

マルチレイヤーディスプレイを用いた識字学習システムの評価

池下 花恵[†], 加藤 亮[†], 河合 隆史[†], 佐藤 正^{††}, 山形 仁^{†††}, 山崎 隆^{†††}, 宮尾 益知^{††††}
[†]早稲田大学, ^{††}ニューテクノロジー振興財団, ^{†††}株式会社ナムコ, ^{††††}国立成育医療センター

1. はじめに

発達性難読症 (Developmental Dyslexia: 以下ディスレキシア) とは, 知的能力や基本的な知覚能力に問題がないにもかかわらず, 読み書きに困難を示す症状である. 日本においては, 約 4.5% の児童に症状があり, 全児童の 10% 程度に素因があると報告されている¹⁾.

ディスレキシアの症状を持つ子どもたちがどのような教材で学習しているのか調査を行ったところ, 奥行き表現を活用したものや文字と絵を関連付けたものが共通していた. 特に, 表音文字に関しては, 単純なパターンの組み合わせとしての認識が困難であるため, 一文字を画数毎に呈示する方法が広く取り入れられている.

そこで本研究では, 調査結果を基に, 文字の奥行き表現に着目し, 平仮名を学習するための識字学習システムを試作した. 呈示には視覚系の不整合のない立体呈示が可能なマルチレイヤーディスプレイ (以下MLD, PureDepth社) を用いた. そして, ディスレキシアの症状を持つ子どもたちに, 本システムを用いた文字の学習を求め, その効果について評価・検討を行った.

2. システム概要

本システムでは, まず, 効果的な文字の奥行き表現について検討を行った. 呈示には, MLDを用いた. MLDは, 透明な液晶を約 7 mm 間隔で前後に配置し, 重ね合わせた二層式のディスプレイである²⁾. 従来の立体視ディスプレイは, 視覚系 (調節と輻輳) の不整合による, 眼精疲労が懸念される. これに対しMLDは, 両眼の輻輳と画像呈示面が一致するため, 視覚系の不整合のない奥行き感の呈示を行うことが可能である.

本システムは, 初期画面に 50 音の平仮名表を呈示し, 学習したい文字を自由に選択することができる. また, 以下のような学習方法により構成されている. 操作は, 画面に配置したボタンをマウスのクリックで行う.

- (1) よみかた (図1) 単語に関連した絵を呈示し, 音と形を認識できるように個々に応じた 3 種類の絵の構成により学習する. また, 単語の読み方を音声により学習する.
- (2) かきじゅん (図2) 一文字を画数順に立体的に呈示し, 文字の構造を学習する.
- (3) かきかた (図2) 画数ごとに始点から終点までの運筆を立体的な動画で呈示し, 書く順序を学習する.

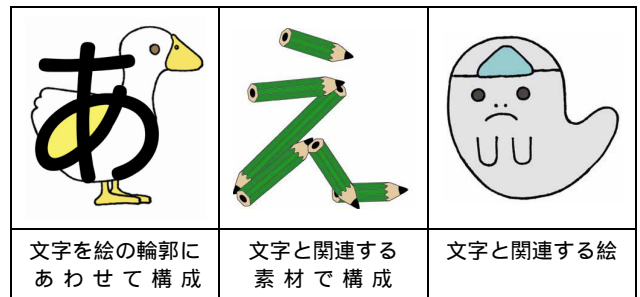


図1 「よみかた」での文字と絵の関連付け

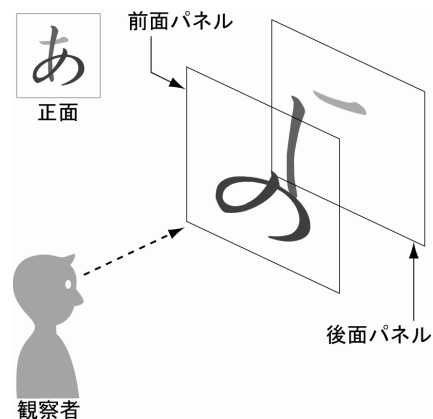


図2 「かきかた」「かきじゅん」での文字の立体呈示

Evaluation of literacy learning system using Multi-Layer Display

Hanae Ikeshita[†], Ryo Kato[†], Takashi Kawai[†],
 Tadaashi Sato^{††}, Takashi Yamazaki^{†††},
 Hitoshi Yamagata^{†††}, Masutomoto Miyao^{††††}

