

学生アンケートに基づく2種類の動画教材についての分析

福島工業高等専門学校 伊野翔次¹

1 はじめに

福島工業高等専門学校（以下、福島高専）では2020年度より、Covid-19の感染状況に応じて対面授業と遠隔授業を繰り返してきた。筆者が遠隔授業を行う際には、動画教材を事前に作成し、それを活用するオンデマンド型の授業を行ってきた。

動画教材を用いた遠隔授業の実践例は少なくない（[7], [8]）。また、具体的な動画教材についての研究も行われている。[3]においては、「講義生収録タイプ」と「板書アプリ教師映像なしタイプ」に加え、スライド画像と教師映像を合成した「合成動画タイプ」を比較した研究が行われている。また、[4]では通常の動画教材と、その映像にイラストやテキストを適切に挿入した動画教材の比較が行われており、それぞれの動画を視聴したグループで事後テストの結果に有意差が認められている。また、遠隔授業以外の場面でも、対面授業や家庭学習で動画教材を用いた実践が行われている（[2], [6]）。特に[1]では、オンラインの大学代数コースにおいて、出版社が作成した教材を教師が作成した動画教材に置き換えるなどによって学生が良い成績を修めている。このように様々な動画種類や視聴環境に基づいた実践・研究が行われているが、学習内容や学生層、視聴環境によって適した動画は異なることも考えられるため、依然として大きな研究の余地がある。

筆者は、遠隔授業で用いる動画教材として2種類の作成方法を用いてきた。1つ目が一般的な対面授業の様子をビデオカメラで撮影し動画を作成する方法であり、これを本稿では「対面形式動画」と呼ぶ。2つ目はタブレットPCの画面録画機能を使用し、ノートのみが映った状態で書き込みやポインタで説明位置を示しながら音声を吹き込んだ動画であり、これを本稿では「ノート動画」と呼ぶ。本研究では本科2, 3年生の微積分の授業でのアンケートをもとに、それぞれの動画作成方法について特徴を検討し、より効果的な動画教材の作成方法を探る。

2 遠隔授業

福島高専では、2021年度の前期8, 9月の一部と後期10, 1, 2月の一部で遠隔授業が行われた。筆者が2021年度に担当した科目は、微積分I（本科2年生、通年4単位、2クラス）、微積分IIA（本科3年生、通年2単位、2クラス）、確率・統計（本科4年生、後期のみ1単位、1クラス）、ミニ研究（本科2年生、通年1単位）である。本研究は後期10月に行われた微積分Iと微積分IIAの遠隔授業について行ったものである。

筆者がオンデマンド型遠隔授業を行う際の流れを以下に示す。

- 配布されたノートを学生自身のノートに写す

¹E-mail: ino@fukushima-nct.ac.jp

- URLで指定された動画を学生ごとに視聴する
- 指定された問題を解き、その解答を写真に撮って提出する
- 確認テストを行う

動画共有には Microsoft の Stream を用いた。問題の解答提出に際しては、Microsoft の Teams の課題機能を用いて提出してもらい、学生の理解度を把握するための参考にしている。また、確認テストは Microsoft の Forms を用いて実施していたが、毎回の遠隔授業で実施していたのではなく、2、3回に一度のペースで実施していた。

3 オンデマンド型遠隔授業

筆者が遠隔授業を行ってきた中で感じた、オンデマンド型遠隔授業の利点と欠点についてまとめる。まず利点として、個人ごとに動画の停止や見直しができるなど学生のペースで学習できるという点が挙げられる。特に、普段の対面授業のペースについて来るのが大変な学生や、細かい点までじっくり考察したい学生にとっては非常に有効な学習手段と言える。欠点としては教師が学生の学習の進捗度合いを把握しにくいという点が挙げられるだろう。この点は遠隔授業全体に共通する点であるとも言えるが、オンデマンド授業の場合は、先に利点として挙げた学習者によって学習ペースを変えられる点がネックになる。

