

気づかない不確かさ要因と分析の精確さ

タイトルから毛嫌いしないで最後まで読んでほしい。本稿の行きつく結論は、「計量トレーサビリティや不確かさを考えると、分析の結果を向上させるための近道になるかも」である。

学生のころ筆者は、ピコ秒やフェムト秒レーザーを用いた界面和周波発生による表面分析を行っていた。そのときの意気込みは、「勘と腕で世界初のスーパーデータを出す！」であった。細かいことを考えるより、実際に手を動かしている自分が感じる感覚を頼りに最適条件を見つけたり、創意工夫するのが近道だと思っていた。しかしあるとき実験に行き詰ってしまい、アプローチの方法や行く先を見失ってしまった。幸運なことに、当時の指導教官がとても論理的な積み上げをする方で、あっという間に問題点を指摘し、最適なアプローチの道を見いだしてしまっただけでなく、今もあのときの指導教官のような思考ができないので恥ずかしいばかりである。そこで、最初に示した主旨、「計量トレーサビリティや不確かさを考えると、分析の結果を向上させるための近道になるかも」である。

少しだけ計量トレーサビリティについて説明させてほしい。計量トレーサビリティとは、「個々の校正が不確かさに寄与する、切れ目なく連鎖した、文書化された校正を通して、測定結果を参照基準に関係付けることができる測定結果の性質」(JIS Z 8103: 2019) である。ここで読むのを止めないでほしい。筆者の現在の専門から一つ例を挙げよう。研究室でJIS 特級の塩酸を購入することがあるはずである。この品質は、JIS K 8180: 2021 (塩酸 (試薬)) に書かれている。その塩酸の濃度は、「1 mol/Lの水酸化ナトリウム溶液を使って中和滴定で求める」と書かれている。このことは、塩酸の酸としての濃度は、水酸化ナトリウム溶液のアルカリとしての濃度に計量トレーサビリティがあるといえる(逆に、塩酸に含まれる塩化物イオンや水酸化ナトリウムに含まれるナトリウムイオンには計量トレーサビリティに関する関係がなく測定されていないので使うことができない)。では、水酸化ナトリウムの試薬の純度はどうやって決めるだろうか。これは、JIS K 8576: 2019 (水酸化ナトリウム (試薬)) に、「1 mol/Lの塩酸を使って中和滴定で求める」と書かれている。この話には少しトリックがあるのだが、自分が何を基準に何を分析しているかを注意深く認識していないと、得られた結果の信頼性が無い、世界的・普遍的

に比較可能でないデータになっている可能性があり、せっかく大事なデータを取っても足元をすくわれかねない。

計量トレーサビリティと不確かさ(と分析結果へのその寄与率)は、分析結果をより向上させ、問題点をあぶりだすための一つのヒントになるかもしれない。電子天びんを考えてみよう。約1 Lの水を電子天びんに載せたとき、(容器を除いて)1000 gと表示されたとしよう。この1000 gの計量トレーサビリティはどこにあるだろうか。一見、天びんが直接質量を表示しているように見えるが、天びんが示している数値は質量ではなく重量に相当するものであり、天びんが置いてある場所の重力加速度等、複数の要因に影響を受けている。そして、その計量トレーサビリティは、この天びんに1000 gを覚え込ませた標準分銅の質量にたどれる。比較対象は標準分銅なので、今測定している水と標準分銅の違いは重要な不確かさ要因になる。天びんの主な不確かさ要因には、標準分銅の不確かさ、それを用いて天びんを点検・校正したときの測定の不確かさ、天びんの繰り返し測定能力等はあるようである。さらに、100 gの質量の分銅を複数載せていった場合、きっちり100 gずつ表示値は増えていかない、つまり、非直線性もある。静電気の影響も大きい。あと、標準分銅と水は大きく密度が異なる。密度が異なれば浮力が異なる。浮力は、空気の密度と試料の密度に依存するから、空気の気温、気圧、湿度に影響される。計量トレーサビリティは、温度計、気圧計、湿度計、試料としての水の密度にもつながっている。そして、1000 gと表示されている水の場合、浮力を補正すると、その質量は1001 gくらいになる。きっちりした分析をする場合、これを考慮しないと結構大きい差になる。天びんの水平性ばかり気にしてはダメである。天びんを点検・校正して富士山の頂上にもって行くと、同じ試料でも表示される数値は変わってしまう。

