

第2章 拡大教科書作成の効率化と質の確保・向上について

拡大教科書の作成においては、いかに作業を効率的に行い、かつ質の高いものを作成するかという課題がある。

また、社会・理科の拡大教科書の作成においては、図版として、図・写真が非常に多くあり、それらと文字の部分を含めた紙面のレイアウトも多様であり、かつ図版など、カラーでないという意味がないものが多いものについて、という条件が加わる。

ここでは、まず、当拡大教科書作成の概略について述べたうえで、この拡大教科書作成における作業の効率化と質の確保・向上に関して、いかに対応しているかを述べるとともに、他で拡大教科書を作成する際の参考ともしたい。

ここで、拡大教科書の作成において、書籍作成の専門家が商用でも使用するような、高性能で高価な機材やソフトウェアを利用すれば、効率的に、しかも質の高いものを作成することができることは、当然、考えられることである。実際、これから述べられるように、当拡大教科書作成においては、そのような機材やソフトウェアも利用している。しかし、このような高価な機材やソフトウェアを利用できる限られた者のみで拡大教科書作成を行うのではなく、一般的な機材やソフトウェアを用いてではあっても、全国の拡大教材作成ボランティアグループ等、より多くの者が拡大教科書作成に参加することによって、作業を分担して、より効率的に、かつ質の高いものを作成するという方法も考えられる。そこで、以下では、当拡大教科書作成の実際を述べると共に、随時、一般的な機材やソフトウェアを用いて拡大教科書を作成する場合の効率や留意点などについても述べることにする。

1. 拡大教科書作成の概略

本研究においては、平成14・15年度プロジェクト研究「弱視児の視覚特性を踏まえた拡大教材に関する調査研究—弱視用拡大教材作成に関する開発及び支援について—」¹⁾の研究成果及び、それを元にした「拡大教科書作成マニュアル」³⁾に基づき、小学校用（平成16年版）社会・理科、中学校用（平成17年版）社会（地理・歴史・公民）・理科（第1分野・第2分野）の拡大教科書作成に取り組んだ。なお、上記先行研究では、平成14年版と平成15年版の同種教科書の拡大教科書作成を行っている。この先行研究では、平成14年度に、小学校用社会（3・4年）、理科（5年）、中学校用社会（地理）、理科（第1分野）について拡大教科書作成に取り組み、平成15年度には、小学校用社会（5年、6年）、理科（3年、4年、6年）、中学校用社会（歴史、公民）、理科（第2分野）について取り組んでいる。

この拡大教科書作成の概略は以下の通りである。また、図2-1に、当拡大教科書の作成例を示す。

a) 原本教科書



ひなんくんれんで
今日は、学校のひなんくんれんです。消ぼう車も学校に来ています。

「消ぼう車って大きいなあ。何人でのるのだろう。」
「消ぼうしょの人は、火事がないときは、何をしているんだろう。聞いてみたいな。」
消ぼう車や消ぼうしょの人のしごとについて、知りたいことがたくさん出てきました。

また、わたしたちのまちでは、火事がどのくらいおきているのか、グラフを見てしらべました。

そこで、一人ずつ、知りたいことを「知りたいことカード」に書いてみることにしました。

カードを読み合って、せりりしました。その後、しらべ方について話し合いました。そのけっか、消ぼうしょへ見学に行つて、知りたいことをしらべることになりました。

ぼうグラフを読みとる

1. 何の数をあらわしているのかな。タイトルと、ごうもくをよく読んでみよう。
2. たんいをたしかめよう。
3. めもりをもとに、数を読みとろう。

1年間に起きた火事の数 (神戸市)

年	火事の数
2000年	800
2001年	800

88 89

b) 拡大教科書



ひなんくんれんで
消ぼうしょのしごとをしらべるには、どのようにしたらよいでしょうか。

今日は、学校のひなんくんれんです。消ぼう車も学校に来ています。

88-1 229

「消ぼう車って大きいなあ。何人でのるのだろう。」
「消ぼうしょの人は、火事がないときは、何をしているんだろう。聞いてみたいな。」

消ぼう車や消ぼうしょの人のしごとについて、知りたいことがたくさん出てきました。

また、わたしたちのまちでは、火事がどのくらいおきているのか、グラフを見てしらべました。

そこで、一人ずつ、知りたいことを「知りたいことカード」に書いてみることにしました。

88-2 89-1 230



カードを読み合って、せりりしました。その後、しらべ方について話し合いました。そのけっか、消ぼうしょへ見学に行つて、知りたいことをしらべることになりました。

89-2 231

まなび方コーナー

しらべる ぼうグラフを読みとる

1. 何の数をあらわしているのかな。タイトルと、ごうもくをよく読んでみよう。
2. たんいをたしかめよう。
3. めもりをもとに、数を読みとろう。

↓ 1年間に起きた火事の数 (神戸市)

年	火事の数
2000年	800
2001年	800

89-3 230

なおさんの知りたいこと
消ぼう車には、火事を消すために、どんなふうがあるのかな。

しょうたさんの知りたいこと
消ぼうしょの人は、火の中にとびこむのが、こわくないのかな。

89-4 233

図2-1 拡大教科書の例

(ここでの原本は、新編新しい社会3・4上、東京書籍、p88~89、平成16年版)

(1) 対象となる弱視児童生徒の視力の程度

柿澤らの「全国盲学校及び小・中学校弱視学級児童生徒の視覚障害原因等に関する調査研究—2000年調査—」(2002)²⁾によると、弱視児童生徒の視力の程度は、0.1前後が多い。そこで、0.1前後の視力の児童生徒を基準に文字の大きさ等を設定した。

(2) 教科書の種類

盲学校で採択されている検定教科書一種類を拡大教科書として作成した。

(3) 拡大教科書の体裁

拡大教科書の大きさは、扱いやすさと携帯の利便を考慮して、検定教科書原本同様のB5判とした。また、製本方法は、強度とページの開きやすさ、開いた状態で机上や書見台上に置くことを考えてリング製本とした。

(4) 文字の大きさ、フォント、字間、行送り等について

平成14年度版社会・理科と同様、小学校3年生では26ポイントを、小学校4年生以上では22ポイントを中心とし、フォントは中太丸ゴシック体で作成した。各教科、学年ごとの文字の大きさや字間、行送り等については、「拡大教科書作成マニュアル」³⁾を参照していただきたい。

