平仮名文字の読みやすさと瞬目活動

○小孫康平 (国立特殊教育総合研究所) 大佐賀敦 (東北大学医学部)
田多英興 (東北学院大学教養学部)

Readability of Hiragana Character and Eyeblinks

Yasuhira Komago (The National Institute of Special Education)

Atsushi Ohsaga (Tohoku University School of Medicine)

Hideoki Tada (Faculty of Liberal Arts, Tohoku Gakuin University)

1. はじめに

コンピュータの普及に伴い、CRT上で文字を提示することが多くなった。CRT上にもどのような文字を提示すべきかは多くの分野で重要な課題である。特に、コンピュータを利用した学習における提示では、学習者にわかりやすい提示が必要である。そこで、本研究では、CRT上の平仮名文字列の読みやすさについて、縦読み・横読み条件の違いや文字色や背景色の条件の違いの面から、音読時間など行動指標と瞬目を中心とした生理指標によって検討した。

2. 方法

2-1. 被験者

女子大学生16名 (平均年齢18.8歳)。

2-2. 課題

パソコン画面に濁音を除いた平仮名36文字を、6文字×6行にランダムに並べて画面に提示し、縦方向あるいは横方向に読み切るまでの音読時間を測定した。背景色は黒と白の2種類とした。また、文字色は青・赤・紫・緑・水色・黄色・白・黒 (背景と同じ場合は除く) とした。黒と白の背景色で28刺激を設定し、各刺激につき、2試行計56試行を測定した。

2-3. 装置

ポリグラフシステム (NEC三栄360システム)、EEGモニタリングシステム (NEC三栄 EL1102)、刺激提示用モニターテレビ (SHARP CU-21HD)、デジタルレコーダ (TEAC D R-M2a)、実験刺激制御にはパソコンのウィ

ンドウズ環境を用いた。

2-4. 生理指標

生理指標は、1.瞬目 (垂直眼球運動: 直流) 2.水平眼球運動 (直流) 3.指尖容積脈波 (時定数0.1秒) 4.呼吸 (時定数3.0秒) 5.皮膚電気抵抗 (時定数3.0秒) であった。瞬目・眼球運動はEOG法で検出、記録した。指尖容積脈波は光電式のピックアップ、呼吸は胸郭式ピックアップによって記録した。

2-5. 手続き

電極を装着した後、バーバチェアに誘導して課題を説明し、実験にはいった。刺激の提示はすべてパソコンで完全に自動的に制御・実行された。実験終了後、読みやすさに関する主観的評価を7件法で実施した。所要時間は被験者によって異なるが、約25分前後である。

3. 結果

3-1. 瞬目率および瞬目波形

背景色別に、読み方向条件 (2) × 文字色条件 (7) の2要因分散分析を施すと、背景色が「白」の場合、文字色条件の主効果に傾向 ($F(6/447)=2.09$, $p=.053$) が見られた。読み方向条件および交互作用には有意差はなかった。図1は、背景色「白」における各文字色と瞬目率 (縦読みと横読みの平均) との関係を示したものである。LSD法を用いた多重比較の結果、青と黄色との間、赤と黄色との間、緑と黄色との間、黒と黄色との間に有意差があり、いずれも黄色が瞬目率において低い ($p<.05$)。また、赤と水色との間に有

意差があり、水色が瞬目率において低い ($p < .05$)。次に、瞬目波形において、背景色別に、読み方向条件 (2) × 文字色条件 (7) の 2 要因分散分析を施した。その結果、背景色が「白」の場合、読み方向条件の主効果に有意差が得られた属性は 100% 持続時間 ($F(1/425) = 7.06, p = .008$)、50% 持続時間 ($F(1/425) = 4.77, p = .03$) であった。また、背景色が「黒」の場合、読み方向条件の主効果に有意差が得られた属性は、100% 持続時間 ($F(1/425) = 8.53, p = .004$) であった。

3-2. 音読時間

背景色別に、読み方向条件 (2) × 文字色条件 (7) の 2 要因分散分析を行った。その結果、背景色が「白」の場合、文字色条件の主効果に有意差 ($F(6/447) = 2.58, p = .018$) が認められた。読み方向条件および交互作用には有意差はなかった。背景色「白」における各文字色と音読時間 (縦読みと横読みの平均) との関係を図 1 の中に示す。LSD法を用いた多重比較の結果、赤と黄色との間、緑と黄色との間、黒と黄色との間に有意差があり、いずれも黄色の方が音読時間は長い ($p < .05$)。また、赤と水色との間、緑と水色との間、黒と水色との間に有意差があり、いずれも水色の方が音読時間は長かった ($p < .05$)。

図 1 各文字色における瞬目率および音読時間 背景色：「白」

3-3. 読みやすさに関する主観的評価

読みやすさの主観的評価に関しては、「非

常に読みにくい」から「非常に読みやすい」まで 7 件法により回答を求めた。それぞれに 0～6 点を与え平均値を算出した。図 2 は、背景色が「白」のときの各文字色に対する評価の平均点を示したものである。参考のために瞬目率も示した。図 2 からわかるように、黄色と水色が他の文字色に比べて評価点が低い。特に、黄色が極めて低いことがわかる。

図 2 各文字色に対する評価の平均点 背景色：「白」

4. 考察

読みやすさに関する主観的評価から背景色が「白」の場合、黄色と水色が極めて読みにくいということがわかった。次に、音読時間を見ると、黄色と水色は、他の赤、緑、黒と比較しても有意に長い。これは、高柳ら (1993) の研究と一致する。一方、瞬目率を比較すると、黄色の場合、赤、緑、黒および青よりも低い。また、水色も赤よりは低いことがわかる。このように、外的注意を要求される課題、特に読みにくい条件のときは、効率の良い情報処理や良い作業成績を上げようとするため、必然的に瞬目は抑制されると考えられる。このことから、瞬目は読みやすさの指標となりうる可能性があると考えられる。

参考文献

高柳恒夫・中山 実・清水康敬：コンピュータディスプレイにおける平仮名文字の読みやすさ，電子情報通信学会論文誌，Vol. J 76-A, No. 5, 774-776, 1993.