

太陽光利用型植物工場および環境測定装置開発メーカーの調査報告

～施設園芸で注目されている環境制御技術の研究を垣間見る～

加藤七愛（新城設楽農林水産事務所農業改良普及課

前・東三河農林水産事務所田原農業改良普及課）

【平成25年8月19日掲載】

【要約】

近年、施設園芸においては環境制御技術が注目されており、植物工場の研究も進んでいる。そこで今回、（独）農研機構の太陽光利用型植物工場と（株）誠和の小金井工場の環境制御によるトマトの栽培実証の調査結果を報告する。農研機構ではユビキタス環境制御システム（UECS）を、小金井工場では複合環境制御機器“マキシマイザー”を用いて施設内環境制御に取り組んでいる。環境制御技術が進歩する中で、生産者の技術導入に際しては、現地での実証結果を踏まえることがより重要になると感じた。

1 はじめに（目的）

愛知県のトマト産地では、温度や湿度、CO₂濃度などの栽培環境を作物の生育に適した状態に調節し、生産性を高めることを目的とした環境制御技術が注目されている。田原市のトマト類農家も、炭酸ガス発生装置や細霧装置を導入し、環境測定データおよび作物の生育をもとに日々の環境を制御している。しかし、効率的な活用方法については、換気と効率的な炭酸ガス発生装置の稼働（温度と二酸化炭素濃度の関係）などの環境要因同士の調整など、未確立な部分も多い。そこで、研究機関やメーカーが開発した先進的な技術による栽培実証を調査したので報告する。



写真1
田原市で導入されている
炭酸ガス発生装置

2 調査内容

平成25年2月14日～15日に、（独）農研機構の太陽光利用型植物工場と（株）誠和の小金井工場視察、および栃木県のバラ栽培、イチゴ栽培の環境制御による栽培状況調査を行った。ここでは、（独）農研機構の太陽光利用型植物工場と（株）誠和の小金井工場の調査結果を報告する。

（1）（独）農研機構 太陽光利用型植物工場つくば実証拠点（写真2）

植物工場には、LEDなどの人工光源のみを使用した完全人工光型と太陽光の利用を基本とした太陽光利用型の2種類がある。ここでは太陽光利用型植物工場（栽培面積1,620m²）についての、さまざまな新しい技術に関して、農研機構が中心となり、企業や大学が連携してグループ（コンソーシアム）を構成し実証研究を行っている。



