

2000年8月25・26日
「2001年未来基金」合同発表会資料

ロービジョン児童・生徒の拡大視読教材作成方法の研究

研究主題名称 「ロービジョン児童・生徒の拡大視読教材作成方法の研究」

筑波大学附属盲学校 弱視教育研究会
責任者：雷坂浩之（筑波大学附属盲学校教諭）

【本研究の内容】

1. 研究の動機

視覚に障害を持つ児童・生徒には、使用する文字で大別すると二つのタイプがある。「点字」を使って読み書きを行う者、そしてもう一方は「普通文字（視覚障害者の世界では墨字という）」を使う者である。前者は、一般的に「全盲」ないしは「準盲」といい、後者は「低視力弱視（近年ではロービジョン：以下LVとする）」という。

こうした視覚障害児童・生徒の大半は盲学校で学んできたが、最近では統合教育という理念のもとに普通学校に在籍するケースも増えてきた。とりわけ、「全盲」または「準盲」の児童・生徒にとっては、全教科の教科書や辞書等の点字出版物が豊富に出版されるようになり学習環境も徐々に整備されてきた。

反面、LVを取り巻く状況は、視読教材として盲学校の小学部及び中学部の一部の教科（国語・算数：数学）に拡大教科書があるだけである。福祉施策の一部として、「拡大読書器」の給付制度もあるが、LV全員が受けられるようなサービスにはなっておらず、入手に際して高額の出費を強いられる者も多いのが実状である。

「全盲」とのこうした格差を埋めるためにも、パソコン等の情報処理機器の活用による、LV児童・生徒の拡大教科書を初めとした視読教材の作成方法の分析が急務であると考えている。と同時に、本研究が情報処理機器の活用方法を主軸とするために、結果的には視覚障害教育の中での情報処理教育の質的向上にもつながるものであると考えている。

2. これまでの実践・研究の概要と活動状況

LVの視読教材の提供を考える際、最も重視しなければならないのは、個々のLVが持つ眼疾の特性・視力数値及び見え方の把握と、それぞれに対する種々の配慮事項を分析し、教材作成の基礎データを集計することである。

1995年より、筑波大学附属盲学校（以下本校とする）のLVの在校生に対して、以下の項目に関する調査を毎年実施しており、1997年度の調査結果に関しては、「ロービジョンに対する読み材料提供上の配慮」という題名で本校の研究紀要第31巻に掲載した。（研究会では未発表）

| | |
|------|------------------|
| 調査項目 | 視力（遠方・近方・最小可読指標） |
| | フォント |
| | 文字サイズ（ポイント数値） |
| | コントラスト |
| | 文字間隔・行間隔 |
| | 読み能率（サンプルの読み速度） |

1998年度には、拡大視読教材の作成に向けて教員有志での研究グループ（「拡大教科書研究会」）を発足し、上記調査により集約した基礎データをもとに、盲学校高等部で使用する「国語：現代文」の拡大教科書を試行的に作成し生徒に提供した。その経緯について

は、「筑波大学附属盲学校高等部における拡大教科書への取り組みの現状と課題」(別紙資料2)という題目で、第40回弱視教育研究全国大会(1999年1月)に発表した。

1999年度には、拡大教科書の試行的作成対象を「古文・漢文」に変え、生徒の使用感を集計し、その有効性を検証した。この経緯については、「盲学校高等部における拡大教科書(古文・漢文)の試行的研究」という題目で、第41回弱視教育研究全国大会(2000年1月)にて発表した。

なお、これまでに試行的に作成した拡大教科書のサンプルについては、別添資料を参照されたい。

3. 本研究の目的

現在、盲学校の小・中学部や普通学校に在籍する児童・生徒が使用している拡大教科書は、民間の「拡大写本ボランティア」が手書きで作成したものも多く、読みやすいフォント・文字の大きさ等、個々のLVにとって適切な配慮がなされていないのが実状である。よって、本研究においては、パソコンや汎用のアプリケーションソフト等の情報処理機器を活用し、拡大教科書を初めとしたLV用の視読教材に、LVに対する最大限の配慮を反映させた形での作成方法を検証することを第一の目的としている。

