

課題番号 : F-16-NU-0091
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 大気圧プラズマのバイオ応用に関する研究
 Program Title(English) : Investigation of Bio Application with Atmospheric Pressure Plasma
 利用者名(日本語) : 北田悠人, 伊藤 昌文
 Username(English) : Y. Kitada, M. Ito
 所属名(日本語) : 名城大学理工学部
 Affiliation(English) : Faculty of Science and Technology, Meijo Univ.

1. 概要(Summary)

近年、食中毒などの問題から食品衛生法が改正され、牛、豚肉の生食が禁止されている。しかし、生食に対する需要は高く、馬肉などの現在も食されている生肉を安全な状態で保つことができる低温殺菌手法の開発が求められている。この低温殺菌手法の一つとして我々は非平衡大気圧プラズマによる生肉の低温殺菌手法を検討している。これまでも大気圧プラズマ照射による低温殺菌手法は検討されてきたが、大腸菌の不活性化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。そこで本研究では、上記の問題を解決するための知見を得るために、プラズマ中に含まれる電気的に中性な活性種のみを選択的な照射を可能とする大気圧ラジカル照射装置[1]を本研究に応用し、赤みの強い馬肉にラジカルを照射し、その肉表面にある上澄み液の変化を、名古屋大学大学院工学研究科附属プラズマナノ工学研究センターの電子スピン共鳴法(ESR 法)により測定した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

In-situ 電子スピン共鳴(ESR)

【実験方法】

本研究における実験用試料には、血液の赤色のもととなるミオグロビンが他の食肉と比べて多く含まれる馬肉を用いた。生食用の馬肉の赤身を準備し、純水の質量比を80%としたうえで、それを粉砕した後に遠心分離を用いて抽出した上澄み液 1.5 ml を処理サンプルとして用いた。このサンプルに対し、Ar ガスを用いて発生させたプラズマを照射した。また Ar および O₂ 混合ガスを用いて発生させたプラズマから電気的に中性なラジカルのみを同様にサンプルに照射した。プラズマおよびラジカルの照射時間は1~10 分間とし、照射後の試料 10 μl を試料管に入れ、ESR 法により測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

プラズマ照射、酸素ラジカル照射した後の ESR 信号から、プラズマ照射では、照射時間の増加に伴って $g=2.003$ 付近の信号が増加したが、酸素ラジカル照射では 10 分間までの照射において信号に変化は確認されなかった(Fig.1)。この結果において $g=2.003$ は Fe³⁺ を示すことから、プラズマ照射では、馬肉上澄み液中のミオグロビンに含まれるヘム鉄が酸化されるが、ラジカル照射ではこの酸化反応が生じないことが示唆された。

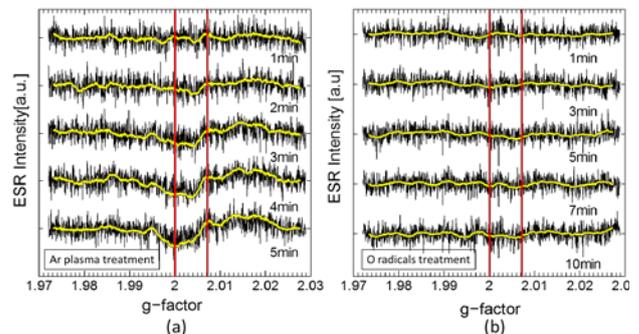


Fig.1 (a) ESR spectra of supernatant liquid of raw horse meat irradiated by argon plasma and (b) by oxygen radicals.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] H. Hashizume, T. Ohta, J. Fengdong, K. Takeda, K. Ishikawa, M. Hori, M. Ito, Appl. Phys. Lett. **103**, (2013) 153708.

・共同研究者：名古屋大学大学院工学研究科 石川健治、堀 勝

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 北田悠人, 林利哉, 石川健治, 堀 勝, 伊藤昌文, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 16a-313-8, 2017 年 3 月 16 日

6. 関連特許(Patent)

なし。