



## 談 話 室

### マイコンボードと分析化学

マイクロコントローラー、いわゆるマイコンは、電子機器の制御に特化した小型のコンピュータで、1個の集積回路として構成されています。コロナ禍で半導体不足が問題となりましたが、その「半導体」の一種と考えるとより身近に感じられるかもしれません。マイコンは古くから家電や産業機器の頭脳として利用されてきましたが、かつては技術者など限られた人々だけが扱える電子部品の一つでした（本誌2004年163頁の記事からもその点がわかるでしょう）。しかし、周辺回路やインターフェースを備えたマイコンボード、特にArduinoシリーズの登場により、エレクトロニクスやプログラミングの初心者でも、手軽にその機能を利用できるようになりました。デファクトスタンダード（Arduino Uno R3）の互換品は千円台で手に入れることができ、センサーやモーター、アクチュエーター、さらに電子部品を差し込むだけで回路を構成できるブレッドボードを備えたスターターキットも数千円で購入可能です。これにより、サイエンス玩具を扱う感覚で基本的な使い方を習得できます。

より高度な利用法については、世界中の専門家がインターネット上で公開しており、さまざまな実験や開発の情報にアクセスできるため、マイコンボードに関してはインターネットがほとんどの疑問に対応できると言っても過言ではありません。実験装置のプロトタイピングなど、筆者らの分野の研究における利用も進んでいますが、ここではマイコンボードが分析化学の普及において重要な役割を果たす可能性を話題にしたいと思います。

例えば、pHメーターを例に取りますと、マイコンボード用のガラスpH電極とそのモジュール（高入力インピーダンスプリアンプ）が流通しています。物価が今ほど高くない2022年頃には、それぞれ千円程度で購入できました。これらには使用説明書が付属していませんが、上述のようにインターネットが教えてくれますので、起電力をパソコンに表示させるところまではスターターキットで遊ぶ感覚で行うことができます。ちなみに、このガラスpH電極は理想的な応答を示すだけでなく、ガラス薄膜が破損しにくい構造となっており、キャップの気密性も高いなど、実用性にも優れています。

また最近では、電子工作の雑誌において、マイコンボードを利用した科学測定装置の自作に関する記事を目にする機会も増えています。これまでに吸光分析装置（原子吸光分析を模したのも見られます）、蛍光分析装置、ポテンシostatなどがあります。これらの製作には一定の電子工作技術が必要ですが、その材料費はおおむね数万円程度かそれ以下に抑えられると考えられます。つまり、費用面でも趣味の範囲で取り組むことが可能です。なお、日本の産業分野では専用設計のハードウェアが主に使用されており、一般的なマイコンボードの利用はほとんど進んでいないと聞きます。しかし、別の視点では、某国ではこれらの材料費と同程度、もしくはそれ以下の価格でマイコンボードを利用した分析装置が製品化される可能性は高いように思います。その場合、機器分析に触れる機会を持つ人々が大幅に増えることでしょう。

先のpHメーターの例は、極端に言えば子供でもインターネットの記事を参考に、見様見真似でそのプロトタイプが作れる可能性を意味します。このように、分析装置を簡単に作成・安価に入手できたとしても、十分な分析化学の知識がないまま安易に実験値を出すことには注意が必要です。不十分な理解に基づくデータ解釈は、誤った判断を招きかねません。マイコンボードの利用により、低コストで科学的な実験やデータ取得の裾野が広がる一方で、正確な知識と適切な教育が不可欠です。両者を同時に推進することで、分析化学のさらなる普及が期待されるだけでなく、科学リテラシーの向上にも大きく貢献すると考えられます。我々がその橋渡し役として果たす役割は、今後ますます大きくなるのではないのでしょうか。

