

酸化グラフェンを触媒とした Si の化学エッチング

Chemical Etching of Si Utilizing Graphene Oxide as a Catalyst

京大院工 °石塚 隆高, 宇都宮 徹, 一井 崇, 杉村 博之

Dept. of Mat. Sci. & Eng., Kyoto Univ.

°Ryuko Ishizuka, Toru Utsunomiya, Takashi Ichii, Hiroyuki Sugimura

E-mail: ishizuka.ryuko.46u@st.kyoto-u.ac.jp

緒言：酸化グラフェン（GO）は電極，触媒，半導体材料などの様々な用途への応用が期待されている材料である．GO や GO 還元体（rGO）の触媒機能を活用することで，Ge のケミカルエッチングが最近報告された^[1]．Si において同様なプロセスを実証できれば，ナノ構造形成やウェハのケミカルダイシングに応用できる可能性がある．本研究では，GO および rGO を触媒とした Si のケミカルエッチングが可能であるか調査した．

実験と結果：Modified Hummers 法によって作製した GO を，水素終端化処理を施した Si（111）基板上に担持した．次に，この基板に真空チャンバー（ $<10^{-3}$ Pa）内で VUV 光（ $\lambda = 172$ nm, 10 mW/cm²）を照射距離 10 mm で 64 min 照射して rGO とした．その後，フッ化水素酸（HF）と過酸化水素水（H₂O₂）の混合液（体積比 10:1）に室温で 16 h 浸漬した．作製した試料は AFM で表面形状観察を，XPS で元素分析を行った．Fig. 1 に AFM 表面形状像を示す．GO, rGO が Si 基板に沈み込むこと，また，rGO の方がより深く沈み込むことが示唆された．Fig. 2 に C 1s 領域の XPS スペクトルを示す．287 eV 付近の酸素含有基に由来するピークは低減するが，浸漬後も GO が安定に存在することが確認された．これらの結果より，GO を触媒とした Si のケミカルエッチングが可能であることが示唆された．現在，[HF] : [H₂O₂] 比に依存したエッチング挙動が確認されている．当日はドーパントや面方位依存性も含めて報告する予定である．

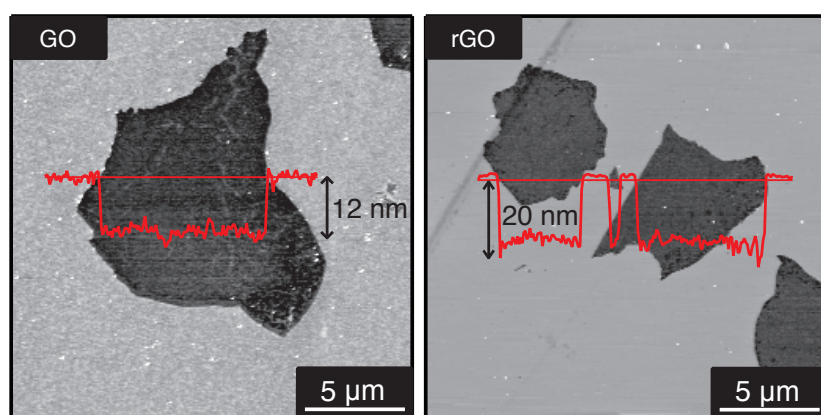


Fig. 1 AFM topographic images of Si surface after immersion for 16 h

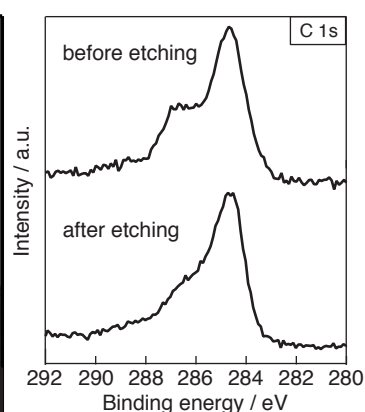


Fig. 2 XPS spectra of GO before and after etching

[1] T. Hirano, K. Nakade, S. Li, K. Kawai and K. Arima. *Carbon*, **127**, 681 (2018).