

課題番号 : F-13-AT-0148
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 有機分子蒸着用 Au/mica 基板の作製
Program Title (English) : Fabrication of Au/mica Substrates for Evaporating Organic Molecules
利用者名 (日本語) : 山口 淳一
Username (English) : Junichi Yamaguchi
所属名 (日本語) : 最先端研究開発支援プログラム「グリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術開発」
Affiliation (English) : FIRST program "Development of Core Technologies for Green Nanoelectronics"

1. 概要 (Summary)

グラフェンは極めて高い移動度を有することから電子デバイスへの応用が期待されている。しかし、半金属的物性を示すグラフェンをトランジスタのチャンネルに利用する場合、十分な電流オン・オフ比を得るためにはバンドギャップの導入が不可欠である。その方法の一つとして、2次元グラフェンシートの擬1次元リボン化(数~数十 nm 幅)がある。このグラフェンナリボン(GNR)において、優れた特性を得るためには、リボンの幅やエッジ構造を均一に揃えることが重要である。最近、低有機分子を金属基板上に蒸着し、原子レベルでリボン幅やエッジ構造の制御された GNR を自己組織的に合成する手法が報告されている¹⁾。本研究では、様々な有機分子材料を用いて GNR を合成し、走査トンネル顕微鏡 (STM) による構造観察、および電子状態評価を行っている。

2. 実験 (Experimental)

・利用装置: NPF 真空蒸着装置

GNR の合成には、原子オーダーの平坦性を有するエピタキシャル金属基板が必要となる。そこで、本研究では mica 基板上に Au (111) エピタキシャル膜を作製することを目的として実験を行った。試料は、NPF 真空蒸着装置を利用し、大気中で劈開した mica 基板に室温で Au (150 nm) を堆積して作製した。また、基板加熱機構を備えた他の蒸着装置を利用して mica 基板を 450°C に加熱しながら同膜厚の Au を堆積した試料も作製した。両試料に対して、真空槽内で Au 表面清浄処理を施した後、STM による表面状態の観察を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 は作製した Au/mica の STM 像である。Au 堆積時の mica 基板温度が室温の場合は Au が数十 nm のグレイン成長をしているが [Fig.1 (a)], 450°C では原子レベ

ルで平坦なテラスが形成されており、Au(111)- $23\times\sqrt{3}$ 再構成表面構造をみる事ができた [Fig.1 (b)]。過去の報告と矛盾のないことが確認できた²⁾。

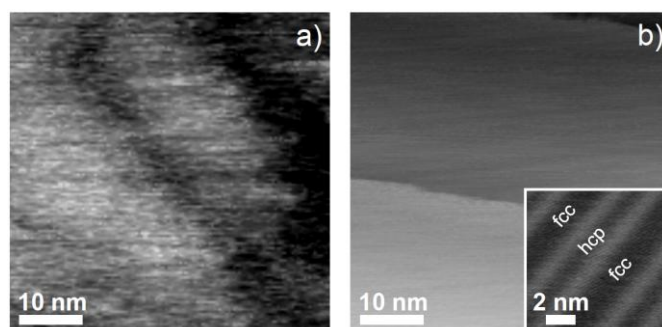


Fig. 1 Topographic STM images of Au/mica. The Au films were deposited on the mica substrates at (a) room temperature and (b) 450°C.

4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献

- (1) J. Cai *et al.*, Nature 466, 470 (2010).
- (2) B. Lüssem *et al.*, Appl. Surf. Sci. 249, 197 (2005).

・謝辞

本研究は、総合科学技術会議により制度設計された最先端研究開発支援プログラムにより、日本学術振興会を通して助成されたものである。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。