

Blackboard を用いた反転授業 —知識の習得と応用展開能力養成の試み—

古澤修一^{†1} 隅谷孝洋^{†2}

理系の必修科目において、ストリーミングサーバーに掲載した教員作成の講義ビデオを Blackboard に掲載、履修学生に自宅で学習させ、教室内では協働学習を通して講義内容を復習をさせた。その後、知識の習得状況確認のために小テストを実施した。引き続き、その知識を知恵として使わせるために、解の無い応用問題を協働学習させ、知識を応用展開させたアイデアの結果をプレゼンテーションさせ、履修学生全員による他者評価を実施させた。このような反転授業に対する学生アンケートを紹介し、これらの授業実施方法との成績評価方法に関する課題を紹介する。

Flipped classroom using Blackboard -Acquirement of the knowledge and development of usage of the knowledge-

SHUICHI FURUSAWA^{†1} TAKAHIRO SUMIYA^{†2}

In a required subject in the science field, we made students learn at home using a lecture teacher's self-making video that we placed in the streaming server on Blackboard at home. In the classroom, we have made students making team and learn collaborative learning on the review of lecture video contents. We gave a small test for the evaluation of their acquired knowledge subsequently. We asked students to make the team for collaborated learning on an applied projects using acquired knowledge.

Then each team gave its presentation. Such presentation was evaluated by all other students. We show you here the student questionnaire for this flipped classroom. We show you the scholastic evaluation method with this class.

1. はじめに

近年、学生の主体的学びと授業外学習時間の確保、および教育の質の保証が求められている。独法化以前の大学の講義では、教員は一方的に学生に対して講義を行い、学生は現状の知識をただ受動的にノートに取り、教員はその知識の習得率を評価としていた。知識は重要であるが、新しい知見を作り出していく場としての大学教育で重要な事は知識と共にそれを応用展開させる能力である。つまり、新しい知識を自身で積み重ね、創造し、それらを応用発展させる能力である。現在の大学は、第一線の研究者が学習者に寄り添う導き手となり、常に変動し予測不能な人類社会の課題をグローバルな視点で協働して課題発見・解決することのできる人材を育成する場である。

このような予測不能な現代社会に身を置く大学人として、変わりつつある社会環境を無視して独法化以前の教育方法を実施しているわけにはいかない。それゆえ、上述した人材養成を行う為に、主体的に学修できる人材を養成するための授業形態を行っていかねばならない。いわゆるア

クティブ・ラーニングである。つまり、教員による一方的な講義形式以外の講義形態で学修するものである。具体的には発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習、教室内でのグループ・ディスカッション、協働学習、ディベート、グループワーク、PBL、反転授業での協働学習、等々がある。広島大学では、初修時の学生教育にPBL (problem based learning) 授業を取り入れて実施し始めた。その効果は高く、学生からも、ディスカッション能力などの社会人基礎力が付いたという評価が得られている[1]。今回、反転授業というアクティブ・ラーニング法を広島大学で導入するにあたり、教員の負担無く作成できる授業方法を模索した。現在までに模索された教育方法と、その効果、および実施後の学生アンケートから得られた今後の課題について、紹介する。

2. 対象とした授業

広島大学では平成 18 年度から到達目標型プログラムの実施を行っている。到達目標型プログラムとは、到達目標、いわゆるコンピテンシーを記述したディプロマポリシーを策定し、それを養成するためにカリキュラムポリシーと授業科目およびシラバスの内容をプログラムに参加する教員間で吟味し、そのカリキュラムに耐えられる人材像としてアドミッションポリシーを制定したものである。本報告で

^{†1} 広島大学生物圏科学研究科
Graduate school of Biosphere Science, Hiroshima University,
^{†2} 広島大学情報メディア教育研究センター
Information Media Center, Hiroshima University

センターでは、ストリーミングサーバー上へのアップロードと動画を表示するページを Blackboard 上に作成する事を行った。情報メディア教育研究センターで動画ファイルのフォーマット変換やサーバー間の転送などを行ったが、作業にはビデオ時間の約 2 倍の時間が必要な場合もあった。

