

関東支部ニュース



目次

支部長巻頭言			
関東支部から発信する分析化学の有り様	.....		1
		関東支部長・産業技術総合研究所	津越 敬寿
支部活動報告			
第41回分析化学基礎セミナー(無機分析編)	.....		3
ー現場技術者の分析技術の基礎習得へ向けてー		(株)パーキンエルマージャパン	敷野 修
第12回分析化学の基本と安全セミナー	.....		5
		(株)パーキンエルマージャパン	敷野 修
地区活動報告			
第3回群馬・栃木分析技術交流会	.....		7
		前橋工科大学	菅原 一晴
		宇都宮大学	稲川 有徳
新潟地区部会第35回研究発表会	.....		9
		長岡技術科学大学	高橋 由紀子
支部表彰			
新世紀賞			
コレステロール合成・吸収・代謝物の定量法の開発とその臨床応用	.....		11
		新潟薬科大学薬学部	中川 沙織
植物DNA解析の犯罪捜査への応用に関する研究	.....		13
		科学警察研究所	吉川 ひとみ
新世紀新人賞			
界面・薄膜の精密制御による分子センサデバイスの開発	.....		15
		産業技術総合研究所	南木 創
超音波一重力複合場中のマイクロ粒子挙動に基づく計測法	.....		17
		筑波大学	宮川 晃尚
各種活動報告			
令和4年度分析化学会関東支部若手交流会開催報告	.....		19
		日本原子力研究開発機構	岡村 浩之
		東京薬科大学	森岡 和夫
令和4年度における分析イノベーション交流会の活動報告	.....		21
		東京大学大学院総合文化研究科	豊田 太郎
生体膜デザインコンファレンスの活動報告	.....		24
		東京薬科大学	東海林 敦
分析化学討論会の活動を通して	.....		26
		第82回分析化学討論会実行委員長・量子科学技術研究開発機構	山本 博之
特別企画「東京都立科学技術高等学校の教育活動紹介」	.....		28
		取材・オルガノ株式会社	高橋 あかね
		執筆協力・東京都立科学技術高等学校	幕田・鈴木
随筆			
名づけの効用	.....		33
		株式会社コーセー	安田 純子
地名の中の化学物質	.....		34
		中央大学	上野 祐子
編集後記	.....		35
		日本原子力研究開発機構	島田 亜佐子

関東支部から発信する分析化学の有り様

2022年度関東支部長
産業技術総合研究所
津越 敬寿



ぶんせき誌2023年2号の巻頭言でも触れましたが、50代前半で支部長に就任しました。小生が支部長となった今年度、様々な変化があったかと思えます。先ず本支部で担当した分析化学討論会は新型コロナ禍からの一部脱却で現地開催に加えて懇親会も開催しました。現地での参加がどうしてもかなわないという方々向けにストリーミング配信を行いました。また実行委員長が開催大学の所属ではないということも、本会の歴史の中で確認できる範囲では初ではないかと思われま。ちなみに、支部長が3期連続で学所属でないのも初となります。学会本部で開催していた「分析化学基礎セミナー」と「分析化学の基本と安全セミナー」の2つのセミナーが関東支部主催に移管されました。公益社団法人という公益性の高い法人であることに鑑み、これらセミナーや講習会に関する規程も制定し、会員が講師を務める際の謝金は支払わないとしています。これは他の公益社団法人にも見られる措置です。その他様々な支部運営の透明性を確保するため、必要な規程類を整備し、各規程は支部ホームページで公開しています。今後、常任幹事会や幹事会の議事録も公開することを既に決議しています。

こうした規程類に則って様々な行事を運営するのですが、規程により縮こまるのではなく活発に運営されています。1つの好例が分析イノベーション交流会であろうと思えます。産官学での分析・分析化学のプレゼンスの拡大を目的とし、支部内での講演会開催のみならず、他支部主催の討論会・年會に併設したものづくり技術交流会を開催し、大変な好評を得ています。この分析イノベーション交流会の特筆すべき点は、とかく官学がシーズ、産がニーズと言われるところ、むしろ産にもシーズがあり、また官学にもニーズがあることをうまく受け入れていることではないかと思っています。このものづくり技術交流会に参加していた地元ベンチャー企業の方に研究懇談会講演を依頼したという例もありました。ますますの交流活発化が期待されるところです。1点申し添えておきますが、他の支部行事も活発に行われており縮こまっているわけではありません。

様々な取り組みは、日本分析化学会の発展、すなわち分析化学の発展に繋がるものと思えます。化学という学問は、無機化学、有機化学、物理化学、分析化学に大きく分けられます。お気づきの方も多いかと思いますが、この大別の中で「分析化学会」はありますが、無機化学会、有機化学会、物理化学会というのはありません。分析化学(会)

のプレゼンスはもっと大きくなって良いのではと常々思っています。非常に多くの場面で「測れないものはつukれない」と言われます。これまで測れなかったものを測れるようにするのが分析化学です。あるいは、例えば、分析装置の単なるユーザと思っている方々にも、正しく測れているかと検証するための情報も多く得られる分析化学会であり、その約半数の会員が所属する関東支部が中核であることは言うまでもなく、今後も大きく発展することを願ってやみません。

第41回分析化学基礎セミナー(無機分析編):2日間講習－現場技術者の分析技術の基礎習得へ向けて－ 報告記事

PerkinElmer Japan合同会社 敷野 修

2022年11月30日(水)・12月1日(木)の2日間にわたり、オンライン(Web ソフト Zoom)にて標記講習会が開催されました。本セミナーは主に現場で無機分析に携わる実務を担当している技術者及び「分析化学の基礎」を習得しようとする方を対象に無機分析の基礎的技術の習得と向上に向けての教育を目的としております。

今回の参加者では、実務経験3年未満の方が64%を占めますが、一方で、基礎をもう一度見直そうと言う10年以上の方の参加も見られ、幅広いニーズがあることがうかがわれます。また、上司の勧めによる参加が82%と、新人教育の一環として、本セミナーを社内教育のプログラムに組み込んでいる企業もあるようです。

テキストは「現場で役立つ化学分析の基礎」(オーム社)を使用し、またサブテキストとして講演に使用されているスライドを中心とした冊子が配布されています。講演は毎回アンケート内容を参考にして、理解度を深めるよう改訂されており、これに合わせて、サブテキストも改訂されています。

本セミナーのプログラムは下記の通りであり、基本的な考え方、器具などの取扱いから前処理、データ処理、標準液の取り扱いなど無機分析にかかわる一通りの内容が盛り込まれています。

また、「いまさら聞けない機器分析」として原子吸光分析、ICP発光分光分析、ICP質量分析の3つの分析装置について基礎的な操作方法や失敗例などについても講演されています。(敬称略)

分析化学を学ぶ－信頼性確保に向けて－	(産業技術総合研究所)津越敬寿
汚染の原因とその管理	(産業技術総合研究所)米谷 明
酸やアルカリ試薬による金属と無機化合物の溶かし方	(Yoshikawa Sci. Lab)吉川裕泰
マイクロ波を利用する加圧分解法	(イアス)一之瀬達也
分析値の提示と分析値の意味	(明星大学)上本道久
ピペットおよび電子天びんの使い方と検量線の作成方法	(島津総合サービス)宮下文秀
ろ過-ろ材の選び方とその使い方	(宇都宮大学)上原伸夫
標準液の役割と取り扱い上の注意	(化学物質評価研究機構)上野博子
「いまさら聞けない機器分析」	
その1 原子吸光分析	(日立ハイテクサイエンス)白崎俊浩
その2 ICP 発光分光分析	(元島津製作所)舩田哲也
その3 ICP 質量分析	(パーキンエルマージャパン)敷野 修

アンケートの結果、80%以上の参加者がよく理解できた。または、概ね理解できた。と回答しており、大変勉強になったという声も多く聞かれました。

1.5日間という期間でしたが、ほとんどの方が適切な時間という回答でした。今回のオンラインに限らず、毎回のことではありますが、各講演後に質疑応答の時間を設けていますが、ほとんど質問は出ず、終了後のアンケートにて質問する方も多くみられました。全員が注目する中で質問するのは、勇気のいることであり、こんな質問をして恥ずかしいと思われがちですが、参加者の方もその質問に対して自分なりの答えを考えることにより、講師の回答と比較しながらお互いがレベルアップできると考えて、質疑応答の時間も積極的に活用して頂きたいと思います。

今回から日本分析化学会本部主催から日本分析化学会関東支部主催に変更になり、例年と時期が異なったことや準備期間が短かったことなどから、参加者数は16名とやや少人数となりましたが、次回からは例年通りの時期に行われる予定であり、以前のような大人数が参加いただける講習会にしたいと考えています。

今後はオンラインか対面式かは未定ですが、全国からの参加をお待ちしております。

第12回分析化学の基本と安全セミナー 報告記事

PerkinElmer Japan合同会社 敷野 修

最近の分析機器はコンピュータにより制御されるものが多く、自動化や管理ソフトでの制御などが可能となってきていますが、これらと精確なデータを得る事が出来るというのは別問題です。

