

スマート農業技術導入手引き書 (茶)

茶における営農管理システム等を活用した
営農状態の数値化に基づく
データ駆動型経営改善の手引き

令和8年2月27日

実施グループ名：大隅半島製茶コンソーシアム
(活用支援ID: 援H41)

代表機関：(株)日本能率協会コンサルティング

目次

はじめに	2
第1部 この手引き書の概要	4
1. この手引き書で取り上げる営農体系と品目	4
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	4
3. この手引き書で取り上げる技術	4
4. 産地の現状と取り組む目的	4
5. 期待される成果	4
6. この手引き書の活用面と留意点	5
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	6
1. この手引き書で伝えたいポイント	6
2. 産地における取組の手順	6
3. 導入技術の定着のための要件	8
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）	10
1. 取組の全体像とモデル経営体の概要	10
2. 取組ステップごとのケーススタディ	10
第4部 参考資料	21
1. 参考資料一覧	21
1) 第2部および第3部で使用した参考資料	21
この手引き書の著作権について	22
この手引き書の問い合わせ先	22

はじめに

大隅半島、特に志布志市は歴史的に茶の生産が盛んな産地で、広大な茶生産面積を誇る。しかしながら近年は、国内の緑茶（煎茶）消費量の減少と取引価格の低下、さらには生産資材・燃油価格の高騰により、生産者の利益は圧迫され、圃場によっては原価割れを引き起こす状況に直面している。こうした厳しい背景から、産地は経営の安定化と生き残りのため、販売単価が高く市場拡大が期待される**海外輸出向けの有機てん茶栽培**へのシフトを積極的に進めている。

しかしながら、有機てん茶栽培には、長期被覆や有機栽培が必須であり、その結果、作業工程が増加し、生産者の負担が増大している。今後、産地として**高品質化と価格競争力を高め、輸出を拡大するためには、従来の経験や勘に頼る農業ではなく、スマート農業の考え方や各種経営データに基づく分析・改善**を導入することが不可欠である。具体的には、作業現場での**労働生産性の向上、投入資材の減量による経費低減**、そしてデータに基づき作業判断基準を標準化できる**管理者人材の育成**が求められている。

本事業（2024年度からの2年間）では、有機てん茶栽培を主対象とし、「**圃場毎の投下労働時間や資材投入量、生育・収量等の各種経営データに基づく経営改善**」を推進した。この手引き書は、普及指導員や営農指導員及び先進的な農業者が産地の課題解決のためにスマート農業技術を活用して経営改善を図るための知見を整理したものである。営農状態を数値化し、よし悪しの原理を理解し判断基準を構築する「**儲かる農業経営実現の4つのステップ**」に基づいた、データ活用と営農マネジメント（経営数値と現場作業の統合管理）の手順を示す。これにより、本手引き書は、他の産地の中心的な担い手が、同様の課題解決に向けてスマート農業技術を導入し、普及指導員や営農指導員が**データに基づく作業の標準化や管理者人材の育成**を推進するための実践的なガイドとして活用されることを期待する。

令和8年2月22日

実施グループ代表者

金子恭久

活用推進担当者

柳沼草介

（株）日本能率協会コンサルティング

・ 免責事項

● 当該実施グループ（大隅半島製茶コンソーシアム）及び農研機構は、利用者が本手引き書に記載された技術（営農管理システム、環境センサー、除草機等）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、農研機構が保証するものではありません。スマート農業技術を導入することによる効果（収量向上、労働時間削減、品質改善等）は、茶を栽培する産地、環境、経営状況等により変動することに十分留意する必要があります。

● 導入する製品（営農管理システム、環境センサー、除草機等）の基本的な取り扱いについては、それぞれの製品に付属する取扱説明書を必ず参照してください。

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

・茶（有機てん茶）

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

圃場毎の投下労働時間や資材投入量、生育・収量等の各種経営データに基づく
経営改善（データ駆動経営改善型）

3. この手引き書で取り上げる技術

- （1）営農管理システム（営農作業データ・経営関連データの活用技術）
- （2）メッシュ農業気象データ（農業気象データの活用技術）
- （3）茶園除草機（除草機導入に係る労働生産性改善技術）

4. 産地の現状と取り組む目的

鹿児島県志布志市は広大な茶生産面積を誇るが、煎茶の価格低下や資材高騰が経営を圧迫している。産地は、需要が伸びる輸出向け有機てん茶生産へシフトするも、有機栽培に関する多くの労働力を必要とする作業や、高価な有機資材の購入経費などが大きな負担である。こうした課題に対し、スマート農業技術を用いた構造的な経営改善を目指した。

本事業では、**営農管理システム**を活用し、経営課題を構造的に捉える手法を導入した。具体的には、全体の収支構造から、**茶期別、圃場別**の収支へと詳細化し、**現場レベルまで改善対象を重点化し、モニタリング**する仕組みを構築した。また、**メッシュ農業気象データ**に基づく積算温度と、**摘採後の画像解析**による品質データの関係等を圃場別に分析し、収量と品質のバランスを考慮した収穫適期の判断基準を検討した。

本事例は、産地の農業者自身がデータを分析・理解・説明できる人材を育成し、客観的・定量的事実に基づくデータ駆動型営農マネジメントを実践する点に特徴があり、本手引き書は持続可能な「儲かる農業」を実現するための実践的ガイドとして役立つ。

5. 期待される成果

（1）営農マネジメント面の定性的な成果

本事業の核心的な成果は、データ駆動型マネジメントによる「客観的事実に基づく意思決定への変容」である。

改善プロセスの定着：現場課題を数値で捉え、優先順位をつけて対策を講じる経営改善のステップを組織的な習慣として定着させる。

自律的な人材の成長：営農管理システムを活用し、自ら収支構造を分析・理解し、改善策を立案できる次世代の管理者人材を育成する。

判断基準の客観化: メッシュ気象データと生産した茶葉(てん茶)の画像解析を組み合わせ、経験に頼らない収穫適期の判断基準を標準化する。

技術伝承の円滑化: マニュアル等の整備により、属人化を解消し、海外人材等への教育コスト低減と作業の標準化を図る。

(2) 経営収支面の定量的な成果

マネジメントの高度化に伴い、以下の経営改善が期待される。

- 労働生産性の向上: 収支分析で特定された雑草対策等の高負荷作業を重点的に効率化し、現場の労働時間を削減する。
- コスト構造の適正化: 茶期区分別・圃場別の収益性データに基づき、肥料費や人件費等の投入量を最適化することで、収益性を改善する。
- 「儲かる農業」の実現: 品質と収量の最適なバランスをデータで追求し、海外市場で通用する高い競争力と持続可能な経営基盤を確立する。