次にキレート形成反応を用いた亜鉛の純度決定を考えよう。様々な不確かさ要因があるが、筆者の研究グループで頭を悩ませていた大きな不確かさ要因は亜鉛の原子量の不確かさであった。2013年のIUPACの原子量表によると、亜鉛の原子量は65.38 (2) と書いてある。単純に0.02を65.38で割ると、0.03%にもなるのである。滴定はしっかりやるととても良い結果が得られるので、原子量の確定できない不確かさは、滴定における最大の要因であった。最大の要因を解決すれば分析結果は大きく向上するはずなので、すなわち、手元にある亜鉛試料の同位体比を測定して自分たちで原子量を算出すれば、この部分の不確かさを大きく減少させることができるのである。

少し的外れな部分はあったように思うが、困ったときは、計量トレーサビリティや不確かさ、その結果への寄与率に思いを馳せるのはいかがであろうか。思いがけない問題解決ルートが見つかるかもしれない。いまだに直感で勝負している筆者自身への戒めでもある。

〔国立研究開発法人産業技術総合研究所 朝海 敏昭〕

◆ 近畿支部だより

— 2021 年度後半から 2022 年度の活動報告 —

2021 年度後半から 2022 年度における近畿支部の活動をご報告申し上げます。なお、日本分析化学会近畿支部では、支部での活動の詳細を「ぶんせきニュース」という形で年 2~3 回発行してお伝えしております。日本分析化学会近畿支部の Web サイト上 (<http://www.bunkin.org>) で公開しており、学会会員のみならずどなたでも閲覧可能ですので、ぜひご覧ください。

2021 年度下期に近畿支部が関連した最大の行事は第 70 年会 (2021 年 9 月 22 日~24 日、実行委員長：大堺利行先生 (神戸大院理)) の企画と運営です。2021 年の段階ではまだまだ新型コロナウイルスへの脅威が続いており、現地での対面開催は中止され、代わりにオンラインでの開催となりました。大堺先生をはじめとする年会実行委員会の先生方が中心となって年会の準備・運営を進めてくださいました。近畿支部における初めてのオンライン開催の年会のため暗中模索の状態での準備でした。先行の第 69 年会の実行委員会 (大谷肇委員長) の皆様や、2021 年 5 月開催の第 81 回討論会の実行委員会 (遠藤昌敏委員長) の皆様の強力なサポートのお陰で、特に大きなトラブルもなく成功裏に年会を終えることができました。

2022 年度においても、新型コロナウイルス感染症の脅威は続いており、世界最大の感染者数を記録する期間もありました。そのため、一部の支部活動は中止することを余儀なくされました。一方で、With コロナの生活様式も浸透し始め、感染予防策を試行錯誤しながらハイブリッドや対面で実施する行事の件数も増加してきました。2022 年度に実施された近畿支部の行事は、支部講演会 (全 3 回)、ぶんせき講習会 (基礎編、実践編、発展編の全 3 回)、提案公募型セミナー (全 1 回)、若手夏季セミナー (ぶんせき秘帖) です。ぶんせき講習会基礎編以外の行事はハイブリッドもしくは対面で開催することができました。オンラインで実施となったぶんせき講習会基礎編は分析技術・研究業務に携わるようになった新社会人の方々や研究室に配属になったばかりの学生の方々の主な対象としています。この会は分析化学の基礎である数値データの取り扱いおよび統計的な考え方を分かりやすく解説することを目的としており、座学が中心です。オンライン化によって近畿以外の地域の方々も参加できるようになり、今回は全体の参加者 (56 名) のうち約 35 % を占めました。ポストコロナによって普及したオンラインセミナーの形式をうまく活用できた事例と思います。

また、近畿支部が主催する若手夏季セミナー (通称：ぶんせき秘帖) についてご紹介いたします。この行事は、分析に関係する若手研究者同士の交流を目的に、2007 年に第一回が開催されて以来、毎年夏季に宿泊を伴って開催されます。近畿圏内の分析化学に関する研究室に所属する学生たちがアンダーワールフに集い、自身の研究成果や同年代の学生たちの研究発表

