

## ☆今月の内容

- トピックス&お知らせ
  - ・メッセナゴヤ2015に研究成果を出展しました
  - ・計測分析に関する講演会の参加者を募集します
  - ・産業技術センター職員の研究発表が表彰されました
  - ・「世界の洋食器デザイン展」を開催中です
- 技術紹介
  - ・ICP 発光分析におけるスペクトル干渉について
  - ・XAFS における分析深さの制御について
  - ・繊維鑑別について

## 《トピックス&お知らせ》

### ◆メッセナゴヤ2015に研究成果を出展しました

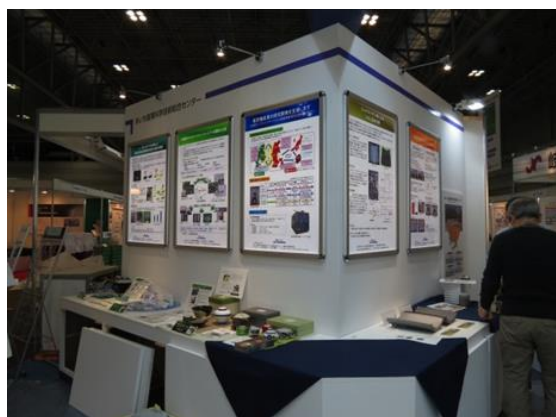
平成27年11月4日から7日まで、ポートメッセなごやにおいて「メッセナゴヤ2015」が開催されました。これは、幅広い業種、地域からの出展を募り、出展者と来場者相互の取引拡大、情報発信、異業種交流を図る展示会です。今年は10回目を迎え、1,300社を超える出展と63,000人を超える来場者がありました。

この展示会の「知の拠点あいちブース」において、あいち産業科学技術総合センターは、「多機能なセルロースナノファイバーの開発と応用（産業

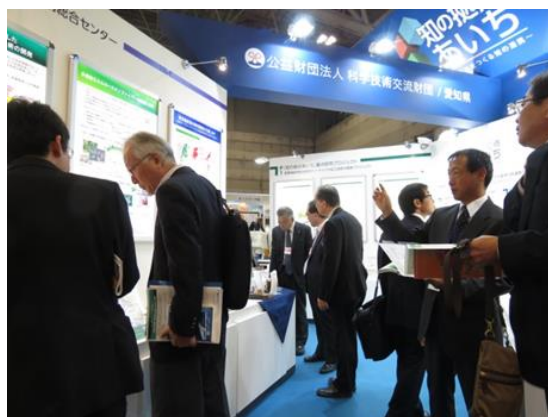
技術センター）」を始め6件の研究成果事例をパネルで展示するとともに、「レーザとプラズマを利用した金属と樹脂の異種材料接合技術の開発の試作品（産業技術センター）」を始め6件の成果物の展示を行い、多くの来場者がありました。

また、当センターの保有する試験機器や依頼試験の紹介も行い、積極的な利用を呼びかけました。

当センターでは、今後も各種展示会に積極的に出展し、研究成果の普及に努めるとともに、企業の製品開発の支援に努めてまいります。



メッセナゴヤ2015での展示



「知の拠点あいち」ブース内の様子

- 問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 産業技術センター 総合技術支援・人材育成室  
電話：0566-24-1841 FAX：0566-22-8033

## ◆ 計測分析に関する講演会の参加者を募集します

あいち産業科学技術総合センターでは、高度計測分析機器を用いた分析・評価により、企業の方々の新技術・新製品開発への取組や現場の課題解決を支援しています。

このたび、「金属表面処理の微細構造評価」、「プラスチック材料の分析」に焦点をあてた講演会を以下のとおりそれぞれ開催します。講演会では、これらに関連する講演と具体的な計測分析の事例をご紹介します。

また、講演後は、計測分析に関する個別の技術相談会や、当センターの高度計測分析機器及び隣接するあいちシンクロトロン光センターの見学会を行います。

参加費は無料です。多くの皆様のご参加をお待ちしております。

### 講演会 1 「金属表面処理の微細構造評価」

【日時】平成28年1月18日(月)13:30～17:10

【場所】あいち産業科学技術総合センター

1階講習会室(豊田市八草町秋合1267-1)

