

課題番号 : F-16-BA-0021  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 金属蒸気触媒を用いたグラフェンの化学気相成長  
 Program Title (English) : Chemical vapor deposition of graphene using metal vapor catalyst  
 利用者名(日本語) : 村上 勝久  
 Username (English) : K. Murakami  
 所属名(日本語) : 産業技術総合研究所  
 Affiliation (English) : AIST

## 1. 概要(Summary)

グラフェンは高い電子移動度、優れた光透過率を有することから、次世代高速トランジスタや透明電極など様々な分野での応用が期待されている。これらの応用では、層数を制御した結晶性の良いグラフェンの大面積合成が重要な課題となっている。現在最も有力な大面積グラフェン合成手法は Cu 基板上への CVD(Chemical Vapor Deposition)合成であるが、Cu 基板から絶縁基板上へのグラフェン転写プロセスが必要となる。我々の研究グループでは、Ga 蒸気を触媒として用いた CVD によって絶縁基板上に大面積のグラフェンを直接合成する手法を見出し、合成手法の確立を目指している。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

・パターン投影リソグラフィシステム(ハイデルベルグ社,  $\mu$ PG501), 走査型プローブ顕微鏡(Bruker 社, Dimension ICON)

### 【実験方法】

石英管加熱炉内に Ga のリザーバーとサファイア基板を配置し、常圧下で炉管内にメタンとアルゴンガスを導入し 1050 度で加熱すると、サファイア基板表面は Ga 蒸気とメタンガスの混合雰囲気暴露され、表面全体にグラフェンが合成される。合成したグラフェンの電気特性評価のために、マスクレス露光装置、電子ビーム蒸着装置を用いたリフトオフプロセスによりグラフェン FET (Field Effect Transistor) を作製した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作成したグラフェン FET の光学顕微鏡写真模式図を示す。1 cm 角基板上にフォトリソグラフィ・蒸着・リフトオフプロセスを用いてグラフェン FET を作製した。Fig. 2 に作成したグラフェン FET のイオン液体ゲート電圧に対

する導電率依存性を示す。グラフェンに特異的な Dirac 点が観測された。導電率の傾きから求めたホール移動度は  $9 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  であった。

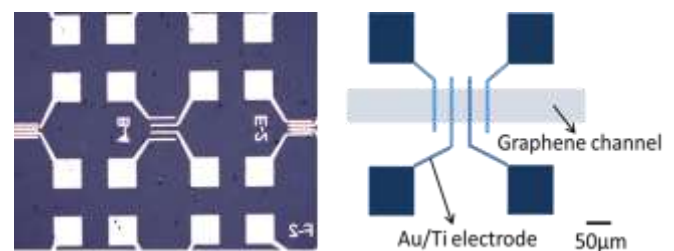


Fig.1 Optical image and schematic of fabricated graphene FET devices.

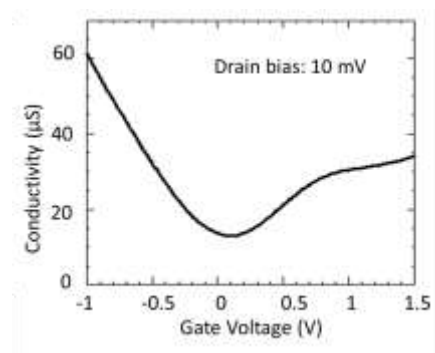


Fig.2 Conductivity-gate voltage curve of the graphene FET device

## 4. その他・特記事項(Others)

・科学研究費補助金 若手研究(A) (15H05522)

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 大面積グラフェン合成手法の確立とグラフェンナノエレクトロニクスへの展開, 第1回 NRP 育成対象者成果発表会, 2016年5月31日

## 6. 関連特許(Patent)

なし。