

学習分析の観点からみたオンライン授業実践ツールの特徴および Moodle を用いた学習分析の可能性

浅田義和*

* 自治医科大学

Characteristics of the Tools for Online Learning from the Viewpoint of Learning Analytics and the Possibility of Learning Analytics with Moodle

Yoshikazu Asada*

* Jichi Medical University

* yasada@jichi.ac.jp

概要: COVID-19 の影響により、2020 年度は多くの大学にてオンライン授業の実践を余儀なくされてきた。オンライン授業を学習分析の観点から考えた場合、同時双方向型とオンデマンド型とでデータの収集や解析に関して特徴の差が生じる。本稿では両者の違いを整理したうえで、オンデマンド型として Moodle を利用した場合の実践例を紹介する。プラグイン等を利用して標準的なデータを収集することで、多施設間での学習分析実践の可能性も高まる。

Abstract: Due to the impact of COVID-19, many universities have been forced to implement online classes in the 2020 academic year. From the perspective of learning analytics, there is a difference in the characteristics of data collection and analysis between the synchronous and asynchronous style of online teaching. In this paper, the differences between the two were described and a practical application of Moodle as an on-demand system is presented. Obtaining standardized data with using plugins makes it possible to practice learning analytics across multiple sites is increased.

キーワード: 学習分析、オンライン授業、Web 会議システム、学習管理システム、COVID-19
Keywords: Learning Analytics, Online Education, Web Conference System, Learning Management System, COVID-19

1. はじめに

2020 年度は、COVID-19 の影響により多くの大学で対面授業からオンライン授業への移行を余儀なくされてきた。この中で、オンライン授業の形式としては大きく分けて同時双方向型(同期型)とオンデマンド型(非同期型)との2種類が存在している。

前者は Zoom 等の Web 会議システムを利用して講義を中継する形式であり、後者は Moodle 等の LMS (Learning

Management System) を用いて教材を配信する形式である。前者はリアルタイムで授業を配信する形式のものであり、教員と学生とが同時間帯に Web 会議システムにアクセスすることが求められる。後者は教員が事前に LMS 上へ動画や PDF、小テストや課題レポートなどの教材を掲載しておき、学生は決められた時間内に自分のペースでアクセスして学習する形式となる。なお、この場合、質疑等については LMS 上の掲示板やメール等を用いて実施されることが多い。

同時双方向型・オンデマンド型に関しては双方に長

所・短所が存在している。例えば、理解しやすさや学びやすさについて、オンデマンド型の方が対面より優れているというアンケート結果(三苦, 2020)が提示されている。一方、限られた期間の中で授業準備を行い、かつ学生・教員に負担が少ないことを優先して同時双方向型授業を実践した事例(服部, 2020)も存在する。

本稿では主に学習分析という観点から両者の特徴を比較したうえで、特に Moodle を用いたオンデマンド型授業に関する学習分析について整理し、考察を加える。

2. 同時双方向型の授業と学習分析

同時双方型の授業では、前述のように Zoom 等の Web 会議システムを利用して講義を中継する方式が一般的である。この場合、学会等で行われるシンポジウムのように YouTube Live や LMS 上でアーカイブ配信されることもある。しかし、あくまでこれは補完的な意味合いのものであり、同時双方向型の主をなすのはリアルタイムでの授業配信部分である。そこで本章では、リアルタイムの配信に関してのみ整理を行い、LMS 等で再生可能としたものについては次章で扱うものとする。

2.1 講義主体の場合の限界

Zoom 等を用いた中継において、学習分析を見据えてデータの収集を行うことができる要素は限定的である。

投票やチャットの履歴、参加者リストを保存することなどは可能である。しかし、講義主体の配信の場合、学習者は一度接続してしまえばそれ以上の操作は不要であり、学習履歴として記録可能なものは無くなってしまふ。このため、入念な授業設計を行わない限り、システム側に残されるデータとしてはごく僅かなものになってしまう。

配信されている画面に注視しているか否か、アプリケーションのフォーカスが当たっているか否か、などを測定することも可能ではある。しかし、Evernote 等のノートアプリを利用して講義ノートを取っている可能性や配布資料・参考資料などを閲覧している可能性も否定できないため、このログのみを持って学習の集中度を測定することは困難であろう。

