

ダイコンの大規模生産における生産工程管理のデジタル化による生産性向上と、余力を活用した有機栽培を目指した化学肥料・農薬使用量削減の実証 (有)大崎農園(鹿児島県大崎町)

背景及び取組概要

＜経営概要 105ha(ダイコン 95ha、小ネギ 10ha) うち実証区 ダイコン 15ha 慣行区 ダイコン 15ha＞

(データの記録管理はダイコン全体95ha、拡大する堆肥・緑肥圃場が肥料・農薬削減の実証区として15ha)

大崎農園では、堆肥・緑肥の利用を拡大し、化学肥料・化学農薬の削減を図りたいが、圃場や作業工程が多いため、全ての圃場で堆肥・緑肥を行う時間を確保できていない。

本実証では、「営農支援ツール」と「経営管理クラウド」という2つのスマート農業技術サービスを活用し、現場の作業時間の短縮、生産工程管理の時間短縮を図り、これまでの収穫量や売上高を落とすことなく余剰時間を創出する。そして、この余剰時間を活用して堆肥や緑肥を施用する圃場を拡大していき、化学肥料・化学農薬の削減を実証する。また、大崎農園の所在する西南暖地における露地栽培においては、有機栽培についての商業ベースの実証データが不足している。本実証では、無化学肥料・農薬栽培を実施し、技術的課題の抽出、当該地域における有機栽培への移行可能性を検証する。

導入技術

① 営農支援ツール

営農に関する様々な情報を記録・集計・出力・一元管理できる営農支援ツール



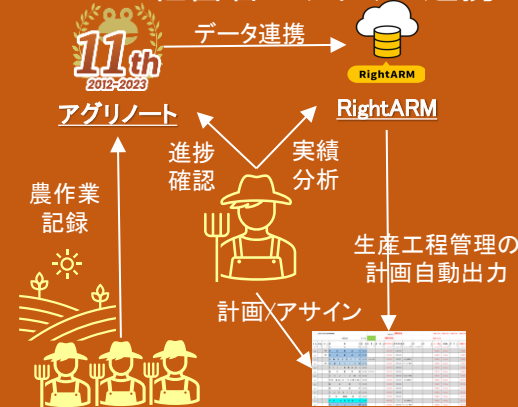
② 経営管理クラウド

圃場、機器、気象、等の様々なデータを統合的に活用し、農業経営に活かす経営管理クラウド



③ 営農支援ツール

× 経営管理クラウド連携



目標に対する達成状況

実証課題の達成目標

1) 実証内容に沿った目標(公募対象で示した条件を満たす定量的な目標)

- 堆肥・緑肥を施用する圃場を15ha増やすことで、化学肥料使用量を25%、化学農薬使用量を15%削減を目指す。
- 無化学肥料・農薬栽培における有機栽培可能性を検証する。

2) スマート農業技術の導入により、対象とする作業において、10a当たりの作業時間についての定量的な目標

- 生産管理工程、現場社員の進捗記録や報告作業等の省力化・効率化により、生産工程管理を含む全作業時間(10a当たり)10%削減を目指す。

3) 生産者における経営収支(利益)の改善についての定量的な目標

- 化学肥料や化学農薬を削減しても、利益が減らないこと(利益±0%)を目指す。

目標に対する達成状況

1) 実証内容に沿った目標(公募対象で示した条件を満たす定量的な目標)

- 堆肥施用・緑肥栽培圃場の面積は、スマート農業技術導入後に10.7ha増加した。
- 化学肥料使用量、化学農薬使用量は、実証区(R6-R7作の堆肥施用・緑肥栽培圃場)と慣行区(R6-R7作の堆肥施用・緑肥栽培していない圃場)の比較で、それぞれ、0.5%減少、25.5%減少でき、収量は2.3%減少した。
- 無化学肥料・無農薬栽培の実証圃場で収穫したダイコンは、青果用ではなく加工用として出荷した。

2) スマート農業技術の導入により、対象とする作業において、10a当たりの作業時間についての定量的な目標

- 営農支援ツール導入で、現場社員の作業記録作成から確認に係る労務時間は30%減少した。
- 経営管理クラウド導入で、生産工程管理の労務時間は17%減少、圃場間移動にかかる時間は22%減少した。
- 営農支援ツールと経営管理クラウドの連携により年間839時間(全作業時間に対して3.3%)削減した。