授業ビデオ作製時の教員の音声は、音読用の原稿を作成し、原稿を読みながら、時間に無駄が無いように進めた。

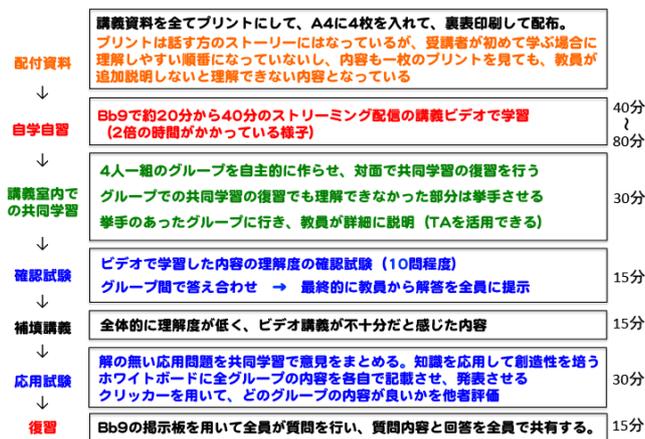


図 2 免疫生物学の講義の実施方法

図 2 に示すように、受講学生は講義ビデオを自宅あるいは LAN 環境のある情報処理教育室などで視聴した。講義室では 4 人で 1 つのグループを自主的に作らせ、講義ビデオで学修した内容を協働学習の様式を用いて復習させた。協働学習しても理解できなかった部分を挙手させ、教員が個々のグループに出向いて説明を行った。

ビデオ学修と協働学習の効果を見る目的で、約 10 問の知識の習得状況を確認するテストを実施し、その後、答え合わせを協働学習で実施させた。最後に、間違った知識の習得が行われないように、教員から正解を提示した。

次に、解の無い問題として、知識を知恵として使わせる試みを行った。つまり、微生物の生体防御と植物の生体防御の講義内容では、それらの知識を使って、世の中に出せる商品を考えなさいと言う問題を与え、知識を基礎に、実際の身の回りのものに関連させて創造する能力を養う行為を実施させた。

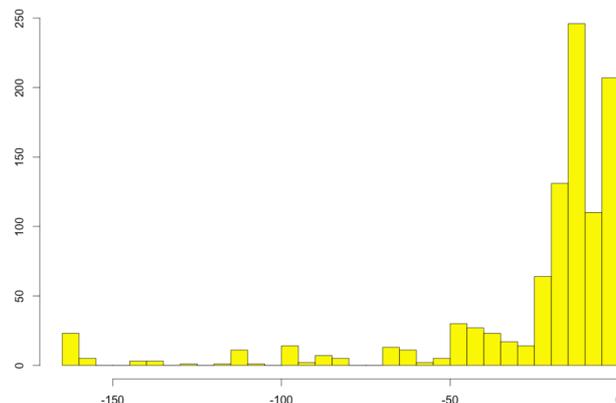
これらのアイデアをグループ毎にホワイトボードに記述させ、発表・質疑応答させ、最後に自分の班を除く他のグループで一番評価できるものをクリッカーを用いて投票させ、他者評価させた。優勝グループには、毎回、小さな菓子を与えた。

復習として、以前から行っている質問を Blackboard の掲示板に書き込むことを全員に課し、講義の省察を行わせた。

3. 実施結果

上述した反転授業を実施した結果、2013 年度の授業のガイダンス時から 2 回目の講義の間で、他学部や同学部他プログラムの学生の中から、10 人以上の学生が履修を取りやめ、他プログラムの学生が 1 名しか残らなかった。2014 年度では、やはり 10 人以上の学生が 2 回目で履修を取りやめたが、3 名の他プログラムの学生が残り、最終的に 27 名となった。授業実施 3 回目に、学生に対してこの講義形式についてのアンケートを実施し、また、最終講義修了時にもアンケートを実施した。授業実施 3 回目のアンケート結果は、後述の付録には示さないが、最終的なアンケートに比べて評価は上回っていた。最終アンケートの結果は付録として後述する。

授業が始まるまでの期間に、講義ビデオにいつアクセスしているかを、Blackboard のアクセスログから測定した結果を図 3 に示す。



動画視聴時刻 - 授業開始時刻 (時間)

