

薄層液膜を介した VUV 光照射による酸化グラフェンの還元 Vacuum-ultraviolet Photoreduction of Graphene Oxide in a Thin Liquid Layer

京大院工, °米田 真, 曾我 正寛, 屠 宇迪, 宇都宮 徹, 一井 崇, 杉村 博之

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

°Makoto Yoneda, Masahiro Soga, Yudi Tu, Toru Utsunomiya, Takashi Ichii, Hiroyuki Sugimura

E-mail: yoneda.makoto.74x@st.kyoto-u.ac.jp

緒言: グラフェンは優れた電気的特性を持つことから二次元材料として盛んに研究が行われている。グラフェン系材料の大量生産方法として当研究室では真空紫外 (VUV) 光を用いた GO の還元を報告してきた^[1,2]。しかしながら、還元後の酸化グラフェン (rGO) には GO に由来する構造欠陥が残存している。そこで当研究室は GO を VUV 光還元する際に、外部から分子を供給することで rGO の欠陥修復ができないかと考えた。本研究では分子の供給源として反応液薄膜を GO 上に作製し、これに VUV 光を照射することで従来の光還元に加え、光活性化した反応液の作用による GO の還元を試みた。

実験と結果: 本実験系の模式図を Fig. 1 に示す。Modified Hummers 法によって作製した GO を、約 90 nm の酸化膜を形成した Si 基板上に担持した。この基板上に反応液 (decane) を滴下し、セルで封入した。これに窒素雰囲気の中で VUV 光 ($\lambda = 172$ nm, 10 mW/cm²) を照射距離 10 mm で 20 min 照射した。作製した試料は XPS で元素分析, AFM で表面形状観察を行った。XPS より試料の酸素 / 炭素比は照射前が $R_{O/C} = 0.38$ であるのに対し照射後は $R_{O/C} = 0.22$ となった。これは液中 VUV 光照射により GO の酸素含有基が除去され、還元されたことを示唆している。つぎに AFM 表面形状像を Fig. 2 に示す。Fig. 2 より本研究においても先行研究^[1]と同様に、照射後の rGO の膜厚は照射前よりも減少した。現在、最適な還元条件の調査および rGO の還元度について先行研究との比較を進めている。詳細は当日報告する予定である。

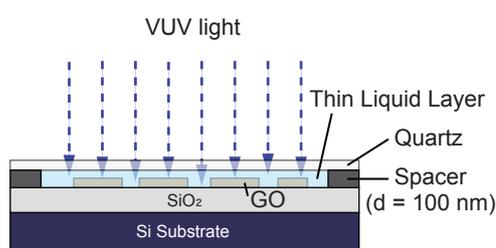


Fig. 1 Illustration of the photoirradiation apparatus

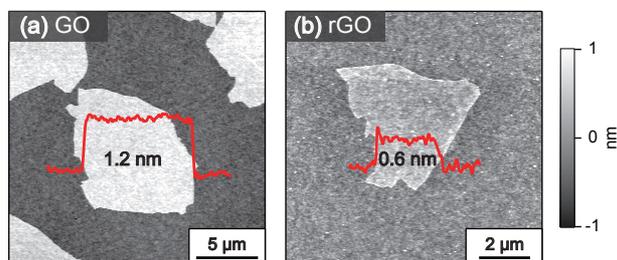


Fig. 2 AFM topography of (a) GO and (b) rGO

[1] Y. Tu, T. Ichii, O. P. Khatri, and H. Sugimura. *Appl. Phys. Express*, **7**, 075101 (2014).

[2] Y. Tu, T. Ichii, T. Utsunomiya, and H. Sugimura. *Appl. Phys. Lett.*, **106**, 133105 (2015).