

二種放電方式を備えた大気圧プラズマジェットの分光計測

Spectroscopic diagnostics of atmospheric pressure plasma jet with two types of discharge system

名城大理工¹, [○](M1)梶野 晃弘¹, 竹田 圭吾¹, 平松 美根男¹

Meijo Univ.¹, [○]Akihiro Kajino¹, Keigo Takeda¹, Mineo. Hiramatsu¹

E-mail: 223427012@ccmailg.meijo-u.ac.jp

大気圧プラズマジェットは、真空装置が不要で、反応性の高い活性種の生成が可能であり、表面処理やバイオ応用など幅広い応用が期待されている。本研究では、この大気圧プラズマジェット処理において重要な活性種の一つである酸素原子の効率的な生成方法の確立を目指し、特性の異なる2種のプラズマ源を組み合わせたハイブリッド型大気圧プラズマジェット装置を構築した。

Figure 1 に本研究で使用した大気圧プラズマジェットの装置図を示す。本装置は、石英管内に挿入された電極（内部電極）に対して、石英管外壁部およびガス出射口にそれぞれ電極を配置した構造を有する。これら各電極間に Fig.1 に示すようにそれぞれ AC 高電圧を印加し、放電ガスを導入することで、石英管外壁部との間で誘電体バリア放電（DBD）プラズマ、ガス出射口付近に AC 励起大気圧プラズマジェット[1]が形成される。本研究では、AC 励起大気圧プラズマ内の酸素原子の発光スペクトル強度（波長：844 nm）を発光分光法により計測し、DBD 電極とガス出射口電極間の距離を変化させたときの影響を調査した。Figure 2 に、DBD 無しの大気圧プラズマのみの結果とともに、DBD 電極とガス出射口電極間の距離を 47 と 96 mm としたときの N₂ 分子の発光強度（波長：746 nm）に対する酸素原子の発光強度比を示す。本実験においては放電ガスとして N₂（5 slm）と空気（500 sccm）を使用し、DBD および AC 励起大気圧プラズマ源のそれぞれの印加電圧を一定とした。電極間の距離が 46 mm のときは DBD の有無で発光強度比に変化が見られないものの、96 mm のときは発光強度比が高くなる現象が見られた。これは DBD プラズマにより生成された O₃ の AC 励起大気圧プラズマ内へ流入するタイミングが変化し、AC 励起大気圧プラズマ内での酸素原子の生成量に影響を与えたためであると考えられる。

参考文献

[1] M. Iwasaki, et al., Appl. Phys. Lett. 92, 081503 (2008).

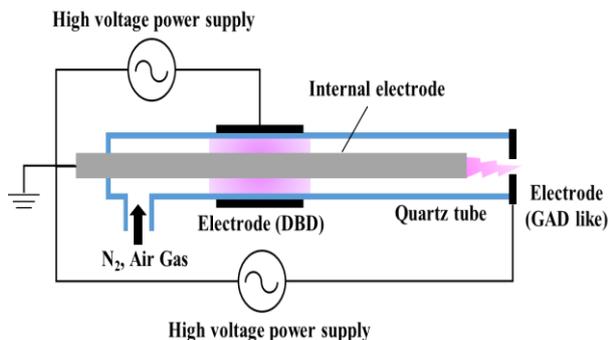


Fig. 1 Schematic diagram of atmospheric pressure plasma jet equipment with two types of discharge system.

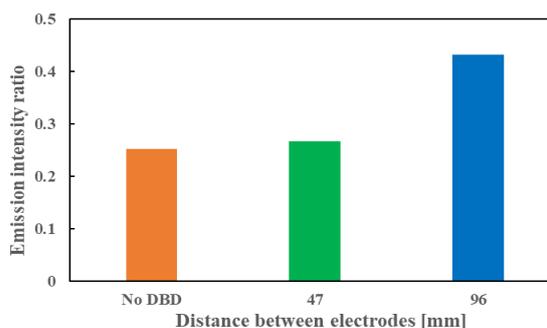


Fig. 2 Emission intensity ratio of oxygen atom to nitrogen molecular as a function of DBD electrode position.