

オンライン授業とブレンド授業の学習履歴を用いた 学習形態の比較

Learning Style Differences Between Online-learning and Blend-learning Using Learning Log Data

李 凱^{*1}

Kai Li

Email: likai@dokkyo.ac.jp

新型コロナウイルス感染拡大防止のため、2020年春学期のすべての授業を遠隔授業で行うことになった。本学は、授業はPorTa IIを基本とし、オンラインで資料や課題等が配信される他、Webメール、My DOC、Manabaという授業支援システム（Learning Management System）が運用され、またWebexやZoomといったビデオ会議システムを活用した同時双方向型（リアルタイム）のライブ配信が行われている。対面での授業が行えず、支援システムだけの全学的な遠隔授業の実施は初めてのことである。しかし、期末試験をせず、出席率やレポート課題だけでの評価は十分と言えず、学生はどのように遠隔授業を受けているかを総合的に評価する必要がある。本研究では、コンピューター入門の授業を例として、My DOCに記録された学習履歴データを用いて、参考資料、ミニテスト、講義ビデオ、レポートなどのアクセス状況を解析・可視化した。オンライン授業の受講状況を明らかにすることにより、学習者の学習評価・支援、および授業の改善が期待できる。

In order to prevent the spread of coronavirus infection, all courses in the spring 2020 semester have been conducted by distance learning. Most courses are based on PorTa II for distributing learning materials and collecting assignments online. In addition, others learning management system such as Webmail, My DOC, and Manaba are used too, and video conferencing such as Webex and Zoom are used for simultaneous interactive (real-time) classes. This is the first time that a university-wide online distance lesson has been conducted using only the online support system because face-to-face lessons cannot be conducted. However, it cannot be said that the evaluation based on the attendance rate and report assignments alone is sufficient without taking the final exam, and it is necessary to comprehensively evaluate how students are taking distance learning. In this study, we analyzed and visualized the access status of reference materials, mini-tests, lecture videos, reports, etc. using the learning access log data recorded in My DOC in a computer class as an example. The results of this study can be expected to improve learners' learning evaluation and support, and to design an efficient teaching strategies.

*1：獨協大学経済学部

1. はじめに

コロナ禍は世界規模で教育活動に甚大な影響を及ぼし、世界全体のおよそ90%にあたる15億人以上の子どもたちが学校に通えなくなったとの報道がある[1]。令和2(2020)年2月27日に発表された内閣総理大臣による小中高校特別支援学校の休校要請が行われ、3月から小中高大すべての校種において、対面での教育機会が制限される状況となった。そして、4月からの新年度において、多くの学校でオンライン教育が実施されることになり、教育現場では環境整備や授業準備などの対応に追われることになった[2]。

オンライン学習支援に関して、Zoomのグループチャットに学習者から支援依頼が発信されると、教員やTAが当該履修者にメッセージを返信して質疑対応する方法がある[3]。このような自己申告式の学習支援は、実際に学習が遅れていて、なおかつ質疑をしない学生に対して、支援が届かない恐れがある。また、Moodleのログデータを解析し、学習者の学習傾向を自動的に分類する方法がある[4]。これによって、潜在的に学習にいきづまっている学習者を早期に特定し、学習者への介入や指導に活用できることを示した。

本学は、遠隔授業を①講義資料・課題配信型、②リアルタイム双方向型、③収録動画配信型(オンデマンド型)の三つに分類している。教員はいずれかの方式により、資料、音声、動画等を学生に遠隔授業を行っている。

しかしPorTa IIは、授業ポータルシステムとして学内情報の伝達・共有を目的としたシステムであり、学生と教員が「双方向的」に授業を行うには機能が限られることから、遠隔授業の必要要素を単独で満たすことが困難であるため、本学ではPorTa IIとWebメールとの組み合わせによる「資料・課題配信型授業」が推奨されているとともに、Zoom、WebExなどその他学外システムの利用を教員にお願いしている。

従来My DOCは英語授業の全カリに利用されているLMSで、同時アクセスに制約があり、本学では2020年度の新規受付を停止し、現在ではManabaを推薦している。

