

酸素ラジカル照射トリプトファン含有リン酸緩衝液溶液中の大腸菌殺菌効果 Bactericidal Effect of *E. coli* in Phosphate Buffered Solution Containing Tryptophan Irradiated with Oxygen Radicals

名城大理工¹, 名古屋大工², 大阪市大工³, ○(M2)岩田 直幸¹, ウラディスラフ・ガマリエフ¹,
橋爪博司², 吳準席³, 太田貴之¹, 石川健治², 堀勝², 伊藤昌文^{1*}

Meijo Univ.¹, Nagoya Univ.², Osaka City Univ.³ ○Naoyuki Iwata¹, Vladislav Gamaleev¹,
Hiroshi Hashizume², Jun-Seok Oh³, Takayuki Ohta¹, Kenji Ishikawa², Masaru Hori², Masafumi Ito¹

E-mail: ito@meijo-u.ac.jp

【はじめに】 近年、農業・医療分野における非平衡大気圧プラズマの利用が注目されている。特にプラズマ液中殺菌はその強力な殺菌効果ため水耕栽培等への応用が期待される。しかし、プラズマ活性水を含めた従来のプラズマ液中殺菌では、その殺菌効果は pH が 4.8 以上で急激に弱まってしまう。[1] 一方、水耕栽培などでは pH が 5 以上を最適生長条件とする作物が多く、プラズマ活性溶液による細菌不活性化は困難であった。

そこで、我々は、酸素ラジカルで活性化したフェニルアラニンを用いて、96 時間以内に 6 桁の大腸菌を殺菌しつつ、同時にカイワレ大根の生長を 99% 促進させることに成功した。[2]

本研究では、水耕栽培における本殺菌法の実用性を高めるため、微生物をより短時間(分オーダー)で殺菌する技術の開発を目的とした。

【実験方法】 まず、ピロール環を有するトリプトファン(Trp)を、その濃度が 1mM となるようにリン酸緩衝液(pH:6.3)へ溶解し、大腸菌濃度が $1 \times 10^7 \text{ ml}^{-1}$ となるように懸濁した。次に、導入ガス

総流量を 5 slm、酸素ガス流量比 $\text{O}_2/(\text{Ar}+\text{O}_2)$ を 0.6 % とした大気圧酸素ラジカル源で大腸菌含有アミノ酸溶液を数分間処理した。最後に、大腸菌生菌数の変化をコロニーカウント法で評価した。

【実験結果】 Fig. 1 に酸素ラジカルで活性化したトリプトファンによる大腸菌殺菌の結果を示す。ラジカル照射時間が 1 分の時点では、大腸菌生菌数に大きな変化は無いが、1 分 30 秒の時点で 2 桁、また 5 分の時点でほぼ 6 桁の大腸菌が殺菌された。

【まとめ】 トリプトファンを含んだリン酸緩衝液に酸素ラジカルを直接照射することにより、中性 pH 領域において大腸菌生菌数を 5 分以内にほぼ 6 桁減少させることに成功した。

【謝辞】 本研究は私立大学戦略的研究基盤形成事業(S1511021)の支援を受けた。

【参考文献】 [1] S. Ikawa, *et al.*, *Plasma Process. Polym.* **7**, 33 (2010).

[2] N. Iwata, *et al.*, *Plasma Process. Polym.* e1900023 (2019).

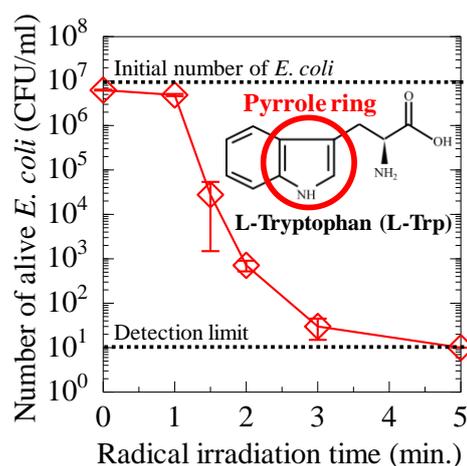


Fig. 1 Reduction of *E. coli* viability in Trp solution as a function of radical irradiation time.