スマート農業技術導入手引き書
（露地野菜（たまねぎ））

露地野菜及び水田作における
データ駆動型農業による営農経営改善活
動自走のための手引き

令和6年3月

実施グループ名：JAとなみ野　データ活用型複合経営強化コンソーシアム
（活用支援ID：援D06）

代表機関：テラスマイル株式会社

目次

・はじめに……2
第1部　この手引き書の概要……3
1. この手引き書で取り上げる営農体系と品目……3
2. この手引き書で取り上げるスマート農業技術活用産地支援の項目……3
3. この手引き書で取り上げる技術……3
4. 産地の現状と取り組む目的……3
5. 期待される成果……3
6. この手引き書の活用面と留意点……3
第2部　スマート農業技術活用産地支援を成功に導くポイント……4
1. この手引き書で伝えたいポイント……4
2. 地域（産地）における取組の手順……4
1）ゴール設定……4
2）推進体制の整備……5
3）関係者へのヒアリングによる現状把握……6
4）活用できる形式のデータづくりとデータ収集……7
5）データに基づいた現状把握と定量目標の設定……8
7）営農指導方針の策定と指導実行……11
8）指導内容のふりかえりと継続的な推進……12
9）今後の更なる推進に向けて……12
3. 導入技術の定着のための要件……13
第3部　スマート農業技術活用産地支援の取組内容と実施状況……14
1. イントロダクション……14
2. データ分析基盤技術の導入を成功させるためのノウハウ……15
3. 実地指導に向けた職員育成と生産者の巻き込み……16
4. 本取組の限界と今後の展望……23
第4部　参考情報……24
この手引き書の著作権について……24
この手引き書の問い合わせ先……24

・はじめに

IoTやAIなどのデータを用いたソリューションが席巻する昨今で、農業分野においても徐々にデータを活用する流れが進みつつあります。ただし、データを活用した営農活動（以下、データ駆動型農業）には決まった正解がなく、各々が手探りで推進しているというのが現状です。そのような過渡期であることから、データ駆動型農業を始めたいという想いを持ちながらも何から始めれば良いかがわからない、記録やデータを収集し始めたもののそれらをどのように活用すれば良いかがわからず困っているといった状況が散見されます。このような状況が続くと、営農活動においてデータを活用することの価値そのものがないと判断され、勘と経験則頼みの農業からの脱却ができなくなってしまいます。勘と経験則は定性的な情報が主である故に他者への継承が難しいため、担い手不足が叫ばれる現状において、定量的なデータの活用は大きな武器になり得ます。

本手引き書は、データ駆動型農業を推進するうえでどのようなことを考える必要があるのか、どのような行動を起こせば良いのかを、JAとなみ野（富山県）管内での露地野菜（タマネギ）栽培等におけるデータ駆動型農業推進の取組事例を基にまとめたものです。

第１部では、JAとなみ野管内でのタマネギ等の栽培及びデータ利活用に関する現状についての概要を説明しています。

第2部では、データ駆動型農業を始め、産地で自走し、継続的に運営するまでの基本的な流れを示しています。作物や産地に依存しない内容に努めています。全体の流れの把握や推進中のふりかえりにご活用ください。

第3部では、JAとなみ野のタマネギ等栽培におけるデータ駆動型農業の推進事例を示しています。第2部の内容に対する具体的なイメージを膨らませるための補足として利用できます。

本事業において作成する手引き書を活用することにより、産地での営農経営改善が促進されることが期待されます。

令和6年3月

支援実施グループ代表者
平田祐貴
（テラスマイル株式会社）
活用推進担当者
清原一郎
（となみ野農業協同組合）

・免責事項

● 当該実施グループ及び農研機構は、利用者が本手引き書に記載された技術を利用したこと、あるいは技術を利用できないことによる結果について、一切責任を負いません。

● 本手引き書に掲載された情報の正確性や完全性について、農研機構は保証するものではありません。営農指導においてデータを利用することによる効果については、作物を栽培する地域条件等より変動することに留意してください。

第1部この手引き書の概要

1. この手引き書で取り上げる営農体系と品目

- 露地野菜（一部、水田作含む）

2. この手引き書で取り上げるスマート農業技術活用産地支援の項目

- 導入した(又はする)スマート農業技術の有効・効果的な活用（導入技術活用型）

3. この手引き書で取り上げる技術

- 農業経営管理システム

4. 産地の現状と取り組む目的

- JAとなみ野では、特産振興作物として平成20年に「タマネギ」を選定し、大規模産地化に力を入れて10年以上経過した。現在では作付面積136ha、反収は3～4トン/10aであり、日本海側最大級の産地となった。一方で、規模拡大は鈍化しており、さらなる拡大と持続のためには、反収の増加により「儲かる作物」としての魅力の可視化及びその結果としての新規参入・新規作付拡大が求められている。反収は5トン/10aを目指しており、収量向上のための営農指導・生育調査の分析がより重要性を増している。
- また、「タマネギ」生産の魅力の一つとして、水稲作業と時期が競合しないことが挙げられる。特に、近年業務用米の需要は伸びており、JAとなみ野では「売れるコメ」として、業務用米生産に地域一体となって取り組み、実需者ニーズに対応した生産拡大を図ってきた。業務用米については、反収600kgを目標に振興しているが、目標を達成している生産者はまだ少ない。これまで、生育調査に基づく生産者へのフィードバックは行っているもののデータ管理は行っておらず、データによる生産者の営農活動の可視化と、それに基づく営農指導の効率化が課題である。

5. 期待される成果

- データに基づく産地栽培状況の把握及び収穫量と栽培、環境等の因果関係を踏まえた適正指導の実施
  - データ駆動型農業の仕組みを構築
  - 産地の営農者や指導員のデータ駆動型農業への理解を深め、普及し、農業のデジタル化を促進
  - データ駆動型農業を実施し、品質・生産性の向上

6. この手引き書の活用面と留意点

- 手引き書の主な利用者は、産地の営農指導員および普及指導員、先進的な農業者を想定している
- 先進的な取組に対して肯定的な生産者とともに実践をし始め、それを起点にスマート農業産地の形成に繋がっていくことが理想形である
- 分析対象となる事項のデータ又は記録の保有者がこの取組に参画することを想定している

第2部　スマート農業技術活用産地支援を成功に導くポイント

1. この手引き書で伝えたいポイント

この手引き書では、データ駆動型農業を実践するために必要な基本的な考え方や考えるプロセスを説明する。データという事実を基にしたPDCAを回しながら営農活動を行うことで、営農指導員も生産者も効率的に農業に取り組めるようになることを理解できるようになる。

以下はデータ駆動型農業を考える上でのポイントである。

- データを活用することにより、「定量的な情報に基づいた実績のふりかえり」と「今後に向けた改善事項の検討」ができるようになる
- データを継続的に収集することで、「過去の経験や記憶を記録として蓄積」し、「過去の記録とも比較ができる」ようになる
- 様々な種類のデータを組み合わせて多角的な分析を行うことで、農業経営を効率的に行うことができる
- 点在するデータの収集や統合活用において農業データ基盤サービスを活用することで、データの収集や整理に要する負荷を軽減させることができる
- データ駆動型農業を実現するためには、分析に使用するデータの保有者の協力が必要不可欠であり、推進者だけでなく、それらの関係者もデータ駆動型農業の有効性を理解したうえで一枚岩になって推進していく必要がある