「コンピューター入門」月4限の授業では、3年前から筆者自身で構築したMoodleサーバーを利用し、資料の配信、小テスト、レポートの提出管理などに運用している。Moodleはオープンソースとして、豊富な機能を揃えており、多くの教育機関に導入されている。筆者はMoodleからエクスポートした学習履歴データを用いて様々な学習活動を可視化できるダッシュボードを開発した。複雑な学習履歴

データから潜まれた学習状況を可視化し、教員は自らの視点で直感的に学習スタイルを抽出・分析できるというメリットがある[5]。

しかし、2019年度末に自由構築サーバーの廃止により、Moodleが利用できなくなり、2020年度春学期の授業を準備するため、2019年末に本授業はMy DOCを申請し、講義の準備を始めた。その後、新型コロナの影響で遠隔授業に切り替え、本授業はそのままMy DOCを利用することになった。

本研究は、My DOCに記録された学習履歴データを用いて、学生の諸学習状況を調査し、学生がオンデマンド型授業を受ける場合、どのように学習しているか、従来の対面型授業と何が違うかを明らかにすることを目的とする。結果として、各コンテンツへのアクセスは月曜日(授業日)に集中し、他の日に分散していることが分かる。また、受講時間に関して、序盤は授業時間(4限)に受講する傾向が見られるが、終盤の受講時間は深夜などまちまちになる。オンライン授業の場合は学生が好きな時間で自由に受講していることが分かる。従来対面授業の質疑対応は授業中にしか行われていないが、オンライン授業の場合、24時間/7日学生へのサポートが必要であることが示唆された。その他、Blackboardの使い勝手にもいくつかの問題点が明らかになり、授業に合わせて、他のツールやLMSと組み合わせをする必要があると考えられる。

2. 2019年度までのブレンド授業の実施概要

2.1 日経パソコン Edu 教材

本学では、学生のITリテラシーの向上、ITパスポート資格取得の推進を目標として、「パソコン入門」科目の四つのクラスに日経パソコン Eduを導入し、実験的に学習効果を検証している。利用方法・利用回数については各担当教員に任せられている。本研究は筆者が担当している月曜日4限のクラスの実施状況について報告する。

「日経パソコン Edu」は雑誌「日経パソコン」が提供する有料クラウド型教育コンテンツサービスである。学生にとって、ITリテラシーの向上、資格の取得、就職活動の対策などに役立てることができる。また、教員にとって、常に旬な話題の提供、教材の作成に活用できる。大半のコンテンツはPDFファイルとして提供され、学生が各自のユーザーIDを使ってWebサイトからログインしてすべてのコンテンツを閲覧することが可能である。その他、ジャンルごとに理解度を確認するためのミニテストが設けられており、学生が自分の理解度を試すことができる。日経パソコン Eduはコンテンツが膨大であるため、検索しやすいよう、ジャンル別、コー

ス別、教本別など様々な分類方法が設けられている。しかし、日経パソコン Edu は教育コンテンツを提供しているが、学習履歴などの管理機能を提供しておらず、学生がどのように学習しているか、閲覧頻度、時間などの学習状態を確認することができない。

2.2 ブレンド授業の実施概要

「コンピューター入門」は月曜日 4 時限の授業であり (15:30~17:10)、受講者数は 60 名である。2019 年度までは座学与 e ラーニング (Moodle) をブレンドした授業形態を採用していた。日経パソコン Edu のオンライン教材の受講、講義資料の配布、レポートの回収など一連の学習活動は全て e ラーニングシステムを経由して完成している。対面授業の場合の流れとして、まず、学生は最初の 20 分間で日経パソコン Edu のオンライン PDF 教材とミニテストを使って自己学習を行う。教員は各回に指定した日経教材の URL を Moodle にリンクを貼り、学生はリンクをクリックだけで、指定された日経パソコン Edu の教材に飛ぶことができる。また、ミニテストの点数は期末試験に反映されないが、理解度の確認や講義内容のフィードバックとして使われる。次に、教員は教科書に基づいて作られた配布資料を使って通常の講義を行う。最後に、学生が課題を完成し、Moodle にレポートを提出する。

