

主体的学びを促す反転授業

船守美穂
東京大学教育企画室 特任准教授



「2012年がMOOCs元年だったとしたら、2013年はMOOCs空騒ぎの年だった。2014年にブレイクするのはコンピテンシー・ベースド教育とアダプティブ・ラーニングによる、学生一人ひとりにフィットした個別学習(パーソナライズド・ラーニング)だろう」。気の早いアメリカの高等教育界はすでに、次の流行を憶測し始めている。実際、昨年後半はMOOCsのニュースが鳴りを潜め、その代わりに、高等教育界を活気づけるためかのように、年末年始にかけてコンピテンシー・ベースド教育やブレンド型学習、反転授業などの記事が多く見られた。

反転授業やブレンド型学習はアメリカにおいても、主体的学びを促す教育として期待されている。曰く、「教育はこれまで、教員から学生への一方通行の知識伝授が主流であった。しかし、知識は忘れるものであり、インターネット上に情報があふれるなか、もはや知識を記憶する必要はない。今、重要なのは、こうした知識を咀嚼、総合して、自分なりの見解を形成できることである。反転授業やブレンド型学習はこうした考える力を醸成するのに適した教育である」とのことだ。どうやらアクティブ・ラーニングを大学教育で十分に実現できていなかったのは、日本だけでなかったらしい。

今回はこうした反転授業やブレンド型学習について紹介したい。

@ 反転授業とは

反転授業では、学生が自宅で講義のオンライン・ビデオなどを用いて事前学習をし、授業ではその学習内容を前提に、ディスカッションを行ったり、実験をしたり、演習を行ったりする。従来、教室で行っていた知識伝授を自宅で行い、従来、自宅で宿題を通して行っていた知識の咀嚼を教室で行うことから、反転授業(flipped classroom)という名称が生まれた。反転学習(flipped learning)と呼ばれることもある(図表1)。

ただ静かに講義を聴いているだけなのであれば、教室に皆が集まる必要はない。しかし宿題の演習問題でつまかったときに、相談できる同級生や教員が手近にいたほうが助かる。であれば、講義と宿題をする物理的な場を逆転させれば良いのではないかとというのが根本的な考え方であ

る。同時に、授業中に実験や課題解決型学習(PBL)、学生同士の議論をする場合、必要となる前提知識を学生が事前に理解しておいたほうが、こうした学習活動により時間を割くことができるのもメリットとされる。

高等教育段階における反転授業の強力な推進者は、ハーバード大学エリック・マズール教授である。同氏は1990年からハーバード大学の物理学入門の科目で反転授業を実践している。学習における知識伝授の側面は自宅における教科書予習に委ね、授業中は、自身で考案した「ピア・インストラクション(PI)」という方法で能動的な学習を進める。さらに、「ジャストインタイム・ティーチング(JiTT)」という手法を用い、自宅学習で学生が疑問に感じた点や興味深く感じた点を中心に授業展開を置くことで、学生が最も必要と感じている点に応える教育を行っている。この手法は現在、物理学以外の分野、そして全米、世界に広がっている。

一方、講義ビデオを用いての反転授業は、コロラド州ウッドランド・パーク高校の化学教師2名、ジョン・バグマン氏とアーロン・サムズ氏が2007年頃から始めた。部活や練習試合などにより授業を欠席する生徒が移動中のバスの中で学習できるように、当時出始めたスクリーンキャプチャ・ソフトを用いて、単元の説明を録画しだしたのが始まりだ。両氏は、自らの実践をもとに反転授業の実践書を執筆し、反転学習ネットワーク(flipped learning network)を立ち上げ、反転授業を全米そして世界に広める活動をしている。

一方、公教育において組織的に反転授業が取り入れられることになったのには、後にカーン・アカデミーを開始することとなった当時ヘッジファンドのアナリスト、サルマン・カーン氏によるところが大きい。同氏はボストンから遠方ニューオーリンズに住む従兄弟に数学を教えるために、10分程度の短い説明ビデオを収録してはYouTubeにアップロードした。この説明が分かりやすかったため、従兄弟だけでなく世界各国の人々がアクセスするようになり、感謝のコメントが届くようになった。そのうち、カリフォルニア州の学校から、

図表1 反転授業、反転授業×完全習得学習、ブレンド型学習(イメージ図)



「この説明ビデオを学校の教育教材として用い、授業を反転させる(flip the classroom)のに用いている」というメッセージが届き、地域でカーンの教材を組織的に反転授業に用いるようになったのだ。

教育にテクノロジーを用いると教育が無機的になりがちであるが、反転授業では逆に、テクノロジーを用いることで教室が人間的になる(humanize classroom)。こうしたことも賞賛を受けている。

