

絶縁管内における水中プラズマの発生と分光計測

Spectroscopic measurement of RF plasma within a ceramic tube in NaCl solution

愛媛大学理工¹, 愛媛大農² ○林 孝憲¹, 田中 彩果¹, 向笠 忍¹, 川嶋 文人², 前原 常弘¹Ehime University, ¹Kohken Hayashi, Ayaka Tanaka, Shinobu Mukasa, Ayato Kawashima,

Tsunehiro Maehara

E-mail: maehara@phys.sci.ehime-u.ac.jp

我々の研究グループでは水中で高周波プラズマを発生させ、水中有機物の分解を試みている。7 S/m 以下の水溶液では電気伝導率の上昇とともに分解率が改善されることが明らかとなっている[1]。しかしながら、飽和に近い食塩水 (10000mS/m 以上) ではプラズマを安定的に発生させることができなかった。そこで、新たな装置を開発し、高濃度の食塩水中でもプラズマを安定的に発生させることを可能とした。

実験装置の概念図を図 1 に示す。上下に電極が置かれ、その間に絶縁板が配置されている。絶縁板としてはフッ素樹脂板が使用され、その中央にセラミック管が取り付けられており、このセラミック管内でプラズマが発生する。既に、1000mS/m~26000mS/m の範囲でプラズマが発生し、メチレンブルーの脱色が可能であることは文献[2]に示されている (用いた絶縁管は内径 1.5mm、長さ 10mm)。

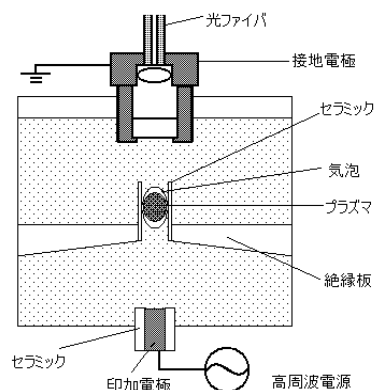


図 1 実験装置概略図

絶縁管の長さを短くし、長さを 2mm とした結果、60mS/m 以上でのプラズマ発生が可能となった。更に、OH 線の計測によって、プラズマの温度 (OH の回転温度) を推定し (図 2)、H β 線の広がりから、電子密度を見積もった (図 3)。

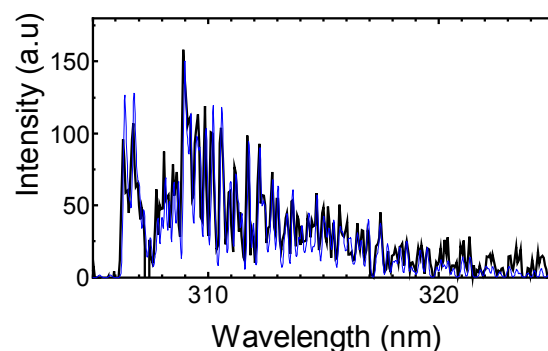
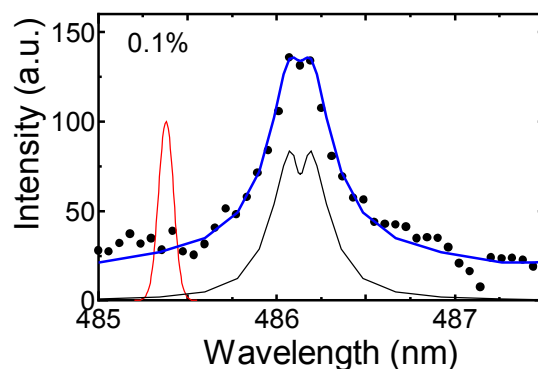


図 2 OH の発光スペクトル (黒は計測結果、青はシミュレーション (4000K))

図 3 H β 線プロファイル (黒点は計測値、黒線はシミュレーションカーブ ($2.7 \times 10^{21} \text{ m}^{-3}$)、黒線に装置の分解能 (赤) をたたみ込んだものが青線)[1] T. Maehara et al., Plasma Sources Sci. Technol. **20** (2011) 034016.[2] T. Amano et al., Jpn. J Appl. Phys. **51** (2012) 108005