

プラズマの科学を応用技術に

九州大学大学院総合理工学府先端エネルギー理工学専攻高エネルギー応用力学講座
林研究室



展示場所：H棟3階

当研究室では、プラズマの学技術を身近な技術として世の中に役立てる研究をしています。

《医療分野》 酸素プラズマ照射を用いた医療用滅菌技術、 大気圧プラズマによるガン細胞の殺滅

《農業分野》 プラズマを用いた農産物の鮮度保持技術・機能性向上、 水産物(カキ)の殺菌

《バイオ分野》 プラズマによる植物の成長促進、 プラズマを照射した生体の遺伝子発現解析 などなど

最近の研究成果から

容量が60リットル程度のプラズマ滅菌試作器により、滅菌性能の指標である好熱菌芽胞のバイアル型バイオロジカルインジケータは2~3時間で滅菌可能です。プラズマ照射後の菌数(初期菌数:10⁶個)の時間変化から、一般的な滅菌指標である滅菌D値(菌数が1/10になるまでの時間)は、酸素プラズマの場合は約21分、液体の水を原料とした水プラズマの場合は26分と高速です。本滅菌法では、毒性の高いEOG滅菌法のような滅菌処理後のエアレーション(滅菌ガス除去)が不要なため、EOG滅菌法と比較して1/2以下の時間で低温滅菌が完了します。

複雑な構造の医療器材の内空部やカテーテル類に対しては、短寿命な酸素ラジカルを器材内部まで確実に到達させるために、プラズマを生成した状態で圧力を数Paから10³Pa程度まで周期的に変化させ、酸素ラジカルと細菌とを効率的に接触させます。また、近年医療現場で問題となっているプリオンタンパク質やエンドトキシン等の難分解性物質に対しても、プラズマの持つ高いエネルギーにより不活化が可能です。

本プラズマ滅菌法は、クリニック等に向けた小型のデスクトップ滅菌器から、大学病院等の大規模病院に対応した200 - 300リットルクラスの大型滅菌器まで医療機関全般に対応可能です。

滅菌・殺菌技術は医療分野だけでなく、食品産業や農業においても不可欠です。プラズマの無残留性・低温性を利用して、食品容器の滅菌や農産物の殺菌への適用を試みています。PETボトルなどの飲料容器内面の高速滅菌や、米などの穀物類や果実類、種苗などの殺菌法の研究開発も行っています。



左図:酸素プラズマ滅菌法の原理. 酸素ラジカル(活性酸素種)により微生物を分子レベルで分解します。

中図:実際の医療器材のプラズマ滅菌の様子。

右図:長尺細管(カテーテル)内部に生成したプラズマ. 短時間で確実な滅菌が可能となります。



プラズマ殺菌技術の各種応用例. 海上輸送用コンテナ内での農産物長期保存(上). カット野菜の殺菌, 種子殺菌, カキの殺菌(下). 植物成長促進(右上).

《問合せ先》

九州大学 総合理工学研究院 エネルギー理工学部門 准教授 林 信哉

Phone: 092-583-7649

Email: hayashin@aees.kyushu-u.ac.jp