

■ 高分子結合状態解析システム（光電子分光装置：XPS）

日本電子株式会社 JPS-9010MC



【特徴】試料の表面にX線を照射し放出される光電子のエネルギーは、元素ごとに固有の値をとる。この光電子のエネルギーを測定することにより、試料の元素組成を分析する装置。

また、光電子のエネルギーは、試料の化学状態や電子状態（酸化数など）によりわずかに変化するため、その変化を測定することで、試料の化学状態も調べることができる。（測定できる試料：10mm×10mm×厚さ2mm以内の固体）

【適用分野】

金属、半導体産業、触媒工業、セラミックス、高分子フィルム など

【適用業務】

無機・有機化合物などの化学結合状態分析、機能性フィルム評価、製品の腐食、変色、酸化、濡れ性等の原因説明 など

【利用料金】100円（1時間あたり）

<分析事例> 酸化セリウムの価数評価

・代表的な酸化セリウムであるセリア(CeO_2)は、高い融点(2,400℃)と沸点(3,500℃)を示すセラミックス材料で、固体酸化物型燃料電池などへの適用が期待されているほか、研磨剤、触媒、燃料電池、日焼け止めなどにも用いられる。セリウム(Ce)の酸化物には、セリアの4価(酸化セリウム(IV)： CeO_2)のほか、不安定な3価の酸化セリウム(Ⅲ)(Ce_2O_3)の状態がある。価数の変化を伴う反応を用いて、水を還元し水素を得るプロセスでの活用が考えられる。

・本事例では、高温加熱で形成したセリア結晶のセリウム価数(酸素との結合状態)を評価する。



高温加熱後の CeO_2 粉末の光学顕微鏡像
結晶化して光沢を呈している

・高温加熱形成した試料をXPS装置に導入して、エッチング(アルゴンイオンガスで試料を掘り下げる)と測定を繰り返し、試料の表面および内部について測定した。

測定の結果、試料表面は、比較対象の標準試料(CeO_2)と類似の結果が得られたが、試料内部では標準試料とは異なる結果を示した。高温加熱により試料のCeが3価に還元($\rightarrow \text{Ce}_2\text{O}_3$)されたことを示唆しており、また、試料表面では、冷却中に4価に酸化($\rightarrow \text{CeO}_2$)されたものと考えられる。