を聞き、自由に議論や交流ができる場として、近畿支部が主催する重要な行事の一つになっています。2022 年度は 3 年ぶりに、通常通り対面形式で株式会社島津製作所本社 (京都市) にて開催されました (2022 年 8 月 4 日~5 日、参加者 68 名)。今年の夏季セミナーでは、島津製作所代表取締役会長の上田輝久氏による特別講演を始めとした 7 件の依頼講演、学生による 40 件のポスター発表、島津製作所三条工場の見学などが行われました。これは実行委員長である久保拓也先生 (京大院理) のリーダーシップの下、マスク着用とアルコール消毒など、新型コロナウイルス感染症への万全な対策を徹底し、参加者の方々の対策への惜しみない協力によって実現されました。参加された方々からは「やはり対面での交流はオンラインとは異なる充実感が生まれる」との声が聞かれ、次年度以降は、感染症への対策が緩和され、より活発な交流が進むことが期待できます。

近畿支部は、2023 年度に創設 70 周年を迎えます。実行委員長である森内隆代先生 (大阪工大) を中心に、近畿支部所属の先生方が一体となって 2023 年 6 月 24 日に実施予定の創設 70 周年記念事業の準備を進めております。この行事では、学生のポスター発表に加えて分析化学の夢や将来を語り合うパネルディスカッションを企画しております。また、2024 年度に開催される第 84 回分析化学討論会は前田耕治先生 (京都市工繊大) を実行委員長に迎えて、京都工芸繊維大学で開催される予定です。すでに、2023 年 3 月に第 1 回の実行委員会が開催され、近畿支部らしい討論会が開催できるように準備を進めている状況です。学会員の皆様方と京都の地で会えることを楽しみにしております。

〔近畿支部常任幹事、

兵庫県立大学大学院理学研究科 鈴木 雅登〕

◆ 高分子分析研究懇談会第 413 回例会

高分子分析研究懇談会 第 413 回例会が 2023 年 2 月 20 日 (月) に、明治大学駿河台校舎アカデミーコモン 309B にて対面・Web のハイブリッド式で開催された。今回の例会では、~「劣化」分析・解析のアプローチを考える~をテーマとして、高分子劣化に関する先進的な研究を行われている講師 2 名をお招きし、最近の研究成果についてご講演いただいた。また、招待講演後には対面および Web の両方で参加者による意見交換会を実施した。今回の例会では、対面で 32 名、Web で 41 名、合計 73 名が参加された。

1 件目の招待講演では、産業総合研究所の新澤英之先生より、「高分子の劣化診断のための先端計測・評価技術」と題して、最近の劣化関係の測定手法について広くご紹介いただいた。赤外分光法や質量分析 (MS) で得られるデータに対してインフォマティクス分析を実施することで、スペクトルを眺めるだけでは劣化・未劣化の識別が困難である試料に関しても、劣化試料と未劣化試料を明確かつ容易に特定できることが示された。特に、劣化ポリプロピレンの近赤外スペクトルから回帰分析を用いて予測した破断伸びの値が、実際の破断伸びと非常に高い精度で一致するという結果は、劣化状態の診断におけるイ

ンフォマティクス解析の重要性を端的に物語っていた。また、廉価な近赤外カメラを用いた場合でも、解析方法を工夫することで材料の透明性や色味、外観形状、および吸湿具合の検知が可能であり、使用済みプラスチックの分別検査に利用可能であることもご紹介いただいた。

2 件目の招待講演は、名古屋大学で日本学術振興会特別研究員 PD としてご研究されている石田崇人先生による、「熱硬化性樹脂のマルチスケール劣化解析：物理およびインフォマティクスを駆使した劣化画像把握」と題したご講演であった。高分子劣化の基礎論から出発し、劣化解析に広く用いられている分析技術や解析・計算に関する研究の現状を纏めて頂いた。特に解析・計算に関する研究は現状、限定的かつ各論的な議論にとどまっており、今後の発展が必要不可欠であることを再確認することができた。また、エポキシ樹脂の熱酸化劣化について質量分析と主成分分析を組み合わせることで、劣化過程で生じる分子鎖構造とネットワーク構造の変化をワンストップで議論可能となることをご紹介いただいた。加えて、ウレタン架橋樹脂のネットワーク寿命について、反応速度論モデル（ミクロ）と統計力学モデル（メソ）がある程度合致し、接続可能であるという結果をご紹介いただいた。

