

点字の読めない学生向けの DAISY 教材の作成システム

筑波技術大学 障害者高等教育研究支援センター

村上佳久

要旨：点字の読めない重度視覚障害学生に対する学習支援を行うための方法として、DAISY を利用した新たなシステムを作成し、その対応について検証を行った。学生に対する教育方法そのものを考え直す必要があると示唆された。

キーワード：DAISY, 点字, 合成音声

1. はじめに

従来、点字が読めない重度視覚障害者が、あん摩・マッサージ・指圧師やはり師・きゅう師（三療）などの国家資格を取得するための養成課程としては、全国に5か所あった視力障害センターが一般的であった。しかし、障害者福祉法や介護保険法の改正の影響から、視力障害センターへの入所生が減少し、盲学校（視覚障害特別支援学校）への入学生徒が増加している。また、筑波技術大学でも在学途中で中途失明に至る場合以外に、点字の読めない学生を受け入れることもある。しかし、点字の読めない重度視覚障害者が学習するためには様々な教材に対する工夫が必要である。

ここでは、点字の読めない重度視覚障害者の学習環境を考え、点字以外の学習方法として利用されている音声教材（主として DAISY）やパソコンとともに合成音声を利用した教材も含めて、その支援方法などについて検証する。

2. 点字の読めない視覚障害者への対応

一般に、点字の読めない重度視覚障害者が教育機関に入学するとどうなるのであろうか。

従来の考え方としては、中途失明の高齢者は視力障害センターへ行き、若年の中途失明の場合は盲学校か視力障害センターを選択しており、盲学校を選択した場合には、盲学校に於いて、学習文字として点字を選択し、点字学習を優先して行うのが一般的であった。また、視力障害センターを選択した場合は、音声教材（主としてカセットテープ）を利用して学習を進めるのが常であり、音声教材を利用する場合は、これを反復して聞き・暗記するのが一般的な学習法であった。

しかし、情報機器の急速な発達、視覚障害者のパソコン利用を促進し、画面読み合成音声ソフトウェアとともに

学習支援を行うのに十分な機能を有するようになった。

さらにカセットテープに代わり DAISY と呼ばれる CD を利用する新しい音声教材の登場は、点字の読めない視覚障害者の学習環境を改善している。このため、点字を習得せずに学習する視覚障害者が増加していることも見逃せない状況といえる。

近年、盲学校でも点字の読めない重度視覚障害者が入学することが多くなってきた。このため、従来は点字を教育の中心としてきた盲学校でも、音声教材やパソコンなどの新しい教育機器への対応が急務となっている。

3. 学習支援システム

点字が読めない視覚障害者が、学習するための支援システムについて簡単に説明する。

3.1 パソコンの利用

画面読み合成音声ソフトウェアは、重度視覚障害者がパソコンを利用する場合に不可欠なソフトウェアである。現在では、多くの Windows のバージョンに対応しており、なめらかな読み上げを行う合成音声エンジンにより、以前に比べて非常に聞き易くなっている。一般的な用語に関しては問題なく発音し利用することが出来る。このため、点字の読めない視覚障害者はパソコンの操作方法を習得すれば、ある程度の学習支援となる。しかし、合成音声ソフトウェアの読み上げに関して、学習上幾つかの問題がある。

3.2 専門用語

盲学校専攻科（理療科・保健理療科など）や視力障害センターなどで、三療免許取得のための学習を行うためには、専門用語の導入が不可欠である。この専門用語には二種類あり、解剖学や生理学等の基礎医学、臨床医

3) の教材作成に関しては、盲学校や視力障害センターでは、教員が自分で教材を録音するため、読みの間違いは起こらない。また、盲学校・視力障害センターなどで活動する朗読ボランティアの場合も、同様に施設の教員が読みを指導するため、多くの問題は起こらない。

このように DAISY を利用する環境は盲学校や視力障害センターでは実用上問題ないと思われる。

4. DAISY 教材作成の改善

DAISY 教材の作成に関しては、様々な問題があることは、指摘した。ここでは、新たに DAISY 教材を作成する方法について述べる。

4.1 肉声 DAISY

教材作成者が自身の記述した文章を自分自身または、ボランティアなどに依頼して読んでもらうことにより音声データ (Wav) を作成する。これを元に、DAISY 作成ソフトで DAISY-CD を作成する。録音するのは、IC レコーダーなどで十分であり、自宅などでも簡単に録音できる。録音室での録音に比べて、残響など若干ライブ感はあるが、問題ないレベルである。IC レコーダーに直接録音することにより、明瞭な録音レベルが確保できる。もちろん、直接 DAISY 録音機で録音すれば最もよいが、自宅でも録音できる簡易さが重要である。

