

学生会員の

声

●化学工学を学んで●

北海道大学博士課程2年の永石新太郎と申します。初めに「学生の声」の執筆機会を頂きましたことに対して化学工学会会員の皆様ならびに編集委員会の皆様に感謝申し上げます。ここでは、私と化学工学の関わりについて、化学工学を初めて知った時から現在に至るまで、私自身のことを含めて記そうと思います。

私は2016年に室蘭工業大学を学部で卒業後、北海道大学大学院に進学しました。学部では応用化学を専攻しました。高校のころは、化学は暗記中心の科目のイメージがあり数学や物理の方が好きでした。ところが、大学で化学を学ぶと、その認識は一新され、化学という学問の対象の幅広さや物理学、生物学などの他学問との関連の深さを知り、化学に魅了されていきました。そんな中、大学2年の講義で化学工学を初めて知りました。当初、化学工学は化学工場の生産効率の最大化を目的とした学問であることを教わったので、その対象は化学プラントであるという認識でした。しかし、化学工学を学んでいくうちに、化学工学が新材料、ナノテクノロジー、特殊反応場などの新分野に適用されていることを知りました。その基礎として、熱や物質の移動を伴う複雑な反応系の温度分布や濃度分布をモデル化と収支論に基づく化学工学的な手法で数式化できることや、それによって実測が困難な系内部の情報を計算によって推定できることを学び、次第に化学工学に興味を持ちました。

学部4年で配属した研究室はナノ粒子合成、コロイド、粉砕操作などの粉体を扱う化学工学をベースとする研究室でした。私の卒業研究のテーマは「メソ孔性炭酸カルシウムの多形制御のための合成プロセスの構築」でした。最初は試行錯誤的に検討を進めていましたが、粒子個数の収支やコロイドの凝集速度に着目することで化学工学的な視点から多形制御の合成プロセスを体系化することができました。予想とは異なる結果が得られることを何度も経験し、仮説を立て直して実験を繰り返しました。理論や計算に従

わない結果の中には自分が見落としていた重要なファクターの発見がありました。研究室配属前には想像できなかった、実験の困難さと面白さを経験しました。

大学院入学後は「リチウム空気電池の正極材料の開発」に取り組んでいます。この研究を始めた当初、電池材料は化学プラントを主対象とする化学工学とは無関係の分野であると認識していました。しかし、その中身は、反応種の細孔内物質拡散や電気化学反応に伴う核生成と結晶成長、それに伴う反応有効表面の減少など様々なファクターが関連する複雑な反応系であり、プラント全体をマネジメントする化学工学の手法や考え方が非常に役立つことが分かってきました。

リチウム空気電池は高い性能を発揮する正極条件が未解明であります。そのため材料合成から材料のキャラクターゼーション、そして応用評価とその分析に至るまで幅広く取り組みながら開発をおこなっています。電池は負極、正極、セパレータ、電解液など複数の部材で構成されており、正極だけでは性能が決まらないといったことも開発が困難な理由の一つです。このため、指導教員の先生方とディスカッションを繰り返しおこなう中で、電解液と正極の組み合わせや負極と正極の容量バランスなどの電池全体のシステムを考慮にいたれた複合的な視野で材料設計をおこない、研究開発の軌道修正をしています。時には大胆な方向転換をしなければならぬこともあります。モノづくりの難しさを痛感する一方で、中には今まで注目してこなかった材料特性の発見につながることもありました。その瞬間にはやっぱり研究は面白いと再認し、研究を続ける励みになっています。

学会発表などで他分野から刺激を受けることも研究の幅が広がるきっかけになりました。特に印象的だったのがAPCChE 2019に参加した時のことです。私にとって初となる国際学会だったこともあり、最初のうちは緊張していた面もありましたが、自分の研究を話しているうちに緊張はすぐに解けました。化学工学は対象領域が広い分、分野が細分化されているようで、私と同様のテーマで発表をしている人は少なかった印象でした。しかし、他分野の先生方から私が考えたこともなかった実験の提案や材料の新しい可能性などの多くのアドバイスを頂き、研究室でのディスカッションとは異なる刺激を受けました。光栄なことに、私の研究発表に対してExcellent Poster Awardを受賞させて頂きました。この貴重な経験がその後の博士課程進学を決める励みになりました。今後も新しい発見や多くの人とのディスカッションを楽しみに研究に励んでいきたいと思っています。

(北海道大学大学院 総合化学院 総合化学専攻 博士課程2年
永石新太郎)