

Inverted flipped classroom pattern to facilitate the introduction of the flipped classroom

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2023-03-23 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 林, 浩一 メールアドレス: 所属:
URL	https://mu.repo.nii.ac.jp/records/2007

反転授業の導入を容易にする反転型反転授業パターン

Inverted flipped classroom pattern to facilitate the introduction of the flipped classroom

林 浩一

武蔵野大学 MUSIC

概要

本論文は、オンライン授業において反転学習の導入を容易にするために考案した、反転型反転授業と呼ぶ授業実施パターンについて報告するものである。反転授業はその利点については広く認知されているが、事前学習しない学生がいること、教材準備の負荷が高いことなどから、導入に踏み切れない教育現場は多い。反転型反転授業パターンでの授業実施は、オンライン授業を同期双方向で行うライブ授業と、各自が好きなきに行えるオンデマンド授業の繰り返しとして組み立て、それらの間に要点解説を加えるものである。これにより、教材準備の負荷を高めることなく、反転学習の効果を得ることが可能になる。

キーワード： 反転授業， オンライン授業， オンデマンド授業

1. はじめに

新型コロナウイルス感染症の世界的な蔓延の影響で、誰もが予想しない速度でオンライン授業が国内の教育機関に導入された。今後の授業設計は、オンライン要素を抜きに考えることはできない。こうした授業設計において、考慮すべきことは、対面かオンラインかの違いだけではない。オンライン授業には大きく分けて同時双方向で行うライブ型の授業と、必要なタイミングで学生が視聴するオンデマンド型の授業がある。これらをどう組み立てていけば、最適な授業実施パターンになるのかを知るための実践を繰り返すことが重要になる。

本論文では、オンラインによる演習主体の授業を、ライブとオンデマンドを使い分けて行う授業の実施パターンについて述べる。これら二つの形態は、それぞれにメリットとデメリットがある。オンデマンド授業を導入することで、学生の時間の自由度が増え、また、教員の数も少なく押さえられる。一方で、教師への質問やグループワークなど、ライブ授業でなければできない内容もある。

筆者等は、2020年度から武蔵野大学の副専攻(AI活用エキスパートコース)の一部である、情報技法と呼ぶ一連の科目でオンライン授業を本格的に導入した。2020年度は各コマ90分の2コマ連続でのライブ授業を行ったが、2021年度からは各コマ100分で、毎週の2コマをライブとオンデマンドの半々に分けて実施することになった。このときオンデマンド授

業のメリットを活かすために反転型授業[1][2]を取り入れたが、様々な課題に直面した。

本論文では、課題解決のための授業構成の見直しの結果得られた、反転型反転授業と呼ぶ授業の実施パターンについて述べる。反転授業は、従来の授業における講義から自学習の順を反転させた自学習から講義の順を行うものだが、これをもう一度、反転させて、講義から自学習の順に戻したところに、本論文で紹介するパターンの特徴がある。オンライン授業ツールの録画機能を前提にすることによって、単純に元に戻るだけでなく、反転学習の効果も維持することが可能になる。

このパターンは従来の授業の進め方とほぼ同じになるためお互いの親和性が高く、反転型授業の導入が難しかった授業にも比較的導入しやすいパターンであることから、現在は、情報技法基礎以外に情報技法発展 B の授業など他の授業にも導入している。

2. 関連研究

2000年代になりビデオ教材や eLearning の普及を背景に、教育の新しい潮流として反転授業(flipped classroom)のコンセプトが登場した[1][2]。従来の授業の進め方は、教室に集合して教師からの講義を受けて、その後、自宅や寮などで各自が課題などの自学習を行う。続く授業では、課題に対するフィードバックがなされ、次の項目についての講義が行われるというサイクルで進められてきた。これに対して、反転授業では、予習として自宅で動画による授業を受講し、クラスに集合して行う授業時には演習やグループワークを行うというサイクルで学習を進めるものである。従来の集合学習から自学習という順が、集合学習から自学習という反対の順になることから、反転授業と呼ばれる(図 1)。

