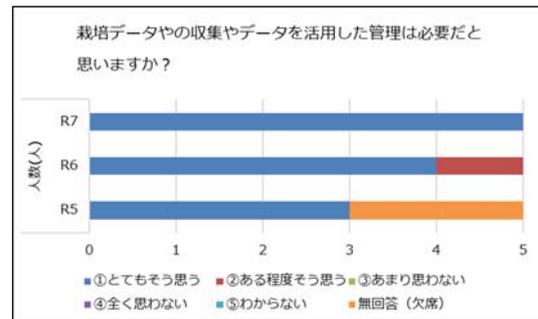


図13. データを活用した管理の必要性

R5コメント	R6コメント	R7コメント
<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング装置は夏秋でどこまで活用できるかは疑問がある。春先の活用がベストか。 ・自分でもデータ(気温、総収量、規格ごとの量等)をとったことはあるが、具体的にどう使うか分からなかったため、取組に参加してよかった。一人ではなく、みんなで取り組んだのもよかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の感覚をデータで補強でき、従業員へ説明もしやすい。 ・データの蓄積が重要。産地力の向上にもつながる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業は感覚的なところが多いが、数字で見えたほうがいい。先輩の指導が数値で表された方が取り組みやすい。 ・失敗してもデータとして残るので振り返ることができる。 ・取組開始時点からデータ活用に対する考えが変わった。データ活用に取り組んでみてよかった。

図14. データを活用した管理の必要性についての生産者コメント

植物生理の理解については、R5は「ある程度理解できている」と回答した人が多かったが、R6以降は2名が「よく理解できた」と回答した。(図15)。「あまり理解できなかった」と回答した生産者1名は、植物生理についてもっと勉強したいという前向きなコメントだった(図16)。

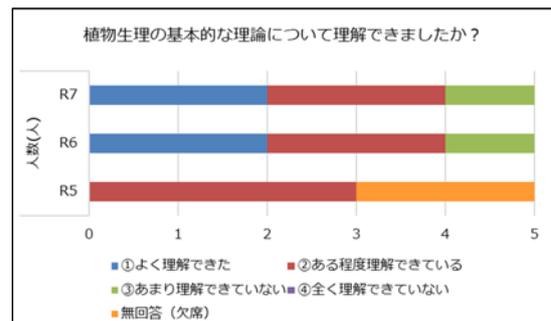


図15. 植物生理の基本の理解

R5コメント	R6コメント	R7コメント
<ul style="list-style-type: none"> ・内容はわかりやすい。 ・現地勉強会の内容として加えてほしい。くりかえり勉強して頭に入れたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・植物生理の基礎についてまだ十分理解できていない。講師を呼んでの勉強会をしてほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・日射量に応じたかん水管理や高温対策について理解できた。 ・植物生理についてもっと勉強したい。 ・斑点病対策として、換気、気温、湿度の変化への対応を意識するようになった。 ・春先は保温重視だったが、換気のためにある程度温度が下がっても問題ないことを知った。慣行技術を見直したい。

図 16. 植物生理の基本の理解についての生産者コメント

環境モニタリング装置の確認頻度については、生産者の活用方法によってばらつきがあった(図 17)。コメントでは、R5 は春先の温度変化の激しい時期や換気の参考に使っていたが、活用方法への理解が進むと、日射量に応じたかん水や遮光のタイミング、病害予防の湿度管理、整枝の時期等、活用の幅が広がっていた。R7 は、栽培管理に必須だとコメントした生産者が2名いた(図 18)。

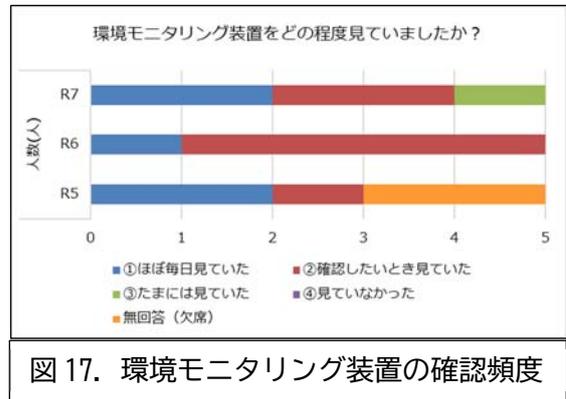


図 17. 環境モニタリング装置の確認頻度

R5コメント	R6コメント	R7コメント
<ul style="list-style-type: none"> ・春先、栽培の前半はよく見ていた。温度変化が激しいときは頼りになる。 ・データはリアルタイムで見て、換気の開け閉めに使っていた。CO2、日射も見ながら応用できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・積算日射量は、かん水量が合っているかの確認に使っていた。 ・日射、かん水量はデータを見て管理していた。日射800を超えたら遮光(内張カーテン)をしていた。 ・斑点病が多く、湿度コントロールのために見ていた。激発は抑えられた。 ・データは、日射量を見ながら枝整理のタイミングの見極めに使っていた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング装置はスマホから確認していた。気温、積算日射量を見てかん水の参考にしていた。どこにいても気温が分かって安心。 ・モニタリング装置を見ながら管理するのが当たり前になった。モニタリング装置は無いと困る。

図 18. 環境モニタリング装置の確認頻度についての生産者コメント

データを活かした栽培管理については、R6にはあまり理解できなかったと回答した生産者がいたが、R7 は全員理解できたと回答した(図 19)。コメントでは、R5 は定期勉強会で教わった内容を理解しそのまま試していたが、R7 はデータをもとに自分で考えて栽培管理に活かせるようになっている(図 20)。

