

オンデマンド動画教材を活用した反転授業の実践と有効性

Practices and Effectiveness of a Flipped Classroom using On-demand Teaching Materials

小林 和也¹⁾, 池田 宏²⁾

Kazuya U. Kobayashi¹⁾, Hiroshi Ikeda²⁾

Abstract : This paper reports the implementation of a “flipped classroom” in a chemistry class and active learning (short presentations) based on the knowledge gained by watching video material as preparation. We attempted to clarify the effects of these practices by comparing the results of class evaluation survey among 161 students. The percentage of positive evaluations increased after introducing the flipped classroom which suggests certain benefits, such as increasing students' motivation to learn, accustomed to the learning, and increasing learning time outside the classroom. The results obtained from these practices suggest that video materials are effective in improving students' comprehension, especially in clarifying the experimental procedures and content, and many favorable opinions were obtained. The quiz taken after was a good indicator of the students' understanding of the video material content. From the short presentation, many students responded that their understanding of the content was deepened through the activity. Moreover, the traditional issues of knowledge retention and utilization, and clarification of the students' learning objectives were generally improved using preparation video material and question-and-answer sessions.

Keywords : Flipped Classroom, On-demand Teaching Materials, Chemical Education

1. はじめに

新型コロナウイルスの世界的蔓延によって、教育機関における教育方法が大きく変化した。特に顕著な変化は、2020年3月～5月にかけて全国的に実施された、非常事態宣言に伴った講義の完全オンライン化であると考えられる。多くの学校において、登校再開までの期間において、オンライン授業の必要性に迫られた。現在では、ほとんどの初等・中等教育機関は通常対面授業に移行し、高等教育機関においては、実技科目を対面、座学系をオンラインとして実施している場合や、オンライン形式と対面形式を組み合わせ、いわゆる“ハイブリット形式”を実施している教育機関が多い[1]。また近年、パソコンの保有率だけでなく、従来型の携帯電話に変わり、タブレットやスマートフォン等の携帯型端末を保有している学生も増えつつあることから、オンライン講義を実施するための環境も少しずつではあるが揃い始めていると考えられる[2]。新型コロナウイルスなどの感染症が続く中で、今後、ますますオンラインによる教育の需要が増すものと考えられる。

筆者らが実践を行なっている高等専門学校（以下、高専）では、2020年5月からの非常事態宣言下における講義再開時に、講義動画等を用いたオンデマンド講義やオンラインライブ講義を実施した。その学習効果について、授業後のアンケート調査結果を元に分析したところ、従来型の

対面授業と比較して、学生の学習意欲や取り組み状況等において有用な知見を得た。例えば、オンライン用の講義動画や資料の作成は、教員に対しては一定の業務的負担を強いることにはなるが、一方で、自主学習活動に非常に活用され、学生の学習効率や知識の定着度が向上することなどが示唆された。

そこで、2021年度は全面的な対面授業が再開されたことを受け、2020年度におけるオンデマンド講義、オンラインライブ講義の経験を活かし、対面・オンラインの両者の良さを取り入れた反転学習スタイル[3-4]を導入した。特に、現在の学校教育では「『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けた授業改善の推進」[5]が求められており、本学の化学においても、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向け、エンジニアを目指す高専生の特徴を活かした授業方法の検討を行なっている。

そこで本実践では、上述の「『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けた授業改善の推進」を念頭に、知識の定着と活用及び学生の学習目的の明確化の実現という部分により重点を置き、動画を活用した事前学習と学生によるショートプレゼンテーション（後述）からなる反転学習を段階的に実施することにより、知識定着や学習意欲等がどれだけ向上するかなどについてアンケート調査をベースとして分析を行った[6]。

1) 日本工業大学 基幹工学部 機械工学科 (kobayashi.kazuya@nit.ac.jp), 2) 東京都立産業技術高等専門学校 ものづくり工学科

特に近年、高専や大学等では様々な科目において反転学習が導入されている[7-9]。一方で、本実践のように入学初学年の化学(学年全体)に対して、動画資料を導入・活用した実践調査と学習効果の分析はまだ少ない状況にあり、本取り組みは、今後の初学年化学において動画資料を活用した反転学習を導入する上でも重要な指標になると考える。

