

特別支援学校及び通常の学校に在籍する

# 視覚障害のある児童生徒の 教科指導の質の 向上に関する研究

平成20~21年度 研究成果報告書 平成22年3月

*Study on qualitative improvement of course instruction for children with visual impairments enrolled in schools for special needs education and regular schools 2008-2009*



# 目次

はじめに	1
第1章 研究の概要	3
第2章 拡大教科書の書式検討のための実態調査	
1. 調査の背景	7
2. 調査目的及び方法等	7
3. 調査結果	8
4. 考察	34
第3章 拡大教科書作成におけるDTP作業について - ボランティアグループによる作成の場合 -	
はじめに	37
1. 拡大教科書作成に関するDTP作業の検討	38
2. 拡大教科書作成支援ソフトウェアの作成	49
資料：拡大教科書作成に関わる現状について	57
第4章 拡大教科書の色彩評価	
1. 研究の概要	69
2. 色覚異常に関する文献研究	71
3. 色覚異常者に対する色づかいの先行研究	75
4. 文献研究のまとめ	76
5. 色覚異常シミュレーションレンズによる教科書図表の色づかいの検証	76
6. 色づかいの組み合わせのわかりやすさと明度差等の検討	84
7. 色彩評価実験で「わかりにくい」と判定された図表等の修正	94
第5章 拡大教科書に関わる海外情報収集のための実地調査	
1. 調査の概要	103
2. 韓国における拡大教科書・視覚補助具等の活用状況	104
3. 韓国国立教育学術情報院におけるデジタル教科書の開発状況	107
4. アメリカ合衆国NIMACにおける教科書デジタルデータの活用状況	112
5. アメリカ合衆国における拡大教科書等の製作状況	118
6. ケンタッキー州ルイビルにおけるKAMDの取り組み	123
7. ジョージア州アセンズにおけるAccess Text Networkの取り組み	131
第6章 総合考察	135
巻末資料	141

執筆者一覽 .....158

## はじめに

特別支援教育総合研究所の視覚障害教育研究班では、平成20年・21年の2カ年において専門研究B「特別支援学校及び通常の学校に在籍する視覚障害のある児童生徒の教科指導の質の向上に関する研究」に取り組んできました。具体的には、「算数・数学に関するガイドブックの作成」(研究A)と「今後の拡大教科書等の在り方に関する研究」(研究B)の2つの課題について、それぞれ実地的な研究を実施しました。このうち、本書は研究Aとして実施した「今後の拡大教科書等の在り方に関する研究」の研究成果報告書です。

弱視児童生徒のための拡大教科書に関わる教育施策は、ここ数年で非常に大きな動きを見せています。具体的には、文部科学省初等中等教育局が平成20年4月に拡大教科書普及推進会議を立ち上げるとともに、その下に置かれた3つのワーキンググループ(以降、WGとする)において拡大教科書等に関わる検討すべき諸課題について議論が行われました。

拡大教科書標準規格WGにおいては小中学校用の拡大教科書の体裁や書式等に関する規格を策定を、教科書デジタルデータ提供促進WGにおいては拡大写本ボランティア団体等が使いやすいデータの種類やその提供方法を、また、高等学校における弱視生徒への教育方法・教材の在り方WGにおいては、特別支援学校(視覚障害)を含め、高等学校に在籍している弱視生徒用の拡大教科書やデジタルデータの活用等を、それぞれ行ってきました。

そして、各WGの検討結果は、親会議である拡大教科書普及推進会議において議論され、第一次報告・第二次報告としてまとめられています。

さらに、平成20年年6月には「障害のある児童及び生徒のための教科用特定図書等の普及の促進等に関する法律」(通称、教科書バリアフリー法)が成立し、拡大教科書等の普及・充実に向けた取り組みが行われることとなりました。この教科書バリアフリー法は、教科書出版者による拡大教科書の自社出版が努力義務となったこと、拡大写本ボランティア団体等の求めに応じて文部科学大臣に教科書デジタルデータを提供することが義務づけられる等が盛り込まれています。その結果、平成20年度以降に教科書出版者等による拡大教科書の出版数が飛躍的に増加したことは周知の通りです。

時を同じくして、当研究所においても平成16年度から18年度に実施したプロジェクト研究「拡大教科書作成システムの開発とその教育効果の実証的研究」において明らかとなった課題を解決するとともに、拡大教科書の普及と将来的に取り組んでいかなければならないと考えられる課題について、先行的な研究を進めることを目的として平成20年度からの2カ年で本研究を実施することとしました。

本研究においては、①拡大教科書の書式検討班、②教科書の色彩評価班、③拡大写本作成支援ソフトウェア開発班、④拡大教科書に関する海外情報収集班の4つの班を構成して研究活動を実施してきました。

それぞれの課題について必ずしも十分に研究を深めることができなかつた部分もありますが、ここで取り上げた4つの課題は、今後の拡大教科書の普及とそれに関連する課題解決の向けて何らかの示唆を与えるものと考えています。

本報告書に目を通していただき、皆様の忌憚のないご意見をいただければ幸いです。

最後に、平成20年度に実施いたしました拡大教科書の書式検討に関する実態調査におきましては、全国の盲学校の諸先生に多大なるご協力をいただきましたことに感謝を申し上げます。

平成22年3月

研究代表者  
独立行政法人国立特別支援教育総合研究所  
田 中 良 広



# 第1章 研究の概要

## 1. 研究の趣旨及び目的

視覚に障害のある児童生徒の教育に当たっては、児童生徒一人一人の見え方に適合した教材の提供や教具をどのように活用するかが重要である。これまでも当研究所において、一人一人の見え方の特性を踏まえた「拡大教科書」提供とその支援に関して研究を行ってきたところである。

本研究は、特別支援学校（視覚障害）及び小・中学校等に在籍している視覚障害のある児童生徒に対する適切な教材提供の在り方について、これまでの研究成果並びに新たに実施する調査及び実験、実地調査等を通じて明らかにしようとするものである。その具体的な目的は以下の4点である。

- (1) 弱視の児童生徒の教材作成上の課題について、研究協力校による検証及び研究協力者との協議によりその解決を図り、弱視の児童生徒にとって見えやすい教材の作成に資する。
- (2) 「弱視用教材作成ソフト」を実際に研究協力団体である拡大写本ボランティアグループに試用してもらい、その実用性の検証を行うとともに、より扱いやすいツールとなるようバージョンアップを行う。
- (3) 色覚異常（色覚障害）のある児童生徒に配慮した色づかいについて、現行の教科書をシミュレーション眼鏡等により検証して色彩に関わる課題点を明らかにするとともに、教科書で用いられる文字や図表の色彩について、明度差等の一定の基準作りを行い、弱視児童生徒にとって見えやすい色づかいに関する情報提供を行う。
- (4) 弱視児用の拡大教材等を作成する際のデジタルデータの管理・提供・普及に関して諸外国の状況、特に、韓国やアメリカにおける状況を調査することにより、我が国におけるシステムのモデルを示す。

なお、本研究における「特別支援教育推進のための研究基本計画―障害のある子どもの教育の充実を目指して―」\*での位置付けは、「2. 中長期的視点から研究所が取り組む視覚障害教育に係る主要研究課題」の「(7) 視覚障害教育教材の適切かつ効率的な作成方法と全国的な提供システムの開発に関する研究」である。

\*「特別支援教育推進のための研究基本計画―障害のある子どもの教育の充実を目指して―」

特別支援教育の中長期を展望した研究テーマから当面5か年程度を目処として取り組む喫緊の課題まで、当研究所が今後取り組むべき研究課題を検討・整理した研究基本計画。(2008.8)

## 2. 研究の方法

本研究は、平成20年度から平成21年度までの2か年での研究である。上記「1. 研究の趣旨及び目的」で挙げた具体的な目的の4点に対応した研究班を編成し、研究を進めた。以下にその研究班を示す。

- (1) 書式検討班
- (2) ソフト改良班
- (3) 色彩評価班
- (4) 海外調査班

各年度の研究方法は、次の通りである。

<平成 20 年度>

- (1) 書式検討班

以下の 2 つの項目からなる調査を実施し、年度内におおよその傾向をまとめる。

- ① 全国の特別支援学校（視覚障害）の小・中学部における拡大教科書及び拡大写本の使用状況を調査する。（調査Ⅰ）
- ② 拡大教科書及び拡大写本を使用している児童生徒の最小可読視標（最大視認力）や視覚補助具の使用状況等を調査する。（調査Ⅱ）

- (2) ソフト改良班

これまでの研究成果物である「拡大教科書作成支援ソフトウェア」を研究協力団体である拡大写本ボランティアグループに使用してもらい、その実用性の検証を行う。

- (3) 色彩評価班

現行の教科書の色づかいについて、色覚異常のシミュレーション眼鏡等により検証し、色彩に関わる課題点を明らかにする。

- (4) 海外調査班

韓国における拡大教科書の実態について実地調査を行い、分析をする。

<平成 21 年度>

- (1) 書式検討班

前年度に実施した調査について、分析及び考察を行う。

- (2) ソフト改良班

前年度に検証した事項により、「拡大教科書作成支援ソフトウェア」の修正等を行い、その活用モデル（ソフトウェアを使用して実際に拡大写本を作成するプロセスを解説したもの）を検討する。

- (3) 色彩評価班

前年度に明らかになった色彩に関する課題について、どのように加工、修正したら、弱視児童生徒にとって見えやすい色づかいになるのか、その具体教材を作成し、その基準を示す。

- (4) 海外調査班

アメリカ合衆国におけるデジタルデータの活用等の実情を調査するとともに、韓国、アメリカ両国の事情を踏まえ、我が国における教科書デジタルデータの活用と普及、管理に関わるシステムモデルを検討する。

### 3. 研究の組織

#### 研究代表者

田中 良広 (企画部)

#### 研究分担者

千田 耕基 (教育支援部)

大内 進 (企画部)

澤田 真弓 (教育支援部)

金子 健 (企画部)

渡辺 哲也 (教育研修情報部：平成 20 年度)

土井 幸輝 (教育研修情報部：平成 21 年度)

坪川 寛司 (研究研修員：平成 20 年度)

#### 研究協力機関

神奈川県弱視教育研究会

四街道拡大写本の会

株式会社キューズ

#### 研究協力者

香川 邦生 (健康科学大学・教授)

澤田 晋 (東京都立文京盲学校・校長)

岩崎 洋二 (筑波大学附属盲学校・教諭)

露崎 謙治 (横浜市立盲特別支援学校・教諭)

太幡 慶治 (横浜市立盲特別支援学校・教諭)

花香 洋一 (四街道拡大写本の会)

大旗 慎一 (株式会社キューズ・代表取締役)

小柳 正一 (株式会社キューズ)

石崎 喜治 (筑波大学附属盲学校・教諭：平成 20 年度)

山田 毅 (筑波大学附属盲学校・教諭：平成 20 年度)

宮崎 善郎 (筑波大学附属盲学校・教諭：平成 20 年度)

渡辺 哲也 (新潟大学・准教授：平成 21 年度)

戸田 真咲 (神奈川県立平塚盲学校・教諭：平成 21 年度)

工藤 伸一 (神奈川県立平塚盲学校・教諭：平成 21 年度)

坪川 寛司 (北海道函館盲学校・教諭：平成 21 年度)



## 第2章 拡大教科書の書式検討のための実態調査

### 1. 調査の背景

当研究所では、平成16年度～平成18年度にかけて、プロジェクト研究「拡大教科書作成システムの開発とその教育効果の実証的研究」を実施し、その成果を研究成果報告書<sup>1)</sup>としてまとめてきた。この研究では、平成16年度に小学校社会・理科、翌17年度には中学校の社会（地理・歴史・公民）・理科（第1分野・第2分野）の拡大教科書を編集・作成するとともに、平成17・18年度には、作成した拡大教科書の評価及び使用状況の実態調査を行った。この評価においては、概ね良好な結果を得ることができたが、自由記述等から、今後、解決を図らなければならない課題として、文字の大きさ、書体、ルビの振り方、見出しの付け方等の検討の必要性が指摘された。

これらの課題については、順次、研究を進めていく予定であるが、中でも、拡大教科書作成の基準ともなる文字の大きさと視力の関係について、さらに検証を深める必要があると考えた。

これまでも拡大教科書作成に当たり、文字の大きさについて、さまざまな検討がなされてきた<sup>2)</sup>。それらを踏まえ、当研究所で作成してきた拡大教科書の文字の大きさは、「弱視児童生徒の遠距離視力0.1程度で楽に見える文字の大きさ」を基準としている。この「遠距離視力0.1程度」の基準を否定するものではないが、弱視児童生徒の実際の見え方に即した視標とされる最小可読視標（最大視認力）と文字の大きさについても実証的なデータを集め、その関係を明らかにしていく必要がある。つまり拡大教科書や拡大写本を必要としている児童生徒の最小可読視標（最大視認力）はどの程度であるのか、あるいは最小可読視標がどの程度であれば拡大教科書や拡大写本を必要としないのかについて検証をしていくことが、拡大教科書の見えやすい文字の大きさを決める際の根拠の一つともなり、拡大教科書が弱視児童生徒にとって、より見やすい、使いやすい教材になると考えた。