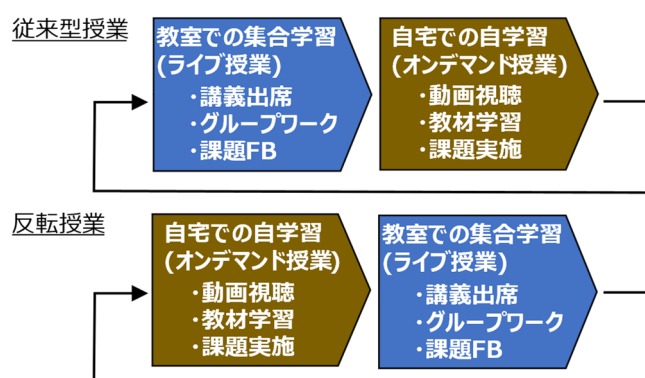


図 1 従来型授業と反転授業

Figure 1 Conventional vs. flipped classroom

この授業では同じ内容を共有するだけの内容は動画教材で行い、集合することによる本質的な意味があるグループワークに時間と人を割り当てることができるので、より効果的な学習が可能になる。教室の制約や教員の時間の制約なく、動画を展開できるのでコストを増やすことなく授業規模を拡大することができる。また、動画が一定なので品質を保つこと

ができる。今日ではオンライン授業が可能になったことから、動画もオンデマンドでの配布が可能になり、また、集合授業も実際の教室に集まることなく実施可能になっている。日本では塾や初等教育などでの導入が先行してきたが、大学での実践例も増えている[3][4]。

反転授業は、利点が多く高い学習効果が期待できる授業手法であるが、教育機関で広く取り入れられるには至っていない。反転授業の導入が進まない理由には大きく次の3点が指摘されてきた[5][6]。

(1) 前提として ICT ツールの普及が必要になる。

学生が自宅で自分の好きなときに教材にアクセスして学習ができるツールを持ち、その学習記録が残せるサービス環境があること、また電子化された教材が用意されていることなどが課題として挙げられてきた。しかし、今日ではこの課題は、大学での BYOD の導入、オンライン授業の進展などにより、すでに解決されたと言える。

(2) 事前学習しない学生がいると学習効果が下がる。

より本質的な問題は、事前学習を行わない学生が一定の割合で必ず存在していることである。その場合、直接的に本人が学習についてこれなくなるにとどまらず、グループ活動をする場合には他の学生にも悪影響が及ぶことになる。教育機関によって学生の動機付けのレベルは様々であるため、導入方法には各機関ごとの工夫が必要になる。

(2) 教師による教材準備の負荷が高い。

教材として電子化された一般的なものがあっても、個々の授業を効果的に進めるためには、動画教材の作成をはじめ、授業構成の設計などの準備の負担が教師にかかる。特に動画作成においては、実際に授業を録画したものを配布するのであれば手間はかからないが、授業を実際に行う前に事前準備する場合や、自分以外の複数授業に対して配布する動画を作る場合には、一定の品質にまで高める必要があり、そのための負担は大きくなる。

3. 情報技法基礎でのオンライン反転授業の試行

3.1. 情報技法基礎の授業概要

本論文で紹介する事例は、2020年度から開始した、情報を扱うコンピテンシーに関わる「情報技法基礎」の授業での反転授業の導入実践である。なお、この授業名は2021年度から変更されており、2020年度時点の授業名は「情報分析・創出・表現技法」である。

年度によって人数などに若干の差異があるが、基本的には次の枠組みで組み立てられている。授業は学科横断で行われ、3学期に5クラス、4学期に5クラスの計10クラスで、共通の教材を用いて、筆者を含む4名の講師によって授業を行う。各講師はそれぞれ1~2クラスを担当する。各クラスでの受講生は約40~60名で、3名の支援講師とチーム体制を組んで授業を行う。

授業内容は、膨大なデータを分析するデータ思考、分析したデータを用いて新たなアイデアを生み出すアイデア思考、生み出したアイデアを論理的に組み立てる論理思考、の3種類の手法を導入するものである。データ分析の対象として、現実の文房具店の店舗での購買