例えば、ピペットや天秤の取扱い、溶液の調製法、得られたデータの解析法などによっては異なる結果を得ることはよくあることです。

また、用いる純水や試薬によっても同様なことが起こりえます。

一方で危険な薬品や高圧ガスなどを取り扱う作業者の安全性の確保や、下水や大気などの環境への汚染防止も重要な課題となっています。

このセミナーは40回以上開催されている分析化学基礎セミナー(無機分析編)ー現場技術者の分析技術の基礎習得へ向けてーにおけるアンケートにおいて、より基本的な技術や安全に関するセミナーを開催してほしいという要望が多くみられ2013年から開催されています。

今回は2023年2月27日(月)に、オンライン(Web ソフト Zoom)にて標記講習会が開催されました。

テキストは「現場で役立つ化学分析の基本技術と安全」(オーム社)を使用し、またサブテキストとして講演に使用されているスライドを中心とした冊子が配布されています。講演は毎回アンケート内容を参考にして、理解度を深めるよう改訂されており、これに合わせて、サブテキストも改訂されています。

本セミナーのプログラムは下記の通りであり、分析化学の基本技術の習得と、“ヒヤリハット”や事故を無くすための作業環境の安全性などについて講演されています。(敬称略)

溶液の基礎

(宇都宮大学)上原伸夫

試薬の利用と管理

(島津総合サービス)宮下文秀

純水の利用と管理

(オルガノ)江川 暁

準備作業;希釈と洗浄

(産業技術総合研究所)米谷 明

検量線の作成と検出限界・定量下限値

(イアス)一之瀬達也

安全な作業環境

(パーキンエルマージャパン)敷野 修

分析の品質保証

(産業技術総合研究所)津越敬寿

今回の参加者では実務経験3年未満の方が55%以上を占めますが、一方で、指導する立場にある10年以上の方の参加も見られ、幅広いニーズがあることがうかがわれます。

また、上司の勧めによる参加が73%と、新人教育の一環として、本セミナーを社内教育のプログラムに組み込んでいる企業もあるようです。

アンケートの結果、80%以上の参加者がよく理解できた。または、概ね理解できた。と回答しており、大変勉強になったという声も多く聞かれました。

9時30分から17時30分までの時間でしたが、ほとんどの方が適切な時間という回答でした。

今回のオンラインに限らず、毎回のことではありますが、各講演後に質疑応答の時間を設けていますが、ほとんど質問は出ませんでした。

全員が注目する中で質問するのは、勇気のいることであり、こんな質問をして恥ずかしいと思われがちですが、参加者の方もその質問に対して自分なりの答えを考えることにより、講師の回答と比較しながらお互いがレベルアップできると考えて、質疑応答の時間も積極的に活用して頂きたいと思います。

今回から日本分析化学会本部主催から日本分析化学会関東支部主催に変更になり、周知されていない可能性もあり、参加者数は16名とやや少人数となりましたが、次回からは以前のような大人数に参加いただける講習会にしたいと考えています。

今後はオンラインか対面式かは未定ですが、全国からの参加をお待ちしております。

地区活動の一環として、群馬・栃木地区分析技術交流会の報告をさせていただきます。本交流会は、第3回を迎えました。昨年はコロナ禍での開催を目指し、関東支部の多く会員の方々に参加していただけるようにオンデマンド形式をとりました。今回は、コロナの状況を踏まえつつハイブリッド形式にて開催を試みました。要項に関しましてはメールマガジンやメーリングリスト等で皆様にお知らせしました。さらに、この交流会の継続的な運営が可能となるように、新たに群馬・栃木地区分析技術交流会ウェブサイト (<https://sites.google.com/view/jsac-kanto-gunma-tochigi/>) を立ち上げました。

今年の講演会場には、宇都宮大学 峰キャンパス 大学会館2階 多目的ホールをお借りしました。講演会の講師の先生はお三方であり、各先生ご紹介と講演概略を次のようになります。最初に、上原 伸夫先生(宇都宮大学工学部 教授)に「北関東：身近な秘境, その歴史, 実力と将来性「分析化学の視点から」と題してのご講演をいただきました。先生が分析化学会の会員となって現在に至るまでの40年間の日本の分析化学の流れを話題として取り上げられました。また、北関東にある国公立大学(群馬大学、宇都宮大学、茨城大学、前橋工科大学等)の研究者が如何に分析化学に寄与してきたかについて振り返り、先生のグループの現在の研究や今後の展望についても触れられておりました。2つ目のご講演は、山下 聡先生(前橋工科大学工学部 教授)であり「正常組織におけるDNAメチル化および突然変異の測定による発がんリスク評価」について講演をお願いしました。内容としましては、超低頻度の突然変異を効率に測定するための取り組みを中心にした発表であり、ゲノムを特定領域に限定して、各分子、二本差を区別してシーケンシングライブラリの構築に関して詳細に述べられておりました。具体的には、ヒト胃や食道の正常粘膜において異常DNAメチル化や突然変異の蓄積の過程、ピロリ菌の感染や喫煙・飲酒と発がんリスクとの関係など、大変興味深いご講演でありました。3番目の講演として、津越 敬寿先生(日本分析化学会関東支部長/産業技術総合研究所)からは「発生气体分析－質量分析の高度化」についての発表をお聴きしました。先生のご提案のMSによる大気圧加熱の熱分解、また減圧下加熱の熱抽出で発生するガス成分をフラグメンテーションせずに測定する手法や高分子材料の熱分解プロセスのモニタリング、熱抽出のデータに多変量解析を用いる異同識別、添加剤の迅速識別などに関して解説されました。

第3回の群馬・栃木地区交流会に對面、オンラインでの参加者数は、それぞれ26名、6名となっております。ハイブリッドでの開催においては、講演者のPC画面を会場とオンラインで配信するために、本交流会ではビデオスイッチャーを導入する取り組みを実施しました。今後、ハイブリッドでの講演ではビデオカメラを複数台取り入れて講演者と会場を投影する等、より一層、効果的な開催が期待できます。最後に本交流会を開催するにあたりご多忙の中、貴重な講演くださいました上原 伸夫先生、山下 聡先生、津越 敬寿先生には厚く御礼を申し上げます。交流会の準備・開催をするにあたりご協力くださいました方々に心より感謝いたします。皆様におかれましては、群馬・栃木地区分析技術交流会を開催いたします際には、なにとぞよろしく願いいたします。



第35回 新潟地区部会研究発表会

長岡技術科学大学 高橋由紀子

第35回新潟地区部会研究発表会は、新潟大学五十嵐キャンパス物質生産棟にて令和4年11月18日(金)13時から、ハイブリッド形式で開催されました。昨年度はオンライン、一昨年度は中止であり、3年ぶりの対面を主とした発表会でした。プログラムとしては、津越支部長をお迎えしての特別講演、一般口頭講演5件、ポスター発表21件、表彰式を行いました。特別講演「発生気体分析－質量分析の高度化」は、ウィットに富んだ内容で、津越先生のお仕事の意義を知るとともに質量分析についての知識も深めることができ、感銘を受けました(図1)。一般講演では、「薬物の消化管吸収に及ぼす経腸栄養剤の影響」新潟薬科大学の桑原直子氏(オンライン)、「ICP－MS法によるヨウ素の分析」新潟県環境衛生研の田中教雄氏、「第四級アンモニウムで修飾したセルロースの特性評価および水溶液中からの陰イオン界面活性剤の吸着法の検討」新潟大学院のZOU Ming氏(オンライン)、「新潟市のヘリウムガス不足対応」新潟市水道局の川瀬悦郎氏、「新潟県内河川におけるマイクロプラスチック調査」新潟県保環研の高橋修平氏のご講演があり、学2件、官3件の新潟地区部会らしい発表となりました。オンラインと対面の発表が混在したことによる少々の混乱があったものの、ご担当幹事のご尽力により無事に発表及び質疑討論を行うことができました。特に官のご発表では、現在の世界のおかれている状況を反映した内容を肌で感じました。ポスター発表は対面とオンラインの両方で募集しましたが、応募された21件すべてが対面でした。ポスターセッションは短い時間ながらも活発な質疑応答が各行われ、学生にとって、研究や学問へのモチベーションに繋がればと思いました。ポスター優秀賞は新潟大学院の深澤徹さん、ポスター奨励賞は新潟大学院の川名結衣さんと長岡技術科学大学院の栩木有理紗さんが選出され、その後の表彰式にて津越支部長より仮の表彰を行っていただき(図2)、後日正式に表彰状が贈呈されました。久しぶりの対面を主とした研究集会でしたが、参加者は対面で48名(学生19名)、オンラインで4名と盛会でした。新潟地区部会では、若手賞や産官の応募者を対象としたイノベーション賞を設けていましたが、応募者や該当者が今年はありませんでした。次年度以降はこれらの賞への応募が積極的にありますよう期待しております。



