

## 序に代えて 質問は創造の原点

Issac Newton による “*Questiones quaedam Philosophicae*” (哲学に関するいくつかの疑問) と題するラテン語で書かれた手稿が残されている。ケンブリッジ大学トリニティカレッジの学生時代 (1661-1665) に書きためたノートである。哲学といっても、現代では自然科学とされる諸問題が大部分で、例えば、「第1物質についての・・・」、「原子についての・・・」、「真空についての・・・」、「時間と永遠についての・・・」、「光についての・・・」、「色についての・・・」、「精神についての・・・」等々、全部で45項目の「疑問」について自分が考察した結果を書き連ねている。

1996年、著者は、英国ブリストルで開かれた科学教育ワークショップに参加した際、偶然この手稿の存在を知り、急遽演題に取り入れ、“Drawing Out the Students’ *Questiones* to Educate Their Ceativities” というショートトークを行った。日本語では「教育」(教え育てる) というが、英語 education の語源はラテン語 *educatus* で「能力を導き出す」の意味である。わが国の教育者の目線は教え込み型であり、当初から少し違っていただように思われる。

「創造力豊かな学生を育てるにはどうしたらよいか」というのがこのワークショップのテーマであったが、これは教育現場の永遠の課題でもある。学ぶ側には、いわゆる *critical thinking* の姿勢を保ってテキストを読み、講義に臨むことが求められる。そして、講義・講演を聞いたら必ず質問すること、これは講義を真剣に聴いていたというアピールであり、なにより演者に対する礼儀でもある。一方、教える側としては、聴く者の興味をそそるようにすることはもちろん、質問を引き出す工夫をすることが肝要である。教師は十分な理解を持って学生の前に立つべきと言われるが、「今はここまでしかわかっていない」と明確に説明できれば問題ないわけで、「おかしいと思うが一緒に考えよう」というふうに謙虚に構えればいい。「教師たるもの全てを知っていなければならぬ」という自負心あるいは切迫感をもって知識だけを効率よく詰め込もうと

する姿勢は創造性教育からは程遠い。知識だけあっても、その恵み（知恵）が与えられなければ創造性は発揮できないであろう。

ニュートンは、晩年の著書『光学』（1704-1718）に最終的には31項目の「疑問（Query）」を添付している。若き日からの熟考の結果を書き留めておきたかったのであろう。大天才といわれるニュートンが発揮した創造力の原点は学生時代の *Quaestiones* にあったといえよう。

若き読者諸氏には、今日から「疑問ノート」を作られたらいかがでしょう。今すぐ答えが得られなくても、いや、ずっと得られなくても、一生、心の糧になることでしょう。

---

本書は、初版（1979年）以来、有機化学に関する学生の理論的質問に答える形をとって版を重ねてきた。その間40年余、理論の進展を語る部分が多くなった。本版では主として量子有機化学の進化による改訂を加えたが、現在の理論で完成であるはずはない。理論とは所詮人間が考え出したものである。量子化学の次もありうる。まだまだ進歩の余地があるという認識が若い学徒の創造性を刺激すると信じている。管見ながら、わが国の化学教育法は、硬直化した教科書に定められている事柄を憶えこまず定式で行われてきている。教師としては一番楽だからである。若い学徒の発想が硬直化して、このままでは *critical thinking* を推奨している国々に追いつけないのではないかと、老学は杞憂している。

謝 辞 出版社のご理解により、これまでの各版ごとの序文を巻末に残させていただきました。その時々私の思い入れとお世話になった方々のお名前を留めておきたかったためです。本版では特に千葉工業大学と滝口泰之教授に衷心からの謝意を表します。ご厚意によって分子計算と文献調査が現役時代以上に捗りました。初版以来40年、三共出版(株)秀島功氏には一貫して本書を手がけて頂きました。お蔭さまで生きた証しを残すことができ衷心喜んでます。残り僅かですが終生ご芳情を忘れません。

2019.10.23

感謝して 八十老 山口達明

## 付 記

前版までに掲載していた次の質問を本版では新しいものと取り替えました。発問自体はご参考になると思いますので次に記載します。旧版の解説は三共出版(株)のホームページをご覧ください。

- (1) 結合角・結合距離はどうやって決まるのか
- (2) カルボカチオンが平面型であるのに、なぜカルボアニオンはピラミッド型なのか
- (3) ハロゲン化水素の結合エネルギーは大きいのに、水に溶かすとなぜ容易に完全解離するのか
- (4) 置換基の電子供与性、電子吸引性はどうして決まるのか
- (5) 酸性物質のプロトン解離のしやすさは何によって決まるのか
- (6) 末端アセチレンの水素はなぜ活性なのか
- (7) アルコール・フェノールに比べてチオール・チオフェノールはなぜ酸性が強いのか
- (8) 幾何異性体の物性は どうして違うのか
- (9) アルドール縮合とエステル縮合における類似点と相違点はなにか
- (10) 芳香族化合物の置換反応は、オルト、メタ、パラの位置しか起こらないのか
- (11) アルケンに対する HBr のラジカル付加だけが、どうして逆マルコニコフ型付加になるのか
- (12)  $H^+$ 付加は、どうして還元ではないのか、酸・塩基と酸化・還元はどこが違うのか
- (13) 分極率の本質は何か その重要性はどこにあるのか
- (14) なぜ水と油は混ざり合わないのか 化合物が溶解するとはどういうことか
- (15) Diels-Alder 反応の機構(電子の流れ)はどうなっているのか
- (16) どうして一般に脱離反応はトランス位で起こりやすいのか
- (17) 脱離反応の配向性に関する Hofmann 則は、理論的にどのように説明されるのか
- (18) 臭素や塩素はそのままでもオレフィンに付加するのに、水素を付加するにはどうして触媒が必要なのか