

研究テーマ名 養液ゼロエミッション型水耕栽培システムの実現に資するパルス電界印加法を応用した殺菌技術の開発

機関名： 北里大学、大分工業高等専門学校

プロジェクト概要

【目的】

パルス電界（Pulsed Electric Field：PEF）印加法は、医療や食品分野における応用研究が積極的になされている技術であり、特に液状食品の非加熱殺菌法については、すでに製品化されている。PEF印加法は、様々な病原体に対して不活化効果を示すことが明らかになっている。提案者らは、PEF印加法を下水処理場における消毒技術として応用する研究を進めており、これまでにおいて大腸菌や腸球菌を5 log（99.999%）以上削減できることを明らかにしている。

本プロジェクトでは、PEF印加法を水耕栽培に用いる養液の殺菌に応用して、使用済み養液を再利用する養液ゼロエミッション型水耕栽培の実現を目的としている。具体的には、PEF印加法の植物病原体（細菌やカビ等）に対する不活化効果を明らかにするとともに、その不活化を達成する殺菌処理条件を実現できるPEF発生装置の構成素子の選定・設計、および市販の水耕栽培装置にフレキシブルに導入可能な殺菌装置の構築を目指す。

【内容】

これまでの取り組みにおいて、以下のような知見・情報を得ている。

- ①青枯病菌 *Ralstonia solanacearum* は、不活化率8 log以上を達成し、検出下限値以下まで削減することができた（図1）。不活化率は処理条件における電気的パラメータによって変動するが、周波数を上げることによって、より短時間で効果的に不活化できることが明らかとなった。
- ②植物病原糸状菌 *Pythium aphanidermatum* についても不活化効果を示すことが明らかとなり、PEF印加後の試料からは *P. aphanidermatum* が検出されなかった（図2）。
- ③市販の養液のインピーダンス特性を測定し、回路シミュレーションの結果から、植物病原体を不活化できる電気的パラメータ条件を見出して、その条件を実現できるPEF発生装置の構成素子の選定・設計を行った。

以上の得られた知見を踏まえて、今後は、連続式で養液の殺菌を可能とするPEF発生装置の構築、および殺菌チャンバーの設計・構築（図3）を行い、それらを用いて植物病原体の不活化効果を明らかにしていく予定である。

PEF印加による植物病原体の不活化効果

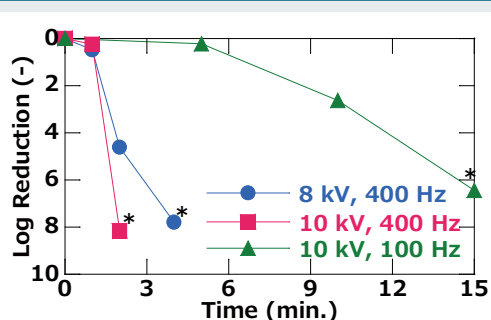
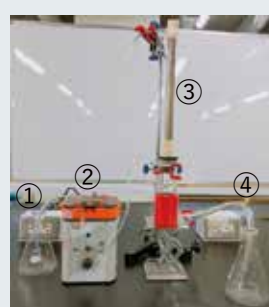


図1 *R. solanacearum*の不活化効果
*検出下限値以下 (<10 CUF/mL)



図2 PEF印加前後における *P. aphanidermatum*

連続式養液殺菌チャンバー



- ① 殺菌処理前試料
- ② 導水ポンプ（ペリスタポンプ）
- ③ 同軸円筒型チャンバー（自然流下式）
- ④ 殺菌処理後試料

図3 連続式溶液殺菌チャンバープロトタイプ概略

PEF印加殺菌を導入した水耕栽培システム（将来像）