〔福井県立大学 片野 肇〕

## インフォメーション

### 理事会だより（2025年度第1回）

多くの学協会の支部において、一番小さな北海道支部の支部長を2024年度から拝命し、2024年度から支部担当理事を務めています。理事会は基本的にオンラインで開催されているため他の理事の皆様にお会いする機会に恵まれずに1年が経過しました。また、理事会の運営は学協会ごとに少しずつ違うため、戸惑いの連続でした。コロナ禍で一般的になったWEBによる会議は、コロナ禍以降も続いており、移動する時間と旅費を削減できるメリットがある反面、オンライン環境の違いにより対面と比較して情報量が少ないことや深い議論がしにくいなどのデメリットもあります。現在はかなり改善されていますが、オンライン会議の環境によって発言が聞き取りにくいこともあり、もう少しオンライン会議の状況が改善されると良いと感じています。

さて、2025年第1回の理事会は、3月27日14時からオンラインで開催されました。参加者は山本会長と理事、幹事、事務局、オブザーバーでした。会議は、何時ものように前回議事録確認の後、本部活動・組織運営（平山筆答副会長）、会員・

広報、学術会合（津越副会長）、学術振興（手嶋副会長）、学会活動（保倉副会長）、社会活動（江坂副会長）、その他の順で進みました。かっこ内は担当理事です。2月18日開催の第6回理事会議事録は事前に承認され、内閣府への届け出が済んでいた内容でした。この数年間、最も関心の高い内容である2月末現金残高について、会計担当者より資料に基づいて説明がありました。今年度の2月末現金残高は昨年度同期より増えており、財務状況が改善しているとのことでした。その後、2024年度事業活動報告について報告がありました。会員の移動状況は、正会員が184名減、全体で144名減であり、会員数の減少は続いている状況とのことで、会員数をどのように増やすかが会議中何度か話題になりました。学会誌（ぶんせき、分析化学、Analytical Sciences）は、計画通り発行され、教育用DVDならびにビデオシリーズの頒布も実施されたとのことでした。第84回分析化学討論会（京都工芸繊維大学）と第73回年会（名古屋工業大学）ともに多くの講演と参加があり、収支も黒字で終了できたようとのことでした。技能試験の実施と標準物質の供給も例年のように実施されました。その他、学会賞や学会功労賞などの表彰、19の研究懇談会や各支部の活動も例年通り実施されたとの報告がありました。令和6年度の貸借対照表と正味財産増減計算書に基づいて会計がありました。収入は前年より増加しているが、支出も増加しているため約100万円黒字（昨年度は赤字）になったとのことでした。未払い会員への請求で支払いが増えたこと、シニア会員制度により、まとめて支払われたことが収入増の主な理由であるため、一過性の可能性があるため会員数を増やす活動は今後も必要とのことでした。入会者数を維持もしくは増やすことについては監査でも指摘を受けている。幹事など本部役員については、ダイバーシティの観点からも他の学協会より進んでいる状況とのことであった。各支部役員の名称に統一されていないことから、法人であるため統一に向けて議論をしていくとのことでした。

学術会合について、第85討論会の現況と他学協会からの協賛等名義申請、年会・ASIANALYSISに向けてのクリアファイル作成についての報告がありました。愛媛大学城北キャンパスで開催される第85討論会は、発表件数364件と前回より少ないため、参加人数の減少も想定されとのことでした。この原稿が掲載される時に、愛媛の討論会は終わっているかもしれませんが、年会・討論会の規模は、学協会の活力度を示す一つの指標であると思います。発表がなくても、貴重な情報を得ることはできると思います。本稿をお読み頂いている皆様は、是非とも年会と討論会に、毎回、参加して頂けるようお願いいたします。その他として、日本学術振興会賞 受賞候補に、本会から1名を推薦したとの報告がありました。

その他として、2月末に行われた日本化学連合の報告があった。今回は、各学会固有の課題について報告されました。どの学会も会員減と収入減（会費・広告料）による、財務の不安定化が非常に大きな課題であり、その対策に努力しているとのことでした。本会はもとより他の学会も本部のスリム化やコスト削減など、財務状況を改善するための努力が垣間見られる報告でした。更に、退職者の補充が難しいため人材不足も深刻とのことでした。これらの報告は、現在の日本の状況を反映して