### 2. 調査目的及び方法等

#### (1) 目的

本調査の目的は、次の2点の調査を行うことにより、より見えやすく分かりやすい拡大教科書の編集方法等について検討することにある。

- ① 全国の特別支援学校（視覚障害）の小・中学部における拡大教科書及び拡大写本の使用状況を把握する。（調査Ⅰ）
- ② 拡大教科書及び拡大写本を使用している児童生徒の最小可読視標（最大視認力）や視覚補助具の使用状況等を把握する。（調査Ⅱ）

#### (2) 調査対象

##### ① 調査Ⅰ

小学部・中学部を設置している特別支援学校（視覚障害）67校（分校2校を含む）

##### ② 調査Ⅱ

小学部・中学部において検定教科書、拡大教科書、拡大写本の教科書により学習を行っている

弱視児童生徒

なお下学年適用の教育課程で学習している児童生徒についても、上記の教科書を使用している場合は調査の対象とする。

知的障害者用教科書（☆本）等を使用している弱視児童生徒については調査の対象としない。

### **(3) 調査期間**

平成 20 年 7 月～ 8 月

### **(4) 調査方法**

郵送による質問紙法（回答要領及び調査票に記載されている用語解説資料を添付）

調査用紙は、調査票Ⅰ「拡大教科書・拡大写本の使用状況等に関する実態調査票」と調査票Ⅱ「最小可読視標（最大視認力）等に関する実態調査票」の 2 部構成とした。

調査票Ⅰ・Ⅱの回答者及び内容は以下の通り。

＜調査票Ⅰ＞

回答者：学部主事や教頭など、小・中学部全体の状況について把握している者

- ① 拡大教科書を使用している児童生徒の学部及び教科別人数
- ② 拡大写本を使用している児童生徒の学部及び教科別人数
- ③ 拡大教科書・拡大写本に対する要望

＜調査票Ⅱ＞

回答者：学級担任や自立活動の担当者など、当該児童生徒の状況について把握している者

- ① 学部・学年・性別
- ② 矯正遠距離視力
- ③ 最小可読指標（最大視認力）
- ④ 教科書の使用状況（教科別）
  - ・教科書の種類（検定・拡大・写本）
  - ・拡大写本使用の場合の文字の大きさ、書体の種類
  - ・視覚補助具の使用状況（近用ルーペ・拡大読書器・使用せず）

（これらの調査票等の実際は、本報告書資料編を参照のこと）

## **3. 調査結果**

### **(1) 回収率**

小学部・中学部を設置している特別支援学校（視覚障害）67 校（分校 2 校を含む）全てから回答あり。

回収率：100%

### **(2) 調査Ⅰ「拡大教科書・拡大写本の使用状況等に関する実態調査」の結果**

対象校 67 校中、なんらかの教科で拡大教科書、拡大写本を使用している学校が 56 校、使用していない学校が 11 校であった。

表 2-1 に、各教科別の拡大教科書及び拡大写本を使用している人数を学部ごとに示す。

表 2-1 教科別拡大教科書及び拡大写本の使用者数 (人)

小学部	国語	社会	算数	理科	地図	生活	音楽	図工	家庭	保健	書写	道徳
拡大	66	66	64	67	14							
写本	15	5	17	4	1	0	5	0	1	1	4	2
中学部	国語	社会	数学	理科	英語	地図	音楽	美術	技家	保健	書写	道徳
拡大	122	119	127	121	120	11	3					
写本	5	5	4	4	5	3	13	1	6	7	0	2

(56 校の合計)

### (3) 調査Ⅱ「最小可読視標（最大視認力）等に関する実態調査」の結果

#### ① 対象児童生徒数とその内訳

対象校 67 校中、検定教科書・拡大教科書・拡大写本のいずれかを使用して学習している児童生徒は 250 名であった。表 2-2 にその内訳を示す。

表 2-2 対象児童生徒数の内訳 (人)

学年	小学部 (102 人)								中学部 (148 人)			
	1	2	3	4	5	6	不明	1	2	3	不明	
人数	7	14	13	17	24	23	4	46	48	53	1	

#### ② 教科及び教科書の種類別使用者数

表 2-3 は、教科及び教科書の種類別に使用者数を示したものである。対象児童生徒が、どの教科で、どの種類の教科書を選択しているのかが分かる。本調査を実施した平成 20 年度に発行されていた拡大教科書の教科は、小学校では、国語（2 年～）、社会（3 年～）、算数（2 年～）、理科（3 年～）、地図（4 年～）の 4 教科 1 資料、中学校では、国語、社会、数学、理科、英語、音楽、地図の 6 教科 1 資料であった。

拡大教科書が発行されていた教科とそうでない教科に分けて、その使用教科書の種類の割合を示したのが図 2-1～図 2-4 である。

小学部で拡大教科書が発行されている教科である社会と理科は 82%、国語と算数については 63%の弱視児童が拡大教科書を使用している。拡大教科書が発行されてはいるが、拡大写本を使用している児童は、社会と理科が 5%～6%、国語と算数については 14%～16%であった。これは、言い換えれば、発行されている拡大教科書の文字の大きさ等では間に合わない子どもたちである。

中学部では、国語、社会、数学、理科、英語で 80%～85%の生徒が拡大教科書を使用している。これらの教科で拡大写本を使用している生徒は、3%程度であった。

表 2-3 教科及び教科書別使用者数

(人)

教科	種類	小学部								中学部				
		1	2	3	4	5	6	不明	合計	1	2	3	不明	合計
国語	検定	5	4	2	4	4	1	2	22	9	3	3	0	15
	拡大		7	9	12	13	22	2	65	33	39	47	1	120
	写本	2	3	1	1	7	0	0	14	0	2	3	0	5
	併用	0	0	1(拡写)	0	0	0	0	1	2(検拡)	0	0	0	2
	記載無し	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	6
社会	検定			0	4	2	1	0	7	8	2	4	0	14
	拡大			13	11	16	22	4	66	34	38	46	1	119
	写本			0	1	4	0	0	5	0	3	2	0	5
	併用			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	記載無し			0	1	2	0	0	3	4	5	1	0	10
算数 数学	検定	5	5	2	4	3	1	2	22	9	2	4	0	15
	拡大		4	10	12	13	22	2	63	33	43	48	1	125
	写本	2	5	0	1	8	0	0	16	0	3	1	0	4
	併用	0	0	1(拡写)	0	0	0	0	1	2(検拡)	0	0	0	2
	記載無し	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
理科	検定			0	3	2	3	0	8	9	5	4	0	18
	拡大			13	14	16	20	4	67	33	38	47	1	119
	写本			0	0	4	0	0	4	0	2	2	0	4
	併用			0	0	0	0	0	0	2(検拡)	0	0	0	2
	記載無し			0	0	2	0	0	2	2	3	0	0	5
生活	検定	6	11						17					
	拡大													
	写本	0	0						0					
	併用	0	0						0					
	記載無し	1	3						4					
英語	検定									8	2	4	0	14
	拡大									34	37	46	1	118
	写本									0	3	2	0	5
	併用									2(検拡)	0	0	0	2
	記載無し									2	6	1	0	9
音楽	検定	5	13	12	15	16	21	4	86	34	33	40	0	107
	拡大									0	3	0	0	3
	写本	0	0	0	2	3	0	0	5	7	3	3	0	13
	併用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	記載無し	2	1	1	0	5	2	0	11	5	9	10	1	25
図工 美術	検定	6	12	12	15	18	21	4	88	41	38	43	0	122
	拡大													
	写本	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	併用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	記載無し	1	2	1	2	6	2	0	14	5	10	9	1	25
技術 家庭	検定					16	21	3	40	35	38	43	0	116
	拡大													
	写本					1	0	0	1	5	0	1	0	6
	併用					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	記載無し					7	2	1	10	6	10	9	1	26
保健 体育	検定			8	10	18	20	3	59	27	35	43	0	105
	拡大													
	写本			0	1	0	0	0	1	6	0	1	0	7
	併用			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	記載無し			5	6	6	3	1	21	13	13	9	1	36
地図	検定				5	11	11	3	30	26	24	24	0	74
	拡大				10	1	3	0	14	3	3	5	0	11
	写本				1	0	0	0	1	0	2	1	0	3
	併用				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	記載無し				1	12	9	1	23	17	19	23	1	60
書写	検定	3	10	11	15	14	14	4	71	23	21	23	0	67
	拡大													
	写本	0	1	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0
	併用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	記載無し	4	3	2	2	7	9	0	27	23	27	30	1	81
道徳	写本		2						2			2		2

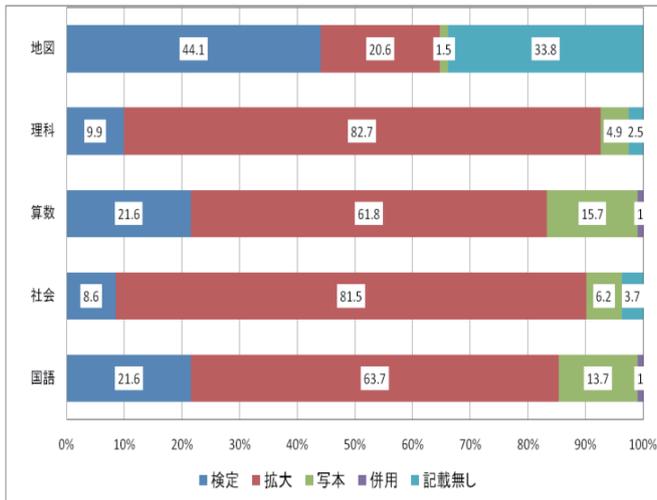


図2-1 拡大教科書のある教科等での教科書別使用割合（小学部）

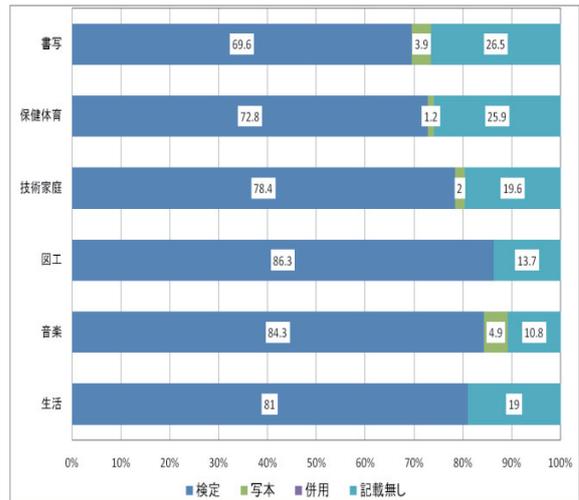


図2-2 拡大教科書のない教科での教科書別使用割合（小学部）



図2-3 拡大教科書のある教科等での教科書別使用割合（中学部）

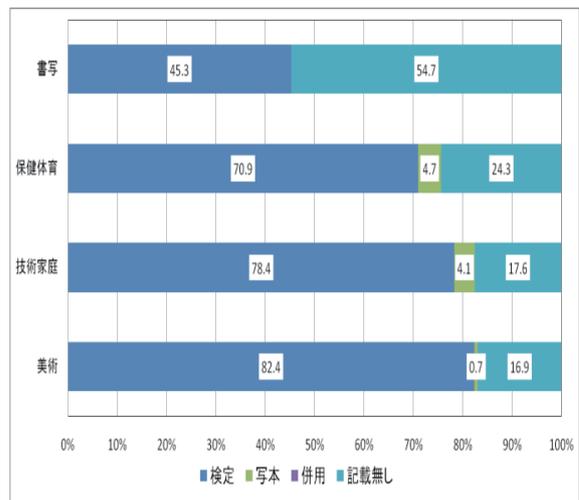


図2-4 拡大教科書のない教科での教科書別使用割合（中学部）

地図については、拡大本が発行されているが、小学部では20.6%、中学部では7.4%の使用に留まっている。弱視の児童生徒の中には、地図から目的地等を探したりすることに苦手意識を持っている者が少なからずいる。これらの児童生徒たちは、どのように地図を使用して学習しているのだろうか。地図は、様々な情報が一つの地図内に詰まっているという特性上、拡大本として見やすく、使いやすく編集・作成するには様々な課題がある<sup>1)</sup>。これらのことも含めて、今後検討していく必要がある。

次に、中学の音楽の拡大教科書であるが、2%の使用と少ない。音楽の拡大教科書は20年度から出版されたものであり、前年度に拡大教科書を申請する際、教員がその存在を知らなかったということも考えられる。これについては、次年度以降、その情報が学校現場に普及した上で再調査を行う必要がある。

拡大教科書が発行されていない教科については、ほとんどが検定教科書を使用しており、拡大写本を使用している者は0%～5%であった。

### ③ 教科別拡大写本の平均文字サイズ

表 2-4 に教科別拡大写本の平均文字サイズを示す。

表 2-4 教科別拡大写本の平均文字サイズ (ポイント)

教科	国語	社会	算数・数学	理科	英語	音楽	美術	技術・家庭	保健体育	地図	道徳
文字サイズ	35.9	33.0	36.0	34.0	31.6	25.4	22.0	22.4	25.0	21.0	22.0

\*生活は拡大写本使用者なし

\*書写は拡大写本使用者が 4 名、文字サイズ記載なし

拡大写本を使用教科書として選択する理由として、次の 2 点が考えられる。まず 1 点目は、発行されている拡大教科書はあるが、その文字サイズ等が個々のニーズに合わない場合、2 点目は、拡大教科書が発行されていない場合である。表 2-4 を見ると、拡大教科書が発行されている教科の拡大写本の文字サイズは、概ね 33 ～ 36 ポイントであり、発行されている拡大教科書のポイント数 22 ポイントより大きい。したがって、1 点目にあげた理由から拡大写本を選択したと考えられる。その他の教科の拡大写本の文字サイズは 22 ポイント前後であり、こちらは、2 点目の理由が考えられる。

