カリウム添加垂直配向グラフェンからの電子放出

Field emission from K-doped vertically aligned graphene

産総研¹,静大²山田貴壽¹, 増澤智昭²

AIST¹, Shizuoka Univ.², ^oT.Yamada¹, T.Masuzawa²

E-mail: takatoshi-yamada@aist.go.jp

垂直配向グラフェンは電子放出材料とし期待され、構造的優位性から低電圧での電子放出が報告されている。不純物添加や先端先鋭化などによる電子放出特性の改善が報告されている。仕事 関数の低減による電子放出特性の低電圧化が期待できる[1-2]。我々は、グラフェンシートにカリ ウムを添加することで、n型導電性制御に成功している[3]。開発したカリウム添加方法を垂直配 向グラフェンに適用することで、垂直配向グラフェンの仕事関数の低下と電子放出の低電圧化が 観測された[4]。

垂直配向グラフェンは、マイクロ波プラズマ CVD 法により銅箔上に成膜した[5]。水酸化カリウム水溶液に浸す(KOH 処理)ことで、カリウムを添加した[3]。

SEM 観察により KOH 処理前後で形状に大きな 変化がないことが確認されている。KOH 処理後 の試料を XPS により評価した結果、K2p_{3/2} と K2p_{1/2}が観測され、カリウム添加が確認された。 UPS 評価より、KOH 処理することで仕事関数が 低下することがわかった。

高真空装置(1x10⁻⁸Torr)内で電子放出特性を測 定した。KOH 処理により、立ち上がり電圧が低電 圧側にシフトした。F-N プロットによる解析から、 観測された電子放出特性の変化は、仕事関数の低 減によるものと考えられる。

- W. Takeuchi et al., Appl. Phys. Lett. 98 (2011) 123107.
- [2] S. Shimada et al., Diam. Relat. Mter. 19 (2010) 956.
- [3] T. Yamada et al, Appl. Phys. Lett. 112 (2018) 043105.
- [4] T. Yamada et al., Vacuum167 (2019) 64.
- [5] T. Yamada et al. MRS Adv. 2 (2017) 77.



図 2. 電子放出特性