

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 5 日現在

機関番号：12101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350307

研究課題名(和文)電子書籍の表示・操作特性を活かした読解方略の検討

研究課題名(英文) Research on reading strategies adapted to display/operation characteristics of e-books

研究代表者

菅谷 克行 (SUGAYA, Katsuyuki)

茨城大学・人文学部・教授

研究者番号：30308217

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、電子書籍端末での文章読解行為に注目し、電子媒体の表示・操作特性を活かした読解方略・スタイルを明らかにすることである。印刷書籍と電子書籍を用いた読解行動実験、6ヶ月以上の電子書籍端末貸与を通じた読書行動調査、質問紙による日常読書行動調査に取り組んだ。分析の結果、物質的特徴を利用できない電子書籍上の読書では、積極的に読解痕跡(ハイライト、メモ、挿入)を残し、それらの一覧表示機能等を利用して読解・定着につなげることが有効な方略であることが判った。さらに、電子書籍利用により、書籍への書き込み行為に対する心理的抵抗感を低減することや、読書量が増加する可能性があること等も示唆された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to consider reading strategies adapted to the display/operation characteristics of e-books. In this research, we conducted reading comprehension experiments using printed books and two kinds of e-books (e-paper, LCD), reading behavior survey through lending of e-book terminal over 6 months, and daily reading behavior investigation by question paper. As a result of analysis, it turned out that effective reading comprehension strategies on e-books are to positively record traces of reading such as highlights, memos, bookmarks. Furthermore, it was suggested that reading habits on e-book could reduce psychological resistance to acts of writing to a book, and increase the amount of reading.

研究分野：教育工学

キーワード：電子書籍 文章理解 読解方略 電子メディア メディアの活用 表示特性 操作特性

## 1. 研究開始当初の背景

近年、書籍を印刷媒体で読むのか、それとも電子媒体で読むのかを選択できる環境が整ってきている。特に教育分野においては、デジタル教科書や電子黒板が徐々に学校教育現場に普及・浸透してきており、実験的な導入段階から実践段階へと移行しつつある。

しかしながら、電子媒体上における純粋な文章読解に対する長所や短所・リスクを含めた検討は十分なされているとはいえない。多くの場合、電子媒体におけるマルチメディア機能（音声挿入、動画挿入、インタラクティブなシミュレーション等）、通信機能（ソーシャルリーディング、流通性、更新、媒体間同期、クラウド利用等）、省スペース性（数千冊分のデータ保存可能）、検索容易性（ジャンプ、辞書利用等）、紙資源の節約等による視点から評価して電子書籍の利点を示しているが、書籍としての第一義である文章読解の観点から、その優位性や特徴を示しているものはない。

本研究では、我々が日常使用している読書方略は、印刷書籍の特徴に最適化されたものであると捉え、同様に、電子書籍上の読書にも、そのメディア特性に最適化した読書方略があるのではないかと考え、それを検討することとする。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、電子書籍端末での文章読解行為に注目し、電子媒体の特性（表示・操作性）を活かした読書方略・スタイルを検討することである。特に、印刷書籍上の読解行動と電子書籍上の読解行動の差異について実験を通じて比較・分析し、電子書籍の特徴に最適化した読解・読書スタイルを明らかにすることと、電子書籍を利用することによって読書行動がどのように変化するかについて考察し、今後の読書文化・教育に電子書籍が果たすべき役割・可能性について、提案を含めて示すことを本研究のゴールとする。

## 3. 研究の方法

本研究では、下記3つの実験・調査を通じて分析・考察を行う。

### (1) 印刷書籍と電子書籍を用いた読解実験

印刷書籍上の読解行動と2種類（液晶、電子ペーパー）の電子書籍上の読解行動を比較・分析することにより、各書籍メディアの特徴と読解行動・方略の関係性を明らかにする。実験では、被験者に論説文を題材とした文章読解用コンテンツを各書籍メディアで読んでもらい、その後、口頭による読解箇所の内容説明を求め、読解の正確さを確認する。実験中の読解行動をビデオカメラで記録した映像データと、被験者に装着したウェアラブルカメラによる視野周辺の映像データ、さらに実験中に被験者が使用した書籍媒体に書き込まれた読解痕跡データにより分析を

