

## 第20回 X線分析講習会

# 蛍光 X線分析の実際 (第9回)

### — 機能性材料、地球環境試料、食品、文化財の簡易迅速分析法

**主催** 日本分析化学会 X線分析研究懇談会

**共催** 東京理科大学総合研究院 WFS 研究部門

**協賛** 日本化学会、日本分析化学会、電気化学会、応用物理学会、日本結晶学会、日本セラミックス協会、環境科学会

**会期** 2016年7月11日(月)～13日(水) 9時～17時半

**会場** 東京理科大学記念講堂、大会議室 1号館 17階

(東京都新宿区神楽坂 1-3 TEL: 03-3260-4271)

会場地図 URL: [http://www.tus.ac.jp/info/access/gmap/kag\\_gmap.html](http://www.tus.ac.jp/info/access/gmap/kag_gmap.html)

[アクセス] JR、地下鉄飯田橋駅より徒歩4分

JR 飯田橋駅の神楽坂方面出口から見える17階建ての建物の17階です

最寄り駅 JR 飯田橋駅西口(市ヶ谷寄り)

地下鉄飯田橋駅 B3出口(東京理科大出口)有楽町線、南北線、東西線、大江戸線

地下鉄は有楽町線、南北線が一番便利で、東西線はさらに5分ほど歩きます

#### ◆ 参加費

◇ 実習+講義(3日間): 主催・共催学会会員 25,000円(学生 15,000円), 協賛学会会員 30,000円(学生 20,000円), 一般 40,000円(学生 25,000円) **(テキスト料金は含みません; 日化会員は主催会員料金)**

◇ 講義のみ(2日間): 主催・共催学会会員 15,000円(学生 7,000円), 協賛学会会員 20,000円(学生 10,000円), 一般 27,000円(学生 13,000円) **(テキスト料金は含みません; 日化会員は主催会員料金)**

◇ テキスト「蛍光 X線分析の実際」第二版(朝倉書店・定価未定)を使用; 別売。

希望者は受講生一人1冊に限り特別割引価格の4,000円で頒布。申込書に購入希望を明記。

◆ **参加申込方法** 講習会参加希望者は本ホームページに設置されます、[\[申込ボタン\]](#)より [Web 申込システム](#)をご利用の上、お申し込みください。

**4月20日(水)より、申込受付開始の予定です。**

◆ **参加申込締切** 定員(講義 100名 実習 80名) 先着順受付

◆ **申込問合先** 〒162-0801 東京都新宿区山吹町 358-5 アカデミーセンター

X線分析講習会ヘルプデスク FAX: 03-3368-2827

E-mail: [jsac-xray@bunken.co.jp](mailto:jsac-xray@bunken.co.jp) (お問い合わせはメールかFAXで。メールアドレスは(a)を@に変えてください)

◆ **参加費送金先**: ウェブ申込完了後に自動配信をされるメールに記載されます。

メール文面に従ってご入金をお願いいたします。

◆ **内容問合わせ先**: 東京理科大学 理学部 応用化学科 中井 泉、阿部 善也

TEL: 03-3260-4271(5782,5761) FAX: 03-3235-221 E-mail: [inakai@rs.kagu.tus.ac.jp](mailto:inakai@rs.kagu.tus.ac.jp) [yabe@rs.tus.ac.jp](mailto:yabe@rs.tus.ac.jp)

#### 本講習会の特徴

1. 蛍光 X線分析におけるブラックボックスの徹底理解をめざします。
2. 講師は各装置メーカーの方が多く、実践的なノウハウが学べます。テキストは新版の「蛍光 X線分析の実際」を使います。本格的な教科書ですので講義で習得したことの復習が容易でハンドブックとしても活用できます。
3. 蛍光 X線分析の全くの初心者の方からワンランクアップをめざしたいユーザーまでを対象としています。
4. 各社の卓上型蛍光 X線分析装置が勢揃いし、実際の分析の様子を見ることができ、詳しい説明も聞けるので、