図 3 講義ビデオへアクセスして勉強する時間帯-1

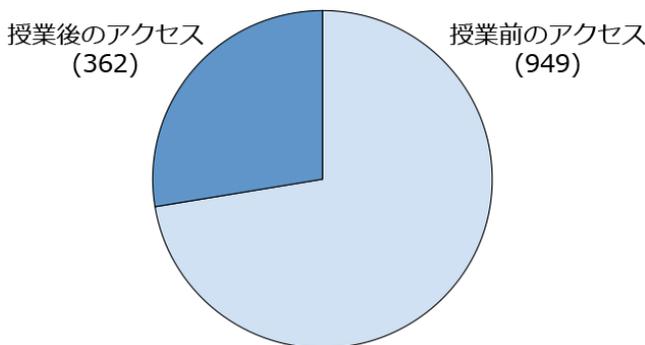


図 4 講義ビデオを閲覧する時間帯-2

授業開始前 24 時間以内のアクセス、つまり前日から講義当日の朝の間のアクセスが多いことが明らかとなった。これは、授業の 3 回目に、口頭でいつ頃視聴をしているかを受講生達から聴取し、前日であるということを教員が聞いたことから、講義ビデオをアップが遅いときには前日にし

か出来なかった事に起因する可能性も否定できない。事実、後述するが、講義ビデオのアップを早くして欲しかったとの学生意見が出されていた。

また、講義ビデオの視聴が講義後にもあるかどうかを検討したところ、図4に示すように、全体のアクセス数の約1/4が授業後のものであった。これは、Blackboardの掲示板を用いた学修の省察としての質問を全員に課していることが原因として考えられる。後述の学生アンケート(付録)では、春休みなどにまとめてもう一度視聴して学修したいという意見もあり、そういうビデオ講義の利用形態もあることがわかった。

4. 考察

授業後に実施したアンケート結果を図5に示す。

	Yes	No	Yesの割合
1) 生体の恒常性維持機能として生体防御機構が存在していることを理解できましたか?(Yes/No)	27	196.4%	
2) 微生物の生体防御機構を人に説明できますか?(Yes/No)	14	1352.0%	
3) 植物の生体防御機構を人に説明できますか?(Yes/No)	11	1739.3%	
4) 微生物から哺乳類までの、ホメオスタシスとして免疫系があることを人に説明できますか?(Yes/No)	16	1257.1%	
5) 免疫系はどんなものにも対応出来るレパートリーを作り、自身に都合の悪いものを排除する機構があることを人に説明できますか?(Yes/No)	20	580.0%	
6) 脊椎動物は、外から侵入するウイルスや細菌から自分の身を守るために、「自然免疫」と「獲得免疫」という2つの免疫システムを持っていることを人に説明できますか?(Yes/No)	27	196.4%	
7) 自己で無いものを攻撃するが自己は攻撃しない免疫応答の仕組みを人に説明できますか?(Yes/No)	28	0 100%	
8) 抗原が侵入すると前回の侵入を記憶しているため、すぐに抗体や攻撃細胞によって撃退を開始します。どうしてこのようなことが起こるのか、人に説明できますか?(Yes/No)	27	196.4%	
9) 遺伝子を組換えたり付加や削除して、ランダムに多様な抗体を作り出すシステムと、その結果できてしまう可能性のある自分を認識して攻撃する抗体の産生を抑制するシステムを人に説明できますか?(Yes/No)	18	966.7%	
10) アレルギーとはなにかを人に説明できますか?(Yes/No)	22	581.5%	
11) 免疫学のシステムを用いて、何かに応用できるアイデアは浮かびましたか?(Yes/No)	14	1351.9%	
12) 反転授業は、この学問領域の知識を修得する上で効果的でしたか?(Yes/No)	13	1350.0%	
13) 反転授業は、この学問領域を知恵として生かす上で効果的でしたか?(Yes/No)	19	773.0%	
14) 反転授業は、他の学生にも勧めたいですか?(Yes/No)	9	1636.0%	
15) 反転授業は、他の教員にも行って貰いたいと勧めたいですか?(Yes/No)	9	1636.0%	
16) 授業外学習(ビデオ学習+掲示板)は毎週何時間かかりましたか?約()時間かかった。			平均 1.7時間
17) この免疫生物学講義全体の内容は、どう思いますか?(6択)			
面白かった	17	60.7%	
将来役に立ちそうだ	9	32.0%	
将来役に立ちそうに無い	0	0%	
つまらなかった	0	0%	
負担がある	8	28.6%	
その他の自由記述			

