

水ナスの生産拡大を促進させる複合環境制御の技術体系

食と農の研究部 園芸グループ

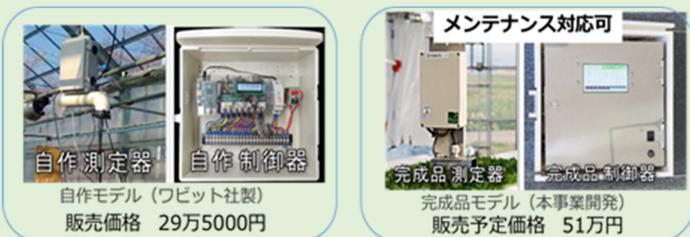
■背景と目的

水ナスは全国的に人気の高い大阪の特産品です。産地では、収量が少ない春先や果実に障害が多発する夏期において、販売できる果実の増加を目指しています。当所では、栽培施設内の環境を計測しながら炭酸ガス局所施用、自動換気、細霧冷房など複数の機器を制御する簡易かつ低コストな複合環境制御装置(図1)を開発し、産地導入による増収効果と収益や費用を試算しました。

■事業の内容

低コストな制御装置

制御に必要な計測項目を「温度」「湿度」「炭酸ガス濃度」の3項目に絞り込みました。制御器は閉閉制御1点とON/OFF制御2点に対応するものとしました。



低コストな複合環境制御装置

自動換気装置

温室の側窓を温度で開閉します。温室内で様子を見ながら開閉する手間を省力化できます。また、換気開始温度を少し高めに設定することで、施用した炭酸ガスが温室外へすぐに逃げるのを防ぎます。



側窓自動開閉の様子

収量

2019年の現地試験では、販売できる果実収量が28%増加しました。

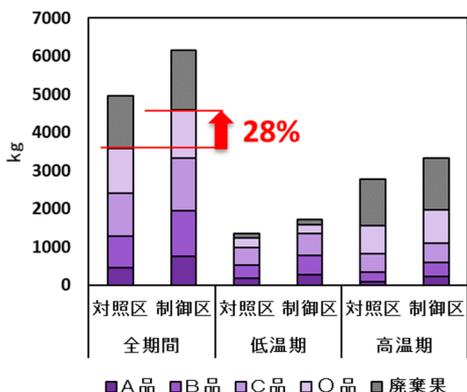


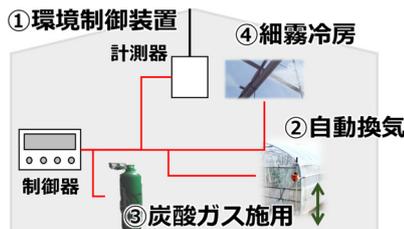
図2 現地試験の収量と果実等級 (2019年、5a)

注1: 低温期: 3月30日~5月22日
高温期: 6月11日~8月31日

注2: 果実は農協で等級区分され、A品B品C品O品の果実を可販果とし、販売できなかった果実を廃棄果とした

■今後の方向性

今後は大阪府の行政機関や普及機関と一緒に生産者のほ場での試験を継続して取り組み、生産者へ効果を宣伝し、技術導入と生産拡大を促進したいです。



水ナスの低コスト複合環境制御システム

- ①環境制御装置 (ICT技術で制御)
- ②炭酸ガス施用
- ③自動換気 (温度・CO₂濃度と連動)
- ④細霧冷房 (飽差による制御)

図1 水ナス複合環境制御の概要

複合環境制御は、施設内の気温や炭酸ガス濃度など複数の環境項目を計測しながら、一つの制御器で複数の設備の動作を制御し環境を調整することです。一つ一つの装置を操作するよりも高度に植物の生育に適した環境に近づけることができます。

細霧冷房 【夏期高温対策】

日中の温室内気温が下がり、出荷できる果実が増えます。飽差(飽和水蒸気量の差で、気温と湿度から算出できる)をもとにポンプを間欠運転させました。日中の湿度も上がりましたが、病気の増加は見られませんでした。



細霧冷房稼働の様子(右)

炭酸ガス局所施用 【春期増収対策】

定植直後から5月まで株元の炭酸ガス濃度を高めることで光合成を促進させます。換気が始まる前は目標800ppm、換気が始まった後は目標500ppmに設定しました。初期生育が良くなり、その後の収量も増加しました。



炭酸ガスボンベ(上)、炭酸ガス施用チューブ設置の様子(下)

収益とコスト

表1 導入・運用費用の試算(千円/10a)

| 設備 | 使用期間 | 初期コスト(内容) | 年減価償却費 | ランニングコスト(内容) | 年負担額 |
|-----------|------|-------------------------|------------|---|------------|
| 炭酸ガス施用 | 12週 | 649 炭酸ガス施用資材 取付費 | 93 | 262 ポンベ30kg×60本 電気代 | 355 |
| 制御装置 | 6か月 | 309 制御器計測器一式 | 44 | 2 センサ交換費 | 46 |
| 自動換気 | 3か月 | 184 自動開閉装置 | 61 | - | 61 |
| 細霧冷房 | 3か月 | 2,614 細霧システム 配管部材 | 373 | 45 水道使用料(1日平均 1620リットル使用) 高圧ポンプ電気使用料 | 418 |
| 合計 | | 3,756 | 571 | 309 | 880 |

水道と商用電源があることを前提とする

表2 技術導入による収益の変化(千円/10a)

| | 収量 (kg) | 粗収益 | 年負担額 | 差額 |
|-----------|--------------|------------|------------|-----------|
| 制御区 | 9,164 | 3,470 | 880 | |
| 対照区 | 7,139 | 2,519 | | |
| 差額 | 2,024 | 951 | 880 | 71 |

2019年現地試験から試算した

10aあたり
71千円の
プラス