

## 医療・バイオ用 AC 励起大気圧非平衡プラズマジェットの気相診断 Gas-phase Diagnostics of AC Excited Non-equilibrium Atmospheric Pressure Plasma Jet for Bio and Medical Applications

名大工<sup>1</sup>, NU エコ・エンジニアリング<sup>2</sup>, NU グローバル<sup>3</sup> 熊倉 匠<sup>1</sup>, ○竹田 圭吾<sup>1</sup>, 石川 健治<sup>1</sup>,  
田中 宏昌<sup>1</sup>, 近藤 博基<sup>1</sup>, 加納 浩之<sup>2</sup>, 中井 義浩<sup>3</sup>, 関根 誠<sup>1</sup>, 堀 勝<sup>1</sup>  
Nagoya Univ.<sup>1</sup>, NU-Eco Engineering<sup>2</sup>, NU Global<sup>3</sup>, T. Kumakura<sup>1</sup>, ○K. Takeda<sup>1</sup>,  
K. Ishikawa<sup>1</sup>, H. Tanaka<sup>1</sup>, H. Kondo<sup>1</sup>, H. Kano<sup>2</sup>, Y. Nakai<sup>3</sup>, M. Sekine<sup>1</sup>, M. 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と考えられ、それら活性種を高密度に生成することが重要である。我々は  $10^{15} \text{ cm}^{-3}$  以上の電子密度を実現する AC 励起大気圧非平衡 Ar プラズマ源を開発し、上記に応用するとともに、各種分光計測技術を用いて、生成された活性種計測をはじめプラズマ気相中の診断を実施してきた<sup>[1,2]</sup>。さらにバイオ医療応用では熱的な影響を極限まで抑え、かつ局所部位への高密度なプラズマを照射することが求められるため、He ガスを放電ガスとした新たな大気圧非平衡プラズマジェット装置の開発とともに、開発した AC 励起大気圧非平衡 He プラズマジェットの活性種計測をはじめとした気相診断を行い、処理効果に影響を与える因子の系統的な評価を目的とした研究を実施している。

本研究では、まずは商用周波数の AC 100 V を 9 kV に昇圧した高電圧を用いた AC 励起非平衡大気圧 He プラズマジェット源において、生成されたプラズマジェットの発光分光計測を実施した。He ガス流量 2 slm の条件下において、 $\text{N}_2$  発光スペクトル(2nd Positive System ( $\text{C}^3\Pi_u - \text{B}^3\Pi_g$ ))のフィッティングから得られた回転温度は 343 K 程度であり、H 原子のバルマーβラインのシュタルク広がりから求めた電子密度は  $10^{14} \text{ cm}^{-3}$  台であった。そこで本プラズマジェットの粒子計測として、プラズマジェットの先端部 (プラズマ源から 20 mm の点)

での  $\text{O}_3$  密度の径方向分布を紫外吸収分光法により計測した。その結果、プラズマジェット径は 2 mm 程度であったが、Fig.1 に示すように周辺部分で  $\text{O}_3$  密度が高くなる傾向が観られた。

講演会当日は原子状ラジカルをはじめ、他の活性種計測の結果も含めて、気相反応および照射対象に与える影響について考察した結果を報告する。

[1] S. Iseki, et al.: Appl. Phys. Lett. **100**, 113702 (2012).

[2] K.Takeda et al.: 第74回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-C1-6.

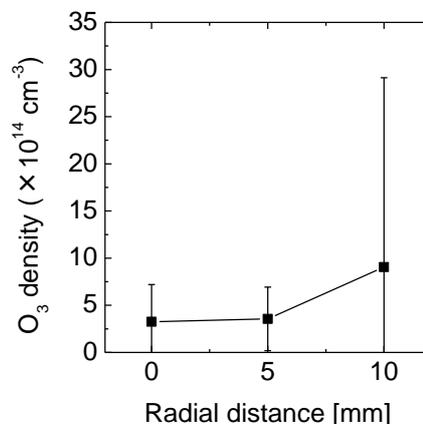


Fig.1  $\text{O}_3$  density as a function of radial distance at 20 mm distance from the gas nozzle of plasma head.