

第2版にあたって

いきなり私事で恐縮だが、昨年の早春の頃、『新版 大学生の化学』の原稿を仕上げた直後に手の痺れを感じるようになり、その後足腰が立たなくなって、脛骨が砕けているという診断から二度の手術を受け、結局11月初めまで病院で過ごすことになった。

その間に世間では大きな変化があって、kg や mol (個/モル) など、化学にとっておなじみの諸物理定数の定義が大きく変わってしまった。さらに、2019年度から日本化学会で使用される化学用語もかなり整理整頓されることになりそうだ。それに伴って、高校化学の教科書も当然書き換えられることになるだろう。同時に、高校で用語に英訳を併記する教科書が多くみられるようになってきている。

2001年に初版が上掲された拙著『大学生の化学』序論でも述べたように、高校のレベルから化学を学んでいただくという本書の趣旨から、これらの変革には当然対応すべきである。同時に、2001年版当初に意図した化学の入門書としてのみならず、非化学系の方々にも将来の参考書として役立たせて戴けるよう、内容のさらなる充実をも合わせて図った。

と言う訳で、記述がかなり新しくなった本書を『新版 大学生の化学 (第2版)』として上梓することになった。新時代に対応し、諸兄姉に末永く座右の教科書として使用していただけるものに仕上がっていることを願う。

本書の上梓に当たっては、冒頭に述べたような理由から機動性を欠くことになった著者に代わって、三共出版株式会社の秀島功氏が資料の収集や編集業務を担当して下さいました。社長のご協力なしに本版はでき上がらなかった。ここに厚くお礼を申し上げます。

2019年 正月

著者 記す

新版にあたって

大変有難いことに、2001年に「大学生の化学」初版を、2005年に第2版を上梓して以来、多くの方々のご支援を得て今日まで延々と版を重ねることができた。その間、私の思い間違いや知識不足から生じていた多くのミスを各方面から指摘いただいで修正することも出来た。関係各位には大変感謝している。

この度、三共出版株式会社から「大学生の化学」の改訂版を上梓する話を戴いて、かなり躊躇した。私にそれだけのエネルギーが残っているかどうか、時代をとらえる力が残っているかどうか、大変不安だったためである。結果としてお話を引き受けることに意を決したが、お引き受けする限りは、これまでの版と同様、皆様に認めて戴けるものを作り上げたい。まず、初版本上梓以来絶えず集め続けて来た諸資料に目を通すことから作業を始めることにした。この間、科学もずいぶん発展したものである。素粒子分野ではヒグス粒子の存在が実験的に確認されたし、「ニホン」の名の付いた新しい元素も作られた。また、地球以外の惑星に存在する水その他の物質の探索も大きく前進した。あと一步で地球外生物の存在も確認されそうな勢いである。分子生物学の分野に目を向ければ、2012年にiPS細胞の作製が報告されたかと思つたとたん、その臨床的な応用例が続々と報告され、遺伝子異常による疾患の治療にも大きな望みが出て来ている。

これから科学を学ぼうとする学生さんたちは我々の時代とは違って、ずいぶん多くの事を勉強しなくてはならなくなった。逆に言えば、それだけ科学の細分化が進み、専門分野しか見えない近視眼的な人間を作らざるを得なくなってくるような気がする。だからこそ余計に、これから科学の初歩を学ぼうとする学生さんたちには、科学をできるだけ広範囲に見渡して、幅広い分野の事象に関心を持つ習慣を身につけて戴きたい。これは科学に限ったことではなく、哲学、文学、歴史、政治、経済、全ての分野について、関連する新聞記事を、関心を持って読む程度の教養は身につけておいて欲しい。本書には、こんな願いが込められている。ぜひ、自分であちこち脇見をしながら読み進んでほしい。後になって、それらはきっと役に立つことを保証する。一方で、化学から得られた成果が日常生活でいかに実用化され、役立たされているかも、意識的に解説した積りである。

本書が新しく化学に入門しようとしている学生さんたちに対して、いささかなりとも化学の魅力を伝え、興味を引く素材を提供することができれば、それは筆者にとって望外の幸せである。