【内容】

(1)講演：「金属表面酸化膜のマイクロ・ナノスケール形態の制御と機能性—アルミニウム、マグネシウムを中心として—」

講師：工学院大学 名誉教授 小野幸子氏

(2)講演：「自動車用めっき鋼板のTEMによる微細構造解析」

講師：一般財団法人ファインセラミックスセンター 主任研究員 加藤丈晴氏

(3)事例紹介：「当センターにおける金属表面処理の観察分析事例」

担当：あいち産業科学技術総合センター 共同研究支援部 主任 杉本貴紀

(4)技術相談会および見学会（希望者のみ）

①あいち産業科学技術総合センター（高度

計測分析機器）

②あいちシンクロトロン光センター

【定員】100名（先着順・無料）

【申込方法】下記URLから申込書入手し、必要事項を記入の上、FAXでお申込みください。

【申込期限】平成28年1月15日（金）（定員に達し次第締め切ります。）

### 講演会 2 「プラスチック材料の分析」～組成と劣化～

【日時】平成28年1月29日(金)13:30～17:10

【内容】

(1)基調講演：「プラスチックの劣化とその分析」

講師：一般財団法人化学物質評価研究機構 高分子技術センター長 大武義人氏

(2)講演：「最新の質量分析装置による合成高分子およびその添加剤の分析」

講師：日本電子株式会社 田村淳氏

(3)事例紹介：「ポリエチレン・ポリプロピレン混合樹脂の分析」

担当：あいち産業科学技術総合センター 共同研究支援部 技師 村松圭介

(4)事例紹介：「シンクロトロン光による材料分析事例紹介」

担当：あいちシンクロトロン光センター シンクロトロン光産業利用コーディネーター 東博純氏

(5)技術相談会および見学会（希望者のみ）

①あいち産業科学技術総合センター（高度計測分析機器）

②あいちシンクロトロン光センター

【申込期限】平成28年1月28日（木）（定員に達し次第締め切ります。）

（場所、定員、申込方法は講演会1と同じです。）

●申込方法等詳しくは <http://www.pref.aichi.jp/0000088838.html>（講演会1）

<http://www.pref.aichi.jp/soshiki/acist/0000089303.html>（講演会2）

●申込み・問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 共同研究支援部 計測分析室  
電話：0561-76-8315 FAX：0561-76-8317

## ◆ 産業技術センター職員の研究発表が表彰されました

あいち産業科学技術総合センターでは、産・学・行政連携の共同研究開発や中小企業の技術課題の解決など、モノづくりに関する広範な技術支援を行っています。

このたび、職員がシンポジウム等で行った研究発表が優れていたとして表彰されましたので、ご紹介します。

### 1. 第53回全日本包装技術研究大会

【開催日】平成27年11月19日(木)～20日(金)

【主催者】(公社)日本包装技術協会

【受賞名】優秀発表者

【受賞者】産業技術センター 飯田恭平技師

【演題】振動試験機による包装貨物の跳ね上がり再現

【参考】表彰式は、平成28年開催の第54回全日本包装技術研究大会において行われる予定です。

### 2. 第20回資源循環型ものづくりシンポジウム

【受賞日】平成27年12月2日(水)

【主催者】第20回資源循環型ものづくりシンポジウム実行委員会

【受賞名】事例研究審査 名古屋市工業研究所 所長賞

【受賞者】産業技術センター 森川豊主任研究員、伊藤雅子主任研究員

【演題】セルロースナノファイバーの高効率加工技術の開発

【参考】吉田機械興業(株)(名古屋市)と共同で実施した開発事例が優秀な取組みと評価されました。



●問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 産業技術センター 環境材料室  
電話：0566-24-1841 FAX：0566-22-8033

## ◆ 「世界の洋食器デザイン展」を開催中です

あいち産業科学技術総合センター瀬戸窯業技術センターと瀬戸市美術館は、世界各国の陶磁器メーカーによる洋食器製品を一堂に集めて展示公開する「世界の洋食器デザイン展」を、瀬戸市美術館で開催しています。

この展示では、1960年以降、陶磁器製品の輸出振興を目的に収集・保存されてきた海外参考品の中から、世界11ヶ国25社による洋食器セットなど約30点を展示しています。

