



## 談 話 室

### 分光分析と幾何光学

分光分析は、光源、分光系、検出器、およびデータ解析系を要素として成立する。各要素には基盤となる学問があり、分光分析はこれらを統合する学際領域とみることができる。分光分析研究に携わる者は、この基盤学問をどこまで深く理解すればよいのか。最近ではネットで学術的な事柄も簡単に調べることができるが、それで理解した“つもり”になってはいないだろうか？

筆者は若い頃 1980 年代に放射光軟 X 線分光器の研究開発に従事した。新規な斜入射回折格子分光器の実現のため、約 2 年間ペンと紙で幾何光学計算と格闘した。発案した新しい光学系の集光条件式を導出するのだが、通常はコンピュータで行う光線追跡シミュレーションの長大な数式を、手計算で解析的に解く。日々、因数分解との戦いで、寝ていても夢に因数分解がでてきた。最終的に集光条件の近似式を導出して分光器を作製したが [Y. Muramatsu and H. Maezawa: *Rev. Sci. Instrum.*, **60**, 2078-2080 (1989)], この時の経験から斜入射回折格子分光光学系の幾何光学を深く学んだ。

楕円や放物線には焦点があることを高校数学で学ぶ。楕円、 $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$  には二つの焦点 ( $\pm\sqrt{a^2 - b^2}, 0$ ) がある。いま、楕円の内周を鏡とすると、一つの焦点から発した光線はどの角度に放射されても楕円で反射されて必ず他方の焦点に向かう。逆の経路も同じである。よって、この 2 点を焦点とよび、高校数学ではこの関係を幾何学的に説明する。しかし、焦点から少し離れたところから発した光線の行き先を求めるには、少々複雑なベクトル計算が必要となる。この計算をコンピュータではなく自分の手で行うと、集光とはどういうことか、収差とは何か、そしてコンピュータで行う光線追跡シミュレーションの中身を理解することができる。くわえて、最終的にシンプルな数式で表現される幾何光学の美しさを知ることができる。

さて、 $a=b=R$  のとき、楕円は半径  $R$  の円となり、焦点は円の中心 1 点に<sup>しゅうれん</sup>収斂する。ただし、円の中心から発した光線は円周の鏡で反射すると必ず元の中心に戻るため、円の中心を焦点とは言わない。それでは、円 (シリンダリカル) 鏡で、楕円鏡のように 1 点から発した光線を他の点に集光できないかという、きちんと集光でき、この集光条件式は  $1/r_1 + 1/r_2 = 2/R \cos \alpha$  として導出される。ここで、 $r_1$  は光源点から円鏡中心

までの距離、 $r_2$  は円鏡中心から集光点までの距離、 $R$  は円鏡の半径、 $\alpha$  は円鏡中心の法線から測った入射角と反射角である。いま、 $r_1 \neq r_2$  の非対称配置の場合、集光像の縮小率は  $r_2/r_1$  であるから、 $r_1 \gg r_2$  とすれば微小な集光像を得られるが、入射光の発散角に依存したコマ収差が生じて像がゆがむ。これを一次集光という。一方、 $r_1 = r_2$  の対称配置の場合、集光像の大きさは光源像と等しく、縮小像をつくることはできないが、コマ収差が消えてピントのあった像が得られる。これを二次集光といい、 $r_1 = r_2 = R \cos \alpha$  が成立する。この単純な式は、半径  $R$  の円鏡中心に直径  $R$  の円が接し、その円周上に光源点と集光点が常に位置することを意味する。この円をローランド円と呼び [H. A. Rowland: *Am. J. Sci.* [3], **XXVI**, 87-98 (1883)], 無収差光学系を形成する。このような集光条件式の導出はいささか複雑な計算になるが、自分の手で実際に計算すると反射光学系の幾何光学をきちんと身につけることができる。

