

環境モニタリングシステムの活用によるイチゴ栽培モデル構築の支援

とっとり農業戦略課研究・普及推進室

1. 普及活動の課題・目標

(1) 背景と課題

北栄町は地方創生の一環として平成28年に町とJA鳥取中央の共同出資による大規模イチゴ農場を設立。農場ではICTを活用した環境モニタリングシステム(Akisai)を導入し、勘と経験に頼らないイチゴ栽培による低コストで効率的な生産モデルを構築することで、新規就農者や定年帰農者などの多様な担い手の参入を促進し、新品目の産地化と地域活性化を目指している。

農場ではモニタリングデータの活用、地域に適した効率的な環境制御技術の確立を目指しているが、県内では環境モニタリングに基づいた栽培事例はないこと、導入されたシステムの効率的な運用を早期に図る必要があることから、平成29年度から専技直接支援活動として農業改良普及所とともに新技術導入の支援を行った。



写真1 農場のほ場

(2) 普及活動の目標

ア 環境モニタリングの活用方法の確立

- ・環境モニタリングシステム(Akisai)の実用性確認。
- ・遠隔モニタリングを活用した栽培管理の実施。

イ 農場に適した環境制御方法の確立

- ・炭酸ガス施用方法、培養液管理。
- ・農場による栽培試験方法、調査方法の習得。

ウ 10a 当たり出荷量の確保

- ・早期技術確立による反収3.9tの達成。

2. 普及活動の内容

(1) 環境モニタリングシステムの活用支援

環境モニタリングシステムを導入した本格的な栽培事例は県内初であること、また、本県の冬期寡日照条件では他地域の大規模イチゴ栽培における環境制御事例が活用できないことが想定された。このため、施設整備が限られる中で、炭酸ガス濃度や土壌水分などポイントとして重要かつ分かりやすい項目に絞り、一つずつ組み立てることを重点とした。

ア モニタリング項目の実用性検討

導入された環境モニタリングシステムの実用性と活用方法の検討のため、データ精度の確認を行った。

また、データの項目が十数項目と多岐にわたりデータの抽出、活用が煩雑になることが想定されたため、活用価値が高い項目を選定して行った。

イ 土壌水分、炭酸ガス濃度の測定精度向上

重要なモニタリング項目である炭酸ガス濃度および土壌水分は、測定精度が懸念されたため測定方法について検討した。

土壌水分センサーはセンサーメーカーに問い合わせ測定精度向上を検討した。炭酸ガス濃度は園芸試験場と協力し、他の炭酸ガス濃度測定器と濃度推移を比較し、測定値の活用を模索した。

ウ イチゴ生育調査の実施支援

環境データとイチゴ生育状況との関連性を検討する必要があるため、農場に月2回の生育調査を提案。農場が調査方法を習得し継続して調査できるよう農業改良普及所が支援した。また、栽培管理の負担とならないよう調査項目の簡素化を検討した。

エ 環境・生育データの「見える化」

環境、生育の変化を認識してもらうため、可能なものは逐次、数値データで見える化して提示し、経過の認識および判断材料として提供した。

(2) 農場に適した効果的な環境制御方法の確立

ア 炭酸ガス施用試験の実施支援

炭酸ガス施用を中心に試験処理、調査方法等の提案を行った。県内では炭酸ガス施用技術の詳細なデータがないため、全国の試験データを参考に組み立てた。また、炭酸ガス濃度の制御システムは未導入のため、炭酸ガス施用装置の能力とハウス規模に応じて日中炭酸ガス濃度が維持できる施用パターンを検証した。さらに、他県のデータを参考に、炭酸ガス施用時の培養液管理を検討した。



写真3 炭酸ガス施用装置

(3) 栽培管理方針の検討

ア 技術支援チーム結成の提案



写真2 環境モニタリング装置

農場の設立は町およびJAの主導で行われたが、設立後の栽培指導は関係機関が各々状況を確認し対応していたため、情報共有や方針の統一が図られず、農場が管理方針を決めかねることが生じていた。

