

マイクロバブル含有液中での放電特性

Characteristics of underwater discharge with microbubble

○阿南裕己*、赤峰修一、市来龍大、金澤誠司

*大分大学大学院、工学研究科、電気電子工学専攻

1. はじめに

近年、工場排水や産業廃棄物による水質汚染の問題が深刻になっている。このような汚水の水処理の方法として、強い酸化力を持ち、難分解性有機物を分解することができる OH ラジカルを用いた水処理が注目を集めている[1]。我々は難分解性有機物の高効率かつ短時間での処理を目標として、マイクロバブルと放電の重畳作用について研究を行っている。本研究では、液中にたくさんのマイクロバブルが存在する条件下での放電特性を調べたので報告する。

2. 実験方法

Fig.1 に実験装置の概略図を示す。水槽内には約 6L の水道水を満たし、ポンプで循環している。マイクロバブルの発生方式として二相流旋回方式[2]を用いた。マイクロバブル発生装置内に、水を 11 L/min、窒素ガスを 0.2 L/min で導入させることによりマイクロバブルを発生させた。放電に使用する電極は、針の先端を 2.0 mm 程度残して絶縁体で被覆した針電極を使い、コンデンサの充放電をスパークギャップスイッチで制御する方式のパルス電源を使用した。アース電極にはリング状の電極を用い、放電極はマイクロバブル発生装置のバブル吐出口と同軸上に流れの方向と逆向きに設置し、リング電極と針電極の電極間距離を 20 mm とし、放電特性を調べた。

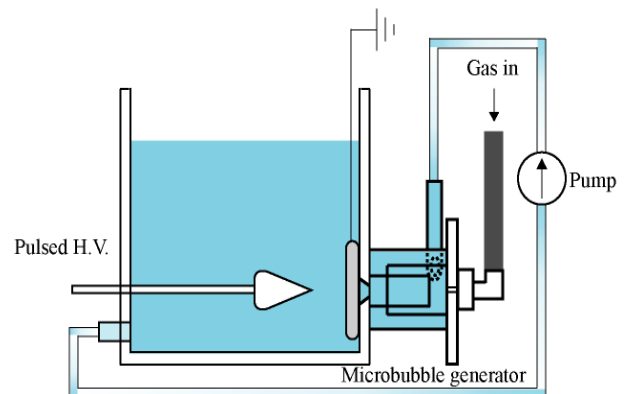
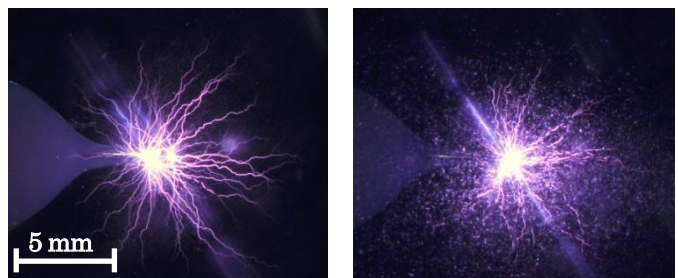


Fig. 1 Experimental setup

3. 実験結果

代表的な放電の様子を Fig. 2 に示す。Fig. 2 (a) は放電のみ、Fig. 2(b) はマイクロバブル雰囲気中での放電の様子である。マイクロバブル雰囲気中では、電極周辺は多数のマイクロバブルにより白濁した状況にある。Fig. 2(b) を見ると、ストリーマの付近でマイクロバブルが発光し、また放電路が所々で分裂しているのが見てとれる。二つの放電を比較してみると、Fig. 2(b) のストリーマに比べて、Fig. 2(a) のストリーマの方が進展しているように見える。これはマイクロバブルが放電によって気泡内放電を起こしているためではないかと考えられる。



(a) without microbubbles

(b) with microbubbles

Fig. 2 Discharge photos (applied voltage 27kV, pulse width 14μs)

4. まとめ

今回、マイクロバブルを含む流れの向きに放電極を対向させて設置し、マイクロバブル雰囲気中でパルス放電を発生させ、放電特性を観測した。今後、マイクロバブルと放電の最適化をするとともに、オゾンマイクロバブルの導入によるプラズマ支援の促進酸化処理で OH ラジカルの高効率発生を調べる予定である。

参考文献

- [1] S. Kanazawa, S. Geng, T. Okawa, S. Akamine, R. Ichiki: Inter. Journal of Plasma Environmental Science & Technology, Vol.7, No.1, pp.21-25 (2013).
- [2] M. Takahashi, T. Kawamura, Y. Yamamoto, H. Ohnari, S. Himuro, H. Shakutsui, J. Phys. Chem. B, Vol. 10, pp. 2171-2173 (2003).