

大気圧誘電体バリア放電プラズマジェットにおける反応性粒子生成挙動 - 放電周波数に対する効果 -
Reactive Particle-Generation Characteristics of Atmospheric Pressure Plasma Jet
- Discharge Frequency Dependence -

阪大接合研¹, 名大院工² ◯内田儀一郎¹, 竹中弘祐¹, 宮崎敦史¹, 川端一史¹, 節原裕一¹
 竹田圭吾², 石川健治², 堀 勝²

Osaka Univ.¹, Nagoya Univ.², ◯Giichiro Uchida¹, Kousuke Takenaka¹, Atsushi Miyazaki¹,
 Kazufumi Kawabata¹, Yuichi Setsuhara¹, Keigo Takeda², Kenji Ishikawa², Masaru Hori²

E-mail: uchida@jwri.osaka-u.ac.jp

はじめに

大気圧非平衡プラズマは、高エネルギー電子と中性粒子の衝突反応により、反応性の高い様々な活性種を室温ガス環境下で大量に供給できるため、熱的ダメージを与えることなく表面改質が可能である。近年は、生体組織へのプラズマ照射による癌治療など、生体医療への応用が精力的に展開されている。現在、医療応用においては、比較的遠距離から照射できるジェット型の大気圧プラズマが広く用いられている。これまでに、プラズマジェットのプルーム長が、印加電圧やガス流速によって大きく変化することなどが明らかになっている。本研究は、医療応用に向けた大気圧非平衡プラズマジェットの放電基礎特性を明らかにすることを目的としている。今回は、誘電体バリア放電(DBD)型大気圧プラズマジェットの発光分光計測結果に加え、真空紫外吸収分光法による原子状酸素密度の測定結果について報告する。

実験結果

内径 4 mm の石英管に 2 枚の銅電極を 8 mm 間隔で設置し、その電極間に 6 - 10 kV のパルス電圧を印加することで管内に誘電体バリア放電を生成した。管内から外に向かって He ガスを 3 - 10 slm の流量で供給することにより、管外に伸びるプラズマジェットを生成した。図 2 (a)と(b)に、酸素原子発光強度の距離 z 依存性と放電周波数依存性をそれぞれ示す。ここで距離 z は、石英管端を $z=0$ とし、管外に離れる方向にプロットしている。酸素原子発光強度は He ガス流量によらず、石英管先端から $z=30$ mm にかけて急激減少する。放電周波数依存性に関して、5 kHz 程度までは周波数にほぼ比例して酸素原子発光強度は増大するが、さらなる周波数の上昇に対してその強度は飽和する。この結果は、放電駆動周波数で活性酸素粒子量を制御できる可能性を示唆している。講演では、これら発光分光測定結果と酸素原子密度測定結果を詳細に比較し、大気圧 DBD プラズマジェットの放電特性を議論する。

本研究は MEXT の助成を受けて行った。

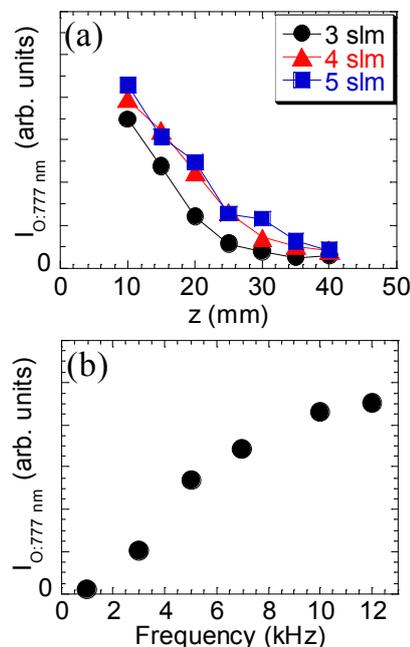


図 1: 酸素原子発光強度の(a) 距離 z 依存性と(b) 放電周波数依存性。