

1 テーマ名

モニタリング機器を活用した野菜の生産安定・向上支援

2 目的

スマート農業技術の導入推進の取組として、施設園芸を中心に環境制御技術による生産性の向上を目指している。トマトやきゅうり、アスパラガス、軟弱野菜等で環境データ（気温、湿度、CO₂濃度、日射・照度、土壌水分）を可視化するために必要な技術と知識を習得する。

3 調査研究の内容

(1) モニタリング機器の選定と設置

- ① 遠隔モニタリング機器の選定
- ② 高精度なモニタリング方法の習得
- ③ 現地での機器設置と課題整理

(2) 環境データの分析や活用に関する事例報告と意見交換

4 成果

(1) モニタリング機器の選定と設置

① 遠隔モニタリング機器の選定

普及機材として活用するため、①クラウド上でデータの閲覧やダウンロードが可能（遠隔地からのモニタリングが可能） ②測定項目の組み合わせの自由度が高い ③ランニングコストが低い ことからT&D社の「おんどとりRTRシリーズ」を選定した。

② 高精度なモニタリング方法の習得

作物の生育環境を正確に測定するためには、センサーの設置場所を作物の生長点付近とすること、特に気温センサーは強制通風容器内で測定することが望ましい。また、クラウドとの通信や強制通風、CO₂濃度測定は電力が必要で、乾電池では数日しか対応できないため電源を確保する必要がある。

そこで、農業技術センター栽培技術研究部の支援を受け、強制通風容器や電源ボックスの製作、センサーの保守点検等、設置や稼働のために必要な電気工作について研修し、現地で高精度なモニタリングを実施することができた。

③ 現地での機器設置と課題整理

現地で機器設置の経験を重ねる中での課題や原因、対策を整理・共有し、機器活用の円滑化、効率化を進めた。

(2) 環境データの分析や活用に関する事例報告と意見交換

① 収集したデータの加工、分析

遠隔モニタリング機器の導入により、インターネット経由でデータの閲覧や取得ができ、データ回収のために現地に行く必要はなく、生産者ともリアルタイムな情報共有が可能となった。

ハウス内の気温、湿度、CO₂濃度の変化をグラフで見ることで、夜間や日中の環境変化、保温や換気の状態が可視化された（図1）。

地上部の環境データ分析は、グラフを比較するより日別平均値や日の出、日の入で区切った夜間と昼間の平均値、最高値、最低値で比較した方が分析しやすい。宮城県の週間レポートを参考に、ダウンロードしたCSVデータをエクセルファイルで日別データに加工するようにした（表1）。データ加工処理の労力を考えると、生産者が導入する場合は、日別気温など分析に必要な項目が自動計算される機器が望ましいと思われる。

また、外気象についてのデータがある方が分析しやすかった。ハウス外環境のモニタリングまでできない場合は、気象データを参考データとして活用した。

土壌水分については、グラフで変化を見られれば良いため、データ加工の手間は少ないが、圃場内で土壌水分が均一とは限らないため、調査地点の選定は慎重に行う必要があった。また、栽培期間が短い葉菜類では、撤去と設置の回数が多くなり煩雑に感じた。

② モニタリングの活用方法

モニタリングする圃場の環境の目標値を生産者が持たれている場合、モニタリングデータは目標との乖離を確認するために利用され、環境管理の改善に活用された。環境の目標値が明確でない場合、現状把握の段階では管理に反映されないことが多かった。遠隔モニタリングは、普及活動の効率化の面で効果を発揮しているが、生産者とリアルタイムにデータ共有できる意義を発揮するためには、事前に目標値を共有しておくことが望ましい。

③ 環境データ以外のデータの重要性

環境データの取得や分析に取り組み、意見交換をする中で、環境データだけでは判断できないことが多いと認識した。生産性を評価するための収量データの重要性は当然だが、特に生育・収穫期間が長い作物での生育データの必要性を感じた。

研究が進んでいるトマトでは、測定項目や生育診断方法がある程度確立しているが、その他の品目では測定項目や方法が確立されていない。また、測定データは多い程良いが、多いほど調査頻度や労力は増加する。環境制御技術による生産性向上の実証に取り組む中で、生産者が継続して調査できる生育調査や生育診断方法について検討する必要がある。