図1 津越支部長 講演の様子



図2 ポスター賞 表彰の様子

左から深澤さん、津越支部長、榎木さん、川名さん

「2022年度新世紀賞を拝受して」

新潟薬科大学薬学部
薬品分析化学研究室
中川 沙織

この度は、栄誉ある2022年度日本分析化学会関東支部新世紀賞に選出していただき、大変光栄に存じます。ご推薦いただきました日本分析化学会関東支部新潟地区部会長の新潟薬科大学 応用生命科学部 佐藤 眞治教授に深く感謝申し上げます。これまでにご指導いただきました多くの先生方、共同研究者の先生方、また、これらの研究を支えてくださった研究補助員の方、大学院生の皆さん、学生の皆さんに厚く御礼申し上げます。

受賞対象となりました「コレステロール合成・吸収・代謝物の定量法の開発とその臨床応用」ですが、私が本学に着任してから継続して行っている研究です。病院や医院などでは、体調不良時に血液や尿などの成分を測定することで疾患の診断に役立てていますが、症状が似ているけれども疾患が異なり、治療薬が異なるものも存在します。例えば、ひじやひざなどの関節伸展部にこぶ状の黄色腫ができる疾患があり、このような症状を持つ疾患として脳腱黄色腫症(27-ヒドロキシラーゼ欠損症)とシトステロール血症が挙げられます。脳腱黄色腫症は、コレステロールの代謝が抑制される疾患で、治療薬としては、コレステロール排泄促進の胆汁酸(ケノデオキシコール酸、CDCA)が用いられます。一方、シトステロール血症は、食事由来のコレステロールおよび植物ステロールの排泄が抑制される疾患であり、治療薬としては、コレステロール吸収抑制薬のエゼチミブが用いられます。このように症状は類似していても原因、治療薬が全く異なるため、これらの鑑別診断を行うことはとても重要です。そこで、コレステロールの合成・吸収・代謝物の高感度測定法を開発し、その測定法を応用することで疾患の鑑別診断や治療薬の新しい作用が明らかになり、また、細胞培養系を用いることで新たなコレステロール合成抑制物質が発見できました。

コレステロール合成・吸収の高感度測定法は、ジルコニアビーズおよびメタノールによる血中リポタンパクの破壊、水酸化カリウムによるけん化、*n*-ヘキサンによる溶媒抽出、トリメチルシリル誘導體化を行う前処理法を用いることで、高感度に7種類のコレステロールおよびその前駆体、植物ステロールを分別定量できるようになりました。また、コレステロール代謝物、特にオキシステロールの測定法については、コレステロールに比べ、12,000~900,000分の1とごく微量にしか存在せず、構造もかなり類似しているため、前処理で大量のコレステロールを取り除く必要があります。そのため、*n*-ヘキサンによる溶媒抽出後に順相系の固相抽出による前処理を追加することで、大量のコレステロールを取り除き、9種類のオキシステロールの高感度定量法が確立できました。

この測定法を患者血液検体に応用し、コレステロール吸収阻害薬のエゼチミブの長期投与でコレステロールの吸収阻害の代償作用によるコレステロール合成の促進を発見しました。さらに、 7β -ヒドロキシコレステロールの減少を発見し、食品由来の 7β -ヒドロキシコレステロールの吸収阻害の可能性を見出しました。さらに、脳腱黄色腫症とシトステロール血症の鑑別診断、フェニルケトン尿症患者における $24S$ -ヒドロキシコレステロールの中樞神経障害マーカーとしての有用性、SGA低身長症患者の成長ホルモン投与による脳内における脂質代謝の改善作用などの様々な疾患との関連性や生体内における反応を明らかにすることができました。さらに、培養細胞系に応用し、キノコに含まれるエルゴステロールのDHCR7競合阻害およびDHCR24阻害によるコレステロール合成抑制作用を発見しました。その他、新潟県で新規に発見された乳酸菌ウオヌマ株によるDHCR24阻害作用、ダイゼインによるデスモステロール増加およびコレステロール合成抑制作用も発見できました。

今後もコレステロールに関連する物質の測定法をさらに確立し、疾患の鑑別診断、新規バイオマーカーとしての可能性を見出していきたいと思っております。また、細胞培養系、動物検体などにも応用し、治療薬、食品機能成分の新しい作用を発見したいと思っております。微力ながら、今後も日本分析化学会ならびに同関東支部の活動に貢献できるよう精進していきたいと存じます。末筆ではございますが、日本分析化学会、同関東支部のますますのご発展を心より祈念いたします。



授賞式での記念写真

「新世紀賞を拝受して」

科学警察研究所 吉川 ひとみ

この度は、名誉ある日本分析化学会関東支部「新世紀賞」を受賞することができ、大変光栄に存じます。受賞にあたり、科学警察研究所入所以来ご指導いただき、今回本研究を推薦して下さいました科学警察研究所鈴木康弘博士、お世話になった分析化学会関東支部の皆様はこの場を借りて厚くお礼申し上げます。

科学警察研究所の重要な任務のひとつに、警察の捜査に係る鑑定手法の開発があります。私は微細証拠物件といわれる、身近に存在し鑑定資料となりうる微細な物を分析する手法を開発してきました。受賞内容の「植物DNA解析の犯罪捜査への応用に関する研究」は、立ち上げを含め一番深く関わってきたテーマになります。

私は大学院修士課程時代に分子生物学の研究を通してDNA解析の基礎を学んでおりました。修士課程修了後に科学警察研究所に入庁して、私のDNAの解析技術が生かせるものは何かと考えたとき、海外の法科学分野で植物試料のDNA解析が少しずつ報告され始めたため興味を持ち、2007年頃から植物の研究に着手しました。とはいえ、私自身は植物のDNA解析は全く経験がありませんでした。また、法科学分野では、ヒトのDNAの解析手法はほぼ確立されていましたが、植物については黎明期でしたので、まさに手探りの状態でした。

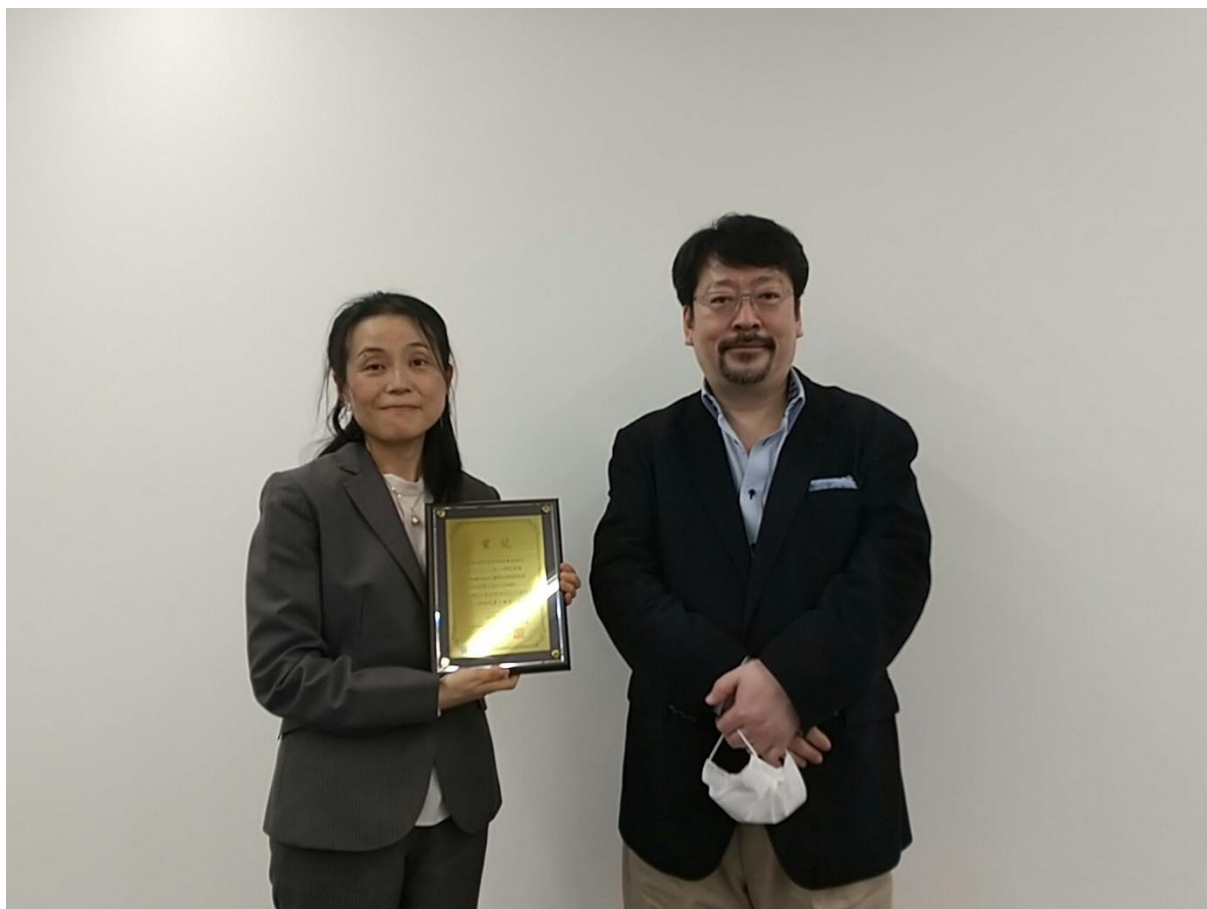
研究の当初、自力ではDNA抽出がどうしてもうまくできず、電力中央研究所の松木吏弓博士にご指導いただき、植物は粉末状にまで細かくすること、また植物に多く含まれ、その後の解析を妨げるポリフェノール等のPCR阻害物質を除去することが肝要であることを教えていただきました。その分野における先人のノウハウを学ぶ大切さを感じた出来事です。

