

研究テーマ名 | 水利用効率を高めた屋内型ドライフォグ栽培システムの開発

機関名：株式会社いけうち、大阪府立大学

プロジェクト概要

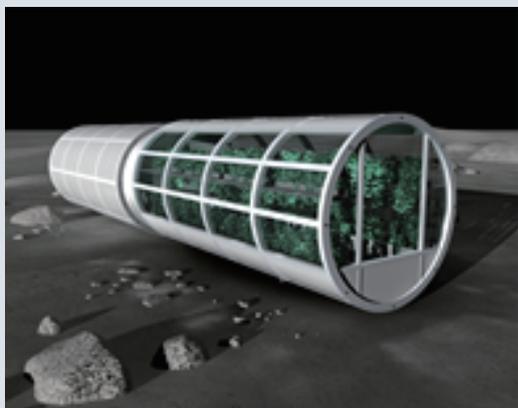
【目的】

限られた資源である水の利用効率を最大まで高め、植物が吸収する水分以外の水使用量を最少化する栽培システムとして、特殊なノズルにより養液をドライフォグ化して根圏に充満させる屋内型ドライフォグ栽培システムを開発する。

噴霧された養液ドライフォグがすべて根に吸収され、根以外への付着によるドレンの発生を最小限とすることによる節水性の向上と、作物の生産レベルでの生育を両立させる霧粒子径の最適化および噴霧コントロール技術開発、並びに月面を含めた屋内での利用を想定した栽培装置構造（気密性、軽量化、栽培効率、作業性など）の最適化を目指す。



ドライフォグ栽培システム



月面農場栽培イメージ図

【成果】

植物の根以外への付着によるドレンの発生を最小限とし、かつ地上での営利生産用装置としてのコストの課題を満足するため、装置内に充満する養液粒子を平均粒子径30 μ m程度のセミドライフォグとし、植物の生長に応じて必要な養液量のみを噴霧するような制御を検討した。また、栽培装置本体を筒状の密閉型とし、培地を必要としないセミドライフォグ栽培の特長により装置の全周に定植できるようにしたことで霧を捕集する効率を高めた。これらにより、栽培装置内に噴霧された養液のうちドレンとして回収、再噴霧される割合を10%以下とすることができた。

この密閉型セミドライフォグ栽培装置をもちいた栽培試験ではリーフレタス、トマト、イチゴの生育、収穫を確認したほか、超音波加湿器を用いた霧栽培試験装置においてサツマイモの栽培もおこなった。リーフレタスでは慣行の湛液水耕での栽培を上回る生育が確認され、4週間の栽培で125.5gの収穫を得たことで屋内型栽培装置としての有効性を示した。サツマイモでは塊根の形成がされたほか、茎葉の割合が従来の培地耕よりも高くなることが明らかになった。今後、塊根の収量向上など、栽培改善に向けた取り組みが期待される。

本研究で示された密閉型セミドライフォグ栽培装置の節水性は、水資源が限られる地域や環境における食糧生産に有益である他、装置内にドレンが溜まらないことから装置本体やシステム全体の軽量化、簡素化が可能であり、屋内での多段化による栽培の効率化や、従来水耕装置の導入が困難であった場所への展開が期待できる。また、装置内に霧を充満させるという特徴は、月面農場などの宇宙利用における微小あるいは無重力下においてより大きな効果を得られると考えられる。噴霧された養液粒子の浮遊時間が長くなることにより根に付着する割合が増加し、ドレンの発生を極端に小さくすることが期待できるほか、装置の全周定植についても上下面での生育差が小さくなると考えられる。このことから、月面農場ワーキンググループにより試算された初期の宇宙滞在規模を想定したシステムをJAXA内に設置し、機能および運用性を検証することとした。