

# 大学におけるラーニングアナリティクスに基づく 授業改善と教育革新

## Learning Analytics in University Education

緒方 広明<sup>\*1</sup>, 殷 成久<sup>\*1</sup>, 大井 京<sup>\*1</sup>, 大久保 文哉<sup>\*1</sup>, 島田 敬士<sup>\*1</sup>, 小島 健太郎<sup>\*1</sup>, 山田 政寛<sup>\*1</sup>  
Hiroaki Ogata<sup>\*1</sup>, Chengjiu Yin<sup>\*1</sup>, Misato Oi<sup>\*1</sup>, Fumiya Okubo<sup>\*1</sup>, Atsushi Shimada<sup>\*1</sup>, Kentaro Kojima<sup>\*1</sup>, Masanori Yamada<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 九州大学 基幹教育院  
Faculty of Arts and Science, Kyushu University

### 1. はじめに

近年、学生の主体的な学びを促進すると共に、それを保証するための、教員の教育力の向上、教育方法の改善をめざして、アクティブラーニング、反転学習(Flipped Learning)、知識構成型ジグソー法を導入した協調学習など、様々な学習活動の取り組みがなされている。

このような状況の中、九州大学基幹教育院では、2014年4月から、「学び続けることを幹に持つ、未知な問題や状況にも果敢に挑戦するスピリットと行動力を備えた人材」をアクティブ・ラーナーと定義し、その育成のため、全学1年生(約2,700名)を中心に教育を行っている。

ここで、どのように学生がアクティブに、主体的に学習を行っているかを把握し、示すことが重要となる。そこで、我々は情報技術を用いて、教育・学習に関するデータを収集・分析し、学習プロセスを可視化して、教育改善・学習改善へとつなげる、ラーニングアナリティクスの研究を行っている[1]。本稿では、アクティブ・ラーナーの育成に向けた、学習ログの分析・可視化の手法をいくつか紹介する。

### 2. BookLooper のログの分析と可視化

九州大学基幹教育院では、2013年度の新入生から、PC必携化(BYOD: Bring Your Own Devices)を行い、2014年10月から、M2B(みつば)システム(Moodle, Mahara, BookLooper)を導入して、データの収集と分析を行っている。Moodleは出席、レポートの受け取りなどのコース情報の管理、Maharaは学生・教員・TAのeポートフォリオを管理するために利用される。BookLooperは、講義用のスライドやデジタル教材を配信・閲覧するシステムであり、学習者の電子教材のページに対する、進めたり、戻らせたりする操作やマーカー、メモなどの機能操作ログが記録される。2015年10月以降は全学学生19,293名、教員10,490名が本システムを利用しており、2015年12月末の時点で、BookLooperのログは約670万件が蓄積されている。

#### 2.1 閲覧行動の可視化

BookLooperのログデータについて、閲覧時間やマーカー数などを集計した結果を可視化する機能をMoodleのプラグインとして開発し、教員・学生にフィードバックすることが予定されている。教員には「予習復習の達成率」、「マーカー」、「ページ別閲覧時間」などを可視化して提示する(図1)。教員はこの機能を使うことで、学生がどの程度予習をしてきたかを把握できる。例えば、ほとんどの学生が予習をしてきていなければ、その教材の説明に時間をあまりとらず、反転学習やグループ学習を中心にするよ

うに判断できる。逆に、あまり予習してきていなければ、導入できる。他にも、予習の時に、分かりにくい点を学生にマーカーを引いてもらうよう教示しておく、マーカーの多い部分を中心に講義で説明する、というように、教員は、現在の学生の状況に合わせて、講義を組み立てることができる。また、教員が見てほしいページを学生がどれくらい見ているか把握できる。一方、学生には、「マーカー」と「ページ別閲覧時間」という2つの機能を提供しており、他の学生と比較して、どれくらい自主的に学生を行ったか等を把握できる。