今から16年前に本書の初版を上梓した折に、その目的として、高校で化学を学んでこなかった学生さんたちに対しては、親切にその入門から手を取って誘導し、

上は理系学科の卒業生には常識的に持っていてほしい知識までを解説する教科書にしたいということを述べている。

今回上梓する本書についても、その思いは全く変わっていない。今回も、本改訂版の上梓に当たっては、高校の教科書を大いに参考にさせて戴いた。ただし、高校の教科書には、紙面の制約上やむを得ず、説明の簡略化、省略化、時には虚偽化までである。本書では、なんとしても真実を丁寧に説明するよう心がけた。そのため却って理解しにくい説明になった点があるかも知れない。ゆっくり読み進んでほしい。

さらに、出来上がった内容を眺め直してみると、その程度は初版本のものよりやや上がり、“化学系学科の卒業生には常識的に持っていてほしい知識まで”の解説になっているかも知れない。この点で、各人がその目的に応じて、本書の内容を適宜取捨選択して学ばれることも是としよう。

学生さんたちには、もう1つお願いがある。物事を“知っている”ことは人生において、また、職業上でも、何の役にも立たない。大学入試では数学ですら、解答パターンを“知っている”かどうか勝敗の別れ目になる。しかし、“知っている”ことは“発展させる能力がある”こととは完全に別物である。世の中に出ると、“知っている”だけでは“知らない”のと同じくらい無用の長物でしかない。自分がどれだけの好奇心を持って問題に取り組むことができるかどうか、カギになる。興味を持てば、自ずと知恵も湧いて来る。

そこで、本書の活用法として、学んだ知識をそのまま記憶として脳内にとどめておこうとする必要はない。最近盛んになったクラウドを活用しよう。たとえ化学を離れて弁護士になっても、医者になっても、あるいは総務を担当するようになっても常に本書を座右に置いて、何か化学に関連する知識が必要になった時には、本書を紐解く習慣を身に付けておいてほしい。他の基本的な教科書も同様である。

本著の校正には十分注意を払った積りではあるが、脱字誤字はもちろん、説明の誤りや不十分な点が多々残されていると思う。それらに対して忌憚のないご指摘、ご注意、ご叱責等を戴ければ、大変有難い。

最後になったが、筆者の活動を長年にわたって陰になり日向になって支えて下さり、今回も、本書を上梓するきっかけを作って下さった三共出版株式会社の秀島功社長および、修正を重ねて異常に読みづらくなったゲラを注意深く丹念に読み解き、原稿の整理整頓をして下さったばかりか、随所で素晴らしいアイデアを数多く提案して本書を筆者の想定以上の立派な本に仕上げた下さった同社編集部の飯野久子氏に、厚く感謝申し上げる。

2017年 正月

著 者

まえがき

最近はどここの大学でも、高校で化学を学習しないまま理系学部へ入学する学生が増えてきたという話をよく耳にする。本来私は、大学の理系学部に入学者には物理、化学、生物という理系の主要三教科は学習したうえで大学へ来て欲しいと願っている。

しかし、時代の趨勢は如何ともし難いものがある。つまり、大学でイロハからの化学教育を始める必要が生じてきたということである。それならば、大学で使用する化学の教科書として、高校の教科書レベルから始まって最終的には大学で教えたレベルまでをカバーしたものを使えばよいではないか。本書はこの単純な発想から生まれたものである。

高校の教科書を作成する作業に参加していると、実に大きいストレスがたまってくる。「文部省学習指導要領」によって、書くことのできる内容ががんじがらめに規定され、制限を受けている。そこで、面白い内容は全て削り落とされて用語辞典的な定義ばかりが並ぶことになる。私が読んでも面白くない。紙数も限られているため、説明しやすさと納得しやすさを優先させようとするから、ウソが平気で書かれることになる。それなのに、試験勉強をする時期が過ぎてしまえば二度とお目にかからないだろうと思われるような事項が、古くからの習慣として後生大事に書き残されている。

これらの制限や束縛から解放されて、気の向くままに筆を進めた結果できあがったのが本書である。私としては、大いにストレスを発散させて戴いた。本書は、筆者が福井工業大学における1年生に、通年の化学として講義をしてきた内容を基に執筆した。そのうえで、学生から出た質問事項や学生に誤解されやすいと思われる事項などを考慮し、それらを特に詳しく解説するようにして書き上げたものである。本書の執筆に当たって、次のような特徴をもたせた。

