

一般教養科目「化学」の授業構成における逆転の発想

大橋 ゆか子

(教育学部)

A New Approach to Teaching "Chemistry" in the General Educational Course

Yukako Ohashi

Faculty of Education

1. 一般教養科目の役割と問題点

大学における一般教養科目は、広い視野と総合的判断力を養うことを目的としており、専門教育に偏りがちな大学教育の中で、その理念は重要な役割を担ってきた。最近、コンピューターの普及に伴い社会の情報化はとどまるところを知らない。このような状況下で大切なことは、莫大な情報の中で如何に情報を評価し適切な判断を下すかである。大学は専門分野に優れた人材の養成と同時に、専門分野以外の領域にも理解力と興味を持つ人材の養成をすることが必要である。後者はまさに一般教養科目の役割であるが、実践段階でいくつもの問題が存在するため、その役割が大学内で充分評価されているとは言えない。

平成3年の大学設置基準の改訂を機に、一般教養科目の取得単位数を減らし専門教育を増やす動きが多く、大学で見られた。

そこで、一般教養科目の授業実践における問題点を考えてみると、主なものとして次の3つが挙げられる：(1) 高等学校での履修科目の多様化、(2) 一般教養科目の大学1年次での集中的履修、(3) 一般教養科目の性格に対する教員の議論、検討の不足。(1)は、最近、学習指導要領の改訂のたびに高等学校での履修状況が多様化してきていることである。一般教

養科目との関連に限って見れば、この基礎学力の大きな幅が複数学部の学生を対象とする多人数授業にとって大きな授業運営上の問題となる。高等学校でその領域を履修していない学生（以降、未履修者とする）がかなりいる場合、一般教養の授業は概論的授業になることが多い。しかし、高校でその領域を履修した学生（以降、既履修者とする）にとってそのような授業は新鮮なものとはならない。このような現状で、両方の学生に興味を抱かせる一般の授業を行うことは難しい問題である。未履修者と既履修者を別クラスにしている大学もあるが、本学程度の規模の大学ではこれは難しい。次の問題(2)は、履修時期に関してである。新入生は大学に入り専門分野の授業に期待と興味を持っている。にも拘わらず、専門外の科目を履修することの意義を自覚しないまま、1年次に一般教養科目を集中的に履修することになる。そこで、履修科目を内容で選ぶよりも、時間割に組みやすいこと、単位を取りやすいことで選択する風潮もでてくる。1年次に今より専門の授業を増やし、一般の授業を2、3、4年次にも履修させることが考えられる。学生自身も、社会への出発が近づくにつれ幅の広い知識の必要性を自覚するようになると、しばしば話しており、この履修形式の方が専門・一般教養科目の双方が生きる様に思われる。次に(3)の教員

側の問題であるが、一般教養と専門教育の違いを意識して授業内容を組み立てること、一般教養科目の役割を積極的に学生に語りかけることなどが必要であろう。少人数の専門コースに所属する学生を対象にする専門科目授業に比べると、履修者の人数、所属学部などが毎年変化する一般教養科目の授業は、教員にとって手応えの感じにくい授業である。今回は、筆者が1994年度後期に行った一般教養科目の「化学」（以降「化学」とする）の授業実践に関して行った1つの試みについて報告する。

2. 授業の組立

文教大学越谷キャンパスには、教育学部、人間科学部、文学部があり、ほとんどの学生は高校時代文系コースを履修してきている。従って、「化学」を選択する学生の中に高等学校での化学の未履修者がかなりいる。筆者はこれまで、大学の「化学」で化学の体系全体に関する情報を提供することが必要であると考えて、概論的授業構成をとってきた。また、知識・理論と身の回りの現象や物質との関連をできるだけとり入れて、高等学校時代に習った化学とは異なる学問の姿を知らせることで、既履修者の興味を喚起するように努力してきた。

越谷キャンパスで1994年度に一般教養科目に関する新カリキュラムが実施されたのを機会に、今回は授業構成を逆転した授業を行ってみた；各章毎に以下の1、2、3の流れで授業を進めることにした。1：表または図を用いて身の回りの現象や物質のデータを配布する、2：データの傾向や特徴を説明する、3：データと化学的知識や理論との関連を示す。従来の概論的授業は定義から入り典型的現象、個別現象へと進む3→2→1の流れであり、啓蒙書では絞った内容について1→2→3の流れをとることが多い。今回の授業と啓蒙書との違