その後は、法科学分野のDNA解析の先達であるヒトの研究に倣って研究を進めてきました。ですが、それだけでは対応できない課題もあります。ヒトの分野ではshort tandem repeat (STR)と言われる、ゲノム上の繰り返し配列の長さの差異を利用して個人識別をしています。「ヒト」とターゲットが決まっている場合には、再現性もよく良い方法なのですが、植物の場合、どのような種が鑑定資料になるかは決まっていません。もし、対象の種で有用なSTR領域が見つけられていない場合には、当該手法で解析することができなくなります。そこで、技術革新が目覚ましい次世代シーケンス技術を利用した種内識別法の開発に着手しております。その手法の切れ味に何としても実用化を、と思いつつ、ヒトの解析で前例がないもので、それに伴う問題に四苦八苦しているところです。

今後ですが、成分分析も植物試料の検査事項に加えることができないだろうか、と考えています。現在の形態学的な検査やDNAの解析に加え、無機成分分析や安定同位体比分析を行うことにより植物が生育してきた環境を知ることができれば、植物を対象とした鑑定の識別力向上につながります。

また、今までは目に見える植物体そのものを扱ってきましたが、目に見えない植物の痕跡を解析することに興味があります。近年環境DNAといわれる海・川・湖沼等の水、土壌、大気といった環境の中に存在するDNAの解析により、そこに生育している生物の情報を得ることが盛んに行われています。例えば土壌に含まれている植物由来DNAの解析を行うことにより、より多角的な視点で鑑定を行うことができないだろうかと考えています。

私が研究を続けてこられたのは、その時々には様々な先生方、企業の方々がお力を貸してくださいましたからに他なりません。感謝申し上げます。また、微力ではありますが、日本分析化学会ならびに同関東支部の活動に貢献できるよう努めたいと考えております。最後になりますが、日本分析化学会、同関東支部のますますのご発展を心より祈念いたします。



授賞式での記念写真

「新世紀新人賞を拝受して」

産業技術総合研究所 南木 創

この度は、栄誉ある日本分析化学会関東支部新世紀新人賞に選出いただき、大変光栄に存じます。ご推薦いただきました埼玉工業大学の丹羽修先生をはじめ、関係各位の先生方にこの場を借りて深く御礼申し上げます。

私の研究背景は、有機デバイス工学と呼ばれる材料化学と電子工学の狭間領域にあります。有機デバイスは π 共役分子が光電変換機能を担う半導体デバイスの一種です。 π 共役分子は優れた合成拡張性を有し、またその集合物は柔らかくしなやかな構造体を形成します。このため、有機デバイスの開発を通じてフレキシブルディスプレイなどの次世代の電子機器の実現が期待されています。一方で、有機デバイスの電気特性は、薄膜中や電極表面における π 共役分子の配向性や結晶性に大きく依存するため、再現性や信頼性をどのように担保するのかということが実用上の大きな課題となっています。私は学生時代、有機デバイスの信頼性・再現性を高めるために如何にして分子の“並び方”をコントロールすれば良いか、といったテーマに取り組んでいました。その中で、分子の並び方がデバイス特性に影響するのであれば、「界面や薄膜中の分子形態を精密に制御することができれば、一つの材料(分子)から様々な機能を引き出すことが出来るのではないか？」ということに着想しました。その後は様々なめぐり合わせから、有機デバイスそのものを対象としたテーマから分子センサに係る研究に移ることになり、現在はオンサイト分析に特化した分子センサデバイスの開発を行っています。

さて、今回の受賞対象となった研究題目は「界面・薄膜の精密制御による分子センサデバイスの開発」です。現在の研究テーマでは、固液界面(電極表面)を分子認識場に見立てることでセンサデバイスを構築しています。ここで、標的分子の選択性を調節するために、先に述べた「界面での分子の並び方」を活用することにしました。例えば、1~2種 of 材料からなる分子膜を電極上に修飾する際に、その自己組織過程を制御することで、様々な配向性や密度を持つ膜を作り分けることができます。これらの分子膜は分子認識性官能基の密度や疎水性などの物性が少しずつ変化しているため、それぞれ異なる分子選択性を示すこととなります。このため、これらの分子膜を組み合わせることで、類似の分子骨格を持つ構造異性体や同族体を識別するセンサを構築できます。このアプローチは、オンサイトで同時分析可能な標的分子種を多様化するだけでなく、センサ材料の調製過程における簡略化にも貢献できると考えています。また、有機デバイスの研究で培った知見を基に、「界面での分子の並び方」に応力ストレ

スを与えないデバイス構造の最適化を図ることで、曲げや伸縮応力が加わっても安定して動作するフレキシブルセンサの開発に成功しました。本成果は、生化学情報をリアルタイムに計測するウェアラブルセンサの実現に向けて重要と考えています。今後は、界面制御が実現する分子選択性の多次元化と、いつでも・どこでも使えるセンサデバイスの組み合わせによって「いつでも・どこでも・“なんでも”」分析することのできる究極のオンサイト分析技術の実現を目指していきます。

以上のように、一見すると分析化学とは縁遠い分野で培った知見である、「界面」「薄膜」というキーワードをベースにした分子センサ開発を行い、今回の受賞へと繋がりました。本受賞は様々な先生方の指導や共同研究者の方々の協力によるものであり、改めて御礼申し上げます。まだまだ若輩者ではございますが、微力ながら今後の日本分析化学会ならびに関東支部の活動に貢献できるよう精進して参ります。最後になりますが、日本分析化学会ならびに関東支部の益々のご発展を心よりお祈り申し上げます。



授賞式での記念写真

「新世紀新人賞を拝受して」

筑波大学 数理物質系 宮川晃尚

このたびは、栄誉ある日本分析化学会 関東支部 新世紀新人賞に選出頂きまして大変光栄に存じます。ご推薦頂きました筑波大学 中谷清治教授に厚く御礼申し上げます。また、本受賞研究に関してご指導・ご鞭撻頂きました東京工業大学 岡田哲男教授にも深く感謝申し上げます。そして、本研究にさいして、非常に多くの先生、技術補助員、秘書さん、学生さんのみなさまに多くのご指導・ご協力いただきました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

「超音波一重力複合場中のマイクロ粒子挙動に基づく計測法」という研究業績に対して、ご評価いただきました。超音波一重力複合場中におけるマイクロ粒子の浮揚や解離といった挙動に基づく微量計測の研究を行っております。超音波一重力複合場は、超音波定在波を鉛直方向に発生させることで生じる物理場です。この複合場中にマイクロ粒子を導入すると、音響放射力と沈降力のつり合いの位置で粒子が浮揚します。このときの浮揚位置は、粒子の密度や圧縮率といった音響物性に依存するため、粒子の密度変化を浮揚位置の変化として観測できます。ここで、アビジンービオチン反応、DNAの二重鎖形成などの反応を介して、マイクロ粒子と金ナノ粒子を結合させることで密度変化を誘起し、マイクロ粒子表面上の反応を浮揚位置として検出できます。これにより、タンパク質、核酸、生理活性物質を数千分子レベルで検出できることを示しました。

また、超音波一重力複合場中でガラス基板からマイクロ粒子が解離する現象を利用した微量計測法を開発しました。ガラス基板にDNAの二重鎖形成を介して固定化したマイクロ粒子を解離するのに必要な電圧が、粒子の密度や圧縮率に依存することを見出しました。この性質とマイクロ粒子表面上への金ナノ粒子の結合による密度増加を利用することで、粒子表面上のDNAを2000分子計測できることを明らかにしました。また、粒子解離の電圧が粒子ーガラス基板間の分子相互作用の強さに依存することを利用し、複合体の平衡定数の半定量法を確立しました。これにより、タンパク質ー有機分子のような小さい平衡定数($K_a < 10^6 \text{ M}^{-1}$)を短時間で高感度に計測できることを示しました。私が開発したこれらの微量計測法は、PCR法のような分子増幅原理を用いずにzmol (10^{-21} mol)オーダーの計測を行えます。また、「浮揚座標」や「粒子解離現象」のようなユニークな計測原理を用いております。これらのコンセプト、発想が多くの研究者の目に留まり、刺激を与えられたらと願っております。

日本分析化学会の魅力は討論会や年会の講演分類からもわかるようにその分野の多様性にあると思います。この多様性は境界領域の創出や研究領域の拡大に大きく影響するものと考えています。したがって、今後も日本分析化学会での活動を通じて、研究の深化、拡大を行い、さらに精進していきたいと思っております。最後になりましたが、日本分析化学会関東支部の益々のご発展を心より祈念致します。