また、従来までは、視読教材=印刷物という既成の観念にとらわれすぎていたが、教材データを Portable Document Format 形式(PDFファイル)に置き換えた後、Acrobat Reader 等のソフトを媒体とし、拡大率に自由性を持たせた上で視読するという、ペーパーレスの教材の有用性が生まれると考えている。この可能性についても、本研究を機に検証したいと考えている。

4. 研究計画と方法

(1) 研究計画

1) 1年目前半

今までの調査結果から得られたLVに対する配慮データの見直しと視読教材作成に関する要素を、以下の観点で再度分析する。

個々のLVの眼疾・視力分布等とそれぞれの見え方の特性及び配慮事項の再調査(従前集計データとの比較・見直し)

LVの視力程度・見え方の違いによるグループ分類と各グループごとの教材作成方法のパターン化

2) 1年目後半

視読教材作成に伴う要素の整理と配慮事項の具体化に向けて、主として印刷物を中心に以下の点について研究を行う。

図表・写真等の取り込み及び加工方法について(スキャナーの活用を中心として)

ページレイアウトについて(汎用アプリケーションソフトの機能を分析)

フォント・ポイント・文字及び行間隔の加工方法について(汎用アプリケーションの機能の比較分析)

白黒反転加工の方法について(プリンター及びコピー機の活用を中心として)

PDFファイルによる教材の試行作成

3) 2年目前半

1年目の研究結果に基づき、印刷物での視読教材の作成方法及びPDFファイルによるペーパーレス教材の作成方法等のマニュアル化の作業を行う。併せて、情報処理の授業の中でPDFファイルの活用の可能性について研究し、指導カリキュラムを作成する。

視力程度に応じた印刷物での視読教材の作成方法のマニュアル化

PDFファイルによる教材の作成及び情報処理授業への試行導入と、指導カリキュラムの作成及び指導方法のマニュアル化

本校のホームページ上でのマニュアルの提供準備

3) 2年目後半

上記研究の成果を研究論文としてまとめる。また、各種の視覚障害教育・福祉関連の研究会などでの発表準備を行う。

5. 予想される成果

本研究の結果、LVに対する視読教材等の作成のノウハウが獲得できると考えている。また、そのノウハウを本校のような盲学校だけでなく普通学校の教員や拡大写本ボランティアとも共有することで、より多くのLV児童・生徒が適切な視読教材の提供が受けられるようになると思う。

また、本研究で明らかとなるであろう視読教材の作成方法は、LV自身にとっていえば、自分が読みたい・読みやすくしたいデータの加工方法になり得るものである。よって、視読教材の加工方法が盲学校におけるLVに対する情報処理教育の指導カリキュラムに組み入れられることも予想される。よって、視覚障害児・者の中でも、とりわけLVに対しての情報教育の目的（到達目標）が一層明確となり、将来的には指導内容等の質的向上も見込まれると考えている。

6. 成果の公表及び活用

「視覚障害リハビリテーション研究発表大会」、「弱視教育研究全国大会」、「全日本盲学校教育研究大会」、「関東地区盲学校教育研究大会」などで発表する。

「視覚障害リハビリテーション協会紀要」、「日本弱視教育研究会紀要」などに投稿する。

視読教材作成方法のマニュアル及びPDFファイルを導入した情報処理教育の指導マニュアルを本校のホームページ上に掲載する。

(筑波大学附属盲学校のホームページ <http://www.nsfb.tsukuba.ac.jp>)

7. 既研究発表・作品等の受賞歴

試行的に開始している拡大教科書については、「弱視教育研究全国大会」ですでに発表しているが、今回の研究計画全般については未発表であり、受賞歴もない。

8. その他、備考

今までLV児童・生徒に対する拡大視読教材作成の試みは、拡大コピーや拡大手書き資料という方法が数多くなされてきた。近年では、一般図書の分野でも大活字版が徐々に普及し始めている。

しかし、こうした試みや図書の普及を全面的に否定するわけではないが、個々のLVの

視覚特性を十分考慮したものとはいえず、L V総体の中の最大公約数的層を対象としたものであり、すべてのL Vにとって視読が可能となる要素を満たしていない。

本研究の成果に基づき、視読教材作成上の配慮事項等の要素を明確にし、例えば「見やすい・読みやすい」教材を作成することで、L V自身の疲労度の軽減や眼疾の重度化の予防をも図ることが可能となり、しいてはL V全体の学習環境を整備できるものと考えている。