凸レンズで太陽光を集めて紙を燃やせることを小学校の理科で学ぶ。幾何光学の観点から考えると、これは凸レンズで紙の上に太陽の縮小像を結像させる実験であり、円鏡の一次集光と同様に取り扱うことができる。いま凸レンズの焦点距離を  $F = 0.10$  m とすると、レンズ-紙間距離は  $r_2 = 0.10$  m で、太陽-地球間距離は  $r_1 = 1.5 \times 10^{11}$  m であるから、縮小率は  $r_2/r_1 = 6.7 \times 10^{-13}$ 。太陽の直径は  $1.4 \times 10^9$  m だから、紙上での太陽像の大きさは  $(1.4 \times 10^9) \times (6.7 \times 10^{-13}) = 9.4 \times 10^{-4}$  m、つまり約 1 mm となり実際の実験に良くみあう。なお、レンズで受ける太陽光はほぼ平行な光線で発散角はゼロとみなせるから、収差はほとんどない。このように幾何光学の知識があると、分光実験の分光系に関する理解を深めることができる。

新しい分光分析技術を開発するには、光源、分光系、検出器、データ解析系の要素のうち、着目する要素の基盤学問を深く理解する必要がある。そのためには、便利な今の時代だからこそ、あえて自分の手を動かして頭を鍛えることが大切だと痛感する。

[兵庫県立大学大学院工学研究科 村松康司]

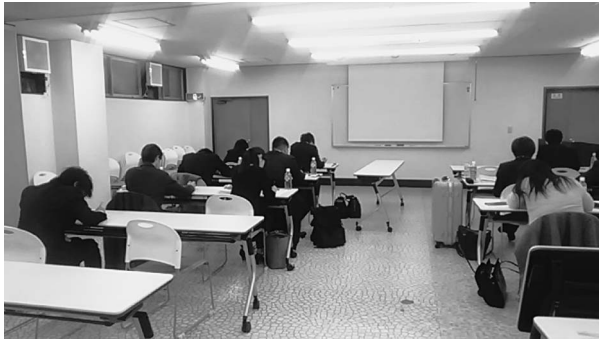
## インフォメーション

### 分析信頼性実務者レベル講習会 「第 20 回金属技術分析セミナー」

金属化学分析の技術・技能の伝承を意図して企画された第 20 回金属分析技術セミナー (日本分析化学会主催、日本鉄鋼協会共催) が 2019 年 12 月 5 日 (木) ~ 6 日 (金) の 2 日間にわたって五反田文化会館第 1 会議室で開催された。受講者は、鉄鋼・金属・環境・試験所関係の企業を中心に全国から 14 名 (講義のみ 2 名) が参加し、以下に示す講義と技術交流会を 2 日間で実施した。

第 1 日 {9:50~18:45}

1. 挨拶 (9:50~10:00) (実行委員長・Yoshikawa Sci. Lab.) 吉川裕泰
2. 鉄鋼試料の前処理法 (10:00~11:10) (日本製鉄) 相本道宏



## ◆ 分析信頼性実務者レベル講習会 「第23回水中の微量金属成分分析」

標記講習会は、日本分析化学会分析化学技術者教育企画委員会の下、講習会実行委員会（委員長：東京都市大学、平井昭司氏）が実務を担当している。本講習会は、分析技術者の知識と技術の向上を図ることを目的としており、「試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項（ISO/IEC17025）」に基づく教育・技能試験を念頭に置き、受講した成果と現時点での受講者の力量を確認の上「修了証書」あるいは「受講証」を発行する講習会として毎年1回実施している。

なお、来年度は日本分析化学会の都合により、1997年に初回の講習会が開催されてから初めて開催されないことが決定された。毎年、新人の研修等に本講習会を利用され、来年度も期待されていた機関の方々には、本講習会を企画・運営する実行委員の一人として申し訳なく思う。

