

## 立体形状に適応する大気圧非平衡プラズマの放電構造 Discharge structure of non-equilibrium atmospheric plasma for the three-dimensional shape objects

三沢 達也  
Tatsuya Misawa

佐賀大院・工・電気電子  
Dept. Electrical and Electronic Eng. Saga Univ.

本研究では、農産物の様な複雑形状を持つ対象物に対する大気圧熱非平衡プラズマを用いたプラズマ処理及び殺菌技術の開発を目指して研究を進めている。対象物が生物体である為、大気圧環境下での低温殺菌技術が必要であり、立体形状を持つ大気圧熱非平衡プラズマが必要となる。既存の大気圧プラズマ生成法では、プラズマ生成部の形状がかなり限定される為、複雑な立体形状を持つ農産物への適用が難しい。そこで本研究では、複雑な形状を持つ対象物に適用可能な、任意の立体形状に適用できる大気圧熱非平衡プラズマの生成を目指し、水誘電体多層電極を用いた立体形状熱非平衡プラズマの生成技術およびプラズマ殺菌技術の開発を行った。

本研究で使用している水誘電体多層電極を用いた大気圧放電では、通常の大気圧プラズマ生成に用いられる電極表面の誘電体の代わりとして、水を内包したガラス容器を利用する (Fig.1)。放電には、10kHz程度の交流高電圧電源を用いる。本電極では、①放電が顕著な領域での誘電体内部の電界の増加、②交流電界による誘電体である水の加熱、③水の誘電率の温度依存性の各効果を利用することによって、電界の強い領域での局所的放電を抑制し、相対的に電界の弱い領域への放電領域の移動を促し、複雑形状の電極でも比較的均一なプラズマを生成することが出来ると考えられる。このような放電メカニズムにより、不均一な電界分布を持つ立体形状の電極、誘電体を用いた放電においても、比較的均一なプラズマを生成することが出来、具体的な農産物に対しても一度にプラズマ処理をすることが可能である (Fig.2)。本電極の放電メカニズムでは、局所的な放電領域が移動することで、均一化が生じていると考えられる。カメラのシャッタースピードを変えて

放電領域を撮影したところ、誤差は大きいですが、ストリーマ状構造が200~500[mm/s]程度のスピードで、放電管内を移動し、均一な放電になっていると評価された。

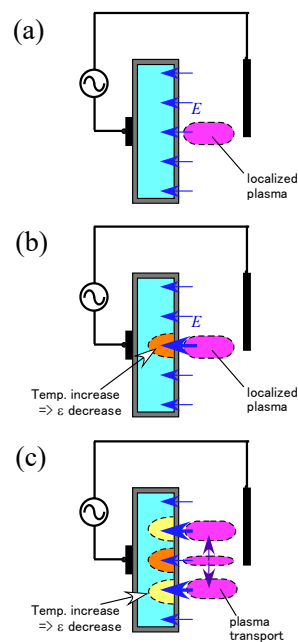


Fig.1 Schematic of water-dielectric multi-layer electrode

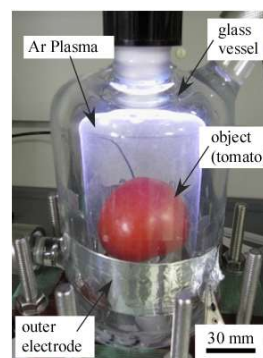


Fig.2 Typical image of irradiated object & atmospheric plasma using water-dielectric multi-layer electrode.