(5) コンピュータ活用による編集

上記のように、社会・理科の教科書は図や写真が多く、レイアウトも多岐にわたり、ビジュアルなものになっている。このような特性をもったものを拡大教科書として作成していくために、文字も図・写真もデータとして用意し、それらをコンピュータ上で処理し、編集していく、いわゆるDTP(注1)による作業方式をとった。

(6) フルカラーによるオンデマンド印刷

教科指導上、社会や理科の図・写真は、カラーでないと理解しにくい内容がある。そこで原本同様にフルカラーでの作成とした。

また、拡大教科書の需要数は通常教科書に比べて少ない。そこで発注量によって印刷・発行できるオンデマンド印刷方式をとった。

(7) 教科書の内容や教え方に即した編集

拡大教科書は、単に文字や図・写真が拡大されていればよいものではなく、教科書の内容や教え方に即して、適切な編集がなされていなければならない。当拡大教科書作成においては、このことを重視した詳細な編集作業がなされている。

(8) 具体的な編集方針に基づく作成

拡大教科書の文字や図・写真、及び、それらのレイアウトについて、上記先行研究¹⁾により、計、約70の具体的な編集方針を集成した。これについては、上記マニュアル³⁾にも、まとめられている。当研究での拡大教科書作成においては、この編集方針が前提となっている。

(9) 著作権処理及び無償給与

平成15年6月に著作権法が改正され、拡大教科書を作成する場合、個々の著作権者に許諾を得なくても教科書協会に通知するのみで作成が可能となった。また、図や写真を弱視児の見やすいように加工することも法的に認められるようになった。ただし、拡大教科書を作成し、販売する場合は、文化庁長官が定めた補償金を支払う必要がある。

作成された拡大教科書は、盲学校及び特殊学級においては107条図書として、通常学級に在籍している弱視児童生徒においては、学校の設置者が使用を認めた場合に無償給与される。

(10) 対応範囲

本研究で作成している拡大教科書は、(1) 及び (2) で述べた通り、0.1程度の視力を基準とし、盲学校で採択されている一種類の教科書についてのみである。当然のことながら、これでは全ての弱視児童生徒のニーズを満たすことはできない。現在、この拡大教科書で対応できない弱視児童生徒の拡大教科書の作成は、拡大教科書作成ボランティアの方々の力に寄っているところが大きい。

(11) 作業の分担

当拡大教科書作成では、DTP作業と教科書の内容に関わる編集作業を、それぞれ担当の班が作業を分担しつつ共同で作業を行い、事務局（当研究所担当）が作業のとりまとめと最終的なチェックを行っている。

各担当の役割の概略は以下のようなものである。

- ①DTP担当班：コンピュータ上での原本教科書のデータ化、ラフレイアウトによる拡大教科書第1校作成、編集班の編集指示による修正、最終校の印刷・製本を担当した。これについては、DTP専門技術を持つ業者に委託した。
- ②編集班（編集指示班）：社会班と理科班に分かれ、原本、及びDTP担当班作成の原稿に基づき、その原稿に対しての編集指示を行った。編集指示作業は、各班員が分担して行うとともに、社会班と理科班で、それぞれ、編集会議を必要に応じて開催し、班全体で検討すべきことを検討した。この担当者は、視覚障害教育及び当該教科の専門家であり、当研究所担当者及び盲学校教員、大学教員、福祉施設職員など各班5～6名であった。
- ③事務局：全般的なとりまとめ、及び原稿の最終チェックを担当した。これは当研究所担当者によるものである。

ここで、「拡大教科書作成マニュアル」³⁾で「編集班」と述べたものは、より正確には「編集指示班」であり、広義の編集作業は、この「編集指示班」と「DTP担当班」が、作業を分担して行っている。

以下、この拡大教科書作成における作業の効率化と質の確保・向上に関して、「DTP作業」と「編集作業」の詳細について述べ、作業全般についての効率化と質の確保・向上に関しても述べる。

(注1)

DTPとは、desktop publishing の略で、コンピュータを用いて印刷物を作成することであり、文字・図・写真の入力や作成、文章の編集、レイアウト、版下の作成などをコンピュータ上で行うものである。

2. DTP作業の詳細

DTP作業は、以下の工程から成る。

- (1) 原本教科書から、拡大教科書の素材となる文字データと図・写真データを作成する。
- (2) 文字データと図・写真データから拡大教科書用の文字要素と図・写真要素を作成する。即ち、文字データのフォント変更、拡大、行送り等の設定と図・写真データの拡大・調整・修正等を行う。
- (3) これらの要素を、拡大教科書のページ上へ配置（レイアウト）する。
- (4) 作成した原稿を編集指示班による編集指示によって修正し、完成したものを印刷する。（なお、修正は、後述のように、3校を最終チェックして修正したものを完成校とする。）

以下、この各工程の詳細について、作業の効率化と質の確保・向上という観点から、この工程の順で述べる。

(1) 素材となる文字データと図・写真データの作成

① 文字データの作成

文字データを得る方法としては、原本教科書の各ページをスキャニングして、OCR（注2）によってテキストデータ化する方法があるが、当拡大教科書作成においては、現状における、その精度と修正の手間を考慮して、手作業で入力した方が効率がよいと判断した。

（注2）

OCRとは、optical character recognition の略で、紙に書かれた文字をスキャナで画像データとしてコンピュータに取り込み、次いで、文字認識を行って、文字データに変換することである。

原本教科書からのOCRの実際としては、OCR用ソフトウェアによって、1) 原本ページの画像から文字の領域を抽出し、その上で、2) 文字の画像を文字認識してテキストデータ化することになるが、原本教科書についてのOCRでは、この両者ともに難点がある。

1) については、原本のページにおいて、図・写真の領域と文字の領域を自動的に切り分けることになるが、原本のページレイアウトが複雑であるため、うまく文字領域が抽出されないという難点がある。また、原本では、1ページに分散して文字領域があることが普通であるが、その抽出の順番は、ソフトウェアが内容を読み取るわけではないので、教科書の内容に即したものはならない。また、「●」、「○」の中の「↑」など、原本にある各種の見出しや記号について、それらを文字として認識する場合も多い。

2) についても、現状のソフトウェアの識字率は100%ではなく、原本教科書をOCRで処理した場合に関しても、1ページに1か所以上の間違いはある。また、OCRソフトウェアの画像処理による文字認識の間違いは、人による読み取りの間違いと異なり、後で見つけることが困難である。例えば、「は」を「しよ」、「間」を「問」に、また「つ」を「っ」に、「ゆ」を「ゆ」といった間違いがある。

