# 水面上プラズマを用いたグラファイトの親水化

## Hydrophilization of graphite by plasma generated over solution

○星野　修平、竹内　希（東工大）

°Shuhei Hoshino, Nozomi Takeuchi (Tokyo Tech)

E-mail: hoshino@plasma.ee.titech.ac.jp

### 1.　まえがき

グラファイトは，優れた電気・熱的特徴を持つことから，燃料電池の触媒担持体の様な反応場や導電インク等への応用が期待されている。しかし，グラファイトは疎水性であり，溶液中で用いることが困難であるため，親水化処理を行う必要がある。化学的酸化法では，強い酸化剤を用いるため品質の劣化や環境負荷が大きい等の問題がある。本研究では，水面上プラズマにより生成される OH ラジカルを用い，グラファイトを親水化する手法を提案する。この手法では，低環境負荷で，高品質な親水化処理が期待できる。

### 2.　実験手法

図 1 に実験装置を示す。純水 20 mL にグラファイト 5 mg を加え，その 1 mm 上部に設置した針電極と底部の接地電極の間に，直流電圧 5 kV(制御電流 10 mA)またはパルス電圧(充電電圧 6 kV，繰返し周波数 1 または 5 kHz，パルス幅 500 ns)を印加した。放電ガスはアルゴンとし，流量 100 sccm で供給した。

### 3.　実験結果

プラズマ処理を施したグラファイトに対して，親水化の評価を行うために FT-IR の測定を行った。放電処理前，直流放電処理 20 min，およびパルス放電処理 20 min の試料の測定結果を図 2 に示す。放電処理前に比べ放電処理後の試料では，3000~3700 $cm^{-1}$ の OH 基のピーク強度が増大している。よって，放電処理により生成された OH ラジカルがグラファイト表面に付着して親水化されたことが示唆された。次に，放電時間を 5, 10, 20, 30 min とし総電力量を横軸に，FT-IR の OH 基のピーク強度を縦軸にとったグラフを図 3 に示す。各放電処理に対して線形近似を行いその傾きを比較すると，パルス放電(1 kHz)が最も高く，親水化に対するエネルギー効率が良い。その理由として，直流放電に比べ電子のエネルギーが高いため，OH ラジカルを生成しやすく，また，パルス放電(5 kHz)に比べ OH ラジカルの密度が低いため，OH ラジカルの損失反応が減少したと考えられる。

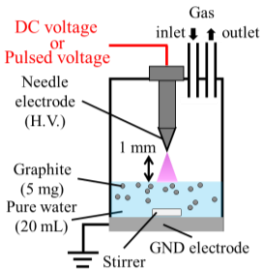


Fig. 1. Experimental setup.

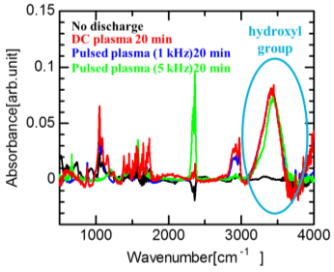


Fig. 2. FT-IR spectra of graphite.

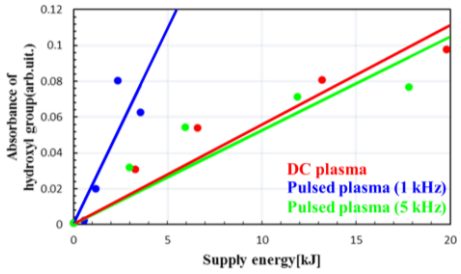


Fig. 3. Absorbance of hydroxyl group as a function of supply energy.

© 2016年 応用物理学会