

# 第 56 号 ぶんきんニュース

2024 年 4 月 5 日



## 目次

報告	2023 年度 第 2 回支部講演会 .....	2
	2023 年度 第 17 回近畿支部夏季セミナー .....	7
	2023 年度 第 1 回提案公募型セミナー .....	11
	2023 年度 ぶんせき講習会 実践編 .....	15
	2023 年度 ぶんせき講習会 発展編 .....	18
	2023 年度 第 3 回支部講演会 .....	21
募集	提案公募型セミナー支援事業 .....	26
	「近畿分析技術研究懇話会」のご案内 .....	34
	ぶんきんニュース無料広告のご案内 .....	35
	日本分析化学会近畿支部 ウェブサイト・バナー広告掲載のご案内 .....	36
編集後記	.....	37
広告	.....	38

## 令和5年度 第2回支部講演会

主催：日本分析化学会近畿支部・近畿分析技術研究懇話会

日時：2023年7月21日（金）15時00分～17時00分

会場：大阪科学技術センター7階701号室、Cisco Webex を用いた同時オンライン配信

講演

1. 受託分析に従事して思うこと ―現在と将来―

(株式会社 コベルコ科研) 磯尾 賢太郎 氏

2. 高機能抗体の創製を機軸とする生物活性物質の超微量計測

(神戸薬科大学) 小林 典裕 氏

2023年度 第2回支部講演会は、大阪科学技術センターでのご講演をオンラインで同時配信するハイブリッド開催としました。新型コロナウイルス感染拡大の影響で始まったオンライン配信ですが、多くの方に参加していただけるよう継続して参ります。

本講演会では、新しく近畿支部の幹事になりました株式会社 コベルコ科研の磯尾先生と、神戸薬科大学で長年ご活躍され、2023年度末でご退職になりました小林先生をお招きし、両先生がこれまでに取り組んでこられた研究に関して、ご講演いただきました。本講演会に、約50名の参加がありました。磯尾先生と小林先生から当日の講演内容の概要をご寄稿賜りましたので、ここに掲載いたします。

(サントリーホールディングス株式会社 鳥羽 真由子)



磯尾 賢太郎 先生



小林 典裕 先生

(講演会場にて)

## 受託分析に従事して思うこと ― 現在と将来 ―

株式会社コベルコ科研 磯尾 賢太郎

産業の基礎となる科学技術の発展においては、常に“分析”が重要な役割を果たしてきた。たとえば、新しい機能を発現する材料の創出や、材料や製品の品質管理、生産プロセスの改善やトラブル説明、環境管理など、いずれの過程においても“分析”は必要不可欠なものとなっている。しかし、“分析”は、企業にとってコア業務ではない場合も多く、そのようなときに受託分析会社を活用したアウトソーシングが役立つ。

受託分析会社は、分析する時間がない、機器・設備がない、専門的な技術・ノウハウがない、そんな依頼者に対して、多種多様な分析業務を代行し、信頼性の高いデータの提供によって品質管理や研究・開発の支援を行っている。依頼者の分野・業界は、各種工業材料、エレクトロニクス・半導体、エネルギー、化学プラント、環境、さらに医薬・バイオまで多岐にわたる。また、近年では、現物を直接分析するだけでなく、現象を理論で予測する CAE の活用が進み、より効率的かつ多角的な考察やアプローチを取り入れるようになってきている。さらに、分析データを提供することに加え、依頼者の抱える問題や課題の解決に寄与する考察や提案までを担うなど、受託分析の業容の幅は年々広がり、その役割は重要性を増している。特に、近年では、カーボンニュートラルや循環経済をはじめとする持続可能な社会の構築や、ウクライナ情勢や米中貿易摩擦などの影響により、産業界は新たな対応が求められており、それに伴い受託分析会社への要求内容も高度化、多様化している。

受託分析会社として変化する依頼者ニーズに持続的に応えていくためには、ニーズに適合する技術を常に取り揃えておかなければならない。これは最先端の装置・技術だけでなく、基盤となる技術（古典的な技術も含む）、ときには新旧様々な技術・装置の組み合わせなどによって、依頼者の目的に沿った技術メニューの創出に精緻かつ迅速に取り組むことが求められる。しかし、受託分析会社では限られた時間的猶予の中で多数の依頼案件に対応しなければならないため、受託分析会社だけでは新しい技術をタイムリーかつ継続的に創出することが困難なことも多い。スピード感をもってニーズに応えていくためには、自前主義に固執することなく、外部のリソースを柔軟に活用することも重要であり、社内にはないリソースを産学連携、産産連携の中から獲得する「共創イノベーション」が今後ますます必要になると考えられる。

一方、“人材”に目を向けると、技術者の育成は受託分析業界においても最重要課題の一つである。近年、生産性や効率性を高める分析装置のハイテク化・自動化が進展し、それは企業経営の観点では大変ありがたいことである。しかし、このハイテク化によって前処理、測定、解析といった分析プロセスのブラックボックス化が進んでいる側面もある。その結果、マニュアルに従って操作すれば、一見、誰でもハイレベルな分析結果を出すことができると錯覚してしまうことがある。実際は、信頼できる分析結果を得るために、分析機器を正常に作動させることは基より、測定に至るまでの試料前処

理や測定結果の解析を行う中で様々な工夫が必要である。さらに、得られた結果が妥当か、ということ論理的に判断できる技術者が必ず必要である。これらの部分が欠けていると、ときに依頼者に誤った情報を提供することになりかねない。さらに、分析の目的は問題を解決することであるため、依頼者が扱う材料やプロセスについても知っておく必要があり、幅広い知識を持っておかなければならない。これらの知識が不十分であると、問題・課題の本質を理解できず、的外れな分析方法をデザイン・提案してしまう、データが妥当であるかどうかの判断ができない、データに基づく考察や踏み込んだ提案ができないといったことにもつながる。よって、装置も含めた分析操作技術も大事であるが、依頼者が抱える課題や事象、着目点を理解し、目的に対してどのようなアプローチをするか、といったデザインを考えることが出来る人材、異常を異常として感知できる感性を持った人材を継続的に育成することは受託分析会社の責務として取り組んでいかなければならない。

もう一つ、分析技術者のモチベーションについて触れておきたい。受託分析会社は、世の中において産業の“縁の下の力持ち”でありながら、自分たちがどう役に立っているのか分かりにくく、時にはやっている価値に比べて評価が低いこともある。分析技術者がモチベーションを維持・向上し続けるためには、社会との繋がりや貢献、存在価値を自負できる場が必要と考える。たとえば、自分の出した結果について依頼者に説明する場を設け、議論をする中で、それがどう役に立っているかを実感し、さらに依頼者からの反響を肌で感じる機会があることは大きな刺激を得ることになる。また、学会発表などを通じて自分自身を専門家として外部にアピールし、評価と達成感を得るといったことも必要であろう。一方、信頼性の高いデータを出すという非常に難しいことをやっているのにもかかわらず、その苦勞が伝わらないことも多い。最先端とか目新しいことをやっているの目立ちやすく、それを一概にレベルが高いと評価してしまいがちであるが、それは間違いである。たとえば、重量法や容量法といった古典的な湿式化学分析は、人の手による熟練の技術が必要であるが、絶対定量法としていまだに多くの分析技術の基準となっており、今後もその必要性が失われることはない。まずは、どのような分析技術を担当していたとしても、分析結果一つ出すことがどれほど大変か身近な周りが理解することも技術者のモチベーション維持にとって重要である。

繰り返しになるが、“分析”は産業の基盤であり、その果たす役割は今後もより一層大きくなると考えられる。その中で、受託分析会社が存在価値を失わないためには、依頼者の期待に応える、ときには上回るサービスを提供し続けなければならない。すなわち、材料・製品の高度化、それらの開発・製造プロセスの進化に応じて、受託分析会社も進化していかなければならない。“単に測るだけ”の仕事になってしまうと、発展はない。分析は科学技術であり、見えなかったものを可視化、検出できなかったものを検出・定量化し、事象を解明する、そのためのアイデアを生み出すといった面白さがある。また、結果に対して喜びを共有できる依頼者がいる、といったように、受託分析会社ならではの楽しさもある。今後も、面白い、楽しいを実感しながら、社会に貢献し続ける仕事であり続けることを願う。

# 高機能抗体の創製を機軸とする生物活性物質の超微量計測

神戸薬科大学 小林 典裕

脊椎動物は、体内に侵入した異物 (抗原) を排除するために、これを認識し結合する抗体 (図 1a) を産生する。抗原と抗体の結合反応を利用する免疫測定法は特異性と感度に優れ、薬学領域の生物活性物質研究に必須の超微量定量分析法である。演者は、学生時代から今日まで、その高感度化と特異性の向上を目指して研究を重ねてきた。研究歴の初期には、適切にデザイン・合成した免疫原を動物に投与することにより特異モノクローナル抗体を得るアプローチに注力した。その後、動物が産生する天然型抗体の制約を克服するために遺伝子操作を導入し、親和力を人為的に増強した非天然型抗体フラグメント (一本鎖 Fv フラグメント; scFv) の創出に成功した (図 1b, c)。この過程で改良型変異抗体を効率よく見出す探索法を開発し、抗体の構造変化と機能改善の関係性に関する新規な知見も得ることができた。本講演会では、これらの研究履歴について紹介させていただいた。以下、その中核となる遺伝子操作による高機能「人工抗体」の創製と免疫測定法への応用について要約する。

