

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 9 日現在

機関番号：13601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23730609

研究課題名(和文)視線計測による教材読解初期の動機づけ向上プロセスのモデル化

研究課題名(英文)Motivation-enhancing process in reading instructional manuals: An eye-tracking study

研究代表者

島田 英昭 (SHIMADA, Hideaki)

信州大学・教育学部・准教授

研究者番号：20467195

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円、(間接経費) 1,080,000円

研究成果の概要(和文)：非連続型テキスト(挿絵、図)を含む説明文を対象として、教材読解の動機づけ向上プロセスについて検討した。4実験を実施し、内2件で視線計測を用いた。実験の結果、(a)挿絵の動機づけ効果は読解初期3秒までの間はかわらない、(b)読解初期10秒までの間に徐々に文章を読む比率が高まり、主観的わかりやすさが高まる、(c)読解力が高い個人は読解後半で図を参照する比率が高まる、などの結論を得た。

研究成果の概要(英文)：I studied motivation-enhancing process in reading instructional manuals with non-continuous texts (illustrations or figures). I carried out four experiments, of which two employed eye-tracking. These experiments led to results including the followings: (a) motivation effect of illustrations remained unchanged within three seconds in the early phase of reading, (b) the ratio of reading texts increased within ten seconds, enhancing participants' subjective understandability, (c) the ratio of referring to figures increased in the second half of reading among participants with high reading ability.

研究分野：認知心理学、教育心理学、教育工学

科研費の分科・細目：心理学・教育心理学

キーワード：わかりやすさ マニュアル 視線 防災 動機づけ 非連続型テキスト 読解

1. 研究開始当初の背景

教育心理学において、教材開発は中心的課題の一つである。これまでの教材研究は、内容伝達効率の向上（学習内容をうまく伝達し、高い遂行成績を得ること）を目指して発展してきた。

しかし、どんなに内容伝達効率がよくても、その教材の動機づけ（「この教材を読んでみよう／使ってみよう」と思うこと）が低ければ、想定通りの内容理解は期待できない。情報化社会において、日常に接する情報量が増大している中、教材を「理解する」プロセス以前に、教材を「選別する」プロセスが重要である。どんなに理解しやすい教材でも、動機づけ効果が低い教材は適切に読まれない。

また、生涯学習へのニーズが高まっているが、学校教育と異なる生涯学習の特徴として、学習継続への強制力の弱さがある。おもしろくない／おもしろそうではない場合には、学習が継続されない。生涯学習の継続には、教材読解初期の動機づけが大きな役割を果たす。

従来教材の研究は、「内容伝達効率」の向上を目指して展開してきた。しかし、その教材が適切に利用されなければ意味がない。本研究が、「読解初期の動機づけ」の向上に対してアプローチすることで、はじめて「役に立つ教材」が成立する。教材研究の中で、従来見逃されてきた「読解初期の動機づけ」に着目することが、本研究のもっとも大きな特色であり、独創的な点である

2. 研究の目的

読者は、読解初期の短時間に、必要な情報を素早く集め、その情報に意味があるかどうかを評価し、期待を形成し、読むべきかどうかを決定すると考えられる。意思決定は読解初期の非常に短い時間（2～10秒程度）で、かつ無意識に行われると考えられる。

本研究は、代表者がこれまでに開発し、進めてきた実験パラダイムに加え、視線計測による検討を加えることで、読解初期を中心とした動機づけ向上プロセスについて明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

非連続型テキストを含む説明文を対象として、読解初期の時間特性および注意特性に関する研究を3件実施し、内1件で視線計測を用いた。また、読解中全体にわたる視線特性について、視線計測を用いて研究を実施した。次節において、その概略を述べる。

4. 研究成果

以下の4研究を実施した。それぞれの概略を述べる。

(1) 挿絵の動機づけ効果の時間特性

これまでに代表者が行ってきた動機づけ効果についての研究（島田・北島，2008，教

表1 (1) 研究の評定平均値

挿絵有無	動機づけ		主観的 わかりやすさ	
	あり	なし	あり	なし
1.5秒	3.66	3.05	3.54	2.69
3秒	3.69	3.18	3.67	2.89

育心理学研究；Shimada, 2009, CogSci2009 発表；Shimada, 2010, CogSci2010 発表）は、読解初期2秒の条件に限られていた。この2秒の条件を操作して、動機づけ効果の違いを明らかにすることを目的とした。

