

# 能動的学びを促す授業の実践事例

学生の能動的学びを促すために、本学教員が取り組んでいる授業の実践事例を紹介する。「学習者中心の授業」、「PBL形式の演習授業」、「kibaco（本学のeラーニングシステム）を活用した授業」の3つの授業について、各担当教員が、実践における工夫やその効果、苦勞などを交えて語る。

## 報告1

### 「学習者中心授業への変換 発生生物学概論、各論」 福田 公子（理工学系生命科学コース 准教授）

#### 1. 生命科学コース・専攻が目指す人材育成

私は「発生生物学概論、各論」の授業を、生命科学コースの人材育成の一環として行っています。研究力を持つ研究者や社会人を輩出することが、われわれの目標です。研究力（研究者に求められる能力）とは、現象の観察から疑問を生みだし、それについて自分で論文を読むなどして勉強できること。そして、仮説を立てたり解決策（実験）を組み立てたりすることができ、実際にそれを実施して、全世界に発信できることです。

生命科学コースは、ゼミナール入試を行っています。一般前期の問題も全て記述式ですし、後期入試の小論文も絶対に準備できないような問題を用意しています。学部教育も改革中です。私の場合、2年生対象の「発生生物学概論」では、少し前までは数十時間もかけて自作のプリントを用意していました。非常に気持ち良く授業ができましたし、学生にも大好評でしたが、そうした知識体系を見せる授業で研究力が身につくのかという疑問から、今はプリントを全部捨て、学生自身が課題を見つけ、それを自分たちだけで研究するかたちに行っています。

#### 2. 学生が知りたいことに応える（発生生物学概論）

数年かけて学生中心の授業にするにはどんな方法が有効なのかを徹底的に模索し、落ち着いたのは「反転授業型+学び合い型」です。まず教科書を決めて、授業ごとの学習範囲を決めます。学生は教科書を読んで、自分が教えるならこういう課題を立てるというものを決め、教える準備をします。授業では、学生3人が前に立って、10分程度の講義をします。その後、4~5人のグループに分かれて互いにその課題を教え合い、学習範囲で分からなかったことを議論します。授



業後、振り返りをkibaco（eラーニングシステム）に提出してもらい、その評価を私が行います。

さらに、学び合いの後、理解できなかった部分を質問する時間を取って私がお場で答えますが、追加の質問がある場合はkibacoに提出してもらい、その全てにkibacoの掲示板で答えて全員でシェアします。ここには結構時間をかけています。

#### 3. 理解の過程を重視する（発生生物学各論）

### 発生生物学各論演習問題の例

第2回 グループディスカッション問題

Bicoid(BCD)の機能を調べる実験をおこなった。

① これらの実験はBCDのどのような性質を調べたのか？

② さらにCaudalは転写因子で、hunchback(Hb)の遺伝子の転写を調節することが知られている。Caudal mRNAの分布はp.49参照

③ h-mの産生から分かることは？

④ h-mの産生で、なぜBCD<sup>1002</sup>やBCD<sup>7702</sup>を母生殖細胞に入らずに母性bicoid欠陥に導入したのか？

⑤ eIF4EはEukaryotic translation initiation factor 4である。メチーフをYBP197からAIP97内に移すと何が起きたと考えらるか？

Whole mount HB in situ hybridisation 胚中キョウチケル

3年生対象の「発生生物学各論」では、4年生になって研究するための力をつけようと先に言っておきます。

そして、概論同様、教科書を決めて授業ごとの学習範囲を決めます。学生は教科書を読んで、単元を理解します。授業では、まず分からなかったところの質問に答え、その後、単元に関連する演習問題をグループで討論し、発表してもらいます。演習問題は、学術論文を基に私が作成します。

毎回くじ引きで違うグループにして、話さなければならぬ状況をつくっています。シャイな子も頑張って話そうとしてくれることを期待していますが、グループが大きくなると、話せない子が出てくる気がしています。授業後は復習課題を解いてkibacoに提出してもらい、私がそれを評価します。

期末テストでは、概論、各論とも、論文のデータを基に、論理の再構成や新たな実験の提案等を求める大学院レベルの問題を出していますが、成績は結構良く、最低点レベルが以前よりも向上しました。ただし、授業の履修人数が半分になりました。研究室の志望人数は変わらないので、このような授業が必要だと思っている学生か、好きな学生しか来ていないのでしょうか。そのために最低点レベルが向上した可能性があります。

学生は、予習は大変でも、授業自体は割とゆっくり進んでいるので、意外と大変ではないと感じていると思います。いろいろな仕掛けをして、アクティブなも

のが普通だと最初に思い込ませることが必要だと思っています。

私は、知識の詰め込みが必要な時期もあると思っています。博士後期課程の学生にはがんがん知識を詰め込めと言っています。しかし、理解する力がないのに知識を詰め込むと、知識は定着せず、自分で勉強して何かをつかむ力も、考える力もつきません。知識を詰め込んでも大丈夫な研究力を持つ学生を見極めることも、教員にとっては大事なことだと思います。

