

文や文節をハイライトしながら同期をとって読み上げを行う

電子書籍を用いた音読活動の取り組み

Reading activity using e-books with Media Overlays

生田 茂¹, 葛西 美紀子²

¹大妻女子大学社会情報学部, ²弘前大学教育学部附属特別支援学校

Shigeru Ikuta¹ and Mikiko Kasai²

¹School of Social Information Studies, Otsuma Women's University

2-7-1 Karakida, Tama-shi, Tokyo, Japan 206-8540

²School for Special Needs Education, Faculty of Education, Hirosaki University

1-76 Tomino-cho, Hirosaki-shi, Aomori, Japan 036-8174

キーワード：電子書籍, Media Overlays, 音読活動, 教育実践, 特別支援教育

Key words : E-book, Media Overlays, Reading activity, School activity, Special needs education

抄録

文や文節をハイライトしながら同期をとって読み上げを行う Media Overlays の機能を持つ電子書籍を手作りし, ダウン症の児童の読みの促進や誤読率の改善に効果があるかを調べた. HTML5 や CSS3 を用いて, テキストや図からなる各ページを作り込み, 文や文節をハイライトし同期をとって読み上げを行うための SMIL ファイルの作成を行った. こうして制作した「はらぺこあおむし」の電子書籍を, 原本の絵本の音読に加えて用いることで, ダウン症の児童の読みの速さや誤読率の改善の取り組みを行った. 本取り組みの結果, ダウン症の児童の文や文節の読みの速さや誤読率の大幅な改善がみられ, 引き続き, 詳細な実験を期待する結果となった.

1. はじめに

国際電子出版フォーラム (IDPF : International Digital Publishing Forum)^[1] から, 2011年10月に正式発表された電子書籍の最新の規格である EPUB3^[2,3] に対応した電子書籍作成ソフトウェアを用いることで, これまで, Daisy (Digital Accessible Information System)^[4,5] を用いて制作し, PC 上で実現されてきた「文や文節などをハイライトし, 同期を取って読み上げを行う」Media Overlays 機能^[6,7] を取り込んだ電子書籍の制作が可能となった.

この Media Overlays 機能を取り込んだ電子書籍は, iPad^[8] の iBooks^[9] や Nexus7^[10] (Android OS^[11]) の Sony Reader^[12] などの EPUB3 に対応した電子書籍リーダーを用いることで, 閲覧・音読ができる.

こうした Media Overlays 機能を取り込んだ電子書籍は, 児童生徒の音読活動を促進するだけで

なく, 聴覚優位の児童生徒, 構文が苦手な児童生徒, 吃音のある児童生徒, 発語のない児童生徒の発語を促す活動や教科の学習などに威力を発揮するものと期待されている^[5].

本研究では, EPUB3 に対応する電子書籍作成ソフトウェア FUSEe^[13,14] を用いて, 児童に人気の「はらぺこあおむし (エリック・カール・作, もりひさし・訳)」^[15] の電子書籍の制作を行い, 弘前大学教育学部附属特別支援学校の児童の音読活動における読みの速さや誤読数の改善の試行的な取り組みを行った. また, これらの教材の制作と教育実践から見えてきた Media Overlays 機能をもつ教材の制作上の課題や教育実践を行う上での解決すべき課題について明らかにする.

2. 研究方法

2.1. Media Overlays 機能を取り込んだ電子書籍の制作

Media Overlays 機能を取込んだ電子書籍の制作には、IDPF の EPUB3 規格をサポートするフューズネットワーク社の FUSEe を用いた。

図1に、教育実践に用いた「はらぺこあおむし」の FUSEe による制作中の画面を示す。

図のように、FUSEe の画面は、3つのフレームからなり、一番左に書籍全体の目次が表示される「目次ツリー (サムネイル)」、中央に EPUB 内部のファイル構造が表示される「ツリービュー」、そして、コンテンツの入力や表示を行う「メイン画面」からなる。

