

予備電離電極を有する大面積誘電体バリア放電装置の開発 Development of Large-Area Dielectric Barrier Discharges with Pre-Ionization Electrodes

¹静大院工, ²静岡大学電子工学研究所

○杉山和也¹, イウリアナ モトレスク², ミハイ チオラン², 荻野明久¹, 永津雅章^{1,2}

¹Shizuoka Univ, ²Research Institute of Electronics, Shizuoka University

○Kazuya Sugiyama¹, Iuliana Motrescu², Mihai Alexandru Ciolan²,

Akihisa Ogino¹, Masaaki Nagatsu^{1,2}

【はじめに】大気圧下で生成可能な非平衡プラズマとして、大気圧プラズマジェットや誘電体バリア放電が挙げられるが、大面積かつ高効率にプラズマ表面処理を行う応用においては、平行平板電極型誘電体バリア放電による直接照射を用いる方法が望ましい。今回、我々は食材の低温殺菌へ応用を目的として予備電離方式を用いた長尺平行平板電極型誘電体バリア放電を開発し、それらの大腸菌殺菌特性の測定を行ったので報告する。

【実験方法】Fig. 1 は今回使用した DBD 装置の概略図である。DBD 装置は大きさ 200 mm x 50 mm のアルミ製平行平板電極が厚さ 1 mm のテフロンシートを隔てて間隔 5 mm で配置されており、そのうち片方の電極表面には銅線が挿入された石英管が埋め込まれている構造を有している。銅線側を接地し、2 枚の平行平板電極にそれぞれ正弦波電圧を印加することで石英管周りに予備電離放電、平行平板電極間にメイン DBD を生成した。殺菌対象として大腸菌を使用し、テフロンシート上に配置してプラズマ照射を行った。

【結果と考察】Fig. 2 は予備電離電圧 V_{pre} とメイン DBD 電圧 V_{main} の位相差による放電電力の依存性を示している。2 つの正弦波電圧の位相差が $0 \sim 180^\circ$ のときメイン DBD は比較的密に生成されており、特に位相差 180° において放電電力が最大となったため、殺菌処理時の位相差を 180° とした。Fig. 3 は大腸菌サンプルの DBD プラズマ照射時の水蒸気添加の有無による殺菌特性の違いを示している。生菌数を 3 桁減少させるのに要する処理時間は、水蒸気添加を行うことにより約 470 秒から約 220 秒に短縮できた。これは水蒸気を添加することでヒドロキシラジカルが生成され殺菌効果が高まったためであると考えられる。実験の詳細は講演にて報告する。

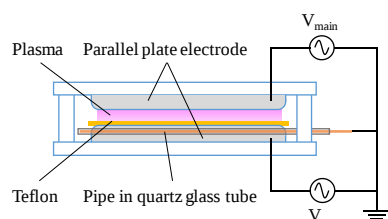


Fig.1. Schematic diagram of DBD apparatus.

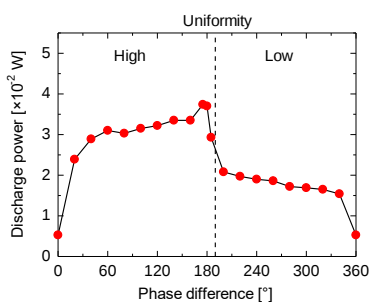


Fig.2. Dependence of discharge power on phase difference.

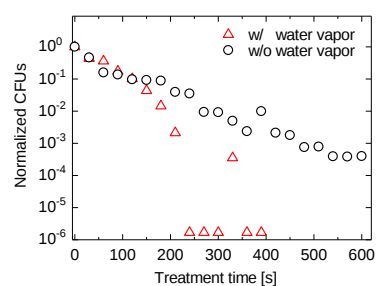


Fig.3. Inactivation properties of *E. coli* by DBD treatment.