招待講演の後には、小グループに分かれての意見交換会が実施され、前半後半でグループを入れ替え、各 30 分ずつ参加者が自由に議論を行った。特に、今回の例会でテーマとなった「劣化」に関する今後の課題や新しい測定手法を中心に議論が行われていた。

例会の最後には、来年度開催予定の第 414 回例会および総会を高分子分析研究懇談会の 60 周年記念大会として実施すること、および 60 周年記念誌に掲載する記事および写真を募集することが菅沼運営委員長および佐藤企画委員長から報告され、第 413 回例会は閉会となった。

〔北陸先端科学技術大学院大学 木田 拓充〕



第 381 回ガスクロマトグラフィー研究懇談会 講演会

2023 年 2 月 17 日（金）に、標記講演会を開催しました。当初は対面形式での開催を模索していましたが、準備段階での 1 月中において、新型コロナウイルス第 8 波による感染者数および季節性インフルエンザによる感染者数がどちらも増加しており、同時流行への対策の観点からオンライン開催形式となりました。講演主題は「持続可能な社会に役立つガスクロマトグラフィー第 3 回」で、近年注目されている SDGs をテーマとした講演会をシリーズ化しており、実験室の効率よい運営、多彩なデータ処理機能やデータ処理ソフトウェアの理解と使い方を話題として取り上げられました。2013 年から引き続き課題となっているヘリウムガスの供給に関連したガスクロマトグラフィー分野での取り組みなども交え、1 件の招待講演と 6 件の主題講演にて広く話題提供されました。当日は、50 名以上の方に講演会へ参加していただきました。

招待講演では、(国研)産業技術総合研究所の羽成修康様より「短鎖塩素化パラフィン分析におけるガスクロマトグラフ質量

分析計の分解能差の影響」と題して講演をいただきました。塩素化パラフィン類の定量に係る国際規格がすでに制定されていますが、実際の定量操作にはさまざまな困難があるとのことです。共同分析の結果を例に用いて、質量分析計の分解能差で比較した結果が紹介されました。妨害物質の影響を排除するためには高分解能が必要といわれており、共同分析の結果もこのことを示していました。また、高分解能測定機器を使用すれば十分というわけではなく、分析結果は試料組成の影響も受けるので、高分解能測定機器分析法の妥当性確認も必要ということでした。

主題講演は、テーマが二つに大きく分けられ、合わせて 6 件の講演が行われました。主題講演の 1 テーマ目は「GC、GC/MS 分析におけるデータ解析について」と題して、4 題の講演が行われました。1 題目は、日本電子(株)の生方正章様より「GC-TOFMS 及び機械学習を用いた構造解析手法の開発と応用」と題して講演いただきました。GC/MS での定性分析において、データベース（ライブラリ）に非掲載の物質の構造解析には、多くの知見と経験、時間が必要です。同社は AI を活用してこの作業を自動化するためのシステムを開発し、このシステムを用いて材料中の未知物質の構造解析を迅速に行った例が示されました。

2 題目は、(株)島津製作所の中村元哉様より「最新のクロマトグラムの波形処理について」と題して講演いただきました。分析者の取り扱う解析データ数が増加、また解析対象ピーク数も増加することで、波形処理パラメータ変更時の管理コストが増加し、波形処理の自動化・簡素化が求められています。同社は AI を活用した波形処理アルゴリズムを開発し、熟練技術者の波形処理を再現いたしました。従来では波形処理・同定処理に 113 分を要していた作業時間が、このアルゴリズムを活用することで同定処理のみの 32 分に低減した例が示されました。

3 題目は、アジレント・テクノロジー(株)の風間春奈様より「快適なラボワークを支える Agilent OpenLab CDS 2 ソフトウェアのご提案」と題して講演いただきました。複数の分析機器の使用環境下では、分析機器毎にソフトウェアの操作性などが異なっています。このような環境下での、データ解析とレポート生成に要する時間の低減を実現する一つの解として、同社のソフトウェアが紹介されました。ユーザーインターフェースデザインを工夫するとともに、GC や LC からシングル MS までの装置管理を可能とし、他社製分析機器の制御を可能とすることで、ソフトウェア操作法習得のハードル、習得に要する時間の低減を目指したとのことでした。使用時においても、必要時に必要な情報のみを表示することで、ユーザーの負担軽減に貢献できるとのことです。