これから装置の購入を考えている方にも絶好の機会となります。ハンドヘルド蛍光 X 線分析計の実習もあります。

5. 蛍光 X 線分析の装置、試料、アプリケーションなどに関して、日頃疑問に思っている様々なご質問に各メーカーの方が実際の装置を前に丁寧にお答えします。
6. 食品のカドミウム、ヒ素の分析、PM2.5 の分析、レアメタル・貴金属の回収、ハロゲン、WEEE/RoHS/ELV 関連物質の迅速非破壊分析法として脚光をあびている蛍光 X 線分析法を理解することができます。また、土砂類中の全ヒ素と全鉛の定量法として、EDX による蛍光 X 線分析が JIS K 0470 として制定されており、本講習会でその分析技術が学べます。
7. SEM や TEM に付属している EDS 分析装置を微小部元素分析装置として活用するコツが学べます。
8. デモ見学および実習により講義で学んだことをさらに確実な知識として身につけることができます。  
実習 1 では、蛍光 X 線分析の定量法として広く利用されている FP(ファンダメンタルパラメーター) 法の徹底理解をめざします。  
実習 2 では、各社の誇る特徴的な装置を使った様々な試料の蛍光 X 線分析法を実習します。
9. 受講生の皆様にできるだけ蛍光 X 線分析の具体的な応用例や最先端を知っていただくため、応用事例やトピックスを紹介するポスターを「ポスター講義」として期間中掲示し、コアタイムでは質問もお受けします。

## 【プログラム】

### ◆ 7/11 (月) 講義 1 日目

	9 時 開場	
1. 蛍光 X 線分析入門	東理大 中井 泉	9:30-10:30
これだけは知っておきたい蛍光 X 線分析の基礎の基礎		
2. 蛍光 X 線分析装置	リガク 本間 寿	10:40-12:00
測定技術のワンランクアップのためのブラックボックスの理解をめざそう		
昼休み		
3. よりよいスペクトルの測り方、読み方	PANalytical 山路 功	13:00-13:40
最適な測定条件の選択方法と定性分析の手順を理解しよう		
4. 定量分析	島津 西埜 誠	13:45-15:25
定量の原理と注意事項、特に FP 法の本質を理解しよう		
5. 検量線法による定量の応用事例	アワーズテック 永井 宏樹	15:35-16:05
土壌、コンクリート塩害分析		
6. 蛍光 X 線スペクトルの読み方について	京大 河合 潤	16:10-17:00
X 線スペクトル強度比の測定法 (EDX, WDX) による違い、2θ 軸をエネルギー軸へ変換した際の注意点、L エル線などの説明		
《特別企画》		
◆ ポスターによる蛍光 X 線分析のトピックス・応用事例の紹介 (終日掲示)	コアタイム 12:40-13:00	17:15-17:50
◆ 各社の分析装置の自由見学会 (講師は随時質問を受け付けます)		17:15-18:00

◆ 7/12 (火) 講義 2 日目

- |   |              |             |
|---|--------------|-------------|
| 1. 試料調製法                                  | リガク 本間 寿     | 9:00-10:00  |
| 良いデータを得るための試料調製法のコツを知ろう                   |              |             |
| 2. X 線分析顕微鏡                               | 堀場 駒谷 慎太郎    | 10:10-10:50 |
| X 線をどうやって集光するか、どのような試料の何がわかるのか            |              |             |
| 3. SEM-EDS 分析                             | 日本電子 高橋 秀之   | 10:50-11:40 |
| SEM-EDS は XRF とどう違い、どこまで分析できるか            |              |             |
| 4. 全反射蛍光 X 線分析                            | 大阪市大 辻 幸一    | 11:50-12:30 |
| 蛍光 X 線による超微量分析法の原理と応用                     |              |             |
| 昼休み (各社装置の見学自由)                           |              |             |
| 5. 膜厚の測定                                  | 日立ハイテク 泉山 優樹 | 13:30-14:10 |
| めっきなどの薄膜の厚みをどのように測定するか                    |              |             |
| 6. 標準物質                                   | RITE 中野 和彦   | 14:10-14:40 |
| 標準物質の種類や検索方法、蛍光 X 線分析における標準物質の適切な使用方法について |              |             |
| 7. ハンドヘルド蛍光 X 線分析計                        | リガク 野上 太郎    | 14:50-15:30 |
| 産業、環境および学術分野における有効活用                      |              |             |
| 8. 蛍光 X 線分析装置による PM2.5 捕集フィルター試料の成分分析     | リガク 森川 敦史    | 15:30-15:55 |
| フィルター試料の簡易迅速分析                            |              |             |
| 9. 蛍光 X 線による食品中の有害重金属のスクリーニング分析           | 日立ハイテク 深井 隆行 | 15:55-16:20 |
| コメなど食品中に含まれるカドミウムなどの簡易迅速分析                |              |             |
| 10. 実際の装置を使った蛍光 X 線分析のデモ 2 コースの見学         |              | 16:30-17:20 |
| 各コース 20 分 × 2                             |              |             |

