

LMS と対面における学習者の行動特性の比較研究

山川 修

本学の情報リテラシー科目の一つである情報科学では、LMS を利用した反転授業（LMS:ビデオ講義，オンライン試験＋対面：グループワーク）を実施している。本稿では、まず、LMS に蓄積された学習履歴から学習者のオンラインにおける学習行動の特徴を分析し、いくつかのグループに分けた。その上で、期末試験やレポート等の成績、対面での学習行動などが、ここで分けたグループごとにどのような特徴があるかの分析を行った。さらに、ミニッツペーパーの分析を行い、グループとの関係を調べた。

A comparative study of learner's behavioral characteristics about network and face-to-face activities

Osamu YAMAKAWA

In "Information Science" course which is one of the information literacy courses in our university, we have adapted a flipped-classroom using a Learning Management System (LMS). In this paper, we have classified learning-activity characteristics into 3 groups analyzing the log files of learning activities which have been stored on the LMS. Furthermore, the submit time of term examinations and the quantity of characters on minute papers, in face-to-face activities, have been analyzed. Finally, we have studied the relation between the groups and the face-to-face activities.

1. はじめに

高等教育で重要になる将来の ICT 技術を予測する Horizon Report の 2011 年版に始めて登場した Learning Analytics は 2 年を経て大きな潮流となりつつある。Learning Analytics は、Learning Management System (LMS)などの ICT システムを利用して教育を行う場合、自動的に蓄積する学習履歴を利用して学生の学習行動を可視化することを目的とした技術である¹⁾。著者は以前から LMS を利用した学習行動の可視化の研究を行ってきた²⁾。今回、反転授業を採用している授業に対して分析を行い、LMS の学習履歴（ログ）から学習行動を抽出し、そのデータに対してクラスター分析を行うことにより学習行動が似ているグループを分離し、そのグループごとの成績や対面での学習行動に特徴があるか否かの分析を行った。

2. 情報科学の概要

講義科目である「情報科学」は、1 年生後期に 1 年生全員が受講する必修科目である³⁾。情報科学の講義は 4 つの講義を並行して開講（400 人）しているが、今回は、そのうち筆者が担当する学部（84 人）に属する学生の学習行動の分析を行った。

情報科学の学習内容を表 1 に示す。情報科学は、コンピュータの仕組みや情報に関して学ぶ「コンピューターリテラシー」、ネットワークのマナーや危険性などを学ぶ「ネッ

トワークリテラシー」、ネットを含めてマスメディア等で得られる様々な情報を批判的に読み解くことについて学ぶ「メディアリテラシー」が 3 本柱になっている。半年の講義の前半に、ネットワークリテラシーとメディアリテラシーを行うが、これを反転授業の方式で行っている。後半は通常の講義形式でコンピューターリテラシーの講義を行っている。

表 1 情報科学の学習内容

章番号	内容
第 1 章	情報社会
第 2 章	インターネット
第 3 章	ネットワークリテラシー
第 4 章	メディアリテラシー
第 5 章	情報とコンピュータ
第 6 章	パソコンの仕組み
第 7 章	パソコンを動かす
第 8 章	ネットワークにつなぐ

第 1 回目の講義は対面で行い、オリエンテーションと第 1 章の講義を行う。2 回目以降、講義の前半（2, 3, 4 章）を、各章の内容をビデオ講義で学ぶ回と、対面でグループワークを中心に行う回を交互に実施する反転授業形式で行う。ビデオ講義の回には学生は、ビデオ講義と教科書で学び、知識が獲得できたかどうかは確認テスト（2 回受験可能）でチェックする。対面のグループワークの回には、ビデオ講義で学んだことをもとに、自分の体験も交えて考えることができるようなテーマに沿って 6 人を基本とするグ

ループ内で議論し、活きた知識の獲得を目指す。

前半だけ反転授業の形態で実施しているのは、前半の学習項目が反転授業に適しているためである。ネットワークリテラシーに関しては、身近な友達がネットワークリテラシーを必要とするような状況に置かれた経験があるということが分かった方がより活きた知識が獲得できるだろう。また、メディアリテラシーに関しても、講義で一方的に学ぶだけでは身に着かず、自分で考えて来たことに関して、複数の人と議論し、自分とは違う様々な意見があることを認識することが重要である。

この授業の反転授業に関する学生の評判は比較的良かった。ビデオ講義に関する典型的な感想は「ビデオ講義ではわからなければ理解するまで何度も見ることができるし、自分のペースで学べたのでよかった。」というものである。また、グループワークに関する典型的な感想は「ほかの人の意見が聞けたし、グループワークは楽しかった。」というもののだが、「対面の授業のほうが理解しやすいように思いました。」という感想も一部にはあった。