2. 地域（産地）における取組の手順

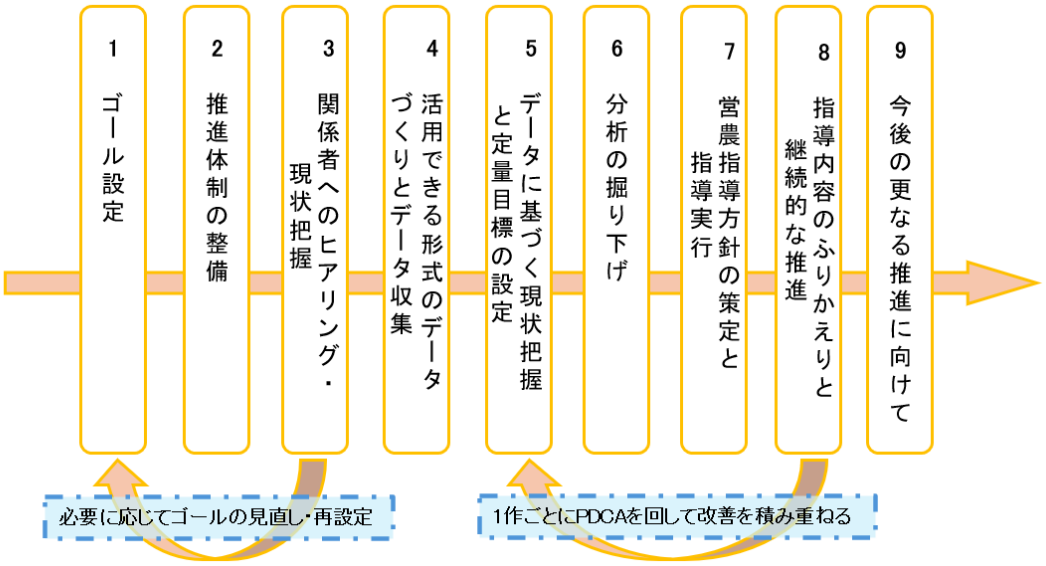

図 1 取組手順概要

1）ゴール設定

データ駆動型農業を実践する前に、産地として目指したい姿を予め設定する。ゴール設定のないままデータ駆動型農業を推進すると、データを活用することそのものが目的と化してしまい、産地の営農経営活動の改善という本来の目的を見失ってしまうためである。

1-1 営農活動に対する産地の目標設定

活用推進担当者は、データ駆動型農業を推進する対象の産地及び作物について、いつまでにどのような状態にしたいかの目標を設定する。この時点では定量的な情報による産地の問題点が見えていない状態である場合が多いため、活用推進担当者が問題と考えていることに対する改善を主題とした目標にする。可能な限り定量的な目標であることが好ましいが、データがなくそれが困難な場合は、現状に対していつまでにどのような変化をもたらしたいかを定性的に示す。以下に例を示す。

- 3年後までに産地の平均反収を5%向上させる
- 5年後の産地の栽培面積を現状以上にする

1-2 データ駆動型農業の推進状況に対する目標設定

活用推進担当者は、産地の目標実現のために必要なデータ駆動型農業の推進に対する目標設定も併せて実施する。以下に例を示す。

- 1年後までに取組に対して意欲的な生産者3名に対してデータ駆動型農業を実践する
- 3年後までに産地内の生産者30名に対してデータ駆動型農業を普及する

2）推進体制の整備

次に、データ駆動型農業を推進するための体制整備を行う。具体的には、設定した目標を達成するために必要な関係者を選定し、協力を要請する。関係者は、活用推進者、決裁者、生産者、情報保持者、必要に応じて有識者や専門技術者、研究部門など多岐に渡る。以下に体制の一例を示す。

- 営農指導員

本手引き書における活用推進担当者を想定。生産者との直接コミュニケーション、データ収集支援、データ分析、営農指導及び助言を行う。多くの関係者を巻き込んで取り組むことのできる、推進力がある人が好ましい。

- 生産者

生産実績の入力及び記録、営農指導員との営農経営活動のふりかえりを行う。以下を満たす生産者であるほど好ましい。

  - 自身の営農経営活動をより良くしたいという思いがあること
  - 新しい技術の導入に対してオープンな姿勢であること
  - データの収集や分析結果の共有に対して協力的であること

- 普及指導員

データ駆動型農業の事例や結果の産地内で情報展開、セミナーや広報によるデータ駆動型農業の産地内の普及活動を行う。

- データ活用専門機関

データの収集及び加工、分析に関する専門的知識の共有をし、活用推進担当者を支援する。以下を満たす者が望ましい。例として、環境センサーなどのセンシング機器メーカーのシステム担当者等があげられる。

  - データ分析に関する知識を有すること

- 農業に関するドメイン知識（※）を有すること
- 農業現場に多数点在するデータを統合的に取り扱うデータ整備能力を有すると。またはそれを可能とするシステム等の仕組みを有すること

（※）ある業界・業種に特化した専門的な知識、知見のこと

3）関係者へのヒアリングによる現状把握

3-1 関係者へのヒアリング

活用推進担当者は、関係者へのヒアリングを通して、自身の担当範囲外における現状把握をする。以下に例を示す。

- 生産者へのヒアリング
  - 経営規模（圃場数・圃場面積・従業員数、等）
  - 栽培品種
  - 栽培方針
  - 現状の情報記録状況（記録している内容や記録媒体）
  - 過去の経営実績
  - データ駆動型農業に対する意見や期待すること
  - 生産者自身が感じている問題点や課題意識

- 普及指導員へのヒアリング
  - 現状の情報記録状況（記録している内容や記録媒体）
  - データ駆動型農業に対する意見や期待すること

3-2 ゴールの見直し

ヒアリングを通して確認した各関係者の持つ問題意識や課題が、当初に設定したゴールの方向性からずれていないかを確かめる。具体的には、それぞれの問題や課題を並べて比較し、産地としてより重要かつ緊急性の高い課題がどれであるかの判断をする。その結果、当初に設定したゴールの見直しが必要と判断した場合は、「1．ゴール設定」に戻り、再度目標設定をする。

3-3 営農経営活動の目標設定

見直し後のゴールに対して、営農経営活動における目標を設定する。目標設定の方向性は大きく分けて3つある。以下は両立しうるものであるため、最終的にはいずれも改善されることが理想であるが、特に大きな課題となっているもの1つを主軸として選定してその課題解決を目標にすることを推奨する。

- 反収向上：現状から反収を向上させることで、収益改善を目指す
- 品質向上：現状から品質を向上させることで、収益改善を目指す
- コスト削減：現状からコストを下げることで、収益改善を目指す

このゴールの設定時点では、データを収集できていないため、定性的なゴール設定で構わない。（但し、定量的な数値目標を設定できる場合は、その方が良い。収穫量をN%向上させる、歩留まりをN%向上させる、資材

費をN%削減する、など）

定性的なゴール設定とは、営農活動全体において特にどの領域に問題を感じていて解決が必要なのかなどの内容を整理したもので、ヒアリングを通して明確にしていくことが多い。

