19p-F2-13

大気圧プラズマジェット照射面における活性酸素の二次元濃度分布

Two-dimensional Distribution of ROS Concentration on the Target Irradiated by Atmospheric Non-thermal Plasma Jets

日本文理大工　°川崎 敏之，河野 航大，矢野 裕士，山下 佳亮，坂井 美穂

Nippon Bunri Univ. °Toshiyuki Kawasaki, Kota Kawano, Yuto Yano, Keisuke Yamashita, Miho Sakai

E-mail: kawasaki@nbu.ac.jp

1. はじめに

大気圧プラズマジェットの殺菌，ウィルス不活化，さらには医療技術への応用に関する研究が活発に行われている。このような背景の中，プラズマー溶液間相互作用についての解明が急務となっている[1, 2]。

本研究では大気圧低温プラズマジェットによる殺菌や発生する活性酸素（ROS）の可視化などを報告してきた[3]。今回，プラズマジェットの照射条件が ROS の二次元濃度分布に与える影響について調べた。

2. 実験装置と方法

大気圧プラズマジェット発生器の模式図を Fig. 1 に示す。ガラス管（外径 8 mm，内径 2.5 mm）の先端から 10 mm の位置に高電圧電極，さらに 20 mm の間隔をあけて接地電極を設けた。各種ガスを流量 3.0 L/min で供給し，3 kHz，8 $kV_{o\text{-}p}$ の高電圧を印加した。ROS に対して呈色反応を起こす試薬を，ガラス管出口から距離 5 mm の位置に置いてプラズマジェットを照射した。ROS の二次元濃度分布の定量的検討を目的に，呈色反応の吸光度測定を行った。

3. 実験結果と考察

Fig. 2 (a), (b)にそれぞれ供給ガス He，O_2 (1%) / He の場合の放電写真と呈色反応（画像処理あり）を示す。呈色反応により，ROS はプラズマジェット照射部を中心に放射状に分布していることが視覚的に明らかとなった。その範囲は酸素の添加によって大きく異なることがわかる。またプラズマジェット照射部は呈色が薄く，それは供給ガス He の場合に顕著であった。ROS の二次元濃度分布を数値化するために吸光度測定を行った。その結果を Fig. 3 に示す。He，O_2 (1%) / He の場合それぞれ半径 6 mm，27 mm の範囲で呈色反応が観察された。照射部では吸光度が大きく低下していることから，ROS の影響が極めて弱い部分であることも明確に示された。また，O_2 (1%) / He の場合，半径 10 mm を境に異なる時定数で減衰していると思われる。これは異なる活性種の影響ではないかと考えられる。今後の課題は呈色反応に影響を与える ROS の同定と二次元濃度分布の定量的考察である。

【謝辞】

本研究の一部は JSPS 科研費 25820113 の助成を受けて行った。

【参考文献】

[1] 浜口智志, J. Plasma Fusion Res., Vol. 87 (2011) 696.
[2] D. Dobrynin et al., IEEE Trans. Plasma Sci., Vol. 40 (2012) 2163.
[3] T. Kawasaki et al., Int. J. Environ. Sci. Tech., Vol. 7 (2013) 26.

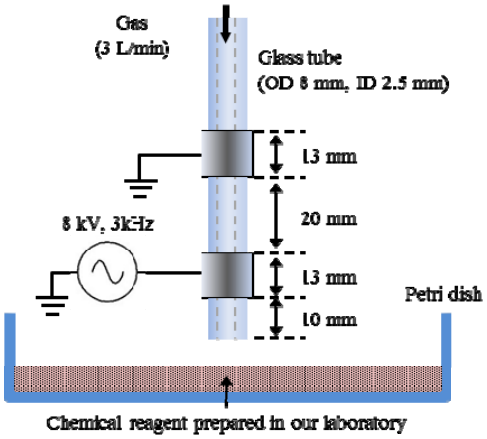

Fig. 1 Schematic diagram of experimental setup.

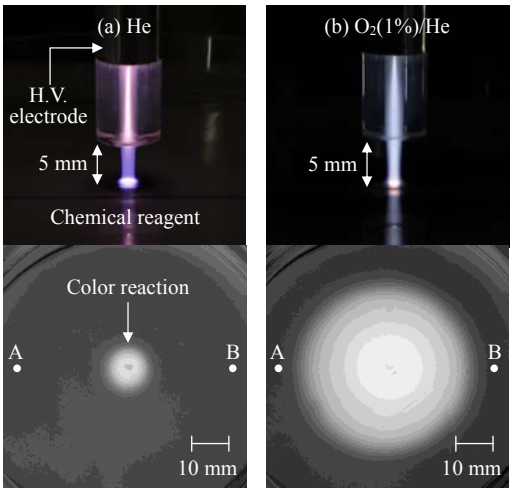

Fig. 2 Typical plasma jet and the resulting visualization of ROS. Points A and B are used in the next figure.

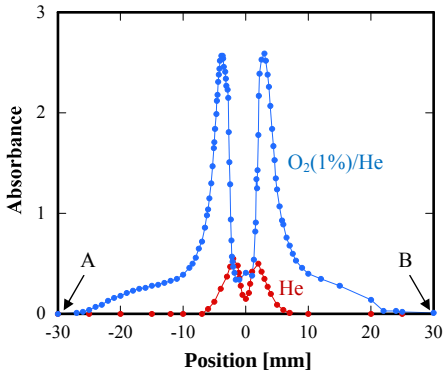

Fig.3 Two-dimensional distribution of reactive oxygen species obtained by an absorbance measurement along the line AB.

© 2014 年　応用物理学会