



談 話 室

北海道における共同分析の取り組み

私は北海道にある地方独立行政法人の研究所に勤務しており、主に資源リサイクルや環境保全に関する研究を行っている。加えて、自身の研究とは直接関係なくても企業からの依頼を受け、各種分析を有料で引き受ける業務も行っている。しかし、こうした分析業務のなかでも、特にその精確性を担保するための業務は、技術開発といった業務と比べて、その成果を外部に示しづらいことが多いと常々感じている。

昭和7年（1932年）に書かれた加藤虎郎著「標準定量分析法」の序の冒頭に「凡そ分析化学はあらゆる化学研究の基礎たる點に於て極めて重大なる意義と責任を有するにかゝらず、地味にして且つ酬るるゝところ往々にして尠きが故に青年技術者の多くは之をよろこばざるの風あり。（後略）」とあり、約100年前からすでに分析化学は表舞台に立ちにくい分野の学問であることを憂えている。そして、この風潮はいまでも継続していると感じられる。近年、大学でもそうだが、工業系地方公設試験研究機関では、「分析」を名乗る組織が消え、分析担当者が他の業務をメインとする研究室に所属し、他の研究を行いつつ分析に関する研究や依頼分析業務も併せて行うところがほとんどになっている。また、熟練した分析担当者が定年退職したあとで新たな人員が補充されるなどのために、技術の継承も難しくなっているとも聞く。

例えば、分析の依頼を受け、JISなど対応する公定規格に複数の分析法が記載されている場合など、実際にどの方法を採用すべきかは、依頼者から求められている精確性、納期、コストなどを考慮して決める必要がある。しかし、このような状況のなかでは、最適な方法を選ぶのは知識と経験がない若手の分析担当者にとってはなかなか難しいものである。分析担当者が複数いて、ベテランと若手が議論をしながら分析を行っていれば、このような判断に必要な知識も継承されていくが、それも最近はなかなか難しくなっている。

また、無機元素の定量分析では、前処理技術に関しての拙巧が、定量値に大きく（場合によっては桁違いになるほどの）影響を与えてしまうが、このあたりの事情は、かなり科学全般に明るい人でも知られていないことが多い。高額な分析機器を購入したら誰でも正しい定量値が出せると思われているようで

（実際にそのように言われたこともある）、この前処理技術の重要性はなかなか伝わっていないとも感じている。

一方、私の所属する研究所では、北海道内の環境計量証明事業所の技術向上を図る目的で、共通試料による共同分析研究会を半世紀近くにわたって実施（共同開催）している。本稿を読まれている方はよくご存じだと思うが、共同分析に参加することは自らの分析法の妥当性確認のためには大変有効である。この事業を始めた先輩の先見の明と継続の努力には本当に頭が下がる。

本研究会の共同分析は、主に環境水、土壌、底質、産業廃棄物（各模擬試料も含む）といった環境関連の共通試料を対象としている。また、各種規制値の新設や強化など社会情勢の変化に伴う環境関連法令の改正などを考慮して試料および分析項目を選定するなど、環境分析技術の高度化に対応し、時流に合わせた研究会を目指してきた。道内の環境計量証明事業所（濃度）は現在約50事業所あるが、そのうちおおむね2/3が常時参加し、分析精度管理や新人教育の場として利用されているなど、参加企業から高い評価を得ている。

実際に行う作業としては、まず、上述の点を考慮した共通試料を自前で調製・配布し、参加事業所から寄せられた分析結果を集計する。もし、天然物を対象試料とした場合、正しいと思われる濃度が不明なため、当所でも複数の測定方法を用いて慎重に定量を行う。特に近年、カドミウムや鉛などの分析については、質量分析計に四重極型を使用しているため精度に限界はあるが、同位体希釈-ICP質量分析法での分析も追加して行い、通常の機器分析に対して、より確からしい値を示すことも試みている。

各事業所からは分析結果だけでなく、実際に行った分析フロー、測定条件、分析に関して留意した点の報告もお願いしている。また、参加事業所が営利企業のため、分析結果の報告値などはすべて整理番号によって管理しており、分析に関する質問も匿名で同時に受けている。その後、報告値全体および分析方法別（測定機器、分解法など）に当所で統計処理し、報告された分析フローやチャートなどを確認しながら、各方法での分析結果の傾向について検討していく。

そのなかで、寄せられた質問事項を整理していると、特に近年、類似のものが多いことに気がつく。それは、分析前処理の詳細な条件、各種分析環境からの汚染の影響、内標準元素選定の考え方に関してなどで、これは多くの分析者が同様の疑問をもっていることを示している。これらのノウハウは各種論文や成書等にも記述が少ないことから、可能な場合は当所で実際に試験を行い、その結果などをもとに回答してきた。このことは、分析装置そのものの高性能化や自動化が進む一方で、分析の現場において基礎的な分析技術を教えることが教育機関、分析を実施している事業所のいずれにおいても余裕がないために困難になってきているのではないかと考えられる。

これを解決するには、前述のように近年顕在化してきた暗黙知の部分をしっかりと発掘・整理し、ノウハウの文献化（動画なども含む）・共有化などの取り組みを行うことが重要であり、分析技術継承の努力を地方公設試験研究機関だけでなく各所で積極的に図っていく必要があると考える。老婆心ながら、この状況を放置していると、我が国における分析値の信頼性の維持