2. 実施内容および手順・講義動画

2. 1 実施対象および配信方法

今回実施したクラスは、2021年度入学の第1学年4クラス(計161名)である。講義情報や動画の配信にはGoogle Classroomを使用した。当該学年は、入学前(中学校課程)において新型コロナウイルスの影響を受けている世代であり、聞き取り調査によれば、中学校段階において、すでにオンライン授業などを経験している学生も一定数に達していた。しかしながら、講義内ではオンライン授業が未経験であることを前提として、Google Classroomの使用方法や、個人間(教員と学生)の連絡手段である限定公開コメントの送信方法、課題の提出といった基本的な操作方法等について、1年間を通して問題が発生しないように丁寧に説明を行った。なお、授業内アンケートについてもGoogle Formを用いて実施した。

2. 2 受講手順

講義の1年間を通じた受講フロー(前期・後期)を図1に示す。

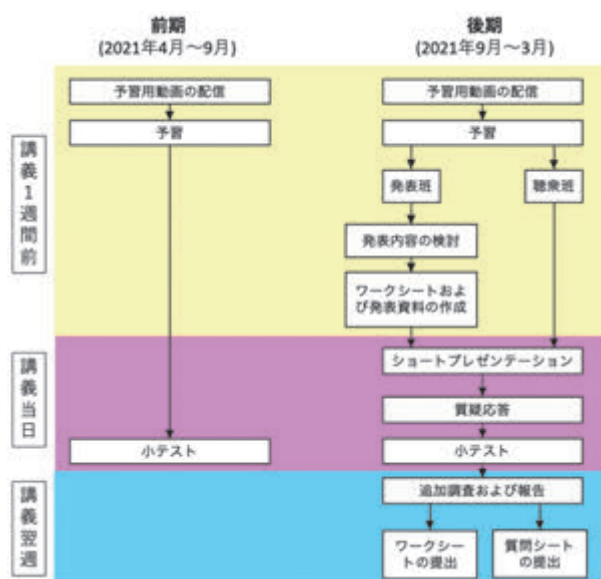


図1: 本年度に実施した前期および後期における講義前後のフローチャート

前期(図1左側)では、まず本講義形式(反転学習)に慣れることを最重要課題として、予習動画による事前学習とその学習状況の確認に重点を置いた。具体的には、次回の講義内容を解説した予習動画を、講義の1週間前に各クラスの化学専用Google Classroomにアップロードし、学生

は当日までにその動画を視聴することで、内容の予習をしてから講義に臨む。当日は、冒頭に予習動画内容について基本的な内容を問う小テストを実施する。これは、当日の学生の講義内容の理解状況を確認、重要項目・問題の共有、さらに、予習動画を視聴する動機付けを兼ねている。これらの小テストの状況などを考慮して、当日の解説と演習の割合を決定する。特に学生たちが理解不足と思われる項目については、動画以上に丁寧に解説を行った。講義動画による事前学習を前提としているため、授業内での繰り返しの解説は最小限にとどめ、演習の時間を多く設けた。なお、小テストの内容は動画内で解説を行なっている演習問題やその類題を中心に出题している。

後期(図1右側)では、前期15回によって、本講義形式を理解したことを前提とした上で前期と同様の小テストに加えて、あらかじめ教員側で振り分けた8人組グループで、特定の講義前に1回ずつ、予習動画の内容に関する発表(以下、ショートプレゼンテーション)を実施した。ショートプレゼンテーションでは、あらかじめ配布したワークシートを元に、まず「司会・タイムキーパー」「発表」「記録」「資料作成」等の役割分担をグループ内で決定し、各班で動画において、どの内容が重要で、どこについて詳しく説明する必要があるかを班全員で議論してもらい、その討議過程も記してもらった。発表時間はおよそ10分~15分程度とした。発表後には質疑の時間を用意し、あらかじめ教員側で決めた指定質問者(全員が半期間で必ず一度は担当するように設定)および当日の質問活動を通して、自らの言葉で質問する・答える練習も行った。これらの取り組みによって、単に知識を得るだけでなく、さらに、その知識を活用して、他者に対して自らの言葉で説明することにより、講義内容への理解が深められるように配慮した。なお、質問の中には即答できないものや、さらに調査が必要なものも存在した。これらについては、発表の翌週までに班で追加調査を行い、その結果を報告することを義務付けた。なお、講義内容を大きく超えるものに関しては教員側で適宜補足を行った。

