

# 教えるということ

鈴木修吾

数理物質科学研究科助教授

## 悪夢の期末試験

私は工学基礎学類を担当している。いまから5年近く前にさかのぼるが、2年生の量子力学序論を担当することになった。講義を持つようになってすぐのことである。私は理論物理が専門なので、自分でも楽しみながらこの講義を受け持った。他にもう一つ、同じく2年生の複素関数も担当していたが、正直なところ、こちらの数学の講義にはいまひとつ身が入らないというのが本当のところであった。

量子力学序論は週1回、1学期間の講義であった。どんなふうに説明したらわかりやすいだろうか、とあれやこれやと説明の仕方を考えて講義にのぞんだ。学生達の反応もまあまあ悪くないようだった。講義も計画通り進み、さていよいよ期末試験ということになった。試験問題としてはおよそこんなものを出しますよ、と学生達にあらかじめ伝えておいた。ところが、試験の結果

は惨憺たるものだった。いったいどうやって点数をつけていいのか茫然とするほかなかった。あんなに一生懸命教えたのに、なんということだ…。

そんな期末試験の結果ではあったが、なんとか気を取り直して、来年はもっとうまくやろうなどとのもんに構えていた。ところが、どういう事情か、量子力学序論の担当はこの年を最後にクビになってしまった。その代わりに担当することになったのが1年生の線形代数である。複素関数に線形代数か…。いくら私が理論屋だといっても、数学ばかり担当させられることになってしまっ、少しがっかりした。

## 講義・演習一体型授業

線形代数は理科系の基礎科目の一つである。基礎科目には演習の授業が設けられており、従来われわれの学類では、これを講義とは別の時間枠に別の教員が担当する方

式をとっていた。ところが、線形代数を担当することになったその年、この伝統的な方式が改革されようとしていることを私はじめて知った。講義と演習を同じ時間枠に同じ教員が担当するというのであった。

改革はそれだけではなかった。これまでは期末試験や成績評価などはクラスごとに独立して行われていたが、それをすべてのクラスで共通の試験、共通の成績評価で行おうというのである。新学期がはじまる直前、基礎科目の担当者が集められ、カリキュラム委員長からこの新授業方式についての説明を受けた。そのときは、まあそんなやり方もあるか、と思う程度であった。

一方、数学を持たされてつまらないなどと愚痴ばかり言っているわけにもいかず、線形代数の授業をそれなりに工夫して自分も楽しめないものかと考えていた。量子力学ではベクトルをブラ・ケットという特有の記号で表す習慣があるが、私は線形代数の講義資料をブラ・ケットで一貫して準備してみた。ささやかな楽しみのもりであった。これはなかなかのものができたぞ、などと一人ほくそ笑んでいたが、それもつかの間のことであった。

2学期がはじまった。線形代数の授業である。授業も数回進んだころ、TAとして演習の答案を添削してもらっている大学院生の一言がそんな私ののん気な考えを打

ち砕いた。問題はブラ・ケット記号にあった。うちのクラスは期末試験のできが悪いと思いますよ、とそのTAに言われてショックを受けた。彼によると、学生にとっては、教科書で使われている通常の記号と私が授業で使っているブラ・ケットの記号の間に大きなギャップがあるというのである。

これは困ったことになってしまったと思ったが、時すでに遅しであった。もう資料も配ってしまっているし、授業も数回済んでしまってやり直す時間的余裕はない。それに自分としてはブラ・ケット記号のほうがずっとわかりやすいという信念のようなものもあった。こうなったら、なんとかして授業も教科書も両方わかってもうより仕方がない。私はそれ以降、必死の形相で授業に臨んでいたに違いない。

当然、演習のできにも神経質なくらい注意をはらった。しかもこのとき、この講義・演習一体型授業で自らの講義に対する学生のレスポンスをリアルタイムではじめてみるようになったのである。そして、ちゃんと教えたつもりでいたのに実は全然わかってもらっていなかった、という事態がたびたび発覚することになった。しかし、量子力学序論のときと違うのは、まだ取返しがつくという点であった。そう、この新授業方式だと学生の弱点をすぐにカバーできるのである。これが講義・演習一体型授業の

最大の長所なのだと私は身を持って知ることとなった。

そういった難所をいくつか越えて、この学期の期末試験を迎えた。恐る恐るクラスの一ひりに記号の違いについて聞いてみると、わかってしまえばそれほど大きな問題ではない、という答えが返ってきた。これを聞いてちょっと気が楽になった。幸い、期末試験の結果はまあまあで、他のクラスにくらべて成績が悪いということもなかった。

