

ぶんせき 8

Bunseki 2026

The Japan Society for Analytical Chemistry



日本分析化学会

<https://www.jsac.jp>

JASIS

Japan Analytical & Scientific Instruments Show

2026

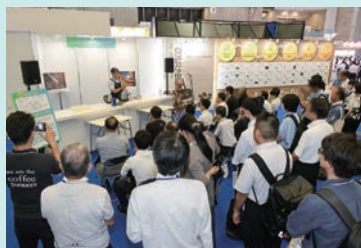
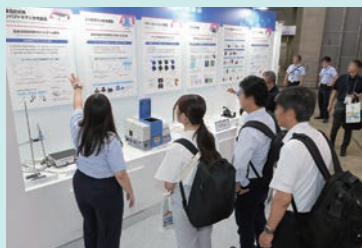
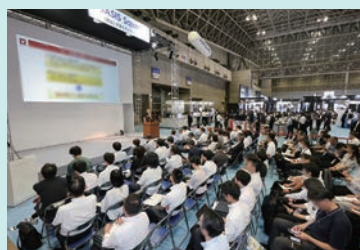
『測る』が支える未来の社会

最先端科学・分析システム &ソリューション展

9月 **02** **03** **04**
WED THU FRI
10:00~17:00
会場 幕張メッセ

入
場
無
料

400社超の出展社による展示と**300件以上のセミナー**を実施!



『WEB事前来場登録』をご利用ください!

ご来場の際は、入場証をカラー印刷してご持参ください

WEB事前来場登録で各会場に直接入場できます!

JASISオフィシャルサイトとWebExpoが一体化。

JASIS

WebExpo

ポイント貯まります!

2026
7/1
WED
10:00

2026
10/30
FRI
17:00

事前来場登録と
WebExpoは
こちら



www.jasis.jp

9/1(火)までに出展社情報を見て貯めたポイントは、**9/2(水)～9/4(金)**に幕張会場の抽選会で使えます!!

出展社400社以上の情報をチェックできる見やすいサイトにリニューアル。前回JASISの人気セミナー動画を多数掲載。
分析機器・科学機器の最新情報が集結します。

主
催



一般社団法人 日本分析機器工業会
Japan Analytical Instruments Manufacturers' Association



一般社団法人 日本科学機器協会
Japan Scientific Instruments Association

後
援

経済産業省、文部科学省、公益社団法人日本分析化学会、
米国大使館 商務部 他(予定)

ぶんせき Bunseki 2026 Contents 8

目次

とびら	Analytical Sciences 誌： 生成 AI 時代における投稿・査読の現場から／齋藤 伸吾 239
入門講座	精密な定量解析を支える網羅分析：基礎技術から実践的応用まで 分析化学におけるデータ科学的解析／片山 建二 240
ミニファイル	Abbreviations in 分析化学（分析化学で使われる略号） 走査電子顕微鏡（SEM）に付属する分析機器の略号 ／乙部 博英・三井 千珠 246
話 題	バイオ/次世代モダリティ品質の番人としてのキャピラリー電気泳動 ／木下 充弘 248
トピックス	一細胞質量分析の最前線／川井 隆之 250 バルク溶液中の局所的分子異方性可視化のための非線形散乱分光 ／小山田 伸明 250
リレーエッセイ	今は中央省庁所属です！／渡邊 淳 251
表 彰	2026 年度日本分析化学会 学会賞・学会功労賞・奨励賞・先端分析技術賞・女性 Analyst 賞 252
ロータリー	264 談話室：牡蠣の非破壊放射光 X 線分析計画／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；第 396 回ガスクロマトグラフィー研究会；第 25 回生涯分析談話会／執筆者のプロフィール

〔論文誌目次〕	269	〔カレンダー〕	iii
〔新刊紹介〕	268	〔広告索引〕	A7
〔お知らせ〕	M1	〔ガイド〕	A8

放射能測定の信頼性を確保する放射能標準物質を開発 —牛肉および魚類放射能分析用認証標準物質—

(公社)日本分析化学会では、2011年3月の原発事故により広く飛散した放射性物質の放射能濃度を信頼性高く定量するための認証標準物質を開発し頒布中である。開発された標準物質は、国内の信頼ある分析機関の計量トレーサビリティが確保された測定機により求められた値に基づく共同分析により JIS Q0035(ISO ガイド 35)に準拠して認証値および不確かさが決定された。

1) 放射能分析用牛肉認証標準物質

(低濃度: JSAC 0753, 0754, 高濃度: JSAC 0751, 0752)

○認証値と拡張不確かさ U (包含係数 $k = 2$) 基準日: 2012年11月19日

	低濃度	高濃度
^{134}Cs 放射能濃度 (Bq/kg):	63 ± 6	174 ± 12
^{137}Cs 放射能濃度 (Bq/kg):	106 ± 9	297 ± 20
^{40}K 放射能濃度 (Bq/kg):	283 ± 54	276 ± 46

○充填容器と価格

JSAC 0753, 0751:100 ml 容器用 20,000 円, JSAC 0754, 752:1 L 容器用 100,000 円 (価格はいずれも本体価格、送料込み・消費税別)

2) 放射能分析用魚類認証標準物質

(魚肉: JSAC 0781, 0782, 0783, 魚骨: JSAC 0784, 0785)

○認証値と拡張不確かさ U (包含係数 $k = 2$) 基準日: 2014年11月1日

	魚肉	魚骨
^{134}Cs 放射能濃度 (Bq/kg):	62 ± 5	141 ± 10
^{137}Cs 放射能濃度 (Bq/kg):	196 ± 14	445 ± 29
^{40}K 放射能濃度 (Bq/kg):	349 ± 29	783 ± 43
^{90}Sr 放射能濃度 (Bq/kg):	—	11.5 ± 1.2

○充填容器と価格

JSAC 0781:U8 容器(50 mm 高さ) 20,000 円, JSAC 0782, 0785:100 mL 容器 20,000 円,
JSAC 0783:1 L 容器 100,000 円, JSAC 0784:U8 容器は 1 回 5,000 円のレンタル品(価格はいずれも本体価格、送料込み・消費税別)

* 内容に関する問い合わせ先: (公社)日本分析化学会 標準物質係 TEL: 03-3490-3351, FAX: 03-3490-3572, E-mail: crmpt@ml.jsac.or.jp, <http://www.jsac.jp/srm/srm.html/>

* 頒布に関する問い合わせ先: 西進商事(株)東京支店, TEL: 03-3459-7491, FAX: 03-3459-7499, E-mail: info@seishin-syoji.co.jp, <http://www.seishin-syoji.co.jp/>



写真左 ポリエチレン袋に装填された牛肉認証標準物質



写真右 U8 容器(50 mm 高さ), 100 mL 容器, 1 L 容器に充填された魚肉認証標準物質

2026 年

8 月	6 日	第 31 講研究開発リーダー実務講座 2026—企業の将来を担う理想の研究開発リーダー像とは？— 第 2 回：【マネジメント・リーダーシップ・コミュニケーション/ 新規事業・アントレプレナーシップ・産学連携】〔大阪科学技術センター〕……………(4 号 M5)
	21・22 日	第 36 回顕微鏡サマースクール〔昭和医科大学旗の台キャンパス〕……………(M 8)
	24 日	電気化学セミナー B：初心者のための電気化学測定法実習編〔オンデマンド配信〕……………(M 8)
	25 ほか日	熱測定講習会 2026〔8 月 25 日（火）実習会場：東京理科大学 神楽坂キャンパス 6 号館 4 階理科実験室（他はオンライン開催）〕……………(7 号 M7)
	26・27 日	第 15 回環境放射能除染研究発表会—環境再生の未来ビジョン福島から全国への新展開— 〔(国研)産業技術総合研究所中央事業所共用講堂〕……………(7 号 M7)
	27・28 日	第 37 回分析化学基礎実習—微量分析実験技能実習コース— 〔東京理科大学神楽坂キャンパス 10 号館 2 階〕……………(6 号 M3)
	31・9/1 日	シンポジウム「モレキュラー・キラリティー 2026」〔東京理科大学神楽坂キャンパス〕……………(7 号 M7)
9 月	2～5 日	第 63 回（2026 年度）真空夏季大学〔八王子市生涯学習センター〕……………(6 号 M5)
	3・4 日	第 1 回国際アミノ酸シンポジウム〔東京国際フォーラム D7 ホールおよびオンライン〕……………(2 号 M3)
	3・4 日	第 38 回バイオメディカル分析科学シンポジウム〔山口東京理科大学〕……………(3 号 M4)
	3・4 日	特定放射光施設シンポジウム 2026 社会と科学技術をつなぐ新たな光の利活用に向けて 〔京都大学芝蘭会館本館稲森ホール〕……………(M 8)
	3～5 日	第 29 回 XAFS 討論会〔名古屋大学野依記念学術交流館〕……………(5 号 M8)
	4 日	第 31 講研究開発リーダー実務講座 2026—企業の将来を担う理想の研究開発リーダー像とは？— 第 3 回：【イノベーション・リーダーシップ・DX/マネジメント・イノベーション・人材育成】 〔大阪科学技術センター〕……………(4 号 M4)
	4 日	化学系業界紹介イベント—研究を社会につなぐ企業戦略—〔オンライン〕……………(M 3)
	4 日	AI×Science：研究プロセス革新の現在地と未来像〔オンライン〕……………(M 8)
	8 日	データ駆動×実験自動化が変える研究開発：材料・反応・製品開発 DX の最前線〔オンライン〕……………(M 8)
	14 日	第 45 回日本糖質学会年会〔パビオン 24（福岡市）〕……………(6 号 M5)
	15 日	第 26 回生涯分析談話会〔日本分析化学会第 75 年会会場〕……………(M 3)
	15～17 日	日本分析化学会第 75 年会〔東北大学青葉山新キャンパス〕……………(3 号 M1)
	15～17 日	2026 年日本表面真空学会学術講演会〔JVSS2026〕〔ビッグパレット福島〕……………(7 号 M7)
	15～19 日	2026 年度日本地球科学会大 73 回年会〔京都大学〕……………(6 号 M5)
	28 日	日本金属学会オンライン教育講座「材料組織弾性学の基礎と応用」〔オンライン〕……………(M 8)
10 月	5 日	2026 年度 LC/MS 分析士三段認証試験〔北とびあ 701 会議室〕……………(M 3)
	5 日ほか	第 261・262 回西山記念技術講座「実測データに基づいたプロセス制御・計測技術」 〔261 回早稲田大学西早稲田キャンパス 63 号館；262 回 CIVI 研修センター新大阪〕……………(M 8)
	6～9 日	第 12 回材料 WEEK〔京都テルサ〕……………(M 8)
	7 日	第 31 講研究開発リーダー実務講座 2026—企業の将来を担う理想の研究開発リーダー像とは？— 第 4 回：【マネジメント・AI・DX/イノベーション・AI】〔大阪科学技術センター〕……………(4 号 M5)
	7・8 日	入門触媒科学セミナー〔大阪科学技術センター 4 階 404 号室〕……………(7 号 M6)
	14 日	APPIE 第 5 回標準化セミナー分散・凝集の“カンとコツ”を科学に変える：ISO/JIS 活用術 〔アーバンネット神田カンファレンス 2 階〕……………(M 9)
	16 日	セミナー「炭素循環型バイオ燃料の未来展望」〔大阪科学技術センター 7 階 701 号室〕……………(M 3)
	19 日	第 424 回液体クロマトグラフィー研究懇談会〔北とびあ 902 会議室〕……………(M 4)
	26・27 日	ナノ材料の総合分析講習〔大阪公立大学杉本キャンパス〕……………(M 5)
	28～30 日	第 75 回ネットワークポリマー講演討論会〔東京科学大学横浜キャンパス〕……………(6 号 M6)
	30 日	第 39 回新潟地区部会研究発表会〔米百俵プレイス ミライエ長岡〕……………(6 号 M4)
	31・11/1 日	第 72 回ポーラログラフィーおよび電気分析化学討論会〔福井県民ホール〕……………(M 9)
11 月	5・6 日	第 31 回高分子分析討論会（高分子の分析及びキャラクタリゼーション）〔ウインクあいち〕……………(4 号 M5)
	6 日	第 31 講研究開発リーダー実務講座 2026—企業の将来を担う理想の研究開発リーダー像とは？— 第 5 回：【ビジョン・マネジメント・コミュニケーション/新規事業・人脈形成・人財活用】 〔大阪科学技術センター〕……………(4 号 M4)
	6 日	第 20 回茨城地区分析技術交流会〔水戸市民会館南側 3 階大会議室および 2 階展示室〕……………(M 5)
	11～13 日	第 42 回近赤外フォーラム（第 10 回アジア国際近赤外シンポジウム（ANS2026）） The 10th Asian NIR Symposium（ANS2026）〔沖縄県市町村自治会館〕……………(6 号 M6)
	11～13 日	第 47 回超音波エレクトロニクスの基礎と応用に関するシンポジウム The 47th Symposium on UltraSonic Electronics〔福岡県北九州市・北九州国際会議場〕……………(7 号 M7)
	18～20 日	VACUUM2026 真空展〔東京ビッグサイト〕……………(6 号 M6)
	21～23 日	第 62 回熱測定討論会〔東京科学大学大岡山キャンパス〕……………(M 9)
	26・27 日	連合年会 2026（第 39 回日本イオン交換研究発表会・第 45 回溶媒抽出討論会） 〔千葉大学けやき会館〕……………(M 9)
12 月	1～3 日	第 53 回炭素材料学会年会〔コラッセふくしま〕……………(7 号 M7)
	3・4 日	LC&LC/MS-DAYS 2026 ～基礎から問題解決まで 〔①講演会場：名古屋国際センター ②情報交換会会場：神戸館名駅店〕……………(M 5)
	4 日	第 5 回 LC シニアクラブ 〔①第 1 部：四川菜園名駅店 ②第 2 部～第 3 部：名古屋国際センター（NIC）第 5 会議室 ③第 4 部：名古屋駅近隣レストラン（未定）〕……………(M 7)
	8 日	新アミノ酸分析研究会第 16 回学術講演会～基礎から食品・医薬まで～ 〔味の素川崎事業所クライアント・イノベーション・センター（CIC）〕……………(M 9)
	9 日	第 31 講研究開発リーダー実務講座 2026—企業の将来を担う理想の研究開発リーダー像とは？— 第 6 回：【新規事業・ベンチャー企業・イノベーション】〔大阪科学技術センター〕……………(4 号 M4)

＜マグネシウム認証標準物質 7 種類の頒布開始＞

日本分析化学会は、実試料の分析時への妥当性確認などのために高純度マグネシウム認証標準物質として JAC 0141, JSAC 0142 及び JAC 0143 を開発し、汎用マグネシウム合金認証標準物質として JAC 0151, JSAC 0152, JSAC 0153 及び JAC 0154 を開発した。マグネシウム中の成分分析における機器の校正及び分析結果のバリデーションに使用することを目的としたものである。

◇微量元素分析用 高純度マグネシウム認証標準物質◇

[JAC 0141～JAC 0143 (ディスク状 3 種類)]

JIS H 2150 に準拠したインゴットからビレットを作製し、押し出し加工により丸棒にし、ディスク状に切り出した標準物質で 3 ～ 6 元素を認証した。

直径 50 mm 厚さ 20 mm のディスク状：表面を平滑に研磨仕上げ

単位 (μg/g)

	Mg 純度(%)	Al, Si, Mn	Ca, Zn, Fe	Cu, Ni, Pb	Li, Ga, Ce
JSAC 0141	99.9	100 ～ 200	10 ～ 100	1 ～ 10	0.1 ～ 1
JSAC 0142	99.95	50 ～ 100	10 ～ 50	0.5 ～ 5	0.1 ～ 1
JSAC 0143	99.99	5 ～ 20	5 ～ 20	0.5 ～ 5	0.1 ～ 1

◇汎用マグネシウム合金認証標準物質◇

[JAC 0151～JAC 0154 (ディスク状 4 種類)]

JIS H 4203 に準拠したマグネシウム合金を連続鋳造で作製したビレットを押し出し加工により丸棒にし、ディスク状に切り出した標準物質で Al, Mn, Zn を主成分に他 3 ～ 7 元素を認証した。

直径 50 mm 厚さ 20 mm のディスク状：表面を平滑に研磨仕上げ

	Al (質量分率%)	Mn (質量分率%)	Zn (質量分率%)	Si, Fe, Cu, Ni (μg/g)	Ca, Ga, Pb, La, Ce (μg/g)
JSAC 0151	3	0.5	1	10 ～ 100	1 ～ 10
JSAC 0152	6	0.5	1	10 ～ 100	1 ～ 10
JSAC 0153	9	0.3	1	10 ～ 100	1 ～ 10
JSAC 0154	6	0.3	0.05	10 ～ 100	1 ～ 10

◇ 頒布方法：真空パックした標準物質(a)をプラスチックケースに入れて頒布します(b)



(a)



(b)

◇ 頒布価格：試料 1 ディスクにつき

本会団体会員：40,000 円、それ以外：60,000 円（送料込み、消費税別）

7 ディスクセット購入の場合は 10 % 引きとします。

見積及び頒布問合せ先 〒105-0012 東京都港区芝大門 2-12-7 (RBM 芝パークビル)

西進商事（株）東京支店〔電話：03-3459-7491, FAX：03-3459-7499,

E-mail：info@seishinsyoji.co.jp, URL：http://www.seishinsyoji.co.jp/〕

技術問合せ先 〒141-0031 東京都品川区西五反田 1-26-2 五反田サンハイツ 304 号

(公社) 日本分析化学会 標準物質委員会 事務局〔電話：03-3490-3352, FAX：03-3490-3572,

E-mail：crmpt@ml.jsac.or.jp, URL：https://www.jsac.jp/〕

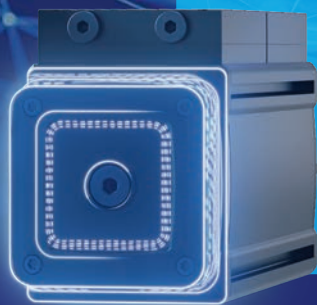
Control What Matters



煩雑性を管理するために設計された
インテリジェントポンプ機能。

当機能は複雑なシステムに安定性をもたらし信頼性向上に貢献します。
インテリジェント機能によりエンジニアは本来注力すべき業務に集中
でき、「高い運転確実性」と「想定外トラブルの最小化」を実現します。
さらに高度な制御機能を組み合わせることで、必要なタイミングで必要
な量を自動調整し、運転管理の効率化と省力化をサポートします。

当社の
ブース番号：
7A-810



**Pressure
Control**



**Vacuum
Control**



**Flow
Control**



**Versatile
Dosing**



当社の最先端インテリジェントポンプ機能の詳細について
は、knf.com/control-what-mattersをご覧ください。

ガステック

校正用ガス調製装置 パーミエーター

PD-1C/PD-1C-2

- 校正用ガスを長期間連続発生可能
- 校正用ガスの濃度調製範囲が広く、簡単に発生可能
- 重量減少量、希釈ガス量の基礎的物理量の測定で濃度決定するため高い信頼性
- 多くの種類の微量濃度校正用ガスを発生可能
- タッチスクリーンで発生希望ガス濃度を入力すると希釈ガス流量を自動計算
- マスフローコントローラ(ガス流量コントローラ)の搭載により、流量変化を制御



2流路仕様

PD-1C-2

NEW!

校正ガス発生原理

パーミエーターは、パーミエーションチューブやディフュージョンチューブをガス発生源とする校正用ガス調製装置です。パーミエーションチューブ、ディフュージョンチューブを恒温に保持すると、浸透拡散または蒸発拡散する量が一定となります。そこに空気や窒素などの希釈ガスを一定量送ることにより、微量濃度の校正用ガスを連続的に調製することができます。



1流路仕様

PD-1C



パーミエーションチューブ
*写真は一例です。



ディフュージョンチューブ 3100
単成分の校正用ガスを長期間連続発生するのに適しています。



多成分用ディフュージョンチューブ 3200
一つの流路で同時に4種類の校正用ガスを調製することが可能です。



混合・分岐器 (三方) PD25
二つの流路で調製した校正用ガスを混合することが可能です。また一つの流路で調製した校正用ガスを分岐することも可能です。



混合器 (二方) PD26
混合・分岐器 (三方) PD25と併用することで、ガスの混合を促進します。



サンプリングポート PD27
校正用ガスを調製しながら、その一部を採取することが可能です。



加湿筒 PD28
希釈ガスを連続的に加湿することが可能です。
推奨設定流量: 1L/min 以下



ディフュージョンチューブ D-50
ディフュージョンチューブ保持用二段かご PD23を使用することで、高濃度の校正用ガスが発生可能です。



ディフュージョンチューブ D-50-4
ディフュージョンチューブ保持用二段かご PD23または三段かご PD24を使用することで、高濃度の校正用ガスが発生可能です。



ディフュージョンチューブ保持用二段かご PD23
ディフュージョンチューブ D-50 または D-50-4 を2本収納可能です。



ディフュージョンチューブ保持用三段かご PD24
ディフュージョンチューブ D-50-4 を3本収納可能です。

あらゆる気体の測定に



株式会社 ガステック

SINCE 1970

営業本部: 〒252-1195 神奈川県綾瀬市深谷中8-8-6 電話0467(79)3911(代) Fax.0467(79)3979

西日本営業所: 〒532-0003 大阪市淀川区宮原2-14-14新大阪グランドビル 電話06(6396)1041 Fax.06(6396)1043

九州営業所: 〒812-0066 福岡市東区二又瀬11-9/パークサイドスクエア 電話092(292)1414 Fax.092(292)1424

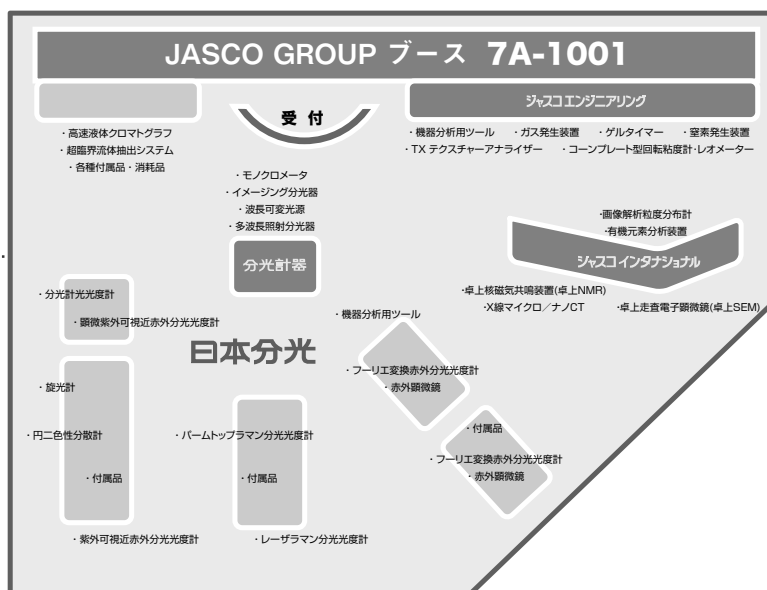
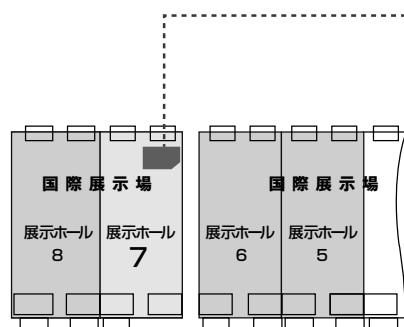
ホームページアドレス: <https://www.gastec.co.jp/>



ブース No.
7A-1001

**2026年9月2日(水)
～4日(金)**
会場：幕張メッセ

日本分光はJASIS 2026へ出展いたします。最新の各種分析機器やアプリケーションを取揃え、皆様のお仕事やご研究にお役立ていただける展示・企画をご用意しております。ぜひ弊社ブースへお立ち寄りください。皆様のご来場を心よりお待ちしております。



出展社セミナー

9月2日(水)	10:15～10:45	国際会議場 105室	【FT-IR・ラマン】このデータ、どう解析しますか? 分析目的に応じた解析ノウハウを一挙公開!
9月2日(水)	11:15～11:45	TKP会場 No.5	【HPLC】クロマトグラムだけじゃない! PDA検出器の基礎と多波長データの活用術
9月3日(木)	15:00～15:30	TKP会場 No.9	【FT-IR・ラマン】この試料、どう測りますか? サンプルに応じた測定ノウハウを一挙公開!
9月4日(金)	15:30～16:00	TKP会場 No.2	【UV-Vis】「なんとなく測定」を卒業! 正しく測るための実践ポイント

TKP：旧アパホテル&リゾート

JASIS WebEXPO 2026

先進機能を搭載したFTIRやレーザーラマン分光光度計、紫外可視近赤外分光光度計、分光蛍光光度計、さらにコンパクトな筐体に技術を凝集した HPLC や LC-MS など各種装置を測定目的に合わせた数多くのアプリケーションと共にご紹介いたします。



JASIS WebEXPO 2026
(JASIS へのご登録が必要です)

光と技術で未来を見つめる

日本分光

日本分光株式会社

〒192-8537 東京都八王子市石川町2967-5
TEL 042(646)4111 内
FAX 042(646)4120

日本分光の最新情報はこちらから

<https://www.jasco.co.jp>

JASCO



分析化学教育用ビデオ(DVD版)

●好評をいただいたビデオシリーズをDVDとしました



好評
発売中

全4巻

監修：公益社団法人日本分析化学会

定価
(各巻)

〔一般〕 30,000 円 (税別, 送料込)

〔(公社)日本分析化学会会員〕
25,000 円 (税別, 送料込)

現在お持ちのビデオを返送いただいた方は
10,000 円 (税別, 送料込)

1巻
17分

容量分析法

容量分析の原理
標準溶液の作り方
器具の操作方法

中和滴定の操作方法
酸化還元滴定の操作方法
滴定の応用



〔1巻〕容量分析の原理



〔2巻〕吸光度の測定方法と装置の操作方法は？

2巻
22分

吸光光度分析法

溶液の色は、溶けているものと
どんな関係？
吸収の大きさと、溶液濃度
及びセルの厚さとの関係は？
吸光度の測定方法と
装置の操作方法は？

精度の高い吸光光度定量を
行うための留意点は？
吸光光度法の特色は？
どのような所で使われているのか？



〔3巻〕クロマトグラフィーとは



〔6巻〕プラズマへの試料導入

3巻
18分

ガスクロマトグラフ分析法

クロマトグラフィーとは
クロマトグラフィーの原理
クロマトグラムの読み方

ガスクロマトグラムの構造
分析操作
定性分析と定量分析

6巻
27分

ICP 発光分光分析法

発光分光分析の原理
発光分光分析装置
ICPについて

プラズマへの試料導入
スペクトル干渉
分析操作

お問い合わせ・ご注文は

(公社)日本分析化学会 教育用ビデオ係

〒141-0031

東京都品川区西五反田 1-26-2 五反田サンハイツ 304 号

Tel 03-3490-3351

Fax 03-3490-3572

Mail dvds@jsac.or.jp

分析業務を支える、 確かなpH測定

卓上型水質計 Xシリーズ



研究室でのルーチン測定から
多検体分析まで、
安心して使える
pH測定を実現します。



タッチパネル搭載

大きく見やすい表示で
測定結果を直感的に確認

用途に応じた多種多様なpH電極

標準タイプの他に「つきさし用」、
「微量用」、「流液用」など、
広範囲の用途に対応

ラインアップ

マルチ水質計:MM-43X
pH・イオンメータ:HM-42X
電気伝導率計:CM-42X

省力化を実現する多検体測定システム

マルチ水質計 MM-43X+ターンテーブルTTT-710
多検体pH・電気伝導率測定システム



東亜ディーケーケー株式会社

<https://www.toadkk.co.jp/>

本 社 / 〒169-8648 東京都新宿区高田馬場1-29-10 TEL.03(3202)0219

●東 京:03(3202)0226 ●大 阪:06(6312)5100 ●札 幌:011(726)9859 ●仙 台:022(353)6591 ●千 葉:0436(23)7531
●名古屋:052(485)8175 ●広 島:082(568)5860 ●四 国:087(831)3450 ●九 州:093(551)2727





JASIS2026に出展いたします。極静音の秒速粉碎の実演をご覧ください！
2026年9月2日(水)～4日(金)
幕張メッセ国際展示場 10:00～17:00 入場無料

ブース番号：6B-201

再現性、精度、信頼性。
37年以上の実績と公定法と学術論文。



立体8の字®

商標登録第 6576850号

秒速粉碎機

マルチビーズショツカー®
Multi-beads Shocker®



MB3000シリーズ

☑️ 卓上型・省スペース ❌ 極静音設計 40dB以下

製造発売元



安井器械株式会社

本社・工場 〒534-0027 大阪市都島区中野町2-2-8

TEL.06-4801-4831

FAX.06-6353-0217

E-mail:s@yasuikikai.co.jp

<https://www.yasuikikai.co.jp>

©2026 Yasui Kikai Corporation, all rights reserved.