これについては、いくつかのソフトウェアに関して、一般用の市販のもののほか、業務用のものを用いても上記の不都合がみられた。なお、業務用OCRで当拡大教科書作成の原本である平成17年版小学校社会・理科の全教科書、計1,151ページ全ページをテキスト化した結果では、識字率は75%であった。また、同様に、中学校社会・理科の全教科書、計1,372ページについては、

識字率は81%であった。(注3) ただし、これは、原本から文字として抽出された部分についての識字率である。前述のように、原本の全ての文字領域が文字として抽出されるわけではなく、抽出されない部分があった。

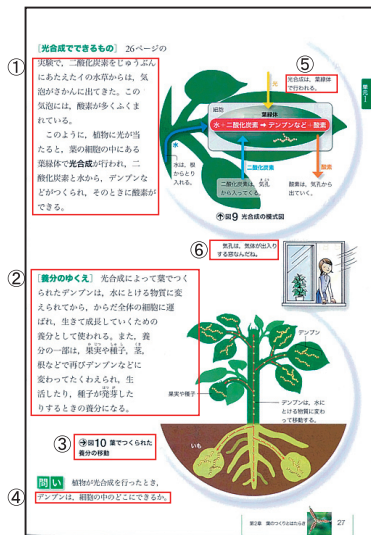
(注3)

当拡大教科書作成における平成16年版の小学校社会・理科の教科書は、上下巻を各1冊として全13冊、計1,151ページ、平成17年版の中学校社会・理科の教科書は、同、全7冊(分冊を各1冊として全20冊)、計1,372ページであり、総計、2,523ページである。

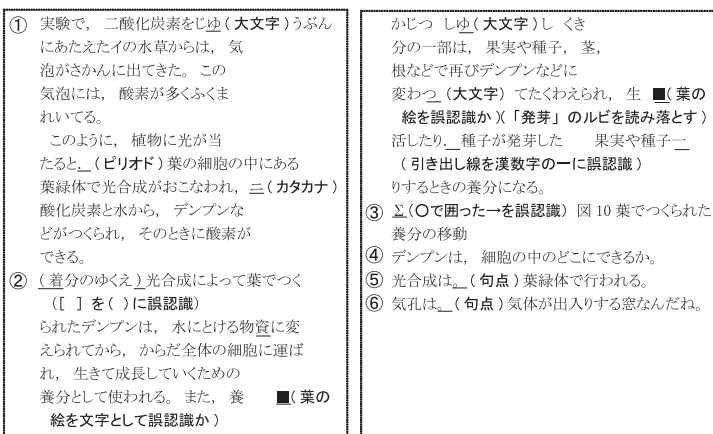
図2-2に、業務用OCRソフトウェアと一般用OCRソフトウェアによる原本のテキスト化の例を示す。

a) 業務用OCRソフトウェアでの結果

1) 文字領域の抽出(枠で囲まれた部分が抽出領域で番号は認識順)



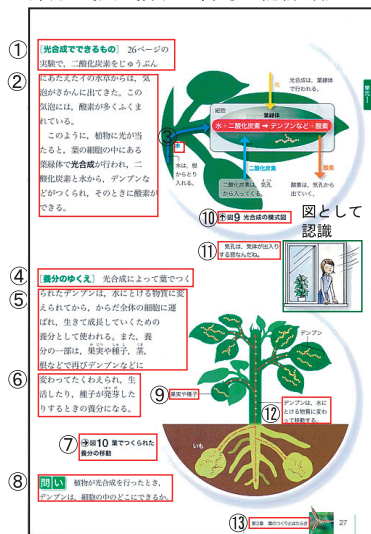
2) 文字認識(下線は誤認識か所で、括弧内は、その誤認識の幾つかについての説明。番号は、左の認識順に対応。)



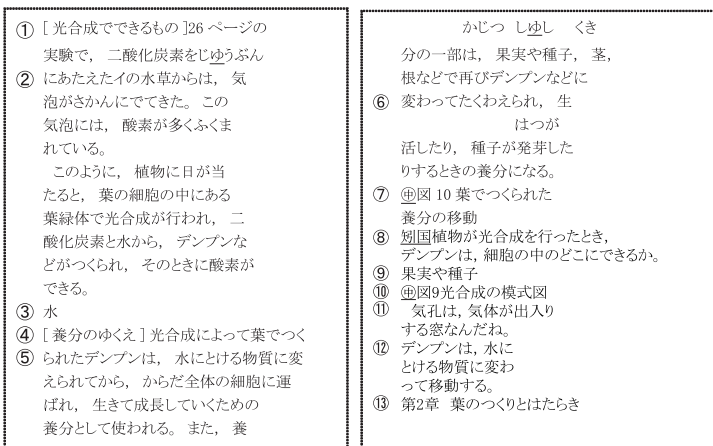
(右上につづく)

b) 一般用OCRソフトウェアでの結果

1) 文字領域の抽出(枠で囲まれた部分が抽出領域で番号は認識順)



2) 文字認識(下線は誤認識か所。番号は、左の認識順に対応。)



(右上につづく)

図2-2 教科書のOCRによるテキスト化の例
(原本教科書は、新編新しい科学2上、東京書籍、p27、平成17年版。)

また、いくつかのOCRソフトウェアで、小学校及び中学校の社会と理科の原本教科書をテキストデータ化し修正までに要する時間について、手作業との作業時間の比較も行って見たが、前者では、業務用のソフトウェアを含めて、1ページにつき25分程度、後者では12分程度であった。これは、OCRでは、1ページをテキストデータ化する時間は1分程度であるが、その後、文字領域として抽出されなかった部分を追加し、かつ文字認識で誤認識した部分を修正する時間が20分以上かかるからである。原本教科書について、文字領域として抽出された部分の識字率は約80～90%であった。一方、手作業では、1ページを入力するのに10分程度かかるが、この場合、文字領域は全て抽出され、かつ入力の手直しは約99%であり、修正に2分で、計12分程度となる(注4)。

以上のことから、OCRによるよりも、手作業によって、原本教科書を見ながら、テキストデータを打ち込んでいくことの方が効率的であると判断した。

当然ではあるが、拡大教科書は教科書であり、文字に関しては、1か所でも間違いがあることは許されない。なお、文字に関しては、完成校の前の段階で、事務局において最終的な文字のチェックを行っている。

