

ビデオ教材等を利用しない反転授業でも 学習効果があるのか？

— 貧乏人の反転授業の評価と考察 —

山 里 敬 也

＜要 旨＞

本稿では、筆者が実践している「貧乏人の反転授業 (poor man's flipped class)」について、その評価と私見を述べる。具体的には、2015年度および2016年度に実施した授業について、学習効果があるのか無いのか、についての評価および考察を行い、筆者の所感を述べる。結論を述べると、学習効果が期待できる点については間違いないであろう。とりわけ、事前学習をしっかりとやってくる学生については、著しい学習効果が期待できる。一方で、反転学習の鍵を握る時間外学習を向上させる仕組み、および、時間外学習における学習内容を把握する仕組みについては、未だ試行錯誤を行っている。ICTを活用したシステム利用を採用しないと難しいのでは無いか、と感じ始めている。

1. はじめに

筆者が、名古屋高等教育研究第16号の特集「アクティブ・ラーニングの可能性を問う」に書いた記事(山里 2016: 23-38)について、思わぬところから問い合わせがあった。なんと、記事で取り上げた「デジタル回路及び演習」を一緒に担当している助教の先生からである。彼の知人の方から、名大で面白い講義法をやっている方がいる、と言われ、その記事を読んでもみると、ご自身が演習・実習を担当している講義について書いてあったので驚いた、とのこと。身近な方からの、意外な反応に、嬉しいやら、恥ずかしいやらで、やや戸惑ってしまったが、彼の知人の方も含め好意的な印象とのことなので、安堵している。

本稿はその続編である。先の記事は2015年度「デジタル回路及び演習」の講義日程を半分ほど消化したところまででまとめた内容となっていて、なぜ、そのような授業実践を始めようと思ったのか、具体的にどのように実施しようとしているのか、期待される効果は何か、などについて書いた。残念ながら、実践結果とその考察については、未だ報告できていない。

本稿では、筆者が実践している反転授業（貧乏人の反転授業）について述べていく。とりわけ学習効果が上がったのか否かについての評価を試み、反転授業に対する考察を行う。詳細は後述するが、先に結論を述べると、学習効果が期待できる点については間違いのないであろう。一方で課題も見えてきていて、毎年少しずつではあるが、いくつかの改善を試みている。本稿では、今年度実施している反転授業についても、先の記事同様に、現在の状況について報告する。

なお、2016年度から、本稿で取り上げる「デジタル回路及び演習」は大学学習資源コンソーシアム（CLR）の実証実験対象講義になっている（CLR 2017）。受講生はCLR実証実験協力出版社が提供する参考図書をオンラインで閲覧でき、授業外学習に活用することができる。ICT技術をいくらかは活用している点で先の記事の授業実践とは異なるが、事前学習を前提に進めていること、講義時間中に（その週の担当グループの）学生が作成した問題を皆で解くこと、などは変えていない。提供されているオンライン参考書は、授業時間外に行う事前学習に役立ててもらっている。

本稿の構成は以下の通りである。まず、次章では、これまで実施した反転授業（貧乏人の反転授業）について簡単に振り返り、学習効果があるのか無いのかについて評価および考察を行い、筆者の所感を述べる。また、今年度実施している反転授業についても紹介する。とりわけ、昨年度とそれを踏まえた本年度の改善点について述べる。第3章では、仮にICT技術を積極的に導入するとしたら、どんなシステムが良いのか、について筆者の雑感を述べる。最後に第4章でまとめる。

2. 貧乏人の反転授業

反転授業（flipped classroom）とは、伝統的な授業と授業時間外学習の役割を入れ替えた教授法である（中井 2015: 46、175、溝上 2014: 140-3）。