260708



Analytical Sciences 誌： 生成 AI 時代における 投稿・査読の現場から

齋 藤 伸 吾

Analytical Sciences (Anal. Sci.) 誌で副編集委員長を拝命している齋藤伸吾です。現在、九州大学の加地範匡編集委員長、茨城大学の山口央副編集委員長、31名の編集委員、海外編集委員21名の先生方と編集にあたっております。本誌は日本分析化学会の基幹欧文誌として Springer Nature (SN) 社より出版され、近年のインパクトファクターは2前後で推移しています。2025年の投稿数は853報に達し、4年で1.5倍以上となりました。一方で採択率は15%程度に留まっており、量的な広がりや質向上へつなげることが課題です。日本からの投稿数はインド、中国に次ぐ三番目ですが、採択率は比較的高く、国内の優れた成果を世界へ届ける場として、ご活用いただきたいと思います。

さて、順調に見える一方で、編集委員会では生成AI（人工知能）の話題がしばしば上がります。投稿論文の文章や図にAIの関与を疑う場面もあり、どこまでを許容し、どこからを問題とするかは、編集現場でも適切な解を探している段階です。ここでSN社の方針（本稿執筆時点2026年6月6日）を要約すると、(1) 人間が作成した文章の文法・表現・可読性の改善に限るAI使用は申告不要、ただし、(2) 内容生成を含む利用は適切な記載が必要、となっています。文章改善については、英語を母語としない我々が恩恵を受ける可能性もあります。(3) 生成AI画像は原則使用できないことも重要です。特に重要なのは、(4) 大規模言語モデル(LLM)は著者とは認められず、最終原稿への責任は人間の著者が負う、という点です。さらに、(5) 査読では未公開原稿を生成AIに入力しないこと、またAIツールの支援を受けた場合は査読報告書で申告することが求められています。正確なポリシーはSN社のサイト(<https://link.springer.com/brands/springer/journal-policies>)をご参照ください。

将来に目を移すと、単にAIを排除するのでは、この劇的な変化には対応できません。多くの場合、新しい技術は古い技術を完全に淘汰するのではなく、組み込まれる形で社会実装されるように見えます。生成AIは既存の情報空間の組み合わせと探索を得手とします。一方で、何を問題とし、どの現象に違和感を覚え、どのような新しい軸（次元）を持ち込むかを決めるのは、今なお研究者に委ねられています。A. Einsteinは“*There is no logical path to these laws; only intuition, resting on sympathetic understanding of experience, can reach them*”と述べていますが、研究の核心には、経験に根差した洞察と直観があります。AIを用いながらも、直観と責任を手放さないことが将来の科学研究の鍵となると考えます。Anal. Sci. 誌もまた、その姿勢を読者、著者、査読者の皆様とともに考えていきたいと思います。

〔Saito Shingo, 埼玉大学大学院理工学研究科,〕

「Analytical Sciences」副編集委員長〕

分析化学におけるデータ科学的解析

片 山 建 二

1 はじめに

分析化学におけるパターン認識といえば、多くの研究者はまずケモメトリクスを思い浮かべるだろう。赤外分光法や近赤外分光法で得られる混合物のスペクトルから主要な成分を見つけ出し、何が含まれているか（定性）、どのくらい入っているか（定量）を調べる手法は、分析化学の重要な技術として長い間発展してきた。これらのデータ処理技術は、主成分分析（PCA）や部分最小二乗回帰（PLS）といった統計的手法を使って、複雑な分析データから価値のある情報を取り出す方法として確立されている。

最近では、データサイエンス分野の目覚ましい発展によって、従来の分析化学データ処理に新しい風が吹いている。機械学習技術の発達が一番わかりやすい例であるが、他にも様々な手法が登場している。ケモメトリクスの基となっている行列分解手法、必要な特徴やパラメータを自動で見つけてくれる最適化手法、さらには理論計算で作ったシミュレーションデータと実際の測定データを組み合わせるデータ同化手法など、分析化学と相性の良い様々なデータ科学的な手法が提案されている。

こうした新しい手法は、従来のケモメトリクスでは難しかった課題を解決してくれる可能性がある。例えば、大量のデータを効率よく処理したり、複雑な非線形の関係を見つけ出したり、リアルタイムで異常を検出したり、複数の測定方法で得られた異なる種類のデータを統合して解析したりすることができる。特に、人工知能（AI）技術を使うことで、パターンを見つける精度が向上し、より正確な予測ができるようになったり、品質管理を自動化できるようになったりすることが期待されている。

本レビューでは、分析化学分野で頻繁に扱われる各種データ（スペクトルデータ、時系列測定データなど）に対して、どのようなデータ科学的な手法が適用可能であるかを俯瞰的に述べる。分析化学では、パターン・特徴・異常を検出することが重要で、これらの手法が分析化学

の実践にもたらす利益と課題について説明する。

このようなデータ科学を利用した計算手法は、日進月歩であるが、基本的な事項は共通するものが多い。いくつかのテキストや参考書を読むよりも、実際に計算してみることで深く理解することができる。本稿で記述する内容についても、手法名をキーワードとして、AIやWikiで検索し、明治大学の金子先生のWeb解説を読み¹⁾、試しにgoogle colab（gmailのアカウントに付随するpythonプラットフォーム）で計算してみたい。本稿では、化学を専門とする読者にとって、とっつきにくい専門の参考文献は引用しなかった。データ科学を始めようとしている読者は恐らく、用語と分野さえわかれば、まずAIに聞いてからの方が、データ解析の扉を開いてくれるものと思う。そのための入り口となってくれることを願い、本稿にそった試用プログラムを作成したので、ダウンロードしてご自分のWeb browserで実行してほしい²⁾³⁾。

2 分析化学におけるデータの種類

データサイエンス的手法を分析化学に適用する際、まず重要なのは対象となるデータの性質を理解することである。分析化学において扱うデータの種類について、その次元性に注目して整理する（図1）。

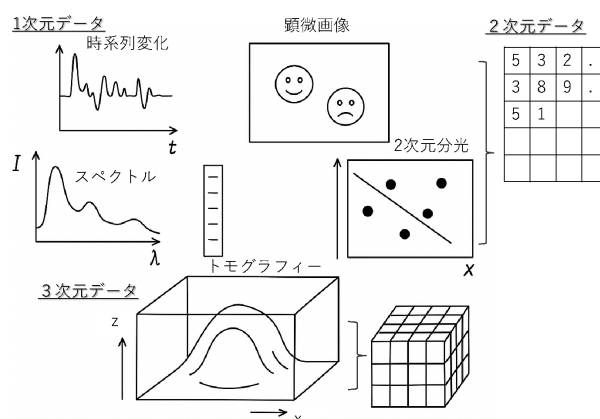


図1 分析化学で観測される様々なデータの形

2.1 1次元データ

分析化学で最も頻繁に遭遇するデータ形式として、波長やエネルギーに対するスペクトルデータが挙げられる。紫外可視吸収分光法 (UV/Vis)、赤外吸収分光法 (IR)、ラマン分光法、X線光電子分光法 (XPS)、核磁気共鳴分光法 (NMR) などから得られるスペクトルは、横軸に波長、波数、化学シフトなどの物理量、縦軸に吸光度や強度を取る。横軸は共通のパラメータであり、試料を表す分析データは縦軸に表される信号の部分であるため、これらのスペクトルデータは1次元の数値変化として表現される。

また、時間軸に対して変動する時系列データも重要なカテゴリである。クロマトグラフィー (HPLC, GC, IC など) から得られるクロマトグラム、各種スペクトル強度のリアルタイムモニタリングデータ、反応速度論的測定データなどがこれに該当する。これらのデータは、スペクトルデータと同様に時間を共通のパラメータとする1次元ベクトルとして取り扱うことができる。

2.2 2次元データ

より複雑なデータ構造として、2次元データが存在する。代表例の一つは、スペクトルデータの時間変化を捉えたものである。反応過程における分子種の変化を追跡する際のスペクトル測定や、クロマトグラフィーと分光法を組み合わせたハイフネーション技術 (LC-MS, GC-MS など) では、(波長, 時間) または (m/z , 時間) の2次元データマトリクスが得られる。

また、画像データも重要な2次元データである。電子顕微鏡 (SEM, TEM)、X線イメージング、光学顕微鏡などから得られる画像は、X, Y方向の2次元空間における数値配列 (行列データ) として表現される。分析化学においては、微小空間での高解像度観察に対する需要が高く、これらの画像解析技術の重要性は増している。

2.3 3次元データおよび高次元データ

画像データの時間変化を観察する動画撮影は、(X, Y, 時間) の3次元データを生成する。例えば、触媒反応における表面変化の観察、細胞内での分子の動態追跡、材料の劣化過程の可視化などがこれに該当する。

さらに、医療分析分野においては、コンピュータ断層撮影 (CT) や磁気共鳴イメージング (MRI) により、直接的に3次元空間データを取得することが可能である。これらの技術は体内の3次元構造情報を提供し、広義的分析化学の範疇に含まれる。

2.4 複数試料測定における次元の拡張

上記のような観点から分析化学で扱うデータ群を整理すると、多くの場合、以下のように分類できる：

- 1次元データ：スペクトル, 時系列変化
- 2次元データ：画像, スペクトルの時間変化
- 3次元データ：動画, 立体画像, 時空間変化データ

ただし、実際のデータサイエンス的解析では、単一の試料だけを扱うことは稀である。複数の試料に対して同じ測定を行い、それらのデータを比較・分析することで初めて有意義な情報が得られる。このため、複数試料の測定では以下のような次元の拡張が起こる：

- 1次元データ：スペクトル, 時系列変化→試料数分のデータが集まり2次元行列として解析
- 2次元データ：画像, スペクトルの時間変化→試料数分のデータが集まり3次元テンソルとして解析
- 3次元データ：動画, 立体画像, 時空間変化データ→試料数分のデータが集まり4次元テンソルとして解析

つまり、データサイエンス的解析においては、個々のデータの次元に「試料数」の次元が加わった高次元データを扱うことになる。この次元の拡張を理解することは、適切な解析手法を選択する上で重要である。

3 次元別データ解析

分析化学において、なぜデータを処理する必要があるのだろうか。生データをそのまま観察しても、ノイズが多い、複雑すぎる、などの要因により、データ中のどこに注目すべきかを判断することは困難である場合が多い。例えば、測定装置から得られる信号には様々なノイズ成分が重畳しており、目的とする化学情報を直接的に読み取ることは容易ではない。ケモメトリクスの例からも明らかなように、複数の成分が含まれた混合物のスペクトルでは、各成分由来のピークが重なり合い、スペクトル全体が複雑化する。この結果、何がどれだけ含まれているかを定量的に把握することが困難となる。また、スペクトルデータや時系列データにおいて本当に重要な情報は、特定のピークや特徴的な変化部分に集約されていることが多い。

2次元・3次元の画像データにおいても同様の問題が存在する。画像の大部分は類似の情報しか含んでおらず、問題となる箇所を特定する必要がある。このような課題は、材料の不良検出、医療における悪性部位の検出、環境汚染物質の解析など、分析化学の様々な場面で現れる。

以下では、基本的な解析手法を中心に、その目的と適用方法について説明する。

3.1 データをもとに何がしたいか

1次元のスペクトルデータ ($1 \times N$) が試料数 M 個測定される場合を考えよう。これは図2(a)に示すよう

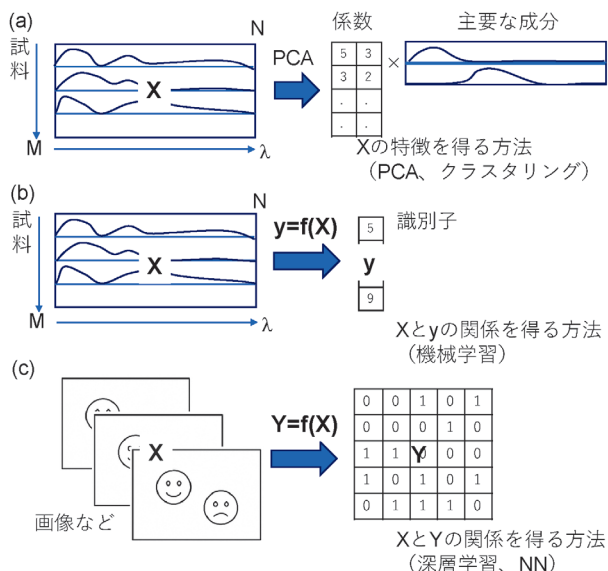


図2 データの種類と解析の目的

に $M \times N$ の行列データとして表示される。この入力データを X と表記する。

3・1・1 データの特徴抽出（教師なし学習）

与えられた X のデータの中の特徴や性質を取り出すことを教師なし学習と呼ぶ。最も頻繁に用いられる主成分分析（PCA）は、この X 内における特徴（例えば、どの波長にピークが集中しているかなど）を取り出すものである。（図2（a））PCAと類似の目的を持つ手法として、統計的に独立な成分を抽出する独立成分分析（ICA）や、観測変数の背後にある潜在因子を見つける因子分析がある。これらは特徴抽出・次元削減手法と呼ばれ、データの本質的な構造を理解するために用いられる。

一方、データを類似性に基づいてグループ分けするクラスタリング手法も重要である。代表的な手法として、データを類似する k 個ずつのクラスターに分割する k 近傍法、樹形図による階層的なグループ化を行う階層クラスタリング、密度ベースでクラスターを形成するDBSCANなどがある。これらは試料間の関係性を理解し、類似した特性を持つ試料を特定するために用いられる。

さらに、高次元データを人間が理解しやすい低次元空間に投影して可視化する手法も存在する。t-SNE（t-distributed Stochastic Neighbor Embedding）やその改良版であるUMAP（Uniform Manifold Approximation and Projection）は、複雑な高次元データの構造を2次元や3次元の散布図として表現し、データの全体的な分布や潜在的なパターンを視覚的に把握することを可能にする。

3・1・2 予測モデルの構築（教師あり学習）

スペクトルデータ X に対応する目的変数、例えばある物質の濃度 y ($M \times 1$ 、各試料ごとの濃度データ) が与えられている場合、 X と y の関係式を求めて新しいスペクトルデータから濃度を予測する問題を教師あり学習と呼ぶ（図2（b））。目的変数 y の性質により、以下に分類される：

回帰問題： y が濃度のような連続値の場合

分類問題： y が化学物質の活性（あり/なし）のような離散値の場合

この関数形に、様々な方法があり、一般的なフィッティング問題でも用いられる線形回帰から、特定の関数形を決めないサポートベクターやガウス過程回帰/分類などの高度な計算手法があるが、いずれの場合も問題の目的設定は同じである。主成分を用いる点でPCAと方法が似ている部分最小二乗法（PLS）は、分析化学でもよく用いられる。ここでは X 中の主成分が y データを最もよく説明できるように主成分を決める方法で、 y を説明するための教師あり学習であり、PCAとは使用目的が異なる。

近年では、AIの進歩という文脈で用いられる機械学習は、多くの場合、深層学習（deep learning）に分類されるもので、画像に用いられる畳み込みニューラルネットワーク（CNN）や時間変化データによく用いられるリカレントニューラルネットワーク（RNN）や長短期記憶ネットワーク（LSTM）などがある。上記の機械学習との違いは、基本的に複数データ入力（ X ）で複数データ出力（ Y ）に対応するものであり（図2（c））、関数作成のための時間も長くなり、高性能な計算機が必要となる。

3・1・3 手法選択の指針

計算手法の選択は、まず、目的を明確にする必要がある。 X データの特徴を知りたいのか、 X と y の関係を知りたいのか、回帰問題なのか、分類問題なのか、複数データの出力が必要なのかによって、おおよそ計算手法が決まり、計算資源などを総合的に考慮して決定する必要がある。

一般的な戦略として、線形手法を最初に試行し、予測精度が不十分な場合に非線形手法を適用することが推奨される。これにより、計算コストを抑えつつ、必要に応じて複雑なデータ構造に対応できる。

分析化学の実践においては、これらの手法を単独で用いるのではなく、前処理としてのノイズ除去、特徴量抽出による情報の凝縮、次元圧縮による可視化という一連の流れの中で適切に組み合わせることが重要である。

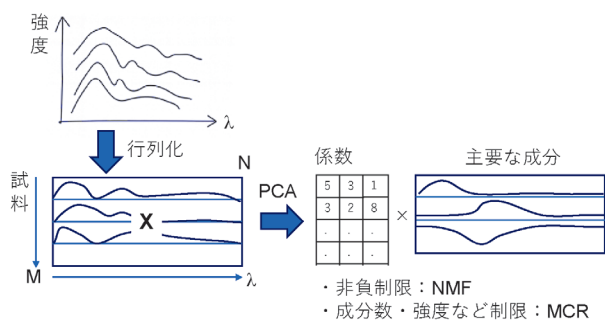


図3 1次元データのPCAなどの解析の模式図

3.2 1次元データの解析

1次元データの代表例として、スペクトルデータを考える。横軸に波長や化学シフト、縦軸に吸光度や強度を取ったベクトルデータ ($1 \times N$) が、試料数 M 個測定されると、全体は $M \times N$ の行列データとして表される (図3)。

このとき、まず関心があるのは「測定されたスペクトルがどのような成分 (特徴スペクトル) から構成されているか」である。そのために広く用いられるのが成分分析 (PCA) である。PCA では、複数のスペクトルに共通する特徴成分を抽出し、各試料のスペクトルをそれら成分の線形和として表すことができる。ただし、数学的には行列分解に基づくため、得られる成分には正負の寄与が混ざる場合がある。分析化学では物理的意味から「スペクトルは非負であること」が望ましい場合が多く、そのようなケースには非負値行列分解 (NMF, nonnegative matrix factorization) が有効である。さらに進んだ手法として、多変量曲線分解 (MCR, multivariate curve resolution) があり、成分数や非負性、濃度範囲といった制約条件を付与して解析することができる。MCR では交互最小二乗法 (ALS, alternating least squares) を用いて、スペクトル成分と各試料における寄与率を交互に最適化しながら解を求める。

次に、教師あり学習を用いるアプローチがある。これは、スペクトル ($X: M \times N$) と、その試料に対応する既知の情報 ($y: M \times 1$ あるいは $M \times L$) を対応づけ、未知の試料を予測・分類する手法である。例えば、UV/Vis や IR のスペクトルから化学物質の種類や構造を推定することは、従来はスペクトルデータベース検索で行われていたが、近年は SVM (サポートベクターマシン) やランダムフォレスト、ニューラルネットワークなどの機械学習モデルが応用されている。 y が濃度のような数値であれば回帰問題、物質の有無のようなラベルであれば分類問題となる。化学物質を計算に用いる場合には、化学物質を数値列に変換する。化学物質をどのように数値列として扱うかについて、疑問に思うかもしれない。どのような計算でも数値列にならないとコンピュータでは計算できない。機械学習でも例外ではなく、 y の値と

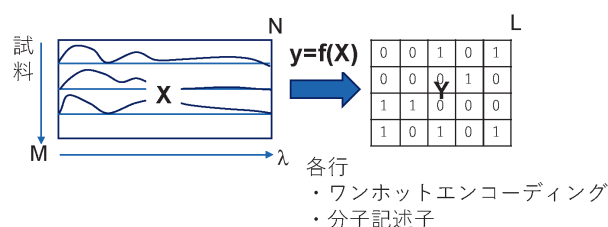


図4 1次元データから分子などに関係づける機械学習

して名前のような文字列で与えられる場合には数値列に変換する必要がある。分類したい数の分だけ、対応する数値列を作成することをワンホットエンコーディングという。より化学的な取り扱い方法としては、化学物質の共通の記述方法として SMILES という方法がある (図4)。

解析に先立って、前処理も重要である。バックグラウンド信号の除去や平滑化、ピーク検出による「位置と強度」の情報への変換といった基本処理を行うことで、データサイズを削減し、計算負荷を下げると同時に、解析精度を向上できる。単純な処理であっても、結果の解釈性と効率に大きく寄与する。

また、クロマトグラフィーにおけるクロマトグラムは、代表的な1次元データである。時間に対するピーク列として表され、従来は保持時間やピーク面積から物質同定・定量が行われてきた。近年は、ピーク検出やベースライン補正を自動化するアルゴリズムが一般化し、さらに複数成分が重なったピークを数値的に分離する手法も用いられている。これに加えて、データベース照合や機械学習を活用した物質同定の自動化が進んでおり、SVM やランダムフォレストによる分類報告されている。また、クロマトグラム全体を時系列データとして扱い、RNN などを適用することで、保持時間の補正やピーク予測が行われている。このようにクロマトグラフィーデータ解析は、基礎的なピーク処理から機械学習を利用した高精度な予測・分類へと発展しており、今後さらに自動化と精度向上が期待される。

このように、1次元データの解析では、(1) 行列分解による成分抽出、(2) 教師あり学習による予測や分類、(3) 適切な前処理による精度向上、という三つの流れを組み合わせる利用することが効果的である。

3.3 2次元データの解析

2次元データとしては、分析化学の分野ではまず2次元分光 (2D-NMR, 2D-IR など) が思い浮かぶであろう。これらは1次元スペクトルを拡張したマトリクス形式のデータであり、1次元データの解析と同様に、化学物質の種類や濃度と結び付けて機械学習を適用することが可能である。一方、実際に最も頻繁に利用されるのは顕微鏡画像などの2次元画像データである。これは、機

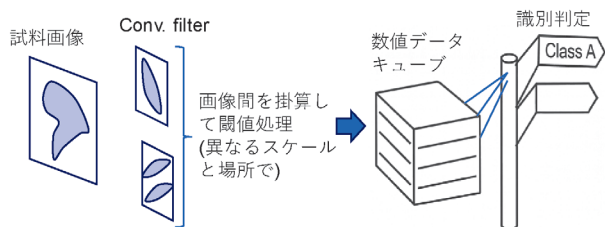


図5 CNNを用いた画像分類の模式図

機械学習の入門例としてよく挙げられる「犬と猫の写真分類」と本質的に同じ構造を持っており、画像から対象を識別する枠組みがそのまま分析化学データにも適用できる。

画像データは、図1に示した通り基本的に2次元の数値行列として表され、各画素の数値が明暗の強度を表す。カラー画像では、各ピクセルにおけるR・G・B強度を持つため、3層の2次元データとなる。このようなデータ解析には、畳み込みニューラルネットワーク（CNN）が一般的に用いられる（図5）。CNNは「畳み込みフィルタ」を用いて複数のパターンを画像から抽出し、それらの有無を数値化していく。さらにプーリングによって空間的な平均化や縮小を行い、異なるスケールでの特徴を取り込みながら処理を進める。これを繰り返すことで、画像を特徴量の数列に変換し、最終的に分類や回帰に利用する仕組みである。

CNNはこの10年で急速に発展し、ResNetやVGGなど多様な構造が提案され、画像認識精度は飛躍的に向上した。一般ユーザーが一から学習するのではなく、既存の汎用ネットワークを自分のデータに合わせて最終層を学習し直す「転移学習」が実用的である。転移学習では、最終層（fully connected layer）をリセットし、自分のデータ（入力 X と教師ラベル y ）を用いて短時間で再トレーニングすることで、高精度かつ効率的に解析する方法である。

ただし、CNNの判定はしばしば「どの部分を根拠に分類しているのか分からない」というブラックボックス性を持つ。これを補うため、Grad-CAMやLIMEといった「説明可能AI（Explainable AI）」の手法が開発され、判定に寄与した画像領域を可視化する試みが進んでいる。しかし、解釈性の完全な保証には至っておらず、今も研究課題である。

一方で、画像解析においては判定に必要な情報が全体の一部に限られる場合が多い。そのため、画像から特徴を抽出し、1次元ベクトルとして扱うアプローチも有効である。例えば粒子画像から輪郭を検出して、粒径・形状・分布といった特徴量を数値化すれば、1次元データ解析と同様の機械学習手法を適用でき、計算量削減と解釈性向上の両立が可能となる。

さらに、画像全体を数値行列として扱い、特異値分解

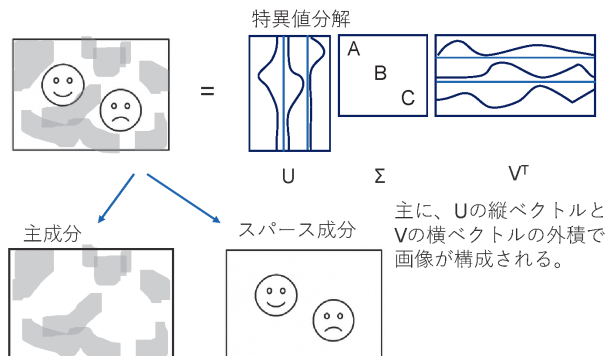


図6 画像の主成分分析による分解と背景・特徴画像の分離

（SVD）やPCAにより主要な強度パターンを抽出する方法もある（図6）。このとき、行列分解における固有値行列 Σ は縦横方向の強度パターンに対する係数行列と理解できる。いくつかの主要な画像要素でその画像が構成されていることを示す。主要な成分を除去して残差を取り出すと、画像の特徴的部分（スパース成分）が明らかになる。より発展的な手法としては、ロバスト主成分分析（Robust PCA）があり、背景成分と特徴成分を明確に分離できるため、欠陥検出や異常領域の抽出に有効である。

3・4 3次元以上のデータの解析

3次元以上のデータの代表例としては、CTやMRIの医用画像解析が挙げられる。MRI画像はNMR信号の3次元展開版と理解でき、分析化学にもなじみの深いデータである。また、共焦点レーザー顕微鏡による3次元画像、材料をスパッタリングしながら組成を観測するSIMS（secondary ion mass spectrometry）、皮膚断層の観察に用いられるOCT（optical coherence tomography）など、分析化学分野でも多様な3次元データが利用されている。さらに、複数の試料を比較したり時間変化を観察することで、空間3次元に時間軸を加えた4次元データも得られる。

このような3次元データ解析には、2次元CNNを拡張した3次元畳み込みニューラルネットワーク（3D-CNN）が用いられる。入力データをボクセル（体素）として扱い、3次元的なパターンを抽出することで、画像中の立体的特徴を自動的に学習できる。特に医療応用では、腫瘍や病変部位の位置を教師データとして学習し、診断支援に役立てる例が多い。こうした3次元モデルをゼロから構築するには大量のデータと計算資源が必要なため、U-Netなどの学習済みモデルを転移学習して再利用する手法が実用的に広く用いられている。

分析化学そのものからは少し離れるが、分子の3次元構造を入力として扱うグラフニューラルネットワーク（GNN）も近年活発に研究されている。分子を原子（ノード）と結合（エッジ）で表し、機械学習によって

構造と物性の関係を学習するもので、材料探索や創薬への応用が期待されている。

ただし、むやみにデータを高次元化すると、計算コスト増大や解釈困難といった問題を生じることが多い。実用的には、まず3次元データから特徴量を抽出して次元を圧縮し、それを機械学習に入力することが望ましい。2次元データにおけるPCAのような汎用的手法は3次元以上では限られており、代わりにテンソル分解が利用される。代表的なものにCP分解やTucker分解があるが、一意に分解できない場合やノイズ耐性の問題など課題も多く、分析化学での普及はまだ限定的である。現実的には、まず次元を削減してから機械学習に用いることが効率的かつ解釈しやすいアプローチとなる。

4 ま と め

分析化学におけるデータサイエンス手法の適用で最も重要なのは、扱うデータの次元性を正しく把握することである。本稿で述べたように、1次元のスペクトルや時系列データ、2次元の画像やマトリクスデータ、さらには3次元・4次元の時空間データに至るまで、それぞれに適した解析手法が存在する。

分析化学におけるデータ解析の目的は、化学的性質を人間が理解できるようにすることである。そのためにむやみにデータ量を増やすのではなく、高次元の複雑なデータから本質的な情報を抽出し、理解可能な形に変換するのがよい。主成分分析による2次元データの可視化、CNNによる画像特徴の抽出、テンソル分解による高次データの成分分解などを利用して可能な範囲でデー

タサイズを小さくし、教師あり学習（機械学習）を用いて予測を行うのがよいだろう。

実際の分析化学の実践においては、これらの手法を単独で用いるのではなく、データの性質、解析目的、利用可能な計算資源、ドメイン知識などを総合的に考慮した上で、複数の手法を組み合わせることが重要である。例えば、前処理として教師なし手法によるノイズ除去や次元圧縮を行い、その後に教師あり学習による予測モデルを構築するといったハイブリッドアプローチが有効である。分析化学者は自らが扱うデータの特性を深く理解し、適切な次元での解析手法を選択・組み合わせることで、データに内在する化学的な知見を効果的に抽出できるものと考えられる。

文 献

- 1) 明治大学 データ化学工学研究室 Web, <<https://datachemeng.com/summarydataanalysis/>>.
- 2) Google colab の 使 い 方, <<https://www.kikagaku.co.jp/kikagaku-blog/google-colab-howto/>>.
- 3) <<https://colab.research.google.com/drive/1jKAutKeNXcvVwCD9OCQ4Rlba9dFXdT7W?usp=sharing>>.



片山 建二 (KATAYAMA Kenji)
中央大学理工学部 (〒112-0003 東京都文京区春日 1-13-27). 東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻中退. 博士 (工学).
《現在の研究テーマ》データ科学・時間分解顕微鏡・光触媒・太陽電池・液晶.
kkata.33g@g.chuo-u.ac.jp

原 稿 募 集

「技術紹介」の原稿を募集しています

対象：以下のような分析機器、分析手法に関する紹介・解説記事

- 1) 分析機器の特徴や性能および機器開発に関わる技術、2) 分析手法の特徴および手法開発に関わる技術、3) 分析機器および分析手法の応用例、4) 分析に必要な試薬や水および雰囲気などに関する情報・解説、5) 前処理や試料の取扱い等に関する情報・解説・注意事項、6) その他、分析機器の性能を十分に引き出すために有用な情報など

報など

新規性：本記事の内容に関しては、新規性は一切問いません。新規の装置や技術である必要はなく、既存の装置や技術に関わるもので構いません。また、社会的要求が高いテーマや関連技術については、データや知見の追加などにより繰り返し紹介していただいても構いません。

お問い合わせ先：

日本分析化学会『ぶんせき』編集委員会

[E-mail: bunseki@jsac.or.jp]

走査電子顕微鏡 (SEM) に付属する 分析機器の略号

1 はじめに

走査電子顕微鏡 (scanning electron microscope) は、細く絞った電子線を試料に照射し、試料から放出される二次電子や反射電子を取得して凹凸像や組成像を観察する装置であるが、電子線照射によって放出されるものは二次電子や反射電子だけでなく、X線や光も放出される。また、平滑な試料表面においては、結晶構造に由来する回折パターンを観測することもできる。ここでは、電子線照射によって得られるX線、光、回折パターンを利用した分析方法の略称と、その概要について解説する。

2 EDX/EDS (energy dispersive X-ray spectroscopy) エネルギー分散型 X 線分析装置

電子線照射により試料から発生した特性X線を利用し、元素分析を行う。特性X線をエネルギーで分光することから「エネルギー分散型」の呼称がつく。特性X線は、試料に入射した電子が試料を構成する原子の内殻電子をはじき出し、その結果生じた空孔に外殻の電子が遷移して安定化する過程で生じる。つまり、電子軌道間

で電子が遷移した際、その差分エネルギーがX線として放出されたものが特性X線であり、そのエネルギーは元素特有の値をもつ。数秒間の分析時間でBeからUまでの元素を識別できる。得られる情報は含有元素の識別 (定性分析)、元素の組成 (定量分析)、および元素毎の2次元分布イメージング (元素マップ) である (図1)。一般的な分析条件は加速電圧5~20 kV、照射電流0.1~数 nA、空間分解能は数百 nm~ μm となる。

3 WDX/WDS (wavelength dispersive X-ray spectroscopy) 波長分散型 X 線分析装置

EDX/EDSと同様に特性X線から元素分析を行う。発生したX線を分光結晶によって波長で分光する機構をもつことから「波長分散型」の名称がつく。得られる結果はEDS/EDXと同様に定性分析、定量分析、元素マップとなる。EDS/EDXと比較して定性分析に時間を要するが、エネルギー分解能が高く、微量元素の検出能力が高い (図2)。一般的な分析条件は加速電圧5~20 kV、照射電流1~100 nA、空間分解能は数百 nm~ μm となる。

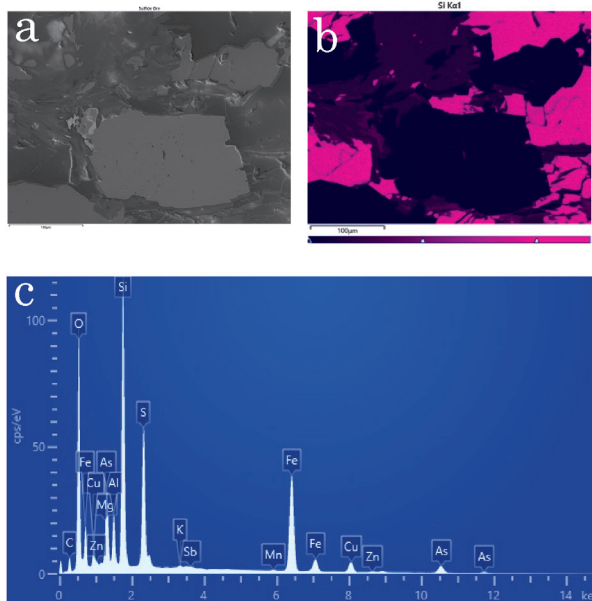


図1 EDX/EDS 分析例

硫化鉱物の電子顕微鏡像 (二次電子像: 図a) と Si の元素マップ (図b)。赤色で輝度が高いほど多くの Si が偏析している。視野全体の平均スペクトル (図c) からは含有元素が識別できる。

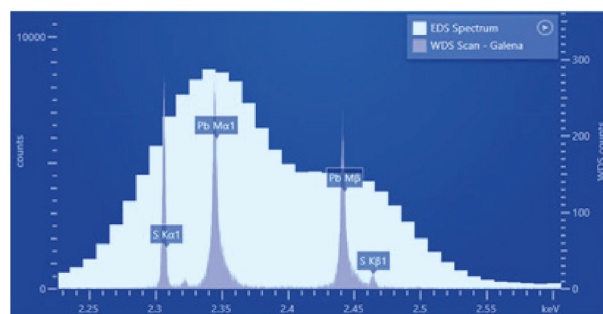


図2 WDX/WDS 分析例

硫化鉛のWDX/WDSスペクトル (灰色) とEDX/EDSスペクトル (水色) 重ね合わせ。WDX/WDSはEDX/EDSに比べ10倍以上の高いエネルギー分解能を持つ。

4 CL (cathodoluminescence) カソードルミネッセンス装置

電子線照射により試料から発生したカソードルミネッセンス光を利用し分析を行う。入射電子により試料を構成する原子の外殻電子が励起状態となり、再び基底状態に戻る際に差分のエネルギーが光として放出されたものがカソードルミネッセンス光である。カソードルミネッセンス光は化学結合状態の情報を含むことから、結晶欠陥や不純物の識別に使われる。全波長のCL像 (パンク

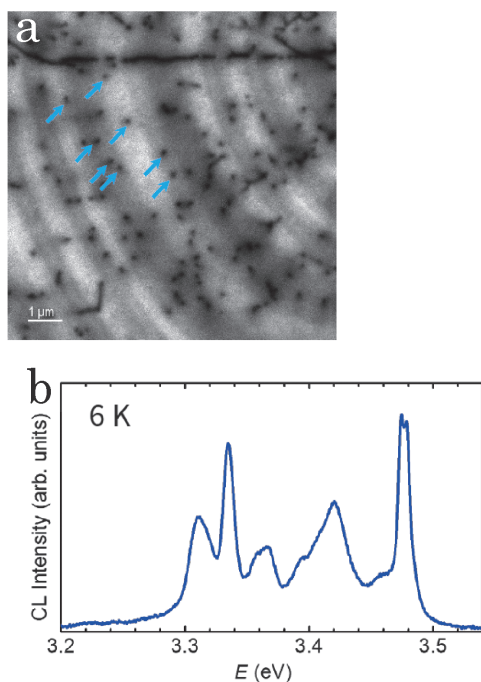


図3 CL分析例

窒化物半導体ウェハ表面のアンフィルタ CL マップ像 (図 a). 青い矢印で示した黒点はウェハ表面を横切る個々の転位。極低温 (6 ケルビン) で取得した GaN 微結晶の CL スペクトル (図 b).