3) 生産者における経営収支(利益)の改善についての定量的な目標

- 生産者における10a当たり経営収支(利益)は、スマート農業技術導入後に4%増加した。

(実証項目別成果①) 営農支援ツールによる労務時間削減

取組概要

- 営農支援ツールを活用し、
 - ① GPS位置情報を活用した効率的な農作業記録の作成
 - ② 組織全体の作業進捗の可視化と共有
- 上記を実現することで管理者及び現場作業者の作業記録作成から確認に係る作業時間を、作業時間3%削減

【使用機器】営農支援ツール「アグリノート」

【実証面積】慣行区:83ha、実証区:96ha



図1. GPS自動記録を活用した作業実施圃場の確認および振り返り

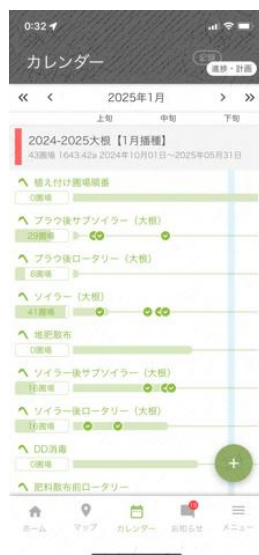


図2. 営農支援ツールによる進捗確認



図3. 大崎農園様向け営農支援ツール運用手順書

実証結果

- GPS自動記録の活用により、記録の漏れ抜け防止とともに作業の振り返りを実現した(図1)
- 紙の日報およびメッセージアプリに分散されていた農作業実績が集約されたことで、場所や時間を問わず作業進捗のリアルタイム共有を実現した(図2)
- 営農支援ツールの操作研修を実施するとともに大崎農園向け営農支援ツール運用手順書を作成し、組織内における記録付けの定着を図った(図3)
- 結果として農作業の記録作成および確認にかかる作業について1日当たり75分(導入前から30%削減)の削減が確認された。

残された課題と対応

- GPS自動記録について、過去の作業実績から作業項目推定精度を向上させる対応が求められる

(実証項目別成果②) 営農支援ツールによる作業計画支援

取組概要

○ 経営管理クラウドを大崎農園に導入

- ・営農支援ツールとの連携やRightARM基本機能にて、作業実績や気象実績データを収集できるようにした。
- ・収集したデータから、以下の実績分析画面を構築した。
 - ・年/月/旬の気象実績
 - ・収量・単収の圃場別/品種別実績
 - ・作業時間(収穫、選果、ベタがけの設置・撤去等)

○ 実績振り返り勉強会の実施

- ・大崎農園の経営層とリーダークラスの現場社員を対象に、R5年度実績データによる実績分析勉強会を実施した。

【使用機器】経営管理クラウド「RightARM」

【実証面積】慣行区:83ha、実証区:96ha

2019年			2020年			2021年			2022年		
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
22.3	20.0	17.8	21.9	18.5	15.9	18.9	16.7	14.2	16.6	13.7	10.0
26.3	23.9	22.7	26.4	24.7	23.5	16	気象分析画面				

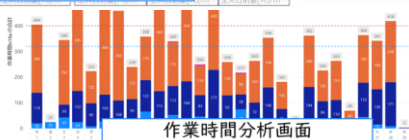


図4. 構築した分析画面と勉強会の様子

実証結果

- 管理者は、経営管理クラウドによって、あらためて自身の持つ知見が可視化・整理され、栽培計画や作業計画にデータを活用することができるようになった。例えば今作では、10月の高温傾向を事前に把握し、経営管理クラウドで可視化した品種ごとの収穫までの積算日数や温度、圃場ごとの過去の単収実績などのデータを踏まえ、品種選択や播種時期、施肥量の調整を行い、その結果、大きな収量の落ち込みや欠品を避けることができた。
- 実績に基づく各作業の目標時間を、管理者がデータを根拠に具体的に示すことで、現場メンバーの生産性が向上する効果も見られた。