そこで、JA営農指導員、普及員、園芸試験場研究員、専技による技術支援チームを結成し、問題点は支援チームと農場で検討して進めることとした。

イ 栽培検討会の実施

栽培試験のデータは整理して定期的に農場に説明し、試験効果の理解と共有を図ると共に、その後の管理方針を打ち合わせた。さらに、各年次の栽培終了後には、農場全体の出荷成績、栽培試験の結果について関係機関（北栄町、普及所、園芸、JA、富士通）が集まり検討した。検討会は農場主催での開催を提案し、主体性の意識付けを図った。



写真4 毎作後に実施する栽培実績検討会

(4) 関係機関との連携

必要に応じた支援ができるよう農場を交え、町、JA、県の関係機関と今後の支援方針、ITC設備の状況など、今後の事業計画に向け情報共有した。

3. 具体的な成果

(1) 環境モニタリングシステムの実用性確認

栽培管理および解析に必要な項目として、気温・炭酸ガス濃度・土壌水分、3項目に集約しデータを簡素化できた。

土壌水分はセンサーメーカーの助言を受け、設置方法を改善することで正確なデータを得ることができたが、炭酸ガス濃度はセンサー精度に問題があり活用できないことが明らかとなったため、市販の炭酸ガス濃度計を代替えとし測定した。



写真5 代替えの炭酸ガス測定器

(2) 農場に適した環境制御方法

ア 炭酸ガス施用

平成29年：午前7時から午後1時まで2時間おき30分間施用で、日中の炭酸ガス濃度を800ppm前後に保てることができた。炭酸ガス施用区は4月以降の収量が伸び悩み、収量は3.6t/10a相当で無施用対比102%で大差はなかったが、販売単価が高い2月までの早期収量が25%増収し、

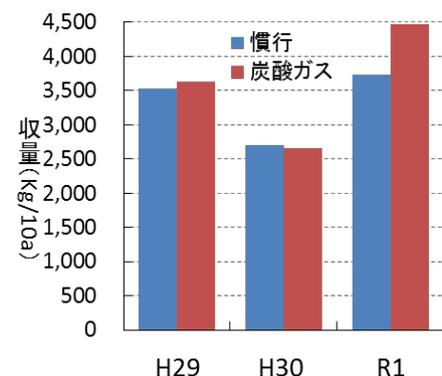


図1 炭酸ガス施用効果の検証

ハウス当たり(3a)の粗収益は98,834円増加、炭酸ガス施用装置減価償却費13,553円(補助率2/3)、燃料費37,962円を差し引いても47,319円の収益増となった。

平成30年：炭酸ガス経費削減のため、施用時間を午前7時から午後1時まで3時間おきに15分間施用としたが、炭酸ガス消費量が施用量を上回り十分な濃度を保つことができなかつたため増収効果がなかつた。

このため、炭酸ガス施用は平成29年試験の方法を基本に進めることとなった。

イ 炭酸ガス施用時における培養液管理

培養液廃液、土壌溶液の分析から炭酸ガス施用で養分吸収が促進され、慣行の培養液管理では不足していることが分かつた。令和元年は炭酸ガス施用ハウスの培養液濃度を通常よりも高めることで、春季の草勢低下はなく収量は慣行の120%となり、目標の3.9t/10aを大きく上回り4.4t/10a相当となった。ハウス当たり(3a)の粗収益は326,390円増加し、炭酸ガス、培養液経費を差し引いても306,165円の収益増が実現できた。

(3) 土壌水分モニタリングによるかん水指標

測定精度向上について、センサーメーカーから土壌水分センサーを完全に埋没させる提案を受け、土壌水分データを収集したところ、数値データとして適正な土壌水分変動を捉えることができた。春先の急激な水分消費量の増加に素早く対応できず、かん水不足を生じ生育に影響が出ることがあつたが、土壌水分の減少をデータとして捉え、1日のかん水回数を増加するなどの対応が可能となった。

