



## インフォメーション

### 九州支部だより —九州支部受賞者の報告—

日本分析化学会九州支部では、九州における分析化学の発展に多大な貢献をされた方に対して、2005年度より九州分析化学会賞を授与しています。また、例年通り、若手研究者の育成を目的として、九州分析化学奨励賞、九州分析化学ポスター賞および九州分析化学若手賞を授与しています。2023年度の各賞受賞者は以下のとおりです（敬称略）。

#### 1. 2023年度九州分析化学会賞

受賞者はありませんでした。

#### 2. 2023年度九州分析化学奨励賞

2022年5月27日に行われた選考委員会および6月10日の第1回常任幹事会を経て、下記4名の受賞が決定しました。

Fatema Kaladari（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科生命薬科学専攻）：Development of signal multiplication system using quinone for non-enzymatic immunoassay

Ganjar Fadillah（熊本大学大学院自然科学教育部理学専攻）：Electrodialytic device with a molecularly imprinted membrane for switching analytical chiral amino acids separation and analysis

小柳出 麻衣（九州大学大学院薬学府創薬育薬産学官連携分野）：ヒドロキシアミノ酸鏡像異性体の多次元HPLC分析法開発とヒト血液および尿中含量の解析

金子 諒右（九州大学大学院工学府応用化学専攻）：細胞状態の迅速かつ精密な定量分析を可能にする「ヒト直交性」酵素群の開拓

#### 3. 第60回化学関連支部合同九州大会 九州分析化学ポスター賞

2023年7月41日北九州国際会議場で開催された第60回化学関連支部合同九州大会において、下記5名の受賞が決定しました。

山崎 真瑚（山口大学大学院創成科学研究科）：炭酸緩衝液

中で機能するNi・Co水分解触媒の開発と活性構造の機能解明

竹下 奈津美（九州大学大学院生物資源環境科学府）：マイクロ波によるW/Oエマルションの加熱挙動とその機構

千々岩 風音（熊本大学大学院先端科学研究部）：抗EpCAMアプタマー修飾金フィルターによる血中循環腫瘍細胞の可逆的捕捉

山本 真綾（九州工業大学大学院工学府）：環状ナフタレンジイミド固定化電極と逆転写酵素を組み合わせたRNA検出法の開発

角浜 孝紀（熊本大学大学院自然科学教育部）：ニトロフェノール化合物における損失を抑えた大気採取フローの構築

#### 4. 第36回若手研究講演会および第41回夏季セミナー 九州分析化学若手賞

2023年7月28日～7月29日に対面開催された第36回若手研究講演会および第41回夏季セミナーにおいて、下記4名の受賞が決定しました。

中島 望吾（九州大学農学研究院）：誘導体化LC-MS法を用いたHyp含有ペプチドの腸管膜透過性評価

持永 勝也（北海道大学大学院工学院）：マイクロプレートリーダーを用いた酵素活性測定に基づく細菌定量法の開発

朝比奈 雄志（熊本大学大学院先端科学研究部）：Ru複合錯体を鋳型特異的に連結脱離するDNAプローブの設計と核酸検出への応用

古賀 鈴二（鹿児島大学理学部）：鹿児島湾生体試料中の水銀及びセレン濃度と海底火山活動の影響

また、本講演会・セミナーにおいては、良質な質問を多数行った以下の学生4名に対してベスト質問賞を授与しました。

Fatema Kaladari（長崎大学大学院）

小柳出 麻衣（九州大学大学院）

金子 諒右（九州大学大学院）

山中 皓太（九州大学大学院）

〔九州支部支部長 大分大学理工学部 井上 高教〕

### HPLC & LC/MS 講習会 2023

（公社）日本分析化学会・LC研究懇談会（LC懇）が主催した標記講習会が、9月27日（水）～9月29日（金）の3日間、五反田文化会館（東京都品川区）で開催された。LC懇主催の講習会は昨年も開催されているが、実習なしの1日だけのオンライン形式であったのに対し、今年は初日に下記講義7件と情報交換会、2日目・3日目は実習などが行われた。