### ④ 拡大写本の書体

次に、拡大写本で使用されている書体について、教科ごとにその利用人数を示したのが図 2-5 である。これによると各教科、ゴシック体で作成された拡大写本を使用している者が多い。また国語、音楽、技術・家庭などでは、教科書体で作成された拡大写本を使用している者も多い。

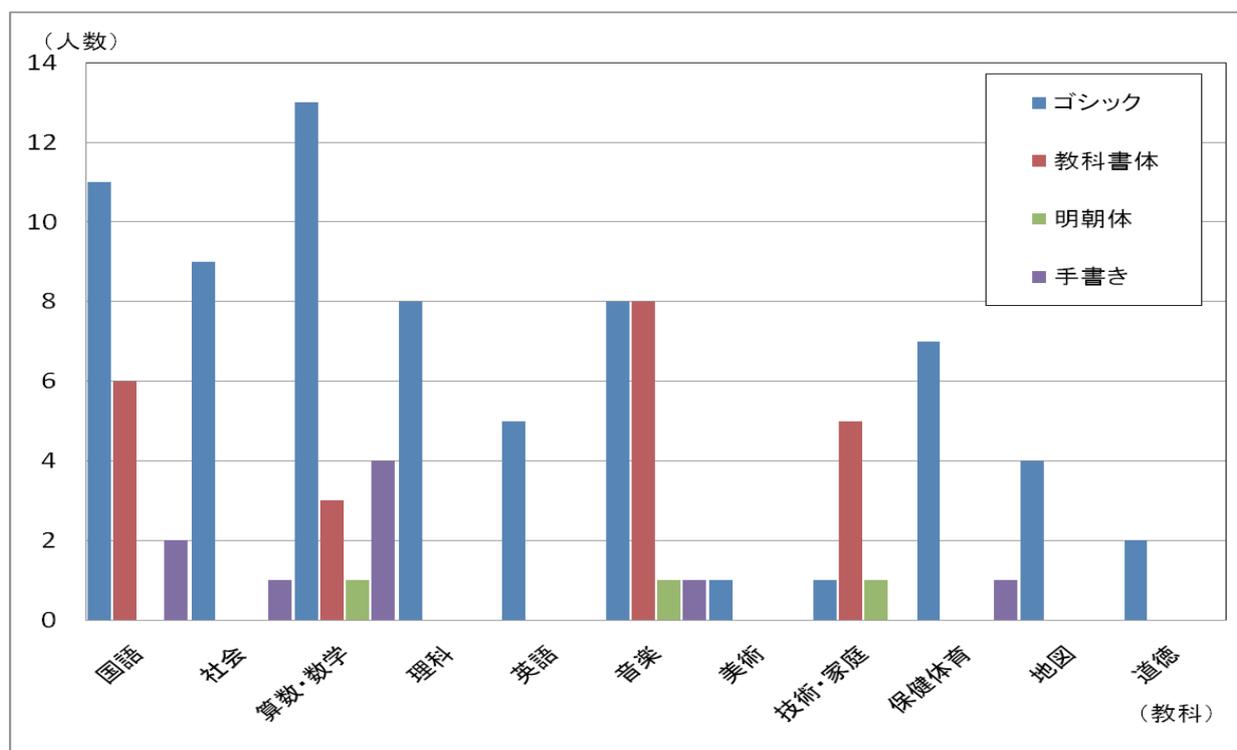


図 2-5 各教科別拡大写本の書体

⑤ 対象者の矯正遠距離視力と最小可読指標（最大視認力）の分布

対象者 250 名の矯正遠距離視力の分布を図 2-6 に示す。これによると、対象者の矯正遠距離視力が、0.1 を中心にその前後に集中していることが分かる。また 0.04 以下にもその対象者が少なからず分布していることが分かる。

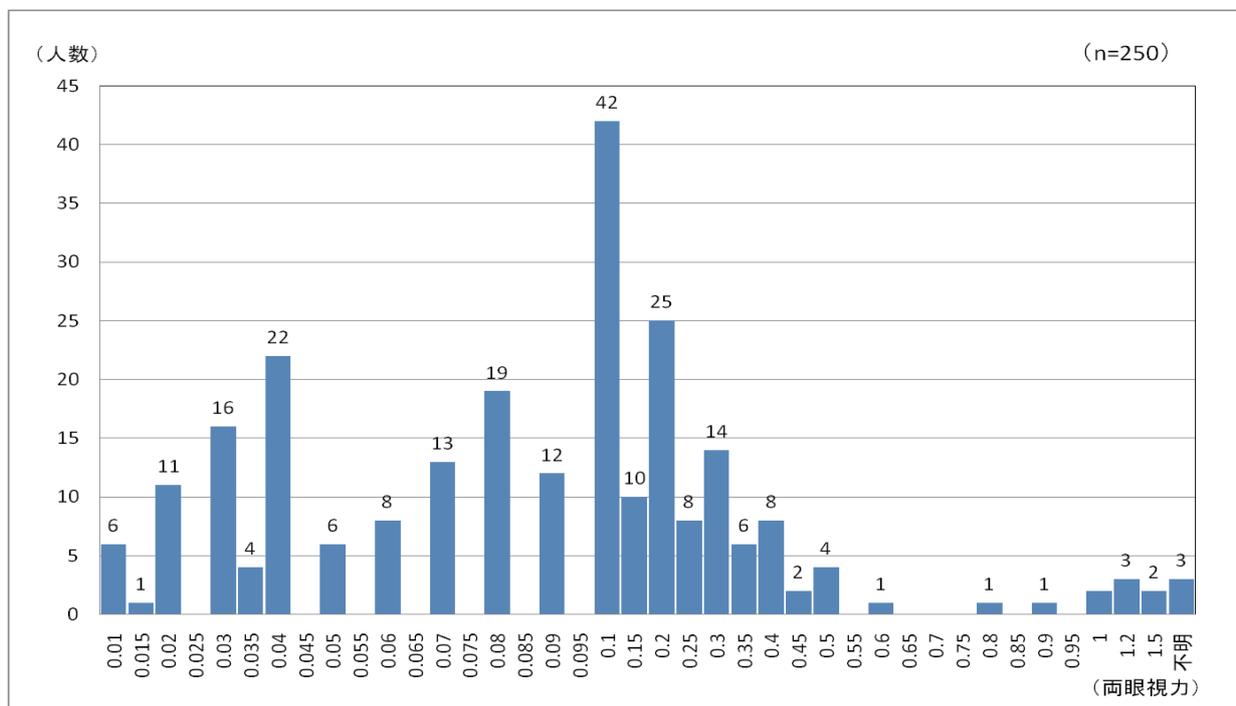


図 2-6 対象者の矯正遠距離視力の分布

次に対象者の最小可読指標（最大視認力）の分布を図 2-7 に示す。これによると、対象者の最小可読指標（最大視認力）は、0.3～1.0 に集中していることが分かる。

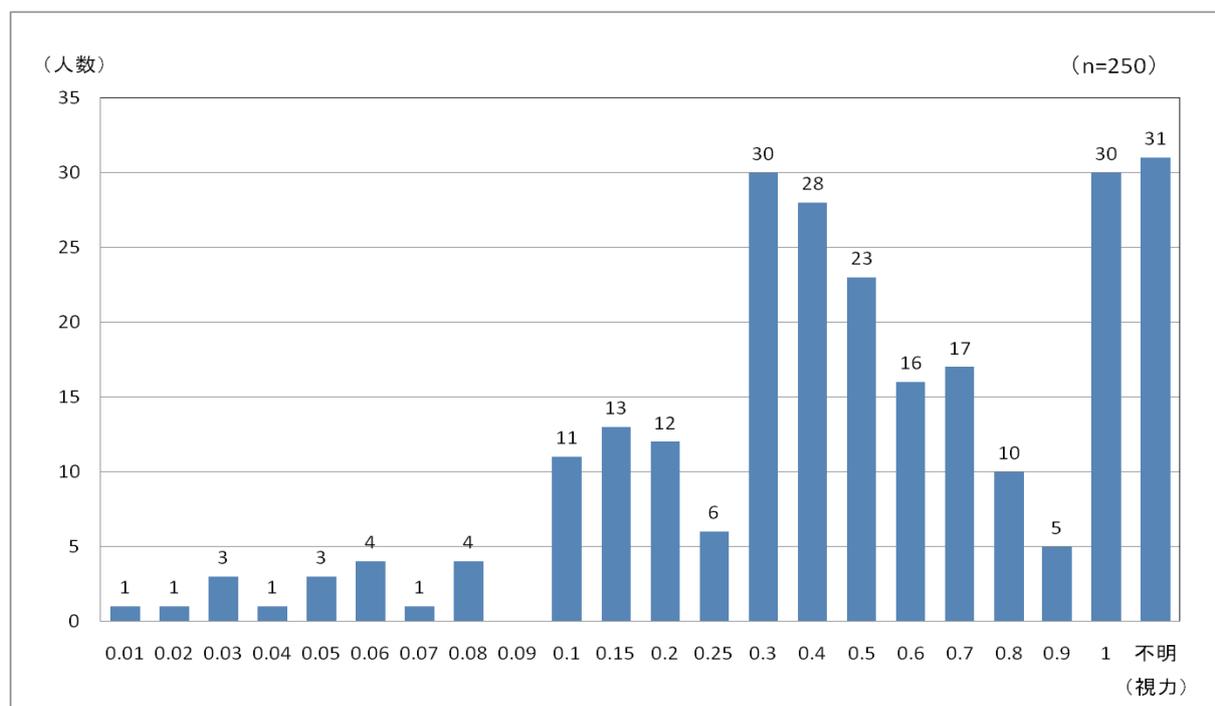


図 2-7 対象者の最小可読指標（最大視認力）の分布

## ⑥ 使用教科書別補助具の使用状況と視力の関係

ここでは、各教科での使用教科書別視覚補助具の使用状況を小学部、中学部に分けて表し、さらに使用教科書別の矯正遠距離視力と最小可読指標（最大視認力）の分布を示す。これにより、明らかにしたいことは次の4点である。

- ア. 使用教科書によって視覚補助具の使用状況が異なるのか
- イ. 視覚補助具の使用が、小学部と中学部では異なるのか
- ウ. アとイは、教科によって違いがあるのか
- エ. 使用教科書別の矯正遠距離視力と最小可読指標（最大視認力）の分布に特徴があるのか

### <国語>

図2-8に小学部の教科書別視覚補助具の使用状況、図2-9に中学部、図2-10に使用教科書別矯正遠距離視力の分布、図2-11に使用教科書別最小可読指標の分布を示す。