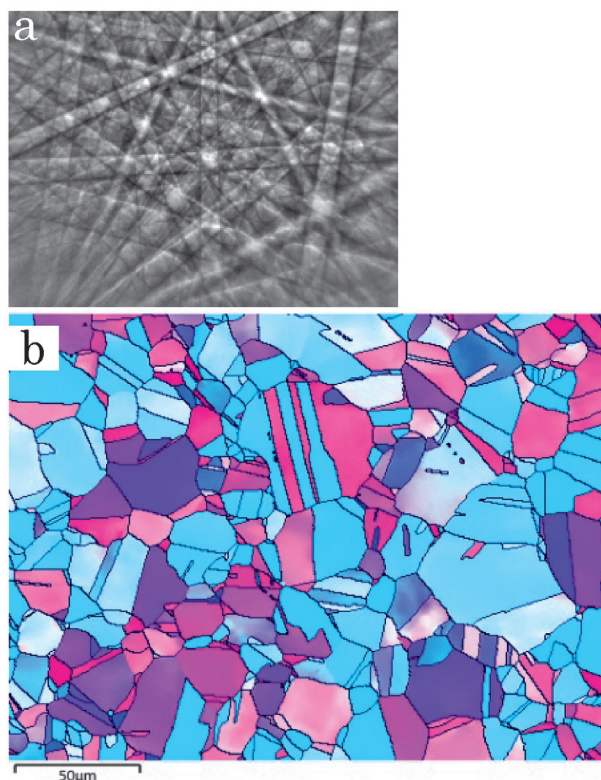


図4 EBSD 分析例

ステンレス鋼の EBSD パターン (図 a) と方位マップ (IPF-z 像, 結晶粒界を黒線で表示; 図 b). 結晶粒を可視化し, 色で結晶粒の方位を表現できる.

ロマティック像) の他, 分光機構を持つ装置では特定波長の CL 像 (モノクロマティック像) のみを取り出し, 解析・イメージングができる (図 3). 一般的な分析条件は加速電圧 1~5 kV, 照射電流 1 nA 程度, 空間分解能は数 μm となる.

5 EBSD (electron backscatter diffraction) 後方散乱電子回折装置

電子線を照射した際, 試料表面で回折した電子から結晶情報を解析する. 回折電子を蛍光スクリーンに投影した際に観測される回折パターン (菊池パターン) から, 電子入射点における結晶の種類, 方位を識別することができる. x - y の二次元領域の分析からは方位マップや結晶粒の可視化, 局所的な方位差の計測ができる (図 4). 電子線の回折は, 結晶状態の試料でのみ生じることから, 分析対象は金属やセラミックスなどの結晶性の物質に限定される. 一般的な分析条件は加速電圧 10~20 kV, 照射電流 10 nA 程度, 空間分解能は 50 nm~1 μm 程度となる.

6 おわりに

ここでは SEM に付属する分析機器として比較的普及率の高い 4 種を取り上げ, 略称と概要について解説した. このような分析機器が装着された SEM は像観察だけでなく, マイクロアナリシスという点でも多くの可能性を秘めており, 材料の特性を理解する上で積極的に活用して頂きたい.

文 献

- 1) J. I. Goldstein, D. E. Newbury, *et al.*: "Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis Fourth Edition", (Springer), (2018).

[株式会社日立ハイテクアナリシス 乙部 博英]
[オックスフォード・
インストルメンツ株式会社 三井 千珠]

バイオ/次世代モダリティ品質の 番人としてのキャピラリー 電気泳動



木下 充弘

1 はじめに

バイオテクノロジー応用医薬品（バイオ医薬品）の研究開発の進展に呼応するように、1980年代半ばから研究室レベルでの自作のキャピラリー電気泳動（CE）装置やプロトタイプ機の試作を経て、1989年にオートサンプラーを備え、コンピュータ制御でデータ取得できるキャピラリー電気泳動装置が市販された¹⁾。1990年代後半から2000年代初頭になると、CEがバイオ医薬品の品質管理において本格的に利用され始めた。それまで、タンパク質分子の評価は、SDS-PAGEなどのスラブゲル電気泳動が主流であったが、CEの登場と進化が新規モダリティ開発のスピードを劇的に向上させた²⁾。

本稿では、新規モダリティ開発と重要品質特性評価における「品質の番人」としてのCEの役割について紹介する。

2 バイオモダリティにおけるキャピラリー電気泳動の利用

2.1 抗体医薬品と CE

バイオ医薬品は“DNA配列から期待されるタンパク質でかつ然るべき翻訳後修飾を受けたタンパク質である「目的物質」、目的物質の分子変化体のうち生物活性、有効性及び安全性の点で「目的物質」に匹敵する「目的物質関連物質」、これら以外の「目的物質由来不純物」からなる³⁾。バイオ医薬品の有効成分は「目的物質」と「目的物質関連物質」から構成され、タンパク質という高分子上に生じるわずかな違いを識別できる分析手法が求められる”。

バイオ医薬品は、化学合成により製造される医薬品に比べはるかに大きな不均一性を有する。厳密な製造プロセス下で製造された抗体であっても、抗体の断片化、重

鎖および軽鎖N末端におけるピログルタル化や重鎖C末端におけるリシンクリッピング、重鎖上のアスパラギン残基に結合する糖鎖自体の不均一性は避けられない⁴⁾。これらの評価を行うにあたりCEを用いることができる²⁾⁴⁾。

抗体は約50kDaの重鎖（HC）と約25kDaの軽鎖（LC）がそれぞれ2本ずつジスルフィド結合で繋がった約145～150kDaのタンパク質であるが、不完全な断片化体も生じる。また、原薬には抗体産生に用いた細胞由来のタンパク質も含まれる。抗体の純度や断片化を精密に測定するためには従来のSDS-PAGEの原理をキャピラリー内で行うSDS-キャピラリー電気泳動（CE-SDS）が用いられる。CE-SDSの利点は、オンカラム検出による定量性の高さと、相対分子量測定の精度の高さにある。

重鎖および軽鎖N末端におけるピログルタル化や重鎖C末端におけるリシンクリッピングに伴う電荷不均一性の評価には、キャピラリー等電点電気泳動（cIEF）が用いられる。cIEFはキャピラリー内にpH勾配を形成できるキャリアアンフォライト、等電点マーカーおよびタンパク質の混合液を充填して高電圧を印加してフォーカシングする手法である。cIEFはスラブゲル等電点電気泳動法のような煩雑な操作を必要とせず、0.05～0.10pI程度の差があれば独立したピークとして識別できる。また、pI値の再現性は0.02pIユニット以下であり、抗体中の電荷不均一性分子種を高い精度で評価可能である。

重鎖のアスパラギン残基に結合するN-結合型糖鎖の解析にはキャピラリーゲル電気泳動（CGE）が用いられる。タンパク質から遊離させた糖鎖は電気泳動に有効な負電荷を持つ発蛍光性物質を用いて安定な誘導体へと導き分析試料とする。検出にはレーザー励起蛍光検出器を用いるため、微量糖鎖の検出も可能である。また、CGEによる糖鎖分析では、中性糖鎖と酸性糖鎖の一斉分析が可能であり、糖鎖特有の異性体の分離が可能であるなど、高速液体クロマトグラフィーを凌ぐ優位性がある。

2.2 核酸医薬品と CE

核酸医薬品はバイオ医薬品に続く「第3の創薬モダリティ」として注目されている。従来の医薬品が、疾患の原因となる「タンパク質」を標的とするのに対し、核酸医薬品は「遺伝子情報（mRNAなど）」に直接作用する。これにより、創薬ハードルの高い疾患へのアプローチが可能となる。核酸医薬品はその実体がヌクレオチド鎖であるため、多くの低分子医薬品と比べ極性が高く負電荷を有するためクロマトグラフィー手段では分離が難しい。一方、CEは1塩基の違いを識別できる分解能を有し、アンチセンスオリゴヌクレオチド（ASO）、

mRNA 医薬品、特定の遺伝子の働きを抑えることのできる短い 2 本鎖 RNA である siRNA などの品質管理において強力なツールとなる⁵⁾⁶⁾。具体的には、 $n-1$ 体 (1 塩基短い不純物) や $n+1$ 体 (1 塩基長い不純物)、不完全脱保護体の検出、siRNA の二本鎖形成率の評価などに利用できる。

核酸医薬品における CE の利用では CGE が用いられることが多い。一般的なヌクレオチド鎖は塩基数にかかわらず質量電荷比が一定であり、ポリマーゲルによる分子ふるい効果により、ヌクレオチド鎖サイズによる分離を達成でき、ASO や siRNA の長さを確認できるほか、純度なども評価することが可能である。CE は、ワクチンが機能するために重要な mRNA サイズとインテグリティを評価するためのゴールドスタンダードとなっている。CE を用いるこれらの評価は、微量サンプル (1 mg 以下) でも高感度な検出が可能であり、マルチキャピラリー電気泳動システムなどを用いれば劇的にスループットを向上させることが可能である。

CE は核酸アプタマーを作り出すための基盤技術としても威力を発揮する⁷⁾。特に、膨大な核酸ライブラリーの中から、標的分子と結合するアプタマーを選抜する SELEX 法との組み合わせ (CE-SELEX 法) は、アプタマー開発を加速させる重要な技術である。CE-SELEX 法は自由溶液中でアプタマーと標的分子との相互作用を評価でき、標的分子と結合する核酸の親和性 (K_d 値) の評価も可能などの利点とが多い。

3 日本薬局方におけるキャピラリー電気泳動の位置づけ

日本薬局方 (JP) において CE は、参考情報 <G3-7-180> として、三薬局方での調和合意に基づき規定した試験法として収載されている⁸⁾。収載項目は基本原理から各種分離モード、システム適合性からなり、低分子からタンパク質などの高分子の分析も想定した内容となっている。また、最新の JP においては、腎性貧血治療薬であり、高度にグリコシル化された糖タンパク質であるエポエチンベータ (遺伝子組換え) の確認試験として CE が設定されているほか、一般試験法の「2.64 糖鎖試験法」、参考情報中の「バイオテクノロジー応用医薬品 (バイオ医薬品) の品質確保の基本的考え方 <G3-1-180>」などの中に“CE”が登場する。現在、CE 自体は「参考情報」への掲載に留まっているが、バイオ医薬品や核酸医薬品に関連する高度な分析技術として、多くの医薬品の品質管理で「標準的」に用いられ、医薬品各条での引用が増加すれば、一般試験法へ移行していくかもしれない。

4 今後の展望

医薬品開発パイプラインのうち、バイオ医薬品が占め

る割合は年々増加しており、バイオ医薬品が開発全体の約 4~5 割の規模に達している。バイオ後続品についても 2010 年にエポエチンのバイオ後続品であるエポエチンカップ、2014 年に体内の炎症を引き起こす腫瘍壊死因子 α (TNF α) の働きを抑え、関節リウマチ、クローン病など治療に用いられるインフリキシマブが承認を受けた後、多くのバイオ後続品が上市されている。エタネルセプトに代表される融合タンパク質の承認、上市も続いている。バイオ医薬品の公開されている審査報告書内にも“キャピラリー電気泳動”が散見され、バイオ医薬品の特性解析において不可欠な手段でありつづけるとともに、次世代モダリティの品質確保においても重要性が高まっていくであろう。

文 献

- 1) L. Suntornsuk : *J. Chromatogr. Sci.*, **45**, 559 (2007).
- 2) S. I. Kaya, A. Cetinkaya, M. G. Caglayan, S. A. Ozkan : *Electrophoresis*, **43**, 1035 (2022).
- 3) International Council for Harmonisation of Technical Requirements for Pharmaceuticals for Human Use. ICH Harmonised Guideline Q6B : Specifications : Test Procedures and Acceptance Criteria for Biotechnological/Biological Products. 1999. Available from : <<https://database.ich.org/sites/default/files/Q6B%20Guideline.pdf>>, [Accessed 24th February 2026].
- 4) A. Beck., E. Wagner-Rousset, D. Ayoub, A. Van Dorsselaer, S. Sanglier-Cianfèrari : *Anal. Chem.*, **85**, 715 (2013).
- 5) I. C. Santos, J. S. Brodbelt : *J. Sep. Sci.*, **44**, 340 (2021).
- 6) B. Wei, A. Goyon, K. Zhang : *J. Pharm. Biomed. Anal.*, **219**, 114928 (2022).
- 7) R. Didarian, H. K. Ozbek, V. C. Ozalp, O. Erel, N. Yildirim-Tirgil : *Mol. Biotechnol.*, **67**, 2962 (2025).
- 8) Ministry of Health, Labour and Welfare. General Information, Capillary Electrophoresis <G3-7-180>. In : The Japanese Pharmacopoeia. 18th ed. (2021).



木下 充弘 (KINOSHITA Mitsuhiko)

近畿大学薬学部創薬科学科 (〒577-8502 東大阪市小若江 3-4-1)。近畿大学大学院薬学研究科修士課程修了。博士 (薬学)。《現在の研究テーマ》複合糖質糖鎖の簡便迅速な分離技術の開発。《趣味》料理、音楽 (ロック) 鑑賞。
E-mail : m-kino@phar.kindai.ac.jp

一細胞質量分析の最前線

近年、質量分析法を基盤とする一細胞レベルの分子解析は、分析化学および生命科学分野において急速な発展を遂げている。従来のバルク解析では、多数の細胞を平均化して評価するため、細胞ごとの分子組成の違いを捉えることは困難だった。これに対し、一細胞質量分析 (MS) は、単一細胞が有する代謝物や脂質などの分子情報を直接取得でき、細胞ごとの「個性」を評価できる点に大きな特徴がある。

一細胞 MS は、当初は細胞 1 個を測定単位とする技術として発展してきたが、近年ではその対象は細胞内部の空間構造へと拡張されつつある。すなわち、細胞全体を平均的に解析するのではなく、細胞質や核、オルガネラなどのサブセラー領域に着目した分析が現実的な研究対象となり始めている。Zhang らは、単一細胞質量分析イメージングにおいて、レーザー径の微小化やマトリックス塗布法の向上により、分解能が従来の数 μm から 1 μm 以下へと向上し、脂質や低分子代謝物のサブミクロン領域での可視化が可能になりつつあることを示した¹⁾。

一細胞 MS の性能向上は、深度方向においても顕著である。Momenzadeh と Meyer は、一細胞プロテオミクスにおいて、内径 20~50 μm 程度のキャピラリーカラムを用いた数 10~100 nL/min 程度の超低流量液体クロマトグラフィー分離と、高感度な Orbitrap 型 MS を組み合わせることで、従来数百種程度であった同定タンパク質数が数千種規模へ拡大したことを示した²⁾。また、トラップカラムによる試料ロス低減、data-independent analysis、キャリアチャネルを利用したシグナル増強戦略などにより、検出感度と定量精度が向上していると報告している。さらに近年では、メタボロミクス・プロテオミクス・ゲノム・トランスクリプトーム解析などを統合した一細胞マルチオミクス解析も徐々に広がりつつある³⁾。

このように、従来の一細胞 MS は限られた分子情報しか得られないものだったが、分析化学技術の進展により、より深く、より小さなスケールで生命現象を解析可能な実用的な技術へと発展しつつある。本分野の進展は、生命現象の理解を深化させるとともに、分析化学に新たな研究領域をもたらすものといえる。

- 1) H. Zhang, M. Ebbini, T. Duong, K. G. Selby, L. Li, K. H. Lu : *Anal. Chim. Acta*, **1382**, 344825 (2026).
- 2) A. Momenzadeh, J. G. Meyer : *Cell Genom.*, **5**, 100973 (2025).
- 3) R. Kumar, K. J. Zemaitis, J. M. Fulcher, L. Paša-Tolić : *Curr. Opin. Biotechnol.*, **87**, 103096 (2024).

〔徳島大学大学院医歯薬学研究所 川井 隆之〕

バルク溶液中の局所的分子異方性可視化のための非線形散乱分光

短パルス光源を用いた分光研究は、分子ダイナミクスや時間分解測定、励起寿命評価の文脈において著しく発展してきた。特に非線形非弾性・弾性散乱過程として、hyper-Raman 散乱および hyper-Rayleigh 散乱を溶液系に適用し、分子の異方的構造を高精度に観測する手法が近年報告されており、ここで概説する。

Roke らは、電解質水溶液中における水の構造変化を評価するため、ピコ秒パルス光を用いた hyper-Raman 散乱測定を行った¹⁾。入射光および散乱光の偏光条件 (S 偏光および P 偏光の組み合わせ) に依存した強度変化を解析することで、単一分子レベルの自己相関散乱強度 (I_{SC}) と、水分子間の配向相関に起因する分子間コヒーレンス散乱強度 (I_{CC}) を分離して評価した (図 1)。偏光依存性を二次の分極率テンソル (hyperpolarizability) と結びつけることで、バルク水中の等方成分および非等方成分を分離し、イオンに水和した単一水分子状態と、水素結合を介した二量体様構造に由来するスペクトル成分の分離に成功している。これにより異なる電解質環境での水分子水素間結合距離や、水和による分子間相関が詳細に議論可能となった。

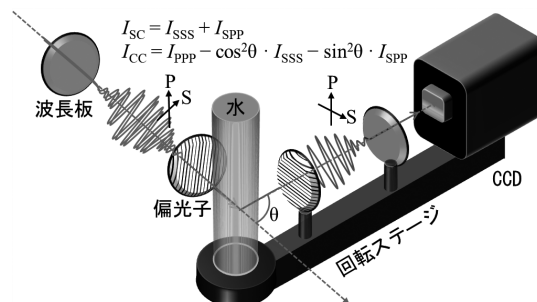


図 1 偏光分離回転ステージ分光系の模式図

一方、Rodriguez らは、直線偏光および円偏光を用いた hyper-Rayleigh 散乱測定により、散乱強度が溶液中のキラル分子の種類に依存して変化することを示した²⁾。特に、右巻きおよび左巻きのヘリカル分子に対して円偏光 hyper-Rayleigh 散乱を測定することで、一次の線形光学応答では現れない非対称な応答が観測された。また、非線形過程が焦点近傍に局在することから、低濃度・微小体積試料への適用にも有効であることが示唆されている。近年ではミリ秒オーダーの時間分解能が実証されていることに加え、散乱強度が結晶成長や分子凝集の進行に対して高い感度を持つことから、結晶成長や生体試料の動的変化等への展開が期待される³⁾。

- 1) M. Flór, D. M. Wilkins, M. de la Puente, D. Laage, G. Cassone, A. Hassanali, S. Roke : *Science*, **386**, eads4369 (2024).
- 2) D. Verreault, K. Moreno, É. Merlet, F. Adamietz, B. Kauffmann, Y. Ferrand, C. Olivier, V. Rodriguez : *J. Am. Chem. Soc.*, **142**, 257 (2020).
- 3) S. Van Cleuvenbergen, Z. J. Smith, O. Deschaume, C. Bartic, S. Wachsmann-Hogiu, T. Verbiest, M. A. van der Veen : *Nat. Commun.*, **9**, 3418 (2018).

〔スイス連邦工科大学ローザンヌ校 小山田 伸明〕



今は中央省庁所属です！

オルガノ(株)の高橋あかねさんからバトンを頂きました。高橋さんからは、展示会でオルガノさんのミネラルウォーターを頂いたり、テニスでは容赦ないサーブを浴びたりしていましたが、今回はバトンでした。思い返せば、初めてお会いしたのもテニスコートでした。素敵な笑顔とは裏腹に、右へ左へと厳しいコースに打ち込まれ、手も足も出なかったことをよく覚えています。その後は、学会や展示会、職場、宴席などでご一緒する機会も増え、今回こうしてエッセイのバトンを渡していただくことになりました。

私は社会人になってからのほとんどを、LC/MS（液体クロマトグラフ質量分析計）のアプリケーションにかかわる仕事に費やしてきました。2000年4月、宝酒造で質量分析の担当になり、初めて触ったLC/MSが三連四重極質量分析計のAPI-3000でした。その後、ブルカードルトニクス、島津製作所と二度の転職を経験しましたが、やっていることはほぼ同じで、気がつけば四半世紀この分野におります。多くのラボを訪れ、装置説明やディスカッション、アプリケーション開発のお手伝いをし、学会や展示会を通じて本当にたくさんの方と知り合うことができました。

さて、何を書くかと考えたとき、こうしたキャリアを振り返るのも一案でしたが、実は私は2024年末の異動（出向）により、現在は期間限定で霞ヶ関の環境省に勤務しています。この少し特別なタイミングなので、今回はその仕事について触れてみたいと思います。

現在は、環境省大臣官房環境保健部化学物質安全課環境リスク評価室に所属しています。名前からして重厚感がありますが、この部署の大きな仕事の一つが、子どもの健康と環境に関する全国調査『エコチル調査』です。私もこのエコチル調査を担当しています。ちなみにエコチル調査について何度か認知度を調べているのですが、知っている人が国民の割に届かないという、ちょっと知る人ぞ知るプロジェクトです。

エコチル調査¹⁾は2010年度に環境省が始めた大規模な国家プロジェクトで、約10万組の親子の皆さまにご協力いただき、化学物質のばく露や生活環境などが子どもの健康にどのような影響を与えるのかを明らかにする出生コホート調査です。血液や尿などの試料については、環境省にはラボがないため、専門機関や大学で分析

が行われています。装置の前で「どう測るか」を考えてきた自分が、今は装置を離れ、測ってもらった結果を考えている…立場が変わったから仕方ないとはいえ、手を動かして分析しないのはちょっとさみしいです。

エコチル調査からはすでに600編以上の論文成果が出ており、重金属や残留農薬、有機フッ素化合物（PFAS）などに関する分析結果も報告されています。そこにLC/MSが使われていると、かつて自分がかかわってきた仕事が、こういう形で社会に役立っているのだな、と実感します。

一方で、エコチル調査の大きな課題の一つは知名度が低いことです。そのため最近では、広報的な業務にもかかわり、メルマガやSNSの記事を書いたり、エコチル調査全国フォーラム²⁾というイベントの運営にも携わったりしています。この全国フォーラムは、ノーベル化学賞受賞者の講演から、小中高生の研究発表、書道展や短歌展まで盛りだくさんで、イベント好きの私には意外と向いている仕事かもしれません。

私をご存じの方からすると、ずいぶん真面目な話を書いている、と思われるかもしれません。中央省庁に来たから急に人が変わった、というわけではないのですが、それだけこの調査が持つ重みを日々感じている、ということにしておきましょう。とはいえ、中身はあまり変わっておらず、広報やイベントの仕事では、つい楽しんでしまう自分もいます。

中央省庁に勤め、東京都民でいられるのも、そう長くはないかもしれませんが、それまでは東京暮らしを満喫しようと思います。

今回は、ジーエルサイエンス(株)の齋藤凜太郎さんにバトンを渡します。齋藤さんは学会とかでよく顔を合わせるのと、町田会（お互い、町田市在住じゃないですが）という飲み会でもよく一緒しますが、詳細はあえて語らず、次号をお楽しみに。

- 1) 環境省エコチル調査ホームページ、
<https://www.env.go.jp/chemi/ceh/index.html>).
- 2) 第2回エコチル調査全国フォーラム、
https://www.env.go.jp/chemi/ceh/results/2026_forum.html).

〔環境省/株式会社島津製作所 渡邊 淳〕

壹 岐 伸 彦 氏

(Ikai Nobuhiko
東北大学大学院環境科学研究科 教授)

1966 年 2 月 2 日、札幌に生まれる。1988 年東北大学工学部卒業。1994 年東北大学大学院工学研究科博士課程を修了し、「超微量金属錯体の速度論的識別モード高性能分離分析法」により博士 (工学)。1994 年日本学術振興会特別研究員、同年 9 月米国アイオワ州立大学博士研究員。1996 年東北大学工学助手、2003 年同大学院環境科学研究科助教授。2014 年より同教授、現在に至る。日本分析化学会東北支部長、*Analytical Sciences* 編集委員、同副編集委員長、分析化学誌編集委員、同編集委員長、分析試薬研究懇談会委員長、第 75 年会実行委員長等を歴任。2000 年日本分析化学会奨励賞、2011 年東北分析化学賞、2021 年寺部茂賞などを受賞。趣味はクラシック音楽鑑賞およびロードバイク通勤。



【業 績】

構成要素間協働に基づく溶液内錯体の機能解析と多機能システムの創発

壹岐伸彦氏は、金属錯体の分離分析法の開発を端緒として、水溶液中における錯体系の速度論的安定性・機能・構造の解析法を開拓し、さらに金属錯体の多機能性を創発させ、センシング法やプローブ、ナノメディシンの創成へと研究を展開してきた。同君の研究はいずれも構成要素間協働を基本理念とし、分析化学とその学際領域において独創的な成果を生み出している。以下に同君の主な成果を 4 項目に要約し、紹介する。

1. キャピラリー電気泳動を反応場とする錯体解析法の創出^{1)~8)}

同君は、金属イオンを吸光試薬で誘導体化しキャピラリー電気泳動 (CE) で分離検出すると、錯体の速度論的安定性の差異に基づく選択性が発現すること、また試薬由来のバックグラウンド吸収がないため fmol レベルの高感度検出が可能であることを見いだした。これを「速度論的識別 (KD) 機能」と捉え、本法を KD-CE と命名した。さらに CE が提供する解離反応場を利用し、ピーク強度の泳動時間依存性から解離速度定数 k_d を求める「CE 反応器 (CER)」を開発し、配位子置換反応の導入やマイクロチップ化により測定可能な速度域を大きく拡張した ($k_d = 10^{-5} \sim 10^{-2} \text{ s}^{-1}$)。本法は DNA-タンパク質や酵素-阻害剤など分子錯体の解離速度解析にも展開され、未踏領域に挑む有力なツールとなっている。一方、炭酸脱水酵素の金属置換変異体をモデルとしてアフィニティ CE で機能解析し、CE が構造生物学を補完する方法論となることを示した。加えて、ポリエチレングリコールやシクロデキストリンを相互作用試薬として用いる KD-CE により、結晶構造解析では捉えられない位置異性体や分子錯体の溶液内構造を解明し、高性能プローブの設計に活用している。

2. チアカリックスアレーンの多機能性の創発^{9)~21)}

同君は、チアカリックスアレーン (TCA) の架橋硫黄に着目し、これが HSAB 則に基づくソフト金属への配位をもたらすこと、さらに酸化によりハード金属結合性を付与し金属イオン選択性を制御できることを明らかにした。水溶性化した TCAS を用い Ni^{II} の高感度定量法 (サブ ppb レベル) や、ランタニド (Ln^{III}) と形成する 1:1 錯体 Ln_1TCAS_1 を利用する Tb^{III} の発光定量法 (検出限界 32 ppt)、ガス分子の包接消光によるセンシング法を確立した。さらに Ln^{III} -TCAS 系に Ag^{I} を共存させて三元錯体 $\text{Ag}_2\text{Tb}_1\text{TCAS}_2$ (pH 10) や $\text{Ag}_2\text{Tb}_2\text{TCAS}_2$ (pH 6) を形成させることに成功した。 $\text{Ag}_2\text{Tb}_1\text{TCAS}_2$ は水中での超長寿命発光を示し、それが Ag^{I} によって架橋される TCAS 配位子によって Tb^{III} に供される O_8 立方体配位環境に基づくことを解明した。一方、 $\text{Ag}_2\text{Tb}_2\text{TCAS}_2$ 形成を利用する Ag^{I} の高感度センシング法を開拓した (検出限界 3.2 nM)。これは構成要素が非共有結合的に協働して初めて機能が発現する独自の試薬設計である。また、 Ln_1TCAS_1 から再構成する三核錯体

Ln_3TCAS_2 の速度論的安定性やタンパク質への強固な静電結合性を活用し、近赤外発光プローブやアップコンバージョン発光プローブを開発するとともに、 Gd_3TCAS_2 の MRI 誘導中性子捕捉療法薬剤としての有望性を見いだしている。

3. ジラジカル- Pt^{II} 錯体の多機能性の創発^{22)~27)}

同君は、*o*-フェニレンジアミン配位子と Pt^{II} からなる一重項ジラジカル錯体が、水溶液中でも強い NIR 吸収を示し (モル吸光係数 $10^5 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$)、pH や電位に応じて吸収のオン・オフが切り替わるスイッチング機能を有することを明らかにした。シクロデキストリンへの包接挙動の解析から、空孔サイズに応じて単量体・二量体が選択的に包接され吸収状態が変化することを見いだし、タンパク質疎水空孔のサイズ認識プローブとしての機能も示した。さらに高効率光熱変換能を活用した光音響イメージングと光熱治療を一体化したセラノスティクスを *in vitro* で実証している。

4. 金属有機構造体 (MOF) に基づく MRI 造影剤の合理的設計^{28)~29)}

同君は Gd 造影剤の毒性リスクを踏まえて Mn^{II} 造影剤の必要性に着目し、MOF-74 が配位不飽和サイトや細孔構造など有利な要件を満たすことを見いだした。PEG 修飾した PEG-Mn-MOF-74 は Gd-DOTA を上回る緩和能を示し ($r_1 = 9.2$, $r_2 = 42.2 \text{ mM}^{-1} \text{ s}^{-1}$)、担がんマウスでの腫瘍部位の明瞭な造影に成功した。これは緩和機構に基づく合理的設計から導かれた独創的な成果である。

以上、壹岐伸彦氏の構成要素間協働を基軸とした溶液内錯体の速度論的安定性・機能・構造解析法、並びに錯体を利用するセンシングおよびバイオメディシンへの応用を志向した多機能システムの創出に関する研究は、分析化学の発展に貢献するところ顕著なものがある。

[徳島大学大学院社会産業理工学研究部 水口 仁志]

文 献

- 1) *Talanta*, **294**, 128281 ('25).
- 2) *Anal. Chem.*, **72**, 4812 ('00).
- 3) *Anal. Chem.*, **81**, 7849 ('09).
- 4) *Analyst*, **130**, 1337 ('05).
- 5) *J. Inorg. Biochem.*, **241**, 112131 ('23).
- 6) *Anal. Biochem.*, **585**, 113406 ('19).
- 7) *J. Inorg. Biochem.*, **161**, 122 ('16).
- 8) 分析化学, **71**, 145 ('22).
- 9) *Anal. Sci.*, **41**, 623 ('25).
- 10) *Tetrahedron*, **57**, 5557 ('01).
- 11) *Anal. Chim. Acta*, **478**, 163 ('03).
- 12) *Anal. Chim. Acta*, **650**, 258 ('09).
- 13) *Chem. - Asian J.*, **3**, 849 ('08).
- 14) *Inorg. Chem.*, **51**, 1648 ('12).
- 15) *New J. Chem.*, **33**, 23 ('09).
- 16) *Eur. J. Inorg. Chem.*, **2016**, 5020 ('16).
- 17) *Chem. Commun.*, **52**, 3139 ('16).
- 18) *Chem. Commun.*, **61**, 5110 ('25).
- 19) *Inorg. Chem.*, **55**, 4000 ('16).
- 20) *Colloids Surf. A*, **699**, 134579 ('24).
- 21) *Dalton Trans.*, **55**, 7970 ('26).
- 22) *Eur. J. Inorg. Chem.*, **2010**, 3458 ('10).
- 23) *Chem. Commun.*, **49**, 4812 ('13).
- 24) *RSC Adv.*, **10**, 6460 ('20).
- 25) *Nanomedicines for Effective Cancer Therapy*, **89** ('24).
- 26) *Anal. Sci.*, **40**, 1857 ('24).
- 27) *Nanomaterials*, **15**, 796 ('25).
- 28) *Mol. Imaging Biol.*, **25**, 968 ('23).
- 29) “金属有機構造体 (MOF) の合成、高機能化と応用技術”, p.433 ('25).