ビデオ教材等を利用しない反転授業でも学習効果があるのか？

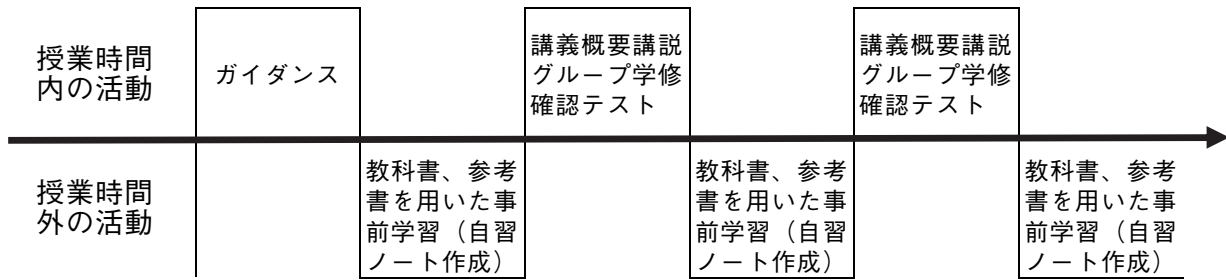


図1 貧乏人の反転授業における学習の流れ

伝統的な授業では、教科書と板書を中心に講説を述べるスタイルで実践される。これに対し、反転授業では知識の習得を授業時間外に行う。たとえば、授業時間外学習として、授業に関する e ラーニング教材、ビデオ教材や MOOC 等の ICT 教材を活用して予め予習する。授業中は問題を解いたり、学生同士での議論やプロジェクトを行う（舟守 2014: 36-40）。

本稿で取り上げる貧乏人の反転授業（poor man’s flipped classroom）とはアクティブラーニングのひとつで、MOOC やビデオ教材などを使わずに行っている反転授業である。MOOC やビデオ教材の利用を前提しないため、貧乏人の反転授業（poor man’s flipped classroom）と呼んでいる（山里 2016: 23-38）。カリフォルニア大学ロサンゼルス校・教育開発室・教育改善プログラムディレクターの Kumiko Haas 先生が FD 研修で紹介された教授法で、個人的には大いに刺激を受けた。伝統的な授業からでも比較的容易にアクティブラーニングを始めることができ、また、実際に UCLA で実践されている。

通常の反転授業では知識の習得を授業時間外に行うが、この点に着目すれば e ラーニング教材、ビデオ教材や MOOC 等の ICT 教材を活用しなくても実践できる。貧乏人の反転授業では、授業時間外に行う知識の習得を教科書あるいは参考書で行い、授業中は通常の反転授業と同様にグループ学修や確認テストを行う。文献（中島 2016: 89）の学習活動の流れを参考に図示すると図1のようになる。

また、通常の反転授業では授業時間外学習を手助けするために e ラーニング教材、ビデオ教材や MOOC 等の ICT 教材が用意され、学生はそれらの教材を用いて授業時間外学習を行う。これに対し、貧乏人の反転授業では、そのような教材を用いることなく、教科書と参考書のみを用いて授業時間外学習を行う。ビデオ教材等は利用しないので、教材開発に手間もお

金もかけなくても行うことができる反面、授業時間外学習のサポートが乏しい点は否めない。貧乏人の反転授業の課題はここにある。言い換えると（授業時間外学習を手助けするために用意される e ラーニング教材、ビデオ教材や MOOC 等の ICT 教材を利用せず）教科書、参考書のみで授業時間外学習を行っても、果たして学生は授業中に行う、たとえば、学生同士での議論やプロジェクトを行うだけの知識を得られるか？という点である。

Haas 先生は、いきなり本格的に導入する必要は無く、徐々に効果を確認しつつ導入することを進めて下さった。私が実践している貧乏人の反転授業でも、徐々に効果を確認しつつ導入している。詳細は(山里 2016: 23-38)を参照して欲しいが、以下、簡単に講義概要と講義の進め方について紹介する。

2.1 講義概要

講義名：デジタル回路及び演習

単位数：3 単位

科目区分：専門基礎科目

授業形態：講義及び演習

対象履修コース：電気電子工学

この講義は工学部・電気電子工学コース 2 年生を対象にした必修科目であり、同じ科目を A、B の 2 クラスに分け、教授 2 名（講義担当）と助教 1 名（演習担当）+ TA 3 名で行っている。クラス分けはランダムである。教科書、教える内容、進度も同じである。典型的な平行授業であり（中島 2016: 116）、講義期間を通して各クラスを受け持つ教授、学生も変わらない。また、演習・実習付き講義であるため、演習問題も実習も同じであり、さらに中間試験、期末試験も同じ試験問題を用いて行う。受講者数は概ね各クラス 70 名である。

この講義 B クラスで、貧乏人の反転授業を試行している。もう一方の A クラスは、従前からある伝統的な講義、すなわち教科書と板書を中心に講説を述べるスタイルで行われている。

