

〈解説〉

脱・講義型授業へ—学習成果向上のための 授業デザイン

カーク・スティーブン*・西川純恵*

Moving Beyond Lecturing: Designing Classes to Improve Student
Learning Outcomes

Steven KIRK, Sumie NISHIKAWA

1. はじめに

米国のSTEM (science, technology, engineering, mathematics) 教育、すなわち科学・技術・工学・数学分野における教育においては、大学レベルにおいても¹⁻³、高等学校・中等学校レベルにおいても⁴、この20年間に渡り伝統的な講義型授業から離れる傾向が顕著になっている。近年では、バーモント大学・ラーナー・メディカル・カレッジ (the Larner Medical College at the University of Vermont, 米国バーモント州) がすべての授業形態を講義形式からアクティブ・ラーニング方式へと移行させると表明したことがニュースとなった^{5,6}。講義の評判はなぜ低下するようになったのだろうか。

昨今主流のアクティブ・ラーニング方式の先駆者たちは当初、担当授業の教育効果上の問題を解決したいという理由から講義に代えてこの方式を導入したわけであるが、新方式授業の拡大に伴い進展した研究成果により、講義形式が学習の定着・保持に効果的手法ではないことは明らかになっている。Freemanら⁷は科学・数学・工学分野において、アクティブ・ラーニング方式と伝統的講義形式による学習成果を比較した225の研究事例のメタ分析を行った。それによると学習成果のうち、試験結果についてはアクティブ・ラーニング型授業でスコアが平均6%上昇し、コースの不合格者数については講義形式授業で1.5倍高い数値を

* 日本医科大学・外国語教室

示した。これらの結果は確かなもので出版バイアスなどのためではないとしている。結論として彼らは、これらの研究が医療介入・治療のためのランダム化試験であったとしたら、介入行為（アクティブ・ラーニング型）の方が明らかに有効であるので、患者を対照群に割り付けることは中止されるであろうと述べている。

アクティブ・ラーニング方式では講義形式と異なり、学習者が受動的に情報を受け取るというよりも、授業でアクティビティーやディスカッションに（多くは少人数グループで）取り組むことにより、自ら知の構築プロセスに関与できるというのが特徴である。講義形式は新しい情報を学生に提示する上では重要な手法の一つであり、アクティブ・ラーニング型授業においてもなお重要な手立ての一つではあるが、それに当てる時間は授業内では最小限に留められることが多い。むしろ授業時間は、学生間や学生・教員間のやり取りのための活動に費やされる。筆者（Kirk）の学生時代を振り返ってみても、講義で扱われるのは教科書で指定された範囲であり、（自分も含めて）多くの学生が教科書を自前で読むか授業に出るかのどちらかであり両方ではなかった。加えて現代のテクノロジーにより講義がビデオ化されオンライン上で視聴できるとなれば、授業時間内にビデオと同じ内容の講義を繰り返す理由は見当たらない。米国のメディカル・スクールでは、授業に出席せず試験前に何らかの方法で試験勉強をする学生が多いようであるが、スタンフォード大学（Stanford University、米国カリフォルニア州）のあるコースでビデオ講義と出席自由のインタラクティブ型授業へと変更したところ、出席率が20%から90%に上昇した事例がある²。

教員が用いる教授法というのは自らが受けた教育に基づくものであることが多く、多くの理数系・医学系教員にとってはそれが講義形式であったということになろう。さらには、教員となった者の多くは既存の講義形式制度を成功裏に乗り切っている場合が多く、それゆえ自分達が受けた教育手法にプラスのイメージを持つことが多い。また、高水準の授業をしているという自負を有する場合も多いであろうし、実際その授業が学生から人気が高い場合も多いかもしれない。しかしながらそれでもなお、講義形式による効果の程度を変えることにはならないようなのである。パーモント大学医学部長ウィリアム・ジェフリーズ（William Jeffries）は医療行為に例えてこう述べている。「仮に、昔ながらの方法による虫垂切除術が、それが自分の好みに合うからという理由で好きだとして、自分にはそれをうまくやれる技術もあり、でも患者にとってはそれが最良の方法ではなかったとしたら、あなたならその旧方式を使いますか」⁶と。そうは言うものの、

アクティブ・ラーニング型授業の体験や、その指導法を正式に学んだ経験を持つ教員は多くないのが実情であろう。

本稿は、学生の学習成果向上につながる手法を、いかにして従来型の講義形式授業に導入していけるかについて実践的な提案をすることを主眼としている。取り上げる三つの手法は、授業内の講義を段階を追って、学生の学習効果を高めるとされる活動に徐々に置き換えていくものである。一つ目は、毎回の授業で系統的な確認テストを実施するもので、それ以外は講義形式のままの形態である。二つ目はピア・インストラクション (peer instruction) で、学生のディスカッション活動に 대응する形で短時間の講義を含む。三つ目は反転授業 (flipped classroom) で、そこでは講義に代え、授業時間を学生が課題に取り組むための場とするものである。

