

# 文科系学生向けの教養自然科学について

～ 実践からの意見・感想 ～

工学部 矢野 教

## 今までやってきたこと

この10数年文科系向教養科目としての「物理学」を担当してきた。平成5年度のカリキュラム改訂以前は、教養課程の自然系科目が全学部2科目必修になっていたこともあって、この授業開設当初は聴講者がかなり多く、2クラスに分けて開講し、計500人以上の年も何年かあった。しかし、この5、6年は、年々減少して100人以下となり、1クラスにもどした。今回の改革後は必修のわくが外されたので、もっと減ると思ったが、それでも平成6年度は70人程度聴講した。

旧教養課程の制度では、授業科目編成がかなり固定的に考えられていたために、学問分野別ではなく、テーマ別の科目を工夫して科目名をつけて開講することがいろいろと面倒であった。そこで、たまたま物理学科目に所属する教員が担当する主題科目の内容の授業が「物理学」という名で開講されていただけで、当初から、文科系学生に物理学の基礎や入門を講述する意図はなかった。「自然・人間・エネルギー」というテーマを設定して、自然の総合的理解と、人間がエネルギーを利用することの地球的・文明的意味を考えることをめざしたもので、このことは講義概要にも明記していた。内容は、高校の理科I程度の学力を期待しながら、エネルギーとは何かという物理学的な話が約半分、他は地球のエネルギー収支、人間のエネルギー利用の歴史と地球的影響、原子力利用の問題点等々である。話の進め方や引用する資料などは年々少しずつ工夫してきたつもりではあるが、大筋としては10年1日の如くマンネリ化した一方通行的講義と試験問題の繰り返しであったということになるのかもしれない。

同じようなことを10何年かくり返しながらか、対象学生は毎年代わるわけだから、授業への取り組みや理解の仕方などいろいろな面での変化を、ほぼ同じ尺度で

観ることができる。しかも、たまたまある年のクラスの偶然的な雰囲気のちがいというようなことではなく10年の桁の時間経過のなかでおきる社会や教育事情の変化に対応していると考えられる系統的現象をも感じとることがある程度可能である。しかし、この辺のところを客観的に調べる教育研究の手法の開発は今後の問題であり、ここでは感覚的な話しかできない。

## “理科離れ”と“理科嫌い”

最近、わが国の教育事情の問題として“理科離れ”の傾向が指摘されている。現在、世間的に言われている理科離れとは、学校の成績のよい子ども達が理工系の方へ志望する割合が減ってきているという一種の危機感の表明であろう。これは一般的に“先進国”に共通したことであるようで、その原因や背景については教育関係の人々の間ではかなり論じられている。現代の科学技術文明に対する無自覚的な不安や不信から、本来理工系に向いているのに神秘主義的・不可知論的自然観に惹かれる若者が多くなってきていることは事実である。

ところで文科系の大学生について言えば、彼らは既に理科離れしてしまっているわけで、自然科学を専門教育として取り組むことは考えていない人たちである。しかし、従来も改革後も一貫して教養教育の必要性は言われており、「幅広く深い教養及び総合的な判断力を培い、豊かな人間性を涵養する……」ことを理念として文科系向自然科学の授業は開設されている。それでは実際の担当者は、この理念を具現するにはどうすればよいか問われることになる。授業は担当者と学生の相互作用で成り立つものであることを大前提とすれば、学生の資質や傾向に教員が無関心であることは許されない。率直に言って最近の文科系学生は、

(全部ではないが)自分の進路として理科離れしただけではなく、極端に“理科嫌い”になっていると考えざるを得ない。つまり、ブツリ、カガク……等々学校の教科としての科目に強いアレルギーを示すのである。皮肉な言い方をすれば、必修ではなくなった自然系の「物理学概論」という看板のついた科目をあえて聴講した数10人の文科系学生は、今時にしてはそれ程“理科嫌い”な人たちではないと言えるのかもしれない。

数学や物理はどれも苦手だという人は、50年以上前の戦前・戦中のエリート学生の中にも勿論いたことは確かであろう。学校時代の苦手な科目が、自分の将来の進路を決めるある程度の要素になることは事実だろうが、今日のような理科嫌いの傾向は、戦後わが国における高度経済成長以後の特徴であるように思われる。この要因を、偏見をおそれず推測すれば大別して二つあると思う。

一つは「体験」の不足である。高度に都市化した過密社会にあって、子ども達が成長する過程で、野山や水、草木や動物などの自然を普段に体験する機会が希薄になったこと。また、生活の場における様々な営みに、子ども達を日常的に関わらせる家庭状況ではなく、家事労働や工作などの作業体験が不足していることである。子ども達は、そのような体験を通じて身につけなければならない多くのセンス(感覚的能力)が“未発達”の状態にあると考えられる。

“おもしろいなあ!”、“ふしぎだなあ!”と心から感じたこと、おそろしい目をしたこと、いたい目をしたこと、あつい目をしたこと等々のなかから、生活や自然に対する興味・関心や問題意識、そして情緒や身体的適応能力が培われてくるものであろう。