2.3 ブレンド授業の実施結果

Moodle を経由して日経パソコン Edu の教材にアクセスしたログデータを可視化した結果として [5]、授業日の授業内時間のアクセスが一番多かった。授業日以外の日にも、学生が日経パソコン Edu へのアクセスも見られ、自発的な学習が行われていると言える。

また、講義開始後の 10 分以内のアクセスは一番多く見られる。講義が始まる前、及び講義が終了後にも教材へのアクセスが見られる。日経パソコン Edu の教材を使って、予習復習として使われていると予測できる。

レポートの提出に関して、ほとんどの学生は講義内に完成できているが、講義後に課題に取り組んでいる学生も見られ、課題の難易度や完成時間の調整を考慮する必要がある。

ミニテストへのアクセスに関して、講義開始の 10 分以内のアクセスが一番多く、また講義が始まる前、及び放課後のアクセスも見られる。また、可視化により、各ミニテストの難易度の違い、成績の違いが明らかになり、講義内容の調整や、個別指導が必要と示唆される。

3. 2020 年度のオンライン授業の実施概要

3.1 オンライン授業の実施概要

2020 年度春学期の授業は完全にオンラインに移行されている。授業内容は 2019 年度と同様、日経パソコン Edu のオンライン教材、ミニテスト、講義資料、レポートで構成され、完全にオンラインで実施している。また、従来対面授業の講義がオンデマンド式で、事前に教員が録画した講義ビデオを Google Drive にアップし、動画のリンクを My DOC に共有している (図 1)。

2019 年度と違うところは、受講時間が自由である。講義コンテンツの配信は My DOC 上で自動的に毎週月曜日朝に配信し、その後、受講の順番、レポートの提出は、学生が好きな時間に受講できる。受講とレポートの提出は授業日 (月曜日) が望ましいが、レポートの締め切りに関しては、1 週間以内に設定している。質疑がある時は、個別に教員に e メールをするか、或いは My DOC にリンクした Google Document に書き込んで他の学生と質疑を共有することができる。



図 1 オンデマンドで配信した講義ビデオ

3.2 Manaba の概要

Manaba はより円滑に遠隔授業を実施するため、新たに導入された LMS である。Manaba は講義資料の配布、レポート提出管理、小テスト、出席管理など授業を支援するシステムである。日本製 LMS として多くの教育機関で利用されており、学生と教職員の学びをサポートし、学修成果の可視化を実現できる。しかし、本学で Manaba の利用は 6 月初旬から開始し、5 月 25 日第 1 回授業の開講に間に合わず、本授業「コンピューター入門」では Manaba を採用しなかった。

3.3 My DOC の概要

My DOC は Blackboard 社から発売された Blackboard Learn という LMS (学習管理システム) である。Blackboard Learn は、世界シェア No.1 かつデファクトスタンダードの確固たる地位を確立し

ている LMS である。コースデリバリーからコミュニティエンゲージメント、コンテンツマネジメント、アウトカムまでをひとつのプラットフォームで行えるシステムである。学生がアクティブに参加し続けられ、その学習成果を評価でき、そして未来のニーズを満たす柔軟性を持ち合わせ、“教育と学習の質向上”を実現できるシステムである。主な機能として、シラバスの掲載、講義資料の提示、アンケートの実施、小テストの実施、レポート管理、掲示板・電子メール・チャットなど豊富な機能を備え、ポータル側の側面を含めた商用 LMS システムである。

本学の My DOC は ID 認証システムと連動し、学生が PortaII と同じ ID、パスワードで My DOC にログインでき、混乱することがない。また、各回のコンテンツは同じページにまとめられているため、各回のすべての受講内容を一目瞭然で確認でき、漏れなく受講することができる。対照的に、Manaba は本学の ID 認証システムと連動せず、学生が別の ID とパスワードを使ってログインしなければならない。また、各回のコンテンツが、小テスト、アンケート、レポートとは全て別々のページにあるため、学生が受講漏れ、アクセスに混乱する場合がある。Manaba は世界シェア No.1 の Blackboard と比べ、まだ改善する余地が多く感じられる。

4. オンライン授業の諸学習活動の実施状況

各回の講義コンテンツは日経パソコン Edu のオンライン教材、ミニテスト、講義資料、講義ビデオ、レポートで構成される。本研究は My DOC に記録された各コンテンツへのアクセスログを解析・可視化することを試した。