3-4 必要なデータの列挙と収集元の特定

前項で設定した目標達成のために必要な情報を列挙する。以下に例を示す。[反収向上を目標とした場合]

- 目標の計測のために必要な情報
  - 収穫量、圃場面積など
- 目標の数値に対して間接的に影響すると考えられる情報
  - 栽培品種、栽培記録（播種/定植日、施肥・防除実施等）、気象実績など

併せて、これら列挙した情報の入手方法を確定させる。具体的には、それぞれの情報項目について、誰からどのような手段で入手し、その情報がどのような記録媒体で入手可能であるかを明確にしておく。

4）活用できる形式のデータづくりとデータ収集

目標を達成するには現状とゴールの間に存在するギャップを明確にする必要がある。それを定量的に把握するため、記録やデータを活用する。そしてデータを活用するために、収集した記録やデータを分析可能な形式にする。活用推進担当者が中心となり、データ保有者やデータ活用専門機関と連携しながら実行する。

4-1データのデジタル化

紙媒体の記録や記録者ごとで異なる様式に記録しているデータを統一的なフォーマットに変換し、データの加工や分析を行いやすくすることが必要である。手書きのノートやメモから表計算ツールに転記する等の手段を用いる。設定したゴールによって収集するデータは多岐に渡るが、代表的なものを以下に示す。（但し、農作業記録や収穫実績記録等は生産者にとってノウハウの一部となる重要な情報であることに留意し、生産者から協力の同意を得られる範囲に限定して利用するよう最大限の配慮をする必要がある。）

[収集するデータの例]

- 農作業記録（播種/定植、施肥、防除等）
- 生育記録
- 収穫実績記録
- 環境センサー記録（ハウス室内環境、土壌成分等）
- オープンデータ
  - 気象実績値、予報値
  - 市場取引単価

4-2 データの標準化

収集したデータが異なるフォーマットや単位である場合は、分析時の比較をしやすくするために各データ間で共通の単位に揃える。

4-3 継続的なデータ収集方法の検討

継続的に記録する方法を関係者と調整のうえで決定する。また収集後の記録やデータを分析可能な形式に自

動的に変換するような仕組みを整備する等もこの段階で可能な範囲で決めていく。この検討時点で収集する農作業記録等のデータは、実際には、継続的に収集し続けるべきデータとなる可能性が高いので自動化して省力化する。

4-4 データの収集と管理

各種データが点在する状況の場合、それらのデータを組み合わせた分析がしづらくなる。収集したデータは可能な限り統合的に管理し、分析時にアクセスしやすい状況にしておくことが必要である。統合的な管理としては、データベースやクラウドストレージ上に保管する等が手段として挙げられる。そして、これらは関係者以外の者にアクセスされることのないよう、保存したデータのセキュリティ管理も重要となる。

5）データに基づいた現状把握と定量目標の設定

収集したデータを基づいて現状を定量的に把握し、それを基にゴールとなる定量目標を設定する。なお、このプロセスでは、生産者の感覚値、営農指導員の感覚値、データから読み取れることのいずれも重要な情報となる。したがって、営農指導員、生産者、データ活用専門機関等が協働して遂行することが望ましい。

5-1 データ分析による現状の把握

まずは、農業経営における基本的な定量指標を可視化することから始める。以下に例を示す。

- 収穫実績データから作単位、圃場単位や時期ごとの収穫量を分析
  - 全体及び圃場ごとの複数年度分の実績を比較できる状態が望ましい
- 農作業記録データか各作業の実績を分析
  - 当該作物の生育において特に重要な農作業について、圃場ごとでの実施日、実施回数を可視化できる状態が望ましい
- 環境制御データから環境制御装置による環境状況を分析
  - 施設内の室温の推移を日ごとで比較できる状態が望ましい
- 気象実績データから、気象の推移を分析
  - 過去複数年の栽培地周辺の気象実績を比較できる状態が望ましい

これらの可視結果を生産者と共有し、感覚値や経験則と一致するのかあるいは異なるのかを明確にしていく。（データによる感覚値や経験値の事実化）

分析した結果、異なる場合はどのような点が異なるのか、なぜ異なるのかを深掘りする。

（尚、生産者の感覚値が実態と異なっている場合もあれば、記録しているデータに誤りや考慮不足な点が存在する場合もあることを念頭におきながら確認していくことも重要になる。データに対して誤った理解をすることにより目標設定にも支障をきたす可能性があるため、慎重に進めていくことを推奨する。）

5-2 現状分析結果とゴールとの照らし合わせ

データにより定量的に現状を把握した時点で、改めて設定したゴールが適切だったかを確認する。具体的には、以下の観点で確認をする。

- 現状で定義しているゴールが、現状把握によりわかった営農状況と比較してギャップが大きすぎて現実味のないものでないか
- 現状で定義しているゴールが、現状把握によりわかった営農状況と比較してギャップが小さすぎる、又はすでに達成できているものでないか

- 現状で定義しているゴールよりも重要な解決すべき課題がないか

特に3点目に該当する場合は、ゴール設定時の課題選定を見誤っていた可能性が高い。データ分析による現状把握の結果と生産者および産地の抱える問題を踏まえたうえで、ゴールの再定義をすることを推奨する。

5-3 目標達成までの中間目標の設定

ゴール達成までのチェックポイントの役割を果たす中間目標を設定する。設定の際は、内容が曖昧にならないよう「SMART」フレームワークを用いて定量的な目標を定めることを推奨する（SMART: 目標は具体的（Specific）、測定可能（Measurable）、達成可能（Achievable）、関連性がある（Relevant）、時間制限がある（Time-bound）の5つの要素をすべて含んだ指標であることが重要であるとする目標設定時に活用されるフレームワーク）。

ゴールが中長期に渡るものであるほど、ゴールに対する実現可能性を捉えにくくなるため、中間目標を設定することにより、目先で実現すべきことをより鮮明に理解して行動に移すことができるようにすることを目的としている。

5-4 目標達成のための行動計画の策定

目標達成のために実行すべき行動を具体的な計画として落とし込む。行動計画は、前項で定めた、中間目標ごとに定めることを推奨する。行動計画策定時は、以下が明確な状態であることが望ましい。

- 行動内容
- 行動の実行期間
- 行動の実行責任者及び実行者
- 実行の優先順位（1つの目標達成のために複数の行動計画を策定する場合があるため、その際は目標達成のためにより実行優先度の高いものから実行できるよう、実行の優先順位をつけておくと行動に移しやすい）

5-5 行動計画の実行状況のモニタリング

策定した行動計画が計画通りに行われているかを確認し、計画に対して遅れが生じている場合は計画通りに遂行できるような適切な支援や計画調整を行う等の対策を施せるような仕組みを併せて検討することを推奨する。例えば以下のような方法である。

- 目標値に対する進捗状況の定量化
- 進捗が芳しくない場合のボトルネック要因やリカバリー方法、代替案の確認等

6）分析の掘り下げ

現状把握により発見した問題に対し、より掘り下げた分析を行うための分析の着眼点を決定する。数多の分析対象の中からより重要な対象に分析に絞り込むことを活用推進担当者を中心に、データ活用の専門機関と協働して推進する。

6-1 分析対象の優先付け

現在手元にあるデータの中から、より掘り下げた分析を行う対象の優先付けをする。現状把握により明らかになった問題の大きさを基に優先付けを行うことを推奨する。以下に優先付けの例を示す。

