

プラズマ照射にともなう皮膚表面温度の時空間的振る舞い Spatiotemporal Behavior of Temperature on Skin Surface During Plasma Irradiation

大阪市大工 °(M1)橋本 駿哉, (M1)青木 晃大, 白藤 立, 吳 準席

Osaka City Univ. °Shunya Hashimoto, Kodai Aoki, Tatsuru Shirafuji, Jun-Seok Oh

E-mail: m21tb040@dt.osaka-cu.ac.jp

【はじめに】

近年、非平衡大気圧プラズマの重要性がライフサイエンスの広い範囲で高まっている。プラズマは開かれた大気中に高濃度の活性酸素窒素種(RONS)を効率良く生成することが出来る。一般的にこれらの RO NS が効果的な治療を発揮する為には細胞や組織内へと侵入する必要がある。これまで行った共同研究では、プラズマによって生成された RO NS がどのように皮膚の下にある固形腫瘍のような生体内に輸送されるかを明らかにした。[1] また、図 1 に示すようにプラズマ照射が特定の状況下で皮膚に障害を発生させることも確認した。我々はこのようなプラズマ照射の影響で生じる皮膚障害を、プラズマ中の荷電粒子とガス温度であると推定して、皮膚表面の温度の時空間的振る舞いと皮膚に流れる電流の相関関係を明らかにしてきた。本研究では皮膚表面の温度の観点からどのように皮膚障害が形成されるかを明らかにすることを目的とする。

【実験方法と結果】

プラズマ照射中の皮膚表面温度の時空間振る舞いは生きたマウスと鶏皮、3D プリンターで作製されたマウスモデル(3D マウスモデル)を用いて行った。表面温度は FLIR tools+で制御したサーマルカメラ(FLIR T560)を用いてリアルタイムに測定を行った。ヌードマウス皮膚表面でのプラズマ処理領域の温度は、プラズマ照射中で体温(32 °C)から 55 °Cまで上昇することが明らかになった。

一方、3D マウスモデルを用いた実験では室温(24 °C)からこの研究で用いたプラズマジェットのガス温度である 45 °Cまで上昇した。両方の実験ではおよそ 20 °Cを少し上回る表面温度の上昇が明らかになった。

一方、鶏皮の実験ではおよそ 100 °Cのホットスポットがプラズマ照射中に観察された。ホットスポットの直径は 1 mm 以下で、鶏皮表面で光るスポットのサイズと直径がほぼ一致することが分かった。一方、このようなホットスポットは 3D マウスモデル上では確認されなかった。発表では様々な条件でのホットスポットについてそのメカニズムを含めて議論を行うとともに、先行研究との比較を行う。

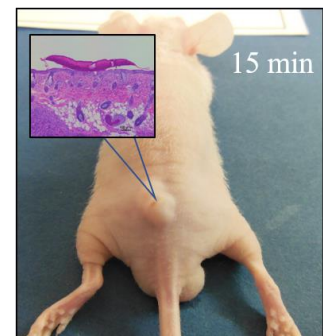


Fig. 1 Skin damage on the mouse skin

【謝辞】

本研究は、名古屋大学低温プラズマ科学研究センターにおける共同利用・共同研究として実施された。動物実験は高知大学総合研究センター動物実験施設に支援を受けって行った。

【参考文献】

[1] E. J. Szili, J.-S. Oh, H. Fukuhara et al, *Plasma Sources Sci. Technol*, Vol. 27, 014001 (2017).