

視覚障害者の電子黒板と電子教科書の活用

Research on usage method of “Media board and Digital books” for Visually impaired students

村上 佳久

Yoshihisa MURAKAMI

筑波技術大学 障害者高等教育研究支援センター

Tsukuba University of Technology

Email: pata_2000@yahoo.co.jp

あらまし：視覚障害者向けの電子黒板や電子教科書を利用した新しい教育実践を行った。視覚障害教育特有の多種類の教材を連動させる技術を開発したが、実践面では多くの課題を残した。また、タブレット端末などが利用出来ない学生向けに黒白反転印刷を開発した。

キーワード：視覚障害、電子黒板、電子教科書、デジタル・ディバイド

1. はじめに

近年、小・中・高等学校などの学校現場に 50 インチ以上の大型ディスプレイを利用した電子黒板が導入され、全国の学校に広がりを見せている。視覚障害者を対象とする盲学校などにも多くの電子黒板が導入されるようになった。

一方で、携帯型のタブレット端末と共に電子教科書も多くの学校現場で普及するようになって来ており、盲学校などでも実証研究が進められている。

しかし、この電子黒板や電子教科書は、視覚障害者が利用するためには注意が必要である。一般的に黒板は、書いたものを見るための道具であるが、視覚障害者の中でも全盲や準盲は、黒板の文字を読むことは極めて困難である。黒板が利用出来るのは弱視であるが、その弱視でも見え方は様々で、教科書でも全盲と弱視で利用する教科書の種類も異なり、点字や文字拡大本や音声教科書などが利用されるため、一斉授業などには多くの困難が生じる。

ここでは、視覚障害者のための電子黒板や電子教科書を利用について、実験的に実践授業などを通じて検証したので報告する

2. 視覚障害学生の利用する教科書

一般の晴眼者と異なり、視覚障害学生が利用する教科書は次の通りである。

- (1) 普通文字(10p)
- (2) 拡大文字(12p,14p,18p,24p,36p)
- (3) 点字
- (4) DAISY (録音図書)

一般の文字の大きさが 10p (ポイント) とすると、弱視向けに大きさの様々な拡大文字が必要で、全盲向けに点字と、点字が読めない全盲や強度弱視向けに DAISY と呼ばれる CD の録音図書が利用される。

また弱視学生の中には、拡大読書器を併用して、非常に大きな文字サイズで利用する場合もある。

さらに、全盲や強度弱視向けには、図や絵の代わりに、触ってわかる図 (触図) を用意する必要がある、教材を用意する負担は相当大きなものとなる。

3. 視覚障害学生の利用する電子教科書

これらの視覚障害学生向け教科書を電子化すると、

- (1) 普通文字
- (2) 点字
- (3) 音声

の 3 種類となるが、これを別々に用意するのは非常に労力を伴う。⁽¹⁾

本来の教科書は、正確無比でなければならないが、即応性を考えると、口頭での説明も含めて訂正可能であるので、普通文字の電子教科書を作製し、点字は普通文字から点訳 (漢字仮名交じり文を点字に変換) ソフトウェアで、リアルタイムに変換する。但し、変換ミスや日本語特有の同音異義語が多いため、98%程度の正確さとなる。

また、音声もテキスト文から音声に変換する、TTS(Text to Speech)ソフトウェアによってリアルタイムに変換される。こちらも点訳ソフトウェア同様の 98%程度の正確さとなる。

即応性を考慮し、1つの教材で 3 種類の電子教科書を利用可能となる。

4. 電子黒板

視覚障害学生の場合、全盲や強度弱視は黒板を見ることは極めて困難である。軽度弱視などは黒板を参照することは可能であるが、見えにくいことも多いため、単眼鏡などを利用して、自身が見えやすい大きさに拡大して黒板を見る。

教員がチョークなどを利用して手書きする黒板は、視覚障害学生にとっては見えづらいことが多く、きちんとした楷書体で書く必要がある。しかし、電子黒板を利用すると文字ははっきりしており、手書き文字よりも見えやすいことは、学生の感想からも判明している。

そこで、電子黒板と連動するタブレット端末と共に利用すると、自分自身の視覚障害に合致した文字の大きさに黒板を参照することが可能なため、弱視にとっては授業における黒板閲覧が飛躍的に向上する。したがって、盲学校や視力障害センターなどの

