

令和元年6月27日現在

機関番号：42103

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K17477

研究課題名(和文)文字のサイズと空間周波数が弱視者の読みに与える影響

研究課題名(英文)Effects of character size and spatial frequency on low vision reading

研究代表者

塚本 麻央 (Tsukamoto, Mao)

つくば国際短期大学・保育科・助教

研究者番号：30748603

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,300,000円

研究成果の概要(和文)：読む対象物は多様化しており、文字で表示された情報は読みやすい環境で提供されなければならない。なかでも弱視者においては、見え方が多様であるため、読みやすい環境もまた多様となる。そこで本研究では弱視者の読みの特性について、文字サイズの拡大と文字のもつ複雑さに着目し、文字の識別時間と眼球運動の有無や、文章の読速度を測定することにより検討する。

研究成果の学術的意義や社会的意義

今後選定した内容をもとに、弱視者の読みの特性について、文字サイズの拡大と文字のもつ複雑さに着目し、文字の識別時間と眼球運動の有無や、文章の読速度を測定することにより検討する。特に弱視者は読みにくさを改善するために拡大を用いることが多い。しかしながらどの程度拡大を行えばよいのかについて十分に理論的に証明されていない。そこで、拡大率と空間周波数の側面から検討を行い、弱視者の読み特性および読みやすい環境について新たな観点から理解を深めることができると考えている。

研究成果の概要(英文)：There are a lot of objects to be read, and the information displayed in text must be provided in an easy to read environment. Above all, people with low vision have diverse visual performance, so the easy to read environment also varies. Therefore, in this research, I examine the reading characteristics of low vision by focusing on the character size and the complexity of the characters, and measure the character recognition time, the eye movement, and the reading speed of sentences.

研究分野：障害児教育

キーワード：弱視 読み 文字の複雑さ

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

## 1. 研究開始当初の背景

2000年12月に教育改革国民会議において「教育改革国民会議報告-教育を変える17の提案-」が公表された。その中で、**読み、書き、話すなどの言葉の教育は人間性を豊かにする上で重要**であることが提言されている。

現在、読む対象物は多様化しており、紙媒体のみならずパソコンや携帯端末を活用する場面が増加している。2011年4月、文部科学省が公表した「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創造を目指して～」では、21世紀を生きる子どもたちは、ICT(情報通信技術)から得られた情報を活用する能力が求められている。このように現代の子どもたちは数多くある情報の中から適切なものを読み取り、活用していく力を身につけなければならない。そのためには情報を得やすい環境、つまり**文字で表示された情報**を読みやすい環境が提供されなければならない。特に**特別な支援**を必要とする子どもたちは、読みやすい環境を考える上でそれぞれ必要とされる支援が異なる。なかでも**視覚障害**(以下、**弱視**)においては、**見え方が多様**であるため、読みやすい環境もまた多様となる。弱視者について「教育の情報化ビジョン」のなかでは、画面の情報を**文字の拡大やレイアウトの変更、色調の調整**等で補うなどの工夫ができることや、紙媒体の拡大教科書では弱視の状態に応じた文字の拡大等の調整を行うことが難しいが、**ICTを活用**することによりその**支援が充実**されることが挙げられており、弱視児者のICT活用がもたらす効果は大きい。そこで読む対象物が変化してきた現代に適應すべく、弱視者の**読み特性**を新たな観点から明らかにし、読みやすい環境を検討する必要がある。

弱視者の見え方に合わせた読みやすい読材料については、これまで数多く研究されている(民間・島田・小田,2007)。特に**文字サイズの拡大**は見やすさをもたらす一要因である(Legge, Pelli, Rubin, and Schleske,1985a; Legge, Rubin, Pelli, and Schleske, 1985b)文字サイズにおける読速度は**視力との相関が低く**、弱視者における低い視力の影響を**文字サイズの拡大**で担保した結果として捉えることができる。しかしながら、このように**最も適した大きさ**で読材料が提示された場合にも**弱視者は**晴眼者と比較し、**読速度が低い**ことが示された(Legge et al., 1985a: 1985b)。その原因として、**周辺視の特性**(Chung, Mansfield, & Legge,1998)、**読材料のコントラスト**(Legge, Rubin, & Luebker, 1987)、**補助具の使用**(Bowers, 2000)による**知覚の範囲の縮小、知覚時間の延長**に求める研究はあるが、弱視者の読みにおいて認められる読材料の特徴である**文字サイズの拡大に着目したものは無い**。