1. ウソを書かないことをモットーに筆を進めた。これは意外と難しい。充分理解してもらえただけ解説しようとする、説明がきわめて煩雑になる。
2. 高校化学 IB の教科書に述べられている基本事項は全て本書でも解説することにした。
3. ただし、物質についての各論は省いたので、その代わりに、物質について非常に大切な性質であると思われる事項に関しては、随所で各論に相当する記述を加えた。

4. 重要語句は青文字で強調した。また、各記述に対してできるだけいねいに参照すべき項目を示した。特に、モルの概念は入門者にとって理解しにくいものであるらしい。そこで、この説明のために一章をたてた。本書の大きい特徴の1つになるであろう。
5. 歴史的な意味しかないと思われる諸法則などは記述しなかった。
6. 膨大な数にのぼる有機化合物と、その化学を限られた紙数の中に閉じこめることは不可能である。したがって、本書では有機化学分野の記述は最小限必要なものだけにとどめ、その大部分は専門の書物にまかせることにした。つまり、有機化学としてではなく、基礎化学として必要と思われる事項についてのみ解説した。しかし、本書に述べた知識があれば、有機化学の各論的な諸反応や諸官能基の化学を勉強し、理解することは容易である。
7. 核化学関係の諸事項も省略した。化学の入門書として必要であるとは思えなかったからである。
8. 最近の学生はセンター試験的な〇×式や選択問題に慣らされて、他人に読ませるための答案をちゃんと書く訓練を受けていないように思える。私は、結果より考える過程を大切にしたいと思っている。そこで、「答案とはこのように書くものですよ」ということを示すために、練習問題の解答はかなりいねいに書き上げた。本文と重複する部分もあることを承知の上でのことである。単なる答え合わせで終わらせないよう十分に活用していただきたい。

高等学校学習指導要領解説（理科・理数編）には以下の文章が見られる。

“化学の特徴は、観察、実験を通して、物質の性質や反応、あるいは構造を調べることにより物質の特徴を理解し、物質に関する原理・法則をみいだすとともに、その知識を生かして物質を利用したり、目的にかなった物質を作り出すことにある。

「化学Ⅰ」および「化学Ⅱ」の学習においては、（中略）同じ物質が示す有益と有害の二面性、有限な資源と地球規模で循環する物質をどう利用するか、また廃棄物と環境の問題、現代社会における化学の果たすべき役割などについて、総合かつ広い視野に立った見方ができ、正確な知識に基づいて的確な判断が下せる社会人を育てることを目標としている。”

実に素晴らしい動機付けがあり、目標が掲げられている。本書の執筆を始めた動機もその目的も、正にこの精神にある。そのうえで、高校教科書にはない工夫を盛り込みたい。何とかして、化学を面白く読者に伝えられる方法を編み出したい。何とかして、化学の面白さを学生たちに伝えられるように工夫したい。何とかして、化学を身近なものであると学生達に感じさせたい。それだけを念じながら筆を進めた。執筆当初に描いたイメージにはまだほど遠く、自分の力不足を重々感じている

が、本書によって、この思いのごくわずかでも読者に伝えることができれば、私にとっては望外の喜びである。化学を知識としてではなく、物語として読み、楽しんでいただきたい。読者諸兄弟からの忌憚のないご意見を頂戴して本書をさらに改良し、理想の教科書に一步でも近づけたいと願っている。ご協力をお願いしたい。

最初にも述べたように、本書は化学の初歩から書き始められているが、レベルの上限としては、大学卒業者として、ここまで身につけておけば十分であると思われる高度の内容にまで言及されている。学習の進捗状況によって、内容を適当に取捨選択しながら学習していただければよいのではないだろうか。

最後に、本書の出版にあたって終始ご協力を戴き、著者のわがままをおおらかに受け入れながら本書の完成にまでこぎつけて下さった、三共出版株式会社の秀島功氏に厚くお礼を申し上げます。また、福井工業大学応用理化学科の畑田耕一、濱之上熊男、光富勝義の各先生方には、本書の査読をお願いし、数々の貴重なご意見を頂戴した。ご厚意に対して深く感謝申し上げます。それに加え、化学に関して私にいろいろ質問をしてくれ、入門者は化学のここがわからないのだということを暗に私に教えてくれた福井工業大学の学生さん達にもお礼を申し上げます。イラストは長男の妻である大野寿美が担当してくれた。忙しい家事の時間を割いて協力してくれた事に対し、感謝の意を書き加えておきたい。

平成 13 年 正月

著 者