

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 活性酸素種の殺菌プロセスへの応用と評価モニタリング技術の開発
プロジェクトリーダー	: 岩崎電気株式会社
所属機関	: 岩崎電気株式会社
研究責任者	: 岩森 暁(東海大学)

1. 研究開発の目的

本研究の最終ゴールは、プラズマ装置、エキシマ装置、オゾン発生装置など、活性酸素種を利用したあらゆる殺菌装置に対応可能で、かつリアルタイムで活性酸素種をモニタリングできる水晶微小天秤(QCM)方式のモニタリングシステムと、それを搭載した殺菌装置の実用化である。本開発により、従来の大型で複雑なモニタリングシステムでは困難であった、個々の殺菌プロセス装置毎への搭載が可能になるとともに、殺菌処理時の活性酸素種を精密に制御することが可能になり、殺菌処理の品質を大幅に向上させた、小型で低コストの殺菌装置が実現する。さらに本研究では、紫外線(UV)励起方式の殺菌装置を試作し、滅菌条件の確立について検討を行う。

2. 研究開発の概要

①成果

活性酸素モニター開発においては、参照電極(Au)と測定電極(有機薄膜等)の差分演算方式を考案し、プロセス圧力変化など外乱を排除、純粋な活性酸素作用による質量変化のみ検出する方式を確立した。殺菌装置開発では、処理条件最適化により、紫外線(UV)励起方式で生成した活性酸素種によって、実処理時間 10 分以内で 6D(指標菌桁数 6 桁減少)の滅菌処理が実現できる知見を得て、オゾン(O₃)及び励起一重項酸素(¹O₂)が殺菌因子として作用していることを各種解析で明らかにした。また、活性酸素モニター値(作用量)と殺菌処理効果とが密接に関連しているという知見が得られ、本研究開発の重要性を見出すことができた。

②今後の展開

顕在化されたシーズにもとづき、活性酸素モニターでは、大気圧プラズマ処理装置等への応用化を目指し、装置メーカーと共同で開発を行う。UVランプ励起方式活性酸素滅菌システムについては、9分以内に5D以上という殺菌レベルが得られたため、内視鏡滅菌器や短時間で医療器具(手術器具等)滅菌処理が可能なフラッシュ滅菌器にターゲットを絞って、医療認証の取得を前提とした基礎技術の確立を目指す。

3. 総合所見

有機薄膜を利用した活性酸素種モニター用水晶微小天秤における活性酸素量の高感度検出が実用レベルにあることを検証し、また、開発したUVランプ利用型オゾン発生装置の特徴が励起一重項酸素(¹O₂)が殺菌因子として作用していることを明確にするなど、ほぼ目標どおりの成果が得られている。今後、装置イメージをより明確にして、その具現化のための課題を整理して今後の研究開発の方向性を定め、産学連携での開発加速を期待する。