本講習会では、第1講習日及び第2講習日の2日間の講習が行われる。第1講習日には、分析技術に関連する基礎的な講義が行われる。終了後、実技試験用の模擬環境水が配付され、期日までにその報告が義務付けられる。第2講習日には、講義内容に関する基礎知識の筆記試験が行われる。その後、報告された技能試験の分析結果に基づき、統計解析結果（実技試験結果）の解説が行われる。受講者の合否は、実技試験と筆記試験の結果評価に基づいて判断される。なお、昨年に引き続き第1講習日の講義のみの受講も参加可能としている。

今回の講習会では8名（講義のみ2名）が参加し、第1講習日は、2019年10月25日（金）10時から17時まで五反田文化会館第1会議室で開催された。講義題目などは以下のとおりである（敬称略）。

1. 分析値の不確かさ—その考え方、求め方—（化学物質評価研究機構）山澤 賢
2. 環境水試料の前処理法（環境省環境調査研修所）藤森英治
3. 機器分析および分析装置のポイントとなる使い方  
① 原子吸光分析法（日立ハイテクサイエンス）白崎俊浩

3. 非鉄試料の前処理法（11:20～12:30）（物材機構）川田 哲
4. 分離・濃縮法の基礎（13:20～14:20）（山梨大教育人間）山根 兵
5. 重量法、容量法、吸光光度法（14:30～15:40）（日鉄住金テクノ）木戸直範
6. ICP質量分析法（15:50～17:00）（JFEテクノ）藤本京子
7. 技術交流会（17:10～18:45）

第2日 {9:30～17:00}

1. 金属ガス分析法（9:30～10:10）（Yoshikawa Sci. Lab.）吉川裕泰
2. ICP発光分光分析法（10:20～11:30）（コベルコ科研）磯尾賢太郎
3. 原子吸光分析法（12:30～13:40）（東北大金研）中山健一
4. 機器分析法（発光分析法、蛍光X線分析法）（13:50～14:50）（大同分析リサーチ）儀賀義勝
5. 技能評価、質疑応答（15:00～15:50）（Yoshikawa Sci. Lab.）吉川裕泰
6. 筆記試験（16:00～17:00）

実技試験は配布された未知鉄鋼標準試料を鉄鋼分析 JIS 法に準拠して7元素の分析で行った。この分析結果を ISO 技能試験に準拠した統計解析により、技能評価を行った。この実技試験結果と筆記試験結果の両方に合格した受講者には「金属分析技術」に関する実務者レベル修了証が、不合格者並びに講義のみの受講者には受講証が日本分析化学会から発行される。修了証は参加受講者の所属機関が試験所認定を受ける際には技術教育（技能試験）を受けた実績として評価される。

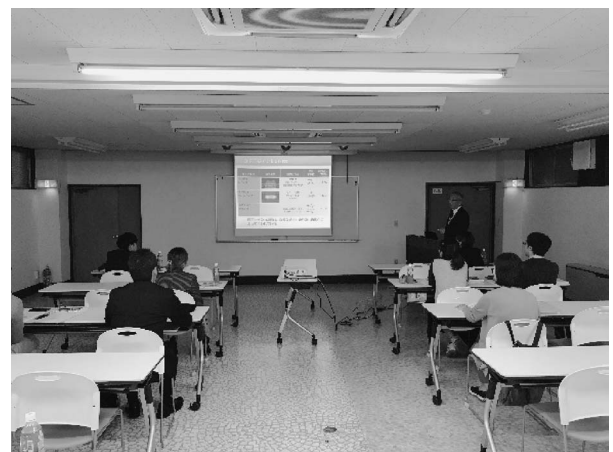
一方、参加者年齢は20～40歳代であり、参加目的は自身の能力向上、情報収集、技術確認・収集など多方面にわたっていると思われる。

さらに、講義終了後（セミナー終了後も含め）、多くの質問が寄せられた。アンケート結果からも有意義なセミナーであるともコメントも多く寄せられた。

今後も金属セミナーを開催する予定ではあるものの、学会業務のスリム化などいくつかの検討課題がある中で、本セミナーの開催方法などについて検討をしている。

少なくともこのような開催意義の高いセミナーは継続していくつもりである。本ロータリーに目を通されている各企業のマネージャーの皆様にもセミナーの趣旨、狙い等をご理解いただき参加を検討していただきたい。