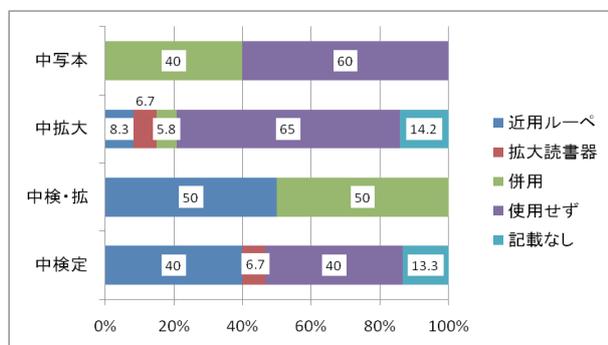


図2-8 小学部教科書別補助具使用状況（国語）

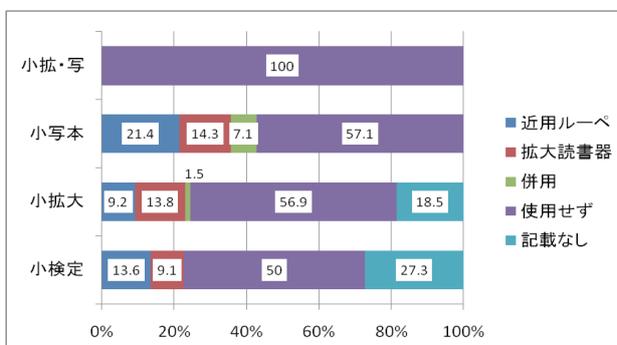


図2-9 中学部教科書別補助具使用状況（国語）

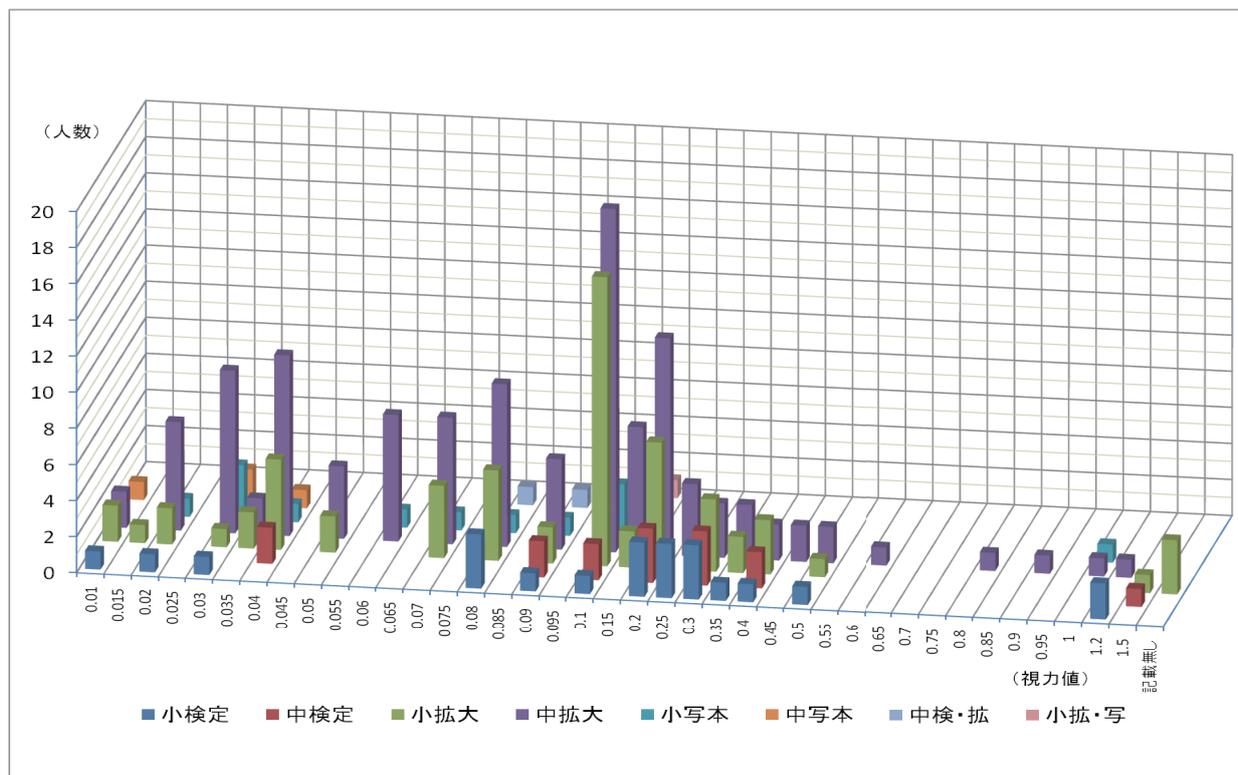


図2-10 使用教科書別遠距離視力の分布（国語）

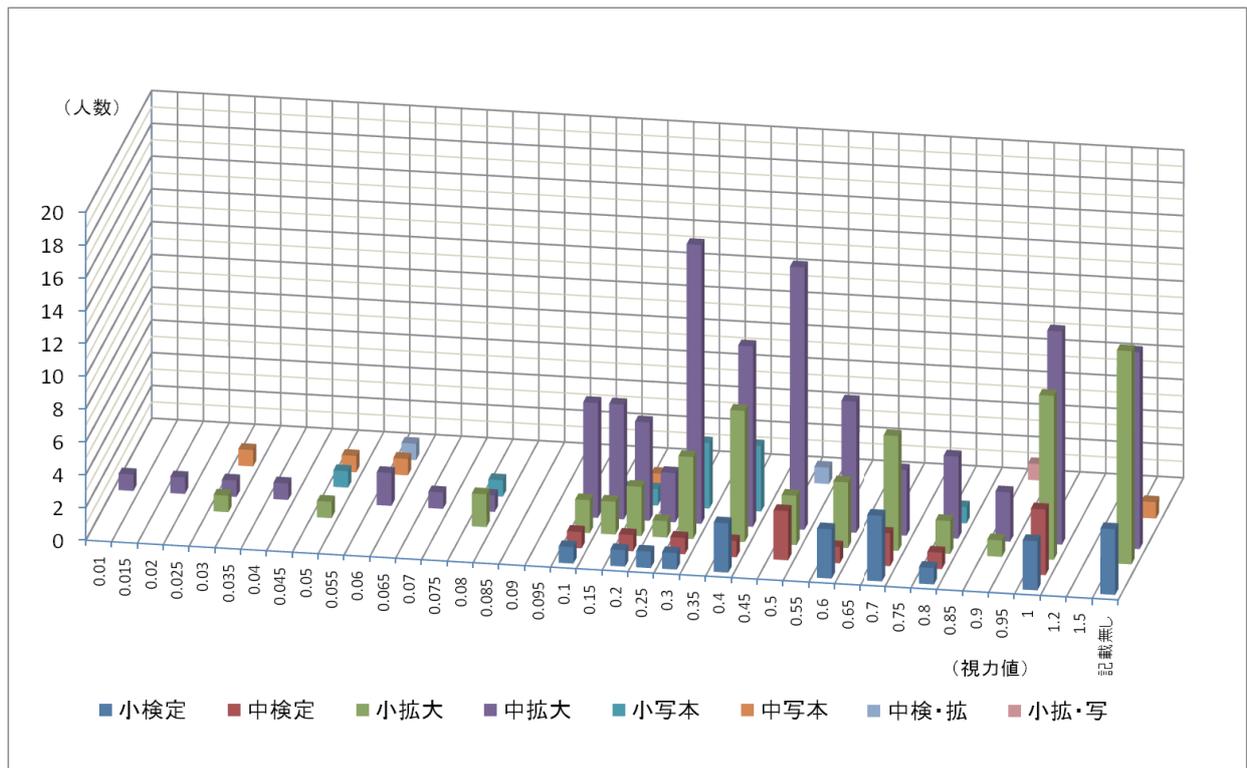


図 2-11 使用教科書別最小可読指標の分布 (国語)

小学部では、検定教科書 22.7%、拡大教科書 24.5%、拡大写本 42.8%が何らかの視覚補助具 (近用ルーペ、拡大読書器、併用あわせて) を使用しており、50%～57.1%が視覚補助具を使用していなかった。拡大教科書と拡大写本を併用している者 (拡大教科書と拡大写本の供給は不明) は視覚補助具の使用はなかった。

中学部では、検定教科書 46.7%、拡大教科書 20.8%、拡大写本 40%、検定教科書と拡大教科書を併用している者は 100%が視覚補助具を使用している。視覚補助具の使用なしは、検定教科書、拡大写本、拡大教科書の順にその割合 (40%～65%) が高くなっていた。

使用教科書別に遠距離視力の状況をみると、検定教科書を使用している児童生徒はおおよそ 0.08～0.5、拡大教科書では 0.1 を中心におおよそ 0.02～0.5、拡大写本は 0.01～0.04 に分布していた。

次に、これらの教科書を使用している児童生徒の最小可読指標 (最大視認力) をみると、検定教科書を使用している児童生徒は 0.1～1.0、拡大教科書は 0.01 から 1.0 と幅が広いがおおよそ 0.1～1.0 に集中している。拡大写本は 0.03～0.2 に集中しており、検定教科書、拡大教科書より低い視力値に分布していた。

## <社会>

図 2-12 に小学部の教科書別視覚補助具の使用状況、図 2-13 に中学部、図 2-14 に使用教科書別矯正遠距離視力の分布、図 2-15 に使用教科書別最小可読指標の分布を示す。



図 2-12 小学部教科書別補助具使用状況 (社会)

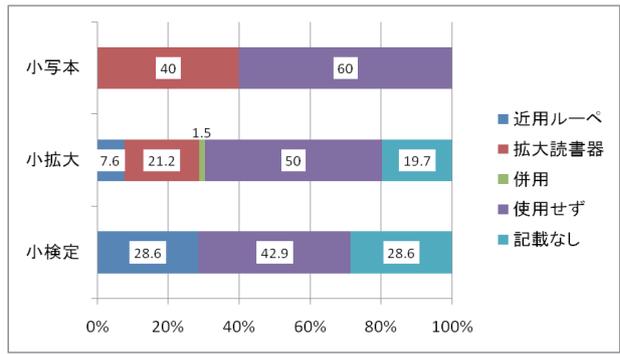


図 2-13 中学部教科書別補助具使用状況 (社会)

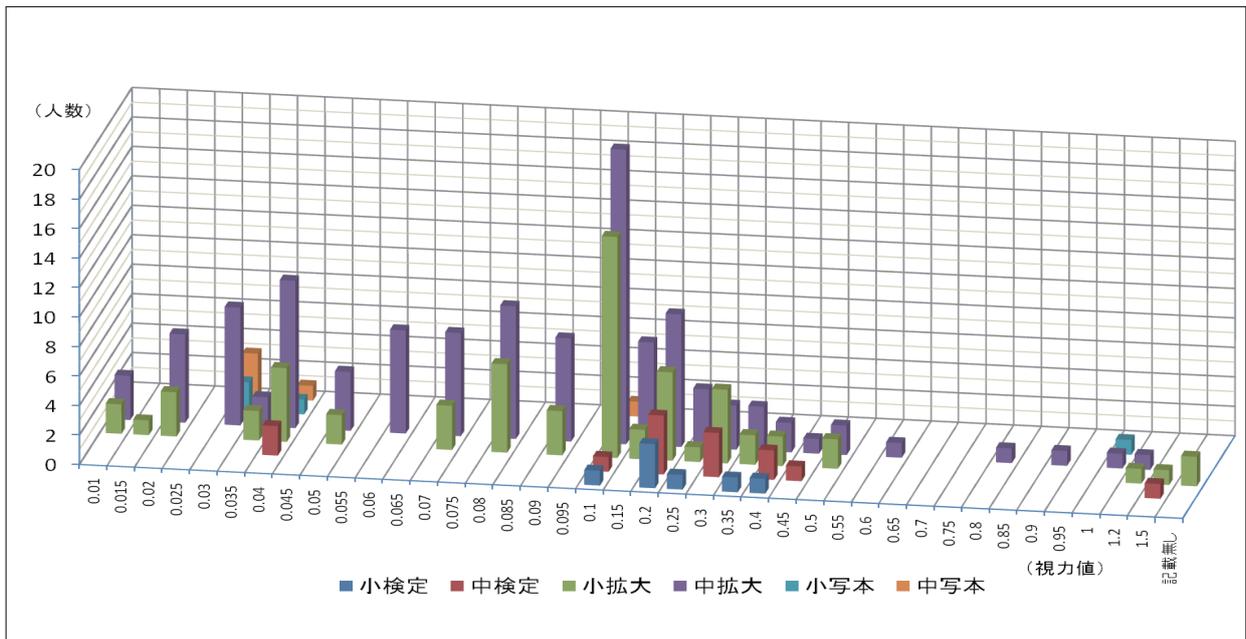


図 2-14 使用教科書別遠距離視力の分布 (社会)

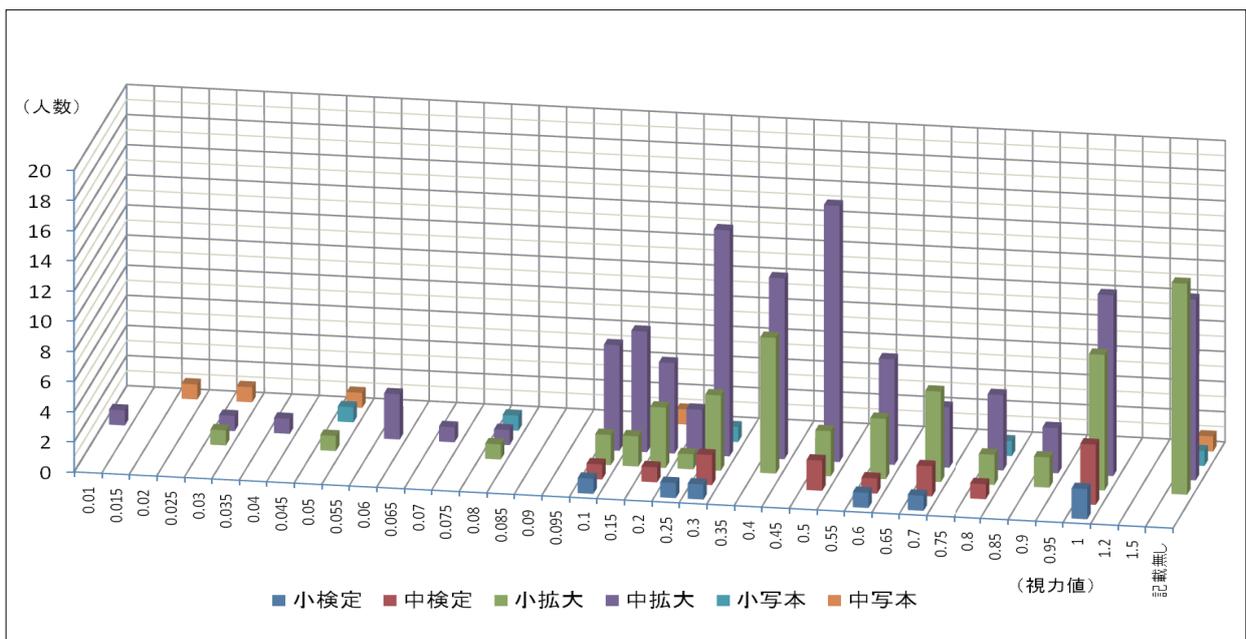


図 2-15 使用教科書別最小可読指標の分布 (社会)

小学部では、検定教科書 28.6%、拡大教科書 30.3%、拡大写本 40%が何らかの視覚補助具（近用ルーペ、拡大読書器、併用あわせて）を使用していた。視覚補助具の使用なしは、検定教科書、拡大教科書、拡大写本の順にその割合（42.9%～60%）が高くなっていた。