データを記録した、数万件の POS データを使用する。売上のリアルデータを使った分析を行い、それらの分析と利用者のペルソナを使って、店舗のイベント等で訴求する商品を選択して提案するミニプロジェクトを行う実践的な内容である。提案はチームで検討し、最終日に設定されているミニプロジェクト発表会で、チーム毎に提案のプレゼンを行う。

3.2. 反転授業導入前の授業実施パターン

2020 年度で行った授業は、オンラインでライブ型であったが反転授業の要素は取り入れていない。表 1 に授業構成を示す。課題と教材管理に Google Classroom を使い、ライブ授業には Google Meet を使用した。

表 1 2020 年度の授業構成

Table 1 Class Structure for FY2020

週	テーマ	内容
1 週目	・ 導入(オリエン) ・ 情報全体像の分析	・ 操作演習 (ピボットテーブル) ・ 時系列グラフ, 散布図
2 週目	・ 視点を絞った情報の分析	・ 層別分析, クロス分析, 比較分析
3 週目	・ 対象の文脈の把握	・ インタビュー調査, ペルソナ作成
4 週目	・ 主張の組み立て	・ タテの論理, 論証図
5 週目	・ 情報の構造化	・ ロジックツリー・MECE
6 週目	・ 情報構造から資料作成	・ マトリクス分析, ピラミッド構造
7 週目	・ ミニプロジェクト準備	・ 最適な商品の購入と利用方法を考案
8 週目	・ ミニプロジェクト発表会	・ 考案した提案内容を発表する

授業の実施パターンを図 2 に示す。4 時限と 5 時限の各 90 分 2 コマを連続で使ってライブ授業を行う。1 週目は、前半の 4 時限目に授業の意義や成績や課題締切などの導入説明(オリエン)を行い、次いで演習も兼ねた操作説明を行う。この授業では、Excel のピボットテーブル機能を用いたクロス分析を行うが、学生の多くははじめてピボットテーブルを扱うので、その説明を受けながら操作をしてもらう。後半の 5 時限では初回のテーマの説明の後、グループワーク(GW)で課題を行う。

	4時限(ライブ授業)		5時限(ライブ授業)	
1週目	導入説明(オリエン)・操作説明		講義	GW(1A)
2週目	課題FB・前半講義	GW(2A)	後半講義	GW(2B)
3週目	課題FB・前半講義	GW(3A)	後半講義	GW(3B)
	⋮			
7週目	課題FB・発表会説明	ミニプロジェクト準備		
8週目	ミニプロジェクト発表会			

図 2 2020 年度の授業設計

Figure 2 Class Design for FY2020

週ごとに課題を2セット用意しており、1つめの課題セットをA課題、2つめの課題セットをB課題と呼んでいる。多くの週では前半にA課題、後半にB課題を出題し、提出の締切は授業後数日後に設定している。図中では2週目の前半課題を2A、2週目の後半課題を2Bなどと記載する。1週目に用意している課題は1セットだけなので、1Aのみとなる。4~5名でグループ分けを行い、それぞれに会議室を設定してグループワーク課題を行った。

2週目は、前週の課題へのフィードバック(FB)を行った後、前半講義と前半のグループワーク課題を行う。後半の5時限には後半講義とグループワーク課題を行う。2週目のパターンが6週目まで繰り返され、7週目と8週目で最終課題(ミニプロジェクト)に取り組む。

以上の授業実施パターンは、オンライン形式であるという点を除けば、従来から行われてきた、グループワークを取り入れた授業の進め方と同じであり、教師・学生のいずれにも、大きな混乱なく進めることができた。

3.3. 初回導入時の授業実施パターン

2021年度は、学校の方針により、1コマを90分から100分に変更し、全体で7週で授業を行うこととなった。加えて、オンデマンド授業の可能性を探るために、授業の半分をオンデマンド授業にすることになった。2021年度の3学期に実施した授業構成を表2に示す。