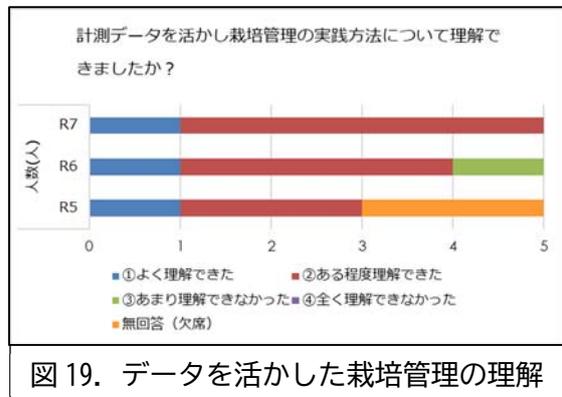


図 19. データを活かした栽培管理の理解

R5コメント	R6コメント	R7コメント
<ul style="list-style-type: none"> ・勉強会が良く理解できた。 ・9月～10月は保温重視で閉め切ったら過湿気味だったので、すかさずようにしたら病害も抑えられた。温度が十分とれていることがデータで分かった。 ・データに基づいて考えると原因が見えてきた。 ・収量とデータの関連性は理解できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・植物生理をもっと勉強して活かしたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・日射量に応じたかん水管理、植物生理に基づいた管理、栽培管理はデータを見ながら行うようになった。 ・地温を計ったことがなかったが、地温が高いと活着が良くなった。苗の出来具合だけでなく、春先の地温も考えるようになった。 ・斑点病対策として、換気、気温、湿度の変化への対応を意識するようになった。

図 20. データを活かした栽培管理の理解についての生産者コメント

定期勉強会・研修会の必要性については、R6は4名が「とてもそう思う」と回答したのに対し、R7は2名が「とてもそう思う」、3名が「ある程度そう思う」と回答した(図 21)。コメントでは、R5やR6は定期勉強会に対する感想や意見が多いが、R7はより具体的な学習内容の要望が多い(図 22)。植物生理やデータ活用の基礎が身につく、発展的な内容に興味が出てきたため、基礎的な内容にマンネリを感じている可能性がある。

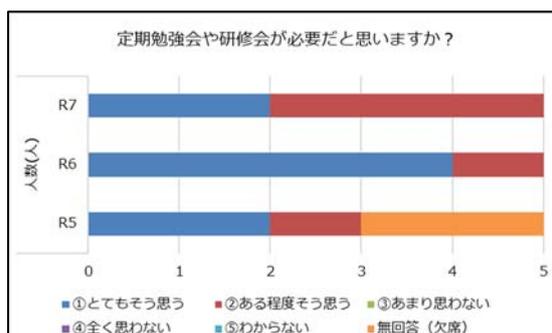


図 21. 定期勉強会・研修会の必要性

R5コメント	R6コメント	R7コメント
<ul style="list-style-type: none"> ・勉強会は定期的にやってほしい。 ・外部講師が、色々圃場を見て指導してもらえたのが良かった。自分では気づかないポイントをみしてくれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・外部講師を呼んでもらえると、刺激になっていい。 ・土づくりや新技術情報も知りたい。 ・データ比較は面白かった。 ・データをどう管理にいかすかもっと勉強したい。 ・勉強会はもう少し回数を増やしてほしい。 ・R5のように、植物生理の基礎も学びたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・根と生育、栽培管理とのつながりをもう少し詳しく知りたい。 ・肥料、追肥の管理を詳しく知りたい ・枝整理、とくに収量と管理のしやすさのバランス。他の人はどう管理しているのか気になる。 ・理論を栽培に活かす方法を具体的に知りたい。現場で使える知識が欲しい。 ・JA岩手ふるさとの半数以上は露地栽培者であり、露地の課題も研究してはどうか。

図 22. 定期勉強会・研修会の必要性についての生産者コメント

定期勉強会への参加の意向については、R6、R7は全員が参加したいと回答した(図 23)。コメントから、グループで取り組むことにより、他者とのデータの比較や意見交換ができることにメリットを感じていた(図 24)。また、より様々な意見やデータを取り入れられるように、新たなメンバーを増やすべきとの意見もあった。



図 23 定期勉強会への参加の意向

R5コメント	R6コメント	R7コメント
<ul style="list-style-type: none"> ・出荷後が集まりやすい。 ・他にも若手勉強会があるがそこはマンネリ化している。この勉強会のように、みんなの管理データを基に話し合えれば、分析を深められるかも。 	<ul style="list-style-type: none"> ・奥州だけでは、若手の数が限られる。今、一関など他の地域の若手と情報交換する機会を持っている。この勉強会も、広域で行ってみたいかどうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・グループ活動について、産地の技術を向上させるためにも各地域（集落）から1人ずつなどメンバーを増やしたほうが、各地域の課題が集まりそれを専門部にフィードバックできると思う。

図 24. 定期勉強会への参加の意向についての生産者コメント

参考資料 データ活用を実践した生産者へのアンケート調査結果

1 令和5年度 アンケート結果

ア アンケート結果

月に1回実施した現地勉強会後に生産者5名に対しアンケートを実施し、データ活用に対する参加者の意識がどのように変化したか調査した。

参加した生産者は、30～40代の若手生産者だったが、収量や収益の向上に興味を持つ生産者を選定したため、データ活用に対してあまり興味を持っていない生産者も含まれていた。

