

談話室

JASIS コンファレンス『一初心者のための実用表面分析講座 「分析現場ですぐに役立つ表面分析のノウハウと知識」一』 での質疑応答の紹介

永富 隆清^{1,*}

¹ 旭化成株式会社 基盤技術研究所

〒416-8501 静岡県富士市鮫島2-1

* nagatomi.td@om.asahi-kasei.co.jp

(2016年9月27日受付)

本年度も、表面分析研究会 (SASJ) 主催の初心者向けセミナー『一初心者のための実用表面分析講座「分析現場ですぐに役立つ表面分析のノウハウと知識」一』が、JASIS コンファレンスとして2016年9月9日(金)に幕張メッセ国際会議場103会議室にて開催された。本年度は計108名の参加があった。朝9時と早い開始時間であったにも関わらず、開始時点から多くの方に聴講いただき座席もかなり埋まった状態であった。また、朝一番から聴講していただいた方の多くが最後まで残って聴講されていたのが本年度の特徴だったように思う。

質疑応答では比較的多くの質問があり、質疑応答の時間が不足するケースが多く見られた。また、SASJ 非会員からの多くの質問に加えて、質疑応答中に SASJ 会員からコメントが出る場合や、聴衆である SASJ 会員からのコメントが求められる場合などもあり、大変盛況であった。これは、講演をお引き受けいただいた柳内克昭氏 (TDK 株式会社)、吉原一紘先生 (シエンタ オミクロン株式会社)、荒木祥和氏 (株式会社日産アーク)、伊藤博人氏 (コニカミノルタ株式会社)、荻原俊弥氏 (国立研究開発法人 物質・材料研究機構)、島政英氏 (日本電子株式会社) の各氏の講演並びに、開催準備に携わっていただいた眞田則明氏 (アルバック・ファイ株式会社) と松村純宏氏 (HGST) のおかげであると言える。ここに謝意を表したい。

質疑応答では、特に表面分析初心者にとって有意義な内容も多く含まれたことから JSA 誌へ掲載することとした。以下、内容を変えない範囲で簡潔に記載したが、会場内の聴講者からのコメントが求めら

れたり、質疑のやりとりが続いたケースも多々あるため、Q と A は必ずしも質問者と講演者の発言のみではない点をご了解いただきたい。

皆様の日々の業務の参考になれば幸いである。

「表面分析概論」柳内 克昭 (TDK 株式会社)

Q: 1-6 ページの略語に誤記がある。

A: 修正版を作成して出席者宛にメールで送信する。

Q: 理論分解能と実際の分解能が違う場合があると思うが、ユーザーはどうしてもメーカーの説明を信用することになってしまう傾向がある。

A: 自分のサンプルで測定してみることが最も重要。カタログスペックが常に実現できるとは限らない。

Q: 故障原因を明らかにするところについて、もう一度説明をお願いしたい。

A: 非破壊分析でまず調べることが多い。電子デバイスであれば OBIRCH などですぐ故障箇所を確認する。

Q: 空間分解能と深さ分解能とは?

A: 空間分解能は面内の分解能、深さ分解能は深さ方向の分解能。

Q: 各技術の紹介のところで XPS の深さ分解能に幅があったが、この幅は何で決まるのか?

A: 例えば測定する光電子ピークによって脱出深さ

が異なるため、解析に用いるピークによっても深さ分解能が変わる。

Q: XPS の入射 X 線のエネルギーで検出深さを変えることは可能か?

A: ラボの XPS では通常できないが、放射光施設であれば可能。

「AES/XPS/SIMS の基礎」 吉原 一紘 (シエンタオミクロン株式会社)

Q: XPS のピーク分離について、うまく分離するためのコツを教えてください。例えば Ni でメタル成分とメタルと異なる成分がある場合など。

A: まず事前情報を使って成分数を想定するのがよい。成分数が不明な場合は数学的に分離してしまうケースが多い。

Q: XPS で H と He が検出できない理由は?

A: イオン化断面積が非常に小さい。

Q: TOF-SIMS の多変量解析について、測定するサンプルの安定性は影響を与えないか?