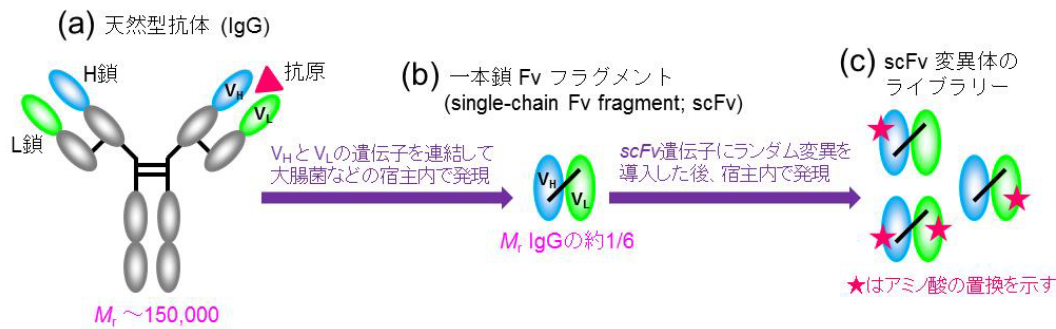


図1 天然型抗体の基本構造とscFv変異体への変換

## 1. 「抗体育種」による高親和力人工抗体フラグメントの創製

抗体 (主に免疫グロブリンG; IgG) (図1a) は免疫測定法における分析試薬であり、本法の高感度化には測定対象物質に対して高い親和力を示す抗体を用いることが重要である。しかし、動物を免疫する従来の方法では、必ずしも目的に適う抗体が得られない。演者は、「この制約を打破するには遺伝子工学により天然の抗体を凌駕する結合能を持つ人工抗体を創製することが抜本的な方略」と考えた<sup>1)</sup>。抗体H鎖およびL鎖の可変部ドメイン ( $V_H$  と  $V_L$ ) へ遺伝子レベルで変異を導入し (図1a-c)、改良型変異体を選択するサイクルを繰り返すことにより *in vitro* で結合能を向上させていくものであり、いわば抗体分子の「育種」である。まず、scFv遺伝子全域にランダム点変異を導入してライブラリーを作製し、大腸菌に導入したのち、ファージ提示とパンニング (固定化抗原を用いるアフィニティ抽出) を経て目的の変異体を単離する標準的な手法を試みた。その結果、エストラジオール、コチニン、コルチゾール、 $\Delta^9$ -テトラヒドロカンナビノールに対して結合定数  $K_a$  が「野生型」のscFv に比べて151倍、44倍、35倍、10倍増大した変異体の単離に成功した。これらを用いることで、それぞれ 5倍、100倍、7倍、3倍高感度 (50%阻害値の比較) な固相酵素免疫測定法 (ELISA) が可能であった<sup>2,7)</sup>。

## 2. 高性能人工抗体の効率的な発見を可能とする新規な探索法 (CAP) の確立

上記のように期待どおりの成果が得られたものの、ライブラリーから最良の改良型変異体を発見する



うえで、多くの候補scFvについて精査するプロセスが必須であり、多大の労を強いられた。演者は「この問題はパンニングの単離効率に起因する」と考え、新規な選択法、「クローンアレイプロファイリング (CAP) 法」を考案した<sup>8)</sup>。パンニングでは微量の改良型変異体を含むライブラリー全体を一度に固定化抗原へ反応させるが、CAPでは形質転換大腸菌のクローンを分離したのちファージ提示を行い、高親和力scFvの産生能をクローンごとに評価する。コルチゾールに対するランダム変異scFvライブラリーをCAP法に付したところ、野生型に比べて32–63倍高い $K_a$  ( $1.2–2.4 \times 10^{10} \text{ M}^{-1}$ ) を示す変異体が複数得られ、これらを用いる ELISAでは11–25倍の高感度化が達成された (図2)。比較のため行ったパンニングでは、得られた抗体の $K_a$ の増強は5倍が最大で、ELISAの感度もほとんど改善されず、CAP法の優位性が明確に示された<sup>8)</sup>。

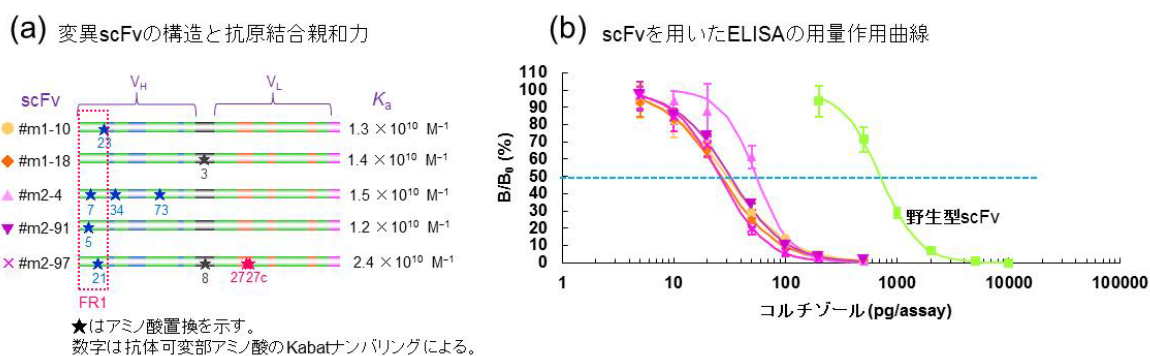


図2 CAP法で得られた抗コルチゾール変異scFvの構造とELISAにおける性能

### 3. CAP法の活用による効率的な変異体創製戦略の発見

CAP法により得られた高親和力変異scFvのアミノ酸配列を精査し、V<sub>H</sub>のN末端の枠組み領域 (FR) 1における少数のアミノ酸置換あるいは挿入が $K_a$ を顕著に増大させることを発見した (図2a)。FR1はβシート構築に関与し、抗原結合能の観点からはこれまで顧みられなかった領域である。その1–10番アミノ酸をランダム化、あるいは6、7番の間にランダムなアミノ酸を挿入したscFvライブラリーを構築してCAP法で検索したところ、 $K_a$ が17–56倍も増大した変異体が多数得られ、これらの使用によりELISAの感度も大幅に改善された (図2b)<sup>9)</sup>。その一方、抗エストロジオールscFvについて、V<sub>H</sub>の相補性決定部 (CDR) 3のアミノ酸をランダム化したライブラリーのCAP法による検索を経て、野生型より372倍も $K_a$ の増大した変異体を発見した<sup>10)</sup>。V<sub>H</sub>-CDR3は抗原と直接接触し、天然の抗体が親和力を発揮するうえで最重要の部位と考えられているが、その改変はむしろ親和力を損なう場合が多く、ここを標的とする変異の導入は敬遠される傾向にあった<sup>7)</sup>。この成果はV<sub>H</sub>-CDR3領域改変の潜在力を再認識させ、高親和力変異体創出への新たな方策を提示したものである。以上の成果は、CAP法の優れた探索能力ゆえに実現したものである。本法は自動化も可能であり、抗体育種の潜在力を最大限に引き出すうえで極めて有効と期待している。

1) N. Kobayashi, H. Oyama, *Analyst*, **2011**, *136*, 642-651. 2) N. Kobayashi et al., *Anal. Chem.*, **2010**, *82*, 1027-1038. 3) H. Oyama et al., *Anal. Chem.*, **2013**, *85*, 4930-4937. 4) H. Oyama et al., *Anal. Chem.*, **2017**, *89*, 988-995. 5) I. Morita et al., *Biol. Pharm. Bull.*, **2017**, *40*, 174-181. 6) H. Oyama et al., *Biol. Pharm. Bull.*, **2017**, *40*, 2191-2198. 7) H. Oyama et al., *Sci. Rep.*, **2020**, *10*, 4807. 8) Y. Kiguchi et al., *Sci. Rep.*, **2020**, *10*, 14103. 9) Y. Kiguchi et al., *Sci. Rep.*, **2021**, *11*, 8201. 10) I. Morita et al., *Biol. Pharm. Bull.*, **2022**, *45*, 851-855.

## 第 17 回近畿支部夏季セミナー

主催：(公社) 日本分析化学会近畿支部

会期：令和 5 年 8 月 7 日 (月)、8 日 (火)

場所：アイ・アイ・ランド

参加者数：62 名

プログラム：フラッシュプレゼンテーション & ポスター発表 (45 件)

特別講演 (1 件)

- ・ 甲南大学 山本雅博先生 「それって分析化学なの？といわれてもねー！」

依頼講演 (3 件、発表順)

- ・ 大阪大谷大学 山田佳太先生

「糖鎖分析を頼りに目指す患者の境界領域研究」

- ・ 京都大学大学院 金尾英佑先生

「分離分析と材料化学のスキマから」

- ・ 神戸大学大学院 砂山博文先生

「抗体と交替？機能性分子インプリント材料の創製と高感度バイオセンシング」

企業講演 (2 件)

株式会社島津製作所

シーエステック株式会社

○ポスター賞受賞者

5 番 西田智紀

「ヒト血清アルブミン非標識検出を指向したフォトニック結晶光学センサーの開発」

8 番 河野歩夢

「アプタマー選抜用マイクロチップ電気泳動フィルタリングデバイスの開発」

16 番 豆崎実夢

「絶縁性コピー用紙に塗布したインク成分の全電子収量軟 X 線吸収測定」

今年度の日本分析化学会近畿支部夏季セミナーは第 17 回目の開催で、8 月 7 日～8 日にかけて、京阪奈のおへそとなる生駒山金剛国定公園のほど近く、緑の文化園の中のアイ・アイ・ランドにて開催された。自然に囲まれた環境の中、学生 45 名・一般 17 名（講演者を含む）の参加者があった。時期的に様々な行事がある中、忙しい予定を縫って、多くの参加者が集まった。

