

研究テーマ名 | 植物工場に使用する養液の自動殺菌およびその技術を組み込んだ養液再生システムの研究

機関名： 鳥根大学、株式会社米子シンコー、関西電力株式会社

プロジェクト概要

【目的】

植物生産性向上を目指した植物工場では、養液の効率的利用、垂れ流しによる環境汚染を防ぐために養液の循環再利用が検討されている。しかし、循環再利用された養液には植物の根から滲出する自家中毒物質が蓄積し、生育抑制が引き起こされるだけでなく、植物病原菌の増殖による収量低下などの課題がある。そこで、本研究では、交流式電気分解装置による自家中毒物質の分解及び植物病原菌の殺菌技術を確立し、植物工場での交流式電気分解装置による養液再生システムの社会実装の可能性を検討した。また、この技術は宇宙空間での植物生産と水利用率向上に貢献すると考えられる。

【成果】

①25～100%濃度の培養液に添加した自家中毒物質（安息香酸）は電流1.7A、周波数551Hz、デューティ比50%の条件で24時間後には完全分解された。また、イチゴ、レタス、キュウリ、トマト苗のバイオアッセイでは、安息香酸を培養液中に添加すると無添加と比べて生育が顕著に抑制され、24時間電気分解処理後の培養液では生育抑制が認められなかった。

- ②トマト青枯病菌(細菌)、萎凋病菌(カビ)、軟腐病菌(細菌)およびキュウリ立枯病菌(カビ)懸濁液に周波数551または940Hz、デューティ比50%の条件で24時間電気分解処理を行うと殺菌作用がみられ、植物体に対しても病原性が認められなかった。
- ③電気分解した後のモデル尿を培養液中に添加してアイスパラント苗でバイオアッセイを行うと、人工尿を2.5%まで添加することが可能であった。
- ④自家中毒による生育阻害が確認されている作物（レタスとイチゴなど）において、周波数551、デューティ比50%の条件で電気分解処理を行うと、レタスでは収量が28%増となり、4連作行ってもその効果は継続された。イチゴでは開花開始までの期間を20%短縮し、収量を20%向上させる効果が認められた。
- ⑤実験段階で確認された電気分解装置の不具合の内容を確認し、設計対応を行った。病原性の細菌とカビで異なる電気分解最適条件を植物工場で実現する方法を決定した。
- ⑥自動化の進んだ植物工場を対象にプロセスを確認し、電気分解装置の組み込みについて設計検討した。実際の植物工場での困りごとを確認し、電気分解装置による解決の可能性を検討した。