防災マニュアルの1ページを1.5秒または3秒の2条件で提示し、直後に2つの質問「よく読んでみたいと思いましたか？」（動機づけ）、「分かりやすそうだと思いますか？」（主観的わかりやすさ）に5段階評価を求めた。防災マニュアルの挿絵の有無を操作した。2（時間；1.5秒、3秒）×2（挿絵；あり、なし）の各条件を16試行ずつ、合計64試行を行った。大学生20名の協力を得た。

動機づけと主観的わかりやすさの評定値に対して、2（時間）×2（挿絵）の2要因参加者内分散分析を行った（表1）。その結果、動機づけについては挿絵の主効果のみ有意であり（5%水準、以下同様）、挿絵あり条件の評定値が高かった。時間と交互作用は有意ではなかった。主観的わかりやすさについては、挿絵の主効果と時間の主効果が有意であり、挿絵あり条件の評定値が高く、3秒条件の評定値が高かった。交互作用は有意ではなかった。

以上から、次の2点が明らかになった。

第1に、読解初期3秒までは、挿絵の動機づけ効果に変化はないことである。読解初期の少なくとも3秒までの間では、挿絵の有無による期待の動きがなく、動機づけ効果が変化しないと考えられる。

第2に、閲覧時間が多くなるほど、挿絵の有無にかかわらず、主観的わかりやすさが増加することである。これは、文章を読む時間が増加することにより、わかりやすさに関する期待が高まるためであると考えられる。読解初期10秒までに伸ばした検討と、その間の視線特性について、(3)に続く。

本研究の成果は、CogSci2012；Annual meeting of the Cognitive Science Society において発表された。また、学術論文化について検討中である。

(2) 読解初期の時間的注意特性

マニュアル読解初期の注意の配分の時間による違いについて検討した。注意特性のモデルの一つに、ズームレンズ理論がある。大域に注意を向けると、小域の要素は処理され

にくくなる。一方、小域に注意を向けると、大域の要素は処理されにくくなる。本研究では、マニュアルの読解初期のごく短時間の間に、はじめは大域的注意でページ全体を俯瞰し、時間がたつにつれて文字や画像の詳細を読み取るために注意が焦点化され、小域的注意が用いられることを仮説として検討した。

具体的な方法としては、1秒または4秒防災マニュアルを提示した後、Navon 図形を提示して、大域または小域の判断を求めた。上記の仮説が正しければ、1秒条件では注意範囲が広い大域処理が優位であり、逆に4秒条件では相対的に注意範囲が狭いため小域処理が優位であると予想される。64種類の防災マニュアルのページを作成した。各ページを1秒または4秒提示した直後に、Navon 図形を提示し、あらかじめ指示してあった大域処理または小域処理を求めた。Navon 図形は、数字とアルファベットで構成し、統制条件と干渉条件を設定した。参加者は、ページを閲覧した直後に提示された Navon 図形の中で、大域または小域の文字が数字であるかアルファベットであるかを、できるだけ速く正確にボタン押しで判断することを求められた。大学生36名の協力を得た。

ボタン押しの反応時間に対して、2(時間; 1秒、4秒)×2(反応種; 小域、大域)×2(図形条件; 統制、干渉)の3要因参加者内分散分析を行った結果、反応種と図形条件の主効果は有意であり、大域条件の反応が速く、干渉条件の反応が遅いことが明らかになった。その一方で、時間の主効果および各種交互作用は有意ではなかった。したがって、上記仮説は検証されなかった。この結果から上記仮説を修正すると、読解初期の少なくとも4秒までの間は、注意特性には変化がないと考えられる。

ただし、反応時間の個人差が大きく、それが検定結果をゆがめている可能性が否定できず、この点については検討中である。

(3) 読解初期の視線特性

(1) 研究では、閲覧時間が多くなるほど、挿絵の有無にかかわらず、主観的わかりやすさが増加することが明らかになった。この背景には、文章を読む時間が増加することにより、わかりやすさに関する期待が高まるためであると考えられる。そこで、この仮説を直接検討するために、視線計測を用いて、閲覧時間が多くなるほど文章を読む時間、すなわち、文章を注視する時間が長くなるかどうかを検証した。

