

学生会員の 声

●化学工学を通して学んだこと●

私は現在、化学工学系の研究室で水素化マグネシウムを用いた水素貯蔵タンクの構造設計を研究しています。私は学部1年生の時に応用化学科に入るまで化学工学という学問の存在を知りませんでした。中学高校の授業でおこなった化学実験が楽しく化学に興味を持っていたため化学科に入学しましたが、化学よりも物理や数学を得意にしていました。大学での化学の内容が難しくなる中で、式や計算を多く扱う化学工学の講義は私にとって馴染みやすく興味を持つようになりました。更に、環境問題解決に関連した研究をおこないたいと考えていたため、化学工学系の研究室の中でもエネルギー技術を扱う現在の研究室で水素エネルギーに関する研究をおこなうことに決めました。このような経緯で化学工学の考え方を中心に日々研究をおこなっています。

ここでは研究活動を通して考えていることを化学工学の特徴的な無次元数に注目し、私のこれまでの研究と結びつけて書いていきたいと思います。無次元数はスケールアップを考える上で重要な概念であり、代表的なレイノルズ数は化学工学の講義でも頻繁に出てきました。基礎方程式を数学的に解く中で出てくる無次元数に対して、化学工学では二つの要素の大小関係といった物理的な意味付けをおこなっており直感的に理解しやすいのですが、学部時代に初めて学んだ頃はとても難しく感じていました。特に無次元数の公式にパラメータを代入し得られた数値自身が何を意味しているのかが分かりませんでした。例えばレイノルズ数ですと、得られた数値から層流か乱流かは判断できても、詳細にその数値の流れをイメージすることができず、

数値として出てくるのにどうしてこんなに曖昧なのだろうという印象を持っていました。

学部4年生で研究室に配属され研究をおこないながら学ぶ中で、このようなイメージは変化していきました。私の研究は新規構造の水素貯蔵タンクから水素を取り出すためのプロセスの提案をおこない、その検証をおこなうというものです。シミュレーションをおこない、提案するプロセスで水素が貯蔵タンクから取り出せるのかを検討していました。検証を進めるにつれて貯蔵タンク内に設置する材料の厚みと、吸熱反応である水素の取り出しのための熱供給に用いた気体の流量の二つのパラメータが、主に系全体を支配していることが分かりました。この二つのパラメータがどのように作用しているのか知るために用いたのが無次元数でした。構造体の厚みと気体の流通量をそれぞれ二つの時定数に換算し、これらの比をとった無次元数を作製して評価をおこないました。すると評価対象であったエネルギー効率に対して一つの曲線上にプロットが並び、提案するシステム全体を一つの無次元数で考えることができました。出てきた結果をどのようにまとめたら良いか悩んでいた私にとっては無次元数を用いたことで、現象を簡潔にまとめることができ達成感がありました。また無次元数で表すことでスケールアップ可能なプロセスであることを示せ、化学工学系の雑誌に論文を載せることができました。

学部時代には実感できていなかった無次元数ですが、研究で手を使って作業する中で細かい数値ではなくどのくらいのオーダーなのかが大切だと気がきました。今では起こっている現象の程度を直感的に捉える上でとても便利なものとして考えており、化学工学の面白さを改めて認識しました。

研究活動を通じ座学で得た知識を自分事として扱うとより理解が深まり面白くなります。今回は私が学んでいる化学工学を例にしましたが、他の分野でも共通していると思います。私は今後博士後期課程に進学する予定で、将来研究者として人々をわくわくさせられる提案をして社会に貢献できるようになりたいと考えています。最先端の研究を通して物事の本質に触れられる経験を楽しみながら、自分のアイデアを主体的に提案していけるよう今後も精進致します。

(早稲田大学大学院先進理工学研究科応用化学専攻 吉田啓佑)