小澤 岳 昌 氏

(Ozawa Takeaki
(東京大学大学院理学系研究科化学専攻 教授))

1969 年 7 月 9 日東京都に生まれる。1993 年東京大学理学部化学科卒業。1998 年東京大学大学院理学系研究科博士課程を修了し、「カルシウム及びインシュリン情報伝達系に基づく生物活性物質の化学選択性評価法の研究」により博士（理学）を取得。1998 年東京大学大学院理学系研究科化学専攻助手、2002 年同講師、2005 年自然科学研究機構分子科学研究所助教授、2007 年東京大学大学院理学系研究科化学専攻教授。2014 年より同研究科生物科学専攻教授を併任。2015～2020 年 Anal. Sci. 誌編集委員長。2004 年日本化学会進歩賞、2005 年文部科学大臣表彰若手科学者賞、2011 年日本学術振興会賞、2018 年日本化学会学術賞などを受賞。



【業 績】

光応答性タンパク質を基盤としたバイオ分析法の開発と応用

小澤岳昌氏は、生細胞内の分子の素過程を理解することを目的として、光応答性タンパク質を利用した生体分子分析法を開発し、生命科学研究に広く応用展開してきた。特に、二分割したタンパク質を再構成する新たな検出原理を提唱し、生体分子の可視化および光操作を可能とする独創的な分析法を創出した。これらの研究成果は、生細胞内で起こる複雑な生命現象の解明に新たな道を拓くものであり、学術的に極めて高く評価されている。以下に、同氏の代表的な業績を紹介する。

1. 生体分子の蛍光イメージングと分光分析法の開発^{1)~11)}

同氏は、緑色蛍光タンパク質（GFP）を二分割し、それぞれを相互作用するタンパク質に融合させることで、両タンパク質が近接した際に GFP が再構成され、発光する現象を見いだした。この発見に基づき、二分割タンパク質の再構成を利用した新たな検出原理を確立した。この GFP 再構成法により、原核・真核細胞を問わず、生細胞内のタンパク質間相互作用を非破壊的に可視化できることを実証した。さらに、本原理をオルガネラ局在タンパク質の網羅的解析や新規ミトコンドリアタンパク質の同定法へと発展させた。また、GFP 再構成法を RNA イメージングへ展開し、細胞内在性 RNA を 1 分子レベルで可視化する手法を開発した。これにより、ミトコンドリアに局在する mRNA の動態解析、 β -アクチン mRNA やテロメア RNA の 1 分子イメージングを実現した。これらの成果は、細胞内在性の RNA の時空間解析を可能にし、単一細胞内における生体分子機能の理解を飛躍的に進展させた。さらに、リン光ナノ材料を用いた分子イメージングやラマン分光分析にも研究を展開し、生体分子分析化学の新たな方法論を創出した。

2. 生物発光タンパク質を用いた生体分子分析法の開発^{12)~21)}

生物発光タンパク質ルシフェラーゼは、基質の酸化反応を触媒することで反応生成物が発光する酵素である。同氏は、このルシフェラーゼの特性を活かし、タンパク質間相互作用や酵素活性を、生細胞や生物個体内で可視化する生物発光プローブを開発した。さらに、二分割したルシフェラーゼの再構成法を確立し、G タンパク質共役受容体（GPCR）と β -アレスチンとの相互作用を定量評価する生物発光プローブを開発した。同プローブを用いて、化合物ライブラリースクリーニングや GPCR 活性の生細胞イメージング、さらにマウス個体内での非侵襲的解析へと展開し創薬研究に実践応用した。また、本手法を基盤技術として、多様なタンパク質間相互作用解析、細胞融合現象の検出、オルガネラ局在の可視化に応用し、生命現象の理解に広く貢献した。

さらに同氏は、ルシフェラーゼの N 末端と C 末端をタンパ

ク質スプライシングにより連結して環状化し、プロテアーゼ活性を検出する新たな検出原理を創出した。連結位置にプロテアーゼが認識するアミノ酸配列を組み込むことで、細胞内プロテアーゼ活性を発光シグナルとしてリアルタイム検出できることを実証した。一連の成果は、生物発光を利用した細胞内シグナル解析の方法論を大きく発展させるとともに、基礎生命科学から創薬研究に至る幅広い分野において、学術的価値と応用展開上の重要性を提示した。

3. 光吸収タンパク質を用いた生体分子操作法の開発^{22)~25)}

生命現象を分子レベルで理解するには、生体内分子を観るだけでなく、特定の分子機能を時空間的に制御する技術が不可欠である。同氏は、従来の化学刺激では困難であった局所的・可逆的な分子操作を実現するため、光を用いた生体分子制御法を開発した。まず、植物由来の光応答性タンパク質 LOV2 ドメインに二分割したルシフェラーゼ断片を連結することで、外部光照射によるルシフェラーゼ活性を制御する手法を開発した。さらに、リン酸化酵素 Akt の活性を光で操作する技術を開発した。光応答性ヘテロ二量体形成タンパク質 CRY2/CIBN を利用し、光照射により Akt 活性を時空間制御する技術を開発した。光照射条件を調節することで、Akt 活性の時間パターンを段階的かつ可逆的に制御できることを実証し、筋芽細胞における Akt シグナルをトランスクリプトーム、プロテオーム、メタボローム解析へ展開した。さらに、神経軸索伸長を光で操作する技術や、単一ドメイン抗体（nanobody）の分子認識能を光操作する技術開発などに成功している。これら一連の成果は、発光計測と光操作を融合した新たな生体分子解析技術を大きく前進させ、細胞機能の時空間制御に基づく生命現象理解に重要な貢献を果たした。

以上、小澤岳昌氏の生体分子の可視化と光操作に関する分析法は、生命科学、薬学、医学など多方面に応用されており、分析化学の発展に対する貢献は極めて顕著である。

〔北海道大学大学院工学研究院 渡慶次 学〕

文 献

- 1) Anal. Chem., **72**, 5151 ('00). 2) *ibid.*, **73**, 5866 ('01). 3) Nature Biotechnol., **21**, 287 ('03). 4) Nature Methods, **4**, 413 ('07).
- 5) Anal. Chem., **83**, 5708 ('11). 6) ACS Chem. Biol., **7**, 999 ('12). 7) Anal. Chem., **87**, 3366 ('15). 8) *ibid.*, **89**, 9797 ('17). 9) Sci. Rep., **8**, 8459 ('18). 10) Commun. Chem., **2**, 115 ('19).
- 11) Nature Commun., **13**, 4288 ('22). 12) Anal. Chem., **73**, 2516 ('01). 13) Proc. Natl. Acad. Sci. USA, **101**, 11542 ('04). 14) Angew. Chem. Int. Ed., **46**, 7595 ('07). 15) Anal. Chem., **82**, 2552 ('10).
- 16) *ibid.*, **82**, 9306 ('10). 17) *ibid.*, **85**, 11352 ('13). 18) *ibid.*, **88**, 838 ('16). 19) Nature Cell Biol., **25**, 975 ('23). 20) Anal. Chem., **97**, 6182 ('25).
- 21) Nature Commun., **16**, 8708 ('25). 22) Proc. Natl. Acad. Sci. USA, **110**, 9332 ('13). 23) Cell Chem. Biol., **29**, 1576 ('22). 24) Sci. Signal., **16**, eabn0782 ('23). 25) Proc. Natl. Acad. Sci. USA, **123**, e2524141123 ('26).

浜 瀬 健 司 氏

(HAMASE Kenji
(九州大学大学院薬学研究院 教授))

1968 年 11 月 21 日大阪府大阪市に生まれる。1991 年東京大学薬学部卒業。1996 年東京大学大学院薬学系研究科博士課程を修了し、「D-アミノ酸の微量分析法の確立及びラット脳内における分布と動態の解析」により博士（薬学）。1996 年九州大学薬学部助手。2001 年同助教授。2007 年大学院重点化により、九州大学大学院薬学研究院准教授。2016 年同教授。ぶんせき誌編集委員、Chromatography 誌編集委員長、J. Pharm. Biomed. Anal. 誌編集委員などを歴任。1997 年日本分析化学会奨励賞、2006 年日本薬学会奨励賞、2019 年クロマトグラフィー科学会学会賞、2024 年九州分析化学会賞受賞。趣味は液クロいじりと飛行機に乗ること。



【業 績】

光学活性生体関連分子を対象とする多次元液相分離分析基盤の構築

浜瀬健司君はこれまで一貫して、光学活性生体関連分子を対象とした多次元液相分離分析基盤の構築に取り組み、LC を用いるキラルアミノ酸ならびに関連化合物の分析技術を開発してきた。さらに、これらの技術を医療・食品・宇宙科学などの領域に展開することで、創薬、診断、機能性食品開発、生命起源探索など幅広い研究を推進してきた。

高等動物体内のアミノ酸は長らくすべて L 型であると信じられてきたが、ヒトを含む哺乳類体内にも数種の D-アミノ酸の存在が明らかとなり、新規機能性分子や疾病マーカーとして注目されるようになった。しかし、これらの D-アミノ酸は生体や食品中に極微量しか存在せず、多量の L-アミノ酸や複雑な夾雑成分に埋もれて存在するため、従来の一段階の分離では十分な分析精度を得ることが困難であった。さらに、宇宙試料では試料量が極めて限られることから、高感度・高選択的な分析法の開発が不可欠であった。同君は、これらの課題を解決するため、試薬、キラル固定相、分離システムおよび分析装置を一体的に開発し、多次元液相分離分析という独自の分析基盤を確立した。その成果は、医療・生命科学、食品科学、宇宙科学に新たな知見をもたらすとともに、一部は市販製品として実用化されるなど、分析化学の発展と社会実装の双方に大きく貢献している。以下に、同君の主要な業績を記す。

1. タンパク質構成全アミノ酸の網羅的二次元キラル HPLC 分析法の開発^{1)~5)}

タンパク質構成アミノ酸の鏡像異性体を網羅的かつ高精度に分析することは、多量の L-アミノ酸や複雑な共存成分の存在により極めて困難であり、長年の課題であった。同君は、NBD-F によるプレカラム蛍光誘導体化と二次元 HPLC を組み合わせた網羅的分析法を構築した。一次元目には逆相カラムを用い、充填剤、移動相、添加剤、分析温度を最適化することで、22 種類の NBD-アミノ酸の一斉分離を達成した。さらに二次元目では、市販 Pirkle 型固定相の光学分割挙動を解析し、3,5-ジニトロフェニルカルボニル-L-ロイシンなどをキラルセレクトターとする新規キラル固定相を設計・開発した (Singularity CSP-001S などとして市販)。これらの固定相は、21 種類すべてのタンパク質構成キラルアミノ酸について、微量 D 体の定量に有利な「D 体先行溶出」を実現し、従来法では困難であった網羅的キラルアミノ酸分析を可能とした。さらに、同君は 50 種類以上のキラル固定相を開発し、代謝関連化合物やペプチドなど、多様な光学活性化合物の分析へと展開している。

2. キラルアミノ酸の三次元・四次元分析法の開発^{6)~12)}

二次元 HPLC によって高い分離性能を達成した後も、より複雑な実試料への適用には、さらなる選択性と検出感度の向上

が求められた。同君は、これに対応して異なる 3 種類の分離モードを組み合わせた三次元 LC 分析法、さらにタンデム質量分析計を組み合わせた四次元分析法を開発した。三次元 LC では、一次元目の逆相分離に続き、独自に開発した陰イオン交換カラム (Singularity AX シリーズ) やミックスモードカラム (Singularity MX シリーズ) を用いて夾雑成分を高選択的に除去し、四次元分析法では二次元キラル LC 分離と MS/MS 検出を組み合わせることで、極めて高い選択性と検出感度を実現した。これらの分析システムは、複雑な実試料中に存在する超微量キラルアミノ酸や光学活性生体関連分子の高精度分析を可能とし、関連研究分野の発展に大きく貢献している。

3. 各種実試料マトリクスにおける光学活性生体関連分子の解析^{13)~20)}

同君が構築した多次元キラル HPLC 分析法は、単なる分析技術の高度化にとどまらず、従来は解析が困難であった微量 D-アミノ酸の実態解明を可能とした。生体、食品、宇宙試料など多様な実試料マトリクスへ適用することで、医療・生命科学、食品科学、宇宙科学など幅広い分野において新たな知見を創出している。例えば、筋萎縮性側索硬化症 (ALS) や腎不全に対する新規高感度バイオマーカーの発見、さらに美容分野における機能性 D-アミノ酸の発見など、分析技術を基盤とした新たな生命科学的知見の創出につなげている。これらの成果は、機能性食品や美容関連製品などの新たな商品開発にも展開されつつあり、分析化学の社会実装を先導する成果となっている。

以上のように、浜瀬健司君は、光学活性生体関連分子を対象とする多次元液相分離分析基盤を確立し、微量キラル化合物の高感度・高選択的分析を可能とした。その分析技術は医療・生命科学、食品科学、宇宙科学へと展開され、疾患診断、創薬研究、機能性食品・美容関連製品の開発、さらには生命起源探索研究に至るまで、幅広い分野に新たな知見と価値を創出してきた。これらの業績は、分析化学の学術的発展と社会実装の双方に極めて大きく貢献するものであり、その功績は誠に顕著である。

[東京薬科大学生命科学部分子生命科学科 梅村 知也]

文 献

- 1) *Biochim. Biophys. Acta*, **1334**, 214 ('97).
- 2) *J. Chromatogr. A*, **1143**, 105 ('07).
- 3) *J. Chromatogr. A*, **1217**, 1056 ('10).
- 4) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **120**, e2300817120 ('23).
- 5) *Chromatography*, **46**, 71 ('25).
- 6) *Anal. Chem.*, **91**, 11569 ('19).
- 7) *J. Pharm. Biomed. Anal.*, **219**, 114919 ('22).
- 8) *J. Pharm. Biomed. Anal. Open*, **1**, 100004 ('23).
- 9) *J. Chromatogr. A*, **1719**, 464739 ('24).
- 10) *Anal. Chem.*, **96**, 4876 ('24).
- 11) *Anal. Sci.*, **40**, 881 ('24).
- 12) *J. Pharm. Biomed. Anal.*, **273**, 117348 ('26).
- 13) *Nat. Neurosci.*, **14**, 603 ('11).
- 14) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **109**, 627 ('12).
- 15) *Sci. Rep.*, **6**, 26137 ('16).
- 16) *Nat. Microbiol.*, **1**, 16125 ('16).
- 17) *J. Pharm. Biomed. Anal.*, **195**, 113871 ('21).
- 18) *Science*, **379**, eabn9033 ('23).
- 19) *J. Chromatogr. Open*, **5**, 100134 ('24).
- 20) *BUNSEKI KAGAKU*, **73**, 337 ('24).

井 上 嘉 則 氏

(INOUE Yoshinori
技術コンサルタント (自営)
東京薬科大学客員教授, 愛知工業大学客員研究員, 富山大学協力研究員)

1953 年東京都生まれ。1976 年早稲田大学理工学部応用化学科卒業。1996 年山梨大学大学院博士後期課程修了 (工学博士)。1976 年光興業 (株) (現昭光通商 (株))。1981 年昭和電工 (株) (現株レゾナック) 精密機器研究所出向。1985 年横河電機 (株)。1998 年から現職。主に、ポリマー系抽出分離剤および無機化合物の選択的高感度定量法の研究・開発に従事。1995 年大阪医学会大阪市長賞・医学会賞受賞。1996 年イオンクロマトグラフィー研究懇談会技術功労賞受賞。2014 年日本分析化学会先端分析技術賞 JAIMA 機器開発賞受賞。現在も、東京薬科大学、愛知工業大学、富山大学とともに抽出分離剤および分析手法に関する研究を継続。趣味は、古代史・古美術、古寺社・史跡巡り、料理等。



【業 績】

高機能ポリマー系抽出分離剤および公定水質試験方法の開発による分析化学への貢献

井上嘉則氏は、一貫してポリマー系抽出分離剤の研究に従事し、数多くの HPLC 用分離剤や固相抽出剤を開発・商品化してきた。特に、特異的な捕捉特性を有する固相抽出剤は、試料前処理の高度化と定量精度の向上に大きく貢献した。同氏の抽出分離剤設計において特筆すべき点は、対象化合物に対する主たる捕捉機能の増強と併せて、水素結合や静電相互作用などの副次的な分子間相互作用 (二次効果相互作用) を積極的に活用するという点にある。この手法により開発された固相抽出剤は、^{きょうごうぶつ} 夾雑成分の高度な分離除去を達成した。また、吸光光度法による無機化合物の高感度検出にも取り組み、分離技術との融合により水質管理項目の高感度定量法を開発した。開発した固相抽出剤や分析手法の JIS 化・公定法化にも尽力している。以下に同氏の主要な業績を記す。

1. 高機能ポリマー系固相抽出剤の開発^{1)~3)}

固相抽出法は環境問題を契機に一気に普及したが、水試料中の水溶性化合物の抽出には難があった。同氏は、抽出分離剤細孔内への試料の浸透性が要因であると考え、親水性樹脂を用いる固相抽出法を開発し、好結果を得た¹⁾。この「親水性・保水性」が、同氏の固相抽出剤設計における基本設計思想となる。

「親水性」に関する知見はキレート樹脂の開発において発展し、基材樹脂の親水化と配位子近傍の水和の確保が捕捉機能の向上に必須であることを示した。さらに、基材樹脂に導入した長鎖エチレンイミンを部分的にカルボキシメチル化することにより、配位子内に未反応アミノ基由来の正荷電を保持させる設計を考案し、イオン排斥効果によるアルカリ土類金属の分離除去を可能とした²⁾。この従来にない特徴的な元素捕捉特性を持つアミノカルボン酸型キレート樹脂は、海水や塩水、尿中の微量金属元素の抽出法として汎用されている。また、このイオン排斥機能を有するアミノカルボン酸型配位子を高分子化し、レーヨンとの混合紡糸により高機能キレート繊維の開発にも成功した。

固相抽出法は急速な発展を遂げたが、依然として高極性・高水溶性化合物に好適な固相抽出剤はほとんどない。同氏は、「水の固定相」が創出できれば、水への分配を主相互作用とした抽出が可能となると考えた。水の固定法としてイオンの水和能に着目したが、強い静電相互作用の発現が懸念された。そこで、両性イオン型構造を持つ弱イオン性交互ポリマーであるジアリルアミン-マレイン酸共重合体を親水性樹脂に被覆導入した³⁾。この樹脂は高い保水量を示し、水溶性化合物は $\log P_{ow}$ に準じて保持され、糖類の固相抽出・HPLC 分離も可能であった。一方、 $\log P_{ow}$ が正の値を持つ疎水性化合物はほとんど保持されず、両性イオン型ポリマーによって形成された水和相への分配を主相互作用として水溶性化合物を保持することを実証し

た。さらに、レーヨンとの混合紡糸による繊維状保水性吸着剤を開発し、水溶性化合物の固相抽出剤としてだけでなく、大気中臭気成分の吸着除去剤としても有用であることを実証した。

2. 有害無機化合物の選択的高感度定量法の開発⁴⁾⁵⁾

同氏は前処理技術の確立とともに、検出手法の開発にも注力した。1988 年の WHO 勧告以降、水道水の安全性に対する要求は一層高まり、水質基準値の見直しや消毒副生成物の管理が進められた。シアン⁴⁾の基準値は $10 \mu\text{g/L}$ に設定され、その消毒副生成物である塩化シアンとの同時測定が規定されたため、新たな試験法の開発が求められた。これに対して、イオン排除クロマトグラフィーによりシアン・塩化シアンを分離後、ポストカラム誘導体化-吸光検出を行う $\text{sub } \mu\text{g/L}$ レベルのシアン・塩化シアンの同時定量法を開発した⁴⁾。また、オゾンを用いる高度浄水処理における消毒副生成物である臭素酸イオン (IARC Group 2B) の検出には、亜硝酸イオンを触媒とする新奇な三臭化物吸光光度法を開発し、ポストカラム誘導体化法に適用することで $\text{sub } \mu\text{g/L}$ レベルの臭素酸イオンの定量を達成した⁵⁾。これらの定量法は、「上水試験方法 (日本水道協会)」に採用され、以後、国立保健医療科学院水道工学部客員研究員としても活動している。

3. 日本分析化学会および分析化学の発展に関する貢献

同氏は、10 年間にわたり分析化学誌の編集委員・編集理事を務め、組織改革や経費削減、電子投稿システムの導入、論文賞の創設などに携わった。関東支部における分析イノベーション交流会の創設にも寄与したほか、各支部が開催する分析機器講習会などにおいても講演・協力実績を重ねてきた。また、環境、医学、薬学など異分野との共同研究を積極的に推進するとともに、JIS 原案作成委員会や分析関連調査研究委員会の委員などを数多く歴任した。さらに、大学の非常勤講師として化学実験および分析化学の教育にも携わっている。なお、同氏が開発にかかわった抽出分離剤は、HPLC 用カラム、固相抽出剤として、現在もその多くが複数の企業から市販されている。

以上、井上嘉則氏の創案した二次効果相互作用を積極的に活用するという独創的な抽出分離剤の設計思想・設計技術は、従来にない高選択的な高機能分離媒体の開発を可能とするものである。この設計思想に基づいて開発された抽出分離剤は、多くの市販製品として実用化され、分析化学のみならず環境分析や生命科学分野にも広く貢献している。また、微量無機化合物の定量法の開発およびその公定法化、さらに分析化学の発展と普及への貢献も極めて大きく、その功績は顕著である。

〔東京薬科大学生命科学部分子生命科学科 梅村 知也〕

文 献

- 1) 分析化学, **70**, 19 ('21). 2) 分析化学, **64**, 811 ('15). 3) 分析化学, **63**, 79 ('14). 4) 分析化学, **42**, 617 ('93). 5) *Anal. Chim. Acta*, **346**, 299 ('97).

田 中 秀 治 氏

(TANAKA Hideji)
徳島大学名誉教授

1961 年大阪府高槻市生まれ。1984 年京都大学薬学部薬学科卒業、1988 年 6 月同大学大学院薬学研究科博士後期課程中退、徳島大学薬学部助手。1990 年京都大学薬学博士。1992 年徳島大学薬学部助教授、1999～2000 年 Texas Tech University 客員研究員。2006 年徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部（現、医歯薬学研究部）薬学系教授、2026 年定年退職。1996 年日本分析化学会奨励賞、2000 年 FIA 研究懇談会進歩賞、2008 年同会学術賞、2015～2016 年度日本分析化学会理事・中国四国支部支部長、2016～2022 年度 J. Flow Inject. Anal. 編集委員長などを歴任。趣味：家庭菜園、旅行。



【業 績】

流量の周期的変化を活用する新規フロー分析法の創成

田中秀治君はフロー分析の新しい原理を追究し、高活性試薬のオンライン電解発生過程を導入した FIA や、フィードバック制御フローレシオメトリーや振幅変調多重化フロー分析法と名付けた流量の周期的変化を活用する新規フロー分析法を創案した。以下に同君の研究業績と分析化学への貢献について紹介する。

1. 酸化還元前処理試薬のオンライン電解発生過程を導入した FIA¹⁾

高い活性を有するものの不安定なために保存に適さない Co^{3+} や Cr^{2+} を、自作のフロー式電解装置を用いて電解発生させ、オンラインで連続的に供給することで酸化還元前処理を行う FIA を開発した。フローインジェクション (FI)/ Co^{3+} 酸化前処理/冷蒸気原子蛍光法による sub-ppb レベルの総水銀の定量では、試料中の有機水銀は前処理コイル内（平均滞留時間 21 s）で Hg^{2+} へと酸化分解され、 SnCl_2 による Hg^0 への還元気化、多孔質 PTFE 膜を用いた気液分離、干渉物質（水蒸気）の凝縮除去を経て原子蛍光定量された。 Co^{3+} を用いる前処理法は、有機リン化合物の FI/吸光度定量などにも応用された。 Cr^{2+} 還元前処理法は、有機水銀や安定な HgI_4^{2-} から直接 Hg^0 を得ることを可能にし、逆相 HPLC による水銀の化学形態別定量に応用された。

2. フィードバック制御フローレシオメトリー²⁾

滴定法は、高い精度や経済性などの長所から、現在でも汎用されている古典的分析法である。しかし、伝統的な手滴定は操作が煩雑で比較的多量の試料と試薬を要する。そこで、三角波制御信号によって流量比を連続的に変化させながら滴定液と被滴定液を合流させ、制御信号と下流の検出器で得られる検出信号との関係を解析することで当量点を判定し、その情報のフィードバックにより流量比走査を当量点付近に限定してハイスループット化を図るフィードバック制御フローレシオメトリー³⁾を開発した。フィードバック制御に、より狭い範囲をより高速で走査する固定三角波制御を組み合わせる⁴⁾ことにより、46.9 滴定/分という前例のないハイスループット滴定を実現した⁵⁾。気節の導入による分散抑制と正確さの向上⁶⁾、工程分析・管理への応用などについても報告した。さまざまなイオン強度や比誘電率における酸塩基の解離定数の決定や、揮発性物質などの分配係数決定といった物性測定にも応用した。さらに、画像の測色分析へと研究を展開し、デジタルマイクロス

コープを用いて流れ系内の微小領域の色彩値 (RGB 値) をリアルタイムで取得・解析できるシステムと OpenCV-Visual Basic .NET ソフトウェアを開発した。フィードバック制御フローレシオメトリーへの応用では、滴定開始時と滴定中の画像の RGB 単位ベクトル間の内積の変化（変色前は 1、変色後は 1 未満）から簡便に当量点を判定できる新規変色判定法⁷⁾を考案した。

3. 振幅変調多重化フロー分析法⁸⁾

複数の試料の流量をそれぞれ周波数の異なる正弦波制御信号を用いて変動させ（試料情報の変調）、試料の合流により情報を多重化し、下流で得られる検出信号をリアルタイムで高速フーリエ変換することで、各周波数成分の振幅から多試料を同時分析する振幅変調多重化フロー分析法を創案した⁸⁾。気節/非相分離検出法の導入による振幅減衰の抑制と感度の向上⁹⁾、内標準法の導入による頑健性の向上¹⁰⁾、試料流量のみならず試薬流量も周期的に変動させることによる多成分同時定量¹¹⁾へと研究を展開し、実試料の分析への応用を通じてそれらの有効性を実証した。さらに、検出器の測定レンジの上限あるいは試薬の不足のために検出信号が飽和する場合でも分析が可能な、三角波制御振幅変調フロー分析法¹²⁾も提案した。

4. 日本分析化学会および分析化学への貢献

日本分析化学会理事、中国四国支部支部長などの役員を務め、本会および支部の運営と発展に貢献した。J. Flow Inject. Anal. 編集委員長を 7 年務めたほか、Anal. Sci. や「ぶんせき」の編集委員も務め、本会学術誌の発展にも貢献した。直接指導した学生から、国際会議で 3 名、年会や討論会などの全国学会で 11 名の受賞者を輩出し、博士号取得者 6 名のうち 3 名が大学教員の職に就くなど、後進の育成にも尽力した。また、30 編にも及ぶ編著書や翻訳書を通じて、分析化学の発展に貢献してきた。

以上、田中秀治君は大学教員として 38 年近く教育と研究に携わり、フロー分析の新規原理の探究と開発において顕著な研究業績をあげ、本学会と分析化学の発展に大きく貢献した。

〔大阪医科薬科大学薬学部 小谷 明〕

文 献

- 1) 分析化学, **47**, 79 ('98). 2) 分析化学, **73**, 441 ('24). 3) Anal. Chem., **72**, 4713 ('00). 4) Talanta, **67**, 848 ('05). 5) J. Flow Inject. Anal., **36**, 97 ('19). 6) Anal. Sci., **36**, 703 ('20). 7) Anal. Sci., **37**, 3 ('21). 8) Talanta, **77**, 576 ('08). 9) Talanta, **118**, 123 ('14). 10) Anal. Sci., **33**, 1363 ('17).

- 11) Talanta Open, **3**, 100031 ('21). 12) Anal. Sci., **38**, 795 ('22).

