

【I. 農業-5】

次世代施設園芸における植物工場技術の利用

キーワード：次世代施設園芸，植物工場技術，高度環境制御

1. 次世代施設園芸の展開

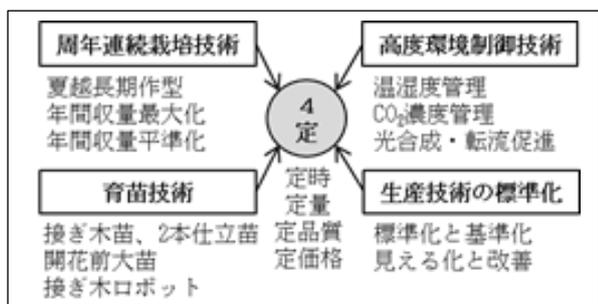
農林水産省では、2013年度補正予算において、次世代施設園芸導入加速化支援事業を創設し、オランダ型の施設園芸を参考に、栽培から出荷まで一貫通貫のモデルとなる大規模施設園芸の拠点整備を進めてきた。現在、全国10拠点が稼働しており、様々な取組が進められている。

第1表に各拠点の栽培品目と栽培方式、施設面積と目標収量、主要地域資源エネルギーを示す。栽培品目ではトマトを中心に果菜類が栽培され、1拠点で年間数百から千トン規模での生産が行われており、小規模な出荷組織と同程度の生産能力や集出荷機能を持っている。そのため計画段階から商品形態や販路、販売計画について準備を行い、それを着実に実行することが経営上求められる。

小売業者や実需者への計画的な生産・販売のためには、様々な対応や工夫が必要とされる。実需者のニーズに応じた規格や品質、鮮度、梱包形態、ロットなどへの対応がある。このためにはプロダクトアウトからマーケットインへのシフトが必要であり、より計画的な生産と出荷、ニーズに合わせた規格化や、品質の安定化が求められる。具体的には、4定(定時、定量、定品質、定価格)の実現があり、そのためには高度化された植物工場技術が求められる。

2. 植物工場技術の利用

次世代施設園芸拠点のような大規模施設園芸では、第1図のような植物工場技術が利用されている。



第1図 大規模施設園芸での主要な植物工場技術

(1) 高度環境制御技術の発展

透光性の被覆資材と温室を利用した太陽光型植物工場と呼ばれる施設では、植物の光合成速度を高め収量を向上させるよう、温湿度やCO<sub>2</sub>濃度の制御が積極的に行われるようになった。これらは高度環境制御技術と呼ばれ、環境や植物生育の見える化とともに、植物工場技術の中核となっている。

特にCO<sub>2</sub>濃度制御では、一般の生産施設で良く見られる400ppm程度の気体濃度並みの制御から、より高濃度(500~1,000ppm程度)の制御が行われ、増収に寄与している。これには大量のCO<sub>2</sub>を供給するための燃焼装置(主にLPG温湯ボイラーとの兼用)や、液化CO<sub>2</sub>ガスの気化装置が利用されている。また日射量に応じた濃度制御といった微細な調節も行われている。

(2) 周年連続栽培技術の発展

一般に、日射量が増え生育が促進される春先からは収量も大きく増加する。一方で、夏期の高温により、果菜類では着花や果実肥大に影響が及び、その後の初秋からの収量が低下しやすい。これらのことから年間の収量には山谷が生じやすく、価格変動や販売ロス要因になっている。

周年安定供給のためには、こうした傾向を是正する必要がある。第1表に見られる栽培方法では、複数の作型をずらして構成される周年連続栽培や、冬春定植で夏越の長期作型の例もみられる。後者は夏期冷涼な気候を利用したり、細霧冷房やヒートポンプ冷房等で夏期の高温対策をしながら秋期までの収量を確保し、また日射量の多い春期と合わせて年間収量を最大化する最新の植物工場技術でもある。

(3) 育苗技術の高度化

栽培系の技術が高度化するとともに、元となる苗への要求も変化し、より質の高い苗が必要とされている。例えば養液栽培でも樹勢の強い台木による接ぎ木苗を利用し、さらに2本仕立て苗や開花前まで生育の進んだ大苗へのニーズも高まっている。こうした苗の均一大量生産には、温湿度管理や灌水管理、接ぎ木養生の管理などで高度な技術が必要とされる。また省力化のための接ぎ木ロボット開発にも注力がなされている。

(4) 生産技術の標準化

大規模施設園芸では、数十名~百名単位での従業員による組織的な経営が行われており、日常の生産や作業、それらの管理において、標準化や基準作り、およびそれらの遵守が不可欠となる。

第1表 次世代施設園芸視点の栽培内容と栽培施設および地域資源エネルギー

	北海道	宮城	埼玉	静岡	富山	愛知	兵庫	高知	大分	宮崎
作物・目標収量(t) 栽培方式	イチゴ, 314, 一季なりと四季なりイチゴ栽培(周年)	トマト, 370, 長期多段栽培(冬越) パプリカ, 280, 長期多段栽培(夏越)	トマト, 890, 低段密植栽培(周年)	高糖度トマト, 228, 低段密植栽培(周年) 高糖度ミニトマト, 24, 低段密植栽培(周年)	フルーツトマト, 505, 長段密植栽培(周年) 切花, 143万本, 水耕/土耕栽培(周年)	ミニトマト, 728, 長期多段栽培(夏越/冬越)	トマト, 630, 長期多段栽培(冬越) ミニトマト, 380, 長期多段栽培(冬越)	トマト, 1851, 長期多段栽培(冬越)	パプリカ, 長期多段栽培(夏越/冬越)	ピーマン, 345, 土耕栽培(冬越) キュウリ, 450, 土耕栽培(冬越)
施設面積(ha)	4	2.4	3.3	3.8	4.1	3.8	3.8	4.3	2.4	4.1
主要地域資源エネルギー	木質チップ	木質チップ	木質ペレット	木質ペレット	廃棄物由来燃料	下水場放流水	木質チップ	おが粉	温泉熱	木質ペレット

第2図は大規模施設園芸の経営における管理要素である。ここでは置かれた経営環境に対し各種計画を立案し、それを日常管理の中で実行しながら、同時に計測や様々な標準・基準と照らしての判断・措置が行われ、PDCAが行われる。栽培系の技術のみならず、日常管理全般を一体的かつ安定的に進めることが求められる。

### 3. おわりに

次世代施設園芸などの大規模施設園芸を経営の側面から捉えると、第2図のように様々な管理要素があらわれる。高度化された植物工場技術に習熟するとともに、こうした総合的な管理が行える人材が、今後は必要とされよう。

土屋 和 技術士（農業—農業及び畜産，総合技術監理）

Eメール：kazuو.tsuchiya@biglobe.jp