A: サンプルが経時変化する場合など、同じスペクトルが得られると限らない場合は影響がある。

Q: SIMS のデプスプロファイルにおける再現性はどうか?

A: D-SIMS の場合は感度が非常に高いため、前の測定で装置内に残っている原子が影響を与えることもあり、注意が必要である。

Q: AES や XPS におけるマトリクス効果とは?

A: SIMS とはメカニズムは異なるが、AES や XPS にもマトリクス効果がある。構成元素の違いなどによる。

「試料の取り扱いと試料前処理」 荒木 祥和 (株式会社日産アーク)

Q: XPS 測定において Ar⁺でクリーニングが有効なケースがあるとのことだが、価数等の評価を行う場合、ダメージが入ると思う。そういう場合にクラスターイオンは有効か?

A: ノーダメージというのは難しい。まずはクリーニングなしで測定しておいて、クリーニング後の結

果と比較するなどが有効。

Q: 試料の取り扱いについて、分析面に何も触れないことが基本とのこと、よく他の分析技術のサンプル搬送に用いられる袋等も汚染リスクがあり、薬包紙が簡便でよいとのことであったが、他に簡便な方法はありますか?

A: ガラス等のケースに入れて、サンプル裏面をテープ等で固定して、表面に何も触れないような保管も有効。

Q: 例えばウェハをカットしなければいけないケースではスライドガラスで触れてしまう。前処理では「分析面に触れてはいけない」ではなく、「影響がない範疇で」あれば触れてよい、というのが正しいのではないか?

A: その通り。

Q: ヤモリテープを使ってみたいと思う。開発中とのことだったが入手可能か?

A: 現在、入手可能。ただし一般に分析で用いるテープと比べて高価。

「初心者のための TOF-SIMS 分析の勘どころ」 伊藤 博人 (コニカミノルタ株式会社)

Q: シリコンオイルのような材料は感度が高いということだが、そのような材料による汚染がある場合、その影響を除いて本来得たいスペクトルを得る工夫はあるか?

A: アルゴンクラスターイオンなどで汚染を除くことができ、得たいスペクトルが得られる場合がある。

「初心者のための AES 分析の勘どころ」 萩原 俊弥 (国立研究開発法人 物質・材料研究機構)

Q: 深さ分解能のイオンエネルギー依存性が 1/2 乗になっている。これは速度に依存していることを示唆している。質量が異なるイオンを用いた場合はどうなるか?

A: GaAs 系は同様のエネルギー依存性を示す傾向がある様子。その場合は運動量に依存していることになり、クラスターイオンなどへ考察をそのまま応用できる可能性がある。

Q : Ne, Ar, Xe と質量を変えた場合，半導体とメタルで分解能のイオン質量依存性が反対のケースも見られる。

A : 質量が増えると半導体では分解能が上がってメタルは逆に下がるという傾向もある。系統的に調べれば，運動量がどのように効いているのかなどについて調べることは可能であり，興味のある点である。

Q : サンプルの精度について

A : NPL が作製して複数の分析法で評価されたもので，RRT 用に配布されたもの。

Q : メタル多層膜の深さ方向分析について。

A : メタルの場合は，単にイオン入射角だけではなくメタル試料のグレインサイズなど多くの要因が効いているようで，単に入射角を大きくする／小さくするで分解能がどう変わるか，の議論は難しいと考えている。

**「初心者のための XPS 分析の勘どころ」 島 政英
(日本電子株式会社)**

Q : 配布資料の中に，イオンビームを使わないで清浄な表面を露出させる前処理法として劈開が挙げられている。これ以外に研磨は適用可能か?

A : 研磨を使うケースはゼロではないが，使わない方がよい。

Q : クラスターイオン銃のエッチングレートについて，単位電流で規格化するとクラスターサイズが小さい方がエッチングレートが大きい，クラスターサイズとしてはどの条件がよいか?

A : どのクラスターサイズでどれぐらいの電流が得られるかは装置のスペックによる。そのため，クラスターサイズによってどれぐらい電流が変わるか，と，クラスターサイズとスパッタレートの関係に依存する。