岡崎 琢也 氏

(OKAZAKI Takuya
(工学院大学先進工学部環境化学科 准教授))

1987 年 10 月富山市に生まれる。2010 年富山高等専門学校専攻科卒業、2012 年富山大学大学院理工学教育部の修士課程、2015 年に同博士課程を修了。博士課程では倉光英樹教授の指導を受け、「環境水質評価のための新しい分光学的分析法の開発と応用に関する研究」で博士（理学）の学位を得る。2016 年富山高等専門学校研究支援員および富山大学理学部博士研究員（兼業）、2015 年明治大学理工学部助教、2023 年東京都立大学大学院都市環境科学研究科特任准教授を経て 2025 年より現職に至る。現在は光ファイバーを利用した分光学的センサーや電気化学センサーの開発、水熱法による金属浸出などの研究に取り組んでいる。趣味は音楽とお酒（少々）。



【業績】

光ファイバーベースの分光学的センサーの構築と応用

岡崎琢也君は光ファイバーをベースとした多様な分光学的センサーの開発に従事し、水質や材料評価への応用を展開してきた。光ファイバーを利用するセンサーは低コスト・単純であり遠隔利用性がある。特に繊維方向に対し「胴」に反応場を持たせるセンサーは、高感度かつ幅広い発展性を有し、同君はこれを用いて多様で独創的な研究例を多数報告してきた。以下に同君の研究成果を挙げる。

1. 光ファイバーを用いた「スケールセンサー」の開発と応用

地熱利用において配管や設備内壁への炭酸カルシウムやシリカ等のスケール（沈殿）生成は、熱交換効率や流量の低下といった深刻な問題を引き起こす。そのためスケール生成を防止するための抑制剤などの研究が幅広く進められている一方で、迅速簡便な評価手法は確立されていなかった。そこで同君は、光ファイバーを母材とした「スケールセンサー」を開発した。光ファイバーの光導波路である“コア”を露出させて地熱流体に暴露し、コア表面へのスケールの析出に伴う全反射光の変化を伝播光強度から連続検出する方法を考案した。このセンサーは高感度で耐熱・耐圧性に優れており、スケール生成の情報がある拠点から遠隔かつ多点的でリアルタイムに得られる。模擬地熱水を用いた室内実験では、スケールの生成に対して透過光波長や光ファイバーの形状が与える応答の影響を明らかにした¹⁾²⁾。また、日本各地の地熱発電所、温泉、バイナリー発電施設にてその実用性を実証した³⁾。特に、熱水に高濃度のモノマーシリカを含む秋田県の澄川発電所の現場にて、熱水の pH やスケール抑制剤であるポリ電解質の影響評価を数時間程度で達成した²⁾。近年は選択性や取り回しに優れる表面プラズモン共鳴（SPR）センサープローブの応用を実現している⁴⁾。

2. 光ファイバー分光電気化学センサーの開発

電気化学分析法と分光分析法との特性をあわせもつ分光電気化学分析法は、二次元的な選択性を有することから、環境水質分析や生体試料分析などの分野でのターゲットセンシングへ展開が期待される。しかしながら薄層セルによる一般的な分光電気化学測定では、薄い拡散層が光路長に相当するため高感度化は難しい。そこで同氏は光ファイバーコアの表面に、透明電極である酸化インジウムスズ（ITO）薄膜を被覆した「光ファイバー分光電気化学センサー」を開発した⁵⁾。光を入射した光ファイバーコア表面では、全反射に伴うエバネッセント波が生じ、その吸収は分光検出器から連続的に計測できる。これにより ITO 表面での電気化学反応に伴う電気化学活性種のみ吸光度変化を、拡散方向に対して直交方向に計測できる。実験ではメチレンブルーを電気化学活性物質のモデルとして分光電気化学的センシングを実現した。また、高分子濃縮膜を ITO 表

面にさらに修飾することで高感度化と選択性の向上を達成した。

3. 光ファイバーセンシングと電気化学の融合

光ファイバーを母材とした光学的なセンサーは SPR をはじめ様々な物理現象を基盤としたものが数多く提案されており、そのユニークな性質により幅広い応用が期待されている。同君は、前述の分光電気化学センサーの方法論を適用し、電気化学法と各種光ファイバーセンシングの融合を試みてきた。

長周期ファイバーグレーティング（long period fiber grating, LPFG）はシングルモード型の光ファイバーのコアの一部に周期的な屈折率変化を施したものである。周囲の屈折率環境に依存して透過光のうち特定の波長の光を漏洩するため、減衰波長から屈折率センシングができる。これは高い感度を有しながら、キロメートルレベルの遠隔地からの測定を可能とする。一方で、化学センサーとしての検出原理の多くはバインディングアッセイに基づいており、適用可能な分析対象物は限られていた。そこで同君は LPFG に ITO 被覆を施した「電気化学（EC）-LPFG センサー」を開発した⁶⁾。電気化学反応による分析物の屈折率の変化を LPFG で検出することで種々の電気化学活性物質の定量を達成し、センサーの応答感度を世界に先駆けて明確化した。

他の光学的原理として、近年提案されている損失モード共鳴（lossy mode resonance, LMR）がある。これは無機材料薄膜の誘電体界面で生じる光共鳴の現象である。類似した現象として SPR があるが、LMR は同様にそれ以上の屈折率感度をもちながら、無機材料を主とした材料選択の幅が広い点、近赤外領域を利用できる点に特長がある。一方で、LPFG と同様に化学センシングとして応用の幅が制限されていた。同君は ITO が生じる LMR に着目し、LMR と電気化学を融合した EC-LMR センサーを構築するに至っている。重金属の可逆的な電析による定量に初めて成功し、博士論文にてその成果を公表した。また電極活性物質に応用し、測定波長、センサーへの印加電位、光透過率に渡る 3 次元データを評価した。さらには「電位-透過率スペクトル」に LMR による減衰が生じることを発見し、分光の必要がない定量方法を発案している⁷⁾。

以上のように、岡崎琢也君は光ファイバーをベースとした独創的な分光学的センサーの開発と応用を展開してきた。これらの研究成果は、今後の分析化学の発展に大いに貢献すると期待できる。

〔産業技術総合研究所エネルギー環境領域

ゼロエミッション研究企画室・研究企画室長 青木 寛〕

文 献

- 1) *Anal. Sci.*, **31**, 177 ('15). 2) *Sci. Rep.*, **7**, 3387 ('17). 3) *Geothermics*, **93**, 102069 ('21). 4) *Anal. Sci.*, **40**, 2167 ('24). 5) *Anal. Chem.*, **90**, 2440 ('18). 6) *Anal. Chem.*, **92**, 9714 ('20). 7) *Electroanalysis*, **35**, 2200089 ('22).

坂 江 広 基 氏

(OSAKAE HIROKI)
(金沢大学理工研究域 助教)

1987 年 9 月福井県に生まれる。2011 年金沢大学理学部化学学科卒業、2016 年金沢大学大学院自然科学研究科物質科学専攻博士後期課程修了。永谷広久教授（金沢大学）の指導を受け、「液液界面におけるポリアミドアミンデンドリマーによる分子会合反応の分光電気化学的研究」で博士（理学）の学位を得る。2015 年日本学術振興会特別研究員 DC2、2016 年岡山理科大学理学部化学学科助教、2019 年福井県立大学生物資源学部生物資源学科助教を経て、2022 年 4 月より現職。専門は、電気分析化学。現在は、薬剤キャリアとしての応用を目指した多分岐高分子やタンパク質、細胞膜透過性ペプチドの分子会合・膜反応の解明と制御に取り組んでいる。趣味はお酒、筋トレ（自重）、ランニング。



【業 績】

機能性薬剤キャリア創製を志向した生体関連高分子の相間移動・膜反応機構解明

坂江広基君は、二種の混じり合わない液体の境界領域（液液界面）を利用して、小分子薬剤だけでなく、従来法では解析が困難であった生体関連高分子の界面反応挙動を、独自の分光電気化学的手法を駆使して明らかにしてきた。以下に同君の主要な研究業績を記す。

1. 多分岐高分子の分子包接挙動と界面反応機構の解明

液液界面は、生体膜のモデル反応場として生理活性物質が関与する電荷移動の研究に利用されている。液液界面での基礎的な電気化学分析法であるイオン移動ボルタンメトリーによって得られる溶媒間移行エネルギーは分配係数の関数であり、薬剤の吸収効率の指標とされる。一方で、薬理作用は膜透過（分配）だけでなく、膜表面への吸着や会合状態などにも大きく影響される。液液界面における従来の電気化学的測定法では、種々の反応が競合する膜透過反応の動的過程を解析するのは極めて困難である。

三次元的なナノ空孔を有する多分岐高分子は、内部に様々な分子を包接できることに加えて、末端や枝部分の官能基を自在に設計できるため、pH や電位、光、熱などの外部刺激にตอบสนองして薬剤を包接・放出できる刺激応答性薬剤キャリアとして、ドラッグデリバリーシステム（DDS）などで注目されている。同君は、イオン種の界面ダイナミクスを高選択的に測定できる、分光電気化学測定法の一つである電位変調蛍光（PMF）分光法を駆使し、リン脂質単分子膜が形成した生体膜模倣界面における多分岐高分子の反応機構を解明することに成功した。多分岐高分子のサイズや形状だけでなく、静電的または疎水性相互作用や金属への配位などの多点相互作用が分子包接に寄与することを明らかにするとともに、pH や界面電位差による反応制御が可能であることを示した^{1)~6)}。

2. ケージ状タンパク質の薬剤キャリアとしての機能解明

生体内で貯蔵タンパク質として機能しているフェリチンは、サブユニットが集合したケージ構造をとるため、pH に依存して可逆的にケージが開閉する刺激応答性薬剤キャリアとして期待されている。一方で、薬剤内包フェリチンの体内動態や、内包薬剤の膜反応に及ぼすフェリチンの影響に関する理解は不十分である。従来の電気化学的手法では、タンパク質を含んだ界面のダイナミクス解析は困難であるが、同君は、イオン性色素を蛍光プローブとして用い PMF 分光法を適用することによって、酸性条件下でフェリチンが効果的に共存物質と相互作用す

ることで周辺環境から包接分子を保護することや水溶性を向上させることを見いだすとともに⁷⁾、被包接分子の界面反応を制御できることを示した⁸⁾⁹⁾。また、フェリチン自身は界面に吸着し相間移動しないことも明らかにした。さらに、ケージの開閉を伴わない効率的な薬剤包接フェリチンの作製と、その膜反応機構解析にも取り組んでいる。

3. 細胞膜透過性ペプチドの膜反応機構解明と薬剤キャリアの創製

親水性薬剤の輸送障壁となる生体膜を容易に通過できる細胞膜透過性ペプチド（CPP）が DDS において注目されている。同君は、共同研究グループによって新たな CPP として見いだされた、天然由来の ϵ -ポリ-L- α -リジン（ ϵ PL）と従来型の人工ポリアルギニン（R8）を蛍光標識し（FAM-CPPs）、生体膜模倣界面において PMF 分光法を適用し、以下の膜反応機構を明らかにした。① FAM- ϵ PL と膜との相互作用は弱く、FAM- ϵ PL が低濃度でも直接透過が優勢となる¹⁰⁾。② FAM-R8 の膜透過機構は濃度に依存し、低濃度では膜表面に吸着してエンドサイトーシスで細胞内に移行するが、高濃度では直接透過が支配的となる¹¹⁾。

さらに、膜透過性が乏しい高分子医薬品のモデルとして蛍光性タンパク質（mAG）に、 ϵ PL あるいは R8 を作用させ、その膜反応機構を PMF 分光法によって解明した¹²⁾。本成果は、R8 の膜表面への吸着が膜構造変化を促すことを示唆し、これがポリアルギニン系 CPP の細胞毒性の一因となっている可能性を示した。一方で、 ϵ PL を mAG に化学修飾することで膜への吸着が抑制され、mAG の膜透過を達成した。 ϵ PL が無毒で効率的な薬剤キャリアとして機能することを示すものであり、 ϵ PL を利用したフェリチンの膜透過能向上に向けた研究も現在進行中である。

以上のように、坂江広基君は、新たな薬剤キャリアの創製や機能解明に資するだけでなく、生体関連高分子の膜透過ダイナミクスを解析する方法論を提示した。生物化学分野に分光電気分析化学的アプローチを適用した独創的なこれらの研究成果は、分析化学分野の発展に大きく貢献するものである。

〔金沢大学理工研究域物質化学系 長谷川 浩〕

文 献

- 1) *Electrochim. Acta*, **549**, 148069 ('26).
- 2) *Langmuir*, **40**, 2111 ('24).
- 3) *J. Electroanal. Chem.*, **782**, 288 ('16).
- 4) *Electrochim. Acta*, **191**, 631 ('16).
- 5) *Langmuir*, **31**, 6237 ('15).
- 6) *Langmuir*, **30**, 937 ('14).
- 7) *Photochem. Photobiol.*, **97**, 930 ('21).
- 8) *J. Electroanal. Chem.*, **888**, 115175 ('21).
- 9) *Electrochem. Commun.*, **90**, 83 ('18).
- 10) *Electrochim. Acta*, **462**, 142769 ('23).
- 11) *J. Electroanal. Chem.*, **970**, 118545 ('24).
- 12) *Bioelectrochem.*, **166**, 109054 ('25).

平 本 薫 氏

(HIRAMOTO Kaoru
東北大学学際科学フロンティア研究所 助教)

1987 年 5 月生まれ。2010 年東北大学工学部卒業、同年大学院環境科学研究科に入学、2012 年修士課程修了。2012 年 4 月にパナソニック株式会社に入社、2019 年 4 月に退職。2019 年 5 月より 2020 年 3 月まで東北大学大学院工学研究科技術補佐員を務め、2019 年 10 月に東北大学大学院環境科学研究科博士課程に入学、2022 年 3 月に博士課程修了。珠玖 仁教授（東北大学）の指導下で 2022 年に「三次元培養細胞の活性評価に資する電気化学計測システムの開発に関する研究」で博士の学位を取得。2020 年 4 月から 2022 年 3 月は日本学術振興会研究員（DC1）に採用。2022 年 4 月に東北大学学際科学フロンティア研究所助教に着任し、現在に至る。趣味はパン作り。



【業 績】

電気化学発光イメージングによる細胞模倣システムの評価

平本 薫氏は、電気化学発光イメージングを基盤技術とし、培養細胞組織や脂質二分子膜の反応特性の変化を評価する新手法を開発した。三次元的な評価を可能にし、生命現象の理解を深め、再生・移植医療研究の橋渡し役となっている。以下に、同君の主要な研究業績を記す。

1. ルミノール誘導体の電気化学発光イメージングにより三次元培養細胞組織の呼吸活性を高分解能で可視化

三次元細胞組織（スフェロイドや生体模倣マイクロ流路系）は、動物実験に代わる研究モデルとして再生医療や創薬における利用が推進されている。その際、細胞組織の代謝活動をリアルタイムで計測する技術が求められる。電気化学測定はラベルフリーで高感度に細胞の代謝活動を計測できる手法であるが、解像度が電極サイズに依存し、操作にも時間を要する点が課題であった。

平本君はルミノール誘導体 L-012 (8-Amino-5-chloro-2,3-dihydro-7-phenyl-Pyrido[3,4-d]pyridazine-1,4-dione) の電気化学発光 (ECL) 現象に着目し、1 枚の電極上でスフェロイドの呼吸活性を高空間分解能でイメージングする手法を開発した¹⁾。このとき、溶存酸素の電気化学的還元で発生する活性酸素を利用して、還元電圧から酸化電圧へのステップ印加によりルミノール発光物質を励起させる独自の発光誘導手法を提案した。この電圧ステップでは発光輝度が溶存酸素濃度に対して線形応答するため、スフェロイドの呼吸により形成される酸素濃度分布を発光輝度分布として可視化できた。スフェロイド周囲の輝度変化から呼吸活性を定量的に評価するとともに、複数のスフェロイドの同時撮影により、ハイスループット化（1 分間に 30 個のスフェロイド計測）と高解像度化（電極アレイの 48 倍）の両立を実現した。

さらに、スフェロイドの呼吸活性の評価法を他の細胞モデルに展開し、乳がん細胞スフェロイドに薬剤投与したときの応答²⁾やヒト間葉系細胞 (hMSC) のスフェロイドの骨分化動態を追跡した³⁾。骨分化培地で培養した hMSC スフェロイドは増殖培地で培養した hMSC スフェロイドに比べて、骨分化の進行とともに酸素消費量が減少することを明らかにした。また、マイクロ流体システムによって hMSC スフェロイドと血管内皮細胞を共培養すると、幹細胞性を維持している未分化のスフェロイドは血管内皮細胞が血管様に組織形成しながら伸展したが、骨分化スフェロイドには伸展しないことを明らかにした。酸素消費量の変遷と合わせると、骨分化に伴い hMSC スフェロイドの代謝活性が低下し、血管新生誘導能を喪失する様子を可視化できた。本成果は hMSC の分化制御と再生医療応用に対して重要な知見である。

2. 界面状態に敏感なルテニウム錯体の電気化学発光を活かした脂質膜イメージング

細胞内外の物質輸送や電子授受等の反応の場となる細胞膜の

機能解析は、生理・病理機序の基礎的な理解においても、生体膜を利用した新しいバイオ素子の応用展開においても重要である。生体膜の主成分であるリン脂質は自己組織化により基板上に脂質二分子膜（支持脂質二分子膜）を形成することができ、細胞膜の機能やそこに包埋したタンパク質の機能を分子レベルで評価できるモデル膜として有用である。従来は、電極上に形成した支持脂質二分子膜を用いて、さまざまな電気化学測定法により物理化学的な特性（膜抵抗、膜容量、透過特性など）を評価してきた。しかし、これらの手法では脂質分子と化学種（ルテニウムビスリジン錯体 ($[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$) とトリプロピルアミン (TPrA) の相互作用のような反応は観測できなかった。平本君は、 $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ と TPrA の電気化学発光を利用して膜表面の可視化に成功した。これまでに脂質膜小胞（リポソーム）の電気化学発光イメージングの報告はあったが、平面に形成された脂質二分子膜のイメージングは報告されておらず、脂質膜と $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ /TPrA の相互作用は解明されていなかった。脂質二分子膜形成領域と脂質膜が存在しない領域を同一基板上に作製し、電位を掃引しながら基板を撮影することにより、 $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ /TPrA の電気化学発光の開始電位と発光輝度を調べ、脂質二分子膜に対する発光現象を追跡した⁴⁾。脂質二分子膜に対する $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ および TPrA の透過性が異なるので、TPrA の酸化のみが生じる 1 V 付近で二つの領域の輝度に差が大きく、 $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ も酸化する 1.2 V 以上では二つの領域の境界線がはやける（発光層が脂質膜を越えて広がる）ことを明らかにした。また、中性脂質にアニオン性脂質、カチオン性脂質、コレステロールを混合すると、 $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ と脂質分子頭部との静電相互作用やコレステロールによる脂質膜のパッキング効果により発光開始電位と輝度が変化することを見いだした。さらに、基板の脂質二分子膜に対して膜破壊ペプチドであるメリチンを添加し、電気化学インピーダンス法と電気化学発光イメージングにより経時変化を調べた。メリチンの膜への吸着過程と膜破壊過程が抵抗値の増加と発光電位シフトにより解明され、サブミクロンの解像度で膜破壊部位を可視化できた⁵⁾。これらの結果は電気化学発光イメージングが脂質二分子膜の物性や膜-タンパク質の相互作用を可視化する分析手法として有効であることを示す。

電気化学発光イメージングのバイオ分析への展開が近年急速に進んでおり、平本君はその基盤技術の開発と応用の面において国内外でリードしている。細胞組織増殖時の空間的な活性と分化や生体膜模倣モデルにおける脂質分子とイオンの相互作用などの解明に取り組んでおり、生体機能の解明に必要な不可欠な新規分析法を考案しており、分析化学の発展に貢献するところが多い。

〔京都大学大学院農学研究科 白井 理〕

文 献

- 1) *Biosen. Bioelectron.*, **181**, 113123 ('21).
- 2) *Electrochim. Acta*, **458**, 142507 ('23).
- 3) *Electrochim. Acta*, **491**, 144291 ('24).
- 4) *Chem. Commun.*, **61** (23), 4495 ('25).
- 5) *Faraday Discuss.*, **257**, 137 ('25).

宮 川 晃 尚 氏

(MIYAGAWA Akihisa)
広島大学大学院先進理工系科学研究科 助教

1992 年 12 月神奈川県横浜市に生まれる。2015 年明治大学理工学部卒業。2017 年東京工業大学大学院理工学研究科修士課程修了。2020 年東京工業大学理学院博士後期課程修了。岡田哲男教授の指導を受け、2020 年に「Acoustic Levitation-Based Trace-Level Biosensing —Design of Detection Systems and Applications to Real Samples—」で博士（理学）の学位を得る。2019 年 4 月日本学術振興会特別研究員（DC2）。2020 年 4 月筑波大学数理物質系助教。2025 年 4 月広島大学先進理工系科学研究科助教。現在は、マイクロ粒子表面計測、分子クラウドニング研究に取り組んでいる。趣味は野鳥観察。



【業 績】

超音波-重力複合場とマイクロ粒子表面反応に基づく微量計測

宮川晃尚氏は、超音波-重力複合場（CAG）によるマイクロ粒子（MP）挙動、ゼータ電位測定、ヤヌス粒子凝集を用いた微量計測法を開発した。以下に、同氏の主要な研究業績を示す。

1. CAG 中の粒子浮揚・解離現象に基づく計測法の確立

現代社会が直面する環境問題、食料問題、健康問題の解決には、微量成分の正確な把握が不可欠である。そのため、高感度・高精度な微量計測技術は、環境モニタリング、農業生産管理、医療診断をはじめとする多様な分野で重要な役割を担っている。高感度な計測法として、PCR 法が知られる一方で、この増幅原理が誤った結果に導くことがある。そこで、増幅原理を用いずに、高感度に計測する手法が求められている。

同氏は、流路内での CAG 中の MP 挙動に着目し、浮揚位置または粒子解離挙動の変化を利用する微量計測法を確立した。CAG 中に MP を導入すると、粒子は密度や圧縮率により決まる位置に浮揚する。粒子表面反応により MP に金ナノ粒子（AuNP）を結合させると、密度が大きくなり、浮揚位置が低下する。このときの浮揚位置の変化量から AuNP の結合数がわかり、MP と AuNP の結合に関与した分子複合体を定量できる。同氏は、MP と AuNP の結合に、アビジン-ビオチン反応を用いて原理検証を行い、700 分子の複合体を定量した¹⁾²⁾。また、サンドイッチ結合により、MP と AuNP をターゲット DNA で架橋することで非修飾計測を達成した³⁾。さらに、この手法を展開し、複数の miRNA の同時定量を実現した⁴⁾。同氏は、本計測原理をzeptomol (10^{-21} mol) オーダーの計測として確立、展開している。

ガラス流路壁面における表面結合を介して粒子を固定化し、CAG を印加すると、ある電圧以上で MP はガラス壁面から解離する。このときの粒子解離電圧は粒子の密度、圧縮率、ガラス-粒子間結合力により決まる。同氏は、MP 上オリゴ DNA の一部を二重鎖形成により壁面に固定化し、試料である AuNP 修飾オリゴ DNA が二重鎖形成を介して MP に結合して粒子解離電圧が変化する現象を利用して、2000 分子程度の DNA を定量した⁵⁾。また、3 塩基対 DNA 相補鎖形成により MP をガラス壁面に固定化した状態から、ターゲット DNA を介した 8~20 塩基対による相補鎖形成になる設計により、試料 DNA を粒子解離電圧の変化として計測した⁶⁾。さらに、壁面-粒子間の結合にアプタマーを利用し、試料のアルギニン有無で結合様式と粒子解離電圧の変化することを実証した⁷⁾。同氏は、壁面-粒

子間の分子間結合力が平衡定数と相関することから、平衡定数を粒子解離電圧から定量できると構想し、薬剤-タンパク質および糖-タンパク質複合体の平衡定数を決定した⁸⁾。

2. ゼータ電位計測による粒子表面反応の評価

同氏は、MP 表面反応に基づく挙動またはシグナルの変化が微量計測に有用であることから、ゼータ電位を利用した計測を構想した。粒子表面で電荷密度が変化する反応は、ゼータ電位として計測が可能となる。同氏は、負電荷を有するポリスチレン（PS）粒子にタンパク質を共有結合し、ゼータ電位の pH 依存と結合量依存から、10000 分子程度のタンパク質を定量できることを示した⁹⁾。また、PS 粒子へのタンパク質の吸着挙動を評価したところ、ゼータ電位が最外面の電荷しか反映しておらず、タンパク質の多層吸着が単層吸着として観測されることを見いだした¹⁰⁾。さらに同氏は、抗体修飾 PS 粒子のゼータ電位挙動を解析し、粒子表面上の抗体の配向をゼータ電位から評価できることを示した¹¹⁾。同氏は、ゼータ電位測定に基づく微量計測を確立するとともに、粒子表面の現象解明に展開している。

3. ヤヌス粒子のサイズ変化に基づく計測法

粒子凝集は、MP 表面反応を利用した計測法の原理としてよく用いられる。例えば、AuNP の凝集による表面プラズモン共鳴の変化に基づく比色計測が有名である。しかし、等方的粒子の場合、凝集体の粒径制御が困難であり、感度の制御が困難である。同氏は、粒子の半分ともう半分が異なる表面特性、構造、組成をもつヤヌス粒子に着目し、ヤヌス粒子の片面だけで粒子間反応を起こす原理に基づく粒径制御を試みた。動的光散乱測定の結果、2~3 粒子のヤヌス粒子が凝集し、ナノ mol/L レベルのターゲット DNA を定量できることを実証した¹²⁾。

以上、宮川晃尚氏は粒子表面反応を CAG 中の粒子挙動から評価し、微量計測法および相互作用解析法を確立するだけでなく、ゼータ電位やヤヌス粒子のサイズ変化といったシグナルを利用した粒子表面反応の評価方法を開発するなど、独創性の高い研究を展開してきた。これら一連の研究成果は、今後の分析化学の発展に大きく貢献することが期待される。

〔東京科学大学理学院 火原 彰秀〕

文 献

- 1) *Anal. Sci.*, **33**, 1870 ('17). 2) *Anal. Chem.*, **90**, 2310 ('18).
- 3) *ACS Sens.*, **3**, 1870 ('18). 4) *Anal. Chem.*, **90**, 13729 ('18). 5) *Talanta*, **238**, 123042 ('22).
- 6) *Talanta*, **268**, 125369 ('24). 7) *Anal. Sci.*, **41**, 1407 ('25). 8) *Analyst*, **147**, 4735 ('22).
- 9) *Anal. Chem.*, **94**, 6304 ('22). 10) *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **96**, 759 ('23).
- 11) *Anal. Chem.*, **96**, 14265 ('24). 12) *Anal. Chim. Acta*, **1318**, 342933 ('24).

中 田 克 氏

(NAKADA Masaru
株式会社東レリサーチセンター技術開発企画部先端分析推進室 室長)

1984 年石川県生まれ。2011 年新潟大学大学院自然科学研究科博士課程修了。博士 (理学)。同年東京大学物性研究所入所, 2012 年株式会社東レリサーチセンター入社。X 線回折, 小角 X 線散乱を用いた高分子材料の受託分析に従事するとともに, 中性子散乱の産業利用普及を目指し, 生体適合性高分子と相互作用した水 (中間水) の構造やダイナミクス解析を実施。2018 年京都大学ウイルス・再生医科学研究所派遣を契機に生体高分子や生細胞の構造解析に従事し, X 線や中性子散乱による細胞の微細構造解析の技術開発とアプリケーション開拓を進めている。趣味は, バレーボール, プログラミング。データ解析はほぼすべて自作プログラムを用いている。



【業 績】

量子ビームとマルチモーダル解析による生体高分子・生細胞のナノ構造理解と応用

中田 克君は, 東京大学物性研究所において X 線や中性子散乱を用いた水・水溶液の構造解析に関する研究に従事した後, 2012 年より株式会社東レリサーチセンターに入社し, 高分子材料の分析研究に取り組んできた。入社後は, 生体関連物質の構造と機能の関係解明を志向し, 量子ビームおよび分光分析を融合したマルチモーダル解析法の開発と応用を進めている。研究初期においては, 生体適合性高分子の界面水のキャラクタリゼーションに取り組んだ。その後, この知見を基盤として, 生体由来のアルギン酸ゲルの構造形成初期における新規メカニズムの解明に成功した。さらに近年では, 研究対象を生細胞へと拡張し, 非標識かつその場条件における細胞微細構造の解析手法を確立するに至っている。このように, 同君は水和構造から高分子材料, さらに生細胞へと研究対象を段階的に発展させながら, 構造・動態・相互作用を統合的に解析する分析基盤を構築し, 生体高分子・生細胞のナノ構造理解および物性や機能との因果関係の解明に新たな視点を提供してきた。以下にその業績について記す。

1. 生体適合性高分子中間水の構造解析^{1)~5)}

同君は, 生体適合性材料の性能発現において重要な役割を担う水の状態に着目し, 高分子界面における水のキャラクタリゼーションを行った。生体材料表面に存在する水は, 自由水・中間水・不凍水などに分類されるが⁶⁾, それらの構造的特性は十分に理解されていなかった。同君は, 熱分析, X 線散乱・分光, 中性子散乱, NMR などの多様な手法を組み合わせ, 水の構造, 分子運動, および高分子との相互作用を統合的に評価した。その結果, 中間水が水の水素結合ネットワークに類似した構造秩序を有しつつ, 純水と同程度の分子運動性を併せ持つ特異な状態であることを明らかにした。さらに, 水和構造と拡散運動, ならびに水素結合に基づく相互作用エネルギーとの関係を体系的に整理することで, 生体適合性材料の物性発現における水の役割を分子論的に記述することに成功した。本成果は, 生体適合性材料の設計指針構築に資する重要な基盤を提供するものである。

2. アルギン酸ゲルの新規ゲル化メカニズム⁷⁾

アルギン酸は, 食品分野で広く用いられる多糖であり, 近年はドラッグデリバリーシステム (DDS) やバイオ 3D プリンティング技術に応用されている。アルギン酸は Ca^{2+} など 2 価イオンとのイオン架橋によりゲル化することが知られているが, その過程におけるナノ構造形成機構には不明な点が多く残されていた。本研究では, 小角 X 線散乱, 粘弾性, 時間領域 NMR を組み合わせ, ゲル化過程を多角的に評価した。その結果, アルギン酸のゲル化は単純な架橋形成ではなく, 溶液中で

形成された凝集構造が一度解離した後, Ca^{2+} の介在により再配列し, 架橋構造の形成・成長を経てフィブリル構造へと発展する段階的プロセスで進行することを初めて明らかにした。本成果は, 再生医療材料や DDS 材料などにおける高分子設計に新たな指針を与えるものである。

3. 生細胞の微細構造解析^{8)~11)}

同君は, さらに研究対象を生体系へと拡張し, 生細胞のナノ構造をその場で解析する手法を新たに開発した。従来の顕微鏡法では, 標識や前処理の制約から非標識かつその場条件において生細胞のナノ構造観察に限界があったが, 同君は, 小角 X 線散乱を用い高感度に観測する技術を確立した。これにより, 細胞内のリボソーム, DNA, 細胞膜, 相分離などを nm スケールで定量的に評価することに成功した⁸⁾⁹⁾。さらに, 浸透圧変化や凍結といったさまざまな細胞外環境に対する構造応答の解析に応用できることを見だし, アプリケーション開拓を推進している。

細胞の凍結は, 細胞や保管の重要な基盤技術であるが, その保護機序に関する知見は少なかった。同君は X 線散乱を用い, 凍結過程における保護剤や冷却・氷晶形成による細胞の構造変化を追跡し, 凍結保護メカニズム解明に重要な知見を得ている¹⁰⁾¹¹⁾。加えて, 中性子準弾性散乱を用いた分子運動の温度依存性から長期保管における保管温度の重要性を科学的に検証できる可能性を見いだしている。さらに同君は, 高分子が引き起こす細胞膜融合について, 赤外分光や X 線散乱を用いた研究を展開した。この成果は, 膜融合初期における物理的メカニズム解明への貢献が期待される。

以上のように同君は, 生体適合性高分子における水和構造の分子論的解明を起点として, 高分子ゲルの構造形成機構の解明, さらに生細胞の微細構造解析に対して, X 線・中性子散乱をはじめとする量子ビームと分光分析を融合したマルチモーダル解析法を確立し, 研究対象を段階的に発展させてきた。今後の再生医療, 新規モダリティ医薬品, バイオマテリアルの発展において, 生体と材料の構造と機能の因果関係を統一的に理解することは重要である。それらは生体にとって最も重要である水を介していることから, 生体-材料-水を多層的, 多角的に結びつけることのできる同君の成果は同分野に多大な貢献を及ぼすと期待される。

〔大阪公立大学工学研究科 久本 秀明〕

文 献

- 1) *Materialia*, **12**, 100743 ('20).
- 2) *JPS Conf. Proc.*, **33**, 011080 ('21).
- 3) *J. Phys. Chem. B*, **127**, 10556 ('23).
- 4) *J. Mol. Liq.*, **403**, 124822 ('24).
- 5) *Polym. J.*, **58**, 117 ('26).
- 6) *Polym. J.*, **45**, 701 ('13).
- 7) *Int. J. Biol. Macromol.*, **269**, 131890 ('24).
- 8) *Biophys. Chem.*, **312**, 107287 ('24).
- 9) *Isotope News*, **798** ('25).
- 10) 低温生物工学会誌, **67**, 15 ('21).
- 11) *Medical Science Digest*, **50** ('24).

