

センシング技術に基づく統合環境制御の高度化によるピーマン栽培体系の実証 JAそお鹿児島ピーマン部会（鹿児島県志布志市）

背景および取組概要 <実証面積：1.77ha> <実証品目：ピーマン>

○従来の強化型ビニールハウスに統合環境制御装置を導入して栽培の高度化を行うスマート農業を実証することで、既存農家でもスマート農業への取組みが可能なことを示す。

①統合環境制御によるピーマン栽培の高度化を実証

②ピーマン栽培管理の高度化

3D深度カメラによる草高、葉面積の把握。統計的アルゴリズムによる出荷予測精度の向上

③生産管理クラウドによる栽培管理

Akisai（秋彩）、ハウス内環境データ、出荷データ等を分析し、生産者とコンソーシアムに提供

導入技術

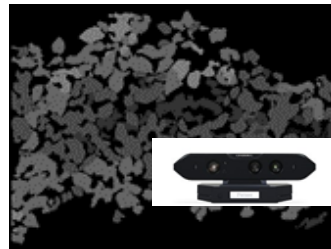
統合環境制御

ハウス内の暖房、換気、CO2などを統合的に制御



3D深度カメラ

草高と葉面積のマッピングを行う



生産履歴管理

作業時間・内容等を秋彩で記録



情報統合基盤

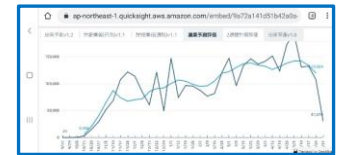
環境データ、生育データ、JA選果データ等を集約、活用



出荷予測

アルゴリズム

気象データによるJA選果データの予測



栽培管理

生育
モニタリング

履歴管理

情報分析

出荷予測

実証課題の達成目標

- ピーマン単収の5～20%アップ、単価の高い時期(12月～3月)の出荷量増
- 2週間出荷予測の精度向上(現状73%を80%にアップ)

各研究項目の現在の達成状況

- 令和元年産(令和元年7月～令和2年6月)の出荷量は、実証生産者6名の実証区平均では慣行区よりも28%多かった。技術区分別では、技術区分1(統合環境制御機器導入ハウス)は慣行区よりも17%多く、技術区分2(統合環境制御機器+ミスト導入ハウス)は慣行区よりも49%多かった。単収増の目的は達成できた。
- 販売収入も、技術区分1は慣行区よりも21%増加し、技術区分2は慣行区よりも54%増加した。
- 令和2年産も12月末までの出荷量は前作の実証区平均との比較で10%多く、慣行区と比較すると746kg/10a以上出荷量が多かった。
- 2週間出荷予測は令和元年産は予測精度は78%だったが、令和2年産は12月末時点で84%の精度を実現しており、実証目標の80%を上回る精度を実現した。

統合環境制御によるピーマン収量の増加

取組概要

- ハウス内の環境を植物体の光合成能力を最大限に発揮できる環境に維持することで、ピーマン単収の**5～20%アップ**、**単価の高い時期（12月～3月）の出荷量増**

(使用機器)

統合環境制御機器 ハウスナビアドバンス（株）ニッポー

技術区分1 統合環境機器導入実証区

細霧冷房 NOYUGリーンミストシステム（株）ノーエ社

技術区分2 統合環境機器・細霧冷房（ミスト）導入実証区



ハウスナビアドバンス

実証結果

- ハウス内を植物が光合成能力を発揮する環境に制御することにより、**実証区平均単収が慣行区より28%アップ**

表 R1年産区分毎の単収（実証農家6名の平均）

技術区分	部門	試験区	単収(kg/10a)	慣行比区
1	ピーマン（冬春・実証）	実証区（統合環境制御）	16,012	117%
2	ピーマン（冬春・実証・ミスト）	実証区（統合環境制御+ミスト）	20,323	149%
3	ピーマン（冬春・慣行）	慣行区	13,675	100%

- **令和2年産**の12月末までの出荷量は前作の実証区平均の比較で10%多かった。実証ハウスを慣行区と比較すると746kg/10a以上出荷量が多かった。

- 令和元年産の12～3月は部会平均の単収が6.8t/10aに対して、実証生産者は8.9t/10aと高い水準で推移、トータル単収も20t/10aを超えた実証生産者が3名いた。

統合環境制御によるハウスの管理作業時間の削減

取組概要

○統合制御によるかん水自動化、中二重自動化で
70時間/10a程度の省力化を図る

(使用機器)