しかし、Blackboard のアクセスログデータがシステム管理者しかダウンロードできず、一般教員はまとめられたサマリーしかダウンロードできない。一方、Moodle は一般教員でもコースの詳細アクセスログをダウンロードでき、各コンテンツへの個々

の学生の詳細アクセスログを回覧・解析できる。Blackboard は各コンテンツへの全員分のアクセス曜日と時間帯をサマリーとしてしか表示できない。本研究は My DOC にまとめられた各コンテンツのサマリー結果に基づき、学生の諸学習状況を説明する。

4.1 コースアクティビティの概要

まず、My DOC にアクセスした全体の活動状況は図 2 に示したように、月曜日（数字 2）のアクセスが一番多く、学生は授業日（月 4 限）の通りに受講していることが分かる。日曜日（数字 1）のアクセスが 2 番目に多かった。他の曜日にもアクセスがあり、オンライン授業の場合は学生が好きな時間で自由に受講していることが分かる。

図 3 は日付単位のアクセス状況を示している。図 2 と同じく、月曜日に受講が集中し、他の曜日に受講が分散している。また、第一回 5 月 25 日のアクセス数が一番多く、学生が繰り返し第一回の講義ガイダンスを視聴していることが予想できる。

図 4 は時間単位のアクセス状況である。本授業は月曜 4 限（15:30~17:10）の授業である。アクセス時間分布から 15、16 時のアクセスが一番多く、学生が時間通りに受講していることが分かる。また、朝 8 時からアクセスが増加し始め、23 時まで多くのアクセスがあり、一日中学生が受講していることが分かる。18、19 時にアクセスが一旦減り、食事

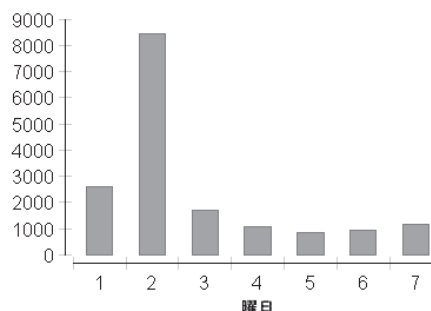


図 2 コンテンツエリア内のすべてのユーザアクティビティ
(日付単位、1 は日曜日、7 は土曜日)

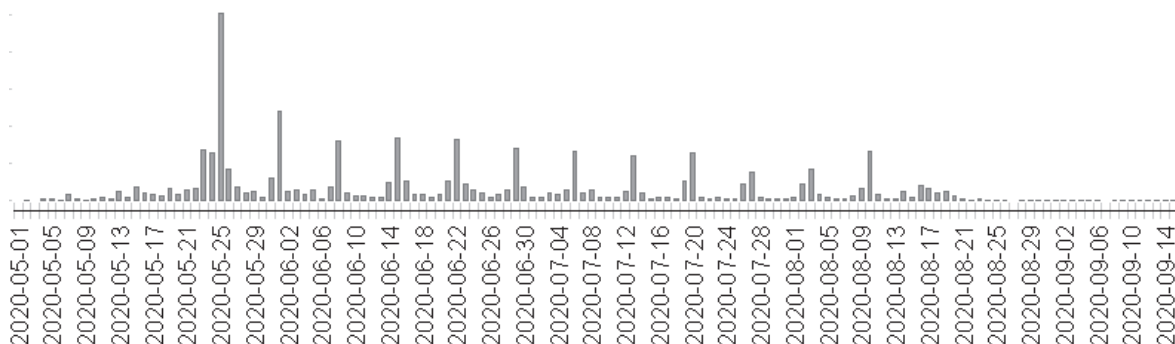


図 3 コンテンツエリア内のすべてのユーザアクティビティ (日付単位)

時間などプライベートな時間として利用されていると予想される。また、深夜0時～早朝7時にもアクセスがあり、深夜帯に勉強している学生が見られる。オンライン授業は学生自身の生活スタイルに合わせ、いつでも勉強できるというメリットが見られる。

4.2 日経参考資料のアクセス状況

各回に参考資料として、日経パソコン Edu から関連記事を選び、My DOC にリンクを貼られている。各回のアクセス状況が類似するため、本論文では第2回と最終回の第12回のアクセス状況だけを比較する。