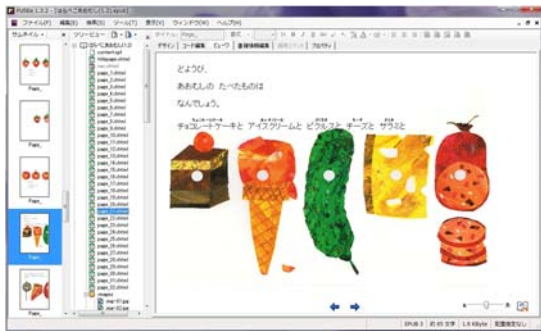


図1. FUSEe による電子書籍の制作画面

画面中央の「ツリービュー」は、電子書籍を構成するファイル名とその属性、ページの並び順、書誌情報などを記述した XML 文書である content.opf ファイルと XHTML ドキュメントファイル、そして、画像ファイルが保管される images フォルダ、CSS ファイルが保管される css フォルダ、Open Type 形式などのフォントファイルが保管される fonts フォルダ、音声ファイルが保管される audio フォルダ、そして、文や文節との同期を行うための情報が入力される SMIL^[2,3] ファイルなどからなる。

「メイン画面」は、6つの画面切り替えタブを選ぶことで、文章のデザインなどを行う「デザイン」、書籍の内容を HTML5^[16-19] や CSS3^[20,21] コードを用いて入力する「コード編集」、コード編集画面の内容を解釈し表示する「ビューウ」、書籍のタイトルや著者名、出版社などを入力する「書籍情報編集」、内部ファイルの書籍情報 (ファイルの種類やサイズなど) が表示される「プロパティ」画面などからなる。

「はらぺこあおむし」の「どようび」に関する左のページの (最も長い4行目の文の) XHTML ファイルは次のように記述してある。(本ページの閲

覧・購読については、後述の図3を参照.)

```
<p class="line4">
<span id="W4a"><ruby>チョコレートケーキ<rt>ち
よこれーとけーき</rt></ruby>と</span>
<span id="W4b"><ruby>アイスクリーム<rt>あい
すくりーむ</rt></ruby>と</span>
<span id="W4c"><ruby>ピクルス<rt>ぴくるす
</rt></ruby>と</span>
<span id="W4d"><ruby>チーズ<rt>ちーず
</rt></ruby>と</span>
<span id="W4e"><ruby>サラミ<rt>さらみ
</rt></ruby>と</span>
</p>
```

最新の規格である EPUB3 においては、「日本語の縦書き」、「右から左へのページめくり」、また、上述の文節のような「ルビ振り」などがサポートされている。

読み上げのための音声は、予め、リニア PCM レコーダーなどで録音の上、サウンド編集ソフト Audacity^[22] を用いて、音声の切り取りや編集、ノイズの除去、音量の調整などを行った。

文や文節のハイライトと読み上げる音声を同期させるために、Audacity を用いて、文や文節に対応するすべての音声を1つずつ選択してラベルを付け (図2)、「ラベルの書き出し」を行い、テキストファイル (.csv ファイル) として保存した。このテキストファイルのデータを用いて、それぞれの文や文節に対応する音声の「始まり」と「終了」の時間を SMIL ファイル^[2,3,23] に記述した。



図2. Audacity による文や文節に対応する音声の「始まり」と「終了」の時間の読み取り

こうして得られた音声の「始まり」と「終了」の時間を用いて記述した、上述の「どようび」のページの XHTML ファイルの4行目に対応する SMIL ファイルは、以下のようなになる。

```
<par id="par5">
```

```
<text src="page_21.xhtml#W4a" />
<audio src="audio/9.mp3" clipBegin="6.04s"
clipEnd="9.05s" />
</par>
<par id="par6">
<text src="page_21.xhtml#W4b" />
<audio src="audio/9.mp3" clipBegin="9.05s"
clipEnd="11.49s" />
</par>
<par id="par7">
<text src="page_21.xhtml#W4c" />
<audio src="audio/9.mp3" clipBegin="11.49s"
clipEnd="13.28s" />
</par>
<par id="par8">
<text src="page_21.xhtml#W4d" />
<audio src="audio/9.mp3" clipBegin="13.28s"
clipEnd="15.27s" />
</par>
<par id="par9">
<text src="page_21.xhtml#W4e" />
<audio src="audio/9.mp3" clipBegin="15.27s"
clipEnd="17.34s" />
</par>
```