全講義を通して、端末の不具合や学内のWi-Fi環境、ブラウザの種類等によって、Google Classroom上にアップロードされた動画が一時的に視聴できないなども不具合もいくつか見受けられた。しかしながら、件数は非常に少なかったことから、多くの学生において、本講義を受講するための環境は整っていると考えられる。

2. 3 講義動画

本実践で使用した動画は全て著者らが作成したオリジナルである。学生の集中力や継続性を考慮して、1本あたりおよそ15分程度になるように内容の厳選し、録音では聞き取りやすい言葉や表現を用いた説明を心がけた。また、当日の講義内容が障壁なくスムーズに理解できるように、中学校の復習も踏まえた平易な解説を徹底し、さらに、イラストやアニメーションといった視覚的な理解も促しながら

ら、学生の自習・復習用教材として活用される動画資料を目指した。また、スマートフォン等の比較的画面が小さい端末での視聴も想定し、文字サイズやイラストサイズなども十分に配慮した。

続いて本年度に行った講義計画を表1に示す。動画の配信日は学校の年間行事予定および同時開講で進めている4クラスの進捗状況、シラバスの学習内容、試験前演習等も考慮して決定しており、本年度に関しては講義回数全30回のうち、13週分で反転学習用動画を配信した。実際の動画資料の一部を図2に示す。(a)は表2における第4週「原子の構造」内の電子式の書き方に関する解説の一部、(b)は第26週「化学結合2」内の共有結合の仕組みに関して解説している内容の一部をそれぞれ抜粋した。実際にはアニメーションなども多用しながら丁寧に解説を行なっている。

座学だけでなく年2回実施する実験実習においても、それぞれの実施内容や実験風景についても、あらかじめ教員側でおこなった演示実験および現象解説と実験注意点などを含めて動画として撮影し配布を行なった(図2(c))。これによって、学生はあらかじめ実験内容および手順を理解した上で当日に望むことができるため、実験進行がスムーズになるだけでなく、実験器具の誤った使用による事故の抑制にもつながると考える。

表1：講義計画と事前動画の有無

週	講義内容	動画の有無
1	ガイダンス	×
2	物質の構成1	○
3	物質の構成2	×
4	原子の構造	○
5	化学式とイオン式	○
6	分子量と物質質量	○
7	前期中間試験対策	×
8	化学反応と物質の量的関係1	○
9	化学反応と物質の量的関係2	○
10	気体の性質1	○
11	学生実験① 気体の性質	○
12	気体の性質2	×
13	気体の性質3	×
14	前期末試験対策	×
15	前期のまとめ	×
16	溶液1	○
17	溶液2	○
18	学生実験② 定比例の法則	○
19	溶液3	×
20	溶液4	×
21	溶液5	×
22	後期中間試験対策1	×
23	後期中間試験対策2	×
24	元素の周期表1	×
25	化学結合1	○
26	化学結合2	○
27	元素の周期表2	×
28	化学結合3	×
29	後期末試験対策	×
30	化学1のまとめ	×