残された課題と対応

- 大崎農園では海外実習生も多く、今回のようなデータを活用しての振り返りや改善の活動にいかんといったメンバーも巻き込んでいくか、どのように伝えていくのが効果的なのかを検討していく必要がある。

（実証項目別成果③）スマ農技術連携による作業計画策定自動化

取組概要

○「営農支援ツール」と「経営管理クラウド」が連携した生産工程計画作成支援の仕組みの構築により、作業時間を削減する。

①生産工程計画・実績管理や日々の調整に関わる作業時間を削減

②圃場間の移動効率化や、農機の効率的利用の促進により作業時間を削減

【使用機器】営農支援ツール「アグリノート」
経営管理クラウド「RightARM」

【実証面積】慣行区:83ha、実証区:96ha

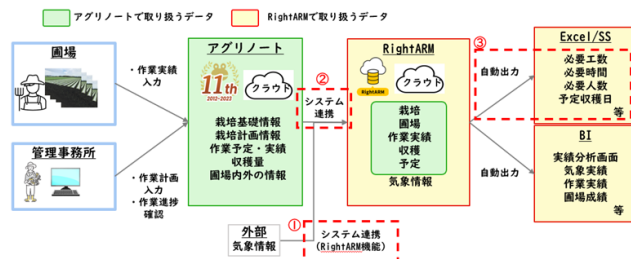


図5. 本実証項目での対象領域(破線枠内)

①生産予実管理表

開催年	大倉組 (大倉)			黒崎組 (アール・シー・アール) (大倉)		
	市東区選区1区	市東区選区2区	市東区選区3区	市東区選区1区	市東区選区2区	市東区選区3区
2015/11						
2015/12						
2016/01						
2016/02						
2016/03						
2016/04						
2016/05						
2016/06						
2016/07						
2016/08						
2016/09						
2016/10						
2016/11						
2016/12						
2017/01						
2017/02						
2017/03						
2017/04						
2017/05						
2017/06						
2017/07						
2017/08						
2017/09						
2017/10						
2017/11						
2017/12						
2018/01						
2018/02						
2018/03						
2018/04						
2018/05						
2018/06						
2018/07						
2018/08						
2018/09						
2018/10						
2018/11						
2018/12						
2019/01						
2019/02						
2019/03						
2019/04						
2019/05						
2019/06						
2019/07						
2019/08						
2019/09						
2019/10						
2019/11						
2019/12						
2020/01						
2020/02						
2020/03						
2020/04						
2020/05						
2020/06						
2020/07						
2020/08						
2020/09						
2020/10						
2020/11						
2020/12						
2021/01						
2021/02						
2021/03						
2021/04						
2021/05						
2021/06						
2021/07						
2021/08						
2021/09						
2021/10						
2021/11						
2021/12						
2022/01						
2022/02						
2022/03						
2022/04						
2022/05						
2022/06						
2022/07						
2022/08						
2022/09						
2022/10						
2022/11						
2022/12						
2023/01						
2023/02						
2023/03						
2023/04						
2023/05						
2023/06						
2023/07						
2023/08						
2023/09						
2023/10						
2023/11						
2023/12						
2024/01						
2024/02						
2024/03						
2024/04						
2024/05						
2024/06						
2024/07						
2024/08						
2024/09						
2024/10						
2024/11						
2024/12						
2025/01						
2025/02						
2025/03						
2025/04						
2025/05						
2025/06						
2025/07						
2025/08						
2025/09						
2025/10						
2025/11						
2025/12						
2026/01						
2026/02						
2026/03						
2026/04						
2026/05						
2026/06						
2026/07						
2026/08						
2026/09						
2026/10						
2026/11						
2026/12						
2027/01						
2027/02						
