

「XPS/UPS 実践講習（基礎編）」報告

- 【日 時】 2019年10月10日（木）10時00分～14時00分
【場 所】 奈良工業高等専門学校 物質化学工学科機器分析センター
（〒639-1080 奈良県大和郡山市矢田町 22 番地）
【参加者】 奈良先端科学技術大学院大学 1名、富山大学 1名
【機 器】 X線光電子分光分析装置（XPS）
アルバック・ファイ製 ESCA 3057 特型装置
【講 師】 奈良工業高等専門学校物質化学工学科 准教授 山田裕久氏
【主 催】 自然科学研究機構 分子科学研究所（大学連携研究設備ネットワーク）
【プログラム】
10：00－11：00 奈良高専の XPS/UPS 概略の紹介
11：00－13：30 シリコンを用いた分析の実習
13：30－14：00 データ解析実習

【報告】

本講習会で使用した XPS は、奈良高専 物質化学工学科 機器分析センターに導入されている設備のひとつである。講師の山田裕久准教授は、機器分析センターの設立にかかわり、XPS のほか SEM, XRD, SPM, NMR, ToF-MS など化学工学研究に必須な設備の充実を積極的に進めている。また公設試験場との棲み分けを考えながら地域に根ざした分析センターを目指して活発に活動している。講習に先立ち分析センターおよびこれら設備の概要について説明を受けた。

XPS/UPS 装置 ESCA3057 は、メインチャンバーにイオンポンプを使用しており、X 線源として単色化 Al K α 線、および Al K α 線と Mg K α 線のデュアルアノードを備え、UPS 線源として He I, II 線を備えている。また電子銃による帯電中和機構を使用した絶縁物測定、Ar イオンビームを使用した試料表面のスパッタクリーニングも可能である。測定中の試料を加熱冷却する機構も備えている。本講習では試料は前日から導入したシリコン基板を使用し、UPS 測定と、Mg K α 線を使用した XPS 測定を行った。写真 1 に講習の様子を示す。UPS 線源を起動する時に、He ガスが意図した量を超えて導入され、イオンポンプが停止するトラブルが起きたが、1 時間程度で復帰したため講習を続行した。



写真 1 講習の様子

図 1 に UPS 測定結果、図 2 に UPS 測定とほぼ同領域の XPS 測定結果を示す。UPS スペクトルは試料に 5V のバイアスを印加して測定している。なお図示していないが、印加バイアスを変えると UPS スペクトルが並行移動することが確認できた。印加バイアスによる試料周辺の電場は等方的であると考えられる。UPS と XPS のスペクトルを比較すると、バンド端

の立ち上がり位置近傍のスペクトル形状そのものが異なることがわかる。よって両者のエネルギー軸を一致させるための判断基準を決める難しさは、エネルギー分解能の違いよりも、光電子取り込み効率のエネルギー依存性に原因があると考えられる。XPS スペクトルを異なる装置で再測定し、スペクトル形状の違いを再度検討してみたい。

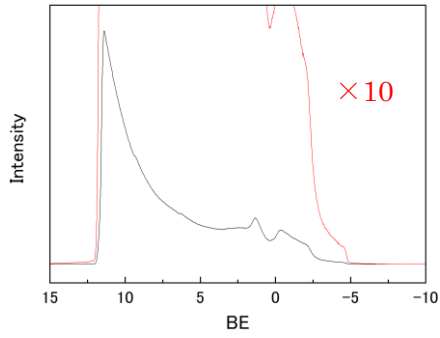


図1 シリコンのUPS スペクトル

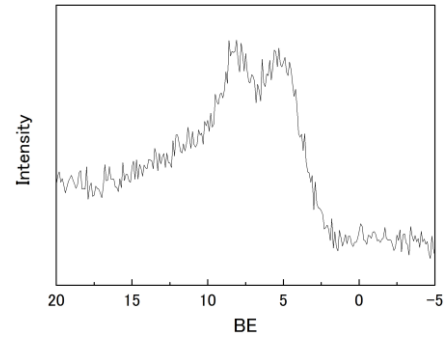


図2 シリコンのXPS スペクトル

(報告者：奈良先端科学技術大学院大学 岡島康雄)