ぜひこの機会に、世界各国の魅力的な洋食器デザインをお楽しみください。

【会期】平成27年12月5日(土)から平成28年1月31日(日)まで

午前9時から午後5時まで

※12月28日(月)から平成28年1月4日(月)、1月12日(火)は休館です。

【会場】瀬戸市美術館

(瀬戸市西茨町113番地の3 瀬戸市文化センター内) 電話：0561-84-1093

【入場料】無料

※ただし、瀬戸市美術館の入場料として一般300円 高校生・大学生200円が必要です。

●詳しくは <http://www.pref.aichi.jp/0000087911.html>

●問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 瀬戸窯業技術センター  
電話：0561-21-2116(代表) FAX：0561-21-2128

## ICP 発光分析におけるスペクトル干渉について

### 1. はじめに

ICP(Inductively Coupled Plasma)発光分析法は機器分析の一種で、金属、セラミックス、プラスチックに含まれる金属元素を精度良く分析できる手法です。測定可能な元素が多く、複数元素の迅速分析も可能なため、多くの分析機関に導入されています。

しかし、本分析法は試料を溶液化して分析する必要がありますことから、前処理に時間がかかります。また前処理方法や標準溶液の調製を適切に行わなければ正しい分析値を得ることができません。

### 2. 装置の原理とスペクトル干渉

図1にICP発光分析装置の基本構成を示します。装置は、試料溶液を細かい霧状にして導入する試料導入部、高温のアルゴンプラズマ中で化学結合を切断し、解離された原子やイオンをエネルギーの高い状態にする励起部、原子やイオンが励起された状態から元に戻る際の発光を波長ごとに分離し、検出する分光部・検出部から構成されます。<sup>1)</sup>

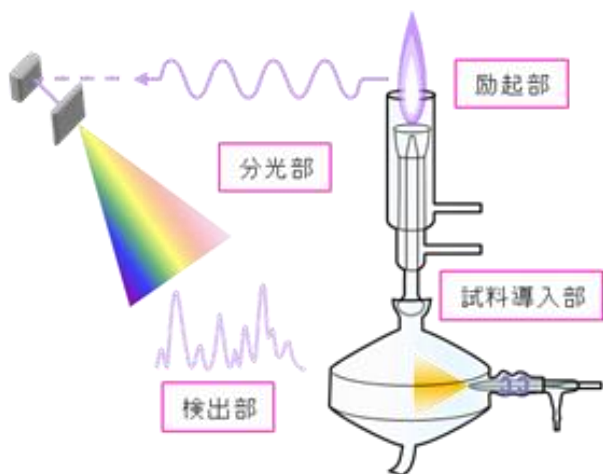


図1 ICP発光分析装置の基本構成

プラズマ中で励起された原子やイオンが元の状態に戻る際の発光は元素によって異なるため、発光の波長と強度が分かれば元素の種類と量を知ることができます。しかし、1つの元素について発光線が複数存在するため、溶液中に共存する他の元素の発光線が目的とする元素の発光

線に大きな影響を与えることがあります。この現象はスペクトル干渉と呼ばれ、分析精度を上げるためには、スペクトル干渉の影響を受けない波長を選択することが重要となります。

### 3. 分析事例

図2に銅合金中のビスマスを異なる波長で分析した際のスペクトルを示します。平成15年に水道法が改正され、鉛量の基準が厳しくなったことから、水道メーターに鉛フリー材であるビスマス銅合金が使用されるようになり、ビスマスの分析依頼が増加しています。

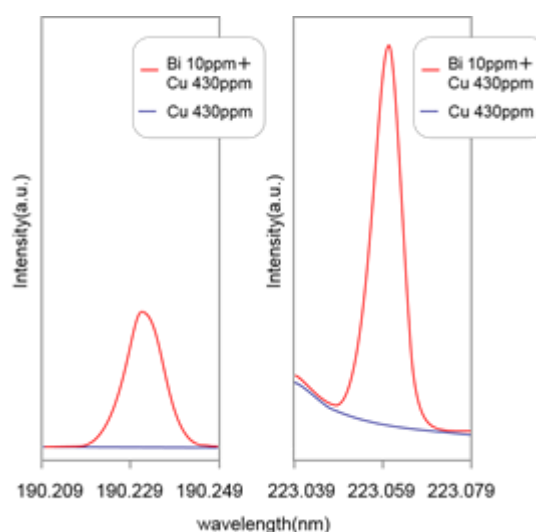


図2 ビスマスの発光スペクトル

ビスマスの発光線のうち223.06 nmの波長は比強度が高く分析に適しています。しかし、223.01nmの銅の発光線の影響を受けやすいため、銅が共存する場合には正確な分析ができません。一方、190.23nmの波長は比強度は低ですが、干渉する発光線が近接していないためバックグラウンドが低く、精度よく分析することが可能です。

