

マイクロリングによる小型フローインジェクション分析装置の作製

山口東京理科大学 浅野 比

微細な流路を作製した各種基板上に様々な化学プロセスを集積することは、システムの小型化、ポータブル化、試薬の少量化、コスト削減、廃液量の低減などの特徴を有することから近年盛んに研究されるようになった。Rainelliら¹⁾は、数100 μm 程度の流路を刻んだポリメチルメタクリレート (PMMA)上に小型 FIA システムを構築し、種々の定量法について検討を行っている。

本法で用いた装置を図1に示す。システムは50 \times 110 mmのPMMA上に、深さ150 μm 、幅180~360 μm の溝を刻み、その上をもう一つのPMMAで覆った構成となっている。送液には1台のソレノイドポンプ、2台のシリンジポンプを用い、各ポイントには5つのソレノイドバルブが使われている。光源をLED(525 nm)、光路を光ファイバー(100 $\mu\text{m}\phi$)とした検出器により目的生成物の吸光度を

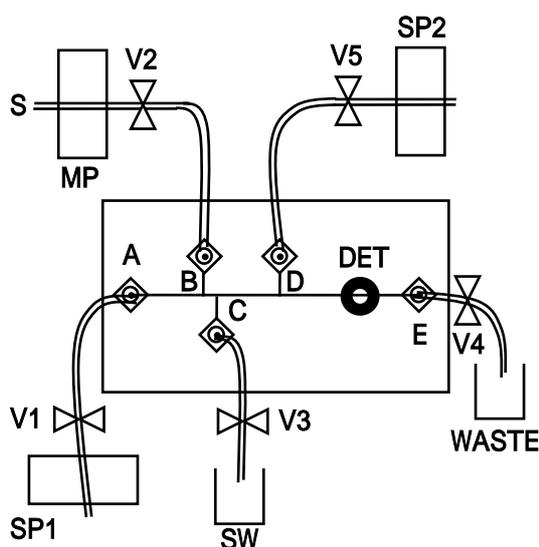


図1 フローシステム

DET, 検出器; SP1, SP2, シリンジポンプ; V1~V5, バルブ; S, 試料; SW, 試料廃液; MP, ポンプ; 各流路間距離: A-B, 2 cm; B-C, 0.3 cm; B-D, 2 cm; D-E, 5 cm; D-DET, 2.5 cm; A-E, 9.3 cm.

測定する。全てのポンプ及びバルブはPCで制御されている。全流路内体積は3.75 μl と極めて小さく、分散度は1.5であった。1分あたり約5回の測定が可能であり、その際の試料消費はわずか10 μl である。試薬溶液は補充することなく1000試料、4時間の連続測定が可能である。

彼らは送液ポンプに関し、電気浸透流 (EOF) を利用するものと、シリンジタイプのものについて比較検討を行っている。その結果、EOFを利用したシステムでは、使用する溶液のpH範囲が制限されることや、圧力不足のため安定した送液が困難であるなどの理由から本法ではシリンジポンプを採用している。

本システムを用い、4つの定量法(鉄(II):フェナントロリン吸光度法, 重金属(銅(II), 亜鉛(II)):4-(2-ピリジルアゾ)レゾルシノール吸光度法, 塩化物イオン:鉄(III)-チオシアン酸吸光度法, 亜硝酸イオン:スルファニルアミド-N-1-ナフチルエチレンジアミン吸光度法)に関して検討を行った。その結果、いずれの定量法においても検量線は良好な相関を示し、鉄(II), 重金属, 塩化物イオン及び亜硝酸イオンの検出限界はそれぞれ3, 37, 158, 4 μM であった。

現在では、小型で高精度なポンプ、バルブ等、各種アクセサリーの入手が比較的容易になった。ゼロエミッション構想が叫ばれて久しい昨今、今後、このような基板上に微細流路を施した分析チップやキャピラリー等を用いたマイクロFIAによる *on site, in situ* 分析が益々盛んになると思われる。

1) A. Rainelli, R. Strats, K. Schweizer, P. C. Hauser, *Talanta*, **61**, 659 (2003).