授賞式での記念写真

令和4年度分析化学会関東支部若手交流会 開催報告

日本原子力研究開発機構 岡村 浩之
東京薬科大学薬学部 森岡 和大

2022年11月12日(土)に、令和4年度日本分析化学会関東支部若手交流会を日本大学生産工学部(津田沼キャンパス)で現地開催いたしました。若手交流会は、2020年度は新型コロナウイルス感染症の影響で開催を見送り、2021年度は関東支部若手の会と東北支部若手の会合同で、オンラインでの開催となりました。今年度から本会討論会や年会が現地で開催されるようになったことから、若手交流会も現地での開催を目指し、企画を進めて参りました。本年度は、関東支部若手の会単独での開催で、学生27名、一般16名、計43名と多くの方々にご参加いただきました。

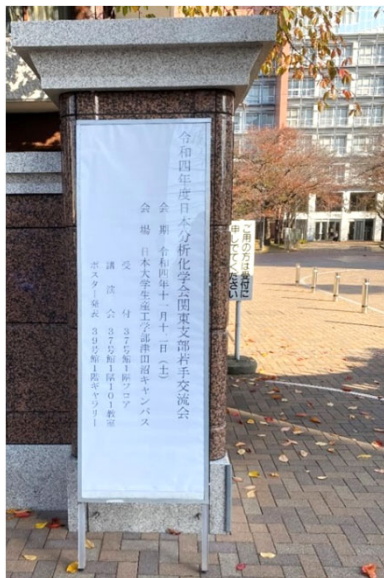
特別講演として関東支部長の津越敬寿先生(産業技術総合研究所)をお招きし、「発生气体分析ー質量分析の高度化」という演題でご講演いただいたのをはじめ、産・学の3名の先生方に依頼講演をお願いし、森田耕太郎先生(東邦大学理学部化学科)からは「合成ポリプロピレン紙を基材としたオープンチャンネル型紙製マイクロ流路の作製」、石原量先生(順天堂大学医学部)からは「捕捉材料の設計と研究の魅力」、加藤尚志先生(株式会社エービー・サイエックス)からは「キャピラリー電気泳動の原理と最近の応用例について～バイオ医薬品を中心に」というタイトルでご講演いただきました。先生方には、研究の背景から最新の成果まで、大変詳しく、かつ分かりやすくご講演いただき、参加した学生や若手研究者にとって非常に刺激になったと確信しております。大変お忙しい中、お時間を割いてご講演いただきました先生方に、この場を借りて、改めて厚く御礼申し上げます。

依頼講演2件目の後には、講演会場とは別の広々とした会場で21件のポスター発表が行われました。学生の中には、オンサイトで初めてポスター発表を行った方もいらっしゃるのではないかと思います。ポスター発表の会場では、ご講演いただいた講師の先生方も含め、すべての参加者が一般、学生、大学、学部学科の枠を超えて幅広く交流し、熱い議論を交わしました。全参加者による厳正な審査の結果、大代晃平さん(東京大学)、嶋田浩平さん(慶應義塾大学)、石田千晶さん(東京薬科大学)の3名に関東支部長名で優秀ポスター賞が授与されました。受賞の対象とならなかったポスター発表の中にも、学術的に興味深いものや今後の成果が期待できるものが多く、素晴らしい研究発表ばかりでした。今後のご活躍が大いに期待されます。

コロナ禍ということで、宿泊なしの半日間での開催でしたが、オンラインでは難しかった若手同士の交流や研究ディスカッションが活発にできたのではないかと感じております。コロナ禍の状況にもかかわらず、若手交流会開催のために、大変立派な会場をご提供いただき、さら

に、会場の事前準備や当日の運営まで多大なるご尽力をいただきました齊藤和憲先生(日本大学)をはじめ、ご協力いただいた日本大学の学生のみなさまに心より感謝申し上げます。

本交流会を通じて知り合った人同士がお互いに切磋琢磨し合い、今後のご研究の益々のご発展につながることを、幹事一同、祈念申し上げます。令和5年度も引き続き、みなさまのご参加を心よりお待ちしております。



立て看板



ポスター賞受賞者と津越支部長



ポスター発表会場の様子



集合写真

令和4年度における分析イノベーション交流会の活動報告

東京大学大学院総合文化研究科 豊田 太郎

令和4年度、分析イノベーション交流会は対面形式での交流会の開催に注力して参りました。令和3年度まで本交流会は、他の交流会や研究会と同じく、オンライン形式での交流会開催に試行錯誤を繰り返しておりました。その甲斐あって、年2回の「ものづくり技術交流会～分析に役立つ基礎技術」と年1回の「分析イノベーション交流会」を定期的に行うことができるようになりました。オンライン形式開催の手軽さや遠隔通信の利点を学びつつも、一方でオンライン形式ならではのコミュニケーションの難しさ(情報セキュリティの面や情報交換の密度など)は如何ともしがたいこともわかってきました。そこで今年度は、副実行委員長の東海林敦先生(東薬大)、菅沼こと様(帝人)をはじめとする実行委員の皆様、ならびに、出展して下さる企業様よりご理解ご協力をいただきまして、対面形式の展示と講演のオンライン配信というハイブリッド開催を試みましたので、ここで報告いたします。

2022年5月13日(第82回分析化学討論会の前日)には、討論会会場である茨城大学の一角をお借りし、「ものづくり技術交流会2022in関東」をジョイント開催いたしました(特別実行委員長:宇都宮大学 稲川有徳先生)。事例レクチャーとして片山佳樹先生(九州大)、沖野晃俊先生(東工大)よりご講演いただき、展示会場では10社の企業様が出展くださいました。参加者は展示会参加者とオンライン視聴者を含めて、のべ80名でした。新型コロナウイルス感染拡大状況によっては、対面形式の展示を中止しなければならなかったため、出展企業の皆様にはオンデマンド動画の資料もご準備いただき当日にのぞみました。展示参加者の皆様にも会場での感染拡大防止策にご協力いただき、盛況のうちに終了できました。

2022年9月16日には、日本分析化学会第71年会の3日目に合わせて、岡山大学にて「ものづくり技術交流会2022in中国四国」をジョイント開催いたしました(特別実行委員長:愛媛大 藪谷智規先生、高知大 小崎大輔先生)。事例レクチャーとして森勝伸先生(高知大)、石田康行先生(中部大)よりご講演いただき、展示会場では10社の企業様が出展くださいました。出展企業の皆様にはオンデマンド動画の資料もご準備いただき、さらに昼食時間をまたぐ時間帯での開催となったことで軽食配布も行い(会場内での飲食は厳禁とさせていただきました)、講演会場と展示会場を同一とすることで、対面参加とオンライン視聴の両面の利点を備える試みとしました。参加者は、展示会参加者とオンライン視聴者を含めてのべ100名となり、多くの方々から好評の声を頂戴しました。

2023年1月17日、18日には、東京たま未来メッセにおいて、「令和4年度分析イノベーション交流会」を開催いたしました。主題討論のテーマは「リサイクル」「前処理」とし、さらに、ものづくり技術交流会(2020名古屋、2021東北、2021関西、2022関東、2022中国四国)の

全国版とも位置づけて、これまでの「ものづくり技術交流会」「分析イノベーション交流会」に参加・出展くださった企業様にあらためて声かけもすることで、38のブースで独自の製品や強みのある技術をご紹介いただきました。関東支部長の津越敬寿先生(産総研)よりご講演いただいた後に、守岩友紀子先生(東薬大)と山本保様(マイクロエミッション)より研究開発の産学連携の事例紹介をお話いただき、さらに、分析化学におけるデータ利活用法に関して藤本俊幸先生(産総研)よりご講演いただきました。「リサイクル」では所千晴先生(東大/早稲田大)と熊谷将吾先生(東北大)が、「前処理」では山田雅之様(競走馬理化学研)、井上嘉則先生(愛知工大)、佐藤惇志様(ライオン)がそれぞれテーマに関連した基礎から応用までを講演くださいました。話題提供では、山田幸司先生(北海道大)、飯國良則先生(名工大)、大平慎一先生(熊本大)、小崎大輔先生(高知大)、加賀谷重浩先生(富山大)が各々のご研究の先端についてわかりやすくお話くださいました。2日間における参加者は、展示会参加者(のべ132名)とオンライン視聴者(8名)を含めて140名となり、コロナ禍前のキックオフミーティング(2020年1月23日、24日開催)と同程度の開催規模に戻った形で、盛況のうちに終わることができました。

いまだ新型コロナウイルス禍にあり予断は許さない状況のもとで初めての試みが続いており、ハイブリッド開催での運営上の至らない点は多くありましたが、出展者・講演者・参加者皆様のご協力のおかげで、対面形式の展示を中心とした交流会を開催できたことは大きな意義があるものと考えております。「分析化学を牽引する先生方、研究者の方々とのネットワーキングを広げられたと共に、弊社がイメージするコラボレーションのヒントを見出すことができた。」「発表者と研究内容が深く話せて、近い業界の会社とも情報を交換できた。予算が厳しい中、出展料金の無料は大変ありがたい。」「コロナ禍でしばらくお会いできていなかった方とお話することができた。」といった声が届いており、多くの温かい励ましのお言葉もいただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。来る2023年5月20日(土)には第83回分析化学討論会の初日に合わせて、富山大学にて「ものづくり技術交流会2023 in中部」を、9月には日本分析化学会第72年会に合わせて、熊本城ホールにて「ものづくり技術交流会2023 in九州」を、2024年1月には令和5年度分析イノベーション交流会を開催する予定です。下記ホームページで情報を更新してまいりますので、皆様ご確認のほど是非よろしく願いいたします。