行い、被験者の読解行動・方略を同定する。

### (2) 6ヶ月以上の電子書籍端末貸与期間を通じた読書行動の調査

電子書籍端末を日常的に利用することにより読書行動にどのような変化が現れるのかを明らかにするために、被験者に電子書籍端末を6ヶ月以上の期間貸与し、その後、半構造化インタビューにより収集した発言の記録を読解行動データとし、それをもとに分析・考察を行う。

### (3) 質問紙による日常読書行動調査

読書文化・教育における電子書籍の役割・可能性を検討するために、電子書籍使用状況を含む日常の読書行動に関する調査を質問紙法によって実施する。特に電子書籍の利用状況や、電子書籍を利用する・利用しない理由について詳細に分析し、今後の電子書籍の役割・可能性を探る。

## 4. 研究成果

本研究で得られた知見を、(1) 書籍メディアの特性と読書行動、(2) 電子書籍の特性を活かした読書方略、(3) 読書文化・教育における電子書籍の役割・可能性、の3つの観点でまとめて報告する。

### (1) 書籍メディアの特性と読書行動

ディスプレイの表示特性（視認性の特徴）から、文章読解を中心とした書籍コンテンツを利用する場合には電子ペーパー端末の方が適していると考えられる。ただし、疲労度・集中度への影響については個人差が大きく、継続的な検討が必要である。

電子書籍端末の画面は、ディスプレイ技術の違いにより、液晶と電子ペーパーに大きく分けられる。前者は、PCのディスプレイをはじめケータイやスマートフォン、タブレット端末など、多くの電子デバイスに用いられており、電子メディアの画面として一般的に認知されている。そのため、本研究の被験者に限らず、ほとんどの人がスマートフォンやパソコン等で日常的に使用している、いわば使い慣れた画面表示形式である。

表示特性としては、表示切り替えスピードが速く、カラー表示に標準対応しており、文字のほか静止画像、動画も扱うことが可能である。そのため、マルチメディアを利用するのはこちらのタイプだと思われる。これを書籍メディアとして利用することを考えた場合、多くの画像が挿入された雑誌やアート系書籍など、カラー表示が必要なコンテンツを利用する場合に適しているといえる。そのため被験者の一部には、雑誌アプリとして日常的に利用している者もいた。しかしながら、ユーザは読書時にバックライトの光を見続けることになるため、個人差はあるが、眼精

疲労を訴えたりブルーライトの影響を懸念したりしている者もあり、文章読解メディアとして使用する場合には注意を要することが示唆された。

一方後者は、電子書籍専用端末やPDFの閲覧・書き込みに対応した電子ペーパーデバイスなどに用いられているが、一般的に認知されるほど普及しているとは言い難い。そのため、被験者のほとんどが使用経験を有していなかった。しかし、バックライトではなく反射光での視認のため、その表示特性は紙に非常に近く、文章読解を中心とした書籍コンテンツの利用に適しているのではないかと考えられる。被験者の間でも視認性の評価は非常に高く、特に外出時に野外で使用した際の読みやすさに驚いた旨の発言をする被験者もいた。

ただし、現状では表示切り替え操作に対する反応スピードが遅く、さらに、ページをめくる際に一瞬白黒反転する画面仕様や誤動作・誤操作に戸惑う被験者もあり、それらを原因として読書に対する集中力が途切れてしまうと訴える発言もあった。また、現状ではカラー表示に対応していない点や、動画再生が困難であるという点も、短所として捉えられていた。