一日目のプログラムは今年度の日本分析化学会近畿支部長の甲南大学の山本雅博先生のご挨拶の後に、引き続き特別講演として、「それって分析化学なの？といわれてもねー！」というぶんせき秘帖らしいタイトルでご講演いただいた。先生のこれまでの研究活動や研究以外にも学生に向けたメッセージも多数含めていただいた非常に興味深い講演だった。特別講演の後は今回のぶんせき秘帖で協賛いただいた株式会社島津製作所とシーエステック株式会社に技術講演を行っていただいた。両社とも自社の最先端の技術を用いて作製した分析機器、あるいは材料を学生にも理解しやすいように丁寧にご説明いただいた。3 件の講演を聞いた後は、学生によるフラッシュプレゼンテーションを行った。60-90 秒の発表をお願いしていたが、学生さんたちが、時間内にきっちりと終わるように準備してくれたおかげで、全員が時間内に発表を終わらせることができたため、予定していた時間よりも早く終了することができた。内容は研究発表を 90 秒きっちり紹介する人、自己紹介を入れる人など様々で緊張感のある発表の中、楽しさもあるフラッシュプレゼンテーションだった。フラッシュプレゼンテーションが予定したよりも早く終了したため、夕食までの間は長めの自由時間としてもらい、スナック菓子と飲み物を提供した。今回、会場となったアイ・アイ・ランドはセミナーが開かれている本館と、別館ともいべきコテージからなっている。多くの学生が宿泊したコテージは一階がリビング、二階が寝室となっており、部屋もきれいで広々としたところが好評だったようだ。夕食はホテルの結婚式で供されるような豪華な食事を食べることができ、非常に良い雰囲気の中、食事を楽しむことが出来た。夕食後は学生ポスター発表・討論を行ってもらった。今回は現地開催ということで、お酒を飲みながらポスター発表を行った。発表者も聴講者も思い思いの飲み物を手に、ポスター発表を始めた。予めフラッシュプレゼンテーションで発表しており、お酒を片手にという状況で碎けた雰囲気となりお互いが声をかけやすい状況で発表ができたと思う。「研究室報告以上・学会未満」の緊張感や雰囲気があった。夕食前、ポスターセッション開始時に念押ししたが、お酒が入ったからと言って、研究発表がおざなりになることはなく、むしろ普段は話に上がらないような、実験の苦労話や本音の部分が聞け、学生の研究への熱量が直に感じられた。前半と後半の発表が終了した後は自由討論として同じ奇数番号あるいは偶数番号同士の討論の場を設けた後、一日目のプログラムは終了した。

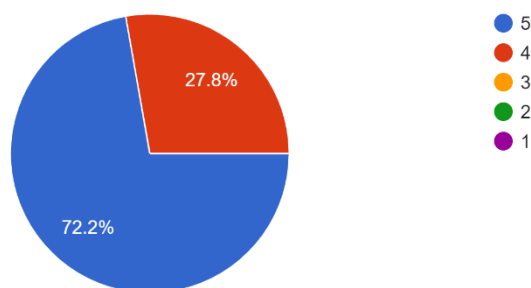
二日目は近畿圏内でご活躍中の 3 名の若手の先生に講演を依頼した。最初の演題は、「糖鎖分析を頼りに目指す患者の境界領域研究」という演題で、大阪大谷大学薬学部の山田佳太先生にご講演いただいた。山田先生のこれまでの糖鎖研究に関して学生時代から現在までの研究活動をご自身の体験を踏まえてご講演いただいた。2 演題目は京都大学大学院薬学研



究科の金尾英佑先生に「分離分析と材料化学のスキマから」という演題でご講演いただいた。金尾先生が大学院時代に開発した独創的な HPLC 用のカラムを用いた分離技術をご紹介いただき、学生時代からの材料開発の苦労話などを交えて分離分析の面白さを学生に伝えていただいたと感じた。第 17 回近畿支部夏季セミナーの最後のご講演は神戸大学大学院医学研究科の砂山博文先生に「抗体と交替？機能性分子インプリント材料の創製と高感度バイオセンシング」という演題でご講演いただいた。砂山先生のご専門である分子インプリント技術を用いた研究成果を丁寧に紹介していただいた。さらには、この技術を生体試料の分析に応用した最新の技術についても紹介していただいた。閉会式では山本支部長より、総括をいただき、3 名のポスター賞の表彰の後、最後講演会場で集合写真を撮り解散となった。一泊二日という短い期間であったが、講師の先生方のお話も面白く、また、お酒を飲みながらする研究の話は格別なものがあったのではないかと思う。

セミナーが開催した後に今回の夏季セミナーがどうだったか、また、日本分析化学会近畿支部夏季セミナーをより良くすることを目的にアンケートを実施した。セミナーの評価は上々であり、責任者としては安心した結果となった。続いて本セミナーの良かった点を挙げてもらったが、ポスターセッション時にお酒を飲みながら討論できたことが良かったという意見が多数あった。今後改善すべき点についてもアンケートを実施したが、立地条件などは仕方ないこととして、学生の部屋で、度を超えて騒いでいた場所があったようで、夜は交流する場と静かに眠る場所を分ける必要があると痛感した。これに加えて、一日目の最後の挨拶時などに一気に飲みをしない、飲みすぎないなどを念のために伝えておく必要があった。また、今回のセミナーでは講演の質問時間を設けなかったが、特に二日目の講演で疑問点があった場合には、そのまま解決できないことが起こり得るので質問時間は確保すべきだったと反省した。

今回のセミナーを5段階（良5→悪1）で評価してください  
18件の回答



第 17 回近畿支部夏季セミナーの評価

最後に、第 17 回近畿支部夏季セミナーの会場での飲食を準備をいただいたアイ・アイ・ランドの方々に感謝いたします。また、本会の開催するにあたり実行委員である大城敬人先

生（大阪大学 産業科学研究所）、森澤勇介先生（近畿大学工学部）、木下充弘先生（近畿大学薬学部）のご尽力と、近畿大学工学部分光物性化学研究室および薬学部薬品分析学研究室の学生諸氏の協力、支部の皆様からのさまざまな支援がありました。この場を借りて感謝申し上げます。（第17回近畿支部夏季セミナー 実施責任者 近畿大学 山本佐知雄）



集合写真

報告

## 2023年度 第1回提案公募型セミナー

主 催： (公社)日本分析化学会近畿支部

協 賛： JSPS 二国間交流事業 (共同研究、相手国：ベルギーFWO)、  
日本分析化学会 X線分析研究懇談会、関西分析研究会

日 時： 2023年9月22日(金) 開場 13:00～

会 場： 大阪公立大学学術総合センター1階文化交流室 (杉本キャンパス)

テーマ： 「蛍光X線スペクトルデータ解析の新展開」

内 容：

開会挨拶

日本分析化学会近畿支部 支部長 山本雅博 先生

講演

13:30 - 14:20 “Scanning macro x-ray fluorescence (MA-XRF) for cultural heritage studies:  
data acquisition, analysis and storage challenges”

Em. Prof. Piet Van Espen, University of Antwerp, Belgium

14:30 - 15:00 「線源逆推定と蛍光 X 線スペクトル迅速分析に向けた機械学習の研究開発」

日本原子力研究開発機構システム計算科学センター センター長  
町田昌彦 博士

15:10 - 15:40 「ベイズ推定を用いた蛍光 X 線スペクトル予測と迅速蛍光 X 線イメージング」

大阪公立大学大学院工学研究科特任助教  
松山嗣史 博士

本セミナーを主催されました大阪公立大学 辻幸一 先生に、当日のセミナーの概要をご寄稿賜りましたので、ここに掲載させていただきます。

(堀場アドバンスドテクノ 桑本恵子)

# 2023 年度第 1 回 日本分析化学会近畿支部提案公募型セミナー 「蛍光 X 線スペクトルデータ解析の新展開」

- 【日 時】 2023 年 9 月 22 日（金） 開場 13：00～  
【場 所】 大阪公立大学学術情報総合センター1 階文化交流室  
【主 催】 （公社）日本分析化学会近畿支部  
【協 賛】 JSPS 二国間交流事業（共同研究、相手国：ベルギーFWO）、  
日本分析化学会 X 線分析研究懇談会、関西分析研究会

## 報告書

ベルギー・アントワープ大学の名誉教授の Van Espen 先生が JSPS の R4-R5 年度二国間交流事業（共同研究、相手国：ベルギー、日本側代表者：辻幸一）として 2023 年 9 月 19 日に来日された。この共同研究では、日本・ベルギーの研究者が交流を図りつつ、「マルチモーダル X 線分光イメージングの開発と応用研究」に取り組んでいる。

Van Espen 先生はアントワープ大学の物理学科の教授であったが、昨年に退職されたこともあり、比較的時間が取れやすくなったようである。Van Espen 先生は蛍光 X 線(XRF)分析、電子線プローブマイクロアナリシス、荷電粒子 X 線発光分析などにおける物理的な解釈、スペクトル解析を研究されており、近年は蛍光 X 線による元素イメージングにおけるビッグデータのサイズ圧縮方法なども研究されてきた。

そこで、Van Espen 先生の大阪公立大学への来学に合わせて、2023 年 9 月 22 日の午後に 2023 年度第 1 回 日本分析化学会近畿支部提案公募型セミナーとして、「蛍光 X 線スペクトルデータ解析の新展開」と題するセミナーを開催した。プログラムは下記に示すとおりである。参加者は 25 名であり、学外からは、島津製作所、堀場製作所、リガクなどの近畿支部の企業研究者などの参加があった。司会進行は辻が務め、受付業務や会場準備、マイク係は辻研究室の岩橋元子様、および辻研究室学生で行った。

写真 1 はセミナー前に撮影した写真である。セミナーに先立ち、山本支部長にご挨拶をいただいた。日本分析化学会近畿支部の提案公募型セミナーの紹介と最近のセミナー企画についてご紹介された。



写真1 左から、山本雅博支部長、町田昌彦博士、Van Espen 教授、松山嗣史博士、辻幸一（セミナー前に撮影）

最初に Van Espen 先生から、近年のマクロ XRF 分析による絵画など大型試料の分析装置の紹介に加えて、その膨大なデータを圧縮する技術やデータ解析についての研究成果を紹介していただいた（写真2）。XRF イメージングの研究は、まさしく X 線マイクロビームを使うマイクロ XRF 分析と、数センチ以上の大型試料を対象とするマクロ XRF 分析が盛んとなっている。いずれも走査型であるが、対象とする試料が大型となると走査における総時間が長くなるのが課題である。マイクロ XRF では一般に試料を走査するが、マクロ XRF では X 線源と検出器を走査する。そこで、小型の高出力 X 線管にコリメータを組み合わせ、0.5 mm 径程度の X 線ビームで試料を照射しつつ、X 線ビームを取り囲むように複数の X 線エネルギー分散型検出器を配置することで、短時間かつ高速イメージングを実現する装置が紹介された。講演後は X 線源の高出力化、それに伴う試料（絵画など）へのダメージについて議論があった。

