

絶縁管内における純水中の高周波プラズマ

RF plasma within a ceramic tube in pure water

○田中 彩果、前原 常弘 (愛媛大)

°Ayaka Rachel Tanaka, Tsunehiro Maehara (Ehime Univ.)

E-mail: maehara.tsunehiro.mg@ehime-u.ac.jp

我々の研究グループでは、電極から離れた位置でプラズマを発生させる実験装置を開発し、これまで電気伝導率 200 mS/m 以上でのプラズマの発生に成功していた[1]。この装置では、上下に電極が置かれ、その間に絶縁版が設置されている。絶縁版の中心には絶縁管が取り付けられており、高周波を加えると絶縁管内で気泡が発生し、その気泡中にプラズマが発生する。プラズマが直接電極上に発生しないことから、電極物質の汚染を受けないことがこの装置の特徴である[2]。しかし、水道水や純水といった低い電気伝導率の液体中でプラズマを発生させることはできなかった。

今回、減圧し、絶縁管の径を大きくすることで純水中 (0.2 mS/m) での安定したプラズマの発生に成功した。実験装置の概略図を図 1 に示す。

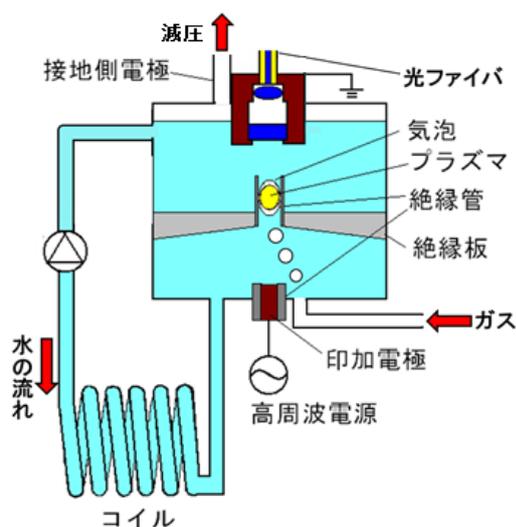


図 1 実験装置概略図

実験方法は以下の通りである。装置に純水を満たし、減圧する。次にアルゴンガスを供給しつつ、高周波 (13.56MHz) を印加する。プラズマが発生した後、アルゴンガスの供給を止めてもプラズマは維持できる。プラズマの発生の必要な電力は、絶縁管の内径と長さに依存している。

このようにして発生したプラズマを、上部電極に取り付けられた石英窓、レンズ、光ファイバーを通じて分光計測を行った。その結果を図 2 に示す。従来の食塩水中のプラズマでは Na-D 線が主であったが、今回の計測では OH 線が主である。そのほかに、水素や酸素といった水由来の原子スペクトルが確認できた。

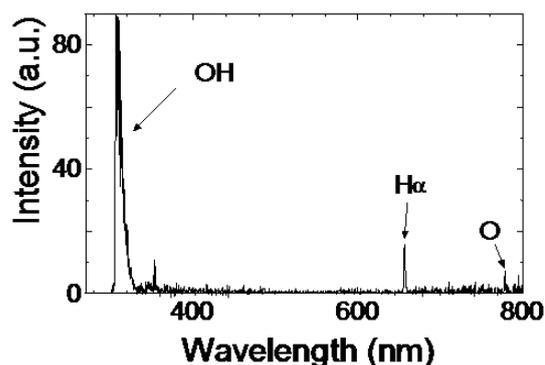


図 2 プラズマの分光結果

[1] A. R. Tanaka et al., ICRP-31/SPP31 in Fukuoka 4P-PM-S09-P23 (2014)

[2] T. Amano et al., Jpn. J Appl. Phys. 51 (2012) 108005