2.2 カメラを ON にする場合

学習者全員がカメラを ON にできる環境であれば、通常の講義室で行う授業のように学習者 1 人 1 人の表情を確認しつつ授業を進めることは可能である。この場合、画像認識のシステムを用意することができれば、学習者の理解度を間接的に確認することも可能になる。

しかし、データダイエットの観点からも、一方向的な講義の中で全員がカメラを ON にし続けることは推奨されていない。また、1 画面に収まる人数には限りがあるため、100 人を超えるような大規模の講義では全員の様子を確認するのは現実的ではない。特に医療系の学部では 1 学年で 100 人以上の学生が必修枠として受ける授業が大半となるため、この方略にも限界があると考えられる。

さらに、表情や頷きはあくまで学習者の主観的な理解度を確認しているものに過ぎない点も注意が必要である。多肢選択などの確認問題を利用して客観的に評価と併用しない限り、学習分析を行うにあたってのデータとしては不十分さが残ってしまうと考えられる。

2.3 小グループでの学習を併用する場合

Zoom 等のシステムではブレイクアウトルームと呼ばれる少人数でのグループワークを可能とする機能が存在する。医学教育においても、PBL (Problem Based Learning) などで積極的にブレイクアウトルームを利用してコロナ禍における授業実践を進めている事例もある(豊島, 2020)。ブレイクアウトルームを利用することで、学習者同士での対話やホワイトボード機能を用いた議論の整理・記録も可能となるため、学習を有意義に進めることが可能となる。

一方で、学習分析の観点からは、ブレイクアウトルームに関しても注意が必要である。例えば Zoom の場合、本稿執筆時点の最新版である 5.4.1 ではブレイクアウトルーム時のチャットやホワイトボードをホストが一括で記録することはできない仕組みとなっている。このため、仮にこれらのデータを学習分析のために利用する場合、予め学習者に依頼して保存しておいてもらうか、ホスト・共同ホストで各部屋を周り、保存すべき情報を残しておくかが必要となる。

3. オンデマンド型の授業と学習分析

3.1 LMSの種類による学習分析の限界

オンデマンド型の授業は一般的に LMS 等を用いて教材を配信することになる。教育を行うという観点だけで判断する場合、どのような LMS であっても機能に大きな差は存在していない。前章で触れたように、動画や PDF などの資料を配布する機能、多肢選択や穴埋め問題などの小テストによる知識を確認する機能、レポート課題の提出や採点・フィードバックを行う機能、掲示板を用いた質疑応答や意見交換を行う機能、授業中や授業後に実施可能な実名または匿名のアンケート機能、などである。また、Web 会議システムと連動することで同時双方向型の授業の参加履歴を残すことが可能な LMS も存在する。

一方、学習分析の観点からみると、注意が必要である。一般的な授業時のフィードバックで利用されるデータ、例えば小テストの受験回数や点数などに加えて、学習分析を行う際にはより詳細なログデータが必要になりうる。例えば小テストであれば、単に正解か不正解かだけでなく、どの選択肢を選んだのかという情報も必要となるであろう。掲示板を用いたディスカッションを進めた場合、本文の内容に加えて、誰が誰にコメントをしたのかといった情報を必要とすることも考えられる。

Moodle や Canvas のようにオープンソースとして配信されており、データベースへのアクセスも比較的自由に実施可能な LMS であれば、こうした事項に対しては対応が比較的容易である。仮に LMS 単体ではデータを出力する機能が備わっていない場合でも、データベースを直接操作することで必要なデータを入手可能となり得るからである。また、Moodle ではデータベースから情報を取得可能とするプラグインも存在しており、学習分析や教学 IR などに利用されている事例もある(浅田, 2018)(Saqr, 2017)。プラグイン利用時にはユーザの ID を認識させることができる。このため、自分の成績に関するものだけを抽出し、残りは表示しない、あるいはすべて匿名処理したうえで閲覧できるようにする、といった処理も可能となる。例えば学年全体、あるいは過去の学年と比較した際の進捗状況を提示したい場合などに有用であろう。

一方、商用のシステムである場合、LMS として開発さ

れている機能以上のデータを抽出するにあたっては有料オプションまたは追加の開発依頼を必要となることが考えられる。このため、状況によっては保存されたデータを学習分析のために利用できないことも起こりうるため、注意が必要である。