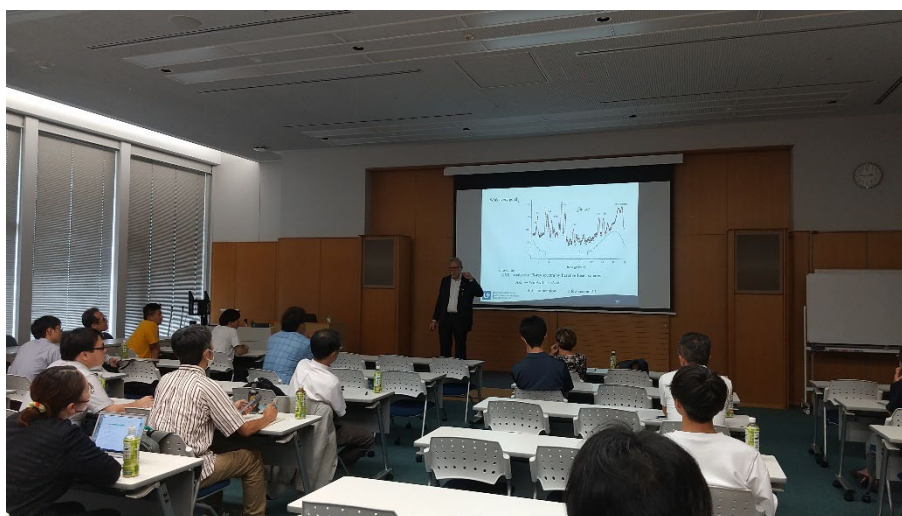


写真2 Van Espen 先生の講演の様子

次いで、町田昌彦博士による XRF 迅速測定について講演があった。背景として福島での原発事故後の廃炉に向けた廃棄物処理の課題が説明された。効率よく無人で廃棄物を分別する必要があり、その過程で XRF 分析の利用が検討されている。その XRF 分析の迅速化を図るために、いくつかの機械学習的な手法が紹介された。そのいくつかは、日本原子力研究開発機構と大阪公立大との共同研究で取り組んできた成果でもあり、今後、論文として投稿予定である。

最後に、大阪公立大学大学院工学研究科特任助教の松山嗣史博士による「ベイズ推定を用いた蛍光 X 線スペクトル予測と迅速蛍光 X 線イメージング」と題する講演があった。ベイズ推定を蛍光 X 線分析できる濃度や強度について質問があり、それは今後の課題であるものの、少なくとも数%程度あれば適応可能である、と回答があった。

////////////////////////////////////

【プログラム】

近畿支部支部長 山本雅博先生 挨拶

13:30 - 14:20

Em. Prof. Piet Van Espen, University of Antwerp, Belgium

“Scanning macro x-ray fluorescence (MA-XRF) for cultural heritage studies: data acquisition, analysis and storage challenges”

14:30 - 15:00

町田昌彦博士 日本原子力研究開発機構システム計算科学センター センター長  
「線源逆推定と蛍光 X 線スペクトル迅速分析に向けた機械学習の研究開発」

15:10 - 15:40

松山嗣史博士 大阪公立大学大学院工学研究科特任助教

「ベイズ推定を用いた蛍光 X 線スペクトル予測と迅速蛍光 X 線イメージング」

////////////////////////////////////

最後になりますが、支部長の山本先生、提案公募型セミナーWGの桑本様、委員の皆様へ感謝いたします。また、謝金の税金処理などでは合同事務局の河合様にも大変お世話になりました。ありがとうございました。

(報告者・文責：辻幸一)

2023/9/26



2023 年度「ぶんせき講習会」・実践編  
(第 68 回機器による分析化学講習会)  
～蛍光 X 線分析法による液体試料の微量金属元素分析～

主 催：(公社) 日本分析化学会近畿支部、近畿分析技術研究懇話会

協 賛：(公社) 化学工学会関西支部、(一社) 近畿化学協会、(公社) 日本化学会近畿支部、  
(公社) 有機合成化学協会関西支部、(公社) 高分子学会関西支部、  
(一社) 日本鉄鋼協会関西支部、(公社) 日本金属学会関西支部 関西分析研究会

日 時：2023 年 10 月 6 日 (金) 10:00～17:00

場 所：(株) リガク・大阪工場 [大阪府高槻市赤大路町 14-8]

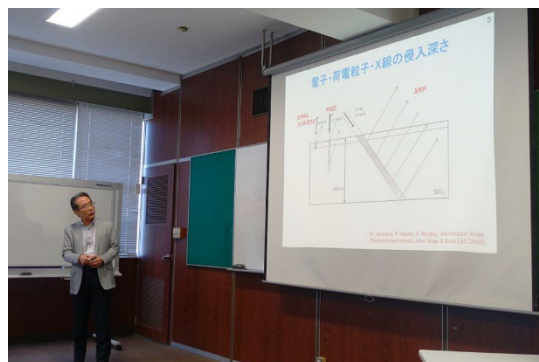
本年度のぶんせき講習会実践編(第 68 回機器による分析化学講習会)は、「蛍光 X 線分析法による液体試料の微量金属元素分析」をテーマに、(株) リガクのご協力を得て、リガク・大阪工場にて開催された。

講習内容は、1. 蛍光 X 線微量分析に関する基礎と応用、2. 水の品質保証における微量元素分析、3. 蛍光 X 線分析法による液体分析に関するもので、講義の後、蛍光 X 線分析法に関する実習が行われた。参加者は 18 名(会員 4 名、会員外 4 名、学生 10 名)であった。また、辻幸一先生(大阪公立大学)のご紹介で、ベルギーから来日されている Piet Van Espen 先生と Ana Cabal Rodriguez 先生も本講習会に参加された。講演に先立ち、近畿支部長の山本雅博先生(甲南大学)から開会のご挨拶を頂いた。

1. 講義「蛍光 X 線微量分析に関する基礎と応用」(10:10～11:00)

大阪公立大学 辻 幸一 先生

辻先生からは、X 線とは何か? X 線と物質との相互作用、蛍光 X 線の発生原理、蛍光 X 線分析法の特徴、波長分散型蛍光 X 線分析とエネルギー分散型蛍光 X 線分析との



辻先生による講義

違いとそれぞれの特徴、蛍光 X 線分析装置の構成といった基礎的な説明を頂いた。さらに、応用編として、微量分析を実現させるための方法として、フィルター効果、波長分散型の利用、および全反射法の利用によるバックグラウンド強度の低減、さらに、測定エネルギー領域による適切な試料雰囲気(空気、ヘリウム置換、真空)の選択による信号強度の影響などを分かりやすく説明頂いた。最後に、蛍光 X 線分析装置の中でも性能の高さから注目されている全反射蛍光 X 線分析について詳細な説明があり、装置の構成および一般的な蛍光 X 線分析装置より優れた点、例えば、基盤の極表面分析、低バックグラウンド、サンプル量の少なさ(10  $\mu$ L)、高い検出感度(ppb レベル)といった有用性を知ることができた。

2. 講義「水の品質保証における微量元素分析」(11:00~11:40)

サントリーホールディングス株式会社  
村上 由佳 先生

村上先生からは水の品質保証について詳細な解説を頂き、約 2 億種ある化学物質による水質汚染、水道法および飲料製造における水質基準の変遷、食品別の水の要求事項といった企業目線の話伺った。また、品質保証のための社内分析体制として、pH、電気伝導率、濁度、残留塩素、異味・異臭、微生物、金属、硬度といった測定に適切な分析装置を選択して、高い分析精度で測定されていることが紹介された。さらに、水の微量元素分析として注意すべき点、例えばガラスから Na, B, Al, Si, Ba 等の溶出が起るため、PP, PE, PFA 等の容器の使用が推奨されること、金属の安定性のため高純度の分析用硝酸を使用し、調製時のコンタミに十分な注意が必要であることなどが説明された。また、微量元素分析に使用される ICP-MS 分析の特徴、メンテナンス・チューニングの重要性、 $m/z$  の近い夾雑元素によるスペクトル干渉、試料の霧化効率やマトリックスによる非スペクトル干渉などの注意点について説明を頂いた。



村上先生による講義

3. 講義「蛍光 X 線分析法による液体分析」(11:40~12:10)

株式会社リガク 本間 寿 先生

本間先生からは蛍光 X 線分析法と各種組成分析法の特徴の比較として、蛍光 X 線分析法は固体試料・液体試料のどちらにも適応でき、非破壊測定、前処理の簡便さなどの利点があることが説明された。また、測定雰囲気による X 線の透過率の違い、適切な定量分析法について解説頂いた。さらに、液体試料の分析方法として、液体法、点滴法、油固化法、マイクロドロップレット法などの手法があり、それぞれについての調製方法や特徴を説明頂いた。最後に、応用例として分析規格への対応、極微量 CI 分析、高感度点滴ろ紙による極微量元素分析の測定例について説明があった。



本間先生による講義

4. 実習「蛍光 X 線分析法による液体分析」(13:10~16:40)

株式会社リガク

渡辺 充 先生、上村 奨平 先生  
岡崎 なつ実 先生、王誼群 先生  
尾関 凌太 先生、高原 晃里 先生

午後の実習では参加者を 3 つのグループに分け、各種蛍光 X 線分析装置の工場見学

が行われた。その後、①直接法による試料調製と検量線法を用いた液体分析、②点滴法による試料調製とスタンダード FP 法を用いた液体分析、③全反射蛍光 X 線分析法による水の微量元素分析に関する実習が行われた。

①直接法による試料調製と検量線法を用いた液体分析では、エネルギー分散型蛍光 X 線装置 NEX DE を用いて、硫黄含有オイルの液体法試料調製および測定が行われた。



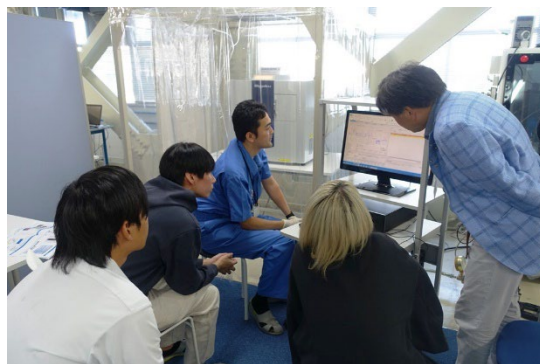
実習風景①

②点滴法による試料調製とスタンダード FP 法を用いた液体分析では、波長分散型蛍光 X 線装置 Supermini200 を用いて、ワインやメッキ液の点滴法試料調製および測定が行われた。