図5は第2回のPDF日経資料のアクセスサマリーである。授業日である月曜日のアクセスが一番多く、同週の他の曜日にもアクセスがある。それ以

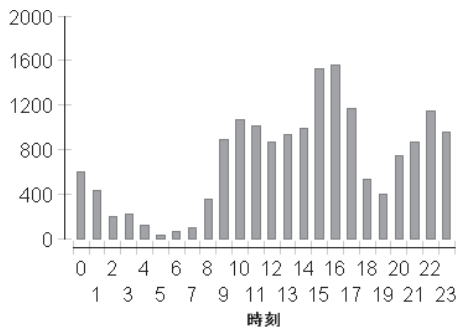


図4 コンテンツエリア内のすべてのユーザアクティビティ (時間単位)

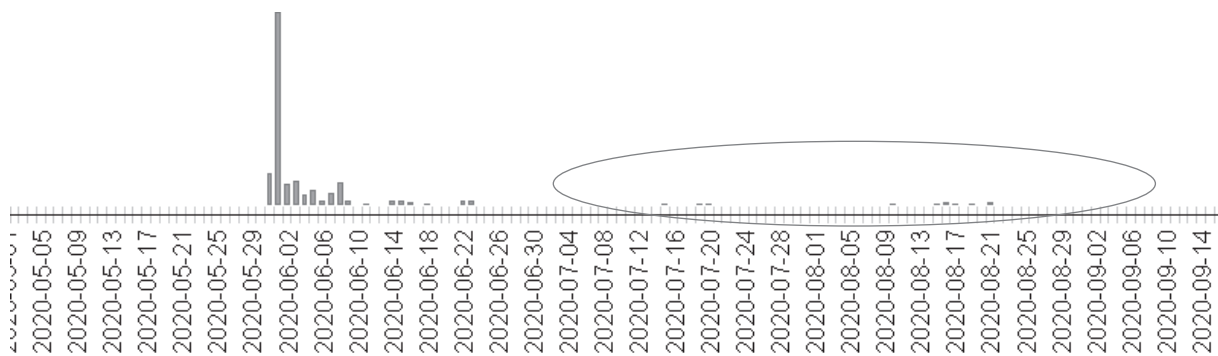


図5 第2回の日経資料のアクセス数

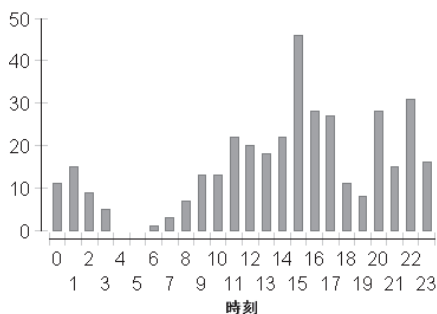


図6 第2回の日経資料のアクセス数 (時間単位)

外、12週まで継続してアクセスが見られ、学生が授業のスケジュール通りに受講せず、受講が遅れていることが分かる。或いは、繰り返し同じ資料を閲覧していることも考えられる。図6はアクセス時間を示している。他のコンテンツと同様、授業時間の15時にアクセスが集中している。

図7は最終回12回のアクセス状況である。第2回と同様、講義終了までアクセスが見られる。図8のアクセス時間から、22、23時の時間が多く、講義の終盤にアクセス時間はまちまちなり、講義の序盤に見られた定められた授業時間に受講する傾向が見られなかった。

4.3 ミニテストの実施状況

第6回までに日経パソコン Edu の参考資料への理解度を確認するため、関連ミニテストが設けられている。第1週は「セキュリティの基礎知識」、第2週は「ネットのマナーと犯罪」、第3週は「インターネットの仕組み」、第4週は「文書作成の基本」、第5週は「レポートの書き方 (1) ~ 文書形式と Word の基本」、第6週は「表計算 (2) ~ 絶対参照と IF 関数」となっている。日経パソコン Edu は各 PDF コンテンツへのアクセスログが提供されていないが、ミニテストの回答得点が記録される。

