



随 筆

授業の思い出

藤 田 博*

私は去る三月阪大理学部での25年の勤めを了えた。

この間にさまざまな講義を担当させられたが、最も長い間かわり、思い出も多いのは熱力学の講義である。授業科目名は物理化学1、3であったが、内容は初等化学熱力学で押し通した。教養部二年の通年と理学部三年の前期にわたった。対象は、化学、高分子学、生物学科の学生だった。退任まで十数年間、毎年同じ事を繰り返した。

私にとっては、これは決していやな仕事でなかった。いやむしろエンジョイしたといえるだろう。もともと私には教えるという事に強い興味があり、熱力学という古典科学にいい知れぬ魅力を感じていたからである。

私は熱心に準備し、授業し、学生に対応した。熱が昂じて、“初等化学熱力学”という小さな本を朝倉書店から出版して教科書とし、自分の熱力学観を教え込もうとした。もっとも、本の売行きはサッパリだったし、たくさんの誤りも書き残して、恥かしい事だった。

内外の教科書を多数買い込み、あれこれ比較したり、誤りをみつけるのも楽しい事だった。研究とは全く関係のない事なので、周囲の人達にはヒマつぶしに見えたことと思う。たくさんの演習問題を作って、飽きもせず毎年5ないし6回の小テストを繰り返した。学生にはイヤな奴と映ったに相違ない。答案調べにつぶす時間とエネルギーも馬鹿にならないが、テストをやめる気はなかった。

大学生は自主的に学習すべきだから、テストなど学期末に形式的にやっておけばよいという先生方も少なくない。しかし、これは随分古典的

な教育感と思う。現在の日本の大学はほとんどレジャーランド化し（阪大も例外ではない）、学習意欲に満ちた若者の場などではない。学生の多くは、大学は職業教育の場ではなく、むしろ高校と同じ普通教育の場と思っている。これは私の属した理学部において著しい。このため、専門意識がなかなか湧いて来ない。従って目標もはっきりきまらず、学習にも身が入らない。これが、大衆化した日本の大学の今日の姿である。教師はこの姿から目をそらす事は許されない。してみると、古きよき時代の教育方法が通用しない事は明かであって、少なくとも学部の段階では新しい教育方法が工夫されてしかるべきであると思う。しかし、実状は旧態依然である。私がテストを繰り返すという“大学にふさわしくない”こともやったのも状況を少しでも改めてみたかったからである。

私は自分なりに努力したと思っている。しかし、努力と結果が比例しないのは人間の営みの常の事である。私の熱力学の授業も同じだった。熱力学の講義、それも初等レベルでの講義を化学系の学生にうまくやることは難物とされている。うまくやるとは受講者が目を輝かせるようにとの含意である。十数年にわたる経験で、熱力学を本当に面白く思っているなど直観した学生はほんの一にぎりだった。大多数の学生は必修科目という圧力のもとに、または単に単位をかせぎたいという希望のもとに、要領よく通過して行った。そういう学生を作り出したのは、やはり私の力量不足によるものだが、いま思い出してみるとまことに気が重い。

相手が理学部の学生ということを考え、また自分の興味も手伝って、私は熱力学の基本的考えを丁寧に教え込もうと努力した。これは数式はできるだけ使わないで、言葉による論理展開をする習慣と力をつけさせることであった。し

