

京大微細構造解析プラットフォーム

Advanced Characterization Nanotechnology Platform of Kyoto University

京大化研¹ ○倉田博基¹, 小川哲也¹

Kyoto Univ.¹, ○Hiroki Kurata¹, Tetsuya Ogawa¹

E-mail: kurata@eels.kuicr.kyoto-u.ac.jp

京都大学における微細構造解析プラットフォームでは、特色ある最先端の透過電子顕微鏡を用いた各種ナノ材料や有機、無機物質で合成された先端機能性材料の微細構造解析と元素分析を主な研究領域として支援を行っている。共用装置として登録されている電子顕微鏡は、極低温高分解能透過電子顕微鏡(日本電子社製:JEM-2100F(G5))と球面収差補正透過電子顕微鏡(日本電子社製:JEM-2200FS)の2台である。

極低温電子顕微鏡は、試料を液体ヘリウム温度に冷却し、高分解能観察(0.2 nm)が可能な装置である。試料冷却の効果により、有機結晶や高分子材料等の電子線照射に敏感な材料の観察が有利に行われる。また、界面活性剤のように溶液内でナノ構造を有するような物質に対しても、液体試料を急速凍結し、凍結した薄膜を低温のまま電子顕微鏡内に持ち込み極低温観察を行うことで、溶液内のナノ構造観察が可能になる。このような特殊な観察法により、種々の界面活性剤の分子集合様式の観察に成功している。

一方、球面収差補正透過電子顕微鏡は結像レンズの球面収差補正装置(CEOS社製:CETOCOR)が組み込まれており、200 kVの加速電圧でありながら0.1 nmの原子分解能観察が可能になっている。原子分解能観察として有用な走査型透過電子顕微鏡と比べて、TEM法は広い視野を観察できる利点がある。また、結像レンズの球面収差を補正する場合、適正な像コントラストを得るために球面収差係数の値を僅かに残す結像法が提案されており、負の球面収差係数を持つ条件では酸素原子などの軽元素の可視化も実現されている。さらに、本装置にはインコラム型のオメガフィルターが組み込まれており、エネルギーフィルター像や電子エネルギー損失スペクトルの計測も可能で、元素分布像の観察やスペクトルによる組成分析・状態分析も行うことができる。

講演では上記の透過電子顕微鏡を用いたこれまでの研究支援の観察事例を示しながら、本プラットフォームの特徴を紹介する。