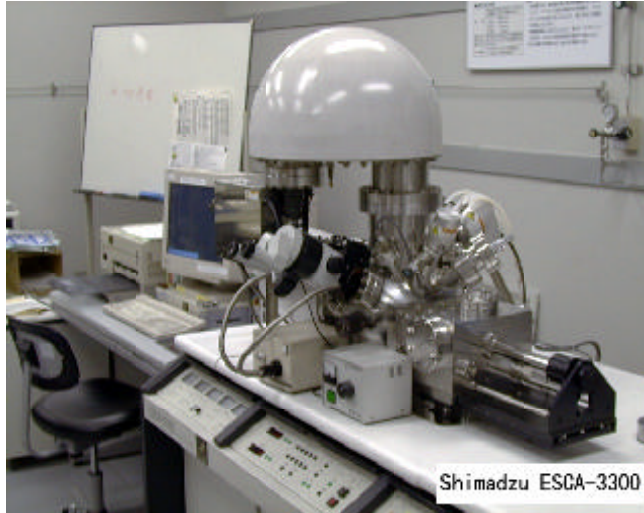


# X線光電子分光分析

XPS: X-ray Photoelectron Spectroscopy  
(ESCA: Electron Spectroscopy for Chemical Analysis)

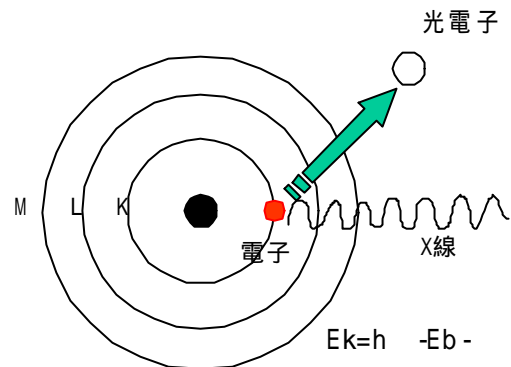
X線光電子分光法は、金属、無機物、有機物、触媒、薄膜などの多種多様な材料の最表面を分析する装置である。組成以外に元素の結合情報も得られる。



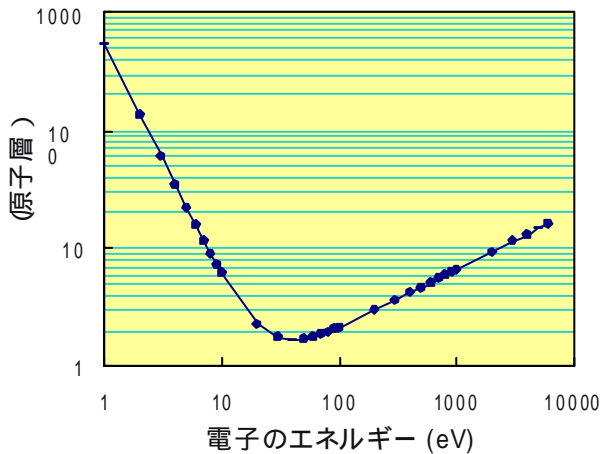
## [原理]

真空中で固体表面にX線を照射すると、X線によってエネルギーをもらった表面原子から電子が飛び出してくる。この電子は、X線などの光の照射によって発生するため、光電子と呼ばれる。この光電子は、元素に固有のエネルギー値を有するため、このエネルギー分布を測定することによって元素の定性分析や定量を行うことができる。

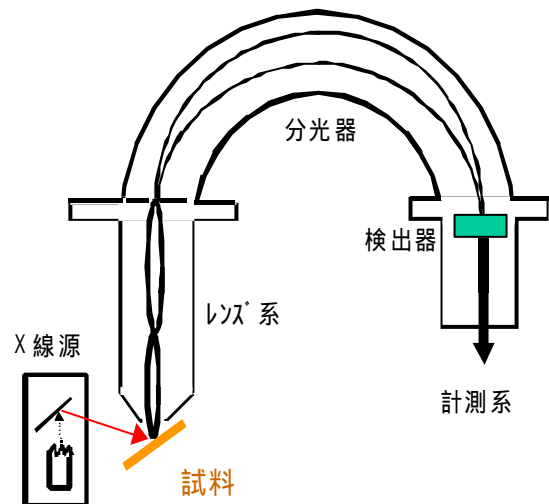
表面から深いところで発生した光電子は、表面に出てくる前にその運動エネルギーを失う。1000eVの運動エネルギーを有する電子の脱出深さは、数nm(数十原子層)となり、最表面層の分析情報が得られる。