●1日目（9:00～19:30、講義と情報交換会）

9:00～9:20 ガイダンス（オーガナイザー）中村 洋



- 9:20～ 9:50 講義 1 概論 (東京理科大学) 中村 洋  
 9:55～10:55 講義 2 分離 (東ソー(株)) 伊藤誠治  
 11:00～12:00 講義 3 検出 (株島津総合サービス・リサーチセンター) 三上博久  
 12:00～13:00 昼休み  
 13:00～14:00 講義 4 前処理 (日本ウォーターズ(株)) 島崎裕紀  
 14:05～15:05 講義 5 試薬・有機溶媒・水 (関東化学(株)) 坂本和則  
 15:05～15:20 休憩  
 15:20～16:20 講義 6 LC/MS (株東レリサーチセンター) 竹澤正明  
 16:25～17:25 講義 7 トラブル解決法 (第一三共(株)) 合田竜弥  
 17:30～19:30 情報交換会

● 2日目・3日目 (9:00～16:00, 実習)

受講生は4班に分かれ、以下の4種類の実習(各3時間)を2日間に渡って体験した。

- 実習 A-1 検出器の使い方: フォトダイオードアレイ検出器 (株島津製作所) 野村文字, 向井美樹  
 実習 A-2 検出器の使い方: 蛍光検出器 (日本分光(株)) 寺田明孝, 佐藤泰世  
 実習 B カラム分離とデータ解析 (株日立ハイテクサイエンス) 清水克敏, 宮野桃子  
 実習 C 固相抽出～オフラインからオンラインまで (日本ウォーターズ(株)) 島崎裕紀  
 実習 D LC/MSの使い方 (アジレント・テクノロジー(株)) 滝埜昌彦, 城代航

また、2日目の実習後(16:15～16:45)には実力判定試験(無料・マークシート方式。希望者のみ、LCコースまたはLC/MSコースのいずれかを受験)が行われ、合格者のうち分析士の登録希望者には既定の受験料と登録申請料を納入することにより、2023年度LC分析士初段またはLC/MS分析士初段として登録できる特典が与えられた。さらに、3日目の実習終了後には講師陣と受講者による集合写真の撮影と総合討論(16:00～16:45)が行われ、受講証授与(16:45～17:00)をもって3日間の全行程を無事終了した。

最後に、講師の方々とお実習スタッフに加え、ノベルティー

グッズを提供いただいたアジレント・テクノロジー(株)、関東化学(株)、ジーエルサイエンス(株)、株島津製作所、株東レリサーチセンター、東ソー(株)、日本分光(株)、株日立ハイテクサイエンスに厚く御礼申し上げます。

[オーガナイザー (東京理科大学) 中村 洋]



### 高分子分析研究懇談会第416回例会

高分子分析研究懇談会第416回例会が2023年10月3日にWeb形式で開催された。プログラムは受賞講演1件と招待講演1件および職場紹介1件、また「講演者との語らいの部屋」と「便利なツール紹介」の2部からなるブレイクアウトセッションの構成で、56名の参加があった。最初に、菅沼こと運営委員長(帝人(株))より開会の挨拶があった。引き続き、受賞講演として第27回高分子分析討論会のポスター賞を受賞された生方正章先生(日本電子(株))に「GC-TOFMSスペクトルに対する機械学習を用いた構造解析手法の高分子材料への応用」の演題で講演いただいた。未知化合物をGC-MSで定性解析する場合、NIST監修のEIマススペクトルデータベースが有用であるが、NISTに登録されている化合物は約35万件で、PubChem登録化合物が1億件以上であることに対しわずか0.3%である。NIST未登録の化合物の場合、GC-TOFMSを測定し精密質量を解析することにより組成式を推定することができるが、構造式の推定までには至らない。構造式を推定するには、CI、PI、FIなどのソフトイオン化法を用いて分子式を推定すること、さらにmsFineAnalysis AIのような機械学習を用いることで高類似度かつ高精度で構造式を推定することができる。実際にアクリル樹脂のPy-GC-TOFMSのEIとFIの測定結果から、検出された20成分に対してmsFineAnalysis AI解析を実施したところ、上位はすべてアクリル樹脂の熱分解物の構造式がヒットした例を紹介いただいた。2件目は、「高分解能電子顕微鏡法の基礎と高分子材料観察への応用」の題目で宮田智衆先生(東北大学)に講演いただいた。透過型電子顕微鏡法(TEM)および走査TEM(STEM)は、材料内部の原子～ナノスケールの構造観察を可能とする強力な手法であるが、高分子材料は、TEM試料の作製が困難で、電子線によるコントラストがつきにくく、電子線照射に弱い、といった問題を有