6. この手引き書の活用面と留意点

○活用面

本手引き書は、産地の指導者や担い手が「儲かる農業」を実現するための実践的ガイドとして活用できる。全体の収支から重点改善項目を特定する手法や、メッシュ気象データと画像解析を用いた客観的な収穫適期判断の手順など、**データ駆動型の改善プロセス**を体系化しており、他産地での再現が可能である。

○留意点

導入にあたっての最大の留意点は、データを読み解き意思決定に繋げる「人材のデータリテラシー(データを読み解き、意思決定に活用する能力)」の確保である。現場にリテラシーを持つ人材が不足している場合は、指導者がデータハンドリングの基礎から時間をかけて教育し、**段階的にレベルアップを図るアプローチ**が不可欠となる。

また、分析の土台となる**入力精度の維持**も極めて重要である。本事例のようにデータの蓄積と管理を行うDX※担当者(データ駆動型経営改善推進担当者)を配置して入力フォローを行うとともに、気象データ等の推定値と実際の圃場状況との乖離には注意を払う必要がある。システム導入を目的化せず、最終的には**農業者自身がデータを理解し、自ら判断・改善するサイクル**を定着させることが、持続的な成果創出の鍵となる。

※DX: デジタルトランスフォーメーション: データとデジタル技術を活用して、業務や経営そのものを変革すること

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

・茶期・圃場別の収支管理と自立的な人材育成

茶経営において収益の鍵を握る茶期（一番茶～秋冬番茶等）や圃場ごとの成績を詳細に把握することが重要である。管理者が営農管理システム等の数値データを自ら分析・理解し、客観的な事実（ファクト）に基づいて、自社の経営状況や改善策を自律的に判断・説明できる人材へと成長することを目指す。

・データに基づく生産物（てん茶）品質評価と収穫適期の基準づくり

積算温度データや茶葉の画像解析を活用し、収量と品質（色相・成分等）を高いレベルで両立できる「最適な収穫タイミング」を客観的に見極める基準を策定する。あわせて、可視化した品質データが実際の販売価格に適正に反映されているかを自社内で評価・検証し、そのエビデンスを戦略的な摘採計画や将来の価格交渉に活用していく視点が重要である。

・作業時間の長い項目の効率化と技術・マニュアル活用

全作業時間の約3割を占める雑草対策など、労働負担が大きく改善効果の高い作業をデータで特定する。除草ロボットや乗用草刈機といった最新技術の導入検討に加え、デジタルマニュアルを用いた作業の標準化を組み合わせることで、属人化を解消し、海外人材等を含めた現場全体の労働生産性を抜本的に底上げする。

2. 産地における取組の手順

スマート農業技術を活用した経営改善は、以下の4つのステップで段階的に推進する。

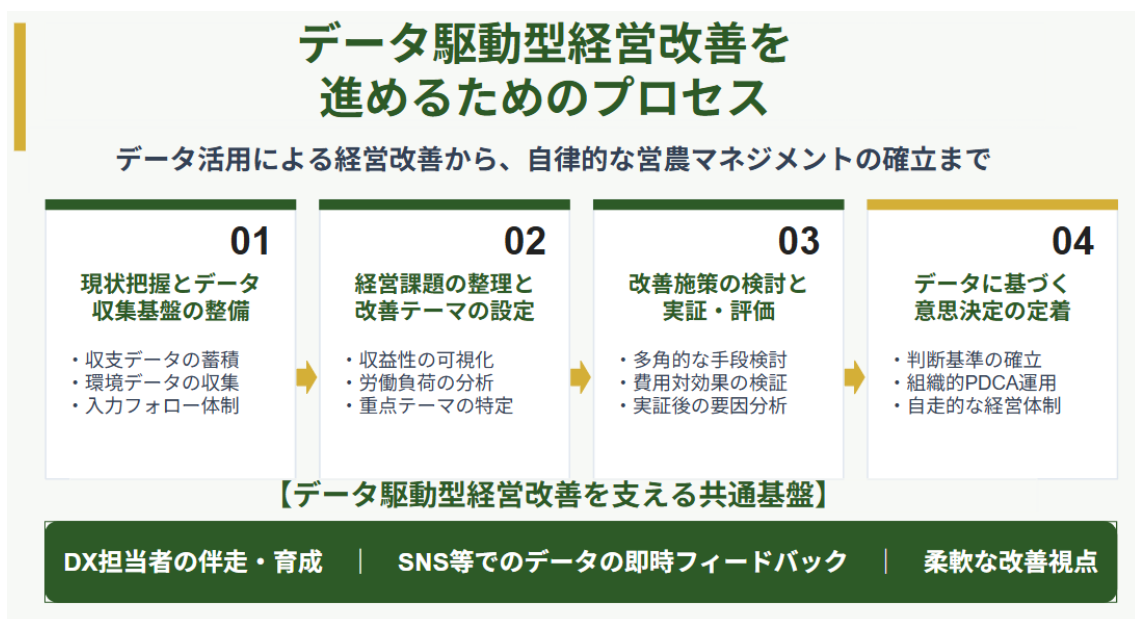


図1：データ駆動型経営改善を進めるためのプロセス

【Step 1】現状把握とデータ収集基盤の整備

（収支直結データの優先蓄積と仮説的な環境データ収集）

・収支データの優先収集

茶期別・圃場別の売上を算出するための「収量」「販売単価」に加え、コスト要因となる「作業時間（日報）」「肥料費」「農薬費」などの収集を最優先する。

・環境データ・品質データの仮説的収集

積算温度などの環境データや品質データ等は、将来的な収穫適期判断（ベストポイント）の精度向上に寄与する重要因子との仮説に基づき、初期段階から並行して収集を開始する。

・精度の担保

DX担当者（データ駆動型経営改善推進担当者）を配置し、入力フォローや定期的なフィードバックを行うことで、分析に耐えうる正確なデータの蓄積を図る。

【Step 2】経営課題の整理と改善テーマの設定

（データ分析による「伸びしろ」と「ボトルネック」の特定）

・収益性の可視化と改善点の特定

茶期別（一番茶～三番茶）や圃場別の収支をグラフ化し、目標の収益性に達していない「改善の伸びしろ」がある箇所を特定する。売上は収量や単価などに展開して整理し、支出経費についても、肥料費、資材費、農薬費など区分別に分析し、問題点を特定する。

