

## 初心者としての経験から

徳島大学大学院社会産業理工学研究部 水口仁志

筆者が流れ分析に関わるようになったのは、わりと最近のことである。もともと筆者にとっては、微量成分の濃度を簡便な操作で迅速にその場で分析するための手法、いわゆる簡易分析法の開発が研究活動の中心であった。当然ながら、試料の前処理、溶液の混合、誘導体化反応は、必要なら加熱も含めて手作業である。目的物質をマトリックスから分離したり濃縮したりするための媒体には、しばしばメンブランフィルターを用いた。単純な固液分離だけでなく、目的物質が積極的にフィルター素材の表面に吸着する固相抽出を強く意識しており、固液界面における物質の吸着と脱離を制御しながら、望む分析性能を引き出すことに楽しみを感じていた。

何か新しいことを始めようと思いを巡らしていた頃、トラックエッチドメンブレンと呼ばれる円筒状の孔を持つフィルターと出会う。当時から共同研究者であった飯山真充さん（現 野村マイクロ・サイエンス）が筆者の研究室に持ち込んだものだ。多孔性電極に興味を持ち始めていた筆者は、このメンブランフィルターに白金をコーティングして電極とし、液を通して電気分解する実験を行いたいという衝動にかられた。最初の実験は、吸引ろ過ではごく一般的に使われるガラス製のフィルターホルダーを用いたものであった。挟み込んだフィルター電極からアルミ箔でリードを取り、隣の研究室から借りてきたポテンショスタットに接続して、アスピレーターで吸引しながら電解を行うという、今振り返ればかなり乱暴な予備実験であった。とはいえ電極が動作することが確認できたので、PEEK 樹脂の丸棒を材料にして、独自に設計したフロー電解セルの製作を大学の機械工場に依頼した。

試行錯誤で作製した電解セルの性能を評価するために、さらに FIA 型の装置を組むこととなった。部品を購入して流れ分析装置を組み立てるという作業は、やり方さえわかれば楽しい。楽しいと思えるほどに部品の種類や組み立てのノウハウが充実しているとも言える。作製したフロー電解セルとチューブとの接合部は、手っ取り早く簡単なフランジ型のフィッティングに合わせて製作した。あとは必要に応じて改良すればよいだろうという考えで臨むが、結局、その設計のまま以後数年間使い続けた（現在はすでに引退）。装置を組み上げるまでの間、多くの方々からご助言をいただき、見よう見まねではあったがようやく FIA 型の実験装置が完成した。実験方法が確立されるまでに 2 年近くかかったが、厚さがわずか 10  $\mu\text{m}$  のフィルターを電解液が通過する際に、条件が揃えばほぼ定量的な電気分解ができると

いう、後の研究を展開する上でとても重要な性質に気づくことができた。今から 9 年前のことである。その後、2010 年 9 月に幕張で行われた東京コンファレンスでこの研究を紹介していた折、手嶋先生からぜひ FIA に来て発表しないかとお誘いを受け、本研究懇談会の一員として活動させていただいている。

さて、なぜこのような個人的な話を長々と書き連ねたかという、流れ分析装置を組み上げたときの楽しさ、特に初心者として感じたことを強調したかったからである。先日、学部一年生とのゼミナールの折、本人たちの希望で蛍光色素のソルバトクロミズムの観察実験を行うこととなった。当初は適当な色素と溶媒を使えば良いだろうなどと安易に考えていたが、スペクトル特性が劇的に変化するような蛍光色素は簡単には入手できない。このとき試薬のカタログで偶然目に留まったのが、鈴木-宮浦クロスカップリング反応体験キットである。原料はあらかじめそれぞれの瓶に必要な量が小分けされていて、説明書の指示にしたがって溶解・混合すればソルバトクロミズム特性を持つ蛍光色素が生成し、さらにヘキサン等の適当な溶媒を加えると、蛍光色の変化やスペクトル変化を観察することができる。筆者のような有機合成反応の素人であっても、充実した成功体験が得られる。興味を持った学生らは、研究室にある様々な溶媒を使ってこの後さらに色々と試すことになる。このキットは北海道大学の山田幸司先生の監修のもとで開発され、定価は 14,000 円であるが、学生とともに実験を楽しみつつ結果にも満足でき、さらに一定の教育効果が得られるとなれば安い買い物である。

もし、素人でも流れ分析装置を組み立てることができて、分析の一端を体験できるキットがあったらどうだろうか？この種の実験や関連する化学反応に興味を持つ人が増えれば、きっと若い人材の獲得に寄与することだろう。筆者のように、まずは簡単などころからやってみたいという研究者にとってもその取っかかりとなる。研究が首尾よく進み予算獲得となれば、さらに必要なスペックを持った機材の購入へとつながるし、流れ分析に従事する研究者・技術者の数も増えるに違いない。残念ながら筆者は具体的な企画案を持ち合わせていないが、妄想だけは膨らんでいる。