また、情報処理教育の中で、L V自身にも教材の作成方法、個々のL Vの見やすさに応じた加工技術、PDF等のペーパーレス教材の活用方法を指導することは、盲学校等で行う情報処理教育の新たな指針を提示できるものと考えている。

【本研究に関する中間報告】

本研究は、【本研究の内容】の4にて述べた通り、研究課題を2年間で完了させる予定であり、現在その1年目に位置している。本年度当初に着手以後、8月までに取り組んできた研究内容を以下に報告する。

(1) 視読教材作成上の個々のL Vに対する配慮事項について

1995年4月～2000年3月までの間に行ってきた、遠方視力0.02～0.2までの被験者(本校中学部以上のL V生徒)230名弱に対する適切文字フォント・ポイント(以下、Pとする)等の調査結果を再考したところ、個々のL Vの視覚特性により、提供すべき視読教材の作成パターンがある程度判明している。以下はその概略である。

印刷物としての視読教材(漢字仮名交じり文)を作成する場合、大半のL Vにとって読みやすい文字は、ゴシック体様のためのフォントである。

印刷物としての視読教材(漢字仮名交じり文)を作成する場合、本文12P～32P、ルビ8P～20Pの範囲で文字サイズを加工することが望ましい。

視神経萎縮等で視野の内部に暗点があるL Vに対しては、文字サイズを最大Pにて提供するのが望ましく、網膜色素変成症等の求心性の視野障害のL Vに対しては、有効視野に多数の文字が入るよう、文字間隔等を詰めた書式にすることが望ましい。

白内障・角膜混濁等の眼球内の透光体部分に異常のあるL Vに対しては、紙面を白黒反転させた方がコントラストが明確になり視認しやすい。

32Pを越える文字サイズを希望するL Vに対しては、印刷物よりも「拡大読書器」を使用させる方が視能率にとって有効である。

(2) 印刷物による視読教材作成の試行結果について

(1)の結果をもとに、印刷物による視読教材を作成すると共に、今年度新たに入学したL V生徒23名に対し、その教材の視認しやすさを調査したところ、以下のことが判明している。

試行に使用したワープロソフトは、「一太郎13」(ジャストシステム社)と「ワード2000」(マイクロソフト社)です。プリンターは、インクジェットのPM3300(エプ

ソン製)を使用した。

若干名は明朝体様のフォントを希望したものの、大半はゴシック体を希望しており、使用すべきフォントについては、OSや汎用ワープロソフトの持つフォントでも十分有効である。

文字サイズ・文字間・行間については、汎用ワープロソフトの書式設定機能にて十分対応できる。

紙面の白黒反転印刷については、ソフト上で文字色及び背景色を変更し、プリンターにて出力する方法と、通常の形式でプリンターにて出力したものをコピー機で反転させるという方法を試行したが、前者の方が黒色部分を濃く印刷して提供できる。

(3) 印刷物による教材作成で残されている課題について

提供すべき文字のフォントについては、近年の印刷物に使用され始めた「太教科書体(仮称)」や「太明朝体(仮称)」の方が、漢字の「はね」や「はらい」などの細部を明確に視認させることができるという利点があるため、現在新たなフォントの導入を検討中である。

また、白黒反転印刷は、インク及びトナーを多量に消費するため、ランニングコストにやや問題が生じている。今後はレーザープリンターをも導入し、インクジェットとレーザー双方にて出力したものの視認性を比較検証したいと考えている。

縦書きや横書き、同一紙面での双方の混在レイアウト、図表や写真の拡大表示の作成については、汎用DTPソフトを導入し、操作性等の比較検証を予定している。

なお、2001年度中には、LV児童・生徒を抱えている公立の盲学校や普通学校(弱視学級を含む)の教員、拡大写本ボランティア向けに、適切視読教材の作成方法のマニュアルやサンプルを本校のホームページ上からダウンロードできるよう、校内の関係委員会と調整を開始した。