2. 毎回の授業での確認テスト

従来型講義形式よりも高い学習成果を得る手法の一つが、相応の重要度の（可否には直結しないが成績には反映されるというような）テストを頻繁に授業で実施する、というものである。学生は試験前に詰め込み学習をする傾向があるが、研究では、試験で高得点を取得できたとしても、詰め込み学習では学習内容が長期に保持されにくいばかりか、多大なストレスを招くと示されている⁸。記憶と学習に関する研究に立脚した三原則を用いることで、学生は学ぶ力を向上させ、新規学習内容を長期間保持することができる⁸。これら三原則に沿って学習すれば、試験前に詰め込み学習をする必要がなくなるのである。

第一の原則は、記憶から情報を引き出そうとする「想起練習」が学びの契機となる、というものである。「想起練習」(retrieval practice) は、情報を思い出そうとする行為のことで、テストで解答しようとする際に行うのはこれに相当する。学生はテスト前に復習のつもりで教科書にマーカーを引いたりして読み直しをするものである。教科書を繰り返し読むことでその文章に見慣れてくると、あたかもその内容を理解したかのように思い込むことになる。わかりやすいと思って講義を聞いていると、やはりその内容を理解したかのような錯覚に陥ってしまうが、後になって必要な時にそれを思い出そうとするとできないこともある。記憶を保持するには、自分がそれを覚えているかをテストし、記憶できていなかったものを再度学び直す必要がある。この方法で勉強するとフラストレーションを

感じることもあるだろうが、曖昧になりかけの記憶を呼び出そうと苦勞することが、記憶を堅固なものにしていくことが示されている⁸。

第二の原則は、時間を空けて行う「間隔練習」の方が、一気にを行う「集中練習」よりも効果が高いというものである。「集中練習」(massed practice)というのは、一度に長い時間をかけて反復練習を行うこと意味している。「間隔練習」(spaced practice)というのはいったん学習した後に、その記憶が薄れる頃まで間隔をあけて再度学習することを言う。端的な例を挙げると、100も200もある計算問題を一晚のうちに立て続けに行うことは集中練習に当たる。間隔練習であれば、まず短めの学習時間の中で問題に取り組んだ後、日にちを空けてまた短時間問題をやり、その後もある程度の間隔を空けつつその都度短時間の学習を行うことを継続していく。学習の間隔は、数分のこともあれば数時間から数日ということもある。学習する内容や忘れやすさの度合いに依る。ある程度時間を経てなかなか思い出せずに苦戦するがそれでも思い出せる、というのが理想的な頃合いであろう。思い出そうとして苦戦するほど、より長く記憶を保持できる⁹。例えば外国語学習で新しい単語を覚えたい時には、覚えようとしたその日の内にもう一度復習する必要があるが、物理の問題であれば種類によっては数日おいて復習するという場合もあるだろう。厄介なことに、集中練習の方がそれをやっている時点においてはより知識が身に付いたかのように学習者が錯覚してしまいがちであるのだが、大量の集中練習で得たものは長期には保持されない。一方間隔練習では、勉強したことを思い出すが難しくなるのもどかしく思えることもあるだろう。

第三の原則は、種類の異なるものに取り組む「交互練習」の方が、同種のものに取り組む「ブロック練習」よりも得られる学習効果が高いというものである。「ブロック練習」(blocked practice)は一度に種類のことを練習するのに対し、「交互練習」(mixed practice)では一回の練習の中でテーマや形式の異なるものを混ぜて問題に取り組む。Rohrer and Taylor¹⁰の論考では、大学生を対象に複雑な形状を持つ四種の立体の体積の計算を学習させている。実験に参加した大学生のうち一つのグループは、四種の問題に対して種類ごとにまとめて練習問題に取り組む(ブロック練習群)、もう一方は種類の異なる問題を取り混ぜた形で練習を行った(交互練習群)。練習段階ではブロック練習群、交互練習群の正答率の平均はそれぞれ89%、60%であったが、一週間後の最終試験での正答率はそれぞれ20%、63%であった。一度に種類のことを練習することはその直後には良い結果が得られるが、長期的には交互練習の方がはるかに効果が高いと言え