3.2 学習者データの利用に際しての注意点

LMS に保存されたデータを学習分析や教学 IR に活用する場合、データの利用意図やその範囲に関しては注意が必要である。本来、LMS に保存されるデータは教育・学習のための意図で蓄積されるものであるため、その活用方法によっては目的外使用となる可能性も否めないからである。

校内での教育改善や学習支援などに利用する立場であれば、教育利用という範疇の中で扱うことも可能であろう。一方で学術論文としての発表など研究利用を行う場合、当初の利用目的の範囲を逸脱する可能性がある。日本学術会議では、「教育のデジタル化を踏まえた学習データの活用に関する提言」において、参考資料として「教育データ利活用ガイドラインの宣言と原則」を提示しており、使用方法と使用結果を明言すること、データは匿名化したうえで研究利用を可能にすること、などを掲げている(日本学術会議, 2020)。適切な匿名処理や取り扱い方法を定めておくことが、研究利用に際しては必要不可欠な事項となるだろう。

4. Moodle を用いた授業実践と学習分析

Moodle の学習分析利用事例としては、小テスト機能を用いて学習者の理解度不足を検出する機能に関する研究などが存在している(加藤, 2018)。また、プラグインを利用することでデータの可視化や学習分析が可能となる(Yassine, 2016)。さらに、前述のように Moodle のデータベースからデータを取得して学習分析を行う場合、通常の履歴表示機能と比較してより詳細なデータを扱うことが可能となる。本章では筆者の実践事例も含め、LMS の一種である Moodle を用いた場合の学習分析を整理する。

4.1 コースをまたいだアクセスログ解析

Moodleではコース(1つの科目や研修など)を単位として学生や教師のロールを設定する。すなわち、管理者等の一部ユーザを除いて、ユーザ単位ではなくコース単位での権限が設定される。これは不用意に権限を与えずに済む一方、学習分析や教学IRのために横断的なデータ解析を行う際には不便である。実際、管理者ユーザであったとしても、コースをまたいだデータを得るには標準機能では「レポート」機能のログを利用するしかない。

このログでは日時・ユーザ・活動名などが抽出されるが、1日単位または全期間のログとなるため、データが扱いづらい。加えて、小テストを受験したかどうか、などの活動結果に関しては記録されているものの、各受験の結果が何点であったか、どのような選択肢を選んだのか、といった詳細データは保存されていない。これらの詳細を確認するためには、個別のコースに入り、各小テストを1つ1つ開いたうえでデータを保存するという行為が必要になってしまう。

このような状況に対する対策として、前述のようにプラグインを利用し、Moodleのデータベースから直接データを取得する方略が考えられる。もちろん、サーバへのアクセス権があればプラグインを利用せずともデータを得ることは可能である。しかし、サーバに直接アクセスしてSQLを利用するためにはセキュリティ面での問題と合わせ、ユーザに対して敷居を高くしてしまうことが危惧される。プラグインを利用することで、予め管理者権限で用意したSQLのみを利用させることが可能となり、必要十分なデータを教員・学生に与えることが実現できる。

例として、図1に学年別・機能別でのアクセス件数を集計し、可視化したものを示す。M1(1年)からM6(6年)までそれぞれ複数の科目が実施されているものの集計結果である。横軸は2020年の週数となっている。なお、活動については特に利用の多い機能に絞って集計を行っている。また、「ビデオタイム」はVimeo動画を表示させるための追加プラグインであり、その他は標準で備わっている機能となっている。

