

詳細な学習ログを用いた英語リーディング過程の分析 ～(1)リーディング過程の可視化～

荒本 道隆[†] 佐藤 一裕^{††} 中原 歌織[‡] 平澤 茂一^{‡‡}
 アドソル日進株式会社[†] アドソル日進株式会社[†] アドソル日進株式会社[†] 早稲田大学^{‡‡}
 先端 IT 技術部 先端 IT 技術部 先端 IT 技術部 理工学術院 総合研究所

1. はじめに

従来の e-learning システムでは、学習時間（開始日時，終了日時）と学習後の確認テストの成績程度しか記録が残らず，学習者の学習形態についてはほとんど知ることが出来なかった。

そこで本研究では，英語のリーディング過程を調査するため，実際に使用している英語の教材『Discussion Tutorial English』での事前学習時の行動を詳細に記録するアプリを作成し，実際に学生に使ってもらった。そして収集した学習ログを可視化するツールを作成し，「学習者の行動パターン」「成績と学習形態との相関」の調査を行った。

2. 英語の教材

本研究で使用した英語の教材では，学習者は事前に以下の課題を実施し，その時の様子を詳細に記録する。

- ・テーマに関する 1,000 単語程度の英文を読む
- ・内容確認の三択問題(6 問)に答える
- ・内容に関する記述問題(10 問)に英語で答える

授業では 1 グループ学生 6 人で事前に学習したテーマに関するディスカッションを行うが，今回は実施していない。学習者の理解度は，記述問題の答えを採点して計測した。

上記科目を担当する教員によると，まずは「1 パラグラフを読むのに何秒かかったのか？」を知りたいとの要望があったので，パラグラフ単位での学習ログの収集を目指す。

3. 電子教材を使った学習ログの収集

電子教材は，マルチデバイスに対応し易い HTML/CSS/JavaScript で実装した。学習者が何か操作するたびにログの収集を行うため，紙の教材を電子化し，これらの機能拡張を行った。

3. 1. 文章をパラグラフごとに分割

テーマに関する 1,000 単語程度の英文をパラグラフごとにページ分割した。ページ遷移をログに記録することで，1 パラグラフを読むのかかった時間を測定する。三択問題や記述問題の

An investigation of into Reading Processes in English by making use of detailed learning log ~ (1) Visualization of a reading process~

[†]ARAMOTO Michitaka, ^{††}SATO Kazuhiro, [‡]NAKAHARA Kaori, Ad-Sol Nissin Corp.

^{‡‡}HIRASAWA Shigeichi, Waseda University

問題文を見た後に本文を参照していれば，その問題を答えるためにどのパラグラフを参照したかを知ることができる。

3. 2. 三択問題

三択問題を答えると，正解・不正解が表示され，ログに記録する。そのログから，何回間違えたか，複数回実施したかが分かる。

3. 3. 記述問題

記述問題の答えを入力中に，1 文字ごとに「現在の入力文字数」をログに記録する。その文字数の推移から，入力した文字を削除した様子や，手を止めて読み直していた様子が分かる。

4. 収集した学習ログの量

使用した教材のボリュームと，ログの量は以下の通りである。

- ・学習者：40 名
- ・教材：全 28 ページ
 本文 9 ページ，三択 6 問，記述 10 問
- ・収集したログのレコード数
 全ページ遷移：9,867 レコード
 三択問題：529 レコード
 記述問題：48,265 レコード

別途，事前アンケート 20 問によって英語の能力やテーマに関する興味・知識と，事後アンケート 30 問によってどのような戦略で問題に取り組んだかを収集した。

5. 学習ログの可視化

5. 1. ページ遷移の可視化

学習行動を可視化した例を図 1 に示す。

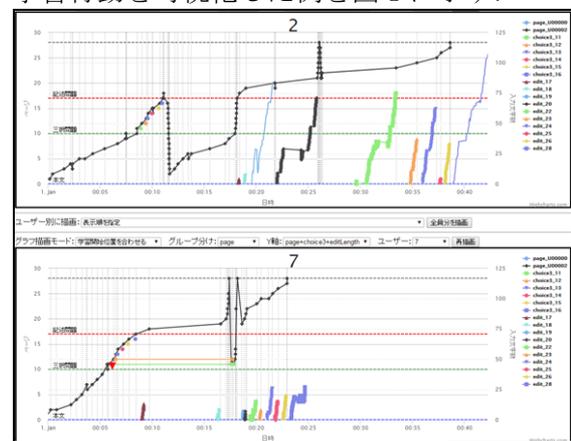


図 1 学生 A(上)，B(下)のページ遷移

X 軸は学習を開始してからの時間、Y 軸は参照したページ番号と文字数としている。ページは、1~9 が本文、10~16 が三択問題、17~28 が記述問題となっている。三択問題は●印、不正解だと赤▼印を描き、複数回答していると間を線でつないでいる。記述問題は、入力した文字数を描いている。