実習風景②

③全反射蛍光 X 線分析法による水の微量元素分析では卓上型全反射蛍光 X 線分析装置 NANO HUNTER II を用いて、硬水、軟水のマイクロドロプレット法試料調製および測定が行われた。



実習風景③

本講習の終了時には、牧秀志先生（神戸大学）から閉会のご挨拶を頂いた。各実習とも、午前中の講義で学んだことを実践することができる貴重な体験であり、受講者から多くの活発な質問があるなど、大変有意義な講習会でした。本講習会で得た知識と経験が参加者の今後の研究にお役立ちすれば大変嬉しい限りです。

最後になりますが、本講習会の開催にあたり、大変有益な講義を賜りました講師の皆様、そして会場設営、準備、実技演習にご尽力頂きました株式会社リガクの皆様に深く感謝申し上げます。

（日本原子力研究開発機構 下条晃司郎）

## 2023 年度「ぶんせき講習会」・発展編 ～分析における人工知能(AI)：AI での課題を解決にむけて～

主 催：(公社) 日本分析化学会近畿支部，近畿分析技術研究懇話会

協 賛：(公社) 化学工学会関西支部，(一社) 近畿化学協会，(公社) 日本化学会近畿支部，  
(公社) 有機合成化学協会関西支部，関西分析研究会，(一社) 化学とマイクロ・ナノシス  
テム学会

日 時：2023 年 11 月 24 日 (金) 13:00～17:00

場 所：オンライン (Webex)

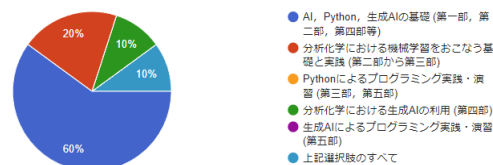
### はじめに

本年、分析講習会の発展編は、公募制で初めて実施されました。私たちが提案した講習テーマは、「分析化学におけるデータサイエンスの応用」という発展的な内容です。この講座では、近年急速に発展している人工知能 (AI) 技術を分析科学の分野でどのように活用しているか、基礎から最新の動向までを紹介しました。講座のタイトルは「分析における人工知能 (AI)：AI を活用した課題解決への道」とし、オンライン形式で実施され、35 名の参加者がありました。

特に今年は「生成 AI 元年」と言われる中、生成 AI の代表例である ChatGPT を用いたプログラミングに焦点を当て、最先端の知識を提供する一方で、プログラミングの基礎となる Python に関する演習を中心に据えました。講習の事前準備として、講義資料と演習資料を合わせた全 261 ページ (講義 88 ページ、演習 173 ページ) を提供し、参加者には事前にダウンロードしてもらいました。また、講習内容に関するニーズをより深く理解するため、事前にアンケート調査も実施しました。

### 講習会参加者のニーズについて

講習会の開始に先立ち、参加者からの期待とニーズを理解するために事前アンケートを実施しました。アンケートの初めに、「本講習に期待している内容は何か？」という質問を設けました。回答結果からは、特に「AI」、「Python」、そして「生成 AI」に対する関心が高いことが明らかになりました。



さらに、参加者からは「取り上げてほしい分析データやテーマ」、「テキスト中で特に注目すべき点」、「内容の中で理解が難しそうな部分」についての意見も求めました。これらの回答は、講習会の内容をより具体的かつ実用的なものにするための重要な指標となりました。

アンケート結果を基に、我々は講習内容をさらに充実させる努力をしました。例えば、参加者からの要望に応じて、特定の分析技術やデータ処理方法に関するセクションを



追加し、難解と思われるテーマについてはより詳細な説明や例を提供しました。また、AI と Python の基礎知識に加え、参加者が最も興味を示した生成 AI の応用例についても詳しく触れるようにしました。

このようにして、我々は参加者の期待に応え、同時に講習の質を高めるための取り組みを行いました。事前アンケートを通じて得られたフィードバックは、講習の計画と実施の両方において、極めて貴重なガイドとなりました。

### 講習会の概要について

この講習会は、講義と演習を組み合わせた形式で展開され、参加者には以下の章構成で進められました。

#### 第 1 章：AI と分析化学 –

ここでは、AI 技術の基礎から始め、分析化学分野での応用例に焦点を当てて紹介しました。

#### 第 2 章：機械学習と Python の基礎 –

AI 開発に欠かせない Python の基本と、機械学習におけるその役割について詳しく説明しました。

#### 第 3 章：演習 - Python の基礎実践 –

第 1 章と第 2 章の知識を活用して、Python による基本的なプログラミング演習を行いました。参加者は、事前に環境構築を済ませていたため、演習はスムーズに進行しました。

#### 第 4 章：生成 AI を活用した機械学習 –

生成 AI の概念を紹介し、それを利用した Python コードの生成例を通じて、プログラミング作業の容易さを体感してもらいまし

た。

#### 第 5 章：演習 - 生成 AI によるコード作成 –

実際の演習課題を使用して、生成 AI を活用したコード生成の実践を行いました。

#### 第 6 章：総括と質疑応答 –

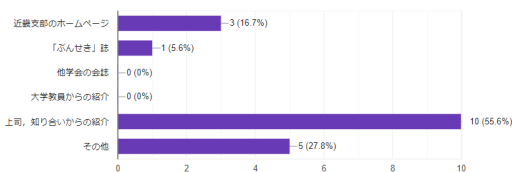
講習会のまとめとして、参加者からの質問に答えるセッションを設けました。この時、多くの活発な質問が寄せられ、参加者のこの分野への強い関心と講習に対する積極的な姿勢が見受けられました。

各章では、AI と分析化学の基礎から始まり、具体的な技術の応用、そして実際のプログラミング演習まで、幅広いトピックをカバーしました。講義と演習のバランスを取りながら、参加者が理論と実践の両方に触れることができるよう設計されています。

### 講習参加者のアンケートの分析

講習会終了後に実施したアンケートでは、参加のきっかけ、動機、講習の難易度、満足度、そして今後の参加意向について様々なフィードバックを得ました。

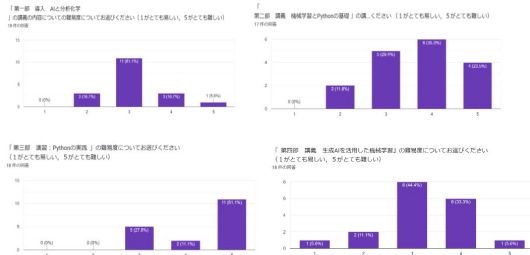
参加のきっかけに関しては、主に「口コミ」からの参加が多かったことが判明しました。これは、今後の広報戦略を見直し、さらに多くの潜在的参加者にリーチするための方法を模索する必要があることを示唆しています。



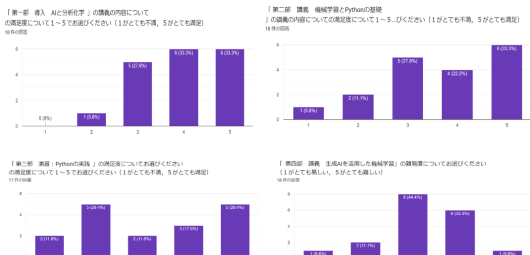
参加の動機では、Python の基本的な学習、AI への興味、特に生成 AI の実践的な使用方法に関する知見を得たいという意見が目立ちました。これらの反応から、参加者の

この分野への関心が非常に高いことが確認できました。

**講習の難易度**に関しては、演習部分が特に難しいと感じた参加者が多数いた一方で、講義内容については概ね理解できたという意見が多かったようです。これにより、演習のレベルに関して参加者ごとに異なるニーズがあることが明らかになりました。



**満足度**に関しては、生成 AI を活用したプログラミング例の提示や、生成 AI がプログラミングのハードルを下げることを体感できた点について高く評価されました。特に、**ChatGPT** をプログラミングに活用できることが、多くの参加者にとって大きな収穫だったというフィードバックが寄せられました。



**改善点**として、プログラミング未経験者にとって演習の難易度が高かったという意見があり、参加者によっては難易度の齟齬がかなりあったことが明らかになりました。さらに、研究や業務でプログラミングを活用している参加者は半数以下であることが判明しましたが、その中でも **Python** を使用している人の割合は **70%**を超えており、

**Python** の重要性が強調されました。

**今後の参加意向**については、オンライン形式での講習に対して **60%**以上が再参加を希望しており、この形式が参加者にとって受け入れられていることがわかりました。

今後の講習会では、これらのフィードバックを踏まえ、演習の難易度を調整し、より幅広い背景を持つ参加者に対応できる内容を提供していくことが重要です。また、広報戦略の見直しや、参加者のニーズに応えるための新しいアプローチの導入も検討していきたいと思えます。

### 総括・今後の展望

この講習会を通じて、生成 AI とプログラミングを組み合わせることの重要性とその広がり富んだ可能性を強く実感しました。その結果、同様のテーマを探究する講習会を今後も定期的に提供することが、この急速に発展する分野への理解を深めるために不可欠であると確信しています。

本講習会の成功は、分析技術と AI の継続的な学習およびその発展への共同の取り組みに対する、各支部からの先生方の温かい励ましと貴重な支援に大きく負っています。参加者の熱意と参加支部の先生方の献身的な助けがあつてこそ、このような価値ある経験を提供することができました。

この場を借りて、講習会に貢献してくださったすべての人々、特に分析技術と AI を用いた未来の創造に向けて支援を惜しまなかった各支部の先生方に、心からの感謝を申し上げます。

(大阪大学産業科学研究所 大城敬人)