文や文節と同期をとるすべてのページに対応する SMIL ファイルを作成した後、content.opf ファイルを用いて、Media Overlays 機能を持たせる各ページ (XHTML ファイル) に SMIL ファイルをリンクする作業を行った。

こうして制作した電子書籍は、Media Overlays 機能をサポートする iPad の iBooks リーダーや Nexus7 の Sony Reader などで閲覧・音読ができる。(図3)



図3. 「はらぺこあおむし」の閲覧・音読

図3の音読の様子を示した画面では、音読している箇所が黄色のバックグラウンドに赤い文字で表示されている。また、ルビ振りの機能が働いていることが分かる。本研究では、一度に音読する文や文節の長さ、そして、ハイライトの色やバックグラウンドカラーの有無、ハイライト時の文字の括

大表示の有無など、一つのコンテンツにさまざまな「見せ方」を工夫して、読者にとって最も読みやすい電子書籍とはどのようなものであるかを調査した上で電子書籍を制作し、教育実践に利用した。

2.2. Media Overlays 機能を取り込んだ電子書籍を用いた教育実践

制作した「はらぺこあおむし」を用いて、2013年5月から6月に、ダウン症の児童の音読の読みの速さや誤読数の改善の取り組みを行い、定量的なデータを取得した。(本研究の実践校は小さな特別支援学校であったこともあり、Media Overlays 機能を有する電子書籍を用いた1ヶ月半に渡る取り組みが可能な児童が本実験における被験者1人であり、本実践は試行的な取り組みとなった。)

本実践校では、児童が日常生活の動作の質を高めたり、未経験の活動場面に対して見通しを持つことができるように、これまでも、「紙の上に貼付されたアイコンに触れると音声再生される」音声ペンを用いて、児童の音読活動を豊かにしたり、文章の読解力を高める取り組みを行ってきた。

実践対象の6年生のT君は、弘前大学教育学部附属特別支援学校に在籍しており、IQが45、発達年齢は3才10ヶ月の児童である。話し好きであるが、思ったことを整理して話すことが難しく、話しが長くなる傾向がある。緊張した場面では、話し始めに吃音が出ることもある。平仮名の読み書きをようやく覚え、短い文や絵本などが読めるようになった児童である。

拗音や促音の読みはまだ十分ではなく、その部分になると止まったり援助を求めたりする。また、文章を読み進めると、最初の文字を見て、後ろの文字を飛ばしたり足したりして、思い込みで読む(勝手読みをする)ため読み間違いが多い。また、昼休みの時間にiPadやiPhoneで平仮名の読み書きやパズル等のアプリで遊んだ経験がある児童である。

本研究で制作した「はらぺこあおむし」の絵本の「どうぶつ」の見開きの2ページを用いて、毎日1時間設定されている「国語・算数」の時間の「音読」という項目で10分程度の時間を当てて音読活動の指導をしながら、音読に要する時間や誤読率の変化を観測した。

3. 教育実践

Media Overlays 機能を取り込んだ「はらぺこあ

おむし」の電子書籍を用いて、次のような音読活動を行って、音読に要する時間や誤読率の改善に取り組んだ。

3.1 音読活動の取り組みの詳細

- ① iPad/iBooks を用いて、「はらぺこあおむし」の「朗読を開始」を ON にし、文や文節のハイライトに注目しながらじっくりと朗読を聞かせた。
- ② 次に、音量を低くし、ハイライトに合わせて追読させた。
- ③ 追読に誤りが見られた時は、正しい読み方を指導し、同じページを再度追読させた。
- ④ 直後に、「はらぺこあおむし」の絵本を音読させ、音読に要する時間と誤読数を数えた。

誤読数のカウントは、一文節内に 2 つの音の間違いがあっても 1 単語の誤読と見なした。また、省略して読んだ場合には、正規の文節数を誤読数とカウントした。(図 4)