4 題目は、西川計測(株)の山上仰様より「マルチベンダー GC/MS データ解析用ソフトウェア AXEL のご紹介」と題して講演をいただきました。複数メーカーの装置運用時では、装置間の互換性、操作性の違いの問題があります。また、同一 PC 上でのデータ解析の場合には、動作安定性の問題もあります。このような問題を解決する一つの解として、同社のソフトウェアが紹介されました。AIA 形式のデータを活用して、装置によらないデータ解析を実現しています。また、MS スペクトルの結果と Retention Index を組み合わせたデータベース、文献値

掲載の Retention Index を収録したデータベースを提供しており、これを活用することで定性分析の確度を上げることが可能とのことです。

主題講演の2テーマ目は「ヘリウム供給問題への対策」と題して、2題の講演が行われました。1題目は、ムラタ計測器サービス㈱の大塚克弘様より「窒素をキャリアーガスとした LPGC/MS とその応用」と題して講演をいただきました。常圧条件時における窒素キャリアーガスでの最適線速度は、ヘリウムキャリアーガスでのものの二分の一から三分の一程度です。低圧（真空）下では、最適線速度は常圧条件時の2倍から3倍となります。カラム入口側に抵抗管を付けたメガボアカラムでカラム出口を質量分析計に接続してそのメガボアカラム内を真空にし、これを活用することで、窒素をキャリアーガスとした場合であっても適切な分離を行いつつ測定時間の短縮も実現できたとのことです。ヘリウムキャリアーガスと比べると、質量分析計のイオン化が阻害され感度は落ちてしまうものの、メガボアカラムを用いるので試料導入量が増やせるとのことです。また、検量線の直線性やピーク形状は問題ないとのことです。なお、公定法での GC/MS 測定ではヘリウム以外のキャリアーガスを認めていないので、それを認めていただけるよう活動を行っていくとのことです。

2題目は、ジーエルサイエンス㈱の伊藤深雪様より「代替キャリアーガス使用上のポイント、節ガス対策、分析への応用例」と題して講演いただきました。ガスクロマトグラフィーのキャリアーガスとして使用されるヘリウムの代替ガスとして、主に窒素や水素を取り上げて、各ガス種の特徴を説明いただきました。そして、分析装置での代替ガスへの切り替え手順と、実際の測定操作に係る注意点を説明いただきました。代替キャリアーガスが使用できない場合には、スプリットガスでのガス使用量の低減方法などについて紹介いただきました。合わせて、マイクロ GC といったガス使用量が小さい測定装置の使用も提案いただきました。

今回は、多彩なデータ処理機能やデータ処理のソフトウェアの理解と使い方についての話題が提供されました。ガスクロマトグラフィーの世界にも AI が応用され、データ解析に係る省力化が進みつつあります。ソフトウェア技術の進歩に驚くとともに、ソフトウェアを正しく活用するための技術習得が、分析者に対する新たな課題になるものと感じております。合わせて、昨今のヘリウム供給不足に関連した発表もありましたので、ヘリウム供給問題に悩まれている参加者にとっては、参考になったのではないのでしょうか。

最後に、講演会の開催運営にあたり、事務委託とオンライン開催を支えて頂いた（一財）大気環境総合センターの皆様に、この場を借りて感謝いたします。

〔(国研)産業技術総合研究所 渡邊 卓朗〕



第380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2月22日（水）にZoomによるオンライン形式にて開催された。「微量成分分析における定量のコツ」を講演主題とし、幅広い分野において年々増加傾向に

ある、極めて微量な成分を高い精度で定量することへの要求に応え、微量成分分析の基礎的な知見から実相までの6つの講演が行われた。

以下、各講演の一部を紹介し、所感を記す。

1. 微量成分分析に適したサンプル前処理法

（日本ウォーターズ㈱ 島崎裕紀氏）

血漿サンプルを対象にマトリックス効果原因物質であるリン脂質を取り除く前処理方法として、除タンパク、固相抽出（SPE）を挙げ、マトリックス効果の定量的比較を紹介。結果として、SPEの方がリン脂質の除去能力がより高いことが示された。特に、逆相固相と陽イオン交換固相を組み合わせたミックスモード SPE の除去能力が高いことが興味深い。また微量サンプルの取り扱いとして、同社が提供するサンプル容量25~375 μL のチッププレートを使用することで SPE 後の濃縮操作を省略できることを紹介。バイアルへの成分吸着の課題は、超高純度 PP 製バイアルの使用で改善可能であることを紹介。