統合環境制御機器 ハウスナビアドバンス (株) ニッポー

技術区分1 統合環境機器導入実証区

細霧冷房 NOYUグリーンミストシステム (株) N-1社

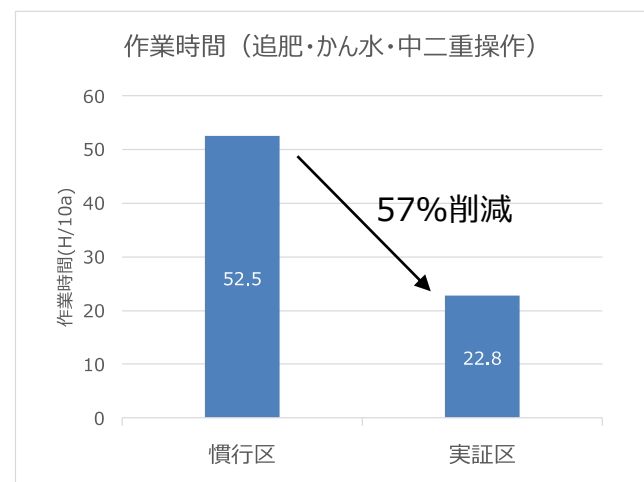
技術区分2 統合環境機器・細霧冷房 (ミスト) 導入実証区



ハウスナビアドバンス

実証結果

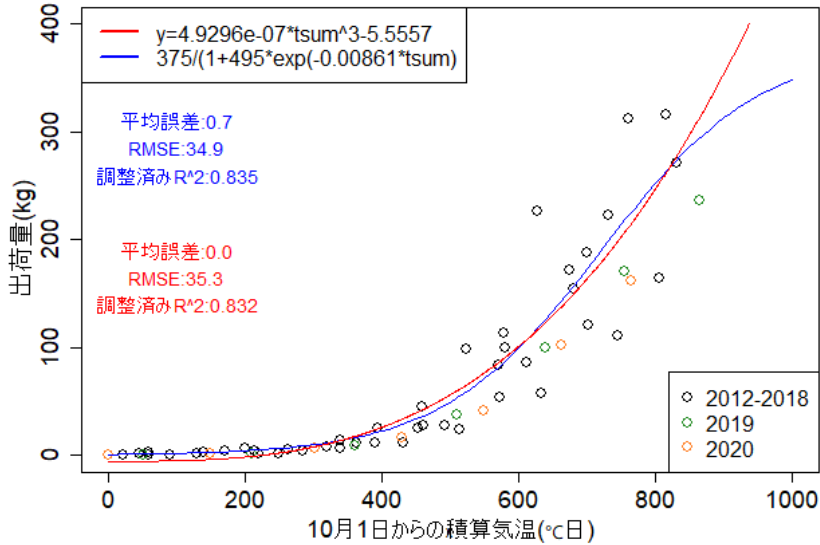
○自動化により追肥・かん水・中二重操作の
労働時間が**57%削減** (慣行区との比較)



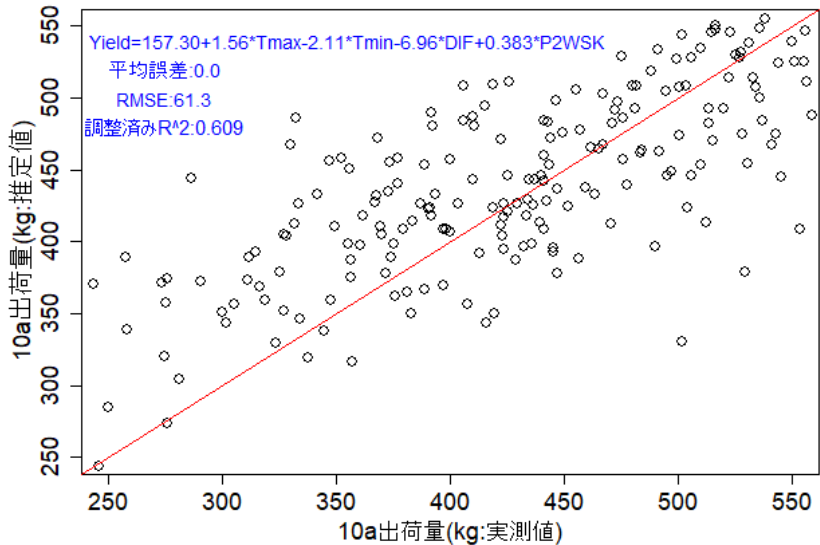
地域慣行値の139時間/10aから70時間/10aの削減を目標値として設定。
令和元年産 (6月末) までの作業時間 (追肥・かん水・中二重制御) は22.8時間/10a。
結果として、**目標を上回る116.2時間/10aの省力化**を実現。

