

2017(平成29)年度 F D セミナー

アクティブ・ラーニングにおける 反転授業と eラーニング教材の活用

平成29年度 F D セミナーは、F D 委員会の平成29年度テーマ「主体的に考える力を育成する仕組み～アクティブ・ラーニングの推進～」に基づき、過去に開催した各種セミナーのアンケートにおいてニーズの高かった「反転授業」と「eラーニング教材の活用」について取り上げました。巻頭特集では、その様子を紹介します。

○ eラーニングシステム kibaco の紹介

報告者：藤吉 正明（学術情報基盤センター 准教授）

○ 学内事例報告「eラーニング教材を基にした各授業での実践」

- (1) 「ブレンド型学習による「情報リテラシー実践」のデザインー学生の関与を促す kibaco の活用例ー」

報告者：伏木田 稚子（大学教育センター 准教授）

- (2) 「kibaco を利用した単位実質化の取り組み」

報告者：山登 正文（都市環境学部 分子応用化学コース 准教授）

- (3) 「kibaco を用いた反転授業の実践事例と課題」

報告者：畠山 久（学術情報基盤センター 助教）

○ 基調講演

「学生の主体的・協調的な学びをもたらす反転授業～山梨大学の事例～」

講師：塙 雅典氏

（山梨大学 教育国際化推進機構 大学教育センター センター長）

11/30

14:50～
17:50



eラーニングシステム kibaco の紹介



学術情報基盤センター 准教授 **藤吉 正明**

アクティブ・ラーニングを取り入れた授業において重要となる授業時間外学修の活用。中でも、ICT教材を活用して学生に事前・事後の課題に取組ませる手法は、学修時間の確保に加え、主体的な学修姿勢を身に付けさせる有効な手段となる。はじめに、本学が導入している全学用 eラーニングシステム「kibaco」について、その機能や活用方法を紹介する。

1. kibaco とは

kibaco は、本学で全学用に導入している授業支援のための eラーニングシステムです。kibaco は、教務系の Campus Square for Web と連携し、科目情報や授業担当者、受講生の情報を自動で登録しています。従って、全学部・全研究科の全科目のコースが既に kibaco 上に存在しており、先生方は kibaco をすぐに使っていただけます。また、非常勤の先生も教育研究用情報システム (TMUNER、<http://www.comp.tmu.ac.jp/tmuner/>) の利用申請で使えるようになっており、実際に語学系などの非常勤の先生にも多く使われています。

kibaco を使えば、例えば、学生へ資料を事前に配って予習させたり、授業で使ったスライドを授業後に学生へ渡して復習に役立ててもらったりすることなどが可能になります。また、宿題の提示・回収や講義日直前の休講の連絡、紙の掲示では見過ごされてしまいがちな補講期間中の授業情報なども連絡することができます。

学生は、自宅のパソコンや、タブレット、スマホからもアクセスできるので、登校中に予習をし、帰宅中に復習することもできます。また、授業時間外だけでなく、授業中にも、先生が教室のパソコンや学生のスマホなどへ指示を出したり、情報やクイズ、アンケートを提示したり、学生が回答したり提出したりすることも、kibaco を介して可能です。

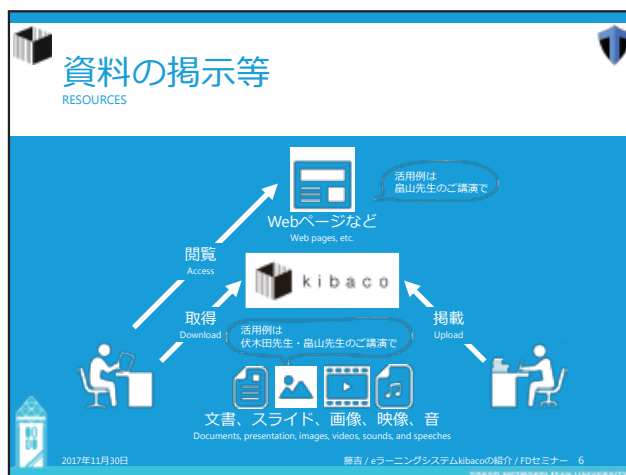
kibaco では、科目やクラスごとに領域 (コース) が準備され、そこには基本的に授業担当者と受講生だけがアクセスできるようになっています。履修していない学生はアクセスできないので、授業に関係ない学生に資料を渡したり、テストを受けさせたりすることはありません。また、受講生と kibaco の間、先生方と kibaco の間はインターネットを介しますが、通信は全て暗号化されているので、レポートなども安心してやりとりできます。

2. kibaco でできること

kibaco の具体的な利用例を、4 つ紹介します。

2-1. 資料の掲示

一つ目は資料の掲示です。基本的には、先生が kibaco に何らかのファイルをアップロードし、受講生は kibaco にアクセスして、そのファイルをダウンロードして利用します。



アップロードできるのは、Wordで書かれた文章や PowerPointのスライド、PDFの文書など様々です。また、容量制限はありますが、画像や映像、音なども、ファイルにすればアップロードが可能です。他にも、インターネット上のページや YouTubeに上がっている映像などへのリンクを kibaco 上に設置すれば、受講生にページや映像などを閲覧して予習してもらおうという使い方もできます。

資料掲示の具体的な手順を示します。まず、コースの最初の画面で左側欄の「資料」をクリックすると、資料用の画面に切り替わります。「追加」の中の「ファイルをアップロード」をクリックすると、今度はファイルの選択画面になるので、アップロードしたいファイルを選びます。最後に「ファイルを今すぐアップロード」をクリックすると、資料が kibaco 上にアップロードされます。このように、5ステップで資料の掲載が完了します。

資料をたくさんアップロードすると煩雑になります
が、フォルダを作り、内容に応じて分類したり、授業
回に応じて分類したりすることも可能です。また、
ファイルはファイル名の規則性に基づいて順に並びま
すが、並べ替えたり、ファイル名と別の表示名を設定
したりすることもできます。さらに、あらかじめアップ
ロードしておいて、公開は何月何日何時からで、何
月何日何時になったら公開終了と公開期間を設定する
こともできます。他にも、掲載と同時に、メールで受
講生に通知することも可能です。

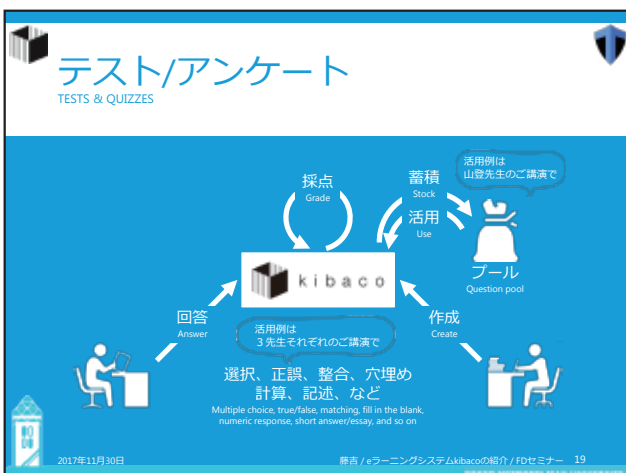
2-2. お知らせの掲示

二つ目はお知らせの掲示です。急な休講や補講など
のお知らせを先生が kibaco に掲示し、受講生がそれをすぐ
に閲覧することができます。これもメールでの通知が可能
です。kibaco は受講生の大学メールアドレスを保持してい
るので、先生が学生一人一人にメールアドレスを聞かなく
ても、全員へメールを自動的に送信することができます。

お知らせ掲示の具体的方法を示します。コースの最初
の画面で「お知らせ」をクリックし、「追加」をクリックす
ると、フォームの入力画面になります。例えば「休講連絡」
という件名にし、「12月1日は休講です」という本文を入力
します。ここで、電子メールによる通知を「する」にして
「追加」を押すと、休講連絡が kibaco へ掲示されるのと
同時に、電子メールでも受講生へ連絡が行きます。この
ように5ステップでお知らせを掲示することができます。
なお、お知らせも掲示開始と終了の設定が可能です。

2-3. テスト/アンケート

三つ目はテスト/アンケートです。先生が kibaco 上
でミニテストやクイズ、アンケートを作成し、kibaco
上で受講生に回答させることができます。



例えば、四つの選択肢の中から一つ、あるいは複数

選ぶ選択問題、どれとどれが対応するかという整合問
題他、正誤問題、穴埋め問題、計算問題、論述・記述
問題などを作成可能です。論述・記述はもちろん先生
に採点していただかなければいけません。選択問題
や正誤問題などは kibaco で自動的に採点できます。さ
らに、作った問題を問題プールと呼ばれる保存領域に
蓄積しておけば、そこから問題をランダムに出題する
テストを作成することも可能です。

テスト/アンケート作成の具体的手順を示します。
コースの最初の画面で「テスト/アンケート」を選択
したら、次の画面でまずテストの題名を決めます。「作
成」をクリックしたら、今度は問題形式を選択して、1
問ずつ問題を追加していきます。ここでは、正誤問題
を選択します。次に、配点を設定して、問題文、例え
ば「首都大学東京は2005年に開学した」と書きます。
「正しい」と「誤り」が選択できるので、この問題の場
合は「正しい」を選択して、「保存」をクリックします。
そうすると、問題が1問追加された状態になります。

