

ICFIA 97 雑感  
My impressions of ICFIA97

電気化学計器(株) 浅野 泰一  
Y. ASANO, DKK CORPORATION

1. 概要

1997年1月12日から16日までアメリカ合衆国フロリダ州オーランド市にあるEmbassy Suites Hotel, Jamaican Courtで開催された第8回FIA国際会議に参加した。この会議は、95年に石橋先生を追悼するためにシアトルで日米ジョイントで開催された第7回記念会議に続くもので、今回も日米ジョイントとなった。日本からは、日本分析化学会FIA研究懇談会委員長である岡山大の本水先生を初めとする13名が参加した。日本以外からはドイツ、スウェーデン、オーストラリアなど10ヶ国、計12ヶ国から研究者が参加して、前回同様、国際色豊かな会議となった。会議への参加者は64名で、前回に比べ、36名程参加者が少なかった。これは、この夏にブラジルで第7回フローアナリシス会議が開催される関係で、ヨーロッパからの参加者が少なかったためと思われる。

会議での発表件数は、講演32件、ポスター21件の計53件であった。講演時間は、発表時間20分、討論時間5分の計25分で、1件当たり約5件程度の質問があり、討論は活発であった。

会議の全容は、FIAの創始者であるルシシカ先生が、デンマークからアメリカに帰化して、ワシントン大のプロセス分析センターの教授としてクリスチャン教授と組んで活躍されておられる関係で、ハードと分析法の開発研究がバランスのとれたものであったので機器メーカーに勤務する者にとって大変興味深いものであった。

会議のキーワードは、「簡便、低コスト、研究支援、ラボ、プロセス、高精度、シーケンシャル、PCコントロール、非熟練、自動化、小型・μ化、対環境、閉鎖システム、標準化」であったと思う。キーワードそのものは、前回とそんなに変わったものではない。しかし、その中で対環境、閉鎖システム、標準化の3項目は、今回の会議での目玉であったように思う。これらのキーワードからは、我が国でも日立製作所の保田博士が、FIAについて当初から主張されていたように、来るべき時代における湿式化学分析計のあるべき一つの姿が鮮明になってくるものと思われる。

会議の具体的な発表内容に関して、審査の後、論文誌 Talanta に年内には掲載される予定である。

2. 装置

1) Alitea USA

ワシントン大学の研究成果が製品に反映されるために、研究用、一般ラボ用、学生実験用、分析法開発用、プロセス用など製品群は多彩であった。FIAとSIA対応で、この点はGlobalと同じ。検出器は、Ocean Optic社の1024CCDArrayが使われていた。特色は、多孔ビーズに担持した発色試薬上で測定対象物と反応を起こさせて、ルシシカ先生考案の jet ring cell にSS状の試料を導き検出するもので、反応試薬はフィルター上に回収することが出来、対環境を配慮したクローズドシステムとなる。また、この原理を応用して流れの中で吸脱着反応を行わせ、この時のリアルタイム応答曲線から反応定数等を算出している高価なSPRより安価なSIAで高度な研究も可能であるとの報告もあった。同様の方法で、リアルタイム菌数計測を実験中らしい。どの程度の感度が出るのか興味深い。PCソフトは、Global社同様に、本体に付属される。PCソフトは、ポンプやバルブのタイミングに合わせて作る必要があるため、基本ソフトとポンプなどの駆動ソフトは分けて考える必要があるとの報告もあった。大学関係者の会社の製品のため、主に研究用として売られているようであるが、ヨーロッパでは、SIAの安定性を品質管理に積極的に応用して、CVで0.1%オーダーの精度が出されていた。手作りのためか筐体は、Global同様に安っぽかった。また、両社共PCソフトウェアは、ウインドウ対応であった。なお、前はアルバイトでALITEAのPCソフトを作っていたボーイング社のプログラマーが、今回はALITEAの社員として会議に参加していた。

2) Global FIA

前回展示されていた装置の規模が約1/2の大きさになっていた。ポンプとPCソフトを換えると通常のFIAとシーケンシャルFIA(SIA)に対応出来る。通常のもはALITEAのベリスタポンプ、SIAにはシリンジポンプを使用する。筐体の同じ切り口に簡単に交換出来るようにポンプはユニット化されていた。その他の部品も総てユニット化されており組み立てはいつも簡単のようであった。長期安定性を維

