

低周波大気圧 He プラズマジェットへの分子性ガス混合率が 液中 OH ラジカル生成速度に与える影響

Influence of molecular gas admixture ratio on OH radical production rate in liquid
in low frequency atmospheric pressure He plasma jet

金沢大 ○今澤 優子, 大滝 陽平, 猪俣 尚則, 石島 達夫, 田中 康規, 上杉 喜彦

Kanazawa Univ. ○Yuko Imazawa, Yohei Otaki, Takanori Inomata,

Tatsuo Ishijima, Yasunori Tanaka, Yoshihiko Uesugi

E-mail: imzw@stu.kanazawa-u.ac.jp, ishijima@ec.t.kanazawa-u.ac.jp

大気圧非熱平衡プラズマは、その生成装置の簡便さから様々な分野での応用が期待される。大気圧非熱平衡プラズマのひとつに低周波大気圧プラズマジェット(Low Frequency Atmospheric Pressure Plasma Jet: LFAPPJ)がある。筆者らは水リフトオフプロセスによる酸化物デバイスの製作プロセスに着目し、LFAPPJ を利用してプロセスの高速化を試みている[1]。プロセスの更なる高速化ためには、液体 - プラズマ相互作用の理解とその制御手法の開発が重要である。LFAPPJ を液体に照射すると、液中には様々な活性種が生成される。これまで印加電圧を変化させたときの液中 OH ラジカル生成量と生体との相互作用を調査し報告してきた[2]。本研究では、動作ガス He に微量の O₂ を混合し、LFAPPJ の気相診断を発光分光法により調査した。また、気相診断と同条件にて LFAPPJ により液中に生成される OH ラジカル生成速度を化学プローブ法により調査したので報告する。

内径 1.9 mm の石英管外部に金属電極を配置したものを、LFAPPJ 生成用のリアクターとして用いた。リアクター電極に周波数~20 kHz, V_{p-p}~17 kV の低周波高電圧を印加してプラズマを生成した。動作ガスは He を流量 3 slm で一定とし、O₂ の混合率をパラメータとした。液中に生成される OH ラジカルの計測にはテレフタル酸(TA)による化学プローブ法を用いた。TA は OH ラジカルと反応すると 2-ヒドロキシテレフタル酸(HTA)へと変化する。生成された HTA 量を計測することで OH ラジカルの生成量を調査した[3]。発光分光計測は液面上部 3 mm の位置に対して行った。

Fig. 1 に He I (706.5 nm) に対する O I (777.1, 844.6 nm) の発光強度比を示す。O₂ 混合率の増加につれ強度比は増大し、飽和する傾向が見られた。一方、化学プローブ法による液中 OH 生成レートは O₂ 混合率~1% 近傍で最大を示した。講演では分子性ガスとして He に N₂ を添加した場合の、液中 OH 生成レートの N₂ 混合率依存性についても報告する予定である。

[1] T. Niwa, *et al.*: ICAE2013 The 2nd International Conference on Advanced Electromaterials, FD-2620(2013).

[2] K. Ninomiya, *et al.*: J. Phys. D: Appl. Phys. **46**, 425401(2013)

[3] R. W. Matthews: Radiat. Res., **83**, 27(1980).

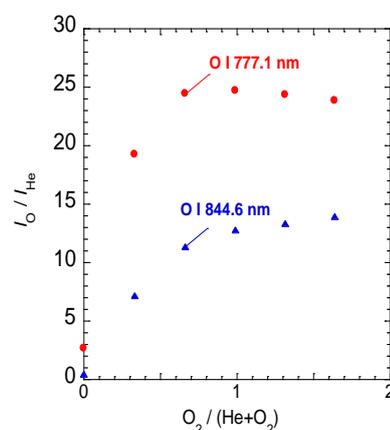


Fig. 1 O I / He I 発光強度比の O₂ 混合率依存性