表1はまとめられたミニテストの参加人数、平均得点と最大得点である。表1から、オンライン授業の場合、好きな時間、順番で受講できるが、逆に受講しない学生もいることが分かる。6回のミニテス

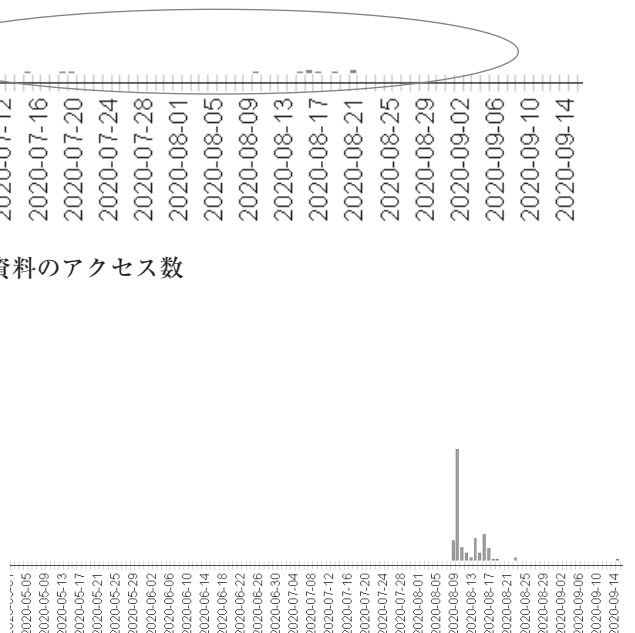


図7 第12回の日経資料のアクセス数

トに関して、各回に60人中半分の学生しかミニテストを受けていない。得点について、第1、2回の平均得点がやや高く、情報論理とセキュリティが高校の「情報」科目で良く学んだことが予想される。また、インターネットの仕組みやOfficeに関して、得点が低く、高校で学んでいないことが予想される。

4.4 講義ビデオの視聴状況

各回に事前に録画した講義ビデオが用意されている。講義ビデオがGoogle Driveに保存され、リンクがMy DOCに貼られている。講義資料のアクセスと同様、第2回の講義ビデオへのアクセスは授業日の月曜日が一番多く(図9)、12週までずっとアクセスが見られる。繰り返し講義ビデオを視聴したか、或いは受講が遅れていることが分かる。またア

クセス時間は講義時間の15時が一番多く、その次は22時である(図10)。第12回の講義ビデオへのアクセスは講義資料と同様、アクセス時間はまちまちになり、講義の序盤に見られた定められた授業時間に受講する傾向が見られなかった(図11)。

4.5 レポートの提出状況

各回に講義内容と同様な練習レポートが設けられている。第2回の講義資料と講義ビデオのアクセスと同様(図9)、第2回のレポートの提出は授業日の月曜日が一番多く、12週まで継続してレポートの提出が見られる。一週間以内にレポート提出の締め切りを過ぎ、受講が遅れていることが分かる。また、提出時間が講義資料、ビデオのアクセス状況と同様である(図10)。12回のレポート提出状況は12回の講義資料とビデオのアクセス状況と同様で

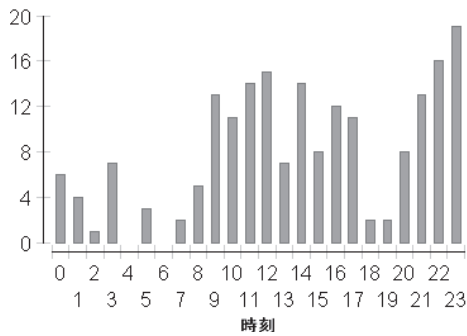


図8 第12回の日経資料のアクセス数(時間単位)

表1 ミニテストの回答状況

ミニテスト	参加人数	平均得点	最大得点
1	29	61.4	90
2	33	72.4	100
3	25	34.4	50
4	29	34.1	50
5	25	35.6	50
6	24	33.8	50

