

調べ学習における閲覧履歴の収集と活動の可視化

古賀隆行^{*1}, 堀越泉^{*1}, 田村恭久^{*2}

^{*1} 上智大学大学院理工学研究科

^{*2} 上智大学理工学部

Collection of Browsing History and Visualization of Behavior in Investigative Learning

Takayuki Koga^{*1}, Izumi Horikoshi^{*1}, Yasuhisa Tamura^{*2}

^{*1} Graduate School of Science and Technology, Sophia University

^{*2} Faculty of Science and Technology, Sophia University

本研究では、Web を用いた調べ学習における学習者の閲覧履歴を収集・可視化し、特徴的な行動を明らかにした。学校教育における調べ学習では、教員が複数の学習者の状況を同時に把握しにくいという問題がある。この問題に対して、Web を用いた調べ学習においては学習者の閲覧履歴が残ることを利用し、学習者の状況把握を支援することを目指した研究が行われている。本研究では、閲覧履歴を収集する機能を一般的な Web ブラウザ上で稼働する追加機能（アドオン）として開発した。これを用いて実際の調べ学習の授業で実験を行い、学習者の閲覧履歴を収集した。そして、調べ学習における学習者の活動を 6 種類のフェーズに分類することで、各フェーズの閲覧回数や時間経過による遷移を可視化した。この結果、必要最低限の活動だけ行なった学習者や課題把握に苦戦した学習者と考えられる特徴的な学習者の行動が確認できた。

キーワード: 調べ学習, 閲覧履歴, 可視化

1. はじめに

小学校から大学までの学校教育では、調べ学習という学習方法が取り入れられている。この調べ学習には様々な形態がある⁽¹⁾。例えば、学習者があるテーマに対して学校や地域の図書館から資料を集めることで情報を収集し、結果をまとめて発表する学習活動が行われている。これにより、学習者は主体的な学習態度を獲得できると考えられている⁽²⁾。一方、近年では教育の情報化が進展し、学校現場でパソコンやインターネットを学習ツールとして活用する関心が高まっている⁽³⁾。そのため、図書のような紙媒体を用いた調べ学習だけでなく、Web を用いた調べ学習が行われる機会が増加している。

一般的に、調べ学習では学習者の主体性に重点を置いているため、教員は複数の学習者の状況を同時に把

握しにくいという問題がある。この問題に対して、Web を用いた調べ学習においては学習者の Web 閲覧履歴が残ることを利用し、学習者の状況把握を支援することを目指した研究が行われている。

加藤ら⁽⁴⁾は、調べ学習における学習者の状況を把握するためには、収集した資料の量と Web 検索に利用したキーワードが重要な手がかりになると考え、学習者一人ひとりの資料登録数と検索キーワード利用数をグラフ化するシステムを開発することで教員に可視化した。渡邊ら⁽⁵⁾は、学習者の Web 検索履歴に着目し、検索キーワードの利用数をタグクラウドによって可視化しただけでなく、検索キーワードの組み合わせがどのように変化していくのか可視化するため、表形式で時系列順に検索キーワードの可視化も行なった。瀬下ら⁽⁶⁾は、調べ学習における学習者の活動を「調べる」、「まとめる」、「発表する」、「交流する」の 4 種類のカテゴリ

りに分類し、各カテゴリの遷移を可視化することで学習者の活動状況や特徴を教員に提示した。

これらの先行研究に対して、本研究では可視化結果から特徴的な学習者の行動を提示する。これにより、教員が可視化結果から学習者を選定する作業負担を軽減できると考える。また、筆者らがこれまでに行なった研究⁷⁾から、調べ学習の単元において学習者が行う活動をいくつかのフェーズに分類することで閲覧履歴を可視化できることが明らかになっている。そのため、本研究では学習者が課題内容を把握してから課題の回答を入力・提出するまでの学習活動をいくつかのフェーズに分類し、閲覧履歴を可視化することで学習者の特徴的な行動を明らかにする。これを教員に提示すれば学習者の状況把握を支援することができると思う。

2. 機能の開発

閲覧履歴を収集する機能を一般的な Web ブラウザである Firefox 上で稼働する追加機能（アドオン）として開発した。このアドオンは、以下の3種類の機能を持つ。