図5 講義を受けての感想

受講学生の知識の習得状況は毎回の小テストで確認できた。そこで、講義のもう一つの目的である知恵として使えるか、および他人に説明できる能力を獲得できたかを自己評価させた。また、協働学習で教え合う作業をしているので、教えることができるかどうかの学生の自己評価の適切性は、今回の講義では確保できていると考えて実施した。最初の方の講義については、忘れてしまっている学生もい

たが、それ以後の講義内容は、ほとんどの学生が人に説明できると回答した。9)の分子生物学的な高度な内容については、若干、理解度が低く、説明出来る学生数も66.7%に留まっていた。11)で、アイデアは浮かんだかについては、半分以上の学生が、アイデアが浮かんだと答えていた。これは、知識を知恵として使う事を半分以上の学生ができていたことを意味していると考えられる。13)で、この学問領域を知識として生かすことに、この講義形態は効果的であるとの傾向がでてきているが、その一方で、12)の知識を修得する効果があると答えた学生は51.9%に留まった。これは、16)の平均自学自修時間が1.7時間であったことと、負担があると答えた学生が28.6%存在していたことに起因すると考える。さらに、将来役に立ちそうに無いとか、つまらなかったと言う学生が全くおらず、面白かったや、将来役に立ちそうだと答えた学生のみで占められていたにも拘わらず、他の学生や他の教員に反転授業を勧めたいという学生が36%しか存在しないことは、学生の負担があるという結果から生じたものでは無いかと考える。

5. 課題

個別の結果を後述したが、この中に幾つかの大事な指摘点があったと考えている。それは、1) 自学自修を行い、コミュニケーション能力を培わせ、知識と共に、それを身の回りの現象と関連づけて使える知恵にまで成就させる試み、および創造力を働かせる試みは、ある程度できたと考えられた。しかしながら、2) それではその能力を証明するにはどうしたら良いのか(学修成果のエビデンス!)。これについては、能力の有無では無く、能力のルーブリックを作成し、学生に段階的自己評価をさせることも考慮する必要があるだろう。また、3) 発達障害学生を含む、能動的な活動が出来ない学生など、多様な学生が混在する状態でのビデオ学習や協働学習の形態を、どのように改善して行くかということも、大きな問題になると考えられる。4) 現在の知識は陳腐化する。しかしながら、高等教育(大学の授業)では、絶えず学び続ける能力を培わせるべきである。そうであれば、その力を付けるというミッションは反転授業の中で学生にどのようにして培わせることができるのかということも問題である。今後、さらに議論を重ね、課題を克服する試みを試行錯誤しながら、効果的な授業を実施して行きたいと考える。

6. 最後に

他の教員への普及という観点から、ストリーミングサーバーへのアップロードなどを情報メディア教育研究センターに依頼しておこなうのではなく、教員が自らコンテンツを作成して内容の切り貼りなども簡単に行え、自身でスト

リーミングサーバー上にアップできるシステムを構築する事など、教員の実施へのハードルを下げる試みと、教室での協働学習において、多様な実施方式が考えられる事を周知案内することが必要であると考えます。

参考文献

- 1) 学生の主体的学びの確立に向けた授業方法の改善, 京都大学高等教育研究 Vol.19, pp25-36 (2013)
- 2) WebCT 活用事例(6): 掲示板のやりとりで学生の成長が見えてくる, 広島大学教育室コンテンツ作成支援室 絵LS ニュースレターNo.5(2011)

付録 (学生の個別意見 ; 原文を記述)

