

## ディスプレイ上における英文一文表示の評価 Evaluation of showing English sentences one sentence at a time on computer screen

梶原 嵩史<sup>†</sup>      小坂 洋明<sup>†</sup>  
Koshi Kajihara      Hiroaki Kosaka

### 1. はじめに

ディスレクシアは日本では読み書き障害や難読症とも呼ばれており、国際ディスレクシア協会 (The International Dyslexia Association: IDA) によって「神経生物学的な原因による特有の学習障害の一つである。正確かつ流暢な単語認識が困難であり、綴りや文字と音を対応させる能力が低いことが特徴である。」と定義されている[1]。副次的な影響として、読解力への影響や、読書経験の減少による語彙力や背景知識の成長妨害の可能性がある。難読症の原因は、文字を読んだり書いたりするための視覚認知と音韻意識がうまく働かないことにある。このうち、視覚認知については、視覚障害があるわけではないが、以下に示す図 1 のように文字が認識されてしまうために、読みに困難が生じてしまう[2]。また、難読症の出現頻度は、概して英語圏では 10%以上と報告されている。一方、イタリア語やフィンランド語では、英語圏での約半分と低い出現頻度が報告されている[3,4]。日本語では、ひらがなで 0.2%カタカナで 1.4%漢字で 6.9%と報告されている[5]。難読症や視覚障害の方に対する支援の一つとしてリーディングトラッカーという読書補助器具がある。これは紙媒体の読書時に上下または左右の行を隠し、読みたい行に視点を集中させることができるものであり、文章を一行ずつ読むことができるため、難読症や視覚障害の方は特に文章が読みやすくなると言われている。リーディングトラッカーは難読症や視覚障害でない方も利用することができる。このリーディングトラッカーの仕組みを模した一行のみを表示する読書 UI システムを PC 画面上に構築し難読症でない者を対象に読書 UI システムの効果を評価する研究[6]が行われた。その結果、文章を一行ずつ表示することにより、読み速度は変わらずに文章読解力が向上する可能性が示された。しかし英語の文章問題を用いた実験は行われていない。そこで本研究では、ディスプレイ上において英文を一行ずつ表示して読ませる効果を評価することを目的とする。

### 2. 英文表示方法比較実験

ディスプレイ上において英文を一行ずつ表示して読ませる効果を評価することを目的として、ディスプレイに全文が表示される全文表示と一行ずつ中央に表示される一行表示を比較する英文表示方法比較実験を行った。

#### 2.1 実験装置

実験に使用した装置を以下に示す。

- 視線移動計測装置 (X2-30,Tobii 社)
- 解析ソフト (Tobii Studio,Tobii 社)

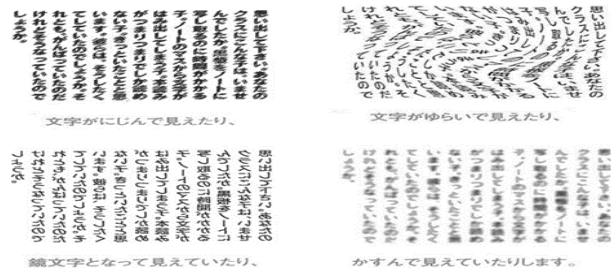


図 1 難読症の方の見え方

- PC (DESKTOP-NJ6GF6B,Intel(R)Core(TM)i7-7700, 3.60 GHz, 32.0 GB, THIRDWAVE 社)
- 被験者モニタ (LCD-MF225XBR-B-01, I-O DATA 社)

#### 2.2 実験手順

実験手順を以下に示す。

- ① 実験同意書にサインする
- ② 視線キャリブレーションを行う
- ③ 問題解答フォーム内の質問内容および解答選択肢を 30 秒間確認する
- ④ ディスプレイに表示される英文を黙読する
- ⑤ 読み終えた英文に関する問題を解く
- ⑥ ③から⑤を残りの英文に対しても行う
- ⑦ 全ての問題を解答し終えたら実験終了

#### 2.3 実験条件

英文の表示には PowerPoint を使用した。被験者は英文が書かれたスライドをスライドショー機能によって読み進めた。表示される英文は、フォントを Arial に、文字サイズを 34pt に、行間を 1.5 行に統一した。全文表示スライドと一行表示スライドをそれぞれ図 2 および図 3 に示す。

また、表示される英文は 5 種類で 1 つの英文につき 3 つの質問が用意されている。1 つの質問につき 5 つの選択肢があり、正解の選択肢が 1 つ、不正解の選択肢が 3 つ、「わからない」という選択肢が 1 つである。表示される英文およびその英文に関する問題は公式 TOEIC Listening & Reading 問題集[7,8]より引用した。

#### 2.4 被験者

被験者は 7 名である。被験者を図 2 のようにディスプレイに全文が表示される全文グループと図 3 のように一行ずつ中央に表示される一行グループに分けた。被験者 7 名のうち 3 名が全文グループ (A,B,C とする) 4 名が一行グループ (D,E,F,G とする) である。

<sup>†</sup> 奈良工業高等専門学校 National Institute of Technology(KOSEN) ,Nara College

表 1 被験者別の合計黙読時間と問題正答率

| 被験者       | A     | B     | C     | D     | E     | F     | G     |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 合計黙読時間[s] | 504.7 | 296.1 | 246.5 | 425.6 | 388.3 | 680.8 | 591.2 |
| 問題正答率[%]  | 100   | 86.67 | 86.67 | 100   | 86.67 | 80.00 | 73.33 |

Hi, this is Sara Laster from Apartment 4-E. This message is for the apartment manager. I'm calling because I have water leaking from the ceiling in my kitchen. I'm hoping you can get someone to fix it as soon as possible. I'm working from home today, and I have an important conference call at three o'clock. So, if you could send someone to repair the problem right away, that'd be great. Please call me at 555-0155 once you've scheduled the repair. Thank you.