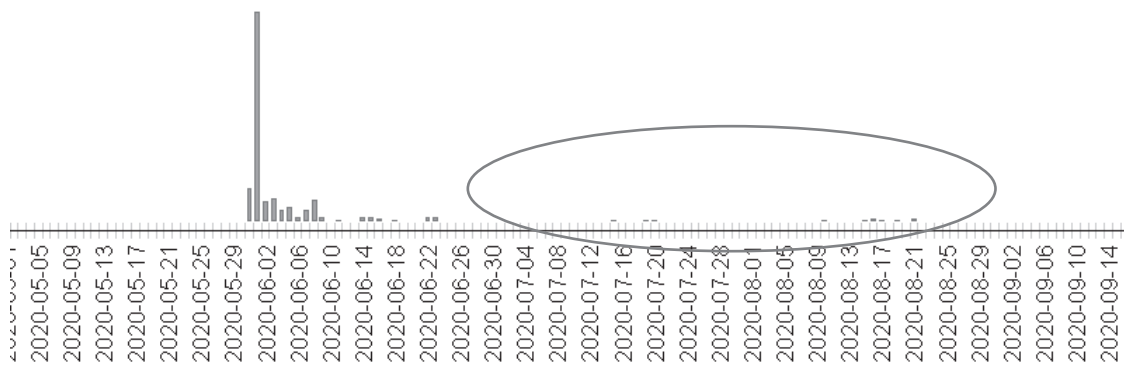


図9 第2回ビデオのアクセス数(日付)

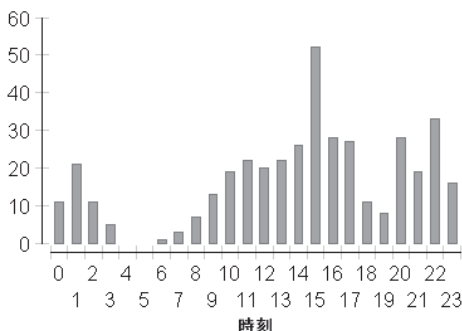


図10 第2回ビデオのアクセス数(時間)

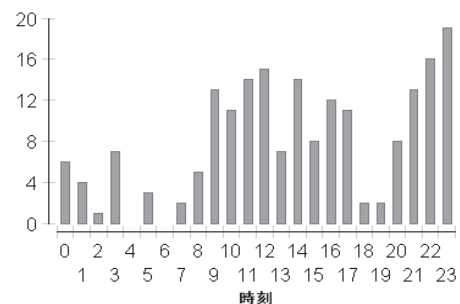


図11 第12回ビデオのアクセス数(時間)

ある (図 11)。

5. ブレンド授業とオンライン授業の比較

まず、受講時間の違いに関して、ブレンド授業は対面と eラーニングをブレンドした授業なので、授業時間はほとんど対面授業時間と同様である。オンライン授業の場合は、学生が好きな時間に受講することができ、12 週の講義の序盤に定められた授業時間 (月 4 限) に受講する傾向が見られたが、終盤になるとアクセス時間がまちまちになった。オンライン授業は学生自身の生活スタイルに合わせ、いつでも勉強できるというメリットが見られる。

次に、日経パソコン Edu 参考資料へのアクセスの違いに関して、ブレンド授業の場合は、ほとんどの学生が定められた授業時間内に資料を閲覧することに対して、オンライン授業の場合は、アクセス時間がまちまちである。参考資料にアクセスしない学生も見られる。ブレンド授業より、オンライン授業の主体性が求められる。

また、ミニテストの参加人数の違いに関して、ブレンド授業の場合は、授業内にミニテストをうける時間が設けられているので、ほとんどの学生が授業内にミニテストを受けることになっている。しかし、オンライン授業の場合は、各コンテンツへの受講は強制することができず、自発的な学習になるため、各回に約半分の学生しかミニテストを受けていなかった (表 1)。オンライン授業の場合は、自発的、主体的な学習が求められる。

その他、質疑数の違いに関して、ブレンド授業の場合は、授業中に質疑がある学生は、いつでも教室にいる教員や TA に質疑ができるが、オンライン授業の場合は、eメールや LMS の質疑コーナーに質疑することができるが、対面と比べ、質疑数が僅かしかなかった。従って双方向のコミュニケーション手段や、気楽に質疑できるツールが求められる。