・重点改善作業の抽出

作業時間構成比の分析により、全作業の約3割を占める雑草対策など、労働負担が大きく収支改善効果の高い作業を重点テーマに設定する。

・複数データを用いた多角的な分析による問題抽出

収量データ、気象データ、品質データなどの複数データの関係性、相関関係などを分析し、問題の要因を深掘し、改善施策の検討につなげる。

【Step 3】改善施策の検討と実証・評価

（技術導入から標準化まで、手段に捉われない対策の立案）

・多角的な改善検討

重点改善作業についての課題に対し、ロボット草刈機や乗用型除草機といったスマート農業技術の導入検討に加え、デジタルマニュアルの整備による作業の標準化など、手段を限定せずに最適な施策を立案する。

・関係機関との連携

地域の普及組織やメーカー、他生産者など、関係者を巻き込み情報収集することで、より幅広い視点で改善案を検討する。

・実効性の検証

施策実施後の数値変化をデータで追い、作業時間の削減や品質向上への寄与度を実証・評価する。

・迅速なデータ可視化と改善サイクルの構築

一番茶での分析を迅速に実施し、可能な事項は二番茶以降で対策の実証・評価できるような、改善のクイック・サイクルを構築する。

【Step 4】データに基づく意思決定の定着

(データに基づく客観的な判断と自律的改善の確立)

- **判断基準の客観化**

積算温度や品質解析データに基づき、収量と品質を最大化させる「最適な収穫タイミング」を自ら判断できる基準を策定する。

- **PDCAの自走化**

農業者自身がデータを読み解き、次年度の営農計画や現場改善に反映させるマネジメントサイクルを組織的に定着させる。

- **データに基づく日常的な認識共有**

DX担当者(データ駆動型経営改善推進担当者)、経営者、従業員など、関係者にて、可視化されたデータに基づく日常的な共有と認識すり合わせを行う。

- **基準やマニュアルの活用と更新のマネジメント**

作成した基準やデジタルマニュアル等を個々の作業者にしっかりと理解し活用してもらうための場づくりと、定期的な更新のマネジメント

3. 導入技術の定着のための要件

- **一定の経営規模と組織的实施体制**

茶園面積が概ね10ha以上、圃場枚数が数十枚に及ぶような分散・大規模経営では、データ駆動型経営改善を導入することによる効果が特に大きい。このような経営規模では、圃場間の条件差や作業内容が複雑化し、経験や勘のみに依拠した管理には限界が生じやすい。

また、正社員、海外人材、季節雇用者などを含む10名以上規模の組織運営においては、個人の経験や勘に頼る属人的な管理では、作業のばらつきや非効率が生じやすい。大規模かつ多様な人材を抱える経営体においてこそ、データを活用した作業や判断の標準化、経営管理の効率化を図る体制の整備が不可欠となる。

- **データ活用担当の専任化と正確な入力体制**

データの蓄積を現場任せにせず、データ管理を司る「DX担当者(データ駆動型経営改善推進担当者)」を専任、あるいは明確に配置することが定着の鍵である。現場作業者の入力負荷を軽減するための代理入力や、入力内容の精査を行う担当者があることで、データ精度は100%に近づく。正確なデータが担保されて初めて、信頼に足る経営分析やフィードバックが可能となる。

- **数値データ(ファクト)に基づく意思決定文化の醸成**

営農管理システムに集積したデータを用いて栽培方法を比較し、メッシュ農業気象データから収穫適期を判断するなどの栽培方法の分析を通じて、次期の栽培方法を変更(新たな生産方式の導入)に資するために「数値の変化で現状を理解する」という姿勢を組織全体で共有す

ることが重要である。経験や勘を否定するのではなく、作業時間や積算温度、画像解析によって得られる数値データといった客観的な事実（ファクト）を共通言語として、収穫タイミングの判断や改善策の立案を行う文化が必要である。可視化されたデータを従業員の慣れ親しんでいるSNS等のツールで日常的に共有し、良し悪しの原理を論理的に理解する習慣が、自律的な経営改善を支える基盤となる。また、経営トップのデータ駆動型経営への理解・共感と、経営トップが自らの言葉で従業員へ、数値が示す「客観的な事実（ファクト）」を重視し、データの収集と分析により経営を可視化し改善していこう、といったことを定期的に語り続けることが、データ駆動型経営改善の定着には必須である。

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. 取組の全体像とモデル経営体の概要

本ケーススタディでは、鹿児島県志布志市の茶事業者をモデル経営体とし、輸出向け有機てん茶への転換に伴う「労働負荷増」と「品質管理の複雑化」という課題に対し、データ駆動経営改善型の取組を行った。

- ・経営規模：茶園18ha（40枚以上の分散圃場）、製茶工場、ピーマン、大麦若葉。
- ・労働体制：社員・外国人実習生等計14名（20代：1名、40～60代：8名、実習生：5名）



図2：産地イメージ

2. 取組ステップごとのケーススタディ

Step 1：経営データの収集基盤整備（現状把握フェーズ）

経営改善を図る経営体は、それまで営農管理システムを利用しておらず、日々の作業実績データなどの収集がなかった。

データの蓄積を取組の出発点とし、現場の負担を最小限に抑えつつ、分析に耐えうる正確なデータを収集する体制を構築した。

・収支データの優先収集

営農管理システム（※参考資料1）を導入。単なる作業記録だけでなく、圃場別の収支を可視化するための「収量」「販売単価」、コスト要因となる「肥料費」「農薬費」「資材費」を紐づけて収集した。

茶の作型について、番茶や年度の区切りについて議論になった。検討の結果、秋冬番茶収穫後にて年度を区切り、下図のように12月から一番茶収穫までを「一番茶」とすること、とした。番茶別の収益性なども可視化するためには、売上・コストの集計期間を定めるのは重要な観点であった。

12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1番茶			2番茶			3番茶			秋冬番茶		

図3：モデル経営体における茶期区分の考え方

・環境データ及び品質データの仮説的収集

データに基づく収穫適期判断を目指して、メッシュ気象データ（※参考資料2）を活用して圃場ごとの積算温度の収集を開始した。また2年目には、普及センターと共同で、茶葉の品質評価を目的とした画像解析データの収集にも取り組んだ。