[†]Waseda University, ^{††}New Technology Foundation, ^{†††}Namco Ltd.,

^{††††}National Center for Child Health and Development

3. 評価方法

評価者は、国立成育医療センターにおいて、通院している患児5例、平均年齢は、8.3才であった。平仮名の読み書きに困難のある患児及び保護者を対象とした。

3.1 評価手順

以下の手順で個別に行った。また、学習中に行動観察を行った。視距離を0.5mとし、呈示にはMLDを用いた。

- (1) 主治医によるインフォームド・コンセント
- (2) 評価手順についての説明
- (3) 平仮名の習得調査
- (4) 本システムを用い、平仮名を学習
(あ、え、おの文字のみ30分間)
- (5) 平仮名の学習効果測定
- (6) アンケート及びインタビューによる評価

4. 結果

4.1 アンケート及びインタビューによる評価結果

患児及び保護者に対してアンケートによる評価を行った。評価方法は、質問項目を9項目設定し、興味や習熟度の順に「とても思う」～「全くそうは思わない」の5件法で回答を求めた。評価結果は、「とても思う」を5、「全くそうは思わない」を1として評定を行った。また、質問項目「目は疲れたと思いますか?」は、逆転項目である。評価結果を図5に示した。

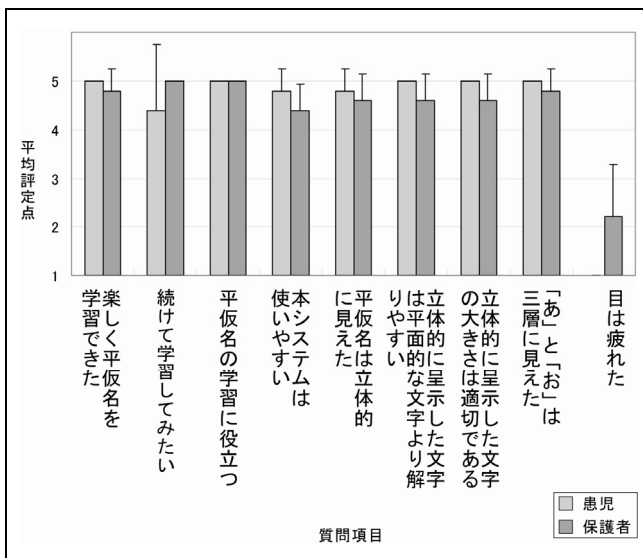


図5 アンケート評価結果

患児、保護者ともに全体的に高い評価が得られ、学習方法の評価結果としては「かきかた」が効果的であったとの回答が多かった。

また、平面的に呈示した文字と、立体的に呈示した文字を比較してもらい、「どちらが効果的に学習しやすいですか?」と質問をしたところ、全例において、立体的に呈示した文字が有効であるとの回答であった。

4.2 学習効果測定結果

全体的に、学習後はお手本に近似した字形を書字することが可能であった。顕著に効果的であった測定結果を表1に示した。

表1 学習前後の効果測定結果 被験者 患児 J.T

お手本	学習前	学習後
あ		
え		
お		

5. 考察

本研究では、ディスレキシアの症状を持つ子どもたちが、効果的に文字を認識できるようになるための識字学習システムを試作し、評価・検討を行った。平仮名の学習方法として、文字と絵の意味付け、画数ごとに色分けした文字の立体視が有効であることが分かった。運筆に動画を用いたことも有効であった。このような文字表現によって、文字の構成が理解でき、文字を認識する手がかりになったと考える。

今後は、評価結果を基に、より効果的な学習方法の検討を行う予定である。

謝辞

本研究の推進にあたり、日本電素工業株式会社よりMLDをご貸与いただいた。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 文部科学省 科学技術政策研究所 科学技術動向研究センター：科学技術動向 12月号(2004)
- 2) PureDepth 社：<http://www.puredepth.com/>