

課題番号 : F-16-NU-0082  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : 大気圧プラズマの医療応用技術の開発に関する研究  
Program Title(English) : Development of Plasma Medical Applications with Atmospheric Pressure Plasma  
利用者名(日本語) : 高橋洋平  
Username(English) : Y. Takahashi  
所属名(日本語) : ニコン(株)  
Affiliation(English) : Nikon Corporation

## 1. 概要(Summary)

大気圧環境下で比較的低温のプラズマを生成する技術の発展に伴い、医療・バイオへのプラズマ応用が注目を集めている。近年では、大気圧プラズマ照射によるがん細胞の選択的殺傷やカビの滅菌など注目すべき結果が報告されている[1,2]。これらのプラズマ照射の効果は、プラズマから供給される荷電粒子やラジカル、高エネルギー光子など様々な活性種が大きく寄与しているものと考えられる。しかし、大気圧プラズマから供給される各活性種の振る舞いの分析はほとんどなされておらず、その解明が大きな課題である。そこで今回、医療・バイオ応用が期待されるプラズマ源の一つであるマイクロ波励起プラズマジェットから供給される活性種の分光学的解析を目指し、名古屋大学大学院工学研究科附属プラズマナノ工学研究センターの設備を利用して分光計測を実施した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

超高密度大気圧プラズマ装置、真空紫外吸収分光計、In-situ 電子スピン共鳴(ESR)

### 【実験方法】

名古屋大学大学院工学研究科附属プラズマナノ工学研究センターの設備であるマイクロ波励起プラズマ装置を用いて、数 L/min の流量でアルゴンを放電ガスとして供給し、ジェット状のアルゴンプラズマを大気ガス雰囲気中で生成した。生成されたマイクロ波励起アルゴンプラズマジェットの写真を Fig.1 に示す。そして、雰囲気ガスの巻き込みによって生成される活性酸素種および活性窒素種の紫外領域の発光分光を実施した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

紫外領域の発光分光を実施した結果、波長 310 nm 付

近に OH ラジカルによる強い発光スペクトルが観測された。OH ラジカルは非常に酸化能力の高い活性酸素種の一つであり、それがプラズマ内部で生成されていることが判明した。そこで、この OH ラジカルの発光に着目し、プラズマジェット全体において、どのように分布しているかを調べるため、中心波長 310 nm、半値全幅 10 nm のフィルター特性を有する光学フィルターを用いて、OH ラジカルによる発光の空間分布を計測した。その結果、プラズマジェット全体において均一な OH ラジカルの発光が確認され、今回使用しているマイクロ波プラズマジェットにおいても、他のプラズマ源と同様に雰囲気ガスの影響を強く受け、プラズマジェット全体で OH ラジカルが生成されている可能性が示唆された。

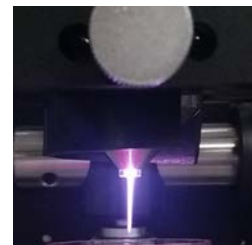


Fig. 1 Photo of microwave excited Ar plasma jet.

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] H. Tanaka *et al.*, Plasma Medicine 3 (2013) 265.

[2] S. Iseki, *et al.*, Appl. Phys. Exp. 4 (2011) 116201.

・共同研究者: 名古屋大学大学院工学研究科 竹田圭吾、堀 勝

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 主な関連特許(Patent)

なし。