が空洞化し、いずれ困難になるのではないだろうかと危惧している。

〔北海道立総合研究機構 富田 恵一〕

インフォメーション

—中国四国支部だより—

第31回中国四国支部分析化学若手セミナー

標記セミナーが、6月21日（土）に岡山大学薬学部で開催されました。特別講演と一般口頭発表は現地＋オンライン配信のハイブリッド、一般ポスター発表は現地でのみの形式で実施しました。参加者は特別講演者を含めて62名（オンライン参加者は2名）で、内訳は一般・社会人が18名、学生が42名でした。一般・社会人の参加人数は昨年度と同数でしたが、学生参加者が昨年の1.7倍程度に増加しました。発表の内訳は、特別講演2件、一般口頭発表7件、一般ポスター発表21件で、一般口頭発表は昨年よりも件数が減りましたが、一般ポスター発表は倍増しました。一般口頭・ポスター発表に対しては、昨年と同様に、教員参加者を審査員として選定し、要旨の完成度を評価する1次審査と、発表を評価する2次審査を行い、優秀者に対して支部長賞を授与することにしました。

セミナー冒頭に、高柳俊夫中国四国支部長から挨拶をいただき、続いて一般講演1と特別講演1を実施しました。特別講演には、各種学会の奨励賞を最近受賞された若手の先生に依頼しました。特に、学生参加者に近い立場から、先端的な研究成果に加えて、ご自身のキャリアパスの話や学生の研究・進学心を鼓舞するような内容を含めてお話しただけのように依頼しました。特別講演1では、岡山大学・異分野融合教育研究機構・中性子医療研究センターの白川真先生に「がん治療のフロンティアに挑む：BNCTとともに描く未来図」というタイトルでお話しいただきました。学生時代のBNCT研究との出会いから始まり、様々な共同研究者と連携しながら進めているBNCT用薬剤開発の最新の成果まで、馴染みのない人にも分かりやすく噛み砕いてご説明いただきました。昼休憩をはさん

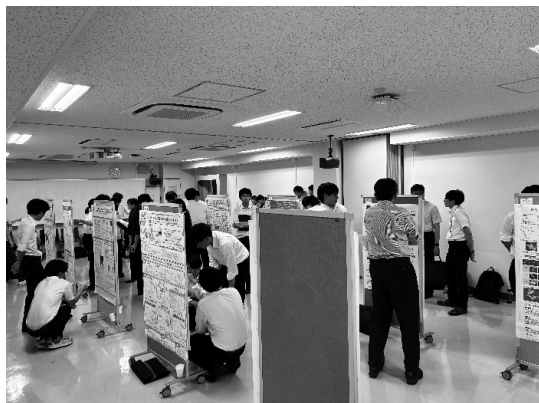


図1 ポスター発表の様子



図2 支部長賞授賞式

で、一般講演2と一般ポスター発表を行いました。一般ポスター発表では、十分に議論が尽くせるようにコアタイムを1時間に設定したこともあり、熱のこもった質疑応答が行われていました。プログラムの最後に特別講演2を実施し、山口大学大学院創成科学研究科の鈴木敦子先生に「金属錯体を基盤とする生体イメージングプローブ及び治療薬の設計」というタイトルでお話しいただきました。白金錯体を基盤とする診断・治療（セラノスティクス）プローブ開発に関する最新の研究成果から分析化学とは何か？という根源的な問いについてもお話しいただき、大変示唆に富むご講演でした。その後、閉会式を実施し、その中で支部長賞の授賞式を行いました。栄えある受賞者は、明珍尋紀氏（高知大学）、小川智也氏（徳島大学）、柳井晶穂氏（山口大学）の3名でした。彼らの今後の研究のさらなる発展を祈念いたします。発表数が多かったことから、参加されたほぼすべての教員に審査員をお務めいただきました。ご理解・ご協力をいただきました先生方に改めまして御礼申し上げます。

セミナー終了後には、大学近辺の居酒屋で情報交換会を実施しました。おおむね半数程度の参加者が情報交換会にも参加し、所属大学や学生・教員の垣根を超えた交流が行われました。当日中に帰るためには時間が限られたタイトなスケジュールでしたが、この時に生まれたつながりが、年会や討論会での交流や将来的な共同研究などに発展することを祈念いたします。

最後になりましたが、ご参加いただきました皆様、実行委員を務めていただきました岡山大学・岡山理科大学・就実大学の先生方、運営スタッフを担当してくれた研究室学生各位に篤く御礼申し上げます。

〔岡山大学学術研究院医歯薬学域 上田 真史〕

第407回液体クロマトグラフィー研究懇談会

2025年5月22日（木）に「PFAS分析におけるポイント」を主題として標記例会が栗田工業㈱/Kurita Innovation Hub 講堂Aにて開催された。48名という多数の参加者があり、改めてこの分野への関心の高さが感じられた。

講演に先立ち、オーガナイザーである筆者より講演主題概説

を行った後、8名の講師による講演が行われた。以下に今回の講演の内容を概説する。

1 題目は、ジールサイエンス(株)の坂井拓斗氏より、「PFAS 分析のための試料前処理とブランク対策」と題する講演があった。固相抽出のモードと回収可能な PFAS の種類や特徴についての解説、また、PFAS 分析時には、アルミホイルや容器からの PFAS の溶出に注意する必要があること、さらに、迅速な固相抽出法、さらには自動化の事例についての紹介があった。

2 題目は、日本ウォーターズ(株)磯保 亮氏より「PFAS の前処理」と題する講演があった。PFAS を巡る最近の規制動向の解説、PFAS の前処理に用いられる固相抽出カラム、マニホールなどの製品紹介とともに、水や生体試料中の PFAS 分析事例の紹介があった。

