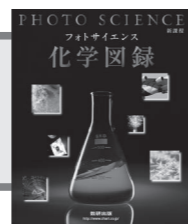


新課程版 フォトサイエンス化学図録の使い方

和洋九段女子高等学校 中込 真



1. はじめに

高等学校の化学の授業に、化学図録のような図版とその解説が豊富に掲載された副教材が広く使われるようになって、二十年近くが経過した。その中で本書は、中学校での授業の先取りから、短大、大学や専門学校での入門者用のテキストとして、また社会人が化学を改めて学ぶ際の教材として、たいへん幅広く利用されている。

化学とは、言うまでもないが物質に関して学ぶ学問である。日常生活に溢れている物質に関して、ミクロの視点でその詳細を考察し、マクロの視点で全体像を理解するには、文章の記述のみでは理解が難しいものや、イメージが湧きにくいものも多くある。その際に実際の物質の画像を様々な角度からわかりやすく図示されたものを理解の助けにすることは大変重要である。本書の構成は初めて化学を学ぶ人が、図版によってその物質が本来もつ性質や、様々な反応の様子を見ることにより、物質観を形成する上での一助となるために作られたものである。本稿では、本書の本来の目的である高校での授業にどのように役立っているか、という実践例を紹介し、活用するためのヒントをいくつか紹介することとする。

2. 化学基礎・化学の授業で使う場合

①物質の辞書として使用する

新課程の化学基礎では、ご存知のように化学の多くの分野のうち、物質の構成と化学結合、物質の変化の二つの分野を中心に扱っている。化学のエッセンスともいべきこれらの分野を扱う際に、旧課程の化学 I と比較すると、物質そのものに関する情報が少なくなり、法則や概念を説明する際に扱う物質が、ともすれば一種の記号のように扱われ、初学者にとって理解するためのハードルを高くしている場合も少なくない。

そこで授業の初めの段階で、わからない物質が出てきた場合は、図録を使ってその物質の情報を得る方法を指導しておく、以降の授業が非常にスムー

ズになる。例えば、物質の分離に出てくる硝酸カリウムと硫酸銅(II)については、硫酸銅(II)の結晶や水溶液に関する説明は p.145 に記載されていることを示し、名称につく(II)については p.19 のイオンの名称の一覧表からその意味を考えさせ、さらに理解を深めるためには p.244 の固体の溶解度の数値が記載してある場所を示し、再結晶の数値的な裏付けを考えさせる、というような指導が有効である。旧課程であれば一冊の教科書にまとまっていたものが分かれてしまったので、生徒が扱われている物質をイメージしにくいことが、理解の妨げになることも懸念される。そこでこのように物質の辞書としての扱いを最初に指導しておくこととよと考える。これ以降はこのような方法でわからない物質は調べ、と伝えておくと、授業中や予習・復習の段階で自主的に調べる習慣が身につく、理解の効率は飛躍的に向上するであろう。最近の生徒は電子辞書やモバイル機器などを机上に置き、検索する姿も多くみられるが、様々なコンテンツには記載の方式や内容に統一性がない場合もあり、高校生の理解を超える記述も散見される。よって、比較的安価であるが、どの生徒が見ても理解しやすく必要なデータが得られる本書の存在は利用価値が高いといえよう。

②実験の教材として使用する

化学基礎は 2 単位の割に扱う内容が豊富であり、生徒実験を行う時間も限られてくることが予想される。生徒実験を行うことは時間的なロスも大きいのが、効果的に行えば理解を深める効果は絶大であることは、化学の教員なら周知の事実である。しかし、時間的な制約や機材、予算などの条件で行えない場合も多い。そこで本書の最大の特徴である実験に関する図版や説明を有効に使うことをお勧めしたい。例えば、中和滴定の生徒実験を行う際には、予め器具の扱いに関しては p.7 の基本操作や p.84 ~ 85 の実験の流れを読ませ、実験を行う際の効率を上げることも可能である。実験が 1 種類しかできない場合には、実験を行った後に、食酢を使った中和滴定の解