表 2 2021 年度 3 学期の授業構成

Table 2 Class Structure for Q3 of FY2020

LV:ライブ授業, OD:オンデマンド授業

週	形態	テーマ	内容
1 週目	LV	・ 導入(オリエン)【動画併用】 ・ 操作説明【動画併用】 ・ 情報全体像の分析	・ 操作演習 (ピボットテーブル) ・ 時系列グラフ, 散布図, ピボットテーブル ・ 自己紹介とデータ分析演習【GW】
	OD	・ 情報全体像の分析【動画】	(復習課題)
2 週目	OD	・ 視点を絞った情報分析【動画】 ・ インタビュー法の理解【動画】	・ 層別分析, クロス分析, 比較分析 ・ インタビュー法
	LV	・ インタビューの実践	・ インタビュー実施【GW】
3 週目	OD	・ 縦の論理による主張【動画】 ・ ペルソナ法の理解【動画】	・ タテの論理, 論証図 ・ ペルソナ法
	LV	・ ペルソナ法の実践	・ ペルソナ作成【GW】
4 週目	OD	・ 横の論理による整理【動画】	・ ロジックツリー, MECE
	LV	・ 要件の構造化	・ 要件の検討【GW】
5 週目	OD	・ ピラミッド構造【動画】	・ マトリクス分析, ピラミッド構造, 資料構成
	LV	・ 意思決定のための提案資料	・ 資料構成検討【GW】
6 週目	LV	・ ミニプロジェクト準備	・ 最適な商品の提案資料準備【GW】
	OD	(準備継続)	(準備を継続)
7 週目	LV	・ ミニプロジェクト発表会	・ 提案の発表と相互評価【GW】
	LV	(発表会継続)	・ 講評【GW】

2020 年から大きく変化したのは、1 週減っていることと、各週の内容が細かく分かれていることである。また、オンデマンド授業用に、操作動画を含む約 10 分の動画を 9 本作成した。オンライン授業ツールとして Google Classroom に替えて Microsoft Teams を利用した。Teams を使うことで、教材と課題の管理、オンラインライブ授業、チャット機能など必要な機能が一式揃う。グループワークは、グループごとに定義したチャンネルで実施した。

構成の再設計にあたっては、ライブ授業でなければできない授業内容の配置を考慮した。具体的には、もともと 3 週目の 2 コマを使って行った、インタビュー調査とペルソナ作成は、1 コマのライブ授業内では収まらないため、2 週目と 3 週目のライブ授業に分けて配置した。これによって、もともと 2 週目にあった「視点を絞った情報分析」、3 週目にあった「タテの論理と論証図」の時間が圧縮され、合わせて 1 週間分の内容削減となった。

図 3 に変更後の授業実施パターンを示す。オンデマンド授業を導入するにあたって、反転授業の要素を取り入れることにした。初回は各種の導入(オリエン)があるため、ライブ授業から開始せざるをえない。また、導入と操作説明に時間がとられるため、グループワークの時間は十分とれない。そのため、初回授業分の説明は動画として用意しておき、オンデマンド授業で復習できるようにした。第 2 週目以降は、オンデマンド授業からライブ授業という手順となって反転授業となる。

	不定期(オンデマンド授業)	4時限(ライブ授業)		不定期(オンデマンド授業)
1週目		オリエン・操作説明	GW(1A)	動画学習、演習(1B)
2週目	動画学習、演習(2A)	課題FB・講義	GW(2B)	
3週目	動画学習、演習(3A)	課題FB・講義	GW(3B)	
		⋮		
6週目		課題FB・発表会説明	GW(発表準備)	非同期GW(準備継続)
7週目		ミニプロジェクト発表会		

図 3 2021 年度 3 学期の授業設計

Figure 3 Class Design for Q3 of FY2020

3.4. 初回授業の実施結果

初回の授業は以下のような結果となった。

(1) 1~2 週目にかけて学生には高い負荷がかかった

この授業実施パターンでは、1 週目から 2 週目にかけて、動画学習と課題が重なるため学生に高い負荷がかかる結果となった。この授業では毎回の授業で、振り返りの内容を提出してもらっており、授業のストレスが上がると自由記述欄に反映されることがわかっている。