中学部では、検定教科書 49.9%、拡大教科書 22.8%、拡大写本 20%が視覚補助具を使用している。視覚補助具の使用なしは、検定教科書、拡大教科書、拡大写本の順にその割合（42.9%～80%）が高くなっていた。

使用教科書別に遠距離視力の状況をみると、検定教科書を使用している児童生徒はおおよそ 0.1～0.45、拡大教科書では 0.1 を中心におおよそ 0.01～0.5、拡大写本は 0.03～0.04 に分布していた。

次に、これらの教科書を使用している児童生徒の最小可読指標（最大視認力）をみると、検定教科書を使用している児童生徒は 0.1～1.0、拡大教科書は 0.01 から 1.0 と幅が広いがおおよそ 0.1～1.0 に集中している。拡大写本は 0.02～0.08 に集中しており、検定教科書、拡大教科書より低い視力値に分布していた。

### <算数・数学>

図 2-16 に小学部の教科書別視覚補助具の使用状況、図 2-17 に中学部、図 2-18 に使用教科書別矯正遠距離視力の分布、図 2-19 に使用教科書別最小可読指標の分布を示す。

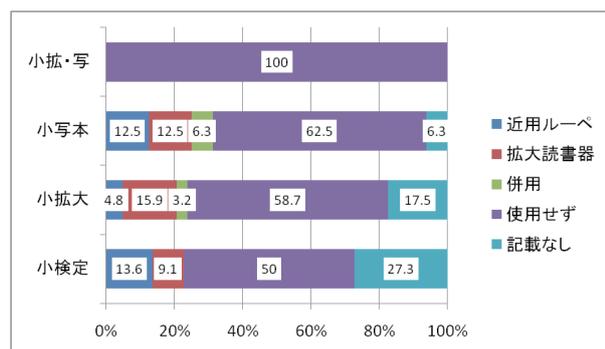


図 2-16 小学部教科書別補助具使用状況 (算数)

これらによると、小学部では、検定教科書 22.7%、拡大教科書 23.9%、拡大写本 31.3% が何らかの視覚補助具（近用ルーペ、拡大読書器、併用あわせて）を使用していた。視覚補助具の使用なしは、検定教科書、拡大教科書、拡大写本の順にその割合（50%～62.5%）が高くなっていた。拡大教科書と拡大写本を併用している者は視覚補助具の使用は 100% なしであった。

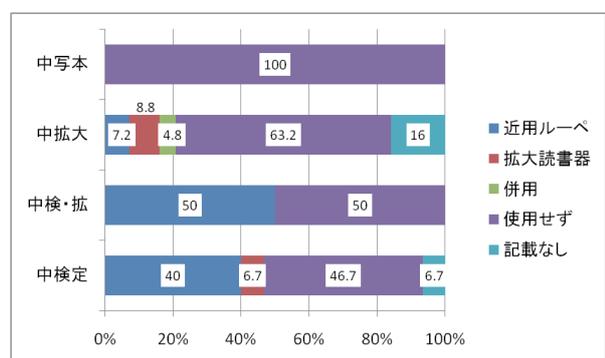


図 2-17 中学部教科書別補助具使用状況 (数学)

中学部では、検定教科書 46.7%、検定教科書と拡大写本を併用している者 50%、拡大教科書 20.8% が視覚補助具を使用しており、拡大写本を使用している者は補助具を使用していなかった。また、算数・数学においても、視覚補助具の使用なしは、検定教科書、拡大教科書、拡大写本の順にその割合（46.7%～100%）が高くなっていた。

使用教科書別に遠距離視力の状況をみると、検定教科書を使用している児童生徒は 0.01～1.2 と幅が広いが、0.2 前後に集中していることが分かる。拡大教科書においても、0.01～1.2 と広く分布しているが、0.1 を中心にその前後に集中している。拡大写本は 0.015～0.04 に分

布していた。

次に、これらの教科書を使用している児童生徒の最小可読指標（最大視認力）をみると、検定教科書を使用している児童生徒は0.1～1.0、拡大教科書は0.01から1.0と幅が広いがおおよそ0.3～1.0に集中している。拡大写本は0.02～0.08に集中しており、検定教科書、拡大教科書より低い視力値に分布していた。

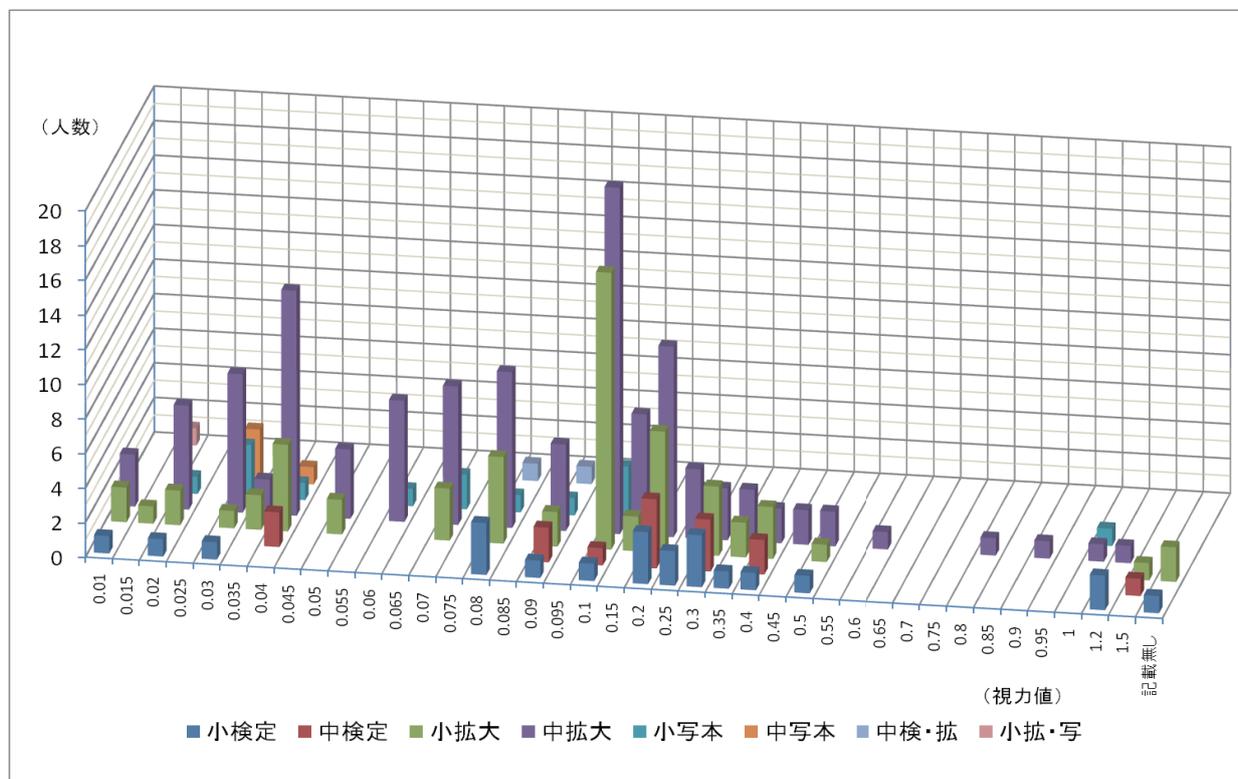


図2-18 使用教科書別遠距離視力の分布（算数・数学）

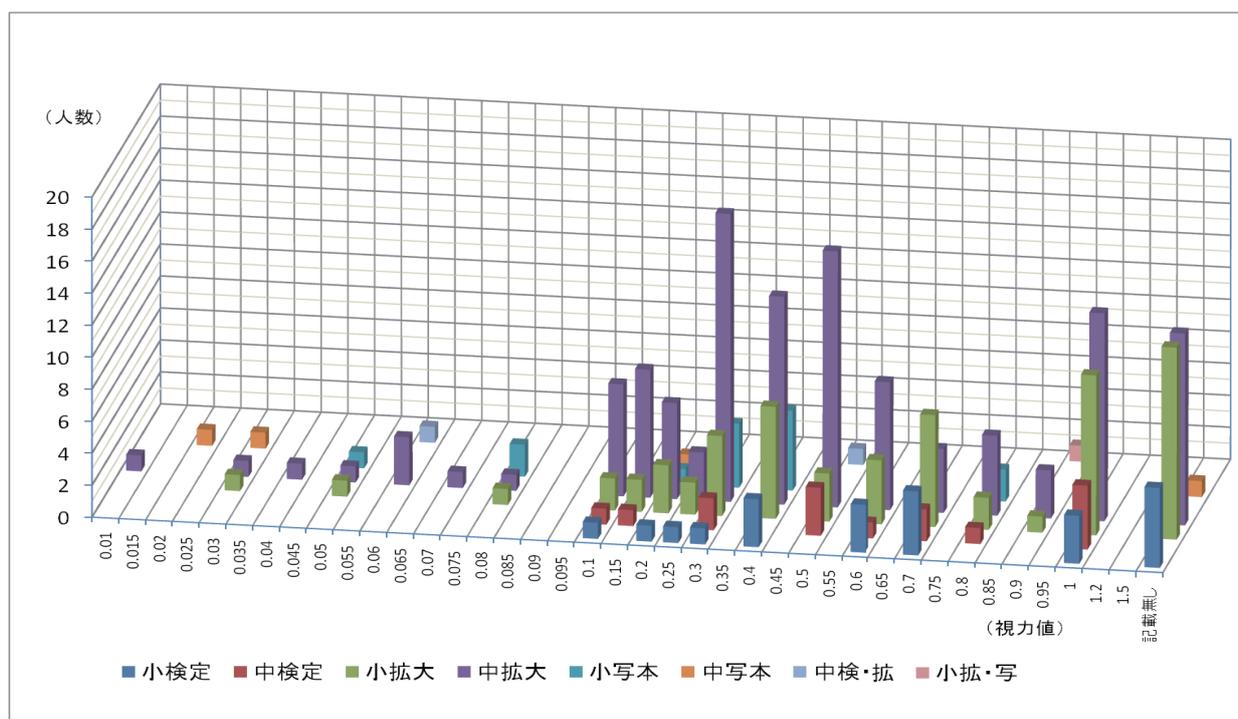


図2-19 使用教科書別最小可読指標の分布（算数・数学）

<理科>

図 2-20 に小学部の教科書別視覚補助具の使用状況、図 2-21 に中学部、図 2-21 に使用教科書別矯正遠距離視力の分布、図 2-22 に使用教科書別最小可読指標の分布を示す。

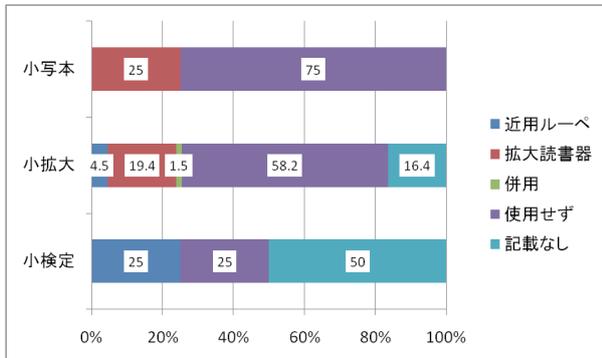


図 2-20 小学部教科書別補助具使用状況 (理科)

小学部では、検定教科書 25%、拡大教科書 25.4%、拡大写本 25%が何らかの視覚補助具（近用ルーペ、拡大読書器、併用あわせて）を使用していた。視覚補助具の使用なしは、検定教科書、拡大教科書、拡大写本の順にその割合（25%～75%）が高くなっていった。

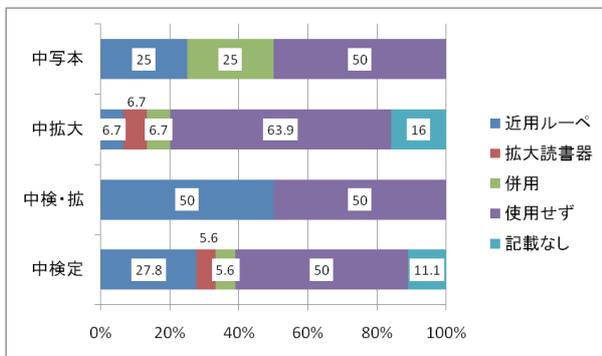


図 2-20 中学部教科書別補助具使用状況 (理科)

中学部では、検定教科書 39.0%、検定教科書・拡大写本の併用 50%、拡大教科書 20.1%、拡大写本 50%が視覚補助具を使用している。視覚補助具の使用なしは、検定教科書、拡大写本、拡大教科書の順にその割合（50%～63.9%）が高くなっていった。