〔実行委員長・Yoshikawa Sci. Lab. 吉川裕泰〕



講義風景

② ICP 発光分光分析法（島津製作所）舛田哲也

③ ICP 質量分析法（パーキンエルマージャパン）敷野 修  
化学分析における不確かさ評価の考え方、不確かさ評価にも役立つ JCSS 標準物質、試料の前処理方法、ならびに分析装置の原理、特長、問題解決法などを中心に講義が行われた。

第2講習日は、2020年1月24日（金）13時40分から16時40分まで、第1講習日と同様の五反田文化会館第1会議室で開催された。

#### 4. 筆記試験

5. 相互比較分析の結果評価および討論（実行委員長・東京都市大）平井昭司

今回の実技試験では、Cd, Cr, Fe, Pb, Se, Zn の6元素が0.004 mg/L~0.1 mg/Lの濃度範囲となるように0.1 mol/L硝酸酸性溶液で調製された試料を用いた。また、NaCl 3000 mg/L, GdCl<sub>3</sub> 0.01 mg/L (Gdとして)が添加されている。したがって、測定に際しては、用いた分析装置における物理干渉や化学干渉の十分な検討が必要となる。特に今回ICP質量分析法においてはGdの2価イオンの生成によるスペクトル干渉などを十分検討の上で測定を行う必要がある。なお、配付試料の調製は化学物質評価研究機構で行われた。

実技試験の評価は、zスコア {JIS Q 17043:2011 (ISO/IEC 17043:2010)} で行った。参加者の数が少ないため、今回は特別に基準となる付与値に調製値を、ばらつきを推定値に調製値の10%の値を用いて計算を行った。zスコア2未満を“合格”とし、実技試験としては0点、zスコアが2~3を“問題あり”とし実技試験としては0.5点、zスコアが3以上を“不合格”とし実技試験としては1点とした。以上の評価を6元素について個別に行い、6元素の評価の合計点が2点以上であった場合、実技試験を不合格とした。

筆記試験は、不確かさ、前処理および分析装置に関する基礎的な事項を問う問題を出題し、水中の微量金属成分の分析にかかわる基礎事項に関して、理解度の確認を行った。実技試験および筆記試験の合格者には日本分析化学会から「修了証書」を、その他の受講者には「受講証」をそれぞれ授与した。

全般的な傾向として、おおむね調製値通りという受講者が多かったが、一部、極端にばらつきが大きく、低いもしくは高い値の受講者も見られた。

また、最近の傾向として多くの受講者が、ICP質量分析法による測定を実施している。ICP質量分析法の場合、試料に添加された成分により、例えばSeがGd<sup>2+</sup>によりスペクトル干渉

を受け分析値が高くなる受講者も見られたが、その対策法について講師から説明があった。

なお、本セミナーの合格者は本誌「ぶんせき」に掲載される予定である。

〔実行委員・パーキンエルマージャパン 敷野 修〕



## 第9回分析化学の基本と安全セミナー

表記セミナーが、良く晴れて、冷え込みの厳しかった2020年2月6日（木）に飯田橋レインボービルで開催された。この時期、風邪やインフルエンザが流行る中、今年は、新型コロナウイルスによる肺炎まで加わってしまったが、申し込みされていた46人全員に参加していただいた。

今回は、北海道を除いた各支部から参加いただいた。また、中部地方からの参加者が、20名と多かった。年齢的には、20代が最も多く、10代も含めると21名であった。分析実務経験が1年以内と言う人の割合は44%であった。一方、10年以上の方も13%あった。これは、アンケートに、受講の動機として、「基礎を学び直したい」との主旨のものが多かったことに反映されている。

