

# 機械化農業

(FARMING MECHANIZATION)

特集

## 生産性を向上させる施設園芸技術

2021

8

新農林社発行



特集 生産性を向上させる施設園芸技術

—「共創」でイノベーションを目指す(株)果実堂の取り組み—

# パイプハウス土耕栽培葉菜類のスマート化

Smartification of Soil Cultivation for Leafy Vegetables in a Greenhouse with Pipe

株式会社果実堂 技術開発グループ 米田 朋樹



1 図 果実堂ビニールハウス

## 1. はじめに

熊本県益城町に本社を有する(株)果実堂は、ベビーリーフ生産の最大手として、熊本県を中心にグループ全体で800棟のビニールハウスを有し(圃場面積70ha)、年間700tのベビーリーフを周年生産している(1, 2図)。当社は、自社内に研究所を構え、土壌水分やハウス内温湿度などのデータを活用したサイエンス農業を実践している。

これまでの当社のスマート農業への取組として、高収量・低コスト・耐候性を兼ね備えた高機能ハウスの設計・開発を行った。当ハウスでのベビーリーフ栽培において、通常のパイプハウスでは年間10作が限界だったところ、気密性や低温期の保温効果を高めることで、生育日数が短縮され年間の作付け数最大14作を実現した。一方、高温時期は自動天井換気により換気効率を上げることで過度な昇温が抑制され、収量が約2倍となった。

また、当社では土壌水分管理を栽培管理のコア技術と位置付けて徹底追及してきた。そこで、当社のノウハウと土壌水分センサ・灌水システムのIoT技術を組み合わせて、土壌水分の可視化、灌水作業の遠隔化を実現し、大幅な省力化を達成した。

2 図 果実堂ベビーリーフ圃場



## 2. スマート農業プロジェクト

2020年度に採択された2年間のスマート農業技術の開発・実証プロジェクトにおいて、「パイプハウス土耕栽培葉菜類スマート化実証コンソーシアム」では、当社のビニールハウスを実証圃場として、ベビーリーフを対象に、課題「パイプハウス土耕栽培葉菜類のIoT化・機械化によるスマート化実証」\*を実施している。本コンソーシアムは(株)果実堂、(株)SenSprout、東京大学、岡山大学、(一財)機械振興協会、(株)ケー・ティー・システムで構成されている。

施設園芸の現状において、温度や湿度、光などの複数の環境を制御できる装置を備えた温室は全体の数%に過ぎない。一方、日本の温室の大部分を占めるパイプハウスには、複合環境制御などのテクノロジーが実装されておらず、導入コストに対する費用対効果がネックとなり、スマート化の普及も進んでいない。

本実証課題では、パイプハウスによる葉菜類土耕栽培での共通する栽培管理作業についてスマート化技術の実証を行っており、導入技術による収量向上および省力化効果を評価する。また、経営改善効果を明らかにし、発信していくことで、パイプハウスによる葉菜類栽培でのスマート化の普及・拡大に貢献できると思われる。ここでは当コンソーシアムが実証する技術について紹介する。

### ① 土壌水分管理の自動化

施設栽培において、土壌水分管理は収量に大きく影響するため非常に重要である。日々刻々と変化する、天気や作物の生育状況に合わせてコントロールしなければならないが、多数のハウスを管理する場合、多くの時間が割かれるため、本来作業したい時間帯に作業ができないという課題もある。これまでの取組で灌水作業の遠隔化を実現したが、さらなるスマート化を目指し、アルゴリズム化した当社ノウハウと(株)SenSprout、東京大学の技術を組み合わせた自動灌水制御を実証している(3図)。ハウスに設置したセンサ測定値に基づき、灌水量・タイミングを自動で制御することにより適時適水が可能となる。初年度は、システムによる灌水提案を受け取り、人は灌水予約のみを行う半自動制御実証を行った結果、省力化と収量アップ効果が得られた。今年度は、完全な自動化を目指し、実証しているところである。

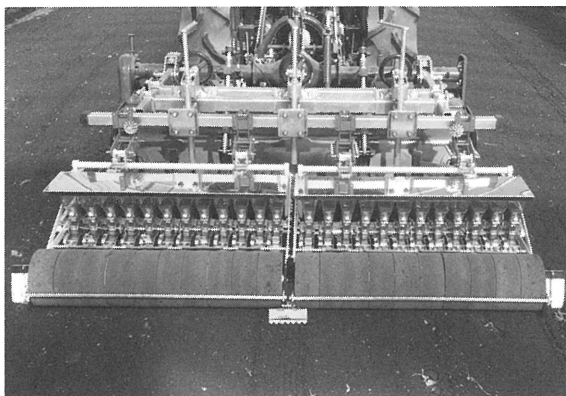
### ② トラクター搭載型播種機

既存のトラクターロータリーに取り付ける播種機のアタッチメントを導入した(4図)。これにより、播種前の耕耘作業時に播種作業を同時に行うことが可能となり、当初の目的通り耕耘・播種に要する作業時間の半減を達成した。今年度は、作業性をよくするために播種機アタッチメントのサイズを小さくする改良を行う予定である。

