

反転授業に関する実践および研究の展望

武 田 俊 之 (高等教育推進センター)

要 旨

授業の前にビデオなどによって知識を得た上で、授業中に課題、演習、実習に取り組む反転授業という方法が流行している。本論文では、反転授業流行の背景、大学教育における授業実践、関連研究について整理をおこない、今後の課題と展望について述べる。

1. はじめに

反転授業 (“Flipped” Classroom または Inverted Classroom) ということがひろまったのは、高校の化学の教師である Bergmann と Sams の授業実践がきっかけである [1]。彼らは講義を録画して、生徒に授業前に視聴させてから、授業中に理解度チェックや個別指導をおこなった。これが「反転授業」と名づけられて、メディアやブログなどで取り上げられるなど、その方法とデザインが広まっていった。“Flipped Classroom” を直訳すると「反転教室」であり、「反転学習」も用いられるが、これらはほぼ同義である。本論文では「反転授業」という用語を用いる。

反転授業の流行には、以下のような背景があった。

1. オンライン教育環境の普及

90年代後半のオンライン大学、OpenCourseWare (OCW) [2] などのオープン・エデュケーション、算数ビデオ教材の Kern Academy [3]、高等教育にインパクトをあたえた MOOC (Massive Open Online Course) など、インターネット上の教育リソースの配信が教育レベルの向上に貢献するという認識が広まった。

2. ビデオの制作と視聴のコスト低下

MOOC や Kern Academy のようなビデオ中心の教育コンテンツを、制作、配信、視聴するコストが、大きく下がった。プロフェッショナル・レベルの制作費は依然として高価であるが、数分程度のビデオの制作・配信が個人でも可能になった。

3. 教育コスト削減の圧力

米国では高等教育にかかる費用が高騰している。よりコストが低く、教育効果の高い方法が求められるようになった。

4. 教育効果への期待

学生の側から、講義による知識教授だけではなく、実際に役に立つようなスキルを要望するようになった。

5. 学習者中心主義

知識の定着をはかるために、アクティブ・ラーニング、協調学習、ピア・ラーニング、PBL (Problem/Project Based Learning) など、学習者が知識を使うことを取り入れる教授学習方法への要求が強まった。

日本でも同様の背景があり、反転授業を取り入れたさまざまな授業実践がおこなわれるようになった。反転授業の教育方法、教材制作、実践のノウハウ共有が、研究会、ブログ、SNS¹などでおこなわれている。

2. 定義と枠組

「反転」の概念は2000年前後には提案されていた。たとえば、Baker [4] の“Classroom Flip”、Lageら [5] の“Inverted Classroom”などは先駆的な実践・研究である。反転授業はオンライン学習と対面学習を組み合わせたブレンド学習 (blended learning) の一種である。研究者による反転授業の定義としては、以下のようなものが挙げられる。

- 授業と宿題の役割を「入れ替える」、すなわち教室に来る前にあらかじめデジタル教材などを使って知識の習得を済ませ、教室では知識確認や新しい知識を用いた問題解決学習などを行う (重田, 2013) [6]
- 説明型の講義など基本的な学習を宿題として授業前に行い、個別指導やプロジェクト学習など知識の定着や応用力の育成に必要な学習を授業中に行う教育方法 (山内, 2014) [7]
- 説明中心の講義などをeラーニング化することで学習者に事前学習を促し、対面授業では個別指導や発展的な学習内容を扱う授業形態 (森, 2014) [8]
- Inverting the classroom means that events that have traditionally taken place inside the classroom now take place outside the classroom and vice versa (Lageら, 2000) [5]
- An educational technique that consists of two parts: interactive group learning activities inside the classroom, and direct computer-based individual instruction outside the classroom (Lowellら, 2013) [9]

山内 [7] は上の定義にくわえて、ブルームの分類 (タクソノミー) [10] を援用して、反転学習を知識の完全習得型 (mastery learning) と、より専門性の高い高次の知識・スキルを個人で獲得する高次能力学習型に分けている。森 [8] は山内の分類に加えて、通常の講義の補完的な教授強化型を追加している。

上記のLowellら [9] の定義は図1のように表される。右側は教室外学習である。教師主導の教授学習理論にもとづき、ビデオ視聴やオンライン・クイズなどのインストラクションが個別化される (personalization, adaptation)。これらの自動化と進捗管理は情報技術によって支援される。左側は教室でのインタラクティブな授業活動であり、学習者中心の教授学習理論と結びついている。