《特別企画》

- ◆ ポスターによる蛍光 X 線分析のトピックス・応用事例の紹介 (終日掲示)
 

コアタイム 13:00-13:30	17:30-18:30
-------------------	-------------
- ◆ 各社の分析装置の自由見学会 (講師は随時質問を受け付けます)
 

	17:30-18:30
--	-------------

《デモ見学、実習を希望する装置メーカーの選択法》

デモ見学、実習は以下のメーカーの装置を使って行います。特定のメーカーの装置を希望される方はメーカー名を考慮して申込時に記号を選択ください。指定されない場合は、そのようにご選択ください。なお、メーカー名は以下の略号を使っています (五十音順)。

- |  |                 |
|--|-----------------|
| OURS : アワーズテック (株)                           | SMD : (株) 島津製作所 |
| TEX : (株) テクノエックス                            | JEOL : 日本電子 (株) |
| PAN : PANalytical 事業部 スペクトリス (株)             |                 |
| HHS : (株) 日立ハイテクサイエンス (旧エスアイアイ・ナノテクノロジー (株)) |                 |
| BUR : ブルカー・エイエックスエス (株)                      | HOR : (株) 堀場製作所 |
| RGK : (株) リガク                                |                 |

◇ キャパシティの関係で定員を設けて先着順とし、定員を越えた場合は第 2 希望以下のコースになります。あらかじめご了承ください。未選択の場合はこちらで割り振りさせていただきます。なお、異なる視点の説明が受講でき、多様な装置の性能を理解できるため、実習 1 と 2 では異なるメーカーの装置を選択されることをお勧めいたします。

## 《デモ見学》

各メーカーが実際の装置を使って、蛍光 X 線分析の流れを約 20 分でご紹介します。以下の見学コースから 2 つを選択してください。第 4 希望まで選択ください。1 コース最大 15 名定員とします。

[EDX 分析] a. どのメーカーでも良い b. SMD c. JEOL d. PAN e. HHS f. BUR

[WDX 分析] h. RGK

[特殊装置] i. X 線顕微鏡 [HOR]

j. 薄膜分析 [HHS]

k. JIS K0470 に準拠した土壌分析および軽元素分析 [OURS] (デモ前半)

・ハンドヘルド蛍光 X 線分析計による土壌、合金、RoHS、環境試料の分析

l. BUR m. HOR n. RGK

o. 全反射蛍光 X 線分析 [OURS] (デモ後半)

p.  $\mu$ -XRF [BUR] ポリキャピラリ-光学素子を用いた微小焦点による高速マッピング分析

q. 単色励起源を用いた超軽元素から、重元素までの超高感度分析

## ◆ 7/13 (水) 卓上型 ED/WD-XRF 装置による実習

申込みにあたっては、各実習コーを担当するメーカーを必ず第 4 希望まで選択ください。

### ◇ 実習 1 ファンダメンタルパラメーター (FP) 法を理解する

i) 講義 島津 西埜 誠 9:00-10:30

FP 法の基本原理による実試料の定量分析例を用いて、FP 法を使いこなすノウハウを説明する。

また、分析装置に搭載されている FP 定量システムの理解を深める。

(参加者は対数の計算できる電卓をご持参ください)

ii) 実習 1 8 グループ程度に分かれて各メーカーの装置で実習を行う 10:40-13:00

様々な形態の実試料を分析し、FP 法による定量分析のテクニックを習得する。

また、実際の分析装置に搭載されている FP 定量システムを理解する。

[EDX 分析] a. メーカー任意 b. SMD c. TEX d. JEOL e. PAN f. HHS g. HOR h. BUR

[WDX 分析] i. RGK

### ◇ 実習 2 応用実習 14:00-17:00

以下の i~ix の 9 種類のコースから、メーカーも考慮して 1 つを選択。各コースの最大定員は 8 名程度。

#### i) EDX 分析

a. メーカー任意 b. SMD c. JEOL d. PAN e. HHS 各 1 コース

#### ii) WDX 分析

f. RGK 2 コース (予定)

実際の WDX (波長分散) 型装置を使って蛍光 X 線分析の基本を学びます。応用として機能性材料、プラスチック、環境試料などを迅速簡便に分析する方法、そのノウハウなど、色々な試料を用いて実習します。