4.2 TTS DAISY

教材からテキストデータを取り出し、TTS によって音声データに変換する。TTS は、基本的に合成音声エンジンと TTS ソフトウェアの組み合わせで構成されるため、読み上げの質は合成音声エンジンに依存する。TTS ソフトウェアは、Text 文章を合成音声エンジンを使用して、WAVE データに変換するソフトウェアである。

また、専門用語に関しては、TTS ソフトウェアと合成音声エンジンの両方に関係するため設定については、注意が必要である。

- 1) 音声エンジンの選択
- 2) 読み上げ辞書の編集
- 3) 専門用語の登録

1) の読み上げのための音声エンジンは、現在市販されている合成音声ソフトウェアから選択すると

HOYA: Voice Text

日立ビジネスソリューションズ: Voice Sommelier neo

株式会社アニモ: FineSpeech ver.2

クリエートシステム開発:ドキュメントーカ

等があげられる。これに、TTS ソフトウェアを組み合わせで利用する。

2) の読み上げ辞書の編集は合成音声エンジン側で行う。但し、合成音声エンジンが利用できる文字コードによっては、Text データが利用できない場合がある。例えば Unicode 文字を含む場合がそれで、合成音声エンジンが Unicode をサポートしていない場合は、Unicode 文字を含む場合は、読み上げ辞書編集が出来ないことになる。

3) の専門用語辞書は TTS ソフトウェアで登録する。この場合、TTS ソフトウェアが利用できる文字コードが問題となる。もしも TTS ソフトウェアが Unicode 文字に対応していれば、合成音声エンジンが対応していなくても、Unicode 文字の読み上げが可能となる。これは、一旦、TTS ソフトウェアで Unicode 文字を専門用語辞書に基づいて変換し、その後合成音声エンジンに文字列を引き渡してから Wave データ化するためである。

この TTS DAISY は、TTS ソフトウェアと合成音声エンジンによって変換された Wave データを利用して DAISY を作成する。

4.3 専門用語辞書

三療関連の用語を含んだ Text データは、合成音声ソフトウェアを利用して Wave データとする。このためには、専門用語辞書の充実が不可欠である。そこで、医学用語と東洋医学用語の二つに分けて辞書編集を行った。

医学用語は、平成 3 年から 10 年間、平成 21 年に閉鎖になった電子図書閲覧室で利用されていた MS-DOS 用の日本語入力ソフトである ATOK で学生が辞書登録したものを中心として編集した。用語としては、解剖学用語、臨床医学用語、衛生学、リハビリテーション用語などである。また、東洋医学用語としては、経絡経穴、漢方、古典などを中心に採取した。MS-DOS 時代は、文字コードが Shift-JIS であり、外字により、鍼灸の経絡経穴や国家試験文字に対応させていた。この用語の文字コードを Unicode に変更し編集し直した。さらに、これら二つの専門用語は、合成音声エンジンや TTS ソフトウェア用に分かち書きに変換し、それぞれのソフトに登録できるように変換した。

用語数は、医学用語が 43000 語、東洋医学用語が 6000 語、外字 (Unicode) を含む文字は、約 300 語である。

4.4 実際の変換

TTS ソフトウェアと合成音声エンジンの組み合わせで最も相性がよいのは、合成音声エンジンを販売する会社が販売している TTS ソフトウェアである。しかし、これは非常に高価なので今回はフリーソフトウェアを中心に選択し、合成音声エンジンと組み合わせた。TTS のフリーソフトウェアは、20 種類以上が発表されているが、Windows 7 以降で動作するものに限定すると数種類のみが対応する。

組み合わせる場合には注意が必要である。Unicode 文字に対応可能かどうか、選択の基準となる。TTS ソフトウェアまたは合成音声エンジンのどちらかが、Unicode 文字に対応していないと、三療関連の教育に利用できない。組み合わせは様々であり、32bit 版と 64bit 版では組み合わせが異なる。辞書の振り分けも、TTS ソフトウェア側に重きを置くか、合成音声エンジン側に重きを置くかで読み方が異なる場合があり、一朝一夕に行くものではない。したがって、経験的な組み合わせになるが、最適な組み合わせを利用して、Unicode 文字の混在した Text データを Wave データに変換する。