問題の追加が終わったら、「設定と公開」をクリックし
て、「設定反映」をクリックします。ここではメール通知
の有無も選択できます。最後にもう一度「設定反映」を
クリックすると、「公開済みテスト」と表示されて、今作っ
たテストを受講生が回答できる状態になります。このよ
うに11ステップでミニテストの作成と掲載ができます。

テストやクイズ、アンケートは、回答時間や回答期
間も設定可能です。また、回答可能回数を設定するこ
とで、何度もチャレンジして満点を取ってもらうテスト
にすることも、1回しか答えられないテストにすること
もできます。さらに、無記名のアンケートにしたり、問題
や選択肢ごとに解説を書いておいて、受講生に気付き
や学びを促したりすることもできるようになっています。

2-4. その他

最後に、レポートなどの課題を課す機能を紹介します。
提出期限を設定可能で、また、提出されたファイル
に対して先生が書き込みやコメントを添えてファイ
ルを返却するなどのフィードバックも可能です。

3. kibaco についての情報

eラーニング総合案内サイト (<http://www.comp.tmu.ac.jp/e-learning/>) に kibaco のマニュアルやお知らせな
どが掲示されています。同サイト画面右上の「kibaco
ログイン」から kibaco へアクセスすることも可能です。
ご利用ください。

eラーニング教材を基にした各授業での実践

首都大学東京のeラーニングシステムである「kibaco」を活用した授業実践例について、3名の教員が、「ブレンド型学習における活用」、「単位実質化のための予復習テスト」、「反転授業の授業外学習サポート」という異なる視点から発表する。

<事例発表①>

『ブレンド型学習による「情報リテラシー実践」のデザイン —学生の関与を促すkibacoの活用例—』

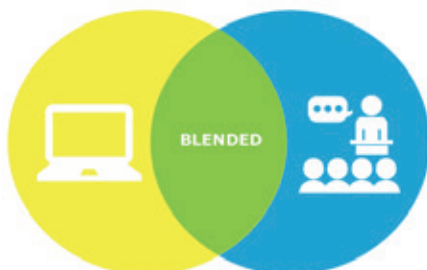
伏木田 稚子 (大学教育センター 准教授)



ブレンド型学習 (Blended Learning) とは、対面学習とオンライン学習の強みを結合した学習、あるいは、学生の学びや行動を促進するようデザインされた複数の配信メディアを組み合わせた学習のことを指します。ここでは、kibacoを使ったブレンド型学習についてご説明します。

① オンラインと対面を組み合わせたブレンド型学習の効果

ブレンド型学習 (Blended Learning) とは



3

1. ブレンド型学習の効果

ブレンド型学習は、「学習は単なる1回限りのイベントではなく、継続的なプロセスである」という考え方に基いて展開されています。つまり、授業に出て自宅で復習したらおしまいではなく、反復して学習を

続けていくことが重要だと言えます。

これまでは、対面で知識を習得し、その知識を復習で応用するという流れがありました。けれども最近は、オンライン教材を通じて先に知識を習得し、授業では発展的な活動に取り組むという、反転授業が行われるようになりつつあります。こうした形態も、教室の講義をオンライン教材で代替しているという点で、ブレンド型学習の一形態に含まれます。

① オンラインと対面を組み合わせたブレンド型学習の効果

大学教育でのブレンド型学習の展開

これまでの学習



反転学習



反転学習は、教室での講義をオンライン教材で代替しているという点でブレンド型学習の一形態として位置づけられる

6

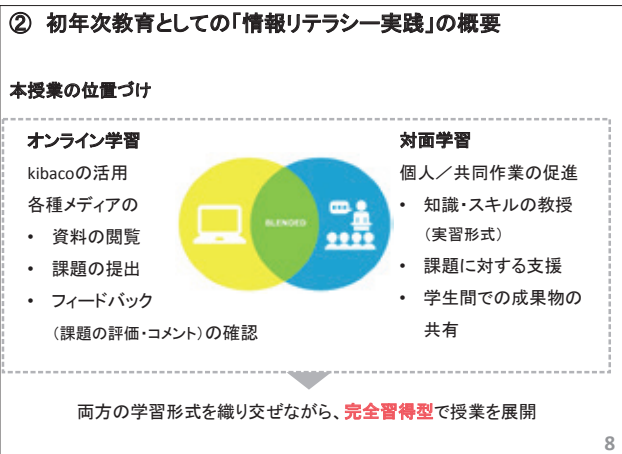
2. 初年次教育としての「情報リテラシー実践」の概要

情報リテラシー実践は、初年次を対象に、学部・系を問わず行われている授業です。4年間の学生生活、そして卒業後の社会人生活において必要となる、情報リテラシー全般の習得を目指しています。

この授業は情報処理教室で、1人1台のパソコンを使った実習が行われています。情報リテラシー実践Iと情報リテラシー実践I Aの2科目がありますが、多くの学部・系では情報リテラシー実践Iが実施され、ICTの使い方全般の習熟と、それを活用した具体的な課題解決に取り組めます。また、経営学系や看護学科の学生を対象に実施されている情報リテラシー実践I Aには、表計算ソフトウェアの発展的利用が含まれて

います。

情報リテラシー実践の授業では、まず、対面で知識やスキルを伝え、学生が課題に取り組む際には個別に指導し、その成果物を学生間で共有させています。オンラインでは、kibaco を使って各種メディアの資料を閲覧したり、課題の提出とそのフィードバック（評価やコメント）をしたりしています。オンライン学習と対面学習の良さを織り交ぜながら、全ての学生が情報リテラシーの習得を目指すというのが、この授業の概要です。



情報リテラシー実践 I の今年の具体的なスケジュールですが、最初に情報倫理講習会を行い、コンピュータの基本操作やメールの送受信などについて学んだ後、卒業論文やレポートの作成に活用できるであろう図書情報検索に取り組みます。その後、情報倫理に関するテストを行い、文書作成、表計算、プレゼンテーションへと進みます。クラスによっては、最後の方でプログラミングや映像編集などを扱います。

情報リテラシー実践 I A については、例えば私のクラスでは、質問紙調査を行って回答データを収集し、その分析結果をスライドにまとめて発表するという活動を行っています。

3. 学生の関与を促す授業デザインと kibaco の活用

情報リテラシー実践の授業デザインにおける、kibaco の活用方法についてご紹介します。kibaco にログインすると自分の受け持つ授業が時間割形式で表示され、そこから各授業のページに飛ぶことができます。また、時間割の下には、各クラスに指示した課題の締切が表示されるようになっています。

この授業では、学習内容が総合的にまとめられたコースウェアも公開されていて、どのクラスでも標準で学ぶべき内容を学生と教員が閲覧できます。各回の学習内容な

どが構造的に掲載され、スマートフォンからもアクセスしやすくなっています。例えば、「Word を使った自己紹介レポートの作成」という課題を出したとき、授業で使ったスライドや各種資料を一緒に提示することで、学生がいつでもどこからでも、詳細な指示や操作の手順などを確認できるようにしていました。

また、kibaco には Web サイトの URL を貼ることができますし、動画ファイルそのものをアップロードすることも可能です。タイピングが苦手な、授業についていくのが少し大変という学生のためには、タイピング練習ができる Web サイトにリンクで飛べるようにしていました。

授業中は、教員の説明を聞きながら、学生が各自のパソコンから kibaco にアクセスして資料を確認し、自分のペースでワークに取り組めるように心がけています。人によっては時間内にワークが終わらないことがあるので、その場合も授業外で学習を続けることができるという意味では、補助教材としての活用も可能です。

授業を通じて知識やスキルが身についたかどうかは確認しづらいため、私のクラスでは毎回、授業時間内やプラス 30 分～1 時間程度で終わるような、実践を意識したワークを用意しています。また、授業で培った表計算ソフトの知識やスキルを活かし、グラフを作って PowerPoint のスライドに挿入するなど、複数の機能やソフトウェアを組み合わせながら取り組む課題を設けることで、学生が面白く学習できるようにと考えています。

4. 到達度確認、評価の仕方

学生の理解度を判断するために、この授業では例えば、情報倫理に関するテストを全クラス共通で実施しています。80 点を合格点とし、そこに到達するまでは何度も解いてもらい、学習内容の定着を促しています。テストの内容は、何年かに一度見直すことになっており、最近では、SNS などでの情報発信のあり方を問う問題を入れました。

また、自由度の高い課題については、グループやクラス全体で成果物を共有する機会を設けるようにしています。これは対面学習の良さと、学生がお互いに作ったものを見て意見を交換したり、ルーブリックを用いて新しい気づきを得られるようにしたりしています。

評価のとき、特に重要視しているのは、減点の理由がはっきりと分かるようにすることです。学生は、点数だけが示されていても、自分がどこで点が引かれたのか、納得しづらいでしょう。そこで、例えば文章作成ソフトを使ったレポートに対しては、「文字数がカウ

