

噴水型低エネルギー二次電子検出器による絶縁体の観察

Observation of Insulators using Fountain Detector

物材機構¹, 筑波大数理² ◦関口隆史^{1,2}, 揚村寿英², 木村 隆¹, 岩井秀夫¹

NIMS¹, Univ. Tsukuba² ◦Takashi Sekiguchi^{1,2}, Toshihide Agemura², Takashi Kimura¹, Hideo Iwai¹

E-mail: sekiguchi.takashi@nims.go.jp

我々は、走査電子顕微鏡 (SEM) のアウトレンズ領域に設置する Low-pass 二次電子検出器を開発し、これを噴水検出器 (Fountain Detector ; FD) と名付けた。この検出器は、試料から上方に出射した二次電子を、対物レンズ下に置いたグリッドの負電界で反射させ、試料台の下に設置した検出器に導く構造である。この検出器の特徴は、電子の軌道を簡単な放物線として記述できるため、補足する電子の方向とエネルギーの範囲を把握できることにある。[1] 一方、絶縁体を SEM で観察すると明るく見えるが、これは負帯電の結果であると信じられている。

今回、噴水検出器を用いて、絶縁体を観察したので報告する。

試料として、SiAlON 粉末 (絶縁体)、AlN:Si 粒 (高抵抗半導体)を準備し、加速電圧を変えて、FD 信号スペクトル、FD 像を観察した。

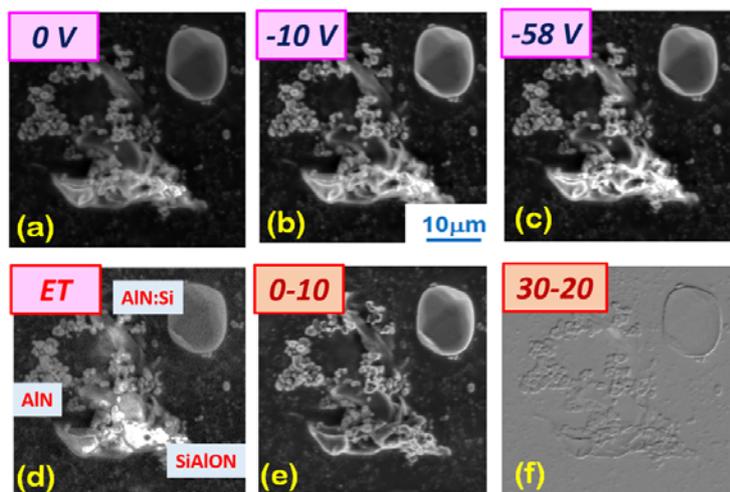


図1. FD 像[(a) 0 V, (b) -10 V, (c) -58V]と(d) ET 像、ならびにエネルギーフィルター像[(e) [0-10 V], (f) [20-30 V]].

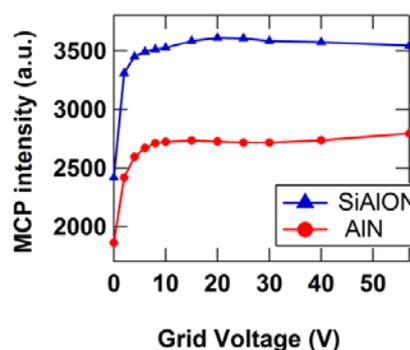


図2. SiAlON, AlN:Si の二次電子 FD 信号

図1の SiAlON の二次電子像では、ET 像に比べて FD 像のハレーションが小さい。これは、絶縁体の信号の多くが、SE3 などいわゆる“ごみ”電子に由来することを示唆していると考えられる。また、図2の FD 信号は、SiAlON、AlN:Si とともに 0V から立ち上がっており、前者が大きく負帯電している根拠は得られていない。

これらの結果より、絶縁体からの二次電子放出と、二次電子像形成について、統一的な描像を示す予定である。

[1] T. Sekiguchi, H. Iwai, Jpn. J. Appl. Phys. 54 (2015) 088001.