

紫外線吸収分光法を用いた大気圧プラズマ処理水中の活性種測定 Measurement of Free Radicals in Plasma Activated Water Using UV Absorption Spectroscopy

高知工科大¹, 高知工科大ナノセンター² °呉 準席¹, 桜本 幸大¹, 古田 寛^{1,2}, 八田 章光^{1,2}

Kochi Univ. Technol.¹, Center for Nanotechnology, Kochi Univ. Technol.²,

°Jun-Seok Oh¹, Kodai Sakuramoto¹, Hiroshi Furuta^{1,2}, Akimitsu Hatta^{1,2}

E-mail: jun-seok.oh@kochi-tech.ac.jp

【はじめに】近年、プラズマ技術の医療分野への応用が注目を集めている。特に、低温大気圧プラズマは電子の温度よりガスの温度が低く、反応性が高いラジカルを効率よく生成するため、プラズマ医療分野への応用が高く期待されている。最近のプラズマ医療分野ではプラズマ処理水又はプラズマ処理培養液が癌細胞に対し滅菌効果を持っていることと選択性があることが報告されている。[1] それらのプラズマ処理液の中には活性酸素種(ROS)や活性窒素種(RNS)が含まれている。よく知られている活性種はヒドロキシルラジカル($\text{HO}\cdot$)、スーパーオキシドアニオンラジカル($\text{O}_2\cdot^-$)、ヒドロペルオキシドラジカル($\text{HO}_2\cdot$)、過酸化水素(HOOH)、硝酸イオン(NO_3^-)、亜硝酸イオン(NO_2^-)などである。[2] 液体中の活性種の測定方法は電子スピン共鳴(ESR, electron spin resonance)法とイオンクロマトグラフィー(ion chromatography)などがよく使われている。

【実験】大気圧ヘリウムプラズマジェットを使用し水処理を行った。プラズマ照射による水の影響の測定は紫外線吸収分光法を使用し、プラズマ照射時間(1分から30分まで)依存性と距離の依存性を調べた。

【結果と考察】プラズマ処理水の吸収の中心波長は 205nm であった。図 1 より、プラズマ処理水の活性種生成はプラズマ照射時間に比例し増加した。しかし、図 2 より、距離では最適な照射距離がありガスと水面の接触による拡散の影響が考えられる。活性種に関しては吸収中心波長が 203 nm の硝酸イオン(NO_3^-)と 208

nm の亜硝酸イオン(NO_2^-)の混合状態であることが考えられる。発表では過酸化水素水の吸収分光の比較の結果を報告する。

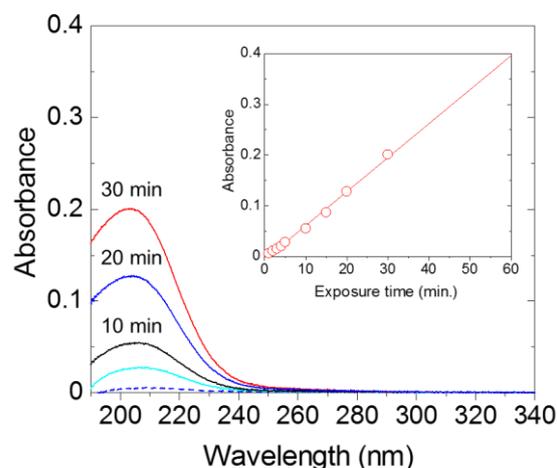


図 1. Absorbance spectra of plasma activated water

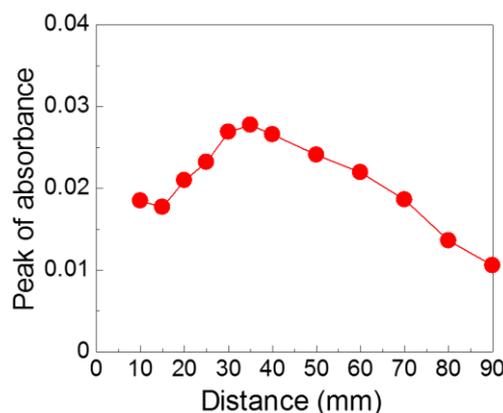


図 2. Dependence of distance (Exposure time of 5 min was fixed).

参考文献

- [1] S. Iseki *et. al.*, Appl. Phys. Lett. **100** (2012) 113702.
[2] E. Takai *et. al.*, J. Phys. D: Appl. Phys. **46** (2013) 295402.