しており、高分子材料の TEM, STEM 観察を専門としている研究者は少ない。本講演では、TEM および STEM の原理から使い分け、何が観察できるかおよび高分子の階層構造を説明いただき、主に 10 nm 以下の高分解能観察の事例を多数紹介いただいた。また ADF-STEM 観察と分子シミュレーションを組み合わせて高分子の単一分子鎖の原子レベル構造解析を行った事例も紹介いただいた。職場紹介は西原智史様（日本ゼオン株）に紹介いただいた。日本ゼオン株は、エラストマー素材事業と高機能材料事業およびその他の事業の 3 事業に分かれており、タイヤ、ゴム、バインダー、粘着剤、塗料、RIM 用配合液、レンズ、医療用容器、光学フィルム、香料、食品添加剤など幅広い材料を提供している。また職場の構成および、MS や NMR を用いた実際の分析事例を紹介いただいた。最後のブレイクアウトセッションでは、講演者 3 名の部屋に別れて、質疑応答、意見交換していただく「講演者との語らいの部屋」と、便利なグッズ、実験器具、方法、書籍、Web サイトなどを紹介しあう「便利なツール紹介」の 2 部に分け、会員間で積極的に交流いただき有意義な時間となった。

〔三洋化成工業株 伊藤 美穂〕

## 2023 年度分析士会総会・研修講演会

標記の分析士会総会・研修講演会が 10 月 12 日（木）の午後、五反田文化会館で開催された（主催：（公社）日本分析化学会・分析士会、協賛：LC 研究懇談会、後援：LC シニアクラブ）。前回の開催は 2018 年 12 月 3 日であり、コロナ禍を挟んで 5 年ぶりに対面式で下記プログラムに従って進行された。分析士会では、役員、地区幹事、小委員が提案どおり承認され、分析士会ホームページに掲載される「分析士の声」への投稿を申し合わせ、分析士会に一層の活性化を図ることとした。さらに、分析士会の会員（年会費無料）が 2023 年 10 月に 3,000 名に達したにもかかわらず、活動資金がゼロである現状を改善すべく、協賛団体（年会費 1 口 5,000 円）を募る提案が承認された。

総会后、研修講演として 4 名の講師から最新情報が提供された。会長講演（筆者）では、2010 年に始まった分析士認証制度・認証試験の継続と発展の成果が紹介され、分析士資格を取得する意義、分析士会が我が国の産業構造を支えるプラットフォームとして維持発展する重要性が改めて強調された。LC マイスター講演（三上博久氏）では、クロマトグラフィーの原点ともいべき F. F. Runge の業績紹介、分析化学における最新トレンドとしての“Greenness and Sustainability”に関する解説が行われた。この視点から、HPLC においても CO<sub>2</sub> の発生源となる有機溶媒使用量の削減とともに、有害性が高い有機溶媒を代替溶媒へ移行する重要性が指摘された。LC/MS マイスター講演（竹澤正明氏）では、20 世紀の主流であった低分子医薬やタンパク質医薬の開発が、21 世紀には抗体医薬、抗体薬物複合体など新モダリティ医薬品に移行し、2015 年以降は中分子医薬（ペプチド、核酸）、遺伝子治療薬の開発が増加している動向が紹介された。質量分析計がこうした時代の流れを大きく加速している具体例として、核酸医薬開発に不可欠な

MS/MS フラグメントイオンによる配列解析や不純物解析事例、タンパク質や抗体の糖鎖構造解析事例、D-アミノ酸に着目したバイオマーカー分析事例の紹介があった。解説講演（熊谷浩樹氏）では、冒頭で HPLC による合成高分子分析の概要が紹介された。すなわち、サイズ排除に基づく GPC (gel permeation chromatography) では分子量に関連する情報が得られるため、高分子の特性解析や品質管理に利用されるが、化学的な情報（末端基の情報、共重合体のモノマー比など）が得られないこと、これに対して GPEC (gradient polymer elution chromatography) や LCCC (liquid chromatography at critical condition) では化学的な情報の取得が可能なが解説された。続いて、GPC, GPEC, 2 次元 LC (2D-LC) の原理と応用例の紹介があった。