リフロー型、固定レイアウト型、それぞれの特徴を理解したうえで、書籍の内容や読書スタイルに応じて適切にフォーマットを選ぶことも読書方略の一つになり得る。

電子書籍フォーマットによる表示特性の違いに着目すると、リフロー型と固定レイアウト型の大きく2つのタイプに分かれる。前者は、文字サイズやフォント、行間隔などが、自由に変更でき、表示画面の大きさ、ユーザの好みや視力の変化に合わせて適切な表示設定が可能となる。しかし、行間隔、文字サイズ等を変更すると、当然、1行・1頁に収まる文字数も変化するので、書籍コンテンツ全体のレイアウトやページ数も変化する。そのため、印刷書籍とは異なる読書・読解方略が必要となる。

後者は、いわゆる印刷書籍の電子版と捉えることができ、読者は制作者側で設定されたページレイアウト、デザインを崩すことなく読書することになる。そのため、デザイン、レイアウト、画像表示を重視した雑誌・書籍に適していると考えられる。読者にとっては、印刷書籍の読書方略をそのまま使用できるが、利用するデバイスの画面サイズによっては拡大・縮小表示の操作を繰り返しながら読書することになる。そのため、それらの操作を煩わしいと評価する被験者も多く、それが要因となり、読書への集中度や没入度に影響を及ぼす可能性があることが示唆された。

また、固定レイアウト型のフォーマットの中には、文字と画像のすべてが画像形式データとして保存されているものと、画像は画像

形式データであるが、文字はテキスト形式データとして保存されているものがある。文字がテキスト形式データであれば、検索、辞書機能、ハイライト機能などが文字列に対して操作可能であるが、すべてが画像形式データの場合にはこれらの機能が使えない。そのため、書籍の内容や読書方法に応じて適切にフォーマットを選ぶことも、重要な読書方略の一つといえる。

電子書籍は、読者に書籍への積極的な働きかけを促す書籍メディアになり得る。

実験・調査の結果から、書籍への書き込み行為に対する心理的抵抗感について、印刷書籍利用時と電子書籍利用時との間に差異があることが判った。印刷書籍に下線を引いたりメモを書き込んだりする行為に対して、本を汚損してしまうと捉え、強い抵抗感を持っている被験者が多く存在し、そのような被験者は、日常の読書においても、印刷書籍を使用した読解実験時においても書き込み行為をほとんどしていなかった。しかし、電子書籍使用実験時には、電子書籍を完成された書籍というよりも電子的なデータと捉えており、このことにより書き込みに対する心理的抵抗感が低減され、汚損を気にすることなく読解の痕跡（ハイライトやメモ）を残していた。つまり、電子書籍は、読者に書籍への積極的な働きかけを促す（許す）書籍メディアだと捉えることができる。

そのため、方略として書籍への書き込みを指導する読解教育の場においては、電子書籍を利用することが有効である可能性があるのではないかと考えられる。特に、書籍メディアの使い分け指導につながることを考えられる。書籍の汚損を気にすることなく書き込み等の読解方略を使用できるのは、汚損に対する心理的抵抗感が強い読者にとって、利点の一つになり得ることであろう。

電子書籍を日常的に利用することによって、読書量が増加、書籍との出合いの幅が拡大、書籍メディアの使い分け等、読書行動が変化する。

調査の結果から、電子書籍利用率は低かったが（平均 33%）、電子書籍を利用し始めることによって読書量が増加傾向になった被験者が多数いた。読書量が増えた被験者の多くは、隙間時間（短時間）で読書することが多かった旨を言及していた。また、読書量は不変と回答した被験者は、印刷書籍で読んでいたものの一部が電子書籍に置き換わったという変化のみである旨の回答であったが、それらの被験者全員が日常的に図書館や書店に足を運ぶ、もともと読書量が多い被験者であった。