<https://bunseki-innovation.net/>

本交流会でつながりをもった出展者・講演者・参加者皆様が、一つの分析課題や技術に協力し合うことが出来たり、活発な産業活動や地域・社会貢献を繰りひろげられたりすることを願ってやみません。引き続き皆様のご参加を心よりお待ちしております。



「ものづくり技術交流会2022in関東」の会場の様子



「ものづくり技術交流会2022in中国四国」の会場の様子



「令和4年度分析イノベーション交流会」の会場の様子

生体膜デザインコンファレンスの活動報告

東京薬科大学 東海林 敦

生体膜デザインコンファレンスは、2020年度分析化学イノベーションフォーラム助成に採択されたのを機に、2021年度から活動を開始いたしました。生体膜とその周囲に特有の生体分子(脂質・膜タンパク質・細胞外マトリックス・細胞骨格など)のダイナミクス、およびそのダイナミクスで変調される生体膜機能の計測、ならびに、それら計測技術で得られた生体膜機能の知見を基にした人工生体膜システムの再現によって、反応場制御の観点で分析化学の要素技術の革新に貢献することを目的としています。2021年度は、オンライン形式で主要メンバーのみで開催いたしましたが、2022年度は、念願の対面形式で学術集会を2回開催いたしましたので、ここで報告いたします。

2022年7月5日に東京薬科大学にて、セミクロズドの形式で第3回生体膜デザインコンファレンスを対面形式で開催いたしました。参加者は企業の研究者、大学および国研の研究者、学生を含めて、31名でした。津田 宗一郎 先生(bitBiome株式会社)より、これまでの研究開発に加えて、海外研究生活とスタートアップの楽しさをご講演していただきました。12件のポスター発表では、分析化学、有機化学、薬理学と幅広い分野の方々より研究成果が紹介されました。異分野の研究者どうしが面と向かって積極的に情報交換できる場は貴重であることを再認識いたしました。本会をきっかけに、共同研究に発展するようなケースが増えることを願うばかりです。なお、学生を奨励することを目的として、ポスター賞を設け、はれて伊藤真奈 氏(東京都立大学)、津留涼也 氏(東京薬科大学)、高橋晴音 氏(東京薬科大学)、君島惇哉 氏(宇都宮大学)の4名が受賞されました。

2022年12月5日には、東京たま未来メッセにて、第4回生体膜デザインコンファレンスを開催いたしました。招待講演者の森垣憲一 先生(神戸大学)には、パターン化脂質膜とナノ空間を融合したモデル生体膜についてご講演いただきました。同じく招待講演者の手老龍吾 先生(豊橋技術科学大学)には、固体基板上への細胞膜モデル系の作製とその構造観察・物性計測についてお話しいただきました。さらに、大嶋 梓 先生(NTT物性科学基礎研究所)、森田雅宗 先生(産業技術総合研究所)、伴野太祐 先生(慶應義塾大学)の口頭発表および28件のポスター発表者を含めて62名にご参加いただき、本コンファレンスは大変盛況のうちに閉会しました。ご参加くださった皆様にあらためて御礼を申し上げます。ポスター賞の受賞者は、佐々木佑真 氏(埼玉大学)、関優沙 氏(埼玉大学)、小島知也 氏(慶應義塾大学)、中村優吹 氏(慶應義塾大学)、野村駿介 氏(東北大学)、松本彬 氏(東京大学)、小淵晴仁 氏(東京大学)の7名となりました。誠にありがとうございます。今後さらなるご活躍を祈念しております。

1972年にシーモア・ジョナサン・シンガーとガース・L・ニコルソンによって、細胞膜はタンパク質分子が埋め込まれた脂質二重層であり、流動性と弾性を有するという流動モザイクモデルが提唱されてから、約50年が経過しておりますが、未だに生体膜機能には多くの謎が残されています。この未解決課題を解き明かすには、既存概念にとらわれず、新たな切り口で計測技術を開発していく必要があると強く意識しております。そのためには、様々な分野の研究者が一同に集い、活発に議論していくことが求められています。さらに、生体膜の産業応用を目指していく上で、産業界の研究者のご意見は何事にも代えがたいものです。その点で、本年度の生体膜デザインコンファレンスは一定の役割を果たすことができたと考えておりますが、より一層、生体膜の研究の進展に貢献できるよう、次年度以降も活動してまいりますので、本コンファレンスをどうぞよろしくお願いいたします。皆様のご参加をお待ちしております。



森垣憲一 先生のご講演

分析化学討論会の活動を通して

第82回分析化学討論会実行委員長 山本 博之
(量子科学技術研究開発機構)

第82回分析化学討論会は新型コロナウイルス感染症の状況にも配慮しつつ、懇親会まで含めて久方ぶりに対面での開催とすることができた。また、新たに導入された学会運営システムConfitについても幾多の問題を抱え、試行錯誤しながらも何とか一通りの対応を終えた。これらは関東支部を中心とする実行委員のご尽力、特に中核として働いた幹部各位の昼夜休日を問わない奮闘のおかげによるものと改めて御礼申し上げる。

さて、討論会を終え、時間に余裕のある状況から眺めると、ああすればよかった、この方が良かった・・、との思いが沸き上がるのはある意味当然でもあろう。しかしながらこの際後悔にはあまり意味がなく、折角であればこれらの思いを次回以降、会の向上につながる課題としてとらえたい。いくつか取り上げた思いつく点について、今後の議論や各位の問題意識の醸成となれば幸いである。

○年会・討論会「性格」の再定義

これまで私自身もあまり気かけずに「同様な会合が年2回開催されている」、程度の理解であったが、先日の年会・分析化学討論会運営委員会や理事会での議論などから、もともとは性格の異なる会合であったとの指摘に触れ、認識を新たにしたところである。学会の黎明期には年会の他に年間2回の討論会が行われていたことや、かなり具体的なテーマを掲げ、日本化学会との共催で行われていたこともあったようである。(現在の「討論主題」はその流れなのであろう。)もちろん、このあたりは会員各位の考えや、会員拡充を目指すには何が最適なのかなどの議論にもよるし、性急に全てを変えるべき、というものではないが、特に討論会についてはその性格を見直し、「討論主題」の持つ意味や「研究懇談会」との関係性を再考することも一つのあり方ではと思う。我々が「議論」を行う素地をより充実させるべく形を整えていくことが重要であろう。

○講演発表分類の再検討

先の討論会では、36の講演発表分類が用意されていた。多くはこれまでの分類を踏襲し、およそ分析に関わるキーワードは網羅したものであったが、いざ講演申込を受けてみると随分濃淡があり、一定の分類に講演が集まる一方、ほとんど選択されないものもあった。言うまでもなく学術領域は生き物であり、活発な領域ほどこれまでの分類ではなじまない新たなキーワードやカテゴリが必要となったり、分類に困るような講演が現れがちである。数年に一度程度は開催状況を踏まえてキーワードや分類の再検討が必要のように思う。また、この講

演発表分類の数はプログラム編成時の技術的な負担の軽減にも寄与するだけでなく、セッションの配置、さらには参加者の講演会場の巡りやすさにも影響するものと思う。なかなかこういった分類作業は手間もかかり、年会や討論会の講演申込の間際に行うことは難しいのが現状であるので、普段よりこのような議論が必要となろう。

○幅広く「意見」をいただくために

今回の討論会では、会員、実行委員各位より実に様々な角度からのご意見をいただいた。参加登録やプログラム編成の問題など直ちに改善を行った具体的なものから将来展望に関わるものまで多岐に渡っている。今から振り返ると、個々の会員が学会に対して意見を具申するチャンネルはそれほど多くないように思える。もちろん、その役割の一端を支部役員各位や、研究懇談会等も担うべきではあるが、「会員各位の意思の全体像」をつかむことはそう容易ではないのかもしれない。本件は年会・討論会の運営に限るものではないが、関東支部でも来年度より議事録等の公開を始め、運営側⇒会員への情報公開が緒についたばかりである。今後は会員⇒運営側への情報伝達のあり方も課題の一つとなるように思う。

以上、本稿に書き尽くせないことも多いが、討論会の活動を通して、その開催だけでなくその背景にある様々な課題に触れることがあったように思う。もちろん、それは運営側だけではなく参加された皆さまにも感じられたであろう。問題意識を持つことが課題解決の第一歩であり、その意識を共有することこそ会の向上につながるものと思う。今後の年会・討論会のさらなる発展に期待したい。



懇親会での一コマ。左より筆者、早下会長、津越支部長。

高橋 あかね(オルガノ株式会社)

日本分析化学会機関誌「ぶんせき」誌の2023年2月号「こんにちは」の取材協力をいただきました東京都立科学技術高等学校科学技術科の幕田斗那加先生および鈴木憲征先生に、同校の教育活動紹介記事をご寄稿いただけることになりましたので、支部ニュースの「特別企画」として紹介します。

