

# 演習と質問の時間を毎回取る、授業は板書で行うなど、学生が確実に理解するための工夫を盛り込む

## 2018年度春学期ティーチングアワード受賞 対象科目：流体の力学1

基幹理工学部機械科学・航空学科の必修科目として、主に3年生が履修する「流体の力学1」。流体力学の基礎を学ぶこの科目を、太田教授は前身となる科目から数えて、すでに約30年間担当している。基礎知識をしっかりと身につけさせて、さらに上級の内容につなげていくには、どのように授業を行うことが効果的なのか。長年授業を続けている中で太田教授が確立した、授業の内容と進め方の工夫について聞いた。

### 90分×2コマ⇒60分×3コマの組み替えで、 学生の集中力を持続させる

「流体の力学1」は、機械科学・航空学科の学生が全員履修するため、再履修者を含めると履修者数は約170名に上る。そのため、大教室での授業となっている。担当教員は全部で3名だが、現在はすべての回を太田教授が担当し、残り2名はサブとして控える。「私が専任講師になった、約30年前から授業に関わっています。流体力学の基本を学ぶ授業なので、内容そのものは当時から大きく変わってはいません」。

ただ、昔とは変わったこともあり、実はそれが授業の工夫につながっている。それが、2007年に理工学部が3学部体制になったときに、授業が1コマ（1年間）から2コマ連続（半年間）になったことだ。当初は、時間割どおり90分の授業を休憩を挟んで2コマ続けていたが、数年前から60分×3コマに組み替えて授業をするようになった。「理由は、90分が2コマ続くと学生の集中力が持たないからです。他に、2コマ連続になってから後半の90分は演習に充てていましたが、演習が90分というのは少々長いのではないかと思っていたのも60分にした理由の一つです」。

大教室での授業のため、前のほうの学生は熱心に聞いている一方、授業の後半になると後ろの学生はどうしても飽きてくることもあったそうだ。60分×3コマにしたことで学生の集中力が続くようになり、最後の60分を演習にすることで



時間配分も適切になったという。「また授業の中では、動画や画像を見せる時間も設けています。天気図の風の様子や自動車メーカーの風洞実験など『流れ』を表す動画や画像は理解を深めるためには不可欠ですが、それを学生が少し授業に飽きてきた頃合いで見せているというのも、工夫と言えるかもしれません」。

### 最後の演習時間で、学生はその日の授業を 復習し、教員は学生の理解度を把握できる

前述のとおり、60分の授業を2回実施した後の最後の60分は、問題を解きながらその日の授業内容を復習する演習の時間としている。講義の間は、大教室ということもあり質問をする学生は少ないそうだが、演習中は活発に質問が飛び交うという。「演習を行う最後の1時間は、私の研究室のメンバー数名～10名程度にTA（ティーチング・アシスタント）として来てもらい、学生たちの質問に答えてもらっています」。

質問が活発なのには理由がある。単に、授業の内容をそのまま出題するだけでなく、中にあえて少し難易度の高い問題も混ぜているため、わからない部分についての質問が頻繁に出るのだ。「少し難しい問題を入れておくのは昔から

ですね。今は、以前ほど難しくはしてませんが、少し難しめの問題があったほうが学生にとってはやる気が出るようです」。学生たちは演習問題を解き、自宅に帰ってCourse N@viで正解を見ることで、その日の授業内容を復習することができる。

一方、毎回演習問題を実施して解答を確認することは、教員にとっても大きな意味がある。集めた解答を見ることで、学生がその日の授業を本当に理解できていたかがわかるからだ。「理解度によっては、次の授業でもう一度、前週と同じ内容を説明することもあります。シラバスには15回分の授業内容を掲載していますが、そのうち必ず教える内容は12回程度と考えていて、後の3回については学生の理解度に応じて、復習に充てる回とすることもあります」。ちなみに、ティーチング・アワードの受賞対象となった2018年度春学期の学生は非常に優秀で、再度同じ内容を教える回はなく、より踏み込んだ内容まで教えることができたそうだ。

### **授業ではPowerPointは使わず、 手書きの板書で説明する意味**

「流体の力学1」では、作成した授業の資料を事前にCourse N@viにアップしている。学生は、各自ダウンロードした上で授業に臨む。しかし授業中は、よくある「PowerPointをスクリーンに映して説明する」スタイルは取っていない。太田教授は、黒板に数式などを一つ一つ手書きしているという。「もちろん、先ほどお話したような動画や画像を見せるときには、スクリーンを使用します。ただ、それ以外はすべて板書です。レジュメには載せていない内容も補足しつつ、手書きで説明しています。1回の授業で、大きい黒板を書いたり消したりのべ24枚分ほど使うため、授業が終わるとチョークの粉で真っ白になります（笑）」。

実は、この科目に限らず、機械科学・航空学科の必修科目や低学年対象の科目ではすべて黒板を使用しているそうだ。その理由を、太田教授は次のように語る。「PowerPointの資料を次々に映していくほうがこちらも楽ですが、それでは学生の理解が追いつかない可能性があります。教員が自分で書きながら説明すると、適切なスピードで授業を進めることができ、学生もノートを取りやすいからです。基礎を学ぶ科目では、授業のスピードも重要だと考えます」。なお、大学院など上のクラスでは、PowerPointで作成したレジュメで授業を進めている。

学科の方針ということもあり、今後もPowerPointは使わず手書きでの板書は続けるという。「学生に独自にアンケートを取った結果では、レジュメがあるからノートは取らない、レジュメと同じ内容なら黒板に書かなくてもいい、といった声もありました。とはいえ、大部分の学生はしっかりノートを取っていて、板書の効果はあると思っています」。30年近く「流体の力学」の基礎科目を担当してきた太田教授。基礎部分の内容は変わらず、授業の進め方もすでに完成して効果も実感していることから、今後も今のやり方を続けていく予定だ。