

先端ビームナノ科学センター 複合ナノ解析化学領域の研究紹介

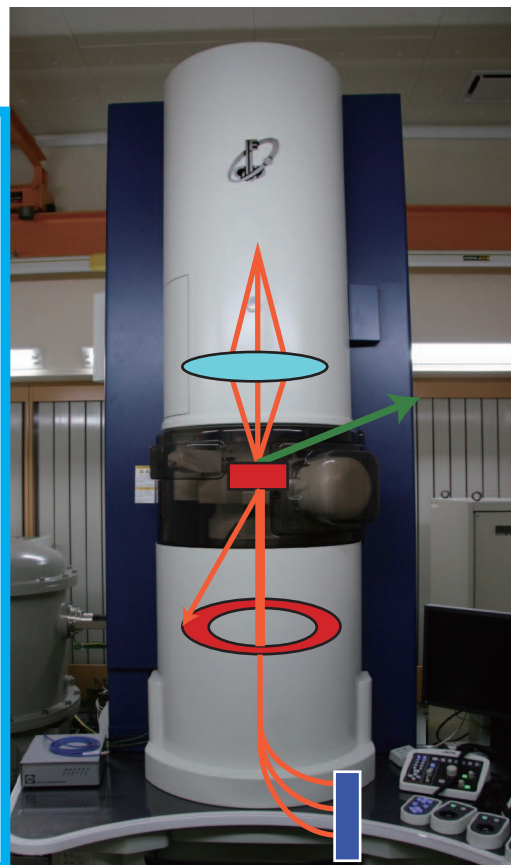
当研究室では、極微小領域の局所分析法の開発やその応用を目指し、電子顕微鏡法を主体とした手法でアプローチしています。走査透過型電子顕微鏡法（STEM法）で用いるÅオーダーに絞った電子線を用いて分光を行うことで、構造観察と局所分析を同時に行うことができます。主として、電子エネルギー損失分光法を用いて、界面や欠陥などの局所的な領域の構造観察と原子スケールの局所分析を同時に行う手法の開発などを行っています。



観察

透過型電子顕微鏡法
走査透過型電子顕微鏡法
+
球面収差補正装置

対物レンズの球面収差を補正することで高い空間分解能で構造を観察する。結晶のような周期性をもたない構造の観察ができる手法です
(格子欠陥・界面・表面・非晶質の構造・格子歪・ドーピングされた原子の観察など)



分析

EDX法（エネルギー分散型X線分光法）
電子線照射により発生するX線を検出し、高い空間分解能で主に元素分析を行う手法

EELS法（電子エネルギー損失分光法）
電子が物質を透過するとき物質と相互作用して失ったエネルギーを検出する手法。元素分析のほか、結合状態の解析などができる。モノクロメータ光源との組み合わせで高エネルギー分解能分光を行うことで、従来困難だったプラズモン・フォノンの解析も可能に。

こんなことをやっています

EELSの測定法の開発

電子線はX線などと比べると物質との相互作用が大きいため、極少量の試料の分析が可能です。しかし、一方で相互作用が大きいため、試料の照射損傷が無視できなくなってきました。試料を壊さず、汚さず、測定を行う手法を開発すると同時に、信号強度の低いデータから効率よく信号を取り出す手法の研究をしています。

EELSのスペクトル解析

EELSのスペクトルには、元素の種類、電子構造、結合や原子価など様々な情報が含まれていますが、それらは重畳して表れてきます。重畳したスペクトルから目的の情報を抽出するために、計算化学的手法を用いたスペクトル解析法の開発を進めています。また、結合状態マッピングなどへの応用に向けて、半自動でのスペクトル分離法の開発なども行っています。