

マイクロバブル雰囲気における放電特性 Discharge characteristics under the atmosphere of microbubbles

大分大 工 阿南裕己、甲斐光浩、柳田真吾、赤峰修一、市来龍大、金澤誠司

Oita Univ. : Y. Anan, M. Kai, S. Yanagida, S. Akamine, R. Ichiki, S. Kanazawa

1. はじめに

近年、工場排水や産業廃棄物による水質汚濁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 30 L 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 10 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 1.5 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。放電極はマイクロバブル発生装置のマイクロバブル生成出口から水平方向に針電極の先端を離して設置し、その距離を変えてマイクロバブルと放電の関係を調べた。

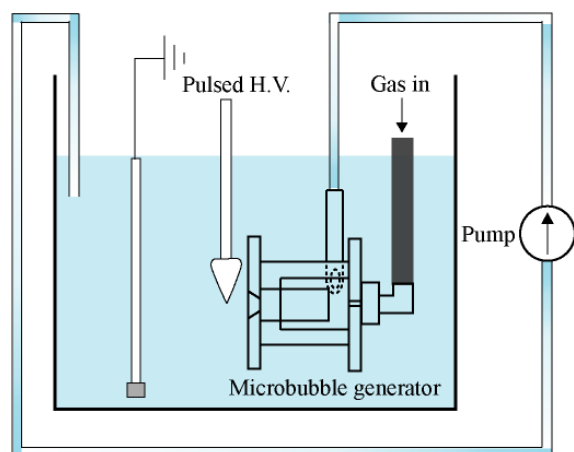


Fig. 1 Experimental setup

3. 実験結果

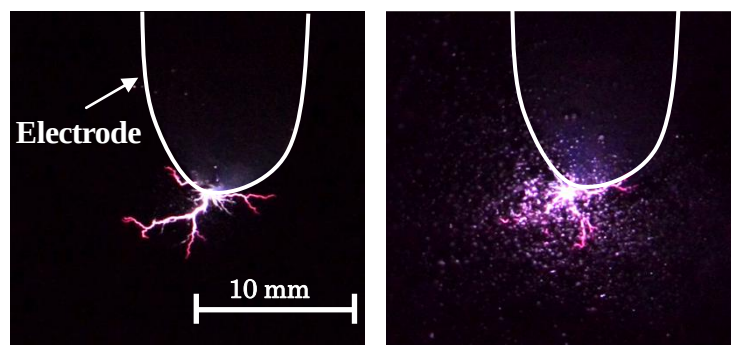
代表的な放電の様子を Fig. 2 に示す。マイクロバブル発生装置と放電極の距離は 1.5 cm である。Fig. 2 (a)は放電のみ、Fig. 2(b)はマイクロバブル雰囲気中での放電の様子である。マイクロバブル雰囲気中では、電極周辺は多数のマイクロバブルにより白濁した状況にある。Fig. 2(b)より、ストリーマの付近でマイクロバブルが発光しているのがわかる。これはマイクロバブルが放電によって気泡内放電を起こしているためではないかと考えられる。また二つの放電を比較してみると、Fig. 2(b)のストリーマよりも Fig. 2(a)のストリーマの方が進展しているように見える。

4. まとめ

水槽内に投げ込みできるマイクロバブル発生装置と針電極を設置してマイクロバブル雰囲気中でのパルス放電の発生を行った。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).



(a) Discharge

(b) Discharge under the microbubble

Fig. 2 Discharge photos