

随想：今昔の感

福井工業大学 山本勇麗

私達の学生時代は容量分析法と重量分析法が主体であり、機器分析としては原始的なポーラログラフ、ヒルガーの発光分析器、プルフリヒおよびデュボスクの比色計が分析化学研究室に置かれてあったに過ぎない。恩師の石橋雅義先生がドイツから持ち帰られたデュボスクの比色計はさわるのも怖いような気持ちで取り扱わされたものであった。石橋先生の講義では容量分析法の研究は春か秋にやりなさい。なぜならばメスフラスコ、ピペットやビューレットは18℃で検量してあるので、夏季や冬季では実験室の温度との差が大きくて容積の補正が厄介である。実験を休止して本でも読んでいなさい、といった風にきわめて悠長なものであった。また、メスフラスコは100ml ~1 l の大型を使用せよ、ビューレットは新しいものはガラス中の不純物の溶出による汚染の危険があり、また温度変化による容積の変動がおこりやすいから使い古したもののほうがよい、さらに測容器具や分銅は自分自身で精密に補正を行った物を用いよ等々をたたきこまれたものである。ところが現在 FIA, イオンクロマトグラフィー(IC)や高速液体クロマトグラフィー、黒鉛炉原子吸光分析法などでは、 μl オーダーの微小容積の試料を用いて迅速、簡便、かつ正確に多数の試料を分析できるようになり、まさに隔世の感がする。とくに0.5 mm程度の細管内を流れるキャリアー液に μl オーダーの試料を注入するだけで、1 時間に100~120 試料を自動的に定量できるFIA の出現には、もし石橋先生が生きておられたら目をむいて驚かれるに違いない。FIA やICの感度は検出法の種類に支配されるから一概に比較することはできないが、 μl オーダーの微小試料を扱うわりにはその精度が極めて高いことに筆者も驚きの念を禁じ得ない。筆者らの経験では、ngレベルのAsなどの定量を、水素化物原子吸光分析法にFIA を導入して試みた結果、精度はR.S.D.で0.1% であった(Anal.Chem., 57, 1382 (1985))。これは容量分析の許容誤差0.1% に迫るものである。一方ICは迅速性においてはFIA に劣るものの、やはり μl オーダーの試料をイオン交換カラムに注入するだけで10分程度の間数成分の分離、定量が可能であり、旧来の比色分析などでは困難であったppm ~ppb の非金属性陰イオンの同時定量に威力を発揮している。これらの流れ分析法において容易に高い精度が得られる理由は、試薬や器具からの汚染が少なくなったこと、ポンプや検出器が改善され、また微小容積が精確に採取出来るようになったことなどに加えて、何よりも旧来のバッチ法に見られるような手操作の繰り返しによる誤差の重畳が避けられるからであろう。

本年は FIA と IC が登場してから奇しくも丁度10周年の記念すべき年に当たる。更に本年はイオン交換樹脂—50周年、キレート滴定—40周年、原子吸光分析—30周年、ICP-AES —約10周年であり、現代分析化学の主要な方法論が開発されてからのエポックな年である。AAS やICP-AES などのスペクトロスコピーのルーツは遠くBunsen, Kirchhoff(1860) にさかのぼり、ICはAdams, Holmes (1935)のイオン交換樹脂、さらにはTswett(1905)のクロマトグラフィーにさかのぼる。これらに比べて比較的歴史の新しい流れ分析の中でも、FIAの発想は画期的なものであり、今後いろいろな分野への応用が期待される。