データを活用した栽培管理の必要性については、ほとんどの生産者が必要性を感じていた（図25）。モニタリング装置の確認頻度については、データ活用に対して必要性を感じている生産者は、ほぼ毎日見るまたは確認したい時に見るようにしていたが、データ活用の必要性を感じていない生産者はほぼ見ていなかった（図26）。

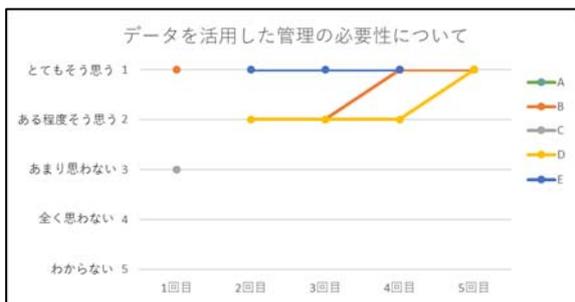


図 25. データ活用した管理の必要性

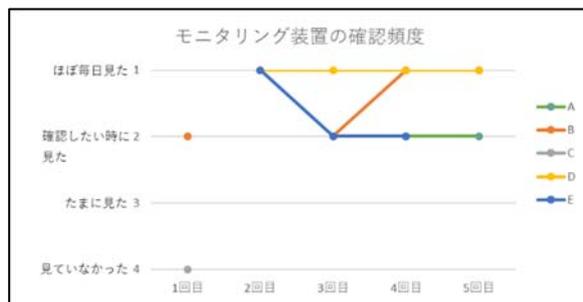


図 26. モニタリング装置の確認頻度

光合成のしくみや植物生理の基本の理解については、外部専門家を呼び定期的に勉強会を行ったため、ほとんどの生産者が、「よく理解できた」または「ある程度理解できている」と回答した。データを活用した栽培管理の実践についても、理解できたと回答する生産者が多かった（図 27、図 28）。

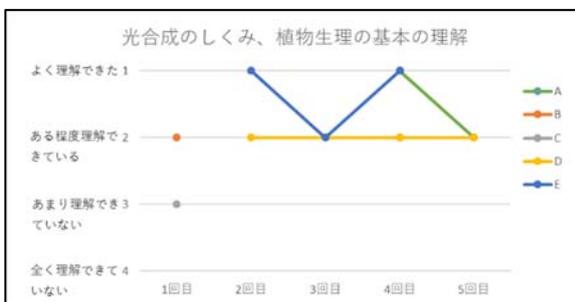


図 27. 植物生理の基本の理解について

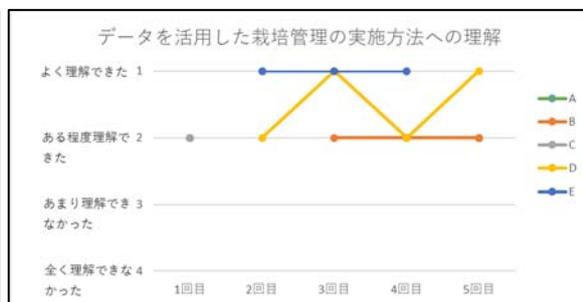
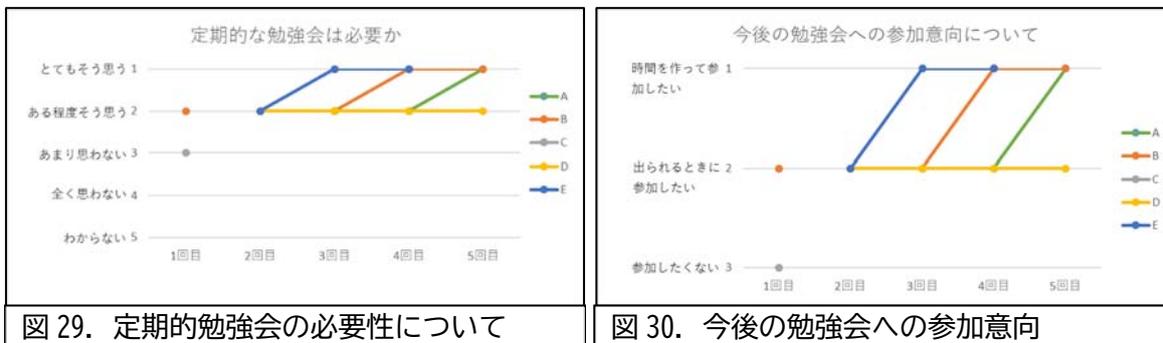


図 28. データ活用の実践への理解について

定期的な勉強会の必要性については、ほとんどの生産者は勉強会が必要であると回答した（図 29）。また、今後の勉強会への参加意向についても、ほとんどの生産者が参加したいと回答した（図 30）。



イ 生産者の変化

令和5年度は、データ活用への理解醸成に重点を置いて取組を始めた。最初は、データ活用に興味はあるが、データを活用することで何ができるのか理解できていない生産者が多かったが、定期勉強会や研修会を通じ、徐々に植物生理やデータ活用についての理解が進んできた。勉強会で、環境制御の外部専門家を講師に呼ぶ、生産者ほ場で実際の植物とデータを比較する、データを栽培管理に活用する実践方法を紹介するなど、生産者が興味を持つような学習テーマを選択し、その場で疑問点や意見交換を行ったことが生産者の理解醸成につながったと考える。また、アンケート調査や生産者のリアクションを見ながら学習の難易度を調整したことも効果があったと考える。

