

大気圧直流放電プラズマ照射によるアルブミン凝集

Aggregation of Albumin by DC Plasma at Atmospheric Pressure

産総研¹, 筑波大², 名城大³ °清水 鉄司¹, 田中 颯^{1,2}, 榎田 創^{1,3}

AIST¹, Univ of Tsukuba², Meijo Univ³ °Tetsuji Shimizu¹, Hayate Tanaka^{1,2}, Hajime Sakakita^{1,3}

E-mail: tetsuji.shimizu@aist.go.jp

低温大気圧プラズマによる処理は熱損傷を伴わないため、生物学・医学分野にまで広がっており、これまでに様々な応用研究が行われてきた。プラズマを用いた止血への展開はその一例である[1]。プラズマによる止血の作用機序として、血小板凝集・凝固系たんぱくの凝集、非凝固系たんぱくの凝集、および溶結凝固が挙げられる[1,2]。本研究では非凝固系たんぱく、特にアルブミンの凝集に着目して実験を行った。これまでの研究で、アルブミンの凝集には、プラズマから輸送される荷電粒子の液面への堆積による静電的作用が関与していることが示唆されてきた[3,4]。しかしながら、詳細な凝集機構の理解には至っていない。本発表では、大気圧環境下で直流放電プラズマを生成し、アルブミン溶液へと照射し、アルブミンの凝集能について議論する。

アルブミン濃度 50 mg/ml の溶液を石英製シャーレ内に準備し、その液面から 1 mm 離れたところに針電極を設置した。アルブミン溶液中に白金製のワイヤを挿入し、針電極・ワイヤ間に直流高電圧を印加することによってプラズマを生成し、液面へプラズマ処理を行った。正の高電圧を印加した場合、図 1 に示すように液面上でアルブミンの凝集を観察した。この時に流れる直流電流は 5 mA に設定した。ワイヤからは溶液中に直流電流が流れたため、電気分解を起こした結果ガスの発生を観察した。本発表では、アルブミン凝集に対する正負極性の違いや、高速度カメラによる凝集の観察、さらにガス発生量について議論する。

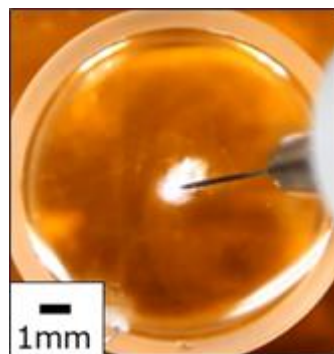


図 1 プラズマ照射によるアルブミン凝集。放電維持電圧は+400 V、電流は 5 mA であった。
プラズマ処理時間は 3 秒である。

参考文献

- [1] H. Sakakita et al. Jpn. J. Appl. Phys. **60** (2021) 020502.
- [2] K. Miyamoto et al. J. Clin. Biochem. Nutr. **60** (2017) 25.
- [3] T. Shimizu et al. AIP Advances **10** (2020) 125216.
- [4] T. Shimizu et al. Jpn. J. Appl. Phys. **61** (2022) SI1016.