岡村 恵美子 氏

(OKAMURA Emiko
(姫路獨協大学薬学部 教授))

1983 年京都大学大学院薬学研究科博士後期課程中途退学、同年より京都大学化学研究所教務職員。1986 年京都大学薬学博士号取得。その後、京都大学化学研究所助手、助教授を経て、2007 年姫路獨協大学薬学部教授。日本化学会コロイドおよび界面化学部会関西支部長 (2012～2013 年)、日本膜学会会長 (2021～2022 年) など歴任。受賞歴に資生堂女性研究者サイエンスグラント (2009 年)、日本油化学会オレオサイエンス賞 (2012 年)、日本膜学会膜誌論文賞 (2016 年)、日本油化学会 Woman Scientist Award (2022 年) など。趣味は音楽鑑賞、生け花、家族でスポーツ観戦・食べ歩き。



【業 績】

高分解能核磁気共鳴法による生体関連反応の *in situ* 解析

岡村恵美子氏は、物理化学・分光学・界面化学に基礎を置き、生体膜ならびにそのモデルとしての脂質膜の構造・ダイナミクスを明らかにしてきた。さらに、それを基盤として、薬物・生理活性物質の膜輸送 (ドラッグデリバリー) の分子機構を解明する研究を行ってきた。いずれも高分解能核磁気共鳴法 (NMR) を用いたもので、従来困難であった“細胞”と脂質膜、溶液中のペプチドの「分子運動」を直接観測して、生体関連反応の「動的な姿」をリアルに捉える研究であり、分析化学的にも価値が高い。以下に、同君の主要な研究業績を記す。

1. 脂質二分子膜のダイナミクスと薬物の膜内動態の NMR 解析

リン脂質ベシクル中の内分泌攪乱物質・ビスフェノール A の拡散運動を捉えることに成功した。溶液 NMR にパルス磁場勾配スピンエコー法を組み合わせ、膜中の内分泌攪乱物質とリン脂質の遅い運動を検出し、膜の曲率に依存した分子の動態を明らかにした¹⁾。成果は、生物物理学分野における卓越したフロンティア研究のみを集めて米国で編集された「Virtual Journal of Biological Physics Research」の中の一編にも選ばれている。

2. ドラッグデリバリーの分子機構を *in situ* で定量化するための方法論の確立: 溶液 NMR による膜のなかの薬物の運動と膜への結合・解離の速度論解析

膜の内外における薬物の運動性の違いを利用して両者を磁場勾配下で区別し、薬物の「結合量」や膜のなかの「運動状態」を定量化する方法論を確立した。麻酔剤、内分泌攪乱物質、ペプチドを対象として、薬物の「結合・解離速度」, 「膜中の寿命」に関する速度論的な解析を行った^{2)~5)}。

3. 「生きた」細胞へのペプチドの輸送の NMR その場解析

水溶液中で「生きた」細胞へのペプチドの輸送を高分解能溶液 NMR で時間分解計測し、*in situ* で定量化する手段を開発した。近年、バイオ医薬品の細胞内導入を促進するツールとして「細胞膜透過ペプチド (CPP)」が注目され、有効な CPP の設計が求められている。CPP の膜透過・輸送過程をリアルタイムで観測し、“定量化”することができれば、薬の効果や毒性の評価など、創薬の基礎となる重要な情報が得られる。同君は、細胞に透明な *in-cell* ¹⁹F NMR を用いて、細胞への CPP の移行をリアルタイムで計測した。膜透過を非侵襲的かつ定量的に評価することが可能となり、CPP の一種である塩基性のオクタアルギニン (19F-R8) が①負に帯電した細胞表面糖鎖にトラッ

プされた後、②疎水性の細胞膜を透過し、③細胞質内に輸送されるというエンドサイトーシスによらない膜透過経路を明らかにした⁶⁾。

4. 溶液中のペプチドで見られるアミノ酸の異性化、ペプチド鎖の切断、ペプチドの初期凝集・アミロイド形成のリアルタイム解析

NMR による *in situ* 解析を溶液中のペプチドの反応解析に展開した。水晶体タンパク質・ α クリスタリン中のアスパラギン酸 (Asp) の異性化と自発的なペプチド鎖切断反応、アミロイド β (β) 断片中のアミノ酸の異性化、線維形成前に見られる会合・凝集状態の変化について、リアルタイムで計測を行った。

同君は、Asp 異性体を含む α A, α B クリスタリン断片を対象として、 $L\alpha$ -Asp と異性体 $D\beta$ -Asp の反応性を高分解能溶液 NMR で計測し速度論解析を実施した。同時に、ペプチド中の Asp 側鎖の立体配座から異性体の安定性を比較した⁷⁾⁸⁾。 α クリスタリン中では $L\alpha$ -Asp が加齢とともに異性化し、 $D\beta$ -Asp が顕著に蓄積するが、この理由として、異性体 $D\beta$ -Asp の反応性が低いためにタンパク質中で異常な蓄積を引き起こし、白内障など加齢性疾患につながる可能性があることを示した⁷⁾。

さらに、 β 中で複数のアミノ酸の異性化反応を *in situ* で同時計測可能であることを見だし、速度論解析を行った⁹⁾¹⁰⁾。また、 β の凝集過程において、線維形成に先立ち初期に複数のランダムな中間体が存在すること、すなわち、① β のモノマーから比較的小さな可溶性オリゴマーが形成され、②不溶性の大きな凝集体の生成を経て、③最終的に β アミロイドが出現するスキームを提唱した¹¹⁾。

このように、岡村恵美子君の研究方法は、これまで困難であった溶液中の生体関連反応を NMR でその場解析するものである。「分析化学」誌¹²⁾に総説が掲載されるなど、分析化学的に見ても価値が高い。今後、医療や創薬分野への応用を目指して、分析化学のさらなる発展に寄与するところが大きいと期待される。

〔京都工芸繊維大学分子化学系 吉田 裕美〕

文 献

- 1) *Phys. Rev. Lett.*, **93**, 248101 ('04).
- 2) *J. Chem. Phys.*, **129**, 215102 ('08).
- 3) *Chem. Phys. Lett.*, **474**, 357 ('09).
- 4) *J. Phys. Chem. B*, **115**, 11074 ('11).
- 5) *Chem. Pharm. Bull.*, **67**, 308 ('19).
- 6) *Pharmaceuticals*, **10**, 42 ('17).
- 7) *Sci. Rep.*, **6**, 21594 ('16).
- 8) *BBA-Proteins and Proteomics*, **1868**, 140483 ('20).
- 9) *J. Soln. Chem.*, **49**, 1293 ('20).
- 10) *J. Mol. Liq.*, **364**, 120050 ('22).
- 11) *Pure Appl. Chem.*, **92**, 1575 ('20).
- 12) 分析化学, **74**, 487 ('25).

島田 亜佐子 氏

(SHIMADA Asako
(国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究主幹))

1976 年 5 月名古屋で生まれ、岐阜県で育つ。1999 年静岡大学理学部化学科卒業、2004 年同大学院理工学研究科物質科学専攻博士後期課程修了、博士 (理学)。2004 年日本原子力研究所 (現：日本原子力研究開発機構) 入所。2010 年 10 月～2011 年 9 月ワシントン州立大学 Ken Nash 教授研究室に留学。2013 年同機構副主任研究員、2018 年主任研究員。2022～2023 年度原子力規制庁環境放射線モニタリング技術検討チーム外部専門家。2022 年日本分析化学会関東支部新世紀賞受賞。2014 年～現在茨城地区分析技術交流会幹事、2022～2024 年日本分析化学会関東支部常任幹事、2025 年～現在同副支部長、2025 年～現在日本分析化学会理事。



【業 績】

福島第一原子力発電所事故解析に関わる同位体精密分析法の開発

島田亜佐子氏は、福島第一原子力発電所 (1F) 事故解析のため、事故の情報を有していると考えられる 1F サイト内で採取された試料中の安定・放射性同位体の分析のほか、サイト外に放出された放射性 Cs の起源推定のために放射能比や同位体比の分析を行っている。以下にその成果について記載する。

1. 核分裂由来の Mo 同位体分析法開発

核分裂生成物 (FP) のうち Mo 同位体は酸化物の場合は燃料から放出されやすいが金属の場合は放出されにくい。炉心溶融時の雰囲気条件を推定する指標となりうる。しかし、安定同位体であり、試料中には天然由来の Mo が混在するため、従来は FP 由来の Mo の定量がなされてこなかった。島田氏は、 ^{92}Mo は天然同位体比が 14.53 % と高いが、核分裂ではほとんど生成しないことに着目し、 ^{92}Mo の定量値と Mo の天然同位体比から試料中の天然由来の Mo 量を推定し、測定値から差し引くことで FP 由来の Mo 量を求めることに成功した¹⁾。さらに、質量分析で妨害となる同重体を持つ Zr や Nb から Mo を分離する手法として、TEVA レジンをを用いた化学分離法を開発した²⁾。また、化学分離で分離しきれなかった Zr や Ru に対して、酸素ガスリアクションセルを用いることで Zr は ZrO^+ 、Mo は MoO_2^+ 、Ru は Ru^+ となる条件を見だし、ICP-MS/MS 測定において +32 シフトを測定することで MoO_2^+ を ZrO^+ や Ru^+ から分離して測定可能とした³⁾。以上の開発により、1F 試料に含まれる FP 由来の Mo が定量可能となった。

2. ドレン水の分析

1・2 号機共有スタックのドレン水には 1 号機のベントにより放出された核種の情報が残されていると考えられる。この分析結果から、 ^{137}Cs と比べ Mo 同位体の環境への放出量は 2 桁ほど低く、酸化性条件は示唆されなかった。また、 ^{137}Cs と比べ ^{90}Sr の環境中への放出量は 3 桁ほど低いことが確認された。一方、 ^{129}I の炉心での存在量は ^{137}Cs より 1 桁ほど低いが、環境中への放出量は同程度であり、放出割合としては 7.4 倍高いことから、I は CsI ではなく I_2 の化学形で放出されたことが示唆された。また、測定時のドレン水中での化学形としては 89 % が I^- 、11 % が IO_3^- であることを明らかにした。1F 事故に由

来する放射性核種分析では、試料量が一般的な分光法による化学形分析が困難な量であることが多く、放射能濃度の定量が主体であったが、移行挙動は化学形の影響を受けるため、化学形の特長は重要であり、島田氏の成果はその先駆けとなるデータである。

3. 環境試料に含まれる放射性 Cs の起源推定

$^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比により 1F の 1 号機と 2・3 号機を識別可能であり、1F 近傍では北北西に 1 号機が主な汚染源の地域があり、それ以外では 2・3 号機が主な汚染源であるとの報告がある。このように $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比は起源推定に有効であるが、 ^{134}Cs の半減期は約 2 年であり、その放射能は 10 年後には元の約 3.5 %、15 年後に約 0.65 % まで減衰するため、時間とともに測定が難しくなる。これに対し ^{135}Cs と ^{137}Cs の半減期はそれぞれ 1.33×10^6 年と 30.04 年であり、 $^{135}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 同位体比はより長期的に測定可能である。島田氏は、汚染源が 1F 事故のみと考えられる 1F 近傍の高放射能濃度土壌の $^{135}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 同位体比を分析し、 $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比同様に 1 号機と 2・3 号機の識別が可能であることを示した⁴⁾。また、1F から約 100 km 離れた東海村の 3 地点の土壌分析の結果では、 $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比から主な汚染源が 1F 事故であり、それ以前のグローバルフォールアウト (GF) の影響は 4 % 以下であることが示された⁵⁾。一方、 $^{135}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 同位体比では、2 地点ではほぼ一定で 1F 近傍に近い結果となったが、1 地点では他の 2 地点よりも高い傾向がみられ、 $^{135}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 同位体比が GF の影響を受けていることが示唆された。GF 由来の ^{135}Cs と ^{137}Cs の割合を試算したところ、 ^{137}Cs は 3.6 % 以下であり、 $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 放射能比で得られた結果と整合したが、 ^{135}Cs の影響は 3.0～21 % となり、同位体比による起源推定のためには過去のデータも必要になることが示唆された。

〔産業技術総合研究所 津越 敬寿〕

文 献

- 1) *Sci. Rep.*, **12**, 2086 ('22). 2) *J. Chromatogr. A*, **1371**, 163 ('14).
3) *ACS-Omega*, **10** (46), 56533 ('25). 4) *J. Nucl. Sci. Technol.*, **58**, 1184 ('21). 5) *Sci. Rep.*, **15**, 39024 ('25).



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^{かき}の牡蠣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そうだ。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

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)

分析化学

第 75 巻第 7・8 号
2026 年 7 月

目 次

年間特集「波」：総合論文

- 和周波発生分光法による摩擦過程における界面構造のその場観察……………渡部誠也 375
ナノスケール光捕捉と分析化学への展開：光とプラズモンの“波”が導く新たな物質操作
……………東海林竜也 385
金属ナノ粒子を活用した波長選択的光エネルギー変換技術の展望……………高橋幸奈 395

総合論文

- 高性能センシングデバイスを指向したプラズモニックナノ粒子－光機能性材料複合系の開発
……………高橋幸奈 405

年間特集「波」：報 文

- 超音波場における金（III）還元過程の速度論解析と金ナノ粒子生成挙動
……………青野可世子・安達健太 413

報 文

- 鉄鉱石中アルミニウム含有リン吸着ゲルサイトの赤外分光と量子化学計算による化学構造解析
……………川並園実・村尾玲子・松崎洋市・三河内岳 425
『やまと新聞』附録講談本表紙に描かれた浮世絵の蛍光 X 線分析法による非破壊元素イメージング
……………藤井蓮唯羅・渡辺健哉・岸本直文・辻 幸一 437
レーザーアブレーション ICP-MS の定量分析性能評価－ガラス中の微量元素分析を対象とした比較試験を
通じて－
……………大畑昌輝・昆 慶明・石川 晃・大森峰子・谷脇 亘・川田 哲・
菅野直樹・嶋田一裕・吉澤有美・笠松正昭・川島 康・黒木康生・
阪柳正隆・亀園里絵・南 秀明・山梨眞生・長瀧篤子・坂下明子・
福山繭子・林 英男・坂手大輔・小野祐輔・古田直樹 447

ノート

- 1-アミノウンデシル基結合型シリカカラムを用いたイオンクロマトグラフィー：瀬戸内海広島湾 IO_3^- , Br^- ,
 NO_2^- , NO_3^- , Γ の深度別一斉測定
……………伊藤一明・山根謙吾・梅田誉史・竹田一彦・
岡本泰明・大下浄治・廣川 健 457

- 「訂正」…………… 463

- 「分析化学」編集委員会特集“産学官連携で広がる分析化学”の論文募集…………… 465

- 「分析化学」年間特集“薬”論文募集…………… 467

- 「分析化学討論会」特集の論文募集…………… 469

- 「分析化学」特集“イオンクロマトグラフィーの技術進展と新規開発”の論文募集…………… 470

- 初めて書く論文は母語の日本語で！“第 25 回初執筆論文特集”募集のお知らせ…………… 471

- 「分析化学産業技術論文賞」のご案内…………… 472

- 「分析化学」に投稿される皆様へ…………… 473

- テンプレートによる投稿要領…………… 475

「分析化学」誌ホームページ URL=<https://www.jsac.jp/~wabnsk/index.html>

〔注〕〈学術著作権協会委託〉本誌からの複写許諾は、（公社）日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は、
一般社団法人学術著作権協会（〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3 階、FAX：03-3475-5619、E-mail：info@jaacc.jp）
から受けてください。

- ◇今年の夏はあまり暑くならないのかな？なんて思っていたら、最近急に暑くなってきました。やはり今年の夏も厳しい暑さになりそうです。体調管理には十分気を付けて楽しく乗り切りましょう。
- ◇最近よく話題になるのが生成 AI です。職場でも毎日のように AI 活用に関する話題を耳にします。実際に使ってみると期待通りの回答が返ってきて確かに便利な場面は多くあります。一方で、思った以上に指示の出し方に苦慮したり、思わぬ方向へ話が進んでしまったりすることがあります。内容を確認しているうちに結局時間が過ぎてしまい、思うような業務効率化につながらないことも多々あり、なかなか一筋縄ではいきません…。
- ◇今月号の「とびら」では、齋藤伸吾先生に、生成 AI 時代における投稿・査読の現場についてご紹介いただきました。学術論文の出版の場における AI 活用として文章改善や英語を母語としない私たちにとって恩恵があることに触れつつも、違和感に気づき、そして結果に責任を持つことの重要性が述べられており、AI 活用に試行錯誤している身としては大変興味深く拝読しました。
- ◇また、リレーエッセイでは、渡邊淳氏に、環境省で担当されているエコチル調査についてご紹介いただきました。装置を前にして分析データを生み出す立場から、生み出された分析データを読み解き活用する立場へ、立場が変化したご経験を語ってくださいました。どちらの立場であっても、やはり化学分析は私たちの生活には欠かせないことを改めて実感しました。
- ◇新しい技術が目まぐるしく登場し、研究や業務の進め方も大きく変わりつつあります。まずはこれから本格化する厳しい暑さを乗り切りながら、新しい技術とも上手に付き合っていきたいと思います。
[K. Y.]

〈とびら〉

「ぶんせき」誌の情報発信……………山口 央

〈ぶんせきの泉〉

クロマトグラフィーによるヘムタンパク質の

分離機構の解明および未解決の問題……………長友 重紀

〈ミニファイル〉 Abbreviations in 分析化学 (分析化学で使われる略号)

ボルタンメトリーで用いられる略語……………白井 理

〈話題〉

大麻などの違法薬物の代謝と検出方法……………渡邊 慎平

◇ 編 集 委 員 ◇

〈委員長〉	鈴木 保 任 (金沢工大バイオ・化学)		
〈副委員長〉	山口 浩 輝 (味の素 株)		
〈理 事〉	山口 央 (茨城大 理)		
〈幹 事〉	半田友衣子 (埼玉大 工)	北 牧 祐 子 (産業技術総合研究所)	岡 崎 琢 也 (工学院大学先進工)
	鹿 籠 康 行 (東北大金材研)		
〈委 員〉	村 山 周 平 (昭和医科大 薬)	田 原 佳 代 子 (九州医療科学大 薬)	古 野 忠 秀 (愛知学院大 薬)
	石 橋 千 英 (愛媛大院 理工)	岡 林 識 起 (日大生物資源科学)	原 田 誠 (東京科学大 理)
	角 田 誠 (国際基督教大 教養)	宮 川 晃 尚 (広島大院先進理工)	稲 川 有 徳 (宇都宮大院地域創生科学)
	橋 本 泰 樹 (ライオン 株)	黒 木 康 生 (サイエンス・フィジック 研)	宇 田 亮 子 (奈良工業高専)
	西 崎 雄 三 (東洋大食環境科学)	鎗 田 孝 (茨城大 農)	高 柳 学 (ジョエルサイエンス 株)
	中 屋 佑 紀 (北大院 工)	大 江 知 行 (東北大院 薬)	佐 藤 貴 弥 (日本電子 株)
	北 川 慎 也 (名古屋工業大 工)	萩 森 政 頼 (武庫川女子大 薬)	管 原 庄 吾 (島根大学 術)
	岸 川 直 哉 (長崎大院医歯薬学)		

☑ 複写される方へ

日本分析化学会は学術著作権協会(学著協)に複写に関する権利委託をしていますので、本誌に掲載された著作物を複写する場合は、学著協より許諾を受けて複写してください。

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3階
一般社団法人 学術著作権協会

FAX: 03-3475-5619 E-mail: info@jaacc.jp

なお、複写以外の許諾(著作物の転載願い等)は、学著協では扱っていませんので、直接日本分析化学会へお尋ねください。

ぶんせき 2026 年 第 8 号 (通巻 620)

2026 年 8 月 1 日印刷

2026 年 8 月 5 日発行

定価 1,250 円

編集兼発行人 公益社団法人 日本分析化学会

印刷所 〒173-0025 東京都板橋区熊野町 13-11

株式会社 双文社印刷

発行所 〒141-0031 東京都品川区西五反田 1-26-2
五反田サンハイツ 304 号

公益社団法人 日 本 分 析 化 学 会

電 話 総務・会員・会計: 03-3490-3351

編集: 03-3490-3537

FAX: 03-3490-3572 振替口座: 00110-8-180512

© 2026, The Japan Society for Analytical Chemistry

購読料は会費に含まれています。

表彰

〔2026 年度学会賞受賞者〕

- 壹岐 伸彦 君（東北大学大学院環境科学研究科・教授）
 研究業績 構成要素間協働に基づく溶液内錯体の機能解析と多機能システムの創発
- 小澤 岳昌 君（東京大学大学院理学系研究科・教授）
 研究業績 光応答性タンパク質を基盤としたバイオ分析法の開発と応用
- 浜瀬 健司 君（九州大学大学院薬学研究院・教授）
 研究業績 光学活性生体関連分子を対象とする多次元液相分離分析基盤の構築

〔2026 年度学会功労賞受賞者〕

- 井上 嘉則 君（技術コンサルタント（自営）、東京薬科大学客員教授、愛知工業大学客員研究員、富山大学協力研究員）
 研究業績 高機能ポリマー系抽出分離剤および公定水質試験方法の開発による分析化学への貢献
- 田中 秀治 君（徳島大学・名誉教授）
 研究業績 流量の周期的変化を活用する新規フロー分析法の創成

〔2026 年度奨励賞受賞者〕

- 岡崎 琢也 君（工学院大学先進工学部・准教授）
 研究業績 光ファイバーベースの分光学的センサーの構築と応用
- 坂江 広基 君（金沢大学理工研究域・助教）
 研究業績 機能性薬剤キャリアの創製を志向した生体関連高分子の相間移動・膜反応機構解明
- 平本 薫 君（東北大学学際科学フロンティア研究所・助教）
 研究業績 電気化学発光イメージングによる細胞模倣システムの評価
- 宮川 晃尚 君（広島大学大学院先進理工系科学研究科・助教）
 研究業績 超音波―重力複合場とマイクロ粒子表面反応に基づく微量計測

〔2026 年度先端分析技術賞受賞者〕

JAIMA 機器開発賞

- 中田 克 君（㈱東レリサーチセンター・室長）
 研究業績 量子ビームとマルチモーダル解析による生体高分子・生細胞のナノ構造理解と応用

〔2026 年度女性 Analyst 賞受賞者〕

- 岡村恵美子 君（姫路獨協大学薬学部・教授）
 研究業績 高分解能核磁気共鳴法による生体関連反応の *in situ* 解析
- 島田亜佐子 君（(国研)日本原子力研究開発機構・研究主幹）
 研究業績 福島第一原子力発電所事故解析に関わる同位体精密分析法の開発

〔2025 年「分析化学」論文賞受賞者〕

森岡 和大 君（東京薬科大学薬学部医療薬物薬学科）
 秋山 翼 君（東京薬科大学薬学部医療薬物薬学科）
 中村 好花 君（東京薬科大学薬学部医療薬物薬学科）
 守岩友紀子 君（東京薬科大学薬学部医療薬物薬学科）
 柳田 顕郎 君（東京薬科大学薬学部医療薬物薬学科）
 野口 拓郎 君（高知大学教育研究部総合科学系複合領域科学部門）
 福場 辰洋 君（（国研）海洋研究開発機構技術開発部）
 東海林 敦 君（東京薬科大学薬学部医療薬物薬学科）
 受賞論文 吸光及び蛍光測定機能を搭載した微生物培養デバイスの開発

〔2026 年度有功賞受賞者〕（敬称略）

土橋 晋作	三菱重工業(株)	銘苅 健弥	JFE テクノリサーチ(株)
川元 達彦	兵庫県但馬県民局豊岡健康福祉事務所	小迫 健	JFE テクノリサーチ(株)
藤川 准	(独)造幣局	三浦 秀一	JFE テクノリサーチ(株)
北里 朋子	住友金属鉱山(株)	古山 淳	JFE テクノリサーチ(株)
柳田 和美	住友金属鉱山(株)	須藤 華代	(株)大同分析リサーチ
佐々木孝一	住友電気工業(株)	齋藤 彰伸	DOWA テクノリサーチ(株)
嶽盛 公昭	(株)島津テクノリサーチ	鈴木 徹	DOWA テクノリサーチ(株)
山本 明美	日産化学(株)	山田 真稔	味の素(株)
武村 勝則	三井金属(株)	吉木 昌彦	(株)東芝
矢吹 元央	東芝ナノアナリシス(株)	林田 憲善	(株)日立ハイテクフィールドディング
菊地英一郎	(株)日立ハイテクアナリシス	西森 憲一	(株)日立ハイテクフィールドディング
城戸口久敬	(株)日立ハイテクアナリシス	中野 明子	(株)三井化学分析センター
田中佐智子	(株)レゾナック	福島 武	(株)三井化学分析センター
正田 勲	(株)トクヤマ	古賀 美香	(株)三井化学分析センター
坂根 正彦	(株)東ソー分析センター	荒巻 正和	(株)三井化学分析センター
青野 博文	(株)旭検査センター	小松 純子	(株)三井化学分析センター
藤本 洋子	旭化成(株)	浅沼 信二	(株)DNP 科学分析センター
藤澤 康広	JX 金属(株)	長崎 直人	三菱マテリアル(株)
黒木 祥文	セナーアンドバーンズ(株)	小林 政徳	日鉄テクノロジー(株)
高瀬 香織	JFE スチール(株)	平野 直志	日鉄テクノロジー(株)
徳岡麻里子	(株)東レリサーチセンター	小島 知也	日鉄テクノロジー(株)
小川 賢吾	(株)東レリサーチセンター	小野 卓男	(株)島津製作所
水野 昌一	(株)東ソー分析センター	井口 智	(株)島津製作所
猪瀬 幸司	(株)住化分析センター	川中 泰	(株)島津製作所
中山 博義	(株)住化分析センター	西 伸彦	(株)島津製作所
		安孫子宗久	(株)島津製作所

化学系業界紹介イベント —研究を社会につなぐ企業戦略—

主催 (公社)日本化学会近畿支部
協賛 (公社)日本分析化学会近畿支部ほか
期日 2026年9月4日(金)
開催方法 オンライン

プログラム

- 開会挨拶 (京大化研) 山田容子
趣旨説明 (関西大化学生命工) 梅田 壘
1. 共存共栄～世に役立つアイテムを生み出すには?～ (共栄社化学) 岡本直樹
2. 人と社会に豊かさと快適をこれからも (日本触媒) 齊藤 周
3. “人”から始まる創業
—SHIONOGI 研究所の人材戦略と試行錯誤— (塩野義製薬) 高橋知佳
4. 世界に繋がる舞台で自己実現を目指しませんか! (東レ) 後藤一起

総括と閉会挨拶 (京大院工) 木村 祐
対象 化学系学部・大学院生、高専生、化学系学部・大学院生の保護者、高専生の保護者
参加費 無料
申込方法 詳細は <https://csjkinki.com/career-design/> をご参照ください。
申込・問合先 〒550-0004 大阪市西区靱本町1-8-4 大阪科学技術センター6階 日本化学会近畿支部〔電話: 06-6441-5531, E-mail: csjevent@kinki.chemistry.or.jp〕

第26回生涯分析談話会へのお誘い

主催 生涯分析談話会
協賛 LC研究懇談会
日本分析化学会第75年会実行委員会(壹岐伸彦実行委員長)のご配慮により、標記談話会恒例の講演会を年会初日に下記の要領で開催できることとなりました。想い返しますと、第1回生涯分析談話会の講演会は、日本分析化学会第59年会(2010年9月15日～17日、東北大学川内北キャンパス)における四ツ柳隆夫先生のご講演に廻ります。第26回生涯分析談話会講演会が第1回と同じ東北大学を会場とし、開催日時も同じく初日の16時からであり、なおかつ四ツ柳先生のご薫陶を受けられた壹岐教授が今回の実行委員長を務められる巡り合わせには、感慨を禁じ得ません。仙台に集い、斎藤紘一先生のお話と昔話を花を咲かせましょう。

生涯分析談話会・会長 中村 洋
日時 2026年9月15日(火) 16時から
場所 日本分析化学会第75年会会場(東北大学大学院環境科学研究科本館4階、講義室5)
第1部 講演会
講演 「クロマトグラフィーの科学と化学」
(東北大学名誉教授) 斎藤紘一
第2部 情報交換会(準備中)
参加費 第1部: 無料、第2部: 5,000円程度で準備中
詳細が分かり次第、LC研究懇談会ホームページ(<https://www.lckon.org/>)に随時掲載しますので、参加される部を明記してメールでお申し込みください。なお、第75年会に参加登録をされず、本生涯分析談話会講演会に参加される方は、他の年会会場には立ち入らぬよう、よろしくお願いいたします。
参加申込締切 9月1日(火)

参加申込先 中村 洋 [E-mail: nakamura@jsac.or.jp]

2026年度LC/MS分析士 三段認証試験実施のお知らせ

標記につき、下記要領で実施する予定ですので、お知らせいたします。

日時 2026年10月5日(月) 14時～16時
会場 北とびあ 701会議室(7階)〔東京都北区王子1-11-1, 電話: 03-5390-1100, 交通: ①JR京浜東北線「王子」駅下車北口より徒歩2分, ②地下鉄南北線「王子」駅下車5番出口直結。〕

<https://www.hokutopia.jp/>

三段資格のイメージ 各種分析士に共通するものとして、「新しい分析法を開発し、その妥当性確認(Method validation)を計画し、実施できるレベル。当該分析・測定技術に関連する学術的知識に詳しく、経験が深い。」と規定されます。LC/MS分析士においては「LC/MSを用いた試験に関連する前処理に関する知識が十分である。与えられた公定法や論文を正確に読みこなし、自らその試験を行うかSOPを作成することができる。」ことが求められます。なお、試験問題としては科学ならびに分析化学一般に関する知識を問う内容が約30%含まれます。

受験料 8,800円(合格者は登録料5,500円を別途申し受けます)。入金確認後、受験番号をお知らせします。

受験資格 受験できる方はこれまでに行われたLC/MS分析士二段試験に合格し、登録された方に限ります。

申込方法 受験料の銀行振込後、専用ホームページ(<https://forms.gle/mrwbYVbG83RVNGVP8>)にアクセスして必要事項を入力してください。

申込締切 9月18日(金)

振込銀行口座 りそな銀行五反田支店普通預金0802349, 口座名義: 公益社団法人日本分析化学会液体クロマトグラフィー研究懇談会〔シヤ)ニホンブンセキカガクカイエキタイクロマトグラフィー〕。一度お振り込みいただいた受験料は返却しません。万一、コロナ禍等で試験が中止された場合には、次の受験料を免除します。

問合先 (公社)日本分析化学会・LC研究懇談会・分析士認証専門部会 [E-mail: nakamura@jsac.or.jp]

セミナー「炭素循環型バイオ燃料の未来展望」

主催 (公社)化学工学会関西支部
協賛 (公社)日本分析化学会近畿支部
期日 2026年10月16日(金) 13.00～18.00
会場 大阪科学技術センター7階701号室〔大阪市西区靱本町1-8-4〕
プログラム
開会挨拶
1. 我が国初となる国産SAF製造事業に見る脱炭素社会の展望 (日揮ホールディングス) 西村勇毅
2. ちとセグループが進める微細藻類を利用した産業のバイオ化 (ちとせ研究所) 吉村 淳
3. 未利用バイオマス由来のバイオ燃料の低エネルギー製造技術とその利用展開 (阪公大院工) 小川泰一郎

4. Nature Positive で自国増産可能なバイオマスの活用とそのカーボンニュートラル戦略への挑戦 [対面参加者のみ聴講可]

(京大成長戦略本部) 植田充美

5. 王子ホールディングスの木質バイオマスとその活用戦略 [対面参加者のみ聴講可]

(王子ホールディングス) 奥谷岳人

閉会挨拶

6. 名刺交換会

申込締切 10月9日(金)ただし、対面式は50名、オンラインは90名になり次第締切。

参加費 主催・協賛団体個人正会員 19,000円、主催・協賛団体所属法人会員 23,000円、大学・公設機関 7,000円、学生会員 3,000円、会員外学生 5,000円、会員外 37,000円(テキスト代・消費税込、オンラインも同額)

申込方法 Web上の参加申込フォーム (<https://www.kansai-scej.org/form/view.php?id=61574>) よりお申込みください。参加費は、銀行振込 [りそな銀行御堂筋支店 普通預金 No.0405228 名義: 公益社団法人化学工学会関西支部] をご利用ください(振込手数料はご負担ください)。

※参加申込者には10月上旬にE-mailにて会場案内図等をご案内します。

問合・申込先 〒550-0004 大阪市西区靱本町1-8-4 大阪科学技術センター6階 (公社)化学工学会関西支部 [電話: 06-6441-5531, E-mail: apply@kansai-scej.org]

