

アウトレンズ型低エネルギー二次電子検出器の開発と像観察

Low Energy Secondary Electron Detector for SEM

○関口隆史、岩井秀夫

(物材機構)

○Takashi Sekiguchi, Hideo Iwai (NIMS)

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

空間分解能が向上した走査電子顕微鏡 (SEM) は、現在、ナノの科学と技術に不可欠の評価手段である。また、低エネルギー観察用に最適化された、所謂インレンズ SEM は、二次電子や反射電子を効率良く対物レンズ内に導き、エネルギーフィルターなどを通して、これまで得られなかったような新しい SEM 像を提供している。一方で、従来のアウトレンズ型 SEM では、試料から出た電子は、Everhart 型の検出器で捕捉されて二次電子像となるか、試料直上の反射電子検出器に入って、反射電子像となる。通常 Everhart 型検出器は、試料室の壁に設置されるため、検出器の頭部にかかる数百 V の電界で電子を捕集しているものの、信号の多くは SE3 と呼ばれる、試料室壁などで散乱された迷走電子が占める。このため、二次電子の有するエネルギー情報は殆ど意味をなさない。また、反射電子検出器も、どの程度のエネルギー領域の電子を取り込んでいるかは明確でない。我々は、これらの二次電子や反射電子を、負電位をかけたグリッドで反射させて検出器に導く二次電子検出器を開発し、これによって、低エネルギー電子を効率よく検出することに成功した。グリッドの負電位が Low-pass filter となることが重要である。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正確に把握できるところにある。

本発表では、アウトレンズ型低エネルギー二次電子検出器の原理と、これの発展型を解説し、この装置を用いて観察した像を紹介する。