- 複数年にわたって反収や品質が芳しくない圃場に着目する

- 複数年にわたって反収や品質が芳しくない品種に着目する
- 営農指導員や生産者の経験則と実際の数値との間の相違が大きな要素に着目する
- 過去の成績から大幅に実績の変化があった圃場に着目する

6-2 問題の原因となり得る要素の列挙

分析に着手する前に、分析対象における現状の問題に対して、問題の原因となり得る要素を列挙する。この時点では仮説で構わない。特性要因図やロジックツリーなどのフレームワークを用いて要素の列挙を行うことを推奨する。

6-3 分析観点の列挙

次に、列挙した原因となり得る要素に対して、データを活用して事実関係を突き止めるための分析観点を示す。これを行うことにより、その着眼点を満たすために必要な分析プロセスを導くことができる。以下に例を示す。

- 特定の圃場に対する掘り下げをする場合
  - 同年度で類似する栽培条件（同じ品種又は品種特性が類似する、播種日や定植日が近しい、施肥や防除の実施状況が類似する、気象条件が類似する等）の他圃場の実績と比較できるようにする
  - 同一圃場の過去の実績と比較できるようにする
- 特定の品種に対する掘り下げをする場合
  - 同一品種内の圃場ごとの実績を比較できるようにする
  - 同一品種の過去の実績と比較できるようにする
  - 他品種と実績を比較できるようにする

6-4 データ可視化による掘り下げ

前項の分析観点に基づいて、グラフや表の作成を通した分析をする。グラフや表の作成時は、以下に留意して実施することを推奨する。

- 比較可能な表現の仕方にする
  - 他のデータと比べることによって初めて値の優劣ができるようになる。前項において「分析観点の列挙」で例示したような比較をできるよう心掛けること
- 用途に適した表現の仕方をすること
  - 大小の比較時では棒グラフを用いるようにする
  - 時間経過とそれによる変化が重要な意味を持つ場合は、折れ線グラフを用いるようにする
  - 2つのデータ項目の関係性の把握やそれの組み合わせた結果の比較時には、散布図を用いるようにする など

6-5 問題の原因特定と改善案の検討

分析結果に基づいて、問題が起きている原因である要素を特定する。原因の多くは単一要因ではなく複数の要因が絡むものであるため、問題の原因となり得る要素として挙げたそれぞれの要素について、原因といえそうなものかの振り分けを行う。振り分けをした後、問題の原因の可能性のある各要素について、自力で改善できる要素か否かを分類する。自力で改善できる要素に分類されたものが、改善対象として有効となり得る要素となる。その中で改善時の効果が大きく見込めるものに対して改善のための具体策を検討する。

7）営農指導方針の策定と指導実行

分析結果を基にして営農指導方針を決定し、営農指導に反映する。活用推進担当者が中心となり、生産者、データ活用専門機関等と推進する。

7-1 営農指導方針の決定

前章により検討した改善案を反映した営農指導方針を策定する。以下に留意した内容にすることが好ましい。

- その営農指導内容は、産地全体の改善に貢献し得るものか
  - 特定の生産者のためだけに終始した内容だと、産地全体への水平展開をしにくくなってしまう。すべての生産者が共通的な営農指導により改善をすることは困難だが、はじめから特定の生産者だけを想定した個別性の高い内容にならないよう配慮をすること

7-2 営農指導の実施

前章及び前項の結果を生産者と共有する。以下に留意して実施することを推奨する。

- 結果の共有手段
  - 複数の生産者についての分析を行った場合、周囲を取り巻く状況に応じて結果の共有の仕方を柔軟に設定したい。以下に手段を例示する。
  - 同じ場に複数の生産者を同席させたワークショップ形式で実施し、生産者同士で意見交換をしながら営農指導を行う。ただし、生産者個人のノウハウとなるデータや情報については、ワークショップの場での開示に対する可否を確認したうえで、生産者が承諾する範囲に限定したデータで実施をする。
  - 個々の生産者ごとに指導を行う。営農指導が個別化する方向性のため、ワークショップ形式での実施が困難と判断した場合の次点の選択肢として検討すること。
- 前章によって突き止めた原因に対する、生産者の所感をヒアリングする。
  - 生産者自身がその原因を認識している場合もあれば、新たな気付きとなる場合もある。分析結果に対する反応は以降の営農指導の実施においても重要な情報となり得る。
  - 生産者自身が原因を認識している場合は、認識しているにも関わらずその改善に至っていない何かしらの理由が潜在している可能性が高い。より詳細のヒアリングをし、策定した営農指導方針を適用できそうかの判断をする。
- 「営農指導方針の策定」の実行を強制しない。
  - 提示する改善案はあくまでもデータを活用して分析した結果、効果の期待できるものと判断し提案したものであること、その改善案が唯一の正解ではなく、その実行を強制するものではないことを生産者へ説明をすること。
  - 生産者が納得し、改善策の取組に対する同意を得られた場合は、いつ・どのような行動を起こすかを生産者と合意形成する。
  - すべての圃場や品種に対して改善策を実行することは、心理的なハードルが高く拒絶反応を引き起こしやすい。面積の小さな圃場から実行してみる等、改善に挑戦する意欲を持てる範囲から着手していくことを推奨する。

7-3 改善策の実施状況の確認

活用推進担当者は、改善策の実行状況を随時確認する。実行できていない場合は、生産者へ詳細のヒアリ

ングをし、必要に応じて助言をする等の対応可能な範囲の支援をする。
改善策の実行期間中に継続的にデータを収集することが可能な場合は、それらのデータを用いて定量的な情報による助言をできることが理想的である。

8）指導内容のふりかえりと継続的な推進

改善策の実施結果のふりかえりをする。ふりかえりは、作付け終了後から次作開始までの間に、活用推進担当者、生産者及びデータ活用専門機関で実施する。

8-1 改善策の実施効果測定

改善対象に対する改善策実施前後の結果を比較する。改善策実施後の結果が、期待した通りのものだったかを確認する。期待通りの結果を得られたかどうかに関わらず、生産者へのヒアリングを併せて行う。

- 改善策に対して実行状況の確認
- 改善策以外で工夫した点や現状から変更した点の有無の確認
- 外部環境の変化の有無の確認

期待通りの結果を得られたか否かに関わらず、今回の結果が改善策の実行によるものなのか、他の要因の影響を強く受けているものなのかの確認を必ず行うことが重要である。関連するデータの観察を追加で行うことで新たな要素の気付きを得られる可能性がある。
これらの活動を通して、今回の結果に対する、うまくいった/うまくいかなかった要因の仮説を立てる。

8-2 今後の改善策の策定

次の作付けをより良くするための改善策を策定する。前回に策定した改善策を必ずしも踏襲する必要はなく、ふりかえりにより新たに立てた仮説を基にした内容にすることを推奨する。

8-3 継続的な取組

作付けのサイクルを終えるたびに実施効果の測定と結果に対する原因の仮説立て、改善策の検討を行う。これらの一連の事項を継続して小さな改善を積み重ねることが、最終的に成果として実を結ぶことになる。短期的な結果に対して一喜一憂せずに、着実にかつ粘り強く取り組むことが重要である。