図 4. 電子書籍を用いた音読の様子

3.2 音読活動の様子・特徴

T 君も含め、多くの児童は、紙の絵本を読む時には、覚えた平仮名を想起しながら自力で読む必要があるため、いつも緊張しながら音読を行っている。また、音声ペンによる音読においても、聞こえてくる音声と文や文節との対応づけが難しく、音読活動における誤読率の改善などに必ずしも結びつかないケースが多かった。

T 君においては、平仮名に関心を持ち始めた 3 年生の頃から、平仮名の学習や幼児向けの絵本を用いて音読の指導を行ったが、重度の吃音があり、また、平仮名の想起の稚拙さのために、絵本等を読み進めることが難しかった。

一方、Media Overlays 機能をもつ電子書籍を用いることで、文や文節がハイライトされ、同期をとって音声を読み上げられることから、読み上げ

られている語と音声の対応関係を追いかけることができるようになり、絵本や音声ペンを用いた活動では見られないほど熱心に音読活動に取り組むことができ、あたかも自分自身で読んでいるような感覚で音読活動に取り組むことができた。また、電子書籍の音読の音量をオフにしても、ハイライトの速さに合わせて読もうと必至に追いかけていた。絵本を読んでいる時に比べ、平仮名を想起する負担が少なく済み、見た文字を音声に変えることができているように見えた。電子書籍から絵本に持ち替えても、(誤読することもあるが)、読みが滑らかになり、自信をもって読み進めることができているように感じた。

T 君は、「はらぺこあおむし」の絵を見ながらじっくりと朗読を聞き、自分でフリックしながらページを読み進めることができた。表 1 には、読みの困難な児童にとって、言い回しの難しいことばをまとめた。また、T 君が、「はらぺこあおむし」の題材を取り上げてから、絵本の音読で正しく読めるようになるまでに要した音読の回数を示してある。

表 1 間違いやすい表現と獲得までの回数

絵本の表記	T 君の言い方	回数
ちっちゃな	ちいさな	7
あたたかい	あったかい	7
ちっぽけな	ぼっちな	5
たべるもの	たべもの	8
さがしはじめ	さがしめ	8
はらぺこじゃ	はらぺこや	13
ふとっちょに	ふと・・・	10
ねむりました	ねむれました	9
さなぎの	ちいさな	5

本対象児童の誤読の特徴として、以下の点が上げられる。

- ・行飛ばし
- ・文字の省略
例) みつけてたべました→みつけました
いいました→いました
- ・助詞の省略
例) 「は」「を」の省略
- ・前述の助詞を省略し、後方の単語に付ける
- ・助詞の置換え
例) あおむしの→あおむしは
- ・大文字と小文字の見間違い
例) いつつ→いつ

・勝手読み

例) ○○のです→○○ました
おひさま→おほしさま

・清音を濁音で読む

例) また→まだ

図 5 に、電子書籍の文や文節のハイライト機能と同期した音声を追読した後に、絵本を用いて「どようび」の左右見開き 2 ページを読み終えるまでに要した時間の変化を示す。図の縦軸は音読に要した時間（分）を、横軸は測定した日にちを示している。

この「どようび」の見開き 2 ページには、それぞれが長い文節が 20 個あり、「はらぺこあおむし」の中でも長い読みのページの一つである。図に示すように、一文字ずつ拾い読みをしていた最初の頃と比較すると、約 1 ヶ月で半分以下の時間で読めるようになり、それ以降、急激に音読に要する時間に改善がみられた。

