



談 話 室

牡蠣の非破壊放射光 X 線分析計画

今シーズン、瀬戸内海の牡蠣^{かき}はほぼ全滅であった。原因はよく分からないそうだ。いつもよく行く相生の居酒屋で、「SPring-8で調べてくれや。」と言われた。さすがにそれは無理だと思ったが、せっかくなので、思考実験を試みることにした。放射光を用いた非破壊 X 線分析の妄想である。

牡蠣は夏頃まで順調に成長していたようだ。台風が来ず、おそらく水温が下がらなかったのだらうとのことである。筆者は瀬戸内海をスキューバダイビングで潜るが、そういえば、今年は水温の下がり方が遅かったように感じる。最近の水質もきれいで、牡蠣にとっては栄養も不足していたのかもしれない。

まず、そのまま牡蠣を目の前にして、X 線 CT での実験を妄想してみる。SPring-8 の高エネルギー・高輝度 X 線を用いれば、透過力が高く、そのままの状態でも、1 μm 程度の分解能で内部構造を可視化できる。軟らかい組織が投影法で分かりにくい場合は、屈折コントラスト法や位相コントラスト法を用いる。今年の牡蠣は、殻は立派に育っていたが、身は小さく、ほとんど成長していなかったそうである。今年の牡蠣だけを観察しても解析が難しいため、リファレンスとして、赤穂周辺で冷凍されている昨年度の牡蠣を入手し、比較する。殻や身の構造を観察し、しっかり詰まっているのか、あるいはスカスカなのかを調べることで、成長具合を明らかにできるかもしれない。さらに 1 μm 以下の高分解能があれば、集光光学系を用いることも可能である。ただし、放射線損傷には注意が必要であろう。

次に、蛍光 X 線分析での実験を妄想してみる。高エネルギー X 線を用いれば、重元素を含んでいてもピークの重なりが少なく測定でき、透過力も高いため、最表面だけではなくバルク中の元素組成を明らかにできる。また、微量元素についても高感度に検出可能である。リファレンスと比較して、特定元素の増減を明らかにし、成長や代謝への影響を検討できる。局所的な元素分布を調べる場合には、高輝度 X 線をマイクロビームに集光して測定することもできる。

さらに X 線回折測定の実験を妄想してみる。高エネルギー X 線による透過型によって殻の結晶構造を調べ、成長様式や結晶性をリファレンスと比較できる。身の部分からは明瞭な回折ピークが得られない可能性もあるが、小角散乱測定によって、

液体や組織の高分子構造の違いが観察できるかもしれない。先のマイクロビーム蛍光 X 線分析と組み合わせることで、特徴的な部位の元素分布と結晶構造の相関が得られる可能性もある。

特徴的な元素が見つければ、XAFS 測定によって、その化学状態や局所構造を調べ、役割や機能をさらに明らかにできる。微量元素であっても、高輝度・大強度 X 線による蛍光法を用いれば、解析が可能で、マイクロビームを用いた局所的な分析も行うことができる。

これまで特に貴重な試料というわけでもないのかかわらず、意味もなく非破壊分析にこだわってきた。しかし、解剖し、作製した切片の顕微鏡観察、さらには溶解して各種定量・定性分析を行う破壊分析も極めて重要であり、両方を組み合わせて多角的に調べる必要がある。素材を生かし、「生」で、できる限り損なわずに分析（調理）する非破壊分析と、適切な前処理によって、素材の特徴（味）を引き出して徹底的に分析（調理）する破壊分析はそれぞれ、分析者（料理人）の腕の見せ所であり、技量が問われる。できれば、牡蠣の不漁の解明に役立ちたいと思うが、最先端の放射光分析を含む分析技術がどこまで貢献できるかは分からない。

近年、伊勢志摩の牡蠣も不漁が続いていたが、黒潮の大蛇行が収まりつつある今シーズンは回復の兆しが見られたという。筆者は最近、伊勢志摩では潜っていないが、かつては低水温でのみ見られる独特のサカナを見ることができた。和歌山や四国でも以前は沖縄でしか見られなかったサカナが見られるようになり、温暖化や黒潮の大蛇行など生態系の変化を実感している。来シーズン以降も相生で美味しい牡蠣が食べられることを願っている。

