

プラズマ処理水中の化学種の解析

Analysis of chemical species in plasma-treated water

名城大理工¹, 名大院工², 山榎 研士郎¹, 山下 郷志郎¹, 太田 貴之¹, 伊藤 昌文¹, 堀 勝²

Meijo Univ.¹, Nagoya Univ.², Kenshiro Yamamasu¹, Kyoshiro Yamashita¹, Takayuki Ohta¹

Masafumi Ito¹, Masaru Hori²

E-mail: 163433034@ccalumni.meijo-u.ac.jp

1.はじめに

近年、低温大気圧プラズマ (Cold Atmospheric-pressure Plasmas :CAP) を用いた医療や農業の分野応用が盛んである。CAP によって作製されるプラズマ処理水 (Plasma-Treated Water :PTW) は、農作物の成長促進手法の候補の一つであり、我々は PTW を用いてカイワレ大根の成長促進に成功してきた[1]。PTW には、 O_2^- 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、 H_2O_2 などの活性酸素/窒素種 (RONS) が含まれており[2]、成長促進メカニズムを解明するためには気相中及び PTW 中の化学種を解析することが重要である。本研究では、PTW 中の化学種の振る舞いを明らかにするために、 H_2O_2 濃度を吸収分光法で測定をした。

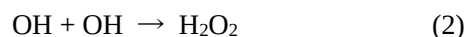
2.実験方法

電極間に 60 Hz、8 kV の交流電圧を印加することによって CAP を発生させた。アルゴンと酸素の混合ガスを用い、流量をそれぞれ 4.96/0.03 slm とした。30 ml の純水に CAP を 5 分照射し、PTW を作製した。 H_2O_2 濃度を、4-アミノアンチピリンとペルオキシダーゼを用いた酵素法で呈色を行い、波長 539 nm における光吸収率を測定した。

3.実験結果

Fig.1 に H_2O_2 濃度の照射距離依存性を示す。照射距離が 5 mm から 7 mm と離れるに従い H_2O_2 濃度が 5.7 μM から 3.1 μM に減少し、7

mm 以上では変化が見られなかった。PTW 中に生成される H_2O_2 の生成過程は、以下の(1)(2)式に示される。



(1)式で示されるようにプラズマによる電子衝突解離によって気相で生成された OH は、(2)式により気相中及び液相中で他の OH と反応し、 H_2O_2 を生成すると考えられる。OH は非常に寿命が短い分子であるため、照射距離 7 mm 以上では H_2O_2 濃度に変化がなかったと考えられる。

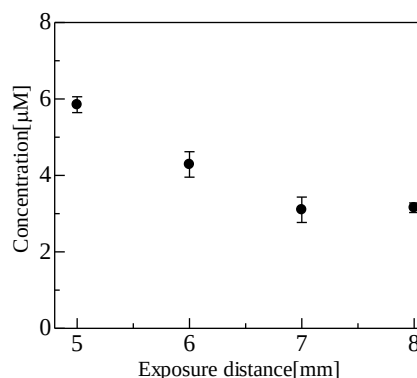


Fig.1 Exposure distance dependence of H_2O_2 concentration in PTW.

参考文献

- [1] 山下 他, 2015 年 第 76 回応用物理学会 秋季学術講演会, 15p-PB2-18.
- [2] J.-S.Oh et al., Jpn. J. Appl. Phys., 55 (2016) 06HD01.