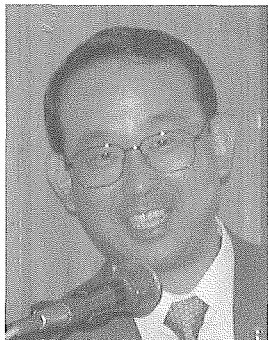


連載：トライボロジーを語る

化学との架け橋



南 一郎

岩手大学 工学部応用化学科

Society of Tribologists and Lubrication Engineers の Fellow 会員である Elaine S. YAMAGUCHI 博士が、学生時代の専攻である有機化学から潤滑工学に鞍替えした理由を“by accident”と表現された。言い得て妙である。筆者も有機化学を学修していた学生時代にはトライボロジーなる分野は耳にしたこともなかった。潤滑油には「どろどろしたローテク」なるイメージを抱いていた。

筆者は、高校生の頃にある天然物の分子構造式を眺めて「神秘的」だと感じ、授業で学んだ「多様性」と「可能性」に期待して化学を志した。精密有機合成化学が花盛りの時期に大学院時代を過ごしたのは幸運だった。「安定ならばどんなに複雑な分子でも合成できる」と言われるほど有機合成化学は完成されつつあった時代だ。大学院を修了した後の課題は「何をつくるか」であった。多くの合成化学者は複雑な構造の生体分子を目標とした。これらをスマートに合成すると格好いい。生体分子と比べれば潤滑剤分子の構造は単純である。そんなものは合成化学の対象になりにくいし論文にまとめることも難しい。けれども「役に立つ物質」を作ることは世の中に貢献するだろう。その程度の漠然とした遊び心で「合成潤滑剤の分子設計」に取り組みはじめた。ところが事はそう簡単には進まずに気付いてみたらトライボロジーの門をたたいてから 20 年が経った。

化学者はまず分子構造を描いてその物性や反応性に思いを巡らせる。このアルゴリズムでは現実の現象を十分に説明できないことがよくあるのだが、化学者はそれを「意外性」と楽しんでいる。このような、厳密解が求められないこと（あるい

は求めようとしない姿勢）は他分野からみると摩訶不思議に、またいい加減に映るかもしれない。

化学者が普段描く化学構造式や立体配座は、ある理想的条件、たとえば真空下絶対零度の空間に一分子を置いたと仮定したときの状態である。これを基にして現実の問題を解くのための帰納的推理である。トライボロジーのなかで化学が重要だと言われる割にはさほど市民権を得ていない（とは化学者のひがみかもしれないが）理由のひとつに帰納的推理に問題があるのかもしれない。

摩擦場は、温度・圧力・せん断・摩擦面材質・基油分子・複数の添加剤分子といった多くの独立変数で支配される複雑系である。このような条件下で分子がどのように振る舞うのかを厳密に理解することは永遠の課題かもしれない。このブラックボックスの仕組みを解き明かすために、分子の特定部分の構造を変えて結果を比較することは化学の常法である。この方法の目標は亀の歩みで現実解に近づくことである。肝腎なことは部分構造の設計とアウトプットの解析である。やはりここでも化学がこれまでに築いてきた事象を活用して帰納的推理を展開する。このアルゴリズムを少しでも多くのトライボロジストに理解していただけるように説くことが筆者の務めであると思っている。

有史初のトライボロジストが古代エジプトの壁画に登場している。同じく古代エジプトで興った錬金術は化学の礎となった。この二つの歴史的事実に「神秘的」なつながりがあるようだ。日本潤滑学会に入会して以来筆者は先輩諸兄から数々の叱咤激励を受けてきた。それらが本稿の基になっており、この場を借りて謝意を申し上げる。

(第 52 期理事)