

課題番号 : F-18-NU-0015  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : SiC 上グラフェンの界面制御と化学結合状態分析  
Program Title(English) : Interface engineering and chemical state analysis of graphene on SiC  
利用者名(日本語) : 乗松航  
Username(English) : W. Norimatsu  
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
Affiliation(English) : Graduate school of Eng., Nagoya University  
キーワード/Keyword : グラフェン、X線光電子分光、界面制御、分析

### 1. 概要(Summary)

究極的高キャリア移動度を持つグラフェンは、次世代半導体材料として非常に期待されている。グラフェン成長法の中でも、SiC 熱分解法は、絶縁性基板上にウェハースケールの単一方位グラフェンを成長できることから、エレクトロニクス応用には最も適している。本研究では、SiC 上グラフェンの界面制御による電子状態の改質を行う。具体的には、グラフェン/SiC 界面に炭化物をインターカレートすることによってグラフェンの電子状態を変調する。得られた試料に対して X 線光電子分光測定を行い、グラフェンの化学結合状態の分析を行う。

### 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 X線光電子分光装置

【実験方法】

4H-SiC(000-1)単結晶基板上に、パルスレーザー堆積(PLD)法により炭化タンタル(TaC)薄膜を形成した。基板温度は 1000°C とし、PLD 出力は 1.2kV、周波数 10Hz、蒸着時間は 5 分である。得られた高結晶性 TaC 薄膜を、大気圧 Ar 雰囲気中 1600°C で 20 分加熱することで、熱分解によりその表面にグラフェンを得た。グラフェンおよび TaC の化学結合状態を X 線光電子分光により調べた。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

グラフェン形成後の X 線光電子分光測定の結果を Fig. 1(a) C 1s および(b) Ta 4f に示す。C 1s スペクトルから、グラフェンに起因する 284.9 eV のピークに加え、炭化物由来の 283.3 eV のピークが検出された。一方、(b)においては、23.7 および 25.8 eV にそれぞれ Ta 4f 7/2 および 5/2 ピークが観察された。ここで、酸化タンタルが存在したと仮定すると、そのピークはそれぞれ 26.3 お

よび 28.2 eV に出現するはずである。しかしながら、これらの位置にはピークが観察されないことから、本試料において TaC 表面の酸化は抑制されていると考えられる。これは、グラフェンによる表面被覆の効果であると考えられる。

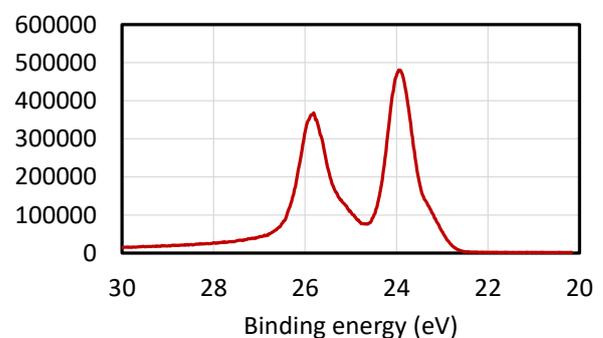
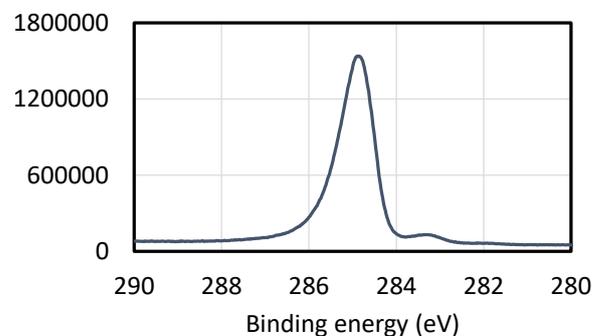


Fig. 1 XPS spectra of graphene/TaC/SiC sample. (a) C 1s and (b) Ta 4f spectra.

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

(1) 清水一矢、林直輝、伊藤孝寛、乗松航、応用物理学会第 66 回春季学術講演会、東工大、2019.3.11.

### 6. 関連特許(Patent)

なし。