9）今後の更なる推進に向けて

9-1 産地としてのゴールに対する推進状況の評価

前章までの一連の取組を継続することにより、局所的ではありながらもデータを活用した営農活動の定量的な効果が表れ始める。それらの効果が、産地として定めたゴールに対してどの程度近づいているかの評価を行う。ゴール到達のために設定した中間目標の期日を目安に、中間目標に対する達成率によって評価することが好ましい。中間目標と実績との間に著しく乖離がある場合は、その原因を究明し、達成できるようにするための対策を講ずるか、目標の見直しをする。

9-2 産地内への成功事例の共有と普及

データ駆動型農業を産地全体に普及させるための活動を並行して推進する。JAの営農指導員と都道府県の普及指導員が協力しながら取り組むことを推奨する。営農指導においてデータを活用した事例とそれによる

効果を営農指導員がまとめ、普及指導員が産地内に情報展開する。産地内の生産者を参集したセミナーやワークショップの実施、広報誌等の複数の媒体を用いて、産地内のより多くの生産者に対してデータを活用した農業を推進していることを認知してもらうよう努める。

3. 導入技術の定着のための要件

- 生産者については、普段の営農活動に加え、データを継続的に記録することが可能な生産者が望ましい。
  - 理想的な体制は、データ入力を担当する事務員が在籍する規模で経営をしている法人格。
- 上記に該当する生産者は少数であることが想定されるため、上記に該当する生産者から取り組みはじめ、中長期的に上記に該当しない生産者も対象に含めて推進していくことが好ましい。
- 生産者自身でデータの記録をする時間を捻出できない可能性を想定して、産地の営農指導員及び普及指導員が生産者と密なコミュニケーションを継続的に取りながら、必要に応じてデータの収集や記録の代行をすることのできる体制が産地側で整っているとより好ましい。

第3部 スマート農業技術活用産地支援の取組内容と実施状況
（ケーススタディ）

1. イントロダクション

第二部では、読み手が実施すべき理想的な取組の順番を示した。実際の取組の内容（ケーススタディ）を記載する本項は、第二部と比較すると、一部順番が前後しているものや、未実施の項目がある（第二部は、本取組の実績や反省点も踏まえ、記載したものである）。そのためまず、第二部と第三部の対応関係を以下の表に示す。

表 1 第二部と第三部の対応関係

第二部	第三部
1.ゴール設定	3（1）データ活用による変革の意識の醸成
1.1.営農活動に対する産地の目標設定	
1.2.データ駆動型農業の推進状況に対する目標設定	未実施
2.推進体制の整備	3（3）支援チームの連携
3.関係者へのヒアリングによる現状把握	3（1）データ活用による変革の意識の醸成
3.1.関係者へのヒアリング	
3.2.ゴールの見直し	未実施
3.3.営農経営活動の目標設定	
3.4.必要なデータの列挙と収集元の特定	2、データ分析基盤技術の導入を成功させるためのノウハウ
4.活用できる形式のデータづくりとデータ収集	
4.1.データのデジタル化	
4.2.データの標準化	未実施
4.3.継続的なデータ収集方法の検討	
4.4.データの収集と管理	
5.データに基づいた現状把握と定量目標の設定	3（1）データ活用による変革の意識の醸成
5.1.データ分析による現状の把握	3（2）現状分析と改善策の検討
5.2.現状分析結果とゴールとの照らし合わせ	
5.3.目標達成までの中間目標の設定	未実施
5.4.目標達成のための行動計画の策定	3（2）現状分析と改善策の検討
5.5.行動計画の実行状況のモニタリング	
6.分析の掘り下げ	
6.1.分析対象の優先付け	
6.2.問題の原因となり得る要素の列挙	
6.3.分析観点の列挙	
6.4.データ可視化による掘り下げ	
6.5.問題の原因特定と改善案の検討	
7.営農指導方針の策定と指導実行	未実施
7.1.営農指導方針の決定	
7.2.営農指導の実施	
7.3.改善策の実施状況の確認	
8.指導内容のふりかえりと継続的な推進	
8.1.改善策の実施効果測定	
8.2.今後の改善策の策定	
8.3.継続的な取り組み	
9.今後の更なる推進に向けて	4、本取り組みの限界と今後の展望
9.1.産地としてのゴールに対する推進状況の評価	
9.2.産地内への成功事例の共有と普及	未実施

2. データ分析基盤技術の導入を成功させるためのノウハウ

取組当初の主要課題は、栽培技術の体系化にあった。積雪地である富山県で、水田転作畑での機械化一貫体系による栽培は、既存の知識や先進地の技術が通用せず、目標反収には及ばなかったことから、栽培技術を確立とマニュアルへの反映を推し進め、結果反収が向上するとともに、生産者数や作付面積は年々拡大し、2022年現在は136haの圃場で生産、出荷量も7,000トンを超えており、日本海側最大級の産地となっている。

しかし、取組開始から15年が経過し、栽培技術体系の確立は進んだものの、新たな課題も散見されるようになった。例えば、作付け規模の大小が生じているのに対し画一的な条件での生産者対応が続いていること、品種による作期分散など、より個別の課題に焦点をあてたボトムアップの取組が必要である。

また、べと病主体となっている防除暦を更新し、細菌性病害への予防、治療、カビへの防除を充実させることなど15年で作り上げたマニュアルに最新傾向を反映させることなどが産地指導者としてのJAとなみ野に求められている。

このような危機感が、JAとなみ野の上層部では強く醸成されていた。

本コンソーシアムにおけるデータの取得は、生産者に負荷（手間）をかけないことを基本に行われた。JAとなみ野には基本的なタマネギ栽培に関する生産者情報が表計算ソフトにて蓄積されていたので、そのデータの有効活用から設計を始めた。

これら保有するデータをすべて分析対象とすることは、あまりに複雑であり、目標達成との因果関係が不明瞭になりかねないため、情報の選択を行う必要がある。本コンソーシアムでは、JAの営農指導員が生産者に対してデータを活用した営農指導を行えるようにする教育の側面が含まれている。そのため、データ項目は反収の実績分析を行うことに主眼を置き取捨選択した。

表 2 保有するデータの整理（タマネギ）

	種類	項目および単位	クラウド反映
1	基本情報	• 圃場：536筆（R5年度） ※生産者は95名 • 地域：概ね30地域で区分 • 作付面積 • 品種：6区分	生産者、地域区分、作付面積情報を反映 （圃場別、品種は未反映）
2	生育・管理データ	• 基準観測日：定植日、降雪期間 • 生育指標：草丈、生葉数、葉鞘径 • べと病発生状況 • 気象トピック：初積雪日、融雪日、積雪日数、最深雪量（日）、累積積雪量、平均気温、6℃以上日数（※）	反映なし
3	収穫・選果データ	• 重量：総出荷量・秀品出荷量・優品出荷量・反収 • 品種：6区分（B-61、C-94、アドバンス、試験品種、七宝早生7号、ターザン） • その他：個数、サイズ、歩留、腐り、残渣処理量	重量（反収・秀品率）・品種を反映