3. LMS 上の学習行動の分析

本稿では、まず、情報科学前半のビデオ講義の際の各学生の学習行動を LMS のログの分析を行い、同じ学習行動の学生のグルーピングを行う。その後、各グループで、ビデオ講義時以外の学習行動に違いがあるかどうかの分析を行う。

LMS に蓄積された学生の学習行動は、コース閲覧、確認テスト受験、ビデオ講義視聴、スライド閲覧、課題提出、単位に関する説明閲覧、アンケートに回答、掲示板の閲覧/書込み、の 8 種類であった。このうち、ビデオ講義に特に関係が深い、ビデオ講義視聴 (U)、スライド閲覧 (R)、確認テスト受験 (Q) に関して分析を行った。分析方法は、

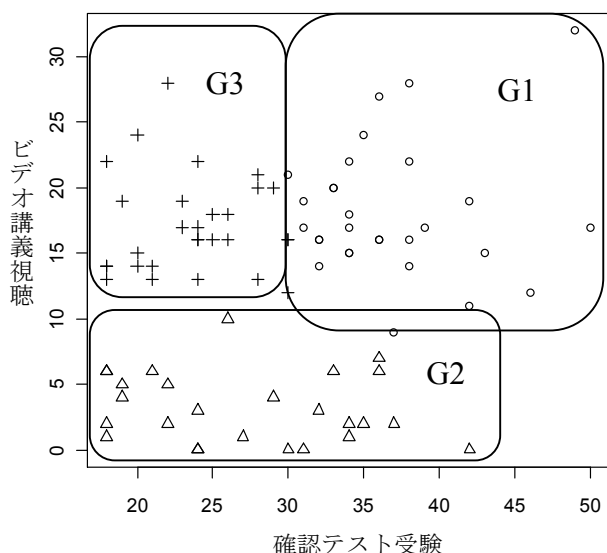


図 1 学習行動における 3 つのグループ

この 3 つ (U, R, Q) に関して各学生の頻度をしらべ、各学生の学習行動を示す特徴ベクトルをつくる。次に k-means 法を使い特徴ベクトルのクラスタリングを行った。

ただし、クラスターの数は変更しながらいくつか行い、最も解釈しやすいものを選択した。その結果、クラスター数が 3 の時、確認テスト受験(Q)ービデオ講義視聴(U)平面で、図 1 に示すようグループ分け (G1~G3) することが可能になった。

G1: ○印で、確認テストの受験回数もビデオの視聴も多いグループ (29 人),

G2: △印で、ビデオの視聴が少ないグループ (26 人)

G3: +印で、確認テストの受験回数は少ないがビデオの視聴は多いグループ (29 人)

情報科学の成績は、教科書の 2 章, 3 章, 4 章の確認テストの成績 (それぞれ T2, T3, T4, 最大各 10 点), レポート (R: 最大 20 点), 期末試験 (KT: 最大 20 点), 大福帳 (DF: 最大 30 点) の 6 つの要素により決定される。この 3 つのグループ (G1, G2, G3) の各要素の平均点は表 2 のようになる。

表 2 グループ毎の各要素の平均得点

	T2	T3	T4	R	KT	DF
G1	7.2	8.1	7.7	15.7	13.8	28.4
G2	7.1	7.2	7.5	13.5	11.2	25.8
G3	6.5	7.6	7.9	14.9	12.4	26.0

1%有意水準では、T3: G1-G2, R: G1-G2, DF: G1-G2, G1-G3, 5%有意水準では T3: G1-G3, R: G1-G3, G3-G2, KT: G1-G2, G1-G3, における差が認められた。また、T2, T4 を除くすべての要素の平均得点で $G1 > G3 > G2$ であった。G1 と G2 の差は T2 および T4 を除き有意であり、G1 と G3 の差は T4 を除き有意であった。G3 と G2 の差も R では有意な差と認められた。

4. 対面の学習行動の分析

この節では、LMS 上の学習行動により分類した 3 つのグループの対面の学習行動を調べる。ここでは、期末テストの答案提出時間と大福帳に書かれた文字数を 3 つのグループでどう違うのかの分析を行った。

情報科学の期末試験は 90 分間であるが、30 分経過した後は答案を提出して退出することができる。この答案提出時間と 3 つのグループの関係を調べてみると、G1, G2, G3 に属する学生の平均提出時間はそれぞれ、75.8 分, 74.0 分, 66.1 分となり G3 が最も早い (図 2 参照)。この場合、G1-G3, G2-G3 間の差は 1%有意水準で確認できた。つまり、答案の提出時間に関する限り、G1 と G2 が同等な行動をと