5 普及指導活動における活用方法

環境制御技術導入支援に活用する。

6 留意事項
特になし。

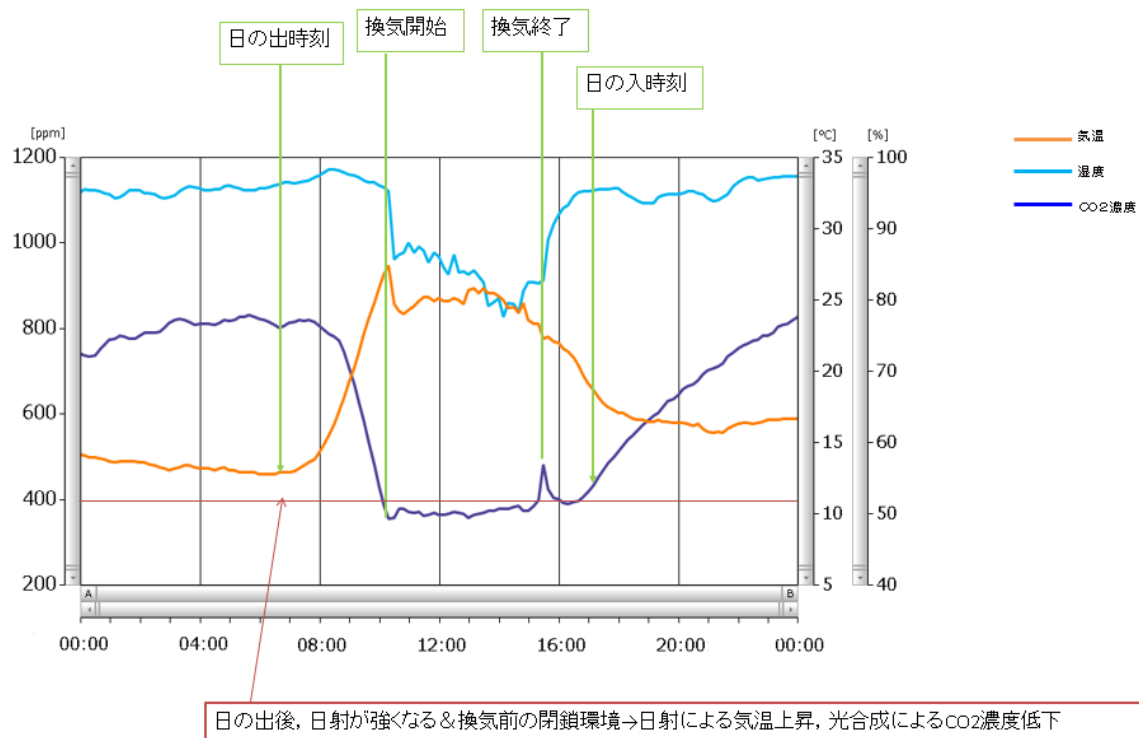


図1 環境データ（気温、湿度、CO2 濃度）の24 時間の推移（晴天日）

表1 宮城県の週間レポートを参考に作成した環境データ

直近1週間の環境データ

	気温(℃)					湿度(%)				屋平均 飽差	屋CO ² (ppm)			広島市 日射量	日照時 間	〇〇市 日平均	天気概況
	日平均	日最高	日最低	屋平均	夜平均	屋平均	夜平均	最高	最低	(g/m ³)	平均	最高	最低	(MJ/m ²)	(広島市)	気温(℃)	広島・屋
〇月〇日	18.0	27.4	12.8	21.9	15.0	89.6	95.4	98.3	77.6	2.3	492	821	356	11.9	7.9	17.3	晴
〇月〇日	18.4	26.4	13.2	22.1	15.6	89.9	95.1	98.0	82.5	2.2	502	858	368	11.3	7.3	17.8	晴後薄曇
〇月〇日	20.4	27.2	15.2	23.3	18.3	86.4	97.9	99.6	76.4	3.1	520	924	362	11.4	6.3	21.1	晴後曇
〇月〇日	18.6	23.8	13.3	20.7	16.9	86.9	90.9	100.0	73.0	2.4	467	796	368	8.3	3.7	19.3	晴時々曇
〇月〇日	16.8	25.6	12.4	20.9	13.8	85.0	90.8	96.9	74.5	2.9	412	648	323	12.9	8.2	15.0	晴一時曇
〇月〇日	16.2	26.5	12.1	18.6	14.4	88.2	92.7	98.1	79.3	2.0	557	1076	356	4.9	1.2	13.5	曇時々晴後 時々雨
〇月〇日	16.1	26.2	12.7	18.9	14.1	86.1	93.2	98.3	77.9	2.3	433	723	315	8.0	4.0	14.2	晴時々曇
今週平均	17.8	26.2	13.1	20.9	15.5	87.4	93.7	98.5	77.3	2.5	483	835	350	9.8	5.5	16.9	