表 3 保有するデータの整理（業務用米）

	種類	項目および単位	クラウド反映
1	基本情報	• 生産者（圃場）：14名 • 生育区分：早植、標準田 • 地域：概ね15地域で区分 • 品種：あきだわら、つくばSD2号	生産者（5名分）、品種、地域区分情報を反映
2	生育・管理データ	• 基準観測日：田植日、幼穂形成期、出穂期、成熟期 • 生育調査項目：稈長、穂長、茎数、葉齢、葉色、SPADほか	反映なし
3	収穫データ	• 重量：全重、モミ重、千量重、穂数、着粒数、登熟歩合ほか（精米機等計測データ含む） • 予測値：理論収量、理論収量差異	粗玄米重（kg/10a）を反映

また、生産者に手間をかけずに新たな施策の示唆を得るために活用するスマート農業技術として自動でデータを収集できるセンサーの導入を行った。本取組の中では実証要素としての検討を想定していた為、複数モデル圃場に設置するにとどまっている。

表 4 センサーからの読み取りデータ（タマネギ）

	種類	項目および単位	クラウド反映
1	基本情報	• 生産者（圃場）：5名の圃場から取得 • その他基本情報は上記と整合	反映
2	farmo	• 水位	反映
3	e-kakashi	• 湿度（相対値・絶対値） • 水温 • 飽差 • 露点温度	反映

※farmo, e-kakashiについての詳細は注1,2を参照

表 5 センサーからの読み取りデータ（業務用米）

	種類	項目および単位	クラウド反映
1	基本情報	• 生産者（圃場）：5名の圃場から取得 • その他基本情報は上記と整合	反映
2	farmo	• 水位	反映
3	e-kakashi	• 湿度（相対値・絶対値） • 水温 • 飽差 • 露点温度	反映

※farmo, e-kakashiについての詳細は注1,2を参照

なお、最終ワークショップでは、今後自走するとともにより細かな指導ができるよう、深堀して考えるべき項目とデータ取得方法を検討した。

3. 実地指導に向けた職員育成と生産者の巻き込み

データ活用にあたっては関係者の意識醸成が重要になる。意識醸成は現状に対するこのままではいけない、衰退を食い止めなければならないという危機感の醸成と、現状を打破し自分たちの理想を追求する目標設定がある。この目標を定め、関係者の中で強く合意することが重要である。この合意形成を進めるにあたって、本コンソーシアムで取り組んだ事項を下記に時系列まとめる。

なお、本取組では、業務用米についてもタマネギ同様に一部データ収集を行っているが、本手引き書では主にタマネギについて取り上げ、業務用米については一部補足的な位置づけでの記載にとどめる。

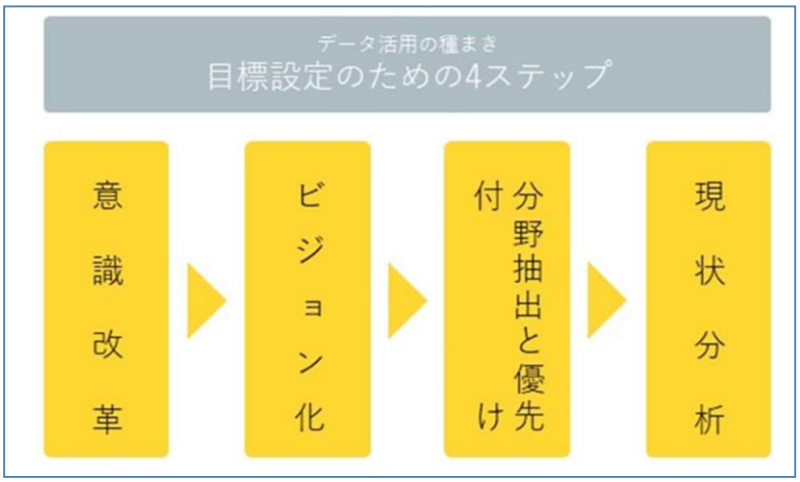

図 2 目標設定のための4ステップ

（1）データ活用による変革の意識の醸成

本取組の開始にあたり、まずはコンソーシアムメンバーでJAとなみ野の掲げるタマネギ振興の目標確認を行った。実施グループ（JA指導員等：部課長、普及員：班長、スマサポチーム・メンバー）が同席する会議体を複数回こなす中で、改めてJAとなみ野の目指す産地ビジョンの確認を行った。結果、産地指導者としてJAとなみ野が掲げるタマネギの振興方針を踏襲し、本コンソーシアムにおいても反収目標（平均反収4.2t/10aから5.5t/10aへの増収）をゴールとして定めている。

ただし、一部の人物が定めた目標を押し付ける形では、データ活用型農業の実装はうまく進まない。そこで、あらかじめコンソーシアム代表者で目標を定めつつも、その他関係者の意見をボトムアップで吸い上げ、当事者意識を持ってもらう取組が重要である。この取組における重要な利害関係者は、①JAとなみ野営農指導員、②タマネギ出荷組合である。また、データ駆動型農業の実装を、この反収実現のためのKSF(key success factor・重要成功要因)とする本取組においては、データ活用人材の育成も重要になる。産地指導者として農家を巻き込みながら取組を推進していくのは現場の営農指導員になる。これらの点を踏まえて、現場の営農指導員を巻き込むための意識改革、ビジョン化、そして目標設定のワークショップを行った。産地指導者向けワークショップは全部で4回行っている。このうち、前半の2回が意識醸成・目標設定のためのワークショップである。

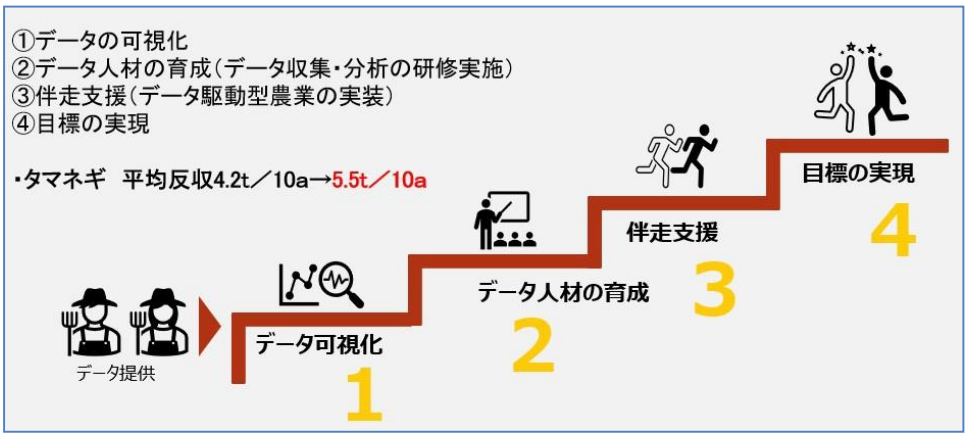

図 3 意識醸成に必要なステップ

初回ワークショップでは、現場担当者レベルの巻き込みをはかるため、JAとなみ野職員を対象としたキックオフイベントを開催した。農業経営改善の成功事例などを交えながら、本事業の概要、実施計画について説明したほか、ケーススタディ・ワークショップを実施する農業におけるデータ利活用が創出する価値とはなにか。今後の取組に向けてのイメージの共有、実施主体と支援側の役割分担について議論した。