ントされていませんでした」「箇条書きの設定が誤って
いました」などのコメントを付けて、kibaco で返す
ようにしています。

5. 学生の関与を促す kibaco の活用についてのまとめ

kibaco を活用することで、到達目標や学習内容、課
題の評価ポイントなどは、明文化しさえすれば掲載が
可能です。そして、学生がそれらの情報を自分から確
認する習慣をつくるのが大切だと考えています。習
得してほしい知識やスキルについては、限りなく細分
化して提示することで、学生は「今、自分がやらなけ
ればならないこと」を把握し、授業に参加することが
できます。

また、各回のワークや実践的な課題については、他

の学生の成果に触れる機会を設けるようにしています。
学生が kibaco の「資料」に自分が作ったファイルを
アップロードすると、それをお互いに閲覧することが
できます。対面授業で十分な時間が取れないときは、
授業終了までにアップロードしてもらい、次回までに
目を通してくるよう指示することで、授業をスムーズ
に進めることができます。

ただし、kibaco を使わなくても、ペア、グループ、
クラス全体のいずれかの規模で成果物を共有すること
は可能だと思います。他者の視点を持って取り組みを
内省するよう促すという意味で、kibaco を活用する・
しないにかかわらず、そういった時間の確保が重要だ
と意識しながら、授業の全体を組み立てています。

<事例発表②>

「kibaco を利用した単位実質化の取り組み」 山登 正文（都市環境学部分子応用化学コース 准教授）

kibaco を利用した単位実質化の取り組みと、得られ
た効果についてご紹介します。

1. kibaco 導入前の授業外学修時間

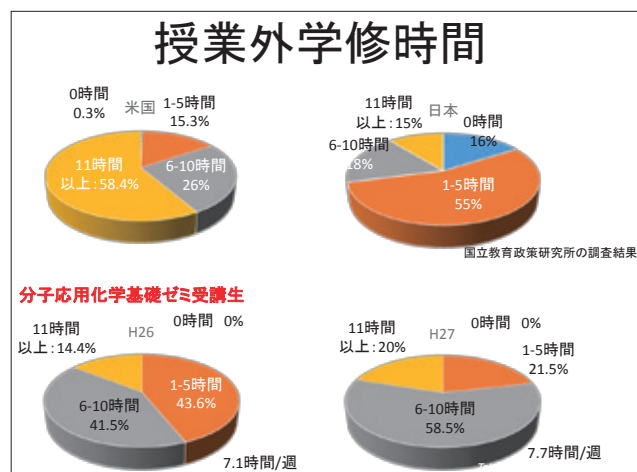
1 単位を修得するには、教室内外学修と教室外学修で
合わせて 45 時間の学修が必要です。多くの授業は半
期 15 回の講義で 2 単位なので、1 週間に 4 時間程度
は授業以外に学修しなければならないことになりま
す。仮に半期に 20 単位取ると考えると、1 週間で 40 時
間の授業外学習が必要で、平日には 5 時間ほど、週末
には 15 時間ほど学修しなければなりません。

2. 授業外学習時間の日米比較

少し古いデータですが、日本の学生は、1 週間で授
業外学修時間が 0 時間という人が 16%もいて、1～5
時間という人の割合が 55%と最も多く、11 時間以上
の人はごくわずかという調査結果があります。しかし、
半数以上の学生が行っている 1 週間に 1～5 時間程度
の学修時間は、1 日 1 時間も学修していないことを示
しているのです。このデータはほとんどの学生は授業外
では学修していないことを示しています。

一方、米国は 58.4%の学生が 1 週間に 11 時間以上、
授業外学修をしています。単位の実質化という意味で

はこれでも不十分かもしれませんが、日本と比べると
その差は歴然です。



3. 分子応用化学コースの取り組み

われわれはこのような状況に危機感を抱き、平成 26
年度の教育改革推進事業において、分子応用化学コー
スで独自に基礎ゼミを開講しました。今年で 4 年目
です。この基礎ゼミで PBL を主体とする授業と、学修履
歴の見える化を行ったところ、授業外学修を増やす効
果が見られましたが、それでも 1 週間で平均 7 時間、
1 日 1 時間と、米国のレベルには到底達しませんでした。

基礎ゼミの他にも、アドバンスゼミナールなど、

PBLを主体とする授業はある程度効果があることが分かってきましたが、知識定着を狙うような授業においても学修時間を向上する方策はないかということで、kibacoの利用について検討しました。



4. kibaco 上での WEB テストの導入

復習として課題をたくさん出す授業では学修時間は増えます。しかし、我々は主体的な学びを醸成する意味でも予習に力を入れた改革を意識しました。授業範囲をあらかじめ指示し、その範囲のWEBテストを授業前日までに学生に受講してもらう方式を基本としています。また、学修成果の見える化も学修のモチベーションとなるので、理解度確認テストも準備するようにしています。

平成28年度の教育改革推進事業に採択されたのを受けて、分子応用化学コースの2年生の前期・後期の必修科目のうち4科目と、2年生と3年生の必修科目である学生実験でWEBテストを導入しました。現在は、平成29年から開始したものを含めると、必修科目で導入していないのはPBLが主体の応用化学英語Iと分子応用化学基礎ゼミだけで、残り15科目の必修科目でWEBテストを導入しています。

5. WEB テスト作成時の工夫

われわれはWEBテストを導入するに当たり、問題プールというものを準備しました。一つの選択問題に対して、例えば微妙に選択肢の異なる4択の問題を4通り用意してストックし、そこから学生にkibacoの機能でランダムに出題します。kibacoは問題中の選択肢の順番もランダムにしてくれるので、一見問題がたくさんあるように見えて、問題作成の負担を減らすことができます。

しかしながら、授業毎に新しい問題を準備するのは教員には負担増となります。幸い、教育改革推進事業

の予算でTAをお願いすることができました。TAには教科書から答えとなる部分の抽出及び選択肢作成と問題プールに選択肢を入力するところをお願いし、設問作成と最終的なテスト作成は教員が担当と分担できました。教員の負担を減らした結果、必修科目でWEBテストを採用してもらえました。

WEBテスト導入にあたって

Kibacoの問題作成機能の利用: 少ない選択肢を見かけ上増加する工夫

問: 首都大のキャンパスのない場所を選びなさい

荒川
目黒
日野
南大沢

← 選択肢のランダム化

↑ 問題プールから問題のランダム抽出

教員とTAで作業を分担

教員: 設問作成
最終的なテスト作成
TA: 選択肢作成
問題プールへの入力

問題プール

南大沢 日野 荒川 目黒	南大沢 日野 荒川 世田谷	飯田橋 日野 荒川 目黒	飯田橋 日野 荒川 世田谷
-----------------------	------------------------	-----------------------	------------------------

われわれがWEBテストで意識しているのは、時間設定です。1問につき1分で、その代わり2回チャレンジできるようにして、良い方の点数を成績に反映させることにしています。解答時間が短いので、学生はテスト前に十分該当範囲を読み込まなければなりません。ただ、このやり方は、教科書を指定している授業では可能ですが、教科書を指定していない授業では難しくなります。解答時間を充分長くして、様々な資料を読みながら解答させる方法を採用している教員もいます。

教員は、kibacoの「テスト/アンケート」の画面で、各学生の点数、解答にかかった時間を確認することができます。多くの学生が制限時間一杯まで解答に必要としているなどの情報が得られ、教員側にもフィードバックがあるような形になっています。

6. WEB テストの効果

WEBテスト導入1年目(平成28年度)に、2年生にアンケートを取りました。1年生のときは予習時間が1週間で1教科0分だったと答えた学生が45%以上で、90分以上予習したという学生はおらず、1科目の1週間の平均予習時間は26分でした。一方、WEBテストで最も効果が見られた2年生の材料熱力学1では1週間の予習の平均時間が56分と倍増し、90分以上予習する学生の割合が30%まで増加しました。科目により差はありますが、WEBテストの導入による授業外学修時間増加への効果は大きいといえます。

同時に行った復習についてのアンケートによると、1

年生のときは試験直前だけ勉強していた人が多かったのですが、WEBテスト導入後、こつこつと復習するようになったことが分かりました。

さらに学生からはWEBテストについて肯定的な意見が多く、予習テストについては、「予習のきっかけになる」「授業の要点が事前に分かるため、授業が分かりやすくなった」「教科書を読むようになった」といった意見が多く見られました。復習テストも、「中間・期末テストの勉強に役立った」「授業で分からなかったところが確認できた」という意見が見られました。また、結果がすぐ分かるという部分も非常に好評でした。成績に反映されることや、解答時間、問題数、難易度のバランスなどについてはさまざまな意見があり、今後、試行錯誤しながら最適解を見つけていかなければならないと思っています。

また、WEBテストに協力してくださった教員からは、成績が不可となる学生が非常に減ったということをお伺いしました。こうした1年目の結果を受けて、すべての必修科目での導入必要を感じ、平成29年度も継続申請を行い、了承されて現在15科目の必修科目で実施中です。

