
新版（第2版）にあたって

本書は初版以来二度の改訂を経て現在に至っている。この間、諸方の大学、短大、専門学校などにおいて、文系、理系を問わず教科書または参考書として広くご採用を戴いてきた。20世紀末から21世紀当初にかけて大学制度の改革が着実に進められ、1990年後半より、教育の場で問題視されていた理科離れ、学力低下などの問題についても改善の兆しがみえてきている。これを機に、また新世紀とあわせて本新版の発行の企画を進めてきたが、その矢先2002年のノーベル化学賞と物理学賞のダブル受賞が報じられた。化学賞は3年連続の受賞であり、日本の化学研究のレベルの高さを示すものである。この快挙は化学に関係する者はもちろんのこと、日本社会にとっても誠に喜ばしいことである。

20世紀の物質文明は化学および化学技術の進歩・発展と相まって急速な発展をとげ、我々はその恩恵により、豊かで便利な生活を享受し、さらに宇宙旅行も夢ではない時代となった。しかし、一方では物質のもつ機能にのみとられ、その陰に潜んでいた危険な一面を見落とし、重大な被害を引き起こしてきたのも事実である。各種農薬、PCBやオゾン層の破壊をもたらすフロン、地球温暖化などその例は数多い。21世紀は地球環境の世紀と位置づけられているように、環境問題はダイオキシンのように超微量の領域から、酸性雨、砂漠化、熱帯林破壊などグローバルな形で現れてくるものまで多種多様である。現在地球の抱えているこれら多くの問題を解決するための化学の役割は極めて大きく、また地球上の一人ひとりが化学の目をもって環境問題を正しく把握し、それぞれの立場でできることから対処する必要がある。現代に生きる我々は、快適な地球環境を次の世代へ引き継いでいく義務があるのではなかろうか。

本書は、第1編「物質の理解」、第2編「物質と生命」、第3編「物質と文明」の3編から構成されている。第1編は第1～6章からなり、原子の構造、物質の性質や変化など化学の基礎について、第2編は第7～9章からなり、有機化学の基礎とその生体との関わりについて記述されている。この部分は、新たに小樽商科大学化学教室の沼田ゆかり教授に執筆に加わっていただいた。特に「第8章 生体を構成する物質」、 「第9章 生命を支える物質」は旧版より増ページし、内容をさらに充実させた。また第3編は第10～15章からなり、文明のより一層の発展に対する化学の関わり、現在山積する環境問題の解明と対策に関する化学の取り組みなどを明確にする形で構成されている。第10～12章ではわれわれの生活を豊かにし、また深く関わる有機物質、無機物質、さらに種々の新素材について学習し、第13章では文明の指標でもあるエネルギー問題の現状と未来について展望する。第14～15章は、地球の環境問題について大気、水環境に大きく分けて現状を科学的に把握し、地球温暖化など国際的に大

きな関心となっている問題について認識を新たにし、対策について学ぶ。

内容は初版における編集方針を踏襲し、平易に興味深くを第一とし、また新しい世紀に新しい気持ちで楽しく学べるように配慮した。記述には推敲を重ねたつもりではあるが、まだ説明の十分でない個所や間違いもあろうかと思われる。厳しいご批判とご教示を賜れば幸いである。

今後とも本書が化学の普及と知識の向上、さらに未来の地球のためにいささかでも役立つことができるなら、執筆者一同の喜びである。なお、本書中の挿し絵は初版編集当時、札幌市立北白石中学校教諭であった河野藤子氏が作成したものである。

最後に本書新版の刊行にあたってご尽力いただいた三共出版の方々、特に秀島功氏と編集の飯野久子さんに心から謝意を表したい。

2016年1月

著者一同

はじめに

本書は大学の教養課程の一般化学の教科書として化学を専攻する学生はもとより、化学とは関係の薄い学科をめざす学生や、化学とは縁遠いと思われる文科系の学生にも十分理解できるよう配慮し、本文の事項は精選し、平易・簡明な説明を心がけて編集した。