いは、化学の領域全体に触れることを心懸けたこと、3にできるだけ重点を置いたことである。

授業での章立てと配布したデータを以下に示す。

- 1) 化学の対象と方法 (1次)
- 2) 人間をつくっている物質と体の中の反応 (2次) [表] 平均的な成人の体の化学組成、宇宙・地殻・海水・人間の元素組成の比較、[図] タンパク質の種類と構造 (コラーゲン、ヘモグロビン、ケラチン、アクチン、ミオシンの分子構造図)
- (3次) [表] 栄養素とその消化、[図] 細胞膜の流動モザイクモデル、コラーゲンの分子構造と組織図
- (4次) [図] セルロース、アミロース、アミロペクチンの分子構造
- (5次) [図] グルコースの分解過程とATPの関係、食用油と脂質の分子構造の比較、[表] 油脂の種類と含まれる脂肪酸の割合
- (6次) [図] 核酸の分子構造、動物別核酸塩基の分析値、核酸指令によるタンパク質の合成、DNAの二重らせん
- 3) 食料はどんな物質か
- (7次) [表] 炭水化物の分類と身の回りの糖、代表的食物の成分、ビタミンの分子式、厚生省による目的別食品添加物一覧表
- 4) 医学と化学の関係
- (8次) [表] 代表的な化学療法剤、抗マラリア剤、強力な鎮痛剤、麻酔剤の分子構造と特徴、[図] サルファ剤の分子構造と作用
- 5) 化学の工業的応用
- (9次) [表] 洗剤の歴史、界面活性剤を利用した製品、代表的な合成高分子の分子構造と用途、ナイロンの製造過程、石油の精製過程
- 6) エネルギー・環境問題と化学の関係

(10次) エネルギー源の種類や発生方法、日本におけるエネルギーの供給と消費、各国のエネルギー源別構成比、大気汚染の時間・空間スケール、大気汚染関係の用語

化学は物質を手がかりに自然現象を捉える学問であり、1→2→3の流れで学問は形成されてきた。従って、この逆転の構成は人間の自然な考え方の順序であり分かりやすい。しかし、現在の学問の成果は、個別の現象から多くの試行錯誤の過程を経て導かれたのであるから、逆転構成で授業を行うと2→3の過程の教え方が難しい。理屈を追うと時間が足りない、飛躍が多いと単なるお話になってしまう。今回は図を通して理解できる分子構造と物質の性質との関連に焦点を絞った。

3. 学生の反響

今回の授業が一般的な構成と異なることを何回か学生に話しておいて、全部の授業終了時に、無記名、自由提出の次のようなアンケート調査を行った。「高校や大学の化学の授業は、普通、用語の定義、物質名の学習から始まり、だんだんに複雑な物質を扱っていくという形式をとります。この授業は専門の授業ではないので、みなさんが日常見ていること、見ているものから出発して化学の内容に触れていくという形式をとってみました。この2つのやり方に対するみなさんの意見を聞きたいと思います。その他の意見もあれば書いて下さい」。授業を聞いての意見かどうかを知らするために、アンケートには出席回数の記入欄も設けた。

アンケートの回収率は56%であり、回答者の出席率は80%以上であった。今回の形式に対して全体では肯定回答は67%、否定回答は17%、無記入が17%であったが、学部による差が大きかった。教育学部は、肯定が56%、否定が22%、無記入が22%であった。文学

部では91%が肯定で否定回答はゼロであった。人間科学部は受講生が少なくアンケート回答は1名であり、否定回答であった。否定的回答の内容は、a) もっと日常生活に即した内容がよい、b) 生物学、生理学に内容が近過ぎる、c) もっと化学式を使った内容がよい、などであった。a) は理屈にこだわらない一般の啓蒙書的内容を、c) は従来形の授業を期待しているようである。b) は内容の偏りを指摘しており、確かにその通りである。授業の導入を身近な現象や物質においたので、人間に関係のある物質が多くなり、生理学に近い内容が多く、無機化学や物理化学の内容が少なくなった。化学の特徴は物質を中心に現象を捉えることであり、同じ現象を扱っても生理学的見方と、化学の見方では、切り口が違っていることをもう少し話すとよかったかもしれない。一方、肯定的回答は従来の化学の授業は好きでなかったが、今回の方式が分かりやすくてよいというものである。高等学校の化学の感想として、

- ・ 今、思い出そうとしても全くといっていいほど思い出せないのは、生活に結び付いていなかったからだ
 - ・ 日常とはかけ離れた遠いものだった
 - ・ 重苦しいイメージ
 - ・ 知識ばかりで日常に関係ないような気がした
- などと書かれていた。今回の方法については、
- ・ 日常見ていることから出発する方法は、理にかなったというか、誰にでも分かりやすい方法だ
 - ・ 大学生にとって知っておくべき日常生活の欠かせない知識だから面白かった
 - ・ 体と化学にどれだけ深い関係があるかを教えてもらった
 - ・ 文系の、しかも教養の化学だったらこういう方が適していると思った
 - ・ 今回の授業を通してたまには化学っぽい本も読んでみようかなと思うようになった、

などの記述があった。

4. ま と め

今回の授業構成は、特に今まで化学に興味を感じなかった学生から積極的支持を得たという点では成功であったが、少数であるが不満を抱いた学生もいた。今回は初めての試みであったので導入時のデータ収集に時間がかかり、無機化学、物理化学領域が手薄になった。次の機会にはデータを精選し、より均衡のとれた内容の授業をやってみたいと思っている。

一般教養科目の目的を、概論的知識の学習

に置くべきか、興味の喚起・新鮮な驚きといったものに置くべきか、これについて正答はない。一方だけに絞ってしまえば楽であるが、筆者は両方とも必要であると考え。半期の授業でこれを行おうとすると消化不良の部分ができるが、これは仕方ないと思う。教員は自分の考えでいろいろな授業を模索し、どのような授業を行うかをできるだけ詳しく授業概要などで学生に示し、一方、学生はその中から自分の目的に合わせ自主的に選択する、このような共同作業を通して、一般教養科目が大学で有効な役割を果たすことを期待したい。