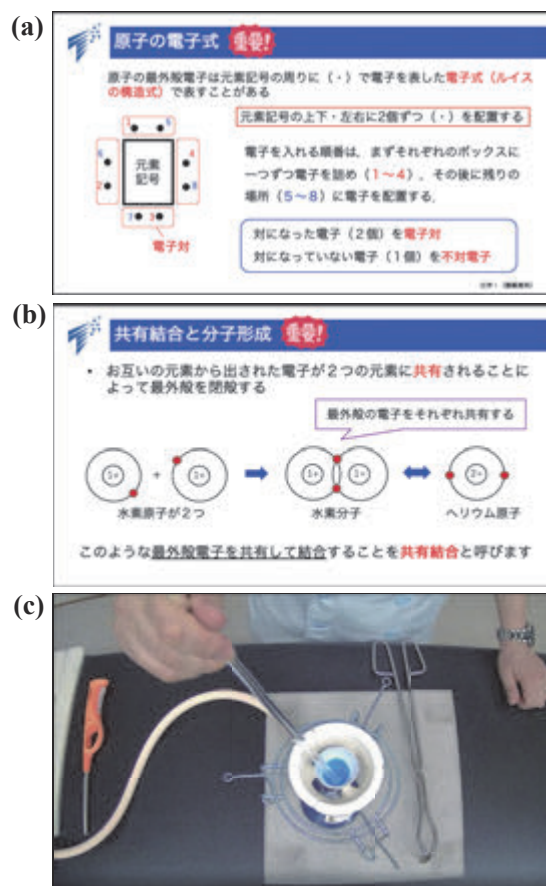


図2：配信動画資料の一部。(a)第4週「原子の構造」内の電子式の書き方に関する解説の一部。(b)第26週「化学結合2」内の共有結合の仕組みに関して解説している内容の一部である。(c)第18週「学生実験②定比例の法則」にて事前配布した演示実験動画の一部。

4. 実施結果および考察

4.1 講義動画を活用した予習・復習

ここでは、前期末と後期末における学生へのアンケート調査の結果(146名)を分析し、動画を活用した学習の成果を明らかにする。なお、残りの15名については未回答であった。

図3は、前期末に行ったアンケート調査の結果である。アンケートの質問内容は、以下の通りである。

(a) 動画による事前学習で学習効果は上がったと思いますか？

1：思う、2：少し思う、3：あまり思わない、4：思わない、5：わからない

(b) 動画はどのタイミングで視聴していますか？

1：授業前日までに、2：授業当日(授業前) 3：毎回視聴していない、4：視聴していない

(c) これまでの中間・期末試験対策として、配信動画を見直しましたか？

1：何度も見直した、2：数回見直した、3：一部のみ見直した、4：全く見直していない

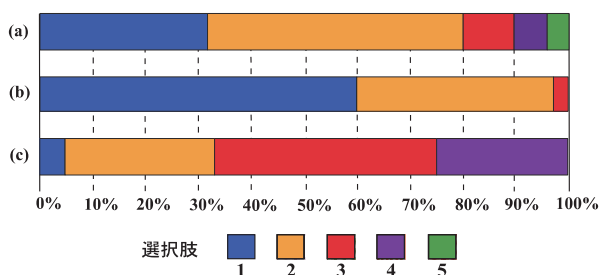


図3：前期における動画の活用に関する調査結果

図3(a)より、およそ80%の学生が予習動画の視聴によって、一定の学習効果を実感できていると回答しており、動画は学生たちの学習活動や理解向上に向けた補助教材として機能していることが示唆される。一方で、約15%はあまり学習効果を実感できていないと回答しており、入学時点における学力差に起因した動画内容の理解度に一部課題も見られた。視聴のタイミングについて質問した(b)では授業前日までに視聴している学生が60%で、授業前(当日)が約37%であることがわかった。ほとんどの学生が授業前までに視聴できていることから、反転学習として取り組みは成立しているものと考えられる。次の(c)では、約75%の学生が試験に向けて動画を見直したと回答しており、復習教材としての役割も果たしていることが示唆された。

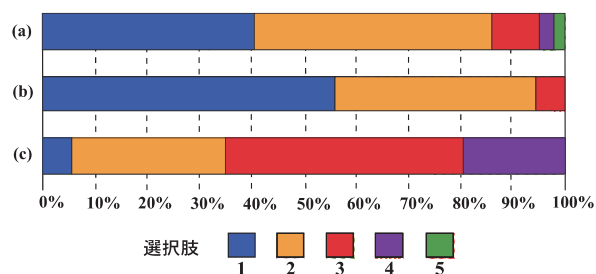


図4：後期における動画の活用に関する調査結果

後期末にも、同様の質問内容でアンケート調査を実施した。図4(a)より、およそ85%の学生が授業前に動画を視聴することによって、一定の学習効果を実感できていると回答している。一方で、約12%は学習効果を実感できていないと回答している。今回の結果は前期に比べてわずかながら効果を実感できた学生が増加していることから、前期・後期を通して、今回の動画は学生たちの学習活動や理解向上に向けた補助教材として十分に機能したことが示唆される。視聴のタイミングについて質問した(b)では授業前日までに視聴している学生が56%で、授業前(当日)が約40%であることがわかった。授業前日に視聴する学生がわずかに減少する結果となっているが、ほとんどの学生が授業前までには視聴を完了できていると回答しており、反転学習として取り組みも1年間を通して成立した