教育機関などでも電子黒板とタブレット端末との組み合わせは不可欠だと思われる。

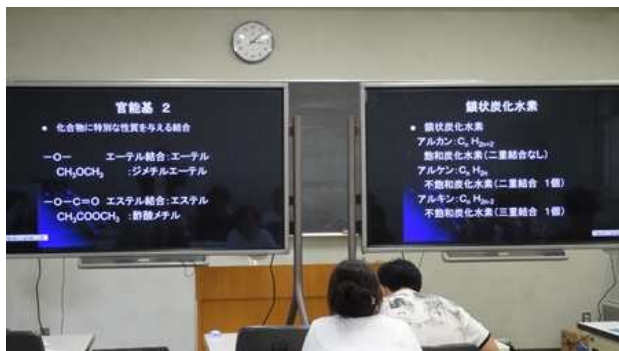


図 1 70 型電子黒板

5. 電子教科書と電子黒板の連携

電子黒板と電子教科書を連携させて、視覚障害学生向けに授業を試行した。

授業では、大型電子黒板に電子教科書の内容に準拠した PowerPoint の画面を提示し、その内容をタブレット型端末に無線 LAN で送り、弱視向け対応とする。文字サイズは、タブレット端末の画面拡大機能に委ねる事とする。

一方、点字や音声は前述の様に点訳や TTS ソフトウェアでリアルタイムに点字に変換し、Bluetooth や無線 LAN で、点字ディスプレイや携帯電話、スマートフォンに送信する。このシステム開発によって、3つの電子教科書が、ほぼリアルタイムで利用することが可能となった。⁽²⁾



図 2 Android 端末

6. 問題点

この試行では、学生からは不評が多かった。特に全盲の学生からは、全員がリアルタイムの電子教科書は不要との意見であった。理由は、全盲が点字を読む速度が各自で異なり、多くの学生が教員の声と資料として配付される点字の方を参照するためであり、「教員の声が聞こえる限り、リアルタイムの点字の必要は感じない」との意見であった。

また、点字を読めない全盲や強度弱視の学生は音声を利用するが、「教員が話す内容と同じ物を音声データで配信する必要はない」と、これまた否定的であった。

唯一、黒板を利用していただいていた弱視学生からは、手元

で黒板を参照出来るため非常に好評であったが、弱視の数名の学生からタブレット端末を長時間利用すると目がまぶしいと言った差明が起こることが指摘され、透過光を利用するタブレット端末が利用に適さない弱視の存在が浮き彫りにされた。タブレット端末の様な透過光のメディアよりも反射光のメディア（印刷物）が必要なデジタル・ディバイド学生の存在である。このような反射光メディアを利用する学生の多くが、黒白反転を求めている。⁽³⁾

そこで、協力会社と共に白色トナーを開発し、黒色用紙に白色トナーで印刷することにより、黒白反転印刷を実現し、デジタル・ディバイドに対応した。



図 3 黒白反転印刷と通常の印刷

7. おわりに

本研究は、視覚障害学生の電子黒板と電子教科書の利用に関する研究であった。しかし現実には両者の連携や様々な種類の教科書を電子化して授業で展開したが、弱視学生の多くには利便性が向上したが、全盲や強度弱視の学生には利便性が少ないものであった。学生個々の障害の程度の個体差が大きく、一斉対応では対応出来ない事が露呈し、視覚障害学生に対する教育実践の難しさを露呈した。

しかし、この過程で開発したデジタル・ディバイド向けの白色文字印刷は、反射光でした対応出来ない視覚障害学生にとっては非常に効果的で有意義な物となった。

8. 謝辞

本研究に際し、三笠産業株式会社からの協力を得た。ここに感謝する次第である。

参考文献

- (1) 村上佳久：“視覚障害者の学習環境の整備と電子図書”，筑波技術大学テクノレポート，Vol.18, No.1, pp.54-58 (2010)
- (2) 村上佳久：“視覚障害者のための電子黒板”，筑波技術大学テクノレポート，Vol.20, No.2, pp.29-33 (2013)
- (3) 村上佳久：“白色文字印刷 その3”，筑波技術大学テクノレポート，Vol.21, No.2, pp.7-11 (2014)