図 2 全文表示スライド

Hi, this is Sara Laster from Apartment 4-E. This message is for

図 3 一行表示スライド

### 3. 実験結果

ディスプレイに全文が表示される全文グループと一行ずつ中央に表示される一行グループの英文黙読中の視線移動および英文黙読時間を計測した。また、問題正答率を算出した。

#### 3.1 合計黙読時間と問題正答率

全文グループと一行グループの問題正答率平均はそれぞれ 91.13 % と 85.00 % であり、合計黙読時間平均はそれぞれ 349.1 [s] と 521.5 [s] であった。被験者別の合計黙読時間と問題正答率を表 1 に、合計黙読時間と問題正答率の分布を図 4 に示す。縦軸を問題正答率、横軸を合計黙読時間としている。また、全文グループの被験者を丸点、一行グループの被験者を三角で示している。図 4 より、問題正答率が 100 % の 2 人 (囲み①) を比較すると一行表示の被験者の方が、合計黙読時間が短いことが分かる。しかし問題正答率が 87 % の 3 人 (囲み②) を比較すると全文表示の被験者の方が、合計黙読時間が短いことが分かる。

#### 3.2 視線移動

全文グループのみに見られる視線移動および一行グループのみに見られる視線移動は見受けられなかった。しかし、被験者全員に見られる視線移動として、注視回数や視線停留時間に違いはあるが、正答した質問に対して質問の答えとなる英単語を見ていた。

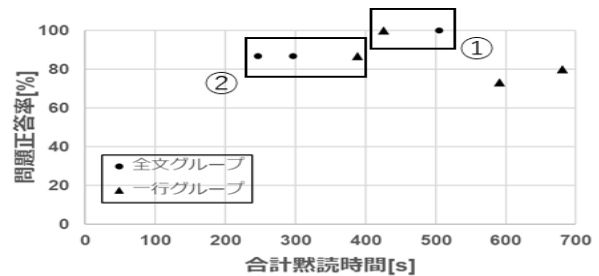


図 4 合計黙読時間と問題正答率の分布

### 3.3 まとめ

3.1, 3.2 節より一概にどちらの表示方法が良いとは言いきれず、また現在の実験方法では実験結果が被験者個人の英語力に左右されてしまうため実験方法を変更する必要があると考えられる。

### 4. おわりに

ディスプレイに全文が表示される全文表示と一行ずつ中央に表示される一行表示を比較する英文表示方法比較実験を行い、全文表示グループと一行表示グループの英文黙読中の視線移動および黙読時間を計測し、問題正答率を算出した。その結果一概にどちらの表示方法が良いとは言いきれず、また現在の実験方法では実験結果が被験者個人の英語力に左右されてしまうため実験方法を変更する必要があると考えられる。今後の予定としては実験方法を変更して被験者実験を行うことを考えている。

#### 参考文献

- [1] International Dyslexia Association, Definition of dyslexia, <https://dyslexiaida.org/definition-of-dyslexia/>
- [2] 野口武悟, 知って・使って・リーディングトラッカー, (2019), <https://www.kihara-lib.co.jp/wp-content/uploads/2019/11/p08.pdf>
- [3] Lindgren, S. D., De Renzi, E. & Richman, L. C., "Cross-national comparison of developmental dyslexia in Italy and the United States." *Child Dev.*, 56, 1404–1417, (1985).
- [4] Lyytinen, H., Leinonen, S., Nikula, M., et al. "In search of the core features of dyslexia: observations concerning dyslexia in the highly orthographically regular Finnish language." "In The varieties of orthographic knowledge II: relationships to phonology, reading, and writing (ed Berninger, V. W.)." Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, (1995), pp. 177–204, 1–14.
- [5] Uno, A., Wydell, T. N., Haruhara, N., et al. "Relationship between Reading/Writing Skills and Cognitive Abilities among Japanese Primary-School Children: Normal Readers versus Poor Readers (dyslexics)." *Reading and Writing*, 22: 755–789, (2009)
- [6] 内田啓太, 小坂洋明, "画面上の和文読みにおける一行表示ソフトUIの読解力評価と視線移動解析", 2021年電子情報通信学会総合大会, 3月10日, ISS-SP-017, p. 153, (2021)
- [7] 一般社団法人 国際ビジネスコミュニケーション協会, 公式 TOEIC Listening & Reading 問題集 4
- [8] 一般社団法人 国際ビジネスコミュニケーション協会, 公式 TOEIC Listening & Reading 問題集 5