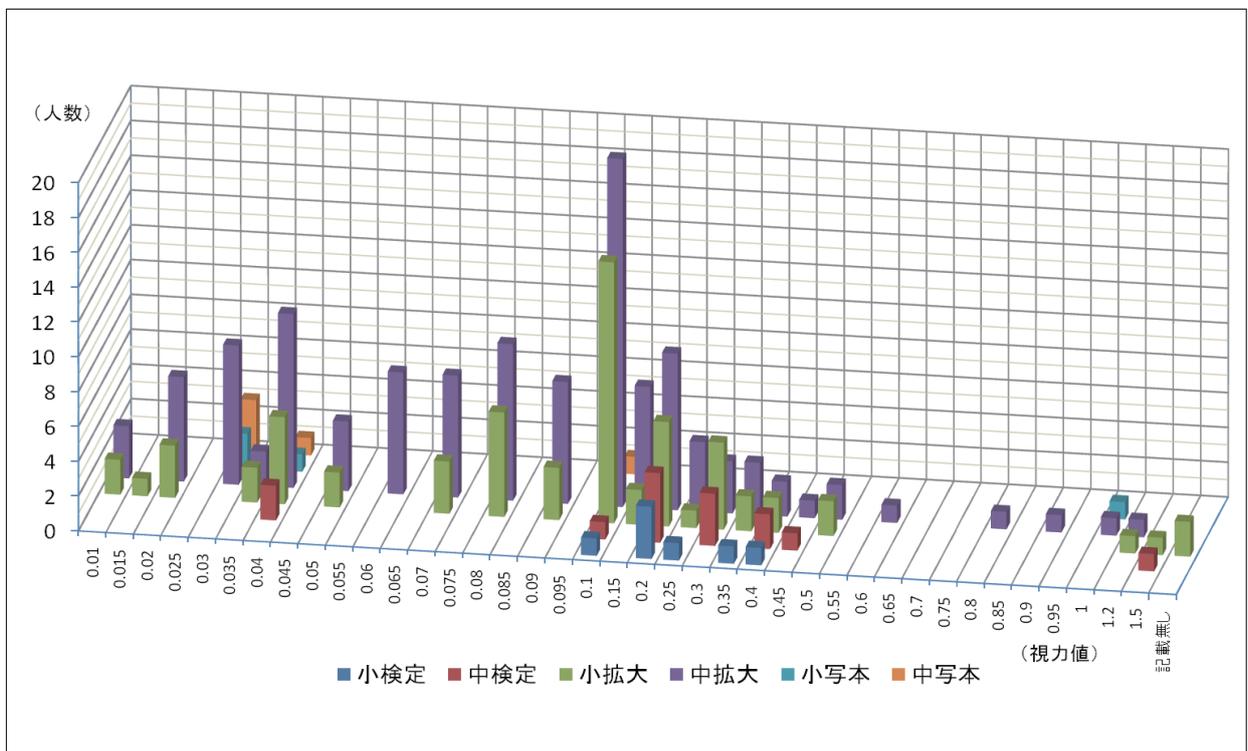


図 2-21 使用教科書別遠距離視力の分布 (理科)

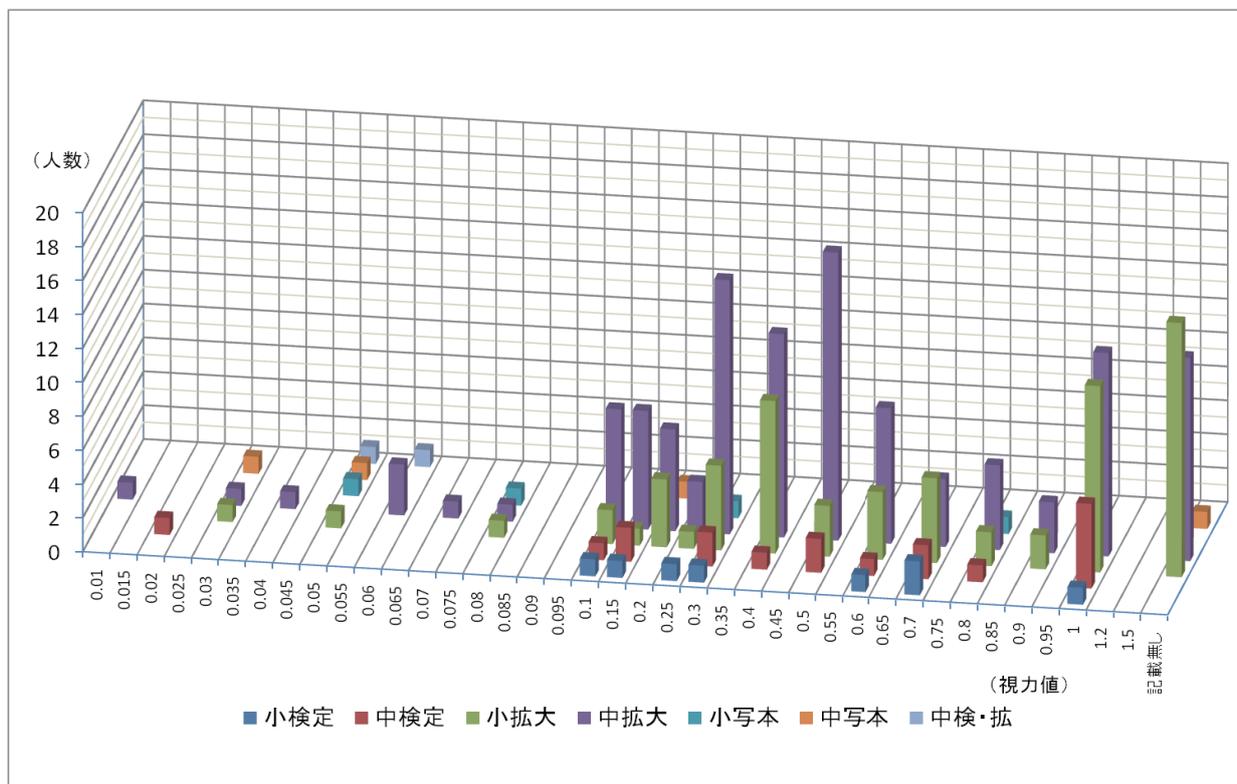


図 2-22 使用教科書別最小可読指標の分布 (理科)

使用教科書別に遠距離視力の状況をみると、検定教科書を使用している児童生徒はおよそ 0.1～0.4、拡大教科書では 0.1 を中心におおよそ 0.01～0.5、拡大写本は 0.03～0.04 に分布していた。

次に、これらの教科書を使用している児童生徒の最小可読指標（最大視認力）をみると、検定教科書を使用している児童生徒は 0.1～1.0、拡大教科書は 0.01 から 1.0 と幅が広いがおおよそ 0.1～1.0 に集中している。拡大写本は 0.03～0.08 に集中しており、検定教科書、拡大教科書より低い視力値に分布していた。

### <生活>

生活は小学部 1 年、2 年が対象であり、拡大教科書は発行されておらず、拡大写本を使用している者もいなかった。図 2-23 に検定教科書での視覚補助具の使用状況を示す。

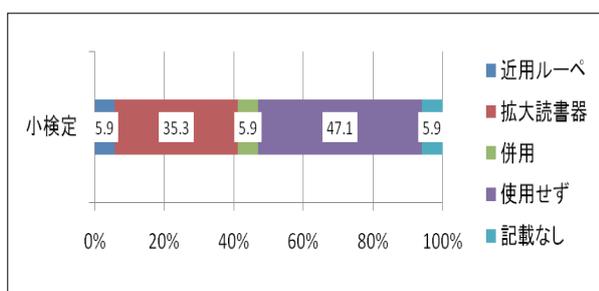


図 2-23 教科書別補助具使用状況 (生活)

検定教科書を使用している児童で視覚補助具（近用ルーペ、拡大読書器、併用あわせて）を使用している割合は 47.1%であった。

次に、図 2-24 に遠距離視力の分布、図 2-25 に最小可読指標（最大視認力）の分布を示す。

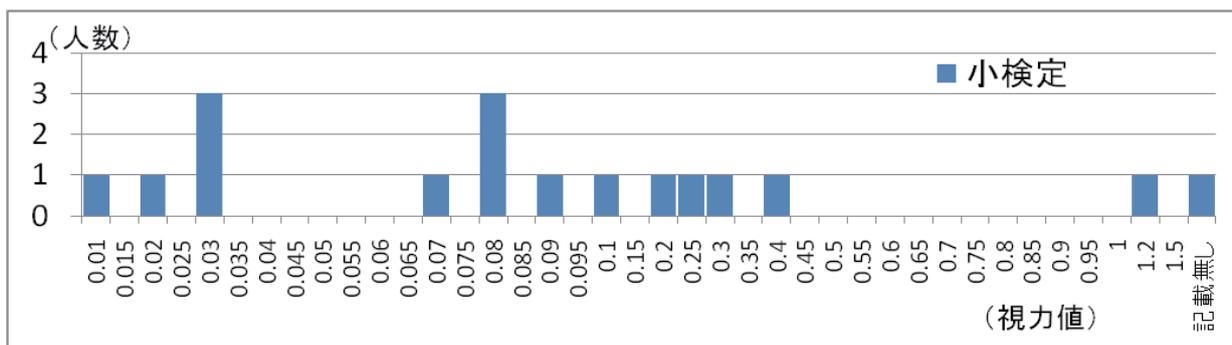


図2-24 使用教科書別遠距離視力の分布 (生活)

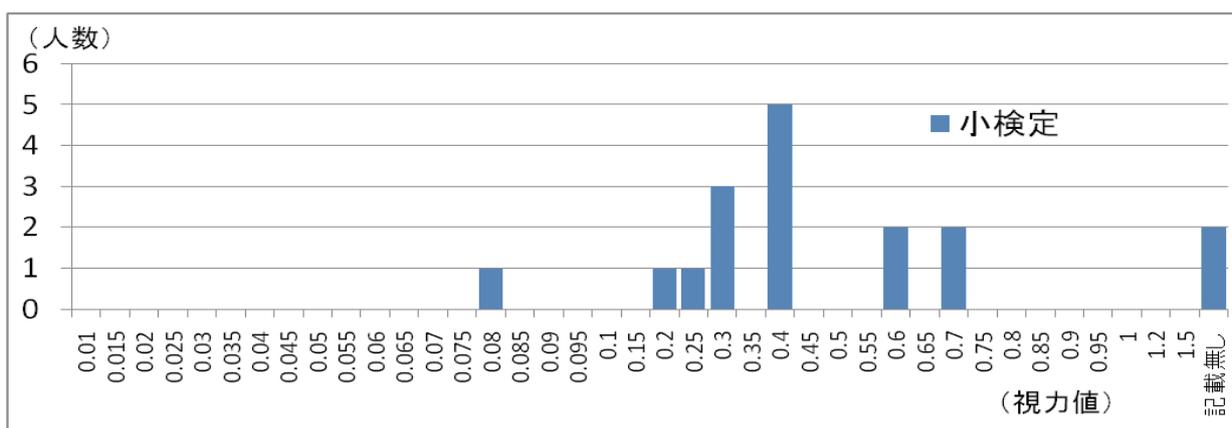


図2-25 使用教科書別最小可読指標の分布 (生活)

生活の検定教科書を使用している児童の遠距離視力は、0.01～1.2まで幅広く分布している。しかし、0.03以下と0.07～0.4の群に分かれている。

最小可読指標（最大視認力）は、0.4を中心として0.08～0.7に分布している。

### <英語>

図2-26に教科書別視覚補助具の使用状況の割合を示す。また図2-27に使用教科書別矯正遠距離視力の分布、図2-28に使用教科書別最小可読指標の分布を示す。

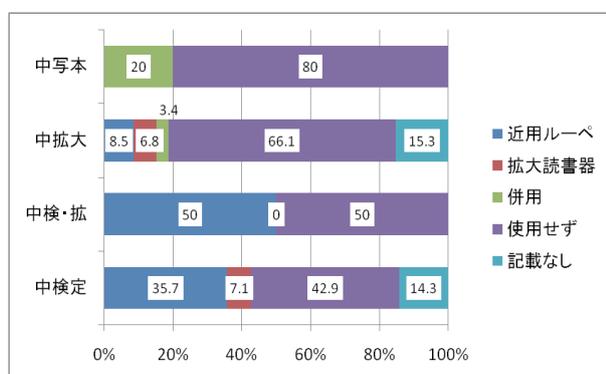


図2-26 教科書別補助具使用状況 (英語)

図2-26より、検定教科書42.8%、検定教科書・拡大教科書の併用50%、拡大教科書18.7%、拡大写本20%が視覚補助具（近用ルーペ、拡大読書器、併用あわせて）を使用している。視覚補助具の使用なしは、検定教科書、検定教科書・拡大教科書の併用、拡大教科書、拡大写本の順にその割合（42.9%～80%）が高くなっていた。

