

<新機種紹介>

多目的表面解析機能装置 (UPS/SAM)

工学部電気工学科 小林 信一

1. はじめに

当センターに複合表面分析装置 (ESCA/AES 558UP) が納入、設置されて以来、2年余りが経過した¹⁾。この間、順調に稼働し旺盛な表面分析の需要に応じてきた。しかしながら、研究の進展、分析の高度化に伴い、従来の分析機能だけでは不十分であることが次第に明らかとなり、分析機能のより一層の充実が強く求められるようになってきた。

既設の装置の基本的な分析機能は、X線光電子分光法 (ESCA) による化学状態の分析ならびにオージェ電子分光法 (AES) による表面組成の分析である。しかしながら、前者については、価電子帯の分析にはX線のエネルギー半値幅が大きく分解能が不十分であること、後者については、一次電子線の走査ができず、表面の元素の二次元的分布を測定することが不可能である等の問題点があった。本装置はこのような問題点を解消し、より一層の分析機能の充実を図るために昭和63年度一般設備費で導入されたものである。

2. 装置の概要

本装置は、紫外線光源、走査型電子銃及びコントロールからなり、いずれも既設の装置に付加して使用する。紫外線光源により紫外線光電子分光分析 (UPS) を、走査型電子銃により走査型オージェ電子分光分析 (SAM) を行うことができる。これらの装置を本体に取り付けた写真を図1に示す。また、各装置の仕様を表1に示す。

表1 紫外線光源及び走査型電子銃仕様

紫 外 線 光 源	
出力	150 W
エネルギー半値幅	5 meV
励起エネルギー	21.2 eV (He I) 40.8 eV (He II)

走 査 型 電 子 銃	
電子ビーム径	10 μ m
加速電圧	10 kV
倍率	500 倍

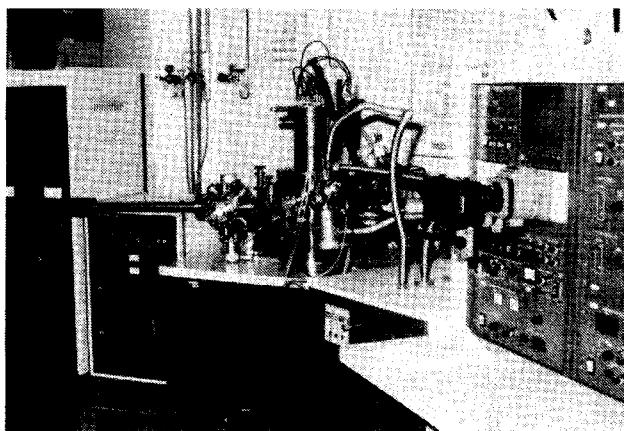


図1 装置全体図

UPS では、紫外線を試料表面に照射し、そこから放射される光電子のエネルギーから表面状態の分析を行う。そのため、光源としてはエネルギーの半値幅が小さい方が分析の分解能を上げることができる。現在光源として使用しているX線源のエネルギー半値幅は0.65 eV (Mg K α) であり、価電子帯のような微細なエネルギー構造を分析することは困難である。それに対して、紫外線光源は、表1の仕様に見られるように励起光のエネルギー

幅が非常に小さい特徴がある。従って、微細なエネルギー構造の分析に適している。

図2は、本装置で測定したAuの価電子帯の高分解能スペクトルである。ESCAでは得られないような微細構造が示されており、所期の目的が達せられている。

オージェ分析については、現在の装置では入射電子線の走査ができないために、元素分析が表面上のある特定の一点のみに限られていた。新しく設置した電子銃は、電子ビームの走査が可能となっている。そのため、既設のオージェ電子分析ユニットと組み合わせることにより表面上の二次元

的な元素の分布を知ることができる。

本電子銃により可能な分析モードは以下の通りである。

1. 吸収電流像
2. Line分析
3. Map分析
4. 多点分析

これらの分析モードのうち、吸収電流像以外は総てパーソナルコンピュータの制御のもとで行われ、分析操作、データ処理の能率向上が図られていることは言うまでもない。

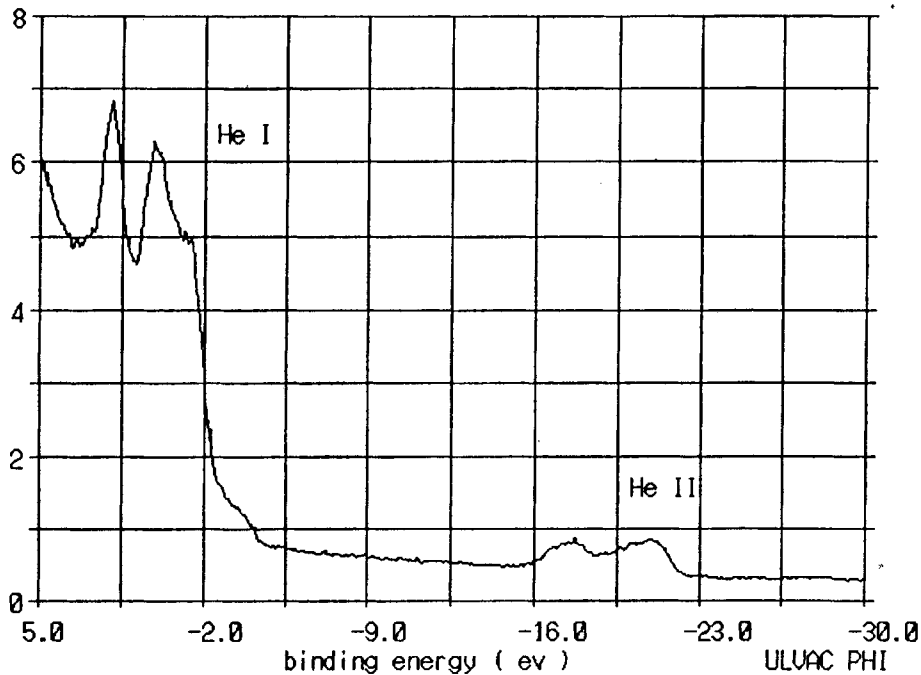


図2 Auの価電子帯スペクトル

3. おわりに

本装置を付加することにより、これまでのX線光電子分光分析 (ESCA)、オージェ電子分光分析 (AES) の他に、紫外線光電子分光分析 (UPS)、走査型オージェ電子分光分析 (SAM) も可能になり、材料表面を多角的、複合的に分析できるようになった。また、この増設により、表

面分析の教科書に一般的に紹介されている基本的な分析法がほぼ網羅されたことになり、今後、教育、研究に大きく役立つものと期待される。最後に、本装置の導入に当り多大の御尽力をいただいた関係各位に深く感謝致します。

1) 小林信一, CACS FORUM, 7, 23 (1987)