3 題目は、アジレント・テクノロジー(株)の滝埜昌彦氏より「新規注入法を用いた食品及び河川水 PFAS 一斉分析法の紹介」と題する講演があった。PFAS 分析における Feed 注入法による感度上昇の効果、迅速な固相抽出法による河川水の PFAS 分析事例、QuEChERS 抽出キットを活用した野菜や水産加工食品中の PFAS 分析事例の紹介などがあった。

4 題目は、(株)島津製作所の青野佑亮氏より「PFAS 分析ソリューションの紹介」と題する講演があった。水質管理目標設定項目の通知法に準じた PFOA、PFOS、PFHxS の分析において、固相抽出を用いた分析とこれを用いない直接注入で分析した事例などの紹介があった。さらに、EPA メソッドによる PFAS 多成分分析においては、メソッドパッケージの活用により条件検討の時間を短縮できるメリットがあるなどの紹介があった。

5 題目は、メルク(株)の石井直恵氏より「PFAS 分析における分析用水の最適化」と題する講演があった。PFAS 分析にブランク水として使用できる超純水製造装置について、意図的に添加した PFAS に対しても、優れた除去性能を示すデータの紹介があった。

6 題目は、(一財)日本食品検査の橘田 規氏より「飲料水・食品中 PFAS 分析の課題を突破する実践的アプローチ」と題する講演があった。EPA メソッドなどを参考にした食品中の PFAS 分析法を立ち上げ、展開している事例について紹介があった。また、ミネラルウォーターの容器への PFAS の吸着性についての評価事例の紹介があった。

7 題目は、筆者より、「PFAS 対策に求められる分析技術」と題する講演があった。水中の PFAS の処理を検討するうえで必要となる PFAS 多成分分析として採用している ISO21675 の概要を述べるとともに、ノンターゲット分析、総 PFAS 分析の必要性などについて説明した。

8 題目は、東京理科大学の中村 洋先生より、「PFAS 分析におけるポイント」の総括が行われた。PFAS については、分析法の検討もさることながら、毒性などについては不明な点も多く、この面での研究も重要であろうとのお話があった。

また、休憩時間を利用して、「2024 年度最優秀一般会員賞」の表彰が行われた（この賞は、例会等に積極的に参加された一般会員を表彰する制度である）。

講演終了後、情報交換会が行われ、24 名の参加があり、活発な議論が行われるとともに、参加者の親睦を深めることがで



2024 年度最優秀一般会員賞表彰の様子

きた。

最後に本例会開催にあたり、講演依頼を快諾してくださった講演者の皆様、例会の開催に尽力いただいた役員の皆様、ご参加いただいた皆様に深く御礼申し上げます。

〔オーガナイザー：栗田工業(株) 榎本 幹司〕



第 408 回液体クロマトグラフィー研究懇談会

表記研究懇談会が、6 月 20 日（金）に(株)日立ハイテクアナリシス サイエンスソリューションラボ東京において開催された。講演主題は「MS、LC/MS の最新技術と応用例」で、質量分析関連企業を中心に、各社の質量分析計に搭載されている最新技術やそれらを用いた応用例などについて紹介していただいた。以下に今回の講演の概要と所感を紹介する。

1. 転写プレートを用いた質量分析イメージング

（浜松医科大学/エムエス・ソリューションズ(株)/

(株)プレッパーズ) 高橋 豊氏

オーガナイザーによる講演主題概説のあと、転写プレートを用いた質量分析イメージングに関する講演を行った。

質量分析イメージング (MSI) による測定において、試料は通常凍結した後 10 μm 程度の厚さに薄切する必要がある。薄切が困難な試料の MSI のため、最近浜松ホトニクス(株)から転写プレートが発売された。転写プレートを用いて食品のノンターゲットの MSI を行い、注目イオンに由来する物質の構造推定を行うためのマススペクトル解析について紹介した。

2. 最新の質量分析計とユニークな分析アプローチの紹介

（(株)島津製作所) 服部考成氏

小型かつ 100 V 電源で動作可能な最新の四重極質量分析計 (Q-MS, LCMS-2050) の特長や応用例（ビール中親水性代謝物・オリゴ糖の分析例など）、および山梨大学の平岡賢三名誉教授が開発・島津製作所が製品化した探針エレクトロスプレーイオン化についての説明と、同社の四重極-飛行時間質量分析計を組み合わせた応用例について紹介された。

最後の中村委員長の講演の中で、家庭用の 100 V 電源で Q-MS を動作させた時、電圧変動の影響はないのか？という質問があった。演者は電気系の専門家ではないために明確な回答は得られなかったが、報告者は、Q-MS は低分解能質量分析計なので、仮に電圧変動の影響を受けたとしてもデータには表れないのではないと思った。

3. 次世代のハイスループット質量分析テクノロジーあれこれ

(株)エービー・サイエックス 下津祐樹氏

高分解能 LC/MS/MS において、検出されたイオンに対して網羅的に MS/MS (プロダクトイオン分析) を実行する方法として、データ非依存型取得法 (data independent acquisition, DIA) が知られている。従来 DIA では、プリカーサーイオンの選択 m/z 幅を広く設定するために、混合されたプリカーサーイオンから混合されたプロダクトイオンが生成するため、プリカーサーイオンとプロダクトイオンの紐づけが困難になるという問題があった。それを解決する方法として、TZ Scan という新しい技術が紹介された。また、1 試料 1 秒で測定が完了する Echo[®] MS という新しいシステムも紹介された。

