

大気圧非平衡プラズマジェット照射時の 溶液表面積が OH 生成反応速度に与える影響

Influence of Liquid Surface Area on OH Production Rate

in Non-equilibrium Atmospheric Pressure Plasma Jet Irradiation

金沢大 ○石島 達夫, 今澤 優子, 仁宮 一章, 高橋 憲司, 田中 康規, 上杉 喜彦

Kanazawa Univ., ○Tatsuo Ishijima, Yuko Imazawa, Kazuaki Ninomiya, Kenji Takahashi,

Yasunori Tanaka, Yoshihiko Uesugi

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

近年、様々な非平衡大気圧プラズマ生成法(Non-equilibrium Atmospheric Pressure Plasma Jet: NAPPJ)が開発され、反応性プラズマを液体表面から照射することが可能となった。これより、NAPPJ を用い、生体に火傷などの熱的なダメージを与えない革新的な治療技術の一つとして、創傷治癒応用への効果を検証する等々、様々な医療分野での研究が活発に行われている。一般に創傷部は液体に覆われていることから、液体-プラズマ相互作用に対する理解を深める必要がある。また、NAPPJ は、励起周波数、印加電圧、電力、照射距離、ガス種、ガス流量、混合比等々、制御パラメーターが数多くある。従って、様々な実験条件で行われる NAPPJ-液体相互作用に関する研究事例に対して、ある基準量をもとに相互補完的な理解を進めることで、プラズマ-液体相互作用に関わる学術基盤を確立していくことが重要であると考えられる。

我々は、NAPPJ 照射により液中に生成される OH 等の反応性活性種の生成レートを簡易的に特徴付けるための手法の一つとして、テレフタル酸(TA)を用いた化学プローブ法(TA 法)を用いている。[1] 今回、NAPPJ 照射時の液体の量を一定として液表面の面積を変化させた際に、液中に生成される HTA 量を調査したので報告する。

低周波(~20 kHz)の高電圧 ($V_{p-p} = 18$ kV) を内径 2 mm の石英管外部に巻き付けた金属電極に印加し、3 slm の He ガスを流し NAPPJ を生成する。内径 $R = 8, 20$ mm、容器厚 1 mm、最大液量一定 (1.0 cm^3)とした PTFE(Polytetrafluoroethylene)製容器に、pH=12.0、濃度 3 mM の TA を同量入れる。

石英管と PTFE 容器の中心を同一軸上に配置し NAPPJ を TA 溶液に照射した。照射時間とともに HTA 蛍光強度がほぼ線形的に増加し、その後、飽和する傾向を示すことが観測された。容器径の違いに着目すると、照射時間に対する蛍光強度の増加量は、NAPPJ 照射の液体面積が広い場合に高くなることが分かった。これより、NAPPJ により生成された活性種は照射領域だけではなく、液体表面で輸送され液中の HTA 生成に寄与する可能性が示唆される。

[1] R. W. Matthews: Rad. Res., **83**, 27 (1980).

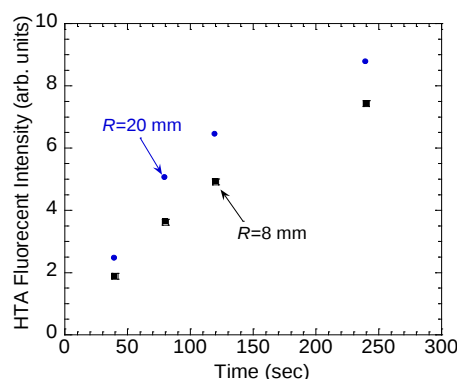


Fig. 1. サイズの異なる容器中の TA 溶液に対し NAPPJ 照射して生成された HTA 蛍光強度の照射時間依存性