

プラズマ処理水中 RONS 生成へのシース窒素流の効果

Effect of Sheath Nitrogen Flow on RONS Production in Plasma Activated Water

高知工科大¹, オーク製作所²

○(M2)小川 広太郎^{1*}, 矢島 英樹², 古田 寛¹, 八田 章光^{1**}

Kochi Univ. Technol.¹, ORC Manufacturing.²

○¹Kotaro Ogawa¹, Hideki Yajima², Hiroshi Furuta¹, Akimitsu Hatta¹

E-mail: *215042r@gs.kochi-tech.ac.jp, **hatta.akimitsu@kochi-tech.ac.jp

【背景と目的】

非平衡大気圧プラズマジェット (APPJ: Atmospheric Pressure Plasma jet)は、放射線、抗癌剤、手術に次ぐ第4の癌治療法として期待されている¹⁾。大気圧プラズマを対象(生体や水)に照射する系は、プラズマと周囲雰囲気ガスとの反応、プラズマと水との反応、活性種の生成と輸送、照射対象内への溶解と拡散など複雑である。本研究では、二重管構造の大気圧プラズマジェットを用いて、He ジェットを取り囲む層流のシースガス流を形成し、雰囲気ガスとの反応を制御して選択的かつ高精度な活性種生成の実現を目指している。

【実験方法と結果】

He と雰囲気ガスの間での層流形成による雰囲気ガス制御を狙い、内径 3.2mm の放電管の外側を覆うように内径 8.0mm のガラス管を取り付けた二重管構造のプラズマジェットを試作した (Fig.1)²⁾。放電管(内管)には He を 0.5slm 流し、電極に 7kV_{p-p}、30kHz の sin 波を印加してプラズマを発生させ、He を包み込むようにシースガスとして外管に N₂ を 1.7slm 流した。

シースガスを用いた周囲雰囲気ガスの制御効果を確認するため、四重極質量分析計(M-200QA-M, ANELVA)を用いて、プラズマ中と周囲雰囲気ガスの組成の空間分布を調べた(Fig.2)。

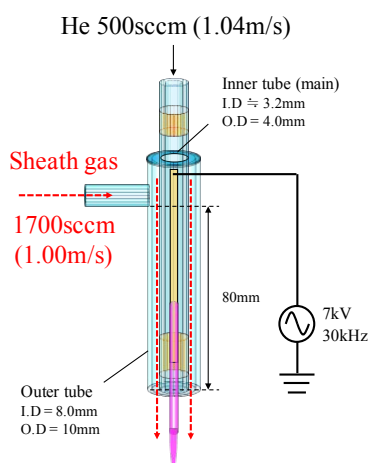


Fig.1 Double tube structure APPJ

プラズマ照射距離として、ノズル端と脱イオン化水を入れた石英セル上端との距離を 10mm に設定した。Fig.2(a)は He ガスのみ、Fig.2(b)は He+シース窒素流でプラズマ生成中の水面近傍のガス組成を示す。(a) He のみでは、He と大気との混合流になるが、(b) He+シース窒素流では、プラズマの中心部は He と N₂ の混合流となり、プラズマ領域から酸素が排除された。

【まとめ】

プラズマ中と周囲雰囲気ガスの組成分析を行い、シース窒素流内での酸素排除効果が確認できた。今後、紫外吸収分光法を用いてプラズマ処理水中の活性種組成の解析を行う予定である。

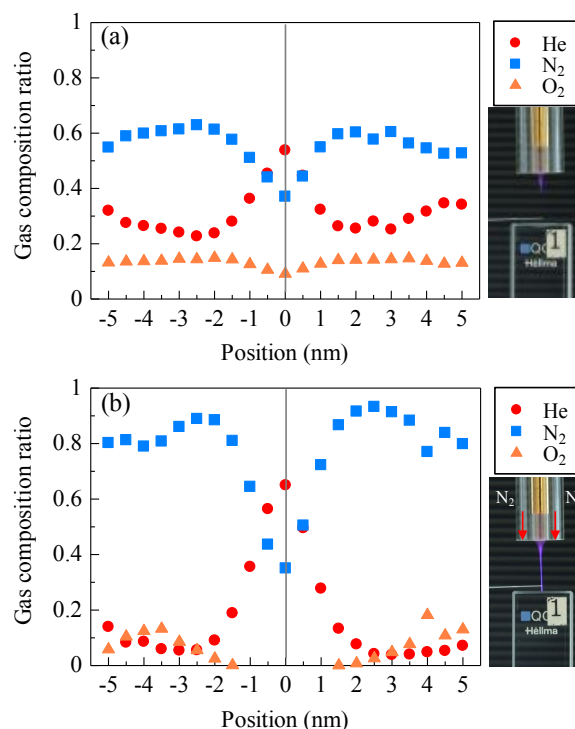


Fig.2 Measurement of the gas composition by quadrupole mass spectrometer at a distance of 9 mm from the nozzle part. (a) He plasma, (b) He Plasma and N₂ sheath gas.

- 1) S. Iseki *et al.*, Appl. Phys. Lett. 100, 113702 (2012)
- 2) 矢島他: “層流による大気圧プラズマジェットの伸長効果”, 第78回応用物理学会秋季学術講演会, 7p-A143-6 (2017)