二つには学歴偏重の風潮による序列競争。戦後わが国における高等教育の普及(大衆化)はそれ自体望ましいことではあるが、それと併行して蔓延してきた学歴偏重の風潮によって、小・中学校の段階から学校の成績(点数)による縦の序列競争が促進されてきた。このことが子ども達の塾通い等の“多忙化”を生みだし、結果として前述のような体験不足による未発達を助長する悪循環にもなっている。このような状況のなかで、学校の点数をかせぐとなれば、未消化の知識項目を暗記するしかないことになる。意味のよくわから

ないことを暗記させられる苦痛は、文科系の科目に比べて理科の場合特に著しいであろうと想像できる。このような世の中の子育て事情のなかで育つ子ども達の多くが、強度な理科嫌い症状を呈するのはむしろ必然の結果だと言えらるだろう。

自分は子どもの頃からの生活を通して、自然そのものには興味もあり、理解しようとする関心もあるが、それよりは文学や芸術、または法律や経済を学んで、その方面の仕事をしたという“理科離れ”学生であれば、大学で文科系向教養自然科学を担当するものとしては、かなりな程度楽観的な気持ちでやらせてもらうことができると思うのだが……。

## 大学で何をするか

すでに“理科離れ”した学生であっても、できるだけ自然の正しい認識と理解を培って、自然と人間の関わりを把握することで、21世紀へ向けての人類生存の課題を考える知恵が育ってもらいたい。この切なる願いと期待をこめて、教養自然科学教育のあり方について二つだけ提言したい。

(1) 講義科目はすべて「主題科目」と「総合科目」として開設すること。: 教養科目としては、「物理学」とか「化学」とかの学術体系を論述するのではなく、自然の理解へ向けての総合的アプローチを試みることだと割り切って、特定範囲の現象や事象をテーマとした授業をできるだけ多くのテーマについて開設する。つまり主題科目を自然系の主要な柱として、その中のいくつかは人間・社会との関連も取り入れた「総合科目」とすればよい。特に今後の課題としては、現代科学技術文明のとらえ方についての教育を工夫する必要があると考えている。現代人(特に理科嫌いの人たち)の科学技術に対する盲信、不信、無関心という分極状況を払拭するために、新しい世紀における社会設計の視点を具えた科学技術論教育が求められる。

自然系主題科目の授業では、担当者はみなそれぞれに分化した専門分野の研究者であるわけだから、自分が関係する狭い分野についての専門性の高い話になりがちである。またその方がやり易い面もあろう。しかしこれでは益々理科嫌いを助長することになる。一つ

のテーマについて、物理、化学、生物等々広い分野からの有機的アプローチを試みることで、対象としている事象の全体像をつくるように“授業開発”しなければならない。この場合、必要ならば、素朴な生活体験や小・中学校で学習した事柄にまで立ち戻って、理解に導く忍耐と寛容と時間的余裕をもった計画が求められる。

「蠟燭の科学」ファラデー（岩波文庫、昭和25年）という一冊の本がいま手元にある。これは1860年、英国の科学者マイケル・ファラデーが少年少女のために行った講話（今日の公開講座のようなもの）の講義録である。一本のローソクの組成や燃焼の化学、焰の形や構造、動き、熱、明るさ等の物理、それに、大気の本性から動物の呼吸と植物の光合成まで広範な話題を平易にしかも格調高く講述したもので、わが国においても科学啓蒙書の範として著名であった。現在、大学の教養科目や公開講座等で、この類の授業は多く工夫され展開されているが、このファラデーの「蠟燭の科学」は今もその価値を失っていないであろう。

## (2) 実験・実習・体験授業の必要性について。

ここでは理工系の基礎的科目としての「〇〇学実験」という類の授業のことをいっているわけではない。前述のように、子どものときからの生活実践としての体験が不十分な状態で、“理科離れ”してしまっている学生に対して、講義科目の学習だけではぴんとこないことへの理解を少しでも進める支援策としての授業を開発する必要がある。本来、自然科学教育では講義の中に実験実習も取り入れるべきだとする考え方は以前から言われているが、実際問題として、施設設備等の関係で困難な面もあり、また、間接的経験ならば場

合によっては実験よりも視聴覚教材を駆使する方が効果的などときもある。そこで、人的・物的な条件が許す範囲で、限られた数の学生が対象ではあっても、コンピューター実習とは別に、“何かをやらせる授業”を企画できないかと考えている。

本学の教養科目でも、従前から開設されていた「地学実験」では、人数は限られているが全学部に開放されており、天文観測や地質調査を通して宇宙や地球を体験・体感することを目的としていた。毎年少数ではあるが文科系学生も熱心に参加しているときいている。また、ある私立大学では、文科系学生を対象とした「おあそび実験」という授業が開設されていた。詳しいことはわからないが、物理学の木下是雄という先生が創設されたもので、一般的な物理学実験の教科書にあるような器材を使うだけではなく、家庭用品やおもちゃまで取り入れて、運動、熱そして電気等に関する現象を自分で作りだして観察する体験学習を目的としていた。多くの文科系女子学生が面白がって取り組んだときく。

理科離れした学生でも、また、理科という学校の教科は嫌いであっても、“自然嫌い”・“自然おんち(音痴)”にだけはならないような感覚と理解力を養っておくことは高等教育を受けるものの「義務」でさえあると考えている。自然と人間の共存が持続可能であるためにも。

高等教育を引き受ける大学としては、文科系学生に対する自然科学教育の機能開発と充実の必要性は今後益々高まるであろうし、またこのことが大学自己評価の重要な柱の一つになるものと思っている。