いるように感じました。

まとまりのない内容に最後までお付き合い頂き、感謝申し上げます。少しでも理事会の内容が伝われば幸いです。

〔北海道支部担当理事 坂入 正敏（北海道大学）〕



## 第390回ガスクロマトグラフィー研究会・ 見学会報告

第390回研究会として、3月21日金曜日に麻布大学「いのちの博物館」の見学会と麻布大学の先生による講演会を行った。当日は、桜はちらほらといった感じであったが、とても暖かく春らしい1日であった。麻布大学「いのちの博物館」は創立125周年事業の一環として設立され、実際の動物の骨格標本を中心に展示されており、犬がペットとして飼われるようになり、骨格が丸みを帯びるように変化した過程や一部ではあるものの実際の象や鹿の骨格標本に触って重さや大きさを感じることができる貴重な体験であった。

また、講演会では麻布獣医学部獣医学科栄養学研究室の鈴木武人先生と生命・環境学部臨床検査技術学科生化学研究室内の曾川一幸先生に日頃の研究成果を紹介していただいた。鈴木先生からは「ウシの第一胃発酵産物よもやま話」ということで脂肪酸の働きが非常に重要であり、揮発性脂肪酸が牛にとって重要な栄養源であること、体内時計に影響することなど、非常に興味深い講演であった。曾川先生からは「質量分析計を用いた細菌同定・疾患マーカー探索」ということでTOF-MSやOrbitrap MSを使って飲酒マーカーや16S rRNA methodによる細菌類の同定について講演され、細菌同定の技能試験における苦労話を楽しくお話しいただいた。参加者は10名と少し少なめであったが、講演後の質疑応答でも活発な意見交換が行われ、2時間の講演時間はあっという間に過ぎてしまった。意見交換会は曾川先生も参加され、焼肉を突きながら大いに盛り上がった。筆者は次の日、麻布大学で研究を兼ねたイベントに参加するため、帰途についたが、曾川先生ほか数名は更なる親睦を深めたようである。

〔麻布大学 杉田 和俊〕



## 執筆者のプロフィール

(とびら)

竹内 政樹 (TAKEUCHI Masaki)

徳島大学大学院医歯薬学研究部 (〒770-8505 徳島県徳島市庄町 1-78-1). 神奈川大学大学院. 博士 (工学). 《現在の研究テーマ》フロー系を用いる自動分析法の新規原理の開発と環境分析への応用. 《主な著書》“わかりやすい機器分析学 第5版”, (共著), (廣川書店). 《趣味》野球, つり.

E-mail : masaki.takeuchi@tokushima-u.ac.jp

(ミニファイル)

栢多 利博 (KAYATA Toshihiro)

株式会社同仁化学研究所品質保証部 (〒861-

2202 熊本県上益城郡益城町田原 2025-5 熊本テクノ・リサーチパーク).

(トビックス)

大間知 潤子 (OMACHI Junko)

関西学院大学 (〒669-1330 兵庫県三田市学園上ヶ原 1 番 4 号館 1 階教授室 3). 東京大学大学院. 博士 (工学). 《現在の研究テーマ》生細胞の形態と機能を調べる顕微鏡と高速撮像法の開発.

E-mail : junko.omachi@kwansei.ac.jp

(リレーエッセイ)

杉山 栄二 (SUGIYAMA Eiji)

名城大学薬学部 (〒468-8503 愛知県名古屋市天白区八事山 150). 浜松医科大学大学院

医学系研究科博士課程修了. 博士 (医学), 学士 (薬学), 薬剤師. 《現在の研究テーマ》質量分析イメージング関連技術の開発と応用. 《趣味》ReHacQ.