その他、Margulieux [11] は、配信メディア (教師か技術か) とインストラクション・タイ

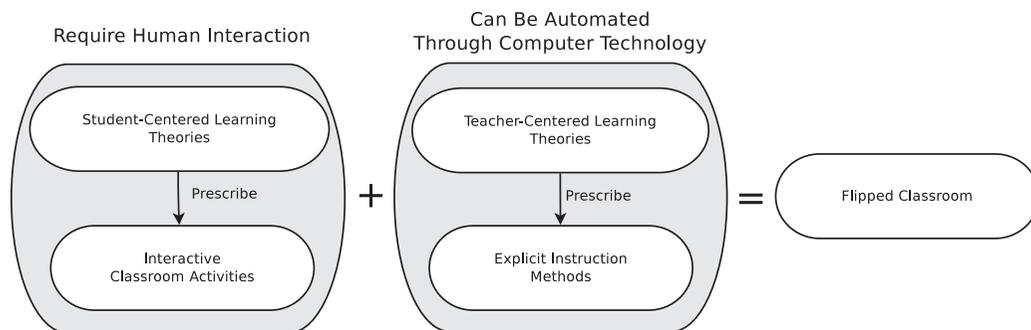


図1 反転授業 ([9] より転載)

ブ(教授か練習か)の2軸で13の論文における定義を Hybrid、Blended、Flipped、Inverted の4つに分類している。

重田 [12] は反転授業の効果として、(1) 生徒の学習時間を実質的に増加させる (2) 学んだ知識を使う機会を増やす (3) 学習の進度を早める、の2点を挙げている。

3. 反転授業の事例と研究

反転授業は実践が先行する一方で、レビュー [9] [13] [14] [15] に見られるように、教育研究の理論にもとづいた概念整理がおこなわれている。Lowell ら [9] は、2012年6月までにおこなわれた反転授業に関する24の研究から、以下の知見を得ている。(1) 反転授業の学習者の認知はおおむねポジティブである、(2) 一部の学生は反転授業を嫌う、(3) 学生は事前の配布資料を読んでこないことが多く、ビデオ講義の方が反転授業には効果的である、(4) 学生はビデオ講義より教室での講義を好むが、教室での講義よりインタラクティブな演習を好む、(5) 長時間のビデオは好まれない。

Day ら [16] は、Human Computer Interaction の授業において、擬似実験をおこなった。ハンズオンの前に Web 講義を視聴した学生は、課題レポート、プロジェクト、試験のいずれにおいても有意に成績が高かった。

授業外学習となるオンライン教育については、多くの知見から効果が検証されている。米国教育省 (Department of Education) は、1000件以上のオンライン教育に関する実験的研究のメタ分析をおこない、オンライン学習が対面学習より効果があることを示した [17]。さらに、ブレンド学習は、オンライン学習単独より効果が高かったが、教授方法、学習時間など他の要因による可能性を指摘している。

高等教育における反転授業(主に日本)の事例について、科目、授業外、授業中の活動とその効果をまとめて、表1に示す。反転授業を採用する科目は、文系理系にかかわらずさまざまである。

表1 高等教育における反転授業の事例

科目	授業外	授業中	効果
電子回路解析入門 (San Jose State) [20] 情報科目 [6]	MITのMOOCを視聴、クイズ 講義映像	復習、小テスト 「情報学」での討論	落第率が40%から10%に低下 9割以上の学生が意欲的にビデオを視聴、授業時間内に討論の時間を確保
MOOC (日本史) [21] 理工系科目 [19]	講義映像 講義映像	グループワーク 質疑応答、演習問題、議論、プレゼンテーション	成績が反転>オンライン 授業の練度、対面授業の設計と運営によって、反転授業の効果があがらないことがある
英語 [22] 言語学 [23]	eラーニング 講義映像、練習問題	復習問題	不可の比率低下、動機づけアップ 成績向上、ばらつき縮小 課題の成績向上、自主的な映像視聴
情報 [18]	講義映像	演習、理解度テスト	前年度より成績向上 事前の視聴数と成績に相関
数学 [24]	動画視聴 問題を解き、説明する	問題について説明と質疑	61.5%が視聴 演習が充実 学ぶ習慣がない学生はより理解不足に
制御・計測工学、 機械応用プログラミング [25]	講義映像 確認クイズ (制御・計測工学)	演習・討議	確認クイズ実施で効果あり 映像制作は大きな負担
導入教育 [26]	事前ビデオ、 確認テスト	演習、協調学習、 ふりかえり	課題の負担感減少 成績は同等
プログラミング [27]	eラーニング	プログラミング実習	中間層以上の成績向上
情報生命科学 [28]	講義映像	確認テスト、 グループワーク	勉強不足の学生を引き上げたが一定レベル以上の学生をさらに引き上げるには不十分