る。

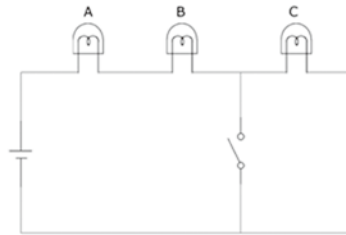
これら三原則は、学生が自分の勉強のために使うべき手法である。しかし、記憶や学習に関する研究論文を読んだことのある学生は稀であろうから、これらの原則に沿う形で教員が授業を組み立てていけば、学生の学びを手助けすることにつながる可言えよう。もっともたやすい形でこれら三原則を講義型授業に組み入れるための方法は、短時間の確認テストを頻繁に実施することであろう。この場合のテストとは、学生の真剣な取り組みを促すためにも最終成績に反映される程度の重要度を持つべきだが、間違えた問題からも学べるよう過度な精神的負担とならないようなものとすべきものである。またテストの項目には、少し前の範囲からのものを含めたり（想起練習）、それまでに扱った異なるテーマの問題を取り混ぜたりすること（交互練習）も肝要である。そして授業の開講期間全体に渡っての想起練習となるように頻繁にテストを行うべきである。毎回の授業で短いテストを実施することで最大の効果を発揮できると示されている¹¹。テスト後は、学生が間違えたところを分かる形にし、理解が不十分だったところに対処できるようにすべきである。正答率が低かった問題は間隔を空けて再度出題しても良い。間隔学習の見地からは、最初から正答率が高かった問題であっても、ある時点で復習の対象とすべきではある。

3. ピア・インストラクション (Peer Instruction)

学習成果向上に寄与する他の手法として挙げられるのが、ハーバード大学の物理学者エリック・マズール (Eric Mazur) により考案されたピア・インストラクション¹である。これは、より深いレベルでの学生の授業参加を目的として、クリッカーや ConcepTest と呼ばれる概念理解をみる問題を用いて行うアクティブ・ラーニング型授業の一形態で、既習事項の確認、理解度や誤認識のチェックのためなどに活用される。彼がこの手法を開発する発端となったのが、物理学基礎クラスを専攻外の学生に教えていたところ、学生は試験の成績は良いのに講義で説明した概念を真に理解しているわけではないと気付いたところにあった。学生たちは、基盤となる概念を理解するというよりもむしろ、問題を解くための「レシピ」を覚える傾向にあることに気付いたという。例えば図1は概念理解をみる問題、図2は計算問題であるわけだが、学生の平均点を見ると図1の問題の方が、大方の物理学者が難易度が上だと評するであろう図2の問題より低いという

(36)

3つの同一の電球が次のように電池に接続された回路がある。スイッチを閉じた時、次のそれぞれの値は上昇する、下降する、変わらない、のいずれであるか。



- (a) 電球A、および電球Bの明るさ
- (b) 電球Cの明るさ
- (c) 電池から出る電流
- (d) それぞれの電球の両端の電圧
- (e) 回路の消費電力

図1 Mazur¹による概念型問題の例

次の回路において、(a) 2Ω の抵抗を流れる電流、および (b) PQ間の電位差を求めよ。

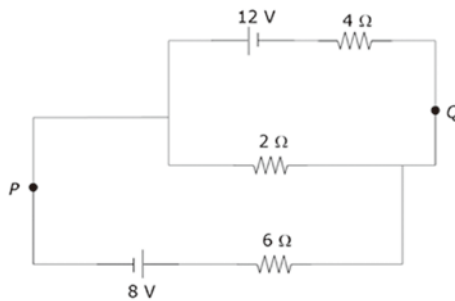


図2 Mazur¹による計算問題の例

のだ。ピア・インストラクションは、この事態を是正するために開発されたものなのである。

ピア・インストラクションの「ピア」とは、お互いに教え合うクラスメートのことを指している。その原理は、ある事柄を理解したばかりの人の方が、それがごく簡単で自明のことに思えてしまう教員よりも、別の初心者によく説明できることが多いというものだ。ピア・インストラクション方式では、図3に示すような概念理解をみる問題（マズールはこれを ConcepTest と命名）が学生に示される。学生はまず一分間自分で考えクリッカーを用いて解答し、教員の手元には解答状況の集計が示される。その結果を学生に示してもよいが、この時点では正答は示さないでおく。次に、席が近い学生間で自分の答えが正しいことを説得し合うように促し、数分のディスカッションの時間を取る。正しい考え方に基づいて正答を導いている学生であれば大抵は相手に説明することができ、正答に至っていない相手のつまずきを修正することができる。ディスカッション時間終了後は、再度クリッカーにより解答してもらい、教員はどの程度の割合の学生が理解に達したかを確認する。最後に正答を示し、学生の正答状況によっては少々講義の時間をとって解説しても良い。ディスカッションの最中には、教員は学生グループの様子をいくつか見て回り、当該トピックについて学生が何らかの疑問点や誤認識に陥っていないか直に感触を得るようにすべきであろう。