り、G3に属する学生は、その2つのグループと比較すると早く提出していることになる。G3に属する学生が早めに答案を提出する傾向があることは、試験時間が終了した後に答案を提出した学生の人数がG1=8人、G2=6人、G3=1人であることから確認できる。

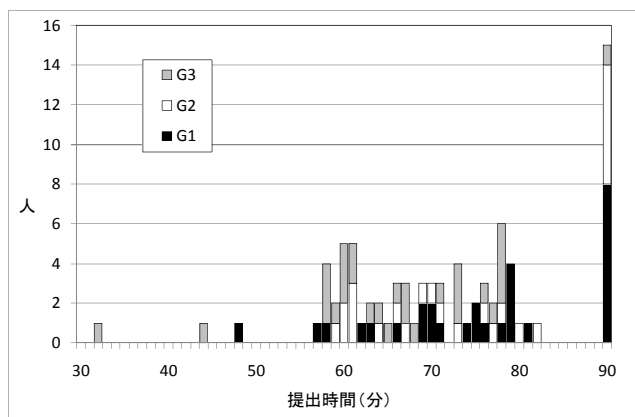


図2 期末試験における答案の提出時間

次に、大福帳に書かれた文字数の比較を行った。大福帳には1回の枠に5行の書込み欄が作られており、毎回、教員から与えられたテーマ、質問、感想、などをここに書くように指示されている。この大福帳の1回分の枠に書かれた平均文字数をグループごとにみると、図3のようになる。

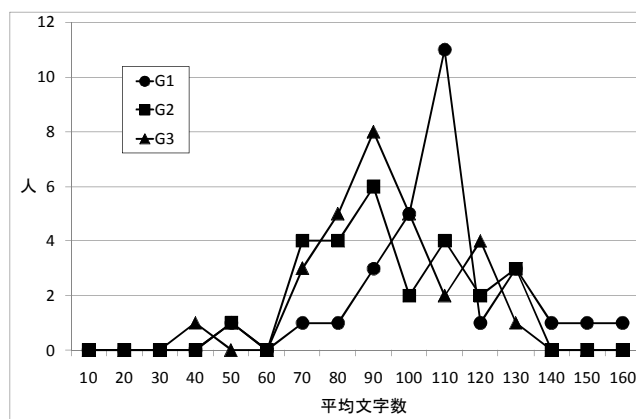


図3 大福帳の1回の枠に書かれた平均文字数

平均文字数の平均は、G1は102.5文字、G2は88.8文字、G3は88.7文字であった。G1-G2の差は5%有意水準で、G1-G3の差は1%有意水準で有意であった。

この結果、期末試験の提出時間では、(G1, G2) > G3であり、大福帳の書込みの文字数の平均では、G1 > (G2, G3)であった。ただし、ここで(a, b)は、aとbは同じ行動特性

を持っているグループという意味で使っている。このことから、複数の行動特性で見ることにより、それぞれのグループの特徴がより明確にわかるようになると思われる。

5. まとめと考察

LMSに蓄積された学習履歴から各学生の特性ベクトルを構成し、それをクラスタリングすることにより学習行動が似ているいくつかのグループを分離することを行った。その結果、ビデオ講義の視聴回数、確認テストの受験回数が多いG1、ビデオ講義の視聴回数が少ないG2、ビデオ講義の視聴回数は多いが確認テストの受験回数は少ないG3の3つのグループが確認できた。

次に各グループに属する学生がどのような学習行動特性を有するかを確認するため、期末試験の答案提出時間と毎回記入する大福帳の平均記入文字数という、対面の学習行動を調べた。その結果、3つのグループには特徴がみられ、図4のように分類ができることが分かった。

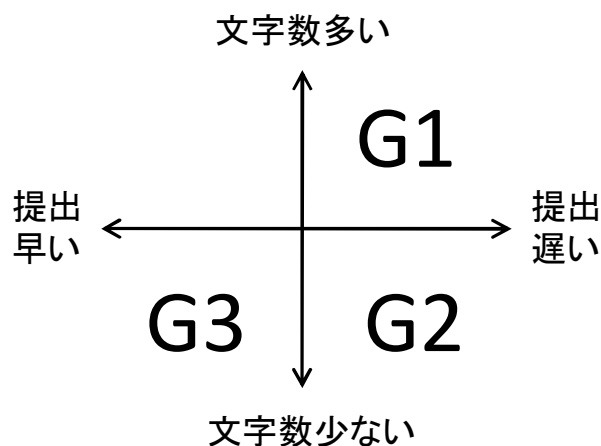


図4 3つのグループの対面学習行動による分類

この図で横軸は期末試験の答案提出時間であり、縦軸は大福帳の平均記入文字数である。ここでは、2軸の学習者行動により分類しているが、これを学習への態度を示す「学習者特性」に変換することができれば、より普遍的になり、他の授業等と比較することが可能になるのではないかと考えている。

