

学生向けアンケートによる物理学系教養科目授業の評価と改善

理学部 長谷川 彰

1. はじめに

理系教育の責任部局として、理学部では、他のいろいろな自然科学科目と共に、物理学系の教養科目を開講している。平成6年度試行された学生向けアンケートでは、実験科目を除く多くの講義に対して、良かった点、悪かった点、改善すべき点が指摘され、また同時に、学生側の受講の様子も明らかとなり、教員と学生の両方の側から、教養科目の授業をいかにしてより良いものにして行くかを一緒に考える手がかりが得られた。アンケートの集計が終わった頃、物理学系の担当教員が集まり、集計の結果に基づき、いかにして物理学系教養科目を改善して行くべきかを議論した。この報告では、そのときの議論に基づき、物理学系の教養科目が抱える問題点とその改善について簡単にまとめた。

2. いろいろな物理学系の教養科目

物理学系の教養科目は、いろいろな学部の学生向けに、それぞれの分野の性格に応じて、総合科目（文科系向けを含む）、物理学科以外の理科系向け、工学部向け、医学部・歯学部向け、物理学科向け、夜間主コー

ス向け、などと分けて開講されている。このような方式は、教員の数や施設に制約がある現状の中で、いかにしてより良い物理教育を行うことができるか検討した結果生まれたものである。ここでは、これらの科目の目標とそれぞれに固有な問題点、及び学生向けアンケートに見られた学生の感想などを紹介したい。

(1) 総合科目

いろいろな専門分野が高度に発達した現代社会においては、各専門を深く修めることはもちろん必要であるが、幅広い学際的・総合的判断力を身につけることもまた大切である。このような趣旨に基づき、総合科目の充実に力を注いで行くことが全学的な基本方針として確認された。物理学系についても充実を図ることになり、平成7年度においては、「自然のしくみ」、「エネルギーと社会」、「地球と気象」、「極微の世界」、「物質の世界」、「数理科学の世界」、「数理科学への誘い」の7科目が総合科目として開講されることになった。最後の2科目は物理学系と数学系の複数の教員が担当する。総合科目の講義では、自然科学におけるものの見方や考え方、自然科学全体の中の物理学の位置づけ、他の分野との関連、社会への影響などが平易に説明され、また、いろいろな具体的テーマの下で、物理学の基礎概念が丁寧に説明される。

これらの講義では、理科系学生ばかりでなく文科系学生にも興味をもって聴講できるような内容が選ばれており、講義内容を簡潔に表わす科目名が付けられている。学部指定は避け、シラバスに講義内容やレベルを明示し、学生が選び易いようにした。また、必ずしも物理を専門としない学生や、高校で物理を履修してこなかった学生が、数学的表現のために内容の理解が困難にならないように配慮されている。

4月には、これらのうち4科目が開講されたが、受講希望者の数は予想をはるかに上まわった。問題は、学生が途中で放棄せず、最後まで聴講を続けることができるかどうかである。担当教員の工夫だけでは講義は成立しない。学生側の努力も必要である。

(2) 物理学を専門としない理科系向け

物理学は他の自然科学の分野にも大きい影響を与えているので、物理学を専門としない学生にとっても、

その基礎を学び、特有の考え方に慣れ親しむことは、自分の専門を深める上にも有意義である。理学部の物理学科以外の学科、農学部、教育学部の理科系の学生を対象とする科目として、「物理学への招待A、B」が開講されている。ここで、A、Bは講義内容が異なることを意味する。レベルは、「なるべくならば、高校で物理を履修してきたことが望まれる」、ような程度を目標としている。担当教員は受講学生の反応をチェックしつつ、また、復習によりバックグラウンドを確かめながら授業を進めることが求められている。

学生向けアンケートの結果によると、平成6年度、この科目の中には、高校で物理を履修しなかった学生にも非常に分かり易い授業を行い、好評を得た科目がある。使用した教科書も読み易いものであったらしい。「この授業の続きをやって欲しい」とか「通年の授業だったらよかった」などの感想が見られるが、これらの感想は、この授業の内容が分かり易かっただけではなく、学生に新鮮な興味を感じさせたことを示している。しかし、「基礎知識不足」による受講困難を訴える学生も少なくなかった。

