

## 化学工学の社会実装

Social Implementation of Chemical Engineering

兵頭 成俊



少々堅苦しい表題となってしまったが、化学工学という学問・技術が身近なものであり、今後も我々の生活や社会にとって欠くことのできない存在であることを改めて共有されることを願い起稿させていただく（2024年11月執筆）。

冬の到来を感じるこの季節は、温泉に行くのを楽しみにされている方も多いだろう。温泉にはさまざまな種類があり健康効果をもたらしてくれるが、その成分分析や効能の研究においても化学工学の技術が駆使されている。また、熱湯好きの方もいるかも知れないが、湯船の中で動いて熱さに耐えられなかった経験をされた方も多いだろう。この現象を化学工学の視点から見ると、①対流の促進（静止していると体の周りに比較的冷たい水の層ができ、これが断熱材のように働くが、動くことでこの層が破壊され熱い湯が直接肌に触れて熱をより強く感じる）、②熱伝達の増加（動くことで熱の伝達が効率的に行われ熱量が増加する）、③水の攪拌（湯船の中は温度が均一でないことが多く、動くことで温度の高い湯が体に触れ、さらに熱さを感じる）等が要因として挙げられる。まさに熱伝達や流体力学の原理に基づいており、化学工学は自然現象や身のまわりの現象を可視化し定量的に理解するのを助けてくれる存在だ。

一方、産業界に目を向けても化学工学の適用範囲は多岐に渡っている。例えば、石油精製やプラスチック製造のプロセス開発から機器設計、オペレーションの最適化まで。ナノテクノロジーやバイオの分野でもその知識は不可欠であり、大規模な生産施設においてはプロセス全体の効率化のためシステム工学的アプローチも必要であり、経済的かつ効率的な運用に貢献してきた。最近では、現代社会の重要課題であるサーキュラーエコノミー（CE）やカーボンニュートラル（CN）に向けて重要な役割も果たしており、廃棄物のリサイクルや再生可能エネルギーの利用、更には、二酸化炭素の回収・貯留技術（CCS）の開発も化学工学の重要な研究分野の一つと言える。さらに、AIやデジタル技術の導入および連携は近年急速に進展しており、安全工学の面だけでなくスピードやコストの面でも多に期待されている。そう考えると、化学工学は昔も今も、これからも重要な学問・技術であることに変わりはない。

ところが、最近の化学工学を取り巻く実態は順風満帆とは言えず、むしろ危機的な状況に近いと言わざるを得ない。2021年に化学工学会が実施した化学工学に関するアンケートでは、「化学工学修得者への企業ニーズは9割以上あるものの、うち半数は人材確保が出来ない」という厳しい実態も明らかとなった。教育に関しては、「基礎的な教育」をはじめ「実学的化学工学的手法」「スケールアップ手法」

Narutoshi HYODOU (正会員)  
1990年 九州大学理学部化学科 卒業  
1992年 九州大学大学院理学研究科修士課程 修了  
1992年 三菱化成(株)(現 三菱ケミカル(株)) 入社  
2022年 同社 技術統括本部技術部長  
2024年 同社 オペレーション(日本)本部長  
現在に至る  
連絡先；〒100-8251 東京都千代田区丸の内1-1-1  
E-mail narutoshi.hyoudou.mm@mccgc.com

「プロセスのモデリング」等のニーズが高く、なかには「流行ばかりで基本が身につけていない」などの嘆く声や「理屈で事象を考える力」「設計手順、コスト感覚等」の習得を期待する声も寄せられ、改めて「化学工学の基礎」と「実学としての化学工学」への期待・要求の高いことが認識された。

そもそも化学工学は実学的要素が強く、産業界に大きく貢献できる学問・技術である。それは、以前は化学工学＝プラント設計という印象が強かったが、今ではエネルギーや環境、バイオなど広い分野でも適用されており、化学工学がプロセスを扱う学問だからである。プロセスはあらゆる場面で多くの化学的あるいは物理的な変化において存在し、その規模や形態も多様である。つまり、化学工学は汎用的な学問であると同時に、基礎的な要素技術を体系化したものであり、これら要素技術を組合せることで社会課題を解決するための一助になっていると言える。従って、化学工学に対する教育や人材育成に求められる役割は大きく、高等教育機関（大学、工業高等専門学校など）や企業の教育に加え、化学工学会が主催する各種カリキュラムの充実・提供は大いに期待されている。一方、技術者に期待することとして、専門領域のスペシャリストでありながら他分野との共創を引き出すジェネラリストとしての活躍が挙げられる。自分の専門領域、自身の興味のみを目を向けてしまいがちだが、自身の持つシーズに固執し過ぎず、ニーズから価値を創造できる人材が求められている。

今後、産業界における化学技術のあり方や方向性は変化していくかも知れない。従来の技術分野だけに取り組んでは、新規事業の創出やCE・CNといった社会実現は難しいと思われ、これまでのプロセスは全く新しいものになる可能性もあり得る。しかしながら、化学工学の基礎的データや化学装置に関する安全情報等は、新しい技術を社会実装していくうえで不可欠なものに変わりなく、今後ますます化学工学が身近な学問となり、その価値・魅力が広く伝わり、新たな社会実装に貢献できることを期待する。