文字データ作成の作業の詳細としては、原本ページごとに文字入力してデータを作成し、各ページを最小単位としてテキストファイルで保存する。ルビは、レイアウトの際に追加することにして、割愛する。図・写真の表題や説明、脚注などは入力する。図・写真の中の、その各部を表示するような文字に関しては、適宜、入力する。

なお、イラストの中などの、児童生徒が書いたような手書き文字については、当拡大教科書作成においては、それを弱視児童生徒が詳細に読む必要性は低いという観点から、原則として、拡大するのみで、そのまま示すという方針をとっているため文字データ化はしない。ただし、その中でも、詳細に読む必要性があると判断したもののみは文字データ化する。

前述のように、手作業で入力する場合、小学校及び中学校の社会・理科の教科書では、1ページにつき、誤入力による間違いを修正するのにかかる時間を含めて12分程度の作業である。

従って、小学校及び中学校の社会・理科の拡大教科書、全、約2,500ページ(注3)を入力するのに、500時間程度かかることになるが、これでも、OCRによるよりも、2分の1程度の時間で済む。

実際には、後述のように、教科書の改訂に対応して、年度ごとに小学校のみ、あるいは中学校のみの作成なので、年度で250時間程度の作業であり、3人で1日6時間の作業であれば14日程度、5人で同時間の作業であれば8日程度の作業時間となる。

ただし、これは、拡大教科書作成において、著作権等の問題により、原本の電子データが得られないという状況でのものである。原本の電子データとして文字のデータが得られるのであれば、上記の作業は、まったく必要のないものとなり、かつ、原本の完成校のデータが得られるならば、文字の間違いも最初から全くないデータで作業を進めることが可能になる。

(注4)

当拡大教科書作成における、平成16年版の小学校社会・理科の原本教科書、全13冊、及び、平成17年版の中学校社会・理科の原本教科書、全7冊、計20冊(上下巻を各1冊)から、前述の業務用OCRでのテキストデータ化の結果で、特に誤認識が多かったページを、各10ページずつ選んで、1ページのテキストデータ完成までにかかる時間の平均値をとった。その結果、

表2-1のようになった。なお、この結果からは、業務用OCRソフトウェアの識字率よりも一般用OCRソフトウェアの識字率の方が高いが、データ化までの時間は長い。これは、業務用OCRソフトウェアの場合、比較的書式の整った大量の文書を短時間で処理することを主眼として作られているからだと考えられる。

表2-1 OCRソフトウェアと手作業によるテキストデータ完成までの時間

	データ化の時間 / 1ページ	識字率	修正に要した時間 / 1ページ	テキストデータ完成 までの時間/ 1ページ
業務用ソフトウェアA	55秒	78%	25分	25分55秒
一般用ソフトウェアA	60秒	87%	23分	23分60秒
一般用ソフトウェアB	80秒	90%	27分	27分80秒
一般用ソフトウェアC	90秒	89%	22分	22分90秒
手作業による	10分	99%	2分	12分

② 図・写真データの作成

図・写真データの作成については、原本教科書の全ページをスキャナでスキャンし、画像としてデータ化し、そこから、必要な図・写真を切り取ることで作成している。

その作業の実際としては、まず、原本教科書の綴じ代部分を裁断し、その全ページをスキャンする。スキャンしたものは、各ページ単位でBMP（ビットマップ形式）ファイルとして保存する。

スキャンの解像度は、拡大教科書作成の初年度の平成14年度で200dpi、それ以降は300dpiであった。当拡大教科書では、スキャンデータの図や写真を拡大して使用することになるが、その拡大教科書での画質を見ると、原本のスキャン時の解像度として300dpiであれば十分高画質であると思われる。

スキャンの実際としては、当拡大教科書作成においては、高性能カラーレーザー複合機（スキャナ・カラーコピー・プリント機能付き）のスキャナ機能を利用している。

この複合機自体に高性能なCPUが組み込まれているため、コンピュータで専用ソフトウェアを起動することなく、原本教科書のページを自動で連続スキャンすることが可能であり、スキャンしたデータを保存することもできる。

連続スキャンについては、50枚の自動両面スキャン機能により、100ページ単位での自動スキャンが可能である。

保存したデータは、ネットワーク（Ethernet）経由で、DTP作業を行うコンピュータに転送することができる。

スキャンにかかる時間は、300dpiの解像度で、1ページあたり約2秒である。

従って、例えば小学校の社会・理科の原本教科書の全、約2500ページを全部スキャンするにも、1時間半程度で終了することができる。

先の文字データ作成と同様、小学校用と中学校用それぞれについての年度ごとの作業では、その半分の40分程度の作業となる。

この作業に関しては、以上のような方法によれば、非常に効率的に行えるといえる。

なお、上記のカラーレーザー複合機以外の、CPUが組み込まれていない業務用スキャナで、上記の作業を行ってみた結果では、スキャンの時間としては1ページにつき10秒程度かかり、同複合機と比較して5倍程度の時間がかかった。業務用のスキャナでも、この原本教科書のスキャニングの作業は、同複合機と比べても5倍程度の時間ですむので、比較的効率的に行うことができると言えるが、同複合機のような機材であれば、非常に効率的に行えるものと言える。一方、一般用のスキャナでは、スキャン自体に2分程度の時間がかかるので、1冊100ページ程度の原本教科書をスキャニングするのにも、3時間半程度の時間がかかることになる。なお、一般用のスキャナには自動連続読み取り機能のないものが多く、手作業で原本の各ページをスキャナにセットする時間もかかることになる。一般用のスキャナで、原本のスキャニング作業を行って拡大教科書作成を行う場合は、このスキャニングにかかる作業時間も考慮に入れて、作成作業を行う必要があると言える。

ただし、この作業に関しても、文字データの場合と同様、原本の図・写真の電子データの提供を受けることができるならば、作業の必要はなくなり、かつ、電子データとして、原本と同じ画質のデータが使えることになる。

(2) 拡大教科書用の文字要素と図・写真要素の作成

① 文字データに対する拡大教科書用の設定値への変更

前述のように、当拡大教科書の文字要素については、視力0.1程度の児童生徒を対象としており、各教科書について、ルビ付の本文、ルビなしの本文、ルビ付の解説文、ルビなしの解説文などに応じて、フォントの種類、文字の大きさ、行送りなどの設定値を、あらかじめ決めている。