詳細は <https://www.kansai-scej.org/topics/7410> をご参照ください。

第424回液体クロマトグラフィー研究懇談会

主催 (公社)日本分析化学会・液体クロマトグラフィー研究懇談会

後援 (公社)日本化学会、(公社)日本農芸化学会、(公社)日本分析化学会

これまでの例会では、分析種、分析操作、測定方法などに焦点を絞って開催してきましたが、今回はLC研究懇談会の中核をなす企業のLC懇役員から自慢の製品、技術、社はなどについて存分にアピールしていただきます。

期日 2026年10月19日(月) 13.00~17.00

会場 北とびあ・902会議室 [東京都北区王子1-11-1, 交通: JR京浜東北線「王子」駅北口より徒歩2分、地下鉄南北線「王子」駅下車5番出口直結、都電荒川線「王子駅前」駅より徒歩5分]

<https://www.hokutopia.jp/>

講演主題 我が社の自慢

講演

講演主題概説(オーガナイザー) (13.00~13.05)

(東京理科大学) 中村 洋

(LCマイスター, LC/MSマイスター)

1. LC溶媒およびLC-MS溶媒に関する弊社の強み (13.05~13.40)

(関東化学(株)) 岩田崇志

(LC分析士初段受験申込済)

2. カラム事業継承の役割 (13.40~14.15)

(株)北浜製作所 井上剛史

(LC分析士四段)

3. 多様なクロマトグラフィー製品を生み出すためのシリカゲル合成と表面処理技術 (14.15~14.50)

(ジェエルサイエンス(株)) 太田茂徳

(LC分析士二段)

4. 分光技術と超臨界流体技術が拓く新たな分析の可能性 (14.50~15.25)

(日本分光(株)) 佐藤泰世

(LC分析士二段)

休憩 (15.25~15.40)

5. 島津製作所の自慢 あれやこれや (15.40~16.15)

(株)島津製作所 寺田英敏

(LC分析士三段, LCMS分析士初段)

6. 総括「我が社の自慢」 (16.15~16.50)

(東京理科大学) 中村 洋

(LCマイスター, LC/MSマイスター)

参加費 ①学生: 1,000円, ②LC懇・個人会員: 2,000円, ③LC懇・団体会員: 3,000円, ④後援学会・個人会員: 4,000円, ⑤後援学会・団体会員: 4,500円, ⑥その他: 5,000円 (領収書の発行は、送金月日にかかわらず2026年10月20日以降となります。請求書は発行しません)。

参加申込締切後の受付はできませんので、ご了承ください。なお、日本薬学会会員として申込みされる方は、参加申込URLの後援学会欄に日本薬学会が表示されていることをご確認のうえお申込みください。まだ表示されていない場合は、表示されるまでお待ちください。

情報交換会 終了後、講師を囲んで情報交換会を開催します(会費5,000円)。締切日後のご参加はできませんので、参加希望者は必ず事前にお申し込みください。

参加申込および参加費等納入締切日 2026年10月9日(金) (入金締切時刻: 15時まで)

申込方法

- 参加希望者は、下記申込先にアクセスし、氏名、勤務先(電話番号)、LC会員・協賛学会会員・その他の別および情報交換会参加の有無を明記のうえ、お申込みください。なお、参加者名と振込者名が違う場合は、参加申込書の連絡事項欄に振込者名を明記してください。
- お申込みが完了した場合には、登録されたアドレス欄に「第424回液体クロマトグラフィー研究懇談会申込み受付(自動返信)」のメールが届きます。メールが届かない場合は、①入力したご自分のアドレスに間違いがないか、②迷惑メールフォルダーをご確認のうえ、世話人までお問い合わせください。
- 申込み受付のメールを受領後、必ず期限内に研究懇談会参加費、情報交換会費の納入を行ってください。期限内に納入が確認できない場合、お申込みを無効とし参加URLを発行しませんので、十分ご注意ください。当日払いは受け付けません。なお、いったん納入された参加費は、返金いたしません。
- 参加費の納入が確認できた方には、2026年10月10日以降に要旨集をメールにてお送りいたします。必要に応じてプリントアウトしてご参加ください。なお、請求書の発行はいたしておりません。

液体クロマトグラフィー研究懇談会(例会)参加費送金時のご注意

例会参加費、情報交換会費を送金される場合、下記を禁止しておりますので、ご理解のほどよろしくお願いいたします。

- 複数例会の参加費の同時振込 (→例会ごとに振り込んでください)
- 複数参加者の参加費の同時振込 (→参加者ごとに振り込んでください)
- 年会費や他の費用との合算振込 (→費目ごとに振り込んでください)

申込先 <https://forms.gle/dkVW3KekFsYu9C3t7>

(学生申込者は、所属欄に大学名、学部、学年を記載)

銀行送金先 りそな銀行五反田支店(普通) 1754341, 口座名義: シヤ)ニホンブンセキカグカイ [公益社団法人日本分析化学会・液体クロマトグラフィー研究懇談会]

問合先 (公社)日本分析化学会・液体クロマトグラフィー研究
懇談会 世話人 東京理科大学 中村 洋
[E-mail: nakamura@jsac.or.jp]

ナノ材料の総合分析講習

主催 (一社)近畿化学協会触媒・表面部会
協賛 (公社)日本分析化学会近畿支部ほか
期日 2026年10月26日(月)・27日(火)
会場 大阪公立大学杉本キャンパス
プログラム

- 第1日(26日9.30~18.15)
- 開会挨拶 (阪公大 ReCAP) 天尾 豊
1. 表面分析概論 (大工大工) 天尾 豊
 2. 質量分析・クロマトグラフ (MS・GC・LC) (京大院工) 井口翔之
 3. 光電子分光法 (XPS, UPS) (京都工繊大材料化学) 富田 修
 4. X線回折 (XRD) (京大院人環) 高見大地
 5. 電気化学測定 (京大) 東 正信
 6. 赤外・ラマンスペクトル (FT-IR, Raman) (阪公大院工) 竹内雅人
 7. 昇温法 (TG・DTA・TPD, TPR) (阪大院工) 森 浩亮
- 交流会
- 第2日(27日9.30~17.40)
8. X線吸収微細構造 (XAFS) (近大理工) 山本 旭
 9. 紫外可視・光ルミネセンス (UV-vis, PL) (京大院工) 浪花晋平
 10. 核磁気共鳴 (NMR) (神戸大院工) 山口 渉
 11. 顕微鏡 (TEM・SEM・STM・AFM) (阪大院工) 古川森也
 12. 組成分析 (AAS, ICP-AES, XRF) (関大環境都市工) 福康二郎
 13. 吸着法 (近大理工) 室山広樹
 14. 電子スピン共鳴 (ESR) (阪公大院工) 松岡雅也
 15. 総論・ケーススタディー (京大院人環) 吉田寿雄
- 閉会挨拶 (阪公大 ReCAP) 天尾 豊

参加費・申込方法

詳細は <https://kinka.or.jp/catalytic/> をご参照ください。
申込締切 10月5日(月)
申込・問合先 〒550-0004 大阪市西区靱本町1-8-4 近畿
化学協会触媒・表面部会 [電話: 06-6441-5531, FAX: 06-
6443-6685, E-mail: catal@kinka.or.jp]

第20回茨城地区分析技術交流会

主催 (公社)日本分析化学会関東支部・同茨城地区分析技術
交流会
期日 2026年11月6日(金)
会場 水戸市民会館 南側3階大会議室および2階展示室〔茨

城県水戸市泉町1-7-1, 交通: JR常磐線水戸駅北口からバ
ス・タクシーで5分あるいは徒歩20分]

<https://www.mito-hall.jp/>

プログラム

- 12.00~ 受付
- 13.00~13.05 開会挨拶
- 13.05~13.45 抽出分離場としての疎水性イオン液体
(東邦大学理学部) 平山直紀
- 13.45~14.10 協賛企業フラッシュプレゼンテーション
- 14.15~15.45 ポスター発表(分析研究, 技術開発の紹介など)
- 16.00~16.40 生命機能の理解を深化する生体模倣と計測の
融合技術
(東京薬科大学薬学部) 東海林敦
- 16.40~17.20 実験器具の取り扱い方法
(東京都立産業技術研究センター) 林 英男
- 17.20~17.25 閉会挨拶
- 17.40~19.30 情報交換会

参加申込・ポスター発表申込 10月24日(金)までに, 日本
分析化学会関東支部の茨城地区のホームページ (https://kanto.jsac.jp/20th_ibaraki/) に掲載の【Google フォーム①】
に必要事項をご記入のうえ, 送信してください。参加費は無
料です。なお, ポスター発表では, ポスター番号別による2
部制(各45分を予定)でコアタイムを設定します。ポス
ター賞(学生および一般)を設けていますので, 奮ってご応
募ください。講演およびポスター発表終了後には情報交換会
を予定していますので, 参加の有無についてのご記入も願
いいたします。情報交換会に参加される方は, 交流会当日に
会費3,000円(一般), 1,000円(学生)を受付にてお支払い
ください。

ポスター発表要旨 A4用紙1枚(上下左右マージン2.5cm)
に, ①発表題目, ②所属, ③発表者氏名(発表者に○), ④
発表要旨(形式自由)を記入し, PDFファイルを同ホーム
ページ掲載の【Google フォーム②】にアップロードしてい
ただくか, 下記連絡先まで電子メールでお送りください。提
出締切は10月9日(金)です。なお, ポスターサイズはA0
(縦)に収まるサイズで作成してください。

連絡先 〒300-0393 茨城県稲敷郡阿見町中央3-21-1 茨
城大学農学部 鎗田 孝
[E-mail: ibaraki-bunseki@ml.ibaraki.ac.jp]

LC- & LC/MS-DAYS 2026

～基礎から問題解決まで

主催 (公社)日本分析化学会・液体クロマトグラフィー
(LC) 研究懇談会
後援 (公社)日本化学会, (公社)日本農芸化学会, (公社)日
本分析化学会, 分析士会, LCシニアクラブ
高速液体クロマトグラフィー(HPLC)および高速液体クロ
マトグラフィー質量分析(LC/MS)は汎用分離分析法として
分野を問わず活用され, 新しいユーザーが絶え間なく誕生して
います。HPLCおよびLC/MSの初心者・中級者にとっては一
日も早く関連技術を習得することが求められていますが, 現場
ではさまざまなトラブルに遭遇し, その解決に苦労することも
稀ではありません。一方, 分析値信頼性確保への社会的な高ま
りに応えるため, (公社)日本分析化学会は分析士資格認証制度
を2010年度から創設して液体クロマトグラフィー(LC)分析
士試験を実施し, 2011年度からLC/MS分析士試験, 2012年
度からイオンクロマトグラフィー(IC)分析士試験をそれぞ
れ継続して実施しています。2026年4月までに分析士として
登録された方は, 3,500名を超えており, 分析士認証制度の認
知度と我が国の産業界への貢献は増大の一途です。そこで,

LC 研究懇談会では HPLC, LC/MS 並びに関連技術に関する専門家の養成を目指し、参加者の基礎知識習得と現場で遭遇するさまざまな問題を解決できる能力の育成を目指し、「基礎から問題解決まで」を 2026 年のメインテーマに掲げました。この研修会では、技術者・研究者・メーカー・ユーザーが一体となり、基礎から最前線までを一緒に考えます。また、本研修会は分離科学的な専門知識の効率的な習得に加え、ヒューマンネットワーク構築の場としても貴重な 2 日間となりますので、奮ってご参加ください。なお、本研修会終了後の、① 2026 年度 LC 分析士初段認証試験の筆記試験を免除する試験、② 2026 年度 LC/MS 分析士初段認証試験の筆記試験を免除する試験（①②は同時実施、無料）に合格されますと、当該分析士初段認証試験の筆記試験が免除される特典があります（初段登録時には正規の受験料 6,600 円と登録料 3,300 円が必要です）。

会期 2026 年 12 月 3 日（木）・4 日（金）

会場

①講演会場：名古屋国際センター〔愛知県名古屋市中村区那古野 1-47-1、電話：052-581-0100、FAX：052-581-5629、交通：JR「名古屋」、名鉄「名鉄名古屋」、近鉄「近鉄名古屋」、地下鉄東山線「名古屋」下車、徒歩 7 分〕
<https://www.nic-nagoya.or.jp>

②情報交換会会場：神戸館名駅店〔愛知県名古屋市中村区名駅 3-18-20、電話：052-433-5001（店舗直通）、交通：名古屋駅 4 番口徒歩 6 分〕
https://www.kobekangroup.com/shop/modern_kabto/

プログラム

12.30～13.00 受付

1 日目（12 月 3 日（木））

13.00～13.05 実行委員長・開会挨拶

（東京理科大学）中村 洋

13.05～13.10 現地共同世話人挨拶

（北浜製作所）井上剛史
 （LC シニアクラブ）熊谷浩樹

基調講演

13.15～13.45（座長：櫻井 周）

S0-1 HPLC 分析、LC/MS 分析の基礎から問題解決まで～体系的整理

（東京理科大学）中村 洋

第 1 部 予備調査（3 件）

13.45～14.00（座長：中村 洋）

S1-2 テーマの決定

（LC シニアクラブ）竹澤正明

14.00～14.15（座長：竹澤正明）

S1-3 文献検索

（花王）奥田愛未

14.15～14.30（座長：奥田愛未）

S1-4 実験室での法規制

（LC シニアクラブ）西岡亮太

第 2 部 試料の調製（8 件）

14.30～14.45（座長：西岡亮太）

S2-5 水

（日本ミリボア）石井直恵

14.45～15.00（座長：石井直恵）

S2-6 試薬・溶媒

（関東化学）岩田嵩志

15.00～15.15（座長：岩田嵩志）

S2-7 容器・器具

（太田胃散）濱崎保則

15.15～15.30（座長：濱崎保則）

S2-8 サンプルング

（栗田工業）榎本幹司

15.30～15.45 コーヒー/ティーブレイク

15.45～16.00（座長：榎本幹司）

S2-9 除タンパク

（臨床検査基準測定機構）岡橋美貴子

16.00～16.15（座長：榎本幹司）

S2-10 溶媒抽出

（臨床検査基準測定機構）岡橋美貴子

16.15～16.30（座長：岡橋美貴子）

S2-11 固相抽出

（ジーエルサイエンス）太田茂徳

16.30～16.45（座長：岡橋美貴子）

S2-12 移動相の脱気

（ジーエルサイエンス）太田茂徳

18.00～20.00 情報交換会（神戸館名駅店）

2 日目（12 月 4 日（金））

第 3 部 カラム分離（9 件）

9.00～9.15（座長：岡橋美貴子）

S3-13 充填剤の基礎

（クロマニックテクノロジーズ）長江徳和

9.15～9.30（座長：長江徳和）

S3-14 逆相クロマトグラフィー

（化学物質評価研究機構）坂牧 寛

9.30～9.45（座長：坂牧 寛）

S3-15 HILIC

（クロマニックテクノロジーズ）長江徳和

9.45～10.00（座長：長江徳和）

S3-16 イオン交換クロマトグラフィー

（味の素）大貫隆史

10.00～10.15（座長：大貫隆史）

S3-17 サイズ排除クロマトグラフィー

（東ソー）伊藤誠治

10.15～10.30 コーヒー/ティーブレイク

10.30～10.45（座長：大貫隆史）

S3-18 アフィニティークロマトグラフィー

（東ソー）伊藤誠治

10.45～11.00（座長：伊藤誠治）

S3-19 キラル分離

（北浜製作所）井上剛史

11.00～11.15（座長：井上剛史）

S3-20 二次元分離

（LC シニアクラブ）熊谷浩樹

11.15～11.30（座長：熊谷浩樹）

S3-21 SFC

（島津製作所）寺田英敏

11.30～11.45 集合写真撮影

11.45～12.25 昼食休憩（名古屋国際センター内）

第 4 部 検出（10 件）

12.25～12.40（座長：寺田英敏）

S4-22 吸光度検出

（日本食品分析センター）横関俊昭

12.40～12.55（座長：横関俊昭）

S4-23 示差屈折率検出

（北浜製作所）井上剛史

12.55～13.10（座長：井上剛史）

S4-24 蛍光検出

（LC シニアクラブ）三上博久

13.10～13.25（座長：井上剛史）

S4-25 蒸発光散乱検出

（LC シニアクラブ）三上博久

13.25～13.40（座長：三上博久）

S4-26 電気化学検出

（東レリサーチセンター）櫻井 周

13.40～13.55（櫻井 周）

S4-27 ICP-MS 検出

（フジクラ）市川進矢

13.55～14.10 (座長：市川進矢)

S4-28 ESI

(LC シニアクラブ) 竹澤正明

14.10～14.25 (座長：竹澤正明)

S4-29 APCI と APPI

(日本食品検査) 橋田 規

14.25～14.40 (座長：竹澤正明)

S4-30 PESI と DART

(日本食品検査) 橋田 規

14.40～14.55 (座長：橋田 規)

S4-31 MS/MS

(LC シニアクラブ) 竹澤正明

14.55～15.10 コーヒー/ティーブレイク

第5部 測定後処理 (3件)

15.10～15.25 (座長：竹澤正明)

S5-32 データ解析

(LC シニアクラブ) 熊谷浩樹

15.25～15.40 (座長：熊谷浩樹)

S5-33 報告書の作成

(味の素) 大貫隆史

15.40～15.55 (座長：大貫隆史)

S5-34 論文の作成・投稿

(東レリサーチセンター) 櫻井 周

15.55～16.00 実行委員長・閉会挨拶

(東京理科大学) 中村 洋

16.15～16.45 (認証専門委員会試験監督：中村 洋)

修了試験 4 択式で 10 問、マークシートに解答 (受験料：無料)。

① 2026 年度 LC 分析士初段認証試験筆記試験免除試験

② 2026 年度 LC/MS 分析士初段認証試験筆記試験免除試験

参加費 20,000 円 (税込み 10%)。領収書はインボイス制度対応小委員会が適宜発行しますが (E-mail: k.enomoto15@kurita-water.com)，請求書の発行はいたしておりません。なお、参加費には情報交換会代 (初日)，昼食代 (2 日目)，コーヒー/ティーブレイク代 (3 回)，講演要旨集代などが含まれますが、宿泊代と 2 日目の朝食代は含まれていませんので、各自で予約等の手続きをお願いします。

参加申込方法 ①参加者氏名，②連絡先 (メールアドレス，所属，住所，電話番号，E-メール，③上記修了試験受験希望の有無 (希望者は LC か LC/MS かの区分を記載。受験予定者は 2B 以上の黒鉛筆と消しゴムを持参) を明記し，下記参加申込先 URL にお申し込みください。

参加申込先

<https://forms.gle/2nWJybzBuWxBWb89>

参加申込締切 11 月 19 日 (木) 入金締切時刻 15 時

銀行送金先 りそな銀行五反田支店 (普通) 1754341，口座名義：シヤ) ニホンブンセキカガクカイ [(公社) 日本分析化学会・液体クロマトグラフィー研究懇談会]

問合先 研修会実行委員長 中村 洋 [E-mail: nakamura@jsac.or.jp]

なお、開催日が近付きましたら、LC 研究懇談会のホームページ (<http://www.lckon.html>) をご覧ください。

第 5 回 LC シニアクラブ参加者募集

主催 LC シニアクラブ

協賛 LC 研究懇談会

後援 分析士会，(公社) 日本化学会，(公社) 日本農芸化学会，(公社) 日本分析化学会，(公社) 日本薬学会

LC シニアクラブ (LCSCCL) は，(公社) 日本分析化学会・LC

研究懇談会のシニア役員を中核とし，LC や LC/MS をはじめ，さまざまな技術や手法の開発・改良，技術を継承する人材の発掘・育成・組織化などのストラテジーを自由な発想に基づいて俯瞰的な立場から提案するための頭脳集団です。今回も昨年に続き，LC 研究懇談会が主催する LC- & LC/MS-DAYS 2026 にリンクし，その終了直後から第 5 回会合を開きます。参加資格は特にはありませんので，ご興味をお持ちの方は奮ってご参加ください。

日時 第 1 部：2026 年 12 月 4 日 (金) 18 時～20 時

第 2 部～第 4 部：12 月 5 日 (土) 9 時～14 時

会場

①第 1 部：四川菜園名駅店 [愛知県名古屋市中村区名駅 3-15-8 名駅グルメプラザ 6F，電話：052-586-6888，交通：名古屋駅から徒歩 3 分，名古屋国際センターから徒歩 6 分]

<https://shisensaen.eei.jp/>

②第 2 部～第 3 部：名古屋国際センター (NIC) 第 5 会議室 [愛知県名古屋市中村区那古野 1-47-1，交通：名古屋駅より東へ徒歩 7 分]

<https://www.nic-nagoya.or.jp/japanese/>

③第 4 部：名古屋駅近隣レストラン (未定)

プログラム

総合司会：井上剛史

第 1 部 情報交換会 (12 月 4 日，18.00～20.00，四川菜園名駅店)

1) 挨拶：LC シニアクラブ会長・中村 洋 (東京理科大学・名誉教授)

2) 自己紹介と歓談：全参加者

第 2 部 2026 年度総会 (12 月 5 日，9.00～10.30，名古屋国際センター)

1) 報告事項 (事業報告，新規入会者，等)

2) 承認事項 (事業計画案，定款改定，次期役員と分担，等)

第 3 部 講演・話題提供 (10.30～12.00，名古屋国際センター)

11.00～11.30 (座長：三上博久)

講演 1 フリーウェアを利用したピーク拡散のシミュレーション

(LC シニアクラブ) 熊谷浩樹

11.30～12.00 (座長：竹澤正明)

講演 2 PFAS 分析の最近の動向 (仮題)

(栗田工業) 根本幹司

第 4 部 アルコール・ランチ放談会「LC 研究懇談会，分析士会，人材育成，ヒューマンネットワーク，新規事業，新技術開発など」(12.30～14.00，名古屋駅近隣レストラン)

参加費 11,000 円 (税込み 10%) 12 月 4 日の宿泊費，12 月 5 日の朝食代は含みませんので，各自での対応をお願いします。

参加申込方法 下記の申込先 URL から氏名・(元) 所属，メールアドレス，電話番号，生年月日を記入してお申し込みください。

参加申込先

<https://forms.gle/9aCBmHtoFuVr3K8PA>

銀行送金先 りそな銀行五反田支店 (普通) 0802349，口座名義：シヤ) ニホンブンセキカガクカイ [(公社) 日本分析化学会・液体クロマトグラフィー研究懇談会]

申込締切 11 月 20 日 (金) 入金締切時刻 15 時

問合先 E-mail: nakamura@jsac.or.jp

—以下の各件は本会が共催・協賛・
後援等をする行事です—

◎詳細は主催者のホームページ等でご確認ください。

第36回顕微鏡サマースクール

主催 (公社)日本顕微鏡学会
期日 2026年8月21日(金)・22日(土)
会場 昭和医科大学旗の台キャンパス
ホームページ
<https://microscopy.or.jp/summerschool/>
連絡先 〒169-0075 東京都新宿区高田馬場1-21-13-402
(公社)日本顕微鏡学会事務局
〔電話：03-6457-5156, E-mail: jsn-post@microscopy.or.jp〕

電気化学セミナーB： 初心者のための電気化学測定法 実習編（オンデマンド配信版）

主催 (公社)電気化学会
期日 2026年8月24日(月) 正午～9月8日(火) 午後5時
会場 オンデマンド配信の動画セミナー
ホームページ
<https://www.electrochem.jp/seminar/>
連絡先 〒101-0065 東京都千代田区西神田3-1-6 日本弘
道会ビル7F (公社)電気化学会事務局 原優美子
〔電話：03-3234-4213, E-mail: seminar@electrochem.jp〕

特定放射光施設シンポジウム2026 社会と科学技術をつなぐ新たな光の利活用に向けて

主催 特定放射光施設ユーザー協団体 (SpRUC), 理化学研
究所 放射光科学研究センター (RSC), 量子科学技術
研究開発機構 NanoTerasu センター, 高輝度光科学研
究センター (JASRI), 京都大学
期日 2026年9月3日(木)・4日(金)
会場 京都大学芝蘭会館本館稲森ホール (京都大学医学部構
内)
ホームページ [http://www.spring8.or.jp/ja/science/
meetings/2026/sp8sympo2026/](http://www.spring8.or.jp/ja/science/meetings/2026/sp8sympo2026/)
連絡先 〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1 特定
放射光施設ユーザー協団体 (SpRUC) 事務局 古川美奈
〔電話：050-3496-8833, E-mail: users@spring8.or.jp〕

AI×Science： 研究プロセス革新の現在地と未来像

主催 (公社)日本化学会関東支部
期日 2026年9月4日(金)
会場 オンライン開催
ホームページ
<https://kanto.csj.jp/event/2026/05211407064327/>
連絡先 〒101-8307 東京都千代田区神田駿河台1-5 日本
化学会関東支部 安重智美

〔電話：080-7397-9810, E-mail: kanto@chemistry.or.jp〕

データ駆動×実験自動化が変える研究開発： 材料・反応・製品開発DXの最前線

主催 (公社)日本化学会関東支部
期日 2026年9月8日(火)
会場 オンライン
ホームページ
<https://kanto.csj.jp/event/2026/05211407154383/>
連絡先 〒101-8307 東京都千代田区神田駿河台1-5 日本
化学会関東支部 安重智美
〔電話：080-7397-9810, E-mail: kanto@chemistry.or.jp〕

日本金属学会オンライン教育講座 「材料組織弾性学の基礎と応用」

主催 (公社)日本金属学会
期日 2026年9月28日(月)・29日(火)
会場 オンライン (Zoom) による講義
ホームページ
<https://www.jim.or.jp/seminarsymposium/>
連絡先 〒980-8544 宮城県仙台市青葉区一番町1-14-32
(公社)日本金属学会 セミナー・シンポジウム参加係
〔電話：022-223-3685, E-mail: meeting@jim.jp〕

第261・262回西山記念技術講座 実測データに基づいたプロセス制御・計測技術

主催 (一社)日本鉄鋼協会
期日 第261回：2026年10月5日(月) (東京/対面開催),
第262回：2026年11月6日(金) (大阪/ハイブリッド開
催)
会場 第261回：早稲田大学西早稲田キャンパス63号館, 第
262回：CIVI研修センター新大阪
ホームページ
<https://www.isij.or.jp/event/index.html>
連絡先 (一社)日本鉄鋼協会育成グループ
〔電話：03-3669-5933, E-mail: educact@isij.or.jp〕

第12回材料WEEK

主催 (公社)日本材料学会
期日 2026年10月6日(火)～9日(金)
会場 京都テルサ
ホームページ <http://www.jsms.jp>
連絡先 〒606-8301 京都府京都市左京区吉田泉殿町1-101
(公社)日本材料学会
〔電話：075-761-5321, E-mail: jimu@office.jsms.jp〕

APPIE 第5回標準化セミナー 分散・凝集の“カンとコツ”を科学に変える： ISO/JIS 活用術

主催 (一社)日本粉体工業技術協会
期日 2026年10月14日(水)
会場 アーバンネット神田カンファレンス 2階
ホームページ
<https://appie.or.jp/イベント/standardization-seminar-vol5/>
連絡先 〒113-0033 東京都文京区本郷2-26-11 種苗会館
5階 日本粉体工業技術協会東京事務所 飯田教雄
〔電話：03-3815-3955, E-mail: norio-iida@appie.or.jp〕

第72回ポーラログラフィーおよび 電気分析化学討論会

主催 日本ポーラログラフ学会
期日 2026年10月31日(土)・11月1日(日)
会場 福井県民ホール
ホームページ
<https://polaro-jp.secure-web.jp/meeting.html>
連絡先 〒910-1195 福井県吉田郡永平寺町松岡兼定島4-1-1
福井県立大学生物資源学部 片野 肇〔電話：0776-61-
6000(内線3308), E-mail: hajime@g.fpu.ac.jp〕

第62回熱測定討論会

主催 日本熱測定学会
期日 2026年11月21日(土)～23日(月)
会場 東京科学大学大岡山キャンパス
ホームページ
<https://www.netsu.org/62touron/index.html>
連絡先 〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町2-15-9
須磨マンション901 日本熱測定学会事務局 土田裕子
〔電話：03-6310-6831, E-mail: netsu@mbd.nifty.com〕

連合年会 2026 (第39回日本イオン交換研究発表会・ 第45回溶媒抽出討論会)

主催 日本溶媒抽出学会, 日本イオン交換学会
期日 2026年11月26日(木)・27日(金)
会場 千葉大学けやき会館
ホームページ
<http://www.solventextraction.gr.jp/symposium/>
連絡先 〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33 千葉
大学大学院理学研究院 勝田正一〔電話：043-290-2781,
E-mail: symposium@solventextraction.gr.jp〕

新アミノ酸分析研究会第16回学術講演会 ～基礎から食品・医薬まで～

主催 新アミノ酸分析研究会
期日 2026年12月8日(火)

会場 味の素(株)川崎事業所クライアント・イノベーション・セ
ンター (CIC)

ホームページ <https://sites.google.com/view/jsa3>

連絡先 〒192-0392 東京都八王子市堀之内1432-1 東京薬
科大学薬学部 生体分析化学教室 新アミノ酸分析研究会
事務局 柳田 顕郎〔電話：042-676-4537, E-mail:
aminoacidanalysis2011@gmail.com〕

「分析化学」年間特集“薬”論文募集

「分析化学」編集委員会

「分析化学」では2010年より年間特集を企画してきました。
2027年は「薬」をテーマとして募集を行います。

基礎・応用を含めた医薬品分析に関する“最新の知見”はも
ちろん、医薬品分析に関する“研究の背景”をまとめた総合論
文や総説を広く募集します。

さらに、薬のみならず、薬により引き起こされる生命現象
(例えば、薬の投与による生体内物質の変動など)を対象とし
た分析研究についても論文を募集します。薬と分析の関わりを
幅広い視点から捉え、分析化学が担う役割を社会に向けて発信
することを目的とします。

本特集に関わる論文はすべての論文種目で年間を通じてご投
稿いただくことが可能で、審査を通過した論文は単行の特集号
を除く「分析化学」第76巻(2027年)合併号の冒頭に掲載す
る予定です。国内外、産学官を問わず、「薬」に関わる分析化
学の研究・開発に従事されている多くの皆様方からの投稿をお
待ちしておりますので、是非この機会をご活用ください。

特集論文申込締切：2026年7月17日(金) (第1期)

特集論文原稿締切：2026年8月21日(金) (第1期)

「分析化学討論会」特集の論文募集

「分析化学」編集委員会

「分析化学」誌では、毎年第12号に分析化学討論会特集号
として、分析化学討論会の討論主題に関連した論文を掲載して
おります。第86回分析化学討論会では、「生体膜と分析化学」、
「医療・健康に貢献する薬系分析の役割と展望」、「分析化学を
通じた溶液化学と熱測定の融合」、「バイオ×分析化学：現象の
可視化と社会実装の架け橋」、「食品のおいしさと分析化学：お
いしさの可視化を目指して」、「オンサイト分析で探る環境科
学」の6テーマを討論主題として取り上げました。

2026年度の分析化学討論会特集号では、「課題解決型イノ
ベーションを支える分析化学」をテーマにしました。本テーマ
において、第86回分析化学討論会で設けた6つの討論主題に
関する論文を広く募集します。多数のご投稿をお待ちしており
ます。詳細は分析化学誌のホームページをご確認ください。

特集論文の申込締切：2026年7月10日(金)

特集論文の原稿締切：2026年8月7日(金)

「分析化学誌」特集 “イオンクロマトグラフィーの技術進展と 新規開発”の論文募集

「分析化学」編集委員会

「分析化学」編集委員会は、イオンクロマトグラフィー研究
懇談会(IC懇)と共同で「イオンクロマトグラフィーの技術
進展と新規開発」と題した特集を企画しました。

本特集号では、方法論の新規開発、試料の前処理・後処理技術、性能向上技術など、ICに関わるイオン分離定量法だけでなく、ICの幅広く様々な分野への応用や適用例に関する論文も募集しております。幅広い分野からの論文投稿をお待ちしています。詳細は分析化学誌のホームページをご確認ください。