電子書籍利用によって書籍との出合いの幅が広がったことを言及する被験者も多数

いた。その多くが、電子書籍の品揃えや流通性の良さに伴う書籍との出会いについて、さらには、書籍入手につながるスムーズさについて高く評価していた。読みたいと感じた本をすぐに入手できることは、読書に対するモチベーションを逃さない上でも重要なことと思われる。さらに、電子書籍で読んで手元に置いておきたい(所有したい)と感じた作品は印刷書籍でも購入するという被験者に至っては、電子書籍は完全に本との出会いの場として捉えている様子であった。

電子書籍端末を状況に応じて使い分けている被験者もいた。コミックや小説などでは電子書籍用端末を利用し、連載小説ではスマートフォンのアプリを利用する者、眠る直前に読む時には電子ペーパー端末を利用し、移動中の電車内等では(片手で操作できる)スマートフォンの書籍アプリを利用する者、実用書は電子ペーパー端末で読んで、気になる箇所にはハイライトをつけておき、復習時にハイライトの一覧表示を利用して効率的な学習をしようとする者等、被験者をしながら、電子書籍の特性に適應した使い方を探っているようであった。

## (2) 電子書籍の特性を活かした読書方略

本研究で得られた電子書籍の特性と読書行動の関係性における知見から、電子書籍上の文章読解では、読解の痕跡(ハイライト、メモの書き込み、菜の挿入等)を積極的に残し、それらの一覧表示やジャンプ等の支援機能を利用することが、内容の理解・想起・外化時の支援につながる読書方略であると考えられる。実験での読解内容口頭説明の時、これらの支援機能を使用した被験者と使用していない被験者との間で、その内容説明の正確さや速さに差異が生じていた。さらに、電子書籍では、印刷書籍のような物質的特徴による諸情報(厚み、ページレイアウト、紙やインクの匂い等)を読解・記憶の手がかりとして使用することができないことも、方略として読者に意識的かつ積極的に読書痕跡を残すように促す理由の一つである。

読書方略を書籍との出会い・購入から読了までの幅広い範囲で捉えた場合、電子書籍の流通性や即入手可能な点が大きな利点になり得るのではないかと考える。書籍との偶然の出会い、その人の読書生活を豊かなものにする。書店や図書館の本棚で興味深い書籍に偶然出会うことと同様に、電子書籍でも偶然の出会いはある。先述したとおり、電子書籍を利用することで書籍との出会いの幅が拡大し、その結果、読書量も増加する可能性がある。特に、自宅周辺に図書館や大型書店がない場合には、大きな利点となり得ることであろう。

電子書籍の携帯性向上は、移動時間や隙間時間を読書時間に変える可能性があるということも指摘しておく。電子書籍は、自宅の本棚や書店を携帯型電子端末に収めている

と捉えることもできる。つまり、電子書籍を利用することで、時間や場所を選ばず読みたい本を読むことができる書籍メディア環境を持ち歩くことが可能になる。今回の調査でも、多数の被験者が電子書籍使用によって読書量の増加を経験していた。

以上の読書方略を理解し、戦略的に電子書籍を利用することで、より豊かな読書・学習環境を得ることができると考える。

## (3) 読書文化・教育における電子書籍の役割・可能性

これまでの知見をふまえ、今後の読書文化・教育における電子書籍の役割・可能性として、以下の3点を提案する。

### 電子書籍を積極的に活用した読書教育・指導の展開

電子書籍は、文章読解時に読者から書籍への積極的な働きかけを可能とする書籍メディアである。読者が汚損を気にすることなく下線やメモを書き込んだり、辞書を連携利用したり、読中・読後に自分がつけたアノテーションにジャンプして確認したり等のように、電子書籍に積極的に働きかけることによって読解を助けてくれる。特にリフロー型コンテンツであれば、読み易い文字サイズ・行間隔にも設定できるため、自分好みの仕様で読書が可能になる。このようなメディア特性を積極的に活用した読書指導・教育を現場で提供・展開できるようになって欲しいと考える。そして、その教育現場において、電子書籍に適した読解方略を読者自身が探求できるような教育・指導ができると、さらに効果が上がることと思われる。