令和2年産についても、11月末時点で作業時間は令和元年産の同時期とほぼ同等の11.4時間/10aであり、**昨年並みの省力化**を実現中である。

積算気温、2週間前出荷量の利用により出荷予測精度が向上

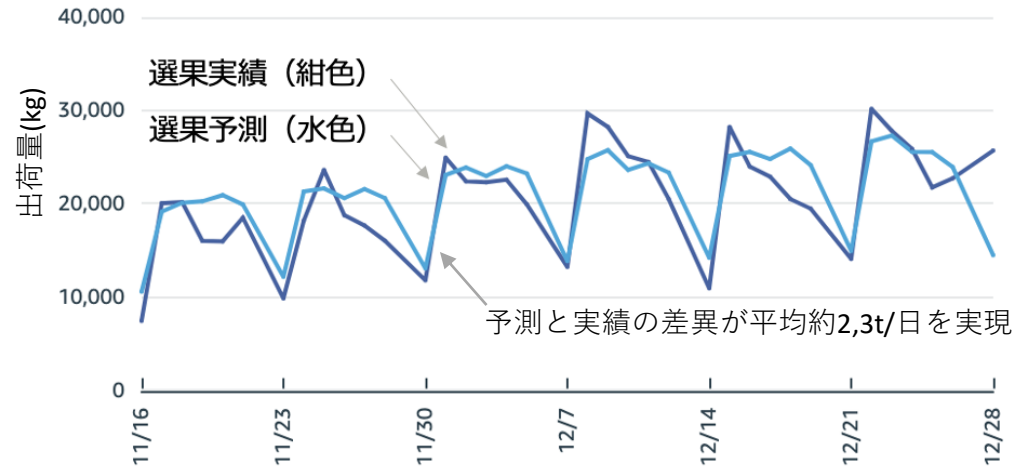


10aあたり出荷量予測(10月1日から11月15日)



10aあたり出荷量実測と予測(11月16日～)

○2週間出荷予測の精度向上 (現状73%を80%にアップ)



令和2年産 出荷予測と実績の推移

令和元年産の出荷予測精度は78%

令和2年産は12月末時点で84%の精度
実証目標の80%を上回る精度を実現している。

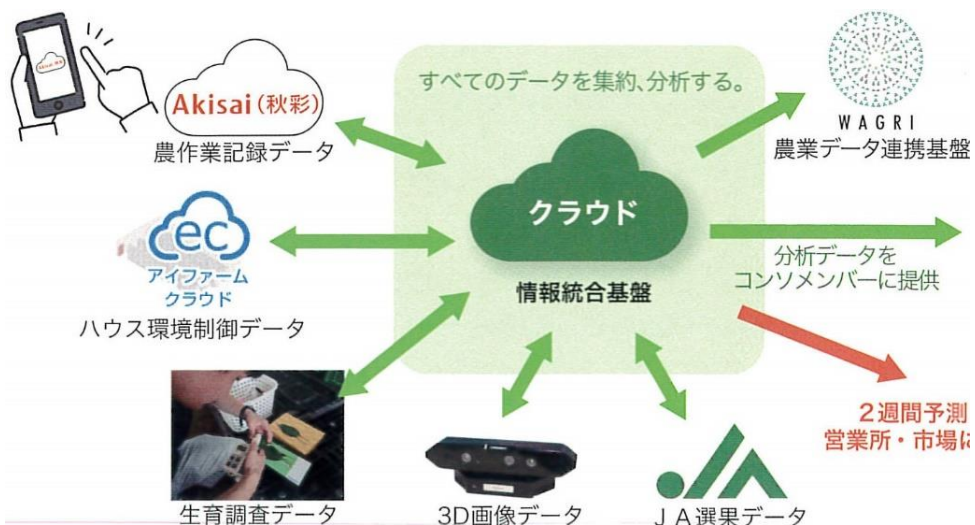
※実証の出荷予測精度は以下により算出
 $100(\%) - \text{平均絶対誤差率}(\%)$

取組概要

- 生産者の作業履歴、生産履歴の他、「ハウス内環境」、「生育調査」、「出荷数量」など多様な情報を分析して経営改善に活用する

(使用機器)

情報統合基盤 (株)エス・テー・ラボ
Akisai (秋彩)、アイファームクラウド



実証結果

- 「ハウス内環境」、「生育調査」、「出荷数量」などを常に確認することにより、他の実証生産者との比較もできて、作業段取りの改善につながった。



LINEからのアクセス

令和元年産では5月の情報統合基盤へのアクセスが約1,400ページビューに対して、令和2年産の12月のアクセスは約2,000ページビューであり、約43%の利用率向上を実現している。

実証を通じて生じた課題

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	ピーマン栽培	統合環境制御	単収増による収穫作業時間の増加。統合環境制御ガイドラインの作成。(トマト栽培と異なり、環境測定値、生育測定値、かん水量、施肥量等と単収との関係性が明確になっていない。)
2	自動水管理	統合環境制御	生育段階に応じた適正なかん水量算出のためにピーマンの生育量の計測が必要
3	自動生育診断	3Dカメラシステム	草高がワイヤーに到達した12月からは層別の葉面積の違いの判定は難しかった
4	生産管理	生産管理クラウド	クラウドサーバおよびアプリの維持、管理の継続

2. その他

設置する機器によっては、メーカーごとに通信のためにSIMカードが必要であった。現地の通信環境の改善と一本化(LPWAやWi-Fiへの接続)できるとより導入が進むと思われる。

○ 問い合わせ先

JA鹿児島経済連 上山 武尊 (kei-2950@ks-ja.or.jp)

鹿児島大学 神田英司 (e-mail:kanda@agri.kagoshima-u.ac.jp)

JAそお鹿児島 徳留 美昭 (soo.007-110@ks-ja.or.jp)

曾於畑かんセンター 長谷場 勇輝 (hatakan-yasai@pref.kagoshima.lg.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/>