

分析化学実技シリーズ 刊行のことば

このたび「分析化学実技シリーズ」を（社）日本分析化学会編として刊行することを企画した。本シリーズは、機器分析編と応用分析編によって構成される全 23 巻の出版を予定している。その内容に関する編集方針は、機器分析編では個別の機器分析法についての基礎・原理・装置・分析操作・実施例に関する体系的な記述，そして応用分析編では幅広い分析対象ないしは分析試料についての総合的解析手法および実験データに関する平易な解説である。機器分析法を中心とする分析化学は現代社会において重要な役割を担っているが，一方産業界においては分析技術者の育成と分析技術の伝承・普及活動が課題となっている。そこで本シリーズでは，「わかりやすい」，「役に立つ」，「おもしろい」を編集方針として，次世代分析化学研究者・技術者の育成の一助とするとともに，他分野の研究者・技術者にも利用され，また講義や講習会のテキストとしても使用できる内容の書籍として出版することを目標にした。このような編集方針に基づく今回の出版事業の目的は，21 世紀になって科学および社会における「分析化学」の役割と責任が益々大きくなりつつある現状を踏まえて，分析化学の基礎および応用にかかわる研究者・技術者集団である（社）日本分析化学会として，さらなる学問の振興，分析技術の開発，分析技術の継承を推進することである。

分析化学は物質に関する化学情報を得る基礎技術として発展してきた。すなわち，物質とその成分の定性分析・定量分析によって得られた物質の化学情報の蓄積として体系化された分析化学は，化学教育の基礎として重要であるために，分析化学実験とともに物質を取り扱う基本技術として大学低学年で最初に教えられることが多い。しかし，最近では多種・多様な分析機器が開発され，いわゆる「機器分析法」に基礎をおく機器分析化学ないしは計測化学が学問と

して体系化されつつある。その結果、機器分析法は理・工・農・薬・医に関連する理工系全分野の研究・技術開発の基盤技術、産業界における研究・製品・技術開発のツール、さらには製品の品質管理・安全保証の検査法として重要な役割を果たすようになってきている。また、社会生活の安心・安全にかかわる環境・健康・食品などの研究、管理、検査においても、貴重な化学情報を提供する手段として大きな貢献をしている。さらには、グローバル経済の発展によって、資源、製品の商取引でも世界標準での品質保証が求められ、分析法の国際標準化が進みつつある。このように機器分析法および分析技術は科学・産業・生活・経済などあらゆる分野に浸透し、今後もその重要性は益々大きくなると考えられる。我が国では科学技術創造立国をめざす科学技術基本計画のもとに、経済の発展を支える「ものづくり」がナノテクノロジーを中心に進められている。この科学技術開発においても、その発展を支える先端的基盤技術開発が必要であるとして、現在、先端計測分析技術・機器開発事業が国家プロジェクトとして推進されている。

本シリーズの各巻が、多くの読者を得て、日常の研究・教育・技術開発の役に立ち、さらには我が国の科学技術イノベーションにも貢献できることを願っている。

「分析化学実技シリーズ」編集委員会



まえがき

自然科学の物質観は、エネルギー・時間・形の3つの要素に基づいていると考えられる。したがって、分析化学はこれらの要素を手掛かりに自然を解明する方法論であると言える。吸光・蛍光分析法は、光のエネルギーと分子の電子状態の遷移を利用する分析法である。溶液の目視により色の濃さから定量を行う比色法は、1920年代に光の吸収が量子論的に理解される遙か以前から利用されていた。光路の長さとおの吸収量の関係は Johann Lambert (1768年) および Pierre Bouguer (1729年) により発見され、また、光の吸収量と濃度との関係は 1852年に August Beer により発見されている。第二次世界大戦後の1950年頃より、日本でも光電管を用いる光電比色計が市販され、さらにトランジスターから IC、光電子増倍管、ダイオードアレー等の進歩とともに分光光度計として広く普及するに至っている。

可視および紫外光の吸収を利用する分析法は、振動分光に比べると物質の同定能力では劣るが、定量感度においては遙かに優れている。また、装置も小型化が容易で測定結果の信頼性も高い。通常、溶液状態で測定がなされるため、化学操作を伴うことが多いが、近年は流れ系と組み合わせて、化学操作を簡略化する方法も行われている。金属イオンや無機イオンを分析するための比色試薬が古くから開発され、今日多くの論文を参照することができる。環境分析や生体分子の分析においても広く利用されている。一方、蛍光 (fluorescence) という用語は、蛍光性の蛍石に因んで 1852年に George G. Stokes により命名された。1868年には、Friedrich Goppelsroeder がモーリンによる微量アルミニウムの蛍光検出法を発表しており、蛍光分析の歴史も量子論以前に遡ることができる。20世紀になって蛍光現象の物理的研究が進展し、測定機器の発展・普及とともに進歩を遂げるに至った。蛍光を利用する分析法は、すでに生化学、地球環境化学、無機化学、食品化学、薬学、農学、臨床化学、裁判化学

などにおいて幅広く利用され、最近では生体組織の顕微イメージングに最も有効な方法として利用されている。蛍光分析法は、吸光法に比べて感度が1000倍程度高く、また、蛍光寿命を利用する時間分解測定やエネルギー移動を利用する選択的蛍光染色などに利用することができる。

本書では、Chapter 1において光の吸収と発光について概観し、Chapter 2, 3では吸光光度法の基礎について述べ、Chapter 4~6では吸光分析の応用について詳説している。次いで、Chapter 7では蛍光分析法の基礎を概観し、Chapter 8, 9で蛍光の新しい利用法である蛍光顕微イメージング法について詳しく述べられている。

このような分析法の発展は、近年のレーザー光源、光学顕微鏡、受光素子、パソコン等の技術革新が支えていることは言うまでもない。光の吸収と発光を利用する分析法は、最も基本的な物理分析法として今後も技術の発展とともに進化するものと思われる。その意味で、本書は本シリーズ、機器分析編の第1巻として刊行されることとなった。

本書は、5名の著者の分担執筆によるものである。終始お世話をいただいた共立出版編集部の酒井美幸氏には心より感謝を申し上げる。また、校正において貴重なご指摘をいただいた原口紘亮先生に厚くお礼を申し上げる。光の吸収・発光を利用する分析法は、今日極めて多岐にわたっており、本書のような小冊子ですべてを網羅することは所詮不可能なことではあるが、本書を手にとって下さる読者の方が、本書の中から何らかのヒントを得て役立てていただければ幸いである。

2011年6月

著者