特集論文申込締切：2026年8月28日（金）

特集論文原稿締切：2026年10月16日（金）

「分析化学」編集委員会特集 「産学官連携で広がる分析化学」の論文募集

「分析化学」編集委員会

「分析化学」誌では、毎年第6号に「編集委員会特集」として特集号を企画しています。2027年度（第76巻）の「編集委員会特集」のテーマは、『産学官連携で広がる分析化学』に決定いたしました。高度に複雑化・多様化している社会課題の解決に向けて、専門分野や組織の異なる研究者同士が協働して研究を推進することの重要性がより一層高まっています。上記状況に鑑み、産学官、産学、学官、および産官での連携研究や、今後共同研究に発展させたい研究成果に関する論文を募集いたします。社会実装に至った研究開発事例、実用化を見据えた分析技術や分析装置・デバイスに関する研究成果、今後産学官での連携に発展させたい研究シーズに関する内容など、産学官連携研究の輪を広げる多数の論文の投稿をお待ちしております。詳細は分析化学誌のホームページをご確認ください。

特集論文申込締切：2026年10月3日（土）

特集論文原稿締切：2026年12月5日（土）

初めて書く論文は母語の日本語で！ 「第25回初執筆論文特集」募集のお知らせ

「分析化学」編集委員会

「分析化学」編集委員会は、2026年（第75巻）に第25回「初執筆論文特集」を企画し、下記要領で論文を募集します。卒研究生、修士・博士課程院生並びに若手研究者の方々にとって、ご自分の研究成果を日本語で投稿できるよい機会です。なお、2025年より本特集名を「若手初論文特集」から「初執筆論文特集」と変更しました。年間を通して論文原稿を受け付け、審査を経て掲載になりました次第随時掲載いたしますので、奮ってご投稿ください。

なお、詳細は「分析化学」誌HPをご参照ください。

自分のアイデア、研究成果を自由に表現できる母語の日本語で、初めての学術論文執筆にチャレンジしてください。先生や先輩に指導をいただいて、論文作成法を習得する良いチャンスにもなります。これは大変貴重な経験であり、次の新たなステップにつながることでしょう。このチャンスは一度しかありません。多数の方々からのご投稿をお待ちしております。

「お知らせ」欄原稿について

支部並びに研究懇談会の役員の皆様：掲載用の原稿ファイルをどうぞ電子メールでお送りください。送り先はshomu@jsac.or.jpです。原稿の長さには制限はありませんが原稿締切日は掲載月の前々月25日（例：1月号掲載→11月25日締切）となっておりますのでご注意ください。

本会外から掲載をご希望の場合は以下をご参照ください。

- 1) 掲載できるものは本会が共催、協賛、後援するものに限られます。
- 2) 国際会議につきましては共催、協賛、後援申請に関する規程並びにフォームがありますので、ホームページをご覧いただくか、本会事務局長宛にお問い合わせください。
- 3) 国際会議以外の講演会等に関しましては、会名、会場、主催団体名、同代表者名、開始期日、終了期日、連絡先並びに同電子メールを記載のうえ、書面でお申し出ください。
- 4) 掲載原稿の作成要領に関しましては承諾をご返事する際にお知らせします。
- 5) 本会支部または研究懇談会が共催、協賛、後援を承諾した事業につきましては、その旨をメールにお書きいただき、原稿ファイルをshomu@jsac.or.jpにお送りください。

国際会議以外の共催、協賛、後援に関する規程抜粋（共催）

8. 討論会、講演会等の共催とは、その討論会、講演会等の開催について、本会は主体性を持たず、会誌等を通じて広報活動等の援助を行う場合をいう。
9. 本会が討論会、講演会等を共催する場合は、その討論会、講演会等の主要議題が本会の専門分野と関連を持ち、本会正会員が会議の準備、運営等の委員に若干名加わることを条件とする。
10. 本会が共催する討論会、講演会等に対しては、他学協会長等の申し出によって会誌等による広報活動の援助を行う。特に理事会の承認を得て分担金を支出することがある。（後援又は協賛）
11. 討論会、講演会等の後援又は協賛とは、本会がその討論会、講演会等の開催に賛同し、後援又は協賛団体の一つとして、本会名義の使用を認める場合をいう。
12. 本会が討論会、講演会等を後援又は協賛する場合は、その討論会又は講演会が分析化学に関連を持ち、その開催が本会会員にとっても有意義であることを条件とする。
13. 本会が後援又は協賛する討論会、講演会等に対しては、希望に応じ会誌等による広報活動の援助を行うことがある。

「分析化学」の掲載料についてのお知らせ

「分析化学」誌では、2020年4月より論文掲載料を以下の計算式にしたがってお支払いいただき、pdfファイルを進呈することになりました。なお、論文の別刷を希望される場合は、別途別刷頒布料金をお支払いいただくことにより購入することができます。

掲載料金計算式（P：印刷ページ数）（単位：円）

会員の場合：30,000 + 5,000 × (P - 4)（印刷ページ数が14ページ以上は一律80,000円）

会員外の場合：40,000 + 5,000 × (P - 4)（印刷ページ数が14ページ以上は一律90,000円）

*上記に消費税がかかります。

【ア行】

(株)アmenaテック…………… A7
ヴァーダー・

サイエンティフィック(株)…………… A14
(株)エス・ティ・ジャパン…………… 表紙 4

【カ行】

(株)ガステック…………… A2
(株)ケー・エヌ・エフ・ジャパン…………… A1

【サ行】

(株)島津製作所…………… 表紙 3

JASIS2026…………… 表紙 2

【タ行】

(株)デジタルデータ
マネジメント…………… A10
東亜ディーケーケー(株)…………… A5

【ナ行】

西川計測(株)…………… A13
日本精密科学(株)…………… A10
日本分光(株)…………… A3

【ハ行】

フロンティア・ラボ(株)…………… A12

【ヤ行】

安井器械(株)…………… A6

【ラ行】

(株)リガク…………… A11

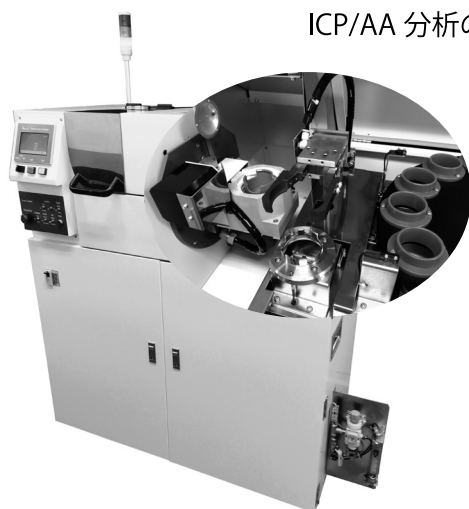
製品紹介ガイド…………… A8～9

高周波溶融装置

ビード&フューズサンブラ

高周波誘導加熱を利用した、蛍光 X 線分析用ガラスビードの作成や
ICP/AA 分析のアルカリ融解を行う試料前処理装置

AmenaTech



オートサンブラ機能付タイプ AT-5300

【高周波誘導加熱】

電気炉とは違い、るつぼ自体が発熱するので
加熱効率が良く、短時間で溶融処理ができます。
また、コイルに流れる電流値を精度良くコント
ロールすることで、るつぼの発熱温度を微調整
することができるので、試料と融剤が激しく
反応して試料が飛散することを抑えることが
できます。

【主な特徴】

- ・ 8 種類の溶融レシピを自由に設定
加熱温度・加熱時間・るつぼの揺動回転
- ・ 色々な材質のるつぼの使用が可能
白金・ジルコニウム・ニッケル
特殊アダプタをセットするとアルミなるつぼも使用可

卓上型タイプ AT-5000



株式会社アmenaテック

〒224-0003

神奈川県横浜市都筑区中川中央 2-5-13 メルヴューサガノ 401

TEL : 045-548-6049 e-mail : info@amena.co.jp <https://www.amena.co.jp>

原子スペクトル分析

各種水銀測定装置

日本インスツルメンツ(株)

電話075-748-6200 営業グループ

<https://www.hg-nic.co.jp>

分子スペクトル分析

FTIR用アクセサリーの輸入・製造の総合会社
市販品から特注まであらゆるニーズに対応

(株)システムズエンジニアリング

<https://www.systems-eng.co.jp/>

E-mail: info@systems-eng.co.jp

クロマトグラフィー

ナノカラムからセミ分取カラムまで、豊富なサイズ
逆相 HPLC 用カラム L-column シリーズ

GC 用大口径中空カラム G-column

(一財)化学物質評価研究機構 クロマト技術部

www.cerij.or.jp E-mail: chromat@cerij.jp

ムロマックミニカラム 精度の高いクロマトグラフィー

ムロマックガラスカラム イオン交換反応を可視化

室町ケミカル(株) 電話 03-3525-4792

<https://www.muro-chem.co.jp/>

電気化学分析

電位差自動滴定装置 カールフィッシャー水分計

最大5検体同時測定, FDA Par11対応, DI 対策も安心

メトロームジャパン(株) 電話 03-4571-1743

<https://www.metrohm.jp>

ポテンショスタット・ガルバナスタット

メトローム オートラボやドロップセンスの電気化学装

置なら最大16チャンネル, スクリーンプリント電極の

特注も対応

メトロームジャパン(株) <https://www.metrohm.jp>

質量分析

様々な分析ニーズに応える,
質量分析計 (GC-MS, MALDI-TOFMS, LC-MS) を
使用したソリューションをご提案いたします。

日本電子(株) 電話 03-6262-3575

<https://www.jeol.co.jp/>

MALDI-TOF (/TOF), 迅速微生物同定, ESI-QTOF,

FT-ICR, LC-MS/MS, GC-MS/MS, SPR

ブルカー・ジャパン(株) ダルトニクス事業部

電話 045-440-0471

E-mail: info.BDAL.JP@bruker.com

熱分析

反応危険性評価。SYSTAG社 恒温壁熱量計RADEX

熱暴走リスクを短時間でスクリーニング

(株)東京インスツルメンツ

電話 03-3686-4711 <https://www.tokyoinst.co.jp>

分析装置・関連機器

ユニット機器型フローインジェクション分析システム
AQLA-700

測定項目やご使用環境にあわせて機器の組合せが可能

(株)アクアラボ 電話 042-548-2878

<http://www.aqualab.co.jp>XRF分析用ガラスビードの作製及びICP分析のアルカリ
融解処理には、高周波溶融装置ビード&フューズサ
ンプラ

(株)アmenaテック

<https://www.amena.co.jp>

英国エレメンタルマイクロアナリシス社製 CHNOS

有機・無機・同位体微量分析用 消耗品・標準物質等

アルファサイエンス(株) <http://www.alphascience.jp/>

電話 03-3814-1374 FAX 03-3814-2357

E-mail: info@alphascience.jp

高性能 HPLC/GPC-FTIR インターフェースシステム
新型 LC-CollectIR

(株)エス・ティ・ジャパン

東京 03-3666-2561 大阪 06-6949-8444

<https://www.stjapan.co.jp/>

モジュール式ラマンシステム RAMAN-QE

高感度の小型ファイバ分光器、励起用レーザ、各種ラマ

ンプローブを組み合わせたコンパクトなシステムです。

励起レーザ選択や光学系のカスタマイズもご相談ください。

オーシャンフォトンクス(株) <https://www.oceanphotonics.com>

電位差自動滴定装置・カールフィッシャー水分計・密

度比重計・屈折計・粘度計・水銀測定装置・熱計測機

器・大気分析装置・水質分析装置・排ガス分析装置

京都電子工業(株) 東京支店 03-5227-3151

<https://www.kem.kyoto/>

高品質・高精度・高耐圧

NSプランジャーポンプシリーズ

日本精密科学(株) 電話 03-3964-1198

<https://nihon-exa-sci.com>赤外顕微鏡における「観る」「測る」「使う」を再構築
顕微赤外測定に新たなイノベーションを創出します。
赤外顕微鏡 IRT-5X / マルチチャンネル赤外顕微鏡
IRT-7X日本分光(株) <https://www.jasco.co.jp>

分析試料の前処理作成用粉碎機 (ドイツ フリッチュ社製)

フリッチュ・ジャパン(株)

電話045-641-8550 (本社)

<https://www.fritsch.co.jp>

立体8の字 秒速粉碎機 マルチビーズショッカー®

ディスプレイで岩石・樹脂・生体等の凍結粉碎も可能。

分析感度UP, 時間短縮, 経費節減に貢献。

安井器械(株) 商品開発部 <https://www.yasuikikai.co.jp/>

研究室用設備機器

分析用超純水のことなら何でもエルガにご相談ください
世界第2位のラボ用超純水装置メーカー エルガラボウォーター
ヴェオリア・ジェネッツ(株) エルガ・ラボウォーター事業部
e-mail: jp.elga.all.groups@veolia.com
https://www.elgalabwater.com

分析用超純水装置は「オルガノ ラボサロン」で検索
日本の技術で業界最高純度の超純水をご提供します
オルガノ(株) 電話03-5635-5191
https://puric.organo.co.jp/

グローブボックスシステム MBRAUN 社製
有機溶媒精製装置 MBRAUN 社製
(株)ブライト 本社 048-450-5770 大阪 072-861-0881
https://www.bright-jp.com E-mail: info@bright-jp.com

試薬・標準試料

認証標準物質 (CRM), HPLC・LC/MS 関連
超高純度試薬 (Ultrapur, Primepure®)
関東化学(株) 電話 03-6214-1090
https://www.kanto.co.jp

研究・産業用の金属/合金/ポリマー/ガラス等 8 万点
取扱サプライヤー
GOODFELLOW CAMBRIDGE LTD 日本代表事務所
電話 03-5579-9285 E-mail: info-jp@goodfellow.com
https://www.goodfellow-japan.jp

X線/中性子解析向けタンパク質結晶作成をあなたのラボで
『C-Kit Ground Pro』XRD:¥50,400 (税抜), ND:¥151,200 (税抜)
(株)コンフォーカルサイエンス 電話 03-5809-1561
http://www.confsci.co.jp

標準物質は当社にお任せください！
海外 (NIST, IRMM, BAS, MBH, Brammer, Alcoa 等)
国内 (日本分析化学会, 産総研, 日環協等)
各種標準物質を幅広く, また, 分析関連消耗品も各種取り
扱っております。是非, ご相談ください！
西進商事(株) https://www.seishin-syoji.co.jp

RESEARCH POLYMERS
(株)ゼネラルサイエンス コーポレーション
電話 03-5927-8356(代) FAX 03-5927-8357
https://www.shibayama.co.jp
E-mail: gsc@shibayama.co.jp

お求めの混合標準液を混合成分から検索できる！
農薬・動物用医薬品 混合標準液検索
WEBページで「和光 農薬 検索」で検索！
試薬でお困りの際は当社HPをご覧ください。
富士フイルム和光純薬(株)

書籍

機械学習による分子最適化
— 数理と実装 —
梶野 洸 著 A5判 312頁 定価3,520円 (税込)
(株)オーム社 https://www.ohmsha.co.jp

基本分析化学 —イオン平衡から機器分析法まで—
北条正司, 一色健司 編著
B5判 260頁 定価3,520円 (税込)
三共出版(株) 電話 03-3264-5711
https://www.sankyoshuppan.co.jp/

Primary大学テキスト これだけはおさえたい化学 改訂版
大野公一・村田滋・齊藤幸一 他著
B5判 248頁 フルカラー 定価2,530円 (税込)
大学初年次での化学を想定。高校の復習から大学で必要な知識へのテキスト。
実教出版(株) 電話03-3238-7766 https://www.jikkyo.co.jp/

Pyrolysis-GC/MS Data Book of Synthetic Polymers
合成高分子の熱分解 GC/MS ハンドブック
Tsuge, Ohtani, Watanabe 著 定価47,300円 (税込)
163種の合成高分子の熱分解 GC/MS, また33種の縮合系
高分子には反応熱分解 GC/MS も測定したデータ集。
(株)デジタルデータマネジメント 電話 03-5641-1771

TOF-SIMS: Surface Analysis by Mass Spectrometry
John C. Vickerman and David Briggs 著 B5・定価51,700円 (税込)
二次イオン質量分析法の装置と試料の取扱い, 二次イオン
形成のメカニズム, データ解析アプリケーション例など
(株)デジタルデータマネジメント 電話 03-5641-1771

Surface Analysis by Auger and X Ray Photoelectron Spectroscopy
David Briggs and John T. Grant 著 B5・定価51,700円 (税込)
表面分析に欠かせない AES と XPS 法の原理, 装置, 試料の扱い,
電子移動と表面感度, 数値化, イメージング, スペクトルの解釈な
ど。(Surface Spectra, Ltd.)
(株)デジタルデータマネジメント 電話 03-5641-1771

第3巻「永久磁石の保磁力と関連する技術課題」
徳永雅亮, 山本日登志 著
B5判・118頁, 定価: ¥2,300+送料
ネオジコンサル 電話 090-2204-7294
https://hitoshiad26.sakura.ne.jp

改訂6版 分析化学データブック
日本分析化学会編 ポケット判 260頁 定価1,980円(税込)
丸善出版(株) 電話 03-3512-3256
https://www.maruzen-publishing.co.jp

セミナー・試験

海外技能試験の輸入代行サービス
西進商事(株)
神戸 078-303-3810 東京 03-3459-7491
https://www.seishin-syoji.co.jp/

累計受講者750名超！ 複数講師の丁寧な指導で大好評の
分析化学不確かさセミナー開催。オンライン参加も可。
日本電気計器検定所 (JEMIC) 電話03-3451-1205
https://www.jemic.go.jp
E-mail: kosyukai-ky@jemic.go.jp

「本ガイド欄」への掲載については下記にお問合せください。
(株)明報社
電話 03-3546-1337 E-mail: info@meihosha.co.jp

JASIS26 出展

ケモメトリックスソフトウェア
PLS_Toolbox (MATLAB Add-in)

データの検量(Calibration)、バリデーション、モデルの作成(Model)と結果の解釈用グラフィック(Plot)インターフェース、未知データの予測(Prediction)ツールです。MatLab、Excel、GRAMS、ASCII XY他のデータファイルからデータをインポートし、データセットのオブジェクトを組み立てます。

- データの探索とパターン認識
- 判別分析
- 線形および非線形の回帰分析
- 自己モデリング曲線分解、純粋変数法
- データセットの編集と視覚化ツール
- プリプロセス
- クロスバリデーション
- 欠損データのサポート
- 変数選択
- 実験計画法



製作会社: Eigenvektor Research Inc..

株式会社デジタルデータマネジメント

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町1-11-8 紅萌ビル
TEL.03-5641-1771 FAX.03-5641-1772
E-mail: tech@ddmcorp.com URL: http://www.ddmcorp.com

NS

NHON SEIMITSU KAGAKU CO., LTD

日本精密科学のプランジャーポンプが
さらに使いやすくなりました!

高品質

高精度

高耐圧

NS pump series

High pressure plunger Pumps



KX504型

KX204型

NRX04型



JASIS2026では各種プランジャーポンプ
充実のラインナップを出展いたします。
ぜひ弊社ブースにお立ち寄りください。

日本精密科学株式会社

<https://nihon-exa-sci.com/>



JASIS2026に出展いたします

ご来場の際は当会ブースにお立ち寄りください。

- ・当会主催イベントのご案内
- ・標準物質・技能試験のご案内
- ・出版物のご案内
- ・新規会員の受付
- ・その他、当会事業のご紹介

日本分析化学会製作「元素周期表クリアフォルダ」を配布予定!

※クリアフォルダの配布は先着順になります。
無くなり次第終了となりますのでご了承ください。



公益社団法人 日本分析化学会
The Japan Society for Analytical Chemistry



リガク公式キャラクター
Dr.リクシー

見るチカラで、 世界を変える

今を見つめ、未来を照らす。75年の歴史とともに。

今年のリガクブースでは、新製品紹介、実機展示をはじめ、リガクのコア技術を象徴するゴニオメーターの展示、自動化ソリューション、デモ測定・個別分析相談を実施。電池、電子デバイス、医薬品、高分子など幅広い分野のイノベーションを支えるリガクの技術を、ぜひ会場でご体感ください。

分析相談予約受付中！

分析に関するお悩みはありませんか？

リガクの専門家が課題に応じたソリューションをご提案します。ぜひお気軽にご相談ください。

▶ご予約はリガク特設ページにて

出展内容の詳細
分析相談予約はこちら

rigaku.com/jasis2026



JASIS
2026

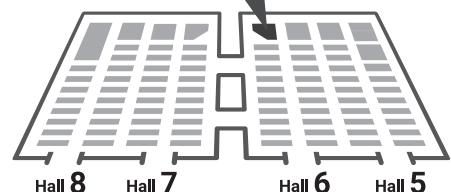
9/2(水) 3(木) 4(金)

幕張メッセ国際展示場 6ホール

Rigaku

6ホール 入って直進！

6B-1001





高分子材料分析の強力な戦力！

マルチショット・パイロライザー

EGA/PY-3030D

未知試料へ多面的にアプローチ

発生ガス分析や瞬間熱分析などの組み合わせにより
未知試料を多面的に熱分解GC/MS分析

前処理なしで迅速に分析

あらゆる形態のポリマー試料を煩雑な前処理なしで
簡単・迅速に分析

高性能で高信頼

サーモグラムとパイログラムの高い再現性を保証



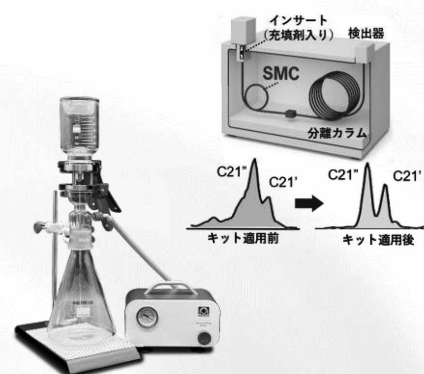
用途に合わせて選べる関連製品

NEW 異常ピーク解消キット

キャピラリーGC分析における中・高沸点領域の
異常ピーク出現を解消！

NEW Smart 微粒子コレクター

試料水中のマイクロプラスチックを試料カップに直接捕集！
捕集から測定までスムーズなプロセスを実現



NEW 迅速凍結粉碎装置 IQ MILL-2075

簡単操作！扱いやすい卓上型の粉碎装置

静かな作動音…周辺での会話が可能（粉碎時の騒音参考値 55 dB）

短時間 & パワフルに粉碎…高速上下ねじれ®運動による効率的な粉碎

試料に合わせた細かな条件設定…粉碎速度/時間/サイクル数の設定
種類豊富な粉碎子と容器

高分子材料や生体試料などの
粉碎・攪拌・分散に最適



製品情報



ブース番号：7A-501

フロンティア・ラボはJASIS2026に出展します。
熱分解総合分析システムや新製品を多数ご紹介。ご来場をお待ちしております。
2026年9月2日(水)～4日(金) 10:00～17:00 幕張メッセ国際展示場 入場無料

出展社セミナー

9月3日(木) 11:15～11:45 TKP(旧アパ)会場 No.3号室
「新型EGA/PY-7070Dを中核とするパイロライザー技術と周辺装置」

9月4日(金) 14:00～14:30 幕張メッセ会議場 105会議室
「ポリマー熱分解GC分析における不可解なパイログラムに潜む異常ピークの解消法」

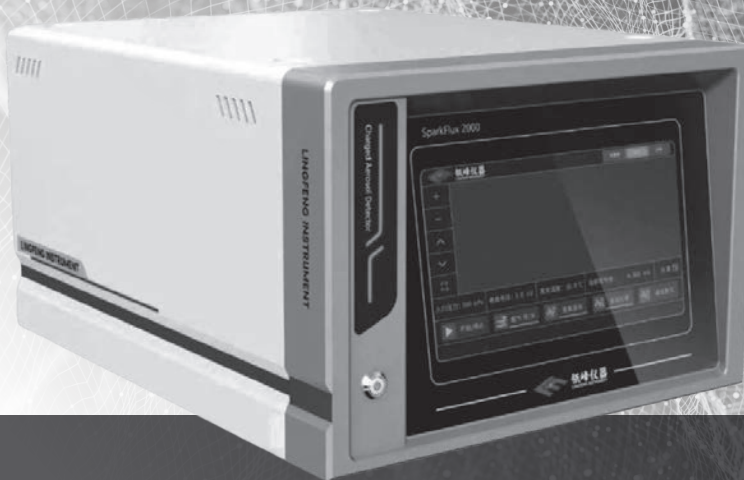
フロンティア・ラボ 株式会社

www.frontier-lab.com/jp info@frontier-lab.com

高性能の熱分解装置/金属キャピラリーカラム/粉碎装置の開発・製品化に専念して、洗練された製品をお届けしています

Nishikawa
NISHIKAWA KEISOKU

SparkFlux 2000
Charged Aerosol Detector



SparkFlux 2000

荷電化粒子検出器 (CAD)

- ✓ UV 吸収のない目的成分の分析に最適な HPLC 検出器
- ✓ 不揮発性化合物に対して一貫した応答性
- ✓ ダイレクトコロナ帯電モード (DCCM) により、
従来法より感度と安定性が向上
- ✓ 製薬、バイオ医薬品、化学工業、食品／飲料、天然物、環境、
ライフサイエンスなどさまざまな分野の分析に適用
- ✓ 各社 HPLC に接続可能

製品情報はここから



西川計測株式会社

理化学営業本部 TEL : 045-338-1481

www.nskw.co.jp

VERDER

※ レッチェ / カーボライトはヴァーダー・サイエンティフィックグループです。

再現性を左右する 前処理 に

粉碎・分級 から 焼結・灰化 まで

VERDER のトータルソリューションを JASIS で

Retsch
a VERDER company

粉碎:

高エネルギー粉碎・メカニカルアロイングに
遊星ボールミル PM 300

分級:

ふるい分け・ひょう量・評価 をこの1台で
エアジェットシーブ AS 200 jet pro / pharma

CARBOLITE
a VERDER company

焼結・灰化:

研究から生産工程開発まで幅広く対応
1600°C 卓上型チューブ炉 TF1 16/60/180



JASIS2026 2026年9月2日(水) ~ 9月4日(金)

【展示】

幕張メッセ ホール間連絡通路付近 ブースNo: 6B-603

【セミナー】

9月3日(木) 12:00 - 12:30 104号室

レッチェ

盲点への気づき! 『前処理粉碎』で決まる分析の信頼性 — 食品・材料・PFASなどの環境分析まで

9月4日(金) 12:00 - 12:30 NO.9

カーボライト

盲点への気づき! 『灰化を制する者が分析を制す』— 実践灰化試験の基礎とトラブル回避

JASIS
2026



ENABLING PROGRESS

技術の歴史・選ばれる理由 粉碎・分級・熱処理の

ヴァーダー・サイエンティフィック株式会社

東京 03 6276 0073 | 大阪 06 6655 0003
info@verder-scientific.co.jp | https://verder-scientific.co.jp

お問合せは
ヴァーダー・サイエンティフィックへ



AX Analytical Transformation

Intelligent Lab, Powering Innovation

島津製作所は、これからの分析を指し示す概念として AX: Analytical Transformation を掲げてきました。

最先端の分析計測機器にロボティクス、AI、IoT 技術を融合し、前処理から測定までの自動化・効率化を進めることで、LAB における属人性を解消し、研究者の創造的な業務を支援しながら、生産性向上とビジネスの発展に貢献する取り組みを続けています。

AX はさらにその先へ。ラボで生まれるデータや知見、分析者の判断、メソッドの設計・更新、解析、判定、改善——。

日々の営みを“学び”としてつなぎ、蓄積し、個々の経験を越えた示唆や提案を生み出す。

ラボをより知的な存在へ進化させ、お客様のイノベーションを加速します。

この革命的な Analytical Transformation が、未来への扉を開き、人々の生活を豊かにする鍵となると確信しています。

JASIS 2026

2026年9月2日[水] - 9月4日[金]

幕張メッセ国際展示場 10:00~17:00

島津ブース：8 ホール 8B-701

Q 島津 JASIS2026

<https://www.an.shimadzu.co.jp/topics/jasis/jasis.htm>



※ 展示会公式サイトにて事前入場登録をお済ませのうえご来場ください。

最新製品が多数！自動化システムの実演展示にも注目！

業界最高水準の分離性能と超高速分析を両立した超高速液体クロマトグラフ「Nexera X4」や、誰でも安定した水質分析を行えるイオンクロマトグラフ「Nexera IC」、GC 開発 70 周年の集大成として世界最高クラスの感度を誇る検出器を搭載したガスクロマトグラフ「Nexis GC-2060」など、最新製品を多数展示いたします。サンプル前処理から分析までを自動化するシステムの実演展示も見どころです。島津製作所がご提案する自動化の最前線を、ぜひブースでご体感ください。

※画像はイメージです



実演
展示 LC/LC-MS 自動化対応
自動前処理装置+プレートローダー PL-40



超高速液体クロマトグラフ
NEW Nexera™ X4

創業の高速
スクリーニング
分析に！



イオンクロマトグラフ
NEW Nexera™ IC

誰でも
確実に
水質分析！



ガスクロマトグラフ
NEW Nexis™ GC-2060

分析経験に
左右されない
操作性！



トリプル四重極型 ガスクロマトグラフ質量分析計
NEW GCMS-TQ RX シリーズ

多様なニーズ
に応える
柔軟性！

出展予定製品

超高速液体クロマトグラフ
高速液体クロマトグラフ質量分析計
ガスクロマトグラフ
ガスクロマトグラフ質量分析計
ワークステーション/インフォマティクス
フーリエ変換赤外分光光度計
紫外可視分光光度計

原子吸光分光光度計
赤外ラマン顕微鏡
蛍光X線分析装置
X線光電子分光分析装置
電子線マイクロアナライザ
ライフサイエンス関連機器

走査型プローブ顕微鏡
走査電子顕微鏡
マトリックス支援レーザー脱離イオン化-
飛行時間型質量分析計
ICP発光分析装置
ICP質量分析計

全有機体炭素計(TOC)
熱分析装置
粉体測定装置
微小圧縮試験機
天びん
カラム&クロマト消耗品

光熱変換赤外顕微分光装置 (O-PTIR)

エス・ティ・ジャパンがお届けします！

O-PTIRは、測定対象試料が赤外光を吸収した時に起きる体積の変化を可視レーザーのプロープ光を用いて、その散乱強度変化を赤外スペクトルとして取得する装置です。

O-PTIRでは、従来の顕微FTIRでは測定が困難であった赤外光回折限界を超えた空間分解能 (>500nm) で赤外分析が可能となります。



JASIS 製品説明セミナー

9月3日 (木)

12:30~13:00

メッセ103会議室

「オプティカルフォトサーマル (光熱) 赤外顕微分光光度計の装置と応用」

講師：関西学院大学名誉教授 尾崎幸洋 先生

Jupiter

Solid nebulizer

レーザーアブレーションの
“当たり前”を、もう一段上へ。

fsレーザー、ガルバノ光学系搭載により定量精度を確保したJupiter Solid nebulizer。
新たに機能をアップグレードしました。

新機能

1. 強化された撮像系による高解像度試料観察
2. 片手で試料交換可能な新型スライドセルによる、位置再現性、メンテナンス性の向上
3. スポット径可変 (5~15 μm) *
4. オートローダーによる自動測定 *
5. 新開発2D・3Dソフトウェア (XQuant3D) *
6. 無機有機ハイブリッド分析

*オプション



JASIS 製品紹介セミナー

9月4日 (金)

15:00~15:30

TKP会場No.9

「レーザーアブレーション法を用いた無機元素と有機分子の同時分析」

講師：東京大学大学院教授 平田岳史 先生



Booth No: 5B-101

JASIS 2026に出展いたします。お気軽にお立ち寄りください。



株式会社 エス・ティ・ジャパン

URL: <https://www.stjapan.co.jp>

東京本社／

〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町1-14-10

TEL: 03-3666-2561 FAX: 03-3666-2658

大阪支店／

〒540-6127 大阪府大阪市中央区城見2-1-61 ツイン21 MIDタワー

TEL: 06-6949-8444 FAX: 06-6449-8445