2つの同一のコップに同じ高さの水が入っている。1つのコップには氷が浮かんでいる。この時重いのはどちらか。

- 1) 氷が入っていないコップ
- 2) 氷が入っている方のコップ
- 3) 2つとも重さは同じ

図3 Mazur¹による概念型問題の例

マズールによれば、最初の集計で正答率40～80%の問題がこのピア・インストラクション方式に最適で、理由はその位の割合の学生が正しく答えを導けていれば、他のクラスメートに教えるのに十分な数になるからだと言う。正答率が40%を下回るようであれば、直ちに講義へと進めても良い。正答率が80%を超えるならすぐに正答を示して次のトピックに移れば良い。次学期（次年度）には

易しい問題は外すなり、難しい問題は修正または削除するなりしていけばよい。

マズールの方式(図4)では、授業時間の約3分の1を概念理解をみる問題(ConceptTest)に割り、よってそれまで講義形式で授業を行っていた時に扱っていた内容すべてを講義する時間は取れなくなる。しかしながら教員の側は、クリッカーの集計結果に示される学生の理解度を見ることで、学生にとって難しい内容に授業時間を費やすことができ、学生が教科書を読んで自分で容易に学べる内容は授業に含めないようにしていくことができる。マズールは、授業で明示的に扱われる内容に限らず教科書の範囲はすべて学ぶ必要があると学生に周知しておくことを推奨している。また、試験には概念理解をみる(図1のような)タイプの問題も実際に含めるようにして、学生が授業中のアクティブ・ラーニング用問題に真剣に取り組む環境を整えることも不可欠であると述べている。

実際このピア・インストラクション方式を導入するに当たって教員は、これまで行っていた講義からトピックを取り出し、それらに基づくConceptTest型の問題を作成することが必要となる。その際重要なのが、計算問題や知識の有無を問うような問題ではなく、考え方や概念理解を問うタイプのものとし、学生たちが自分達の答えを互いに説明し合えるようにすることである。トピックによって適当な選択肢を思うようにそろえられない場合は、自由記述問題として学生に答えを書いてもらっても良いだろう。その中に何か共通して誤答や誤認識が見られればそれらを活用させてもらいその後選択問題形式にバージョン・アップさせていくことも可能だ。

マズール自身は、学生からの解答をクリッカーによる集計に委ねているが、クリッカーがなければ他にも方法はある。簡単などころでは、カードや紙に記号や番号を書いて配布しておき、それを掲げて自分の答えを示してもらうこともできる。あるいはNearpodなどのパソコンやスマートフォン用ソフトウェアを利用する方法もある。Nearpodはウェブ上で使える授業向けソフトウェアで、パワーポイントのようなスタイルで問題作成ができる。授業ごとに教員側でパソコンやスマートフォンを用いて1つのセッションを開始させると、学生側でログインできるようになる仕組みだ。教員が問題を選択すると、それが学生側のデバイスに送られて表示される。問題の種類として選択式、自由記述のいずれも可能で、手書きのイラストまで含めることができる。

