

## アクティブラーニング型遠隔授業における LMS の活用

石田 明男<sup>1,\*</sup> 山本 直樹<sup>2</sup> 大石 信弘<sup>2</sup> 村上 純<sup>2</sup>

## Application of LMS on Active Learning Style Online Class

Akio Ishida<sup>1,\*</sup>, Naoki Yamamoto<sup>2</sup>, Nobuhiro Oishi<sup>1</sup>, Jun Murakami<sup>2</sup>

We have applied various 3D puzzles to the education of multi dimensional data processing and developed online learning material for data science programming based on them. In addition, it also uses a Learning Management System (LMS). In recent years, active learning (AL) style class have been attracting attention. The aims of this style are not only gaining knowledge but also understanding how to apply knowledge and realizing importance of active attitude for study. In our school, a part of math classes is introduced this style which students spent most of time for problem exercise. In addition, we have to offer classes using internet under the influence of COVID-19 from May 2020. In this paper, we explain how to conduct the face-to-face math class introduced AL style and how to apply LMS to this class, including online. Furthermore, we describe the merits and demerits founded by this practice.

キーワード：学習管理システム、LMS、遠隔授業、アクティブラーニング型授業

Keywords : Learning management system , LMS, Online class, Active Learning style class

## 1. はじめに

我々の研究グループでは、これまでに多次元データ処理の教育への様々な立体パズルの活用<sup>(1),(2)</sup> や、それを基にしたオンライン教材の作成<sup>(3)</sup>などの教育改善を実践してきた。文献(3)では、学生への指示や教材の提供を行うための学習管理システム(Learning Management System, 以下 LMS)として、Microsoft Teams (以下 Teams) <sup>(4)</sup>を利用した。LMSの活用は、他のプラットフォームでの事例も様々なものが報告されている<sup>(5),(6)</sup>。国立高等専門学校における Teams の活用は「教育機関の国内最大の活用事例」として紹介されているものである<sup>(7)</sup>。

授業形態については、平成 24 年 8 月の中央教育審議会の答申<sup>(8)</sup>の中で勧められている「能動的学修(アクティブラーニング)」や、平成 30 年告示の高等学校学習指導要領<sup>(9)</sup>に記載のある「主体的・対話的で深い学び」が得られるような授業が注目されている。アクティブラーニングには様々な手法があり、大学の数学教育においてもこれを取り

入れた実践事例の報告がなされている<sup>(10)</sup>。

本稿では、文献(11)で小林昭文氏が提唱されている「アクティブラーニング型授業」を参考にした数学の授業の事例を報告し、さらに新型コロナウイルス感染症対策として本校で実施している遠隔授業において、LMS を活用してアクティブラーニング型授業を遠隔授業に適用した事例も紹介する。

## 2. アクティブラーニング型授業について

## 2.1 アクティブラーニング型授業

本稿で報告する本校の数学の授業におけるアクティブラーニングの実践事例は、平成 27 年 3 月に小林昭文氏を講師に招いて本校で開催された「アクティブラーニング型授業入門講座」(共通教育科主催、平成 27 年 3 月 9 日)において紹介されたもので、小林氏が埼玉県公立高校の物理の授業で実践されていた授業形態を参考にした。小林氏のアクティブラーニング型授業の構成は次の通りである。

- 教室は移動教室であり、座席は自由とする。
- 資料は事前配布し、約 15 分間のスライドを用いた講義を行う。
- その後、難易度の違う演習問題を 3~4 題とその解答解説を配布し、問題の演習を行わせる。
- 授業の最後、振り返りとして「確認テスト」を実施し、自己評価である「リフレクションカード」を記入させる。

<sup>1</sup> リベラルアーツ系  
〒861-1102 熊本県合志市須屋 2659-2  
Faculty of Liberal Arts,  
2659-2 Suya, Koshi-shi, Kumamoto, Japan 861-1102

<sup>2</sup> 電子情報システム工学系  
〒861-1102 熊本県合志市須屋 2659-2  
Faculty of Electronics and Information System Engineering,  
2659-2 Suya, Koshi-shi, Kumamoto, Japan 861-1102

\* Corresponding author:  
E-mail address: ishida@kumamoto-nct.ac.jp (A. Ishida).