図1から、夏休み移行の利用は夏休み以前と比べて全体的に減少していることが分かる。しかし、学年ごとに差が生じており、例えば3年生や4年制は夏休み前後で

大きな差がないこと、1年生や2年生は夏休み後でほぼ利用がされていないことなどがうかがえる。

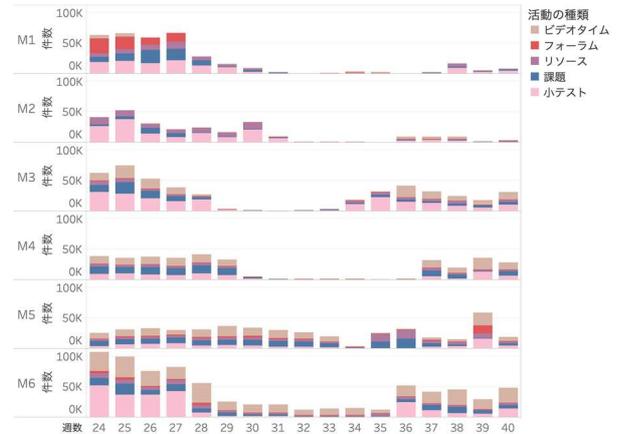


図1: 学年別・機能別のアクセス件数

実際にはこの情報と合わせ、各学年や科目で何件程度の小テストや動画が掲載されているのか、などの母数を調査する必要もある。また、授業・実習の種類によってMoodleを用いた教育の向き不向きもあるため、解析の際には考慮が必要となろう。Moodleの標準ログではこのような学年別・機能別のデータを抽出するにあたって手間がかかってしまうことになる。SQLを通じた処理を行うことで、このような横断的なデータ収集が容易に可能となる。

4.2 ユーザ単位での最終ログイン確認

前節で触れたように、Moodleの権限はコース単位で設定されており、コースをまたいでデータを抽出することはプラグイン利用を行わなければ困難である。前節では学年単位での事例を記載したが、ここでは学生単位での記録を抽出する例を紹介する。

オンデマンド型で授業を行う場合、一般的には学習の進捗は各学生に一任される。締め切りが設定されている課題はあるにせよ、各科目を均等に進めようとするか、1つの科目を集中的に学ぼうとするかは学生次第となる。

この場合、脱落リスク等がある学生を抽出しようとする際はデータの処理が少し困難になりうる。ある科目の学習履歴が全く残っていない場合、Moodle自体にログインを行っていないのか、あるいは他の科目を先に集中的に実施しているのか、科目内のログだけでは判断がつかないからである。

この場合の対策としては、学生単位でログインまたは何らかの学習活動履歴が残っているか否かを抽出することで、特定の科目で学習が進んでいない理由を推測することが可能となる。Moodle のユーザテーブルには lastaccess として最終アクセスの時間、lastlogin として最終ログインの情報がそれぞれ保存・更新されているため、これらを利用することで Moodle 全体としてのログを追わずともアクセス状況を確認することができる。なお、lastlogin はあくまでログイン行為を行った日時記録となるため、タイムアウト等の設定によっては正しいログが残っていない場合もある。このため、筆者は基本的に lastaccess のデータを用いている。

なお、当然ながらこのログで残るのは Moodle を用いた場合の学習履歴に過ぎない。Moodle と併用して電子書籍等のシステムを用いている、あるいは e ポートフォリオのシステムを導入している場合などは、Moodle にログが残されていないからといって端的に学習が滞っていると結論付けることはできない。一つの対応策として、各システムの入口を Moodle に集約する等の方法は考えられるが、冊子媒体の教科書を用いて学んでいる場合なども含め、複数の要因が検討しうることは考慮する必要がある。

4.3 Vimeo を利用した動画閲覧ログの解析

本節の内容は Moodle そのものを扱った解析ではないが、小テストのログなど Moodle から得られる情報と関連付けることで学習分析が可能となる。

筆者の所属大学では、動画の容量によって LMS のサーバ容量が圧迫されることを避けるため、動画講義については Vimeo を利用した配信を行っている。この場合、Vimeo のログを利用することで学習者がどれだけ動画を視聴したかを間接的に評価することも可能となる。図 2 として、Vimeo での動画再生に関連する視聴率ログの表示例を示す。



図 2 Vimeo での視聴率ログの表示例

図 2 では動画の全再生数と合わせ、時間別で何件の視聴が継続していたかが記録されている。例えば 120 人程度の学生に対して閲覧数が 250 を超えていることから、平均して 1 人 2 回程度は視聴していること、一方で全 13 分の動画に対して再生時間 3 分 21 秒の時点で 1 割程度は視聴をやめてしまっていることなどが読み取れる。本ログは Vimeo 単体で記録しているログであり、Moodle のユーザとは連動していないため、誰が何回くらい閲覧していたかという個別の情報に紐付けることは不可能である。しかし、動画単位・時間別での記録は確認できるため、講義内で扱った内容や試験問題等の結果と合わせて視聴時間を確認することで、理解度の分析を行う際には有用となり得る。例えば小テストで正答率が低かった部分に対して動画の視聴率が低いようであれば全体としての学習不足が推測されるであろう。逆に視聴率が高かったにも関わらず正答率が低いようであれば、学生にとって理解しづらい分野であったのか、あるいは講義動画の中で分かりづらい部分があったのか、などが検討できる。