また、受講者が印象に残ったこととして、「講義に具体的な説明が多くて良かった」、「実務上参考になることが多い」などがあり、即、役に立つセミナーが求められ、それを目指してきたセミナーが受け入れられていることを実感した。

当日のプログラムと講師は以下の通り。

1. (09:40~10:35) 溶液の基礎—溶液の濃度とpH—（千葉大学）小熊幸一
2. (10:40~11:30) 試薬の利用と管理（島津総合サービス）宮下文秀
3. (11:30~12:00) 純水の利用と管理（オルガノ）江川 暁
4. (12:45~13:35) 準備作業：希釈と洗浄（ジーエルサイエンス）米谷 明
5. (13:40~14:30) 検量線の作成と検出限界・定量下限値（イアス）一之瀬達也=>（実行委員長・東京都市大学）平井昭司
6. (14:45~15:35) 安全な作業環境（パーキンエルマージャパン）敷野 修

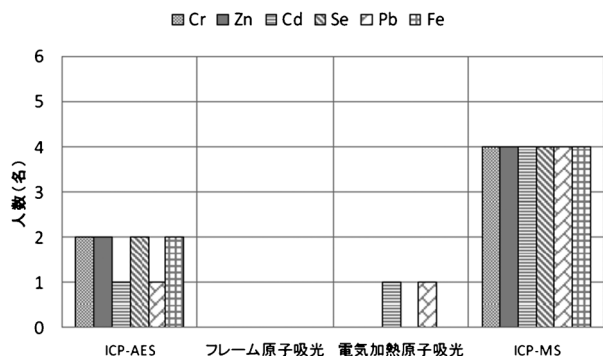


図1 受講者実施した分析方法



7. (15:40~16:30) 分析の品質保証 (実行委員長・東京都市  
大学) 平井昭司

8. (16:30~16:50) 質疑応答

質疑応答では、自身のラボでの、実際の作業や環境で疑問に  
思っていることを明確にするための具体的な質問が出された。  
一つの質問に、複数の講師がそれぞれの経験を踏まえ、回答さ  
れることもあるので、有意義なものになったと思われる。

なお、講師の一人が風邪でダウンしたが、担当のテーマは他  
の講師により行われ、セミナーは滞りなく終了した。

[実行委員・島津総合センター 宮下文秀]



### 第343回液体クロマトグラフィー研究懇談会

2020年1月29日に東ソー株式会社社会議室にて「LC-MS測定  
におけるキャリアオーバーと試料吸着のメカニズムと対策」と  
いう講演主題にて表題の研究懇談会が開催された。

LC-MS測定は感度と選択性の高さから、多くの事業・研究  
領域で活用されている。しかしながら、高機能ゆえに生じる課  
題もあり、中でもキャリアオーバーや試料吸着の問題では多く  
の研究者が悩んでいる。本例会ではHPLCの基本原理に立ち  
戻り、キャリアオーバーや試料吸着がおきるメカニズムを確認  
し、それを回避するための方策について多くの事例が紹介され  
た。講演総括を含めて7演題の講演があり、参加者は約60名  
であった。演者の講演内容やコメントに対して真剣にメモを  
取っている参加者の姿がとても印象的な例会であった。以下、  
各講演の概要を紹介する。

1題目は、日本ウォーターズ株式会社寺崎真樹氏より「液体クロ  
マトグラフィーにおける注入方式とキャリアオーバーへの影響」  
の講演があった。HPLCにおける二つの注入形式について詳  
細な解説がされ、注入メカニズムに基づいたキャリアオーバー  
対策について説明があった。

2題目は、アジレント・テクノロジー株式会社熊谷浩樹氏より  
「キャリアオーバーゼロへの取り組み—オートサンプラーにお  
ける対策を中心に—」の講演があり、キャリアオーバーの原因  
となる事例とその対策、特に洗浄方法について解説がなされた。