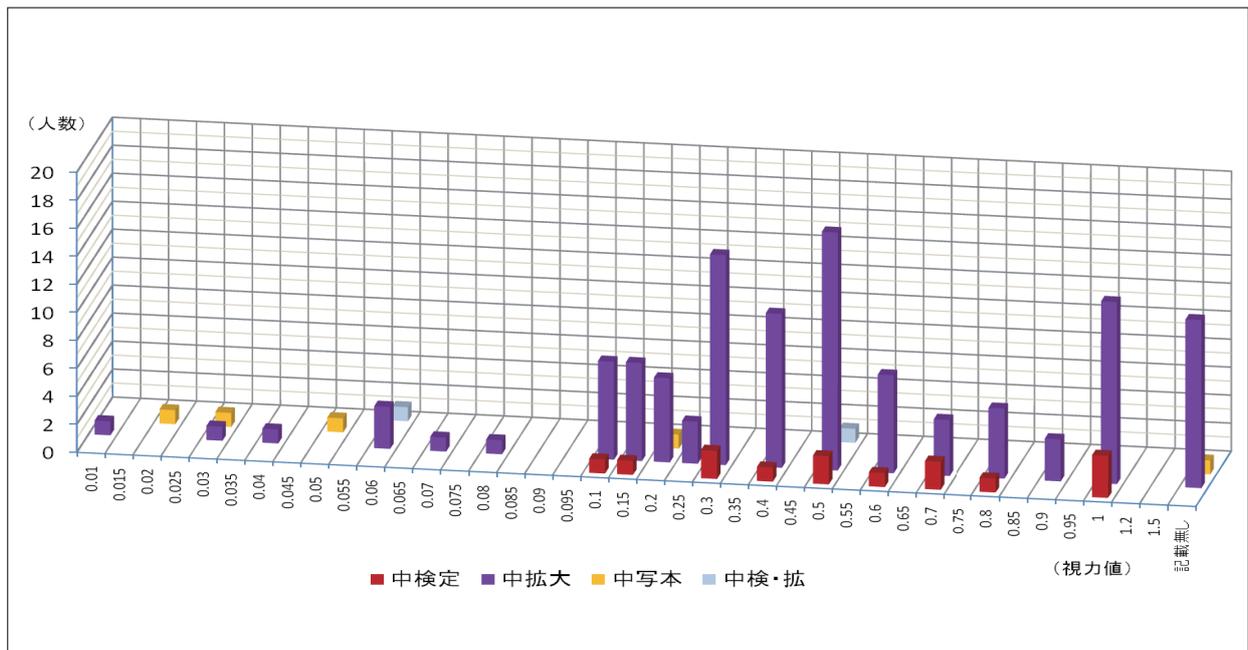


図 2-27 使用教科書別遠距離視力の分布 (英語)

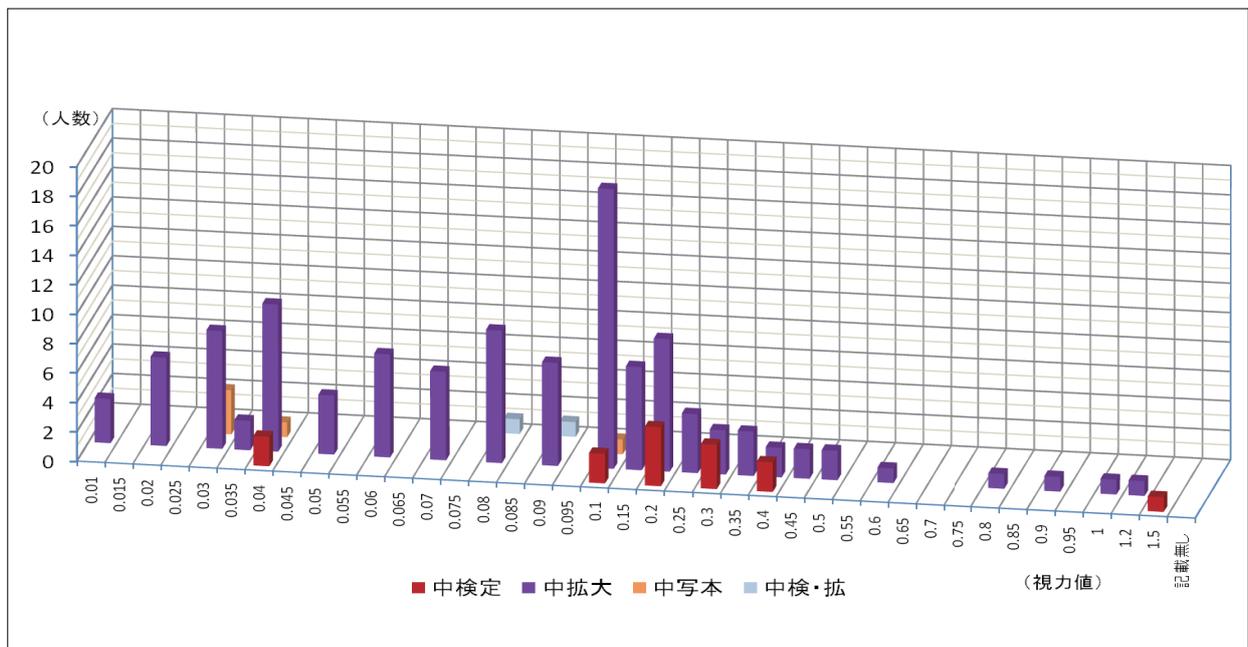


図 2-28 使用教科書別最小可読指標の分布 (英語)

使用教科書別に遠距離視力の状況をみると、検定教科書を使用している児童生徒はおおよそ 0.1～0.4 に、検定教科書と拡大教科書を併用している者は、0.08～0.09 に分布していた。また、拡大教科書では 0.01～1.2 とその分布の幅が広いが、0.1 を中心にしていることが分かった。拡大写本は 0.03～0.04 に分布していた。

次に、最小可読指標（最大視認力）をみると、検定教科書を使用している児童生徒は 0.1～1.0、検定教科書と拡大教科書の併用は 0.06 と 0.5 に、拡大教科書は 0.01 から 1.0 と幅が広いがおおよそ 0.1～1.0 に集中している。拡大写本は 0.02～0.05 に集中しており、検定教科書、拡大教科書より低い視力値に分布していた。

<音楽>

音楽については、拡大教科書が発行されているのは中学部のみである。図 2-29 に小学部の教科書別視覚補助具の使用状況、図 2-30 に中学部、図 2-31 に使用教科書別矯正遠距離視力の分布、図 2-32 に使用教科書別最小可読指標の分布を示す。



図 2-29 小学部教科書別補助具使用状況 (音楽)

小学部では、検定教科書 24.5%、拡大写本 20%が何らかの視覚補助具（近用ルーペ、拡大読書器、併用あわせて）を使用していた。視覚補助具の使用なしは、検定教科書、拡大写本の順にその割合（52.3%～80%）が高くなっていた。



図 2-30 中学部教科書別補助具使用状況 (音楽)

中学部では、検定教科書 29.0%、拡大写本 7.7%が視覚補助具を使用しており、拡大教科書を使用している者は、補助具を使用していなかった。視覚補助具の使用なしは、検定教科書、拡大写本、拡大教科書の順にその割合（64.5%～100%）が高くなっていた

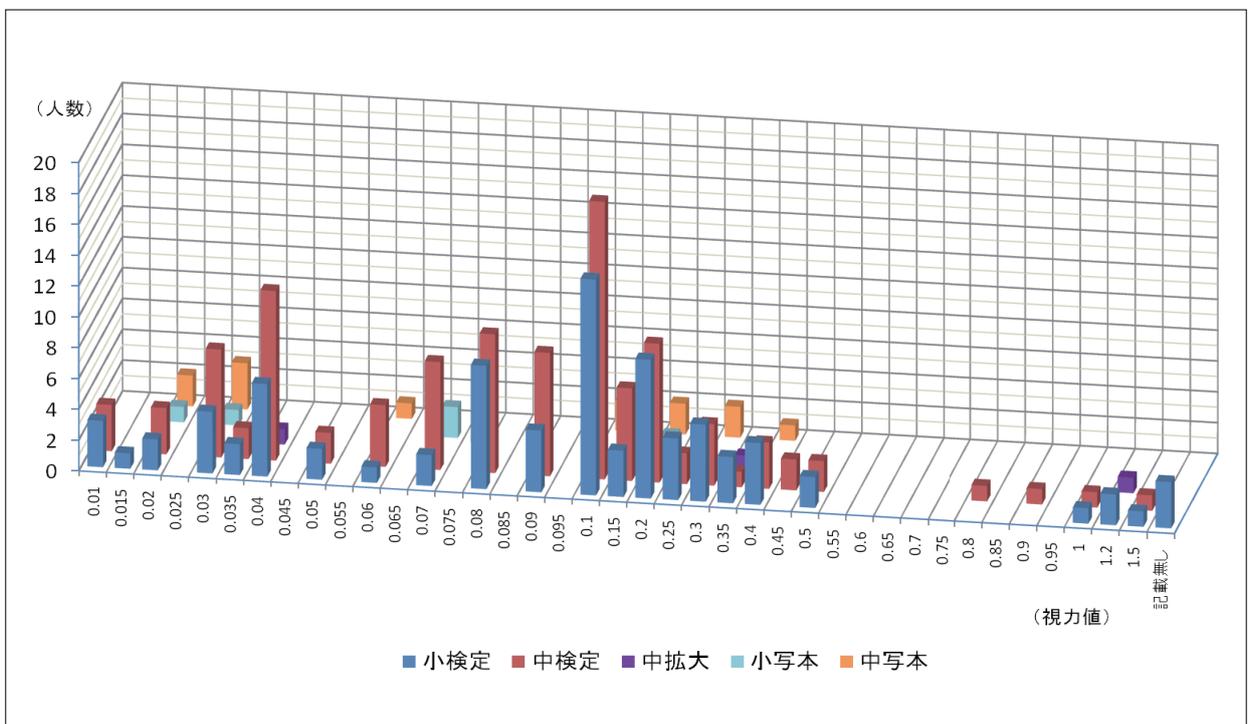


図 2-31 使用教科書別遠距離視力の分布 (音楽)

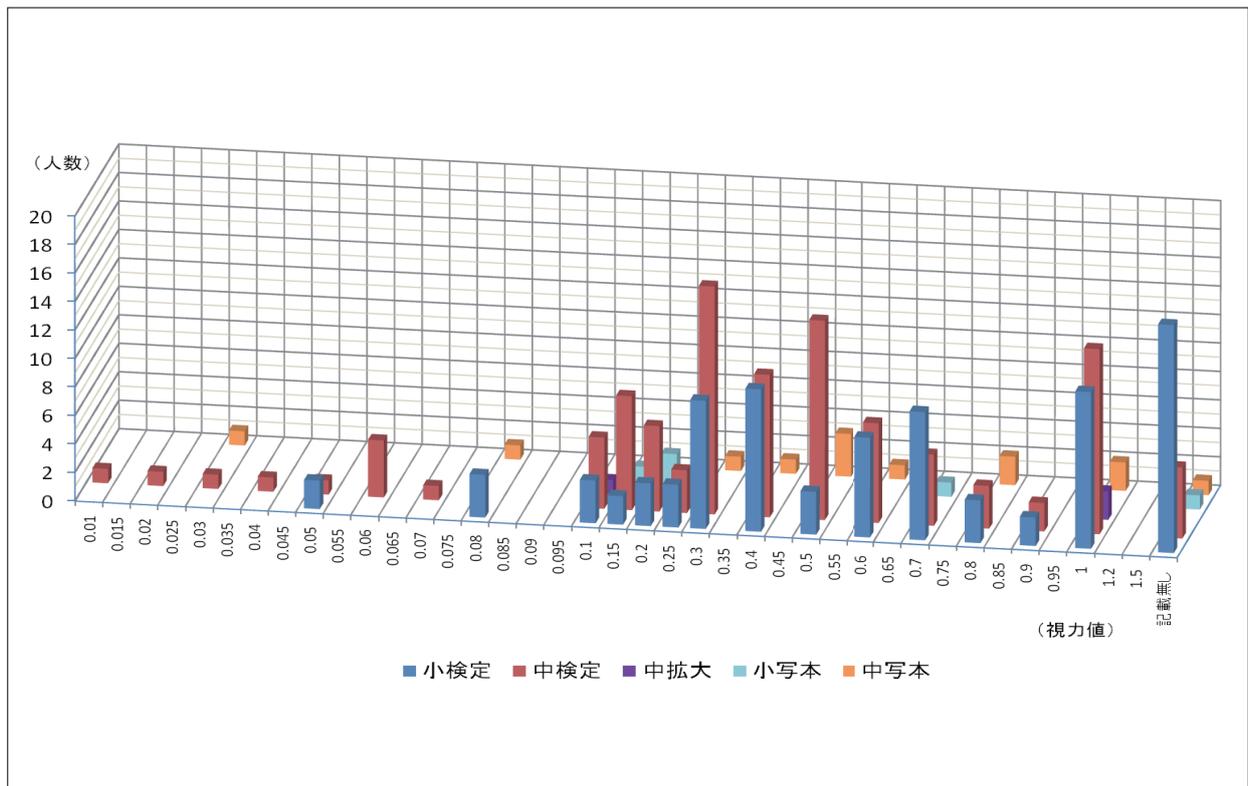


図 2-32 使用教科書別最小可読指標の分布 (音楽)

使用教科書別に遠距離視力の状況をみると、検定教科書を使用している児童生徒は、0.01～1.5と幅広く分布していたが、おおよそ0.1前後に集中している。中学部のみではあるが、拡大教科書を使用している者は0.04に、拡大写本は0.02～0.4に分布していた。

次に、最小可読指標（最大視認力）をみると、検定教科書を使用している児童生徒は分布の0.01～1.0と幅は広いが、おおよそ0.1～1.0に集中している。拡大教科書は0.1と1.0に、拡大写本は、0.03～1.0とその分布の幅が広い。

### <図工・美術>

図工、美術ともに拡大教科書は出版されていない。小学部では検定教科書のみ、中学部では、検定教科書と拡大写本の使用があった。図 2-33 に小学部の教科書別視覚補助具の使用状況、図 2-34 に中学部、図 2-35 に使用教科書別矯正遠距離視力の分布、図 2-36 に使用教科書別最小可読指標の分布を示す。

