

学生会員の

声

●材料のアプリケーションと化学工学●

私は化学工学を専門としており、新規材料・新規構造によるリチウムイオン二次電池の開発をおこなってきました。電池の研究を進めていくと、電気化学だけでなく、化学工学も強く関連していることに気がきました。ここでは、材料のアプリケーションと化学工学について、電池を例に考えたいと思います。

電池は正極、負極、セパレータ、電解質など多数の部材から構成されており、また正負極それぞれも多数の材料から成る合材となっています。そのため設計は簡単ではなく、電池は世の中に広く普及していますが、まだまだ改善の余地が残されています。化学工学も、複雑なシステムの組立、統合を目的とします。プロセスの単独部分に注目して効率化するというよりも、全体として調和のとれた効率の良いシステムを検討することは、電池でも同様であるように感じています。

また、反応の設計に関しても類似点が見出せます。充放電時、電池内部では酸化還元反応が常に起こっています。ゆえに電池は小さな反応器であると言えます。取り出して利用するのは物質ではなくエネルギーですが、酸化剤・還元剤の仕込み比、拡散による物質移動、反応速度や反応制御などを考えることは反応器の設計とよく似ています。

以上は電池の性能向上に必要な考え方です。加えて、電池は普及のためには安く大量に作る必要があります。実用的な電池を目指すには、製造プロセスも考慮しなくてはなりません。材料の分散、塗工、乾燥、積層など、これ以外にも多くの工程を要しますが、いずれも工学的知見が重要になってきます。

このように化学工学の考え方は、電池の性能と生産性の向上に大いに役立てられます。私はこれまで電池の利便性と安全性を高める研究をおこなってきました。具体的には軽量であり、高温でも壊れない部材を開発しました。加え

て単に電池性能を向上させる材料化学のみに注目するだけでなく、化学工学的な考え方も取り入れています。私がおこなった電池に関する複数の研究は、いずれも製造プロセスに大きな優位性を有するようにアプローチしています。例えば、研究成果の一つである耐熱セパレータの開発では高温加熱に耐えうるということが証明されたため、乾燥工程の大幅な簡略化により時間とコストの削減に繋がると考えています。

私が化学工学を専門分野に選択し研究する理由は、役に立つモノ・考え方を創り出すことにより、研究を社会で役立てたいからです。大学では知識としてだけではない「使える化学」を学び、それを現在の研究に活かしています。「使える化学」の中で魅力を感じていることは、如何に材料を応用し工程を簡易化するか、つまり材料化学とプロセス工学です。これは正にものづくりについての研究と言えます、産業へと展開させられるものです。素晴らしい材料があっても最終的に役に立つのは使用時であり、材料の潜在能力を活かすも殺すもそのアプリケーション次第であると考えています。材料をつくること自体と同等に、適材適所の利用とその能力を十分に引き出すことは大切で、更なる社会の発展のためには欠かせません。今後は特に高付加価値利用が重要になると考えており、研究において機能化と製造の簡易化の追求を要求されるでしょう。

目指す研究者像は、有限の資材で優れた製品や効率的なプロセスを創造することにより、社会に貢献する人材です。そのためには、学術領域と産業領域の双方に精通する必要があります。そこで日頃から積極的に、学会聴講・講習会・展示会に参加し、情報収集をしています。これらの学外活動では、普段は聞くことのできない企業の方のお話を伺うことができ、研究室の中だけでは分からない製造時に重要なポイントや課題などを知ることができます。また、化学工学会インターンシップにおいて産業に直結する研究に触れ、研究と産業の関係性を実習しました。こうした背景知識は直接的・間接的に様々な形で、研究で役に立っています。これらの経験を活かし、研究開発と産業利用を繋ぐ、希少価値のある研究者を目指します。

私は現在修士2年ですが、博士課程に進学し研究を続ける予定です。これまでの成果を今後も活用し、電池の利便性と安全性の向上を目指します。しかしながら単なる延長ではなく、大きくアプローチを変えて挑戦的な試みをおこなう予定です。「化学工学」を強みに、価値を高める「材料のアプリケーション」に取り組みたいと思います。

(早稲田大学大学院先進理工学研究科応用化学専攻 金子健太郎)