ウ 令和5年度の課題と次年度の方針

当初からデータ活用に興味が薄かった生産者1名（図 24）については、定期勉強会への参加頻度も少なく、データ活用への理解醸成についても変化がなかった。取組に参加する生産者を関係機関主体で選定する場合は、データ活用に興味を持っていることが必須条件であることが改めて分かった。

また、比較的積極的な生産者についても、まだ自主的に目標を設定したり、積極的にデータ活用に取り組むまでには至らなかった。関係機関側の指導内容の詰め込み過ぎや生産者側のやらされ感が改善されなかったことが考えられる。

次年度は、勉強会のテーマや生育調査の数をできるだけ絞り、生産者の理解を深めることにした。また、生産者に興味を持ってもらえるよう、生産者の関心のある課題から優先順位が高くかつ達成しやすいものに絞って取り組むことにした。

2 令和6年度 アンケート結果

令和6年度は、生産者5名のうち2名が抜け、新たにデータ活用に興味を持っている2名が加わり、計5名で取組を始めた。取組終了後に、各生産者に取組についてのアンケート調査を実施した。

ア アンケート結果

データ活用の取組については、全員が実施してよかったと回答していた(図 31)。また、データ活用の必要性については、全員が必要性であると回答しており、取組への理解が得られた(図 32)。

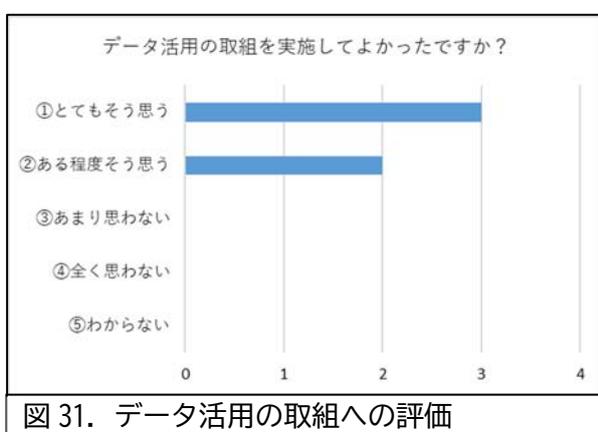


図 31. データ活用の取組への評価

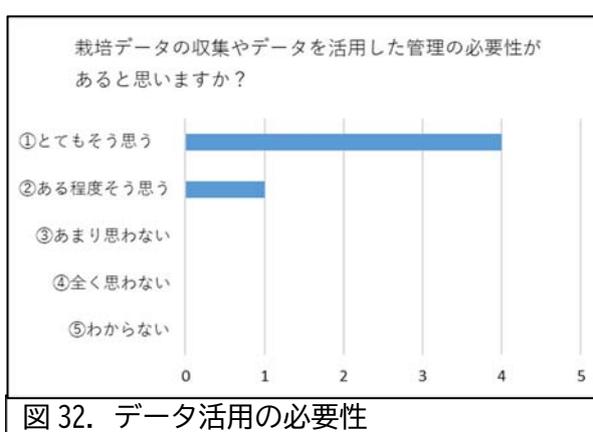


図 32. データ活用の必要性

植物生理の基礎およびモニタリング装置やデータの使い方については、ほとんどの生産者が理解できたと回答した(図 33、図 34)。あまり理解できていないと回答した生産者は、まだ十分理解できていないので、今後も継続して学びたいという前向きな意見だった。

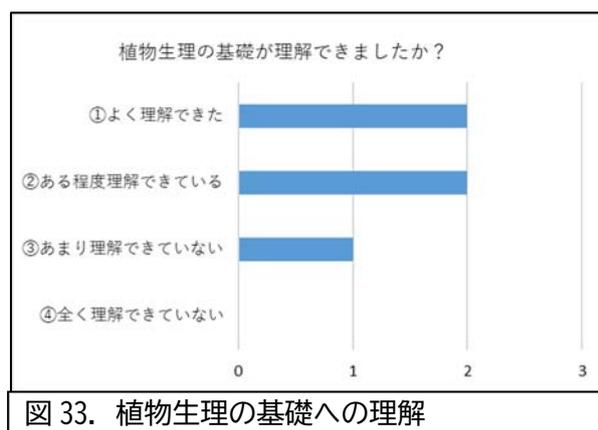


図 33. 植物生理の基礎への理解

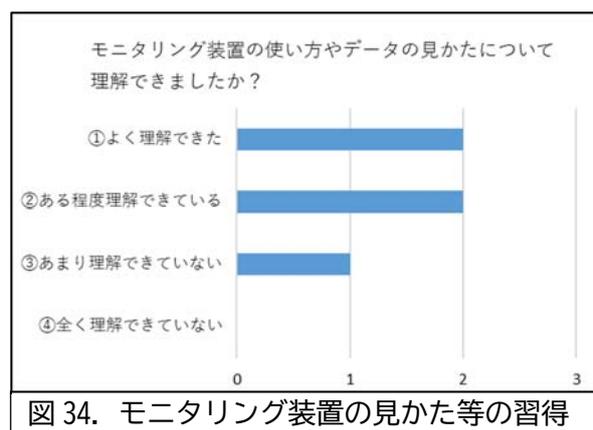


図 34. モニタリング装置の見かた等の習得

ハウス内環境データについては、1名が「ほぼ毎日見ていた」、4名が「確認したいときに見ていた」と回答した(図 35)。

実証に使用していたモニタリング装置には、クラウドで情報共有できるサービスがあり、個人のスマートフォンからデータを見られること、勉強会で個別のデータを用いて

解説、栽培管理につなげる方法について説明・議論したことで、自らデータを確認する癖がついたと考えられる。

データを活かした栽培管理の実施方法については、4名が「よく理解できた」または「ある程度理解できた」と回答していた（図36）。「あまり理解できなかった」と回答した生産者1名は、植物生理を活かしてもっと勉強したいという前向きな意見だった。

