

立体形状大気圧プラズマの殺菌特性の位置依存性

Spatial dependence on sterilization property of three dimensional atmospheric plasma

佐賀大工¹, 大阪府立環境農水研² ○三沢 達也¹, 三島 朋子², 高井 雄一郎², 西岡 輝美²

Saga Univ.¹, Research Inst. of Environment, Agriculture and Fisheries, Osaka Pref.²,

○Tatsuya Misawa¹, Tomoko Mishima², Yuichiro Takai², Terumi Nishioka²

E-mail: misawa@cc.saga-u.ac.jp

本研究では、具体的な農産物のプラズマ処理に適用可能な立体形状大気圧プラズマの生成を目的として、水-誘電体多層電極を用いた大気圧プラズマの特性評価を行ってきた。本放電では、電極表面に設置する誘電体として水を内包した誘電体容器を用い、水の誘電率の温度依存性と水の電界による局所的加熱を利用して、不均一な電界を持つ立体形状電極で比較的均一な大気圧プラズマを生成することが出来る。実際のトマトを対象とした全方位からのプラズマ照射・殺菌処理において、菌数で2桁程度の殺菌が可能であることが明らかとなった。具体的な立体形状物表面での滅菌特性を明確にする為に、単純形状を持ち菌数が揃った医療用バイオリジカルインジケータ (BI) を、Ar プラズマの放電面からの距離や向きを変えて処理領域内に複数配置し、各々の BI の殺菌効果を定量的に評価することを目指した

(Fig.1)。評価には、好熱菌 (*Geobacillus Stearothermophilus*) の芽胞を塗布した四角形ストリップ (25.4mm×6.4mm) の医療用 BI を用い、プラズマ処理後の BI を含んだ培養液を 55℃で培養することで、殺菌効果の評価を行った。BI 表面の菌数の評価方法として、培養液中の pH 指示薬の呈色時間を用いて評価する方法と、培地を用いたコロニーカウンティング法を用いた。特に培養時間を用いる評価方法では、培養液の呈色状況を光センサーと LED を用いて計測し、評価を行った。

Fig.2 に、釣鐘型の放電装置を用いた場合の殺菌特性の空間分布を示す。この実験では、BI は初期菌数 2.7×10^4 個のものを用い、呈色時間による評価方法を用いた。容器内壁である $r=35\text{mm}$ から離れるに従って、殺菌効果が減衰していることが分かる。呈色時間を評価に用いる場合、培養開始後に菌の最初の分裂が始まるまでに時間遅れが発生している可能性が高く、確認の為に、コロニーカウンティング法による結果との比較を行った。

本研究の一部は、「農林水産省 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」の助成を受け遂行された。

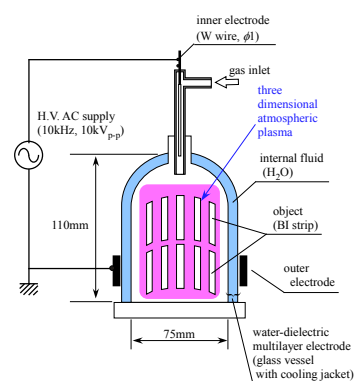


Fig.1 Experimental setup

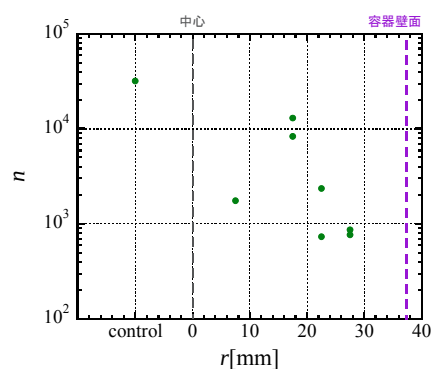


Fig.2 Spatial dependence on sterilization property of BI irradiated by 3D atmospheric plasma.