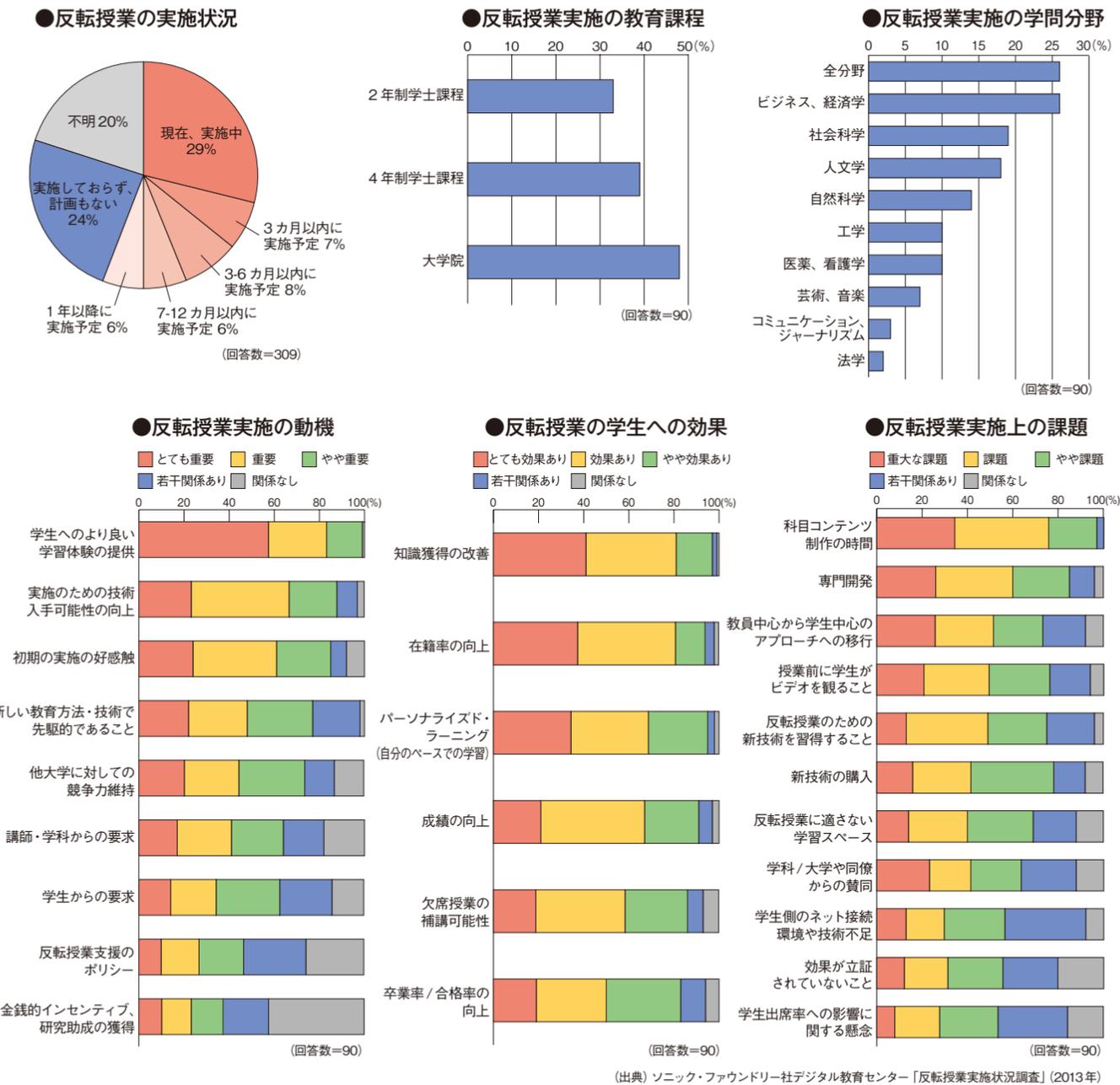
なお、ブレンド型学習とは、教室における対面教育に、オンライン教育やその他の教育方法を組み合わせた教育方法である。反転授業はこれに内包される。本稿では、反転授業という表現を主に用いるが、授業現場の実際においては、全てを反転させるより部分的にオンライン教育等を用いるほうが現実的であろう。反転授業を適宜ブレンド型学習と読み替えて、本稿を参考とされたい。

@ 反転授業の発展型：完全習得学習との掛け合わせ

反転授業は、単に授業と宿題を反転させるだけではない。その発展型においては、学生一人ひとりの理解度に応じて、学習のペースを個々の学生に合わせ、完全習得学習(mastery learning)を実現するということが想定されている(図表1)。

