

# 実験教育に反転授業を導入。 理解度が深まり、実験レポート 成績でも高評価の学生が増加

早稲田大学理工学術院が教育の原点として重要視している「実験教育」。創立当初から引き継がれているその理念を継承している科目の1つである「機械科学・航空実験1」において、2018年度から講義ビデオによる反転学習を導入し、成果を上げたのが大坪講師である。グループ学習という独特な授業スタイルでの反転学習導入における工夫点などを聞いた。



大坪 康郎  
理工学術院 講師



## グループ活動が主体の「実験教育」におけるe-Teachingの導入

まずはこの講義に特有の形式を説明しておく必要があるだろう。基幹理工学部3年生の専門必修科目である「機械科学・航空実験1」の授業では、約180名の学生を12班に分け、連続した2コマ(90分×2)の講義時間に、シラバスに基づいて、機械材料、機械力学、流体工学、熱工学、計測制御といった各テーマについての実験教育を、それぞれ担当の教員がグループごとに行っていくという方式をとっている。各グループの人数は15名ほどで、グループ単位で合計9つの実験教育を学期内に受講する。つまり、学生にとっては、所属したグループのスケジュールに基づいて、この日はこの実験、次の週はこの実験、という形で各カリキュラムをこなしていくスタイルの授業というわけだ。最終的な成績評価はそれぞれの担当教員がつけた評価を総合して決定される。

今回エントリー対象となったのは、この科目の中の、大坪講師が担当している実験教育の1つ「材料の機械的性質I」に対して行ったものである。反転授業を導入したことにより、タイムスケジュールが改善でき、グループ活動の時間が十分とれるようになったことや、学生たちのレポートにおける高評価を得ることができた人数の割合が増加したことなどから、学習効果の向上が読み取れる。

## 反転学習を取り入れ、Course N@viの機能で学生の視聴履歴を把握

大坪講師がこの授業を担当したのは2017年度からであるが、着任して授業を行ってみたいところ3点の課題点を感じたという。1つめに、事前学習が不十分な学生がいること。2つめに、実験結果を正しく理解できていない学生がいること。3つめに、レポート考察課題への回答内容が不十分である学生がいること。

そこで、それまでのタイムスケジュールを見直し、反転授業を導入する新しいプログラムを検討し、2018年度の授業では以下のように授業を行った。

1つめに、講義ビデオを事前にCourse N@viにアップロードし

ておき、あらかじめ視聴することを義務付けた。2つめに、講義ビデオを視聴したうえで当日、A4枚程度の事前レポートを提出することを義務付けた。これにより、以前は講義時間内に行っていた実験に関する科学技術説明や試問などを省き、すぐに実験方法の説明等に入れることになった。3つめに、実験とデータ解析だが、これは従来通り行い、早く終わったグループからグループ活動(議論して回答を作成)に入る。4つめに、両グループの活動と破面観察が終了した後、各回答のレビューと、考察の視点を与えるための実験補足データを示して、学生とのディスカッションを行った。

講義ビデオを視聴して来なかった学生がいた場合は、基本的に当日の授業への参加は認められない。学期始めのガイダンス時に、授業前夜や直前の視聴は許容されない旨を伝えてあることも功を奏し、ビデオを視聴しなかったことにより欠席扱いになった学生は数名に止まったようだ。

ビデオ制作時に際してはContents Creation Studioを用い、5つの章で構成し、ゆっくりとした話し方で、かつ、全体で30分程度に納まるように心がけた。また、ずっと話しているだけの画面だと学生たちが飽きてしまうだろうという配慮から、途中で道具などを取り出したりするなど、画面に動きを加えるといった工夫も取り入れた。

ビデオを利用した反転学習を取り入れたことで、大坪講師が非常に便利だと思ったのがCourse N@viの「参照履歴CSVダウンロード機能」だという。全学生の参照履歴をCSVでダウンロードし、班別にソーティングすることにより、どの学生が、いつ、どの章を何分視聴した、ということが簡単にチェックできる。授業前日や、場合によっては授業当日にもチェックした。この機能はビデオでの反転学習を取り入れるにあたって有効に活用できたもので、他の授業でも反転授業導入時の手法として、活用できるものの1つであると言えるだろう。

レポートの評価基準を昨年度とあえて同一にして比較してみたところ、A判定(5段階の最上位)の学生が、昨年度の同講義の18%から、29%へと大きく向上した。これは新制度を導入したことにより、学習効果が明瞭に表れたことを示している。

## アクティブ・ラーニングについて 知見を得たことが契機

大坪講師は、2018年の春にFD(ファカルティ・ディベロップメント)研修のプログラムに参加し、米国ワシントン大学でアクティブ・ラーニングについての見識を深めたことも、有意義であったという。FDで学ぶことの基礎になっているものの一つに「BCD」(バックワードコースデザイン)という概念があり、学生の視点から、学生がこの授業を受けることによってなができるようになるかをまず考えたうえで、授業の中身や評価の仕方などを検討していくというものだが、これが大坪講師には授業の構成を考える際に役に立ったという。

「例えば、あちらでは学生の個人名を呼ぶことが多く、学生にとっては、名前と呼ばれるのと『そこ、次』と指名されるのは確かに違うだろうなあ、と思いました。グループごとに毎回学生が変わるこの授業ではなかなか難しいのですが、それが刺激になり、私もなるべくそのようにしています」。

また、早稲田からワシントン大学に留学している学生の話聞く機会があったことも大きな成果だったようだ。「共通した意見としては、ワシントン大の先生の方が授業に情熱があるとのことでした。もちろん全体に当てはめるわけにはいきませんが、教えるときに情熱とまではいなくても、気持ちが伝わる形で講義をしたいな、と思いましたね」。

また、FDでは、グループディスカッションの仕方についても参考になる点を多く学ぶことができた。グループで一つのテーマについて討論してまとめさせると、いわゆる「フリーライダー」(討論に参加しないで結果が出るのを待っているような人)が出てしまうことが多い。そこで、最初はまず各自で課題シートに取り組んでもらい、そのあとグループでの討議、結論付けという順序にする工夫を2018年度の講義からさっそく取り入れたようだ。

## 学生たちの反応を見ながら、 新しい試みを取り入れていきたい

民間企業出身というバックグラウンドを持つ大坪講師は、学生