この授業方法は、教員は生徒に教える立場ではなく協力者という立場で、適切な声掛けによって考えることを促し、生徒がグループワークをしやすい環境を整えることが意識されている。さらに、資料の事前配布やスライドを用いた講義などによる板書時間やノートテイクの時間の節約によって、問題演習のための時間を多く確保し、演習を通した生徒の主体的な学びや生徒同士の対話的な教え合いという能動的な学習の経験によって、知識の習得のみでなく問題にも適用できるという深い学びが得られる授業である。

## 2.2 本校の数学の授業における実践事例

2.1 で紹介した授業方法を参考にしながら、本校の一部の数学の授業では、次のような授業を実践している。

- 前回の授業内容の「小テスト」の実施とその解説
- 授業内容をまとめた資料、演習プリントとその解答・解説、提出用レポート用紙（図 1 参照）を配布し、演習用の教室に移動する（座席は島型、席は自由）。
- 授業資料をスクリーンに投影し、板書を交えての約 30 分間の講義を実施する。
- その後、提出用レポート用紙に演習プリントの指定された問題を解かせる。
- 授業の最後に振り返りとして、提出用レポート用紙の「自己評価欄」に回答させ、提出させる。

この授業方法は、平成 27 年 4 月から 2、3、4 年生の授業の一部で開始し、実施する中で変更を加えながら現在は上記のような授業の流れで実施している。小林氏の方法からの変更点は、「確認テスト」を「小テスト」として成績評価にその点数を算入することにした。これは、授業後の学生同士の教え合いや家庭での自学を促すことにより、学習習慣の定着を図ることが目的である。また、1 回の授業が 50 分授業ではなく 90 分授業であるため、必然的に 1 回の授業で扱う内容が多くなってしまふことから、講義の時間は約 30 分間に増やしている。

この授業方法実践の前後の変化として、主たる目的である多くの演習時間を確保し学生の主体的な学びを促すことについては、実現ができていていると考える。実践前は、授業中の多くの時間を教員の板書と学生がそれをノートに書き写す時間にとられていた。実践後は、小テストの時間も学生が問題を解いている時間と考えるならば、それが授業冒頭の約 10 分間の小テスト、小テストの解説およびその回の授業内容の講義の後の問題演習約 35 分間の合計約 45 分間

が、学生が問題を解く時間として確保できている。したがって、50 分授業で考えるならば、講義のみの授業 1 回と、それに対応する演習のみの授業 1 回が実現されていると考えることができる。

実践開始直後には、時間を最小限に短くしたスライドによる講義内容の説明のみであったが、板書がなく数学では重要な式変形の過程がわかりにくいという学生の意見があったため、適度に板書を併用することで改善を図った。そのため講義の時間は増えたが、事前に作成した授業資料を配布しているため、学生は資料に直接書き込むことで板書をすべて書き写す必要はなく、講義の時間に教員が学生に問いかけをして学生の発言を促すことで、対話的な授業が実現できていると考えられる。

実際に、実践を行ってみて、授業計画の側面からも利点もあることがわかった。従来は事前に時間配分を考えながら授業資料に沿って講義を実施しても、講義中の学生との質疑応答などにより、時間を消費して授業計画に遅れが生じていたが、この方法では質疑には演習の時間に対応することができ、計画通りに授業を進めることができる。

さらには、年度当初の授業計画に復習のための授業回を設定することにより、復習を目的とした問題演習のみの授業回を設けることも可能である。学生から得られた「定期試験前にまとめて復習をするのではなく、小テストのために毎回の授業後に復習する習慣がついた」、「演習用の教室に移動しているため、問題演習中に友人や教員に質問がしやすい」といった感想から、学生同士の教え合いや学習習慣の定着という目的も果たせていると考えている。

## 3. LMS を活用した遠隔授業について

### 3.1 使用した LMS の紹介

新型コロナウイルス感染症対策のために本校で実施している遠隔授業においては、主に 2 つの LMS を使用している。それらは、先に述べた Teams と G Suite for Education のツールの 1 つである Google Classroom（以下、Classroom）<sup>(12)</sup> である。

Teams は、Microsoft 社と国立高等専門学校機構との包括契約により使用できる Microsoft365 のサービスの中のツールの 1 つであり、任意のチームを作成してテレビ会議やその他の Microsoft365 のアプリケーションのファイルを共有し共同作業を行ったり、個別やグループでチャットによるコミュニケーションを取ったりするなど様々な利用ができるツールである。

