

CONFERENCE REPORTS (1)

第4回表面科学基礎講座

—表面分析の基礎と応用—

福田 安生

日本鋼管(株)中央研究所
〒210 川崎市川崎区南渡田町1-1
(昭和60年7月3日 受理)

The 4th Surface Science Lecture Course

Yasuo FUKUDA

Technical Research Center, Nippon, Kokan K. K.
Minami Watarida 1-1
Kawasaki 210

(Received July 3, 1985)

第4回表面科学基礎講座—表面分析の基礎と応用—は6月5日(水)から7日(金)にかけて東京御茶ノ水総評会館にて開催された。参加人員は110名にのぼり今までの本講座としては最高的人数であった。

第1日は島岡先生(静大・電子研)より「総論およびX線、電子線回折」という演題でまず光学顕微鏡、電子顕微鏡、表面分析法(オージェ電子分光法、X線光電子分光法、紫外光電子分光法、二次イオン質量分析法、レーザーマイクロプローブ質量分析法、ラザーフォード後方散乱分光法、荷電粒子励起X線分析法)の概説があった。その後、X線や電子線を用いる回折法に移った。電子を用いる回折法ではHEED、LEEDの基礎理論とそれぞれのパターンの解釈法が詳しく述べられ、これからこれらの手法を利用する人達への良き指針となった。

午後は永谷氏(日立・那珂)から「電子顕微鏡の基礎と応用」の講演があった。内容は電子顕微鏡の基礎、各種電顕の分解能と分析領域、透過電顕(TEM)の構成、透過電顕像の解釈、走査型電顕およびX線微小部分分析装置、X線微小部分分析法、材料分野におけるTEM試料の種類と作製法、電顕(TEM、SEM)における付加的機能、分析電顕(AEM)、電顕の最近の応用、電顕の今後の展開、というように膨大なものであった。

永谷氏の講演が終るとすぐにその日の講演についての総合討論が開始された。出席者に会社の研究所の方が多かったので、日常業務において問題となっていることについての質問が多く出された。例えば凹凸のある微小部の定量的問題などである。またRHEED像についてのかなりつこんだ質問なども出され、予定の1時間をオーバーした。会場の時間的制限から全ての質問を取り上

げることが出来なかったのが残念であった。

2日目の午前の講演は吉原氏(金材技研)の「オージェ電子分光法の基礎と応用」であった。内容はオージェ電子分光(AES)の原理および装置の解説、定量法、状態分析などの基礎的事項から広範囲の応用まで及んだ。表面偏析した表面皮膜をAESを用いて深さ方向分析した著者の経験から皮膜厚さを求める方法として、オージェピーク強度が変化し始める点をもって膜厚とすることが強調された。この考えをSUS 321などの表面偏析皮膜の解析などへ適用した例が示された。オージェ電子顕微鏡(SAM)の有用性がSUS 304破面への応用例などをあげて指摘された。通常、表面分析ではイオンスプッターによるダメージで表面が変化を受けることがあり、分析結果の解釈には注意が必要である。この講演ではAES測定中、電子ビームによる Al_2O_3 のAESピークの変化の例が示され、電子ビームによるダメージも考慮に入れる必要のあることが指摘された。

午後の講演は福田(日本鋼管・中央研)からの「XPS、UPSの基礎と応用」であった。内容は装置の概説と超高真空の必要性から始まり、スペクトルと結合エネルギー、化学シフトと結合エネルギー、多重分裂、Shake upとShake off、オージェピークとオージェパラメーター、定量分析などの基礎的なことが述べられた。スペクトルの解釈をする上での注意事項として、イオンスプッターによるスペクトル変化の具体例があげられた。XPSの最近の進歩として、微小ビーム($\sim 150 \mu m$) XPS装置が紹介された。紫外光電子分光法(UPS)では装置と原理、状態密度およびバンド構造、偏光効果、角度分解の吸着分子への応用、などの基礎的事項の解説があった。その後、半導体、触媒、腐食、微粒子、有機材料への応用が紹介された。

福田の講演終了後、この日の総合討論が始まった。討論内容は多岐にわたったが、主なものは、吉原氏が提起した皮膜厚さの決定法、XPSにおいてもX線照射時に表面変化が起こるかどうかが、定量性の問題、などであった。この中で定量性について多くの人達が興味を持ち、かつ問題点が多いことから、今後何んらかの形で本講座でも取り上げるべきであろうと感じた。

最終日の午前は黒崎氏(富士フィルム・足柄研)の「SIMSおよびLAMMA」で主な内容は原理、定量法、デプスプロファイリング、デプスプロファイルを求める場合の注意事項、などであった。また有機材料への応用の項では多くの実例をあげて、その有用性が述べられたが、SIMSのもつ欠点である試料の損傷などについての注意も指摘された。LAMMAでは、原理、装置、金属材料への応用、有機材料への応用、SIMSとLAMMA

の比較, などが述べられた。LAMMA は SIMS に比較して歴史も浅く, データの蓄積も少ないが, 絶縁体試料でもチャージアップの心配もなく簡単に測定出来るので, 今後セラミック, 有機材料分野で応用が広がると思われる。

午後からは石谷氏(東レ・リサーチセンター)の「FT-IR とレーザーラマン」の講演があった。FT-IR ではまず歴史的発展が述べられ, 種々の使用法が実例を用いて説明された。その内容は, 差スペクトルの利用, 暗い試料, 光音響分光法, マイクロアナリシス, 分離手法との結合, であった。この手法の表面分析への応用では, ATR 法, 高感度反射法, 赤外発光法, などが詳しく解説された。レーザーラマンではラマンマイクロプローブが興味深かった。空間分解能は $\sim 1 \mu\text{m}$ 程度まで容易に到達するという。従って表層における化合物の 2 次元の分布 (実際にはある波数のバンドのイメージ像) を求めることも出来る。この分光法での問題点は蛍光によるラマンスペクトルの妨害であり, レーザーを用いることに

よる試料の熱劣化である, ことが指摘された。応用例としては材料中の組成や構造の分布, 高分子結晶の配向, SERS を用いた表面分析, 界面での反応生成物の同定, など多岐にわたった。

石谷氏の講演後, 企画委員長の坂田先生(慶大・理工)の司会で 3 日間を通じた総合討論が行なわれた。出席者からの質問は自分の日常行なっている研究で困っている点に関するものが多かったように思われた。従って扱っている材料は金属, 酸化物, 高分子など多くの分野にわたっていた。今年の本講座では毎日の講演の終りにその日の総合討論を設けたので, 質疑応答も活発に行なわれた。これら多岐にわたる質疑応答を考慮して来年の本講座をより充実したものにしていきたいと念じている。

以下に今回の実行委員名を記す(敬称略)。坂田 亮(慶大・理工)(委員長), 佐々木敬介(慶大・理工), 近沢正敏(都立大・工)(会計), 伊藤正時(慶大・理工), 渡辺 正(東大・生研), 吉原一紘(金材技研)(庶務幹事), 福田安生(日本鋼管・中研)(庶務幹事)。