



Getting the Most Out of It!

大阪府立大学産学官連携機構 教授
長岡 勉

私が流れ分析を始めたのは大学院の学生の頃であるので、もう 30 年以上前のことである。京都大学理学研究科で、指導教官は藤永太一郎教授であり、日々の指導を受けた岡崎敏先生は当時助手であった。その当時は FIA という言葉はなかったか、まだそれほど定着していなかった様に思う。大学院ではフロー電解を行って、電解生成ラジカルの ESR を測定するというのが、研究の始まりであった。電解合成した陰イオンラジカルとアルカリ金属イオンの間の会合状態を電気化学(ポーラログラフイー)と ESR で比較検討するというのが研究テーマであった^{1), 2)}。アニオンラジカルを ESR キャビティの近くで電解合成し、そのままキャビティ内の石英毛细管に流し込む装置の作製から取りかかった。若いときにはこのような装置の製作は非常に楽しいものであったが、ESR のマシンタイムは 1 週間に 1 日というような状況であったので、装置の検証のための測定は朝から徹夜で行わなければならなかった。その上、測定室は光の入らない構造になっており、薄暗くて狭い部屋の中で食事もとらないまま 1 日中孤独な戦いを強いられた。

測定がうまくいくようになって、スペクトルの解析には手を焼いた。1,2-ナフト

キノンというのが親物質であったので、生成したラジカルの対称性が低く、その上アルカリ金属イオンが引き起こす摂動の程度がよく分からなかったため、スペクトルのシミュレーションには何週間も要した。もちろんカップリング定数をすべて試行錯誤で決めなければならなかったし、研究室には相談のできる人もいなかったの、それだけの日数がかかったのである。とにかくシミュレータの前で毎日格闘したが、だいたいの形が再現できた時は本当に嬉しかった。また、スペクトル線の一本、一本にこんな意味があったのか、と大いに感動した。

その後、山口大学に職を得てからも少しの間、類似の研究を継続したが、そのときにはキノン系の抗がん剤の機能を明らかにする目的で、セミキノンラジカルの平衡を数値計算とフロー電解 ESR で検討した。この種のキノンは分子内水素結合が複数含まれており、ラジカルの種類も複数あったので、これらの酸塩基平衡の計算には結構手を焼いた。大学の大型計算機は 10^{34} までの計算しかできず、次数の高い計算をそのまま実行することは不可能であった。Hewlett Packard 社のプログラム電卓はその当時のオタク御用達で、なんと 10^{99} まで計算可能であった。早速これを購入し、逆ポーラン

ド記法の、まるでアセンブラのような命令セットと格闘した。試行錯誤しながらプログラムを書き上げ数値計算を行ったが、大型計算機よりも数万円の電卓の方が使い物になったのは皮肉な事である。とにかく電卓の様な貧弱な環境でも、その性能を十分に引き出せば結果も出てくるもので、満足できる成果も得られ、結構うれしかった。一連の結果を *Faraday Transaction* に発表した。この論文はキノンの酸化還元反応と酸塩基反応の両方を考慮した基礎的なものであったので、意外に多く引用され、長い間別刷り請求があった³⁾。また、この論文が、後にタイ研究者との共同研究を始めるきっかけにもなり、それが縁で本懇談会にも入会させていただいた。

これらの話はとりとめの無いものであるが、私の言いたいことは表題の通り、「与えられた環境を最大限に活用する」ということである。私が研究を始めたのは30年以上も昔のことであるので、その当時、装置はほとんどアナログであり、手動でチューニングする必要があった。ESR スペクトロメータの調整から、スペクトルのシミュレーションまでほとんど手動で、人間のカンと技術が必要とされた。また数値解析には不便な電卓の使用を強いられた。

今の人から思えばずいぶんと非効率な世界であるが、非効率な世界では人間の方に工夫が必要であった。すなわち、乏しい環境では、それを最大限に活用する術を身につけることができるのである。逆に今では装置はほとんど自動化しており、その技術が身につかない。恵まれた環境にあっても

自分の能力を最大限に発揮していない学生を見ると何とも腹立たしい。

しかし私の生きた世界でも一世代前から見れば天国のようなもので、恩師の藤永先生などは当時、「我々の学生の頃は論文を読んでもノートに要約するくらいの事しかできなかったが、今の学生はコピー機があるので極めて楽である。しかしコピーするだけで一向に読みはしない。」と苦言を呈しておられたので、まあこの種の繰り返しは順送りなのであろう。

しかし人間が与えられた環境の中で、例えそれが恵まれたものでは無いにしても、自分の能力を最大限に発揮しなければ悲しいことではないだろうか。「物から人へ」は、実は我々の生活態度を戒める言葉なのである。いつまでも五感を研ぎ澄まし、「能力全開」を忘れないようにしたいと思うのである。

文献

- 1) T. Fujinaga, S. Okazaki, and T. Nagaoka, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **53**, 2241-2247 (1980).
- 2) T. Nagaoka, S. Okazaki, T. Itoh, and T. Fujinaga, *J. Electroanal. Chem.*, **127**, 289-295 (1981).
- 3) T. Nagaoka, T. Sakai, K. Ogura, and T. Yoshino, *J. Chem. Soc. Faraday Trans. 1*, **83**, 1823-1833 (1987).