現代社会の化学技術の進歩はめざましく、私達は化学工業によって生産された多くの製品と、化学肥料や農薬の使用により増産された豊富な食料により、豊かな物質文明の中で生活している。しかし豊かで便利な暮らしの代償として、人類が早急に解決しなければならない多くの問題が山積している。化学工場や一般家庭などでの化石燃料の燃焼や自動車の排気ガスとしての大量の二酸化炭素の大気中への放出と、これを消費する森林の減少や緑地の砂漠化が大気中の二酸化炭素濃度の上昇に拍車をかけている。このため大気中の二酸化炭素による温室効果による地球の温暖化が大きな問題としてクローズアップされている。一方、化石燃料に含まれている硫黄化合物の燃焼による硫黄酸化物や、石油ボイラーやエンジンから出る窒素酸化物に起因する酸性雨による生態系の破壊、クーラーなどの冷媒やスプレーに用いられるフロンガスによる成層圏のオゾン層の破壊などによって、人類はもとより動植物にとってもかけがえのない地球の環境は少しずつではあるが着実に蝕まれてきている。

数十年前、化学工業が飛躍的に発展し、多くの工場から工場排水が未処理のまま河川や海岸に排出され環境を汚染し、人間の健康と生活を脅かしたため、人類の豊かな暮らしに多大な貢献をした化学工業が一転して悪の根元として見なされたことがあった。しかし多くの化学者と地域住民の努力と協力によってこれらの危機を脱した。同様に現代社会がいま直面している地球の危機を回避するための小さな努力の積み重ねが必要である。私達が地球環境、地球環境に関するこれらの諸問題を認識・理解し解決に向かって努力するうえで、化学の知識は不可欠である。すでに現代社会において化学は我々の暮らしと密着しており、化学の知識ぬきにして語れないところまできている。このことは学生諸君にも十分ご理解いただけると思う。

本書は第1編 物質の理解、第2編 物質の機能、第3編 最新の化学の3編から構成されている。

第1編では化学の基礎を学習する。第1章で化学の始まりとその発展（化学の歴史）を学んだのちに、第2章ですべての物質を構成する原子の構造と元素の周期律、第3章で原子と原子やイオン間の化学結合の様子と物質の構造、第4章で気体・液体・固体といった物質の状態とこれらの状態間の移り変わり、第5章では化学反応と反応の平衡、第6、7章ではそれぞれ酸と塩基、酸化と還元について学ぶ。

第2編では数百万ともいわれる多種多様な有機化合物のうち、身の回りにある簡単な有機化合物がどのような機能を有しているかを習得する。第9章では炭水化物、タンパク質、脂質などの生体を構成する物質やエネルギー源を、第10章では微量で体内の代謝やその他の生理現象を円滑に行わせる酵素、ビタミン、ホルモンについて学ぶ。

第3編は、私達の日常生活に深く関わりのある最新の化学について習得する。第11章では新しいエネルギーである核分裂反応を利用した原子力エネルギーと、まだ実現していないが、21世紀のエネルギーと目されている核融合エネルギーについて解説し、第12章では現代のハイテクノロジーの一端である超伝導物質、ファインセラミックス、高分子新素材、液晶などを紹介し、第13章では化学反応や酵素反応をたくみに利用した化学センサーについて紹介する。また第14章では食品添加物、医薬品や農薬など私達の生活に深い関わりのある化学物質について解説する。第15章では人類活動に起因する地球環境の汚染や破壊を認識し、快適な生活を続けてゆくにはどのような努力をしなければならないかを探る。

内容はできるだけ平易に興味深くを念頭に執筆したつもりであるが、十分とはいえない。足りない個所や誤っている点をご批判ならびにご指摘を賜れば幸甚である。

最後に本書の出版にあたって、ご尽力いただいた三共出版(株)の方々、特に西尾文一、石山慎二氏に心から感謝の意を表したい。

なお、本書中の挿絵は札幌市立厚別中学校河野藤子教諭が担当した。

平成3年1月

著者一同