

マイクロ波励起プラズマによる流体連続処理

Continuous Treatment of Flowing Liquid Contiguous to Microwave Plasma

名大工¹、名大プラズマナノ² °高橋 朋大¹、高田 昇治¹、豊田 浩孝^{1,2}Nagoya Univ.¹ Plasma Nanotechnology Research Center, Nagoya Univ.²°Tomohiro Takahashi¹, Noriharu Takada², Hirotaka Toyoda^{1,2}

E-mail: t_takaha@nuee.nagoya-u.ac.jp

はじめに：近年、液中プラズマの生成やプラズマ中の活性種による液体処理に関する研究が数多く行われている。代表的な液中プラズマの生成法として、液相へのガス導入や液相加熱により生じた気泡を利用して放電を誘発する方法が知られている⁽¹⁾。いずれの方法においても高電圧の AC・DC パルスを用いるのが一般的であるが、放電領域の小ささや、長時間使用時における電極劣化等の懸念があった。そこで当研究室では、以前よりパルスマイクロ波を利用した液中プラズマの生成・および効率生成のため、アンテナ形状やプラズマ生成環境の最適化に関する研究を行ってきた⁽²⁾。本研究では、実際の廃水処理プロセスを想定し、大流量(10 L/min~)の液体を連続的に処理できるプラズマ源を提案する。本発表ではこの装置を用いて生成したプラズマの観察、および溶液処理実験を行い本装置の溶液処理性能の評価を行ったので報告する。

実験：処理対象の液体 8 L をタンクに入れ、水流ポンプを用いてプラズマ生成部に送り込み、プラズマによる連続処理を行った後の液は、再びタンクに帰還する構造となっている。プラズマ生成には 2.45 GHz のパルスマイクロ波(入射電力: <1 kW, パルス周波数:10 kHz)を用い、導波管内に設置したスロットアンテナによりリング状のプラズマを生成した。プラズマの様子は導波管側面に開けられた窓から観察し、光ファイバー分光器を用いて分光計測を行った。また液体流量に対するメチレンブルー(MB)溶液の分解処理実験を行い、本装置の処理性能の評価を行った。

結果：図 1 に本装置を用いて生成したプラズマの発光の様子を示す。また、写真および目視より、プラズマはスロットアンテナ円周上に一様に生成されており、時間的にも定常であることが確認された。また、図 2 にプラズマの発光スペクトル例を示す。OH, H_α, H_β, O のラインが確認され、水分子の解離により、有機物分解に有効な活性種が生成されていることがわかる。また、MB 溶液の分解処理実験からも MB 分解が確認されており、本装置による水処理の可能性が示された。

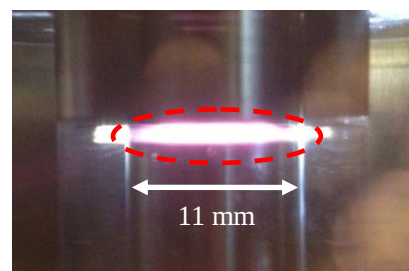


Fig.1. photograph of produced plasma

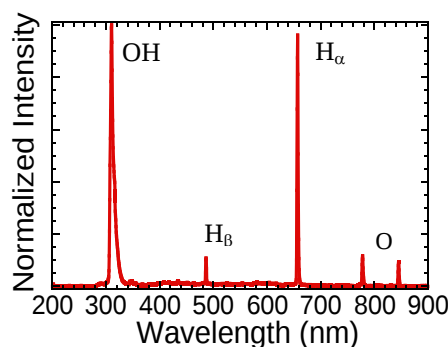


Fig.2. A spectrum of plasma emission

(1) K. Yasuoka: IEEJ, Trans. FM, **129**, (2009) .(2) R. Saito, H. Sugiura, T.Ishijima, H.Toyoda: Curr. Appl. Phys. **11** (2011) S195-S198