光電子の発生過程



光電子エネルギーと脱出深さ

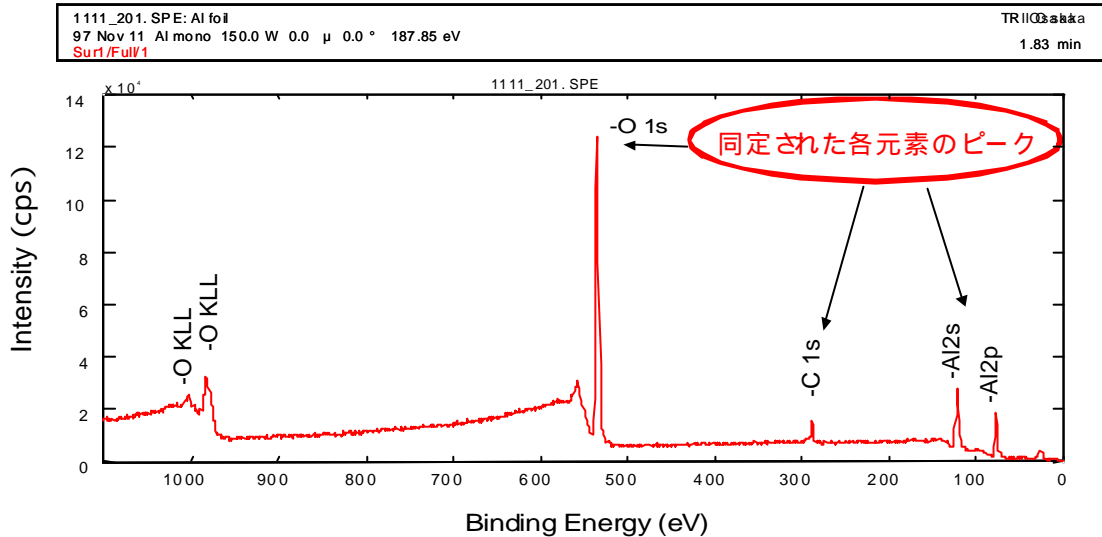


装置の構成図

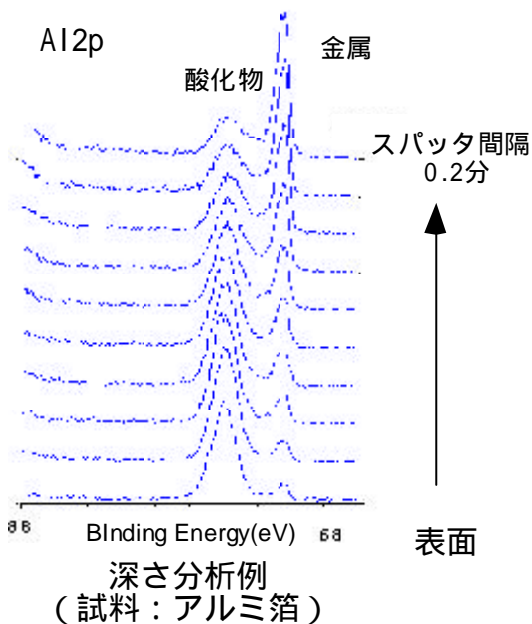
[ 特徴 ]

- ・入射プローブ：軟X線（AlやMg線源）
- ・検出粒子：光電子
- ・分析面積：数mm<sup>2</sup>（マイク測定では最小数10μm<sup>2</sup>）
- ・分析能：分析深さ数nm
- ・得られる情報：
  - 定性分析：Liより原子番号の大きな元素
  - 定量分析：相対感度を用いることによる半定量（検出限界 約0.1at%）
  - その他：ピークシフトから、元素の結合状態を知ることができる
- ・深さ分析：検出器と試料との角度を変えることにより、最表面層の分析が行える（非破壊）  
また、加速したArイオンによるスパッタを用いることにより、表面から深さ方向への組成や構造の解析が可能（1μm程度まで）
- ・分析対象：金属、半導体、無機物、高分子、有機物など固体が対象  
（試料の電導性によらず分析可能）  
測定真空は10<sup>-8</sup>Pa程度であり脱ガス試料は測定不可

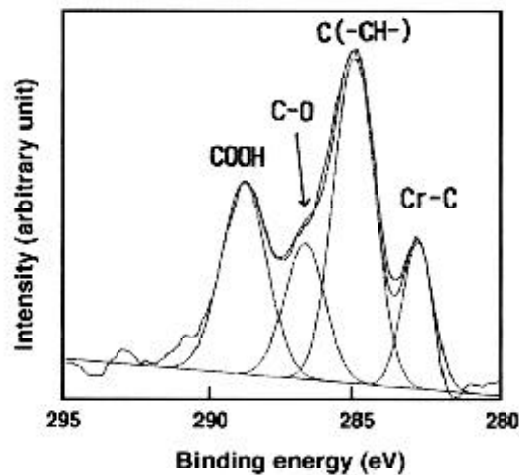
[ 測定例 ]



XPS広域スペクトル例（試料：アルミ箔）



深さ分析例  
（試料：アルミ箔）



ケミカルシフトを利用した化学状態の同  
（試料：Cr-C合金めっき）