・データ基盤の構築

営農管理システムに格納された収支データと別途収集した環境データや品質データなど、複数のデータを関連付けて多角的に分析を行うため、クラウド型表計算ソフト（※参考資料3）に各データをまとめ、データ蓄積、分析、検討を基本的に1つのファイルの中で行えるように、データ基盤を整備した。

・人材育成（入力体制の確立）

現場の入力やデータ活用を形骸化させないため、DX担当者（データ駆動型経営改善推進担当者）を配置。DX担当者と技術の導入経験者が1週間から10日に1度程度、Webでの定例ミーティングを行い、データの収集状況や分析状況などを確認し、状況に応じて必要な指導を行った。各回の検討内容は記録に残し、都度次までの宿題を双方確認できるようにした。

例えば、データ入力開始初期には、データ項目名称をどのような体系にするべきか、実習生にどのように入力してもらうかなどを、現場で受け入れられる方法を模索しながら、担当者とともに考え実践を促していった。実習生については、直接システムに入力するのは言葉の問題などで難しい、という判断になったため、紙の日報に実習生が書いた内容を、DX担当者が15分程度で代理入力する体制を整え、高い入力精度を目指した。この定例ミーティングを通じて、DX担当のデータ活用能力及びマインドの育成を図った。

データ駆動型経営改善に向けたデータ収集体系

赤枠内が今回収集した経営データ群。 ※燃料費、機械費、販売管理費などはインパクトが高くないと想定し今回は対象外とした。 KGIからKPI側（図の右側）に展開すればするほど詳細で現場実態に近い経営データとなる。

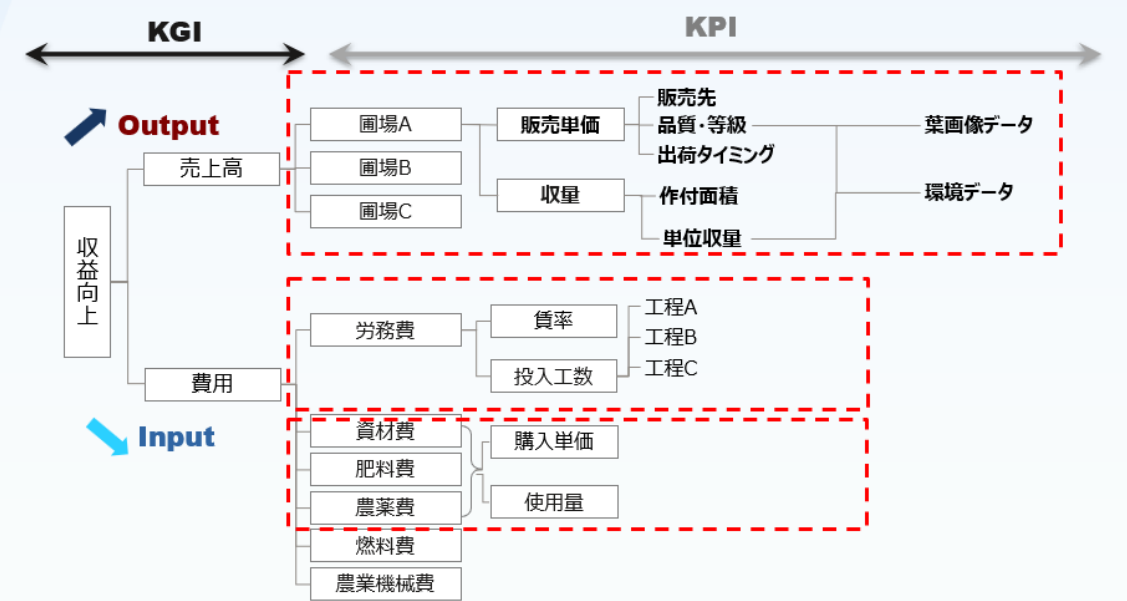


図4: データ駆動型経営改善に向けたデータ収集体系

Step 2:経営課題の整理と改善テーマ設定（分析フェーズ）

蓄積されたデータを分析し、改善による経営インパクトが大きい「重点テーマ」を特定した。

・収支構造の可視化

1年目（2024年度）に蓄積したデータを1次分析した結果、肥料費と人件費（ともに売上高の3割強）が2大コストであることを定量的に可視化した。肥料については、有機てん茶栽培の技術的蓄積がまだ少ないため、肥料の投入量削減にはまだリスクが伴うと考えられたため、売上（収量・単価・品質）を最大化する施策を検討する方針とした。人件費については、作業工程別の詳細分析を次に実施し、作業の改善を検討することとした。

また、番茶別、栽培区分（有機/慣行）別、出荷形態別（加工原料用/てん茶/煎茶等）などの収支構造の違いも明らかにした。その結果、有機と慣行では、作業の手間や肥料費は有機の方が大きいものの、収量は有機と慣行で大きな差はない一方で、単価が非常に高いため、有機栽培の利益率が大幅に高いことが明らかになった。有機栽培への転換を進めてきている戦略が収益的にもよいインパクトを与えていることが改めて定量的に評価出来たとともに、今後も慣行からの有機転換を推進することで収益向上を図る方針を再確認した。

栽培区分別の収支構造比較

有機転換による「コスト増・収益増」モデルの定量評価

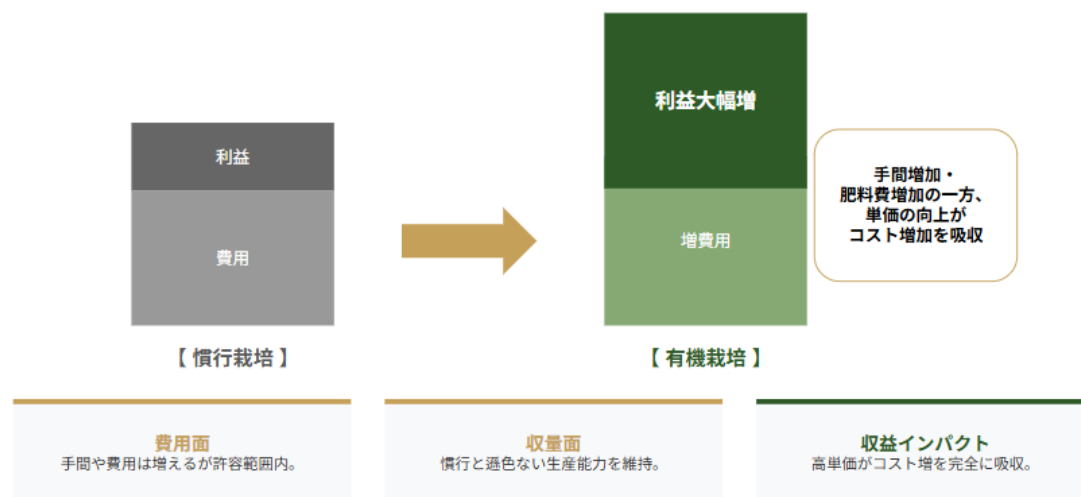


図5: 慣行栽培と有機栽培の収支構造の比較

・作業構造の可視化

人件費の内訳では「雑草対策」が全体の33%を占めており、最大のボトルネックであることを特定した。また、有機てん茶に特徴的な被覆資材関連の作業も増加してきており、3番目、4番目の作業負荷となっていることが定量的に明らかになった。作業時間の削減、人件費の抑制のためには、これらの作業を改善していくことが効果的であると判断した。