WEBテストを導入してから、授業が終わった後の質問が非常に増えました。やはり、ある程度理解して授業に臨んでいるので疑問点がたくさん出てくるのだろうと考えると、授業の方も改善しなければなりません。従って今年は、予習する環境、講義へ主体的に参加する環境、振り返る環境をきちんと準備してあげて、そのサイクルを回すということにも取り組んでいます。

7. 継続による効果

今年の前期は、学生実験の他に6科目の座学中心の必修科目でWEBテストを実施しました。予習時間と復習時間のアンケートを取ると、どの科目も、予習と復習において学修時間が増加しました。2年目の講義と

今年から始めた講義では、2年目の方が、非常に授業外学習時間が延びるということが分かりました。2年目の材料熱力学1と無機化学1はいずれも予習と復習時間の1週間の平均時間はおよそ2時間となりました。30%の学生は1科目につき1週間に3時間以上となり、2単位相当の授業外学修時間に近づいています。

2年目は特にWEBテストをブラッシュアップしたわけではないのに大きな効果が現れました。正直なところ、1年目はわれわれもWEBテストを作ることに必死でした。2年目の効果は時間的な余裕が生まれたことに加えて、予習してきている学生に対する講義内容を改善した結果として学生の授業内容の理解度が進み、学修に対するモチベーションが向上したと考えています。

8. まとめ

kibacoを使った予習テストや復習テストで、必ずと言っていいほど授業外学修時間が増え、単位実質化につながりました。フィードバックによって学生のやる気が向上し、成績不振者も減りました。WEBテストは一度作ると資産として残り、継続的にブラッシュアップしていくことで、教育の質を高めていくことができるのではないかと考えています。

H29年度の取り組み

Kibacoを利用した必修講義科目の単位実質化の推進
— 双方向授業との相乗効果による能動的な学修習慣の醸成 —

- WEBテスト導入講義の拡大
2年生必修科目すべてで実施
- 双方向授業の実践



<事例発表③>

「kibaco を用いた反転授業の実践事例と課題」

畠山 久 (学術情報基盤センター 助教)

1. 反転授業を取り入れる目的

私は2015年から3年間、情報リテラシー実践の中で反転授業に取り組んできました。それには三つの目

的があって、一つ目は、授業外学習の実質化です。情報リテラシー実践は、FD委員会から、全般的に授業外学習の時間が少ないことが指摘されていました。従っ

て、予習を課すことで授業外学習の機会を増やし、できればそれを習慣付けたいという狙いがありました。

二つ目は、学習者間の既習得度の個人差に対応することです。特にコンピュータ操作や情報処理は、慣れている学習者とそうでない学習者の間で操作の時間差が激しく、経験の有無によって理解にかかる時間に大きな差が出ます。これをできる限り個々の理解度に応じてサポートできないかということです。

三つ目は、授業時間中の実習時間を確保することです。実習主体の授業なので、なるべく実習に時間を割きたいのですが、学習者の既習得度のレベルをそろえるためには、一定の説明やインストラクションの時間が必要です。この時間を授業外学習に回すことで、授業時間は実習をメインにしたいということです。



2. 授業の実施形式

情報リテラシー実践では、コースウェアといわれるインターネット上で閲覧できる教材を提供して学生は随時予習できる体制になっていますが、実際にはなかなか予習してこないということが課題でした。そこで、実施率が低かった予習の部分を、講義に相当する内容の映像教材の視聴に変え、予習課題を課し、授業では、予習で説明しきれなかった箇所や前回の補足などを行い、メインは実習やグループワークにするという形にしました。

具体的には、前の週の授業が終わったタイミングで kibaco 上に映像教材と予習課題を掲載し、映像教材を視聴した上で予習課題に取り組んでもらいます。予習課題の提出締め切りは授業日の朝に設定して、授業当日に提出された課題をチェックしています。そして、映像教材だけでは理解が足りないような箇所があれば授業で補足しながら、予習で学んだ内容を踏まえた実習やグループワークを行っています。



ここで心掛けているのは、予習と授業をつなげるということです。予習の内容を授業に反映させ、学習者に予習してきてよかったと思ってもらわなければ、次回以降の予習につながりませんから、予習としてビデオを見るだけではなく、授業とリンクする予習課題を課すようにしています。例えば、表計算ソフトの操作に関する授業では、映像教材でデータの入力方法を説明し、予習課題として、実際に入力したデータを kibaco で提出してもらいます。個人差の大きい入力部分の予習で済ませておいて、授業ではそのデータを用いて、関数の使い方などを実習で学ぶという設計にしています。

こうした反転授業を進めるためには、授業外学習をサポートするシステムが必要です。そこで私が使っているのが、kibaco です。

3. kibaco の機能を活用する

kibaco の「資料」機能を使うと、予習教材や授業資料、その他追加資料はもちろん、映像ファイルも直接掲載することができます。ただ、スマートフォンで視聴する学生が多いので、ブラウザ上で再生できるように、私は kibaco の外に動画を掲載して、kibaco にはそのリンクを貼るようにしています。

今、試している方法は 2 種類あって、一つは、学内に設置したサーバー上に動画を掲載し、その動画を再生できるファイルを用意して、ブラウザ上で再生するという方法です。これで特に問題はなかったのですが、今、合理的配慮が必要な受講生がいて、動画に字幕を付ける必要が出てきました。そうなる技術的にも少し難しくなるので、二つ目の方法として、今は YouTube へのアップロードを試しています。限定公開という、URL を知っている人しかアクセスできない公開方法があるのですが、それも普通に YouTube のペー

ジから閲覧すると関連動画が出てきて学習の妨げになるので、その動画自体を埋め込んだページを用意し、そちらのリンクを貼っています。「テスト／アンケート」機能も活用していて、動画の内容がどれだけ理解できているか確認するためのテストを用意しています。

4. 映像教材の作成

映像教材は、授業において口頭で説明する部分を中心に動画化していて、トピックごとに10～20分の動画を1本ないし2本、各授業用に用意しています。主にスライド資料を使って話をするような動画を作っていますが、内容によっては、パソコンの操作画面の実演動画も用意したりします。映像教材の最後に課題を提示することで、映像を見ないと課題が分からないという仕組みにしています。

収録方法ですが、私は自席で撮っています。私は動画上に自分の話者映像を載せるためにTechSmith Camtasiaなどのソフトウェアを使っていますが、話者映像を入れなければ、PowerPointだけでも撮影できます。



必要な機材は、普段使っているパソコン、マイク、モニター（発表者ツールを使いたい場合）、カメラです。

プレゼンテーション資料を提示しながら話をしていくときに、注意すべき点があります。まず、文字サイズは大きめにした方がいいです。スマートフォンで閲覧する学生が多いので、最低でも20ポイントぐらいあるといいと思います。また、強調したいところはアニメーションを付けるなどして映像に変化をつけると分かりやすいですし、学生の眠気防止にもなります。それから、口の動きという視覚情報が聞き取りに有用なので、私はウェブカメラを使って話者映像を合成しています。

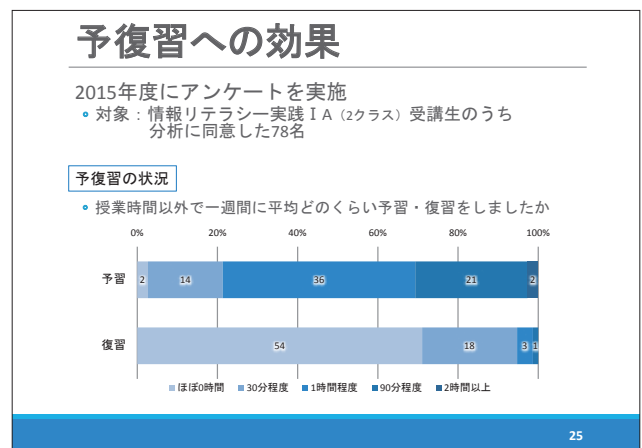
特に重要なのは音声です。音が聞き取りづらいと、学習者は内容を理解しづらいので、マイクはある程度しっかりしたものを使った方がいいです。夜に収録を行うと、内線もかかってきませんし、人が来ないので空調を止めて雑音を抑えることができます。編集作業

はほとんど行っていません。こだわりだすときりがないので、致命的に言い間違えたことがない限り、前後の不要部分をカットして、形式を整えるぐらいで編集作業は終了です。

注意しなければならないのは、著作権処理です。教育機関における著作権の権利制限に該当するのは複製と公衆送信のみで、LMS（学習管理システム）を利用した場合、資料配布は（異時）公衆送信となります。これは権利制限に該当せず、現行の著作権法では、著作権者の許可がないと利用することができません。

5. 受講生からの評価

2015年に初めて反転授業を取り入れた際に、学習者にアンケートを取りました。すると、それまではほとんどの人が予習していなかったのが、1週間に平均30分～1時間程度、予習している人がほとんどを占めるといった結果が出ました。



6. まとめと今後の課題

反転授業を実践してみて、情報系科目とは比較的相性が良いということが分かりました。資料を提示して説明したり、操作画面を見せたりといったタイプの授業とは相性が良かったです。また、実習やグループワークなどの時間を授業中に十分確保できるようになりました。授業外学習の機会を受講者に与えられたこともよかったと思います。

