

RF プラズマを利用した酸化グラフェンへの窒素ドーピング

Nitrogen-doping to Graphene Oxide Using RF Plasma

東大院新領域¹, 東大院理² °赤田 圭史¹, 田中 弘成², 寺澤 知潮², 今村 岳¹,
小幡 誠司¹, 斉木 幸一朗^{1,2}

Grad. Sch. of Frontier Sciences¹, Grad. Sch. of Science², The Univ. of Tokyo

°Keishi Akada¹, Hiroshige Tanaka², Tomoo Terasawa², Gaku Imamura¹, Seiji Obata¹, and Koichiro Saiki^{1,2}

E-mail:akada@epi.k.u-tokyo.ac.jp

【序】 グラフェン格子の炭素原子の一部を窒素に置換すること（窒素ドーブ）で高い触媒活性を示す実験結果が報告され、窒素置換位置が触媒活性に大きな影響を及ぼすことが理論的に予想されている。酸化グラフェン(Graphene Oxide: GO)は溶液プロセスで作製・成膜が可能のためにグラフェンの大量合成に適しているが、その表面には多数の官能基が存在しているので多彩な窒素ドーブ位置を提供する素材としても期待される。今回、還元度の異なる種々の GO 試料に対して窒素プラズマ処理を施し、窒素ドーブ量、置換位置の差異を評価した。

【手法】 改良 Hummers 法により作製した GO 溶液を用い、dip 法によって Si 基板上に GO を成膜した。この GO 試料、および熱処理をした GO 試料について、全圧 0.1Pa、窒素流量 2sccm、プラズマ出力 10W の条件で発生させた N₂ RF プラズマ中に室温でさらすことによって窒素ドーブを試みた。プラズマ処理した試料は in-situ で X 線光電子分光 (XPS) 測定を行い、得られた N1s ピークについて 4 つのピークによるスペクトル解析を行った。

【結果】 as-deposited GO (a)、真空中 200°C 処理後に室温まで冷却した annealed-GO (b)、についてそれぞれ 1min プラズマ照射した試料の N1s スペクトルを下図に示す。Fig. (a)では pyrrolic 位に優勢的に窒素ドーブされた。一方 Fig. (b)では pyrrolic 位に加えて pyridinic 位にも多くの窒素がドーブされた。このことから GO 表面の還元状態の違いが窒素のドーブ位置に変化を生じさせたと言える。試料の初期状態とプラズマ条件を変化させた結果から窒素ドーブ機構を検討している。

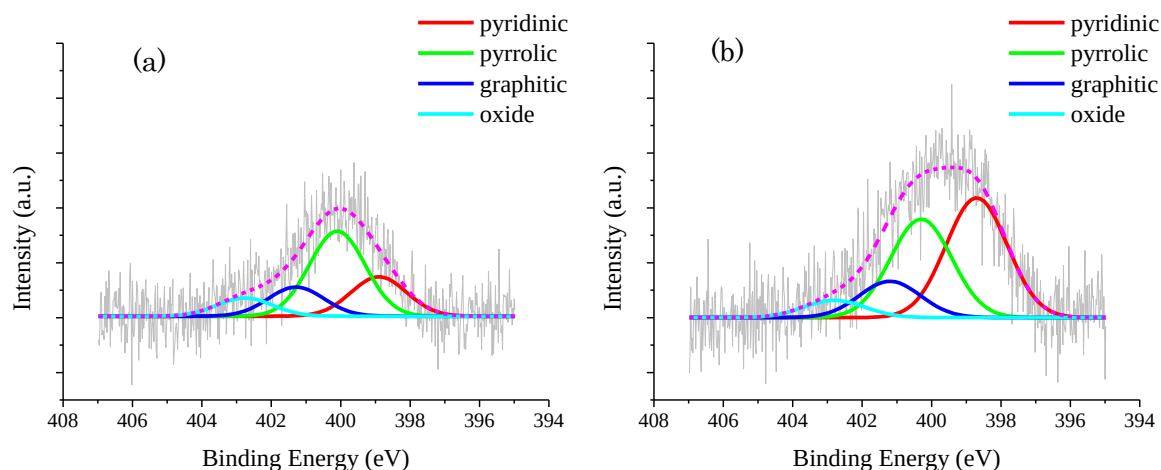


Fig. XPS N1s spectra of N-doped GO on as-deposited GO(a) and annealed-GO(b).