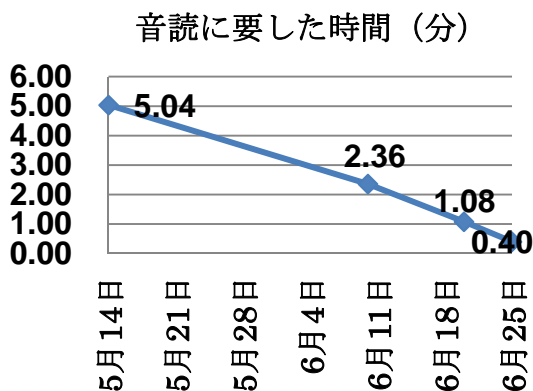


図 5. 音読に要した時間

図 6 には、誤読数の変化を示してある。図の縦軸は誤読数、横軸は音読を行った日にちである。

この図で、5月20日（誤読数が38）と5月27日（誤読数が33）はそれぞれ月曜日であり、週明けに誤読が増える傾向が見られたが、iPad/iBooks を継続して使用した結果、誤読数は約 1 ヶ月で 5 分の 1 に減少した。

iPad/iBooks を用いた音読活動の継続の結果、拗音や促音部分になるとゆっくりとした読み方ではあるが、単語のまとまりで読めるようになった。また、「行飛ばし」や「勝手読み」は早い段階で減少した。

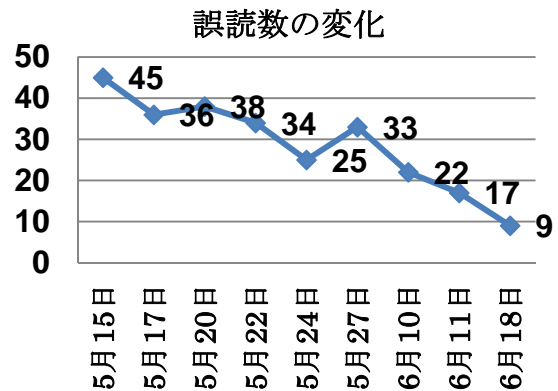


図 6. 誤読数の変化

一方で、長い文節（「みつけてたべました」や「さがしはじめました」など）や日頃使い慣れない言葉（「はらぺこじゃ」「ふとっちょ」など）を読み慣れるまでには時間を要した。また、読んでいる文節の上下の行や後方にある助詞に影響されることが多く、助詞の間違いが依然として残った。

本実践における読みの速さや誤読率の改善は、ハイライトされる文や文節と同期をとって音声が発音されることから、画面に表示される「平仮名とその音声の対応関係」が理解しやすかったことに加え、(T君にとって、これまでは読み進めることが難しかった) 大好きな絵本である「はらぺこあおむし」の電子書籍にワクワクしながら挑戦できたことが大きく寄与しているものと考えられる。

4. Media Over lays 機能を取り込んだ電子書籍を用いた教育実践の成果と今後の課題

T 君は大好きな絵本が電子化され、違和感なく音読活動に取り組むことができた。本研究のように iPad/iBooks などの電子書籍リーダーを搭載したタブレット端末を用いることで、読みの困難な児童でも、いつでも読みの「手本」を聞くことができ、音読活動を主体的に行うことができた。

「はらぺこあおむし」の電子書籍を用いた本研究では、読みのスピードが速くなり、誤読の回数も減少した。音読の正確さが増したことに加え、今では挿絵を楽しみながら音読をする余裕も出てきている。

一方で、依然として、助詞の誤読・置換えが見られ、今後、教科指導や日常生活の中で「助詞」

の使い方の指導を継続するとともに、電子書籍における文節や助詞のハイライトの工夫によって誤読の改善が見られか検証することが必要と考えている。また、助詞の学習には、著者の1人(生田)が共同研究を行っている新宿日本語学校で開発された助詞の江副学習法^[24]などの活用も含めて取組んでみたいと考えている。

本研究における Media Overlays 機能を有する電子書籍の音読活動における読みの改善の効果の測定は、児童1人に対する1冊の電子書籍を用いた効果の測定であり、同じ児童に対する他の電子書籍を用いた取り組みや異なった児童に対する「はらぺこあおむし」を用いた音読活動の取り組み、他の障害種をもつ児童への取り組み等を行い、より定量的なデータの取得が不可欠と考える。

勿論、iPad/iBooksなどを日常生活や学習場面に取り入れることの目的は、読みの速さの促進や誤読数の減少を実現すること以上に、「子どもたちがこれまで以上に『電子書籍の音読を通して、実際の絵本を手にとって読むようになり、読書経験が豊かになる』ことである」と考える。著者らは、Media Overlays 機能を取り込んだ電子書籍を、子どもたちの身近な環境の中に沢山揃えることで絵本などの楽しみを体得し、実際に手にとって読んでみたいと思えるような環境を整えてみたいと考えている。