4. Astral Analyzer の特徴とプロテオミクス研究における活用例

(サーモフィッシャーサイエンティフィック(株)) 渡邊史生氏

2 年前の ASMS で初めて発表した Orbitrap Astral 質量分析計、特に Astral Analyzer の特徴について紹介があった。Astral Analyzer は、原理的には非対称のイオンミラーを備えた多段階リフレクトロンの飛行時間質量分析部 (time-of-flight mass analyzer) である。Orbitrap Astral の装置構成図を見ると、一般的な Q-TOFMS に用いられている直交加速に似た構造ではあるが、実際にはかなり異なっているようである。検出器を例にしても、Q-TOFMS では MCP (micro-channel plate) が用いられるが、Astral では光電子増倍管が用いられている。報告者は 2 年前の ASMS で Orbitrap Astral の話を聞いて以降、いろいろといっても結局は TOF じゃないのか？とずっと思ってきたが、今回の説明を改めて聞いて、Astral は原理的には TOF といえる物ではあるが、実体は TOF とは似て非なる物であることを理解した。Orbitrap は高分解能質量分析計であるが、分解能とスペクトル取込スピードにトレードオフの関係があり、より高い分解能を得るためにはスペクトル取込スピードが遅くなるという問題がある。Orbitrap Astral は、Orbitrap で高分解能のマススペクトルを取得している間に、Astral Analyzer で MS/MS によるプロダクトイオンスペクトルを高速で取得できる。最初に Orbitrap が開発された当初から、後段に Astral Analyzer を接続する構想があったと聞き、大変驚きまた感心した。

5. 高感度オミクスを実現する timsTOF シリーズの最新情報の御紹介

(ブルカージャパン(株)) 中林 亮氏

tims は、trapped ion mobility spectrometry の略で、フィルター型とドリフト時間型に次ぐ、比較的新しいイオンモビリ

ティー技術である。tims デバイスを搭載した Q-TOFMS シリーズにおいて、6/1~5 に行われたアメリカ質量分析学会で新しい技術を搭載した装置が発表されたとのことで、それらが紹介された。その中の一つ“timsMetabo”は、低分子化合物由来のイオンの、イオンモビリティによる分離能が従来装置より向上されているとのことであった。その他、MS/MS において複数のイオン開裂方式を備えたコリジョンセルを搭載した装置など、ユニークな技術を搭載した新しい timsTOF シリーズが紹介された。

6. 高分解能質量分析計と機械学習の統合による解析効率の向上

(日本電子(株)) 佐藤貴弥氏

機械学習を用いた 2 種類のソフトウェアに関する技術が紹介された。一つは、質量分析イメージング (MSI) により得られた画像の画質を改善する技術。元々は走査電子顕微鏡により得られた画像を処理するための技術であるが、それを MSI の画像に応用したとのことであった。

もう一つは、NIST の EI マススペクトルデータベースに登録されているマススペクトルと構造を教師データとして機械学習を行い、EI と FI (field ionization) イオン化を併用した GC-TOFMS による高分解能マススペクトルから化合物推定を行うというソフトウェアが紹介された。GC/MS には四重極質量分析部を備えた Q-MS が汎用されている。イオン化法は多くの場合 EI のみが用いられる。そして、低分解能の EI マススペクトルからライブラリーサーチを用いて化合物推定を行うのが常套手段であるが、分子イオンが観測されていない場合など、ライブラリーサーチのみから化合物推定を行うことが困難な場合は多々あるのが現状である。ハードイオン化の代表である EI では分子イオン (分子から電子が 1 つ脱離して生成する正イオン、 M^{+}) が観測されない化合物は多いが、ソフトイオン化である FI によって M^{+} やその他の分子質量関連イオン (M^{+} や $[M+H]^{+}$ など分子の測定質量を求めるために利用できるイオンの総称) され、かつ TOFMS では高分解能マススペクトルが得られるために分子式推定が可能であり、上記のソフトウェアを用いることで、未知物質であっても構造の推定がある程度可能であるとのことであった。

7. 総括「MS, LC/MS の最新技術と応用例」

(東京理科大学) 中村 洋氏

最後に、当研究懇談会の中村 洋委員長より、各演者への質問形式で総括が行われた。前述の服部氏への質問に加え、下津氏には DIA に関する質問があった。DIA は MS/MS の比較的新しいデータ取得方法で、詳細は省略するが、先行のデータ依存型取得法 (data dependent acquisition, DDA) の“プリカーサーイオンの取りこぼし”という課題を解決するために開発された方法である。同社の新しい DIA 技術である TZ Scan は、MSI (四重極質量分析部、Q) におけるプリカーサーイオンの選択 m/z 幅を 10 に設定した状態で、Q の電圧をスキャンしながら DIA を行うことで、以前の SWATH に比べると、プリカーサーイオンとプリカーサーイオンの紐づけが容易になったとの

ことである。総括で各演者への質問を行うことで、参加者の理解が深まったと思われる。

今回は、LC/MSに限らず、MS（質量分析）に関連する最新技術を、各MS関連企業様からご紹介いただいた。ほとんどがMSの専門的な内容であったため、普段MSに関連するお仕事をなされていない方には難しい内容になったかも知れない。一つでも参考になる講演があれば、オーガナイザーとしては幸いである。お忙しい中ご講演いただいた演者の皆様、参加者の皆様に感謝申し上げます。