●この講義形式をどう思いますか？

○毎週ビデオを見てそして講義で疑問を無くした後の掲示板での質問は本当につらかった。

○画期的だと思った。

○個人的には凄く好きでした。ネット環境が悪いとビデオの再生がうまくいかないことがありました。

○メリットとして自主学習の確保, わからない所で止めて理解を整理する事ができるなどがあると思う。

○講義形式自体は他と違うという点もあり, 非常に面白いと思う。

○ビデオ学習だと何度も見直し事ができるので, その点は良いと思いました。しかし, ビデオ学習だと, 講義の時間が少なくなってしまうので, 内容を理解しづらかった。

○すべての授業でやると家での時間が取られすぎて大変だが, わかり難い授業ではこの方式をとると, 授業がわからないという事が無くなって良いと思う。

○グループで話し合うことによって学習内容が頭に入りやすくなると思う。応用問題も考える力がつくし良いと思った。ただ, ビデオ学習する際, 難しいと感じる内容のものは分かりにくかった。

○事前に予習していたことでわからないところを質問できたので, きがねなくわからないところを聞いて良かった。しかし, ビデオ学習で予習すると, 見落としや内容を良く理解できないまま進むことがあったりと, ビデオでの知識定着は少し難しいと思った。

○私はビデオを見るタイミングを授業の予習をする時の他に質問をする前に復習する時の2回にしています。これだけ視聴しているので, 自宅での学習時間を確保するという意味ではいいと思う。

○ビデオ復習である程度の理解度には達することができませんが, 毎回の小テストでその分野が終わってしまうと, 中には復習する機会が無く, しかしながら, 授業は進んでいくので, かなりの時間をその授業に費やさなければなら

いと感じました。

○ビデオがあがるのが前日だったから, 前日に予定がある日は大変だった。それで当日テストをするのは良くないと思った。プリントをもっと穴埋めにして, そこからテストに出すなどという工夫があればもっと覚えられたと思う。漠然としすぎていて, 何が重要で何が余談なのかが判断しにくく, 身についた実感があまりない。せめて, その週の授業内容を次の週にテストで確認する方が, 復習も出来るので, そのような形式にした方が良かったと思う。

○最初に授業のやり方を聞いたときには知識が身についた良さそうと思いましたが, 生の授業と音だけの授業には前者の方が理解しやすく, 正直あまりためになったかはわかりません。

○予習に時間を取られるが, 講義の時間をより有意義にして復習が楽になって良かったと思います。

○動画が何度でも見れるのは良かったが, 巻き戻しし難いことやアップされるまで見れないことが大変でした。用語や英単語などは口頭では無く記述して欲しかった。

す。質問をするのは良かったと思うのですが, 回答が最後の方は少なく, こちらの質問もマンネリ化したので, 後の方は大変でした。

○ビデオだけで内容を理解してくるのは少し無理があった。友達と教え合うのも, 結局学生の知識だけで話すので発展が無い。質問するのも限度があった。

○初めての学習者にとってはあまり有用では無いと思いました。事前に知識を付けるためにビデオ学習があると思うんですが, そのような目的の達成のためにはもう少し明確でクリティカルな動画である必要があると思います。

○ビデオは何度も見られるというメリットはありましたが, 頭に入りにくいです。講義では, 生の声を聞く方が理解できると思います。

○初めて出会う単語が非常に多く, 単語の意味が分かるまでに時間がかかったように思う。進行中は理解できないことが多くて苦戦しましたが, 終わってみて, 全体的にかなり理解できた感じがします。不思議な講義でした。勉強になりました。

●この免疫生物学の講義全体の内容はどう思いますか？

○免疫に対する興味をそそられる内容で, 個人的にはとても面白い学問だと感じた。自分の中でどのようなことが起こっているかが, 先が見えない問いに対するディスカッションも良かったと思います。

○生物の知識があまりない僕は最後のアイデアを出すのに苦労しました。

○普段の生活で当たり前になっている知識や言葉などの仕組みや本当の意味を知ることができ, より深い理解に繋がった。アレルギーなど普段から触れている項目に関しては

事前学習の時から凄く興味を持って取り組めた。

○自分が将来どのような研究をするにしても免疫学の理解は生きてくると思う。聞いていて楽しかったし、応用学習で様々な利用法が思いついて興味深かった。

○私自身はアレルギーはおそらくないが、友人、親などにアレルギーを持っている人がおり、そのアレルギーの機構や対策が学べた。面白かった。また、反転授業という点で友人と話し合い、疑問を解消したり、応用問題を答えていくことがあまり大学の授業でしてこなかったことであり、おもしろかった。ただ、ビデオ視聴による予習、質問による復習は少し大変でした。