反転授業を取り入れたときに設定した三つの目標はクリアできたと思いますが、一方で、まだ検討が必要な部分もあります。授業準備など教員の負担が増えてしまいますし、1回作ると使い回せると思っていたが、うまく説明できず次年度に作り直すということが多々ありました。対面の授業だとその場ですぐに訂正できますが、反転授業では受講者のコメントを見て直すことの繰り返しなので、今のところ、毎年授業準備にかなり時間がかかることが課題です。

学生の主体的・協調的な 学びをもたらす反転授業 ～山梨大学の事例～



はなわ まさのり

専門は電気電子工学（通信・ネットワーク工学、計測工学）。1990年埼玉大学工学部電子工学科を卒業後、1995年同大学院博士課程修了。博士（学術）を取得。1995年山梨大学助手、2002年同助教授、2004年同准教授、2014年同教授。2015年には同大学教育センター長として、主として光ファイバ通信、光信号処理技術の研究に従事するかたわら、2012年より反転授業を核にしたアクティブ・ラーニングの大学教育改革に取り組んでいる。

山梨大学教育国際化推進機構大学教育センター センター長 **埴 雅典**

学生に授業時間外の学習を促し、主体的な学びを引き出すとされる反転授業一。反転授業を実施する際の授業設計のコツとは。効果的な事前学習動画の準備方法とは。そして反転授業の効果とは。その疑問を解く鍵を、山梨大学における5年間の取組実績を基に、同大学大学教育センター長の埴雅典教授が語る。

1. アクティブ・ラーニングと反転授業

1-1. 教育改革は社会的必然

今、教育改革が必要だといわれていますが、私は、それは社会の要請との整合を図るためだと思っています。そもそも昔と比べて大学の在り方がかなり変わり、大衆化が進んでいます。その結果、入ってくる学生の質も変わってきており、社会が大学に求めるものも随分変わってきています。これに対応するためには、今までのような、教員が前に立って話し続けて、それを聴くだけの授業をやっているはいけないのだろうと思います。

もちろん、教育改革は、学生の学習意欲を向上させるためでもあります。例えば、到達度がアップすれば学生はやる気になります。それができると退学者も減らせるでしょうし、それ以外にもさまざまな問題に対応することができます。そういう点でも、やはり、単に話を聞くだけの授業から抜け出すことが重要ではないかと思っています。

1-2. 大学教育が古くから抱える問題

1927年にEdwin Slossonが書いた本に、「大学は、教授の講義ノートを生徒の講義ノートにどちらの脳を介することもなく写す場所である」と書かれています。実は同じような内容の本が1910年にも書かれています。今日まで、大学の教室は100年間同じ問題を抱え続けているということです。

さらに古い時代には、荀子が書いた『儒效篇』の一節に、「聞かざるは之を聞くに如かず、之を聞くは之を見るに如かず、之を見るは之を知るに如かず、之を知るは之を行うに如かず、学は之を行うに至りて止む」と書かれています。今の授業は、最初の「聞かざるは

之を聞くに如かず」のレベルにあります。つまり、聞くだけの授業は聞かないよりはましというレベルです。「学は之を行うに至りて止む」を少し曲解して捉えれば、これこそがアクティブ・ラーニングなのだと考えます。学生に、学んだ知識を実際に授業で使うことが重要です。

1-3. アクティブ・ラーニングの定義

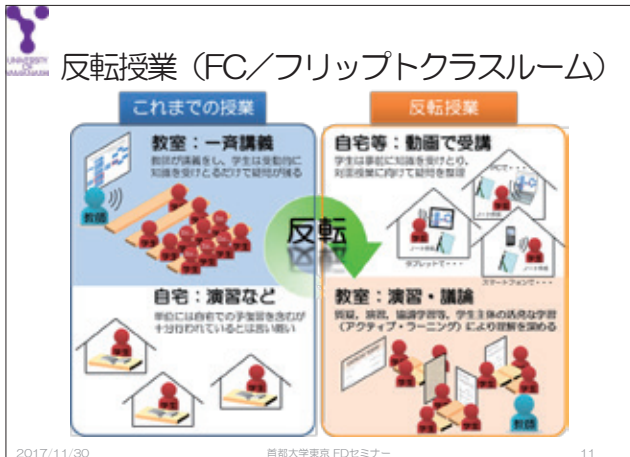
アクティブ・ラーニングにもいろいろな手法があつて、どの手法を使うのがいいかという話になりがちですが、重要なのはそこではありません。これは京都大学の溝上慎一先生が書いた本の中の一節ですが、アクティブ・ラーニング型の授業というのは、「一方向の知識伝達型講義を聴くという（受動的）学修を乗り越える意味での、あらゆる能動的な学習のこと」で、そこで大事なものは、「認知プロセスの外化を伴うこと」です。つまり、知識を入れるだけではなく、それを学生自身が個々に出してみようということこそ、アクティブ・ラーニングなのだと思います。

われわれが反転授業を行う狙いは、従来、対面授業時間の大半を占めていた一斉講義部分を動画として事前提供することで、知識伝達量を減らすことなく、対面授業時間を受け身の知識伝達の時間から、学生が認知プロセスの外化を行う主体的・協調的な学び合いの時間にしていきたい、つまりアクティブ・ラーニング型授業にしていきたいということです。

1-4. 反転授業とは

反転授業は、教室で一斉講義を行って自宅で復習するという教室と自宅の役割を引っくり返し、受動的な知識の伝達部分（従来教室で行われていたものと同じ

レベル) を自宅において動画で行った上で、教室ではその確認作業をすることで理解を深めようという考え方です。



東京大学のFLIT（反転学習社会連携講座）の山内祐平先生によると、反転授業は二つの類型に分けられるということです。一つは完全習得学習型です。これは伏木田先生もお話されていました、全員が一定以上の理解を得ることを目指す教育方法で、システム化が非常にしやすいので普及が進んでいます。教室の中では、学生の学びの進捗が徐々にばらついてきて、できる学生はどんどん進むけれども、分からない学生は基本的なところで悩み続けるということが起こりますが、そこをサポートしていくというものです。

もう一つは高次能力育成型で、従来よりも高度なレベルの能力育成を目指す教育方法です。アクティブ・ラーニングによって高次思考課題に取り組むのが特徴で、スタンフォード大学医学部の例がそれに相当します。スタンフォード大学医学部は、2012年に講義を全廃するというアナウンスをしました。この狙いは、教科書に書いてある内容を教室で教えるのは時間の無駄であり、各自で教科書を読んできて、その上で教室では症例研究等をするというものです。

これは相当高いレベルの話なので、山梨大学では完全習得型の方を目指しています。

1-5. 反転授業の利点

事前に動画で学習してきてもらうことの、学生側の利点として、まず、動画を使うことで、自分のペースで繰り返し学習することができるということがあります。動画はいつでも止められるし、いつでも戻せます。教室でも、分からなければ手を上げて、先生に質問するというのが理想的な姿だと思いますが、学生はなかなかそれができないので、動画を使ってそこを多少な

りともサポートすることができます。

また、確実に予習してから教室に来れば、非常に効果的に学習することができます。特に、どこが分からないかが分かるということが大切です。どこが分からないかが事前に分かっていたら、教室に行って先生に聞くことができます。

また、これまで、少なくとも私の授業では講義に加えて演習の授業もありましたが、時間が足りず、学生から、もっと演習や例題に取り組む時間が欲しいと言われていました。設計次第ですが、私の授業では反転授業を導入することで講義の時間がまるまる空いて、従来よりも多くの演習問題や、質疑応答に時間が割けるようになりました。

最終的には、学習目標の達成度が向上できるという利点があります。学生にとっては、達成したという実感が湧くことは非常に重要です。

教員の利点としては、教える内容を減らさなくてもアクティブ・ラーニングが導入できることや、学生からの質問が増えるので、授業が活性化し、教員のモチベーションも上がります。もちろん、教育目標の達成度が向上できて、単位の実質化が図れるという利点もあります。

2. 山梨大学における反転授業

2-1. 反転授業の実施

実際に反転授業を実施するときに、必要なのは授業設計です。Instructional designといわれる教育学分野の知識体系をきちんと学ぶことが、大学教員にとって非常に重要ではないかと思っています。

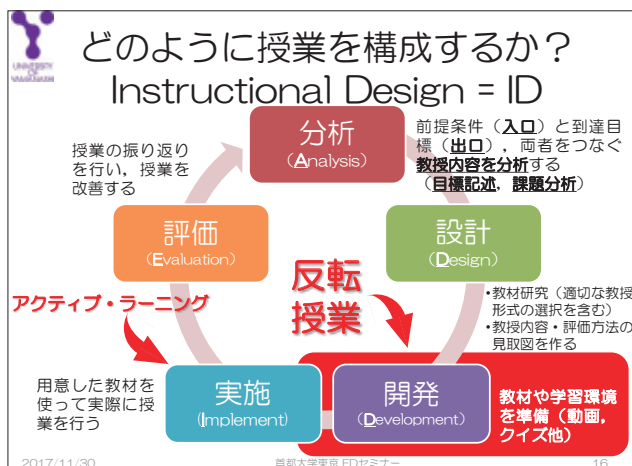


それを学ぶと、授業の中のどの部分を動画にするのか、どのようなクイズをつくらばいいか、授業中はどのような活動をすればいいかという設計ができます。その上で動画を収録し、配信して、あとは対面授業を