と考えられる。次の(c)では、約80%の学生が試験に向けて動画を見直したと回答しており、こちらも前期に比べてわずかながら増加傾向となった。すなわち、動画は復習教材としても十分な機能を果たしていることができる。

表2：動画を使った学習に関する感想(一例)

質問内容	
動画をを使った事前学習についての感想を書いてください。	
好意的な意見	
1	ある程度理解した上で授業を受けられたので良かった。
2	自分は理解するのが遅いので、家でゆっくり理解してからできるのが、とても安心して授業を受けられました。
3	視聴することで、理解度が上がるのは間違いないと思う。また、予習を促す効果もあると思う。
4	動画があったおかげで自分の分からないところを何度も確認できたので、便利だった。
5	事前にも視聴していますが、復習やテスト勉強をする際にあとから見返すこともできるのでありがたいです。
やや否定的な意見、要望	
6	動画だけではわからないところが多かったため対面で復習をして欲しかった。
7	予習の習慣はつづが、自分だけで理解することは難しい。
8	動画で理解できないところがある時小テストで全く解けないです。
9	わかりにくいところで、細かく質問をその場でできなかったため、理解するのに時間がかかる時があった。
10	自分次第で人それぞれの学力に差が生まれやすいような学習スタイルだと感じました。

前期・後期に実施したアンケート調査には、学習の感想を記述する質問も設けた。前期・後期あわせて298件の回答を内容別にグループ化したところ、動画を活用した事前学習に対して好意的な意見が194件であるのに対して、やや否定的な意見や改善・要望を述べたものが104件であった。回答の一例は表2に示す通りである。

事前に要点を理解したうえで授業に臨めるため、授業内容を理解しやすいという意見が複数あることから、動画を使った事前学習が学生の理解度の向上に効果的に働いていることがわかる。一方で、予習の段階で疑問が生じた学生や自力では理解が難しい学生へのフォローアップには若干の課題があった。特にその場で質問ができないという回答については、対面講義外での質問手段が限定的であったことが要因として挙げられる。今回、授業外の質問はGoogle Classroomの限定公開コメントを通して行うように指示をしていた。一方で、限定公開コメントの稼働率は非常に低く(一部の学生のみしか使用して

いない状況), 対面で質問をしたいという要望も多いことがわかった。これは, 多くの場合で授業冒頭の小テストに向けて, 疑問点を解消したいという考えに基づくものであり, 動画資料を講義1週間前に投稿していることにも関連している。後述するように, あらかじめ動画資料をオンデマンド形式で視聴できるシステムを構築することで, 対面講義の際にすぐに質問ができる環境を整えることができると考える。

次に, 実験実習における動画を活用した学習の成果を明らかにする。表1に示したように, 授業計画には2回の実験実習(第11回および第18回)が含まれている。そこで, 図2(c)に示したように, 実験回においては, あらかじめ教員側で行った演示実験を動画資料として事前に配布し, 同様の反転学習形式で実施した。なお, 実験回では小テストは実施していない。図5は, 実験実習の実施後に行ったアンケート調査の結果である。アンケートの質問内容は, 以下の通りである。

- (a) 学生実験①および学生実験②の予習動画で実験内容の理解度はあがりましたか?
- 1: とても上がった, 2: すこし上がった, 3: 特に変わらない, 4: わからない
- (b) 実験に関する予習動画は, 当日の実験やレポート執筆時に役に立ちましたか?
- 1: 大いに役立った, 2: 少し役に立った, 3: 特に変わらない, 4: そうは思わない

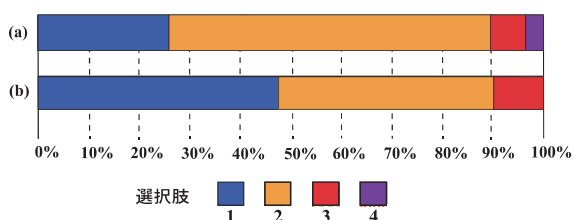


図5: 実験実習における動画活用に関する調査結果

図5(a)では, 実験に対する理解度が上がったと回答した学生が約90%と, ほとんどの学生が予習動画によって一定の効果を実感できたことがわかった。また, 図6(b)においても, 約90%の学生が当日の実験やレポート執筆時に役に立ったと回答している。実験実習は予習動画を使用した講義スタイルにも慣れてきた前期末および後期中間付近で実施したこともあり, 多くの学生が予習動画を有効に活用できたことが示唆される。さらに学生からのコメントを見ると, 予習・復習の基本的な効果だけでなく, 「実際の道具や装置を用いた実験で, 反応の様子をみられるのはかなり勉強になった」や「手順があらかじめわかるのでありがたい」など, 実験の様子や手順が

