20a-S8-1

電子スピン共鳴法による中性酸素ラジカル照射溶液の解析

Analysis of solutions treated by neutral oxygen radicals using electron spin resonance technique

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], 石川 健治 [2], 堀 勝 [2], 伊藤 昌文 [1]

Meijo Univ.[1], Nagoya Univ.[2], °Takuya Towatari[1], Hiroshi Hashizume[2], Takayuki Ohta[1], Kenji Ishikawa[2], Masaru Hori[2], Masafumi Ito[1]

E-mail:133433012@ccalumni.meijo-u.ac.jp

1. はじめに

近年、液中プラズマや気液界面プラズマによる微生物の不活性化や有機物の分解などの応用研究が盛んに行われている。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 の値に依存しないことを報告した[2]。しかし、液相中でどのような反応経路によって不活性化が行われているかは明らかとなっていない。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証を行った。

2. 実験

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）を除去して、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)に調製した溶液を用いた。大気中の水蒸気や窒素の影響を取り除くために、照射サンプルはアルゴンガスによってパージされた。また，ガス流量比 $O_2/(O_2+Ar)$ は 0.6%，総流量は 5 slm として，酸素ラジカルを生成させた。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、10 分照射後のサンプルにトラッピング剤として DMPO(5,5-dimetyl-1-pyrroline -*N*-oxide)を混ぜた後、ESR 装置を用いて計測を行った。

3. 結果

図 1 に酸性，中性溶液に酸素ラジカルを照射した後の ESR 信号を示す。各溶液ともに 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。当日は酸素ラジカル照射量に対する DMPO-OH の信号変化や他の活性種の生成について議論を行い、液中殺菌メカニズムについて検討を行う。

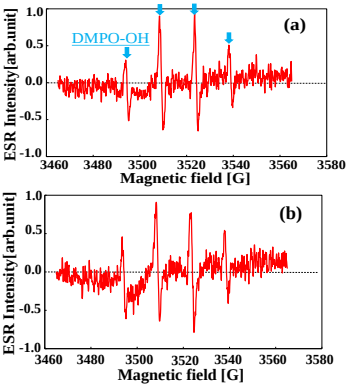

図 1 酸性(a)中性(b)溶液の ESR 信号

[参考文献]

[1] H. Hashizume *et al.*, Appl.Phys Lett. 103, 153708 (2013)

[2] T.Towatari *et al.* international Conference on Plasma Medicine, 20-p03-03(2014)

© 2014 年　応用物理学会