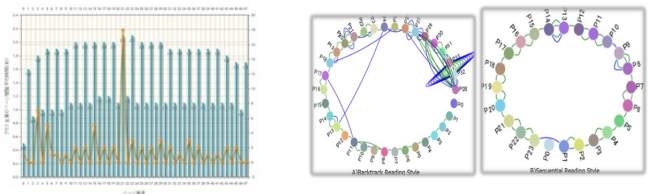


図1: ページ毎の閲覧時間(左)、ページ遷移図(右)

#### 2.2 ページ遷移の可視化

BookLooperの操作履歴には、主に、学生が教材のページを進める行為とページを戻す行為がある。これらの行動ログを元に、ページ間の遷移を可視化した結果を図1右に示す[2]。左図の教材は「戻る」と「進む」を繰り返しているのに対して、右図の教材は繰り返しが少ないことが分かる。これによって、学生が教材の中で繰り返し見ている部分の改善や授業で中心的に扱うことを教員に検討してもらうことができる。

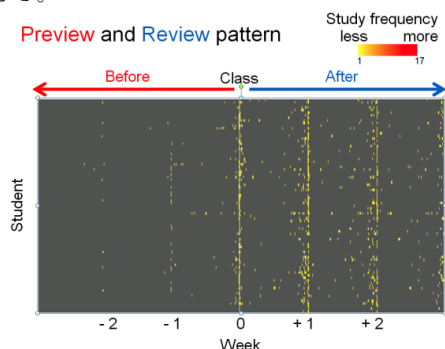


図2: 予習復習の閲覧時間の可視化

#### 2.3 閲覧時間の可視化

BookLooperのログデータを可視化することで、学生が、いつ、どのように予習・復習を実施しているのかを明らかにした。各e-Bookはいずれかの授業中にテキストとして

使用されており、その授業の実施時間を基準 (0) として、それ以前に取得された e-book ログは予習 (-) とし、それ以降ならば復習 (+) とした。図 2 では、1 時間あたりの e-Book の参照時間が長いほど白、黄、赤と変化するように可視化した様子を示している。この図から、教員は、ほとんどの学生が授業後の復習を実施しているが、授業前の予習を実施している学生は少数であることがわかり、予習を促すような改善が必要であることがわかる。

### 2.4 知識構造の可視化

教員が、担当する講義の領域知識の階層構造 (オントロジー) を予め作成しておき、対象となる知識と教材のページとの対応付けをしておくことにより、学生が予習として行った BookLooper の閲覧履歴から、学生の知識構造を把握することができる[3]。それによって、講義をうける学生全員がどのような知識に対するページを既読済みである分、それに合わせて説明内容を変更することができる。また、学生自身が BookLooper の教材から学んだ知識構造を描き、教員のものと比較する機能も提供する予定である。