写真2
（独）農研機構の太陽光利用型
植物工場の外観

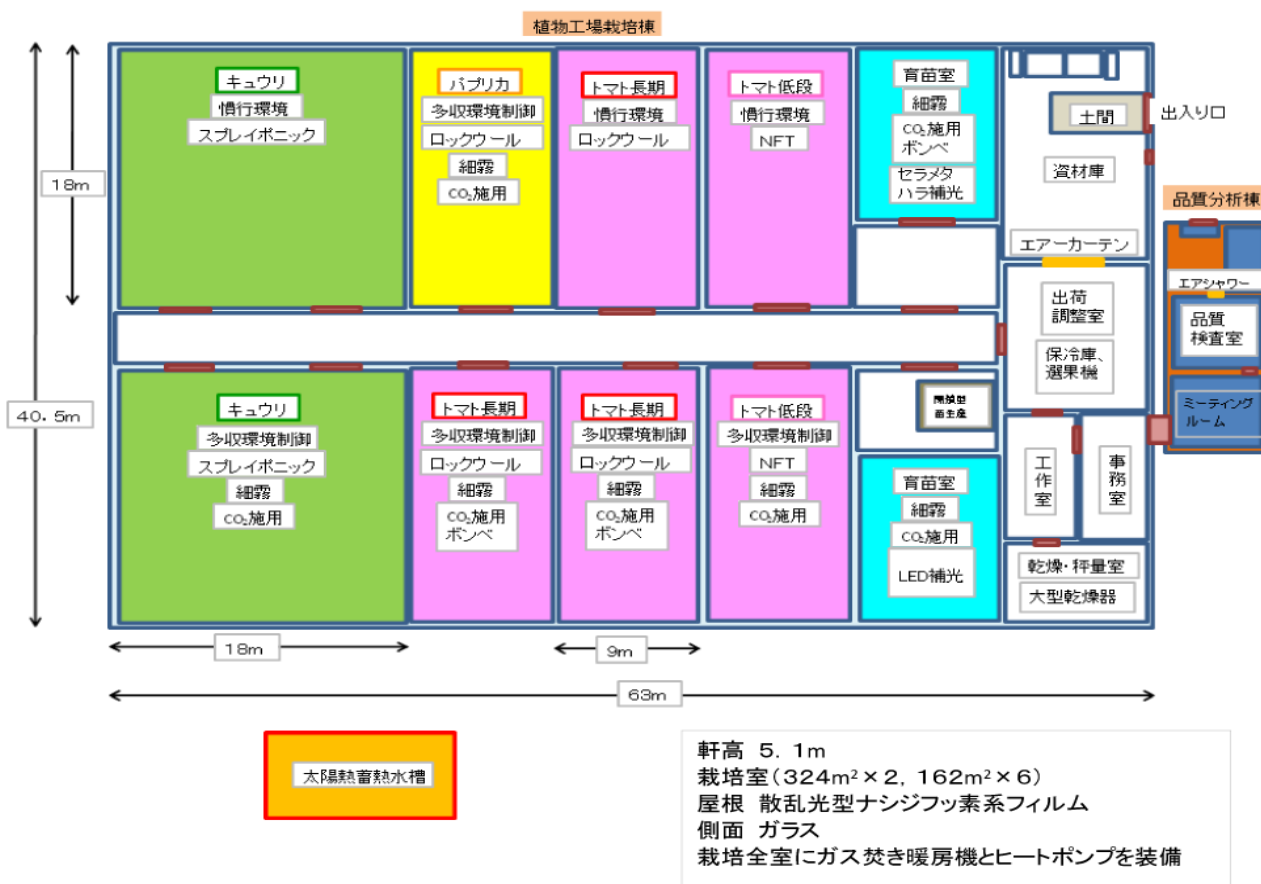
○ユビキタス環境制御システム（UECS）を利用

環境制御機器として、ユビキタス環境制御システム（UECS）を用いていた。

UECSは、制御する機器それぞれにミニコンピュータを取り付けて、自律分散的に制御する方法である。いままでの集中型システムと比べて、独立制御導入時のコストおよび管理労力削減が可能で、どこからでも状況を確認できることから、管理の簡便化が期待される。また、分散制御のメリットは、一部の制御装置で故障が生じても全体が機能停止してしまうことがなく、安全性が担保される。

○総合的な新技術実証

環境制御技術だけでなく、自動搬送システムによる収穫作業の効率化など、施設園芸の高度化・効率化に繋がる総合的な技術の実証を、トマト、キュウリ、パプリカの養液栽培で行っていた（図1）。



農研機構(NARO)植物工場つくば実証拠点の施設の概要

図1 (独)農研機構の太陽光利用型植物工場配置図

(2) (株) 誠和 小金井工場 (写真3)

同工場では、オランダ・プリバ社製の複合環境制御機器“マキシマイザー”を用いて施設内環境制御に取り組み、ロックウール耕を用いたトマト長期栽培で、年間収量40 t /10aを目標とした実証を行っている。



写真3
(株) 誠和 小金井工場の外観

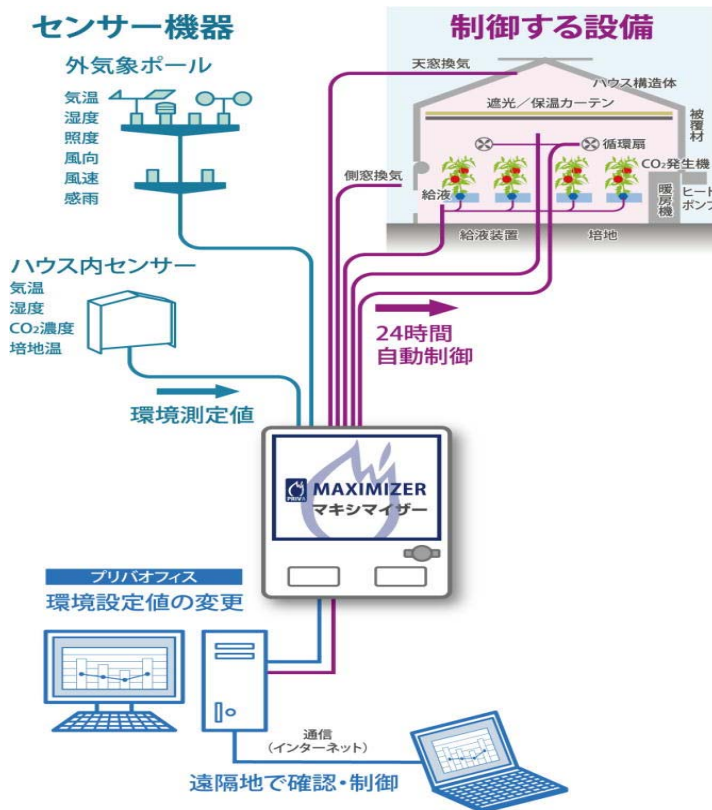


図2
集中的な管理の複合環境制御装置
“マキシマイザー”の概念図

(出典：<http://www.seiwa-ltd.jp/product/>)

○環境制御は複合環境制御機器
“マキシマイザー”を使用
各環境測定値は複合環境制御機器
“マキシマイザー”に送られ、データを判断して各種機器に指令を送る
(図2)。前述のUECSとは異なり、集中的な管理となるので、小金井工場のような広い植物工場温室(972㎡)を管理する場合は複数センサからの膨大な情報も一括管理する。またマキシマイザーは、ハウス内外からリアルタイムで環境を計測できる事が特徴で、日の出と日の入りに合わせた炭酸ガス施用など、気候や天候に合わせた制御が可能である。

○光を有効利用して光合成を促進

その他に参考になった点について一例をあげると、日射量が不足する冬期には光が分散する外部被覆を使用したり、施設内や温湯パイプを白く塗り、光を散乱させる工夫をしていた。

3 感想

施設環境制御は、生産性向上のための重要な技術であるが、まだ十分に確立されていない。この点について、県農業総合試験場を始め、様々な企業や研究機関では活発な研究がなされている。様々な情報が飛び交う中、実際の生産現場に合うように技術をアレンジし、実証試験を通して、導入していくことが重要である。愛知県内には進んで技術の実証に取り組む意欲的な生産者も多いことから、普及指導員として生産者とともに勉強し、より適切な技術を選択できるような提案をしていきたい。