2.2 講義の進め方

2015 年度から筆者が担当する B クラスの講義は次のように設計し、貧乏

人の反転授業を試行している（山里 2016: 23-38）。

- ・ 事前学習を必須とし、事前学習の内容をノートにまとめることを学生に課している。学生が事前学習に用いる教材は本講義で指定する教科書であり、Aクラス（伝統的な授業）とBクラス（貧乏人の反転授業）の違いは無い。
- ・ 講義終了後にノートを提出させ、その確認を行い、フィードバックを返す。ノートを評価する際の評価基準（ルーブリック）を予め学生に伝え、それに基づいて提出されたノートを評価し、必要に応じて簡単なコメントを記載し、学生に返している。この作業にかかる時間は概ね2時間である。
- ・ 講義では要点のみを説明し、詳細な講説は行わない。ただし、事前学習で分からないことは予め質問してもらい、講義中に回答している。
- ・ 学生をいくつかのグループに分け、教科書の各章毎に担当を決める。各グループは、授業時間外に問題を作成し、担当する章の講義時間中に、授業時間外に作成した問題を他の学生に解いてもらうと共にその解説を行う。

なお、2016 度から、B クラスの学生は CLR 実証実験協力出版社が提供する参考図書をオンラインで閲覧でき、授業外学習に活用することができる。具体的には、電子教科書・電子教材配信システム BookLooper に、本講義と関連の深い参考図書を登録（2016 年度 10 冊、2017 年度 9 冊）、また、講義資料（全 14 回分）も登録することで、学生の授業外学習、そして自習ノート作成に役立ててもらえるようにしている。

2.3 評価および考察

先に述べたように本講義は、同じ科目を A、B の 2 クラスに分け、教授 2 名と助教 1 名で担当している。また、中間試験と期末試験を実施しており、試験問題は共通であり、試験も大教室で同時に行っている。試験問題は 3 問からなり、それぞれの教員が 1 問ずつ作成している。演習は両クラス同じ問題を解いてもらっている。成績は両クラス区別無く一緒に判定しており、S・A・B・C・F の 5 段階評価（S・A・B・C を合格、F を不合格）で判定している。

2015 年度および 2016 年度の中間、期末試験および演習の結果（平均点）を図 2 および 3 に示す。横軸は中間、期末試験の間 1～3（各々中間 1, 中

間2のように記載)、演習、そして全体の平均(平均と記載)であり、縦軸はAクラス(伝統的な授業)およびBクラス(貧乏人の反転授業)の各間における平均点である。

図2より、2015年度は、中間試験の間1および間3で、Aクラス(伝統的な授業)の平均点がBクラス(貧乏人の反転授業)より高いことが分かる。それぞれ差は2.6点および4.9点であった。一方、それ以外ではBクラス(貧乏人の反転授業)の平均点が高く、特に期末試験は総じて平均点が高い。全体の平均点でも、差が2.1点とわずかであるが、貧乏人の反転授業の効果が見て取れる。

図3に示す2016年度の平均点を見ると、全般的にBクラス(貧乏人の反転授業)の平均点が上昇していることが分かる。演習を除くと、Aクラス(伝統的な授業)の平均点、がBクラス(貧乏人の反転授業)を上回ったのは中間試験の間3のみで、その差もわずか0.6点であった。全体の平均点でも、2015年度に比べて差が4.6点と改善している。

2016年度からは、CLR実証実験協力出版社が提供する参考図書をオンラインで閲覧でき、学生の授業外学習、そして自習ノート作成に役立ててもらえるようになったためかと思われる。また、当然のことかも知れないが、筆者がこの講義スタイルに良い意味で慣れてきて、学生に対する指示等も的確になってきたためだと想像する。

