

私なりの有機合成化学の温故知新

関西学院大学理工学部化学科教授 田辺 陽
Tanabe Yoo



令和2年の初頭号に貴重な依頼をいただいた。有機合成化学に40年ほど携わってきて、いまだ非才で学成り難しではあるが、あえて誤解を恐れずに、その時代の変遷を私なりに振り返ってみたいと思う。

有機化学というと、やはり有機合成化学が主役であることに異論はないであろう。有機化学の書店コーナーあるいはWeb情報においても、人気筋は有機合成化学のようである。基礎分野、応用分野、さらには学際分野における有機系研究者からも、結局、有機合成化学が重要ポイントであるとの意見を伺い聴く。

ここ約半世紀の有機化学の発展を、教科書の変遷と照らし合わせて見ると興味深い。さきがけは『フィーザー有機化学』(中西訳)であろうか。昭和30年代である。官能基別に体系化された章立ては、カリキュラムの標準を確立したと言えそうだ。『クラム有機化学(第三版)』(湯川・花房・向山・吉村訳)の登場はエポックメイキングと言えようか。昭和40年代である。縦割りの章立てを横割りにした構造・反応論を基軸とする体系化である。当時として珍しい二色刷りでもあり、恩恵を受けたのは私(達)ばかりではないだろう。一方、今、フィーザーを読み返すと、それはそれで往時の歴史が垣間見え味わいがある。

その後、多くの優れた教科書が昭和、平成に刊行されたが、上述の2冊が礎であるといって過言ではなからう。改訂を重ねるごとに毎回約1.2割の増加がみられる。物理・無機化学と比較しても多いようだ。一方、NMRに代表される高精度分析法ならびに理論計算法の進歩により、当然、世代交代もみられる。好例かどうか、誘導化による定性分析法、非古典的イオン、ハメット則が誌面から消えた。一時期の役割を果たしたと言えよう。そしてノーベル賞成果が徐々に盛り込まれている。さて令和はどのような変化、いわゆる流行語の“化学反応”がもたらされるか、ワクワクする。

有機合成実験法に視点を転ずると、多くの反応剤・触媒が開発され世代交代をもたらした。例えば、LDAの出現はカルボアニオン化学を一新し、日本発の向山アルドール反応や細見-櫻井反応はルイス酸を活用する立体

制御合成に革新をもたらした。これらの反応群が、ほぼ同時期に開発されたことは非常に興味深い。また、試薬会社の努力により、優れた反応剤・触媒が市販され重宝となり利用が加速している。マテリアル分野やバイオ分野といった学際領域が花盛りであるが、有機合成化学が先導的役割を担っている。

平成に入り、不斉反応、オレフィンメタセシス、クロスカップリングがノーベル賞反応となった。創薬やプロセス化学での歴史の転換点であったのは言を俟たない。鈴木-宮浦クロスカップリングは非常に簡便であり、学部学生実験の人気テーマである。一方で伝統的なグリニヤール反応やアルドール反応も、レガシーテーマとして存続している。

ところで巷間、AIやIoT時代の到来が物語られる。機械情報分野の進歩はドッグイヤー(マウスイヤーとも)と例えられる。手めぐりでケミカルアブストラクト(CA)(ギネスに登録される最大書籍)を調べた時代から、SciFinder検索へと、情報革新は隔世の感がある。若い研究者達は、この飛び道具がルーチンとなり、冊子体CA時代を知らない。基礎となるCAの仕組みを知らず、また冊子の前後記事からヒントを得る、といった遊び心がなくなるのは、良いことなのだろうか。それとも将来はAIがその役割を果たすのだろうか…

この原稿を執筆中、2019年の化学の日(10月23日)、イベントに参加した。玉尾豊田理化学研究所長による「一家に一枚周期表」の講演における、日本人の元素戦略における多大な貢献が感銘深かった。今後リチウム(イオン電池)やニホニウムに続く大発明・大発見が有機合成化学にもあるかもしれない。

いつの世も、川上も川下も、本流も支流も、幹も枝葉も、有機合成化学は、共通に底流をなしながら明瞭に社会にコミットしてきた。WoodwardやCoreyらの泰斗から市井の研究者(私の様な)・技術者まで、有機合成化学者が活躍する裾野の広さを実感する。そして、令和における益々の発展が、皆ワクワクで楽しみである。最後に、散文調に徒然に書いてみたことをお許しいただきたい。(2019年10月28日受理)