〔浜松医科大学/エムエス・ソリューションズ(株)/
(株)プレッパーズ 高橋 豊〕



第 391 回ガスクロマトグラフィー研究会

2025 年 6 月 27 日（金）に北とびあべガサスホール（東京都北区）にて第 391 回ガスクロマトグラフィー研究懇談会講演会が実施された。例年ガスクロマトグラフィー研究懇談会の 6 月講演会は GC の基礎的な内容を学ぶ機会としており、今年は GC の基礎の講義のほか、GC を上手に使うためのコツや使用上の注意点、トラブルシューティング等の内容を含めた、実践的な内容の講演会を開催した。参加者数は 74 名であり、比較的若い人の聴講が多かったように見受けられた。会場では無料の資料展示を行っており、GC に関連する最新の製品や技術に関する活発な意見交換が行われた。当日のプログラムは以下の通りである。

第 391 回 GC 研究懇談会

2025 年 6 月 27 日（金）13.00～17.40

開会挨拶 杉田和俊（GC 研究懇談会委員長）

【基礎講座】

1. 「GC,GC/MS の導入方法概説と上手な使い方」
(山梨大学) 植田郁生
2. 「キャピラリーカラムの基礎と上手な使い方」
(Restek) 千葉拓也
3. 「GC 検出器の基礎と上手な使い方」
(西川計測) 山上 仰
4. 「GC/MS の基礎と上手な使い方」
(アジレント・テクノロジー) 中村貞夫

【技術講演】

1. 「SPME の基礎と上手な使い方」
(シグマアルドリッチ) 植田泰輔
2. 「HS と P&T の基礎と実践」
(ジエールサイエンス) 石井一行
3. 「サンプリングバッグの使い方」
(近江オドエアーサービス) 安陪智史
4. 「Brevis GC-2050 の最新のユーザー支援技術の紹介」
(島津製作所) 内山新士
5. 「高分解能 MS の紹介と電場型フーリエ変換 GC/MS の基礎」
(サーモフィッシャーサイエンティフィック) 秦 一博



閉会挨拶 杉田和俊（GC 研究懇談会委員長）

意見交換会（プロント王子店）

基礎講座 1 題目では山梨大学植田様より、試料注入法の基礎的な話を中心に、試料調整方法などの初心者が注意したいポイントを含めて講演いただいた。2 題目の Restek 千葉様からは、カラムの基礎的な原理から、カラムの各種パラメータが変わった際の分離パターンの違い等を講演いただいた。3 題目の西川計測山上様より、GC 検出器の特徴や基礎的な使い方、検出下限などについて講演いただいた。4 題目のアジレント・テクノロジーの中村様より、GCMS の原理から、GC との分岐や各種データベースの紹介等があり、いずれの講演も初心者には有益な講座であった。

次に技術講演では前処理等を中心に各メーカーから多岐にわたるトピックが紹介された。いずれも基礎的な原理を含む内容から応用まで含まれており、大変興味深い内容であった。講演会終了後は 30 名超で意見交換会を行い、親睦を深めつつ有意義な情報交換がなされた。

〔(株)島津製作所 内山 新士〕



第 92 回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会 第 128 回計測自動制御学会力学量計測部会 第 42 回合同シンポジウム

本年度の標記合同シンポジウムは 2025 年 6 月 19 日（木）・20 日（金）の 2 日間にわたり、日本分析化学会、日本化学会、日本薬学会の協賛を得て、北里大学薬学部 大村記念ホール・白金コモンスペースに於いて計測自動制御学会力学量計測部会との共催にて開催された。

東京での開催とあって、全国から多くの参加者（96 名）が集まり、招待講演として 2 題の特別講演、有機微量分析と力学量計測の研究分野およびその関連領域から 12 題の口頭発表と 15 題のポスター発表が行われた。

1 日目は、大村記念ホールにて実行委員長の開会挨拶に続き、一般 5 題と 30 歳以下の若手 2 題の口頭発表が行われた。その後、近畿大学農学部水産学科 教授 福田隆志氏より「深海生物由来微生物を使った新しいものの作り」と題する特別講演をいただいた。深海由来微生物から有用な天然物を探索する研究につ

いて熱く語っていただいた。休憩をはさみ、会場をコンスペースへ移動し、企業プレゼンテーションが行われた。軽食と飲み物を取りながらのリラックスした雰囲気の中、質疑応答も活発であった。

2日目の午前中は、一般4題と若手1題の口頭発表に続きポスター発表者による3分間のプレビュー講演が行われた。昼食休憩後、コンスペースにてポスター発表のコアタイムとなり、活発なディスカッションが繰り広げられた。同会場では、協賛企業による展示ブースを併設し、新製品の紹介や分析・計測機器関連に役立つ情報提供があり、ポスター発表とともに大いに盛り上がった。大村記念ホールに戻り、パネルディスカッションが行われた。倉本直樹氏（産業技術総合研究所）、松崎剛氏（大阪大学 産業科学研究所）、佐々木典子氏（第一三共）、高柳庸一郎氏（メトラ・トレード）、吉川賢治氏（日本大学 理工学部）をパネリストにお招きし、榊飛雄真氏（千葉大学）のファシリテーターのもと「合同シンポジウムについて考える」と題して議論していただいた。北里大学メディカルセンター研究部 室長補佐 福山隆氏による「One targetの深掘りによる広がり」という題目で特別講演をいただいた。自身が発見されたガン抗原について基礎研究から応用までわかりやすく述べられた。有機微量分析研究懇談会副委員長の榊飛雄真氏より会務報告後、次期合同シンポジウム開催校の実行委員長である山口健太郎氏より開催案内があった（第43回合同シンポジウムは、2026年6月26日（金）・27日（土）の2日間、徳島文理大学高松駅キャンパス 村崎記念ホールで開催予定です）。そして有機微量分析研究懇談会副委員長 板東敬子氏の挨拶にてシンポジウムは閉会した。