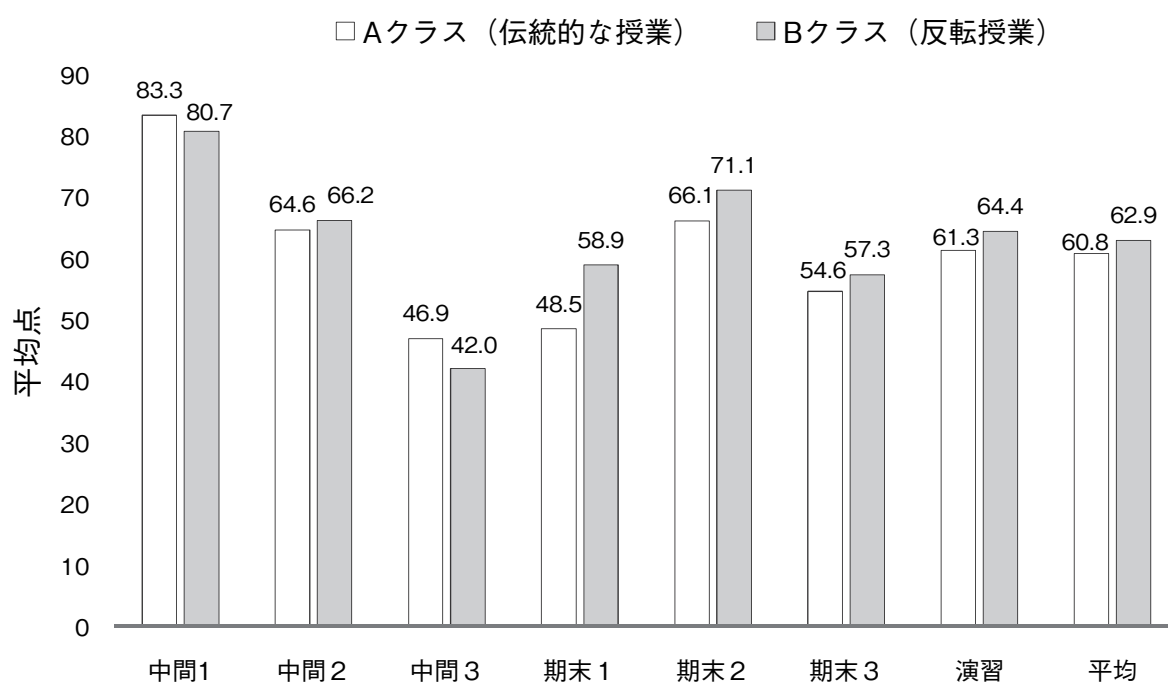


図2 2015年度の中間、期末試験および演習の成績

ビデオ教材等を利用しない反転授業でも学習効果があるのか？

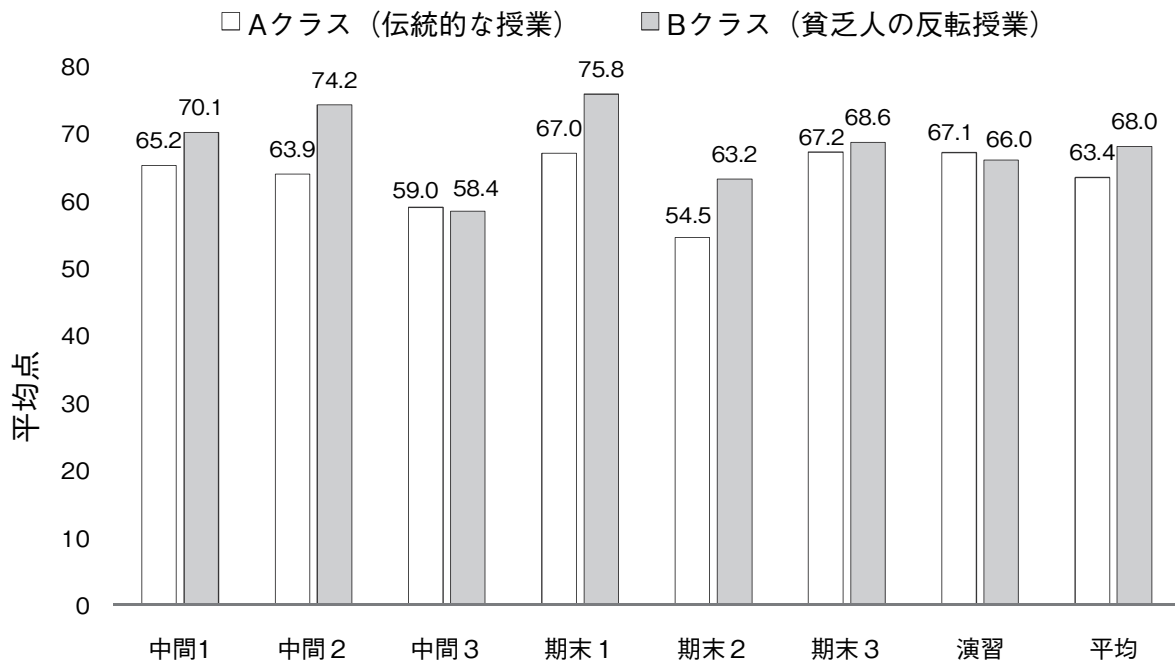


図3 2016年度の中間、期末試験および演習の成績

続いて、図4、5に2015年度および2016年度の成績分布に示す。横軸はS・A・B・C・Fの5段階評価（S・A・B・Cを合格、Fを不合格）と欠席であり、縦軸は各クラスの総受講者数に対する割合（%）である。ここでは成績上位者（S, A）、成績中程度の者（B, C）、不合格者（F）の比較を通して議論する。なお、2015年度はAクラス（伝統的な授業）の受講者数は77人であり、Bクラス（貧乏人の反転授業）は68人である。2016年度もAクラス（伝統的な授業）は受講者数が79人でBクラス（貧乏人の反転授業）は68人である。以下の考察では5段階評価の全体に占める割合で比較を行うが、一般には成績中程度の者（B, C）の割合が多くなり、差が分かりにくい。従って、全体としての成績分布の傾向（成績上位の方に偏るか、あるいは成績下位の方に偏るのか）で議論していく。