〔日本原子力研究開発機構 谷田 肇〕

インフォメーション

第 419 回液体クロマトグラフィー研究懇談会

2026 年 5 月 21 日（木）に第 419 回液体クロマトグラフィー研究懇談会が、「食品分析事例を通じて学ぶ HPLC、LC/MS、前処理等の技術」を講演主題として、北とぴあ・901 会議室にて開催された。食品には一般的に多くの夾雑成分^{きょうざつぶん}が含まれており、正しい分析値を得るためには多くの工夫が必要であることから、食品分析は HPLC、LC/MS、前処理等の技術を学ぶことに適した分野であると考えられる。本例会では、食品分析という大きな枠の中で特定の分野にとらわれずに、栄養成分、無機成分、有害成分分析など、多岐にわたる分野で以下の 7 題の講演が行われた。参加者は 32 名であった。

1. 穀類中の遊離アスパラギン分析法開発を通じて学ぶ HPLC の技術

（（一財）日本食品分析センター）横関俊昭 氏
1 題目にオーガナイザーである筆者から、食品分析分野における分析法開発の一例を紹介した。アミノ酸であるアスパラギ

ンはアミノ酸分析計等で測定可能だが、より汎用的な逆相 HPLC で測定できるようにするためのアプローチとして、固相抽出、誘導体化、転溶等の技術を紹介した。また、妥当性評価の一連の流れについても説明した。

2. 食品中 PFAS 分析のための前処理手法

(ジールサイエンス(株)) 太田茂徳 氏

近年、最も関心の高い環境汚染物質として知られる PFAS に関する講演であった。試験対象検体には農畜産物などマトリックスの特に多い食品もあることから、分析前に目的に合わせた適切なモードの固相を選択し、精製することの必要性が説明された。また、試験室環境から測定系への汚染も起こり得ることから、その管理の重要性についても紹介された。

3. LC-ICP-MS を用いた化学形態別分析

((一財)日本食品分析センター) 松本衣里 氏

液体クロマトグラフィー研究懇談会のテーマとしては比較的珍しいと思われる ICP-MS に関する講演であった。最初に ICP-MS の基礎知識について説明され、続く有害成分としてのヒ素の化学形態別分析、機能性成分としてのセレンの化学形態別分析の事例を通じて、ICP-MS に LC という分離手法を組み合わせることの有用性が紹介された。

4. 食品中栄養成分の HPLC 分析

(株)島津製作所) 野村文子 氏

数ある栄養成分のうち、食物繊維の分析に関する講演であった。食物繊維を HPLC 分析するということはあまり馴染みがないと思われるが、食物繊維の定義や AOAC 法の変遷について解説されるとともに、HPLC では低分子水溶性食物繊維が測定されることが説明された。また、食物繊維分析のための前処理工程は非常に長く複雑だが、自動化装置を使っても良好な真度で分析できることが紹介された。

5. LC-MS/MS による残留農薬・カビ毒分析の事例：前処理による精製効果を中心に

((一財)日本食品分析センター) 木村彩子 氏

残留農薬、カビ毒の微量分析における LC-MS/MS でのマトリックス効果の低減方法について、注入量や分離条件の変更などの LC-MS/MS でできる工夫に加え、さまざまな事例を通じて固相抽出の効果的な使い方が説明された。また、溶解溶媒によっては測定対象化合物が分解するなど、思わぬ落とし穴となる事例についても紹介された。

6. 麻痺性貝毒分析の前処理・測定技術

((一財)日本食品検査) 橘田 規 氏

麻痺性貝毒の分析に用いられる代表的な三つの分析法(マウスアッセイ、HPLC-FL、LC-MS/MS)の特徴が体系的に紹介された。いずれの測定法が良い・悪いということではなく、検出原理がそれぞれ異なることから、その測定法の分析値から何を知ることができるのかということを意識して選択することの重要性が説明された。