(ロータリー・談話室)

片野 肇 (KATANO Hajime)

福井県立大学生物資源学部 (〒910-1195 福井県吉田郡永平寺町松岡兼定島 4-1-1). 神戸大学大学院自然科学研究科. 博士 (理学). 《現在の研究テーマ》安価な分析装置, 分析法, 単離精製法の開発. 《趣味》料理.

## 原稿募集

話題欄の原稿を募集しています

**内容:** 読者に分析化学・分析技術及びその関連分野の話題を提供するもので, 分析に関係ある技術, 化合物, 装置, 公的な基準や標準に関する事, 又それらに関連する提案, 時評的な記事などを分かりやすく述べたもの.

但し, 他誌に未発表のものに限ります.

**執筆上の注意:** 1) 広い読者層を対象とするので, 用語, 略語などは分かりやすく記述すること. 2) 啓もう的であること. 3) 図表は適宜用いてもよい. 4) 図表を含めて 4000 字以内 (原則として

図・表は 1 枚 500 字に換算) とする.

なお, 執筆者自身の研究紹介の場とすることのないよう御留意ください.

◇採用の可否は編集委員会にご一任ください. 原稿の送付および問い合わせは下記へお願いします.

〒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「ぶんせき」編集委員会

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

日本分析化学会の機関月刊誌『ぶんせき』の再録集 vol. 2 が出版されました！ 初学者必見！ 正しく分析するための 241 ページです。

本書は書籍化の第二弾として、「入門講座」から分析試料の取り扱いや前処理に関する記事、合計 36 本を再録しました。『ぶんせき』では、分析化学の初学者から専門家まで幅広い会員に向けて、多くの有用な情報を提供し続けています。これまで掲載された記事には、分析化学諸分野の入門的な概説や分析操作の基礎といった、いつの時代でも必要となる手ほどきや現役の研究者・技術者の実体験など、分析のノウハウが詰まっています。

本書は下記の二章だてとなっています。

### 〈1章 分析における試料前処理の基礎知識〉

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 土壌中重金属分析のための前処理法              | 11. 大気中揮発性有機化合物分析のための前処理          |
| 2. 岩石試料の分析のための前処理法               | 12. 放射性核種分析のための前処理法               |
| 3. プラスチック試料の分析のための前処理法           | 13. 脂質分析のための前処理法                  |
| 4. 金属試料分析のための前処理                 | 14. 糖鎖分析のための試料前処理                 |
| 5. 分析試料としての水産生物の特徴と取り扱い          | 15. イムノアッセイのための前処理法               |
| 6. 食品分析のための前処理法                  | 16. 加速器質量分析における超高感度核種分析のための試料前処理法 |
| 7. Dried blood spot 法による血液試料の前処理 | 17. 生元素安定同位体比分析のための試料前処理法         |
| 8. 生体試料のための前処理法 (液-液抽出)          | 18. セラミックス試料分析のための前処理法            |
| 9. 生体試料のための前処理法 (固相抽出)           |                                   |
| 10. 環境水試料の分析のための前処理法             |                                   |

### 〈2章 分析試料の正しい取り扱いかた〉

- |                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| 1. 生体 (血液)                | 10. 岩石             |
| 2. 生体 (毛髪)                | 11. 食品 (農産物の残留農薬)  |
| 3. 金属 (非鉄金属)              | 12. ガラス            |
| 4. 金属 (鉄鋼)                | 13. 環境 (陸水)        |
| 5. 食品 (酒類)                | 14. 温泉付随ガス         |
| 6. 医薬品 (原薬・中間体・原料)        | 15. 透過電子顕微鏡観察の試料調整 |
| 7. 海水 (微量金属)              | 16. 環境 (ダイオキシン類)   |
| 8. 考古資料                   | 17. 高分子材料          |
| 9. 海底下の試料 (地球深部の堆積物および岩石) | 18. 沈降粒子           |