図4の2015年度の成績分布より、成績上位者（S, A）に注目するとAクラス（伝統的な授業）とBクラス（貧乏人の反転授業）で差が見られない。たとえば、Sを取った割合はAクラス（伝統的な授業）がBクラス（貧乏人の反転授業）より多いが、Aを取った人数の割合はBクラス（貧乏人の反転授業）の方が多い。一方、成績中程度の者（B, C）および不合格者（F）はAクラス（伝統的な授業）の方が多い。なお、両クラス共に最も

多いのは成績 C であり、続いて成績 B である。両クラスのいずれも、成績 C を中央値に持ち、成績上位へやや偏りのある分布となっている。なお、両クラスの成績分布を見ても違いは小さい。図 2 で示したように、2015 年度は全体の平均点でも両クラスの差は小さいので、この結果は納得できる。

一方、2016 年度の成績分布（図 5）からは貧乏人の反転授業の効果が見て取れる。たとえば、成績上位者（S, A）は B クラス（貧乏人の反転授業）が A クラス（伝統的な授業）より割合が多く、また、B クラス（貧乏人の反転授業）は成績 B を中央値に持つのに対し、A クラス（伝統的な授業）では成績 C である。成績分布の全体的な傾向としても、B クラス（貧乏人の反転授業）は成績上位へやや偏りのある分布となっている。つまり、B クラス（貧乏人の反転授業）は A クラス（伝統的な授業）に比べて、成績分布が成績の良い方にシフトしている。図 3 の全体の平均点でも B クラス（貧乏人の反転授業）は A クラス（伝統的な授業）に比べて 4.6 点高いが、その理由は成績分布が成績の良い方にシフトしているためだと分かる。