行うこととなります。動画の収録と配信は、今は簡単にできるのでそれほど問題はありますが、アクティブ・ラーニング型の授業を教室でファシリテートするという段階で、今までと違った知識やスキルが教員に求められるのは間違いないと思います。

Instructional design でどのように授業を設計するかというと、まず、授業の前提（入口）となる知識や、最終到達目標（出口）をはっきりさせ、その間をつなぐ教授内容を分析します。ここでは、毎回の授業の目標は何か、全体の目標は何かといった目標記述や、各回の課題を分析する作業が入ってきます。次に教材研究で、どの部分を動画にするか、どのようなクイズをつくるかということを考えて、全体の見取り図を作ります。そして、実際に教材を開発し、実施して、振り返って改善するという作業を繰り返すのが instructional design です。よくある PDCA サイクルと同じです。

反転授業は、実はこの中の開発の部分しか担っていません。やはり大事なのは、全体の授業設計だと思えます。



2-2. 事前学習動画の準備

畠山先生のおっしゃるとおり、スライドがあれば事前学習動画は簡単に作成できます。しかし、スライドがなければ駄目かということもそんなこともなくて、例えばタブレット等で板書しながら授業をして、それをそのままパソコンの画面で収録する方法もあります。手書きの板書がいいという先生も、この方法なら同じようなことができます。こういった技術的な課題は、私たちが始めた5年前に比べると随分改善されています。

ポイントは、完璧な動画を求めないことです。反転授業で重要なのは対面授業で、動画はその前の補助教材ぐらいの位置付けで構わないと思っています。まだ私はそこまで思い切れませんが、同僚はくしゃみをした動画をそのまま流すと言っていました。それぐらい

ラフでも学生は別に何も言いません。大事なことは、きちんと内容が伝わっているかどうかです。

編集を最低限にすることも重要です。私の場合、パソコンにマイクをつないで、スライドを表示し、パソコンに向かって一人でひたすら話します。それをそのまま撮ります。場合によっては人が入ってきます。一応、部屋の前には「don't disturb」と貼っておきますが、学生はお構いなしでノックもせずに入ってきます。夏は暑いので窓を開けながら撮りますが、防災無線が鳴ったらその音も全て入ります。最初は嫌々撮り直していましたが、今は吹っ切れて、学生が入ってきても怒らずそのまま対応し、表示されているスライドの頭からまた話して、最後に要らないところを切るようにしています。本当に最低限の編集しかしません。

動画はできるだけ細分化することも重要です。人間の集中力は15分といわれていますし、アップデートしたいときも、全部作り直すのではなく、部分的に作り直すことで、他は使い回すことができます。

それから、何もかも動画で説明しなければならないわけではありません。反転授業はブレンド学習の一種ですから、足りない部分は授業で補足説明すればいいのです。反転授業の話をする、90分の授業を15分の動画にできるわけがないと言う人もいますが、そうではありません。私の場合、応用的な話や、授業中にコラム的に話した方がいいような面白い話は動画にしません。コアになる部分だけ動画にして事前に学習させてもらって、最近はそれにクイズも付けて、教室で確認してもらおうというやり方になっています。

講義をビデオで撮って配信するというやり方もありますが、これは必要な機材が多く、編集も大変で、結構ハードルが高いので、私はパソコンの画面を収録するタイプのソフトウェアを使っています。スクリーンキャストやスライドキャストといわれるものです。パソコンとマイクさえあればどこでも収録ができます。他の大学では、スマホやタブレットで収録している人もいます。スクリーンキャスト型の反転授業の動画作成は本当に簡単なので、ぜひ、お試しください。

事前学習動画作成用ソフトウェアはいろいろあって、山梨大学は富士ゼロックスとの共同研究で反転授業を始めたので、そのサービスを正式採用していますが、個人的にはアメリカのSCREENCAST-O-MATICがおすすめです。ウェブ上のサービスなのでWindowsでもMacでも利用できますし、値段も1年間で18ドルと

安いですが、自分で用意するのは、ネットにつながったパソコンとマイクだけで、あとはサイトにつないでスタートボタンを押せば、本当に簡単に収録ができます。

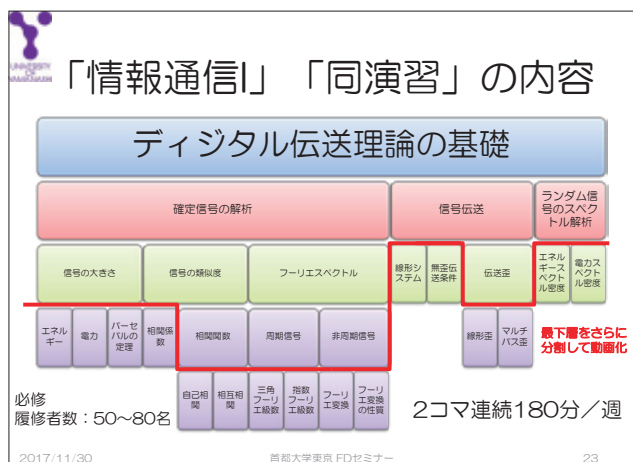
このシステムのいいところは、ワンストップで配信用の URL まで手に入ることです。他のソフトウェアを一切使わず、例えば YouTube や Dropbox、Google ドライブなどに収録した動画を送り込んで、それを学生に公開するための URL が手に入ります。こちらの大学ならそれを kibaco に貼り付ければ、学生が見られるようになります。

このシステムは、ノートパソコンに付いている Web カメラや、USB でつないだ Web カメラの映像も一緒に取り込むことができるので、画面だけではつまらないから先生の顔を入れたいというときにも対応できます。

2-3. 山梨大学の反転授業のひな型

山梨大学の反転授業のひな型として、私が行っている授業をご紹介します。私は光ファイバー通信システムを研究のテーマにしています。光ファイバーの中にどういった信号を通せばいいのかという、デジタル伝送理論という分野の知識を教えることが私の授業の目的です。

情報通信 I という 3 年生前期の必修科目は、今、履修者数が 80 名ぐらいいます。全体としてはデジタル伝送理論の基礎を教えて、確定信号の解析、フーリエ解析と内容を細分化していき、その最下層をさらに分割して動画化しています。



この授業は水曜日の午前中に 2 コマ連続で行っていて、元々の設計では 1 コマ目が講義、2 コマ目が演習でした。反転授業を導入して、今はまるまる 180 分間、学生は主体的な学習を行っています。

反転授業を導入する前に問題だったのは、講義の部

分と演習の部分で担当者が違っていただけです。内容はリンクさせていましたが、授業が分離していたせいで、学生は講義を一度聞いただけではほとんど内容を理解できていませんでした。私がひたすら話すという普通の授業では、学生はノートを取るだけになってしまっていて、理解するところまで頭が追いつきません。その状況で演習をやれと言われても厳しく、結果的に質問も出てこなくて、理解できていないことすら分かっていないのではないかと思うレベルでした。次の時間に演習事業があっても手が動かせないし、実はその前の週の内容にもついていけていなかったとなど、積み上げになっていなかったという問題がありました。

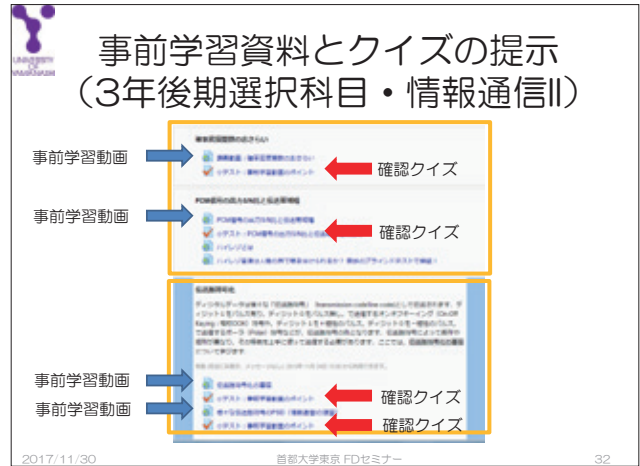
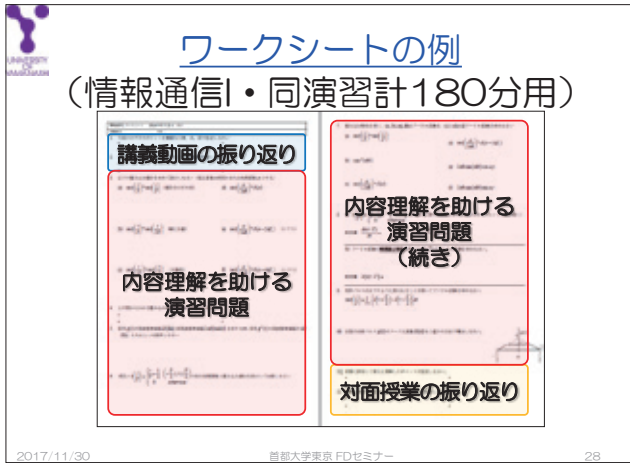
そこで、後期の選択科目から、スライドキャストシステムを使い、講義を動画として配信することにしました。事前に講義動画を視聴して、ノートを取ってから教室に来てもらうことで、授業中のアクティブ・ラーニング型の活動時間を捻出したいというのが狙いでした。