- A) 学生番号を記入させ、それを取得
 - B) 学習者が Web ページにアクセスする度に、閲覧日時・URL・Web ページのタイトルを取得
 - C) B)のイベント毎に、サーバに A)と B)を送信
- さらに、C)の送信データをテキストファイルに保存・追記するサーバサイドスクリプトを開発した。

開発した機能の概要を図1に示す。

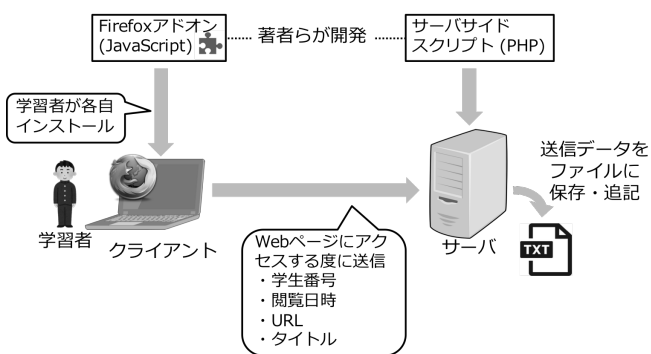


図1 機能の概要

3. 実験

3.1 概要

上智大学全学共通科目「情報フルエンシー」におけ

る調べ学習を扱った単元で実験を行い、実験協力の同意を得た学習者のうち実験に参加した43名のWeb閲覧履歴を収集した(表1)。

表1 実験同意者・不同意者の人数

実験協力依頼書回答者		実験参加者	
70名		59名	
同意者	不同意者	同意者	不同意者
53名	17名	43名	16名

本実験は上智大学の「人を対象とする研究」に関する倫理委員会の審査を受けており、承認済みである。

3.2 学習活動の内容

IT人材に求められるスキルやキャリアを示した指標であるITスキル標準において、コンサルタントを除いた職種から2種類を選択し、その職種に求められるスキルの中からコンサルタントでも必要と考えるスキルとその理由を記述させた。後日、PowerPointを用いてスライド資料を作成させ、学生同士で発表・相互評価を行った。スライド資料を作成する際、他の学生に向けて発表することを考慮し、難しい専門用語などの使用は避けるように指示した。

本研究で「調べ学習」として扱う活動は、ITスキル標準センターが公開しているWebページ⁸⁾においてコンサルタント以外の職種で求められるスキルの中からコンサルタントでも必要と思えるスキルを選択し、その理由を記述する活動である。

上記の活動では、学習者が行う活動を以下の6種類のフェーズに分類した。

- ① LMSへログイン：Moodle(上智大学の学習管理システム;LMS)から本単元のコースにアクセスする。
- ② 課題把握：Moodle上のコースに載せてある課題のページを閲覧することで課題内容を把握する。
- ③ 情報収集の足がかり：課題のページに記載されているURLからITスキル標準のWebページへアクセスする。
- ④ 職種選択：ITスキル標準のWebページから職種別に概要やスキル領域が記載されたPDFフ

ファイルを開覧する。

- ⑤ Web 検索：PDF ファイルを開覧した結果、意味がわからない専門用語や疑問点があれば Web 検索を行う。
- ⑥ 回答入力・提出：Moodle 上のコースから課題に対する回答を入力・提出する。

本單元において「⑤Web 検索」のフェーズは、PDF ファイルを開覧した結果、意味がわからない専門用語や疑問点があれば行う活動であるため、学習者は⑤を行わずに①～⑥のフェーズを移動する場合があります。また、本單元は 90 分で構成されるが、開発したアドオンのインストール終了時から授業終了時までを Web 閲覧履歴の収集範囲とした。

4. 結果・考察

収集したデータから学習者ごとの行動に着目する前に、まず本单元の特徴を述べる。図 2 は、全学習者におけるフェーズごとの合計閲覧回数と平均閲覧回数を可視化した結果である。図 2 より「④職種選択」が全フェーズの約 40%を占めていることが確認できるため、本单元では IT スキル標準の Web ページのような教員が学習者に提示した Web ページの閲覧が多い单元であったと言える。また、学習者一人あたり「②課題把握」を 16 回行なっているため、課題内容の理解が難しかった可能性がある。