G Suite for Education は、「学習とその変革にもともに取り組む教師と生徒を支援するために設計された一連のツール」であり<sup>(12)</sup>、主に学生の Gmail を用いたメールアドレスの提供や Google ドライブによるファイル共有の利用のために、Google 社と本校が契約しているサービスである。その中のツールの 1 つである Classroom は、「課題の作成、生徒とのコミュニケーション、フィードバックの提供を 1 か所で行える」ため、学生との課題のやり取りに有用であると考えられる。

後期期末授業レポート第 1 回 (2019 年 12 月 4 日 (水))	
学年：2 年	組：1 組 ( ) 番 氏名 ( )
今日の自己評価 (5 段階評価)	今日の授業内容  自分ができるようになったこと
* 演習プリントの 1, 2, 13, 21 を解いて提出。	

図 1 提出用レポート用紙の一部



(a) Teams 上のチームとチャネル



図 4 自己点検用のフォーム



(b) Classroom 上のクラス

図 2 LMS 上の準備

いずれのツールも様々なプラットフォームに対応しており、スマートフォンのみ所持している学生にも利用が可能である。

### 3.2 LMS を活用したアクティブラーニング型遠隔授業

2.2 で述べたアクティブラーニング型授業の遠隔授業への適用を、3.1 の LMS を活用することによって実現した。その具体的な実施方法は、以下の通りである。

#### 【準備】

Teams 上でクラスごとに作成されたチーム下に授業ごとのチャネル (図 2 (a) 参照) を作成し、Classroom 上に授業

のクラス (図 2 (b) 参照) を作成する (初回のみ)。

#### 【小テスト】

Teams の課題機能によって作成できる「クイズ」を利用して、選択式や解答のみ入力させるような小テスト (図 3 参照) を作成し、授業開始時間に合わせて予約投稿する。学生には各自投稿が確認でき次第 10 分間で解答させる。

#### 【講義】

Teams にその回分の投稿領域を作成し、Microsoft365 で提供されているツールを利用して作成した授業資料の音声付スライドやストリーミング配信動画のリンクを共有する。学生は各自で閲覧する。授業によっては、テレビ会議システムを利用して授業資料に書き込みをしながら講義を行う。

#### 【問題演習】

Classroom にその回分の演習問題を授業資料の閲覧が終了する頃に合わせて投稿し、学生は各自で問題演習に取り組む。その際、授業資料共有のために作成した Teams の投稿の返信機能を教員と学生の質疑応答や学生間の教え合いに利用する。また、Teams の個別チャットを利用した質問対応も行う。演習問題はレポートとして提出することを課すが、その提出締切や解答解説の公開のタイミングは学年によって多少異なり、低学年は早めに、高学年はある程度の間隔を空けている。レポート提出締切前には解答・解説を公開し、自己添削を行ったものを学生に提出させる。

#### 【自己点検】

授業終了後には、Teams の投稿の返信に自己点検のフォーム (図 4 参照) を投稿し、学生に回答させる。

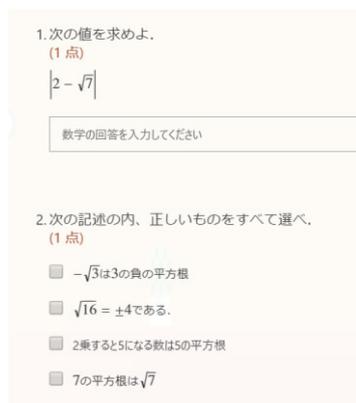


図 3 小テストの例

予約投稿のラグの発生のなさや授業資料の共有の利便性、投稿への返信による対話のしやすさから授業時間中の大半では Teams を利用している。また、レポート提出と画像ファイルや PDF ファイルへの書き込みによるレポート添削の利便性から、問題演習レポートに関するやり取りについては Classroom を利用している。

### 3.3 LMS を利用した遠隔授業のメリットとデメリット

3.2 で述べたような遠隔授業を実施することで考えられるメリット、デメリットは次の通りである。

## 【メリット】

- 小テストの予約投稿により、テスト用紙配布時間が短縮できる。
- 小テストの自動採点により、採点の効率化ができる。
- 授業資料を音声付スライドやストリーミング動画として共有したり、テレビ会議システムを利用した講義を録画したりすることにより、学生は授業内容を自分のペースで閲覧したり、見返したりすることが可能である。
- 演習問題の共有やレポートの提出、教員による添削結果の返却が対面することなく可能であり、授業時間以外でも任意に設定できる。
- その回分の投稿領域に書き込まれた返信はクラス全員が閲覧できるため、教員と学生や学生同士のやり取りから学びを得ることが可能である。
- 様々なデータが PC で処理可能な形式で得られる。