「もう、だめだ」

線形代数の期末試験もなんとか無事に終わり、3学期がはじまった。今度は複素関数の講義である。これはすでに4年目であり、もう講義のスタイルもほぼ完成していた。複素関数も基礎科目の一つであったが、線形代数と違い、こちらはまだ講義・演習一体化の改革がなされていなかった。しかし、線形代数で講義・演習一体型授業の良さを知ってしまうと、複素関数でもそれを試してみたくなった。

そこで、この複素関数の講義でも少し演習の時間をとって学生のレスポンスを見えることにした。自分としては、これまでもわかりやすい講義を心がけてきたつもりではあったが、ひょっとして、ということもあり得る。だとしたら、どのあたりが学

生にとって難しいところなのかも見てみたい、という程度の気持ちだった。

3学期も半ばに入ったころ、学生のレスポンスに変化が現れた。留数を求めるところあたりである。問題を解けない学生の数が目立ちはじめ、二極分化が生じてしまったようだ。それから2回ほど講義が進むと、もはやその傾向は歴然たるものとなった。こんなこととは全く知らず、それまでの私は自己満足の講義をしていただけだったのか…。さらに私に追討ちをかけたのは、演習の答案用紙に書かれた学生の言葉だった。ほとんど白紙の答案用紙の片隅に「もう、だめだ」と書かれてあった。講義を担当するようになってからこれまで、自分が大きな間違いをしてきたことを認めざるを得ないと悟った瞬間であった。

しかし、反省ばかりしているわけにはいかない。さっそく次の講義から、ついて来ている学生用と落ちこぼれそうになっている学生用の2種類の演習問題を準備することにした。脱落しかけた学生全員を引き上げることにはできないかもしれないが、少しでもなんとかしたいという思いだった。最終的な成績は例年とそれほど大きくは変わらないようにみえた。しかし、演習によって学生のレスポンスをみたことによる手ごたえは確かだった。

1年後、再び3学期が来た。複素関数の講

義である。初回の講義に出向いて驚いた。ずいぶん学生の数が多い。この学年は私をはじめとして線形代数を担当した学年だった。これは大変なことになったと思った。線形代数に少し力を入れすぎてしまったようだ。今年こそうまくやるぞなどと意気込んでいたが、そんな気持ちはどこかへ吹き飛んでしまった。それよりも、背中を押されているような気分である。しかしこうなった以上は仕方がない。彼らをはっきりさせないためにもがんばるしかない。

今回も演習の時間をとって、学生のレスポンスを見ながら進んでいった。問題の箇所に来た。留数を求めるところである。案の定、ついて来られない学生が現れはじめた。今回は準備万端のつもりであったが、この時は思った以上に険しい。大方の学生がこの峠を越せたのは、留数に入って5回目のときであった。いままでは2回かそこらで先へ進んでいた箇所である。結局、進んだ話題にはあまりふれられなかったが、基本についてはまあまあうまくいったという感じであった。また、落ちこぼれた学生の数もいつもより明らかに少なかった。

いま思うこと

教えたのにわかっていない、と以前はよく口にしていた。しかし、これは教えるという言葉をこちらの側からしか見ていな

かったせいだと考えるようになった。知識を羅列することは簡単だが、それを学生の身につけさせることは実に難しいと感じる。この点で、数学はとても教えがいのある科目だといまは思うようになった。教える上で本当に大切なのは、身につけさせることなのだと思う。

もう一つ、以前と変わったことがある。それは、学生がよく質問に来るようになったということと、それだけでなく、勉強以外のことについても、あーでもない、こーでもない、と気軽に話をしてくれるようになったということである。こうやって彼らと話をしてみると、いろいろと考えさせられることも多い。

一方、これから解決しなければならない問題もまだまだ山積している。一番困っているのは、どうやったら学生が自宅で自ら進んで勉強するようになってくれるのだろうかということである。勉強の基本は自学自習であるが、その習慣が彼らにはないようである。この問題をどうやって解決したらよいのか、いまのところ私にはまったく見当がつかない。しかし、あきらめるわけにはいかない。大学教育こそが教育全体にフィードバックをかけることができる唯一の要であると思うからである。

(すずき しゅうご/物性理論)