

酸化グラフェンの低波長 VUV 光還元

Photoreduction of Graphene Oxide by Hard Vacuum Ultra-Violet Light

京大院工 °岡本 克文, 宇都宮 徹, 一井 崇, 杉村 博之

°Katsufumi Okamoto, Toru Utsunomiya, Takashi Ichii, Hiroyuki Sugimura

E-mail: okamoto.katsufumi.26e@st.kyoto-u.ac.jp

緒言：優れた電気的特性を持つグラフェンは各種の応用に向けて盛んに研究が行われている。当研究室ではグラフェンの大量生産の手法として酸化グラフェン (GO) の真空紫外 (VUV) 光による還元を報告してきた^[1]。VUV 光は一般に波長 100 ~ 200 nm の光のことを指し、当研究室ではこれまで主に 172 nm にピークがあるキセノン (Xe) エキシマランプを使用してきた。最近、より低波長の VUV 光領域 (100 ~ 160 nm) に注目し、126 nm と 160 nm にピークを持つ重水素 (D₂) ランプを照射光源とした光還元の報告を行なった^[2]。還元度は上昇したが、Fig. 1 の (a) に示すように基板と rGO 単層部の高低差が逆転した。本研究ではさらなる反応制御を目指し、126 nm の光をカットするサファイアガラスを用い、照射波長の制御を行うことで、低波長 VUV 光領域での反応プロセス解明を試みた。

実験と結果：Modified Hummers 法によって作製した GO を 90 nm の酸化膜を形成した Si 基板上にスピンコートにて担持し、真空チャンバー (<10⁻³ Pa) 内でサファイアガラス越しに D₂ ランプを 64, あるいは 128 分照射した。AFM 表面形状像を Fig. 1 に示す。サファイアガラスがない場合には基板と rGO の高低が逆転していたが、サファイアガラス越しでは 128 分照射しても元の上下関係を維持した。Fig. 2 に示す XPS での C 1s ピークより、サファイアガラス越しでは従来の飽和還元時間であった 64 分では還元が不十分で、128 分照射する間にも還元反応が進行していることが確認された。これはガラス越しの試料に対する照射強度の低下が原因と考えている。現在、照射条件の最適化及び、電界効果トランジスタ (FET) による電気特性の評価を進めており、詳細は当日報告する予定である。

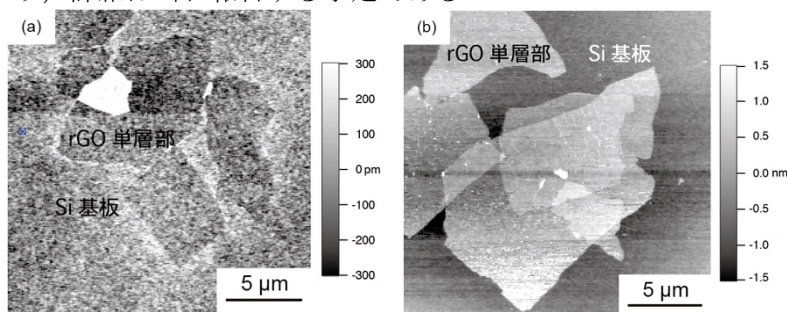


Fig. 1 AFM topographic image of (a) rGO irradiated for 64 min
(b) rGO irradiated through Sapphire substrate for 128 min

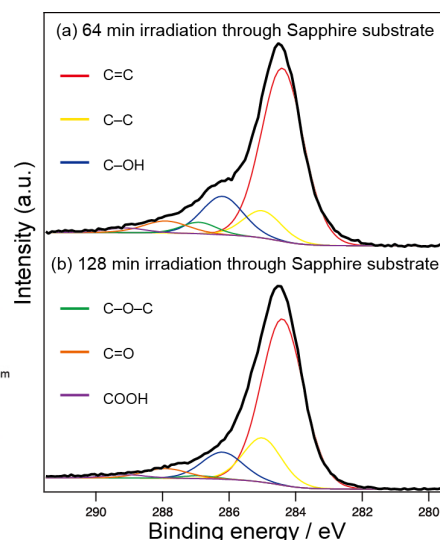


Fig. 2 XPS C 1s spectra of rGO by D₂
irradiated through Sapphire substrate

¹ Y. Tu, H. Nakamoto, T. Ichii, T. Utsunomiya, O. P. Khatri, H. Sugimura, *Carbon*, **119**, 82 (2017)

² 岡本克文, 米田真, 屠宇迪, 宇都宮徹, 一井崇, 杉村博之, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 19a-P6-46