

大気圧低温プラズマジェット的全反射配置発光分光 Emission Spectroscopy with Total Reflection Geometry for an Atmospheric Pressure, Low Temperature Plasma Jet

蓮尾 昌裕
Masahiro Hasuo

京大院工
Kyoto Univ.

はじめに

大気圧低温プラズマジェット[1]は、ガス温度が低い一方、電子温度が高いため、照射物に熱負荷を与えずに高い化学反応性を有する。そのため、表面改質や滅菌などへの応用が期待されている。その詳細なメカニズムの理解と制御には、表面での励起粒子の挙動の観測が望まれる。ところで、90°プリズム等を用いて光を内部全反射させると、全反射面外側の光の波長程度の領域に光の場が浸み出すことが知られている。そのような光の場は近接場光と呼ばれている。近接場光の存在する領域で発光が生じれば、上記の逆プロセスにより全反射配置でその発光が観測される。本研究ではこのことを利用し、プラズマジェットが照射された表面近傍のみに存在する励起粒子だけを選択して観測することを試みる。

実験装置・手法

図1に実験装置の概要図を示す。

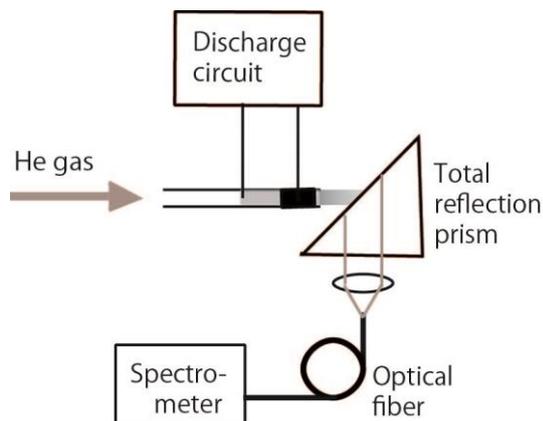


Fig.1 Experimental arrangement.

プラズマジェット発生装置は文献[2]を参考に、高圧電源として冷陰極管インバータ(RSA-1020)、誘電体バリアとしては内径 1.5

mm, 肉厚 0.6 mm の石英管を用いた。電極の一方を直径 0.5 mm のタングステン棒として石英管内部に導入し、他方を幅 5 mm の円筒状の銅シートとして石英管外側に巻きつけた。放電ガスはヘリウムを用い、プラズマジェットを合成石英プリズム面に対し、図 1 に示すように 45° の角度で照射した。

プラズマ発光の観測は全反射配置で行い、レンズと光ファイバーを組み合わせて平行光成分を集光するように設定した。集光した光は分光器 (BWTEC, BTC112E) でそのスペクトルを計測した。

実験結果

予備的な計測例を図2の青線を示す。比較のため、プリズムを設置しない場合のプラズマジェットの発光スペクトルを図2に赤線 (信号強度を全反射配置計測に比べ、10分の1にしている) で示す。全反射配置計測において、いくつかの輝線の強度が大きく減少している。

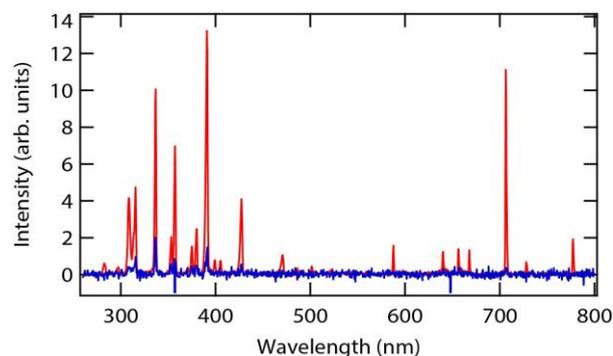


Fig.2 Emission spectra

[1] M. Teschke, J. Kedzierski, E. G. Finatu-Dinu, D. Korzec and J. Engemann, IEEE Trans. Plasma Sci., **33**, pp.310-311, 2005.

[2] 赤松浩, 金田知大, 市川和典, 神戸高専研究紀要第 50 号, pp. 87-92, 2012.