4. 反転授業の設計と制作

授業の目標が、授業内の知識習得を達成するための完全習得型か、授業をオープンな課題に開く高次能力型によって、反転授業のデザインは異なる。完全習得型の場合、授業内の活動は従来の宿題、レポートと同様であろう。高次能力型の場合は、正解が得られない可能性のある複雑な課題を、複数人数で議論しながらこなすアクティブ・ラーニング型の演習が考えられる。いずれにせよ、授業内の作業が有効となるように、必要な知識を授業外で習得していることが前提となる。

授業外の学習は、学習支援システム (LMS) などを利用したビデオ学習が基本である。小テストやノートによって理解度を確認することが必要である。

ビデオの制作を個人でおこなう場合、PowerPoint (Office MIX)、Camtasia、QuickTime や、iPad 等タブレットアプリで作成することが可能である。これらは安価に利用することが可能であるが、事前の教材の構造化やインストラクション・デザインが、対面講義以上に必要である。

Kim ら [15] は実証研究の結果から、反転授業における9つのデザイン原則を導いている。(1) Provide an opportunity for students to gain first exposure prior to class, (2) Provide an incentive for students to prepare for class, (3) Provide a mechanism to assess student understanding, (4) Provide clear connections between in-class and out-of-class activities, (5) Provide clearly defined and well-structured guidance, (6) Provide enough time for students to carry out the assignments, (7) Provide facilitation for building a learning community, (8) Provide prompt/adaptive feedback

on individual or group works, (9) Provide technologies familiar and easy access.

渡辺ら [18] は、反転授業実施のポイントとして、(1) チームティーチングと補助員の活用、(2) 授業外学習でのノート、(3) 授業外学習を怠った学生は授業中に学習、(4) 教材の品質向上、(5) 授業中の指導力、などを挙げている。埜 [19] は、担当教員が異なる場合、同じ科目であっても、成績分布が異なったことから、反転授業の成否は、担当教員の科目の練度や対面授業の設計と運営が大きく関わると指摘している。

5. 反転授業の課題

日本の高等教育では、従来の知識教授にくわえて、コミュニケーション能力等のスキル養成が求められるようになっており、アクティブ・ラーニングなどの教授方法採用が要請されている。一方で、教員からはアクティブ・ラーニングでは専門能力に必要な知識が習得できないという指摘がなされることがある。Lowell らの定義 (図 1) のように、知識教授と学習者中心が相互に補完しあう反転授業は、一つの有力な教育方法となるであろう。

日本の高等教育における反転授業の課題としては、(1) 授業外学習の習慣、(2) 映像教材制作の手間とノウハウの不足、(3) LMS など学習支援技術の不足、などがあげられる。これらの解決には、カリキュラムの見直し、専門家による支援、インフラの整備にくわえ、社会環境の改善が必要であろう。

反転授業の進歩のためには、実践上の改善にくわえ、教育研究の貢献が重要である。Lowell ら [9] は、反転授業に関するエビデンスの不足、とりわけ統制実験の不足を指摘している。さらに、反転授業以外の教授学習法との比較研究も必要と思われる。これらの研究の結果を頑健なエビデンスとして、教育を改善するためには、枠組を共有する研究結果の集積が必要であろう。

注

- 1 たとえば、Facebook グループ「反転授業の研究」(<https://www.facebook.com/groups/hanten/>) には 3000人以上の参加があり、活発な意見交換がおこなわれている。

参考文献

1. Bergman, J., Sams, A. 2014. 上原裕美子訳『反転授業：基本を宿題で学んでから、授業で応用力を身につける』オデッセイコミュニケーションズ
2. MIT OpenCourseWare. <http://ocw.mit.edu/about/our-history/>
3. Kern Academy. <https://www.khanacademy.org/about>
4. Baker, J. W. 2000. The “classroom flip”: Using web course management tools to become the guide by the side. In Proc. the 11th international conference on college teaching and learning.
5. Lage, M., Platt, G., & Treglia, M. 2000. Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30.
6. 重田勝介, 布施泉, 岡部成玄. 2013. オープン教材を使った反転授業の分析. 平成25年度工学教育研究講演会講演論文集, pp. 282-283.
7. 山内祐平, 大浦弘樹, 安斎勇樹, 伏木田稚子. 2014. 高等教育における反転授業の研究動向. In 日本教育工学会第30回全国大会論文集, pp. 741-742.
8. 森朋子, 本田周二, 溝上慎一, 山内祐平. 2014. アクティブラーニングとしての大学における反転授業.

