

数研版データベースを活用した化学教材プリントの作成

和洋九段女子高等学校教諭 中込 真

1. はじめに

高校化学の授業現場において、生徒の理解度を高めるためには各種プリントの作成と授業における効果的な利用が不可欠であるが、これらの作成は必ずしも容易な作業ではない。旧来は出版社から許諾を得られた入試問題集や一般の問題集を数冊準備して、コピーまたはスキャナーによる取り込みや編集を行い、作業に膨大な時間を使わなければならない、非常に煩雑であった。そのため、最も大切な問題の選定と内容の把握に使う時間が限られ、授業中に予定していなかった解説を加えたり、想定した授業の流れと異なって後悔したりなど様々な問題も発生した。また、ある問題を探すために数時間も費やしたり、毎年同じプリントを使っている内に問題が古くなっていることに気づいたりなど、私のように整理が得意でないものにとっては、たいへんストレスを感じ、時間を使う作業であったと思う。

2. 問題データベースの作成への試み

もちろん今までデータベース化を考え、個人的に様々な挑戦してきたが、今までのデータベース化には多くの問題点があった。コンピュータに精通しているとは言えない私にとっては、特に以下のような点で困難を感じ、構築に至らなかった。

1. 著作権の問題により、そのままを教材として使用するのが法的にも道義上も困難である。
2. 問題を取り込むためにスキャナーを使うと、そのまま画像ファイルとして使うことが可能だが、細かい部分が不鮮明になり、特に分子式などは判読しにくい。
3. 2を解消するために画像データを他のファイルに書き換えると、時間がかかる割には判読ミスもあるし、図などは手を加えることが難しい。数種類の問題を同じ紙面に読み込むと、フォントの大きさや種類の統一にも手間取る。
4. 画像ファイルは容量も大きく、圧縮しても保存に手間がかかる。ファイルを作る際に問題内容

を精読してキーワードをつけるか、正確な分類をしておかないと、あとで有効利用できない。

5. きれいにスキャンするには、厚い冊子の場合は背表紙をはずして分解し、紙の状態にしなければならない。
6. 作ったファイルの内容がすぐに古くなって、数年で問題の入れ替えをしなければならない。
7. 入試問題はそのまま使えるものが少なく、編集が必要であるが、編集しやすい環境を構築するのはかなりの費用と手間がかかる。

そこで今回、数研出版から発行されている「スタディエイドディービー - 化学入試2002データベース - 」と「スタディエイドディービー - トライアル + 教科書問題 化学 統合版 - 」を利用したところ、これらの問題点の多くが解消できる可能性があることがわかり、以下実践例を紹介しながら、その有効性を紹介してみる。

3. 通常の授業における利用

1) 授業内容のまとめに使う問題プリントの作成

生徒に問題を解かせる場合、その集団がほぼ均一な能力、理解度、熱意などを備えていれば、問題の内容は絞りやすいが、予備校などでの個人的な学習状況、進路の希望などにより、現実はかなり多様な要求をもつ集団に対して同一の問題を解かせる場合が多い。このような場合に、このデータベースソフトは威力を発揮する。たとえば、酸・塩基のpHに関する項目のまとめ問題を作成する場合、次頁の例1のような構成のプリントを10分以内で作成することができる。

例1は紙面の都合上短い問題を3問のみにまとめたが、構成は、1.教科書の章末問題、2.傍用問題集の基本問題、3.基本的な入試問題 の流れで作成してある。この場合は2種類のデータベースを切り替えて作成でき、1と2は「トライアル + 教科書問題」から選び、3は「化学入試2002」から選んだ。

このように教科書から入試問題までの状況に応じ

た展開が1枚のプリントに僅かな時間で作成できるところが、このソフトの最も評価できる点であると考えられる。もちろんこの教科書と傍用問題集を利用してれば、更に効果的であることは言うまでもない。

たとえば、すでに授業中に何問か扱ってしまい問題の量が不足しているときには、類題を検索する機能を使って、同程度の問題を探して量を増加できる。その際に、分野にもよるが数十問の類題から検索できるので、「類似性の手加減」が可能である。

加えて問題の数値を編集により変えたり、間にlogの演算の簡単な解説を挿入したり、電離度に関する基本事項のまとめを挿入したり、生徒の理解度に応じた問題作成が可能である。

また、急な出張や欠課に備えての自習プリントをすぐに作成できるようにレディーメイドのデータ(実用プリント例集)も準備されているので、全く手を加えないという利用法もある。

<例1>



2) 実験とリンクした問題例の提示

化学の授業で実験の占める重要性は言うまでもないし、近年の入試では高校で行われる実験そのものを題材にした出題も数多い。しかし生徒を取り巻く環境の変化による生徒の興味の多様化、映像などの情報量の飛躍的増加など様々な要因により、実験そのものへの興味関心は、年々散漫なものになってき