3題目は、株式会社島津製作所寺田英敏氏より「LC分析における  
キャリアオーバーと吸着の原因及び対策」について講演があ  
り、キャリアオーバーの主要因であるオートサンプラーでの対  
策に加えて、カラムへの吸着についての解説、近年開発された  
メタルフリーカラムや低吸着パイアルの紹介がされた。

4題目は、株式会社住化分析センター松井誠一氏より「バイオアナ  
リシスにおけるキャリアオーバーとその対策」として、豊富な  
実経験に基づく、システムティックなキャリアオーバー対策が  
紹介された。またマトリックス効果の原因となる夾雑成分が  
蓄積していく「見えないキャリアオーバー」という現象につ  
いて説明があり、その検証方法と対策について解説がなされた。

5題目は、第一三共株式会社田竜弥氏より「ペプチド吸着のメカ  
ニズムと対策」として、ペプチドのHPLC内での挙動につ  
いて物理化学的な論理を交えながら解説がなされた。そして、  
ペプチドの吸着を制御し、それを積極的に活用していく手法と  
してPAC-LC法が紹介され、豊富な実例をもとに医薬品開発領



情報交換会の様子

域での活用法が紹介された。

6題目は、オーガナイザーの味の素株式会社 中山 聡より「キャ  
リーオーバー・試料吸着の対策事例とBMVガイドライン対  
応」としてまとめの講演があり、高感度・高速・多成分分析が  
進化するにつれキャリアオーバーの影響は大きくなることか  
ら、同現象をモニターして適切な対応をとることの重要性につ  
いて説明がなされた。

講演終了後に、東京理科大学の中村 洋委員長から、総括と  
してテーマの補足をいただき、出席者の理解を深めた。懇談会  
終了後には、講師を囲んでの情報交換会が行われて18名が出  
席した。

最後に本例会開催にあたり、会場のご提供・設営にご協力い  
ただいた東ソー様、並びに、講師をこころよくお引受くだ  
さった皆様に心よりお礼を申し上げます。

[味の素株式会社バイオ・ファイン研究所 中山 聡]



### 第400回高分子分析研究懇談会

高分子分析研究懇談会第400回例会が、2020年1月28日  
(火)に明治大学紫紺館の会議室にて開催された。今回は節目  
となる400回記念の例会となり、65名と多くの方が参加され  
た。2019年度の高分子分析討論会の受賞講演および高分子分  
析研究懇談会にゆかりの深い方々より講演をいただいた。

運営委員長の石田康行先生(中部大学)による開会のあいさ  
つに続き、2019審査員賞受賞講演が行われた。

1件目のご講演は、右手浩一先生(徳島大学)による「重量  
平均分子量20万から1500万の合成高分子のDOSY測定」で  
あった。まずDOSYの概略、測定方法(対流対策)からSEC-  
NMRとDOSYの比較、パルス磁場勾配について説明され  
た。その後プロピレン-エチレン共重合体の<sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C DOSYを  
高温(130, 145℃)で測定した例の解説。また高分子DOSY  
コンソーシアム、高分子DOSY測定における高磁場勾配の有  
用性(インバース型プローブ)、について今後の取組みを紹介  
された。

2件目のご講演は、小池紘民氏による「カソードルミネッセ  
ンス(CL)を用いた高分子劣化の新しい検出法の開発」。CL  
は再現性のない複雑なスペクトルを示していたが、検出効率を

向上させ、電子線損傷の少ない、高分子のスペクトルを測定することにより、再現性の良いスペクトルが得られるようになった。本講演ではポリエチレンの熱酸化劣化と放射線劣化、およびポリエチレンテレフタレートの水分解と熱酸化劣化へのCLの応用を報告された。また海洋マイクロプラスチックの初期実験にも触れられ、CLの手法は今後の応用が期待される。