13:30~14:00 分析士会総会（プレゼンター：中村 洋）

1. 新役員承認, 2. 地区幹事承認, 3. 見学会小委員承認,
4. ホームページ小委員承認, 5. その他、活動方針などの承認

14:00~14:30 会長講演「分析士と分析士会の SDGs」(東京理科大学) 中村 洋

14:35~15:35 LC マイスター講演「HPLC を紐解く」(株島津総合サービスリサーチセンター) 三上博久

15:35~15:50 休憩

15:50~16:50 LC/MS マイスター講演「新モダリティ医薬品の開発に対する質量分析計の役割」(株東レリサーチセンター) 竹澤正明

16:55~17:55 解説講演「高分子の HPLC」(アジレント・テクノロジー株) 熊谷浩樹

18:15~20:15 情報交換会

〔LC 研究懇談会・委員長, 東京理科大学 中村 洋〕

## 第 384 回液体クロマトグラフィー研究懇談会

2023 年 6 月 20 日（火）に、Zoom によるオンライン形式にて、「LC 及び LC/MS 分析における装置と関連技術の発展」を講演主題として、標記研究懇談会が開催された（オーガナイザー：筆者）。LC 及び LC/MS 分析に用いられる装置やカラム、前処理システム及びソフトウェア等は、日進月歩で進歩しており、従来は不可能であると思われた超高速分析や不揮発性塩を用いた MS 分析が実現されるようになった。本例会では、それらの最近の技術進歩に関する理解を深める目的で、装置メーカーを中心として幅広い内容での講演をお願いした。講演総括も含めて 6 演題の講演が行われ、31 名の参加により開催された。

1 題目は、日本ウォーターズ株の島崎裕紀氏より、「高速・高分離を実現する為の LC およびカラムの発展」の演題で講演いただいた。“良い分離”の指標としての分離度 ( $R$ : resolution) に着目し、ピーク幅に影響を与えるカラム内拡散とシステム拡散（カラム外拡散）に関する説明が行われた。カラム内拡散は、van Deemter equation に基づいて理論的に解説され、システム拡散は、ハード（サンプラー、配管、フローセル）面

での留意点を中心に説明された。合わせて、近年のUHPLC化を支える技術革新についても説明された。

2 題目は、株式会社 梺島津製作所の荒尾洋平氏より、「LC から LC/MS 分析へのシームレスな移行を実現する装置と最新ソフトウェア」の演題で講演いただいた。分析者にとって HPLC から LC/MS へ移行する際のハードルとなる多くの項目に関して、そのハードルを下げるために開発されたハードウェア及びソフトウェアの工夫について説明された。ハードウェアに関しては、ESI と APCI の垣根を取り払うイオン化法として、加熱型 Dual Ion Source (DUIS) が紹介された。ソフトウェアに関しては、MS のスペクトルから容易に多変量解析が可能な eMSTAT Solution が紹介された。これらの使用により、イオン化法を意識することなく測定可能で、データ読み込みだけで複雑な解析が可能となることであった。

3 題目は、エムエス・ソリューションズ株式の高橋 豊氏より、「LC/MS 分析における装置と関連技術の発展」の演題で講演いただいた。LC/MS 分析の発展に寄与する装置や周辺技術について紹介いただき、ASMS でのトピックスについても紹介いただいた。質量分析計の性能の一つである質量分解能に関して、フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計 (FT-ICRMS)、Orbitrap、TOFMS の 3 種類の性能差や実用性を説明された。ASMS で発表された最新装置に関する情報などは非常に興味深い内容であった。イオンの分離方法やイオンモビリティに関して、最近の情報を中心に説明が行われた。合わせて、移動相の使用可否の制約を外す技術である脱塩チューブに関して、その実用性の高さが示された。

4 題目は、アジレント・テクノロジー株式の熊谷浩樹氏より、「バイオコンパチブル LC の進歩 - ハードウェアとアプリケーション」の演題で講演いただいた。最近市場要求が高まっているメタルフリー仕様 HPLC を支える非金属化及び不活性化技術に関して説明された。PEEK ライニング配管の普及に加え、MP35N 等のコバルト合金の使用により、高耐圧 UHPLC も実現されているとのことであった。抗体医薬や核酸医薬、リン酸を官能基としてもつ低分子化合物などのアプリケーションが拡大するとともに、2D-LC やバイオプロセスのオンラインモニタリング (PAT) にも利用範囲は拡大するとのことである。

