

## AC 励起非平衡大気圧 Ar プラズマジェットにおける活性種生成への 大気巻き込みの影響

Influence of air engulfment on generation of activated species in AC power excited  
non-equilibrium atmospheric pressure Ar plasma jet

名大院工<sup>1</sup>, NU エコ・エンジニアリング<sup>2</sup> °竹田 圭吾<sup>1</sup>, 石川 健治<sup>1</sup>, 田中 宏昌<sup>1</sup>, 加納 浩之<sup>2</sup>,  
関根 誠<sup>1</sup>, 堀 勝<sup>1</sup>

Nagoya Univ.<sup>1</sup>, NU-Eco Engineering Co., Ltd.<sup>2</sup>, °Keigo Takeda<sup>1</sup>, Ishikawa Kenji<sup>1</sup>, Hiromasa  
Tanaka<sup>1</sup>, Hiroyuki Kano<sup>2</sup>, Makoto Sekine<sup>1</sup>, and Masaru Hori<sup>1</sup>

E-mail: ktakeda@nuee.nagoya-u.ac.jp

近年、非平衡大気圧プラズマ照射による癌細胞の選択的殺傷やカビの滅菌などが報告され、プラズマのバイオ・医療応用が非常に注目を集めている。これらの処理効果は、プラズマから供給されるラジカルなど活性種が大きく寄与している。これまでに我々は各種分光計測技術を用いて、窒素や Ar など不活性ガス雰囲気下の大気圧プラズマにより生成された活性種を計測し、それらの振る舞いを明らかにしてきた。<sup>[1]</sup> しかし、バイオ・医療応用では大気雰囲気下でプラズマを対象物に照射することが多い。この条件下では大気の巻き込みにより様々な活性種が生成され、処理効果に影響を与える可能性が高い。そこで本研究では大気雰囲気下における非平衡大気圧 Ar プラズマジェットの巻き込みによる活性種生成への影響を評価した。

本研究では、商用周波数の高電圧を利用した AC 励起非平衡大気圧 Ar プラズマジェット源<sup>[1]</sup>を使用し、印加電圧 7.5 kV、Ar ガス流量 2 slm とした。今回プラズマジェット源からガス流れの方向を軸に、プラズマにより生成された一酸化窒素 (NO)、窒素及び酸素原子の密度を計測した。NO はレーザー誘起蛍光分光法を用いて相対密度を計測し、窒素及び酸素原子は真空紫外吸収分光法<sup>[2,3]</sup>により絶対密度を計測した。また、計測時の雰囲気環境は温度 20 °C、湿度 40%であった。

Figure 1 に、NO 相対密度および窒素・酸素原子絶対密度のプラズマ源からの距離依存性を示す。プラズマ源から離れるとともに酸素原子密度は減少し、プラズマ先端 (8 mm 付近) でのその変化が大きく、窒素原子密度はリモート領域で増加した。また、NO 密度は上昇し、リモート領域で飽和した。これらはプラズマ領域では大気巻き込みによる生成、リモート領域では生成された活性種間および大気ガス分子との気相反応によるものであると考えられる。当日は他の活性種の分光計測結果も踏まえ、それら反応を考察した結果を報告する。

[1] F.Jia, et al., 第 58 回応用物理学会関係連合講演会,  
24p-EB-8, (2011).

[2] H. Nagai, et al., Rev. Sci. Instrum. **74**, 3453 (2003).

[3] S. Takashima, et al., J. Vac. Sci. Technol. A **19**, 599 (2001).

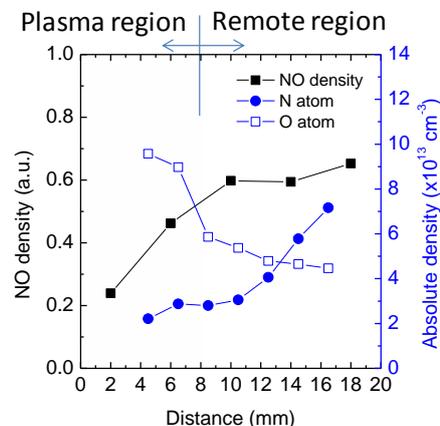


Fig. 1 Densities of NO, N atom, and O atom as function of distance from plasma jet source.