

プラズマジェットが液底への活性酸素供給に与える影響

Effects of Plasma Jet on ROS Supply into Liquid Bottom

○川崎敏之, 久壽米木捷太, 工藤章裕, 坂之下朋大, 鶴丸拓也,
佐藤晃弘, 若林泰昂 (日本文理大工)

○T. Kawasaki, S. Kusumegi, A. Kudo, T. Sakanoshita, T. Tsurumaru,

A. Sato and Y. Wakabayashi (Nippon Bunri Univ.)

E-mail: kawasaki@nbu.ac.jp

1. はじめに

大気圧プラズマジェットのバイオ技術への応用が期待されている。この場合、液相が関与したターゲットへの活性酸素 (ROS) 供給メカニズムを知ることが重要であると言われている。

本研究ではゲル状試薬を用いて、プラズマジェットがターゲットに供給する ROS の分布について大気中 [1], 液底 [2] において調べた。今回、液底への ROS 供給にプラズマジェットが与える影響を調べた。

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。ガラス管に高電圧電極と接地電極を設けたものである。O₂(0%または1%)/He ガスを流量 3 L/min で供給し、印加電圧 20 kV_{p-p}, 周波数 3 kHz の交流高電圧を印加した。ガラス管より上流側にオゾンナイザーを設け O₃ (80 ppm) 照射実験も行った。ターゲットには、ヨウ素でんぷん反応を利用した液状, ゲル状 ROS 可視化試薬を用いた。この試薬は ROS との呈色反応を利用したものである。呈色反応の吸光度測定から相対的 ROS 濃度についての情報も得ることができる [2]。

3. 実験結果と考察

まず、液状試薬にプラズマジェットと O₃ をそれぞれ照射して、同じ吸光度が得られる時間を調べた。その結果、プラズマジェット 140 秒, O₃ 照射 210 秒のときほぼ一致した。これは言い換えると、この条件下で両者は同じ量の ROS を液状ターゲットに供給したことになる。次に、シャーレに入れたゲル状試薬の上に 1 mm の水膜を張ったものをターゲットとした。プラズマジェットは水膜表面に接触し、水膜に供給された ROS は輸送され水底のゲル状試薬と反応する。上記条件でプラズマジェット, O₃ を水膜に照射し、水底の ROS 分布を可視化したものを Fig. 2 に示す。その吸光度測定の結果を Fig. 3 に示す。この結果から、水膜に同じ量の ROS を供給する条件下でも、水底では最大値や分布に若干の差がみられた。発表では水膜厚さ, 照射距離, ガス流量の影響なども報告する予定である。

【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] T. Kawasaki et al., IEEE Trans. Plasma Sci., Vol. 42, (2014) 2482.
[2] T. Kawasaki et al., Jpn. J. Appl. Phys. (2015) 印刷中。

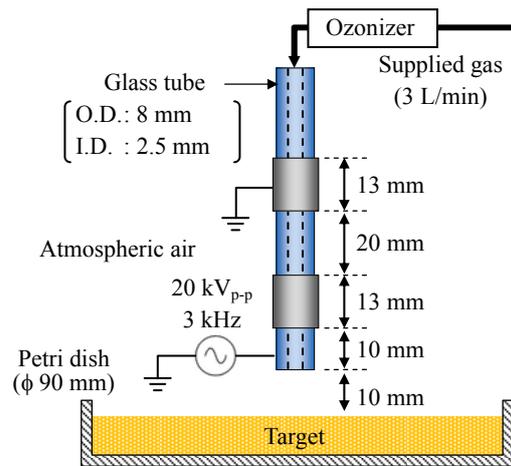


Fig. 1 Schematic of experimental setup.

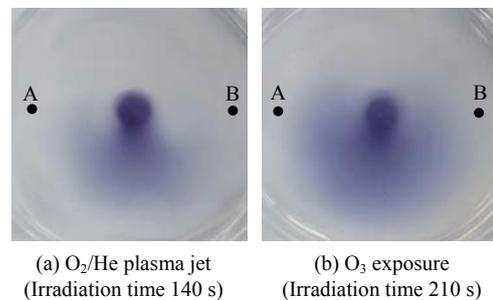


Fig. 2 Visualized ROS distribution at the water bottom. Points A and B are used in Fig. 3.

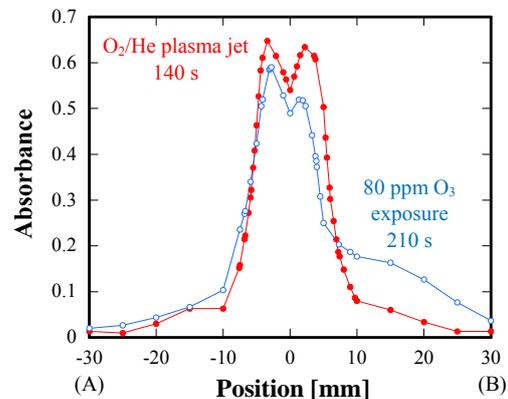


Fig. 3 Relative ROS concentration distribution along the AB line shown in Fig. 2.