上述による本单元の特徴を考慮した上で学習者の特徴的な行動について可視化結果を述べる。付図 1（末尾に掲載）は、被験者 43 名（S1～S43）における各フェーズの時間経過による遷移、閲覧回数、偏差を可視

化した結果である。この中で「⑤Web 検索」のフェーズに着目すると、S3 や S18 などの約 30%の学習者が⑤を行っていない（図 3）。ただし、本科目は全学年・全学部が受講するため、IT 関連の知識が豊富な学習者は少数に限られることが想定される。このことから、⑤を行っていない学習者は⑤を行う必要がなかったのではなく、必要最低限の活動だけ行った学習者であると懸念される。そのため、教員は課題に対して学習者がより探求できるように働きかけるのが有効であると考える。

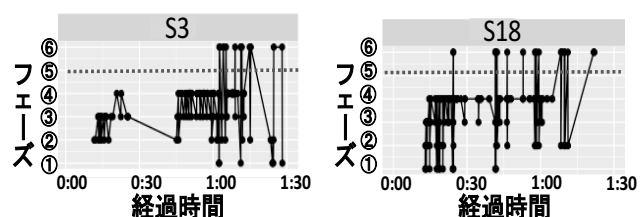


図 3 S3, S18 におけるフェーズの時系列遷移

次に、「②課題把握」のフェーズに着目する。S5 や S43 のような学習者は、調べ学習の冒頭で②を繰り返したが、それ以降は一度も行わない、または 1～3 回程度だけ行っている（図 4）。これは、学習者が調べ学習の冒頭で課題内容を理解できたと判断したことによって、その後は課題ページを閲覧しなかった、または最終確認として閲覧した結果だと考える。一方、S6 や S7 のような学習者は、調べ学習の冒頭で②を繰り返した後、一定時間が経過してから再び②を繰り返している（図 5）。これは、学習者が調べ学習を進めている途中で課題内容が理解できなくなってしまう、課題把握に苦戦した結果だと考える。よって、教員は再度課題内容についての説明を行うのが有効と考える。