その後、一般講演として高分子分析研究懇談会にゆかりの深い御二人より講演をいただいた。

1 件目のご講演は山本清氏 (AGC エスアイテック 株) の「私の研究歴」と題し、30年以上に渡る研究生活をいくつかのステージに分け、基礎となった事例や無機材料から有機材料まで幅広く扱った経験を紹介された。マネージャーとして、分析技術全般を駆使したソリューション提供を心掛けたこと。技術者から経営に携わり、論理的思考、チームの総和、社内外のコミュニケーション信頼関係の構築が重要であったとのこと。また分析技術により社会貢献をされた実例を話された。過去を振り返りながら、自分のモチベーションについての考えを紹介していただいた。

最後に、高山 森氏 (スペクトラ・フォーラム) より「歴史の舞台裏：ポリエチレンとポリプロピレンはどのようにして生まれたか」と題したご講演が行われた。科学における発明・発見の歴史で一番面白いのは、発見(発明)に至った動機・狙い・発想ではないか。とのお考えよりポリエチレン・ポリプロピレンの発明経緯に関して高山氏が正しいと考える内容と普通の文献には出ていない事実も交え紹介された。過去を知ることも大切であり、高分子の一般教養を得る機会を得ることができた。

例会後、会場近くのレストランで交流会が開催され、講師を交えた熱気あふれる意見交換が行われた。

[日華化学 山腰亮子]

## ◆ 第 15 回千葉県分析化学交流会

前日の厳しい寒さが少し和らいだ令和 2 年 1 月 24 日 (金)、千葉県船橋市習志野台にある日本大学薬学部を会場にして第 15 回千葉県分析化学交流会が開催された。同会は、第 1 部学術講演会、第 2 部情報交換会で構成され、第 1 部の参加者数は一般 25 名 (招待 2 名を含む)、学生 15 名の計 40 名であった。なお、主催は千葉県分析化学交流会、後援は(公社)日本分析化学会関東支部、同・液体クロマトグラフィー研究懇談会、同・分析士会である。

第 1 部学術講演会は、四宮 (筆者、日本大学薬学部) が総合司会を務め、交流会会長中村 洋氏 (東京理科大学名誉教授、元日本分析化学会会長) の会長挨拶で始まった。本交流会は千葉県内の分析化学関係者が産・官・学の垣根を超えて情報交換と親睦を行うことを目的として設立されたもので、分析化学の発展のためには交流を行うことがとても重要であるとお話があった。

最初の講演は、「スポーツ日大によるアンチ・ドーピング教育研究拠点の確立をめざして」と題して、榛葉繁紀氏 (日本大学薬学部) により行われた。本学はオリンピック出場選手も多く、学長特別研究として全学的にアンチ・ドーピングのプロ



ジェクトを推進している。榛葉氏はアンチ・ドーピングの意義を、「スポーツがもたらす感動を守ることで、スポーツの価値を高め、それを通じて健全な社会を確立する」とし、フェアプレイの精神を守ることの必要性を強調された。ドーピング検査には多くの分析機器が使用されているが、「遺伝子ドーピング」という特定の運動機能に特化した人為的な遺伝子操作の危険性にも言及された。

続いて、吉田智也氏 (千葉県衛生研究所) が、「薬物乱用の概要と千葉県の対策」と題して講演された。吉田氏は危険ドラッグ等の検査を含む多くの薬事関連業務に携わってこられ、薬物乱用とは、「ルールからはずれた方法や目的外で薬物を使うこと」をいい、これまでのご経験を通して薬物事犯の再犯率が高いことや DARC (ダルク) という薬物依存症回復施設があることなどを紹介された。違法薬物対策用検査には、超高速液体クロマトグラフハイブリッド四重極オービトラップ質量分析計などが用いられるとのことである。