実際の授業では、事前学習で 15 分ぐらいの動画を複数提供し、学生にはそれを見てノートを作ってきてもらいます。対面授業中は、ホワイトボードを用意して、ワークシートを配り、動画の振り返りをしてもらったり質問を書いてももらったり、スマホを使って学生から質問を集めたりして、かなりじっくりと質疑応答を行います。場合によっては 30 分かけるときのこともあります。これだけ質疑応答ができるのも、知識伝達の部分を教室の外に押し出したからです。あとは問題を解いて周り意見交換し、場合によっては発表させるということをして、授業の時間が続く限り繰り返しています。

従って、私の授業では学生がみんな、あちこち勝手な方向を向いていて、ホワイトボードに書き込んだり、何人かで膝を突き合わせて悩んだりしています。そうやって意見を共有して、考えを整理してもらっています。

ワークシートには、動画の振り返り（重要だと思った点や疑問点）を書いてもらう欄を設けていましたが、最近はこのことをオンラインで、こちらの大学でいう kibaco に相当するシステムで事前に入力してから教室に来てもらっています。そうすることで、授業でシステムにアクセスして、学生からの質問をスクリーンに表示しながら答えることができます。ワークシートには演習問題が付いていて、授業ではそれを解いていきます。最後には授業全体で分からなかったことが書ける

欄があって、質問などを書いてもらいます。他の授業では、授業の振り返りを kibaco に相当するシステムに入力しているところもあります。



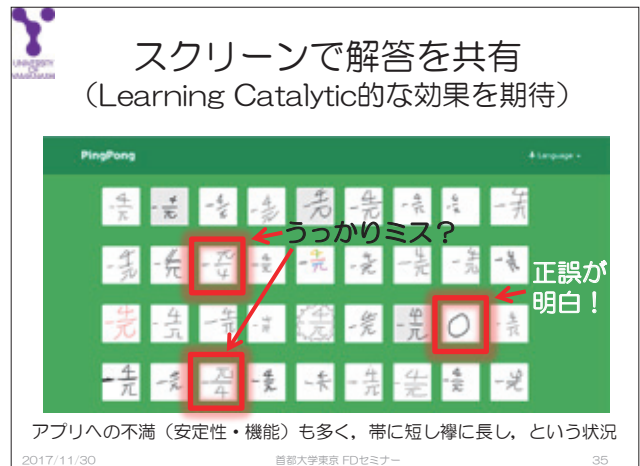
こういうことをやっている、やはり学習の個別化が起り、どんどん先に進む学生が出てきます。そういう学生向けに、高度能力育成型まではいきませんが、従来よりもやや発展的な問題も載せてあります。

ただ、反転授業は万能ではないという例があって、今、3年生の必修科目に3回不合格して4回目ようやく合格した7年生がいるのですが、彼は私の講義だけでなく他の実験等にも全く出てこない学生でした。こういう学生は反転授業やアクティブ・ラーニングで何とかしようとしても無理で、その前段階としてリメディアル教育や、場合によってはカウンセリングが必要です。

2-4. 山梨大学で利用しているシステム

山梨大学では Moodle という学習管理システムを使っていて、kibaco のように動画や小テスト、資料を提示しています。

また、学生の授業中の関与をさらに深め、多少なりともエンターテイメント的要素を取り入れたいということで、PingPong というオンラインクリッカーも使っています。このソフトウェアは、教員が出した問題に対して、4 択、5 択、○×、テキスト、イメージの形で学生の解答を簡単に集めることができ、その場で解答の分布をシェアすることもできます。パソコン等のウェブブラウザや、iPhone、android からアクセスできて、かつフリーということで、非常に重宝しています。手書きでも解答してもらおうことができ、それをスクリーンで共有するときに、名前を出すか・出さないかを選択することもできます。



ただ、最近サービスが停止してしまったようで、いいサービスがあってもなかなか長続きしないというのが困りどころです¹。教育用の ICT のシステムは、うまく作ると授業改革に非常に効果的ですが、どうもあまり力が入っていない印象があります。

アプリへの不満もいろいろあって、帯に短したすきに長しというものが多く、情報系の方々にはぜひもっと良い教育用のソフトウェアやシステムを作っていただけたらと思っています。

3. 反転授業による効果

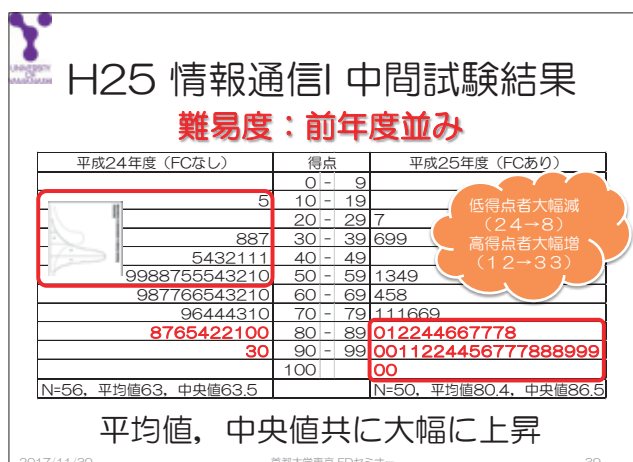
3-1. 効果分析

反転授業を導入したことによる効果を分析してみました。横軸を達成度（試験の点数）、縦軸を頻度（学生数）というグラフを作ると、一般的な講義では、試験成績は中ぐらいの学生が多く、極端に低い点数や極端に高い点数を取る学生は少ないので、ちょうど真ん中に山が来る形になります。完全習得学習型だと、この

¹ 2018年2月現在、PingPongは使用可能となっている。ただし一部機能は従前どおりではない。

山が点数の高い方に寄っていくといわれています。

情報通信Iという必修科目の、平成24年度（反転授業を入れる前）の中間試験の結果を幹葉表示²で並べてみると、これもちょうど真ん中に山が来るような形でした。ところが、平成25年度（反転授業を入れた年）の結果では、難易度を変えていないにもかかわらず高得点者が大幅に増え、平均値、中央値ともに劇的に変化しました。



平成25年度から平成27年度まで3年間続けてみましたが、やはり高得点者は平成24年度に比べて増加したままでした。ただ、じりじりと平均値は下がっています。これは別に効果が落ちているわけではなく、内容が増え、難易度も上がったためです。つまり、もっときちんと教えたい、もっといろいろなことを教えたいと思っていたことが実際にできるようになり、かつ、高得点も維持できているということです。

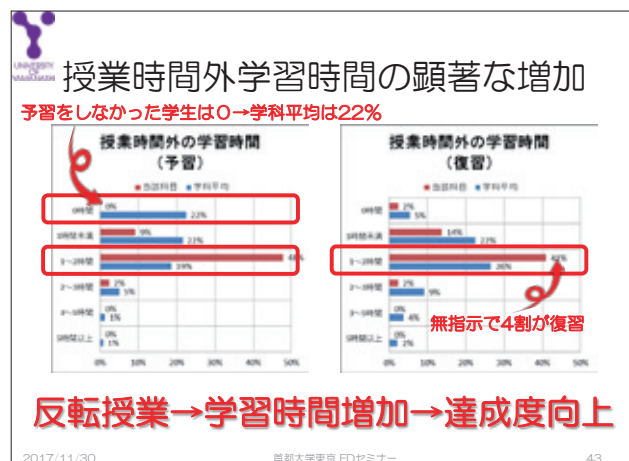
ただ、低得点者は完全にはゼロにはなりません。先ほど言ったように、反転授業だけで何もかもが解決できるわけではないということです。

3-2. 授業評価アンケートの分析

学生に対して、授業評価アンケートを取りました。その中には授業外学習時間ということで、予習と復習について尋ねる項目もありました。ある年の私の反転授業を受講した学生に関しては、全く予習をしなかったという学生は0%で、毎週1～2時間予習したという人が48%でした。一方、この授業が所属する電気電

² 確率分布を可視化するヒストグラムに似た、定量データのインフォグラフィックの一種で、全体の分布と素点が一度に分かる図示方法。掲載の図では、中央縦の列（幹）に十の位の数値を階級別に、左右の行（葉）に一の位の数値を素点毎に、並べている。例えば「30-39」列の「平成24年度 (FCなし)」欄では、38点が2名、39点が1名いたことを意味する。

子工学科全体の、同じ年の同じ時期の平均では、2割の学生が全く予習をしなかったと答えていました。また、私の授業では復習は指示していませんが、毎週1～2時間復習した人が41%いました。この人たちの多くは、アンケートの他の項目によると、動画を見ていたということが分かりました。先ほどの試験成績が上がったというデータは当然といえば当然で、反転授業にすることで授業外の学習時間が増えれば、当然達成度は上がります。非常にシンプルな結果だと思っています。