2027/03						
2027/04						
2027/05						
2027/06						
2027/07						
2027/08						
2027/09						
2027/10						
2027/11						
2027/12						
2028/01						
2028/02						
2028/03						
2028/04						
2028/05						
2028/06						
2028/07						
2028/08						
2028/09						
2028/10						
2028/11						
2028/12						
2029/01						
2029/02						
2029/03						
2029/04						
2029/05						
2029/06						
2029/07						
2029/08						
2029/09						
2029/10						
2029/11						
2029/12						
2030/01						
2030/02						
2030/03						
2030/04						
2030/05						
2030/06						
2030/07						
2030/08						
2030/09						
2030/10						
2030/11						
2030/12						
2031/01						
2031/02						
2031/03						
2031/04						
2031/05						
2031/06						
2031/07						
2031/08						
2031/09						
2031/10						
2031/11						
2031/12						
2032/01						
2032/02						
2032/03						
2032/04						
2032/05						
2032/06						
2032/07						
2032/08						
2032/09						
2032/10						
2032/11						
2032/12						
2033/01						
2033/02						
2033/03						
2033/04						
2033/05						
2033/06						
2033/07						
2033/08						
2033/09						
2033/10						
2033/11						
2033/12						
2034/01						
2034/02						
2034/03						
2034/04						
2034/05						
2034/06						
2034/07						
2034/08						
2034/09						
2034/10						
2034/11						
2034/12						
2035/01						
2035/02						
2035/03						
2035/04						
2035/05						
2035/06						
2035/07						
2035/08						
2035/09						
2035/10						
2035/11						
2035/12						
2036/01						
2036/02						
2036/03						
2036/04						
2036/05						
2036/06						
2036/07						
2036/08						
2036/09						
2036/10						
2036/11						
2036/12						
2037/01						
2037/02						
2037/03						
2037/04						
2037/05						
2037/06						
2037/07						
2037/08						
2037/09						
2037/10						
2037/11						
2037/12						
2038/01						
2038/02						
2038/03						
2038/04						
2038/05						
2038/06						
2038/07						
2038/08						
2038/09						
2038/10						
2038/11						
2038/12						
2039/01						
2039/02						
2039/03						
2039/04						
2039/05						
2039/06						
2039/07						
2039/08						
2039/09						
2039/10						
2039/11						
2039/12						
2040/01						
2040/02						
2040/03						
2040/04						
2040/05						
2040/06						
2040/07						
2040/08						
2040/09						
2040/10						
2040/11						
2040/12						
2041/01						
2041/02						
2041/03						
2041/04						
2041/05						