(4) ペーパーレスによる視読教材作成の試行について

本年5月以降からは、印刷物による視読教材の作成及び提供に関する研究のみならず、PDFファイルを利用したペーパーレスの視読教材の提供方法の検討も開始した。

まず、試行的に「ウォーリーを探せ」と「ゲーム雑誌」の原図をスキャナーで取り込み、PDFファイルに変換した後、CD-Rに焼き付けたものを、情報処理授業履修のLV生徒に配布し、パソコンの画面上でアクロバット・リーダーを用いて視認させてみた。

PDFファイルは、個々の生徒が所有するパソコンの機種を選ばないことと、原図のレイアウトを崩さないという利点があるため、個々のLV生徒の好みの拡大率で表示させ、見たい部分を順次移動しながら細部を詳細に視認させることができた。今まではルーペ等の光学補助具でしか見ることでできなかった図や写真を楽しむことができ、生徒たちには概ね好評であった。

ワープロソフト等を活用できるレベルにある生徒であれば、3～5時間程度でアクロバット・リーダーの操作技術をマスターできることも判明した。

次に、インターネット上から著作権切れの小説(HTMLファイル)をダウンロードして、ブラウザソフト(ネットスケープ・コミュニケーター4.7)にて視認させてみた。この時にアクセスしたサイトは、「青空文庫」(<http://www.aozora.gr.jp/>)である。

HTMLファイルの文字データは、ブラウザソフト上にて任意の拡大が可能であるため、LV生徒は自分の読みやすい文字サイズに拡大させることで、今まで敬遠してきた読書を楽しむことができた。

以上のことから、パソコンを媒体としたペーパーレスによる視読教材は、図表や写真等

をPDFファイルで、文字データはHTMLファイルで提供することが望ましいことが判明した。

(5) パソコンを媒体としたペーパーレス教材提供上の課題について

アクロバット・リーダーでPDFファイルを利用する場合、CD-ROMからのファイルの読み込み、表示部分の範囲指定、拡大率の決定等、一連のソフトの操作が煩雑であることと、画面での表示スピードの遅さに問題が認められた。

印刷物である教科書のような視読教材は、図表や写真が文字データと共に混在しているため、ペーパーレス化した場合、その扱いが煩雑であったり非能率的であったら意味がない。よって、文字と図表等のデータの拡大表示を別々のソフトで扱わずに済むシステムを検討する予定である。

LVの生徒の間では、パソコンの画面上のアイコンの発見やマウス操作が困難な者が多い。よって、OS付属の「拡大鏡」等の画面拡大ソフトを使用したり、ダイレクトにコマンドを入力することで視認しづらい画面を工夫して操作している。ペーパーレス教材を活用させるためには、重度の低視力者の場合、全盲者用の「スクリーン・リーダー」(音声化ソフト)の併用で、操作性を向上させることも検討している。

いずれにせよ、ペーパーレスの視読教材を活用するには、個々のLVにとって、パソコンに関するスキルアップを図ることが緊急の課題となっている。よって、情報処理機器に関する操作技術の習得のためのカリキュラムを早期に整備・改訂する必要がある。

また、中学部段階以上の学齢のLVに対しては、パソコンが日常生活用具として給付されるようなサービスを早期に確立する必要性も感じている。

(6) その他(本研究の副産物として)

本研究を進める中で、ノートパソコンをLV用の「拡大読書器」として活用できるのではないかという発想に至った。通常の「拡大読書器」は、印刷物をテレビ画面に拡大して表示する機能しかないが、ノートパソコンとカメラをビデオキャプチャーを媒体として接続することで、板書等の遠方視物を拡大して視認したり、データとして取り込むことが可能である。

現状では、若干のコマ落ちがあり、視物をリアルタイムに表示することにやや難もあるが、実用化が十分可能と思われる。ノートパソコンが「拡大読書器」として代用できれば、従前までは大型のテレビやカメラをワゴン等にのせて移動していたものが、パソコンとデジタルカメラを持ち運べば済むこととなり、携帯に伴う利便性が高まると共に、パソコン自体をノート代わりにすることもできる。

必要なハード等の機器構成については、市販のもので十分対応が可能であるため、本年度末までには、実用化の目処を立てたいと考えている。