なお、『ぶんせき』掲載時から数年が経過しているため、記事の中には執筆者の所属も含め、部分的に現在の状況とは異なる内容を含むものがあるかもしれません。本書では、各記事の『ぶんせき』掲載年を明記することで、再録にともなう本文改稿を割愛しました。これらの点については、執筆者および読者の方々にご了承いただきたく、お願い申し上げます。本シリーズが化学分析の虎の巻として多くの方に活用されることを願ってやみません。

日本分析化学会の機関月刊誌『ぶんせき』の再録集 vol. 3 が出版されました！ 初学者必見！ 質量分析・同位体分析の基礎が詰まった 293 ページです。

本書は書籍化の第三弾として、「入門講座」から、質量分析・同位体分析の基礎となる記事、合計 42 本を再録しました。『ぶんせき』では、分析化学の初学者から専門家まで幅広い会員に向けて、多くの有用な情報を提供し続けています。これまで掲載された記事には、分析化学諸分野の入門的な概説や分析操作の基礎といった、いつの時代でも必要となる手ほどきや現役の研究者・技術者の実体験など、分析のノウハウが詰まっています。

### 〈2003年掲載 1章 質量分析の基礎知識〉

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| 1. 総論              | 7. 無機材料の質量分析            |
| 2. 装置              | 8. 生体高分子の質量分析           |
| 3. 無機物質のイオン化法      | 9. 医学、薬学分野における質量分析法     |
| 4. 有機化合物のイオン化法     | 10. 食品分野における質量分析法       |
| 5. ハイフェネーテッド質量分析 I | 11. 薬毒物検査、鑑識分野における質量分析法 |
| 6. タンデムマススペクトロメトリー | 12. 環境化学分野における質量分析法     |

### 〈2009年掲載 2章 質量分析装置のためのイオン化法〉

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| 1. 総論                 | 7. レーザー脱離イオン化       |
| 2. GC/MS のためのイオン化法    | 8. イオン付着質量分析        |
| 3. エレクトロスプレーイオン化—原理編— | 9. リアルタイム直接質量分析     |
| 4. エレクトロスプレーイオン化—応用編— | 10. 誘導結合プラズマによるイオン化 |
| 5. 大気圧化学イオン化          | 11. スタティック SIMS     |
| 6. 大気圧光イオン化           | 12. 次世代を担う新たなイオン化法  |

### 〈2002年掲載 3章 同位体比分析〉

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. 同位体比の定義と標準    | 4. 同位体比を測るための分析法 |
| 2. 同位体比測定精度と確度   | 5. 生元素の同位体比と環境化学 |
| 3. 同位体比を測るための前処理 | 6. 重元素の同位体比      |

### 〈2016年掲載 4章 精密同位体分析〉

- |                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 同位体分析の基本原理                      | 8. 小型加速器質量分析装置の進歩と環境・地球化学研究への応用       |
| 2. 表面電離型質量分析計の原理                   | 9. 二次イオン質量分析装置の原理                     |
| 3. 表面電離型質量分析計の特性とその応用              | 10. 二次イオン質量分析計を用いた高精度局所同位体比分析手法の開発と応用 |
| 4. ICP 質量分析法による高精度同位体分析の測定原理       | 11. 精密同位体分析のための標準物質                   |
| 5. マルチコレクター ICP 質量分析装置による金属安定同位体分析 | 12. 質量分析を用いた化合物同定における同位体情報の活用         |
| 6. 加速器質量分析装置の原理                    |                                       |
| 7. 加速器質量分析の応用                      |                                       |

なお『ぶんせき』掲載時から古いものでは 20 年が経過しており、執筆者の所属も含め現在の状況とは異なる内容を含む記事もありますが、『ぶんせき』掲載年を明記することで再録にともなう本文改稿を割愛しました。これらの点については、執筆者および読者の方々にご了承いただきたく、お願い申し上げます。