授業外学習時間については平成25年度から4年間継続して調べた結果があって、私の授業では平成26年度に0時間と答えた人がごく一部いましたが、基本的にはみんな1～2時間、あるいはそれ以上予習しています。学科全体では、やはり毎年2～4割の学生は予習していません。このことから、反転授業は、事前学習時間を増加させ、達成度が向上する仕組みだということが分かります。

そのやり方は、恐らく、動画を使うことだけではないと思います。山登先生のように、ウェブのクイズをつくるのも一つの方法です。中には本を読ませればいいのではないかと言う人もいますが、学生はそれを嫌います。それはそれで何とかしなくてはならない問題ですが、教員が分かりやすく解説してくれている授業動画だからこそ見る気になる。そこを第一歩として予習する習慣が付けば、やれば分かる、分かると面白いということに学生も気付いて、その後は本でも学習できるようになります。

3-3. 自由記述欄テキストマイニング結果

アンケートの自由記述欄のテキストマイニングを試してみました。名詞と動詞と形容詞で分けてくれるサイトを使い、特に動詞だけを抽出して、私の授業と、電

気電子工学科の講義型の課目全般を比較すると、面白い結果が見えました。

私の授業では、学生がビデオを「見た」とか、理解が「深まった」とか、予習してから授業に「臨んだ」など、学生自身の行動がよく出てきました。これに対して他の授業では、プリントを「くれた」のでよかったとか、丁寧に「教えてくれて」よかったとか、黒板に全部「書いてくれた」のでよかったという動詞が多く出てきました。聞くだけの授業を受けていれば、受け取る側の動詞ばかりが出てきて当たり前です。反転授業だからと言い切っていいかどうかは分かりませんが、反転授業のようなスタイルで授業を設計すれば、学生は主体的に動くようになるということが分かります。

3-4. 他学部・他学科・他コースの導入例

プログラミングの授業の先生は、ノートを取らせるだけではなく、そのノートをルーブリックで評価しているそうです。そのルーブリックは授業の前に学生に学習管理システムで提示してあり、学生はどうすればいい点が取れるかが分かった状態で、動画で講義を受けます。それで相互採点させてみたところ、先生がノートを評価した結果と、学生が評価した結果の相関係数は、一番悪いもので0.86、一番良いもので0.98でした。要するに、きちんと評価軸を提供して学習の指針を出してあげることが大事なのだろうと思います。私の授業と同じように、低得点者は減少し、高得点者は増加したそうです。

他の科目でも、応用化学科の先生が基礎物理化学の授業で、事前学習として穴埋め問題のスライド資料を配布し、動画を見ながら穴を埋めるという課題を課したようです。授業では、固定機の一般的な教室を使って小型のホワイトボードをグループに1枚配布し、そこにグループ内でまとめた意見を書いて、周りに説明してもらおうという形でアクティブ・ラーニングを実施したということです。この先生の授業でも、反転授業を取り入れたことで、高得点を取る学生が非常に増えたということでした。

授業方法は教員によってさまざまですが、動画を見てきてください、ノートを作ってきてくださいというふうに、予習をきちんとしてきてもらう工夫を授業設計の中に組み込んだことにより、いずれもはっきりと効果が表れています。

文化系の教育学部でも、1～2年生の図画工作科内容論という授業で反転授業を導入しているそうです。

小学校の図画工作科における学習指導要領の仕組みなどを理解し、学習指導案を組み立てる能力を身につけることが狙いの授業です。そういう意味では、従来から資料提示で知識伝達型の授業というわけではありませんが、反転授業導入前は、対面で学習指導要領の講義を6～7回、教員による小学校図画工作の模擬授業も6～7回行い、学生が実際に学習指導案を作成できたのは2回だけだったそうです。

ところが、反転授業を導入し、講義の部分を動画にして事前予習に回したことで、学習指導案を作ってそれをみんなでブラッシュアップするということが5回できるようになったということです。学生からは、「反転授業の流れからディスカッションをするととても分かりやすかった」「分かりやすい授業展開で内容がうまく飲み込めた」という声があり、「模擬授業を受ける前に反転授業をやった方がいい」という意見もありつつ、反転授業に対しての否定的な意見はなかったということです。

医学部では、看護科が教育改善に取り組んでおり、反転授業を導入しました。看護科は時間がとにかく足りなくて、実技トレーニングを行った後に報告書をまとめる時間が取れず、非常に苦勞していたそうです。看護科には元々、電子書籍により自分で学べる仕組みがあったそうですが、反転授業化ということで、それを動画に替えました。それを見てから来るというやり方にしてから、非常にスムーズに実習が進み、従来は12時にばたばたの状態で行っていたのが、11時には実技トレーニングが終わり、その後1時間、記録を取って振り返りをする時間が取れるようになったそうです。

3-5. 反転授業の具体的な効果

反転授業の効果はさまざまですが、分野によらず好評です。成績が向上し、学生が主体的に学ぶ意欲も向上しました。また、関西大学の森朋子先生もおっしゃっていることですが、知識を入れるという意味での内化、それを出してみるという意味での外化、さらにそれで分からなかったところを入れるという内化のサイクル(ゆらぎ)がきちんと組めるようになります。一斉講義型の授業だと最初の内化だけで終わりがちですが、このサイクルを最低でも1回、あるいはもっと回せるということがポイントです。山梨大学の田丸客員教授((株)富士ゼロックス)は、一方向的な講義を外に出し、自学習して得た知識を対面授業で活用して定着を

図るという反転授業の基本は大事にしながら、先生ごとにやりやすい方法を考えればよいと言っています。

3-6. 5年の実践から見えてきたこと

5年間実践してきて分かったのは、事前学習の徹底が鍵だということです。いろいろな方法があって、私の授業では、ノートを取ってこないなら教室に来なくていいと言っていますし、ウェブのクイズを課してそれを評価に組み込むことも一つの方法だと思います。ただ、今、私が非常に気にしているのは、本当に学生は主体性が身についたのかという点です。評価方法がそもそも存在しないというところに困っています。

その一方で、評価は本当に必要なかとも思っています。なぜかというと、評価せずとも、主体的な学習態度を獲得したことが分かる例があるからです。私の研究室をこの春修了したある学生は、1～2年生のときは大学の学習に全く興味が持てず、GPAが非常に低く、4年間では卒業できないレベルでした。しかし、3年前期に必修科目で私の反転授業を受けたところ、「自分もやれば分かるではないか。分かるって面白い」と思うようになり、多くの学生が難しいと言う私の授業をトップで合格しました。学ぶ面白さに気付き、親を説得して大学院に行きました。

卒業研究は私と相談して医療関係のテーマに決めて、あとは参考になる書籍や文献を自分で調査し、研究を進めました。ビデオではないところがポイントです。要するに、この学生は与えられたもので学ぶだけでなく、自分で学ぶということを実践したのです。プログラムや回路の作成、実験を自ら実施していき、学部生のうちに国内の学会で口頭発表しました。そして、卒業研究は優秀発表賞を受賞しました。

さらに、修士1年のときには国際会議で英語により

口頭発表をしましたが、その原稿は学内の国際交流センターの英語支援プログラムを使って作ったものです。修士論文も優秀発表賞を受賞しました。どんな学生にも、こういうことができる可能性があるわけです。全員がそうだとは言いませんが、今、私の研究室にいるM2の学生も同じ道をたどっています。

4. 実践上の課題

実践していく上での課題はいろいろあります。動画の収録や配信システムは誰でも簡単にできる環境が整ってきていますが、PingPongのような対面授業中の教員を助けてくれるシステムはまだまだ十分ではありません。

また、事前学習を徹底させるには、試行錯誤が必要です。これは先生のキャラクターや学習の内容によってさまざまなやり方があると思います。大事なことは、動画による事前学習から対面授業全体にわたるinstructional designです。教員は反転授業で動画を作る以前にinstructional designを学ぶことが一番重要ではないかと思っています。

著作権の問題も重要です。公衆送信権の侵害を気にしなければならないので、今は基本的に他人の著作物は一切使わないという前提でやらざるを得ません。私も絵は全て自作です。ただ、著作権問題は少しずつ前進しているので、あと数年でそれなりに解決するのではないかと期待しています。

反転授業をうまく取り入れた授業では、顕著な教育効果が出ています。大切なのは動画ではなく、授業の設計と運営です。学生が生き生きと学べるよう、ツールとしてうまく取り入れていただければと思います。

参加者の声（一部抜粋・要約）

- 実践例と本質論が程よくブレンドされ、非常に有意義な3時間でした。実例→基調講演という順序も絶妙だったと思います。塙先生のお話をはじめ、欠席された先生にも多く見てほしいと思いました。
- 自身の授業を振りかえり、是非生かしたい内容を教えて頂くことができました。ありがとうございました。
- 反転予習いろいろなリソースが使えるので、さっそくまず何かやってみたいと思います。
- 学内でビデオ教材を収録できる場所を設けていただけるとICT活用が進むと思います。