可視化させることに対しても好意的な意見も多く得られた。なお, 本実験において, 事故等は一切発生しなかったことを付け加える。

4.2 ショートプレゼンテーション

後期の授業では, 学生が習得した知識を活用させることで知識の定着度を自ら確認できるように, 授業にショートプレゼンテーションを取り入れた。ここでは, 学生のアンケート調査への回答結果を分析し, 後期に実施したショートプレゼンテーションの成果と課題を明らかにする。

ショートプレゼンテーション実施後に行ったアンケート調査の質問内容は, 以下の通りである。

- (a) 後期より実施したショートプレゼンテーションの準備にどれくらい時間をかけましたか?
- 1: 1日以上, 2: ほぼ1日, 3: 1日もかけていない
- (b) ショートプレゼンテーションの資料作りでは, 班での程度集まって議論しましたか?
- 1: 1回以上集まった, 2: 1回程度集まった, 3: 集まっていない
- (c) ショートプレゼンテーションを通して自分が担当した部分に関する理解度は向上したと思いますか?
- 1: 大いにそう思う, 2: 少し思う, 3: そうは思わない

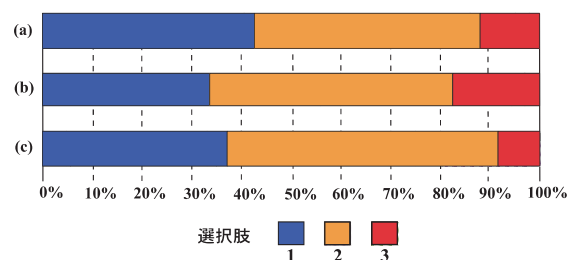


図6: ショートプレゼンテーションに関する調査結果

図6は, 学生の回答の結果をまとめたものである。図6(a)より, 90%近い学生が1日~1日以上の時間をかけて資料を作成していたことがわかる。今回のショートプレゼンテーションでは概ね15分程度の予習動画を題材としたため, 1日程度で資料作成ができたという回答する学生が多い結果となった。

次に班で発表前に集まった回数を質問した(b)は, 約82%が1回は集まったと回答している。その一方で, 一度も集まらなかったと回答した学生が18%いることは注意しなければならない。今回のショートプレゼンテーションの資料作りでは, 班活動のほとんどを学生の自主性に任せ, 教員側から学生を集めることはせず, 発表内容に関する質問等のサポートのみとした。多くの班では代表者を中心として班で議論する機会を設け, 発表内容の

検討や資料の精査を行っていたが、一部については、全員が集まらず、特定の人員のみで議論を行っているケースもあった。また、一部が集まって議論をしたのちに、オンラインにて共有して意見を求めるといった方法を取るグループもあった。これらについては、今後、授業内や自学自習時間内に学生たちの議論の場を提供し、教員側もファシリテーションとして活動を促していくことが重要である。

最後に、ショートプレゼンテーションを実施したことによる理解度の向上について質問した(c)については、程度の差はあるが、90%以上の学生がショートプレゼンテーションを実施したことで理解が深まったと回答している。一方で、10%程度の学生が「そうは思わない」と回答している。ここには学生の取り組み状況の差が関係していると推測される。これについては4.3にて詳しく検討する。

4. 3 授業実践の成果と課題

本授業実践では動画を使った事前学習は学生より好意的な意見が多数寄せられ、学習内容の理解度の向上に効果的に働いていることが示唆された。また、ショートプレゼンテーションでは、程度の差はあるにしても、ほとんどの学生がより理解が深まったことを実感していることが示唆された。また、後期のアンケートの自由記述欄には、発表後に設けた質疑応答に向けて「質問にも答えられるように疑問に感じたことを調べるようにした」や「周辺知識を多めに入れて、疑問を持ちそうな点をより詳しくする」、「ただ動画の通りにまとめるのではなく、クラスの人からの質問がどのように来るかを予想して、スライドにまとめた」という回答が複数見受けられる。このことは、後期の授業では、単に動画視聴による自己学習を中心とした前期に比べて、自らの言葉で説明する（知識を活用する）ために能動的に学習をする学生が増えたということを示している。本実践を通して、知識の定着と活用及び学生の学習目的の明確化という従来の課題が概ね改善されたといえるだろう。