最後に、四宮が「液-液分配は物質分離をどこまで可能にするか—向流クロマトグラフィーの挑戦」と題して講演させて戴いた。向流クロマトグラフィー (CCC) は液-液分配クロマトグラフィーの一つであり、分離効率の向上が課題となっている。本講演では、これまでの研究成果の中から、理工学部工作技術センターとの共同研究により開発した小型交軸型高速 CCC 装置と衛星運動型 CCC 装置について説明した。小型交軸型 CCC 装置では隔壁チューブ、楕円型カラム及びハイピッチコイルの考案・製作を行って、糖誘導体やタンパク質分離において分離度の向上や分離時間の短縮化が可能であったこと、衛星運動型 CCC 装置ではコイル状カラムが衛星軸、惑星軸及び太陽軸の回りを回転する、いわゆる三重回転を行うことで惑星運動よりも低回転速度で糖誘導体やペプチドの良好な分離が達成されたことなどが紹介された。CCC は天然物の分離などに有効なので、海外では主に分取レベルでの物質の分離・精製に幅広く用いられている。

なお、講演の合間には、会場となった日本大学薬部の実務実習関連施設を見学頂いた。薬学生は本施設で患者対応、調剤、鑑査、服薬指導などに関する基本的な技能を身に付け、実技試験に合格した後、病院や薬局で実習を行っている。これを機会に薬剤師の養成にご理解とご協力を賜われれば幸いである。

第 2 部情報交換会は、日本大学薬学部多目的ホールで行われた。参加者数は 28 名で、本学の本橋重康薬学部長から差入れを頂戴し、参加者どうし、文字通り情報交換と親睦を行って

楽しくかつ充実した時間を過ごすことができた。学生にとっても職業上の貴重な経験を知るまたとない機会となった。

末筆になるが、年度末のお忙しい時期にご参加戴いた皆様、協賛戴いた日本大学薬学部、アジレント・テクノロジー㈱、㈱島津製作所、お力添えを頂いた関係各位に深く感謝を申し上げます。

〔日本大学薬学部 四宮一総〕



### 第33回分析化学における不確かさ研修プログラム

2020年1月30日(木)、31日(金)の2日間、日本電気計器検定所本社(東京都港区)において、第33回分析化学における不確かさ研修プログラムを開催しました。

本セミナーは、公益社団法人日本分析化学会様と共同開催しているもので、一般財団法人化学物質評価研究機構様からも講師をお招きしています。

不確かさは難しいというイメージがあるかもしれませんが、本セミナーでは、偏微分や難しい数式を用いなくても、不確かさの計算ができるように、工夫しています。

演習も沢山ご用意し、徐々にレベルを上げていく形で問題を作成していますので、セミナー2日目が終わる頃には、不確かさの計算ができるようになっていきます。

また、演習中、手が止まっている方には講師が積極的に声を掛けるようにするとともに、正しく解けているか、一人一人、確認しながら進めますので、つまづいて解らないまま進んでしまうことはありません。

また、不確かさ要因の抽出、間違い探しを題材にしたグループ演習も取り入れています。他分野の方と意見を交わすことで、普段気付かなかったことなど、新しい発見があった、視野



が広がったという意見も頂戴しています。

今回、セミナーお申込みの際、全くの初心者が大丈夫かと心配されている方がいましたが、最後に伺った所、きちんと不確かさの計算ができるようになったと、喜んでいらっしゃいました。他にも、受講者から、今まで色々不確かさセミナーを受けてきたが、一番分りやすいセミナーだったと、お褒めの言葉を頂き、講師共々、更に頑張らなければとの思いを新たに致しました。

今後も、「楽しく・簡単に・解かりやすく」を常に心がけ、受講者の皆様にご満足いただけるセミナーで在り続けるよう、精進いたします。

次回、第34回目の開催は、2020年6月18日(木)、19日(金)の2日間を予定しています。開催情報の詳細は、本誌お知らせ欄及び日本電気計器検定所のホームページ([https://www.jemic.go.jp/gizyutu/j\\_keisoku.html](https://www.jemic.go.jp/gizyutu/j_keisoku.html))に掲載されますので、ご覧ください。

〔セミナー事務局・日本電気計器検定所 長谷川幸子〕