

香川大学の光電子分光分析装置の概要

【光電子分光装置とは】

真空中で金属などの固体表面にある強度の光や電磁波をあてると、その照射エネルギーによって励起された電子が固体から飛び出てきます。飛び出てくる電子は「光電子」と呼ばれ、そのエネルギーや飛び出てくる角度などを観察することで、その物質表面の電子状態を把握することができます。光電子分光装置とは、光源にX線や紫外光を利用し、光電子を測定する装置です。香川大学には、ULVAC-PHI製のX線光電子分光装置 (VersaProbe) が2009年に導入され、

固体および表面の電子状態や組成を測定できるようになりました。その後紫外光源 (ヘリウム放電管) が2010年に新たに導入され、より表面に敏感な光電子分光測定も可能となりました。2次電子を利用したイメージングも備えており真空中で試料の様子を直接観察する事ができるほか、装置には、Ar (またはNe) イオンを使ったスキニングスパッター銃も取り付けられています。これにより表面清浄化のみならず、表面を削りながら深さ方向の情報を取得することも可能です。

試料温度も -150°C ~ 500°C まで変化させることができます。これを使うことにより、物体の表面の状態を詳しく知ることができますので、例えば金属表面および界面の分析はもとより、薄膜の分析などから材料や新デバイス開発への応用や最近では生命科学や医療分野への応用などが考えられています。

【表面科学に特化したオプション装置】

香川大学の光電子分光装置は、単体でも上記のようなパフォーマンスを充分発揮するものですが、さらに準備チャンバーを備え付けてあり、そこには、表面科学に特化した低速電子線回折装置 (LEED) や、蒸着源と膜厚計が取り付けられていますので、光電子測定した資料を大気にさらすことなく超高真空中を移動させ、新たに表面に物質を成長させ、LEED観察し、再び大気の影響なく光電子分光測定が可能となります。他には、四重極マススペクトルメーターやガス導入系もオプション装置にはあります。現在は、香川大学内のグループにより、磁性体や半導体材料の開発につながる表面科学の基礎研究や色素増感型太陽電池の材料であり酸化チタンの研究などが行われています。

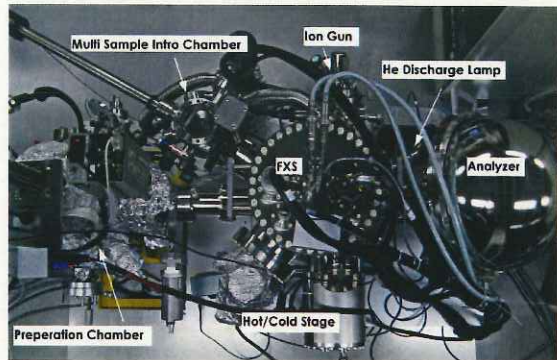


図1 上から撮影した光電子分光装置の写真

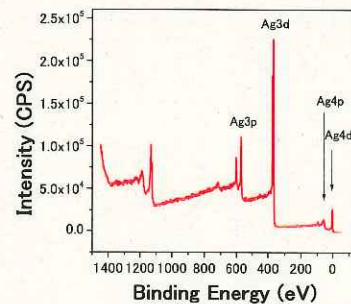


図2 典型的な銀のスペクトル

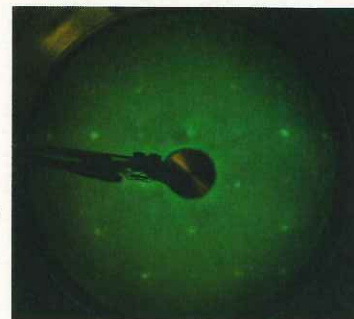


図3 6\AA の鉄を蒸着したガリウムヒ素のLEED像

利用可能な測定装置・オプションなど

- ・ X線光電子分光
- ・ 紫外光電子分光
- ・ Ar スパッターイオン銃による清浄化、デプスプロファイル
- ・ SXI (走査 X 線イメージ) イメージング
- ・ 試料ステージ温度調整 (-150~500°C)
- ・ LEED 観察 (要相談)
- ・ 金属蒸着 (要相談)
- ・ ガス導入 (要相談)