- 日本教育工学会第30回全国大会論文集, pp. 749-750.
9. J. Lowell, B. Utah, M. a Verleger, & D. Beach. 2013. The Flipped Classroom: A Survey of the Research, in Proceedings of the Annual Conference of the American Society for Engineering Education
 10. D. R. Krathwohl, 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview, Theory Pract., vol. 41, no. 4, pp. 212-218.
 11. Margulieux, L. E., Bujak, K. R., McCracken, W. M., & Majerich, D. M. 2014. Hybrid, Blended, Flipped, and Inverted: Defining Terms in a Two Dimensional Taxonomy. 12th Annual Hawaii International Conference on Education, pp. 5-9.
 12. 重田勝介, 2014. 反転授業. 情報管理, 56(10), pp. 677-684.
 13. N. Hamdan, P. McKnight, K. McKnight, & K. M. Arfstrom, 2013. The flipped learning model: A white paper based on the literature review titled a review of flipped learning. retrieved from http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/WhitePaper_FlippedLearning.pdf
 14. M. K. Kim, S. M. Kim, O. Khera, & J. Getman, 2014. The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles, Internet High. Educ., vol. 22, no. August 2015, pp. 37-50.
 15. Uzunboylu, H., & Karagozlu, D. 2015. Flipped classroom: A review of recent literature. World Journal on Educational Technology. 7(2), 142-147.
 16. Day and J. D. Foley. 2006. Evaluating a Web Lecture Intervention in a Human - Computer Interaction Course, IEEE Trans. Educ., vol. 49, no. 4, pp. 420-431,
 17. Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. 2009. Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. US Department of Education.
 18. 渡辺博芳, 高井久美子. 2015. 「情報基礎」における反転授業の実践, 研究報告教育学習支援情報システム (CLE), vol. 2015, no. 5, pp. 1-7.
 19. 塙雅典, 森澤正之, 日永龍彦, 田丸恵理子. 2014. 反転授業における対面授業の設計と運営の重要性. 日本教育工学会第30回全国大会論文集, pp. 753-754.
 20. Ghadiri, K., Qayoumi, M., Junn, E., Hsu, P., & Sujitparapitaya, S. 2013. ムーク (MOOC) と反転授業がもたらす学びの変革～米国サンノゼ州立大学の挑戦～. JUCE Journal, (3).
 21. 大浦弘樹, 伏木田稚子, 池尻良平, 安齋勇樹, 山内祐平. 2014. MOOC 講座の修了率に対する対面学習の効果. 日本教育工学会第30回全国大会論文集, pp. 743-744.
 22. 奥田阿子, 三保紀裕, 森朋子. 2015. 新入生を対象とした英語科目における反転授業の導入とその分析結果について. 第21回大学教育研究フォーラム発表論文集, pp. 192-193.
 23. 七田麻美子, 本田周二, 小林亜希子, 森朋子. 2015. 大学人文科学系言語学講義への反転学習導入に関する考察. 第21回大学教育研究フォーラム発表論文集, pp. 190-191.
 24. 花木良, 西仲則博, 伊藤直治. 2015. 大学での数学学習における反転授業の導入に関する一考察, 次世代教員養成センター研究紀要, no. 1, pp. 351-354.
 25. 高野則之. 2015. YouTube を利用した反転授業の試み; Making attempt of inverted classroom using YouTube, 工学教育研究, no. 22, pp. 195-200.
 26. 小松泰信. 2014. 導入教育におけるタブレット端末を活用した全学反転授業～事前ビデオ視聴とリアルタイム評価による効果～, ICT 活用教育方法研究, vol. 17, no. 1, pp. 43-48.
 27. 林康弘, 深町賢一, 小松川浩. 2013. e ラーニング利用による反転授業を取り入れたプログラミング教育の実践, 論文誌 ICT 活用教育方法研究, vol. 16, no. 1, pp. 19-23.
 28. 矢野浩二郎, 森朋子. 2015. アクティブラーニングとしての反転授業の効果を検討する実証的研究. In 第21回大学教育研究フォーラム発表論文集, pp. 188-189.