閉会後は学生食堂「銀座スエヒロ」へと移動し、65名が参加しての技術研修会が開催された。乾杯後、合同シンポジウム参加者の投票と発表賞の選考委員によって決定した一般および若手（30歳以下）の優秀講演賞と優秀ポスター賞が発表された。本年度の口頭発表一般の部は、倉本直樹氏（産業技術総合研究所）「質量の単位「キログラム」の実現と国際的な質量標準設定への貢献」、加藤毅氏（日本食品分析センター）「¹H NMRによるアスコルビン酸の酸化還元反応の観察」が選ばれ、若手の部では、岡野太一氏（北里大学大学院 感染制御科学府）「糸状菌由来マラリア治療薬シードの探索および最適化」が選ばれた。また、ポスター発表一般の部では、白畑辰弥氏（北里大学薬学部）「Thermal Desorption法とGC-MSを用いた栽培中のハッカの経時的な揮発成分観測」、若手の部では、鈴木里名氏（北里大学大学院 感染制御科学府）「Binding Mode Chemical Screening Methodの開発と応用」、鈴木聖哉氏（日本大学大学院 理工学研究科）「イオンクロマトグラフィーによる有機材料中のヨウ素の分析」、濱田華凜氏（北里大学大学院 感染制御科学府）「微生物由来の抗灰色かび病菌活性物質の探索」、また、今回期待の若手に与えられる特別賞である「切れ味鋭いで賞」については、口頭発表の部は、北添達樹氏（北里大学大学院 薬学研究科）「キキョウサポニンの品質評価を目的とした高温高压下Flow式加水分解法による迅速分析法の開発」、ポスター発表の部は、岡部涼風氏（日本大学大学院 理工学研究科）「イオンクロマトグラフィーによる乳製品中のリンの分析」が選ばれた。しばし情報交換後、チーム戦による企画が行われ



た。村上昇氏（村上衡器製作所）による上皿天びんと分銅を用いたロジカルシンキングでチーム内のアイスブレイクし、続いて倉本直樹氏によるメートル条約150周年に関する難問クイズで大いに盛り上がった。会場内に日本国キログラム原器 原寸大模型」が展示され、多くの方が記念撮影をしていたのが印象に残った。

なお、本シンポジウムの講演要旨集（3,000円）をご希望の方は、若干余裕がありますので以下の連絡先までお問い合わせください。連絡先：長井賢一郎（北里大学薬学部、E-mail：nagaik@pharm.kitasato-u.ac.jp）

最後に、本シンポジウム開催にあたり、関係企業各社におかれましては展示会をはじめ講演要旨集への広告掲載、技術研修会への協賛等で多大なご支援をいただきました。この機会に心から感謝申し上げます。

〔実行委員長 長井 賢一郎〕

「X線分析の進歩」論文賞

X線分析研究懇談会では、「X線分析の進歩」を1年に一度発行しています。この学術誌は、主に前年のX線分析討論会での講演内容をまとめたものであり、査読を経て、(株)アグネ技術センターより出版されています。「X線分析の進歩」誌における論文の質の向上と当懇談会の活性化を目的として、2024年度から「X線分析の進歩」論文賞を選考し授与することとなりました。この賞の規程は以下に示す通りです。

「X線分析の進歩」論文賞規程

1. 本賞は当年の「X線分析の進歩」誌に掲載された原著論文（ノートや技術報告も含む）のうち、学術上、技術上最も有益で影響力のある論文の著者に授与する。
2. 本賞はX線分析の基礎と応用に関する研究を奨励し、「X線分析の進歩」誌に掲載される学術論文の質の向上を目指すことを目的とする。
3. 教育・研究機関等から投稿された論文から一編、産業界から投稿された論文から一編を選定し、当年のX線分析討論会にて各論文の著者に賞状を授与することができる。
4. 受賞者はX線分析研究懇談会会員に限る。なお、受賞者（著者）が複数の場合は、そのうちの1名はX線分析研究懇談会会員であることを要する。
5. 「X線分析の進歩」誌の編集委員会が選考委員会となり、受賞対象論文と受賞者を選考し、X線分析研究懇談会運営委

員会にて承認を得て決定する。

6. 選考委員会は、受賞対象論文と著者および受賞理由を「ぶんせき」誌および翌年の「X線分析の進歩」誌で報告する。

2025年度の論文賞は、「X線分析の進歩」56集の編集委員を選考委員として、今年度の編集委員長を選考委員長として選考が行いました。その結果、二つの部門に対して、次の2編の論文に授与することとなりました。

【教育・研究機関】部門

「X線分析の進歩」56集、249-259（2025）

豆崎実夢、中西俊雄、瀬戸康雄、村松康司

「科学鑑定に向けた筆記具インクの軟X線吸収測定」

【産業界】部門

「X線分析の進歩」56集、227-236（2025）

松田 渉、高原晃見、中西俊雄、瀬戸康雄

「白色ポリエステル単繊維の非破壊異動識別における全反射蛍光X線分析の再現性向上」

いずれも論文賞にふさわしい質の高い論文であります。詳しくは「X線分析の進歩」56集を参照してください。次年度も同賞の授与を予定していますので、「X線分析の進歩」への投稿をぜひ期待しております。

