

## 水素終端化シリコン基板への酸化グラフェンの固定化

## Immobilization of Graphene Oxide on H-terminated Silicon

京大院工, <sup>○</sup>國府 翔, 屠 宇迪, 一井 崇, 宇都宮 徹, 杉村 博之,

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

<sup>○</sup>Sho Kokufu, Yudi Tu, Takashi Ichii, Toru Utsunomiya, Hiroyuki Sugimura,

E-mail : kokufu.sho.35m@st.kyoto-u.ac.jp

**はじめに :** グラフェン集積回路を産業化するためには, グラフェンの大量生産及び固体基板への固定化プロセスの確立は不可欠である. その方法の一つとして, 酸化グラフェン(graphene oxide, GO)を作製した後, 還元プロセスにより, 再びグラフェンのような電気特性を得る, いわゆる酸化グラフェン還元体(reduced graphene oxide, rGO)の利用が提案されている. ここで, シリコン基板上に GO や rGO を固定化することができれば, 安価な電子デバイスや透明電極への応用が期待できる. また, シリコンと GO, rGO の間に Si-C や Si-O-C などの共有結合を形成することで, シリコン上の GO, rGO が持つ電子状態を制御できる可能性がある. 本研究では, 水素終端化シリコン基板への GO の固定化プロセスについて取り組んだ.

**実験と結果 :** GO の 1-propanol 分散液を作製し, 水素終端化した n 型シリコン(111)基板表面にスピンコートした. その基板上の物理吸着物を除去するために ethanol, 超純水の順に各 10 分ずつ超音波洗浄を行った. この試料の AFM 像 (Fig. 1 (a)) を測定したところ, 水素終端化シリコン基板上に GO 由来と思われる薄膜が観察できた. AFM のラインプロファイルからその薄膜の厚さは約 1.0 nm だとわかった. 同様に作製した試料を XPS で測定した結果 (Fig. 1 (b)), C 1s ピークで GO 由来と考えられるピークを観測した. 以上より, 水素終端化シリコン基板上に GO が固定化されたと考えられる.

次に, 紫外光照射による還元プロセスを調べるため, GO を固定したシリコン基板表面に, 窒素雰囲気下で強度  $100 \text{ mW cm}^{-2}$  に設定した紫外光 (高圧水銀ランプ) を 1 h 照射した. この試料を XPS で測定した結果 (Fig. 1 (b)), 酸素官能基をもつ炭素に由来するピークが減少したことから, GO が還元されて rGO が形成されたことがわかった. また, その O/C 比は 0.195 だった. 過去に当研究室では, 酸化シリコン基板表面に担持した GO に, 高真空チャンバー内で真空紫外光を照射することで O/C 比 0.27 の rGO を作製することに成功したが, それよりも低い値を示した. 以上より, 水素終端化シリコン基板上に O/C 比が約 0.195 の rGO を固定化することに成功した.

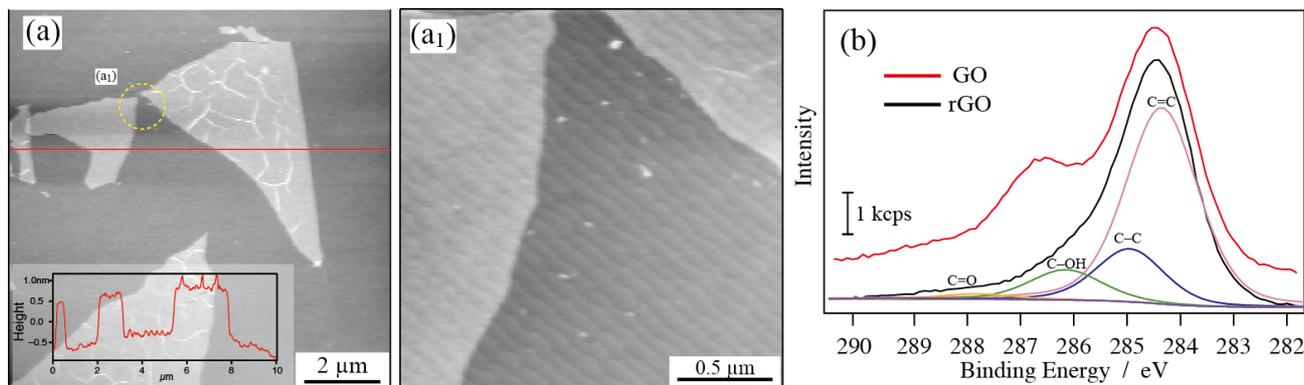


Fig. 1 (a) AFM Topographic images of GO on Hydrogen-terminated Silicon.  
(b) XPS C 1s spectra of GO, rGO on Hydrogen-terminated Silicon.