※ 他に、
作業時間シミュレーション
機械作業予定表
も同様に自動出力

実証結果

○ 生産工程管理業務で多数使用している表計算ソフトの帳票7種類のうち3種類(生産予実管理表/作業時間シミュレーション/機械作業予定表を自動で出力する仕組みを構築した。この仕組みを用いた業務遂行により、次の効果が得られた(図6. 参照)。

○ 営農支援ツールと経営管理クラウド連携により生産工程計画・実績管理や日々の調整に関わる作業時間削減により、**全作業時間の0.3%の削減**に繋がった。

○ 圃場間の移動効率化や農機の効率的利用の促進により、全作業時間の2%の削減に繋がった。

残された課題と対応

○ 目標値達成に向けて、以下の策を検討する。
 管理者の出荷計画業務など対象外とした業務領域を自動化対象に加える。

オペレーターや一般作業員が作業工程計画の出力結果を参照して行動できるような運用整備をする。

図6. 自動出力対応した帳票例

(実証項目別成果④) 技術活用による堆肥・緑肥拡大と化学肥料・農薬削減

取組概要

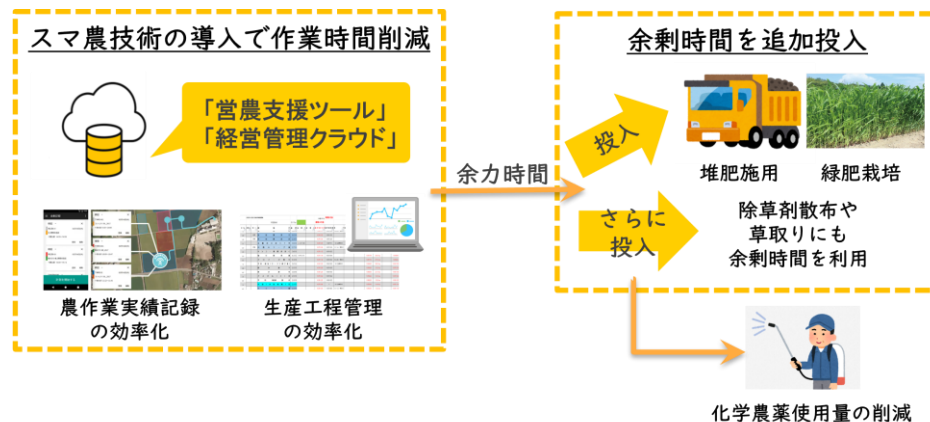
- 「営農支援ツール」と「経営管理クラウド」という2つのスマート農業技術サービスを活用し、現場の作業時間の短縮、生産工程管理の時間短縮を図り、これまでの収穫量や売上高を落とすことなく余剰時間を創出する。
- この余剰時間を活用して堆肥や緑肥を施用する圃場を拡大し、化学肥料・化学農薬を削減する。

【使用機器】営農支援ツール「アグリノート」
経営管理クラウド「RightARM」

【実証面積】慣行区:83ha、実証区:96ha

実証結果

- 今回のスマ農技術の導入による直接的な効果としては作業時間の削減であり、その削減時間を堆肥施用、緑肥栽培の作業時間に充てる計画としていた。しかし、実証を進める中で、作業時間の削減を見込むことができた中で、削減した作業時間の余力は、計画していた堆肥施用・緑肥栽培を可能な限り行ったことを確認した上で、草取りに投入した。



- その結果、害虫発生抑止につながり化学農薬の使用量を25.5%削減した。一方で、化学肥料使用量の削減は0.5%に留まる結果となった。ただし、余力時間を肥料設計の見直しに利用すれば、さらなる削減ができる見通しを得た。

(実証項目別成果④) 技術活用による堆肥・緑肥拡大と化学肥料・農薬削減

取組概要

- 無化学肥料・無農薬栽培の実証を行い、鹿児島県大隅地方において露地での有機栽培の可能性について検証を行った。
- R5年度作においては、肥料は有機質のものを使用し、農薬は使用せずに栽培した。
- R6年度作については、有機質肥料に加え、有機農業で認められている農薬を使用した。また、カルチを使った除草作業も実施した。



図7. R6年度実証の様子

実証結果

- 2年間の実証で、虫や雑草の発生しにくい時期に栽培することや、有機質肥料や有機栽培で認められている農薬を使用することで、この地域において有機栽培に取り組むことは可能であることを確認できた。
- 一方、実証では病虫害の発生を完全には抑止できず、加工用での出荷となった。青果用の品質確保には、スマート農業技術の活用から生みだすことができた余力時間を活用し、病虫害発生の際のさらなる抑止や、実施体制や規模の検討が必要である。

残された課題と対応

- 有機栽培への転換を目指す場合、圃場ひとつひとつに対する時間のかけ方を現状から大きく変える必要がある。実施体制に合った圃場数の保有、病気や虫が発生した時の対処法は事前に持っておく必要がある。



図8. R6年度生育調査時のダイコン(左:有機、右:慣行)

(終了時成果(全体)) 実証を通じて生じた課題

実証を通じて生じた課題

1. 技術的な課題

(1) 今回の実証で導入したスマート農業機械・技術

	作業内容	機械・技術名	技術的な課題
1	栽培管理	営農支援ツール	データ入力の規則について、活用の観点で、ユーザ側の自由度をどこまで許容するか検討する
2	経営管理	経営管理クラウド	現状、人の手でチェックを行っているインプットデータの正確性の担保をシステム側で実施できる仕組みを実装する

(2) その他

営農上の課題を解決するために追加で必要なスマート農業機械・技術は無いと考えている。一方で、経営層から現場の従業員まで、現場に存在する様々な利用者に対して、これらの技術の理解促進と使う際の運用ルールの徹底など、導入した技術を着実に使いこなす状態、浸透される状態を作りあげることが重要と考える。

○ 問い合わせ先

大規模露地野菜におけるスマート有機栽培推進コンソーシアム
(代表: テラスマイル株式会社)

TEL: 0985-65-9196

e-mail: company@terasuma.jp

本実証課題は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」（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/>