(3) 工学部向け

科目名は「物理学の基礎I、II」である。I、IIは、授業が第1学期に引き続いて第2学期に連続して行われることを意味する。工学部側の希望により、Iでは物理学の序論、IIでは主として力学が講義される。工学部の学生は物理学を専門とするわけではないが、ぜひ身につけて欲しい内容である。

アンケートの結果によれば、基礎的な内容ばかりでなく、関連するいろいろな現象の説明やおもしろいエピソードなどをはさみながら講義する授業が好評である。「例題を多く出し、解いてみせたこと」は良かった点に上げられている。

担当する側にとって困ったことは、工学部の学生の中にも、高校で物理を履修していない学生がかなり多いことである。このような学生に対する配慮は、今のところ担当教員にまかされているが、今後の課題の一つである。

(4) 医学部及び歯学部向け

現代の医学や歯学の分野では、いろいろな物理学の原理が診断や治療に応用されている。例えば、核磁気

共鳴、レーザー、超伝導量子干渉計、サイクロトロン、超音波吸収、等が上げられる。医学部と歯学部の学生には、装置の使用方法のみならず、それらの方法の原理や限界を良く理解しておくことが期待される。そのための基礎として、医学部と歯学部では、化学や生物学と共に、物理学を必修科目としている。医学部と歯学部の学生のための物理学系科目としては、「物理学の基礎A、B」が設けられている。A、Bは内容が異なることを意味し、A、Bの組み合わせは各担当者の創意にまかされている。

講義内容には、物理学の基礎として力学、電磁気学、熱学・統計力学などが選ばれることが多いが、相対性理論を取り上げた講義もある。相対性理論は高校の物理にはないので、学生に新鮮な印象を与えているが、「相対性理論は専門すぎてやらない方がよい」などの意見もある。学生には、新しい分野を積極的に学ぶ意欲をもって欲しい。「演習をとり入れたこと」は、良かった点に上げられている。

教える側として困ることは、工学部の学生と同じように、相当数の学生が高校で物理を履修していないことである。医学や歯学を志す学生は、上記理科3科目は大学の医・歯学部では必修科目であるから、大学受験の科目に拘わらず、高校でしっかりと履修しておくべきである。

(5) 物理学科向け

物理学科1年生向けの専門科目として、「力学I」、「力学II」、「物理数学」、「電磁気学」の4科目が開講されている。このような物理学の基礎を学びたいれば、他学科の学生であっても、教養科目として聴講することができる。そのような学生の便宜をはかるために、これらの科目の講義概要は「教養科目講義概要」に掲載されている。ただし、これらの科目では、高校で物理や微分・積分を履修してきたことを前提として講義を進めている。本年度は、数学科、工学部、歯学部の学生も多数聴講している。

これらの科目は、高校の物理から大学の物理への転換としての意味もあるので、学生のバックグラウンドには十分配慮しつつ授業を進めているつもりであるが、それにも拘わらず、「難しい」、「高校とのギャップが大きすぎる」、「もっとゆっくりレベルを上げて欲しい

い)、などの感想や希望が多く見られた。どの科目も標準的なテキストを用い、それに沿って授業が進められているが、「テキストに沿って授業が進められて良かった」、という感想と共に、「教科書をもっと簡単なものに変えて欲しい」、などの希望もある。また、「丁寧に説明してくれたが、定められた教え方で変わりばえしなかった」、という不満も見られた。「もっと演習をとり入れて欲しい」、という要望もある。

すべての学生の希望に一度に応えることは難しい。しかし、留意すべき点は、試験の結果やレポートなどから判断すると、少数ではあるが、かなり高いバックグラウンドを身につけている学生が確かにいることである。そのような学生の能力を伸ばすために、適切な課題を与えることが必要である。

学生向けアンケートにより、物理学科の学生にとって、1年次より専門科目を学べるように改善された新しいカリキュラムは概ね好評を博していることが明らかにされた。

(6) その他

平成7年度から、本学では法学部と経済学部にて夜間主コースが新設され、物理学系の教養科目として「エネルギーと地球環境」が第2学期に開講されることになった。新しい試みなので、第2学期終了後に、受講者と担当教員の両方の感想をぜひとも聞いてみたいものである。