現在、より多くの児童の音読活動をサポートできるように、一人ひとりの児童の読みの困難度に合わせたスピードで音読ができる Media Overlays 機能を持つ電子書籍の制作や同期をとって読上げを行う文や文節の適切な長さやハイライトやバックグラウンドの色等を一人ひとりのニーズに合わせる検討を行っている。また、音読するページ全体の文ではなく、同期をとって読上げを行う箇所だけをタブレットの画面に表示する電子書籍の制作に取り組んでいる。

筑波大学附属桐が丘特別支援学校における予備的な調査では、上肢などが不自由な児童生徒は、iPad/iBooksの自動ページめくりの機能を重宝する一方で、自分の読みたいページを開こうとすると予想外のページに飛んでしまうトラブルなどに見舞われることも分かっている。また、日本語を学んでいる留学生の通う新宿日本語学校の生徒からは、「ルビを表示したり、隠したりできる」「もっと高機能な辞書と連動できる」「自分の読みと比較をしたいので録音機能が欲しい」などの要望が

出されている。

今後、こうした要望を取り入れた電子書籍の制作の可能性を探りながら、学校現場の教育課程に則した、現場の先生が使える・使いたくなるような Media Overlays 機能を取込んだ電子書籍づくりに努めたいと考える。また、児童生徒による教育実践を重ねることで、電子書籍を活用する授業の工夫を積み重ねることが大切と考えている。

2010年1月に改正・施行された著作権法において、視覚障害者や読みの困難な児童生徒のために、著作物に係る文字を音声にすることや必要な方法により複製することが認められた^[25]。今後、学校の図書室や図書館が「読みの困難を抱える児童生徒や特別に支援が必要な児童生徒のために、マルチメディア DAISY や Media Overlays 機能を有する電子書籍を始めとするアクセシブルな情報メディアを収集、蓄積、提供していただける仕組みづくり」^[26]が急務となっていると考える。

謝辞

本研究で制作した電子書籍の評価や教育実践に参加していただきましたT君、また、音声の録音に協力をしていただきました越田風羽さんに、心より感謝します。

本研究は、大妻女子大学社会情報学部プロジェクト研究のお世話になっています。また、大妻女子大学人間生活研究所「共同研究プロジェクト」(K084)の助成を受けたものです。

引用文献

- [1] International Digital Publishing Forum, <http://idpf.org/>, 2014年4月27日検索。
- [2] EPUB Media Overlays 3.0, <http://www.idpf.org/EPUB30/spec/EPUB30-mediaoverlays.html>, 2014年4月27日検索。
- [3] EPUB Media Overlays 3.0 (日本語訳), <http://imagedrive.github.io/spec/EPUB30-mediaoverlays.xhtml>, 2014年4月27日検索。
- [4] DAISY Consortium, <http://www.daisy.com/>, 2013年4月27日検索。
- [5] DINF 障害保健福祉研究情報システム, <http://www.dinf.ne.jp/>, 2014年4月27日検索。
- [6] E. Castro, Read Aloud EPUB for iBooks, Amazon, 2011.
- [7] E. Castro, epub straight to the point, <http://www.elizabethcastro.com/epub>, 2014年4月27日検索。
- [8] アップル - iPad, <https://www.apple.com/jp/ipad/>,

2014年4月27日検索.

[9] アップル – iBooks Author,

<http://www.apple.com/jp/ibooks-author/>, 2014年4月27日検索.

[10] Google – Nexus 7,

<http://www.google.co.jp/nexus/7/>, 2014年4月27日検索.

[11] Google – Android OS, <http://www.android.com/>, 2014年4月27日検索.

[12] SONY – Reader Store, <http://ebookstore.sony.jp/>, 2014年4月27日検索.

[13] 小林誠司, FUSEe B 公式マニュアル, 株式会社フューズネットワーク, 2012.