図 4 に 3 学期授業の受講生 59 名のコメント(1913 字)について、テキスト分析ツール(UserLocal[7])を用いて作成したワードクラウドと形容詞の出現頻度を示す。「早い」「速い」「多い」という形容詞が目立っていることがわかる。「難しい」という形容詞も多いが、ピボットテーブルは学生にとって実際に難しいためこの点は想定内の結果である。

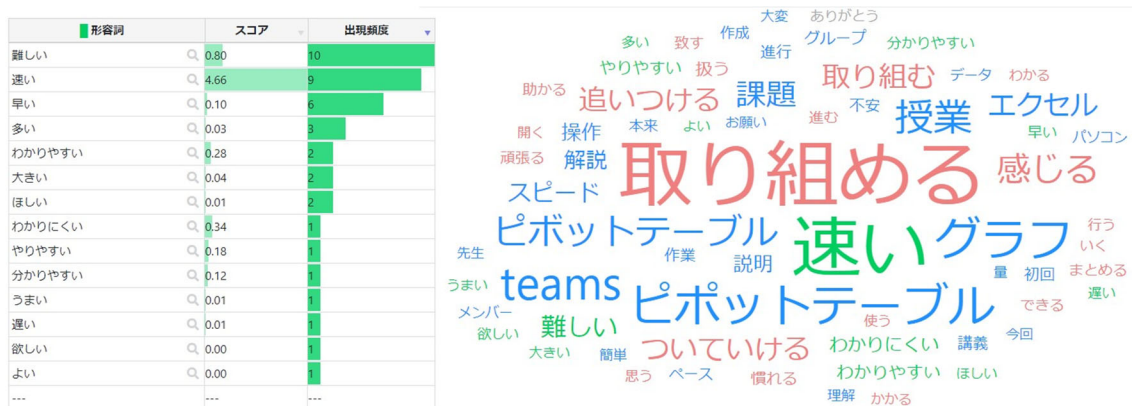


図 4 2021 年度 Q3 の学生コメント

Figure 4 Student Comments for Q3 of FY2021

(2)動画作成にかかった負担は大きかった。

この授業では、動画を授業開始前に準備しなくてはならないため、授業録画を動画のベースにすることができない。また、4名の教員に配布する必要があるため、一定の品質の動画にする必要があった。そのため、スクリプトを事前に準備して動画を作成した。

動画作成は、元の資料が PowerPoint で作られていたこともあり、その録画機能を使用した。PowerPoint の録画機能はページ単位で修正が可能なので、従来の動画編集に比べると手間は少なくなるが、それでも作成には時間を要した。

正確な時間を記録していないので、以下、記憶を元に記述する。約 10 分の動画に対して、平均して各ページで 3 回程度の撮り直しを行った。内容を視聴して確認し撮り直すことを繰り返すので、これだけで 6 倍の 60 分を要する。これにスクリプト作成の時間 40 分を加えると、おおよそ 100 分程度となり、動画の長さの 10 倍の時間を要した。

授業実施にあたっては、予習での動画視聴をしてこない学生がいることが想定されるため、ライブ授業のグループ課題に入る前に簡単に説明を加えるようにした。他のクラスの教員も、授業終了の前に、動画内容を簡単に説明する等を行っていることもわかった。

3.5. 反転授業の反転化

上述した 2020 年度 3 学期の結果を踏まえ、4 学期では授業構成を表 3 のように変更した。動画は何度も見直す必要のある操作動画だけにして他は不要とした。

また、授業実施パターンは図 5 のように変更した。3 学期は反転授業の要素を取り入れるために、2 週目以降をオンデマンドからライブに入る授業の流れに変更していたが、この変更をすることなくライブ授業からオンデマンド授業の順で一貫させた。これによって、反転された順序がもう一度反転されて、従来の授業の流れと同じになる。