図 1 の上部は、学生 A の学習行動を可視化したものである。特に記述問題に関して、

- ・問 1 を見た直後に、本文を読み直した
- ・問 1, 2, 8 は、文字数がとても少ない
- ・問 3 は、一度書いた答えを途中で消した
- ・問 4, 5 は、途中で手を止めて考えた
- ・問 5 は、問題を見て長時間（4 分間）考えたということが読み取れる。

5. 2. 他の学生との比較

図 1 の下部は、学生 B の学習行動を可視化したものである。学生 A と同じスケールで描くことで、比較が容易にできている。

学生 B は、半分近い時間で学習を終了し、記述問題で書いた量も半分以下である。また、本文を読むのにかかった時間も短く、読み直しは行っていない。

5. 3. 拡大表示

三択問題の部分拡大したものを図 2 に示す。

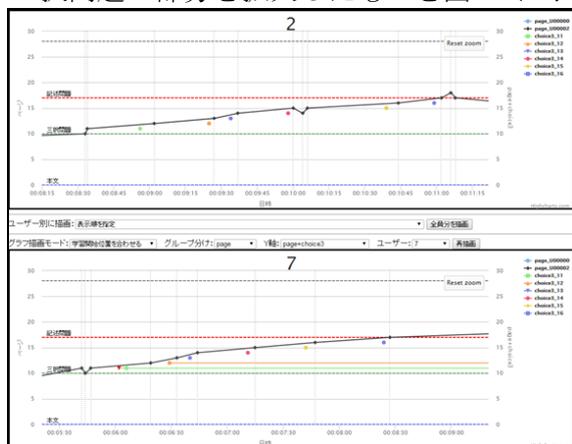


図 2 三択問題の部分拡大

両者を比較すると、答えるのに一番時間がかかった問題は、学生 A は問 5、学生 B は問 6 と、異なっていることが確認できる。また、どちらも問 3 は短時間で答えている。このように、問題を見てから答えるまでの時間を詳細に測定することができる。

6. 今後の研究課題

本文を読むのにかかった時間と、三択問題を読んでから答えるまでの時間を図 3 に示す。各数字は問題番号を表している。学生 1 人あたり 1~6 の 6 点をプロットし、同じ学生の点は縦方向に並んでいる。

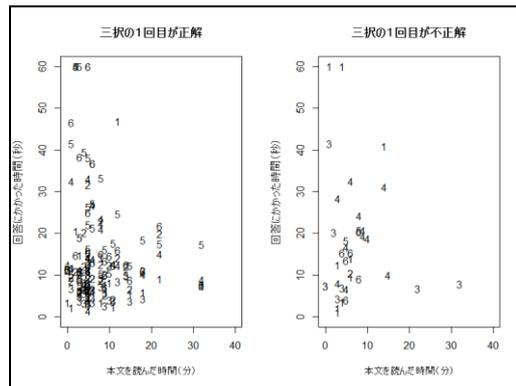


図 3 三択問題の所要時間

「本文を 10~20 分で読んだ学生は、問 4 を間違える」「本文を 20 分以上で読んだ学生は、問 4 は正解し、問 3 だけ必ず間違える」という傾向があるが、サンプル数が少ないため、より多くの学習ログを収集して検証する必要がある。

今後は、「その問題には、どのパラグラフが関係しているか」「問題を解く順番や、問題同士の関係」「考える長さとの関係」など、より細かい単位で分析を行っていく予定である。

7. まとめ

本研究では、学習者の行動パターンや成績との相関を調査するために、詳細な学習ログを収集するアプリと、学習ログを可視化するツールを開発した。学習ログを可視化することで、問題を解くために本文を読み直したり、三択問題で正解しても同じ問題を何度も繰り返していたり、記述問題で他の問題を答えた後に前の問題を修正したりと、様々な行動パターンが確認できた。この結果を教員や学生にフィードバックすれば、授業運営や学生の主体的学習の改善などに役立つことが期待できる[2][3]。

謝辞

本研究の一部は独立行政法人日本学術振興会学術研究助成基金助成金基盤研究(C) 23501178 の助成による。

参考文献

- [1] 荒本道隆, 小泉大城, 須子統太, 平澤茂一, "PDF ファイルをベースとした電子教材作成支援システム", 情報処理学会第 76 回全国大会, 講演論文集, pp. 4-359-4-360, 東京, 2014 年 3 月。
- [2] 中野美知子, 吉田諭史, 須子統太, 玉木欽也, ギエルモ エンリケズ, "詳細な学習ログを用いた英語リーディング過程の分析~(2) ログデータから見た成績との関係~", 情報処理学会第 77 回全国大会, 講演論文集, 京都, 2015 年 3 月。
- [3] 中澤真, 梅澤克之, 小林学, 小泉大城, 後藤正幸, 平澤茂一, "詳細な学習ログを用いた英語リーディング過程の分析~(3) リーディング過程における学習者モデル~", 情報処理学会第 77 回全国大会, 講演論文集, 京都, 2015 年 3 月。