

教材を効率的に利用する試みと講義中のアンケート・演習による理解度把握

岡村 睦雄

An attempt to use efficiently the teaching material, and a grasp of the degree of comprehension by questionnaires and practices under lecture

Mutsuo OKAMURA

Large organic molecular model for lecture is an important teaching material used as a means to tell the feature of the structure and conformation of organic molecules intelligibly for students. An attempt which efficiently utilizes the teaching material by many teachers is reported. The grasp of the intelligibility and the trial of teaching-methods improvement by the questionnaire and practices under the lecture are also introduced.

Keywords : *Chemistry, molecular model, practical use of www, joint use,*

はじめに

平成15年度の教養教育実施委員会経費により行った「教材（講義用大型分子模型）を効率的に利用する試み」について報告する。また、その分子模型を利用した講義のひとつの「化学の基本（全学共通科目、理系I向け）」で行っている講義中のアンケートおよび演習による理解度の把握と教育法改善の試みについてもこの場を借りて紹介する。

講義用大型分子模型は紙上だけでは把握しにくい有機分子の立体構造の特徴を学生に判りやすく伝える手段となる重要な教材である。しかしながら、大講義室で後方の学生に見える大きさの分子模型は高価なため、常用することが出来なかった。この点を改善する試みが最初の話題です。

私の担当している「化学の基本」を受講する理系Iに分類される学生は将来化学が関係する専門を学ぶことになるが、教養の化学の受講時点ではその基礎学力に差が大きく、また化学を学習する意欲も強い方ではない。そのため、解らないことがあるにもかかわらず自習や質問による解決もせず最終試験に臨む学生が多く見られていた。そこで、なぜ解らないのかをつかむために、いくつかのアンケートと演習を講義中に実施し、教え方の問題点を含めて学生の状況をつかむ試みを数年前から行っている。これが二つ目の話題です。

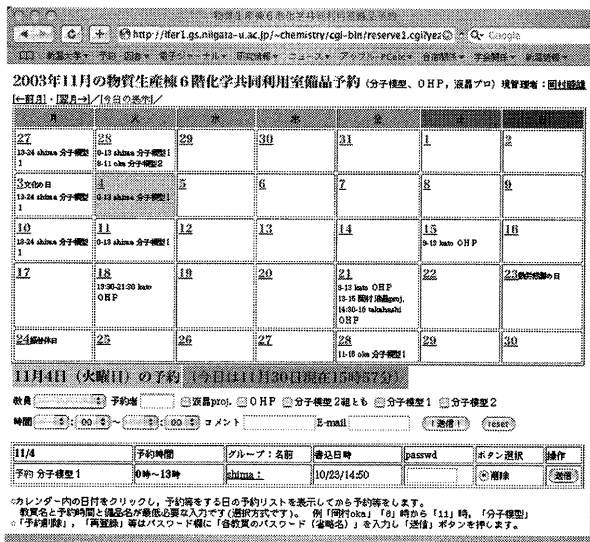
1 教材（講義用大型分子模型）を効率的に利用する試み

有機分子の構造的特徴を学習するための道具として分子模型は用いられます。コンピューターグラフィックスにより、分子の立体構造を手軽に表示しあらゆる

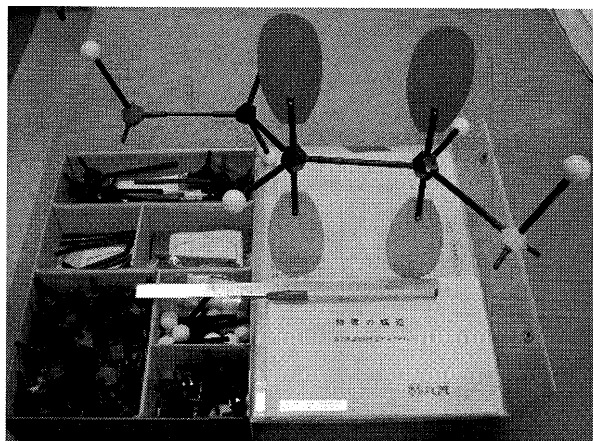
方向から見る事が出来るようになりましたが、手に取って自在に形を変え構造を研究できる分子模型の重要性は今も昔も変わりません。全学共通科目の化学実験では、個人用の小型の分子模型を用いて分子構造の学習を行っています。しかし、大講義室で全員に分子模型を持たせて学習を進めることは事実上不可能なため、教員が代表して分子を組み立て学生に実際に見てもらおう大型分子模型が教材として市販されています。この教材は高価なため各教員が個別に保有することはなかなか出来ません。今回の教育改善研究では、約15万円の経費で大型講義用有機分子模型を2セット購入し、理学部化学系教員の共同利用室（物質・生産棟6階）に備え講義に活用する研究を行いました。私の担当する「化学の基本」は理系Iすなわち農、工、医、歯および理学部等の将来の専門が化学に関係する学生向け全学共通科目です。この講義と同じ全学共通科目の「基礎化学—分子の構造」、 「現代化学」、 「身近な現象の化学」や理学部化学科の専門科目（有機化学、量子化学等）の担当教員で有効利用することを計画したわけです。