説や、いろいろな指示薬の色と pH の関係、二段階の滴定曲線などを示すことも可能である。

これは授業中に行う演示実験についても同様のことが言える。実物を見せるのが最も効果的であることは言うまでもないが、一般の教室で行うには危険であったり、準備の手間と予算がかかったり、必ずしも視覚的に上手に見せることができないものも多い。例えば、p.112 フッ化水素酸によるガラスの腐食、p.132 テルミット反応、p.147 王水への金箔の溶解などは実際に行うよりも効果的な可能性がある。

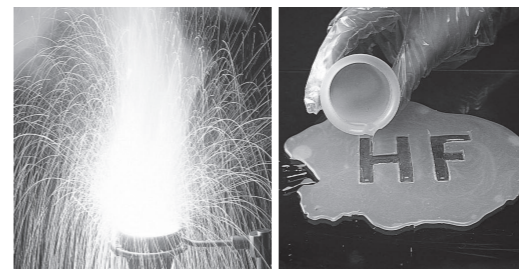


図1 テルミット反応とフッ化水素酸の写真

ただし、いくつかの物質についてそれらの色が必ずしも実際の物質通りではないことを、指導する側は知っておきたい。本書の写真は極めて現物に忠実に撮影されているが、写真という媒体の都合上、無色に近いものは濃度を上げたり、黒くしか映らないものは濃度を下げたり、コントラストを調整して映像化している。例えば、p.149 のマンガン(II)イオンの色や、いくつかの物質の燃焼の際の炎の色などである。そのため、時には実際の物質を観察させ、その違いが何によるものなのかを示すと、より効果的な使用が可能となる。

③授業の理解を深めるために

教科書の記述をさらに深めて説明したい場合にも本書は有効である。例えば、周期律を説明する場合には、教科書のデータに加えて p.22 の一連のグラフを用いると、より多くの視点から考察できる。また、酸塩基の種類を扱う場合は、教科書で扱う無機酸中心の説明に偏るよりも、p.172 のカルボン酸や p.254 ~ 255 に記載された有機酸の例を参照に、酸の全体像に触れることも可能である。また、金属のイオン化傾向、酸化剤・還元剤を説明する際にも、教科書ではあまり扱っていない p.249 の標準電極電位の表を参照させ、酸化還元とエネルギーの関係を考えさせることもできる。これらの例は数多くある

が、最初に前述の辞書的な使い方を指導しておき、生徒に自主的に調べさせる習慣をつけておくと、自分で発見する場合も多く、この場合にはこちらが意図するより、理解を深めることが可能になる。

3. 他の教科・科目との連携

本書に扱われている内容は非常に多岐にわたるので、他教科・科目で利用できる場合も多い。例えば、旧課程で化学 II に含まれていた生命の化学の項目は、極力残されている。これは生物を履修した場合に参考にできる。また、いくつかのコラムで環境問題を扱い、数値を挙げて解説してある。これらは地歴・公民科の授業で扱うこともできる。家庭科の授業では繊維の種類、物質としてみた栄養素、洗濯のメカニズム、など活用できるさまざまな内容を含んでいる。さらに本書に扱われている特集記事は最新の科学的な話題が豊富であるため、小論文の対策にも使うことができる。

また、意外な部分では各項目タイトルの下に併記してある英語名や p.257 ~ 259 にある和英用語集が使い勝手がよい。筆者は授業の際に重要な用語は必ず英語名を併記することにしており、大学での学習がスムーズになることを心がけているが、近年の英語教材、特に入試問題では理系の内容を含む文章も増えており、これらを理解する際にかなり活用されていることもあると聞く。

4. おわりに

本書の活用例はそれぞれの学校現場によってさまざまであり、もっと効果的な使用方法が存在するかもしれないが、大切なのは与えっぱなしにしないで、効果的な利用法を指導することにあると考える。授業の中で付属の指導者用 CD を利用し、物質のもつ多くの性質を提示することなどは、更なる理解の助けとなるであろう。特にこの CD は今回から付属するもので、紙面の PDF データや図版のデータ(カラー・モノクロ)が収録されている。そのため、今までのように紙面をスキャナーで取り込んだり、サイズを合わせたりする手間が大幅に軽減された。新課程における活用には未知の面も多々あるが、更なる活用の可能性と有効な実践例の開発を考え、本書を利用していただければ幸いです。