7. 総括「食品分析事例を通じて学ぶ HPLC、LC/MS、前処理等の技術」

(東京理科大学) 中村 洋 先生

各講演に対する質問形式で今後の展望や演者が本事例から学んだことなどの議論が行われ、参加者の理解が深まった。また、LC 分析士認証試験など今後の予定についてのご案内があった。

講演終了後、会場から程近い飲食店で講師を囲んだ情報交換会が行われ、19名の参加者の親睦が深められた。最後に、本例会開催にあたり、ご多忙にもかかわらず講演していただいた講師の皆様、参加者の皆様、運営にご協力いただいた役員の皆様に御礼申し上げます。

[(一財)日本食品分析センター 横関 俊昭]



第 396 回ガスクロマトグラフィー研究会

2026 年 6 月 5 日(金)に北とびあべガスホール(東京都北区)にて第 396 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 GCMS のユーザーも増えていることから、GC-MS の基礎と GC-MS の応用システムをテーマに開催した。参加者数は 86 名、学生 4 名となっており、例年の GC 検出器などの基礎テーマと比べて、参加人数が多く、MS の基礎的技術の習得を望まれているユーザーが多いことが伺える。当日のプログラムは以下の通りである。

1. 「GCMS の原理及び基礎-定性～定量まで」

(島津製作所) 早川 翔太

2. 「飛行時間型質量分析計の原理と高分解能データの有用性について」

(日本電子) 阿部 吉雄

3. 「二重収束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

4. 「“もう一段上の GC 分析”を実現する APGC：最新アプリケーション事例と技術解説」

(ウォータース) 澤田 嘉嗣

5. 「ヘリウム削減効果は最大 80 %：Low-pressure GC-MS (LPGC-MS) の基礎と事例紹介」

(Restek) 千葉 拓也

6. 「包括的二次元ガスクロマトグラフ (GCxGC) の仕組みと活用方法」

(LECO ジャパン) 樺島 文恵

7. 「GC/MS データの多変量解析入門—解析の進め方と留意点」

(インフォコム) 吉川 恵健



8. 「GC/MS におけるデコンボリューションとその応用」

(アジレント・テクノロジー) 中村 貞夫

講演 1 では GC-MS の基本構成をはじめ、イオン源、質量分離部、検出部といった各部の役割について順を追って説明がなされた。さらに、電子イオン化法などの代表的なイオン化法の特徴、得られるマススペクトルの見方、ライブラリ検索を用いた定性の考え方、検量線を用いた定量の進め方など、実務で GC-MS を使用する上で必要となる基礎事項が体系的に解説された。

講演 2 では、GC-TOFMS の構成や飛行時間型質量分析計の測定原理について基礎から解説がなされるとともに、高分解能データを活用した AI によるマススペクトル予測についても紹介があり、従来の解析支援に加えて、今後はデータ解釈や未知成分推定分野でも AI の活用が進んでいく可能性を感じる内容であった。

講演 3 では、二重収束型質量分析計および電場型フーリエ変換 GC-MS の原理や構造、得られるデータの特徴について説明があり、それぞれの装置が有する分解能、質量精度、定性能力の違いを理解する上で非常に参考になった。

講演 4 では、大気圧イオン化法を GC に応用した APGC について、技術的背景とアプリケーション事例の双方から紹介があった。従来の電子イオン化法とは異なるソフトイオン化の利点により、フラグメントが生じにくく、窒素キャリアガス条件においても高感度測定が可能であることが示され、ヘリウム供給や分析条件の選択肢が広がる点でも実務的な意義の大きい講演であった。

講演 5 では、Low-pressure GC-MS の基礎原理と実例が紹介され、内径の細いカラムと太いカラムを接続する構成によって、キャリアガス消費量を抑えつつ分析時間の短縮が可能であることが示された。特に、ヘリウム使用量の大幅削減という近年の分析現場における課題に対し、実用的な解決策の一つとなり得る点が興味深かった。