ているように感じられる。学習途上の生徒に対して実験の重要性を認識させることは容易ではないが、1つの方法として実験を行った際に、ほぼ同一の入試問題を提示することも効果があると思う。

次に示す例2は液体の分子量測定の実験に関する入試問題に手を加えたものである。

<例2>



実際の問題では文中の□に数値が入っているが、実験終了後に最も良いデータのとれた班の数値を入れて提示すると、生徒の実験に対する参加意欲も増し、何よりも自分が実験を理解できたかどうかの判断基準になる。このデータベースには3000問以上の入試問題が登録されているので、例2の他にもほとんどの分野でこのような利用が可能であるが、特に凝固点降下・沸点上昇、浸透圧、反応熱の測定、中和滴定、pHの測定、ファラデー定数を求める、電気分解、電池、酸化還元滴定、有機合成の収率の計算、のように定量的な実験においてより効果的であるといえよう。

また、近年の入試問題には高校生でも理解できるレベルであるが、今までにはなかった題材や展開の実験も豊富に含まれている。これらを実験の題材にして新たな教材を開発することもできる。次頁の例3は95年に東京大学が出題した問題であるが、溶媒のエーテルの危険性を解決し、ベンズアルデヒド以外の材料を考えるなど、すぐにでも実験の教材とし

て扱うことができそうである。本校では化学の課題研究を授業に取り入れているが、その課題を探す際にも、理系の生徒はできれば入試と関わりが深いものを選びたいと考えるので、良い題材の宝庫であると考えている。

<例3>



3) 入試問題の演習

入試問題の演習を行う際に、このような入試問題のデータベースを利用できるのは、大幅な時間の節

<例4>



約になり、日々多忙な教員にとって非常にありがたいことである。すでに利用されている方々にとっては、もっといろいろな利用法があるであろうが、本ソフトが有効に使用できる例として例4、例5のような授業プリントを作成してみた。

例4は通常の入試問題を提示するもので、まず問題を読んで何がわからないか、を考えさせる。この題材は有機化学の初心者向けに選んだものであり、最初に文章を読んで「全部わからない」として解答を放棄してしまうような生徒のことを対象に考案した。

次に例5を示し、どの文章の意味がわからないか、を文章を2段にして読み替えることにより解説する。

最初はアンダーラインを引いた文章から得られる情報を()内に書かせ、その後例5のプリントを提示して、何がわからなかったのかを確認させる。この方法は有機化学の問題を丸暗記ではなく、どの部分に知識が必要で、どの部分に思考が必要かをはっきりさせるために有効である。もちろん順序を逆にして、最初に例5のような空欄のあるプリントを提示して、後に例4の問題を解かせるなどさまざまな利用法がある。

また、これはプリントの形をとっているが、筆者はOHPやパソコンをプロジェクターに接続して、

<例5>



ペーパーレスの形で提示する方がより効果的である
と考える。事前に下記のような有機化学でよく使わ
れるキーワードを整理したプリントを準備してお
く。

- ・ 酸性のニクロム酸カリウム水溶液を加える
「酸化する」ということ
- ・ アンモニア性硝酸銀水溶液を加えると銀が析出
アルデヒド基をもっている

これらを参照しながら問題を解けば、前述の知識
と思考の区別がより明確になり、効果が上がる。

このような展開を容易に準備できるのも、このデ
ータベースのもっている問題量の豊富さと編集機能
の良さに負うところが多い。通常このようなプリン
トを作成するには、問題文を最初から入力しなけれ
ばならないが、それでは時間がかかりすぎ、多くの
問題をペーパーレスの形で提示することはできな
い。このソフトの場合は選んだ問題をクリックする
だけで内容編集モードに入ることができるので作業
は簡単であり、問題を選んでから5分もあれば作成
が可能である。

4.おわりに

非常に長所のあるこのソフトであるが、まだ改善
すべき点もある。

問題量の不足

まだほとんどすべての問題パターンを把握して
いるとはいえないので、今後の充実が期待される。
現在のパソコンの機能ならこの2倍程度までな
ら、収録可能であると思う。ただし、その際には
検索方法をより細かくする必要があり、現在の明
快な検索環境が悪化する可能性もあるので一長一
短でもある。また、収録される問題を出題した学
校にも偏りがあるので、地方の国公立大学のもの
も積極的に収録してあげると考える。

問題のアップデートの速度

やはりその年の入試問題を5月頃には入手して
授業に反映させたいので、インターネットによる
アップデートができるとうい。登録会員制、費用
の問題など様々な困難はあると思うが、クリアー
していただければと考える。

サーバーを利用する使用方法

これだけの問題量をぜひ生徒に直接触れられる
ような環境を整備したい。そのためにはサーバー
を経由した利用方法なども考慮したソフトに育て
ていただきたい。

現在でも非常に利用価値の高いソフトであるが、
以上のような点を考慮していただき、より有益なデ
ータベースとして化学教育に貢献するものになっ
ていただければと考えている。