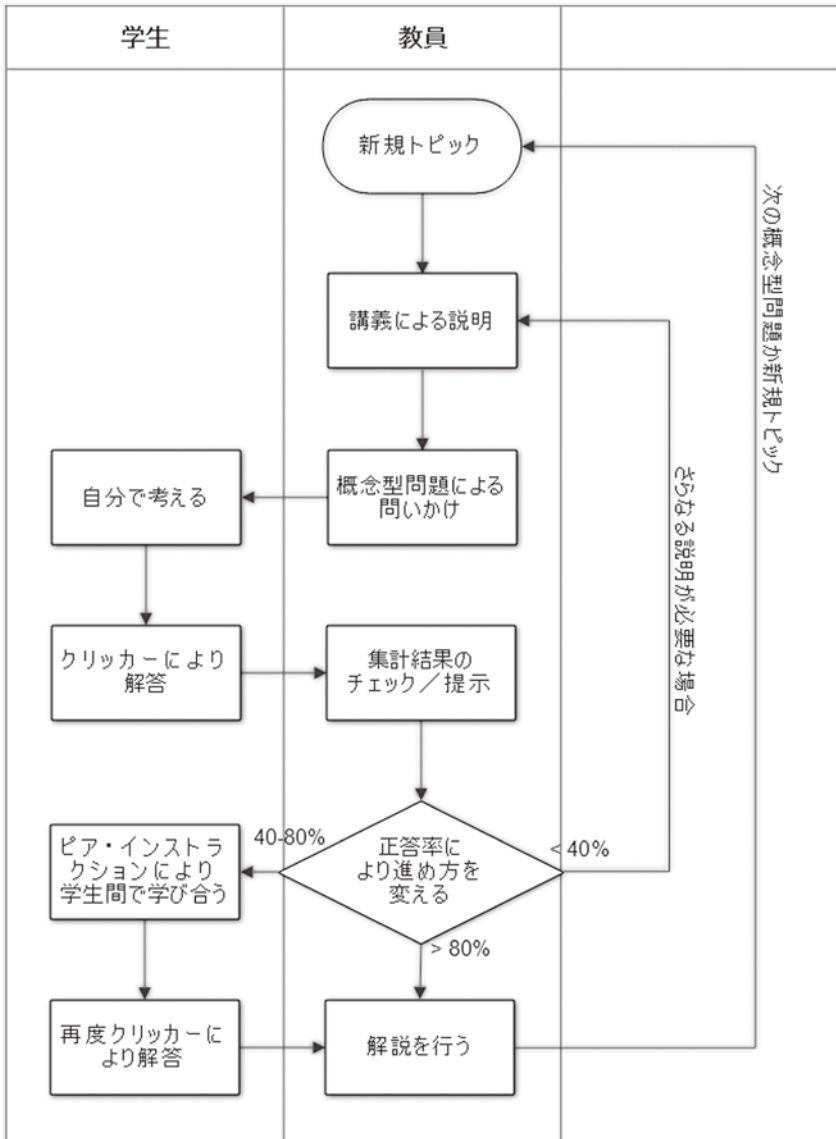


図4 ピア・インストラクションの流れ

4. 反転授業 (Flipped classroom)

反転授業は、授業の場で学生をサポートする活動により多くの時間を費やしたい教員のために開発された手法である。筆者 (Kirk) が担当した科学論文の書き方指導の場合も、授業時間すべてをライティングの個別指導に当てられるようにしたいという思いから、一連のビデオ講義を作成するに至ったという経緯がある。講義型授業であると、教師から最も注目されるのは教室の最前列に座って質問をしてくる極めて優秀な学生であることが多い。反転授業を行う教員たちは、講義を授業外に移すことで、その科目でよりサポートを必要とする学生により多くの時間を費やせるようになる^{4,12}。

反転授業の「反転」(flip) とは、授業で行うことと家で行うことを入れ替えるものである (図5参照)。伝統的な教室の場では、講義という形式を通して新規教材が学生に提示される。家庭では講義で学んだことを用いて練習問題に取り組み、理科や数学の授業で典型的にそうであるように、計算問題を解くタイプの宿題が出ることになる。反転授業の形態では、学生は家でビデオ講義や教科書を用いて新規教材を学習する。授業ではその知識を用いて練習問題に取り組む。この活動は一人でやることもできるが、ペア・ワークやグループ・ワークとして行えば、言わばピア・インストラクションと同様に、学生は協働して問題解決に当たることで互いに学び合うことができる。協働しても解決できない問題があれば、教員がその場で速やかに手助けをし、疑問点に答える。反転授業の教室には騒々しさがつきもので、グループで話し合っている学生の間を教員が歩いて回っては、その作業の進み具合をチェックしたり、話し合いに耳を傾けたり、必要があれば

	新規知識の学び方	知識の定着方法
従来型の講義	 教室で 教員によるライブ講義により学習	 家で 練習問題を解く
反転授業	 家で事前に ビデオや教科書により学習	 教室で 練習問題を解く

図5 反転授業と従来型の講義形式授業の比較

フィードバックしたりする。

実際反転授業を導入するにあたっては、授業で扱っていた中で何を授業外に移し、代わりにどんな活動を授業時間内に行うかの判断が必要となる。通常は講義分を授業外に移し、その内容を教科書やビデオ講義により学習してもらい、授業時間は、事前学習で得た知識を活用したり応用したりするような課題、とりわけその場でクラスメートや教員から手助けやフィードバックを得られることで解決できるような、難易度の高い課題に取り組んでもらう場とする。多くの場合、授業内活動はおそらく問題を解くことが中心になるであろうから、こうした問題を解く課題においても、間隔学習や交互練習の原則を取り入れることが可能である。反転授業のクラスでは、教室を回って学生のグループ学習を手助けできるように教員がその場で応じる必要があるため、学生数のあまり多くない授業に取り入れ易いであろう。

反転授業の導入当初、もし学習内容を教科書ですべてまかなってもらわないとなると、最も大変で時間を要するのがビデオ教材の作成である。方法としては、これまで授業で行なっていたような講義を単純に録画する方法もあるのだが、学生が好むのはトピックを1つに絞った短めのものである。またCamtasiaなどのソフトウェアを用いればスクリーンキャスト（パソコン画面の録画）を作成することができ、パワーポイントのスライド等を映したパソコン画面の動画に音声を録音して、YouTubeなどの動画サイトにビデオ教材としてアップロードできる。スクリーンキャストにちょっとしたアニメーションを加えれば、従来型講義よりも分かりやすくコンパクトでまとまったビデオになる。というのも講義では教員は板書に時間を取られ、板書しながら素早く他の視覚教材をあれこれ切り替えて使う訳にはいかないからである。筆者（Kirk）の経験では、授業だと説明に30分要する内容を、スクリーンキャストなら10分に収めることができる。加えて、ビデオ教材であれば学生はよく理解できなかった内容を繰り返して聞いたり、後日復習したい場合に見直したりすることができ、実際多くの学生がそうした利用方法を用いていることが報告されている¹³。ビデオ教材に求められるのは、それが通常講義の録画ビデオにせよ、スクリーンキャストにせよ、その出来映えのクオリティである。スタンフォード大学メディカル・スクールの事例では、ベストと評されたビデオは教授陣の作によるものではなく、むしろ学生たちが自作し（教授によるチェックを受け）た短いものであったという。