(令和2年9月25日受付)

(令和2年12月7日受理)

## 【デメリット】

- システム障害による予約投稿のラグが起き得る。
- 記述式の小テストの実施が困難である。
- 学生の表情を見ながらの講義の実施が困難である。
- 授業資料の作成に多くの時間を要する。
- 問題演習に取り組んだ結果をレポートとして提出してもらうため、取り組んでいる過程での確認が難しく、学生からの質問がなければ誤っている場合の軌道修正がしづらい。
- システムの利用の不慣れを要因とした小テストやレポートの提出のトラブルが起き得る。

メリットとして挙げた点は効果が大きいので、遠隔授業終了後も LMS の利用を検討している。デメリットに挙げた点については、リアクション機能の活用や、問題演習中の積極的な返信コメントにより質問を促すことで改善できないか試行中である。

## 4. まとめ

本論文では、本校の数学の授業におけるアクティブラーニング型の実践事例を紹介し、それを Microsoft Teams と Google Classroom を LMS として利用して遠隔授業に適用した事例について述べた。学生自身が主体的に問題演習に取り組むアクティブラーニング型の授業は、授業中の大半の時間を教員の講義が占める授業に比べて遠隔授業に適用しやすいことがわかった。また、アクティブラーニング型の授業については、教員のファシリテーション力の向上や教材の工夫は必要であるが、まずは実践をして学生と対話をしながら改善することが重要であると考えられる。さらに、LMS について、授業資料の共有やレポートのやり取りの利便性は大変有用であり、今後も積極的に活用していきたい。今後の課題としては、対面授業時と遠隔授業時の成績情報や自学時間などのデータを統計的に分析して、学習効果の検証を行うことが挙げられる。

## 参考文献

- (1) N. Yamamoto, A. Ishida, N. Oishi, and J. Murakami : “Development of Teaching Tool for Supporting Understanding of Tensor Decomposition Using MacMahon’s Coloured Cubes”, International Journal of Information and Education Technology, Vol.10, No.1, pp.14-19 (2020).
- (2) A. Ishida, N. Yamamoto, J. Murakami, and N. Oishi : “Solving 3-D Puzzles Using Tensor Decomposition and Application to Education of Multidimensional Data Analysis”, International Journal of Machine Learning and Computing, Vol. 8, No. 5, pp. 447-453, (2018).
- (3) N. Yamamoto, A. Ishida, K. Ogitsuka, N. Oishi, and J. Murakami : “Development of Online Learning Material for Data Science Programming using 3D puzzles”, Proceedings of ICNIT2020, (accepted).
- (4) Microsoft Teams, <https://www.microsoft.com/ja-jp/microsoft-365/microsoft-teams/>, (2020. 9. 15 閲覧).
- (5) Q. Wang, H. L. Woo, C. L. Quek, Y. Yang, and M. Liu : “Using the Facebook group as a learning management system: An exploratory study”, British Journal of Educational Technology, Vol.43, No.3, pp.428-438 (2012).
- (6) 米満潔, 他 : 「Moodle と XOOPS を基盤とし大学の要求を考慮した学習管理システムの開発と運用」, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.4, pp.1710-1720 (2007).
- (7) Japan Windows Blog : 「Microsoft Teams 教育機関の国内最大活用事例 : 国立高等専門学校機構」, Microsoft Windows Blogs, <https://blogs.windows.com/japan/2020/02/19/microsoft-teams-educational/>, (2020. 9. 15 閲覧).
- (8) 中央教育審議会 : 「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～ (答申)」, 第 82 回総会 (2012).
- (9) 文部科学省 : 「高等学校学習指導要領 (平成 30 年告示)」 (2018).
- (10) 酒見康廣 : 「教養科目「数学」でのアクティブラーニング」, 中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要, 50, pp.271-279 (2018).
- (11) 河合塾 : 「変わる高校教育 (第 1 回 授業改善—学習者中心の授業への転換に向けて—) Guideline 4・5 月号, pp.17-19 (2014).
- (12) G Suite for Education, [https://edu.google.com/intl/ja\\_JP/products/gsuite-for-education/](https://edu.google.com/intl/ja_JP/products/gsuite-for-education/), (2020. 9. 15 閲覧).