



## オンサイト分析を FIA で

山梨大学大学院医学工学総合研究部 川久保 進

9月末から10月初めに名古屋で第15回ICFIA (ICFIA 2008) が開催され、登録で200名近い参加者が各国から集まった。今回はフローインジェクション分析研究懇談会の創立25周年記念の大会でもあり、盛況であった。国際会議の様子は、別途、報告があると思うが、"参加させて頂いた"に近い者にとっては酒井忠雄委員長をはじめとする実働スタッフの働きと支援頂いた会社・外部団体に感謝する次第である。

私は、無機成分の高感度分析について研究し、学生を伴って河川水や湖水を採取に出かける機会がある。天然水は"生もの"で採取と同時に保存容器への吸着や化学変化が起こることを覚悟しなければならない。採取後直ちに分析することが理想である。このようなことから、試料採取現場で分析するオンサイト分析に関心を持ち、0.1 ppb レベルのバナジウムを目視で比色定量する方法を1996年に学術誌に発表した。当時は、目視法を前近代的な方法と考える審査員もいて機器分析(吸光度測定)と抱き合わせで論文にした苦い記憶がある。他方、モリブデンの高感度目視定量法を国外の現場分析専門誌に投稿したところ、思いがけず"Current Protocols in Field Analytical Chemistry" (2000) に収録され、これは痛快であった。この経験から、私は2段階の現場分析を考えている。第一段階では、環境汚染や製造管理などの判定基準値を越えるかどうかを半定量的にチェックする。分析精度よりも簡便性と迅速性が優先され、試験紙のようなものがよい。さらに精密に測定しなければならない場合を第二段階の分析と考え、パームトップ・サイズの分析機器をイメージしている。私の開発した方法は比色法なので、現場にピペットや試験管、試薬容器を持参する。なるべく少ない器具で簡単に操作できるように工夫しているが、野外で実施すると煩わしく思うことがある。FIAのように試料を注入するだけでできないだろうかと思う。機械システム振興協会が日本分析機器工業会に委託して実施した「モバイル型分析装置の現状と将来展望に関する調査研究」の報告書(平成15年3月)では、車搭載の可搬型装置も含むが、アンケート回答者の50%近くは用途して環境を挙げ、ついで食品や医療が多い。環境関連で挙げられた機器分析の内、蛍光X線分析、ガスクロマトグラフィー、電気化学分析、吸光光度法が70%を占め、FIAは8%に過ぎない。ICFIA 2008の発表内容を思い返すと、FIAの研究開発者が自動化、前処理を含めた多機能化、小型化に力を注いでいることが分かる。小型化の点からはスライドガラス・サイズの $\mu$ FIAが現実化してきた。しかし、 $\mu$ FIAも、送液ポンプ、検出器、コンピューターなどを装着した分析システムを考えると手の平に載せることは困難である。一方、パームトップ・サイズならば比色計や電気化学的な計測器を私の研究室でも開発しており、比色計については市販品もある。自動化、多機能化、小型化にともなってFIAシステムは複雑化し、流路は微細化し、その結果、頑健性が失われ、メンテナンスも簡単ではなくなる。またどこかで前近代的と言われそうな気がするが、あるところで妥協し、加圧を必要としない流路、ポンプを使わない送液、単純な構成のシステムといった使いやすさと丈夫さを追求したオンサイトFIAシステムができないものかと思う。将来、オンサイト分析がFIAの得意分野になることを期待する。