

『新化学』へのまえがき

『化学「もの」を見る目』初版を上梓したのは1988年、今からもう四半世紀以上前のことになる。その後、2001年に改訂を行い、『新版 化学「もの」を見る目』として現在に至っている。この間、多くの読者を得ていることは筆者らの大きな喜びである。

さて、「近年の科学技術の発達には私たちにあり余るほどの製品を提供してくれている。しかも、新しい高度な製品がどんどん開発され、とどまるところを知らない。」という一節を私は今改めてかみしめている。これは、初版の序章の一部、すなわち四半世紀以上も前に書かれた一節である。しかし、この表現は13年後の『新版』への改定時にも色あせておらず、そのまま『新版』に継承した。それどころか、この表現は、現在でもそのまま通用する。

この文が四半世紀を経ていまだ色あせないのは、科学技術とは文字通り「とどまるところを知らず」発展し続けるという特性を持つからであろう。しかし、もちろん、その科学技術の中身、また「新しい高度な製品」は、初版刊行当時から今とでは、まったく違っている。20世紀の終わりから21世紀初頭の四半世紀の間に、私たちの日常の暮らしの中に広く取り入れられるようになった「新しい科学技術」をここで思い出してみよう。燃料電池、太陽電池、LED（発光ダイオード）、液晶画面、ハイブリッド車、GPS、デジタルカメラ、など枚挙にいとまがない。この中で化学に深く結びついているものとしては、燃料電池、太陽電池があげられる。これらは、化学という学問がもたらした知見を抜きにしては得られることはなかった。一方、化学は私たちに、新しい材料物質を提供し続けていることも忘れてはならない。例えば、近年、私たちの暮らしに画期的な変化をもたらす可能性を秘めたものとして、カーボンナノチューブ、グラフェンなどの新素材が注目されている。さらに、極微の世界、すなわちナノの世界を「見る」技術も化学の得意分野である。この技術は、ナノテクノロジーという新しい分野の展開をもたらし、また、生体反応の仕組み解明に大きな役

割を果たしている。こうして見てみると、新しい技術分野への化学の貢献は実に多様であることがわかる。

化学は、物質の成り立ちや変化を原子、分子、イオンのレベルで解釈する学問である。世の中のあらゆる現象は、微視的な目、言い換えると「化学の目」で見ることによってはじめて正しく解釈できる。本書は初版以来、こうした「化学の目」で身の周りを見ようとする態度を、読者、とりわけ若い人たちに知ってもらおうことを目指してきた。そして、その思想を「ものを見る目」という書名に表した。今回の『新化学』への改訂では、この思想をさらに拡張し、上記「新しい科学技術」を「化学の目」で見ることによって、その原理、特性を理解しようとする態度の涵養を目指す。科学技術とは地球環境を守りながら人類の繁栄を求めるための道具であり、そのことを鑑みれば、今回の改訂は、人類の繁栄と地球環境の保全の両立という大命題を、「化学の目」で探ろうという試みであると言える。

このように、今回の改訂は、前回（2001年）の「新版」への改訂と比べ、かなり大胆な目論みをもって着手された。その思いは、『新化学』という書名への変更に込められている。具体的に言えば、前版第9章の一節であった「天然の高分子物質」を独立させて第10章「生命の化学」とし、内容の量的質的充実を図った。これは、近年の生物学では分子レベルの研究がいつそう盛んになっており、生命をつかさどる基本的な物質を「化学の目」で網羅的に見ておくことが重要であると考えたからである。さらに、新しい章として第11章「エネルギーの化学」と第12章「ナノって何なの？」を付け加えた。前者では、最近注目されている燃料電池と太陽光発電について、原理、有用性などを「化学の目」を通して解説した。後者では、ナノテクノロジーについて述べた。ここには、上に述べたカーボンナノチューブが登場する。また、ナノを「見る」新技術も紹介している。一方、全編を通じ、新しいトピックを「囲み」として随所に配置した。そのそれぞれが、化学への興味の入り口になることを期待してのことである。

もちろん、化学という知識体系を貫く根本原理は不変である。したがって、本書の中核をなす部分の記述に初版から大きな変更はない。また、本書を特徴づけるユニークな章立てもそのまま『新化学』に引き継いだ。つまり、まず身

近な物質を微視的に（言い換えれば、「化学の目」で）捉えるところから始め、そのような物質がどのようにして成り立っているのか、分子のかたちはどうして決まるか、というように続く。以上のように、大学初年度レベルの化学教科書としての本書の役割は従来のまま変わらないものと感じる。