例えば、小学校理科5年の教科書で、ルビ付の本文は、フォントの種類は中太丸ゴシック体、文字の大きさは22ポイント、行送りは40ポイントである。

拡大教科書のページで、文字要素を、このような設定値へ変更するには、後述のレイアウトソフトウェアを用いて、次のようにしている。

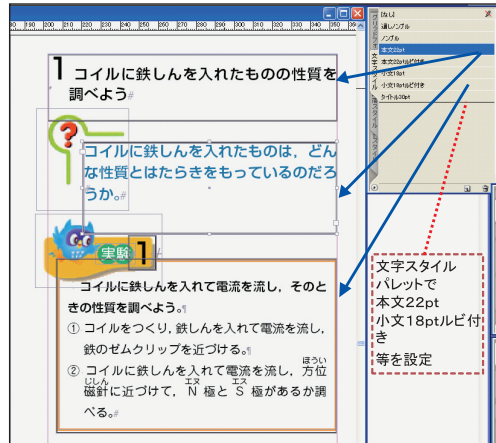
1. レイアウトソフトウェアで、各教科書の本文、解説文などのそれぞれの設定値に応じて、文字スタイルを設定して登録しておく。例えば、小学校理科5年の教科書では、本文のルビ付の文字要素について、「本文・ルビ付」といった名称の文字スタイルを、フォントの種類は中太丸ゴシック体、文字の大きさは22ポイント、行送りは40ポイントとして登録しておく。
2. レイアウトページ上で、特定の文字要素を配置するレイアウト枠を作成し、その枠に、上記のようにあらかじめ作成してあるテキストデータを流し込む。
3. その文字要素がルビ付本文か、ルビなし本文か、解説文かなどに応じて、文字スタイルを、あらかじめ登録してあるものから選択し、適用する。

以上のように、各文字データの設定値への変更は、このようなコンピュータによる作業では、簡単に行えるものである。

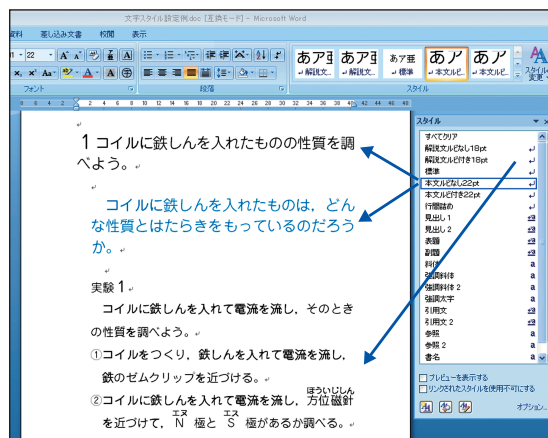
なお、一般のワープロソフトウェアでも、同様な作業を行うことは可能である。

図2-3に、レイアウトソフトウェアとワープロソフトウェアで、文字データを拡大教科書用の設定値に変更する例を示す。

a) レイアウトソフトウェアでの変更例



b) ワードプロソフトウェアでの変更例



入射光線

図2-3 文字データの拡大教科書用設定値への変更例
(ここでの原本は、新しい理科6下，東京書籍，p34，平成15年版。)

② 図・写真データに対する拡大教科書用の拡大・調整・修正

当拡大教科書作成においては、図・写真要素の拡大率については、あらかじめ設定値をもうけておらず、各図・写真の重要度や、拡大した際の見えやすさなどを考慮して、各図・写真ごとに拡大率を決めている。

この図・写真要素の拡大、及び調整・修正については、画像処理ソフトウェアと描画ソフトウェアを用いて、以下のように作業を行っている。

1. 画像処理ソフトウェアで、原本のスキャン画像データから、当該の図や写真を切り出す。
2. 切り出したものについて、同ソフトウェアで、ある程度の拡大をする。
3. 同ソフトウェアで、色についての調整を行う。例えば、見えにくい図・写真のコントラストを高めたり、図・写真の中の各要素で色で区別が付きにくいものについて、明度の差をつけるなどの調整を行う。また、不要な影や背景色、グラデーション等の除去なども行う。
4. 描画ソフトウェアで必要な修正を加える。例えば、見えにくい線に太い輪郭線を追記したり、図・写真の中の文字要素を打ち直して拡大し、白色の背景をつけるなどの修正を行う。
5. 図・写真の拡大率については、2の段階で、ある程度の大きさの変更を行い、最終的にはレイアウトの段階で調整する。一般的な拡大率としては、1.5倍から2倍程度である。