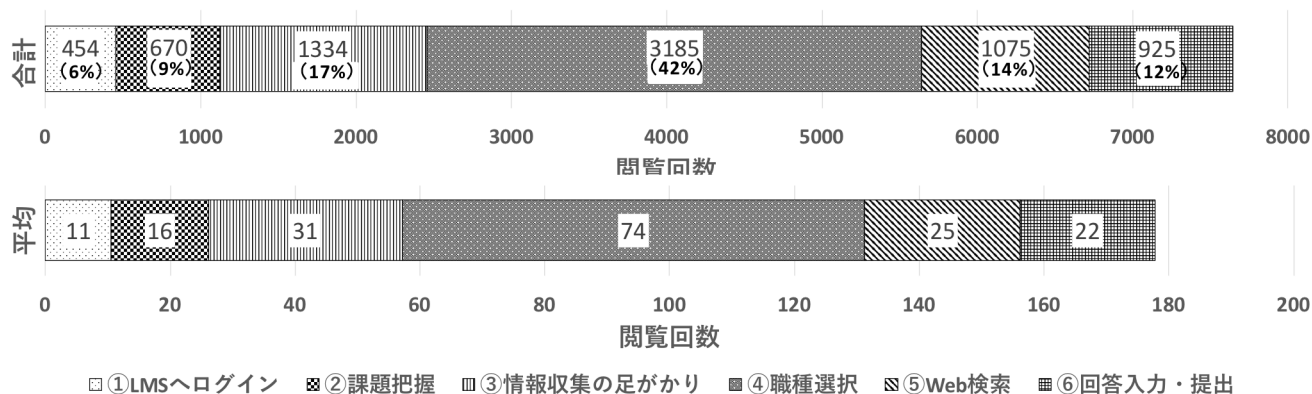


図 2 全学習者におけるフェーズごとの合計閲覧回数・平均閲覧回数

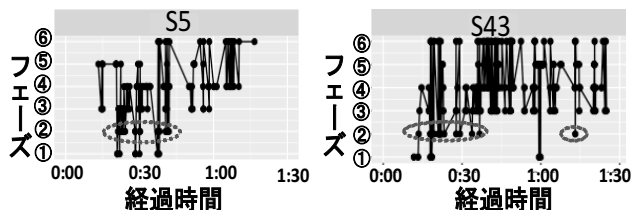


図 4 S5, S43 におけるフェーズの時系列遷移

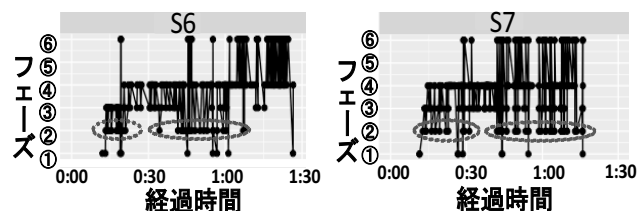


図 5 S6, S7 におけるフェーズの時系列遷移

本単元において課題内容については教員が口頭で説明したため、学習者によっては②に一度も遷移しない場合が存在する。一方で、「③情報収集の足がかり」は教員が学習者に提示した Web ページを閲覧することであるため、全ての学習者が到達すべきフェーズである。このことから、学習者が③に到達するまでに費やした時間の平均値を算出し、平均値以上の時間を費やした学習者を教員に提示すべきだと考えた。結果として、平均時間は授業開始から約 15 分後であり、S10 や S21 などの約 16%の学習者が平均値以上の時間を費やして③に到達していた (図 6)。これらの学習者は課題ページにアクセスできない、何をすればいいのかわからない等のつまずきが懸念されるため、教員は視察に行くべきだと考える。

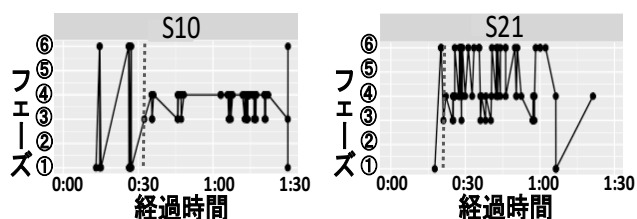


図 6 S10, S21 におけるフェーズの時系列遷移

本単元における学習者の活動を 6 種類のフェーズに分類したことで、Web 閲覧履歴を可視化することができた。したがって、調べ学習における他の単元においても事前に学習活動をいくつかのフェーズに分類することで同様の可視化が行えると考えられる。

5. おわりに

本研究では、Web を用いた調べ学習を対象とし、学習者から収集した Web 閲覧履歴を 6 種類のフェーズに分類することで、各フェーズの閲覧回数や時間経過による遷移を可視化した。その結果、必要最低限の活動だけ行なった学習者や課題把握に苦戦した学習者などの特徴的な学習者の行動が確認できた。

今後は、可視化結果から考察した学習者の状況や教員の介入方法が妥当であるのか検討したい。また、開発したアドオンによってリアルタイム収集した閲覧履歴をリアルタイムで教員に可視化することで、調べ学習の途中においても学習者の状況把握を支援できるように機能開発を進めて行く予定である。