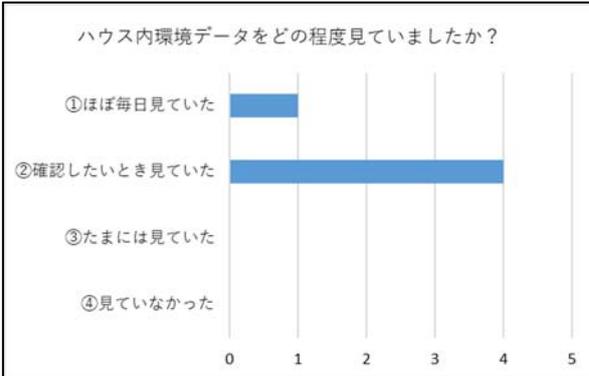


図 35. 環境データの確認頻度

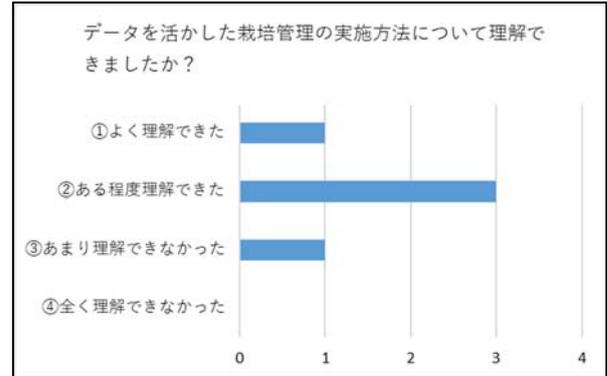


図 36. データを活かした栽培管理への理解

取組全体については、全員がこの取組を通じて自分の栽培上の問題を把握できたと回答した（図37）。来年度以降の勉強会の開催について開催が必要であるという前向きな回答が多かった（図38）。

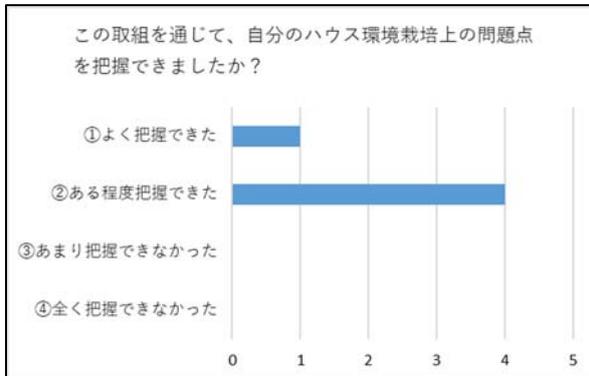


図 37. 取組を通じた栽培課題の把握

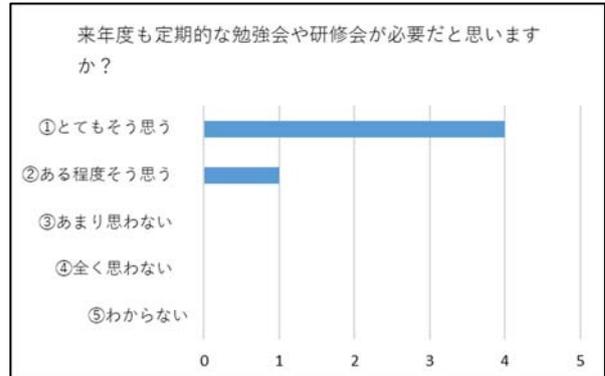


図 38. 勉強会の必要性

イ 生産者の変化

昨年度からの積み重ねがあり、植物生理やデータの見方についての理解が深まっていた。植物生理についてさらに詳しく勉強したいとコメントする生産者もいた。植物生理やデータ活用の理解や定着には時間がかかる。昨年学んだことが、今年実際取り組んでみてようやく活用できる知識として定着したと考えられる。

モニタリング装置については、今まで、感覚で行っていた管理を数値で具体的に把握できることにメリットを感じている生産者も多かった。これをきっかけに、今まで産地で慣行とされていた技術に疑問を持ち、データに基づいて考え直す生産者も出てきた。

また、長年産地の課題になっていた尻腐果の発生割合が大きく減少したことで、今回の取組の効果を感じている生産者が多かった。このような目に見える成果が出たことで生産者のモチベーションが向上し、取組に対する意欲が向上したものと考えられる。

ウ 令和6年度の課題と次年度の方針

データ活用の方法への理解が進んだことで、取組に対して積極的な生産者が増えてきたが、それでも生産者自ら活動を運営するような状態にはなっていない。生産者主導で取組を進められるよう、今までの勉強会の運営方法に加えて、生産者が自らデータを活用して栽培や経営に活かせるよう、勉強会等でより生産者が発言するような仕組みを検討していくこととした。