作業項目大分類	雑草対策	摘採生葉運搬	被せ	被覆資材剥取	事務等	整枝	施肥堆肥	その他	合計
時間	3,548	1,121	890	818	718	666	586	2,223	10,570
比率	33%	10%	8%	8%	7%	7%	5%	21%	100%

図6：1年目（2024年）の作業項目別作業時間と比率

また、作業時間の季節変動について、重点作業項目がいつどのような割合で発生しているのか分析した。雑草対策は7-8月に特に多く発生しており、この時期の対策が重点であることを明らかにした。

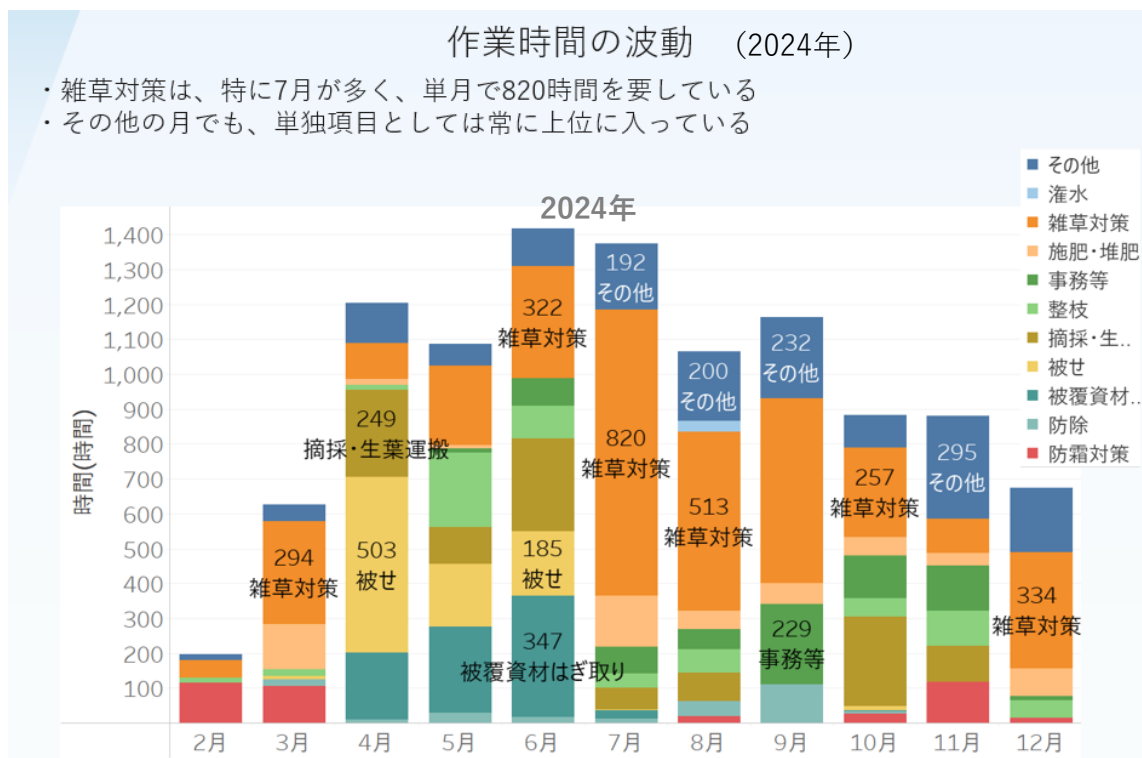


図7：1年目（2024年）の作業時間の季節変動

・ 圃場別収益性の可視化（圃場別成績表）

「単収×販売単価」の散布図を作成。一番茶において目標に届いていない圃場を抽出した。これにより、個別の圃場管理や品種特性に応じた改善が必要であることを管理者層が客観的に認識できるようになった。

一番茶詳細

- ・一番茶の中で詳細を見ると、有機(加工売)>慣行(加工売)>慣行(生茶売)で単価層が異なる
- ・それぞれの層の中でも、単収・単価ともにばらつきがある

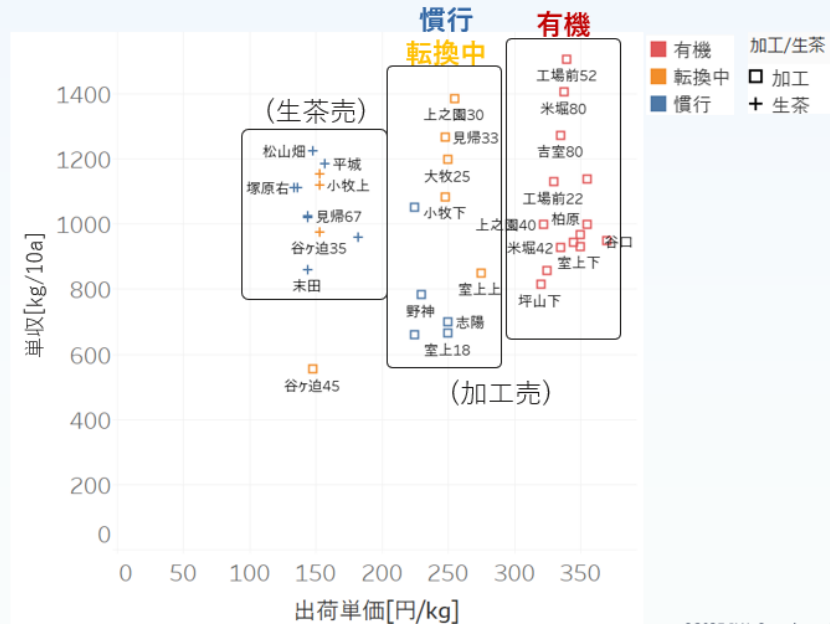


図8: 1年目(2024年)の一番茶圃場別単価及び単収の分析

一番茶・有機詳細

- ・一番茶・有機について、目標単収及び単価でゾーニングをすると下記の通り
- ・14圃場中7圃場がいずれかの未達であり、まだ伸びしろがある
- ・単収未達ゾーンでは、「さえみどり」、「ゆたかみどり」が多い傾向がある

