

理工系

植物工場で薬をつくる －高機能な植物生産システムの応用－

大学院園芸学研究科・教授 後藤 英司



研究の背景

植物工場は、気象の影響を受けずに周期的に野菜・花き等を計画的に効率よく生産する植物生産システムです。農業上は施設園芸の延長線上にあります。しかし温室とは異なり閉鎖系のため、自然光は用いずに蛍光灯やLEDを光源に用いる点と空調を導入する点が特徴です。1980年代に最初の植物工場が首都圏で商業生産を開始しました。現在、植物工場は国内に170カ所以上あり、レタス等の葉菜類や農家向け苗（野菜、花き）を商業生産しています。中には毎日2万株以上のリーフレタスを出荷する施設もあります。そして近年、日本発の植物工場の技術は、アジア・欧米を含む先進国や中興国等に輸出されています。

研究の成果

筆者らは、この高機能な植物生産システムを、農業以外の産業に応用するための研究を10年前から行っています。一つは、遺伝子組換え植物を用いて医療用原材料を生産する技術の開発、もう一つは、漢方の生薬として用いられる薬用植物の栽培化に関する研究です。

植物工場の特徴は、自然界にない環境を創造して植物の生育制御を行える点です。具体的には、光、温湿度、CO₂濃度、気流を制御したり、環境ストレスを与えたりして、医療用や薬用になる有用成分の合成・蓄積を高めることができます。

具体的には、光合成能力の高い食用作物に有用遺伝子を導入して組換え植物を作り、植物工場で効率的に生産して、人間や家畜用の経口ワクチンなどの

原材料を作る技術の開発を進めています。今までに、イネやイチゴの可食部に効率的に有用タンパク質を蓄積する方法を開発しました。

薬用植物はその多くが海外からの輸入ですが、需要の拡大や輸入の問題により、国内生産の取り組みが増えていきます。薬用植物は、一般に畑で栽培されます。筆者らは、国立試験研究機関や企業との共同研究により、通常は5年かかる甘草（根）を養液栽培を用いて約1年半で栽培する方法を開発しました。

今後の展望

2013年に世界初の遺伝子組換え作物を用いた動物用医薬品製造販売の認可が下りています。複数種の経口ワクチンの動物試験が進んでいます。このように農業で誕生した植物工場は、広く他産業にも展開していくことが期待されています。



経口ワクチン米



養液栽培の甘草

【支援を受けた科研費等】

平成18～22年度 「植物機能を活用した高度モノ作り基盤技術開発／植物利用高付加価値植物質製造基盤技術開発プロジェクト」（経済産業省）

平成21～23年度 基盤研究（B）「環境調節による高次機能性野菜の効率的生産に関する研究」

【受賞歴】

第9回産学官連携功労者表彰（厚生労働大臣賞）、2011年9月、「薬用植物（甘草）の人工水耕栽培システムの開発」

日本生物環境工学会学術賞、2012年9月、「植物工場における高機能性植物の生育制御に関する研究」