令和6年度 取組生産者のコメント

1 データ活用の取組を実施してよかったですか？	<ul style="list-style-type: none"> ・数値が把握できる。 ・栽培管理に根拠となるデータがあり、具体的な目安があるのでわかりやすい。 ・栽培管理の中で、不明、不安な要素、管理が上手くいかなかった原因を特定しやすい。
2 植物生理の基礎が理解できましたか？	<ul style="list-style-type: none"> ・植物生理の基礎についてまだ十分理解できてない。講師を呼んでの勉強会をしてほしい。
3 モニタリング装置の使い方やデータの見かたについて理解できましたか？	<ul style="list-style-type: none"> ・植物生理の基礎についてまだ十分理解できてない。講師を呼んでの勉強会をしてほしい。
4 栽培データの収集やデータを活用した管理の必要性があると思いますか？	<ul style="list-style-type: none"> ・尻腐果の要因特定(6月上中旬多発)ができた。 ・R6は尻腐果が少なかった。かん水量データを見て増やした効果だと思う。 ・6、7月で収量アップ。尻腐果が減少した。かん水量を増やした効果。6月からしっかり取れた。 ・自分の感覚をデータで補強できる。他人にも伝えやすい。データがあると、自分の管理も使えるし、従業員への説明もしやすい。 ・データの蓄積が重要。産地力の向上にもつながる。
5 ハウス内環境データをどの程度見ていましたか？	<ul style="list-style-type: none"> ・積算日射量は、かん水量が合っているかの確認に使っていた。 ・日射、かん水量はデータを見て管理していた。日射800を超えたら遮光(内張カーテン)をしていた。 ・斑点病が多かった。防除圧が弱かったのかも。来年は改善したい。湿度コントロールにより、激発は抑えられた。 ・データは、日射量を見ながら枝整理のタイミングの見極めに使っていた。
6 RightARMの情報をどの程度見ていましたか？	<ul style="list-style-type: none"> ・個人で使いこなすには難しい。 ・過去の気象の比較は見ていた。 ・気象データや市況でデータを見ていた。

7 データを活かした栽培管理の実施方法について理解できましたか？	・植物生理をもっと勉強して活かしたい。
8 この取組を通じて、自分の栽培上の問題点を把握できましたか？	・R6 は初期の過かん水による根腐れが大きく影響し、収量は前年の1/3 くらいの見込み。
9 来年度も定期的な勉強会や研修会が必要だと思いますか？	<ul style="list-style-type: none"> ・たまに外部講師を呼んでもらえると、刺激になっていい。 ・土づくりや新技術情報も知りたい。 ・ライトアームによるデータの比較は面白かった。 ・気象データの読み方、活かし方を知りたい。 ・データを見たうえでどう管理にいかすかもっと勉強したい。 ・勉強会はもう少し回数を増やしてほしい。 ・R5 のように、植物生理の勉強会をしてほしい。
10 来年度もデータ活用に関する勉強会に参加したいですか？	・奥州だけでは、若手の数が限られる。今、一関など他の地域の若手と情報交換する機会を持っている。この勉強会も、広域で行ってみてはどうか。

3 令和7年度 アンケート結果

令和7年度は、昨年度と同じメンバーで取組を継続した。取組終了後に、各生産者に取組についてのアンケート調査を実施した。

ア アンケート結果

データ活用の取組については、全員が実施してよかったと回答していた（図 39）。

また、今年度の取組みでよかったと思うものに回答してもらった（複数回答あり）が、特に評価が高かったのは、モニタリング装置、光合成や植物生理の研修、データの見かたや栽培への活用方法の勉強などであった（図 40）。

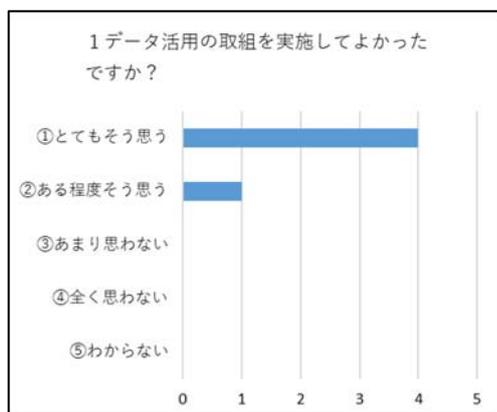


図 39. データ活用の取組の評価

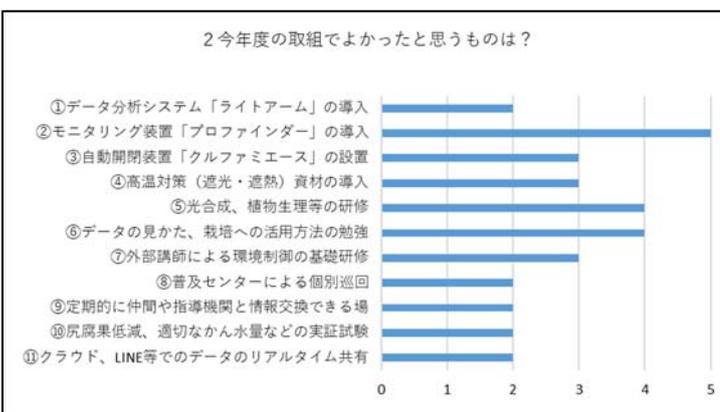


図 40. 評価した取組内容

植物生理の基礎及びモニタリング装置やデータの使い方については、ほとんどの生産者が理解できたと回答した。（図 41、図 42）。あまり理解できていないと回答した生産者は、まだ十分とは言えないのもっと勉強したいという前向きな意見だった。