*藤田 博 (Hiroshi FUJITA)、大阪大学名誉教授、理学部、高分子学教室、昭和61年3月退官、理学博士、高分子物理化学

かし、なかなかの難事業だった。

さきに述べたように、私は繰り返しテストをやってみた。この際、数式の運転や数値の計算にかかわる問題を出してみると、すらすら解く学生が少くない。ところが、例えば

—この術語の定義を簡単に述べよ—とか

—この状態変化を準静的にやらせるにはどうすればよいか—

とかいった問題を出してみると、惨めな結果になることが少なかった。基本的な概念をしっかりとかんがえて記憶し、それにもとづいて論理の展開を考えるという力が身につけていないからである。高校教育の欠陥を見る思いがしたものである。それにしても、化学や生物学系の学生でありながら数式の運転論理に興味を示す者の少くないのに驚いた。なかには、熱力学を応用数学の一つくらいに思っている学生もいたが、このいう学生は、えてして、熱力学で最重要な物理的なものの考え方は不得意のようであった。こういうわけで、テストには基本概念がわかっているかどうかをチェックする問題をよく出してみた。そして答案の採点も随分気分的にやり、少々計算がちがっていても、式の運転がいいかげんでも、基本のことがわかっているなど直観した答案には高い評価を与えた。これは学生にはいい加減なことであり、不人気であったようである。多分、高校時代にはかかる気分本意の採点を経験したことがないからであろう。

私の授業は平均して40~60%の入りが多かった。出欠をチェックすることはしなかったが、自分の教育観に反するといった大げさな理由によるものでない。面倒だったからである。テストの時は100%近くの出席だった。私はいつも索然たる気持ちにおそわれたものである。時々、大学における授業の意味について話をし、教師と学生の教室におけるふれあいが将来に及ぼす影響について語ったが、出席率が上昇することはない。

私は化学系の学生に熱力学を教えることが何故難かしいかについて、しばしば考えてみた。しかし他の方々と議論を戦わす事はしなかった。異論も多いと思うが、ここに私の考えを述べさせていただきたい。

私は物理学科の出身であるが、偶然に支配されて高分子学者となり、教師、研究者としての大半を化学者、化学系学生の中ですごした。従って、化学系の訓練がどのようなものであり、化学者の本質的興味が何であるかはよく知っている積りである。私の意見は、この“積り”にもとづく。

よく知られているように、力学、電磁気学、熱力学は古典物理学の三つの柱であって、実証科学と呼ばれるものである。これらの科学の特長ないしは本質は、経験から帰納された少数の法則によって力学現象、電磁現象、熱現象が論理的に予測できるということにある。ロケットによって人工衛星が所望の軌道に乗せられ、遠距離地点間の通信ができ、また化学反応のおこるべき方向を予想しうるのもこの特性によっている。この予測可能性は自然に法と秩序の存在することを含意し、カントのよろこびを味わせてくれるばかりでなく、社会生活にどれだけ多くの利益を与えてくれるかはかり知れない。

しかし、実証科学には、ナゾ解きの要素はふくまれていない。事象を前にして、その原因は何かを明かにすることは誰も大きな興味を覚えるものである。ところが実証科学においては原因は経験からえられた法則であって、その法則の更に奥にある何物かを問うても無意味である。実証科学では犯人ははじめから分っているのであって、犯人はこういう男だったのかというナゾ解きに伴う快感に欠ける。化学の教育において力点がおかれ、化学者の価値観となつてゆくのは、この快感である、と私は思っている。しかも、この犯人はいつも原子、分子のレベルにおいて発見されないと本当の快感が覚えられないという、きびしいおまけがつく。

力学、電磁気学、熱力学はいずれも、分子、原子、電子の存在が確認されるまえに出来上った学問である。つまり、それらは分子、原子、電子とは無関係である。この事でも熱力学が化学系の人達に興味をひきおこさない事がわかるであろう。しかも、熱力学の本質は予測可能性であって、犯人探索性ではない。

私は授業において、自然界の研究には実証科学に代表される方法と化学に代表される方法—

生産と技術

いいかえれば現象論的アプローチと分子論的アプローチの二つが車の両輪の如く用いられねばならない事を繰返し話した。いまなお、かつて左翼物理学者が主張したように、両者が階級構造を作っていると考える人が少くないからである。しかし、若い学生諸君が私の考えにどれ

だけ真面目に対応してくれたかは、知る由もない。

—すべては遠い昔のことだな—

私はそう思う。しかし、熱力学のあの単純明快な世界をずっと愛しつづけてゆきたいと思う。私の性格にぴったりだからである。