通常の授業では、学生が全員同じペースで学ぶ。今週は

図表2 アメリカの大学における反転授業の実施状況



第1章、来週は第2章というように、分かっても分からなくても、決められたペースで授業は進んでいく。どこかで理解できなくなっても授業は容赦なく進んでいくから、途中から取り返しのつかないほどに脱落してしまう。脱落してしまっても期末試験はあり、なんらかの成績がつくと、翌学期にはさらに発展的な科目を履修することとなる。しかし基礎が覚束ないから、ここで十分な理解を得る可能性は低い。これは自転車の習得に2週間を与え、乗ることができるように

なっている、なっていない、次の2週間では一輪車にチャレンジさせられるようなものである。少し時間をかければ、自転車ぐらいはほぼ誰でも乗れるようになるのに。

完全習得学習は、教育心理学者のベンジャミン・ブルームが1968年に提唱した理論で、クラスの9割以上が学習内容を完全にマスターすることを目指す。理解度を測るテストを段階的に行い、当該単元を十分に理解できていない学習者がいた場合は、その学習者に必要な時間と補助教材など

を与え、完全習得させてから次の段階に進む。必要な時間を費やせば、どの学習者も完全習得に到達できるというジョン・キャロルの理論に基づいている。反転授業では、完全習得学習が更に効率的にできると考えられる。

反転授業では学習者が自宅で学ぶべき教材を自主学習する。学生によって理解のスピードに差があるから、理解の早い学生は短時間で学習が終わり、理解の遅い学生は時間をかけて何度でも講義ビデオなどを見返しながら、自分が納得できるまで学習する。授業中に教員を中断して、再度の解説を求めるのは勇気がいるが、講義ビデオであれば何度でも巻き戻して見ることができ、教科書やその他の情報源をあたることもでき、自分でメモを取りながら考えを整理することもできる。教員は授業時間中、それでも理解できなかったところを個別に説明したり、学生同士でピア・ラーニングをさせたり、議論などを通して理解を深めたりして、一人一人の学生の完全習得学習を目指す。

この反転授業の方法を更に一歩進めると、学生の理解のペースに応じて学習を進めれば良いことになる。理解の早い学生はどんどん先に進み、理解の遅い学生はじっくりゆっくり進む。従って教室内は進度がまちまちな学生が混在することになる。成績評価はこの場合、学習の進み具合に合わせて学生ごとに行う。

最近、簡単な選択式の確認テストを、講義ビデオに簡単にビルト・インできるようになっているため、学生は自身が学習内容を習得できているか確認できる。また、教員側は学生ごとの理解度をシステム上で確認でき、授業で個々の学生に応じた教育ができる。パーソナライズド・ラーニングがMOOCsブームとともに言われ出した所以である。こうしたところで得られる教育面のビッグデータの活用にも期待が集まりだしている。

@ 反転授業の有効性と課題

反転授業の有効性はまだ実証されていない。反転授業を実践している教員から、期末試験の成績が通常の対面教育

図表3 講義動画作成ツール

必須ツール

PC

スクリーン(動画)・キャプチャソフト (Camtasia、Screencast-O-Matic等)

PC画面上の動きを音声・動画つきで録画できるソフト。パワーポイントを切り替えながら、説明の音声を同時録画するのが便利。ウェブカメラで話者を録画し、再生時に画面の片隅に配置することも可能。選択式問題を埋込み可のソフトも有り。

★作成したコンテンツをアップロードするサーバーと、オンライン・ディスカッションのための電子掲示板も必要。YouTubeでも可だが、著作権等のことを考える場合は、学内ラーニング・マネジメント・システム(LMS)や教育専用サイトEdmodo等のほうが良い。

あると便利なツール

ペンタブレット 数式や書き込みが便利!

マイク 外部の雑音を低減

ウェブカメラ 話者録画用 (PC内蔵でない場合)

＜その他＞

- 講義コンテンツ
- 他大学MOOCs、TEDトーク、その他オンライン教材
- 共同制作者
- 制作負担を分散
- 静かな部屋

できるだけ手軽に作るのがポイントだよ。パワーポイント音声つき程度!