これまで「物理学実験」の科目は、理学部、工学部、医学部、歯学部向けに開講されていたが、本年度からはこれらの学部に加え、農学部の学生も聴講できるように改められた。平成6年度の学生向けアンケートは講義科目に限られていたが、平成7年度の学生向けアンケートには「物理学実験」も加えられることになった。

3. 改善すべき点

平成6年度の学生向けアンケートによって、多くの問題点が明らかにされた。問題を教員側と学生側に分けて、改善すべきいくつかの点を列挙してみよう。

[教員側の課題]

- (1) 「全体として分かり難い」が40%もあり、その理由については「基礎知識不足」と「自分の勉強努力

不足」が共に40%を占める。このように多数の学生が、講義内容の程度が高すぎると感じたり、理解が困難であると訴えていることは、教員が学生のバックグラウンドをよく把握し、授業の達成度を常に確かめつつ授業を進める必要があることを示している。

- (2) 高い能力をもった学生や勉強好きの学生がいることも事実である。このような学生の能力をさらに伸ばし、彼らの興味をさらに発展させるように努力することも、教える側の大切な義務である。

- (3) 多くの総合科目が、内容を簡潔に表した科目名が付けられて開設されることになり、多くの文科系学生の聴講が予想される。アンケートにより確認されたように、多くの文科系学生は自然科学系科目に対する困難理由として「基礎知識不足」を上げている。従って、総合科目では一層聴講者のバックグラウンドをよく把握して授業を行うことが必要である。

- (4) 授業方法の工夫が望まれる。プリントやOHPの使用は概して好評である。しかし、逆に、「OHPは目が疲れる」、「暗くてノートがとれない」、などの不満もある。黒板の使用法については、「文字が小さすぎる」、「見易い文字を書いて欲しい」、「板書が速すぎる」、「グラフを見易く描いて欲しい」、「黒板の使い方に工夫をして欲しい」、などの指摘はどの授業にも見られた。また、説明の仕方についても、「声が小さい」、「声が聞き取り難かった」、「説明が速すぎ、あいまいである」、「無駄話が多すぎる」などの指摘がいくつかの授業に対して見られた。

- (5) アンケート回答率が62%であったことは、出席率が悪かったか、あるいは、聴講を途中で放棄した学生が多かったことを示している。聴講を途中で放棄した学生の真意をぜひ聞いてみたい。そのためには、今回のようなアンケート形式ではなく、学生の意見を常に受付ける制度を新たに設ける必要がある。

- (6) 「教室が寒い」や「机と椅子を分離して欲しい」など、施設の早急な改善を訴える学生の数は少なかつた。これらの点については、管理部門に改善策をお願いしたい。

[学生側の課題]

- (1) 受講の様子については、「全回出席」は62%、

「2/3以上出席」は28%であり、アンケート回答率62%を考慮すれば、授業の出席状況は決して良いとは言えない。学習の積み上げが重要である物理学系においては、出席率が低いことは、困難に陥ることと無関係ではありえないし、そのような傾向は集計結果にも明らかに表れている。

- (2) 自習については、「予習あるいは復習をした」は17%、「特に何もしなかった」は57%である。現在の学生があまり勉強をしなくなった、と言われているが、「予習も復習もしない」学生がこれ程に多いという実態には驚くばかりである。受講困難の大きい理由に「自分の勉強努力不足」が上げられているから、勉強は必要と思っているようには見えるが、それにも拘わらず、多くの学生が予習や復習に力を入れていないのが現状である。

4. おわりに

平成6年度の学生向けアンケートは試行的に一部の講義に対してのみ行われたが、平成7年度からは、実験科目を含む全科目に対して本格的に実施されることになった。学生の感想や意見を考慮に入れつつ、理科系のみならず文科系学生も興味をもって聴講できるように、カリキュラムの編成、講義内容、講義方法などの改善を進めて行きたい。

なお、平成6年度の学生向けアンケートの学科別の詳しい集計結果については、「大学教育研究年報」第1号（平成7年4月、新潟大学大学教育開発研究センター）に掲載されている、吉村他による報告「教養科目授業改善のための学生によるアンケート調査」を参照されたい。