[14] 押山隆, EPUB3 標準マニュアル, イースト株式会社, 2012.

[15] エリック・カール, もりひさし, はらぺこあおむし, 偕成社, 1976.

[16] W3C Working Draft HTML 5.1, <http://www.w3.org/TR/html51/>, 2014年4月27日検索.

[17] HTML5.JP, <http://www.html5.jp/>, 2014年4月27日検索.

[18] HTML5 リファレンス,

<http://www.htmq.com/html5/>, 2013年4月27日検索.

[19] HTML5 – W3C, <http://dev.w3.org/html5/spec/>, 2014年4月27日検索.

[20] w3schools.com, <http://www.w3schools.com/css3/>, 2014年4月27日検索.

[21] CSS3 リファレンス,

<http://www.htmq.com/css3/>, 2014年4月27日検索.

[22] Audacity: Free Audio Editor and Recorder,

<http://audacity.sourceforge.net/>, 2014年4月27日検索.

[23] Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL), <http://www.w3.org/TR/REC-smil/>, 2014年4月27日検索.

[24] 江副隆秀, 日本語の助詞は2列, 創拓社出版, 2007.

[25] 著作権法の一部を改正する法律案・新旧対照表,

http://www.mext.go.jp/b_menu/houan/an/detail/_icsFiles/fieldfile/2014/03/14/1345237_04_1.pdf, 2014年7月22日検索.

[26] DINF: 障害保健福祉研究情報システム (野口武悟),

<http://www.dinf.ne.jp/doc/japanese/access/daisy/seminar101223/report/report17.html>, 2014年7月22日検索.

Abstract

The present authors created an electronic book, *The Very Hungry Caterpillar*, with Media Overlays and conducted a school activity for a student with Down's syndrome to improve his reading ability. Continuous activity using the electronic book with Media Overlays resulted in that he could come to read the phrases as a unity and decrease reading times and mistakes very effectively. These results indicate that the e-books with Media Overlays will help the students with a reading disability to improve their readings very effectively.

(受付日 : 2014年6月11日, 受理日 : 2014年7月31日)

生田 茂 (いくた しげる)

現職：大妻女子大学社会情報学部・教授

東北大学大学院理学研究科博士課程修了（理学博士）。

専門は教育工学，特別支援教育，理科教育。現在は「マルチメディアを扱えるドットコードを用いた教材の開発と教育実践」，「Media Overlays 機能を用いた電子書籍の制作と教育実践」に取り組んでいる。最近では，AR (Augmented Reality) を活用した教材の制作と教育実践にも挑戦中。

主な著書・論文：

1. S. Ikuta, D. Morton, M. Kasai, F. Nemoto, M. Ohtaka, and M. Horiguchi : School Activities with New Dot code Handling Multimedia, In Lesia Lennex & Kimberely Nettleton (Eds.) Cases on Instructional Technology in Gifted and Talented Education, IGI Global, in press.
2. S. Ikuta, F. Nemoto, E. Endo, S. Kaiami, and T. Ezoe : School Activities Using Handmade Teaching Materials With Dot-codes, In D. G. Barres, Z. C. Carrion, & R. L.-C. Delgado (Eds.) Technologies for Inclusive Education: Beyond Traditional Integration Approaches, IGI Global, pp. 220-243, 2013.
3. 根本文雄, 中武 (貝阿) 彌里美, 山口京子, 生田 茂 : コミュニケーションエイドを用いた教育実践 - 発語のない生徒との長期にわたる取り組み -, 筑波大学特別支援教育研究, 7, 62-69, 2013.
4. 生田 茂ら : マルチメディアを扱えるドットコードを用いた教材開発と教育実践, 社会情報学研究 (大妻女子大学紀要 - 社会情報系 -) 22, 107-122, 2013.
5. 金澤紗弓, 加瀬真善美, 服部信行, 上田秀穂, 斎藤秀昭, 生田 茂 : 小学校児童の理科に対する意識 - 多摩ニュータウンの小学校から -, 社会情報学研究 (大妻女子大学紀要 - 社会情報系 -), 21, 123-137, 2012.