図2-4に、上記工程の例を示す。

原本のスクリーン画像

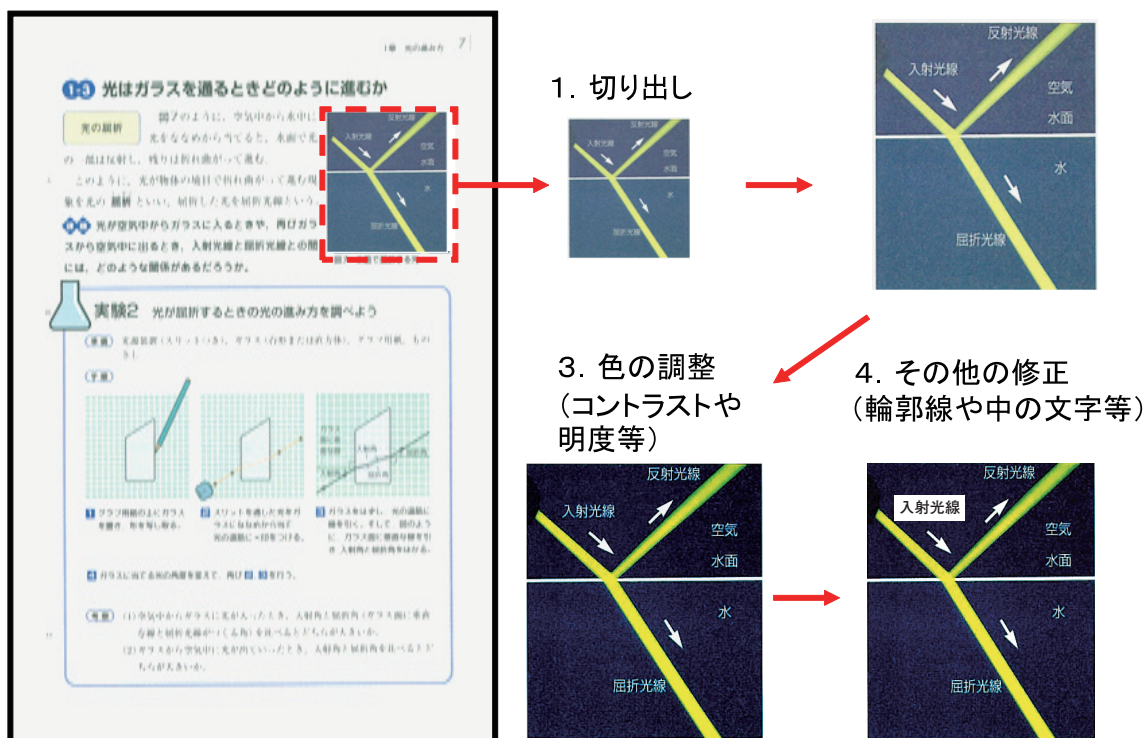


図2-4 図・写真要素の作成工程例

(色の調整がよく分かるように、原本の明度を高くしている。ここでの原本は、中学理科1分野上、教育出版、p7、平成14年版。)

以上のうち、1、2、3、5については、DTP作業としては、それほど労力がかかるものではないが(注5)、4の、図・写真の修正作業については、コンピュータを用いても労力がかかるものである。

特に輪郭線の追記については、教科書の図・写真の原データの線に自動的に輪郭をつけることはできず、描画入力用タブレットなどを用いて手作業で描画する作業となる。描画ソフトウェアには、自動で画像中の輪郭線を強調したり、輪郭部分のみを抽出する機能もあるが、この機能を用いて教科書の図・写真について、明確に見えるように輪郭をつけることは難しい。

付言すれば、原本の図についての電子データが得られ、かつ、そのデータがベクタ形式(注6)であれば、その輪郭線の太さなどを容易に変更することが可能である。しかし、前述(2.①)の文字データについてと同様、現状では、著作権等の問題により、原本の図や写真のデータは得られない。

一方、矢印や見出しの絵や記号、吹き出しの枠など、繰り返し同じものが使われるものについては、各一つを作成すれば共用できる。

なお、当拡大教科書作成では、上記の画像処理ソフトウェア、描画ソフトウェアとして、DTPの専門家が使用する高性能のものを使用している。また、これらのソフトウェアは、後述のレイアウトソフトウェアと連携して使用することを前提として作られているものでもある。

画像処理ソフトウェアに関しては、使用しているソフトウェアの簡易バージョンもあり、このソフトウェアであれば、当作業と、ほぼ同等の作業ができるようである。また、その機能については、フリーソフトウェアでも、同等の機能を有しているものもある。

しかし、それ以外に関して、他のいくつかのソフトウェアで同様の作業を行ってみた結果からは、レイアウトソフトウェアとの連携を含めて、同等の作業を効率的に行うことは難しいように思われる。

(注5)

ただし、四角や円などの外形をもった写真・図を切り出すことについては、矩形や円で選択領域を囲めばよいので簡単だが、人物や動物、植物、その他の不定形な外形をもつ図・写真や、複数の図・写真が重なっているようなものについて、それらを、その外形にそって切り取ることは、DTP作業として、それなりの技術が必要である。

(注6)

画像の形式として、ベクタ形式と、ビットマップ形式がある。

前者は、画像を、点の座標と、それを結ぶ線や面の方程式、及びそれらの線や面の太さ、色、パターン等の属性値によって表現するものである。従って、この形式では、画像を拡大・縮小しても画質及び情報が保持されるとともに、線や面の属性値を変更することによって、それらの太さ、色、パターン等の属性を容易に変更できる。

一方、後者は、ラスタ形式とも呼ばれ、画像を色つきの点の集合として表現するものである。この形式の場合は、ベクタ形式とは異なり、拡大すれば画質が低下し縮小すれば情報が失われ、線や面の属性を容易に変更することもできないが、写真など、複雑で詳細な図形や色で構成されたものの表現には適している。

原本教科書をスキャニングすることで図・写真データを得る場合は、データは全てビットマップ形式となる。

(3) 文字要素と図・写真要素の拡大教科書ページへの配置 (レイアウト)

この配置 (レイアウト) については、レイアウトソフトウェアを用いて、以上のようにして作成された各文字要素と図・写真要素を、それらの関連も考慮して、ページ上にレイアウトする。当拡大教科書作成では、原本と同じB5判での作成なので、原本の1ページについて、拡大した文字と図・写真要素を、数ページにわたってレイアウトすることになる。

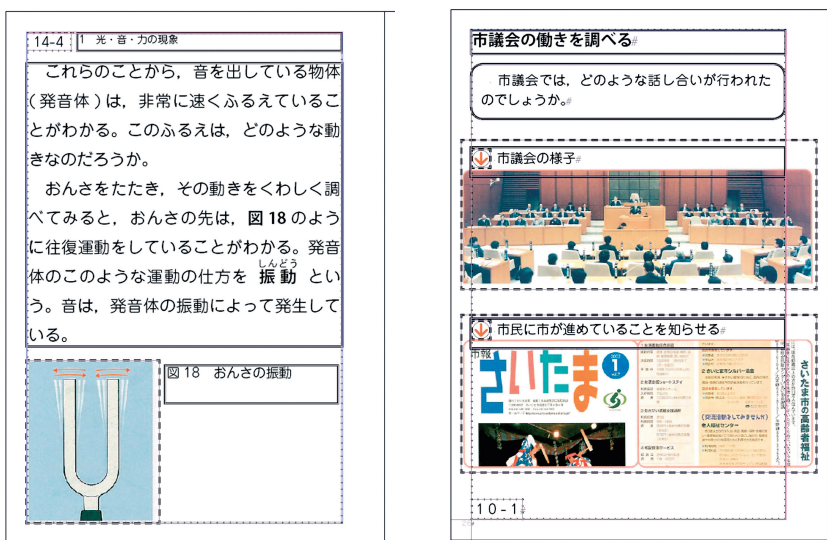
レイアウトソフトウェアでの初期設定では、余白の枠やページ番号を入れる枠を設定しているのみである。

各ページで、文字要素や図・写真要素をどのように配置するかは、原本教科書の内容とレイアウト、拡大教科書での各要素の拡大率などに応じて、そのページごとで決めていくことになる。

