

酸化窒素ラジカルと水素ラジカル照射を用いた馬肉表面での大腸菌殺菌

Bactericide of *E. coli* on raw horse meat using NO-radical and H-radical irradiation

名城大¹, 名大² 北田悠人¹, [○]呉準席¹, 林利哉¹, 石川健治², 堀勝², 伊藤昌文¹

Meijo Univ.¹, Nagoya Univ.² Yuto Kitada¹, [○]Jun-Seok Oh¹, Toshiya Hayashi¹, Kenji Ishikawa²,

Masaru Hori², and Masafumi Ito¹

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

1. はじめに

平成 27 年に食品衛生法の改正により牛、豚等の肉の生食が禁止され、生肉に近い状態を保つことができる非加熱殺菌手法の開発が求められている。我々は非平衡大気圧プラズマによる生肉の非加熱殺菌手法を検討している。大気圧プラズマ照射による殺菌手法は、大腸菌の殺菌効果は認められるものの、食肉本来の色を失うことが大きな問題となっていた。本研究ではプラズマ中に含まれる電気的に中性な活性種（ラジカル）を選択的に照射する手法を用いて¹⁾、馬肉表面での大腸菌殺菌効果を検証した。

2. 実験方法

実験用試料として馬肉を厚さ約 1mm、縦約 10mm、横約 20mm に切り分け、その表面に大腸菌溶液を 10 μ l 塗布したものを使用した。大気圧下、Ar, O₂ の混合ガス、Ar, O₂, N₂ の混合ガスまたは Ar, H₂ の混合ガスを用いて、プラズマを発生させ、イオンと電子、発光は除去し、電気的に中性なラジカルのみを選択的に照射した。照射試料時の表面温度と質量分析法の計測により、総流量 2slm、Ar 流量 1.4slm、N₂/(O₂+N₂) 流量比 40% の条件では熱ダメージがなく NO の密度が高くなる。酸素ラジカル照射時の条件は総流量 5slm、O₂/(O₂+Ar) 流量比 0.6% 固定とした。水素ラジカル照射時の条件は総流量 5slm、H₂/(H₂+Ar) 流量比 1.0% 固定とした。ラジカル照射口から試料までの距離は 10mm とし、水素ラジカルを 3 分間照射した後、酸化窒素ラジカル照射を 1 分間行った。その後、酸素ラジカルを 0~10 分間照射した。照射後、コロニーカウント法により大腸菌の殺菌効果を検証した。

3. 実験結果

Fig.1 に前処理（3 分間の水素ラジカル照射

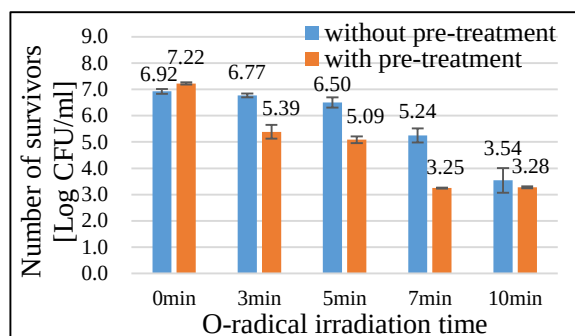


Fig.1 Number of *E. coli* cells on raw horse meat surface after irradiated O-radicals with pre-treatment using NO and H-radical irradiation.

後、1 分間の酸化窒素ラジカル照射) した後に酸素ラジカル照射した時の大腸菌の生菌数を示す。前処理を行うことにより、馬肉の色調変化が抑えられる。さらに、前処理後に酸素ラジカル照射を行った場合、前処理を行わない場合と比較してより高い殺菌効果が得られた。

4. 考察

色調変化の原因は、主に含有ミオグロビン中の鉄イオン (Fe²⁺) の状態に依存する。殺菌時に生じる酸化 (Fe³⁺) を事前に水素ラジカル照射で還元することで、鉄イオンが還元状態となり、酸化窒素ラジカル照射がニトロソ化 (Fe²⁺-NO) を進め、色調変化を制御したと考えられる。さらに、ニトロソ化されたミオグロビンは化学的に安定している。そのため、ミオグロビンによる酸素ラジカルのスカベンジを前処理により防いだことが、殺菌効果が向上した理由であると考えられる。

謝辞 本研究の一部は、名城大学研究センター推進事業費（プラズマバイオ科学技術研究センター）の支援により行われた。

参考文献

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