

弱視者のデジタル・リーディング環境に関する研究

臨界文字サイズと最大文字サイズを用いた検討

○氏間和仁

(広島大学大学院教育学研究科)

KEY WORDS: ロービジョン, 視覚障害教育, 読書

(目的)

スマートフォンなどのタブレット型端末の普及や PDF などのデジタルデータでのコンテンツの提供などが相まって、コンピュータ画面上での読書(デジタルリーディング)(氏間, 2017)の機会が増えている。デジタル・リーディングは文字サイズのみならず表示形式も設定でき、弱視者の読書にとって利得が大きい。表示形式にはオリジナルの書籍のレイアウトを維持した固定形式、文字サイズに応じて画面幅で行を移す行移形式、電車などの車内表示のように一行に表示する一行形式、文章からあるルール下で文字列を切り出して一定箇所に表示する切片表示が主流である。

氏間(2017)は、読速度を高いレベルに保ち、それを維持できる文字幅が最も広いのが行移形式で、読速度を低いレベルに保ち、それを維持できる文字幅が最も広いのが切片形式(5文字で切り出し)であること、文字サイズが小さいと固定形式、行移形式、一行形式の読速度は同程度であるが、文字サイズの拡大が、固定表示、一行表示の順に読速度に抑制的に影響することを示した。このように表示形式と文字サイズがお互いに読速度に効果を持っていることから、弱視者がデジタル・リーディングを行う際は、何らかの指標により妥当な表示形式を予測する必要がある。そこで、MANSFIELD et. al. (1996)が提案したアルゴリズムを用いてプラトー期の文字サイズ及び、臨界文字サイズ(プラトー期中最小文字サイズ)、最大文字サイズ(プラトー期最大文字サイズ)を算出し、その可能性を検討する。

(方法)

実験参加者は弱視大学生1名(近見小数視力 右:0.15, 左:0), 臨界文字サイズは4°であった。本実験前に、4通りの全ての表示形式で、本研究の文字サイズの最小値と最大値の設定で練習を実施した。練習は本実験で利用しない文章を用いた。本実験では、ランダムに選択された一つの表示形式について、文字サイズの小さい側から、1段階ずつ大きくしていった。刺激提示装置はiPadで、眼の距離は自由であり、実験中測定された。刺激文の1マス目に5秒のカウントダウン後に文章が表示された。文章が表示されるとできるだけ速く、正確に音読するよう教示された。読書後、実験参加者が握ったボタンを押すと文章は画面から消え、刺激文が提示された時間が測定された。この時間を読書時間とし、「文字数/読書時間(秒)×60」により読速度(文字/分, characters per minute, CPM)を求めた。実験刺激は、有意味文シャッフル法で作成

された8つの文章であった。文章は記号を除く130~160文字であった。固定形式の改行が読速度の低下に貢献する(氏間, 2017)ことから、一行40文字で条件設定された固定形式で改行回数が3回で統制できるように文字数を設定した。表示形式で1種類の文章を利用した。本実験前に2回の読み練習をし文章に慣れさせた。文字サイズは、視角で、0.4°を起点に0.2logUNITで拡大され、0.4°(11pt), 0.7°(18pt), 1.1°(29pt), 1.7°(45pt), 2.6°(72pt), 4.2°(114pt), 6.6°(180pt)で設定された。()内は、ソフト上での設定値であった。1回目(test)4種類の表示形式を測定後、2回目の実験(retest)を行った。

(結果)

Fig. 1には、固定形式(1回目)と行移形式(1回目)の結果を掲載した。固定形式のプラトー期が18ptから29pt、行移形式のプラトー期が18ptから114ptと表示形式によってプラトー期が異なることが示された。その他、一行形式のプラトー期は18ptから114pt、切片形式のプラトー期は18ptから114ptであった。test-retestの結果は、r=1.00であり、完全に相関していた。

(考察)

CPSが4°であるため、4°以上の文字サイズで最大読書速度の範囲内での読書が可能となる。しかし、文字サイズが大きい条件では、表示条件の特性が反映され、最大文字サイズが表示条件毎に異なっていたと考えられる。なお、Fig. 1の行移形式の18ptは、CPSよりも文字サイズが小さいことを示しているが、定規による測定であるため、測定誤差が含まれている可能性がある。test-retestの結果は完全に相関していた。本方法において一定の成果が得られた他、今後は実験参加者数を増やして妥当性を向上させる予定である。

(文献)

MANSFIELD, J. S., LEGGE, G. E., and BONE, M. C. (1996). Psychophysics of reading XV: Font effects in normal and low vision. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 37 (8), 1492-1501.
 氏間和仁 (2017) デジタル・リーディングにおける読速度：表示形式と文字サイズの効果. *読書科学*, 59(1), 24-32.
 謝辞：本研究は JSPS 科研費 16H02072、15K04560、15K00438 の助成を受けたものです。

(UJIMA Kazuhito)

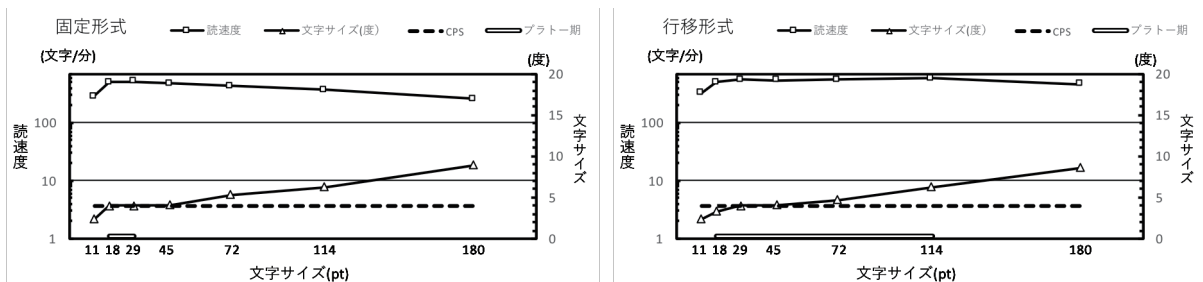


Fig. 1 固定形式の結果(固定形式1回目(左)と行移形式1回目(右))