

様式2

平成28年度 生体医歯工学共同研究実施報告書

受理年月日	
受理番号	2024

平成 29 年 2 月 22 日

生体医歯工学共同研究拠点 研究所長会議 議長 殿

共同研究代表者

所属機関 東京工業大学

職 名 准教授

氏 名 沖野晃俊

勤務先所在地 〒226-8502

横浜市緑区長津田町4259-J2-32

電話番号 045-924-5688

FAX番号 045-924-5688

E-mailアドレス aokino@es.titech.ac.jp



下記により、共同研究の実施報告を致します。

記

研究題目	(和) 大気圧温度制御プラズマの照射が物質表面に与える影響の調査 (英) Irradiation effect investigation of atmospheric temperature-controllable plasma to heat-sensitive material surface		
研究領域	1. 生体材料に関する基礎・応用研究 2. 生体工学に関する基礎・応用研究 3. 生体機能分子に関する基礎・応用研究 ④. 化学・電気・機械・材料工学の生体応用研究		
研究期間	平成 28 年 6 月 1 日 ~ 平成 29 年 3 月 31 日		
研究組織			
氏名	所属機関・部局等	職名	役割分担
沖野晃俊	東京工業大学未来産業技術研究所	准教授	各種材料へのプラズマ照射
宮原秀一	東京工業大学未来産業技術研究所	特任准教授	生体照射用プラズマ装置の開発
所要経費			
旅費総額	研究・会議費総額	消耗品費総額	
0 円	0 円	200,000 円	
生体医歯工学共同研究拠点内対応教員	(共同研究をした教員名を記載) 静岡大学電子工学研究所 教授 川田善正		
共同研究継続の希望について	○有 ・ 無	平成28年度研究費総額(千円)	200
		※継続を希望される場合記入してください	

研究成果

大気圧低温プラズマは低温かつ幅広い抗菌スペクトルを持つことから、医療、農業、食品などの分野で新しい殺菌法として注目を集めている。しかし、一般的なプラズマ装置では、低温といってもプラズマのガス温度は約 40℃以上となり、かつ正確な温度制御は困難であった。そこで、東工大沖野研究室では、放電電力やガス流速とは独立にプラズマのガス温度を任意の温度に制御できる、温度制御プラズマ装置を開発した本共同研究では、大気圧プラズマのガス温度特性を評価するために、プラズマのガス温度と殺菌効果の関係を調査した。

200 μ L のダルベッコリン酸緩衝液中に大腸菌数が 10^7 CFU となるように懸濁し、これに 10~80℃のプラズマを液面上 3 mm の位置から照射した。その後、段階希釈法により生存菌数を測定した。プラズマガスには酸素を 3%添加したヘリウムを用いた。その結果、プラズマのガス温度の上昇に伴って殺菌効果が高くなることが明らかとなった。また、このときの液中の活性種を定量した結果、プラズマのガス温度の上昇に伴って一重項酸素の生成量が増加していることが明らかとなった。一方、一重項酸素が殺菌因子である可能性が高い CO₂ プラズマを用いて殺菌実験を行った後、SEM で細菌の観察を行った結果、図 1 に示すように細菌の表面は破壊されていないという結果が得られた。このため、一重項酸素がプラズマのガス温度の上昇に伴う殺菌効果に影響を与えている場合、プラズマ照射後の細菌の形状が同様に変化していない可能性がある。来年度は各種の顕微鏡を用いて各ガス温度のプラズマ照射後の細菌の様子を観察することで、殺菌要因の調査を行っていく。

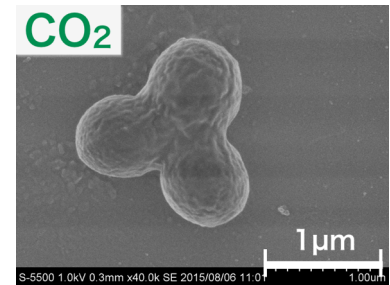


図 1 CO₂プラズマ照射後の細菌の SEM 画像

使用した設備・資料・試料等

大気圧温度制御プラズマ発生装置
各種光学顕微鏡・電子顕微鏡

本研究成果に関連する論文発表状況

現在、研究成果に関する論文を 2 報執筆中。