#### 4. 学生中心授業に重要なこと

私自身は、アクティブ・ラーニングは学生中心の授業と理解しています。学生が学びの中心であることを、学生自身に理解してほしいというのが私の願いです。

先生から教わるよりも、学生同士で教え合う方が、ずっと学びが深まります。そして、テストは意外と手心を加える必要はなく、どこまで理解しているかを評価していいのだと感じています。ただし、このような授業では教員が直接教えられないので、ここだけは学んでほしいという肝にあたる部分はハイライトしなければなりません。私が一番面白いと感じているのは、学生同士で教え合うと、互いに拍手して感謝し合っていることです。皆さんも、私と同じような迷いをお持ちなら、ぜひプリントを捨てて学生中心の授業を行ってみてください。

## 報告2

### 「マン・マシンシステム設計特論」

西内 信之 (システムデザイン学部経営システムデザインコース 准教授)

#### 1. マン・マシンシステム設計特論

「マン・マシンシステム設計特論」の受講者は、90%が経営システムデザイン学域の大学院生、10%がSDの他の学域の大学院生で構成されており、毎年約25名の学生が受講しています。演習はPBL (Project-Based Learning: 課題解決型学習) 形式で行っており、1グループ4人で5~6グループを構成し、異分野の学生とも交流を持ってもらうために、同じ研究室の学生は別グループにしています。

演習の目的は、人間中心設計のプロセスに従い、新たな製品・システム・サービスを提案、設計、評価する手法を身につけることです。テーマは、「首都大学東



京日野キャンパスの大学生にとってうれしいシステム・サービスの提案」です。条件を一つ与えていて、ある

通信会社のネットワーク接続モジュールを利用することとしています。これは、その通信会社への提案・納品を想定しているためです。

## 2. 人間中心設計のプロセスによる演習

人間中心設計とは、「システムの使い方に焦点を当て、人間工学やユーザビリティの知識と技術を適用することにより、インタラクティブシステムをより使いやすくすることを目的とするシステムの設計と開発へのアプローチ」であると、ISO9241-210で定義されています。具体的には、①ユーザ調査、②ユーザニーズ分析、③プロトタイプ作成、④評価という四つのステップを一連のプロセスとして回しながら進めていきます。人間中心設計では、ステップごとに多くの手法が提案されていますが、一つの手法が演習1回に相当するかたちで授業を進めています。

人間中心設計を行う前段階として、アイデア（コンセプト）の創出があります。ここをしっかりと押さえておかないと半年間のプロジェクトがうまく機能しないので、三つの異なる手法を使ってコンセプトを出してもらうようにしています。一つ目は、ブレインストーミング（拡散技法）とKJ法（収束技法）を組み合わせるアイデア出しをする手法。二つ目は、フォトエッセイといって、写真と短いエッセイで自分の体験を表現するという宿題を与え、グループディスカッションでそれを別のシーンに置き換えて、新たなコンセプトを抽出する手法。三つ目のフォトダイアリーは、30分間隔の写真撮影で日常生活を1日観察し、他人の生活をのぞき見る中から新しいヒントやコンセプトを見つけ出す手法です。

続いて、人間中心設計のプロセスに入っていきます。ステップ①で、出来上がったコンセプトをベースにインタビュー項目を各グループで作成し、日野キャンパスに通う大学生20名にインタビュー（コンテキスト調査法）を行い、そこからキーワードを抽出します。そして、ラダーリングという手法を使い、ユーザが本質的に何を求めているのかを抽出していきます。

ステップ②では、ユーザ調査に基づいてペルソナ（仮想のユーザ）を各人が作成し、グループ内で発表し合い、グループでのペルソナを決定します。

ステップ③は、ペーパープロトタイプと呼ばれる紙製のインタフェースを用いて評価し、問題点を抽出してインタフェースを改善していきます。グループの中に知識を持っている学生がいれば、Prottというアプリ

を利用してプロトタイプを作ることもあります。

以上の内容をまとめて、各グループが最終プレゼンテーションを行います。パワーポイントを使った提案システムのコンセプトや特徴等の説明に加え、アクティングアウトといって、提案するシステムを実際に利用するシーンを、グループ全員で寸劇のような形式で演じてもらいます。



過去に学生が提案したサービスには、キャンパス内だけでやりとりできる端末を提案した「日野キャンパスラジオステーション」や、日常の写真をデータベースに蓄積しておき、卒業時に写真を選択してオリジナルアルバムが作成できる「卒業アルバム作成サービス」、キャンパス内にスーパー銭湯を建てて、防水タブレットを借りてお風呂の中で電子書籍が読めたり、健康管理ができたりする「お風呂図書館」などがあります。

## 3. 授業の進め方

1回の授業では、最初の20分間で関連知識とその回で用いる手法を具体的に説明します。続いて50分間のグループワークで、まず個別の調査・検討内容のプレゼンを1人ずつ行い、それをベースに議論して最終プレゼンのためのまとめをして、最後の20分間で全体のプレゼンとディスカッションをします。授業が終わると、また次週に向けた検討・調査を行います。