6. 考察

本研究は LMS に記録された学習履歴サマリーを用いて、オンデマンド型オンライン授業の受講状況を明らかにした。その他のいくつかの問題も明らかになった。

従来対面授業の TA サポートや教員からの質疑対応は授業中にしか行われていないが、オンライン授業の場合、24 時間 /7 日学生へのサポートが必要であると分かった。オンデマンド授業の場合、リアルタイムでの質疑対応が困難であるため、オンラインでの質疑コーナーを用意する必要がある。同様の

質問が複数の学生が繰り返し質疑されることもあり、質疑・回答を共有する仕組みが必要である。

また、受講やレポートの締め切りは配信から 1 週間以内に設定されているので、ほとんどの学生が教員の指示通りに受講できるが、遅れて受講する学生も少数いる。LMS 上にレポート提出の締め切りを設定できるが、今年は学生の受講環境などに配慮し、特に締め切りを過ぎてもレポートを受け取るよう設定した。従来、遠隔授業にレポート課題だけで評価する場合、提出の期日も評価すべきである。

その他、Blackboard は世界シェア No.1 で豊富な機能を備えた商用 LMS である。機能面に関して、他の LMS より優れている。しかし、使い勝手の面に関して、設定が複雑で一般教員にとって理解しにくい部分がある。例えば、各コンテンツの「統計情報の取得」項目に関して、デフォルトがオフに設定され、オンに設定しないと学生のアクセス情報が記録されない。また、一括に設定することができず、各設定をコンテンツごとに設定しなければならない。特に、記録されたアクセス情報は一般教員に公開されず、まとめられたサマリーだけが教員に公開されているため、教員の評価、分析の自由度が限られている。一番の問題として、Blackboard は商用 LMS であるため、膨大な維持費がかかり、アクセス数など様々な制限が科されている。文部科学省の調査により、Blackboard を利用する大学が減少する一方で、Moodle などのオープンソース LMS を導入する大学が増えている。今後、大学の経営状況により、オープンソース LMS を導入する必要もあるかもしれない。

7. まとめと今後の課題

本研究は My DOC に記録されたアクセスサマリー情報を利用し、オンデマンド型オンライン授業の受講状況を明らかにした。受講状況の可視化により、多様な学習評価の実施が可能になり、様々なオンライン学習支援が必要であることが示唆された。各コンテンツへのアクセス結果として、月曜日 (授業日) に集中し、他の日に分散していることが分かる。受講時間に関して、序盤は授業時間 (4 限) に受講する傾向が見られるが、終盤の受講時間は深夜などまちまちになる。オンライン授業の場合は学生が好きな時間で自由に受講していることが分かる。授業時間 (4 限) 以外に、10 時、22 時の受講が多く見られ、学生の学習スタイルが明らかになった。ミニテストは半分の学生しか受けておらず、自発的、主体的な学習が求められる。また、質疑数が少ないことに関して、双方向のコミュニケーション手段や、気楽に質疑できるツールが求められる。

今後、自然災害や各感染症の影響で、遠隔授業や対面と遠隔のハイブリッド授業が常態化になることが予想される。今年の実践で学生の受講状況、及び各システムのメリット・デメリットが明らかになったので、今後の課題として、融合的に各 ICT ツールと LMS を組合せ、多様な学習サポート・評価環境を構築する。

謝 辞

本研究の一部は、情報研究所と JSPS 科研費 18K11578 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) NHK：学校を失った子どもたち “教育の危機” に世界はどう対応？
<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200428/k10012407261000.html>, (2020 年 12 月 23 日閲覧)
- (2) 文部科学省新型コロナウイルスに関連した感染症対策に関する対応
https://www.mext.go.jp/a_menu/coronavirus/mext_00016.html, (2020 年 12 月 23 日閲覧)
- (3) 耒代誠仁、“オンライン形式でのコンピュータリテラシー教育における教育支援職員の役割についての一考察”、情報教育シンポジウム論文集、pp225-231 (2020)
- (4) 土橋喜、“エンゲージメントヒートマップー Moodle ログのデータマイニングによる学習傾向の可視化ー”、情報教育シンポジウム論文集、pp23-30 (2020)
- (5) 李凱、“eラーニングの学習履歴を用いた日経パソコン Edu 教材の利用状況解析”、情報学研究第 8 号、pp34-38 (2019)