表 3 2021 年度 4 学期の授業構成
Table 3 Class Structure for Q4 of FY2020

LV:ライブ授業, OD:オンデマンド授業

週	形態	テーマ	内容
1 週目	LV	・ 導入(オリエン) ・ 操作説明【動画併用】 ・ 情報全体像の分析	・ 操作演習 (ピボットテーブル) ・ 時系列グラフ, 散布図, ピボットテーブル ・ 自己紹介【GW】、【要点解説】
	OD	・ 視点を絞った情報分析 ・ インタビュー法の理解	・ 層別分析, クロス分析, 比較分析 ・ インタビュー法
2 週目	LV	・ インタビューの実践	・ インタビュー実施【GW】、【要点解説】
	OD	・ 縦の論理による主張 ・ ペルソナ法の理解	・ タテの論理, 論証図 ・ ペルソナ法導入
3 週目	LV	・ ペルソナ法の実践	・ ペルソナ作成【GW】、【要点解説】
	OD	・ 横の論理による整理	・ ロジックツリー, MECE
4 週目	LV	・ 要件の構造化	・ 要件の検討【GW】、【要点解説】
	OD	・ ピラミッド構造	・ マトリクス分析, ピラミッド構造, 資料構成
5 週目	LV	意思決定のための提案資料	・ 資料作成課題【GW】、【要点解説】
	OD	・ ミニプロジェクト各自準備	・ ミニプロジェクト準備を各自で行う。
6 週目	LV	・ ミニプロジェクト準備	・ 最適な商品の提案資料準備【GW】
	OD	(準備継続)	(準備を継続)
7 週目	LV	・ ミニプロジェクト発表会	・ 提案の発表と相互評価【GW】
	LV	(発表会継続)	・ 講評【GW】

	4時限(ライブ授業)			不定期(オンデマンド授業)
1週目	オリエン・操作説明	GW(1A)	要点解説	ライブ動画/教材学習、演習(1B)
2週目	課題FB・講義	GW(2A)	要点解説	ライブ動画/教材学習、演習(2B)
3週目	課題FB・講義	GW(3A)	要点解説	ライブ動画/教材学習、演習(3B)
				⋮
6週目	課題FB・発表会説明	GW(発表準備)		非同期GW(準備継続)
7週目	ミニプロジェクト発表会			

図 5 2021 年度 4 学期の授業構成
Figure 5 Class Design for Q4 of FY2020

重要な変更点は、4 時限目の最後に要点解説として 10 分間としてオンデマンドの内容を説明を行うようにしたところである。授業全体はオンラインツールで実施しており、録画がされている。そのため、最後の 10 分で行った授業の内容が、オンデマンド授業における動画として利用できることになる。これにより、10 分のオンデマンド用の動画を、授業外の 100 分ではなく、授業内の 10 分で作ることが可能になる。

この変更によって初日のグループワークの時間はさらに短くなり、自己紹介しかできなくなる。また、データ分析の演習が少なくなるという問題が生じるが、学習内容を薄くしすぎないために、毎回の課題にデータ分析の要素を加えるようにした。また、5週目にオンデマンド授業の時間が増えるので、そこで各自がミニプロジェクトの課題について各自で事前検討して、発表内容を充実させる活動に使うことにした。

4. 結果と考察

4.1. 実施結果

2021年度の4学期の授業は円滑に進めることができた。図6に学生41名からのコメント(1234字)を分析した結果を示す。難しいというコメントは変わらないが、早いというコメントは目立たなくなり、ストレスが減ったことがわかる。教員としての筆者の体感としても、円滑に進めることができたという印象を受けた。

この授業実施のパターンを踏襲して、情報技法基礎の後続科目である情報技法発展Bの授業にも適用した。準備に必要な動画は操作動画の作成だけで、他にオンデマンド授業用の動画を新たに作成することがなく、教材準備の負担が増えることはなかった。

形容詞	スコア	出現頻度
難しい	1.55	14
わかりやすい	0.62	3
多い	0.03	3
良い	0.01	3
楽しい	0.01	2
高い	0.01	1
早い	0.00	1
よい	0.00	1
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...