をしていたときに比べて上がった、落第率が下がったなどの報告が五月雨式にある程度である。

多くは学習効果があったという報告であるが、全米科学財団(NSF)からの助成を得て反転授業の効果を実験していたカリフォルニア州のハーベイ・マッド・カレッジは、反転授業と通常の対面授業との統計的に有意な差は見られないという初期的な結果を2013年12月に発表した。『USA Today』紙は即座に、「反転教室、学習に効果のない可能性」という見出しの記事を掲載し、学生は事前学習を強制されたことを負担に感じ、教員にもビデオ教材制作や授業設計において多大な負担がかかっており、両者に負担が生じているにも拘わらず学習効果が見られないのであれば、反転授業などしないほうが良いのではと指摘した。

しかし、反転授業の効果に関する報告が、現状では科目も受講者も学年も教員も異なるため、客観的結論を引き出すには時期尚早だろう。また、反転授業による効果の評価の仕方も検討し直したほうが良いだろう。反転授業の有効性は学生の主体的学びにあるから、従来通りの知識の定着度を測るテスト等で反転授業の有効性が測れるとは限らない。

多少でも統計的な調査結果としては、アカデミアや企業、政府機関にビデオ管理プラットフォームを提供するソニック・ファウンダリー社が大学の教育担当幹部を対象として行った調査がある。これによると反転授業を実施している大学の約8割が、学生の知識獲得や在籍率(retention rate)

に改善を見たようである(図表2)。

一方、同調査によると、教員は「科目コンテンツ制作」に最も負担を感じている。反転授業実施上の課題第2位の「専門開発(professional development)」も、この点を指しているのだろう。教員は一般にオンライン・コンテンツを作成したことがないため、作成に必要な機材やソフト、ノウハウが分からないのだ。この点については、図表3にオンライン講義コンテンツを最も手軽に作成する方法を紹介したので、参考としてほしい。

なお、MOOCを一つ制作するには10名前後のチームと1000万円超の予算が必要と世界の多くの大学が報告している。これは世界から不特定多数がMOOCsにアクセスすることを前提に、専門的な映像録画や編集、受講者への十分なガイドや指示、参考文献や課題提示、公衆配信するための著作権処理、ディスカッション・フォーラムの運営などの作り込みが必要だからである。しかし反転授業を行うのに、このような規模の予算や労力が必要では、それは持続可能でない。

反転授業を実践する場合は、自分の声の届く、自身が担当するクラスのみを対象として行い、多少の不手際や不明点があっても言葉ですぐにフォローできる規模から始めることが肝要である。

@ 反転授業の方法：主体的学びを促す

反転授業を実践するうえで難しいのは、実は自宅学習用の講義ビデオの制作ではなく、アクティブ・ラーニングをするための教室内外の学生の活動を設計することである。講義ビデオは他大学のMOOCsを用いても良く、TEDトークやその他読み物を教材に選んでも良い。自身で録画する場合も、これまで講義で行ってきた解説を手短かにまとめて録画すれば良いのである。しかし「講義」という教員の伝統的な仕事がなくなってしまうと、教室内で立ち往生してしまう教員が多い。グループワークやピア・ラーニングをさせれば良い、教室内を巡回して困っている学生を支援すれば良いと言われても、学びにまとまりがなくなってしまうような気分になる。

こうした授業運営の方法について、うまくまとめたものは少ない。世界中誰しもが試行錯誤段階にあるのである

う。しかし複数のブレンド型学習の実践書にほぼ共通して、以下のポイントを念頭に授業を設計することを勧めている。

ブレンド型学習を設計するうえでのポイント

- 科目終了時に、学生が習得しているべき事は何か？
- それらの事項を習得するために、どのような学習活動が必要か？ そのために教室内の活動と、教室外の学習とをどのように組み合わせるのか？
- 教室内外の学習活動とそれらがどのように評価されるかを、学生にどのように伝達するのか？

例えば台形の面積の求め方を学ぶ場合、「台形の面積＝(上辺+下辺)×高さ÷2」という公式だけを記憶させても、数年したら忘れてしまうだけである。だから学習目標としては、台形の面積の公式ではなく、台形の面積の導出方法を学ぶほうが大事である。台形を2つの三角形に分解して面積を足すのも良いし、台形を二つ組み合わせて平行四辺形を作り、その面積を半分にするのもよい。公式だけを記憶させるのであれば、一方通行の講義のほうが手取り早いですが、導出方法を生徒に記憶させるためには、自分あるいは仲間と共に手を動かして台形の面積を自ら求めてみる作業をしたほうが良い。仮に自分で答えに至らなくても、自分で試行錯誤した後に説明を受けたほうが、学習内容が定着する可能性が高い。またこうした学習活動をした場合は成績評価も、台形の面積の公式を問うのではなく、五角形の面積の求め方を問うても良いのである。

