

低温大気圧プラズマによるタンパク質の凝集機構に関する研究

Protein aggregation by low-temperature atmospheric pressure plasma

筑波大¹, 産総研², °石原 悠景^{1,2}, 清水 鉄司², 榊田 創^{1,2}

Tokuba Univ.¹, AIST², °Yukei Ishihara^{1,2}, Tetsuji Shimizu², Hajime Sakakita^{1,2}

E-mail: s2220826@s.tsukuba.ac.jp

近年開発されている低温大気圧プラズマ源は、熱ダメージを与えずに表面処理を行うことができるため、生物・医療分野への応用が研究されている。手術時における止血法として、焼灼止血が用いられる場合があるが、この手法では止血部位以外にも熱傷が生じてしまう。そのため、組織挫滅を伴わない、患者への負担を限りなく低く抑えることが可能な低温プラズマ処理による止血が提案された[1]。

先行研究により、血液中タンパク質の凝集がプラズマ処理による止血作用機序の1つであることがわかっており、そしてタンパク質の凝集には電気的作用が関与していることが示唆された[2]。しかしその詳細な機構は明らかになっておらず、血液中タンパク質の凝集に関しては不明点が多い。本研究では、低温大気圧プラズマによるタンパク質凝集機構の理解を目標として実験を行っている。

血液中のタンパク質で最も多く含まれているアルブミンに着目し、図1に示すアルブミン凝集実験装置を用いてプラズマ処理実験を行った。針電極に約2.5 kV_{pp}の矩形波交流高電圧を印加し、針電極先端と液面の間にプラズマを生成した。プラズマ処理により、図2に示すようなアルブミン凝集物が生成される。アルブミン凝集物の成長過程を記録し、画像解析することで凝集物面積の時間発展を求めた。周波数等、プラズマ処理条件を変化させた際に、凝集物面積の時間発展にどのような差が生じるかを調べた。発表では、プラズマ処理によって生じた凝集物の成長過程とプラズマ処理条件の相関について議論する。

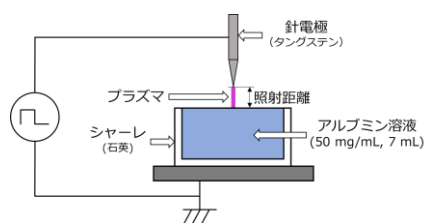


図1. 実験装置図。

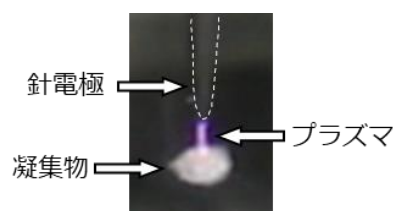


図2. 溶液表面におけるアルブミンの凝集。

参考文献

- [1] Sakakita, H. and Ikehara, Y.: Irradiation Experiments on a Mouse Using a Mild-plasma Generator for Medical Applications, Plasma and Fusion Research 5, S2117, 2010.
- [2] Sakakita, H. and Yamada, H. and Shimizu, T. and Fujiwara, M. Kato, S. and Kim, J. and Ikehara, S. and Shimizu, N.: Effects of electric charges on serum protein aggregation induced by a low temperature atmospheric pressure plasma, J. Phys. D: Appl. Phys. 54, 2021.