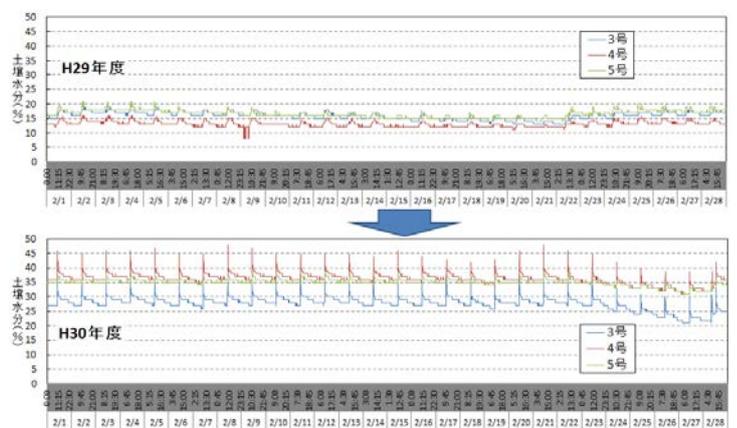


図2 土壌水分センサー設置方法の改善による測定精度の向上

(4) 農場によるデータの蓄積および栽培管理検討

農場の圃場間で生育状況に差があり、試験圃場での環境および生育のモニタリングの実施を通じて各圃場のデータ蓄積の重要性が認識された。生育調査は当初の5項目から簡素化して、草勢(草高)と各果房出蕾割合の2項目に絞ることとした。農場では試験ほ場のみに限らず、圃場間、年次間比較による栽培技術の



写真6 農場による生育調査

組み立てのため、各圃場の生育調査を行っている。

(5) 農場のコメント

農場長から、「EOD加温、FR照射、炭酸ガス施用の環境制御の効果を判断することができ、今後の技術組み立ての方向性を固める上で参考になった。環境モニタリング装置の実用性判断や必要なモニタリング項目を絞ることができたのは良かった。今後、農場自身で栽培試験や技術組み立てをしていく必要があるので、これまでのモニタリング方法や生育調査の方法を参考に取り組むことができる。」などのコメントを頂いている。

4. 今後の普及活動に向けて

(1) 環境モニタリングによる栽培技術確立

モニタリングデータを必要な項目に絞り込み分かりやすくすることで、数値化された記録の重要性が認識された。データの活用方法や試験、調査手法を農場に定着させることも目的の一つであったことから、農場自らが積極的に取り組むことができたことが大きい。

ひとまずの方向性は示すことができたがまだ未確立な部分が多く、今後は農場が主体となって検討するが、データの解析や技術組み立てには継続支援が必要である。

(2) 環境モニタリングシステムの再整備

導入されている環境モニタリングシステム(Akisai)は、農場での運用面に不都合が生じており、活用しやすいシステムへの変更が求められる。また、今後、各ほ場への導入拡大も必要となることから、町、農林局など補助事業担当部署と連携し、スマート農業実証事業の成果なども参考にシステム更新を視野に取り組む。

(3) 農場運営、栽培管理の効率化

経営面積は平成28年の30aから令和元年には育苗ハウス面積も含め107aと急激に規模拡大している。栽培技術組み立てだけでなく、農場の管理体制の強化、従業員育成が必要となるため、作業日誌や労務管理にもICTを導入した効率化が必要である。

(4) 炭酸ガス施用技術の県内生産者への波及

県内の炭酸ガス施用栽培は詳細なデータや現地検証がなく、生産者個々が独自の方法で行っている。農場で確立した炭酸ガス施用技術は、安定した効果を得る一つの目安として県内への応用が期待できる。

(執筆者：石原 俊幸)