



液液界面の電気化学との出会いと技術の継承

岡山理科大学理学部の坂江さんからバトンを引き継ぎました金沢大学自然科学研究科の山本です。私は、博士後期課程3年で、分析化学研究室に所属しており、このエッセイの執筆当時は博士論文の作成に励んでいる最中になります。坂江さんは、同じ研究室の先輩で修了されてからも度々研究室に来てくださっています。研究室配属当時は、分光電気化学をされている先輩は坂江さんだけだったので、坂江さんに基礎を教えてくださいました。今回、ご指名いただいたことに感謝いたします。

初めに、私が行ってきた研究について紹介させていただきます。研究室に配属されてからこれまで、液液界面における蛍光性色素の吸着状態を測定することができる新規な測定法の開発に取り組んできました。開発したこの方法は、偏光変調全内部反射蛍光 (Polarization-modulation total internal reflection fluorescence, PM-TIRF) 分光法と名付けました。PM-TIRFでは、励起光を偏光変調しながら界面に入射し、偏光に依存して変化する蛍光強度の差 (PM-TIRF シグナル) を測定します。これにより、配向性を示さないバルク相化学種からはシグナルは観測されないため、吸着した分子の配向性が評価できるだけでなく吸着配向した分子の蛍光スペクトルを測定することができます。現在までに、水溶性ポルフィリンが電位に依存して溶媒和状態が変化することや界面における会合体形成を電位で制御できることが明らかになりました。

ここまで、苦労を重ねながらどうにか結果を出すことができ、論文もいくつか発表することができました。日本分析化学会年会には毎年参加させていただいており、第66年会ではポスター賞を受賞しました。私の研究分野は分光電気化学ですが、金沢大学で電気化学の講義がほとんどなく、学部4年生で配属された当時はネルンスト式くらいしか知らない状態で研究生活が始まりました。電気化学測定も名前くらいしかわからない中、サイクリックボルタンメトリー測定を言われたとおりに実行するくらいしかできませんでした。レーザー分光、光軸調整やら何から覚えていけばよいかわからなかったことを覚えています。幸いなことに、電極上の酸化還元反応と同じように液液界面におけるイオン移動反応もネルンスト式が適用できることを知り、比較的早くに受け入れることができました。現在、私が研究を続けられているのは、一般的な大学講義ではあまり触れることがない液液界面の電気化学に出会えたことが一番の理由だと思っています。



研究室での指導風景

最近では、後輩として学部4年生がPM-TIRF法を使った研究を開始しました。ついに、私が始めた測定方法を教えられる立場にまで成長することができました。ただ、どうやら覚えることや注意点多く、非常に苦労しているようです。電気化学測定するだけでも界面の揺れなどに気を使う必要があるにもかかわらず、分光測定を組み合わせているため、私でも正しい結果が得られているのかわからなくなることもあります。この測定は非常に簡単に見えるのですが、私も正しく測定できるようになるまでに1年半はかかり、配属されたばかりの4年生が測定を行うにはあまりにも厳しいのでは？と今でも思います。測定原理だけでなく、使用している装置そのものを理解していなければ正しく測定することはできず、それらを4年生に一から教えることはやはり難しいです。教える立場として、いったい何から教えるべきか迷ってしまいます。大学は、教育が半分、研究が半分という話を聞いたことがありますが、最近になって実感してきました。配属されている4年生は非常に誠実で粘り強い性格なので、私のわかりにくい説明でもよく聞いてくれてとても助かっています。できることなら実験の楽しさも伝えたいのですが、現実には難しいです。この一年間で教え方について学べたので、次は楽しんで実験してもらえようと思います。

今回は、産業技術総合研究所にお勤めの斎藤直樹さんにタスキをつなげようと思います。斎藤さんは、当研究室の社会人ドクターで、日々の研究生活でお会いすることはほとんどないのですが、研究室の定期的な報告会で、最先端のプロジェクトを紹介していただいています。今回は時間もほとんどない中、執筆を快くお引き受けいただきました。この場を借りて感謝申し上げます。

〔金沢大学自然科学研究科 山本 翔〕