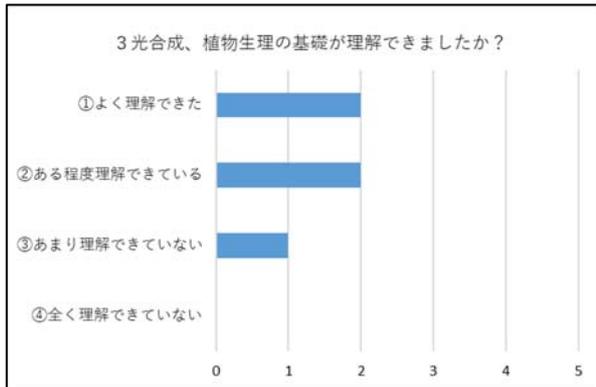


図 41. 植物生理の基礎への理解

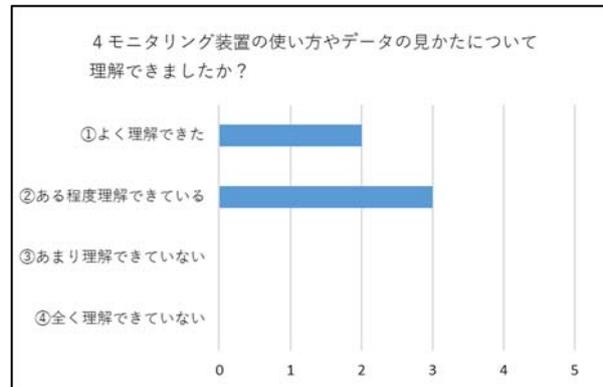


図 42. データ等の見かたの習得

栽培データの収集やデータを活用した管理の必要性については、全員がそう思うと回答した (図 43)。モニタリングデータについては、2 名が「ほぼ毎日見ている」、2 名が「確認したい時に見ていた」、1 名が「たまに見ていた」と回答した (図 44)。取組に対して積極的な生産者ほどモニタリング装置を頻繁に確認していた。

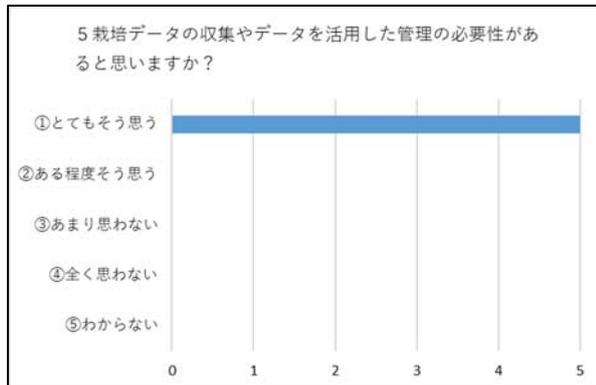


図 43. データ収集や活用の必要性

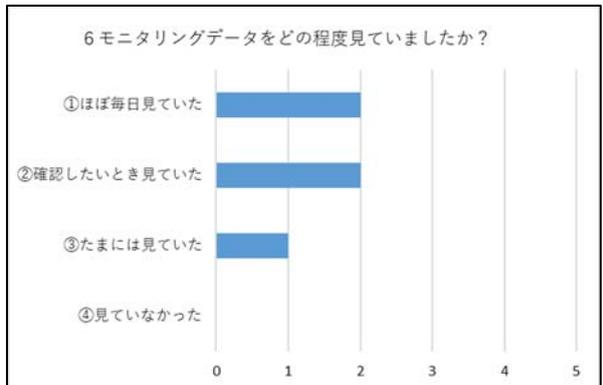


図 44. モニタリングデータの確認頻度

データを活かした栽培管理については、全員が理解できたと回答した (図 45)。また、取組を通じて自分のハウス環境や栽培上の問題を把握できたかについては、全員がある程度把握できたと回答した (図 46)。