マトリックス効果原因物質の除去の知見は、リン脂質に限らず、高い疎水性やイオン性官能基を多く含む工業用ポリマー等にも応用できると考える。特にミックスモード SPE と、酸性・塩基性化合物のサンプル調製~抽出のプロトコルは実用的であった。ミックスモード固相の SPE を所有していない場合でも、逆相固相とイオン交換固相の SPE を組み合わせることですぐに試行可能であり、興味深い手法であると感じた。また微量成分の検出において容器への吸着は十分に考慮するべきである。分析に使用されるバイアルはガラス製が基本であるが、高純度 PP 製の選択肢を持つことは重要であると感じた。

2. HPLC の感度性能に関する最適条件の検討

（アジレント・テクノロジー㈱ 熊谷浩樹氏）

UV 検出における高感度化のノウハウの紹介と、同社が提供するハードウェアとソフトウェアの組み合わせによるリニアリティレンジの拡大について紹介。

講演で紹介されたハードウェアとソフトウェアによる高感度化とリニアリティレンジの拡大を実施するには投資が必要であるが、操作の簡易化、測定の高効率化、操作誤差の低減は大変魅力的であった。また講演のノウハウは、日常業務において測定条件を検討する際に大変有益であった。

3. HPLC の感度性能に関する最適条件の検討

（㈱日立ハイテクサイエンス 清水克敏氏）

検出器の感度性能の指標として、新たにカラム長 L と移動相の流速 N で示される高長積 $\Sigma = L^2/N$ を定義。導入した成分がカラムによって裾を持つピーク形状を成し、その分散 σ^2 は、定数 $e^2(k+1)^2$ とカラム断面積 S と高長積 Σ で示される $\sigma^2 = e^2(k+1)^2 \cdot S^2 \cdot \Sigma$ で導出されることを紹介。分散が小さいシャープなピークを得るには、カラム断面積とカラム長が小さいセミアミクロ LC が有用であることを理論的に示した。

経験的に知られるセミアミクロ LC の利用による感度の向上を理論的に示したことが素晴らしく、背後にある莫大な実験の数々に感嘆した。

4. 微量成分分析を目的とした、システムスケールダウンの基礎

(日本分光㈱ 寺田明孝氏)

システムスケールダウンにおける基本的ではあるが重要なノウハウを多数紹介。その中でも興味深いと感じたノウハウを記す。ピーク強度を得ようとサンプル溶液の注入量を増量すると、サンプルの一部は溶媒と共にホールドアップタイムで溶出しうするため、前処理として濃縮が有用である。注入量の精度は、サンプルループの全容量を注入するより半分以下の部分注入が良好である。対して再現性は、全容量で注入する方が良好である。

講演で紹介されたノウハウは基本的ではあるが有用な知見であり、講演の参加者にはぜひとも真似していただきたい。

5. LC/MS/MS における C5 アシルカルニチンの異性体判別

(㈱島津製作所 渡邊 淳氏)

LC/MS/MS を用いた新生児の先天性代謝異常症の診断について、短時間でのマススクリーニングを可能とした例を紹介。イソ吉草酸血症のバイオマーカーであるイソパレルカルニチンと偽陽性の原因物質である異性体のピバロイルカルニチンの識

別を検討した例であった。容易ではあるが分析時間が長いカラム分離による識別ではなく、LC/MS/MS のフラグメンテーションで生成したフラグメントイオンを利用したスコアによる短時間での識別を提案していた。

製品の品質管理など日常的に行われる分析においても分析の短時間化は重要であり、講演で紹介されたスコアを用いた識別は有用な方法であると考えられる。

最後に中村 洋委員長 (東京理科大学) より、総括講演が行われた。講演は、各講演それぞれに対する Q & A の形式で進められた。

本例会の参加者数は 42 名と多くの方に参加していただき、研究・開発の一助となったと思われ、オーガナイザーとして大変うれしく思う。今後も当研究懇談会の繁栄および液体クロマトグラフィーに関わる研究の発展を切に願う。