謝辞

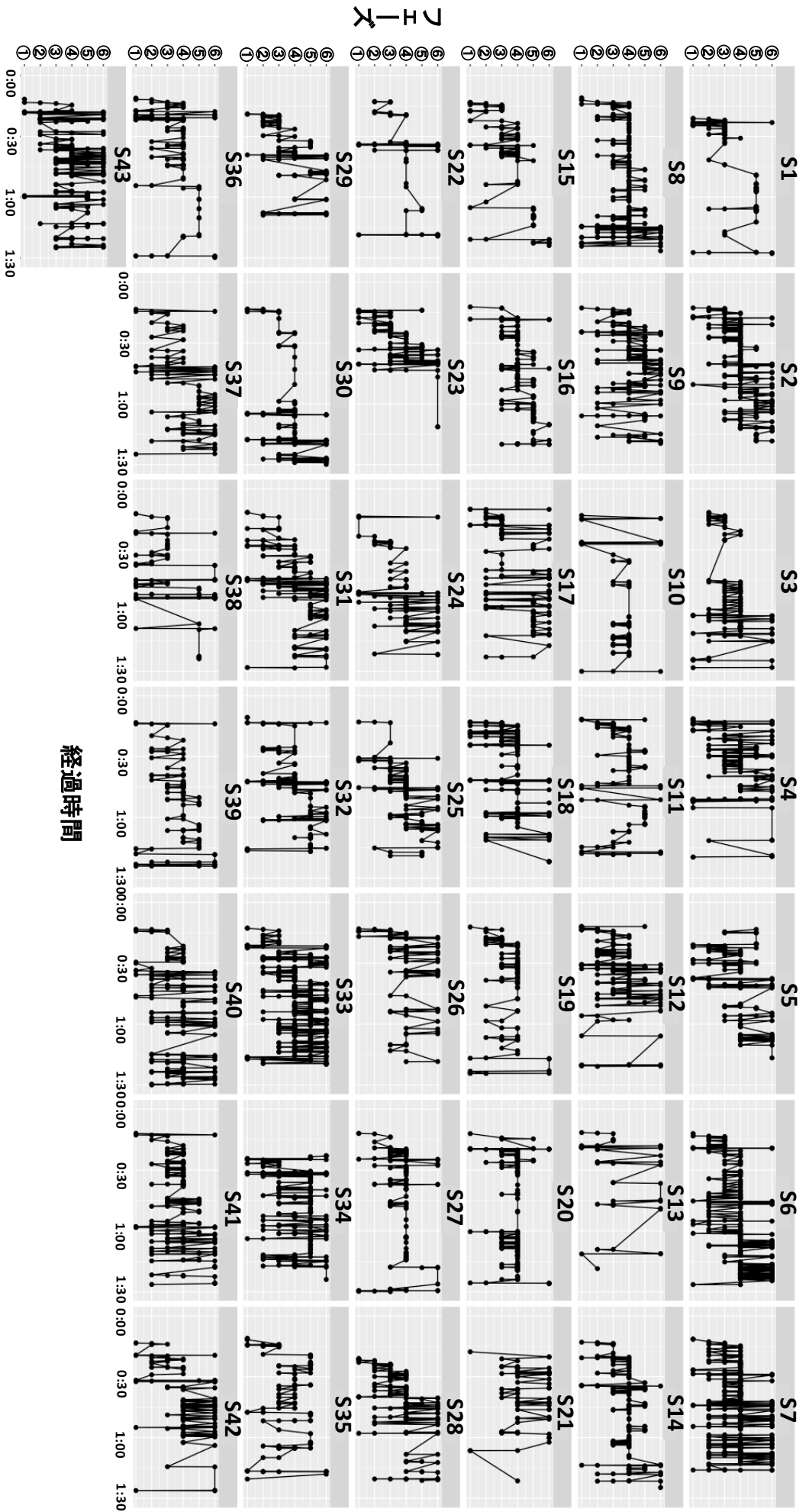
本研究は JSPS 科研費 26282059 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) 辻村敬三：“「調べ学習」とは何か…類型化の試み”，京都府総合教育センター平成 23 年度研究紀要, Vol.1, pp.9-17 (2011)
- (2) 石井美紀代, 鹿嶋聡子, 布花原明子 他：“初年次教育における問題解決型学習の効果”，西南女学院大学紀要, Vol.16, pp.25-34 (2012)
- (3) 文部科学省：“教育の情報化ビジョン～21 世紀にふさわしい学びと学校の想像を目指して～”，http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2017/06/26/1305484_01_1.pdf (2017 年 11 月 30 日確認)
- (4) 加藤茉文, 松村敦, 宇陀則彦：“調べ学習指導者支援システム”，情報処理学会第 75 回全国大会講演論文集, pp.735-736 (2013)
- (5) 渡邊貴志, 矢吹太郎, 佐久田博司：“学習者の Web 利用履歴を活用する e-Learning 環境の構築”，第 2 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (2010)
- (6) 瀬下仁志, 田中明通, 丸山美奈 他：“学習者主導の学習活動における活動プロセスの可視化・分析”，日本教育工学会論文誌, Vol.29, No.3, pp.359-369 (2005)
- (7) 古賀隆行, 堀越泉, 田村恭久：“調べ学習における閲覧履歴の収集と可視化”，日本 e-Learning 学会第 20 回学

術講演会 (2017)

- (8) IPA 独立行政法人情報処理推進機構 IT スキル標準センター, https://www.ipa.go.jp/jinzai/itss/download_V3_2011.html (2017年11月30日確認)



付図 1 学習者ごとのフェーズ別時系列遷移