講演 6 では、包括的二次元ガスクロマトグラフィー (GC×GC) の基本的な仕組みについて、一次元目と二次元目で異なる分離特性を組み合わせることで、複雑試料中の多数成分をより高い分離能で測定可能であることが説明された。モジュレータの役割や種類の違い、それぞれの特徴、二次元クロマトグラムの見方、ピーク分布の解釈方法など、通常の GC 分析とは異なる

なる考え方を理解する上で非常に有用な内容であった。

講演 7 では、GC/MS データを対象とした多変量解析の基礎的な考え方と、実際の解析の進め方、結果解釈の留意点について体系的な説明があった。PCA による全体傾向の把握、OPLS による群間差の抽出、SIMCA による分類、HCA による階層的な類似性評価、Volcano Plot を用いた有意差成分の抽出など、代表的な手法が整理されており、単に解析手法を知るだけでなく、どのような目的にどの手法を用いるべきかを考える上でも有益であった。

講演 8 では、GC-MS データ解析で重要となるデコンボリューションについて、その基本原理と活用上のメリット、応用例が紹介された。保持時間が近接しピークが重なった成分であっても、マススペクトル情報を利用して成分ごとに分離・抽出できるため、従来見逃されやすかった微量成分や共溶出成分の検出に有効であることが理解できた。

総じて、基礎的な内容から応用的な内容まで幅広い講演がそろっており、いずれも非常に興味深く、GC-MS に関する理解を多面的に深めることのできる有意義な講演会であった。講演会終了後は 30 名超で意見交換会を行い、参加者同士が親睦を深めるとともに、各講演内容に関する活発な情報交換がなされ、有意義な交流の場となった。

〔株〕島津製作所 内山 新士



第 25 回生涯分析談話会

福岡県久留米市において行われた第 86 回分析化学討論会の付設イベントとして、第 25 回生涯分析談話会が学会会期前日の 5 月 29 日に開催されました。生涯分析談話会に初めて参加した現地世話人として、開催状況をご報告いたします。1 年前の愛媛大学での分析化学討論会時に、本談話会会長の中村洋先生から現地世話人の話を打診された際には、支部長としての役務と大学の役職との兼ね合いもあり若干尻込みしていたのですが、終了後に振り返ると、とても有意義な時間でした。以下に報告いたします。

まず 16 時からの講演会の部では、学会会場の久留米シティプラザ小会議室 (学会会期中は学会本部として使用) で、山口政俊福岡大学名誉学長による「薬学領域における分析化学の課題」の講演が行われました。学会関連では久しぶりのご講演と

いうことで、山口先生は講演開始時刻の2時間近く前に会場入りされ、入念なスライドチェックをされていました。学会前日の講演会開催ということで、他会場の設営や配布物の封入など、参加者受け入れ準備が同時並行で進められていました。そのため慌ただしい中での講演になることも覚悟していたのですが、小会議室の設営等を最初に終えてもらったこと、小会議室の場所が他会場と大きく離れていたこともあり、静穏な環境の中での講演会を開催することができました。講演会会場の最優先での設営と貸し出しにご理解・ご協力いただきました高松実行委員長をはじめとする実行委員の諸先生方に心よりお礼申し上げます。夜の都合が合わず講演会だけにご参加の方、当日の航空機トラブルのために途中参加となった方、会場設営等の前日業務が早めに終わった実行委員を含め、講演会には19名が来場されました（報告書作成を依頼されたのが情報交換会の席だったため、講演会参加者の集合写真は撮影できませんでした）。講演内容は、①薬学教育・薬系大学の現状、②薬学教育における分析化学、③薬学部における大学院教育と研究環境、④基礎研究（基礎分析）から医療研究（医療分析）へ、という四つの内容でしたが、特に4番目の話題に大きく時間を割き、薬学分野の専門用語とその解説を交えながら、先生の研究成果の一端を詳しく説明していただきました。ちょうど1時間の講演に対し、関連の思い出話や学術的にかなり踏み込んだ質疑応答が30分ほど展開され、和気あいあいとした中にもアカデミックな企画であることが感じ取れました。