最後に本例会の演者の皆様、準備に向けご尽力・ご協力いただきました役員の方々に御礼申し上げます。

(東洋合成工業㈱ 加藤 幸一郎)

執筆者のプロフィール

(とびら)

上條 利夫 (Toshio KAMIJO)

鶴岡工業高等専門学校 (〒997-8511 山形県鶴岡市井岡字沢田 104)。東北大学大学院理学研究科化学専攻。博士 (理学)。《現在の研究テーマ》イオン液体を用いた機能性 (低摩擦・抗ウイルス) 材料の開発と評価。《主な著書》“Industrial Applications of Ionic Liquid”, (Intech)。《趣味》スキー、書道、温泉巡り、美術館巡り。

E-mail : kamijo@tsuruoka-nct.ac.jp

(ミニファイル)

中川 太一 (Taichi NAKAGAWA)

福島大学共生システム理工学類。 (〒960-1296 福島県福島市金谷川 1 番地)。福島大学大学院共生システム理工学研究科博士後期課程共生システム理工学専攻修了。博士 (理工学)。《現在の研究テーマ》液液抽出によるナノ微粒子の抽出・分離。《趣味》ランニング。

高貝 慶隆 (Yoshitaka TAKAGAI)

福島大学共生システム理工学類、福島大学環境放射能研究所 (兼務)。 (〒960-1296 福島市金谷川 1 番地)。茨城大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。博士 (工学)。《現在の研究テーマ》濃縮分離法と高感度分析、ナノ微粒粒子制御、放射性核種の分析方法の開

発。《主な著書》“Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident (III)”, (分担執筆)。 (2019)。 (Springer)。《趣味》釣り、剣道、庭仕事、ネコ。

(トビックス)

横納 好岐 (Yoshiki MAKINO)

国立研究開発法人産業技術総合研究所環境創生研究部門環境計測技術研究グループ (〒305-8569 茨城県つくば市小野川 16-1)。東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻修了。博士 (理学)。《現在の研究テーマ》固体の微量元素分析技術の開発。

岡本 行広 (Yukihiro OKAMOTO)

大阪大学大学院基礎工学研究科物質創成専攻化学工学領域 (〒560-8531 大阪府豊中市待兼山町 1-3)。京都大学大学院工学研究科材料化学専攻博士後期課程。博士 (工学)。《現在の研究テーマ》リビドナノテクノロジーを活用した分離分析法。《主な著書》「ナノバイオデバイスによる分析・診断医学構築と予防早期医療創成」。岡本行広、馬場嘉信，“化学フロンティア 新しい地平をひらく分析手法の最前線”。 (化学同人)。《趣味》旅行。

E-mail : okamoto.yukihiro.es@osaka-u.ac.jp

黒木 康生 (Yasuo KUROKI)

サーモフィッシュサイエンティフィック株式会社 (〒221-0022 神奈川県横浜市神奈

川区守屋町 3-9 C 棟)。首都大学東京大学院。《現在の研究テーマ》レーザーアブレーション-ICP-MS/OES による固体試料の多角的分析手法の開発。

E-mail : Yasuo.kuroki@thermofisher.com

(リレーエッセイ)

瀬戸 康雄 (Yasuo SETO)

理化学研究所放射光科学研究センター利用技術開拓研究部門法科学研究グループ (〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1)。東京大学大学院。農学博士。《現在の研究テーマ》放射光を利用した法科学分析法の開発。《主な著書》“薬毒物試験法と注解 2017”。 (部分執筆)。日本薬学会編。 (2017)。 (東京化学同人)。《趣味》ランニング。

E-mail : seto.y@spring8.or.jp

(ロータリー・談話室)

朝海 敏昭 (Toshiaki ASAKAI)

国立研究開発法人産業技術総合研究所計量標準総合センター (〒305-8563 茨城県つくば市梅園 1-1-1)。東京工業大学大学院総合理工学研究科修士課程修了。博士 (工学)。《現在の研究テーマ》電気化学的手法を用いた化学標準の確立。《主な著書》“標準物質活用ガイド”。 (分担執筆)。 (丸善)。《趣味》散歩、映画・演劇鑑賞。

E-mail : t-asakai@aist.go.jp