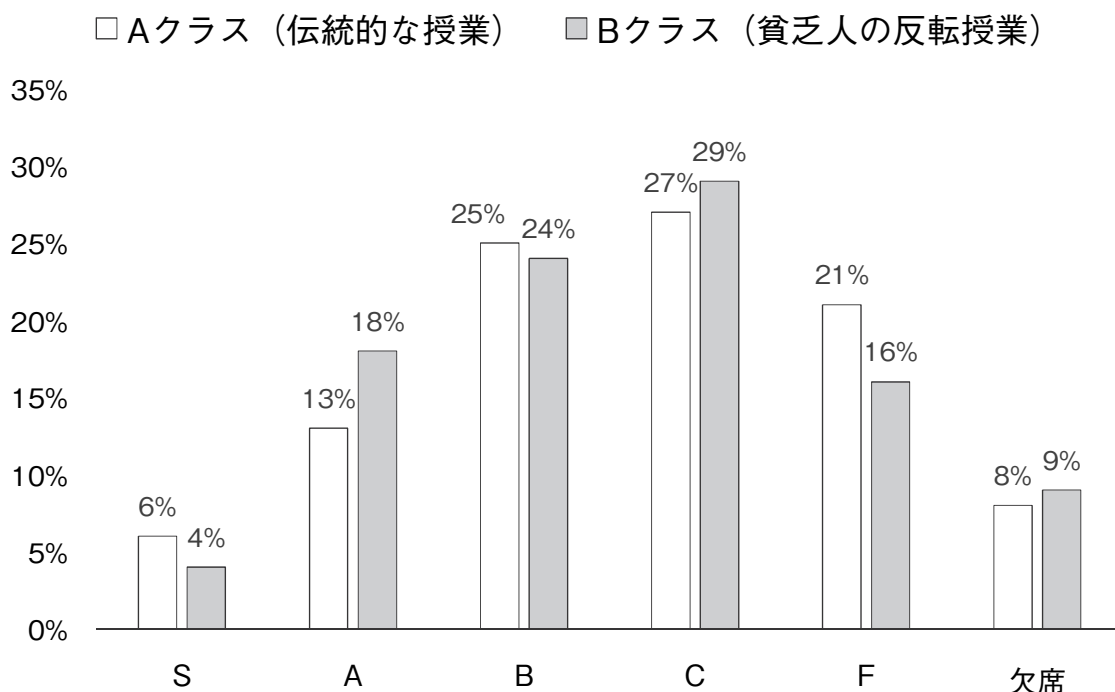


図 4 2015 年度の成績分布（S・A・B・C・F（不合格）の 5 段階評価）

ビデオ教材等を利用しない反転授業でも学習効果があるのか？

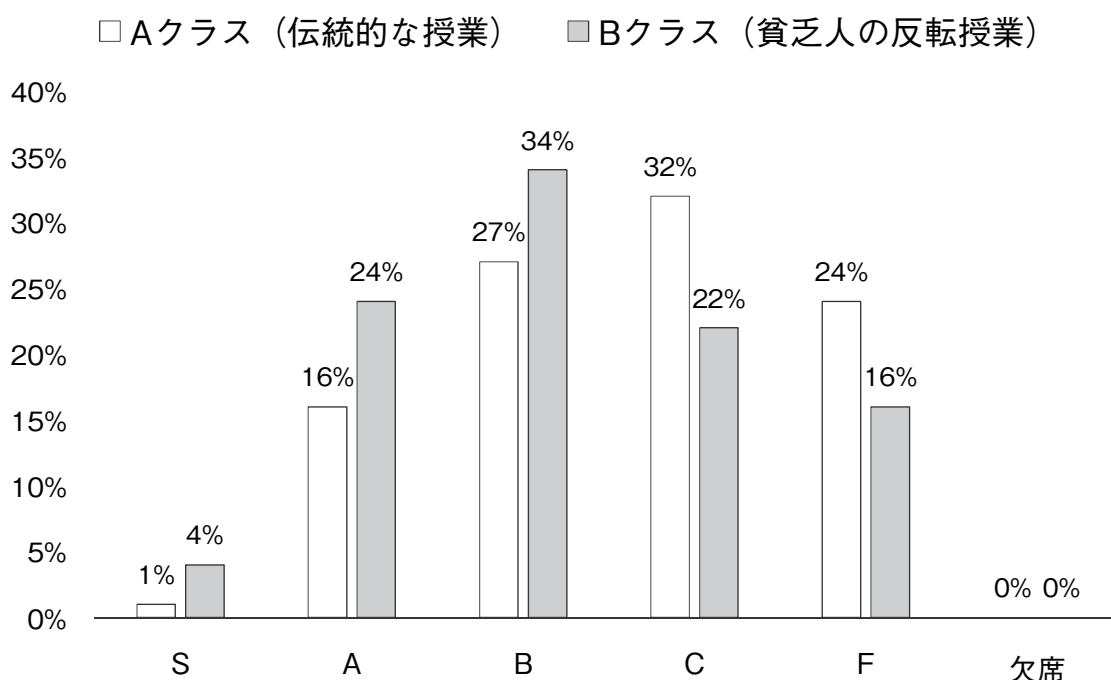


図5 2016年度の成績分布 (S・A・B・C・F (不合格) の5段階評価)

最後に2016年度から始めたCLR実証実験の効果、すなわちBookLooperを利用した授業時間外の参考図書の効果について述べる。

まず、2016年度にBookLooperを利用した受講者数は総勢68名のうち13名であった。せっかく参考図書をオンラインで利用できるようにしたが、2割の学生しか利用していない。これは残念な結果であり、2016年度の成績にはBookLooperを利用した効果はそれ程見られないと思われる。

ところで、BookLooperの利用者は13名しかいなかったが、この利用者の参考図書の参照数と最終成績(点)をプロットすると図6となり、有意な相関が見られた。参照数が多い学生ほど成績が良く、緩やかな相関が見られることが分かる。これより、BookLooperのように、単に参考図書が利用できるだけでも効果があることは興味深く、通常の反転授業で利用される、eラーニング教材、ビデオ教材やMOOC等の授業時間外学習を向上させるICT教材の利用は有効であることが示唆される。

