

超音波重畳マイクロ波液中プラズマによる液中有機物処理

Organic Solute Decomposition with Microwave Excited Plasma under Water with Superposition of Ultrasonic Power

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：今日、液中でのプラズマの生成、及び液体処理に関する研究が数多く行われており、特に高電圧の AC・DC パルスを用いたプラズマ生成は多く報告されている⁽¹⁾。しかし、これらは電極へのダメージや放電規模の小ささから長時間・大量処理に課題があった。我々はパルスマイクロ波を用い、スロット励起によりプラズマを生成する手法を考案しており、これにより放電規模の拡大と電極ダメージの低減を実現し、また長時間・大量処理が可能であることを示してきた⁽²⁾。一方、超音波は疎密波として伝搬し、媒質に圧力変化をもたらすことで知られており⁽³⁾、超音波の及ぼす圧力効果を液中プラズマ生成に重畳することで溶液処理効率の向上が期待できる。そこで、今回我々は液中プラズマによる液体処理性能のさらなる向上を目指し、従来の液中プラズマ生成に超音波重畳を行うこととし、実験装置を構築し溶液分解実験を試みたので報告する。

実験：処理対象液であるメチレンブルー(MB) 溶液 750mL を容器に入れ、装置上部から周波数 2.45 GHz、入射電力 1.2 kW のマイクロ波を導入、液中のスロットアンテナにてプラズマを生成し、同時に装置下部に設置した超音波照射器より周波数 20 kHz の超音波をプラズマに向け照射した。マイクロ波パルスの繰り返し周波数は超音波と同期しており、超音波位相に対するプラズマ生成タイミングの制御を行えるようにした。上記のタイミングを 0 μ s から 50 μ s まで変化させ、その都度、一定時間の溶液処理を行い、処理後の溶液濃度を測定することで処理効率の評価を行った。

結果：図 1 は初期濃度 10 mg/L の MB 溶液について、(1)プラズマ生成のみ、(2)超音波照射のみ、(3)プラズマ生成と超音波照射、の 3 つの条件において 40 分間分間の処理を行った時の溶液分解率であり、(3)の条件において最も高い分解率となり、超音波の効果が液中プラズマによる溶液処理を促進したことを示唆している。講演では、MB 溶液分解のパルスタイミング依存性・投入パワー依存性および処理効率について発表する予定である。

(1) K. Yasuoka: IEEJ, Trans. FM, **129**, (2009) 15.

(2) R. Saito, *et al.*: Proc. IS-Plasma2010, p.193, (2010).

(3) K.Yasuda: THE CHEMICAL TIMES, **2**, (2009) 2.

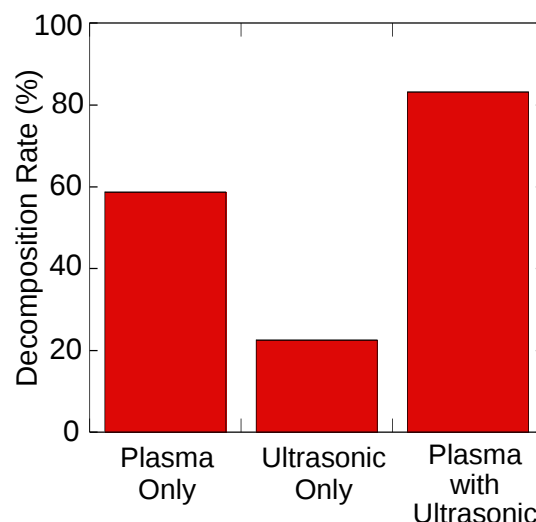


Fig.1. Decomposition rate of methyleneblue solution under different treatment conditions.