### 印刷書籍と電子書籍の両方が利用できる書籍メディア環境作り

学校や公共の図書館で、印刷書籍と同等に電子書籍を利用できる、ハイブリッドな書籍メディア環境を作ることを提案する。一部の図書館では、電子書籍の貸出サービスを実施しているが、現状においては質的にも量的にもまだまだ不十分だと思われる。電子書籍が教育現場へ徐々に普及してきてはいるが、その中心は実験的・試行的な授業のみであり、通常読書用環境としての電子書籍の整備が充実しているとはいえない。上記を実現するためにも、読書用電子書籍環境の整備をすすめる必要があると考える。

### 書籍メディアの使い分け教育

現在、教育用書籍のみならず雑誌や漫画などを含めた様々な書籍が、印刷媒体と電子媒体の両方で利用できるようになっている。作品によっては、電子媒体で先行展開し、後になって印刷媒体としてリリースされるものもある。このようなメディア環境において、書籍として利用するメディアの特性・特徴を理解した上で、メディアを使い分ける方法を

教育することは意義深いことと考えている。メディアの使い分け能力が向上することによって、より多角的な理解が深まり、教育効果の向上にも貢献できるのではないかと考える。

本研究では、上記に加えて、文章構造図をサブウィンドウで表示することによって立体的・構造的な読書を支援する方法や、ハイパーリンクによる書籍の関連付けによる構造的読書行動を支援する方法の検討にも取り組んだ。しかし、予備実験・調査を通じて、電子書籍端末の表示画面サイズの制約上、複数ウィンドウ表示やリンク先書籍へのジャンプが有効な読書支援にはつながらないことと判断したため、詳細な実験・分析は実施しなかった。

また、本研究を通じて、電子書籍使用時の疲労度・集中度の変化、深い思考を伴う読書時の読解支援の可能性、文章校正時の読解行動と注意力の変化等、新たな課題が見つかった。今後の課題として、これらの研究に取り組む予定である。

#### 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 2件)

菅谷克行, 関友作, 電子書籍のメディア特性に適應した読書方略の検討, 査読無, 日本教育工学会研究報告集, JSET17-1, 431-438, 2017

菅谷克行, 読書媒体の違いが読書方略に及ぼす影響, 査読無, 茨城大学人文学部紀要『人文コミュニケーション学科論集』, Vol.20, 101-120, 2016

[学会発表](計 6件)

菅谷克行, 教育分野におけるコンピュータ・電子書籍, JBMIA 電子ペーパーコンソーシアム会議(招待講演), 2016年11月1日, 一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会(東京都・港区)

菅谷克行, 関友作, 電子書籍の利用が読書行動に及ぼす影響, 日本教育工学会第32回全国大会, 2016年9月19日, 大阪大学(大阪府・豊中市)

菅谷克行, 書籍メディアの表示特性と読書行為の関係性, 2016PC Conference(コンピュータ利用教育学会全国大会), 2016年8月12日, 大阪大学(大阪府・豊中市)

菅谷克行, 文章読解方略を観点とした電子書籍の教育利用方法, 2015 PC Conference(コンピュータ利用教育学会

全国大会), 2015年8月21日, 富山大学(富山県・富山市)

菅谷克行, 関友作, 電子書籍の特性を活かした読書方略の検討, 日本教育工学会第30回全国大会, 2014年9月20日, 岐阜大学(岐阜県・岐阜市)

菅谷克行, 電子書籍が読解方略に及ぼす影響, 2014 PC Conference(コンピュータ利用教育学会全国大会), 2014年8月9日, 札幌学院大学(北海道・江別市)

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

菅谷 克行(SUGAYA, Katsuyuki)

茨城大学・人文学部・教授

研究者番号: 30308217

##### (2) 研究分担者

関 友作(SEKI, Yusaku)

茨城大学・教育学部・准教授

研究者番号: 50282273