次に、オンデマンド授業で用いる動画作成時の注意点について述べる。まず、[5]や[8]においても述べられている通り、学生の学習環境に配慮し、データ量は大きくなりすぎないようにする必要がある。動画のデータ量については動画時間と画質が大きく関係するが、データ量を少なくするために画質を落とすことは、(特に対面形式動画では)文字が見づらくなるなどの弊害も大きくなる。そのため、必然的に動画時間が長くなりすぎないように注意する必要がある。筆者の場合は、動画で扱う内容は基礎的なものに限定し、より発展的な内容は対面授業再開後に補足することにしていった。また、動画内で書く動作もできるだけ省き、大半は事前に記入した状態で撮影を行った。下記の図1と図2はそれぞれの動画の様子である。

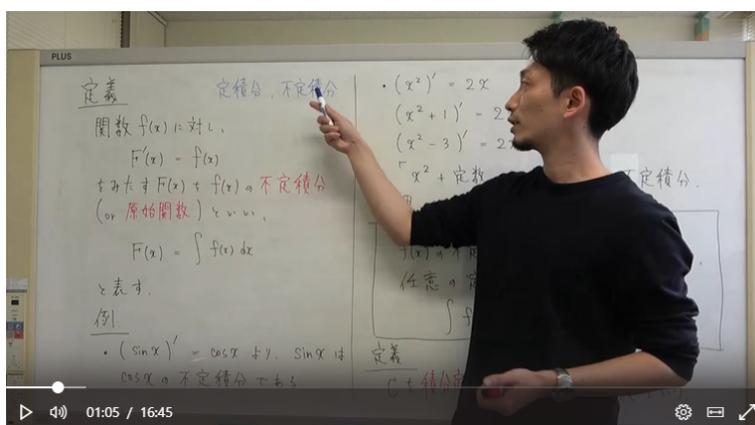


図 1: 対面形式動画

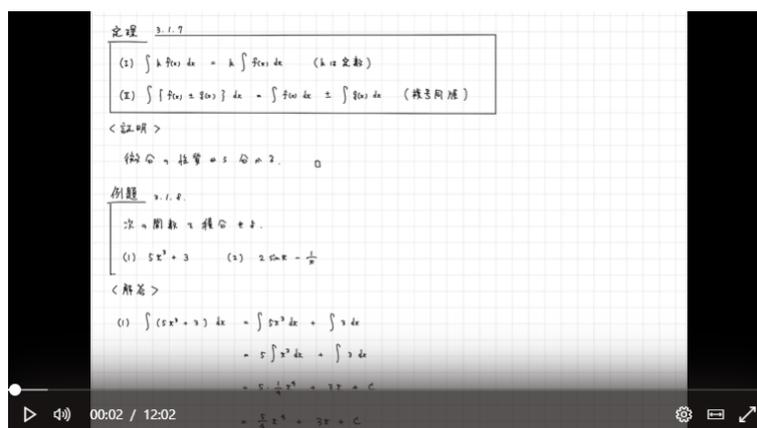


図 2: ノート動画

4 アンケートの分析

本研究の対象は、2021年10月1～15日に行われた微積分I、2クラスおよび微積分IIA、1クラスの遠隔授業である。その3クラスに対面形式動画とノート動画のそれぞれを用いた授業を最低1回ずつ行い、遠隔授業最終日にFormsを用いてアンケートを行った。対象のクラスの詳細を表1にまとめる。

表 1: 対象となる3クラスの詳細

クラス名	授業名	授業回数	人数	回答数
機械システム工学科2年(2M)	微積分I	5	39	37
電気電子システム工学科2年(2E)	微積分I	5	39	38
化学・バイオ工学科3年(3C)	微積分IIA	3	40	37

福島高専の工学系学科における数学科目では、大日本図書から発行される高専向けの教科書を採用している。本研究の期間、微積分Iは積分の導入、微積分IIAは2重積分の導入から授業を行った。その授業内容に対応する動画教材の種類と時間について微積分Iを表2、微積分IIAを表3にまとめる。授業内容を考えて対面形式動画かノート動画を選択したが、各動画は20分を超えないよう配慮した。

表 2: 微積分Iの授業内容

授業回数	授業内容	動画種類	動画時間
1	不定積分	対面形式動画	16分45秒
2	不定積分	ノート動画	12分02秒
3	定積分の定義	ノート動画	17分59秒
4	微分積分法の基本定理	対面形式動画	15分31秒
5	定積分の計算	対面形式動画	10分06秒