5. 授業への事前準備の指示

前述した三つの手法はいずれも、学生が教科書やビデオ教材により事前学習することが前提となっている。それは授業を効果的なものとするために不可欠であるが、最初は難しさもあるだろう。学生とは、悪名高くも授業の予習をしないものであるし、反転授業未経験の学生であれば、ビデオを見ていなければ授業についていけないとは気づかないかもしれない。一般的に従来型の講義形式授業では、学生が予習なしに授業に臨んでも何ら不利益を被ることはなく、講義で教科書と同じ内容が扱われるなら、それは予習なり講義なりをさぼるきっかけを作っているというものである。アクティブ・ラーニング型授業では、授業で行うのは事前学習で得た知識を深めたり強固なものにしたりするための活動であるので、学生側もいったんこの授業形態を理解したなら、それがきわめて有用な方式であると認識してくれることであろう。けれどもこれらの手法は互いに教え合うことが前提となっているので、学生側に事前準備がないと、授業での活動は急ブレーキがかけられたかの如く機能停止の事態となってしまう。

もっとも手軽に事前学習への動機づけをするなら、教材に関する何らかの小テストを授業前の段階で実施しておくという方法がある。この方法であれば学習支援システム (Learning Management System; LMS) を用いてオンライン上で容易に実施できる。小テストはシンプルな選択問題でも良いし、短い記述問題でも良いだろうが、事前学習のリーディングやビデオ視聴を済ませていないと解答できないような問題を設定することが重要だ。小テストを受けていないと授業への参加を認めないというルールを作っておくと効果的である。

このオンライン型小テストは、事前学習を済ませたかを確認するためだけに実施しても良いのだが、この小テストを用いて、学生がどういったところに難しさを感じているのかを見極めるようにすることもできる。そのための一つの手法として、物理学教授のイーブズ・アラウージュ (Ives Araujo) は¹⁴、毎回読んでおくよう指定した範囲について三つの問題をオンライン小テストに含めているという。その内2問は内容理解を問うもので、学生は選択式問題に答えつつなぜその選択肢を選ぶのか理由を述べるのが求められる。三つ目の問いは全般的な意見・感想を尋ねるものにして、分かりにくいところや紛らわしいところはないか、また何か質問はないかなどを書いてもらう。学生に事前学習を完了させる動機づけとするためにも、事前小テストは最終成績の中で相応の割合（一例として 15

～30%)を占めるようにすべきである。アラウージュの事例では、学生の多くが「学期中に範囲を勉強せざるを得なかったので、最終試験直前になって詰め込み勉強をする必要を感じなかった」と述べている。

授業に先立ってこのような質問を学生に投げかけることで、学生がどこまで理解できておりどこでつまづいているのかを教員は見極めることができる。これはジャスト・イン・タイム・ティーチング (Just in Time Teaching, JiTT) と呼ば