○アレルギーなどに興味があり、詳しく知りたいと思っていたので面白かった。

○授業の初めに、生徒一人がスライドを使って10分程度でその回の内容を説明するような時間があると、学生が理解できていない部分を先生が補足して全体で共有できると思うし友人が話しているので、より熱心に理解しようとするし、説明している本人もとても勉強になると思う。

○面白かったが、高度な内容だと感じた。しかし、自分の症状に当てはめ、なぜそれが起こるのかというような生活の中に、学びの知識を関連させやすい内容だった。

○講義全体の内容は面白かったです。反転授業なので他の講義に比べると授業時間外の負担は大きかったです。その分、理解できたと思います。また、自分の都合の良いときにビデオを見れたので、そこまで負担は大きくなかったです。

○自分は分子コースになるまで免疫学という分野を知らなかったが、この専門の授業が実験ではどれも興味がわいたのでぜひ免疫研究室に進みたいと今のところ思っています。

○ビデオの説明だけではわからない所があった。拾えた言葉をパソコン等で検索して出てくるときは良いが、なかなか出てこず意味がわからないこともあった。ほとんどが知らないことばかりだったので、1回、1回の内容がすごく重かった。

○B細胞やT細胞といってもどれも奥が深いのだなと思った。アレルギーと言葉だけ知識として知っている人が多いので、アレルギーのことについてもっと知れば、日常生活の中でも有効なのは無いかなと思った。

○自分が研究分野から離れてしまうと、実際に講義で知ったことを生かせるかと言うと微妙なところである。しかし、分子生物学を研究する上で最低減の知識が必要である。また、自分の専門分野しか知らないと言うのは研究者として低能な事であるように思える。

○写真や図が多かったので、理解し易かったです。

○免疫機構には元々興味があったので、本当にたくさんの知識を得られてとても勉強になりました。ただ、反転授業は結構負担が大きいなと思いました。

○免疫について、これまでの学習（他の授業など）と比べ

てかなり詳しい内容のことを学んだので、新しい章を学習する度に、過去の授業プリントを見て基礎的な内容を確認する必要があったため、そこが負担に感じた。そのような基本的なことはさらっとでも良いので、授業中にフォローする時間をとって良いと思う。

○内容はとても面白かったです。人体の仕組みに触れるという点で、医学的分野に踏み込んでいて個人的にはとても楽しめました。また、免疫学の本が欲しくなりました。ただ、やはり、復習は大分時間を要するので、長期休暇の時にでもしたいなと思います。

○講義内容は楽しいものでした。知識として身につけるべきだと思ったが、授業形態に問題を感じた。

○免疫は面白いと思うが、授業に全くついていけなかったことが多々あった。

○予習をしなければ何も知識が無いのでちゃんとして思うのに、ビデオがあがるのが前日の夜の時間が多く、ちゃんと見てくるのが難しいときもあった。ビデオが理解しにくい時には友達も分からないときで、先生に質問しようとするが、先生は他の学生のを聞いていて、できないことが多かった。

○免疫生物学自体は直接免疫学に関わる人であってもなくても、生物系の学生にとっては教養のようなものになると思います。最終講義は反転では無く通常講義でしたが、通常の方が圧倒的に分かりやすかったです。どういうわけかわかりませんが、画面を通してでは無く直接お話を聞けるということが学習において重要なのでは無いかと思いました。

○理解にとっても苦しみました。ビデオはレジュメに書き込みながら何度も止めながら見直し、理解に勉強しました。しかし、なかなか理解できず、小テストでも良い点を取れなかったため、悔しかったです。個人的には、最後のアレルギーの回に、直接先生の話聞いた方が興味を持って聞くことが出来、理解できたと思います。

○ビデオは大まかな流れを説明し、授業の導入のような形であれば良いと思いました。

○途中は難しく困りましたが、全体的に又は結果として大変勉強になりました。