

プラズマ医療の基礎過程としての 気液界面を介したプラズマと液体中有機物との相互作用

Plasma Interactions with Organic Materials through Gas/Liquid Interface as a Basis of Fundamental Processes for Plasma Medicine

大阪大学接合科学研究所 [○]竹中 弘祐、節原 裕一

Osaka Univ., [○]Kosuke Takenaka, and Yuichi Setsuhara

E-mail: k_takenaka@jwri.osaka-u.ac.jp

大気圧および高気圧で生成する低温プラズマは、固体や気体だけでなく、液体を対象にしたプラズマプロセスを行えることから、幅広い産業分野で応用が期待される技術である。その一つにバイオ・医療分野への応用があり、殺菌・滅菌やバイオマテリアルなどへの応用が行われてきている。医療分野への応用を考えた場合、生体との直接・間接的なやりとりは液体と介した物がほとんどであるため、プラズマと液体との相互作用の解析は非常に重要である。本研究では、大気圧および高気圧で生成されたプラズマから各種の反応活性種や荷電粒子が液体に接触し液体表面および水中で生成する化学種を調べることを目的に、気液界面に生成したプラズマ照射による液体中有機物への影響を調べた。

アルゴンガス雰囲気中で生成したプラズマの気液界面での発光分光測定の結果を図 1 に示す。OH ラジカルバンド発光 ($A^2\Sigma^+-X^2\Pi$) が優勢であり、水分子の解離 ($e + H_2O \rightarrow e + \cdot OH + \cdot H$) により、反応性ラジカルが効率的に生成可能であることを示している。そこで気液界面で生成したプラズマと液体中の有機物との相互作用を調べるためにメチレンブルー(MB)溶液にプラズマ照射し、液中の MB の変化を調べた。まず、プラズマ照射した MB 溶液の光透過率を、可視紫外分光を用いて測定した。図 2 に結果を示す。照射時間を増加させると液中の MB 濃度を反映した吸収のピーク強度が、減少することが確認された。溶液中の MB の分子構造を FTIR、XPS を用いて測定した結果、酸化に起因した MB 分子の分解を確認した。この結果は、気液界面プラズマで生成された反応性ラジカルが、液中の有機分子に作用することを示唆する。詳細は講演にて。

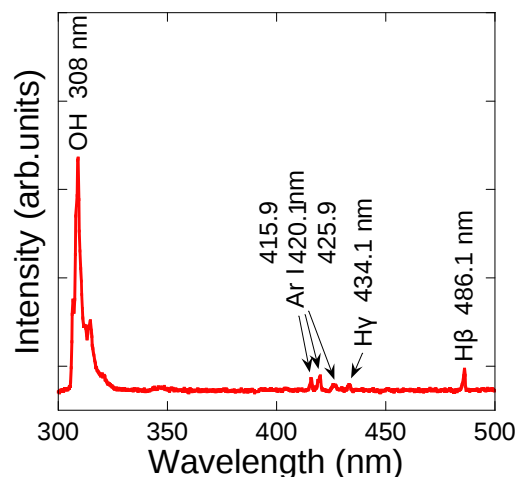


Fig.1. Optical emission spectra of water vapor plasma.

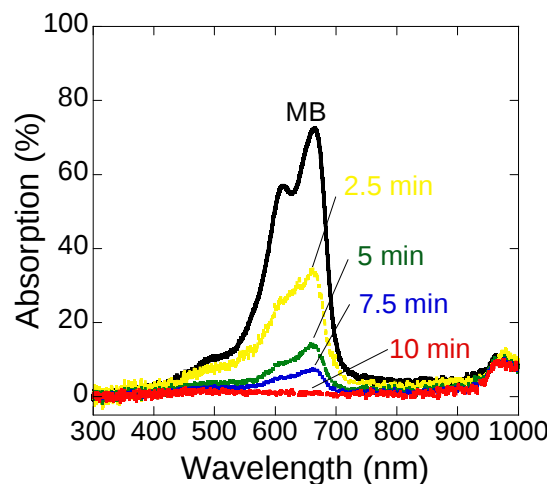


Fig.2. UV-vis analysis of methylene blue in aqueous solution treated with the