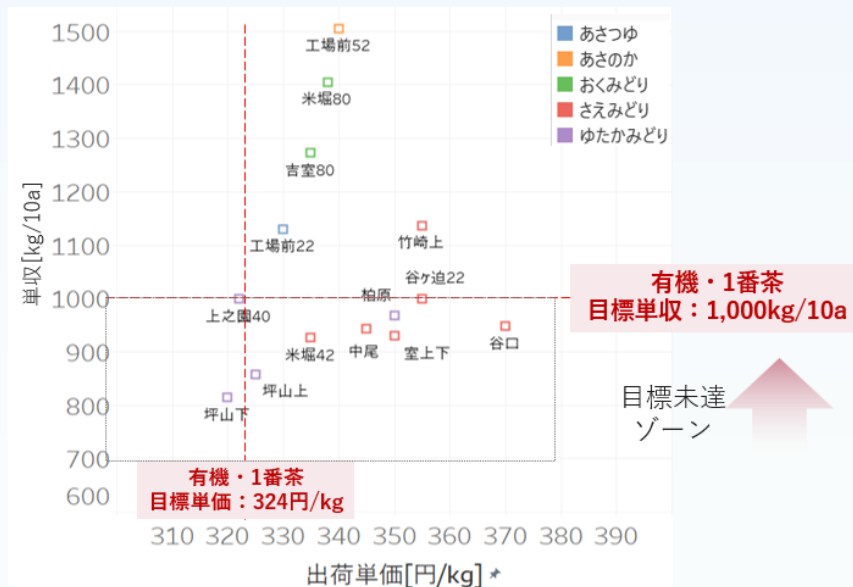


図9: 1年目(2024年)の一番茶有機てん茶の圃場別単価及び単収の分析

Step 3:改善施策の検討と実証（実証フェーズ）

特定された課題に対し、現場目線での問題点の洗い出しと、改善施策の検討を行った。

・雑草対策の省力化検討と実証からの学び

雑草対策としては、下記の通り、ハード的な技術導入と、ソフト的な対策として、除草の方法や実施タイミングの見直しなどの両面を検討し、2年目（2025年度）に可能な限り実行した。

図10:雑草対策の問題点と改善アイディアの検討

雑草対策作業の問題と改善アイディア			
- みなさんから意見頂いた問題点と改善アイディアは下記の通り - 施策を具体化して今後取り組み、雑草対策作業の効率化を図る			
作業項目 大分類	やりにくい点・問題点	改善アイディア	今期 取組
雑草対策	腰をかがめての作業負担が大きい	ロボット草刈機を導入する	○
		乗用型草刈機を導入する	○
	除草タイミングが遅れると作業量が増える	圃場状態の可視化と除草作業判断の効率化 (雑草程度、生育程度、前回除草日からの日数など)	△
	人によって"程度"が異なる (除草をどこまでやるか)	マニュアル作成(早い人のやり方の標準化、機械や道具の使いこなし方)と教育方法の統一 ※体力に依存しないやり方	○
	人によって教え方が異なる		
	モチベーションによって、ペースや完遂状況が異なる	※除草以外もマニュアル化を進める	
	景観を維持するための草刈、茶園内の草刈、育成段階の草刈、収穫前の草刈など目的で分けて考えたほうがよい	雑草対策の項目を再度詳細化し、目的別の対策を再検討	○
	他の作業が出来ないので、雑草対策に入っている時間がある	海外人材などに中型機械の圃場内作業などを教える (除草以外の作業を出来るように) ※スキルの可視化と教育計画	△

○ロボット畝間草刈機（※参考資料4）

ラジコンタイプの畝間草刈機を、メーカーに依頼しデモを実施した。茶園の畝間を走行でき、一定の除草が可能なことを確認したが、枝への引っ掛かりや刈残しなどが多いこと、などから、今回は導入を見送ったものの、今後の改良や運用の工夫により、効率化余地が大きいことを確認した。

○乗用型除草機（※参考資料5）

既存の茶園管理機のアタッチメントとして利用できるタイプ。新しく開発されたばかりのものであったが、既存の管理機の操作が出来れば運用出来るため、価格等も含め、導入障壁が低く、導入を決断。一定の除草効率化効果が得られるものの、草が雪だるま式にキャタピラに詰まり、除去に時間を要するなど、課題も見つかった。

この「現場の不適合」をデータと写真で記録し、次年度の「導入対象圃場の選別」や「実施タイミングの検討」という判断基準に活かした。



図11：除草機の利用による除草作業時間の削減に向けた試行

○デジタルマニュアルによる標準化（※参考資料6）

熟練者の手順を写真・動画で記録し、スマートフォン等でも参照できるデジタルマニュアルを作成。これにより、外国人実習生など新人への教育時間を短縮し、作業品質のバラツキを抑える体制を整えた。



図12：デジタルマニュアルの整備

○成果確認

2024年と2025年の同期間でデータを収集出来た3月から11月で、除草作業時間を比較すると、**約100時間の削減（3%削減）**を確認できた。メーカーの開発状況、納品状況などから、除草機の導入がシーズンの後半になったため、1シーズンを通した本格運用には至っていないことや、上述のような運用課題があるため、大きな効果創出には至っていないが、来期、シーズンを通して、乗用型除草機により、早期除草に努めれば、大きな成果創出につながる可能性が高い。

・園場売上の向上に向けた、環境と品質データの可視化

○収量×単価（品質）が最大となるような収穫適期を判断する基準を検討するため、園場別の萌芽日以降の積算気温と収量データ、さらに茶葉画像データを解析した。その結果、積算気温が増加するほど収量は増加し、てん茶の緑色の程度を示す値である色相角度（Original Hue Angle: 大きいほど緑色の青みが強いことを示す。緑色の青みが強い方が、高品質と評価されると想定）は低下する傾向が、自社園場の数値を用いて明らかになった。このことは、収量×単価（品質）を最大化する積算温度のタイミングがある可能性を示唆している。