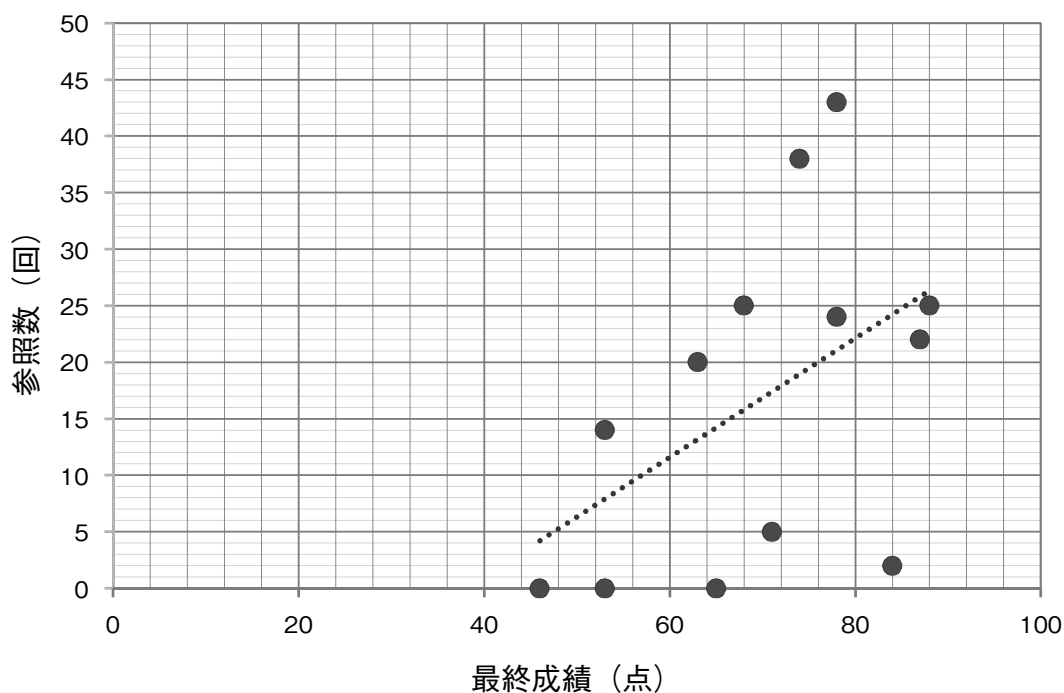


図6 2016年度の最終成績と参考図書の参照数 ($r=0.485$)

2.4 2017年度の改善点

これまでの授業実践で事前学習が鍵を握ることが分かった。これを確認するための仕組みとして、学生には事前学習の内容をノートにまとめることを課し、講義終了後にノートを提出させ、その確認を行い、フィードバックを返している。ところが、2016年度の授業アンケート（無記名）で、このノートチェックに対して痛烈な批判があった。抜粋して紹介すると次のようになる。

「事前学習を前提にするのであれば、講義自体に意味が無い。そもそも大学生にもなってノートチェックをさせられるとは思わなかった。ノートチェックするのであれば、詳細に内容を確認し、適切なコメントを返すべきだが、そうはなっていないので、必要性を感じない。」

この学生の指摘はもっともである。しかしながら、実際には70名もの学生のノートをひとつひとつ確認しているだけでも相当な時間がかかるため、対応は難しい。現状では、さーっと眺めた程度の確認しかできて無く、適切なフィードバックを返すことができていない。また、同様のコメントとして、「ノートにまとめても、ちゃんと理解しているのか自信が無い」、と書いた学生もいた。

一方で、自習ノートが7冊になった学生がいたのには驚いた。3冊以上の学生も相当数いたので、貧乏人の反転授業には、学生自ら学習することを促す効果があり、そのように取り組んでいる学生の成績は自ずと良い。

以上を踏まえ、2017年度は学生が出す問題に加えて、筆者も問題を出すようにしている。学生の事前学習の内容（理解度）を、問題を解いてもらうことことで確認できるようにする。こうすることで、これまでノートチェックで確認しようとしていたが、時間の制約もあり適切なフィードバックが返せなかったことを、問題とその解答を示すことで、代替することにした。基本的な事項の理解度を確認する程度の問題ではあるが、よさそうな印象を持っている。なお、確認テストの時間を確保するために、これまで30分かけてその日に学習する講義概要を説明していたが、これを15分に短縮した。今のところ、説明を短縮したことによる弊害は感じていなく、むしろ概要説明を省いても良いようにも感じている。

