

グラフェンからの二次電子発生機構の研究

Study of secondary electron emission mechanism from graphene

東理大理 〇的場健佑, 入田賢, 靱内雄太, 加藤大樹, 本間芳和

Tokyo Univ. of Science

〇Kensuke Matoba, Masaru Irita, Yuta Momiuchi, Hiroki Kato, Yoshikazu Homma

E-mail: 1213628@ed.tus.ac.jp

グラフェンからの二次電子放出は、単原子層が二次電子放出に及ぼす影響を理解する上で興味深い。今回は金属上のグラフェンが二次電子放出に及ぼす効果に着目した。一般に走査電子顕微鏡(Scanning Electron Microscope: SEM)による観察では、試料からの二次電子量を反映したコントラストを見ている。一方で二次電子の捕集という点から装置によるコントラストの違いがあるため、試料からの純粋な二次電子量を決定する必要がある。そこで、本研究では SEM 内にファラデーカップを用いた収量測定機構を構築し、金属上のグラフェンからの二次電子収量を定量的に測定した。本実験で用いたグラフェンは Ni 基板を触媒として用い、化学気相成長法により作製した。また、層数判定にはラマン分光および SEM を用いた。SEM によるコントラストの違いをもとに単層グラフェンの位置を判定し[1]、二次電子収量を測定した。

Fig. 1 は測定に用いた Ni 上のグラフェンの SEM 像であり、加速電圧に依存したコントラスト変化を示している。Fig. 2 に示した二次電子収量のグラフから層数が増えることで相対的に二次電子収量が減少することが確認できる。ただし、Ni においては大気解放時に酸化しているため、本来の二次電子収量より高く出ていることが予想される。また、加速電圧の減少とともに、全体として収量の上昇が見られた。5 kV では各々の収量の差がほとんどないが、3 kV から 1 kV にかけて多層と一層との収量の差が大きく表れた。1 kV 以下では全体として収量が上昇し、かつ層数による差が顕著に表れた。これは Fig. 1 においても SEM 像のコントラストの違いとして表れている。相対的に収量が高い箇所は明るく、収量が低い箇所は暗いコントラストとして表れているため、SEM 観察でグラフェンの層数を判定することができる。本研究から Ni 上のグラフェンは Ni からの二次電子放出を抑える役割をもつと言える。

[1] K Takahashi et al. Surface Science **606**, 728-729, (2012).

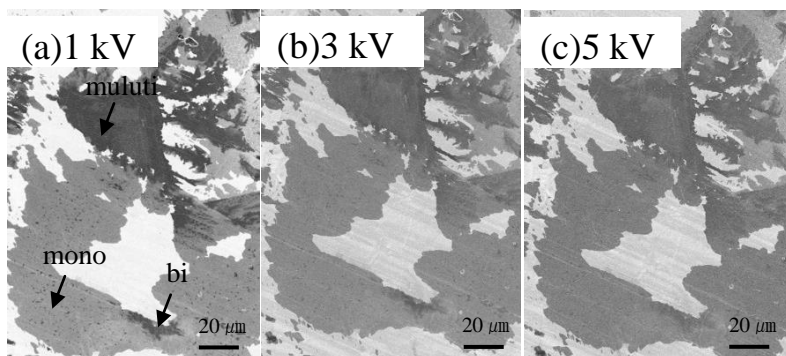


Fig. 1 SEM images of graphene on Ni substrate at the accelerating voltage of 1 kV(a), 3 kV(b) and 5 kV(c). The arrows show the each layerd graphene.

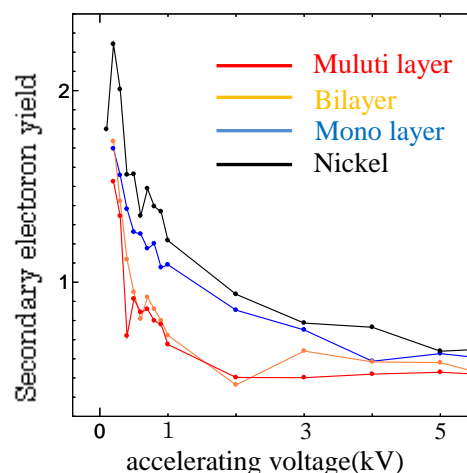


Fig. 2 Dependence of secondary electron yield on the accelerating voltage. The value is normalized to the primary electron currents.