表 3: 微積分 IIA の授業内容

授業回数	授業内容	動画種類	動画時間
1	2重積分の定義	ノート動画	15分51秒
2	2重積分の計算	対面形式動画	16分37秒
3	2重積分の計算	ノート動画	11分00秒

続いて、アンケートの結果を紹介する。遠隔授業最終日（10月15日）の授業の最後に Forms を用いてアンケートを行った。まず、「対面授業と遠隔授業のどちらが良いですか？」の質問項目に「対面授業」、「遠隔授業」、「どちらとも言えない」の選択肢の中から1つを選択してもらった。結果は表4の通りである。アンケート前の筆者の想定よりも「対面授業」を選択する学生が少なく、「どちらとも言えない」を選択する学生が多い結果となった。

表 4: 対面授業と遠隔授業の比較

	2M	2E	3C	全体
対面授業	59.5%	47.4%	48.6%	51.8%
遠隔授業	0.0%	13.2%	8.1%	7.1%
どちらとも言えない	40.5%	39.5%	43.2%	41.1%

次に、「対面形式動画とノート動画のどちらが良かったですか？」の質問項目に「対面形式動画」、「ノート動画」、「どちらとも言えない」の選択肢の中から1つを選択してもらった。結果を表5にまとめる。当初の想定ではノート動画と対面形式動画が同程度の割合だろうと考え、動画教材を作成していたが、想定より対面形式動画を好む学生が多いことが分かった。また、[3]とも違いが見られる結果になっており、授業内容や学生のタイプによって異なる結果が得られる可能性が考えられる。なお、2Eと3Cにおいて「ノート動画」と前問の「遠隔授業」の比率が一致しているが、関連があるとは言えない。実際、2Eで「遠隔授業」を選択したのは5人であるが、4人は「対面形式動画」、1人は「どちらとも言えない」を選択している。

表 5: 対面形式動画とノート動画の比較

	2M	2E	3C	全体
対面形式動画	73.0%	60.5%	70.3%	67.9%
ノート動画	5.4%	13.2%	8.1%	8.9%
どちらとも言えない	21.6%	26.3%	21.6%	23.2%

さらに、ノート動画と比較した対面形式動画の良かった点を選択肢から複数選択可として選択してもらった。選択肢は、「ジェスチャーが見られる」、「声が聞きやすい」、「集中できる」、「説明箇所が分かりやすい」、「特になし」の5つである。その結果が表6である。70%近くの学生がノート動画と比較して「説明箇所が分かりやすい」と回答しており、この点が対面形式動画が良いと答える学生が多い要因とも考えられる。

表 6: 対面形式動画の良かった点

	2M	2E	3C	全体
ジェスチャーが見られる	45.9%	21.1%	35.1%	33.9%
声が聞きやすい	13.5%	13.2%	10.8%	12.5%
集中できる	29.7%	31.6%	10.8%	24.1%
説明箇所が分かりやすい	62.2%	73.7%	73.0%	69.6%
特になし	2.7%	7.9%	5.4%	5.4%

反対に、対面形式動画と比較したノート動画の良かった点を選択肢から複数選択可として選択してもらった。選択肢は、「文字が見やすい」、「声が聞きやすい」、「集中できる」、「説明箇所が分かりやすい」、「特になし」の5つである。その結果が表7である。多くの学生が「文字が見やすい」を選択しており、この点は単純にノート動画の方が文字が大きく映っていることに加え、対面形式動画ではビデオカメラによる撮影の際に外部からの光によって文字が見えにくくなるケースがあった可能性もある。一方で、対面形式動画に関するアンケートと比較して「説明箇所が分かりやすい」を選択した学生は少なかった。ノート動画を撮影する際にはポインタで説明箇所を示していたのだが、筆者の技術不足に加え、学生が画面上のポインタを目で追うことに慣れていなかったことも考えられる。また、「声が聞きやすい」や「集中しやすい」に関しては両動画タイプで大きな差はなかった。

表 7: ノート動画の良かった点

	2M	2E	3C	全体
文字が見やすい	75.7%	71.1%	78.4%	75.0%
声が聞きやすい	16.2%	18.4%	8.1%	14.3%
集中できる	24.3%	18.4%	13.5%	18.8%
説明箇所が分かりやすい	16.2%	10.5%	13.5%	13.4%
特になし	10.8%	10.5%	10.8%	10.7%

