

プラズマ照射した食肉血液成分の電子スピン共鳴解析

Electron spin resonance study of plasma coagulated bloods of edible meats

名城大理工¹, 名古屋大² ○坂倉 峻亮¹, 石川 健治², 田中 宏昌²,

橋爪 博司¹, 太田 貴之¹, 伊藤 昌文¹, 竹田 圭吾², 近藤 博基²,

関根 誠², 堀 勝²

Meijo Univ.¹, Nagoya Univ.² ○Ryosuke Sakakura¹, Kenji Ishikawa², Hiromasa Tanaka², Hiroshi

Hashizume¹, Takayuki Ohta¹, Masafumi Ito¹, Keigo Takeda², Hiroki Kondo², Makoto

Sekine², and Masaru Hori²

E-mail: 100433041@ccalumni.meijo-u.ac.jp

はじめに 大気圧プラズマは殺菌・医療技術分野で応用が期待され、血液凝固や皮膚の殺菌などへの応用例が、既に報告されている¹⁻³。プラズマ照射による血液凝固・変性のメカニズムは未だ解明されてない。そこで、今回は血液にプラズマ照射により発生するラジカルを、電子スピン共鳴法によって観察したので報告する。
装置および方法 試料に食肉牛を破碎均質化して血液成分を抽出して、石英板の上に 3 μ l 滴下・乾燥させた後に、Ar 流量 5 slm を供給して 60 Hz 交流電源の印加により生成した非平衡大気圧プラズマを 10mm 離れた位置で照射した。プラズマ照射した後、サンプルを ESR 測定によって発生したラジカルを検出した。

血液中成分であるヘモグロビン (Sigma 製ウシ血液由来ヘモグロビン、濃度 2.8 mM)、アルブミン (Sigma 製ウシ血清由来アルブミン、濃度 0.468 mM) を個別に生理食塩水に溶解して、同様のプラズマ照射と ESR 測定を行い比較した。

結果・考察 大気圧プラズマを 10 分間照射した後にサンプルに発生した ESR 信号を Fig.1 に示す。アルブミンからは明瞭な信号は得られない一方、血液とヘモグロビンからは、g 値 2.004 を中心とする ESR 信号が得られた。この ESR 信号はヘモグロビン錯体の Fe 中心がニトロソ

状態($\text{Fe}^{2+} \cdot \cdot \text{N}$ から $\text{Fe}^{3+} \cdot \cdot \text{NO}$)になったことにより生成した信号の可能性が示唆される⁴。NO は凝固抑制因子であるが⁵、NO ラジカル発生がみられることから、血液凝固因子となる酵素を、プラズマ生成する NO が活性化している可能性が示唆された。

謝辞

本研究の一部は新学術領域「プラズマ医療科学の創成」(24108001)の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) M. Nagatsu, et al, J. Plasma Fusion Res. 87 (2011) 715.
- 2) S. Hamaguchi, J. Plasma Fusion Res. 87 (2011) 696.
- 3) Y. Ikehara et al., J. Photopolym. Sci. Technol. 26 (2013) 555.
- 4) A. R. Jaszewski et al., Free Radical Biol. Res. 35 (2003) 444.
- 5) S. P. Kuo et al., New J. Phys. 11 (2009) 115016.

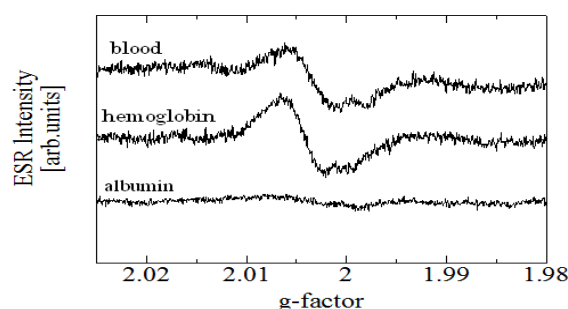


Fig.1 ESR spectra for blood, hemoglobin, and albumin on the quartz plates measured after plasma treatments for 10 min.