〔「X線分析の進歩」編集委員長 今宿 晋〕



第409回液体クロマトグラフィー研究懇談会

2025年7月18日（金）に（株）島津製作所東京支社イベントホールにて、標記研究懇談会が開催された。今回は、「ここまで出来る、質量分析計を用いたバイオ医薬品分析」を主題として行われた。背景には、近年、核酸やペプチド医薬に代表される中分子医薬、抗体医薬に代表される高分子医薬などのさまざまなモダリティの開発が活発に進められている。多種多様な創薬研究等において、質量分析計の役割は極めて高く、そこでバイオ医薬品等の分析に焦点を置き、現状の進展を講演いただいた。講演総括を含め6演題の講演が行われ、参加者は20名であった。

1題目は、浜松医科大学/（株）フレップアーズ/エムエスソリューションズ（株）の高橋 豊氏から「バイオ分析に役立つ質量分析基礎講座」の講演が行われた。ペプチドやタンパク質の多価イオンスペクトルから分子の質量や分子量を計算するための基礎的かつ実用的な説明がなされた。また、実際のマススペクトルを例に、CIDによるフラグメンテーションの考え方、結合の開裂のしやすさ、正電荷に起因するフラグメンテーション等の紹介後、有機偶数電子イオンのフラグメンテーションにおけるマスシフト則の詳細な説明があった。イオン種によるフラグメンテーションの起こりやすさや起こり難い例の紹介があった。

2題目は、アジレント・テクノロジー（株）の軸丸裕介氏から「バイオ医薬品分野におけるアジレントの分析ワークフロー」の講演が行われた。複雑な構造をもつバイオ医薬品の分析において、質量分析計の広範な利用に伴い、前処理や分離も含めた高

度に特化したワークフローの構築が事業全体の効率を決定する可能性がある。事例として、抗体関連のバイオ医薬品や核酸関連のバイオ医薬品に関する分析ワークフローの紹介があった。抗体関連では、大型生体分子分析用に設計された質量分析計の説明がなされ、電子捕獲解離により、糖鎖やリンカーなどの修飾された化学結合の情報を、結合状態を維持したままタンパク質主鎖を開裂させる事例紹介があった。核酸関連では、キャップ構造やポリ A の解析、不純物の解析事例の紹介があった。

3題目は、サーモフィッシュャーサイエンティフィック（株）の永島良樹氏から「多角的アプローチによる AAV カプシドタンパク質の特性解析」の講演が行われた。ウイルスベクターである AAV ワクチンは、新しいモダリティとして注目されている。AAV は内部に一本鎖 DNA を含み、その周囲をカプシドタンパク質が覆う構造を取っており、DNA を含めると約 4 MDa の巨大分子であることから、特にインタクト状態の質量を観測することは通常の質量分析計では難しいことの説明がなされた。このような巨大分子を観測できる、特別な質量分析計として Charged-detection 質量分析計の説明がなされた。

4題目は、（株）島津製作所の寺田英敏氏から「質量分析計を用いたバイオ医薬品の分析事例紹介」の講演が行われた。ペプチドの合成過程では、ペプチド鎖の伸長反応の停止やアミノ酸の欠損などのペプチド関連不純物が含まれる場合があり、構造が類似しているため、その含有量を把握するために LC の分離条件が必須であるとの説明がなされた。分析法開発支援ソフトウェアを用い、吸光光度検出器とシングル四重極質量分析計を併用することで Analytical Quality by Design アプローチに基づいたメソッド開発が効率的に実施できる事例紹介があった。また、アミノ酸配列解析では、ペプチドの N 末端からアミノ酸を同定していくエドマン法を自動化したプロテインシーケンサーとインソース分解を用いた MALDI-TOFMS によるペプチドの配列解析の事例紹介があった。

5題目は、（株）東レリサーチセンターの竹澤正明氏から「イオンモビリティ等を駆使したバイオ医薬品の分析」の講演が行われた。新たなモダリティの開発が盛んに行われているが、その構造を詳細に解析する必要がある。イオンモビリティがその役割の一助に成り得ることを説明された。LC による分離軸、質量軸に加え、新たな分離軸であるイオン移動度を用いることにより、複雑な構造を有するモダリティの構造解析が可能であることを解説した。また、電子移動解離や電子捕獲解離によって生じるプロダクトイオンから、抗体医薬品のジスルフィド結合位置解析や結合様式等の有益な構造情報を得ることができる等の説明がなされた。

最後に、中村 洋委員長（東京理科大学）が総括として「バイオ医薬品に求められる MS」と題して、各講演者に対して質疑やアドバイスをされた。さらに、液体クロマトグラフィー研究懇談会より発行している参考図書や分析士認証試験の案内等の紹介があった。

講演終了後には、講師を囲んで情報交換会が行われ、9名が参加した。よまやま話を含め、参加者の近況報告や、当懇談会に対する意見を交換した。本研究懇談会で講師を引き受けてくださいました皆様に深く感謝申し上げます。

〔（株）東レリサーチセンター 竹澤 正明〕

執筆者のプロフィール

(とびら)

稲川 有徳 (INAGAWA Arinori)