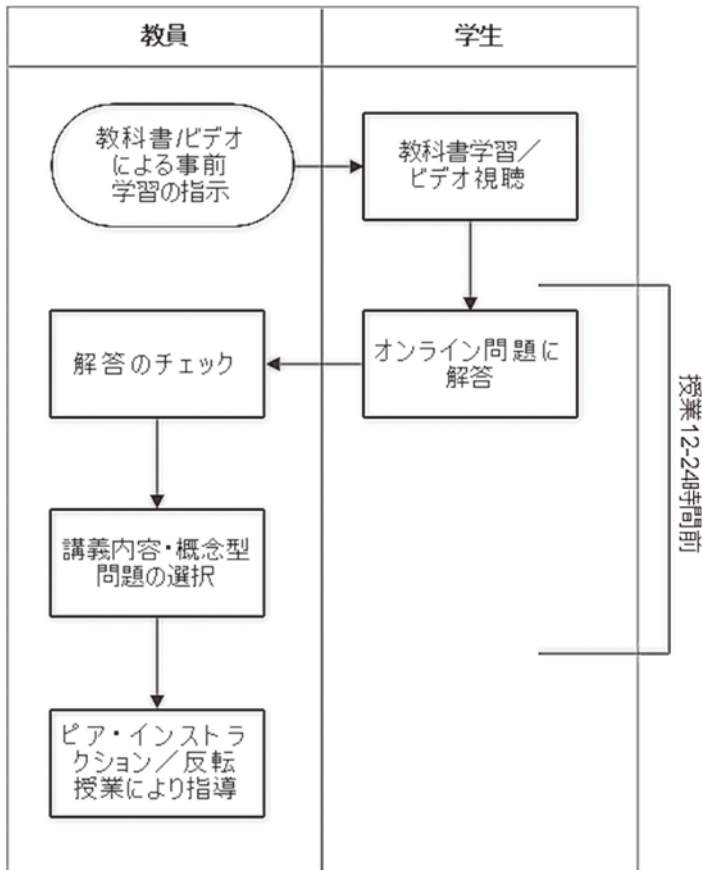


図6 ジャスト・イン・タイム・ティーチングの流れ

れる教授法で、多くの場合ピア・インストラクションと組み合わせて用いられる方式である（図6参照）。この手法では、学生はオンライン・テストを授業よりも十分前もって（例えば授業開始の12時間前までに）終了させておくことが求められる。それにより教員は学生の解答を見た上で、学生のみずきに対応できるように（ミニ・レクチャー用のトピックを決めたり ConcepTest を選んだりして）授業の計画を練るのにちょうど十分なだけの時間を持てるようになる。

6. その他の留意点

アクティブ・ラーニング導入の際には、学生にいかに事前学習をさせるかという点以外にも、いくつか突き当たることの多い問題がある。以下にそれらをまとめつつ、合わせて解決策も紹介したい。

まずは、学生の多くはアクティブ・ラーニング型授業を未経験であることが挙げられる。ゆえに学生たちは、従来型の、受動的な講義形式を想定しているであろうし、慣れない授業形式に戸惑うかもしれない。よって反転授業の実践事例で提唱されているように、最初の数回の授業で学生たちを訓練し、新しい授業方式の原理を解説しておくことはきわめて重要である^{4,13}。筆者（Kirk）の場合は反転授業の訓練として、家ではどういうことをすべきか、授業ではどういったことをするのかを、初回の授業で短いシミュレーションを体験してもらうようにしている。マズールの論考¹では、学生に対し開講期間を通して一定期間ごとに授業方式の原理を再三確認することが必要だと述べられている。また先にも述べたように、授業内で行うアクティブ・ラーニング活動を最終成績に反映させないでないと、アクティブ・ラーニングの部分を形骸化してしまうので決してそうならないようにすることが重要である。教科書やビデオによる事前学習分への小テスト等も成績全体に含めれば良いし、最終試験には ConcepTest 型の設問も含めるべきである。

二つ目として、教員の側も授業の場で起こることすべてをコントロールはできなくなることを受け入れる必要がある。ピア・インストラクションや反転授業の授業中に行うことは、学生が解決できなかった問題に対処することであり、教員はそこで学生のニーズに応じて必要なら少々講義をして解説し、逆に必要がなければ講義を行わないという判断をすることが必要である。さらには、反転授業で行う授業内活動や、ピア・インストラクション授業で行う概念理解のテストも、

また講義型授業で実施する確認テストでさえも、相応の時間を必要とするので、自ずとそれまでの講義形式授業で扱っていた内容すべてを講義することはできなくなる。これは学習事項のうち易しいものは学生が自分で対処すべきであることを意味するのであり、またこの事実を学生に徹底する必要がある。これらのアクティブ・ラーニング型の授業形態では、講義というのは学生の事前学習での疑問点に向けて行うものであり、習得すべき内容を網羅的に伝達するためのものではないのである。

三つ目として、既存の教室は大方の場合、アクティブ・ラーニング型授業向けにデザインされたものではないという点がある。可動式の机を用いれば、グループ・ワークで相談し合ったり、協力して問題を解いたりするのに有用である。一クラスあたりの人数も関係してくる。反転授業は通常、学生の様子を教員が見て回るので、人数のあまり多くない授業で効果を発する。ピア・インストラクションは人数の多いクラスにも適応可能で、その場合はいくつかのグループを見て回って学生が誤った考え方をしていないか様子をつかむようにする。

四つ目として、おそらくこれがもっとも重要であるのだが、アクティブ・ラーニング型授業を導入しようとする際には、最初からスムーズにいくものではないということを想定しておくことだ。良問を作成できたと思っていたところが、かなりの修正が必要だったということもあり得る。

Bennettらは次のように述べている。「様々な方法で反転授業のモデルを実践する者たちは、常にそれに対し微調整、修正、棄却、追加の作業を行いながら、そのモデルが子供達に効果的であるかどうかを肌で感じることを通じて改良しようとしている。それは『あなたの講義を一度録画しておきなさい』そうすればそれでおしまいですよ、ということではない。反転授業は、直接的な指導、実践練習、形成的及び総括的評価、そしてそれ以外の要素も多く含む包括的な教育モデルの一部なのだ。それを通して教師は、子供たちに学びが生まれているか、表面上時間を埋めるだけでなくその応用を促すような質高く魅力的な学習機会を創り出せているかと問うているのだ」¹²。