図 6 2021 年度 Q4 の学生コメント

Figure 6 Student Comments for Q4 of FY2021

以上のことから2節で示した反転授業の二つの課題を解決していることがわかる。

(1) 事前学習しない学生に対しても内容を伝えられる。

ライブ授業の最後に説明を加えることで、最低限の知識は伝えることが可能になる。

(2) 動画作成に関わる作業負担をなくすることができる。

ライブ授業の最後の説明の録画をオンデマンド教材にすることで、別途時間をかけて動画準備をする必要がなくなる。

これらに加え、以下のようなメリットもあった。

(3) 動画をより自然なものにできる

生徒を前にした授業での講義として、適度な緊張感とフロー状態で話をするので、事前に生徒がいない状態で録画するのとは異なるライブ感のある動画ができる。

(4) 教材配布時間などのミスを予防できる

オンラインツールを使う場合、課題の提示などは時間を指定して配布できるが、授業構成が一貫していないと、配布時間の設定ミスなどが生じやすくなる。学生にとっても解散時間や集合時間の勘違いが起きやすくなる。授業の時間配分のパターンを一律にできれば、これらを予防することができる。

4.2. 従来型授業との親和性

本論文で示した授業実施のパターンは従来型の授業の進め方と親和性が高い。反転させたものをもう一度反転させているので、順序が元に戻っているからだ。違いはライブ授業の最後の10分間を、オンデマンド動画に使うということだけである。これはオンライン授業でない対面授業の場合でも、最後の10分間に次週の予告という位置付けで話をして、ビデオ撮影すれば同じことができる。言い換えると、ライブ授業とオンデマンド授業を交互に実施する場合、話す内容の組み立てを意識すれば、反転授業としての効果が出せるということの意味している。オンライン授業の場合には、わざわざ意識しなくても録画することで自然に実施できるので、より確実な運用が可能になるという利点がある。

4.3. 授業デザインパターンの体系化

今回の試行によって、ライブ授業とオンデマンド授業を組み合わせる際の有用なパターンの一つが特定できたと考えている。今日、オンラインでのグループワークが可能になり、ライブ授業やオンデマンド授業が組み入れられやすくなったことで、授業の組み立て方のバリエーションは大きく広がっている。

一方で授業特性によって、適したパターンは異なる。今回の反転型反転授業パターンは、グループワークと各自の学習が半々程度に含まれるような授業で有効と考えている。また、10分程度の簡単な説明のみで内容を理解してもらうためには、資料がしっかり作られていることが前提になる。

ソフトウェアの設計において、デザインパターンと呼ぶ設計パターンが知られている。これは、プログラムの基本単位である、オブジェクトの使い方には様々なものがあるので、それらを用途に合わせて最適に組み合わせるために、基本となるパターンを整理しておこうという考え方である。同様に、これからの授業については、授業の性格に合わせたパターンの整理をしていくことが有用になると考えている。

5. おわりに

本論文では、反転授業の要素を取り入れたオンライン授業を進めるための授業実施パターンについて、実践の経緯も含めて報告した。反転授業の有用性は理解しているものの、事前学習しない学生や動画準備の負担などの問題から、踏み出せていない教育現場は多いと考えている。今後、新たに反転授業の導入を検討を進める際に、紹介した授業の実施パターンが参考になることを期待したい。今後も引き続き、有用な授業の実施パターンについて整理の方法も含め検討していきたい。

参考文献

- [1] Baker, J.W. (2000), “The ‘classroom flip’: Using web course management tools to become a guide by the side”, The 11th international conference on college teaching and learning, Selected Conference Paper pp.9-17.
- [2] Khan, S. (2011), ビデオによる教育の再発明, 2011, http://www.ted.com/talks/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education?language=ja (参照 2022-2-19).
- [3] 重田勝介(2014), “ICTによる教育改革の進展”, 情報管理, Vol. 56, No. 10, pp. 677-684.
- [4] 古川智樹, 手塚まゆ子 (2016), “日本語教育における反転授業実践—上級学習者対象の文法教育において—”, 日本語教育, No. 164, pp.126-141.
- [5] 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”, 情報処理学会研究報告, Vol. 2015-CLE-15, No. 5, pp 1-7.
- [6] 三田満男(2016), “反転授業の実践とその課題”, 日本科学教育研究会研究報告, Vol.31, No.5, pp.43-46.
- [7] UseLocal AI テキストマイニング : <https://textmining.userlocal.jp/> (参照 2023-2-19).