

大気圧プラズマ照射下の液中ラジカル挙動観測のための リン酸塩蛍光体合成とその評価

Synthesis and Characterization of Phosphate Phosphors for Observation of Radical Behaviors in Liquid under Atmospheric Pressure Plasma Irradiation

長岡技科大工 ○山上紘平, 加藤有行, 岩崎孝太郎, 濱谷憲太, 高橋一匡, 佐々木徹,
菊池崇志, 阿蘇司, 原田信弘

Nagaoka University of Technology, ○Kohei Yamagami, Ariyuki Kato, Kotaro Iwasaki, Kenta
Hamatani, Kazumasa Takahashi, Toru Sasaki, Takashi Kikuchi, Tsukasa Aso, Nob. Harada

E-mail: arikato@vos.nagaokaut.ac.jp

大気圧プラズマは大気中だけでなく水中への照射の効果が確認されており, その化学的活性により, 水溶液中の Au イオンの還元析出等の応用例が報告されている[1]. しかし, 大気圧プラズマを水中に照射した場合の化学プロセス (OH ラジカルの挙動等) については, あまり明らかにされていない.

リン酸塩化合物は耐水性, 耐熱性が高いことが知られており, Eu はその価数によって異なる発光を示す蛍光体の賦活剤として広く使われている. この特性を活かし, Eu 添加リン酸塩蛍光体粒子をプローブとして水中に分散させ, プラズマを照射することにより, プラズマによる化学プロセス (酸化還元反応) のモニターができると考え, オルトリン酸塩蛍光体 $\text{KSrPO}_4\text{:Eu}$ を合成し, プラズマ照射による発光特性の変化を調べた.

$\text{KSrPO}_4\text{:Eu}$ 蛍光体は, 原子レベルで均質な合成が可能であるクエン酸錯体重合法により作製し[2], 粒径 1 μm 程度の微粒子を得た. この蛍光体は, Eu^{3+} で 4f-4f 遷移に起因する赤色発光を示し, Eu^{2+} では 4f-5d 遷移による青色発光を示す.

図 1 に示す大気圧プラズマ発生装置 (印加電圧 9~18 kV, 周波数~45 kHz) を用いて, 水中に分散させた蛍光体にプラズマ照射を行った. この装置は, 電極とキャリアガス (アルゴンガス等) 導入部が統合されているため安定したプラズマ照射が可能である.

図 2 にプラズマ照射前後の発光スペクトルを示す. 照射時間に応じて, Eu^{2+} の発光が増加していることがわかる. このことからプラズマ照射により還元反応が生じていることが確認できた. 本講演では, プラズマ照射時間と還元効果の依存性, 印加電圧, キャリアガス種と還元効果との関係等とあわせて, プラズマ分光, テレフタル酸を用いた OH ラジカルの定量的測定等の結果についても報告する.

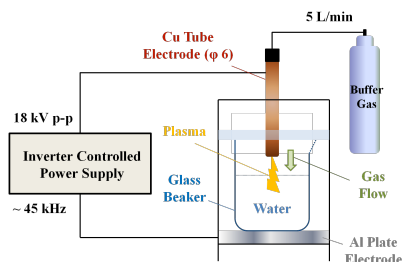


図 1 大気圧プラズマ発生装置

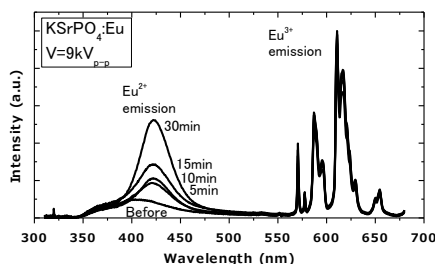


図 2 プラズマ照射前後の発光スペクトル

[1] H. Furusho *et al.*, J. Photopolym. Sci. Technol. **20**, 229 (2007).

[2] 高木陽介他, 2011 年秋季 応用物理学会技術講演会, 31a-P5-20 (2011).