

自己紹介と現段階の植物工場に関する私見

氏名：丸尾達（まるお とおる）

所属：千葉大学大学院 園芸学研究科

専門：蔬菜園芸，施設園芸，養液栽培，植物工場，種苗生産，種子工学，環境制御，自動制御，作物生理，栄養生理，培養液管理



私の植物工場との関わり

養液栽培や施設栽培，環境制御を研究対象としていたことから，ファイトロン等人工光環境で野菜を試験栽培することは広く行ってきたが，植物工場（作物生産の手段として）に関わったのは，TEC との共同研究で行ったレタス栽培用の植物工場の開発が初めてであった（80 年代）その後，ハイシャトルグループの植物工場に関わる光源開発や培養液管理システム等の開発にも加わった。

90 年からは東京電力と「都市型植物工場の実用化に関する研究」を本格的に実施した。本研究は，深夜または夜間帯電力のみを使用して野菜を栽培し，電力需要の平準化の可能性を模索したものでレタスやホウレンソウ，ハーブ類の生産の他，苗生産施設としての利用も検討した。

この頃までは，HPS 光源の利用が利用前提であったが，経済的にはかなり厳しく，実用化は困難であった。つまり，補助金の使用が前提でも生産者は経営的に不安定で，実用化の研究は一時的に停滞した。

しかしながら，蛍光灯光源の効率の向上，低価格化，長寿命化や HP の性能向上と価格の低下等が革新的に進み，苗テラス等育苗用の閉鎖型苗生産システムが開発された頃から，生鮮野菜生産用の植物工場に関しても新たな可能性や取り組みが見られるようになり，多くのシステムが開発されたが，それに伴い課題解決の相談が急増した。現状でも幾つかのシステムの生産の安定化や生産性の向上にも直接・間接的に関わっている。

一方，施設園芸の分野でも，高度に自動化・装置化された養液栽培装置を含むハイスペックの施設栽培システムを『植物工場』と呼ぶことが一般的になっているが，現在 SHP（Super Hort Project）栽培装置・機械・資材部会との関連もあり，本カテゴリーの施設にも積極的に関与している。

問題意識

最近では，食品の安全性に対する意識が高まり，LED 等次世代型光源の開発が進んだほか，食糧自給率の低下や農業後継者の不足・高齢化等の問題も重なり，植物工場に対して今までにないような注目が集まっているが，現状の最も大きな問題はコストであろう。現状のシステムの生産性では，高額なイニシャルコストをかけた場合の経営収支は，栽培技術が十分高くても極めて厳しい状況にある。さらに，一般にハードウェア開発に偏重した開発が多く，栽培システムや作物の生理の知識に乏しい開発者や管理者が大半であるため，実際の生産（栽培）が円滑に行われていないケースや，設計自体に問題があり，生産性が極めて低い事例も少なくない。

また，現状では作物開発・品種開発が全くと言っていいほど進んでおらず，効率の良いシステムでは，意図的に生育速度を落としてチップバーン等の生理障害を抑えないと製品歩留まりが極端に低下することになり，経営を大幅に悪化させている。このように，コストや品種開発に対する意識を高めることが重要であるが，植物工場の構成要素毎に目標を設定し，最終的な総合力を大幅に向上させる必要があると考えている。また，分野によっては海外の企業や研究機関等との良好な協力関係も必要不可欠である。

検討にあたっての留意事項

上述のように，これまで植物工場ではハードウェアに偏重した開発が行われてきたが，今後は品種開発や，栽培システム等に大きな関心を払い，全体的にバランスをとれた開発を進めるべきであろう。

今後の取り組みの方向性

完全制御型植物工場： 葉菜類の植物工場では，品種開発や，作業の自動化，光源開発，栽培管理法の開発・安定化が重要であることから，我が国独自の栽培システムのひとつとして，植物工場を位置付けて，国際競争力の高い分野に育てていく。

人工光併用型植物工場： 果菜類の生産は，完全制御型の植物工場では今のところ非現実的であることから，人工光併用型の自動化・装置が進んだ果菜類用の『植物工場』を開発・実用化する必要がある。SHP の関連で言えば，移動ベンチ（自動スペーシングシステム）の利用を前提としたトマトの 1 段栽培に補光システムを組み入れた栽培が考えられる。