また、Google Classroomを併用した授業に対してアンケートを取ったところ、「動画データが保管されているため見直しができて良い」や「聞き漏らした連絡事項などが確認出来るので助かっている」、「学校にいなくてもオンラインで講義を受けたりできて便利だと思います。自分にとっては新しい取り組みでしたが、良いものだと思います」など、多くの肯定的なコメントが寄せられた。一方で、課題として、Google Classroomにおいて、希に発生した動画が視聴できないトラブルや、動画視聴履歴やアクセス履歴といった学生個人の活動履歴を残すことができず、学生の学習状況を把握することが難しいことなどが挙げられる。今後、一般的な動画視聴サービスで

あるYouTubeへの動画投稿や閲覧履歴等を残すことができるMoodle等を用いることによって、よりスムーズな学習活動を実現し、さらに、学生たちの予習・復習状況や動画の活用状況などを詳細に調べることを今後検討する。

1年間を通して、学生の予習状況を調べることを目的として前期・後期に共通して行った小テストに関しても、「予習を通して自分がまだ理解していない部分が発見できるのはよかったです」、「授業毎に予習が必要になって理解度の向上に大いに役立ったと思います」、「動画をちゃんと見とけば答えられるようになっていて良いなと思いました」など、肯定的なコメントが多く得られた。特に今回の小テストが予習内容の理解度を計るための良い指標として学生たちに受け入れられていることがコメントから伺える。

最後に、アンケート調査を通して、今後に向けた課題も見えてきた。表3は講義全体に対する感想の一部を抜粋したものである。

表3：感想から見える今後の課題等（一例）

動画資料に対する意見	
1	動画が長く、少しだけ見るのが退屈になってしまうことがあった。
2	テストの時はとてもありがたかったけど15分ぐらい続けて見るのは疲れることが多かったです。
ショートプレゼンテーションに対する意見	
3	司会、進行をつとめたので、資料作りにはつとめませんでした。
4	役割によって仕事量が変わるので、資料作りか、発表は全員でやったほうが良いと思いました。
5	準備時間がもう少し長い方が良い物が作れた
6	予定が合わず班の人と集まれる時間が少なかったため、班の人と集まれる時間を作って欲しい。

今回の動画資料は概ね15分程度になるように内容を厳選するように努めたが、「動画が長い」や「変化がなくつらい」という意見が複数あった。これについては、各回の学習内容は減らさずに、学生の集中力を持続させるという観点から、例えば動画を2つに分割するなどの案が挙げられる。また、技術的な観点からは、動画内の喋りについてもいくつか工夫する必要があるかもしれないが、まずは、動画の適切な長さを検討することが今後の課題の一つである。

次に、ショートプレゼンテーションでは、あらかじめ設定した役割分担によって、資料作り（議論）に参加しなかったという意見がいくつかあった。これは4.2で説明した、ショートプレゼンテーション実施による理解度

の向上と関連している。本来、資料作成および議論は班全体で行うように教員側で説明を行ったが、一部の班では司会・進行の担当のため、議論は別に任せるなど、学生の取り組み状況に大きく差が生まれていることがわかった。発表資料作成に参加していない学生は、図6(c)にて「そうは思わない」と回答している場合が多い傾向にある。今回の実践では、能動的な学習を促す観点から、議論や資料作成のための班活動は全て学生主体で行うこととし、教員側から働きかけることはしなかった。一方で、上述するような意図しない問題が発生してしまったことについて、今後、班活動において全員が議論に参加するように、教員側の指示を工夫する必要がある。

最後に発表資料の準備時間に関する意見である。本実践では動画資料の配布は各講義の1週間前と決めていた。一方で、1週間で動画を視聴し、班で集まって資料作成をするには時間が足りず、班員の予定が合わずに全員で集まらないなどの意見が寄せられた。この問題に対しては、学生が早めに学習活動に取り組める状況を作るために、動画資料をオンデマンド化して、あらかじめ視聴ができる状況にすることで改善できる可能性がある。また、オンデマンド化することによって、現在よりも早いタイミングで動画を視聴できるため、前もって教員に質問することも可能になる。これは、4.1にて示した「疑問点を質問できない」という問題の改善にもつながると考える。