## 令和5年度 第3回支部講演会

主催：日本分析化学会近畿支部・近畿分析技術研究懇話会

日時：2023年12月1日（金）15時00分～17時00分

会場：大阪科学技術センター7階701号室、Cisco Webex を用いた同時オンライン配信  
講演

1. 分光器を用いない顕微ラマンイメージング装置の開発

（元高エネルギー加速器研究機構）文珠四郎 秀昭 氏

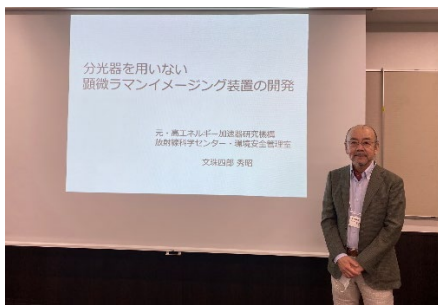
2. 共同利用機器センターでの経験から

（武庫川女子大学）堀山 志朱代 氏

2023年度 第3回支部講演会は、大阪科学技術センターでのご講演をオンラインで同時配信するハイブリッド開催としました。新型コロナウイルス感染拡大の影響で始まったオンライン配信ですが、多くの方に参加していただけるよう継続して参ります。

本講演会では、長年にわたり高エネルギー加速器研究機構でご活躍された文珠四郎 秀昭先生と、新しく近畿支部の幹事になられました武庫川女子大学 堀山 志朱代先生をお招きし、両先生がこれまでに取り組んでこられた研究に関して、ご講演いただきました。本講演会に約40名の参加がありました。文珠四郎先生と堀山先生から当日の講演内容の概要をご寄稿賜りましたので、ここに掲載いたします。

（サントリーホールディングス株式会社 鳥羽 真由子）



文珠四郎 秀昭 先生



堀山 志朱代 先生

（講演会場にて）

## 分光器を用いない顕微ラマンイメージング装置の開発

高エネルギー加速器研究機構ダイヤモンドフェロー 文珠四郎 秀昭

支部講演会におきまして、私が行ってきた研究内容を講演させていただく機会を得ました。分析化学会には 1979 年に学生会員として入会して以来、私のメインの学会として色々とお世話になりました。私は近畿支部を離れて高エネルギー加速器研究機構（高エネ研、つくば市）に 15 年ほど勤めておりましたが、定年、再雇用終了を機に帰阪したところ、今回の講演会のお話をいただきました。久しぶりの近畿支部での講演ということで不安に思っておりましたが、お世話になった先生、諸先輩にも多数お集まりいただき、得難い時間を過ごすことができました。講演会にお誘いいただきこのような機会を与えていただきました山本支部長に感謝いたします。講演では、簡単な自己紹介と高エネ研で行なった直接ラマンイメージング法の開発についてお話しさせていただきました。

振動スペクトル測定法の一つであるラマン分光法は、近年のレーザー、分光、光検出技術の発展により身近な分析法となってきました。また可視、近赤外領域のレーザーを励起光源として用いるラマン分光法は、既存の顕微鏡システムとの連携が容易であり、顕微イメージング分析法として広く活用されています。一般的なラマンイメージング法としては、励起レーザー光を一点に集光してサンプルまたはレーザー光を走査して 2 次元像を得る方法、レーザー光を線状に集光して走査する方法などが用いられていますが、測定に多大な時間を要すること、レーザーの集光によるサンプルの損傷、劣化が大きな問題となっています。これらの問題を解決するため、励起レーザー光を顕微鏡の視野全体に均一照射し、ラマン散乱光をフィルターで分光後に結像、透過波数を変化させながら CCD にて各波数の 2 次元イメージを順次収集してハイパーイメージを取得するラマン直接イメージング法の開発を目的として研究を始めました。

一番の問題はフィルターによる分光方法の確立でした。波数分解能を一定にして波数（波長）掃引を容易に行なうのは困難な課題でしたが、入射角度により透過波長を調整できる 2 枚のチューナブルバンドパスフィルターを組み合わせることでこれを達成することができました。自動ステージで 2 枚のフィルターの入射角度をそれぞれ調整することにより、任意波数、任意半値幅の透過フィルターを構築することができました。フィルターのエッジ特性により透過光の波数半値幅は  $25 \text{ cm}^{-1}$  程度に制限されてしまい、高分解能とは言えませんが、いくつかの模擬サンプルに提要したところイメージング手法として十分に機能することがわかりました。自作のプログラムにより、フィルター角度の制御と高感度冷却 CCD による画像取得などを自動化し、さらに高感度に画像を得るためにイメージインテンシファイアーを導入することにより約 4 分で 70 万画素の高精細ラマンイメージを取得することが可能となりました。

本方法を従来のマッピング（走査）方式のラマンイメージング法と比較すると、スペクトル分解能が低いこと、深さ方向の分解能がないことが欠点となりますが、高速、高精細イメージングが可能であること、システム構成が単純（駆動部は検出系の自動回転ステージのみ）、比較的安価に構築できることなどが大きな利点となります。また、サンプルへの照射レーザーのパワー密度が低くサンプルのダメージが少ないことも大きな特長であり、様々な実サンプルに応用できると考えています。

最後になりましたが、学生のいない環境でラマン直接イメージング法の開発研究に時間を割くことができたのは、高エネ研・環境安全管理室のメンバーの支えがあったおかげです。この場を借りて深く感謝いたします。

## 共同利用機器センターでの経験から

武庫川女子大学 薬学部 薬品分析学研究室 堀山 志朱代

武庫川女子大学薬学部内の共同機器利用施設、分析センターで長く勤務しておりましたので、測定者の視点でお話しすることを考え、今回このようなテーマで発表させていただくことにしました。内容は次の2つです。1) 装置を有効に活用し研究に役立てるために、現場ではどのように技術力を上げているのか、またその課題などをアンケートから調査し現状を報告。2) 依頼測定から共同研究に至った2つの事例についての紹介。

1) アンケートの報告の前に、文部科学省の取り組み、科学技術・学術審議会 研究開発基盤部会の先端研究基盤共用促進事業（コアファシリティ構築支援プログラム）を紹介しました。重要視されているのは「装置の共有化、研究力強化のために技術職員の育成と活躍促進」です。アンケートから探った結果、現場では「技術継承には時間と経験が必要、継承者不足の問題、装置は多様になり取り扱える人が限られる。」など技術の継承等には強い危機感があり「国公立・私立大学及び企業の枠を超えた連携や協力体制が望まれている」ことが示されました。

2) 「タバコ煙に含まれる不飽和カルボニル化合物の分析から」では、タバコ煙に含まれる反応性の高い成分はメチルビニルケトンなどの低質量の $\alpha, \beta$ 不飽和カルボニル化合物であり、アミノ酸をカルボニル化すること、細胞反応では $\alpha, \beta$ 不飽和カルボニル化合物は速やかに細胞内GSHと抱合反応してGSHを消費し、細胞の抗酸化防御機構に影響を与えることが予測されること、抱合体はアルコール体に還元され時間と共に細胞外に排出されることを明らかにしました。アルコール体への還元は生体内アルド・ケト還元酵素によると予想されることから、 $\alpha, \beta$ 不飽和カルボニル化合物の抱合体を基質とし、酵素AKR1B10およびAKR1B1の基質特異性と酵素活性阻害剤の阻害効果の評価を行いました。AKR1B1とAKR1B10にはこれらの基質に対する特異性があり、酵素阻害剤を用いた実験では阻害剤の酵素活性阻害効果の評価できることがわかりました<sup>16)</sup>。この実験では、スペクトルデータをよく読み取ることで、新たな発見につながることを学びました。

「前立腺がんにおけるabirateroneとdutasterideの二剤併用治療効果の評価から」では、これら二剤の併用治療効果の評価のためにabirateroneおよびその代謝物の定量を行いました。Abirateroneはステロイド骨格を有する化合物のため、ステロイド類と同じ酵素により代謝されます。Abirateroneが $3\beta$ -hydroxysteroid dehydrogenase ( $3\beta$ -HSD)によって代謝された $\Delta 4$ -abiraterone (D4A)は活性本体、 $5\alpha$ -reductaseによって代謝された3-keto- $5\alpha$ -abiraterone (3-keto-Abi)は前立腺がんのプロモーターと報告されています。Dutasterideは $5\alpha$ -reductaseを阻害するため、下流の $C5\alpha$ -Hシリーズのabiraterone代謝物は減少し、 $C5\beta$ -Hシリーズのabiraterone代謝物は増加することが予想されます。Q-TOF型質量分析装置を使用した精密質量値での定量のため、組成が同じ代謝物はカラム分離を行いました。この定量分析時に、abirateroneと3-keto-Abi、およびD4Aと同じ精密質量値のクロマトグラム上に各々1および2種の未知のピークが得られました。報告されていない代謝経路も考えられることから、これらの未知代謝物の解析を行いました。AbirateroneはC3位OHが $\beta$ 配位であるのに対し $\alpha$ 配位の3 $\alpha$ -OH-Abiおよび、C4位が二重結合のD4Aに対しC5位に二重結合を有するD5Aを合成して比較検討し、2種の未知代謝物の構造を決定できました。酵素3 $\alpha$ -HSDおよびS9の反応実験を行いその代謝経路の一部を明らかにできました<sup>7-10)</sup>。この実験からは、精密質量値が一致するピークには注意が必要なことを学びました。

これらの共同研究にご指導およびご協力くださいました諸先生方に心よりお礼を申し上げます。

- 1) Y. Takahashi, S. Horiyama, C. Honda, K. Suwa, K. Nakamura, M. Kunitomo, S. Shimma, M. Toyoda, H. Sato, M. Shizuma, M. Takayama, *Chem. Pharm. Bull.*, **2013**, 61, 85-89.
- 2) S. Horiyama, Y. Takahashi, M. Hatai, C. Honda, K. Suwa, A. Ichikawa, N. Yoshikawa, K. Nakamura, M. Kunitomo, S. Date, T. Masujima, M. Takayama, *Chem. Pharm. Bull.*, **2014**, 62, 772-778.
- 3) S. Horiyama, M. Kunitomo, N. Yoshikawa, K. Nakamura, *Biol. Pharm. Bull.*, **2016**, 39, 903-908.
- 4) S. Horiyama, M. Hatai, Y. Takahashi, S. Date, T. Masujima, C. Honda, A. Ichikawa, N. Yoshikawa, K. Nakamura, M. Kunitomo, M. Takayama, *Chem. Pharm. Bull.*, **2016**, 64, 58-593.
- 5) S. Horiyama, M. Hatai, A. Ichikawa, N. Yoshikawa, K. Nakamura, M. Kunitomo, *Chem. Pharm. Bull.*, **2018**, 66, 721-726.
- 6) M. Hatai, S. Horiyama, N. Yoshikawa, E. Kinoshita, S. Kagota, K. Shinozuka, K. Nakamura, *Chem. Pharm. Bull.*, **2019**, 67, 1000-1005.
- 7) K. Hiromi, S. Horiyama, T. Kimachi, J. Haginaka, *Anal. Sci.*, **2021**, 37, 128-1287.
- 8) M. Samoto, H. Matsuyama, H. Matsumoto, H. Hirata, K. Ueno, S. Ozawa, J. Mori, R. Inoue, S. Yano, Y. Yamamoto, J. Haginaka, S. Horiyama, K. Tamada, *Oncol. Lett.*, **2021**, 22, 689, 1- 10.
- 9) M. Shiota, R. Inoue, K. Tashiro, K. Kobayashi, S. Horiyama, H. Kanji, M. Eto, S. Egawa, J. Haginaka, H. Matsuyama, *J. Clin. Pharmacol.*, **2023**, 63, 445-454.
- 10) S. Horiyama, N. Hayama, H. Yoneyama, Y. Usami, J. Haginaka, *Anal. Sci.*, *in press*.