図2-5に、その例を示す。

a) 単純なレイアウト2例

(各文字要素と図・写真要素を縦や横に並べて配置すればよい例である。ここでの原本は、左は中学理科1分野上, p 14, 教育出版, 平成14年版、右は新しい社会6下, 東京書籍, p 10, 平成15年版。)



b) 複雑なレイアウト2例

(左は、2つの図のレイアウト枠を重ねたり、その図の中に文字要素を入れたり、文字要素の配置も工夫を要したレイアウト。右は、説明文付きの図(年表)について、全ての説明文を図とともに1ページで示すことができず、同じ図を見開き2ページに提示して、説明文を分散させて提示した例。ここでの原本は、左は新しい理科6上, 東京書籍, p 7, 平成15年版、右は中学会歴史, 教育出版, p 10, 平成15年版。)

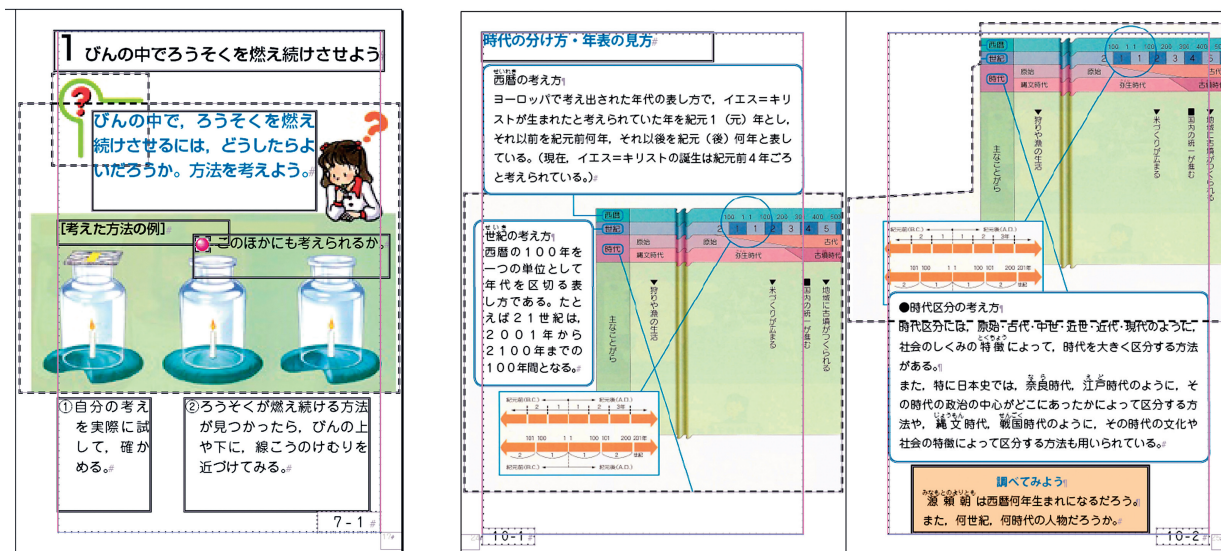


図2-5 レイアウト例

(レイアウト枠を強調して、印刷では表示されない枠も見えるようにしている。ここでの例では、角が丸い長方形の枠は印刷でも見えているが、それ以外の枠は印刷では見えない枠である。実線は文字要素のレイアウト枠、破線は図・写真要素のレイアウト枠、点線は余白の枠とページ番号の枠である。)

拡大教科書の作成においては、図2-5 a)のように比較的単純なレイアウトもあるが、図2-5 b)のようにかなり複雑なレイアウトも必要であり、労力がかかるものである。

実際の作業時間としては、前述の（２）のレイアウト用各要素の作成を含めて、拡大教科書の1ページあたり1時間程度である。原本1ページにすると、拡大教科書では、それが3～4ページになるので、その3～4倍の時間となる。ただし、当拡大教科書作成では、DTPの専門家がこの作業を行っているので、これでも、そうでない者が作業を行うよりも、作業効率が高いといえる。

ただし、目次の部分や、章の始めの部分など、各教科書間や各教科書内において共通のレイアウトについては、一度設定したレイアウトを共用できる。

なお、前述のように、当拡大教科書作成においては、原本教科書と同じ判の大きさで、1ページを拡大して数ページにわたってレイアウトするので、ページ数が非常に多くなる。小学校の教科書では一冊200ページ程度、中学校の教科書では、ページ数がそれ以上になるので分冊としているが、それもページ数が200～300ページにもなる。ここに非常に多くの高解像度の図・写真を文字とともにレイアウトすることになるので、レイアウトソフトウェアについては、大量で高解像度の図・写真を含む大量のページ処理に対応した高性能のものが必要である。

当拡大教科書作成では、DTPの専門家が使用する高性能のレイアウトソフトウェアを使用している。

一方、例えば、一般のワープロソフトウェアで同じことを行うとすると、それを検証してみた結果では、100ページ程度でソフトウェアの動作が極端に遅くなり、それ以上ではソフトウェアが動作しなくなることもみられた。

もし、このようなワープロソフトウェアでレイアウト作業を行うのであれば、50ページ単位程度でファイルを分割して作業を進めることが現実的であると思われる。

（４）印刷

当拡大教科書作成では、上記の、原本をスキャニングすることにも使用している高性能カラーレーザー複合機のプリント機能（複合機にデータを取り込んでのカラーコピー機能）を用いて拡大教科書の印刷を行っている。

1冊の原本について、必要とされる拡大教科書の部数は、現状で、各年度、50冊程度なので、分冊を1冊として（前記の注3参照）、小学校の社会・理科教科書では、一度に全700冊程度、中学校の社会・理科教科書では、一度で1,200冊程度の印刷が必要となる。

当拡大教科書作成では、上記の複合機を3台使用して印刷を行っている。

この印刷作業では、24時間連続して7日程度の作業を行っても、特に問題は生じない。

一方、業務用のカラーレーザープリンターを用いて、同等の作業を行ってみた結果では、5冊程度を連続して印刷したところで、かすれ、紙詰まりが頻発し、機械を止めてクールダウンをする必要が生じた。これは、業務用のカラーレーザープリンターのような高性能と思われるものでも、最初から1度に大量のページを印刷することを前提とした設計にはなっていないことによると思われる。

このような拡大教科書作成における、大量のカラーページの印刷に関しては、印刷のための機械を適切に選択することで、作業の効率は大きく変わるとと思われる。

なお、前述のように、当拡大教科書作成の印刷は、以上のような方式による、オンデマンド印刷である。即ち、各年度で使用申請のあった必要な部数のみを印刷するものである。

当拡大教科書作成におけるような、1種につき、年間50部程度のカラー印刷については、以上

のような方式で、必要な部数のみを印刷し、在庫をもたないことにより、作業効率のほか、作成コストの面でも有効であると考えられる。

3. 編集作業の詳細

当拡大教科書作成における編集作業については、前述のように、DTP担当班と編集指示班が役割を分担して共同で作業を行い、事務局が最終的なチェックを行っている。その分担の詳細としては、以下のようなものである。

