

高度産業科学技術研究所セミナー

光電子顕微鏡 ～多機能・高分解能・ハイスループットな顕微分光ツール～

大河内 拓雄

高度産業科学技術研究所

2023年11月10日 16:00～17:00 先端2期棟 N309号室

光電子顕微鏡(PEEM)は、試料に光を照射して、光電効果によって放出される電子を結像する装置である。開発初期は紫外線光の励起により試料表面の仕事関数の空間分布を評価する顕微鏡として用いられていたが、放射光X線の登場とともにその用途や機能が格段に進化した。X線領域の光を励起した際の電子放出量はX線吸収係数に比例することから、X線吸収分光(XAS)と同等のデータを空間分解して得られる上、偏光特性を利用することでX線円/線二色性(XCD/XLD)と組み合わせた磁気・電荷秩序解析へも応用できる。放出電子のエネルギーを分析することで顕微光電子分光(XPS)測定も可能である。さらに、低エネルギー電子線源を付加した上位互換装置(LEEM装置)では、低エネルギー電子顕微鏡(LEEM)や局所電子線回折(LEED)の像も同一視野で取得ができる。空間分解能は数10～100 nm程度であるが、投影結像型であることから、走査型顕微鏡と比べてデータのスループット性が格段に高く、実研究への応用度の高さと空間分解能のバランスが最も優れた顕微鏡装置の一つと言っても過言ではない。

本講演では、LEEM/PEEM測定を強磁性体、反強磁性体、半導体デバイス、誘電体、グラフェン系物質、熱電子材料、有機物質、地球外物質など幅広い物性研究に活用した例を紹介する。さらに発展的な研究事例として、放射光のパルス性を活かしたポンプ-プローブでの時間分解PEEM測定また、PEEMで得られたXAS/XMCDスペクトルのビッグデータを用いて、機械学習解析によって磁気相図や特徴量解析を行った例なども紹介する。本ツールの利用が様々な研究分野に波及するよう、本講演を通じて活発な議論ができると幸いである。

LEEM/PEEM ～多機能な顕微分光装置～

