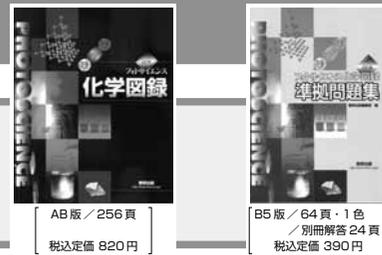


「化学図録の活用法」

和洋九段女子高等学校 中込 真



AB版 / 256頁
税込定価 820円

B5版 / 64頁・1色
別冊解答 24頁
税込定価 390円

1. はじめに

高等学校の化学の授業に、いわゆる図録、図表といわれる写真を多用した副教材が取り入れられるようになって、早10年になろうとしている。これらの教材は高等学校の授業以外にも、受験生の独習用教材、大学予備校の授業、短大・大学での化学入門用のサブテキスト、中高一貫教育用の前倒しの教材など、非常に広い範囲で活用されている。一方で高等学校の授業での使用法といえば、教科書と同じくらい使用して図録を中心に授業を行う例から、生徒の独習用として購入させ、あまり積極的に活用していない例までさまざまな場合があると聞く。

そこで今回は「化学図録の活用例」として、『改訂版 フォトサイエンス化学図録』を用いて筆者の実践している方法をいくつか紹介することにする。ご存知のとおり非常に豊富な情報量をもっているので、多くの有用な実践例が既にあると考えるが、使用方法の一助になれば幸いである。

2. 授業で使う

最近の教科書はカラー図版が多くなり、以前に比べて図録を授業中に参照する度合いは減ってきたが、それでも授業中のあるタイミングで参照させると、非常に効果的なことがある。利用する場面が多いのは、無機化合物の沈殿と色のページ(p.142~p.143)や、酸・塩基による有機化合物の分離(p.176~177)などであろう。一つの題材が見開きにまとまっているので、実際に実験が難しい教材を説明する場合に特に効果的である。また、実験中に手順や結果を再確認する、教科書と別の観点の図表を見ることによって理解を深める、など利用法は多岐にわたるものである。メタンハイドレート、ダイオキシンなど話題の物質に関する情報や、他では掲載されていない写真も豊富なので、いろいろな物質の性質を扱う際にも利用できる。

また、化学Iにおける元素の周期律を扱う際に、教科書ではイオン化エネルギーの図は載っている

が、電気陰性度、電子親和力、融点・沸点などのグラフを一覧で見ることができない。そこで図録p.22の8つのグラフを参照させると、周期律をいろいろな角度から考察でき、遷移元素に典型元素のような周期性がないことを実感することもできる。

5 元素の周期律

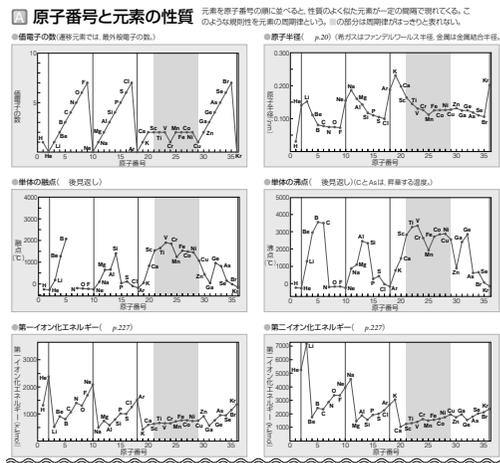


図1 元素の性質より周期律を考察する

遷移元素はこの段階では単に与えられただけの用語なので、典型元素と分けて考える理由を示すことは重要である。さらに興味を持った生徒には、原子番号21以降の電子配置がどうなっているかを、p.226にある原子の電子配置の一覧表で示すことも可能となる。同様に化学Iの範囲で化学結合に興味や疑問をもった生徒に説明する場合には、教科書のコラムや発展ではどうしても例が不足するので、p.24~p.32をテキストにして理解を深めることが可能となる。

