低温大気圧プラズマ照射溶液中の活性種分布

Reactive Species in Solutions Irradiated by Cold Atmospheric Plasma

産業技術総合研究所　電子光技術研究部門 [1]　清水鉄司 [1]

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology [1], Tetsuji Shimizu[1]

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

低温大気圧プラズマの生体への直接照射は、ほぼ室温でヒトの免疫システムと同様の活性種を供給することができる。その特徴から毒性が少ないことが予想され、さまざまな医療応用が活発に試みられており、慢性創傷消毒への展開は、その一つに挙げられる [1]。

その一方、プラズマ照射により化学的に活性化された溶液を、細胞などに投与することが行われている。これは、プラズマの生体への間接照射であり、殺菌やがん細胞の選択的不活化（アポトーシスの誘導）などがすでに報告されている [2]。この際、プラズマにより活性化された溶液中に存在する活性種の分布により、細菌や細胞の応答が変化すると考えられる。

目的に応じた細胞の応答を引き出すためには、プラズマ照射した溶液中に存在する活性種の分布を制御することが必要である。一つのアプローチとして、気相中に生成する活性種を変え、溶液中に溶け込む活性種を制御する方法が挙げられる。

本研究では、密閉可能な容器中に表面誘電体バリア放電電極を設置し、高電圧を電極に印加することにより容器内にプラズマを生成する。また、プラズマ照射対象となる純水などの液体もあわせて容器内に導入する。密閉容器内の表面誘電体バリア放電プラズマは、入力電力により主要な気相中活性種を、オゾンから窒素酸化物まで変化させることができる [3]。そのようなプラズマを用いて、液体に対してプラズマ照射を行った。図 1 にプラズマ照射した蒸留水の紫外吸収スペクトルの一例を示す。照射溶液中から NO_3^- 及びオゾンが検出された。プラズマ入力電力を変化させた際の液相中活性種の変化などの詳細は当日発表する。

本研究の一部は、JSPS 科研費 18K03604 の支援を受け実施された。

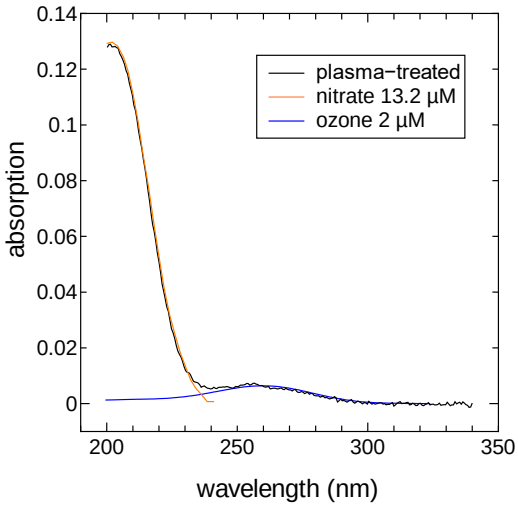

Fig. 1. UV absorption spectrum of plasma-treated water.

[参考文献]

[1] G. Isbary et al. Br. J. Dermatol. **163** (2010) 78.

[2] T. Adachi et al. Free Radical Biol. Med. **79** (2014) 28.

[3] T. Shimizu et al. New J. Phys. **14** (2012) 103028.

© 2019年 応用物理学会