



●化学工学について●

私は現在、化学工学を専攻する修士課程の2年目に在籍し、日々研究活動に勤しんでいます。本稿では、学生会員として過ごしてきたなかで感じた研究の核心的な気付き、そして、私の進路決定に大きな影響を与えた経験と視野の広がりについて、ご報告させていただきます。

私の探求の旅は、実験室から始まったわけではありません。高校時代はバスケットボールに熱中する毎日でしたが、一方で、学校の研究活動を通じて、初めて学術的な探求に触れる機会を得ました。その研究を携え、筑波大学でプレゼンテーションを行った際、聴衆からの鋭い質問に対し、自分の考察の浅さを痛感しました。専門知識や、論理の構築の難しさを学び、学問の世界の奥深さに圧倒されたのが、私の「研究」への原体験です。

この経験がきっかけとなり、私は科学的な課題解決の道へ進み、化学工学を専攻しました。現在の研究テーマは、DMFC（直接形メタノール燃料電池）に用いる電解質膜の高活性化に関するもので、次世代のクリーンエネルギーシステムの実用化と高性能化を目指すものです。

研究室での日々は、データが取れない、再現性がないといった困難との戦いの連続です。しかし、指導教員や先輩方との議論を通じて、化学工学が扱う「プロセス」とは、単にモノを作る工程ではなく、熱力学、速度論、移動現象といった基礎原理が織りなす壮大な現象群であると理解しました。例えば、私の研究対象であるDMFCの高性能化は、単なる材料の変更や操作条件の調整ではなく、「電解質膜におけるメタノールのクロスオーバー抑制」や「膜表面での電気化学反応の速度論」といった微細な現象に起因します。これらの現象を、電気化学や移動現象論の基礎原理に立ち戻って深く解析し、材料設計やプロセス最適化へと繋げていきます。マクロなプロセス全体と、ミクロな現象（基礎原理）を行き来し、プロセスを重視しながら研究を行える力こそが、研究活動を通じて得られた財産です。

思うように再現性の取れないデータが続くと、精神的に追いつめられることもあります。しかし、指導教員から「データが出ないのは、実験の失敗ではなく、まだ我々が設計や操作条件を十分に理解できていないヒントだと捉えなさい」という言葉をいただき、私は視点を大きく変えました。失敗した実験結果を基礎理論に照らし合わせ、装置の構造的な欠陥や操作上の不備を徹底的に議論し、仮説を立て直すサイクルを回すことで、真の原因を特定し、研究の進捗も飛躍的に向上させることができました。

私の人生観と研究への動機を決定づけたのは、高校時代に交換留学制度を利用してアメリカのMIT（マサチューセッツ工科大学）に滞在した経験です。当時の私は、専門的な研究に関する知識はまだ浅かったものの、多様な分野の最先端の学問に触れるなかで、理解しようと必死に努めました。特に環境工学に関する講義やセミナーに参加し、「いかにして人類のために地球環境を守るプロセスを設計するか」という普遍的な問いに直面しました。この経験を通じて、研究は机上の理論ではなく、エネルギー問題の解決や持続可能な社会の実現に直結する重要な社会貢献であることを強く再認識しました。知識が未熟だったからこそ、その意義の大きさが胸に迫り、この経験が私が環境を支える化学工学の道を選び、現在の研究テーマであるDMFCの高性能化に取り組む根源的な体験となりました。この国際的な視点と使命感を得たことが、私の研究の方向性をより明確にしてくれました。

国内の化学工学会での発表経験も、私を大きく成長させました。初めての発表では極度の緊張に見舞われましたが、発表後の質疑応答は、自分の研究の前提条件や新規性を厳しく問われる貴重な機会となりました。また、会場で特に印象深かったのは、他の学生会員の方々の研究内容の斬新さと、その発表姿勢です。学部生や修士学生でありながら、既成概念にとらわれない独創的なアプローチで、最先端の課題に挑んでいることに強く感銘を受けました。さらに、自分の研究を明確かつ論理的に伝える堂々としたプレゼンテーションスキルは、私にとって大きな目標となりました。化学工学の未来を担う同世代の熱意と、その伝える力の重要性を感じることができた貴重な経験でした。

私たちの世代は、持続可能な社会という大きな課題に直面しています。この課題解決に貢献するうえで、基礎原理に根差したプロセス設計を行う化学工学は、不可欠な技術であり続けるでしょう。今後は、日々の研究で培った基礎原理の理解、学会で得た広い視野を融合させ、未来の持続可能な社会に貢献できるような革新的なプロセス設計をしていきたいと考えています。

（群馬大学大学院 理工学府 環境創生理工学教育プログラム
内山啓助）