さて、このまえがきの冒頭にあげた文もそのまま『新化学』の序章に継承した。科学技術は、人類の繁栄と地球環境保全の両立を目指して現在も進歩し続けているのであり、将来にわたってもそうあってほしいと願うからである。世の中の現象を「化学の目」で見る、そしてまた「新しい科学技術」の原理を「化学の目」で理解する。このことが、次の「新しい科学技術」への扉となるのであり、今回の改訂は「化学の目」を「新しい科学技術の開発」へいざなう大胆な試みであった。その試みは、果たして成功しているのだろうか。それは、読者の判断にお任せするしかない。

今回の改訂にあたっては、三共出版 秀島功氏にたいへんお世話になった。ここに、深く感謝の意を表したい。

2015年 新春

筆者しるす

はじめに (初版)

現代に生きる私たちは、人類がかつて経験したことのない豊かな暮らしをしている。科学技術の発達によって私たちは、さまざまな便利な製品を利用することができる。しかし、これら高い科学技術がもたらす産物に限らず私たちが古くから利用しているもの、あるいは自然界に存在しているものなど、私たちの身のまわりにあるものはすべて化学物質である。これらの物質を、単なる「もの」としてとらえるのではなく、化学物質として認識し、より深い理解ができるような概念を学んでもらおうとすることに本書のねらいがある。

電卓の原理や仕組みを知らなくても使うのに不自由はないのと同様、化学的な概念や知識がなくても、実生活において、さまざまな化学物質の中で生活することは可能であるし、またそれらを十分使いこなしていけるであろう。しかし、化学的な考え方を身につけることにより、物質とはどういうものか、そしてそれらが織りなすさまざまな現象がどのような仕組みで、なぜ起こるのかといったことを本質的に理解することができ、身近な生活の中で体験する現象や身のまわりを取り囲む「もの」に対する見方がより深いものになるはずである。

さまざまな物質や現象を化学的にとらえるためにまず必要なことは、物質を微視的（ミクロ）な視点から眺める力を養うことである。微視的な視点とは、物質を分子・原子のレベルで「見る」ことである。このような観点から、本書では、なるべく「模型」を用いて視覚的な理解を助けるようにした。ただ、原子や分子の世界を実際に顕微鏡で拡大して見ることはほとんど不可能であるから、もし拡大して見る事ができたらどうなっているだろうか、というふうに話を進めている。

また、こうやって「見た」ものを表現する方法も化学では重要である。見たまますくetchするように書き表すこともできるかもしれないが、実用的には、簡略化して記号化した「化学式」というものを用いるわけである。化学式に拒否反応を示す読者も多いだろうが、物質を表す便利な「記号」とであるというこ

とを本書を通じて強調した。また、化学式の読み方になれてもらうため、一つの化合物の化学式を二種類以上の違う書き方で示したり、化学式から読み取らなくてはならない事項について詳しく説明したりした。

化学的な現象を理解するには、原子というものがどういうもので、それがどうつながって物質ができているかということを知る必要がある。このような理由から、多くの教科書では「原子とは何か」というようなところから話が始まる。ところが、原子というものは私たちには実感できないものなので、物質を分子・原子のレベルで理解できるようになるためには、まず「微視的に見る」という態度を養うことが必要であると考えた。そこで本書では、まず身近な物質を微視的にとらえてみる(2章)、というところから話を始めた。そして、そのようなとらえ方をするためには原子の構造と、それらがどのようなしくみで結びついているかを知らなければならない(3章)、という形で話を進めるよう章を構成した。さらに、そうやって形づくられた分子の形はどうして決まるのか(4章)、物質はどのように存在しているか(5章)、と続けた。この章立ては、他書に見られないユニークなものであると信ずる。また、最後の章(9章)では、日頃の生活でなにげなく接している物質をいくつかとりあげ、微視的な「化学の目」でながめてみた。

序論としての第1章では、私たちの生活の中に化学がどれほど顔を出しているかを具体的な例をあげて述べ、化学を身近なものとしてとらえることを試みた。それと同時に、いくつかの疑問を提起してみた。このことは、なぜ化学を学ぶのかということについて、一つの指針を与えるであろう。これらの疑問に対する解答は、第2章以降に示されている。

そのほか本書では、本文を読んだだけでわかるようていねいな説明を心がけた。そして、読者が常に新たな疑問を発見しながら先へ読み進めるよう配慮したつもりである。なお、踏み込んだ内容については小さめの文字で書いた。この部分は読みとばしてもらってもかまわない。

昭和63年新春

著者しるす