

グラファイトの酸素プラズマエッチングによるサイズ制御とその物性評価および液相剥離への応用

Characterization of size controlled graphite by O₂ plasma etching and its application to liquid phase exfoliation

法政大生命¹, 法政大院理工² °石黒 康志¹, 広部 元希¹, 高井 和之^{1,2}

Dept. of Chemical Science and Technology, Hosei Univ.¹, Graduate School of Science and Engineering, Hosei Univ.², °Yasushi Ishiguro¹, Genki Hirobe¹, Kazuyuki Takai^{1,2}

E-mail: yasushi.ishiguro.78@adm.hosei.ac.jp

【はじめに】 グラフェンを用いた様々な応用の実用化のためには、高品質なグラフェンの大量合成法の開発が必要不可欠である。液相剥離法はその一つの手段であり、様々なプロセスの検討が行われている。液相剥離で用いるグラファイト原料のサイズや形を制御することは、得られるグラフェンの構造や物性の制御に有効であるがそのような研究例は少ない^[1,2]。本研究では高配向熱分解グラファイト (HOPG) を酸素プラズマエッチング処理によりサイズ制御し、エッチング処理による構造・電子構造の変化を評価した。またグラファイトを溶媒に分散させて超音波処理し、液相剥離の検討を行った。

【実験】HOPG の酸素プラズマエッチングは ICP プラズマエッチング装置 (RIE-101iPH, サムコ製, ICP 150 W, Bias 50 W) を用いて、銅製メッシュ (□7.5 μm²) をマスクにして行った。エッチング後のグラファイトについて励起波長 532 nm にてラマンマッピング測定 (LabRAM HR, HORIBA 製) を行い、エッチングの有無による変化の比較を行った。

【結果と考察】エッチング処理した HOPG を光学顕微鏡で観察した像と、ラマン D バンドのマッピングを重ね合わせた結果を Fig. 1 に示す。マスクの形状に沿って HOPG がエッチングされており、またラマンスペクトルも HOPG の加工形状に対応して変化していることが分かった。Fig. 2 に各ラマンスペクトルピークのエッチングの有無による変化を比較した結果を示す。G バンドのピーク位置は処理の有無によりほとんど変わっていないことから、フェルミエネルギーに変化が無いことが分かった。一方でグラフェン端や欠陥によるキャリアの散乱に起因する D バンドの増加および G バンドの全半値幅の増加が確認された。

参考文献 [1] X. Lu *et al.*, *Appl. Phys. Lett.*, **75**, 2, 193 (1999). [2] H. Fredriksson *et al.*, *Carbon*, **47**, 1335 (2009).

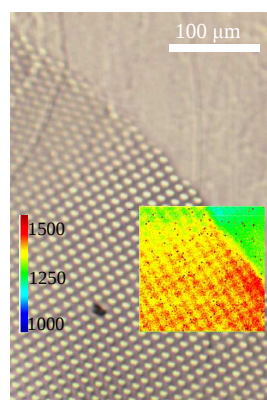


Fig. 1. Optical microscope image of HOPG. The inset shows the Raman D-band intensity mapping.

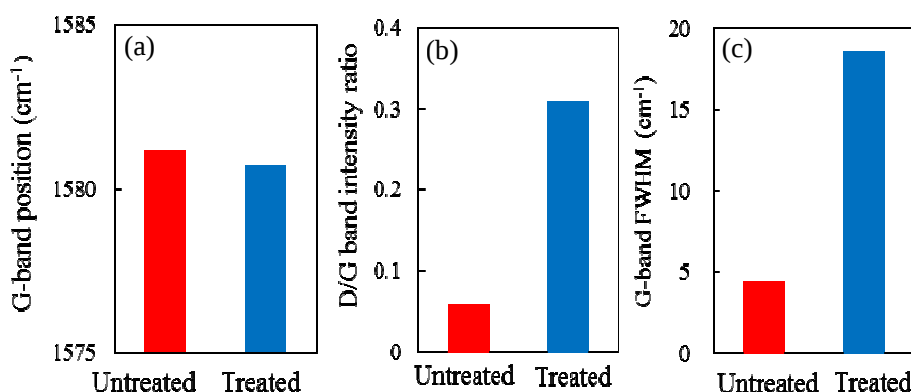


Fig. 2. Raman peaks for graphite with / without etching. (a) G-band position, (b) D-band / G-band intensity ratio and (c) FWHM of G-band.