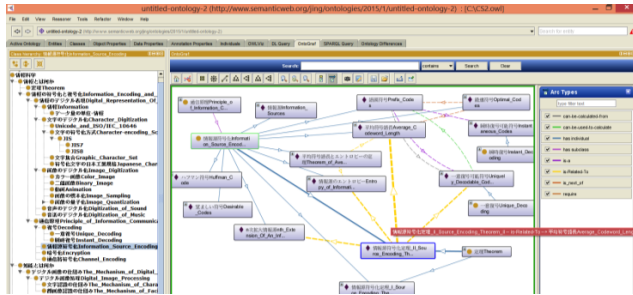


図 3: 知識構造の可視化

## 3. M2B システムのログの分析と可視化

本研究では、BookLooper のログだけではなく、Moodle, Mahara, シラバス・履修登録情報、成績情報等を統合して分析に用いている。

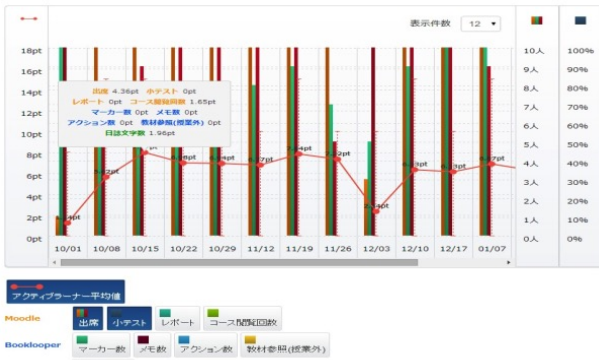


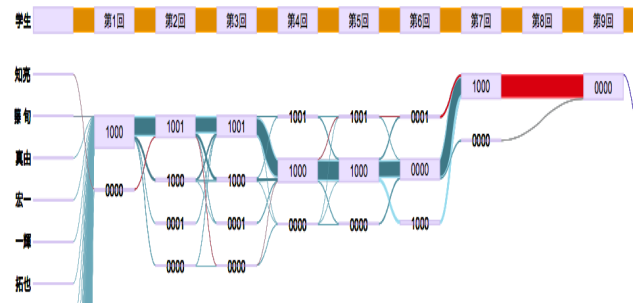
図 4: アクティブラーナーポイントのグラフ表示

### 3.1 アクティブラーナーダッシュボード

システムへのログイン回数、教材の閲覧時間、教材へのメモ・マーカーの数、e ポートフォリオの記述文字数、出席回数、レポート提出等のログを元にアクティブラーナーポイントを算出し、グラフ表示する(図 4)。授業回ごとの学生全体のアクティブポイントのグラフによって、次年度で改善すべき回を把握できる。

## 3.2 学習状態の遷移と予測

状態遷移グラフを用いて、学生の学習活動の可視化や、過去の学習ログからの学習活動の予測を行う。例えば、図 5 は、出欠、予復習での e-Book の閲覧時間が 10 分以上か、レポート提出、小テストで 70%以上の得点を獲得したかの 4 項目に基づき、各項目の正否の組み合わせによる 16 種類の状態のいずれにあてはまるかを、各学生の毎回の授業 (全 14 回) について判定し、その状態遷移をグラフに示したものである。同じ状態遷移をした学生が多いほど濃い色の線で示される。また、この状態遷移図を用いて、ある学生の例えば 4 回までの講義の状態遷移から、最終の成績を予測することができる。さらに、学生にとっては、どのようにアクティブに活動を行うと、さらに成績を向上させる



ことができるかも、把握することができる。

図 5: 成績予測のグラフ

## 4. おわりに

本稿では、九州大学におけるラーニングアナリティクスの研究実践を紹介した。特に、アクティブ・ラーナーの育成に向けた、教育改善・学習改善のための学習ログの分析・可視化をいくつか述べた。今後は他大学へと展開を予定している。

### 謝辞

本研究の一部は、情報通信研究機構 (NICT) 委託研究「ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発」(178A03)、九州大学「教育の質向上支援プログラム (EEP)」、科学技術振興機構 (JST) さきがけ、及び科研基盤研究 (B) No.25282059 と挑戦的萌芽研究 No.26560122 等により支援を受けた。ここに感謝の意を表す。

### 参考文献

[1] Hiroaki Ogata, Chengjiu Yin, Misato Oi, Fumiya Okubo, Atsushi Shimada, Kentaro Kojima and Masanori Yamada. E - Book - based Learning Analytics in University Education, Proc. of ICCE 2015, pp.401-406, 2015.

[2] Misato Oi, Fumiya Okubo, Atsushi Shimada, Chengjiu Yin and Hiroaki Ogata, Analysis of Preview and Review Patterns in Undergraduates' E-Book Logs, Proc. of ICCE 2015, pp.166-171, 2015.

[3] Jingyun WANG, Hiroaki OGATA, Chengjiu YIN & Atsushi SHIMADA, Visualization Supports for E-book Users from Meaningful Learning Perspective, Workshop Proc. of ICCE2015, pp.643-648, 2015.