今回実践したオンデマンド動画教材を活用した反転授業に関して、前期・後期それぞれにおいて、講義を受けて感じたことや要望等についてアンケート調査を行った。その結果、「予習動画があることによって、しっかり理解することができたので良かったです。試験前のテスト対策がとてもしっかりやすかったです」と「動画と、授業の2回受けられるから、多くのことが身についたと思う」、「予習、復習がかなり大切だと思った」など、動画資料や反転学習に関するコメントが多く寄せられた。対面講義に対するコメントとして、「生徒が前に出て演習問題を解く時があったりして緊張感があって楽しかったです」と「授業のときに指名されますが、その際に自分の理解度などが把握できるので良いと思いました」など、演習を中心とした対面講義に対しても肯定的なコメントが多く寄せられた。一方で、講義全般に対して、「中学の頃に習ったことも多く勉強しやすかったが、新しく習った範囲は授業を一回聞いただけでは理解できないこともあり、難しかった。」など、動画資料があってもついていくことが難しいと答える学生も若干名いることがわかった。これについては、今後適切なフォローを実施できる体制を構築することを検討する。なお、上述のような学生等のつまずきの原因については、別に筆者らが第1学年全体を通して一斉調査も実施している[10]。

5. おわりに

本論文では、従来の講義形式における課題を解決することを目的に、動画資料を活用した事前学習と学生によるショートプレゼンテーションからなる反転学習を前期・後期を通して段階的に実施し、学生の授業に対するアンケートの回答を分析することで、本実践の成果と課題を明らかにした。本実践で得られた成果は次に示す通りである。

- 動画資料は学生の理解度の向上に効果的に働いていることが示唆された。
- 実験実習においても動画資料は効果的に働き、特に実験手順や実施内容の明確化などに対しても好意的な意見が多く得られた。
- 動画資料の予習状況を調べるために実施した小テストも、予習内容の理解度を計るための良い指標になっていることが示唆された。
- ショートプレゼンテーションでは多くの学生が活動を通して学習内容の理解が深まったと回答し、資料作成や質疑応答を通して、知識の定着と活用及び学生の学習目的の明確化という従来の課題が概ね改善された。

一方で、4.3で示した課題や、継続的な取り組みに関する課題については、今後も検討が必要である。今後は、他学年における化学でも、反転学習を継続的に実施し、習得した知識を活用し、課題を解決するような発展的な取り組みを目指す必要があると考える。

参考文献

- [1] 文部科学省：「令和4年度前期の大学等における授業の実施方針等に関する調査」(2022).
- [2] 内閣府：「令和3年度青少年のインターネット利用環境実態調査報告書」(2022).
- [3] 岩崎 公弥子, 大橋 陽：「反転授業を導入したアクティブラーニングの取り組み」コンピューター&エデュケーション, 39, pp.98-103, 2015
- [4] 塙 雅典, 森澤 正之：「工学教育における反転授業-試行錯誤とその効果-」, 電子情報通信学会誌, 102, 11, pp.1050-1060, 2019
- [5] 文部科学省：「高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 理科編 理数編」, 実教出版, 2019
- [6] 小林 和也, 後藤 志緒莉, 池田 宏：「工業系学校初年次における反転学習の導入と分析」, 工学教育, 71, 2, pp.77-82, 2023
- [7] 豊島 雅幸, 高橋 龍也：「化学実験への動画解説の導入検討」, 東京都立産業技術高等専門学校研究紀要, 16, pp.103-107, 2022

- [8] 鈴木 伸哉：「反転授業・アクティブラーニング形式での『工業力学』の授業報告」, 長野工業高等専門学校紀要, 56, pp.1-4, 2022
- [9] 梅澤 克之：「効果的な反転授業の提案と実験による評価」, 湘南工科大学紀要, 52, 1, pp.37-52, 2018
- [10] 小林 和也, 後藤 志緒莉, 池田 宏：「工業系学校初年次における科学的概念の修得状況に関する調査と分析」, 工学教育, 71, 2, pp.83-88, 2023