* * *

東京都立科学技術高等学校では理科や数学が好き、得意という中学生を募集し、この春で開校から23年目を迎えております。本校は1分野(機械系)2分野(電気、情報系)3分野(化学、バイオ系)の3つの専門分野があり、2年生から分野を選択し将来の科学技術者・研究者を目指し学んでいます。

本校では、探究する力をつけるため、課題研究をはじめ、いろいろな活動を関連づけながら特色ある教育活動を展開し授業を行っています。

その一つとして1年生で行うSS科学技術探究があります。この授業では2年生から始まる課題研究に向けて、課題発見力・課題解決力などの育成を目的とし「ウルトラセブンから生命倫理を考える」、「他人に目標を決めてもらう」、「最悪な家族旅行を考える」などのワークショップを一年間掛けて行っていきます。



探究授業の様子

私は3分野を担当していることから3分野で行っていることを中心にお話しさせていただきます。本校では1年生全員が1、2、3分野全ての実習を行います。3分野の実習では、基本的な実験の操作と知識を覚えるために、化学系は酸塩基の性質、金属イオンの定性分析、バイオ系では微生物の基礎実験、DNAの抽出、クロマトグラフィーによる色素の分離などを行っています。本校に入学してくる生徒は「科学技術科」という名前に惹かれて来る生徒がほとんどです。特に2年生から3分野に所属する生徒は、本校を選んだ大きな理由の一つとして、「理科が好きだから来ました」、「実験をすることが好きだから来ました」、という生徒が多くいます。そういった生徒の集団ですから、実習の時間での関心度は高く、器用さは別としても積極的に動き実験に取り組みます。内容的には中学の授業で、何となく触れたことがある内容を実際に自分の手で作業し、目で確認できることに感動する様子が見られます。特に「色」が結果として表れるものに対しては、スマートフォンで撮影し記録する生徒もおり、そんな風にしてこちらに関心度を知ることができます。

私は2年生の実習で容量分析と機器分析を担当しています。今年度の2学年は72名が

化学バイオ系(3分野)に所属しており、1班9名でローテーションし、45分×3時間で行います。

実習内容は、前半に容量分析でCODの測定をします。この内容は受験でもたまに出題されます。そしてCOD測定は逆滴定であるため、テキストを見ただけではイメージが湧きにくい内容です。操作を進める中で酸化還元反応を目で見て確認できるので、とても重要な実習の内容です。この容量分析は全ての作業を一人で進めるように指導しています。全てを一人で、休み時間なしで行わなければならないので、授業が終わった後はたいていの生徒は疲れています。指導するにあたって気を付けていることは、薬品や器具の取扱いについてはもちろんですが、自分が今何の作業をしているかということです。まさにこの内容は1年の化学基礎の最後で習う知識であり、それを紐づけさせながら進めます。どちらが酸化剤でどちらが還元剤なのか、酸化数の確認、濃度の計算方法など振り返りながら頭の中で整理します。そこから逆滴定の説明をし、CODの求め方に繋げていますが、時間の関係上かなりのハイペースで進めているのが実情で、きちんと理解させているか不安になるときはあります。ただ、こういった作業もそうですが、一人で作業をするということは、頭の中で段取りをイメージしなければならないし、終わった後の達成感も得られるため、記憶に残りやすいと考えています。

後半の機器分析は装置の都合もあるため、チーム戦にしています。1班を3グループに分け、①紫外・可視分光光度計、②原子吸光分光光度計、③ガラス電極pH計を3週かけてローテーションしていきます。前半の容量分析は試薬の調整から分析まで全て手作業で行っていくため、最終的な結果がずれていることはよくあります。ですが、後半では自分達が調整したものが分析装置にかけられ、測定された結果は一目瞭然です。いかに丁寧にかつ正確に調整することが大事かということを知ることができます。

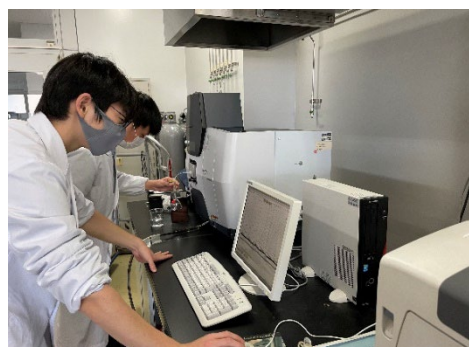
①可視紫外分光光度計で未知濃度の KMnO_4 の濃度測定を行います。 KMnO_4 は可視部での測定であり、色が数値として表れるため生徒たちにとっても分かりやすい分析法の一つです。色と波長の関係を復習しながら、最大吸収波長を測定していきます。そこから濃度別の標準溶液を測定し、吸光度から検量線を描き、その検量線から未知濃度を求めます。この時 KMnO_4 溶液の色の濃さと吸光度が比例関係にあることを知ることができます。



濃度調整の様子

②原子吸光分光光度計では水道水とコントレックスの中に含まれる Ca^{2+} 、 Mg^{2+} の測定を行います。分析原理は①紫外可視分光光度計とは違いますが、溶液内に含まれる物質の濃度が高いほど吸光度に比例し、①と同じくランベルト・ベールの法則が成り立つということを理解することができます。 Ca^{2+} と Mg^{2+} の

標準溶液から未知試料である水道水とコントレックスの測定を行います。フランスの水と日本の水の硬度の差を知り、その差はどこから生まれてくるものなのか、それはどういった文化の違いに影響しているかなどを考えさせています。身近にある水を題材にし、測定し数値化することで関心度は高くなり、興味を持ったことをその場でスマホを使い調べる生徒もいます。実習の時間は電卓としての使用とレポートをまとめる時間に調査のためのスマホの使用は許容しています。また、ペットボトルに書かれている成分表と自分たちの測定結果を比較させ、どのくらいのずれが生じたのか確認させると、分析を行う上で分析装置がいかに正確で、丁寧に調整することが大事なのかを実感することができます。



原子吸光光度計の測定の様子

③ガラス電極pH計を使って中和滴定を行っています。理科の化学基礎の実験でも1年



pH計の測定の様子

次には、酢酸濃度を求めるための滴定を行っています。ここでは定量ごとに NaOH を滴下しpHを細かく測定していく方法で行います。テキストで目にする、強酸強塩基、弱酸強塩基の反応がどういう経路を辿ってpH曲線を描くかということ、一度体験しておけば試験の時生きてくる内容になります。また、単位体積当たりのpH変化量($\text{pH}/\Delta V$)をとり、示差曲線を作成することでも中和点を求められることを教えています。一度触れたことのある内容でも、改めて丁寧に観察することは知識として入りやすいと感じています。

本校にはたくさんの分析装置があり、この実習で装置の使い方を習得することは課題研究に生かすことができます。自分の研究内容の方向性と実験内容から、どの分析装置を使うと、どういうデータが取れるのか、そこから何を考察することができるのか、想像を膨らませることができるようになってもらいたいと考えています。また、今年度の化学の共通テストでは、物質の光の吸収について透過率の問題が出題されました。透過率については化学の範囲には含まれておらず、まさに思考力を問うものでした。透過率について濃度と容器の距離に比例することを知っていれば(問題文中にも書かれていますが)、迷いなく解くことができますが、初見であれば戸惑う問題だと感じました。まさに後期の実習内容がそのまま生きてくる内容です。装置の原理だけではなく、理論についてももっとしっかり伝えなければならないと考えさせられました。

この他にも、微生物実習(植物の組織培養など)や定性分析(1属~4属陽イオン)、有機合成などを行っています。有機合成でもアスピリンの合成やサリチル酸メチルの合成を行っています。合成だけではなく融点測定や赤外分光光度計を用いた有機官能基の測定なども行っています。

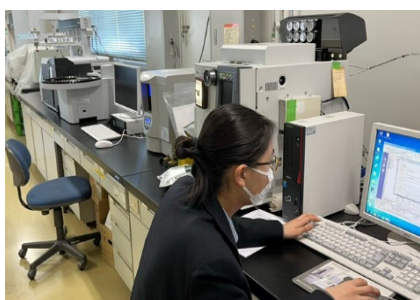
2年生から行う課題研究では、生徒に研究テーマの希望をとり、1~3人程度のチームで研究活動を行います。今年度の2年生のテーマには「生分解性を持つ高吸水性樹脂が植物の生育に及ぼす影響」、「プラナリアの記憶はどこにあるのか」、「セルロースを基材としたゲルの調整」、「局所的環境が概日リズムに与える影響」など化学系から生物系まで様々な研究テーマで研究活動を行っています。その中でも「介護食における味と香りの関係」の研究では、介護食の作り方や具材の刻み方、調理方法で味や香りに違いあるか味認識装置やGCMSなど使い研究を行っています。授業の時間だけでは終わらないため放課後や学校が休みの日に来て実験を行う生徒達もいます。研究テーマが40件程あり生徒が行う研究のテーマが多岐にわたっており、3分野の教員4名で担当し指導を行っています。担当になった教員の専門分野ではない研究も多く、時には教員も一緒になって調査や研究を行うため中々苦勞しています。

