

材料工学特別講義

電子顕微鏡を用いた材料解析の基礎とその最前線

東北大学多元物質科学研究所 寺内正己

【講義内容】 電子顕微鏡は、原子直視を実現しただけでなく、材料全体の平均的測定では分からない粒界・界面などの局所構造とマクロ物性の架け橋となる情報を提供してくれる。この意味で、材料開発・評価のサイクルに必須な実験技術である。そこでは、構造・組成の情報が主に使われている。近年は、もう一歩進め、局所の原子同士をつないでいる化学結合状態の情報を得る目的で、各種分光手法を組合せた材料分析が行われるようになってきている。



マクロな材料の性質は、原子配列としての物質構造に由来するものと、その原子同士の結合状態に由来するものとが複雑に関係している。本講義では、初めに、電子顕微鏡の特徴である高い空間分解能の根源である電子顕微鏡に関して概説する。次に、構造解析手法の基礎である散乱・回折現象からスタートし、電子顕微鏡像や電子回折図形に現れる構造情報やその最新の利用方法に関して述べる。さらに、原子同士の結合状態の分析に用いられる分光技術について、その基礎である電子の励起現象からスタートし、電子エネルギー損失分光法（EELS）、最近普及し始めた軟 X 線発光分光法（SXES）で得られる物質情報とその応用例について紹介する予定である。