この方式により、Text データを用意すれば、DAISY に変換できるシステムを構築することが出来た。ただし、場合によっては、読み方が不安定で、句点や読点等の位置によっては読み方が異なるという問題もあるため、今後、システムの更なる修正が必要と思われる。

4.5 点字データの TTS

前述のように点字データには読み間違えがない。そこで、点字データをひらがなに変換し、合成音声エンジンで読ませると、綺麗な音声で読み上げるに違いないと想定した。

しかし、最新の合成音声エンジンは、漢字かな交じり文を形態素解析することで文法上の切れ目にしたがって、アクセントなどの読み情報や音声データを付加しており、このため全てひらがなの点字データは、読み方が非常に機械的で日本語らしく聞こえてしまう。このため、比較的古くからある初期の合成音声エンジンを利用した方が安心して聞けるという逆現象が起きてしまった。このことから、点字データを利用する場合には、余り性能のよくない旧式の合成音声エンジンと組み合わせることで、正しい読み上げを実現することが可能となった。

5. パソコンと DAISY を併用した学習支援システム

点字の読めない重度視覚障害の学生は、どのように学習すればよいのであろうか。

前章で述べたように、三種類の教材を使い分ける方法が勧められる。

- 1) DAISY-CD の利用
- 2) Text データの利用
- 3) 点字データの利用

1) は、DAISY 教材を利用する。この場合には、DAISY 機器の操作方法を十分に習得しておく必要がある。特に自分自身で録音や再生、早送り、ページ飛ばしなどの様々な機能について習得し、授業中に活用できることが重要である。2) は、Text データをパソコンの合成音声で活用する場合と、そこから DAISY を自分で作成する場合とに分けられる。

どちらの場合も、パソコンの設定が重要となる。つまり、パソコンのかな漢字変換機能に医学用語と東洋医学用語の専門用語を付加すること、また、画面読み合成音声ソフトウェアにこれらの用語がある程度喋るような専門用語の登録を行うこと。そして、かな漢字変換と合成音声ソフトウェアが連携できることの設定が必要となる。

3) は、点字データをパソコンなどで利用する場合で点字エディタの読み上げ機能にきちんと設定を行うことである。これらの事象は、細かい部分まで設定するには相当の時間と操作と知識が必要となる。

また、Windows のバージョンや 32/64bit の対応などで一概に同じ設定が有効とはならないために留意する必要がある。また、現在では、Windows 7 64bit が主流になりつつあり、Windows Vista も利用されている状況では、様々な環境に対応できる準備が必要となる。

6. おわりに

点字の読めない重度視覚障害学生に対する対応として、最も重要なことは、利用できる教材をきちんと提供することである。そこで問題となるのは、教材は誰が作るのかという事である。筑波技術大学において、市販の教科書以外に資料等を渡す場合、普通文字と拡大文字までは教材作成者が対応できるであろう。しかし、点字となると対応できない教員も現在では非常に多くなった。音声データしかりである。しかし、盲学校や視力障害センターの教員は全て自分で作ることが前提である。特に音声データは文章をどのように読むかと言うことが重要であるため専門知識がないと辞書を頼りに調べるか、専門知識を有する人に頼むしかない。したがって、最も簡単なのは、教材作成者が自分で読み上げることである。これだけでも簡単に音声データができるため、後はボランティアなどに依頼して DAISY を作成すればよい。質の高い教育を行うためには、質の高い教材を提供することが最も重要ではないであろうか。

参考文献

- [1] 村上佳久・上田正一：視覚障害者のための電子図書館 その6—Text-To-Speech 合成音声による電子録音図書一、筑波技術短期大学テクレポート Vol. 10 (1) : 67-73, 2003.
- [2] 村上佳久・伊藤隆造・森英俊：外字について、筑波技術短期大学テクレポート Vol. 5 : 111-116, 1998.
- [3] 村上佳久：外字について 2、筑波技術短期大学テクレポート Vol. 12 : 33-40, 2005.
- [4] 村上佳久：外字について 3、筑波技術短期大学テクレポート Vol. 15 : 139-144, 2008.

The Creation of a DAISY System for a Visually Impaired Student Who Cannot Use Braille.

MURAKAMI Yoshihisa

Research and Support Center on Higher Education for the Hearing and Visually Impaired
General Education Practice Section for the Visually Impaired

Abstract: A learning aid system for a visually impaired student who was not able to use Braille was examined. A DAISY system was devised, and its action on the visually impaired student was examined. It was suggested that it would be necessary to devise an education method for the student.

Keywords: DAISY, Braille, Voice synthesis