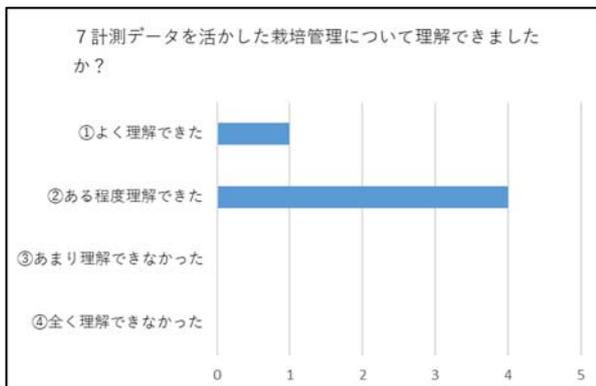


図 45. データを活かした栽培管理の理解

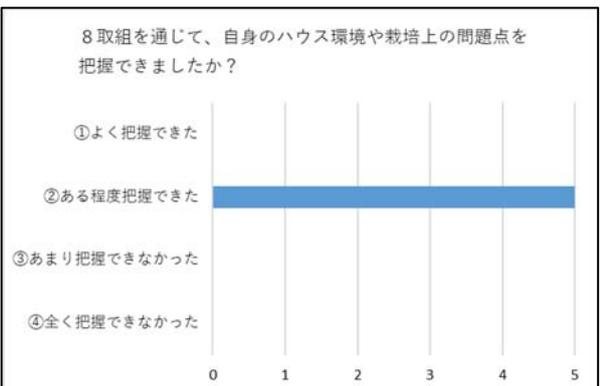


図 46. 取組を通じた自身の問題点の把握

来年度以降の勉強会の開催について、全員が必要だと思うと回答した (図 47)。また、全員が来年度以降も勉強会に参加したいと回答した (図 48)。

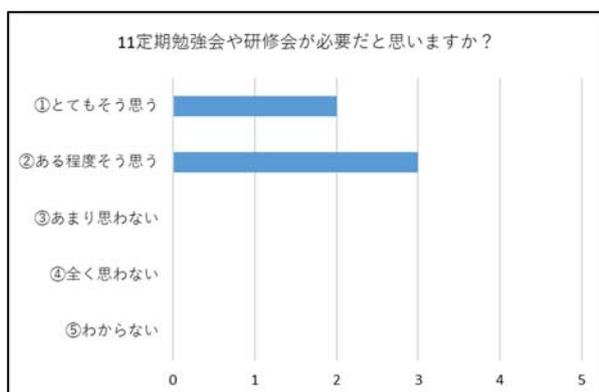


図 47. 勉強会・研修会の必要性

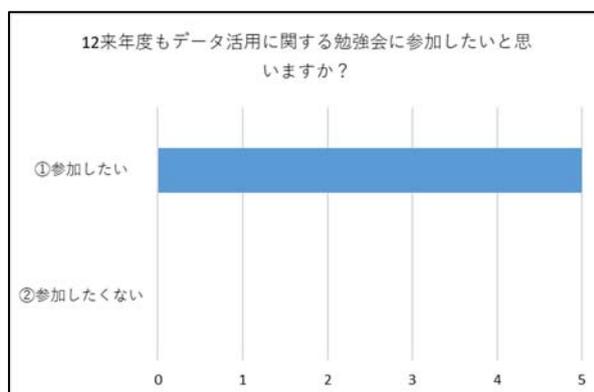


図 48. 勉強会への参加の意向

イ 生産者の変化

モニタリング装置やデータの読み方に慣れ、データをもとに自分で考え栽培管理できるようになってきた。特に令和5年度から継続して取り組んできた日射量に応じたかん水管理については、長年問題になっていた尻腐果の低減につながった。実績検討会でも、全員が日射量に応じたかん水管理をできるようになったと回答しており、手ごたえを感じているようだった。

生産者の中には、モニタリング装置は必須であり、来年度以降も使いたいと回答した人が複数おり、データ活用が栽培の中に定着してきたと考えられる。

ウ 令和7年度の課題と次年度の方針

栽培管理にモニタリングデータの活用が定着してきた一方で、生育調査、収量調査など、生産者自身が記録するデータの収集については、生産者の熱意によって差が出た。奥州農業改良普及センターでは、調査データの重要性について巡回や定期勉強会で粘り強く説明し、SNSを使った提出の督促、提出されたデータは次の定期勉強会で必ず使用するなどを徹底したことで、調査データの提出率が上がった。生産者が自分自身でデータ収集することが定着するまで、引き続き普及センターが支援していくこととなった。

来年度の方針として、グループ員からハウス作型だけでなく、生産者の多い露地作型の課題も扱うべきではないかとの意見が出た。意欲的な生産者で産地の課題を改善し、その成果をピーマン専門部に普及させ、産地全体の技術力向上を目指すように活動内容を広げてはどうかという意見もでた。今後は、データ活用に限らず、産地の課題を幅広く定期勉強会の中で扱っていくことになった。

今年度の途中から新規就農者2名が定期勉強会に参加していたが、来年度からグループのメンバーとして本格的に実証や定期勉強会に参加することになった。うち1名の圃場にはモニタリング装置を設置する予定である。

<p>今年度の取組に対する感想や意見</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・普及センターが2週に1回は巡回に来てくれた。 ・ウィークリーレポートが参考になった。気象の解説や病害虫の予報が参考になった。 ・日射量に応じたかん水管理や高温対策について理解できた。 ・植物生理についてももっと勉強したい。 ・モニタリング装置はスマホから確認していた。気温、積算日射量を見てかん水の参考にしていた。どこにいても気温が分かって安心。 ・モニタリングの数値で湿度が高く斑点病が出やすかった。データから、気温が低くても換気が必要であることが分かった。 ・天気の前測は難しいので、週1くらいでレポートによる情報提供があると良い。 ・JA 指導会でも、勉強会で出たような情報を出してほしい。
<p>今後どのようなデータや機器があれば活用したいですか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・今持っているものを使いこなせるようになりたい。 ・過去のデータから今後の天気や病害虫の発生を予測してくれるツールがあれば良い。 ・ハウス環境の異常値に対する通知機能が欲しい。 ・対策も自動でできるようになると良い（モニタリングの数値と連動した換気）。観測データから対応策を提示してくれるシステムもほしい。
<p>環境モニタリングやデータ活用に関して行政やJAに望む支援はありますか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ハード、ソフト両面の補助 ・レディーヒートはファインシェードより良い。作業性の改善にもなる。しかし、価格が高いため、高温対策資材の補助が欲しい（レディーヒートは約10万円/10a）。 ・新規就農者向けの環境制御込みのハウスのプランがあるといい。
<p>今後勉強会で取り上げてほしいテーマはありますか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・病害虫対策。アブラムシだけでなく、カメムシ、カイガラムシも増えてきた。 ・根と生育、栽培管理とのつながりをもう少し詳しく知りたい。 ・肥料、追肥の管理を詳しく知りたい ・枝整理、とくに収量と管理のしやすさのバランス。他の人はどう管理しているのか気になる。 ・根や植物生理について引き続き勉強したい。 ・理論を栽培に活かす方法を具体的に知りたい。現場で使える知識が欲しい。 ・生育の段階ごとのデータの活用方法を知りたい。 ・生育の指標や整枝のタイミングの指標が欲しい。 ・宮崎や高知の先進事例について、続けている人の使い方、始める前とどう変わったか、辞めた人はどうしてやめたのか知りたい。