7. おわりに

これらのアクティブ・ラーニング型授業の手法というのは、最初は気後れしてしまうかもしれないが、少しずつ、例えば ConcepTest 型の問題をいくつかの授

業に加えたり、ビデオ講義をいくつか作ってみたり、というように段階を追って取り入れていくことができる。小さなステップごとに進めることで、時間がかかってしまいそうな手続きも進めやすくなる。いったん一つの学期分を作成してしまえばその教材は次年度も活用できるので、最初の作成時が最も時間的に大変であるとは言えるだろう。しかしながらこの手法は学生のみならず学校にも成果をもたらす可能性がある。トゥーロ・カレッジ・オステオパシー医科大学（The Touro College of Osteopathic Medicine、米国ニューヨーク州）では2012年に全教科を反転授業へと変換し、その後重要な資格試験の合格率を95%に引き上げたのだが、これはアメリカ全土の平均を上回るものである⁵。そして最後に、アクティブ・ラーニング型授業は学習成果を向上させ、勉強の苦手な学生にも取り組みやすいというだけでなく、そのやり方を興味深く有益なものであるととらえる学生から支持を得、また実施する教員からも好まれている¹。

これらの手法を導入する上で、段階を追って進めること以外の留意点としては、問題点に対処し新方式がスムーズに運ぶようにするまでには幾度か試行する必要性が生じるであろうということがある。教材を最初に用いる際に、想定したようには機能しないこともあるだろう。ビデオ講義に音声を録音し直す必要が生じることもあるだろう。これは自然なことで、そういうことは起こるもので教材は徐々に改良されていくものであると認識していれば、教員の側も負担に感じずに済むであろう。学生の側にも、こうした目新しく不慣れな方法について説明がなされることが大事であるということも念頭に置くべきである。これら初期段階の大変さが厄介に思える向きもあろうが、学生にとっての学習成果を思うと、やり甲斐もひとしおである。

参考文献

1. Mazur, E. *Peer instruction: A user's manual*. (Prentice Hall, 1997).
2. Straumsheim, C. Flipping Med Ed. (2013). Available at: <https://www.insidehighered.com/news/2013/09/09/stanford-university-and-khan-academy-use-flipped-classroom-medical-education>. (Accessed: 22nd August 2018)
3. Flaherty, C. Carl Wieman makes an evidence-based plea for better science instruction in new book. *Inside Higher Ed* (2017). Available at: <https://www.insidehighered.com/news/2017/06/27/carl-wieman-makes-evidence-based-plea-better-science-instruction-new-book>. (Accessed: 6th September 2018)
4. Bergmann, J. & Sams, A. *Flip your classroom: Reach every student in every class*

- every day*. (International Society for Technology in Education, 2012).
5. Straumsheim, C. Become a doctor, no lectures required. (2016). Available at: <https://www.insidehighered.com/news/2016/09/26/u-vermont-medical-school-get-rid-all-lecture-courses>. (Accessed: 24th August 2017)
 6. Cornish, A. & Gringlas, S. Vermont Medical School Says Goodbye To Lectures. NPR.org (2017). Available at: <http://www.npr.org/sections/health-shots/2017/08/03/541411275/vermont-medical-school-says-goodbye-to-lectures>. (Accessed: 24th August 2017)
 7. Freeman, S. *et al.* Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *PNAS* 111, 8410–8415 (2014).
 8. Brown, P. C., Roediger, H. L. & McDaniel, M. A. *Make it stick: the science of successful learning*. (The Belknap Press of Harvard University Press, 2014).
 9. Pyc, M. A. & Rawson, K. A. Testing the retrieval effort hypothesis: Does greater difficulty correctly recalling information lead to higher levels of memory? *Journal of Memory and Language* 60, 437–447 (2009).
 10. Rohrer, D. & Taylor, K. The shuffling of mathematics problems improves learning. *Instr Sci* 35, 481–498 (2007).
 11. Leeming, F. C. The Exam-A-Day Procedure Improves Performance in Psychology Classes. *Teaching of Psychology* 29, 210–212 (2002).
 12. Bennett, B. E. et al. The Flipped Class Manifest. The Daily Riff (2011). Available at: <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-manifest-823.php>. (Accessed: 22nd August 2018)
 13. Kirk, S. & Casenove, D. Flipping the academic writing classroom. in *Flipped instruction methods and digital technologies in the language learning classroom* (eds. Loucky, J. P. & Ware, J. L.) 196–231 (IGI Global, 2016).
 14. Schell, J. How one professor motivated students to read before a flipped class, and measured their effort. *Turn to Your Neighbor: The Official Peer Instruction Blog* (2012).

(受付日 平成 30 年 9 月 30 日)

(受理日 平成 30 年 10 月 30 日)