

高橋 和生 教授

大平 充宣 (大阪大学大学院医学系研究科・教授)
中井 直也 (大阪大学大学院医学系研究科・准教授)
河野 史倫 (大阪大学大学院医学系研究科・助教)

お問合せ先



corc@kit.ac.jp

産学公連携推進センター

■キーワード

プラズマ 医療 殺菌 大気圧処理

大気圧プラズマの医療応用技術の開発研究 プラズマ医療を目指して 殺菌・細胞刺激への応用

■研究の概要

■背景

プラズマを用いて殺菌処理が可能です。プラズマにおける殺菌のメカニズムを解明すると共に新しい医療技術としてのプラズマの可能性を探ります。

生体細胞にプラズマを照射することにより、生体に刺激を与えられることがわかってきました。治療や細胞操作のための新たな方法として、プラズマを利用できることを願っています。

■目的

大気雰囲気下でプラズマを発生させ、芽胞菌の殺滅を試みてきました。これはプラズマ滅菌技術の開発を前提としたものです。芽胞菌は通常はオゾン処理では死滅せず、死滅させるためには高温高圧処理や放射線処理など、比較的成本のかかる方法が必要とされます。低温で行う大量の器具に対する滅菌処理を開発するために、研究を重ねています。

■内容

芽胞菌 (*G. stearothermophilus*) の殺滅に関して、加熱処理とプラズマ照射についてそれぞれの効果を検証しました。加熱処理では、200℃を超える温度 (試料表面において測定) でなければ滅菌されないのに対し、プラズマ照射では100℃以下の温度でも滅菌されることがわかりました。

また、筋肉の細胞に対してプラズマを照射した時には、細胞は死滅するのではなく、ある機能を活性化させることがわかっていました。

プラズマが細胞へ与える影響を明らかにするために、細胞表面の元素組成並びに化学結合分析 (X線光電子分光法) を行います。この分析により、細胞表面において、水素原子の脱離、酸素原子の付加、アミノ基やピラノース環の変性などがプラズマの影響として起こることがわかりました。

大気圧雰囲気下でプラズマを発生させることにより、あらゆるもの (生体、液体、材料表面など) に電子、イオン、化学的活性種 (オゾンや活性酸素など) を供給することができます。プラズマと生体との相互作用を理解し、新たな技術を提案することを目指します。

■応用

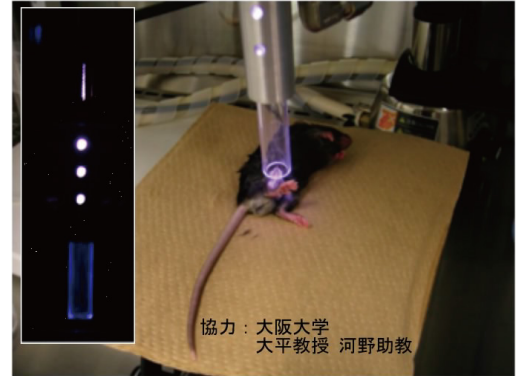
- 大気雰囲気下で電子、イオンを発生させることができます。
- 化学的活性種 (励起分子・原子) を発生させることができます。
- 好熱性細菌に対する殺菌処理が可能です。
- 生体細胞に対して刺激を与えることが可能です。
- 細胞表面の化学処理 (官能基の付加など) が可能です。

■将来展望

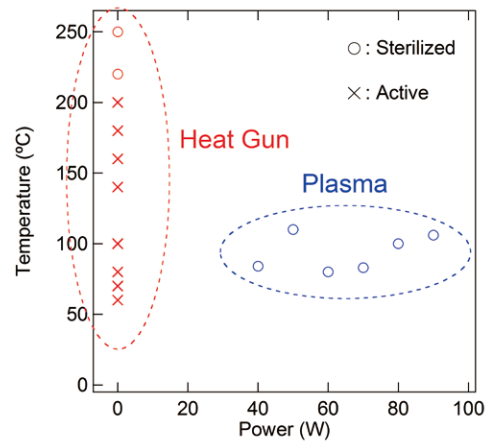
- 紫外線照射よりも効果的に水虫治療ができるかもしれません。
- 水や薬剤を使わずに洗浄できるかもしれません。
例えば、プラズマ洗髪。
- プラズマを照射することにより、液体の性質を変えることができます。
例えば、pHの制御。
- プラズマを薬剤として生体に投与することができるかもしれません。

■セールスポイント

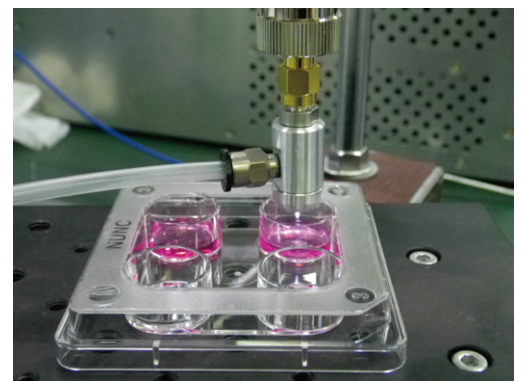
プラズマを積極的に生体に作用させ、治療や治療の手段として医療分野に活用することは、新しい試みです。プラズマが人のために役立てるよう、あらゆるものに挑戦します。



協力：大阪大学
大平教授 河野助教
大気圧プラズマトーチ (左) と
ネズミのひらめ筋へのプラズマ照射



熱処理における温度と滅菌の可否の関係及び
プラズマ処理における温度、放電電力と滅菌の可否の関係
(実験には好熱性細菌 *G. stearothermophilus* を用いた。
プラズマの方が低温で滅菌できることがわかる。)



培地内にある細胞へのプラズマ照射実験