図 4 ワークショップ実施風景

第二回目のワークショップでは、実際に自分事として現状への危機感を持ち改善に向けた主体的な取組意識を持つことが出来るよう意識醸成することを目的とした。そのため聴講型ではなく、参加型のワークショップ方式をとり、役職に関係なく部長から現場の若手までが同列で議論を行った。

表 6 第二回ワークショップの議題

1	目標（成果物）の設定：10年後のタマネギの経営指標を作りましょう
2	10年で伸びた産地・伸び悩んだ産地
3	マクロ分析（なぜ、成果指標をアップデートする必要があるのか？） #キーワード：市況、サプライチェーン、川下企業
4	ディスカッション（反収5.5トン/10aに向けて） →収穫量の実績分析、栽培のポイント（反収・歩留まり）、気象分析
5	所得確保への圧力と改善箇所の抽出

ワークショップでは、下記のフレームワークを用いてJAとなみ野管内のタマネギ振興を取り巻く環境や現状の分析を行ったうえで、最終成果物としてそれら現状に対して、優先的に完全したいポイントの選定を行った。

図 5 第二回ワークショップで使用したフレームワーク

表 7 ワークショップでの所得確保への圧力と改善箇所の抽出結果

主な意見	コメント／得られる示唆
産地形成から15年が経過し、規模の大小が生じているが同じ条件での対応が続いている。個別指導、分科会が必要。	分科会を行う場合の参集者や個別指導が必要な生産者の特定と指導改箇所特定にもデータ活用ができないか。
重要指標については、ある程度明確になってきたが（それを守らずタマネギにとって負荷の高い）無理な栽培や収穫を行っている生産者がいる。	誰が毎年計画通りにできていないか分析することで個別指導に充てられないか。
防除暦の更新が必要。べと病主体となっていて、細菌性病害への予防、治療が足りていない。そのほかカビへの防除も少ない。	経年でどれだけ細菌性病害が発生しているか生産者や地域別での特徴はあるか？個別指導に充てられないか？
経営面積が大きい経営体ほど品質改善が低い。品種による作期分散。	一度データで検証してみることも大事。
過去の失敗した例や成功した例があれば参考にできる。	誰がどの年に成功して誰がどの年に失敗しているか個別具体的な事例を特定することはすぐにできそう。

JAとなみ野職員からは、自分たちでもデータを用いた分析を目指したいという声も上がり、データ駆動型農業の実装に向けて、意識醸成の観点から進展がみられた。

ここまでで得られた反省点とそれに対しての改善点を以下に示す。ここまでで得られた反省点とそれに対しての改善点を以下に示す。

表 8 反省点と改善点

No,	反省点	改善点
1	職員育成としては効果があったとしても本コンソーシアムで定めた目標は産地としての反収向上であり、意識醸成に時間がかかっている点は反省すべきである。十分に危機感が醸成されず、現状満足の高い状況では、変革に向けたいかなる労力をかけようと初期の目的が決して達成されない。	事業計画や予算執行と照らし合わせた短期のマイルストーンをより明確に定め、主となる取組を補完する自主勉強会等の企画が行われればより効果的に意識醸成を行えると考える。
2	インプット情報が少ない中でワークショップに臨んだため、抽象度の高いアウトプットにとどまった点は改善の余地がある。	例えば、事前の課題として関連資料の読み込みを課すことや、栽培に関する基本知識やこれまでの取り組みを改めて先輩から伝えてもらうセッションを設けることなどが効果的であると考える。
3	これまで行っていないデータの収集と活用というハードルの高い取り組みであったため、生産者への理解は十 分に得られたとはいえず、足踏み状態な点もあったが、巡回した5名の生産者からはセンサー類の設置の許可もいただけ、取り組みに対しての基本合意を得ることが出来た。しかし、積極的な関与については求めるまで至らず、本取り組みではJAとなみ野営農指導員を中心としたものにとどめるに至る。	実際に生産者を巻き込むにあたっては、①自発的に取り組む少数の生産者から始める、②短期的な成果（データ）をできるだけ早いタイミングで示すことが重要であった。ただし、初年度の取り組みで巻き込めない場合は、2年目からの参画を促すのでも良いと思われる。

（2）現状分析と改善策の検討

第3回、第4回のワークショップは、実際にデータを活用した分析に取り組んでいる。この時までにはすでにセンサー類の設置も行われ、実際のデータ収集の仕組み化が出来た。

第3回ワークショップでは、地区別生産者別の反収実績を可視化し、具体的にだれが取れていて、誰が取れていないか、その理由はなぜかを協議した。

表 9 反収に違いのある主な要因（現場の意見）

＜A地域＞
・ A氏は雨による腐れが発生
・ B氏は作付面積がそもそも少ない
・ C氏は圃場のローテーションによる違い→**土壌の性質**が直結している
・ D氏は**圃場選択**が難しい
＜B地域＞
・ **歩留**が悪い
・ E氏は面積が増えた
・ F氏は**計画遅延**が発生した
＜C地域＞
・ G氏は作業遅延が発生した。小玉傾向にある→**慢性的な労働力不足**で100 帳を20 人で回している
・ H氏は輪作が関係（4 年スパン）しており麦とも連動
＜D地域＞
・ I氏は圃場の選定等作業効率化ができている
・ J氏は作業遅れが発生した。土壌性質が影響か。
・ K氏は**きれいな圃場で排水が出来ている**

合わせて実際のデータを多角的に比較している。地域別や作付面積、秀品率との相関等、具体的に挙げられた生産者実績に関する担当者の意見とデータをあわせてみることで傾向をつかもうと試みている。経年比較では、過去の収量と気象データをあわせてみていくことで、因果関係を確認するとともに、データの見方の勘所を養った。結果、現場の担当者からも気象をはじめとしたデータと反収の関係性を継続的、自主的に見たいという意見が散見されるようになり、主体的に取り組む意識醸成の観点から有効であったことがうかがえる。可能であれば、その変化を定量的にはかるため、各ワークショップの後にアンケートを実施することが望ましい。（例：ワークショップ前後でのデータ活用の必要性の変化、今後のワークショップへの参加意向の有無など。）