5 題目は、東ソー株式の伊藤誠治が、「SEC 装置とアプリケーションの進歩」の演題で講演した。高分子の物性評価に使用される SEC について、測定結果の信頼性を高めるための装置の改良点の歴史やカラムの改良技術を説明した。

6 題目として、本研究懇談会の中村 洋委員長 (東京理科大学) より総括が行われ、各講演者に対する質疑とともに、ハードウェア、ソフトウェア、カラムの将来展望等の示唆に富んだ内容であった。

例会終了後の講演者を囲んでの Zoom オンライン形式での情報交換会には 8 名が参加し、メーカーやユーザーの隔たりなく参加者同士の交流を深めることができたものと考えている。

最後に、本例会の開催にあたって、例会にご参加いただいた皆様、講演依頼をご快諾いただいた講師の皆様、及びオンライン形式での開催の準備にご尽力いただいた Web 小委員会の皆様に深く御礼申し上げます。

(東ソー株式会社 伊藤 誠治)

## 第 386 回液体クロマトグラフィー研究懇談会

2023 年 9 月 13 日 (水)~15 日 (金) に日本分析化学会第 72 年会が熊本城ホールで開催され、標記懇談会が 15 日の 11:15~11:45 に液体クロマトグラフィー研究懇談会講演として実施された。座長は筆者が務め、伊藤誠治氏 (東ソー株式会社) が「HILIC における分析種の溶出挙動とアプリケーション」のタイトルで講演された。

HPLC の分離モードのうち、親水性相互作用クロマトグラフィー (HILIC, hydrophilic interaction chromatography) は、1990 年に A. J. Alpert によって提唱された比較的新しい術語である。当時は、HILIC カラムとして使用可能な充填剤の種類も限られていたことから、糖類が主な分析種であった。この術語の広まりも限定的で、いわゆる、順相クロマトグラフィー (NPC, normal phase chromatography) の一種としての位置づけに過ぎなかった。2000 年代になると、糖類以外のペプチドやアミノ酸等の親水性化合物の分析用途として注目され、その動向に合わせて、各カラムメーカーにおいて、種々の種類の官能基が導入された HILIC 用充填剤が開発されるようになった。現在では、元々の“逆相クロマトグラフィー (RPC) の補完的な役割”の位置付けを超え、さまざまなカラムの開発や、HILIC モードの特長を生かしたアプリケーションの提案が行われている。本講演では、HILIC 固定相の種類や分析条件 (溶離液組成、カラム温度等) が、分析種の溶出挙動に与える影響の説明とともに、その特性を利用したアプリケーションが紹介された。

まず、代表的な HILIC 固定相による特性評価結果が紹介された。アミド結合形 (カルバモパイル基を導入、結合)、アミノ結合形 (アミノ基を導入、結合)、両性イオン結合形 (スルフォアルキルペタインを重合修飾)、ジオール形 (アルキルジオールを修飾)、未修飾シリカの 5 種類の固定相が取り上げられ、固定相表面の親水性、酸性-塩基性の状態、立体選択性の各項目について評価された。また、主に静電的相互作用に着目した分析条件の影響についても紹介された。同じ HILIC カラムでも、官能基の種類によって異なる特性を示すことから、分析種の特性や目的に応じてカラムを選択することの重要性が示された。次に、HILIC の分離特性を生かしたアプリケーションの例として、オリゴヌクレオチドの分離例が示された。オリゴヌクレオチドは、その重合度や修飾状態 (ホスホロチオエート化等) によって分子の親水性やイオン性が異なるため、RPC と HILIC では異なる溶出挙動を示し、目的によっては HILIC が有利となることであった。

昼食前の時間帯の開催であった効果もあり、予想された以上の参加者に聴講いただいたとの心象を受けた。運営本部の発表によると、本年度では 1,115 名の参加登録者があり、3 年ぶりの現地開催となった昨年とほぼ同水準の規模で開催されたとのことである。この規模が現在の本学会の定常状態なのかもしれないが、来年以降も、今年と同等以上の規模で開催され、学会のさらなる発展と進化に繋がることを祈念するものである。