28種類の挿絵入りの防災マニュアルのページを準備した。閲覧時間の操作として、3秒条件と10秒条件を設定した。その後、(1) 研究と同じく、動機づけと主観的わかりやすさについての評定を求めた。その間、視線を計測した。視線計測は Ditect QG-PLUS を用いた。実験のはじめにキャリブレーションを行った。大学生14名の協力を得た。

相性により明らかに視線計測ができなかった2名を除き、12名のデータを分析対象とした。3秒条件と10秒条件のそれぞれについて、文章と挿絵に注視した回数をカウントし、挿絵注視率を算出した。その結果、3秒条件では平均26.1%、10秒条件では平均17.7%であった。t検定の結果有意であり、差分の効果量 $d=1.68$ と十分な値が得られた。したがって、10秒条件の方が挿絵注視率が低い、すなわち文章を注視する率が高くなることが明らかになった。したがって、読解初期の10秒間の間に、時間が進むにつれて文章を読む比率が高くなることが明らかになった。

また、(1) 研究でみられた主観的わかりやすさが時間とともに増加する現象については、(1) 研究と同様の分散分析を行ったところ、時間の主効果がみられ、時間とともに主観的わかりやすさが増加していた。また、動機づけ効果については、(1) 研究と同様にみられなかったことと一致し、本研究でもみられなかった。

以上から、読解初期の10秒間の間に、時間が進むにつれて文章を読む比率が高くなること、および、そのプロセスを通して主観的わかりやすさが増加することが明らかになった。

本研究の成果は、平成26年度中の学会発表を予定している。また、学術論文文化について検討中である。

(4) 読解中の視線特性

非連続型テキストを含む説明文の読解において、キンチの理解モデルに基づき、テキストベース（提示された情報を整理する浅い読み）と状況モデル（既有知識と関連づける深い読み）の構築プロセスの時系列的な特徴を、視線計測により比較した。

大学生・大学院生37名を対象としたが、視線計測装置との相性により、32名分のデータを分析対象とした。実験材料として、400~600字からなる文章、2つの折れ線グラフで構成したテキストを4種類作成した。各テキストに対して、正誤判定課題と推論課題の2種類の問いを付加した。正誤判定課題は問いの内容が文章中の内容と合致しているかどうかを問うものであり、テキストベースの理解を求めるものである。推論課題は問いの答えが直接的に文章中に明示されておらず、文章やグラフを基に参加者自身が推論しなければ正解にたどり着けない問題であり、状況モデルの理解を求めるものである。

読解プロセスの視線計測の結果、非連続型テキストに対する注視率は、正誤判定課題解決時よりも、推論課題解決時の方が全体的に高かった。また、推論課題解決時においては読解の後半で非連続型テキストに対する注視率が高く、問題の解答が適切であった群は非連続型テキストを多く見る傾向があったが、正誤判定課題ではこのような傾向がみられなかった。

以上の結果から、テキストベースの構築に比べ、状況モデルの構築を求められる場合には、後半で非連続型テキストを見る比重を増やす読解方略を用いていることが明らかになった。

本研究の成果は、信州心理臨床紀要誌において学術論文として刊行した。また、本研究の結果をふまえ、教授・学習過程への視線計測を中心としたビッグデータ利用についてのアイデアを提案し、日本デジタル教科書学会 2013 年度年次大会において発表した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① 非連続型テキストを含む説明文の読解におけるテキストベースと状況モデルの構築過程の比較—視線計測による検討—、山下貴・島田英昭、信州心理臨床紀要、査読無、12 号、2013、81-87

[学会発表] (計 3 件)

- ① 二重過程理論からみた説明サービス、島田英昭、日本教育心理学会第 55 回大会、東京、2013 年 8 月 19 日
- ② 視線計測による読解プロセスの評価—リアルタイム評価に向けた心理学的研究—、島田英昭・山下貴、日本デジタル教科書学会 2013 年度年次大会、大阪、2013 年 8 月 17 日
- ③ Reassessing the motivation effect of illustrations in text comprehension、Shimada, H.、CogSci 2012; Annual meeting of the Cognitive Science Society、Sapporo、Japan、2012 年 8 月 2 日

[その他]

ホームページ等

<http://shimadahideaki.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

島田 英昭 (SHIMADA, Hideaki)

信州大学・教育学部・准教授

研究者番号：20467195