また、日本語の読みを考える上で検討しなければならない点がある。日本語は他の言語と異なり、**ひらがな・カタカナ・漢字**と3つの文字形態を日常的に使用している。これは**複数の文字形態を使用**しているために、1つの文章の中に**複雑さ(空間周波数)の異なる文字**が存在していることを意味する。これまでの研究では、ひらがな・カタカナと比較し空間周波数が高い漢字等は、文章を読む際、前後の文脈から判断できるため、影響しないとされてきた。しかしながら、**弱視者の中には知覚範囲が狭い**ために、**拡大された文字を一文字ずつ読み取っている者**もあり、彼らの場合は特に**後の文脈から漢字を予測することは難しい**。

そこで本研究では、**弱視者の読み特性**について、**文字サイズの拡大と文字のもつ空間周波数**という新たな観点に着目し、研究において**文字の拡大率**に応じた**一文字の識別時間**とその際の**眼球運動**を測定し文字形態の影響を調査する。さらに研究ではその結果を元様々な**拡大率の文章**を作成し、**読速度**の測定することにより**読みに適した環境**を検討している。

## 2. 研究の目的

弱視者の読みの特性について、文字サイズの拡大と文字のもつ空間周波数に着目し、文字

の識別時間と眼球運動の有無を測定することにより検討する。

弱視者の読みの特性について、文字サイズの拡大と文字のもつ空間周波数に着目し、文章の読速度を測定することにより検討する。

### 3. 研究の方法

#### 【研究】

##### (1) 目的

弱視者の読みの特性について、文字サイズの拡大と文字のもつ空間周波数に着目し、文字の識別時間と眼球運動の有無を測定することにより検討する。

##### (2) 対象者

年齢 18 歳以上の晴眼者 10 名程度と弱視者 30 名程度（視野正常、中心暗点、求心性視野狭窄の弱視者それぞれ 10 名程度）とする。なお、実験内容について十分説明し、参加同意書に署名した者のみを対象とする。

##### (3) 提示する刺激

提示する刺激は、独立変数は文字サイズ（7 水準）と文字の周波数（5 水準）の 2 要因とする。文字サイズは 30cm もしくは任意の視距離から読みやすいと判断した文字サイズと、それよりも大きい 6 種類の計 7 種類とする。文字サイズは読みやすい文字サイズを基準に 0.1logMAR 単位で変化させる。なお読みやすさを確認するために「国」の文字を使用する。

文字の周波数は、ひらがな（42 文字）、カタカナ（42 文字）、画数が 7 画以下の少画数漢字（126 文字）、8 画から 12 画の中画数漢字（126 文字）、13 画以上の多画数漢字（126 文字）の計 462 文字を使用する。なお漢字の条件では実験終了後、画数以外の側面からの分析を予定している（例：漢字を構成する要素など）。文字はいずれも丸ゴシック体とし、黒背景に白文字で提示する。

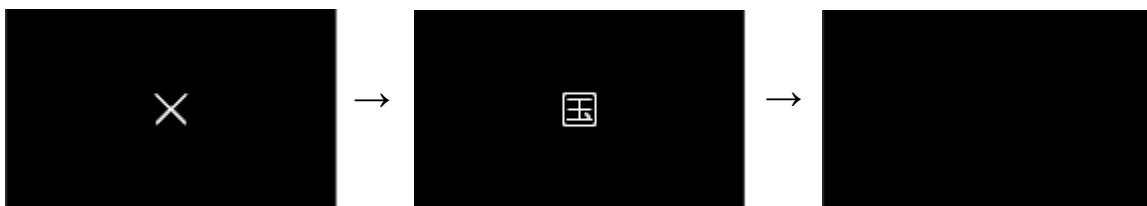
##### (4) 手続き

実験参加者は顎台に頭部を固定した状態でディスプレイの中央を注視する。

測定に先立ち、刺激の提示位置の手掛かりとなるよう「×」をディスプレイ中央に提示する。

実験者の「よーいどん」の合図で刺激の提示を開始する。

実験参加者は提示した文字の識別ができた時点で、キーを押し提示された文字が何であったかを口頭で報告する。実験参加者がキーを押すと同時に刺激の提示は終了する。なお、漢字の読みは、音読みでも訓読みでも構わない。同じ読みが多数存在しており、音だけでは漢字がわからない場合には、その漢字を使った熟語を報告させ、確認する。読み方がわからない場合には、どのような部首からできている漢字かを報告させる。