5. 今後の課題

本稿では主にデータの抽出と可視化に焦点をあてて整理を行ってきた。この両者は学習分析の実施と結果提示に際して必要なものである。一方、学習分析の本質としては、得られたデータからどのような観点で分析を行い、結果として何を導き出すかという問題の設定と解析手法の検討も不可欠である。例えば前章で提示したコースをまたいだ利用状況の可視化に関していえば、この結果から科目間での Moodle 利用状況の差と実際の成績との

相関を確認することなどが必要となる。また、成績不良となり得る学生を事前に予測するなどの活用を行う場合、最終的な成績だけでなく各回の小テストやレポートの結果と紐付ける形で解析を行うことも必要となる。

本稿で述べてきたように、LMS、特にオープンソースのシステムであれば、ほぼすべてのデータを学習分析に扱うことは可能であるといえる。また、動画配信サーバ等に関しても同様であり、システムを工夫することで生データの利用や可視化は十分に可能となるだろう。特にCOVID-19のパンデミック下でオンライン授業の実施率が急増し、今後も一定の割合で利用が継続される可能性がある中では、継続的に多数のデータが利用可能な状態にあるといえる。

このため、次なる課題としては、LMSから得られたデータをいかに分析するかという手法の整理、さらには他施設間での比較実施等が可能となるような手法の標準化などを検討する必要がある。本稿で触れたMoodleなどを共通のシステムを利用することができれば、生データとしては形式が揃うことになる。このため、解析手法を標準化することで、単一施設ではなく複数施設での比較を通じた信頼性の検証なども可能となるであろう。

6. 結論

パンデミック下でのオンライン授業実践が増加した背景を踏まえ、同時双方向型とオンデマンド型、双方の授業の特徴を学習分析の観点から整理した。また、特にMoodleを利用したログの抽出と可視化について具体例の提示と合わせて整理した。今後の課題として、標準的に得られたログを標準的な手順で解析する手法を整理し、複数施設間での学習分析を可能とできるような環境を整備していく必要性が挙げられる。

参考文献

浅田義和, 八木(佐伯)街子. (2018). Configurable Reports プラグインを用いた Moodle の学習分析および

び教学 IR への活用展望. 日本教育工学会論文誌, 42(suppl.), 121-124.

服部稔, 蓮沼直子, 安達伸生, 粟井和夫. (2020). 広島大学医学科における同時双方向型遠隔授業の試み. 医学教育, 51(3), 240-241.

加藤利康. (2018). 授業支援システム Moodle における小テスト結果からの理解度不足の検出機能の提案. 学習分析学, 2, 1-10.

三苦博, 原田芳巳, 山崎由花, 内田康太郎, 五十嵐涼子, 大滝純司. (2020). 対面授業は、オンデマンド型授業より優れているのか?. 医学教育, 51(3), 266-267

日本学術会議. (2020). 教育のデジタル化を踏まえた学習データの利活用に関する提言 エビデンスに基づく教育に向けて <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t299-1.pdf> (Accessed Nov. 1, 2020).

Sagr, M., Fors, U. & Tedre, M. (2017). How learning analytics can early predict under-achieving students in a blended medical education course. Medical Teacher, 39(7), 757-767.

豊島かおる, 宍戸史, 目時弘仁, 河合佳子, 川本俊輔, 亀岡淳一, 佐々木貴志, 岡本功喜, 有川智博, 中村豊, 賀来満夫, 大野勲. (2020). パンデミック下の“新しい教育様式”. 医学教育, 51(3), 222-223.

Yassine, S., Kadry, S., & Sicilia, M. A. (2016). A framework for learning analytics in moodle for assessing course outcomes. In Global Engineering Education Conference (pp. 261-266).

著者紹介

浅田義和

2005年 東京大学工学部卒、2010年 同大学大学院博士後期課程修了。博士(工学)。同年より自治医科大学助教、2016年より同講師、現在に至る。学内の教学 IR (Institutional Research) のほか Moodle を用いた教育環境の整備および運用支援に従事。日本ムードル協会、日本シミュレーション医療教育学会、日本医学教育学会、日本教育工学会等に所属。