考えてみると、90分の講義で学生に記憶しておいてもらいたい事項は極めて少ないものである。何を学生に習得してもらいたいのか、ということを考えてみると、社会科学などにおいても、どのような社会制度があるかということ以上に、どのような時代背景や思想のもとに、そのような制度が成立することになったか、ということのほうが重要であることに思い至る。それであれば、講義で単に制度説明をするのではなく、制度の概要は自宅で予習してきてもらい、教室内部では、自分が当時生きていたらどのような制度を作ったか、当該制度は現代社会にどのような影響を与えているかなどを議論するほうが、はるかに応用力がつくのではないか。

反転授業のQ&A

Q:反転授業には興味はあるが、オンライン・コンテンツを作るのは億劫です。

A:反転授業はオンライン講義を使用しなくてもはいけないというものではありません。教科書やプリントなどでも十分です。ほかの教員が作成した講義ビデオや、TEDトークなどのほかの動画コンテンツを活用することも一考です。

Q:自分の顔が録画されることに躊躇いを感ずります。

A:図表3のように、説明資料を表示しながらの音声録画をお勧めします。特に、ペンタブレットを通して画面に書きながら説明を加えたビデオがお勧めです。学習者が学習内容に集中できると言われています。話者を画面の片隅に表示する方法も有用です。学生は、「自分の先生が説明してくれている」と親近感を持って説明ビデオを観ることができるようです。

Q:学生が自宅で講義ビデオを観てこない(予習してこない)場合はどうすれば良いのでしょうか。

A:授業時間中に講義ビデオを観てもらい、宿題として確認テストや学習ノート提出を求める、電子掲示板での学生同士の議論や、コメントや疑問点の投稿を授業開始前をメ切りを求めるなどの方法があります。

Q:複数科目で反転授業をした結果、学生の自宅における学習負担が大きくなりすぎるといってはいませんか。

A:これまで求めていた自宅学習の時間程度に、各科目で自宅学習の時間を納めるのが良いでしょう。このため自宅向け講義ビデオは、エッセンスをかつまんで、1トピックス7～8分のビデオ数本以内に納めるのが原則です。なおモバイル機器の普及とともに、講義ビデオはどこでも観ることが可能なため、観る時間が案外取れる可能性もあります。

Q:学生が十分な学びをするか不安です。

A:これまでの実績によると、効果があった例も、そのままの例もあります。反転授業を通して学生が学ぶのは「主体的に学ぶ方法」であり、「知識」ではないといった考え方の転換も必要かもしれません。なおその意味で、知識の定着に重きをおく科目については、従来型の講義形式の授業のほうが効果の高い可能性もあります。学生に何を学ばせたいかに応じて、最も適した教育方法を選ぶことが肝要です。

@ まとめ：反転授業の勧め

反転授業やブレンド型学習はどの国においても始まったばかりである。2013年反転学習会議(FlipCon2013)で数名の反転授業実践者に聞いたところ、「アメリカでも反転授業を実践しているのは数百名に一人程度の割合で、自身も同僚の教員に怪訝な目で見られる」といった回答が多かった。しかし冒頭に紹介したように、反転授業は学生の主体的学

びを涵養する教育方法として期待されている。アメリカの大学関係者によると、MOOCsの出現以来、自身の職を脅かされる危険性を感じ、多様な教育方法にチャレンジする教員が増えているという。

スタンフォード大学教育学部が2013年7月にとても興味深い研究成果を発表した。反転授業において、教室内で実地演習を行ってから講義や教科書を用いた講義を得たほうが、その逆順で授業を行うより学びが有効である、というものである。脳科学の研究室が行った研究で、28名の大学生の参加を得て、グループ1は脳科学の実験キットBrain Explorerで演習(A)をしてから、脳の視覚情報の処理に関する資料を読み(B)、グループ2は資料を読んだから(B)、Brain Explorerで演習(A)を行った。これら活動終了後にテストを行ったところ、グループ1のほうがグループ2より30%も成績が良かった。

このように反転授業は、その反転の方法においても、どの程度反転授業を取り入れるかにおいても(ブレンド型学習)、どのようなアクティブ・ラーニングを教室で行うかにおいても、またどのように成績評価するかにおいても、まだ確立されておらず、工夫の余地が

豊富な領域である。アーロン・サムズ氏はFlipCon2013で、反転授業が単なる教育の一方(pedagogy)であることを強調していた。これを導入するか否か、またどの程度取り入れるかは、学生の学びを最大化することを基準に、科目内容や学生の乗り気度合い、教員のやりやすさで決めれば良い。上記のQ&Aを参考に工夫を凝らして欲しい。

授業研究に先進的な日本である。多様な試行錯誤を行い、より効果的な授業方法を世界に発信していきたいものである。