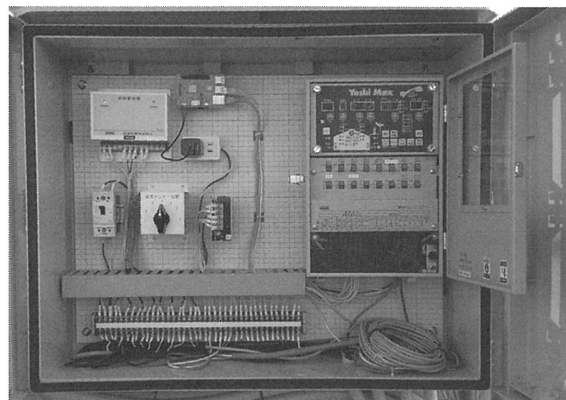
3図 SenSproutセンサ<sup>㊦</sup><sub>㊧</sub>、灌水の様子



4図 トラクター播種機



5図 複合環境制御装置「YoshiMax」



### ③ 複合環境制御装置「YoshiMax」

複合環境制御装置による単棟パイプハウスの多棟自動管理を目的に、岡山大学を中心として開発された複合環境制御装置「YoshiMax」の導入実証を行っている（5図）。単棟のパイプハウスでは、換気や遮光ネット開閉作業が手作業で行われていることが多い。また、天気や生育状況に合わせた細やかな管理をすることで、収量・品質の向上に繋がるが、多数のハウスを日々管理するには多大な労力が必要となる。これらの管理を自動化・最適化することで生産性の向上が見込まれる。

### ④ 生産管理システム「豊菜プランナー」

豊菜プランナーはクラウド型の生産管理システムであり、(一財)機械振興協会、(株)ケー・ティー・システムにより開発された（6図）。スマホやタブレッ

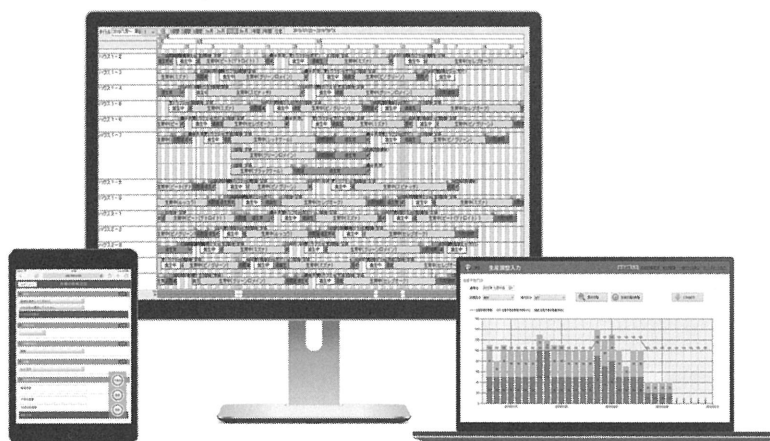
トからいつでもどこからでも、作業実績の入力や生育状況の確認をすることができる。また、日々の作業や生育状況などの実績と生産計画を一元管理することが可能になり、データを活用した収穫・生産計画および販売計画を作成することで、需給バランスの不一致によるロスの低減を目指している。

## 3. 実証目標と今後の課題

本実証の目標は、下記3点をあわせた収量アップ、労働コスト削減による利益（所得）20%アップである。

- 適時適水およびハウス内環境最適化による安定した収量の確保（収量20%アップ）
- 栽培管理作業（灌水、耕耘・播種、その他管理）の機械化・自動化による1作あたりの労働コスト30%削減

6図 生産管理システム「豊菜プランナー」



1表 1作に要する労働時間と導入技術の省力化効果 (10aあたり)

導入技術	作業項目	①導入前	②導入後	差 (①-②)
灌水システム	灌水	6.6 時間	0 時間	△ 6.6 時間
トラクター播種機	耕耘・播種	2.0 時間	1.0 時間	△ 1.0 時間
複合環境制御装置	換気・遮光開閉			データ不足
その他		24.4 時間	24.4 時間	-
全体		33 時間	25.4 時間	△ 7.6 時間

○データに基づいた環境制御・生産計画など、  
データを活用した農業の実践

初年度は、灌水システムとトラクター播種機の導入により、10%の収量アップ効果と23%の労働時間削減効果が確認できた(1表)。概ね順調に進行しているが、複合環境制御装置はソフトウェア改良に時間を要し、想定よりも導入が遅れてしまった。1台の複合環境制御装置によって単棟パイプハウスの多棟制御が可能であることは明らかになったが、実証データが一部不足しているため、今年度は不足分のデータに対する実証を確実に行う。また、技術面と経営面からの費用対効果の分析を行い、効果を最大化する導入面積などを明らかにしていく。

#### 4. おわりに

スマート農業実証プロジェクト実証期間は2年間であり、今年度で終了となるため、目標達成できるように実証に取り組み、実証成果をもとにスマート農業の普及・拡大につなげていきたい。

2021年5月12日には、農林水産省により「みどりの食料システム戦略」が策定され、その中に有機農業の取組面積の拡大が目標に掲げられた。当社が有する圃場の大部分は有機JAS認証圃場であり、有機農業の拡大にはスマート農業技術の普及や革新的な技術開発が欠かせないと実感している。現在、スマート農業プロジェクト以外にも自社研究所ではAI技術やバイオスティミュラント技術の導入実証に取り組んでいる。当社としては、他産業との『共創』で農業界にイノベーションを起こし、「みどりの食料システム戦略」の目標達成への貢献、そして日本、ひいてはアジアの農業の産業化に貢献できるよう様々な取り組みを加速させていきたい。

#### 脚注

※ 本実証課題(課題番号:施2H05)は、農林水産省「スマート農業技術の開発・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。