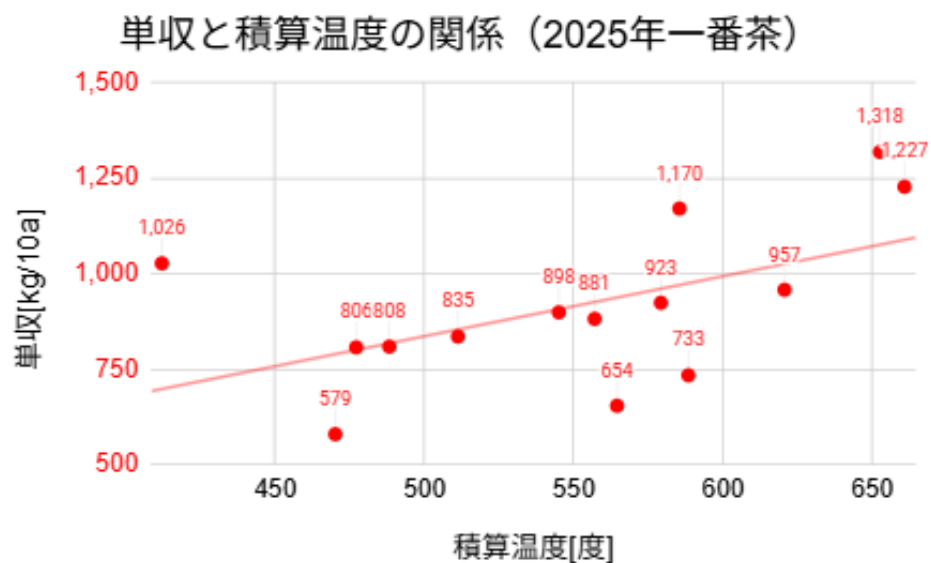


図13: 単収と積算温度の関係（2年目（2025年）一番茶）

色相角度と積算温度の関係（2025年一番茶）

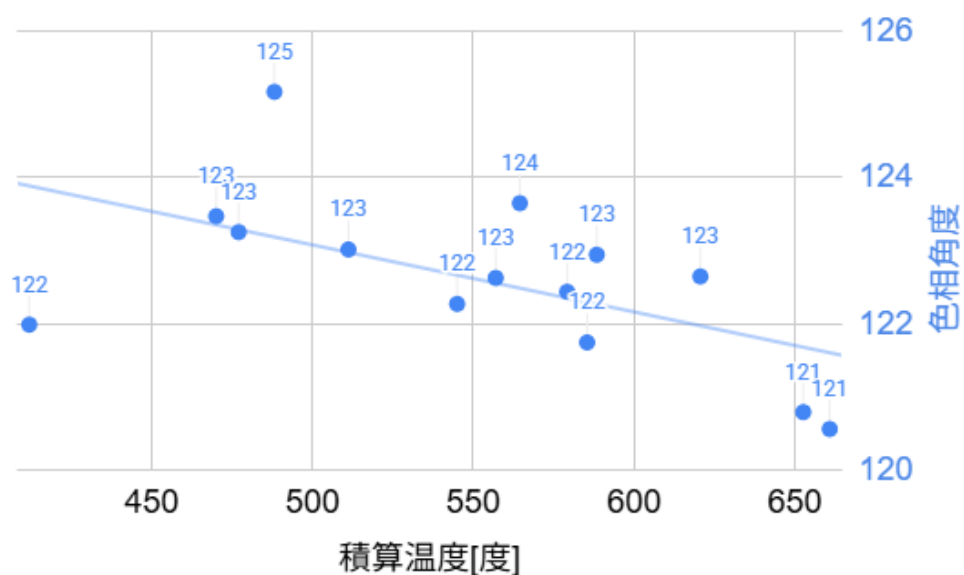


図14: 色相角度と積算温度の関係（2年目（2025年）一番茶）

一方、画像解析において、てん茶色沢を示す色相角度と、茶単価を比較すると、本年ではほぼ相関関係が見られなかった。これは、昨今、有機てん茶の需要が急激に高まっている影響で、品質差が単価に反映されにくくなっているためであると考えられる。従って、直近の単価情勢で言えば、出来るだけ積算気温を大きく（収穫タイミングをぎりぎりまで遅らせて）収量を大きくすることが、収益最大化に向けた戦略であるといえる。

しかし、今後需要と供給のバランスが落ち着いた際に、しっかりと他産地と差別化して、高品質・高単価で販売できるように、いまの段階から、品質を画像解析等により定量化し、高品質で一定の収量を確保出来るような管理技術の蓄積が重要であると、経営者は認識している。今年度はその1歩を踏み出した重要な1年となった。

具体的には、下図で、単収1トン前後、色相角度122前後が、将来的に狙うべき品質指標になると考えられる。これを実現するような、圃場ごと、品種ごとの収穫タイミングや栽培管理方法などを技術的に追及していくことで、高収益な茶園を増やしていくことが出来ると考えている。

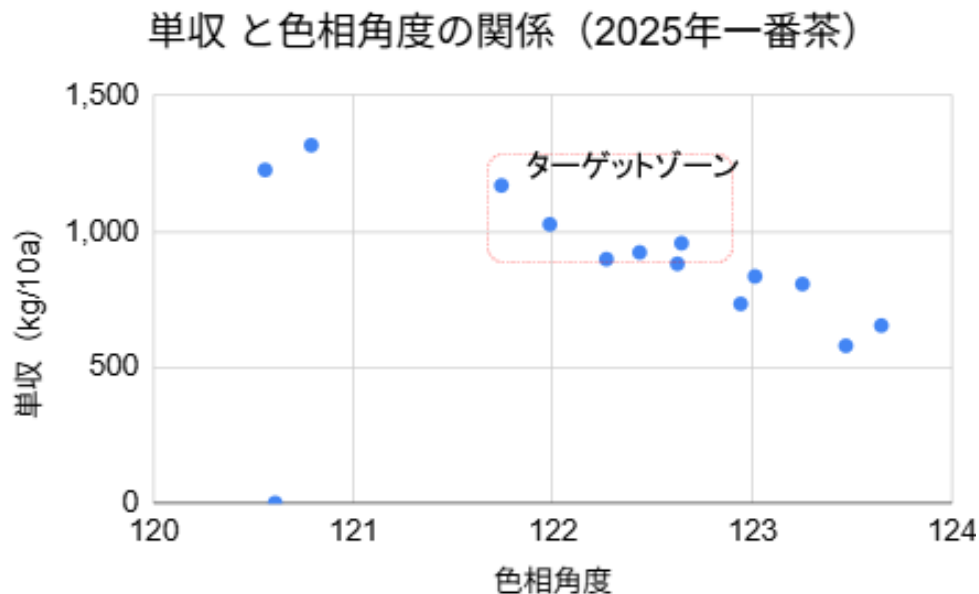


図15: 単収と色相角度の関係(2年目(2025年)一番茶)