以上、システムデザイン研究科のPBL形式の演習「マン・マシンシステム設計特論」を紹介させていただきました。学生は、人間中心設計のプロセスを学ぶ中で、グループワーク、プレゼンテーション等を通して、企画立案、課題解決の能力を実践的に学ぶことができていると考えています。

## 報告3

# 「eラーニングシステム『kibaco』活用事例紹介」

荒戸 寛樹 (経営学系 准教授)

### 1. kibaco 活用のねらい

経営学系の専門科目である「マクロ経済学Ⅰ」は、前期2単位で、主に2年生向けの授業です。受講者は98名で、高年次履修の応用分野の理解に不可欠な基礎理論を学ぶため、経営学系の学生のほとんどが受講しています。従って、なるべく脱落者を出さず、正しく理解させ、興味を持続させたいところです。

主に使うテキストは『マンキューマクロ経済学Ⅰ入門篇』で、経営学系のテキストの中では比較的分量が多いものですが、理論だけでなく多彩な経済現象の事例が紹介されていて記述も分かりやすく、2年生なら十分自習も可能な内容になっています。そのため、私としては、予習中心に授業を組み立てて、授業のスピードと密度をアップさせたい。また、良い教科書なので、学生に教科書は楽しいものなのだ気付いてもらい、能動的学習に誘導したいと考えました。さらに、経営学系では3年以降、ゼミナール形式の授業が始まり、そこでは教科書を輪読するので、その練習の意味もあって、予習にkibacoを使ってみようと考えました。



まず、教科書の次回への授業範囲（1回あたり30～40ページ）を毎回指示し、予習テストをkibaco上で受けてもらいます。kibacoには「テスト/アンケート」機能があってさまざまな問題形式を選べますが、この授業ではほとんど選択式か穴埋め形式を使い、内容は教科書を読めば解ける基本的な問題だけを出してみました。毎回10問、半期で10回実施し、これが成績の4割程度を占めます。



kibacoを使って予習テストをするメリットは、一つは選択式か穴埋め式を使えば、提出すると即座に得点が判明することです。もう一つは、設定を少し変えると、同じテストの回答を締切まで何度でも再提出できることです。1回目の授業でこのことをアナウンスした結果、提出率は受講者の8割程度、正答率は9割以上となりました。

学生には、予習に何分かけたか、何回も答案を再提出した場合には合計の時間を画面下に記入し、最後に授業の感想やテストの感想をコメント欄に記入するように伝えました。

Kibacoでは、結果をエクセルファイルでエクスポートできます。結果一覧を見ることができるのはもちろん教員だけで、学生が見られるのは自分の点数だけです。結果一覧には名前とID、提出回数が表示され、得点の推移や合計の予習時間も分かります。

### 2. フィードバック

合計予習時間を書かせたのは、自分が作ったテストをするのに学生がどれだけ時間がかかるのか調べたからです。これで予習の量やレベルを調整できました。私は週に2時間ほど予習してほしいと思っていましたが、後半のテストはその範囲内に収まった感じがします。

学生のコメントに対しては主にkibaco内でフィードバックを行い、特に面白い質問についてはボーナス点を与えて授業内で紹介・回答しました。授業の改善材料になり、学生の動機付けにもなると思ったからです。

原則全てのコメントに対して最低一言でも回答することをモットーに、1回のテストで大体20個程度返答し、授業内では各回2～3個程度フィードバックを行いました。学生から出てくる発展的な質問に簡単に答えるのですが、なるべく心掛けたのは、発展的な疑問について、この先受ける授業でより詳しく説明されることを知らせ、授業への動機付けにすることでした。

### 3. 授業の構成

実際にやってみると、学生は非常に面白がって、基本的な問題は解けるようになるのですが、最終的に何が重要かはあまり分かっていないという感触を受けました。ですので、途中からは、教科書には基本的にアメリカのデータが載っているのですが、日本のデータを持ってきて、日本経済にもこの理論は使えるとか、日本ではこの理論が成り立たないのはなぜかというような話をする時間を取るようにして、焦点を絞ることを考えました。

### 4. 今後の課題

kibacoに限らず、eラーニングをWeb上で行うことの最も基本的なメリットは、知識・手法の蓄積と検索が非常にうまくいくことです。それを使って「理論の習得」から「理論で現実を見る」授業に持っていき、そのための基本的な知識はなるべくeラーニング上で学ぶところまで持っていきたいと思っています。

私は「マクロ経済学Ⅰ」の後に「国際金融論」という授業を担当するのですが、そこでもkibacoを導入するつもりです。できれば最終的にカリキュラムの教材全部をkibacoに上げて、途中から発展的な授業を受けた学生も、基礎的な知識は自分で学べる状態にしておくことが、経営学系のカリキュラム全体を改善する上で有用な手段ではないかと認識しています。

しかし、kibacoはあくまで手段であり、目的は学生の能力向上です。従って、今回の授業に合った使い方、より発展的な授業に合った使い方が必ずあるはずですから、授業の15回のシラバスをどう作るかというところから始めて、その中でどうkibacoを使うかを考えることが、非常に重要だと考えています。

