

リン酸塩化合物蛍光体板を用いた 大気圧プラズマ照射による液中還元過程の空間分布測定

Spatial Distribution Measurement of in-Liquid reduction processes under Atmospheric Pressure Plasma Irradiation using Phosphate Phosphor Plate

長岡技科大工 °山上紘平, 高地満寿雄, 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 Univ. of Tech., °Kohei Yamagami, Masuo Takachi, Ariyuki Kato, Kotaro Iwasaki, Kenta
Hamatani, Kazumasa Takahashi, Toru Sasaki, Takashi Kikuchi, Tsukasa Aso and 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.

我々の過去の研究では, 水中でのプラズマによる化学プロセスを観測するため, Eu が価数により発光が異なることに着目し, $\text{KSrPO}_4\text{:Eu}$ 蛍光体粒子を純水中に分散しプラズマ照射を行った. その結果, 照射後の発光が変化し, プラズマによる還元反応を観測することに成功した. [2] しかし, その反応の起源については結論を出すに至っていない. 本講演では, 還元反応をより詳細に調べるため, 反応が生じる位置を空間的に観測した結果について報告する.

本実験には, クエン酸作体重合法を用いて作製した $\text{KSrPO}_4\text{:Eu}$ 蛍光体[3] をアルミナ多孔質板に塗布し, 焼成することで作製した蛍光体板を用いた. (図 1) この蛍光体板を純水で満たしたビーカー内に立て, その上から大気圧プラズマを照射し, その前後の発光の変化から還元反応の生じる位置を調べた. プラズマ照射には, 図 2 に示した大気圧プラズマ発生装置を用いた. この装置は, 電極とキャリアガス (Ar, He 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 3 に, キャリアガスに Ar, He を用いた場合の還元量 (2 価発光の増大) の空間的な分布を示す. どちらの場合においても水面付近での

還元量が最も大きく, 放射状に弱まっている. キャリアガスに Ar を用いた場合, 水面から 2-3mm の深さまで強い還元が見られるのに対し, He を用いた場合には水平方向に強い還元が広がり, 同時に深さ方向にも比較的強い還元が見られる. 各プラズマの放電の観測から, Ar プラズマは水中に侵入し, He は侵入しないことがわかっており, この結果と照らし合わせると最も強い還元は, 放電部の近傍において生じていることがわかった.

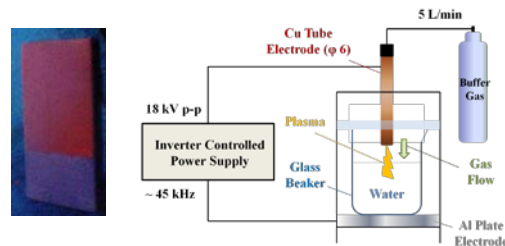


図 1 蛍光体板 図 2 プラズマ照射装置

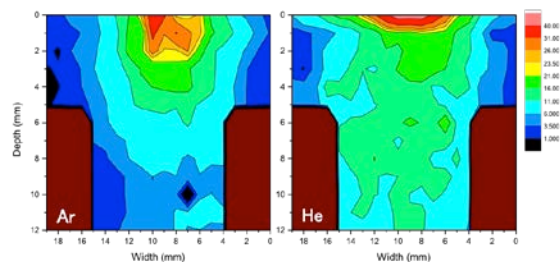


図 3 還元効果の空間分布 (左 Ar, 右 He)

- [1] H. Furusho *et al.*, J. Photopolym. Sci. Technol. **20** (2007) 229.
- [2] 山上紘平他, 2013 年秋季 応用物理学会技術講演会, 17p-D7-6 (2013).
- [3] Y. Takagi *et al.*: J. Ceram. Process. Res., **14** (2013) s35.