

銅触媒と CH₄ プラズマを用いた酸化グラフェンからのグラフェン生成Graphene Synthesis from Graphene Oxide using CH₄ Plasma with Cu catalyst

東大新領域 ○小幡 誠司, 赤田 圭史, 斉木 幸一郎

Univ. of Tokyo °Seiji Obata, Minoru Sato, Keishi Akada, Koichiro Saiki

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

序) 我々は酸化グラフェンをグラフェンの前駆体として用いることで、簡便に高品質なグラフェンを作製することを目指して、様々な実験を行ってきた。以前の学会までに銅を一部分にのみ蒸着した基板に対して、CH₄プラズマ処理をすることで 450℃という低温で高品質なグラフェンができることを報告した。しかし、伝導度の測定や詳細な生成過程および銅の役割については不明であった。そこで今回は作製したグラフェンの伝導度および移動度の測定結果と銅触媒の役割およびグラフェンの生成機構について報告する。

実験) 改良 Hummers 法によって作製した GO を SiO₂ 上にスピンコート法によって成膜、その後、マスクを用いた真空蒸着法により基板の一部分に銅を 100 nm 蒸着することで試料を作製した。その試料に対して 450℃で RF plasma 10W, CH₄ 35sccm, H₂ 35sccm 全圧 6.3Pa で処理を行った。処理時間や銅触媒の形状、銅からの距離による生成したグラフェンの差異を SEM、Raman を用いて評価した。また処理後の基板の元素分布を知るために EDX による測定も試みた。伝導測定は生成したグラフェンを用いて FET デバイスを作製し、測定した。

結果) Figure 1 は処理時間 1 時間で作製したグラフェンを用いて作製した FET デバイスに真空アニール処理を施した後の電流値の V_g 依存性である。両極性動作を示し、移動度 $6.2 \times 10^2 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ (電子), $4.8 \times 10^2 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ (正孔) という絶縁性基板に 450℃という低温で直接成長させたグラフェンとしては非常に高い値を示し、この手法の有用性を示している。Figure 2 に銅触媒からの距離による Raman スペクトルの違いを示す。銅近傍の方が欠陥に由来する D バンドが小さく、銅がグラフェンの生成に大きく寄与していることがわかる。当日は EDX の結果なども含め、グラフェンの生成機構についても議論する予定である。

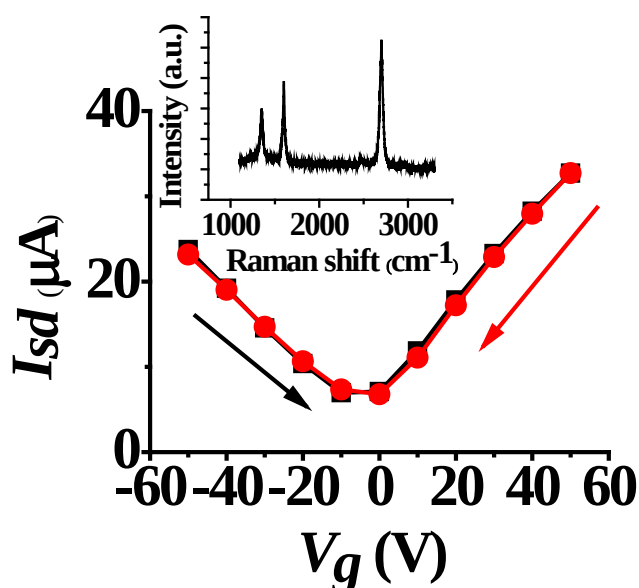


Fig.1 V_g dependence of I_{sd}
(inset) Raman spectrum of graphene
which composed the device

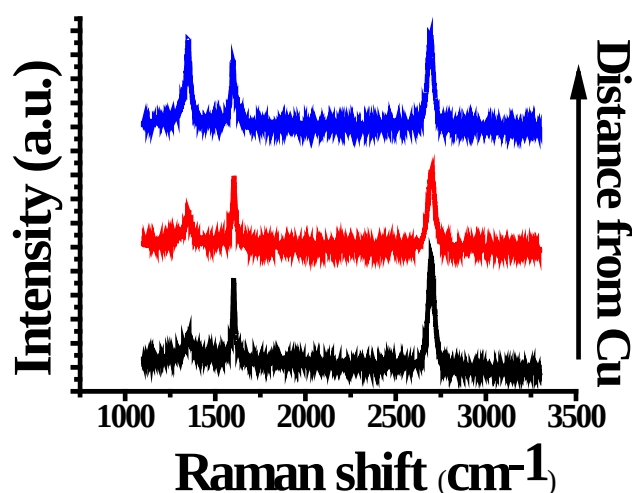


Fig.2 Raman spectra of graphene