### 4. おわりに

当センターでは、銅合金、鉄鋼、非鉄金属など様々な金属材料に含まれる各種元素の定量分析を行っております。お気軽にご利用ください。

### 参考文献

- 1) 上本道久監修;ICP発光分析・ICP質量分析の基礎と実際, オーム社



産業技術センター 化学材料室 山口梨斉 (0566-24-1841)  
 研究テーマ: 金属材料その他無機材料の定性/定量分析  
 担当分野: 金属材料分析

## XAFS における分析深さの制御について

### 1. はじめに

シンクロトロン光を用いた化学状態分析の方法として最も代表的なものが XAFS 測定 (X 線吸収分光) です。一言に XAFS と言っても信号の取り込み方により、得られる情報が異なり、工夫次第で様々な測定を実現することが可能です。今回は分析深さの制御について焦点を当てて紹介します。

### 2. XAFS 測定と分析深さ

XAFSの測定では、X線のエネルギーを連続的に変えながら試料に照射し、試料を通過したX線や、発生する蛍光X線、電子を検出して吸収スペクトルを得ます。原子の価数、隣接する原子の位置や数、種類などの情報が分析できます。信号の検出対象とその特徴をまとめると表1のようになります。

表1 XAFS測定の検出方法と特徴

手法	検出信号	分析深さ
透過法	入射・透過 X 線	数十 $\mu\text{m}$ 以上
蛍光収量法	蛍光 X 線	～数十 $\mu\text{m}$ 程度
電子収量法	オージェ電子、光電子、二次電子	～100nm 程度

このように検出する信号を選ぶことによって、大雑把にバルク (～数十  $\mu\text{m}$ ) と表面近傍 (～100nm) に分析深さを制御することが可能です。複数の手法で同時に測定することも可能ですので、短時間で様々な化学状態の情報を得ることができます。

電子収量法では通常は試料から発生する電流を測定し表1に示す全ての電子を検出しますが、検出する電子の種類や二次電子の運動エネルギーを選別することにより、分析深さを更に浅く制御することも可能です。これは部分電子収量法と呼ばれ、X線光電子分光 (XPS) で用いられる電子分光アナライザーを用いて測定します。例として、酸化シリコン上に15 nmのシリコンを成膜した試料の測定を“あいちシンクロトロン光センター” BL6N1で行いました。電子分

光アナライザーで検出した特定の運動エネルギー  $E_k$  (eV) の二次電子の強度で、シリコンの XAFSを測定すると図1のようになります。  $E_k$  を高エネルギー値 (1500 eV) で測定することで、表面側に存在するシリコンを感度良く検出できるようになっており、非常に表面敏感な測定が実現できました。

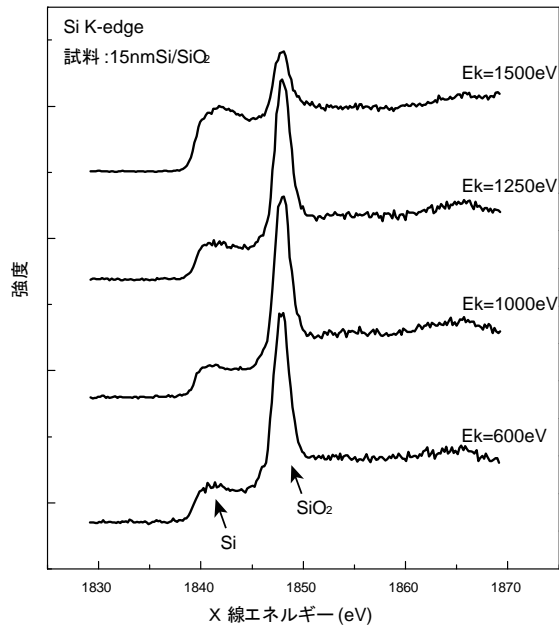


図1 特定の運動エネルギーの電子で測定したSi K吸収端XAFSスペクトル

### 3. おわりに

XAFSによる分析は、検出方法により測定可能な試料形態や分析深さを幅広く選ぶことができます。また、最近では試料側の工夫により「その場環境測定」と呼ばれる製品動作中の解析も盛んに行われています。「知の拠点あいち」に整備された“あいちシンクロトロン光センター”においても、これらの開発が順次進められていますので、ご興味のある方は測定可能かどうかなどお問い合わせ下さい。