さらに、自由記述にて対面形式動画とノート動画のそれぞれを比較して良かった点を記入してもらった。その一部を下記にまとめた。

対面形式動画の良かった点

- ・ 普段の授業とあまり変わらない環境の授業だったので集中しやすかった
- ・ 録画といえど気持ちが引き締まって集中しやすかった
- ・ ちゃんと顔が見れる方がなんとなく安心して授業を受けられる
- ・ ジェスチャーを見ることができて、どこがポイントなのかが分かりやすかった
- ・ 話の流れが分かりやすく、どこら辺の事を説明しているのか理解しやすかった

ノート動画の良かった点

- ・ 「対面形式動画」より文字が大きく見えました
- ・ 動画を観ながらノートをとる場合に取りやすかった

- ・どこを説明してどこが関連しているのか赤丸で囲ってくれて把握が早い点
- ・画面が明るくて見やすかった
- ・あとで見返しやすい

自由記述の回答を通して、「対面形式動画」では学生にとって「気が引き締まる」や「安心できる」といった気持ちの面での利点も大きいように感じた。また、ノート動画では画面上の情報量が少ないため、学生が「あとで見返しやすい」という感想をもったと考えられる。

5 まとめと今後の課題

以上のアンケートから、2種類の動画教材の特徴やそれに対する学生の受け取り方の一部を明らかにすることができた。この結果を今後の動画教材の改善の足掛かりとしたい。対面形式動画では、文字の見やすさや画面の明るさに配慮をしたい。今回の対面形式動画では研究室のホワイトボードを用いていたが、黒板の利用や[3]のようにバーチャル背景を利用するなど、より適した環境を探りたい。ただし、普段の対面授業と変わらない環境が学生に安心感を与えているとも考えられるので、何を優先すべきかを状況に応じて判断すべきであろう。

一方で、筆者のノート動画では説明箇所の明瞭さが求められている。ポインターで細かく説明箇所を伝えることに加え、スライド形式のノートを用意し内容ごとにスライドを切り替えることも有効だと考える。さらに、話し手の姿が見えた方が安心できるといった学生の声に配慮し、カメラで話し手を同時撮影し、小窓のような形でその映像を表示することも検討に値するだろう。

本研究では異なる授業内容で対面形式動画とノート動画を比較したが、今後の課題として同一授業内容で2種類の動画教材を用意し比較を行いたい。また、アンケート結果のみではなく、テストを通して理解度に差が出るかどうかの比較も同時に行いたい。さらに、学習内容や学生層に加え、動画教材の活用場面（遠隔授業、対面授業、家庭学習）によっても動画タイプの良し悪しが変わる事も考えられるため、より対象を広げた形でも研究を行っていきたい。

参考文献

- [1] J. S. Hegeman, Using Instructor-Generated Video Lectures in Online Mathematics Courses Improves Student Learning, *Olc Online Learning Journal*, **19**(3), 70–87 (2015)
- [2] 井之上和代, 授業動画を中心とした対面授業の実践報告, *日本数学教育学会高専・大学論文誌*, **27**, 55–56 (2021)
- [3] 川添充, 学生に好まれるオンライン授業動画についての考察 授業実践と学生アンケートから, *日本数学教育学会高専・大学論文誌*, **27**, 48–49 (2021)

- [4] 丸山浩平, 森本康彦, 北澤武, 宮寺庸造, 主体的な数学学習のための構造的アプローチに基づく動画教材作成方法の開発と評価, 教育システム情報学会誌, **34**(2), 101–121 (2017)
- [5] 大島利雄, オンライン講義とデータ量, 城西大学数学科数学教育紀要, **2**, 68–80 (2021)
- [6] 末廣聡, ビデオ教材（映像コンテンツ）を家庭学習に利用する授業の試み（3）, 日本科学教育学会年会論文集, **39**, 183–184 (2015)
- [7] 友安一夫, Beamer と YouTube によるオンデマンド型遠隔授業の教育効果, 城西大学数学科数学研究紀要, **3**, 44–55 (2022)
- [8] 山下哲, 受信環境に配慮したオンデマンド型遠隔授業の実践報告, 日本数学教育学会高専・大学論文誌, **27**, 46–47 (2021)