講演会の後、久留米シティプラザから歩いて約2分の位置にある焼鳥屋に場所を移して情報交換会が行われました。せっかくなので、人口当たりのお店の数が全国一位という久留米の焼き鳥を味わっていただこうと、学会会場近くの焼鳥屋を情報交換会会場としていたのですが、用意された席が掘り炬燵形式ではない完全平面の座敷形式だったため、また会場とトイレとの移動ルートが急勾配の階段しか設置されていない環境だったため、参加された方々に着座方法やトイレ移動に関して多大なるご不便とご負担を強いたことを、この場を借りてお詫びいたします。情報交換会だけお越しの方を含め、12名の参加がありました（情報交換会の参加者は、写真の右上から時計回り

に、田端正明先生、山口政俊先生、中村 洋会長、筆者、塚越一彦先生、長谷川佑子先生、宮村一夫先生、斎藤紘一先生、伊藤一明先生、奥村 稔先生、本水昌二先生、脇田久伸先生）。18時から20時半までの間、さまざまな地元食材を使った久留米のグルメとアルコール類を楽しみながら、濃密な情報交換が展開されていたように感じられました。参加者の自己紹介や近況報告に対する中村会長からの鋭いコメントは、近年の人気お笑い芸人を彷彿とさせる抜群のキレが感じられました。私個人としては所属大学や九州支部ではそれなりの役職を任される立場になったと思っていたものの、今回の情報交換会参加者の中ではダントツの最年少で、まだまだ人生の先達かつ研究活動の先駆者から学びとることは多いと痛感いたしました。お店側の計らいで、本来の料理のコースなら山盛りのポテトフライ（今回の討論会開催地の久留米市出身「ポテトキング〜牛島謹爾〜」に準えて）が提供されるところを半分だけ枝豆に置き換えてくれたり、飲み放題のドリンクはQRコード注文を原則としていところを呼び出しボタンで対応してくれたり、参加者の年齢層に合わせてもらえたことはとてもありがたかったです。

生涯分析談話会は、日本分析化学会第59年会（東北大学、2010年）に第1回が開催されて以降、年会（途中から、討論会でも）を担当される地区の重鎮の先生からのお話を拝聴する場として開催されている、とお聞きしました。その第59年会当時の記憶を思い起こすと、生涯分析談話会ではないですが、今回の講演を担当された山口政俊先生が日本分析化学会学会賞の受賞講演をされた記念の年会・場所でもありました（学会ホームページで確認済）。この談話会が東北大学で始まった時から、九州での生涯分析談話会が開催されるタイミングで山口先生が講演することは、既定路線であった可能性も考えられます。次回の第26回生涯分析談話会は、奇しくもその東北大学で開催される日本分析化学会第75年会の学会初日（9月15日（火））に催されるそうです。生涯分析談話会が産声を上げた記念の地でもありますので、本談話会と学会プログラムとの重複も気になるころではありますが、ぜひ皆様のご参加をお待ちしております。

〔福岡大学薬学部 吉田 秀幸（日本分析化学会九州支部長）〕



執筆者のプロフィール

(とびら)

齋藤 伸吾 (SAITO Shingo)

埼玉大学大学院理工学研究科 (〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255). 東北大学大学院工学研究科. 博士 (工学). 《現在の研究テーマ》分離分析を基盤とした分子認識機構の解明と機能性分子の創出. 《主な著書》“ベーシックマスター分析化学”, (共著), (オーム社). 《趣味》ラーメン食べ歩き, ギター.

(ミニファイル)

乙部 博英 (OTOBE Hirohide)

株式会社日立ハイテクアナリシス (〒104-0041 東京都中央区新富 2 丁目 15 番 5 号 RBM 築地ビル). 《現在の研究テーマ》各種分析機器と電子顕微鏡を用いた課題解決型アプリケーション開発. 《趣味》釣り, ドライブ.

E-mail : hirohide.otobe.zj@hitachi-hightech.com

三井 千珠 (MITSUI Chizu)

オックスフォード・インストルメンツ株式会社 (〒141-0001 東京都品川区北品川 5 丁目 1 番 18 号 住友不動産大崎ツインビル東館

5 階). 《趣味》読書.