(LC 研究懇談会委員長、東京理科大学 中村 洋)

## 第 387 回液体クロマトグラフィー研究懇談会

標記研究懇談会が、2023年9月20日に東ソー(株)(東京都港区)にて開催された。本研究懇談会は、2020年2月に対面式の会を開催した後、新型コロナウイルス感染症の影響で翌月の会より開催中止となったが、2021年3月よりオンラインによる会を開催してきた。今回は、2年7か月ぶりの対面形式の会となった。

講演主題は「臨床検査におけるHPLC、LC/MSの活用」として六つの講演が行われた。迅速さを求められることの多い臨床検査の現場では、共存分析である自動分析装置が多く用いられているが、分離分析であるHPLCやLC/MSは、自動分析装置ではカバーできない日常測定法や、精度や正確さを求める基準測定法、関連分野の研究などに活用されている。本例会では、HPLCやLC/MSの特長を生かした活用例とそれらを支える技術についてご講演いただいた。参加者は28名であった。

講演に先立ち、オーガナイザーである筆者より、講演主題概説及びHbA1cにおける基準測定法へのHPLCの活用についての紹介を行った後、6名の講師による講演が行われた。

1 演題目は、東京大学医学部附属病院検査部の安川恵子氏より「アルブミンの糖化と酸化、HPLC分析から日常臨床への応用」と題する講演があった。糖尿病の血糖応答指標としてのグリコ(糖化)アルブミン及び酸化ストレスマーカーとしての酸化(型)アルブミンのいずれも、まずHPLCによる測定法が開発され臨床意義の検討されたこと、その後簡便な測定法の開発により臨床に普及して行くという経緯についての紹介があった。

2 演題目は、東ソー(株)の伊藤誠治氏より「HPLCを用いた臨床検査システム」と題する講演があった。HPLCを日常測定法の検体検査に適用する場合、分析カラムや充填剤、システムに求められる要件及びその優先順位は、一般的な分析とは多少異なり、分析カラムの耐久性、短時間分析、簡易操作性が優先されるとのことであった。HPLCを用いた日常検査システム

として、グリコヘモグロビン、リポタンパク質、カテコールアミンの3種の分析計についての紹介があった。

3 演題目は、(株)日立ハイテクサイエンスの清水克敏氏より「医療分野向けHPLCシステムの紹介」と題する講演があった。医療現場からの要望により開発したHPLCシステム(一般医療機器)では、検体の適切な前処理方法・測定条件・操作手順の確立から日常の精度管理などHPLC分析全体をサポートすることが可能であるとの紹介があった。

4 演題目は、(株)東レリサーチセンターの櫻井 周氏より「医療分野に展開するLC-MS/MSの実例紹介」と題する講演があった。LC-MS/MSを用いた薬物濃度モニタリング(TDM)、バイオマーカーについて、低侵襲検査や生体高分子の測定例を含めての紹介があった。

5 演題目は、エーエスフロンティアーズの宮野 博氏より「リスクスクリーニング検査に用いられるLC/MSアミノ酸分析」と題する講演があった。プレカラム誘導体化LC/MSによる血漿中の遊離アミノ酸分析法を用いた、臨床検査アミノ酸分析及びアミノ酸による疾病リスクスクリーニング検査についての紹介があった。

6 演題目は、東京理科大学の中村 洋先生より「臨床検査におけるHPLC、LC/MSの活用」総括が行われた。各講師への質問や補足の後、全体についてのまとめがなされた。

講演終了後、2022年度一般会員賞の表彰式が行われた。受賞者6名のうち4名の出席があり、中村委員長から表彰状と副賞の授与がなされた。

その後、講師を囲んでの情報交換会が行われ、和やかな雰囲気の中意見交換が行われた。参加者は19名であった。久しぶりに顔を合わせた会であったこともあり、話も弾み参加者同士の親睦が深められた。

最後に、会場をご提供いただいた東ソー株式会社様、ご多忙にもかかわらず講演していただいた講師の皆様へ御礼申し上げます。また、参加者の皆様、運営にご協力いただいた役員の方々に御礼申し上げます。

〔(一社)臨床検査基準測定機構 岡橋 美貴子〕