また、巻末資料も物質のデータを扱う際に有効である。熱化学、特にヘスの法則を用いた計算問題を扱う際に、自分で算出した熱量が正しいかどうかを確認するには、巻末資料で確認する方法を指導しておくと便利である。無機物質や有機物質の各論を扱う際にも、単なる化学事典の抜粋ではなく、データの数値を物質と関連付けて捉えるこ

とができ、より理解を深めることが可能になる。

3. 実験とリンクして使う

生徒実験や演示実験を授業に組み込むことは、化学において必然的なことである。しかし教科書にある生徒実験をすべて行うことは時間的に難しく、演示実験として行うには効率の悪い題材もある。この場合に有効なのが図録を用いた指導であり、図録の使い方としては最もポピュラーな使い方であろう。筆者も時間的余裕のない場合は、主に物質の性質に関する範囲で活用している。これ以外にも実験の準備として、中和滴定の器具を説明する場合、分液漏斗を使用する前などに利用している。また、生徒実験では結果がわかりにくい場合に、結果の確認にも使用している。例えば、マイクロスケールで酢酸エチルを合成した場合、その水溶性は確認しにくいので、図録の写真で再確認している。

4. 準拠問題集とリンクして使う

化学図録に興味をもった生徒は、図録を臨機応変に参照することができるが、まだ使い方が身につけていない生徒に図録を見る習慣をつけるには、週末課題という方法がある。一例を挙げると、「Mn, Co, Fe, Cr, Cuについて主な化合物とその色、その化合物中での酸化数を、図録p.85などを参考にしてみよう。」という具合である。より深く探究したい生徒には、「巻末資料p.235の標準電極電位の表は、教科書でいえばどの部分をより詳しく説明したものか。またこの表からわかることをまとめてみよう。」というような教科書の範囲を超えた出題も可能である。図録の使い方とともに、より深く考え理解する方法を身につける手助けとなる。

ただし、このような課題をすべての分野で準備することは時間も手間もかかる。そこで『改訂版 フォトサイエンス化学図録 準拠問題集』を利用すれば、容易に課題を作成することができる。たとえば前述の金属イオンの性質を課題として出すには、問題集の115, 116番を出題してもよい。また実験レポートを作成する際にも利用できる。一例を挙げると、デュマ法による分子量の測定実験を行った

後に、問題集の51番を課題として出題する、といった方法である。この実験の解説を行う前に実験レポートとともに解答を提出させると、この実験に関する理解をより深められる。さらに実験の解説後に、入試問題集の類似問題を出題すると、入試において実験がどんな形式で出題されるか、ということまで解説が可能になる。

5. AO入試対策として使う

近年増加しているAO入試では、小論文や課題として環境問題をはじめとする化学に関する出題がしばしば見られる。インターネットなどで簡単に情報を得るのも良いが、生徒がそのまま利用する場合は、情報の正確さや用語の理解などいくつかの問題もある。

そこで小論文の準備や課題の解答に図録の特集1から6を利用すると便利である。小論文の準備には、たとえば「特集6 大気の問題」を読ませ、大気における環境問題を800字でまとめ、対策に関する意見を400字で書く、という具合である。

6. 図録とDVD教材を使う

分子の挙動や構造を扱うとき、視覚的にダイナミックな化学反応を見せたいとき、化学工業における物質の流れを見せたいとき、などは図録を参照した後に、DVD教材『高等学校化学I DVD-ROM(映像・アニメーション教材)』、『同化学II』を演示することも効果的である。特に立体として動かせる分子模型(次ページ参照)、ボイルシャルルの法則のモデル、冷却管を使った赤ワインの蒸留、テルミット反応、無機工業化学の映像・アニメーションなどは、授業で必ず扱うようにしている。

7. おわりに

いろいろな実践例を挙げたが、有効な利用方法は他にも数多くあると思う。物質そのものを見て、自分の手で実験を行うのが最良の方法だが、それに代わる手段として、図録の利用は最も有効な手段の一つであることは間違いない。いろいろな教材との連携も含めて、さらに有効な方法を開発していければと考える。