また課題研究では、中間報告として2年生がポスター発表形式で発表会を行い、保護者や近隣の中学生に見学に来て頂いています。さらに、大学の先生や企業の方、研究機関の研究員の方を招いて講評や指導助言を頂いています。この助言をもとに3年生での課題研究につなげていきます。3年生の課題研究では2年生からの研究テーマを継続し、10月には全校生徒に対して口頭発表を行います。2年生の時と同様に大学の先生方や研究員の方々を招き、講評を頂きます。(※コロナ禍の影響で開催できない年もありました。)



課題研究発表会の様子

本校の生徒は、もともと科学やものづくりにとても関心が高い生徒が集まっており、部活動でも、研究系の部活動が多く、科学研究部、園芸部、MGC部、機械工作部など、それぞれ研究テーマに沿って活発な研究活動を行っています。もちろん運動部系の部活動もあります。



熱分解で発生したガスの分析測定

私は科学研究部の生活科学班の顧問をしています。この生活科学班は女子生徒の比率が高く彼女達のパワーをものすごく感じることができます。研究テーマは「熱分解におけるタンタルコンデンサからタンタルの回収と添加物の影響と効果」、「甘酒の研究」、

「未利用資源としての林地残材の高度利用に関する研究」、「鳥の糞の調査」、「海水の淡水化」、「昆虫食」など色々研究を行っています。この研究の成果を「高校生研究発表会」や「つくばサイエンスエッジ」などのコンテストまた、国際研究発表会(千葉大学主催)で英語でのプレゼンテーションに参加するなど活動を行っています。さらに2021年1月には「熱分解におけるタンタルコンデンサからタンタルの回収と添加物の影響と効果」で国際学会に参加し発表も行っています。



ポスター発表の様子



ポスター発表の様子
(国際研究発表会)

ここ数年はコロナ禍の影響で思うような活動が出来ませんでしたが、普段の日常が戻りつつある中、生徒たちが生き生きと活動している姿を見ていると、こちらも活力が湧いてきています。

終わりに、このような投稿の機会を頂き有難うございます。少しでも本校の雰囲気が伝われば幸いです。

東京都立科学技術高等学校
科学技術科
幕田、鈴木

名づけの効用

安田 純子(株式会社コーセー)

いろいろなものに名前を付けたくなるのはなぜだろうか。自分が名付けたものは愛着がわくと言われている。楽器をレンタルしているより、自分で購入した方が上達が速い。さらにそれに名前を付けると、楽器も大切にそしてさらに上達するとか。名前をつけると慈しみたくなるものなのかもしれない。

個々に付ける名前は、類似物の区別をつけるためにあるとされている。「名は体を表す」といわれるが、人ではなく機器に名前を付けても性格が表れる。弊社分析室の機器に名前がついたのは、もう20年以上も前のことになる。PC制御の新しいHPLCが2台納入された。それまではセパレートタイプのHPLCシステムで、感熱紙にクロマトグラムが描かれるものだった。一体型のHPLCはそれまでの機器よりもスタイリッシュだったが、何となく取り付く島のないような佇まいだった。PCがまだそれほど定着していなかったため、アナログな我々にはそのようなものに映っただけなのだが。2台はある日突然命名された。BobとKathy。何で？Waters社製だから日本の名前じゃないでしょ。…確かに…2台だから男の子と女の子の名前がいい。…フムフム…なぜこの名前にしたのか説明を聞いた覚えはあるのだが、遠い昔。それ以降、次々とPC制御の機器に置き換えることになったため、同型の機器は増殖した。最初の2台に名前をつけてしまったので、名前も増加していった。名づけは現在も継続中。メーカーからも「今度の名前は何か？」と前もって尋ねられ、設営時にネットワークに組み込まれるときには名前が付いた状態で機器のセットアップをしてくださるようになった。

名前が付くと、機器がわがままになる気がする。帰り際に滞りなく動いているのを確認したのに、翌日出社するとHPLC部屋で遠慮がちに警告音が鳴っている。どこで止まったかと調べると帰った直後や真夜中。自分は帰って休むのに、俺を働かせっぱなしにするその態度が気に入らない！という抗議なのかもしれない。終夜運転で機器を動かすときは、声をかけてから帰るように心がけている。相性の悪い機器はDianaとElizabethである。なぜか最初の設定時から相性が悪い。やっぱり一緒にするのはダメだったのでは？ネットワークを組み替えたときに、別のPCから制御させるようにしたら何ごともなく動くようになった。女性の名前をつけた機器は、男性が面倒を見ると直りが早い。中には故障箇所を確認するために前に立っただけで直せた強者もいた。やはり「名は体を表す」し、昔から伝えられているように本名を知られた人には従順になりがちなのだろうか。

その後、名づけは一体型HPLCに留まらずいろいろな機器に拡散した。やはり、個別認識をしようとするときには、名前がついていた方がスムーズに識別できて便利であることが浸透してしまったからであろうか。同一カテゴリのものには仲間の名前がつけられる。セパレートタイプHPLCにはドラゴンボール(この子たちは引っ越しの際にすべてリタイアしてしまった)、GCにはルパン三世、GC-MSにはマリオ、そしてドラフトに鬼滅の刃である。名づけた人の個性と時代が如実に反映されている。次に入る機器の名前は何になるのか。更新されるたびにこっそりワクワクしている。

地名の中の化学物質

上野 祐子 (中央大学理工学部)

私が通う中央大学後楽園キャンパスは、東京メトロ丸の内線・南北線の後楽園駅から徒歩約5分、都営地下鉄大江戸線、三田線の春日駅から徒歩約6分、JR総武線の水道橋駅から徒歩約12分の場所にある。三駅の中で化学物質にちなむ漢字を含むのは「水道橋」駅である。「水」に関連した地名や駅名は相当に多い。関連して「水分」「氷」「湯」が付く地名もある。広島県の「水分峡森林公園(みくまりきょうしんりんこうえん)」や神奈川県「温水(ぬるみず)」などは少し難読かと思う。また、後楽園から数駅行けば「銀座」や「白金台」があり、「白金」は「金」も兼ねている。化学物質や鉱物に因んだ地名や駅名は全国各地に多くあるが、都道府県名には含まれていない。市区町村の中では県庁所在地「金沢」がある。「金」の付く地名は多くあり、都内だけでも上記の「白金台」、「白金」のほか「小金井」、「花小金井」、「金町」がある。全国では「黄金」「金剛」が付く地名が随所にあるようだ。ちなみにダイヤモンドの和名は金剛石であるので、「だいや」が付く地名を調べてみたところ、富山県に「大屋(だいや)」、埼玉県に「代山(だいやま)」があるほか、長崎県に「ダイヤモンド」という地名が見つかった。地名の由来が気になるが、ダイヤモンドの鉱山があるのではなく、三菱(スリーダイヤ)系の企業が開発したことに因むようである。関連して「炭」が付く地名も探してみたが、こちらは市区町村にはなく、町域名として例えば佐渡市に「炭屋」が付く地名が数か所あるとういことだ。「銀」は全国に「〇〇銀座」が相当な数ある。銀座以外では「白銀」、「銀山」などを持つ地名が多いらしい。福井県の「銀杏峰(げなんぼ)、宮崎県の「銀鏡(しろみ)」などは難読かと思う。「銅」のつく地名はそれほど多くない。そのまま「銅」と書いて「あかがね」と読む地名が岡山県と山口県にあるほか、「銅山」「銅屋」などの付く地名がいくつかみられる。また京都府と兵庫県に「分銅町(ぶんどうちょう)」がある。分銅は分析化学においても重要な器具であるが、職業に因む地名と思われる。脱線するが京都には「天秤町」もある。次に「鉄」は多いかと期待して調べてみたが、駅名では近鉄〇〇駅、西鉄〇〇駅など鉄道会社と関連するものが膨大にあるが、地名としてはそれほど多くない。そのまま「鉄」と書いて「くろがね」と読む地名が岡山県にあり、全国各地に「鉄砲町」が付く地名が見られる。このほか鉱物関連では「錫」「鉛」などの付く地名がいくつかあるようである。危険な物質に因んだ地名としては、山口県山陽小野田市に「硫酸町(りゅうさんまち)」があるそうだ。同じ市内には「火薬町」「セメント町」もあり、それぞれ製造会社に因んだ地名だそうである。実際に訪れる機会がなかなか無さそうな場所もあるが、地名やその由来を考えつつ、仮想旅行するのも面白いと感じている。

編集後記

2022年度は、関東支部の皆様の熱意とパワーの後押しにより、5月に茨城大学で分析化学討論会が久しぶりに「対面」形式で開催されたことを皮切りに、これまで新型コロナウイルス感染症拡大防止のためにオンラインのみであった支部行事等も徐々に対面もしくはハイブリットなどの形で開催されるようになってきました。物事が「流れ」始める、そんな印象を受けた1年でした。ご執筆いただいた先生方、事務局の方々をはじめ、関係の皆様にご心からお礼申し上げます。2023年度が、日本分析化学会関東支部の皆様にとって実り多い年になりますように！

【表紙写真】

「第82回分析化学討論会@茨城大学」

東京都農林総合研究センター 会田秀樹様よりご提供いただきました。深謝いたします。

日本原子力研究開発機構 島田亜佐子