(1) DTP担当班は、文字データ、図・写真のスキャニングデータをもとに、コンピュータ上で、画像処理ソフトウェア、描画ソフトウェア、及びレイアウトソフトウェアを用いて、文字のフォント・大きさ・行送り等をあらかじめ決めた設定値にして、かつ図・写真なども拡大・修正して、それらのレイアウトを行う。

ここで、DTP担当班の者も、まず教科書をしっかり読んでから作業をすることが、より質の高い原稿を作成する上で有効であり、その分、作成作業の時間を減らすことにつながる。

この作業で出来たものを、「第0校」とする。次いで、「第0校」の記載漏れ、文字の打ち間違いなどをチェックすると同時に、「拡大教科書作成マニュアル」³⁾の編集方針の原則に基づき、校正・修正を行う。

ここでも、この段階で同マニュアルの原則で作業を進めれば、後の作業が、より効率よく進められることになる。

修正したものを「第1校」として、見本としてカラーでのプリントアウト、及び編集指示班による校正・修正指示用にモノクロでのプリントアウトを行う。

この「第1校」(カラー製本版とモノクロ版)を編集指示班による編集会議に提出、もしくは、編集指示班担当者個人へ送付する。

(2) 編集指示班担当者は、この「第1校」について、教科書の内容や授業での教え方に即して、各要素のレイアウトや図・写真の拡大率、修正などを検討し、モノクロ版に校正・修正事項を記入してDTP担当班へ返送する。

この作業においては、各担当者ごとで担当部分を決めて作業を分担することもあるが、特に全体に関わることや各担当者個人では判断に迷う場合は編集会議を行い、担当者が集まって合議することも有効であった。

また、編集指示の作業については、「拡大教科書作成マニュアル」³⁾の原則に基づいて行うと共に、各教科書ごとの内容や授業での教え方に即して、その各ページについて次のようなことの検討が特に重要である。

- ・各図・写真について、その重要性和見易さ、紙面の大きさ等を勘案して、その拡大率をどの程度にするか、及びどのような修正が必要かを検討すること。
- ・文字要素及び図・写真要素が、どのように関連しているかを検討し、どのような順番及び配置でレイアウトするかを検討すること。
- ・関連する文字要素と図・写真要素が、同時に(少なくとも見開きページで)提示できるよ

うにレイアウトを工夫すること。

(3) 以降、この指示に基づいてDTP担当班が「第2校」を作成し、それに対して、編集指示班が、再度、修正指示を与えるということを繰り返し、「第3校」まで作業を進める。

(4) 事務局（当研究所担当）が第3校に対して最終的なチェックを行い、その修正をもって完成校とする。

以上のような、教科書の内容に関わる詳細な編集作業が、より質の高い拡大教科書を作成することにつながるものと考ええる。

ここで、拡大教科書を作成した初年度は、編集指示班担当者による編集会議に、DTP担当班の者も参加したが、そのことにより、編集の意図が、よりよく同担当者に伝わるということがあった。

さらに、このことによって、次年度以降は、DTP担当班による第1校の質が向上した。

現在は、この次年度までの成果をもとにした「拡大教科書作成マニュアル」³⁾もあり、これを読めば編集の原則を知ることにもできるが、初めて拡大教科書作成に携わる者の場合、編集の意図を、より適切に知り、より質の高いものを効率的に作成する上で、編集指示班による編集作業に参加することは有効であると考えられる。

以上の作業において、DTPの専門家であるDTP担当班と、視覚障害教育及び教科教育の専門家である編集指示班が、作業を分担し、かつ共同で編集作業を行うことによって、より効率的に、かつ質の高い拡大教科書が作成されたといえる。

4. 作成作業全般について

現在、検定教科書の改訂は4年程度ごとにあり、小学校における改訂があった後の次年度に、中学校における改訂があるという状況である。また、当拡大教科書作成では、文部科学省著作点字教科書の原本と同じ検定教科書を使用しているが、その原本教科書の決定は、改訂版の使用が始まる前年度の7月頃になる。従って、その原本教科書の決定から、最終校の作成期限まで、印刷・製本の時間も考えると、実質6ヶ月程度であり、その期間中に小学校用の社会・理科の全冊、あるいは中学校用の社会・理科の全冊の編集作業を終了しなければならない。

この限られた期間の中での拡大教科書作成において、コンピュータを活用して、上記のような作業の分担と共同作業によって作成を行う方法は、非常に有効であると考えられる。

ただし、課題として、DTP作業については、専門の業者に委託することも可能であるが、編集指示の部分に関しては、視覚障害教育や当該教科の専門家の関与が必要である。

拡大教科書の作成は、単に文字や図・写真を拡大すればよいものではなく、適切に編集がなされていなければならない。

当拡大教科書作成においては、当研究所のスタッフを含めて、社会と理科、それぞれ5人程度で作業を分担している。上下巻、及び分冊も各1冊として、平成16年版小学校の社会・理科の教科書は全13冊、平成17年版中学校のそれは全20冊であるので、この冊数で換算すれば、各作成年度に、一人が1冊～2冊を担当することになる。

もし、編集指示を担当する、より多くの専門家の参加が可能であれば、作業効率は、より向上し、かつ、分担部分についての、より質の高い作業が可能になると思われる。

<文献>

- 1) 千田耕基（研究代表者）他：弱視児の視覚特性を踏まえた拡大教材に関する調査研究—弱視用拡大教材作成に関する開発及び支援について—（平成14年度～平成15年度）「拡大教科書」作成マニュアル（拡大教科書作成へのアプローチ）. プロジェクト研究報告書, 独立行政法人国立特殊教育総合研究所, 2004.
- 2) 柿澤敏文（研究代表）他：全国盲学校及び小・中学校弱視学級児童生徒の視覚障害原因等に関する調査研究. 平成13・14年度科学研究費補助金基盤研究（C）(2) 研究報告書, 2002.
- 3) 国立特殊教育総合研究所：「拡大教科書」作成マニュアル 拡大教科書作成へのアプローチ. ジアース教育新社, 2005.

