

酸素ラジカル照射した L-トリプトファン溶液の殺菌効果

Bactericidal effect of the neutral-oxygen-radical treated L-tryptophan solution

名大¹, 名城大², °(D)岩田直幸¹, 石川健治¹, 橋爪博司¹, 田中宏昌¹, 伊藤昌文², 堀勝¹

Nagoya Univ.¹, Meijo Univ.², °(D)Naoyuki Iwata¹, Kenji Ishikawa¹, Hiroshi Hashizume¹,

Hiromasa Tanaka¹, Masafumi Ito², and Masaru Hori¹

E-mail: iwata.naoyuki@b.mbox.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに 近年, 農業分野における大気圧プラズマの利用が種子発芽や植物成長の促進効果が見られ注目を集めている. [1-4] 我々は, L-トリプトファン(L-Trp) 溶液に, プラズマから荷電粒子の影響を排除して, 酸素ラジカルのみを照射し, 照射時間が数分以内に液中に懸濁した大腸菌を, その生菌数が6桁減少することを既に報告した. [5] 酸素ラジカル処理によって液中に過酸化水素(H₂O₂)の生成が見られたので, 本研究では, L-Trp 溶液に生成される H₂O₂ 量を液体クロマトグラフィ(HPLC)にて定量した. 検出量の H₂O₂ では, 大腸菌の殺菌効果は見られず, L-Trp の酸素ラジカル照射によって L-Trp 由来の殺菌因子生成が示唆された.

2. 実験 酸素ラジカル源 (印加電圧:15 kV, 導入ガス総流量を 5 slm, 酸素ガス流量比を 0.6%) を用いた. [2, 5] L-Trp(50 mM)を含有するリン酸緩衝液(pH:6.3)の3 mlを38 mmシャーレに入れ, ラジカル源の照射距離 10 mm の条件で, 1, 3, 5 min 処理した. 生成 H₂O₂ 量を電気化学検出する HPLC(Prominence, Shimadzu)にて測定した. 大腸菌を懸濁した L-Trp 含有リン酸緩衝液と検出量の H₂O₂ を混合し, 同条件のガス流通のみで 1, 3, 5 min 処理した試料を作成し, 大腸菌の生菌数をコロニー計測法にて評価した.

3. 結果と考察 酸素ラジカル源による 1, 3, 5 min 処理した L-Trp 溶液に生成される H₂O₂ 量は HPLC 測定の結果, それぞれ 0.4, 1.1, 1.5 mM で

あった. 検出量の H₂O₂ を大腸菌懸濁 L-Trp 溶液と混合しても生菌数減少は確認されなかった.

酸素ラジカル照射 L-Trp 溶液で検出された H₂O₂ では, 大腸菌生菌数減少は見られない. この結果は, L-Trp との反応を介して間接的な殺菌因子の生成されていないことを示唆する. すなわち, 酸素ラジカルを照射中に L-Trp との反応を介して生成される殺菌因子が存在していると考察する.

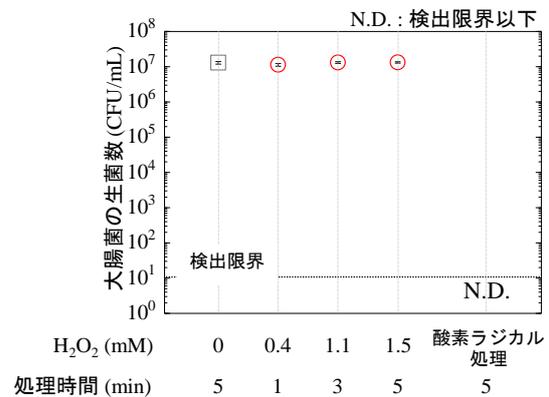


Figure 1. Survivals of *E. coli* in L-Trp solutions after reaction with H₂O₂.

[謝辞] この研究の一部は, JSPS 科研費(19H05462), 及びプラズマバイオコンソーシアム (01221907 と 01222005), 特別研究員奨励費(2720J22730)の支援を受けた.

[参考文献]

- [1] M. Ito, *et al.*, Plasma Process Polym. **15**, 1700073 (2018).
- [2] N. Iwata, *et al.*, Plasma Process Polym. **16**, 1900023 (2019).
- [3] P. Attri, *et al.*, Processes **8**, 1002 (2020).
- [4] A. G. Volkov, *et al.*, Plasma Med. **10**, 139-158 (2020).
- [5] 岩田直幸, 第 68 回応用物理学会春季講演会, 16p-Z12-16, (2021).