#### 【研究】

##### (1) 目的

弱視者の読みの特性について、文字サイズの拡大と文字のもつ空間周波数に着目し、文章の読速度を測定することにより検討する。

##### (2) 対象者

研究と同様とする。なお、実験内容について十分説明し、参加同意書に署名した者のみを対象とする。

##### (3) 提示する刺激

提示する刺激は、独立変数は文字サイズ（7 水準）の 1 要因とする。

文字サイズは 30cm もしくは任意の視距離から読みやすいと判断した文字サイズと、それよりも大きい 6 種類の計 7 種類とする。文字サイズは読みやすい文字サイズを基準に 0.1logMAR 単位で変化させる。なお読みやすさを確認するために「国」の文字を使用する。

文章は 100 種類の刺激文を、いずれも丸ゴシック体とし、黒背景に白文字で提示する。

#### (4) 手続き

実験参加者は顎台に頭部を固定した状態でディスプレイの中央を注視する。  
測定に先立ち、刺激の提示位置の手掛かりとなるよう「×」を文章の開始位置に提示する。  
実験者の「よーいどん」の合図で刺激の提示を開始する。  
実験参加者は提示された刺激文の音読を行い、読み終わると同時に刺激の提示は終了する。  
その際、できるだけ速く、かつ正確に読むように対象者に指示する。

本実験では以上の ~ を繰り返し実施する。その際、刺激の提示順はランダムとする。実験に際して、実験参加者が正しく読んだ文字数および読速度（1分あたりに正しく読めた文字数）を記録する。  
個人差はあるが、課題遂行時間はおよそ1時間である。

#### 4. 研究成果

平成28年度は関連論文の収集・論文精読を行った。また日本特殊教育学会第54回大会および第58回弱視教育研究全国大会(群馬大会)に参加し、情報収集を行った。平成29年度は関連論文の収集・論文精読を行った。またオランダで開催されたVision2017に参加し「Effects of moving window and notation system for fractions on computational speed」のポスター発表を行った。平成30年度は、中学校の教科書を参考に使用する文字や文章の選定を行った。

今後選定した内容をもとに、弱視者の読みの特性について、文字サイズの拡大と文字のもつ複雑さに着目し、文字の識別時間と眼球運動の有無や、文章の読速度を測定することにより検討する。特に弱視者は読みにくさを改善するために拡大を用いることが多い。しかしながらどの程度拡大を行えばよいのかについて十分に理論的に証明されていない。そこで、拡大率と空間周波数の側面から検討を行い、弱視者の読み特性および読みやすい環境について新たな観点から理解を深めることができると考えている。

#### <引用文献>

氏間和仁・島田博祐・小田浩一(2007)大型電子化提示教材で使用するロービジョンに適した文字サイズの規定法 読書評価チャートの応用 . 特殊教育学研究, 45(1), 1-11.  
Legge, G. E., Pelli, D. G., Rubin, G. S., & Schleske, M. M. (1985a) Psychophysics of Reading. I. Normal vision. *Vision Research*, 25(2), 239-252.  
Legge, G. E., Rubin, G. S., Pelli, D. G., & Schleske, M. M. (1985b) Psychophysics of reading. II. Low vision. *Vision Research*, 25(2), 253-266.  
Chung, S. T. L., Mansfield, J. S., & Legge, G. E. (1998) Psychophysics of reading. XVIII. The effect of print size on reading speed in normal peripheral vision. *Vision Research*, 38, 2949-2962.  
Legge, G. E., Rubin, G. S., & Luebker, A. (1987) Psychophysics of reading. V. The role of contrast in normal vision. *Vision Research*, 27(7), 1165-1177.  
Bowers, A. R. (2000) Eye movements and reading with plus-lens magnifiers. *Optometry and Vision Science*, 77(1), 25-33.

#### 5. 主な発表論文等

なし

[雑誌論文](計0件)

[学会発表](計3件)

鈴木 麻央、柿澤 敏文、視覚特別支援学校幼稚部における重複障害児の実態-2015年全国視覚特別支援学校調査から-、日本特殊教育学会第54回大会、2016

柿澤 敏文、鈴木 麻央、Hisham Elser Bilal Salih、黄柏翰、2015年全国視覚特別支援学校児童生徒の視覚障害原因等調査、日本特殊教育学会第54回大会、2016

Suzuki Mao, Ujima Kazuhito, Effects of moving window and notation system for fractions on computational speed, VISION2017 -the 12th International Conference by the International Society for Low Vision Research and Rehabilitation (ISLRR) -, 2017

〔図書〕(計1件)

辰己 隆、波田埜 英治、小林 英彦、太田 敬子、伊達 悦子、塚本 麻央、  
福田 雅章、村田 久、株式会社みらい、改訂 保育士をめざす人の社会的養護、  
2017、 19

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

特になし

## 6. 研究組織

(1)研究分担者

なし

(2)研究協力者

なし

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。