E-mail : Chizu.mitsui@oxinst.com

(トビックス)

川井 隆之 (KAWAI Takayuki)

徳島大学大学院医歯薬学研究部 (〒770-8505 徳島市庄町 1 丁目 78 番地の 1). 京都大学大学院工学研究科材料化学専攻博士後期課程修了. 博士 (工学). 《現在の研究テーマ》超高感度キャピラリー電気泳動分析法の開発と医療・創薬応用. 《主な著書》“CE-MS Approaches for Single Cell Metabolomics” Capillary Electrophoresis-Mass Spectrometry (CE-MS) for Proteomics and Metabolomics, (2022), (Wiley-VCH, Weinheim), (ISBN: 978-3-527-34921-0). 《趣味》釣り, 料理, 食べ歩き.

E-mail : takayuki.kawai@tokushima-u.ac.jp

小山田 伸明 (OYAMADA Nobuaki)

スイス連邦工科大学ローザンヌ校 (Route Cantonale, 1015 Lausanne, Switzerland). 北海道大学大学院総合科学院博士後期課程修了. 博士 (理学). 《現在の研究テーマ》分子の電子・振動状態の共振器相関と微量検出に向けた分光. 《主な著書》“Molecular Manipulation by Plasmonic Nanostructures at Electrified Interfaces: Towards Polariton

Electrochemistry”, (Springer Singapore). 《趣味》温泉巡り.

E-mail : nobuaki.oyamada@epfl.ch

(リレーエッセイ)

渡邊 淳 (WATANABE Jun)

環境省 (出向先), 株式会社島津製作所 (出向元) (〒100-8975 東京都千代田区霞が関 1-2-2 (出向先), 〒604-8511 京都市京都府中京区西ノ京桑原町 1 (出向元)). 京都大学大学院農学研究科食品工学専攻修了. 農学修士, LC 分析士初段. 《現在の研究テーマ》子どもの健康と環境に関する全国調査 (エコチル調査) 関連業務. 《趣味》旅行, 学会や展示会への参加, お酒, 飲み会, テニス (下手ですが), 釣り.

E-mail : JUN_WATANABE@env.go.jp

E-mail : jun_wtnb@shimadzu.co.jp

(ロータリー・談話室)

谷田 肇 (TANIDA Hajime)

日本原子力研究開発機構 (〒679-5184 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1). 大阪大学大学院理学研究科無機及び物理化学専攻博士後期課程修了. 理学博士. 《現在の研究テーマ》X 線分光. 《趣味》スキューバダイビング.

新刊紹介

皮膚ガスの分析化学

津田 孝雄 著

人の肌からはガスが発生している。昔からぼんやりとは考えられてきた現象ではあるが、その詳細が分かってきたのは最近だという。日常的に肌から多種類のガスが揮散されていることを発見したのは、筆者の 1998~2006 年の研究開発の成果だという。私たちの皮膚から自然に放出される揮発性の物質である「皮膚ガス」の研究成果をまとめたものが本書である。第 1 章から第 4 章では、皮膚ガスの正体や発生メカニズムについて簡潔にまとめられている。皮膚ガスの捕集 (第 5 章) においては、空气中に放出される皮膚ガスの捕集だけでなく、水中での捕集法も行われているという。皮膚ガスの発生は、飲食や捕

集時の環境に左右されるため、再現性のある捕集法開発の努力が、本書を読むとよく分かる。第 6 章から 8 章では、日常生活や運動時における主要な皮膚ガス (アセトン・エタノール・アンモニア・一酸化炭素) の動態やその生理学的意義、さらには皮膚ガスを利用した非侵襲的な健康診断への発展について分かりやすくまとめられている。皮膚ガスに興味のある方には是非読んで頂きたい一冊である。

(ISBN 978-4-621-30902-5 C3043・A5 判・150 ページ・5,200 円 + 税・2025 年刊・丸善出版)