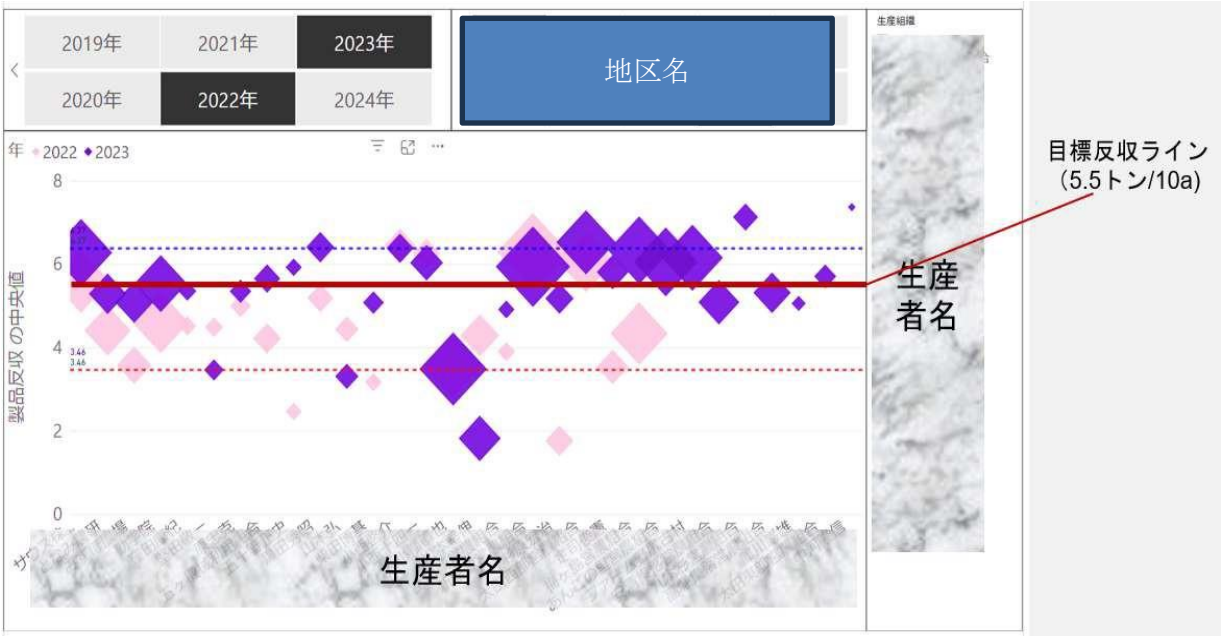

図 6 地区別生産者別の反収実績

センサー類による自動データ収集は、指導員・生産者とも興味関心が高く、新たな取組を推進するにあたってのきっかけになりうる。しかし、今回の取組では十分に活用することが出来ず課題が残る形となった。

例を挙げると、設置のためには設計が必要であり、限られた時間の中で導入するためには、十分な検討が必要である。今回の取組でも、データの取得がうまくいかなかった圃場も見られ、気づくにも時間がかかったためデータの信憑性が十分に至らなかった点は反省点である。

第4回のワークショップでは、以下2点について担当者からボトムアップで引き出すことをゴールにしている。

・これまでの取組で、反収の向上に通じた要因として考えられるものは何か、またその要因が、どの地域、生産者から見出されたものか。
・横展開（他産地または同産地の他生産者へ）が可能であり実現可能性が高い要因は何か。モニタリングのために追加で必要なデータは何か。

（3）支援チームの連携

おおよそ2週間に1度程度のペースでオンラインミーティングを実施した。電話やメールも含めると週に1度程度連絡を取り合い、お互いの進捗状況を共有しあっている状況であったが、悪天候、センサーの納期が遅れるなどのトラブルに見舞われること、繁忙期と重なり、思うように動けない時期もあった。

表 10 支援チームの活動実績

日付	概要	方法	参集			
			スマサポ	指導員	その他	
R4.10	今後の実施計画・成果物についてディスカッション、農業におけるデータ利活用の創出する価値確認	会議	○			目標設定
R4.12	JAとなみ野様の営農指導員様向けのキックオフミーティング・初回ワークショップを実施。	WS	○	○		意識醸成、一体感
	タマネギの協力生産者へヒアリング	現場	○		○（生産者）	意識醸成・一体感
	村田製作所性土壌センサーの設置、データ収集（タマネギ）	現場	○		○（生産者）	環境設定
R5.2	JAとなみ野 業務用米生産者大会に参加、意見交換	会議	○		○（生産者）	意識醸成・一体感
R5.3	JAとなみ野たまねぎ出荷組合の総会に参加、意見交換	現場	○		○	意識醸成・一体感
R5.5	環境測定技術「e-kakashi」を設置、データ収集（業務用米）	現場	○	○	○（生産者）	環境設定
	JAとなみ野営農指導員様向けにワークショップを実施	WS	○	○		課題認識の共有
R5.8	前回のワークショップ振り返り、データ分析進捗状況の共有、産地視察の企画および今後の事業の取り進め方協議	会議	○	（○）		共有
	環境測定技術「farmo」を設置、データ収集（業務用米）	現場	○		○（生産者）	環境設定
R5.10	（推進会議）データ分析進捗状況の共有、産地視察の企画および今後の事業の取り進め方協議	会議	○	（○）		共有
R5.12	宮崎県庁および生産者を視察。県が掲げる産地ビジョン、生産者によるデータを用いた営農ノウハウをヒアリング	現場	○	（○）	○（生産者）	
	JAとなみ野営農指導員様向けワークショップを実施	WS	○	○		データ分析
R6.2	JAとなみ野営農指導員様向けワークショップを実施	WS	○	○		データ分析

4. 本取組の限界と今後の展望

結果としてJAとなみ野では、反収増減の本格的な分析まではふみこんでおらず、データの可視化にとどまっている。しかしながら、ワークショップを通じて、営農指導員の間で、ベテラン・新人を問わずデータを軸とした意見交換が活発になったことは、JAも認めるほどの効果として現れた。これは、経験則としての知見を多く持つベテランと、バイアスがなくデータを扱うことに抵抗がない若手による指導レベルの底上げが図られた例となった。加えて、本事業での取り組みの限界から、より一層のデータ収集・整備の重要性を認識したとの意見を得られた。

また、現在継続して取組を進めるための体制も検討している。これまで行ってきた分析、データ分析スキル習得を今後に生かしていくためにいくつか学びと今後の課題を記載する。

・いくつかの要因傾向はデータで検証ができているため今後は改善の打ち手として効果的な点を深堀していく必要がある。その際に、対象者のセグメントを絞った個別指導や分科会の実施が一つ重要な点と思われる。
・今回は反収という画一的な目標を設定しているが、個々の生産者ではすでに目標値を超えている人や、そもそも反収を上げる必要性を感じていない人など様々である。強力なコミットメントが得られるチーム設計（共通の目標を目指すことが出来、結果として当事者意識を持つことのできるグループ）が必要と考える。例として、以下の要素を示す。

- 生産者とのコミュニケーションコストが低い（普段から付き合いのある）普及員又は営農指導員
- お互いの収量や改善点をさらけ出せるような交流・意見交換が盛んな生産者
- 産地特有の事情や農業知識に理解のあるシステム提供者

・短期的な成果を継続的に発信することも重要である。データという捉えにくいものを定着させる仕組みとしてコミュニケーションツールを用いた生産者への情報発信を定期的に行うことが求められる。
・定期的な接点を設けるという意味では、フィールドワークや個別訪問も重要である。ワークショップのような集合型の場合どうしても回数に限界が生じてしまう。また、収穫期等の農繁期を挟むと数か月空いてしまうことも多い。熱した意欲の継続のためには接点を増やすことが重要である。手段として生産者同士の圃場巡回（スタディツアー）や地域ごとの勉強会はすでに成功している産地もあり、成功事例の一つと考えられる。

第4部 参考情報

現地指導で用いた技術
注1）IoTデバイス：farmo（株式会社farmo）
注2）フィールドサーバー：e-kakashi（PSソリューションズ株式会社 ）」

この手引き書の著作権について
本手引き書の著作権は国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構に帰属します。

この手引き書の問い合わせ先

テラスマイル株式会社
〒880-0001 宮崎県宮崎市橘通西1-5-30-207
Tel：0985-65-9196
Mail：company@terasuma.jp

本事業は、農林水産省「スマート農業技術活用産地支援事業」（事業主体：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の支援により実施されました。
農研機構スマート農業実証プロジェクトホームページ
https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/