

■キーワード

プラズマ ラジカル 殺菌 保湿 大気圧処理

■研究の概要

大気圧雰囲気対向電極により高電界を加えると、電子が加速され、雰囲気ガスの電離や解離、励起が起こります。ここで、定期的生成される電子、イオンや励起種の集合体をプラズマと呼んでいます。プラズマを芽胞菌 (*G. stearothermophilus*) に照射することにより、殺菌できることがわかっています。主にプラズマにより生成される化学的活性種 (ラジカル) が殺菌に寄与すると考えられます。また、プラズマ中に水滴 (ミスト) を導入すると (図 1)、生菌数が大幅に減少し、殺菌の効果がより高められます (図 2)。このとき、ヒドロキシラジカル (OH) が生成されることが確認されています。一方で、人体の健康を害するオゾンの発生は抑制されることが経験的に知られています。ミストの添加により、酸素由来のラジカル (スーパーオキシドアニオンラジカル ($O_2^{\cdot -}$)、ヒドロペルオキシルラジカル (HO_2)、過酸化水素 (H_2O_2)、一重項酸素 (1O_2)) の生成量も同時に生成され、殺菌に寄与すると予想されます。ミストプラズマを用いると、適度に水分が供給されるので、保湿しながら殺菌をすることができます。肌や生鮮品、植物など、あらゆる表面で乾燥を防ぎながら、衛生環境を保つことができます。

■研究・技術のプロセス／研究事例

実現性が高く、殺菌効果の需要があり、またより身近に利用できるものとして、ハンドサニタイザーを取り上げ、その製品イメージをつくりました(図3、平成26年度ベンチャーラボラトリー研究プロジェクト、橘、畔柳、Patrawoot、福土、周、由里、堂上、山下、河合による)。図3の製品では両側から手をかざして手の表面を除菌することができます。デザインコンセプトはスマートな衛生ケアで、アルコールで手の除菌を行うことに比べ、スマートで気持ちよく、さらに適度な湿度を保って処理できることを目指しました。アルミ素材からなる筐体の外観はホテルやオフィスなどの空間にもなじみ、両側から使用できるため受付カウンターにも置くことができます。消耗品は水のみで、利用条件はそれほど厳しいものではありません。また、この筐体内部にはプラズマ源とミスト発生源が納められています(図4)。

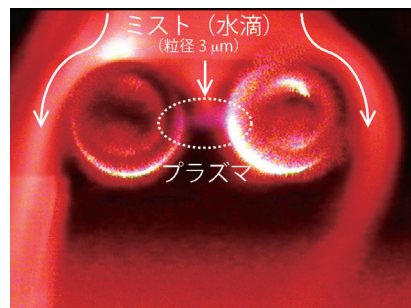


図 1. ミストプラズマ

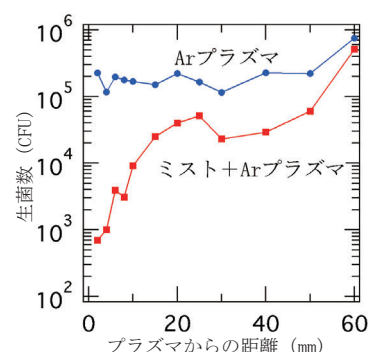


図2. ミストプラズマの殺菌効果



図3. ハンドサニタイザー

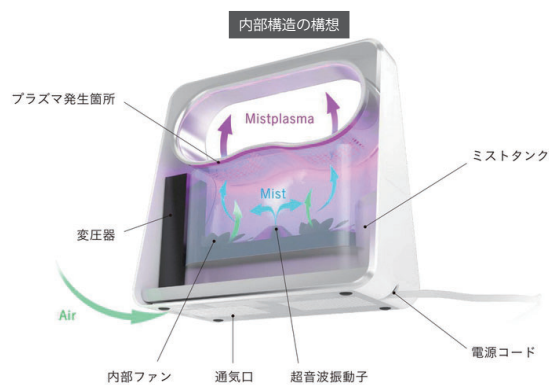


図4. ハンドサニタイザーの内部構造

■セールスポイント

ミストプラズマは、あらゆる殺菌の用途に利用できます。観葉植物や生花の保存、水槽の水質管理、野菜、果物等の栽培における病害防止や保存における防腐、生鮮品の品質管理など、便利で清潔な空間を確保します。

水滴とプラズマとの組み合わせで殺菌効果増大

ミストプラズマで快適な清潔空間を医療・食品・農業・生活空間で保湿殺菌を提供