

周辺ガス制御型大気圧プラズマジェット照射による 純水中 RNS/ROS 濃度比制御

Control of RNS/ROS concentration ratio in deionized water by irradiation of non-thermal plasma jet with controlled surrounding gas

¹阪大接合研, ²阪大院医 [○]伊藤泰喜¹, 内田儀一郎¹, 竹中弘祐¹, 池田純一郎², 節原裕一¹

¹JWRI, Osaka Univ., ²Grad. Sch. of Med., Osaka Univ., Taiki Ito¹, Giichiro Uchida¹,

Kosuke Takenaka¹, Junichiro Ikeda², Yuichi Setsuhara¹

mail: t-ito@jwri.osaka-u.ac.jp

はじめに

現在, 大気圧非平衡プラズマの医療・農業応用研究が精力的に進められている. 非平衡プラズマは液相を介して細胞に作用するため, プラズマ照射による液相中の活性酸素種 (ROS), ならびに活性窒素種 (RNS) の生成制御は極めて重要な研究課題である. 本報告では大気圧非平衡プラズマジェットのガス条件変化による純水中 ROS, RNS 濃度制御について報告する.

実験方法と結果

内径 4 mm の石英管外壁に二枚の銅板電極を設置し, その銅板電極にパルス電圧 (10kV, 5kHz) を印加することにより, 大気圧非平衡プラズマジェットを生成した [1]. 石英管内にはプラズマ生成のために He ガス 3 slm と O₂, N₂ ガス 6 sccm を流した. また, プラズマジェット周辺の雰囲気ガスを制御するために, 石英管口付近に内径 14 mm の石英管を設置し, 乾燥空気を別途供給した. 石英シャーレ中の純水 3 ml に大気圧プラズマを 9 分間照射し, 純水中に生成される代表的な長寿命 ROS と RNS である H₂O₂ と NO₂⁻ の濃度を, 化学プローブ法を用いて評価した. He ガスへの O₂, N₂ ガスの添加量比を変化させた時の, 純水中 NO₂⁻ / H₂O₂ 濃度比を図 1 に示す. プラズマジェット添加ガス比 N₂/(N₂+O₂) が 0.8 の時に, 最も高い NO₂⁻/H₂O₂ 濃度比 0.18 が得られた. また, 液面近傍のプラズマからの発光を測定したところ, 図 2 に示すように添加ガス比 N₂/(N₂+O₂) が 0.8 の時に, 最も強い OH 発光強度が観測された. 講演では溶液中 ROS, RNS 濃度と気相プラズマ状態の相関関係について詳細に議論する予定である.

本研究は MEXT の助成を受けて行った.

[1] A. Nakajima *et al.*, J. Appl. Phys. **118**, 043301 (2015)

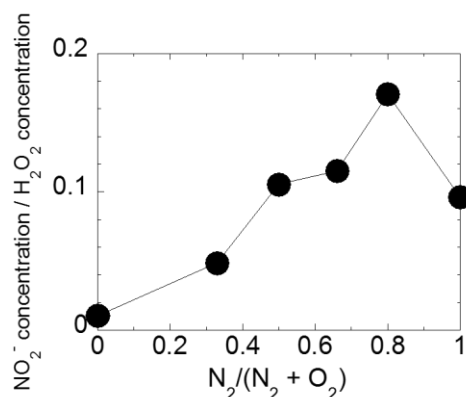


図 1. 純水中 NO₂⁻/H₂O₂ 濃度比のプラズマジェット添加ガス比依存性.

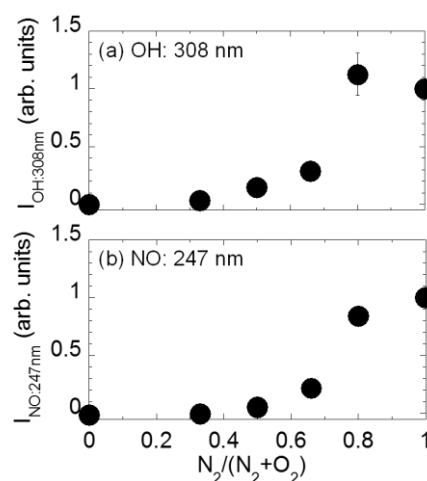


図 2. プラズマ発光強度のプラズマジェット添加ガス比依存性.