

課題番号 : F-14-NU-0108
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名 (日本語) : 大気圧プラズマ放電によるラジカル生成量の計測
 Program Title (English) : Measurements of atomic radical species density in atmospheric pressure plasma discharges
 利用者名 (日本語) : 近藤真悟
 Username (English) : S. Kondo
 所属名 (日本語) : 株式会社デンソー
 Affiliation (English) : DENSO Corporation.

1. 概要 (Summary)

近年、大気圧非平衡プラズマの産業応用が大きな注目を集めており、世界中において広く研究がなされている。AC 励起大気圧プラズマ源を用いた産業応用に関する研究から、プラズマが発生する原子状ならびに分子状のラジカルの化学作用の効果が指摘されている。そのため、産業利用される場面で、実際にこれら活性種の絶対量が計測により調査されなければならない。また、サンプルにプラズマが照射される環境で、活性種の反応に関しては未だ不明な点が多い。そこで、大気圧非平衡 Ar プラズマのサンプル照射中の気相中活性種を計測した。

2. 実験 (Experimental)

・利用した主な装置

真空紫外吸収分光計 (原子状ラジカルモニター)

・実験方法

本研究では、商用周波数の高電圧を利用した AC 励起大気圧非平衡 Ar プラズマ源を使用した。そして、印加電圧 9 kV、Ar ガス流量 2 slm の条件で生成されたプラズマ気相中に生成される OH ラジカルの計測を真空紫外吸収分光 (VUVAS) 法ならびにレーザー誘起蛍光 (LIF) 法により行った。(Fig. 1) OH ラジカルの励起には波長 283 nm の色素レーザー光を使用し、波長 310 nm 付近に得られる蛍光スペクトルを分光器によって解析した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

プラズマ源からサンプルの表面までの距離 (7~12 mm) を変化させたときに表面直上で OH ラジカルの LIF 計測ならびに原子状ラジカルの VUVAS の計測をした結果、プラズマ源からサンプル表面までの距離が広がることによって、急激に OH ラジカルのスペクトル強度が減少した。Ar プラズマの噴出し長さは約 7~8 mm 程度あり、プラズマ内部で OH ラジカルが生成され、距離を伸ばすことでその試料表面への影響は急激に減衰した。

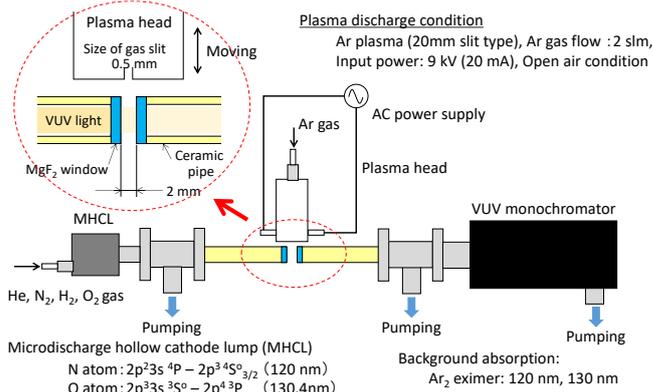


Fig. 1 An illustration of the experimental setup of measurements for radical species in the atmospheric pressure plasma discharges.

4. その他・特記事項 (Others)

・共同研究者: 堀勝 (名古屋大学大学院工学研究科)

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) Keigo Takeda, Masaru Hori, et al., The 5th International Conference on Plasma Medicine (ICPM5), (2014) 20-P11-04.
- (2) Takumi Kumakura, Keigo Takeda, Masaru Hori, et al., 19th Korea-Japan Workshop on Advanced Plasma Processes and Diagnostics and 6th Workshop for NU-SKKU Joint Institute for Plasma-Nano Materials (Gunsan, South Korea, 2014).
- (3) Keigo Takeda, Masaru Hori, et al., 67th Gaseous Electronics Conference (GEC), (Raleigh USA, 2014) ET1.00005.

6. 関連特許 (Patent)

なし。