## 支部役員懇親会

第3回支部講演会に引き続き、支部役員懇親会を行いました。山本雅博支部長より、懇親会の楽しそうな写真をいただきましたので、掲載いたします。



2022年4月1日改訂

**日本分析化学会近畿支部**  
提案公募型セミナー支援事業案内

### 公募内容

日本分析化学会近畿支部では、

- ・ 海外から来日された研究者の講演会
- ・ 大学間における学生の研究交流発表会
- ・ 企業による機器分析装置のセミナー
- ・ 分析化学教育に関する検討会
- ・ 産学連携の情報交換会・発表会

など、分析化学に携わる研究者・技術者が既存の組織や分野に捉われず、相互に情報交換できる機会を支援します。

皆様のご提案をお待ちしております。

COVID-19 拡散防止策として、当面の間オンライン開催を基本とさせていただきます。

オンライン会議用のツールとして、日本分析化学会近畿支部で所有している Webex アカウントも使用していただけますので、ご活用ください。Webex アカウントの詳細は、以下の通りです。

- ・ 主催者数：1~50 名
- ・ 最大参加者数：150 名
- ・ 会議時間：最長 24 時間
- ・ 録画用クラウドストレージ：5 GB、(クラウド録画時 暗号化可能)

なお、同時開催可能な会議数は1つとなりますので、希望日が重なった場合は、先着順とさせていただきます。支部行事がすでに確定している日時には、使用できませんのでご注意ください。

やむを得ず会場開催とされる場合は、主催者において感染対策を徹底して実施していただきますよう、お願いいたします。

### 支援要件

近畿支部の主催、あるいは共催とし、日本分析化学会近畿支部会員が参加できること（支部 WEB サイトやメール等で参加者を募集します）。

原則、近畿支部圏内で開催すること。

セミナーは、本採択を受けることを開催の前提とするものでも、他の機関の主催で開催を決定しているものでも結構です。

### 応募資格

提案者が日本分析化学会会員であること。講演者は非会員でも構いません。

広く支援を行うために、過去に採択されたテーマと同一、または類似したテーマでの提案は対象としません。所定の申込書に記載の上、開催予定日の2か月前までに、下記応募先へメールで応募下さい。



## 援助金額

上限5万円／1テーマ（募集件数 年間3テーマ程度，最大でも5件まで）。内訳は講師の講演料（及び交通費），会場費など。ただし，提案公募型事業の総額は予算で決められた範囲内とし，総額が予算を超える場合，もしくは1テーマの援助額が5万円を超える場合には，支部長・会計幹事も交えて提案公募型セミナーWG で協議を行います。

## テーマの採択

提案の採否については，提出された申込書に基づき審議の上，随時，本支部常任幹事会にて決定し，提案者にその結果を連絡いたします。尚，予算の都合上，当該年度の募集を打ち切ることもあります。

## セミナー後記

採択されたセミナーの提案者の方には，セミナー開催後に，後記の執筆をお願いします。「ぶんきんニュース」または「ぶんせき」誌に掲載します。

## 応募・問い合わせ先

〒550-0004 大阪市西区靱本町1-8-4 大阪科学技術センター6F

公益社団法人 日本分析化学会近畿支部 宛

電話 06(6441)5531 / FAX 06(6443)6685 / E-mail : mail(atmark)bunkin.org

日本分析化学会近畿支部 提案公募型セミナー申込書	
年 月 日	
テーマ	
開催日(予定) 定員(予定) 開催場所(予定) Webex アカウント 利用希望	年 月 日 ( 曜日)   有 ・ 無
概 要(100字程度)	
日本分析化学会近畿支部公募型 セミナーとして実施する必要性	
過去実施した類似の日本分析化学会関連の講演会等がある場合は、今回の実施内容との相違点	1) 過去実施した講演会等の名称と実施時期 2) 実施内容の相違点
セミナーの参加費:	無料 ・ 有料  (金額 円)
援助希望金額 (他機関からの援助がある場合、 名称と金額を明記)	円  (他機関からの援助) 名称  金額 円
申込・提案者 氏名 所属機関(大学名・企業名など) 日本分析化学会 会員番号 連絡先 〒 電 話 FAX Email	

(該当箇所に○印)

日本分析化学会近畿支部

提案公募型セミナー支援事業

# 「支部会員が企画する セミナー」を支援します

講演会、セミナーなどに  
5万円程度、支援します！

例えば、

- ・外国から来日された研究者の講演会
- ・大学間における学生の研究交流発表会
- ・企業による機器分析装置のセミナー
- ・分析化学教育に関する検討会
- ・産学連携の情報交換会・発表会

など...

支援内容は、会場費、講師謝礼、会議費などです。

日本分析化学会近畿支部に所属する会員の分析化学に関する知識の修得、情報交換を支援します。開催場所は近畿内であれば問いません。

応募手続き：

セミナーテーマ、日時、場所、予算計画を事務局にメールでお送りください。

応募・問い合わせ先

〒550-0004 大阪市西区靱本町 1-8-4 大阪科学技術センター6F

公益社団法人 日本分析化学会近畿支部 宛

電話 06 (6441) 5531 / FAX 06 (6443) 6685

E-mail: mail(atmark)bunkin.org



**支部会員の皆様からのご提案をお待ちしています！**

日本分析化学会近畿支部 提案公募型セミナー申込書	
年 月 日	
テーマ	
開催日(予定) 定員(予定) 開催場所(予定) Webex アカウント 利用希望	年 月 日 ( 曜日)   有 ・ 無
概 要(100字程度)	
日本分析化学会近畿支部公募型 セミナーとして実施する必要性	
過去実施した類似の日本分析化学会関連の講演会等がある場合は、今回の実施内容との相違点	1) 過去実施した講演会等の名称と実施時期  2) 実施内容の相違点
セミナーの参加費:	無料 ・ 有料  (金額 円)
援助希望金額 (他機関からの援助がある場合、 名称と金額を明記)	円  (他機関からの援助) 名称  金額 円
申込・提案者 氏名 所属機関(大学名・企業名など) 日本分析化学会 会員番号 連絡先 〒 電 話 FAX Email	

(該当箇所に○印)

日本分析化学会近畿支部 提案公募型セミナー申込書	
年 月 日	
テーマ	
開催日(予定) 定員(予定) 開催場所(予定) Webex アカウント 利用希望	年 月 日 ( 曜日)   有 ・ 無
概 要(100字程度)	
日本分析化学会近畿支部公募型 セミナーとして実施する必要性	
過去実施した類似の日本分析化学会関連の講演会等がある場合は、今回の実施内容との相違点	1) 過去実施した講演会等の名称と実施時期  2) 実施内容の相違点
セミナーの参加費:	無料 ・ 有料  (金額 円)
援助希望金額 (他機関からの援助がある場合、 名称と金額を明記)	円  (他機関からの援助) 名称  金額 円
申込・提案者 氏名 所属機関(大学名・企業名など) 日本分析化学会 会員番号 連絡先 〒 電 話 FAX Email	

(該当箇所に○印)

開催された提案公募型セミナー 一覧

年度	回	開催日	講習会名称・テーマ	会場
2023	45	9月22日	蛍光X線スペクトルデータ解析の新展開	大阪公立大学
2022	44	12月8日	オンライン試料濃縮-キャピラリー電気泳動による高感度・微量バイオ分析	オンライン
2021	-	-	COVID-19のため開催なし	
2020	-	-	COVID-19のため開催なし	
2019	43	11月22日	実験データを正しくあつかうために: 近畿支部の10年の取り組みと今後の展開	京都工芸繊維大学
	42	10月20日 ~10月21日	OCU 先端光科学シンポジウム —ナノフォトニクスが切り拓く分子運動・化学反応制御の探求—	大阪市立大学
	41	7月24日	国際シンポジウム; 量子化学による分光分析の高精度化	近畿大学
2018	40	1月29日	分析化学と公設試の役割	(地独)大阪産業技術研究所
	39	1月11日	第四回OCUシンポジウム「材料・エネルギー・環境科学と計測分析化学」	大阪市立大学
	38	12月12日	医療に貢献する分析化学の新展開	(一社)三島薬学教育センター
	37	4月24日	人間活動に関する分析化学の役割の新展開	けいはんなプラザ ラボ棟
2017	36	10月20日	蛍光X線イメージングの新展開	大阪市立大学
	35	5月26日	分析化学試験報告書の信頼性—刑事司法における分析化学鑑定書	龍谷大学 深草学舎
2016	34	10月15日 ~10月16日	日常の中の非日常 明日の分析化学は?	京都大学 白浜海の家
2015	33	11月7日	異分野融合による新規分離分析法の創成のための若手講演会	大阪大学 豊中キャンパス
2012	32	2月14日	分析化学とマイクロ波化学	けいはんなプラザ ラボ棟
2011	31	1月26日	フローケミストリー, 分析化学と合成化学	けいはんなプラザ ラボ棟
	30	11月11日	法科学に有効な機器分析法	大阪市立大学 交流文化センター
2010	29	2月3日	天然物有用成分の分離・分析化学	けいはんなプラザ ラボ棟
	28	1月22日	アレやコレを見たい! 走査プローブ顕微鏡編	甲南大学
2009	27	2月19日	最新分離分析プロセスとマイクロ波化学	けいはんなプラザ ラボ棟
	26	1月9日	分析化学教育を考える	甲南大学
	25	10月24日	生体分子を観る, 生体分子で測る分析化学	龍谷大学 瀬田学舎
2008	24	2月27日	マイクロ波化学	けいはんなプラザ ラボ棟
	23	1月31日 ~2月1日	かいめんの科学「虚と実, 陰と陽」	京都大学 白浜海の家
	22	11月29日	水圏の腐植物質研究会	神戸大学 農学部
	21	6月17日	銅の腐食とその対策及び定量的な状態分析	大阪科学技術センター
	20	4月3日	分析化学会の現状と将来について	大阪科学技術センター

