

炭素堆積層の成長構造・界面と電界放射特性

Growth Structure and Interfaces of Carbon Deposition Films and Field Emission Characteristics

長崎総合科学大工, 宇 偉華, °奥野公夫

Nagasaki Institute of Applied Science, U IKA and °Kimio OKUNO

E-mail: OKUNO_Kimio@NiAS.ac.jp

【はじめに】カーボン系材料はその炭素原子間の結合状態により特異な物性を持ち、各種応用に向けた研究が活発に展開されている。炭素系材料は各種 CVD 法を初めとして、種々の手法により作成される。当研究ではメタノール溶液中での通電により針状試料表面上に炭素を堆積し [1]、炭素成長膜の成長構造、界面及び電界放射特性について調べている [2]。

【実験結果】 先ず、メタノール溶液中で通電条件 50 [μ A]、[5 s]で、針状試料表面上への炭素堆積膜の成長構造とその電界放射特性の結果を Fig. 1 に示す。図中○印は薄い炭素堆積膜、□印は厚い炭素膜からの特性を示す。□印では下地の W 表面は炭素堆積層で様に覆われていて、電界放射電圧は極めて増大する (500 [V]→2860 [V] に増加)。一方、通電条件 20 [μ A]、5 [s]では、W(111)表面上への炭素凝集層 (FEM 像、Fig. 2(a)) は、数原子層に渡り下地の構造に強く支配されている (FIM 像、Fig. 2(b))。尚、メタノール溶液中に 20 秒間浸けた時のみでは、下地原子との反応構造は上記の結果に比べて弱い、W(011) 面上では下地の構造に支配されている (Fig. 2(c))。また、下地 W の原子層内部への炭素原子の溶融による界面観察の結果を示す (Fig. 2(d))。

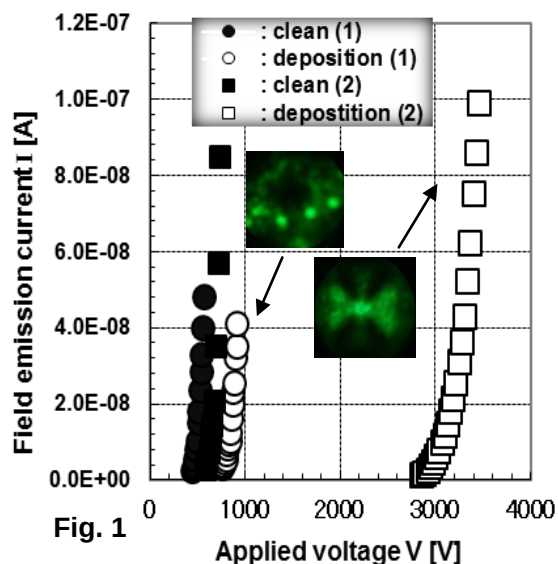


Fig. 1

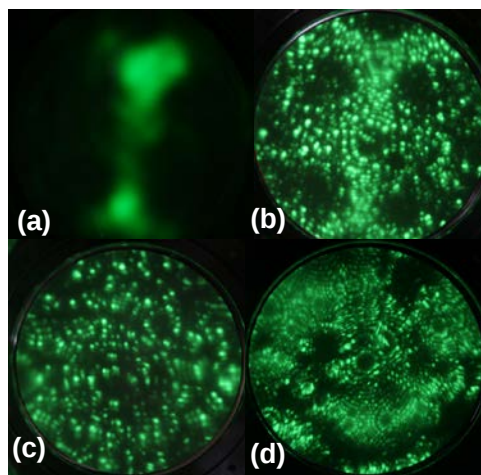


Fig. 2

Fig. 1, Field emission characteristics from clean W tip surfaces (● and ■) and W tip surfaces covered with carbon films (○ and □). Depositions (1) and (2) show the results for low coverage of the carbon film and for high coverage. Fig. 2, (a) A field emission image of a W<011> tip surface covered with ordered carbon films. Electrolytic current in methanol solution 20 μ A in $t=5$ s. (b) A Ne ion image corresponds to an image (a). (c) A Ne ion image covered with carbon film in the case of the electrolytic current is 0 A. (d) A Ne ion image taken in which carbon atoms dissolved in the substrate tungsten.

Ref. [1] T. Iwata *et al.* : J. V. S. Jpn., 52(2009)176. [2] K. Okuno *et al.* : J. V. S. Jpn., 57(2014)185.