たとえば、各グループの学習者特性に関して、こういった仮説を立てることが可能かもしれない。

G1: 学習意欲が高く、教材に時間をかけてじっくり向き合うタイプ。学習成果をアウトプットする意欲も高い。

G2: 学習意欲があまり高くないタイプ。

G3: 学習意欲は比較的高いが、効率よく学習したいタイプ。学習成果のアウトプットは必要最小限になりやすい。

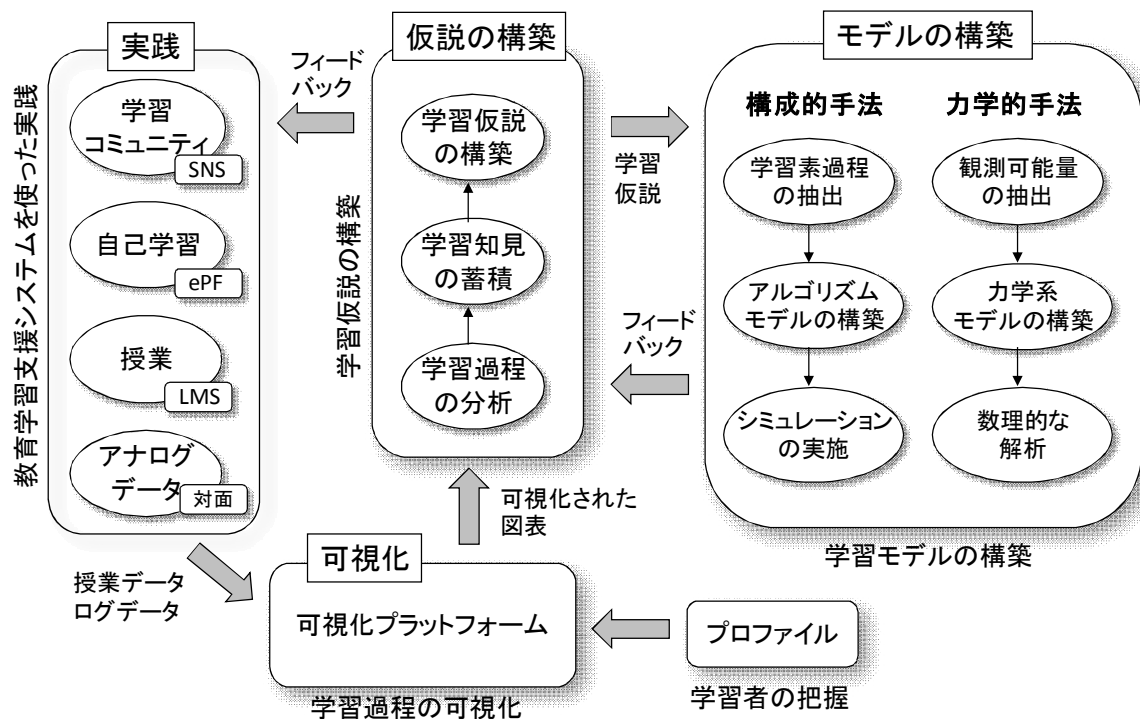


図5 教育・学習研究の新しいアプローチ

この仮説は検証されたものではないので、今後検証する必要があるが、こういった学習者特性を明らかにすることが可能になれば、各々の特性に適した効果的な学習活動を設計し、それをもとに授業を実施し仮説を検証するというサイクルが可能になる。これは我々の研究グループが以前から提唱している新しい研究サイクル⁴⁾の左側のループを回すことに相当する。(図5参照)

今後は大福帳に書かれた文章をテキストマイニングして、その特徴を分析するなど、より多面的な学習者特性の推定を実施して行きたいと考えている。

謝辞 本研究は科研費（課題番号 22300292）の助成を受けている。

参考文献

- 1) The NMC Horizon Report: Higher Edition, (2011).
- 2) 山川修, 菊沢正裕, 田中武之, 「授業を可視化するツールとしての eラーニング」(課題研究), 日本教育工学会第 21 回全国大会講演論文集, pp.109-112 (2005).
- 3) 山川修, 田中武之, 菊沢正裕, 「情報リテラシー 第2版」, 森北出版, (2007).
- 4) 山川修, 安武公一, 多川孝央, 隅谷孝洋, 井上仁, 「CLE を利用した学習の可視化と分析に関する提案」, 情報処理学会研究報告 (第 8 回 CLE 研究会), Vol.2012-CLE-8 No.11, (2012).