

「X線光電子分光分析装置」のご紹介(分析例編)

X線光電子分光法(XPS:X-ray Photoelectron Spectroscopy)は固体表面にX線を照射し放出される光電子のエネルギースペクトルを分析する手法で、固体表面の深さ数nm程度の領域の元素組成や化学結合状態を分析することができます。また、帯電中和により絶縁物の分析が可能なので、対象試料は金属、半導体、有機物、セラミックスなどです。ここではポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム試料の分析例を紹介します。



サーベイスペクトル

図1はサーベイスペクトルです。光電子は元素、軌道に固有の結合エネルギーをもつので、試料表面にどのような元素が存在するかが分かります。PETはC(炭素)、O(酸素)を含むポリマーなのでC1s、O1sのピークがみられます。

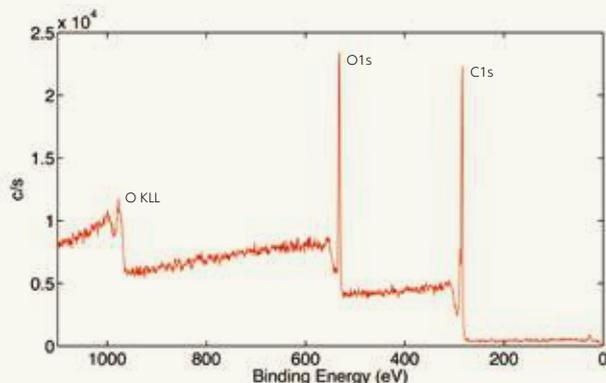


図1 サーベイスペクトル(PETフィルム)

ナロースペクトル

図2はC1sピークのナロースペクトルです。複数のピークは化学結合状態の異なるものが存在することによるものです。CはOとの結合によりピーク位置が高エネルギー側にシフトしています。PETのCにはC-C、C-O、-COO等の結合があることがスペクトルから分かります。このように特定の元素を分析して化学結合状態を推定することができます。

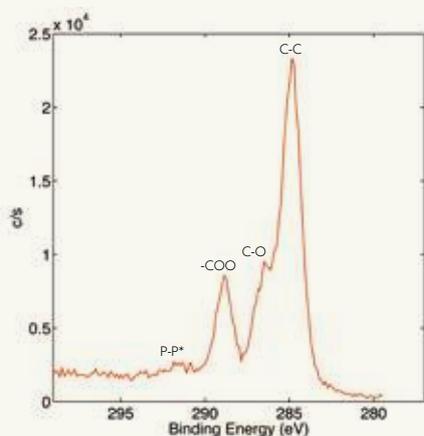


図2 C1sピークスペクトル(PETフィルム)

深さ方向分析

試料表面の汚染除去や深さ方向分析にはイオンビームが用いられます。Ar(アルゴン)イオンでPETのような有機試料をエッチングして深さ方向分析すると、イオン照射により化学結合を損傷してしまうことがあります。ガスクラスターイオンビーム(GCIB)でエッチングすると損傷が少なく良好な分析ができます。図3は深さ方向分析をArイオン、GCIBで行ったC1s、O1sのピークスペクトルです。ArイオンではC1sの酸素との結合ピーク(C-O、-COO)が低くなり、O1sのピークがブロードになり強度が下がっています。一方、GCIBではスペクトル形状への影響は小さくなっています。このように有機試料で化学結合の損傷を少なくしたいときにはGCIBをお試しください。

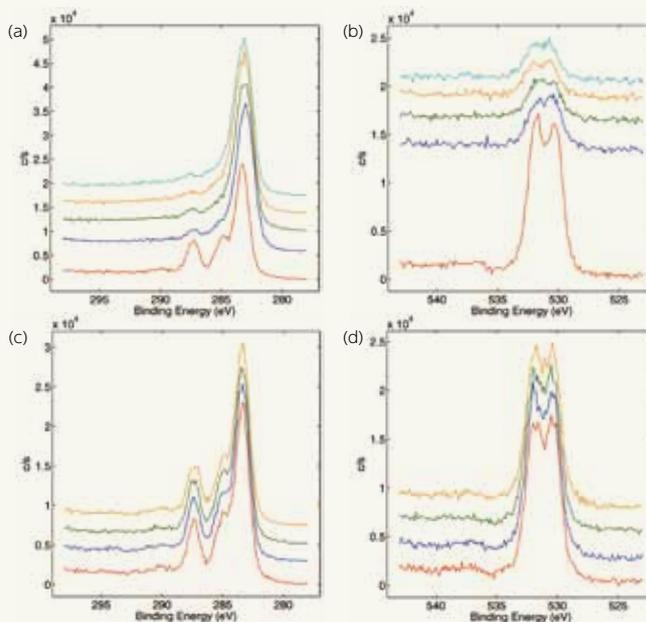


図3 深さ方向分析C1s(a)、(c)、O1s(b)、(d)ピークスペクトル(PETフィルム)、(a)、(b)Arイオン、(c)、(d)GCIB

※特徴や性能についての詳細は先のM&T(2015.9)でも紹介しています。

https://www.mtc.pref.kyoto.lg.jp/mtc/wp-content/uploads/2015_09-17.pdf



お問い合わせ先

京都府中小企業技術センター 応用技術課 表面・微細加工担当 TEL:075-315-8634 FAX:075-315-9497 E-mail:ouyou@mtc.pref.kyoto.lg.jp