### 参考文献

Noritake Isomura et al., Applied Surface Science 355 (2015) 268-271.



共同研究支援部 計測分析室 野本豊和 (0561-76-8315)  
 研究テーマ：計測分析  
 担当分野：表面分析

## 繊維鑑別について

### 1. はじめに

繊維製品を販売する場合、品質表示法に基づき繊維の組成を表示する必要があり、このときに構成繊維を調べます。また、繊維製品の製造工程において他の繊維が混入してクレームとなる場合や、食品などその他の製品に異物として繊維が混入する場合があります。繊維鑑別はこのようなときに行われます。

繊維鑑別は JIS L 1030-1（繊維製品の混用率試験方法—第一部：繊維鑑別）により行います。

### 2. 繊維鑑別の方法

繊維鑑別は主に顕微鏡観察、鑑別染料による染色、薬品による溶解の3つの方法を組み合わせて行います。

まず顕微鏡観察ですが、これは生物顕微鏡などの光学顕微鏡で繊維の形状を観察します（**図1**）。このとき繊維が重なり合っていると光が透過しないので、試料をほぐして薄く広げて繊維の側面や内部などの観察を行います。天然繊維は特徴のある形状をしているため、顕微鏡観察による判定が中心となります。また異なる種類の繊維も形状の違いにより判別できます。しかし合成繊維では同じような形状のものが多いため顕微鏡観察のみでの判定は困難となります。（**図2**）。



**図1** 生物顕微鏡

次に鑑別染料による染色はボーケンステインなどの鑑別染料で染色し、その染まった色を見ることで判定します。これは繊維の種類により染まり方が決まるので、繊維を判定するのに役立ちます。また染めた試料を顕微鏡で観察することで異なる種類の繊維も判別できます。しかし、すでに染色された試料での判定は困難です。

最後に薬品による溶解は薬品による溶解性で繊維の種類を判定します。同じような形状が多い合成繊維は、この方法での判定が中心となります。しかし、異なる種類の繊維が混合している場合の判定が困難となることがあります。繊維の組成を調査する繊維混用率試験ではこの薬品による溶解を中心として行います。

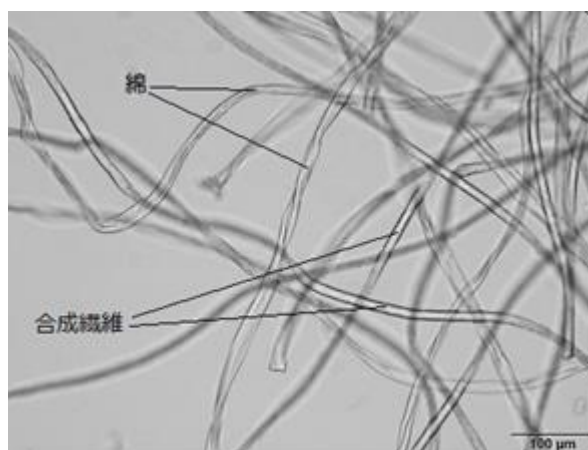
各方法それぞれに長短がありますので、組み合わせることで確実な判定を行います。

### 3. その他の方法

その他合成繊維を中心に赤外分光法により化学構造を類推する方法や、示差走査熱量分析により融点を測定する方法が行われる場合があります。

### 4. おわりに

尾張繊維技術センターでは繊維鑑別、光学顕微鏡観察、赤外分光法及び示差走査熱量分析の各依頼分析を受け付けております。是非、ご相談ください。



**図2** 生物顕微鏡による繊維の観察



尾張繊維技術センター 機能加工室 丹羽昭夫 (0586-45-7871)  
 研究テーマ：繊維素材の熱特性評価  
 担当分野：分析評価技術