教材等を複数の教員で交互に利用する方法として、予約ノート等へ利用計画を書き込むやり方があるが、教材保管室から教員の部屋が離れている場合、予約状況を確認するために保管室までくるのは大変不便である。最近インターネットを簡単に利用できるため、インターネット上で予約の出来るシステムを開発することにした。私が機器分析センターのNMR予約用に利用しているcgiプログラムを土台にして、次のような画面の予約サイトを作成することができた。図は平成15年11月の予約例である。予約サイトの有用性をあ

げるため、共同利用室の他の備品の予約との共用プログラムにしてある。現時点では学内からのアクセスを自由にしているが、必要に応じてアクセス制限を設けることも出来る。



分子模型利用予約ホームページ (例2003年11月)
<http://ffer1.gs.niigata-u.ac.jp/~chemistry/cgi-bin/reserve1.cgi>



大型講義用有機分子模型と組み立て例

大型分子模型の実際の利用においては、結果として共同利用室付近の教員が主に分子模型を利用したことで、どの先生がどの講義で使うかを認識して利用されたことが理由となって、実際には必ずしも予約しなくても利用できる現状となっています。とはいっても、利用が集中する期間においてこの予約サイトにより教材を効率的に利用できたことは間違いありません。より広い範囲の教員による利用においては、このような予約システムが必要になると考えられます。現在のサイトはMacOS-X上で稼働していますが、このcgiスクリプトは汎用できます。興味のある方はお問い合わせ

ください。

2 講義中のアンケートおよび演習による理解度の把握と教育法改善の試み

聴講学生が多様である場合、どのレベルに合わせて講義を行えば良いか考えさせられることが多い。年によって学生の分布も大きく異なる場合もある。理解力の大きいそして意欲ある学生に満足感を与えつつ、講義内容をなかなか理解できないあるいは理解しようとする意欲の低い学生を合格レベルに引き上げるにはどのようにすれば良いか?という問題である。その一つの方法としてここ数年、講義中の演習の回数を増やすことで理解度を上げる試みを行い、かつ講義内容に関係した教示実験を行うことで化学の勉強をしたという満足度を与えられないか検討してきた。皆さんの共通認識であると思うが、演習によって理解度が上がるのは確実であると感じられる。しかし、教示実験(気体の質量の比較, 体積変化, 浮沈子による浮力・圧力考察, 気体分子の拡散速度比較 ($\text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \leftarrow \text{NH}_3$), 液体窒素による酸素の液化実験, 視認できるメチレンブルーの酸化還元反応と反応速度温度依存性, 電気エネルギーと電気分解, 分子模型による反応確認...)については、「実験があったので楽しかった」とのコメントがアンケート結果に見られるものの、化学を勉強したという満足度につながっているかどうかは確信が持てないでいる。

講義中のアンケートは、初回講義時に行う高校および1学期での履修状況確認と一般科学常識テストから始めている。高校での化学履修の有無が理解度及び最終成績に関係するか?と、どのくらいの常識を今の学生が持っているか?が知りたい点である。

表 初回アンケート(常識問題も)と成績(各平均点)

	高校での化学	人数	科学常識	中間演習	最終試験
H 15	化学 I I まで	47	78	77	85
	化学 I B まで	6	55	81	59
	その他	2	54	72	83
H 16	化学 I I まで	75	76	81	
	化学 I B まで	29	74	86	
	その他	4	35	71	

15年度ではサンプル数が少ないこともあって、履修状況と最終試験の評点との間の明確な対応は認められない。知ろうとする意欲の差が最終的な成績に現れているかもしれないとも感じています。表の演習の点のばらつきが小さいのは、実施中に解答状況を見ながら解説を付け加えているためかもしれない(理解度向上目的)。表の常識問題は、抗生物質の抗ウイルス作用

の有無？ (57%, 70%), 性決定遺伝子は父母どっち？ (71%, 56%), ヘリウムの原子構造？ (81%, 88%), 18gの水の分子数？ (91%, 93%), 乾電池の電圧？ (75%, 72%), 車の鉛蓄電池の中の液体？ (50%, 57%), 食酢の成分？ (96%, 93%), 超電導磁石用の寒剤？ (-, 35%) などである。乾電池の電圧 (約 1.5V) の正答率が75% (H15), 72% (H16) と低かったのは、みんな電池を使い慣れているはずなので、意外な結果であった。

化学熱力学部分の最終演習時に今年行ったアンケートでは、「熱力学は難解」とした学生の中の75%だけが「教科書を読んで自習した」と回答した (難解65人, 普通35人, 簡単8人) (読んで自習した72人, 読んでない35人)。25%は解らなくてもそのままにしていることになり、演習を課すことで強制的に学習させる必要を改めて感じさせた。

演習の実施は学生に自分の理解度を把握させるとと

もに、こちらの意図に反して学生に伝わっていない講義内容の有無を把握することにも役立っている。伝わってなかった点については、理解している学生には迷惑かもしれないが、次の講義で補足することができるため、全体の教育目標の達成には有用である。アンケート・演習の詳しい解析を行うには至っていないが、上記のような観点で教育法の改善に努めているところである。

3 おわりに

教養教育実施委員会経費を共同で申請させていただいた理学化学科の島倉紀之先生、大型分子模型の効率的利用の試みにご協力いただいた理学部有機化学系の先生方に感謝致します。また、後半がまとまりのない事例紹介になってしまった感がありますが、ご容赦をお願いします。