

中性酸素ラジカル処理溶液中の活性種分析

Activated species analysis in neutral oxygen radical treatment solution

名城大理工¹, 名大院工², [○]唐渡 卓也¹, 橋爪 博司², 太田 貴之¹, 堀 勝², 石川 健治²
伊藤 昌文¹

Meijo Univ.¹, Nagoya Univ.², [○]Takuya Towatari¹, Hiroshi Hashizume², Takayuki Ohta¹,
Kenji Ishikawa², Masaru Hori², Masafumi Ito¹
E-mail: 133433012@ccalumni.meijo-u.ac.jp

研究背景>

我々は中性の酸素ラジカルのみ照射できる大気圧酸素ラジカル源を用いて^[1]、液相中の微生物の不活性化を行い、定量的な大腸菌の殺菌評価に成功し、また、酸性から中性の間では殺菌効果は pH 値に依存しないことを解明した^[2]。しかし、液相中での不活性化される反応経路については解明されていない。本研究では、酸性、中性の溶液に対して中性粒子である酸素ラジカル種を照射し、電子スピン共鳴法(ESR)を用いて液中で生成される活性種の検出を行い、酸素ラジカルによる液中殺菌メカニズムの検討を行った。

実験方法>

大気圧酸素ラジカル源は、大気圧下で発生した酸素プラズマから紫外線と荷電粒子（電子及びイオン）を取り除いた中性の酸素ラジカルのみを照射できる^[2]。サンプルとして pH6.8(滅菌水)と pH3.7(citrate-Na)に調整した溶液を用いて、溶液に対して1%のトラッピング剤である DMPO(5,5-Dimethyl-1-pyrroline-N-oxide)を添加しておく。大気中の窒素などの影響を取り除くために、照射サンプルは Ar ガスによってパージされた。ガス流量比 $O_2/(O_2+Ar)$ は 0.6%, 総流量 5 slm として、酸素ラジカル種を生成させた。ラジカル照射口からサンプル液面までの距離を 10mm として、3分照射後に ESR 装置を用いて計測を行った。

特色>

大気圧酸素プラズマ内の個々の粒子の影響について検証するために、中性の酸素ラジカルのみを溶液に照射して、酸素ラジカルと溶液との相互作用について検討を行っている。

研究成果>

図 1 に各溶液の酸素ラジカルを照射した後の ESR 信号を示す。酸性、中性溶液ともに DMPO-OH の信号が検出され、溶液中に OH ラジカルが生成されていることが示唆された。当日は他の活性種の生成についての議論も行い、液中殺菌メカニズムについて検討を行う。

参考文献>

- [1] H. Hashizume *et al.*, Appl.Phys Lett. 103, 153708 (2013)
[2] T.Towatari *et al.* 5th international Conference on Plasma Medicine, 20-p03-03(2014)

キーワード>

プラズマ 液中殺菌 活性種計測

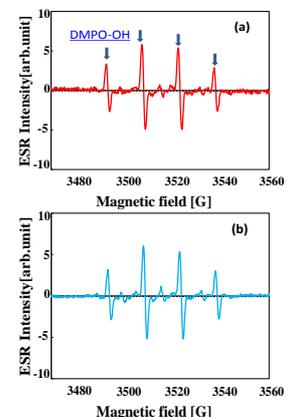


図 1 中性(a)酸性(b)溶液の ESR 信号