

フローインジェクション分析法のミニチュア化について

東京都立大学工学部 保母 敏行

フローインジェクション分析法が持つ特徴についてここで述べる必要はないと思うが、現在までにいろいろ手法が考案され、使われてきている。筆者の研究室では化学発光分析法を実現する系として長年使ってきている。本誌でも昨年、広島大学の藤原先生¹⁾が述べておられるように、流量制御イコール時間制御という面で捕らえるとFIAと化学発光法とは相性の良い組み合わせであるからである。

さて、目を転じると、やはり藤原先生も述べておられるようにFIAは小型化の可能性があるという特徴を持っている。そこで筆者はこの可能性を追求すること、すなわち、FIAの今後の方向として小型化、ミニチュア化の方向を考える事を提案したい。世界的にも溶媒、試薬の使用量の低減化は必須の命題となってきたことから、低消費型に移行する必要があると考える。当研究室では山田等により以前にも試みられたことである²⁾が、キャリアー溶液の再使用も考えられるべきであろう。また出来れば試薬、溶媒の再生使用も考えたいものである。小型化、さらにはミニチュア化、再利用あるいは再生の実現で携帯使用、遠隔地での無人測定、プロセス制御、さらにはスペースラボに於ける利用も容易になると考えられる。

FIAは通常、センサーがそうであるように、単一成分を対象としている。装置がセンサー的な使い方ができるような大きさ、扱い易さ、耐久性能を備えるならば持ち運びが楽になるであろう。そうすれば環境試料その他をサンプリングして実験室に運んでくる必要がなくなり、その場で測定することが常識となる。さらに、多数の測定者が多数の地点で、同一対象成分を同時測定することもしばしば行えるようになるであろう。

そこで周辺領域におけるミニチュア化を見てみると：液体クロマトグラフィーの分野では実用化はされていないようだが、石井大道教授グループをはじめ、マイクロLCに関する研究は長い歴史をもっている。

クロマトグラフィーの親戚筋のキャピラリー電気泳動装置についても、最近注目されるミニチュア化の報告がある³⁾。それはマイクロマシニング技術を使いガラスマイクロチップ上に流路を作ったものである。試料の導入、分離、検出をマイクロチップ上で行うことが出来るというもので、興味深く、今後、利用価値が高いものになると考えられる。

ガスクロマトグラフィーの世界では既に80年代にそれに類する装置が試作されている。シリコンウエハ上にGC系を作ったのであるが、現状ではカラムだけは扱いやすいヒューズドシリカキャピラリーカラムが使われている。実現していないが、ポケットに入るガスクロマトグラフもそう遠くない内に現実の物となると考えられる。地下鉄の事件を考えても、その日が早く来るようにと願うものである。

5月に米国で開かれるキャピラリークロマトグラフィーと電気泳動の国際シンポジウムではマイクロ分離におけるマイクロマシニング技術が討論主題の1つとなっている。

こうした動きからも、日本で更にミニチュア化の検討が盛んになることが期待される。

文献

- 1) 藤原照文, 本誌, 11, 141(1994)
- 2) 石井幹太, 山田正昭, 鈴木繁喬, 分析化学, 36, 316(1987)
- 3) S.C.Jacobson, R.Hergenroder, A.W.Moore, Jr., J.M.Ramsey, Anal. Chem., 66, 4127(1994) 及び引用文献