#### iii) X 線分析顕微鏡

g. HOR 1 コース

10  $\mu$ m の分解能を持つ X 線分析顕微鏡を使って、電子部品や生物など様々な試料の元素分布の観察方法を実習します。微小部における異物分析 (同定・FP 定量) もあわせて行います。

#### iv) 薄膜分析

h. HHS 1 コース

nm から  $\mu$ m オーダーの合金・多層薄膜の膜厚・組成の同時測定を、マイクロビーム蛍光 X 線分析装置を用いて実習します。薄膜 FP 法や薄膜標準物質についても学びます。

#### v) ハンドヘルド蛍光 X 線分析計 (3 社の中から途中で交代して 2 社で実習予定、第一希望のみ選択)

環境・リサイクル分野におけるスクリーニング分析

i. HOR j. BUR k. RGK 各1コース

vi) 全反射蛍光 X 線分析

l. OURS 1コース (ポータブル全反射装置を使用)

超微量分析用試料調製法のノウハウ (器具、水、試薬、塵よけの簡単な工夫、洗浄法、試料乾燥法など)、内標準による ppb 濃度の定量分析、土壌浸出液および毛髪元素分析

vii) 単色 XRF

m. TEX 1コース

食品、化粧品中の超軽元素 (C, O) から有害重金属元素の超高感度分析

viii) 3 次元偏光光学系 EDXRF による微量重金属の分析

o. PAN 1コース

ix)  $\mu$ -XRF 分析

p. BUR 1コース

高速マッピング・異物分析・めっき薄膜分析など

### 《ポスター講義》

- 1) X 線顕微鏡によるゴッホ“黒猫”の発見 デンマテリアル (株)・元 吉備国際大学 下山 進
- 2) ポータブル蛍光 X 線分析装置によるコンクリート塩害の分析 アワーズテック 永井 宏樹
- 3) ポータブル全反射蛍光 X 線分析装置による微量元素分析 アワーズテック 永井 宏樹
- 4) 共焦点微小部蛍光 X 線分析法による深さ選択的要素イメージング 阪市大院工 辻 幸一
- 5) 残分推定機能を用いた蛍光 X 線分析による半定量分析例 リガク 池田 智
- 6) 合金化溶融亜鉛メッキ鋼板の蛍光 X 線分析 リガク 古澤 衛一
- 7) 高感度蛍光 X 線分析装置による農産物中のカドミウムとヒ素の迅速定量 日立ハイテクサイエンス 深井 隆行
- 8) 超伝導体検出器 テクノエックス 谷口 一雄
- 9) 波長分散技術を用いたエネルギー分散型蛍光 X 線分析 テクノエックス 谷口 一雄
- 10) SDD の最新技術 テクノエックス 谷口 一雄
- 11) 放射光マイクロビーム X 線を用いた福島原発事故由来放射性大気粉塵の正体解明 東理大 阿部 善也
- 12) 放射光高エネルギー蛍光 X 線分析による古代ガラスの起源分析 東理大 阿部 善也
- 13) ポータブル蛍光 X 線分析装置による国宝のオンサイト分析 東理大 中井 泉
- 14) 微小部蛍光 X 線分析装置による異物の分析 日立ハイテクサイエンス 泉山 優樹
- 15) 非破壊放射光蛍光 X 線分析を用いたウラン体内動態解析 放医研 武田 志乃
- 16) 卓上型 EDX による炭素～フッ素分析 ブルカー・エイエックスエス 柴田 康博・水平 学
- 17) 高輝度 X 線光学素子を用いた大型絵画等の元素マッピング分析例 ブルカー・エイエックスエス 水平 学
- 18) SEM 搭載型管球励起  $\mu$ -XRF による軽元素から重元素の高感度複合分析 ブルカー・エイエックスエス 菱山 慎太郎

---

## ◆ X線分析研究懇談会入会のおさそい

X線分析研究懇談会年会費は以下の通りです。わずかの年会費で講習会参加費が大変お安くなりますので、ぜひこの機会にご入会をお勧めします。詳細は <http://www.nims.go.jp/xray/xbun/post-1.html> をご覧ください。

A会員 日本分析化学会個人会員 1,000円 会員外 1,500円

B会員 日本分析化学会個人会員 4,500円 会員外 5,500円

B会員は毎年3月に(株)アグネ技術センター発行の「X線分析の進歩」(定価5,500円)を無料で受領可