持するために、プレフィルターとラインフィルターが内蔵されていた。ラインフィルターは、汚れるとバックフラッシュにより再生される。従ってラボとプロセス両用である。事実、この機器を使ってシアトル湾のアンモニウムイオンの連続水質調査結果などの報告もあった。検出器は、デュアルホットダイオードの差動式で、10個の異なるホットダイオードを波長に合わせて使用する。セルは、検出器と光ファイバーで連結されていた。セルは、ガラス電極などの化学センサーが取り付けることが出来、フロー滴定などへの対応も可能であった。価格は10000\$。但し、筐体は貧弱であった。PCソフトは、本体価格に含まれる。PCはオプションである。

### 3. 部品

Global社では誰でもがFIAの基本ユニットを組むことが出来るように、FIA用の部品の販売も行っている。注入器(300\$)、バルブ(700\$)、検出器(1000\$)、セル(1000\$)、シリンジポンプ(1300\$)(ペリスタポンプは、1500\$)であった。なお、バルブとポンプはコントローラー込の価格である。本体を組み合わせるために、これら基本ユニットをたしても4300\$である。しかし、FIAの本体定価は、10000\$。恐らくこれら部品の購入価格はこれらの価格の1/2以下であろう。部品の供給先は、Valco社。クリスチャン先生によると、アメリカでは製品の直材比率は、定価の25%で確実に可能とのことであった。分析計を作ると一番高いのが日本、次がヨーロッパ、一番安いのがアメリカであるとの意見もルシシカ先生より出された。ブラジルではアメリカより工賃がもっと安いと、分析計は作れない。最高の技術とレベルの高いベンチャーの存在と安い工賃の共存しているアメリカでこそ精密機器としての分析計の製造が可能であるというのがルシシカ先生の見解であった。

### 4. FIA法のUSAにおける標準化

「The users will meet FIA in American Official Analytical Method (AOAM), 20 ed., 1997」という報告が、Lachat社のScott Stieg氏よりあった。アメリカでもFIA法を用いる測定法の標準化が、Lachat社を中心に以前から行われていたらしい。AOAMは、飲み水と排水のための公的な分析マニュアルである。アメリカでは20年以上も前から有名なテクニコン社の流れ分析システム・オートアナライザーが公式な分析法の一つとして採用されていた。オートアナライザーが時代にマッチして発展した形としてのFIAは、既に北米で7社のメーカーがある。測定マニュアルなども完備されている。Lachat社は、既に1300セットの販売実績がある。この度、EPAなど公的な関係機関がやっと重い腰を上げて、ふっ素、膜分離併用アンモニア、Cd還元カラム・NOx、りん、シリカなど16項目の水質成分のFIAによる分析法が公定法化されることになった。幾つかの測定マニュアルの紹介もされた。会社そのものが、もはや存在しないので「テクニコン社のオートアナライザー」という文章が従来のマニュアルから「left out」されるとの資料の紹介もあった。

Stieg氏に日本におけるFIA研究会のFIA法の公定法化への運動をお話した。アメリカにおける国サイドのガードの固さを見ても、日本の状況は良く理解出来るとのこと。同氏より、日本での運動の参考とするために、心よくアメリカにおける公定法化の資料を、日本に提供して頂くことが出来た。

### 5. その他

その他、Sweden、Stockholm大のKarberg教授よりFIAを多成分分析法とするためのFIA・CE (FIAとキャピラリー電気泳動の結合)、アメリカ、Miami大のPacey教授からは、分析化学が今後解決しなければならないことは、「表面解析と自動化である」との前置きの後、2インチ角のウエハー上でのFIAを実現するというμFIAなどが報告された。基本コンセプトからみて、FIA・CEは違和感がなかった。部品の開発に関しては、FIA Solutions Inc.のWolcott氏よりSIA用にピストンポンプ、シリンジポンプ、ペリスタポンプの利点をとった脈動のないロータリーピストンポンプが、mini GATポンプとして報告された。4本のピストンとロータリーバルブが内蔵されている直径3.5 cm、長さが7 cm程度の大きさのもので、背圧は10psiまでとのこと。近々1000\$程度で販売される予定。FIAに関する文献情報に関しては、FIAが全世界的に展開されている現状から次世代 forefront techniqueとして、情報を共有すべきとしてインターネットによるデータベース化が提案された。なお、本件に関して、ルシシカ先生より唯一のFIAの論文誌を持っている日本のFIA研究懇談会の活動が高く評価された。またワシントン大のポストドクからは、SPRを有機物用のFIAの検出器としたいとのことで、資料提供の要請があった。アメリカでは、ファルマシアのSPRが、200000\$以上で売られているらしく、使いたくても誰でもが使える機器ではないらしい。

第9回ICFIA98は1998年8月にアメリカの西海岸地区(ポートランド?)で開催される予定。