年度	回	開催日	講習会名称・テーマ	会場
2007	19	2月22日	サステナブル社会とマイクロ波化学	けいはんなプラザ ラボ棟
	18	1月18日	フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴型質量分析研究会	兵庫県立大学 環境人間学部
	17	11月13日	銅の腐食解析にまつわる最近の話題	住友電気工業(株)
	16	3月23日	Schroeder教授(ノルウェー工科大学)講演会	大阪科学技術センター
	15	3月3日	Zhuo 教授(上海セラミックス研究所)講演会及び若手ポスター発表会	大阪市立大学
2006	14	2月19日	私達が未来の化学・技術を拓く	けいはんなプラザ ラボ棟
	13	10月19日	3次元蛍光X線分析に関する研究会	大阪市立大学
	12	3月4日	分析化学と学会のあり方を考える熟年研究者の集い	京都工芸繊維大学
2005	11	9月28日	分析科学討論セミナー「微小作用力の設計・制御と分析科学」	大阪大学 理学部
	10	9月21日	分析化学とマイクロ波化学No.2	けいはんなプラザ ラボ棟
2004	9	10月8日	テラヘルツ分光が拓く新しい物質分析の道-原理から応用まで-	大阪大学 レーザーエネルギー学 学研究センター
	8	5月28日	マイクロ波が科学の世界を革新する	けいはんなプラザ ラボ棟
2003	7	10月7日	微量センシングに関する最新の技術	和歌山大学 システム工学部
	6	8月22日	食品からみた分析化学	大阪市立環境科学研究所
2002	5	2月14日	第三回水環境シンポジウム「日本の水を考える…人と自然と文化と…」	大阪府立工業高専
	4	11月19日	Colmsjo教授講演会	大阪YMCA会館
	3	11月9日	ブラシュケ教授講演会	京大会館
	2	11月1日	産官における技術開発の現状	同志社大学 京田辺キャンパス
	1	8月9日	分析化学講演会-超高感度分析を目指して-	和歌山県地域共同センター



## 「近畿分析技術研究懇話会」のご案内について

当支部では学界・産業界における分析化学の学問の発展と分析化学者の知識と地位向上のため、種々の講習会・講演会を行っております。例えば今年度は、

- ・ ぶんせき講習会（5月，6月，10月）
- ・ 支部講演会（4月，7月，12月）
- ・ 「近畿分析技術研究奨励賞」受賞講演会（3月）
- ・ 若手夏季セミナー（8月）

を実施・予定している他、分析化学に関する提案公募型セミナーも随時募集・支援しております。

分析化学は大学および研究機関における基礎研究の他に、産業界における実用分析の技術があいまって、産官学共同の上に発展しております。そのような考えのもと当支部では、昭和57年より「近畿分析技術研究懇話会」を発足しました。支部内の企業・官公庁・大学に属する、産官学の会員相互の交流を深めると同時に、分析化学に関連する新しい技術の開発と進展、ならびに理論的な研究に関する話題を提起して、分析化学の進歩と分析技術者・研究者の育成に寄与することを趣旨としております。具体的には下記事業を行っています。

- ・ 研究懇話会の開催，オンライン開催支援
- ・ 講演会，見学会，研修会，講習会などの開催・支援
- ・ 当支部にかかわる諸行事への後援
- ・ 産官学の若手技術者・研究者への奨励賞表彰（近畿分析技術研究奨励賞）

趣旨にご賛同いただき懇話会にご入会いただきますと、特典として

- ・ 当支部にかかわる種々の講習会・講演会の資料や支部ニュースの配布
- ・ 講習会参加費の減額
- ・ 近畿支部ホームページでの無料バナー広告
- ・ ぶんきんニュースにおける無料広告

がございます。諸行事にご参加いただいで分析化学あるいは広く科学全般について討論研究していただき、分析化学を中心とした学問技術の発展に大いに寄与していただきたいと存じます。

是非とも、積極的なご参加を賜わり、ユニークな研究懇話会の活用をお図り下さいますよう、ご案内かたがたご入会をお願い申し上げます。

### <年会費>

近畿分析研究技術懇話会	個人会員	千円／1口
	賛助会員	1万円／1口

本懇話会賛助会員（個人または法人）にご賛同いただけるようでしたら、入会申込書をお送り致しますので、事務局（[mail@bunkin.org](mailto:mail@bunkin.org)）までご連絡頂きますよう、お願い申し上げます。

募集

## ぶんきんニュース無料広告のご案内

近畿分析技術研究懇話会 会員の皆様へ

平素より近畿分析技術研究懇話会および日本分析化学会近畿支部の活動にご支援およびご高配を賜り、誠にありがとうございます。

日本分析化学会近畿支部では、年に3回、ぶんきんニュースという会報を発行し、pdfの形にて支部会員の皆様に配信しております。そのぶんきんニュースですが、近畿分析技術研究懇話会会員の皆さまのための無料広告欄を設けております。

つきましては、会員の皆様より広告データを募集したく存じます。広告欄はA6版横置きを予定しております。お送りいただいた広告は、各号数件ずつまで、掲載予定です。また、ご希望があれば、1年間の継続掲載もさせていただきます。

ぜひ、この機会をどうぞご利用ください。

### ——— 広告データ要領 ———

サイズ: A6 横

カラー: 可

データ形式:

体裁が崩れないよう、JPEG、PNG、BMPなどの画像データとしてお送りください。

150 dpi以上の高解像度のデータ(画素数は縦620ピクセル、横874ピクセル)以上を推奨いたします。

データ送信先:

京都大学化学研究所 高野 祥太郎

E-mail: takano.shotaro.3r@kyoto-u.ac.jp

## 日本分析化学会近畿支部ウェブサイト・バナー広告掲載のご案内

### ○バナー広告掲載に関して

日本分析化学会近畿支部ウェブサイトトップページ上に掲載するバナー広告の広告主を募集します。広告主は、分析や計測に関わる企業を対象とします。ウェブサイトトップページから閲覧者が直接広告主のウェブサイトへ移動することが可能です。

### ○申し込み方法

日本分析化学会近畿支部事務局へメール(E-mail: [mail@bunkin.org](mailto:mail@bunkin.org))にて下記の事項を記載のうえ、申し込みを行ってください。

1. 会社名:
2. ご担当者氏名:
3. 住所:
4. メールアドレス:
5. 移動先 URL:
6. 電話番号:
7. 備考:

### ○広告掲載ホームページ

日本分析化学会近畿支部ウェブサイトトップページ: <http://www.bunkin.org/>

### ○掲載位置

日本分析化学会近畿支部ウェブサイトのトップページ左端に、広告主が希望する移動先 URL へのリンク付きバナーを掲載します。

### ○規格

- ・ トップページ: 横 155 ピクセル×縦 100 ピクセル (枠なし)
- ・ 画像形式: GIF (アニメ不可) または JPEG
- ・ データ容量: 20 KB 以下 (トップ)

※ 画像は、広告主の責任と負担において作成をお願いします。

### ○広告の掲載料

近畿分析技術研究懇話会(近分懇)会員、分析化学会維持会員・特別会員は、無料とします。先の会員以外の方は、広告の掲載料は 20,000 円/年とします。なお、近分懇には、「近畿支部内の企業、官公庁、大学に属する、産官学の会員相互の交流を深めると同時に、分析化学に関連する新しい技術の開発と進展、並びに理論的な研究に関する話題を提起して、分析化学の進歩と分析技術者・研究者の育成に寄与する」という趣旨に賛同して、年間一口 10,000 円をお納めいただければ法人賛助会員になれます。

### ○広告の掲載期間

広告の掲載期間は、原則として年度単位の 1 ヶ年 (4 月 1 日～翌年 3 月 31 日) とします。

\*\*\*\*\* 日本分析化学会近畿支部

あとがき

本号のぶんきんニュースを担当させていただきました京都大学化学研究所の高野祥太郎でございます。貴重な原稿を寄稿いただいた皆様に感謝申し上げます。1年間、ぶんきんニュースを担当させていただき、ありがとうございました。私の不手際からご迷惑をおかけしたこともあったかと思いますが、皆様の温かい協力のおかげでつとめ上げることができました。次号からは大阪公立大学の許先生が担当する予定です。

表紙の写真は、私の母校の大阪教育大学の入り口にあるエスカレーターです。学生として通っていた時はなんとも思わなかったですが、久しぶりに見ると、デザインが美しいことに気づきました。トンネルを登っていくエスカレーターがこれからの成長と明るい未来を暗示しているように思え、日本分析化学会近畿支部の今後のますますの発展と活躍を祈念して、この写真を表紙にすることにしました。

(高野 祥太郎)

リガクは X 線分析技術で  
持続可能な地球環境の実現に貢献します



**Rigaku**  
POWERING NEW PERSPECTIVES

〒196-8666 東京都昭島市松原町3-9-12

☎ (042) 545-8111 (代表電話案内) e-mail: info@rigaku.co.jp

X線回折・蛍光X線分析・熱分析・発生ガス分析

分光分析・X線イメージング・非破壊検査

**www.Rigaku.com**