宇都宮大学工学部 (〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2)。東京工業大学大学院理工学研究科博士課程修了。博士 (理学)。《現在の研究テーマ》マイクロ空間での相分離を利用した分析計測法の確立。《主な著書》“*Ice Microfluidics*”, (Springer Nature)。《趣味》ハーモニカ、譜面探し。

(ミニファイル)

江川 暁 (EGAWA Satoru)

オルガノ(株)開発センター分析部 (〒252-0332 神奈川県相模原市南区西大沼 4-4-1)。日本大学文理学部化学科卒業。《現在の研究テーマ》水処理装置性能評価及び評価技術の

開発 (純水中の微量不純物分析)。《趣味》ゴルフ、スポーツ観戦。

E-mail: egawa-s@organo.co.jp

(トビックス)

宮田 潔志 (MIYATA Kiyoshi)

九州大学大学院理学研究院化学部門 (〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744)。博士 (理学)。《現在の研究テーマ》光機能性材料における光物理化学過程の解析。《趣味》卓球・カラオケ。

E-mail: Miyata.kiyoshi.197@m.kyushu-u.ac.jp

(リレーエッセイ)

白土 英樹 (SHIRATSUCHI Hideki)

熊本県立大学環境共生学部環境共生学科食健康環境学専攻 (〒862-8502 熊本県熊本市東区月出 3-1-100)。九州大学大学院農学研究

科食糧科学工学専攻博士後期課程修了。博士 (農学)。《現在の研究テーマ》食品香気の機能性に関する研究。《主な著書》“食べ物と健康 食品の科学 改訂第3版”, (南江堂)。《趣味》写真、サーキット走行、ロードバイク、音楽鑑賞など。

E-mail: hideki-s@pu-kumamoto.ac.jp

(ロータリー・談話室)

富田 恵一 (TOMITA Keiichi)

北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所 (〒060-0819 札幌市北区北 19 条西 12 丁目)。北海道大学大学院理学研究科化学専攻修士課程修了。環境計量士 (濃度)。《現在の研究テーマ》貴金属・レアメタルリサイクル技術。《趣味》音楽、コーヒー。

E-mail: tomita-keiichi@hro.or.jp

日本分析化学会の機関月刊誌『ぶんせき』の再録集 vol. 3 が出版されました！ 初学者必見！ 質量分析・同位体分析の基礎が詰まった 293 ページです。

本書は書籍化の第三弾として、「入門講座」から、質量分析・同位体分析の基礎となる記事、合計 42 本を再録しました。『ぶんせき』では、分析化学の初学者から専門家まで幅広い会員に向けて、多くの有用な情報を提供し続けています。これまで掲載された記事には、分析化学諸分野の入門的な概説や分析操作の基礎といった、いつの時代でも必要となる手ほどきや現役の研究者・技術者の実体験など、分析のノウハウが詰まっています。

〈2003 年掲載 1 章 質量分析の基礎知識〉

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. 総論 | 7. 無機材料の質量分析 |
| 2. 装置 | 8. 生体高分子の質量分析 |
| 3. 無機物質のイオン化法 | 9. 医学、薬学分野における質量分析法 |
| 4. 有機化合物のイオン化法 | 10. 食品分野における質量分析法 |
| 5. ハイフェネーテッド質量分析 I | 11. 薬毒物検査、鑑識分野における質量分析法 |
| 6. タンデムマスマスペクトロメトリー | 12. 環境化学分野における質量分析法 |

〈2009 年掲載 2 章 質量分析装置のためのイオン化法〉

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1. 総論 | 7. レーザー脱離イオン化 |
| 2. GC/MS のためのイオン化法 | 8. イオン付着質量分析 |
| 3. エレクトロスプレーイオン化—原理編— | 9. リアルタイム直接質量分析 |
| 4. エレクトロスプレーイオン化—応用編— | 10. 誘導結合プラズマによるイオン化 |
| 5. 大気圧化学イオン化 | 11. スタティック SIMS |
| 6. 大気圧光イオン化 | 12. 次世代を担う新たなイオン化法 |

〈2002 年掲載 3 章 同位体比分析〉

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. 同位体比の定義と標準 | 4. 同位体比を測るための分析法 |
| 2. 同位体比測定の精度と確度 | 5. 生元素の同位体比と環境化学 |
| 3. 同位体比を測るための前処理 | 6. 重元素の同位体比 |

〈2016 年掲載 4 章 精密同位体分析〉

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 同位体分析の基本原理 | 8. 小型加速器質量分析装置の進歩と環境・地球化学研究への応用 |
| 2. 表面電離型質量分析計の原理 | 9. 二次イオン質量分析装置の原理 |
| 3. 表面電離型質量分析計の特性とその応用 | 10. 二次イオン質量分析計を用いた高精度局所同位体比分析手法の開発と応用 |
| 4. ICP 質量分析法による高精度同位体分析の測定原理 | 11. 精密同位体分析のための標準物質 |
| 5. マルチコレクター ICP 質量分析装置による金属安定同位体分析 | 12. 質量分析を用いた化合物同定における同位体情報の活用 |
| 6. 加速器質量分析装置の原理 | |
| 7. 加速器質量分析の応用 | |

なお『ぶんせき』掲載時から古いものでは 20 年が経過しており、執筆者の所属も含め現在の状況とは異なる内容を含む記事もありますが、『ぶんせき』掲載年を明記することで再録にともなう本文改稿を割愛しました。これらの点については、執筆者および読者の方々にご了承いただきたく、お願い申し上げます。