3. 反転授業に適したシステム（筆者の雑感）

これまで述べてきたように、筆者が実践している反転授業（貧乏人の反転授業）では、特段のビデオ教材、あるいはMOOCやeラーニングシステムは必要としない。しかしながら、BookLooperのように、授業時間外に参考図書が読めるようになるだけでも、授業時間外学習の効果が上がり、結果として成績が良くなる。一方で、授業時間外学習によってどの程度、学生が理解したのかを測ることは難しい。現在はノートチェックを行っているが、授業アンケートでの指摘でも明らかな様に、適切なフィードバックを返すことができていない。

では、反転授業に適したシステムはどんなシステムか？

反転授業の鍵を握るのは授業時間外学習である。授業時間外学習をきちんと行い、かつ、学習した内容をちゃんと理解していることが重要である。従って、反転学習に適したシステムとは、学生の授業時間外学習を適切にサポートできるシステムが望ましい。つまり、授業時間外学習を促すことができ、かつ、きちんと理解しているのか確認できるシステムである。授業時間外学習を促すシステムとしては、たとえば、BookLooperのように参考図書が閲覧できるもの、あるいは、eラーニングシステム、それこそMOOCの様にビデオ教材であっても良い。理解度を確認するシステムはオンラインでのクイズシステムであろうか。

当初、ビデオ教材やeラーニングシステムなどコストのかからない反転授業（貧乏人の反転授業）を模索していたのだが、より教育効果の高い授業実践を目指すのであれば、やはり、ある程度はシステムを活用せざるを得ないと考え始めている。最も、受講者数が少なく、たとえば20名程度であれば、eラーニングシステムなどに依存せずとも、学生一人一人に併せた細やかな授業実践が可能になる。あるいは、週に2回、講義と演習を行うスタイルでも良いであろうが、現実的には難しい。

貧乏人の反転授業で掲げた「コストをかけずに教育効果の高い反転授業を行う」点は、自分のアイデア次第でいろいろと試せるので面白いが、やや手詰まり感が出てきた印象は否めない。この辺りは、もう少し知恵を絞る必要がある。

4. まとめ

本稿では、私が実践している貧乏人の反転授業（poor man's flipped classroom）の評価を試み、反転授業に対する考察を行った。反転学習の学習効果が期待できる点については間違いないであろう。より学習効果を高めるためには、授業時間外学習を向上させる仕組みが必要になる。残念ながら、そのような仕組みを、ICTを活用したシステム利用以外に実践することは難しいと感じている。

ところで、本稿で紹介している「デジタル回路及び演習」を私が担当するのは、今年度が最後である。冒頭で書いた助教の先生が昨年末に昇進され、来年度からはこの講義を担当する。

貧乏人の反転学習では、ビデオ教材は使わない、教材作成にも手間暇かけず最小限のコストで行うことを自らに課していた。このため、他の講義への展開も、資料等の準備という点では、比較的容易である。大事なことは、教師が教えるのではなく、学生に学習させること。そのための仕組みをどう設計するのか、という点である。教授法を磨くというよりは、学生の学習を向上させる仕組みをいかに作れるか、ということである。そのように考えると、伝統的な科目に同じ教師がしがみついて教える必要も無く、よって、カリキュラム再編も、柔軟かつダイナミックにできそうだ。

ビデオ教材等を利用しない反転授業でも学習効果があるのか？

参考文献

山里敬也、2016、「貧乏人の反転授業」『名古屋高等教育研究』16: 23-38。
大学学習資源コンソーシアム（CLR）、2017、『大学のデジタル教材 活用実
験開始』。

(http://clr.jp/info/newsrelease_20170201.pdf, 2017.11.29)

中井俊樹、2015、『アクティブラーニング』玉川大学出版部。

中島英博、2016、『授業設計』玉川大学出版部。

溝上慎一、2014、『アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換』東信
堂。

船守美穂、2014、「主体的学びを促す反転授業」『リクルートカレッジマネジ
メント』185: 36-40。

謝辞

本稿執筆の機会を与えて下さった中島英博先生を初めとする高等教育セン
ター各位に感謝する。また、たいへん有意義な査読コメントを頂いた査読者様
に感謝いたします。