

# 太陽光利用型植物工場における植物部位別温度制御システムの開発

育成研究：JSTイノベーションサテライト高知 平成19年度採択課題  
「植物工場におけるスピーキング・プラント・アプローチで生育を担保した植物部位別温度制御システムの開発」



代表研究者：愛媛大学 農学部 教授 仁科弘重

## ■ 研究概要

愛媛大学で研究されてきたスピーキング・プラント・アプローチ（SPA）技術によって、太陽光利用型植物工場で植物の生育を担保しながら効果的な省エネルギー型の環境制御を可能にするシステムを開発した。具体的には、植物（トマト）の生育・収穫量に大きな影響を及ぼす植物部位（成長点、根の生長点など）を効果的に温度制御するシステムを開発した。

## ■ 研究内容、研究成果

植物工場は年間を通した生産が目的であるが、太陽光利用型植物工場の場合、夏季には高温対策、冬期には低温対策が必要になる。本研究では、果菜類のうち最も出荷量の多いトマトを対象とした。また、昨今重油価格が高騰していることから、栽培システムのランニングコストを削減するために、省エネルギー型の環境制御が求められている。

本研究は次の3つのサブテーマから構成されている。

1. 植物部位別温度制御システムの開発  
部位別温度制御システムについては、植物の成長点のある、トマトの上部先端付近と根圏に対して、それぞれ効果的に冷暖房を行い、最適な環境制御を施すシステムを開発した。
2. 植物部位別温度制御のためのSPAのカスタマイズおよび知識データベースの開発  
SPAを用いて植物の生育診断を行うために、各種センサーのカスタマイズを行った。また、これら情報を利用するための知識データベースの開発を行った。
3. SPAで生育を担保した植物部位別温度制御システムの実証的評価  
SPAを用いた診断の基準となる評価のためのモデルの開発を行った。また、本システムによるシステムの評価を行い、概ね良い評価を得ることが出来た。

\* 出願中の特許：「栽培植物局部冷却装置および栽培植物局部冷却方法」、「光合成活性評価プログラムおよび光合成活性評価装置」、「植物栽培設備」、「栽培植物局部微小水滴吐出装置および栽培植物局部微小水滴吐出方法」、「二酸化炭素マイクロバブル含有水供給方法および二酸化炭素マイクロバブル含有水供給装置」、「植物育成用施設」、「植物の水ストレス評価装置及び評価方法」、「植物健康診断方法および植物健康診断装置」

## ■ 今後の展開、将来の展望

植物工場の普及・拡大を目的として、経済産業省、農林水産省両省は、平成21年度補正予算で総額150億円の予算を確保し、植物工場研究・実証・人材育成の拠点を全国十数カ所に設置した。愛媛大学は、植物工場に関するこれまでの研究成果および本事業の研究成果が評価され、両省から拠点として採択された。本事業で開発した技術は、基盤技術開発に関する内容については経済産業省事業で整備した愛媛大学知的植物工場基盤技術研究センター（松山市）で、また、システムの実証に関する内容については農林水産省事業で整備した愛媛大学植物工場実証・展示・研修センター（宇和島市）で、製品化のための最終の技術開発や実証試験を実施している。これらの拠点では、知的データベースを拡充するための各種実験も予定されており、本事業で開発した特許を元にした製品化も期待されている。さらに、新たな参画企業も増えてきており、愛媛県、地元自治体、企業から、今後の展開が大いに期待されている。



図1 植物工場内に設置した微小水滴付着式生長点冷却システム



図2 生長点暖房システムの写真

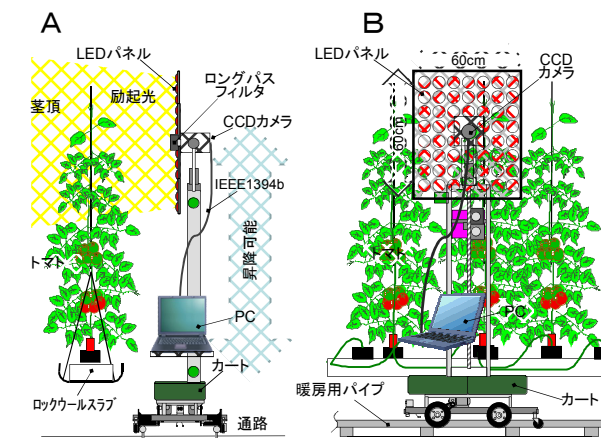


図3 カスタマイズしたクロロフィル蛍光画像計測システム

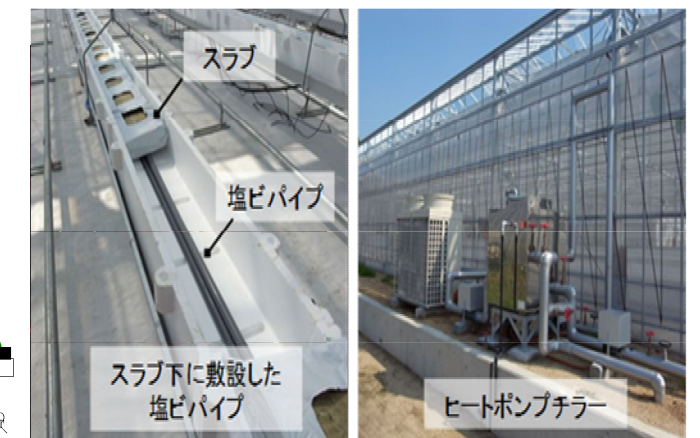


図4 根圏冷暖房装置

## ■ 研究体制

- ◆ 代表研究者  
愛媛大学 農学部 教授 仁科弘重
- ◆ 研究者  
羽藤堅治（愛媛大学農学部）、有馬誠一（愛媛大学農学部）、高山弘太郎（愛媛大学農学部）、岡田英博（井関農機株）、城戸芳彦（井関農機株）、大野雄三（井関農機株）、中田次郎（井関農機株）、吉田和弘（井関農機株）、多田誠人（井関農機株）、田中道男（香川大学農学部）、奥田延幸（香川大学農学部）、石川勝美（高知大学農学部）、安西昭裕（愛媛県農林水産研究所）、戸井康雄（愛媛県農林水産研究所）、仙波浩雅（愛媛県産業技術研究所）
- ◆ 共同研究機関  
井関農機株式会社、香川大学、高知大学、愛媛県農林水産研究所、愛媛県産業技術研究所

## ■ 研究期間

平成20年4月 ~ 平成23年3月