Step 4: 意思決定サイクルの定着（マネジメントフェーズ）

最終的に、DX担当者が数値で定量的に経営状態を把握、従業員を巻き込んで問題と改善を考え、経営者がデータを「統合」して判断を下す仕組みを構築した。

・人材育成の成果

1年目(2024年度)の推進会議については、過去にスマート農業実証プロジェクトに参加してスマート農業技術の活用を行った経験を有する「スマートサポートチーム」が主体で報告、議論を行ったが、2年目(2025年度)の推進会議については、モデル経営体のDX担当者(データ駆動型経営改善推進担当者)を中心に、収集したデータを整理し、そこから考えられることを

含めて報告出来るように変化してきた。これは、今後、自立して継続的に改善を進めるうえで重要なポイントである。

今回取り組んだように、1年1作の作物では、改善施策を試行する機会が年に1回となる。改善施策は、当然ながらうまくいくものもあればうまくいかないものもある。うまくいかないことが分かることも大きな成果ではあるが、改善成果を得られるまでには2-3年の試行錯誤が必要な場合も多い。そのため、普及指導員や営農指導員等の下で産地が自律的に自ら改善を進められる基盤を構築することが重要である。

今回のモデルケースでは、DX担当者を中心に、従業員も巻き込んで、定期的なデータフィードバック（従業員間での作業時間の予実差の共有など）が定着し、組織全体で「数字で話す文化」が醸成され始めた。

今後は、年間の改善計画の策定と番茶ごとの振り返りなどを通じて、継続して改善に取り組み、除草作業や収量・品質改善により、より大きな成果をあげていくことが期待される。

・収穫品質評価と適期基準づくり

積算温度と茶葉の画像解析（てん茶色沢）及び茶葉成分分析を組み合わせ、最も収益（品質×収量）が高まる「ベストポイント」を定量的に判断する基準づくりのベースを構築。社長のみに持っていた「いつ摘むか」のノウハウを、数値に基づく客観的な判断基準へと昇華させた。

・経営改善効果のまとめ

2024年に対する2025年の茶生産部門の経営収支の変化状況は下図の通り。

有機てん茶の世界的な需要急拡大による単価の高騰が大きく影響した。経営全体の数値としては、今回の取組による成果はまだ表れていないと考えるが、こうした経営状況の変化を常に定量化して、従業員を含め、経営体の共通認識としておくことが重要である。今後、いずれは需給バランスが変化し、単価が低下するときがくる。その時に向けて、しっかりと求められる品質と収益性を確保できる量のバランスを見極めた収穫が出来るように、データを蓄積し、ノウハウを整理していければ、変化に強い、足腰の強い経営体となるはずである。

なお、作業時間については、除草作業は一部削減したが、有機栽培の面積が拡大しており、全体としては削減に至っていないのが現状である。この点については、今後の農機メーカー等との連携も含めた取組を継続する必要があると考えている。

生産部門収支	対2024年比	変化の背景・理由
売上	143%	単価の高騰
収穫量	101%	
面積	103%	
反収	99%	
単価	141%	需要拡大による高騰
製造原価	127%	有機面積拡大による資材費等増加
人件費	102%	
作業時間	101%	有機面積拡大による作業内容の増加
単価	100%	
営業利益	163%	

図16:茶生産部門収支の対前年度比変化

・産地（経営体）の所感と今後の展望

【経営者】

これまで見ていなかった様々な経営数値が見える化されることによって、経営実態を俯瞰的に把握できるようになってきた。今後は現場の作業手順などについての改善もさらに進め、数値に基づいて現場が変わっていくように取り組みたい。外観品質についてもデータで可視化出来るようになってきたので、今後は中身品質の可視化にも取り組み、肥培管理や気象データとの関係性分析などの取組により、常により高品質な茶を生産し続けられる仕組みを作っていきたい。また、昨今の旺盛な需要にも応えられるように、積算気温を活用した収穫適期判断と工場稼働の平準化を図り、生産数量の増加にも対応していきたい。

【DX担当者】

これまでは経営には関わってこなかったが、経営数値が見える化され、経営が少しずつ理解できるようになってきた。また、24年・25年と継続してデータを蓄積し、比較することで、経営の変化が分かるようになってきた。変化の背景、要因がまだ把握できていないところがあると感じている。気象環境や現場の状況と数値をリンクさせて考え、変化要因を理解し、行動を変えていけるようにすることが、今後の課題だと考えている。

【普及センター】

鹿児島県において有機栽培・てん茶生産の歴史は浅く、現時点では生産技術の確立には至っていない。本事業において、有機てん茶栽培の課題が数値化され明確になった。課題の抽出及び解決策の検討は、各経営体の茶業経営の見直しだけでなく、産地育成に対しても極めて有益である。特に、客観的データの活用は、迅速な技術確立と、産地への普及に大きく貢献することが期待され、今後もデータの蓄積と活用法の検討が継続して望まれる。

第4部 参考資料

1. 参考資料一覧

1) 第2部および第3部で使用した参考資料

参考資料1_営農管理システム:ウォーターセル株式会社 アグリノート

<https://www.agri-note.jp/>

参考資料2_農研機構 メッシュ農業気象データシステム

https://amu.rd.naro.go.jp/wiki_open/doku.php?id=start

参考資料3_クラウド型表計算ソフト:グーグル合同会社 Googleスプレッドシート

<https://workspace.google.com/intl/ja/products/sheets/>

参考資料4_ロボット畝間草刈機:株式会社FieldWorks 畝間対応小型草刈ロボット ウネカル

<https://www.fieldwork-s.com/>

参考資料5_乗用型除草機:松元機工株式会社 乗用型茶園管理機 畝間除草機アタッチ

<https://www.matsumotokiko.co.jp/custom28.html>

参考資料6_デジタルマニュアル:Notion Labs Japan合同会社 Notion

<https://www.notion.com/ja>

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

株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)

柳沼 草介(やぎぬま そうすけ)

sosuke_yaginuma@jmac.co.jp

<https://www.jmac.co.jp/consulting/industry/agri/>

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/>