

「身のまわりの化学工学」後記

Postscript to "Popular Chemical Engineering"

伊東 章



化工誌では2008年(72巻)～2011年(75巻)に「身のまわりの化学工学-Popular Chemical Engineering-」と題した解説シリーズを連載した。当時の化学工学科が消滅するという危機感を背景として、日常生活での疑問などを「化学工学的」に解説することで化学工学の有用性を一般にアピールするというのが趣旨であった。若手の会員7, 8人に寄稿いただいて、各回1, 2ページで20回余りのシリーズとなった(今は電子図書館から簡単に読めます)。

今回この巻頭言の場をいただいたので、この「身のまわりの化学工学」のその後を振り返ってみる。

例えば当方の担当回は、

- ①「飛行機はなぜ飛べる」(揚力の渦理論)
- ②「同じ33°Cで気温は暑く水温は冷たいのはなぜ」, 「ハーは暖かく、フーは冷たいのはなぜ」(空気境界膜と皮膚境界膜間の複合伝熱による皮膚温の変化)
- ③「汗をかくと涼しいのはなぜ」(湿球温度)
- ④「洗濯物は風があるとなぜ早く乾く」, 「お洗濯の化学工学」(物質移動現象の境界膜モデル)
- ⑤「炎はなぜ熱い」(断熱火炎温度, エンタルピー)

などであった。日常の疑問にあえて化学工学のモデルを持ち込んで定量的な解説を心がけた。

これらの10回ほどの解説は自分のホームページ(HP)にも転載しておいたので、今では各疑問をgoogle検索するとこれらの解説が上位で出てくるようになっている。そのため日常の疑問の取材として新聞、テレビからの問い合わせも多くあった。これまで4, 5件の新聞記事のもととなっているのが成果である。また、高校生向け講義、大学開放での社会人向け講座など多くの機会にこれらのネタで多く講演してきた。

個々の解説についての成果をみる。①揚力の渦理論については流体力学の専門書には既述のことであるが、当時はネット上にはほとんど見られなかった。今日では渦理論による説明が目立つようになっている。この傾向に本稿もいくらか貢献したのではないかと。しかし本稿のように「定量的な説明は未だ見られない。

②についてはネット上では未だに暑さ寒さが「熱を奪われる」式の説明がほとんどで、成果なしである。この原因は理科の教育体系にもある。伝熱現象の学習は中学3年で「熱の伝わり方」として伝導, 対流, 放射を定性的に学習する。しかし高校物理ではその後の発展はなく消えて、大学入試にもほとんど出ない。せめて熱伝導のフーリエの法則

Akira ITO

1977年 東京工業大学工学部化学工学科卒業
 1982年 東京工業大学理工学研究科博士課程修了(工学博士)
 1988年 新潟大学工学部化学工学科助教授
 2007年 新潟大学工学部化学システム工学科教授
 2009年 東京工業大学理工学研究科化学工学専攻教授
 2018年 東京工業大学名誉教授
 連絡先; ito.akira2@nifty.com
 ホームページ; <https://chemeng.web.fc2.com/>

は高校で学習してほしいものである。より根本的にはフーリエの法則と一体の「熱流束 $[W/m^2]$ 」の概念が日本人には分かり難いからではないかと思っている。

③④の物質移動の境界膜モデルに至っては熱伝導がこのような状態なので、ネットでは未だに「水面の水蒸気量の大きい空気が吹き飛ばされる」式の解説しか見られない。ここでも境界膜モデルの一般への普及は難しいようである。

幸い⑤に関連しては最新の学習指導要領に対応し高校化学の教科書で熱化学方程式がエンタルピー方式に改訂されたところである。関係者の努力が結実したわけであるが、当方のHPもわずかでもお役にたったのではないかと。今後断熱火炎温度も理解されやすくなるであろうと期待する。

以上、このシリーズの全体的な総括としては日暮れて道遠しといったところである。化工誌掲載ということで一般の目にはとまらにくかったこと、書籍化できなかったことが反省点である。

ところでこの15年で一般向けメディアは大きく変化した。当時のテキスト中心のHPの時代から、現在はYouTube上のビデオがコンテンツの主流となってきた。化学工学会でもHP上に「化学 モノづくり動画」(夢・化学21) 動画シリーズがある。(当方も委員として5本作成した。) 多く視聴されており、中には数万回再生のビデオもある。

さらに新しい教科書「実例で学ぶ化学工学」(丸善出版(2022))の各章の解説動画が最近公開された。この19本のビデオも一般向けにわかりやすく、各著者の熱意がダイレクトに伝わるものでお勧めである。

このように最近では良質の化学工学ビデオ教材が視聴できるようになってきた。「身のまわり」シリーズは当時のテキストベースで終わったが、この趣旨・内容のビデオ版の登場を期待したい。

今後のビデオ教材の充実に将来を託したところで、「身のまわりの化学工学」から15年の後記とする。