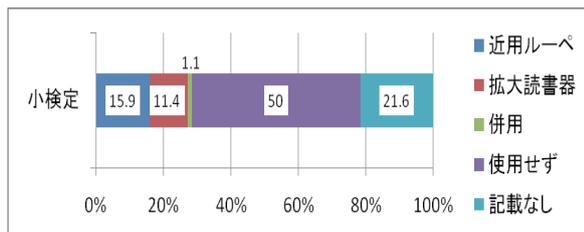


図 2-33 小学部教科書別補助具使用状況 (図工)

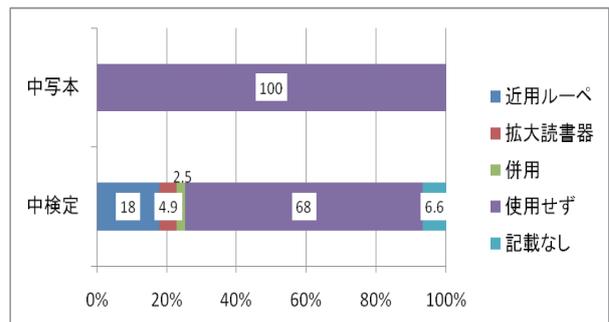


図 2-34 中学部教科書別補助具使用状況 (美術)

小学部では、検定教科書を使用しているが、そのうち 28.4%が何らかの視覚補助具（近用ルーペ、拡大読書器、併用あわせて）を使用していた。視覚補助具の使用なしの割合は、50%であった。

中学部では、検定教科書で 25.4%が視覚補助具を使用しており、拡大写本を使用している者は、補助具を使用していなかった。検定教科書で視覚補助具の使用なしは、68%であった。

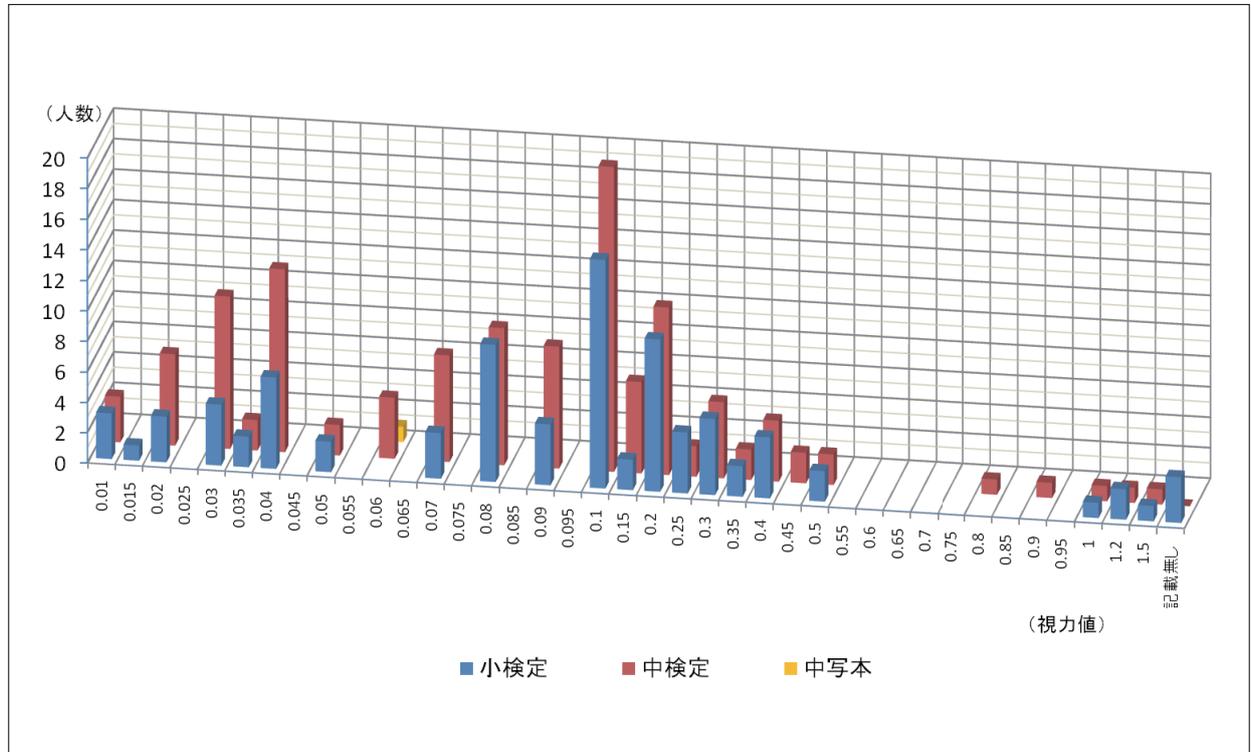


図 2-35 使用教科書別遠距離視力の分布 (図工・美術)

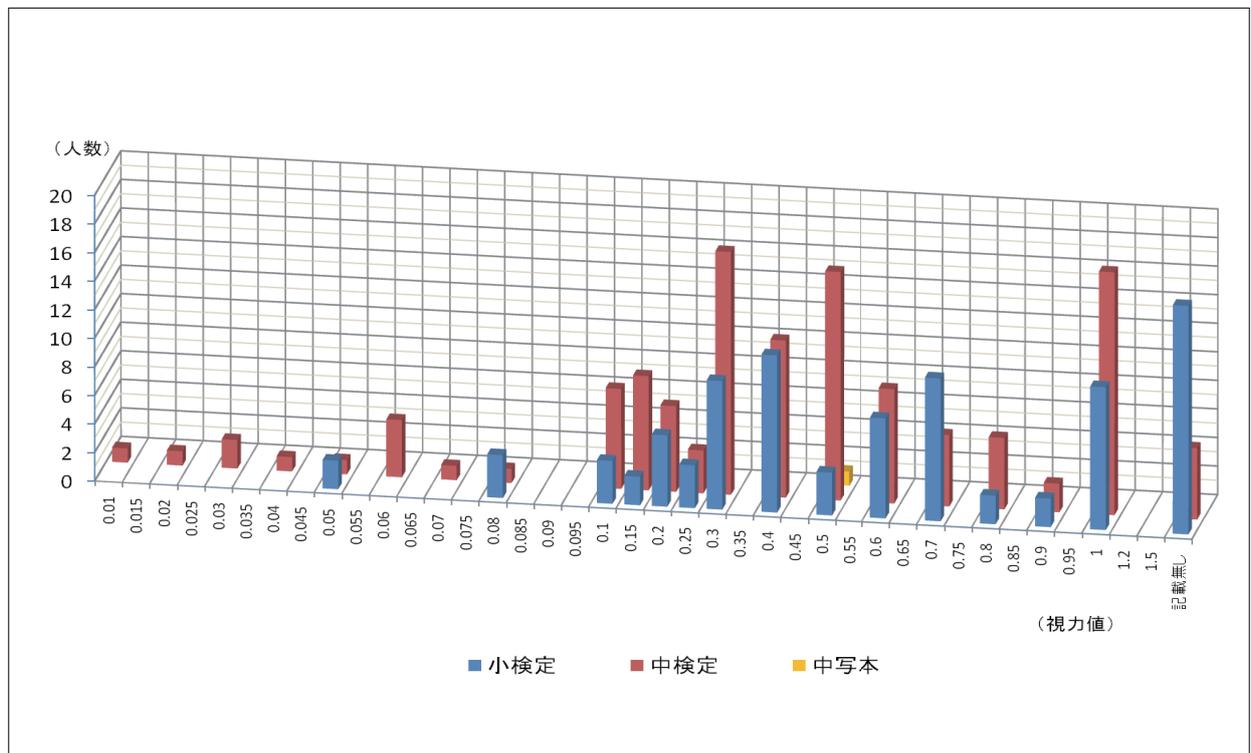


図 2-36 使用教科書別最小可読指標の分布 (図工・美術)

使用教科書別に遠距離視力の状況をみると、検定教科書を使用している児童生徒は、0.01～1.5と幅広く分布していたが、おおよそ0.1前後に集中している。中学部のみではあるが、拡大写本を使用している生徒は0.06に分布していた。

次に、最小可読指標（最大視認力）をみると、検定教科書を使用している児童生徒の分布の幅は、遠距離視力の分布同様に広いが、おおよそ0.1～1.0の幅で、0.3、0.4、0.5、1.0に集中して分布している。拡大写本を使用している者のそれは、0.5であった。

### <技術・家庭>

技術・家庭は、小学部、中学部ともに拡大教科書は発行されておらず、小学部においては5年、6年の使用教科である。図2-37に小学部の教科書別視覚補助具の使用状況、図2-38に中学部、図2-39に使用教科書別矯正遠距離視力の分布、図2-40に使用教科書別最小可読指標の分布を示す。

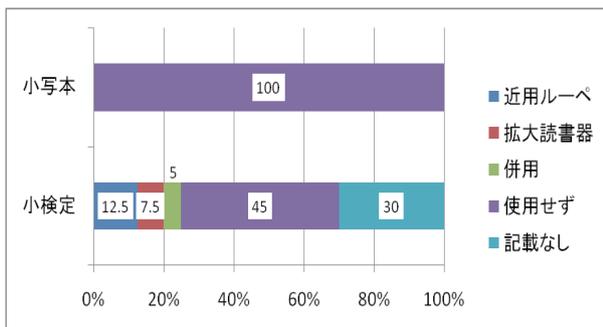


図2-37 小学部教科書別補助具使用状況（技術・家庭）

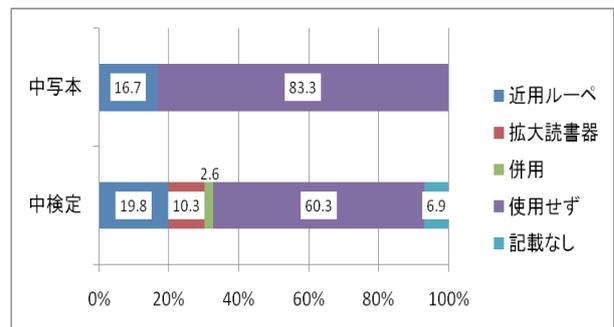


図2-38 中学部教科書別補助具使用状況（技術・家庭）

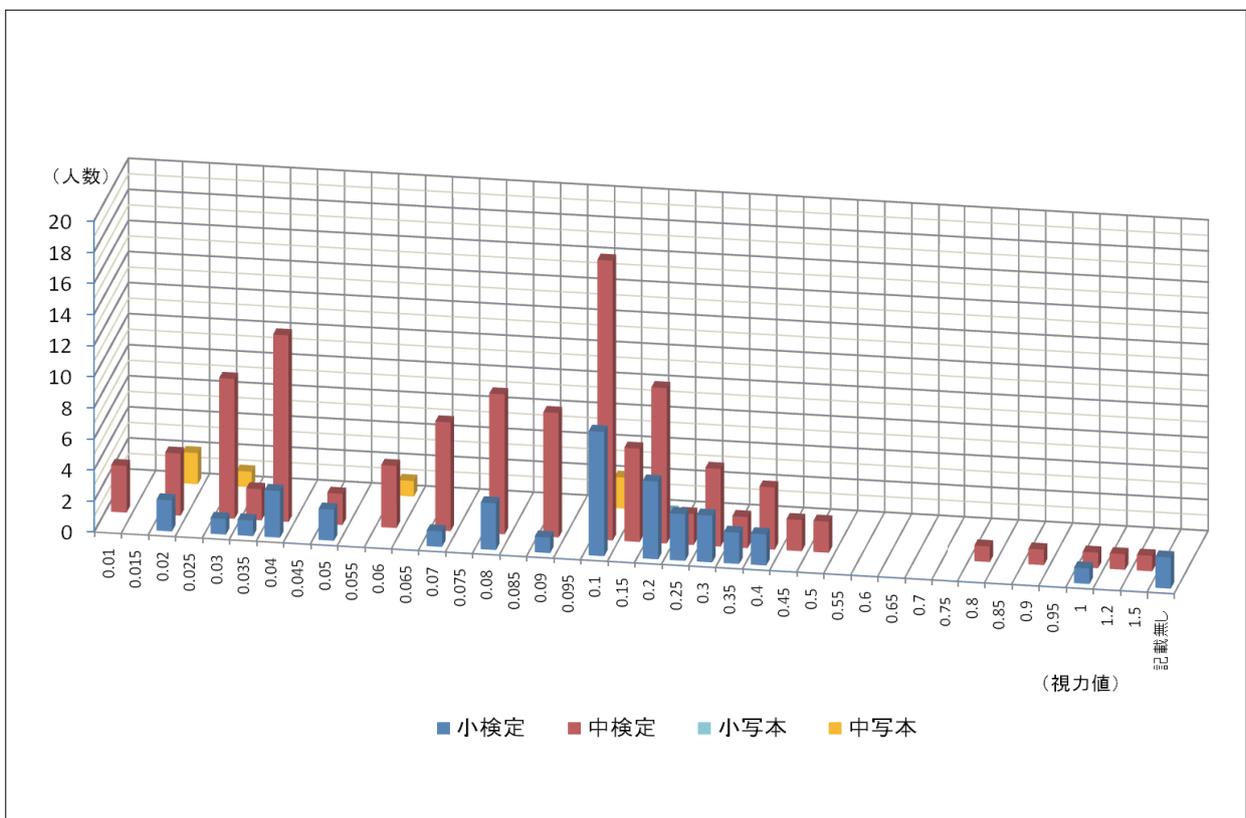


図2-39 使用教科書別遠距離視力の分布（技術・家庭）

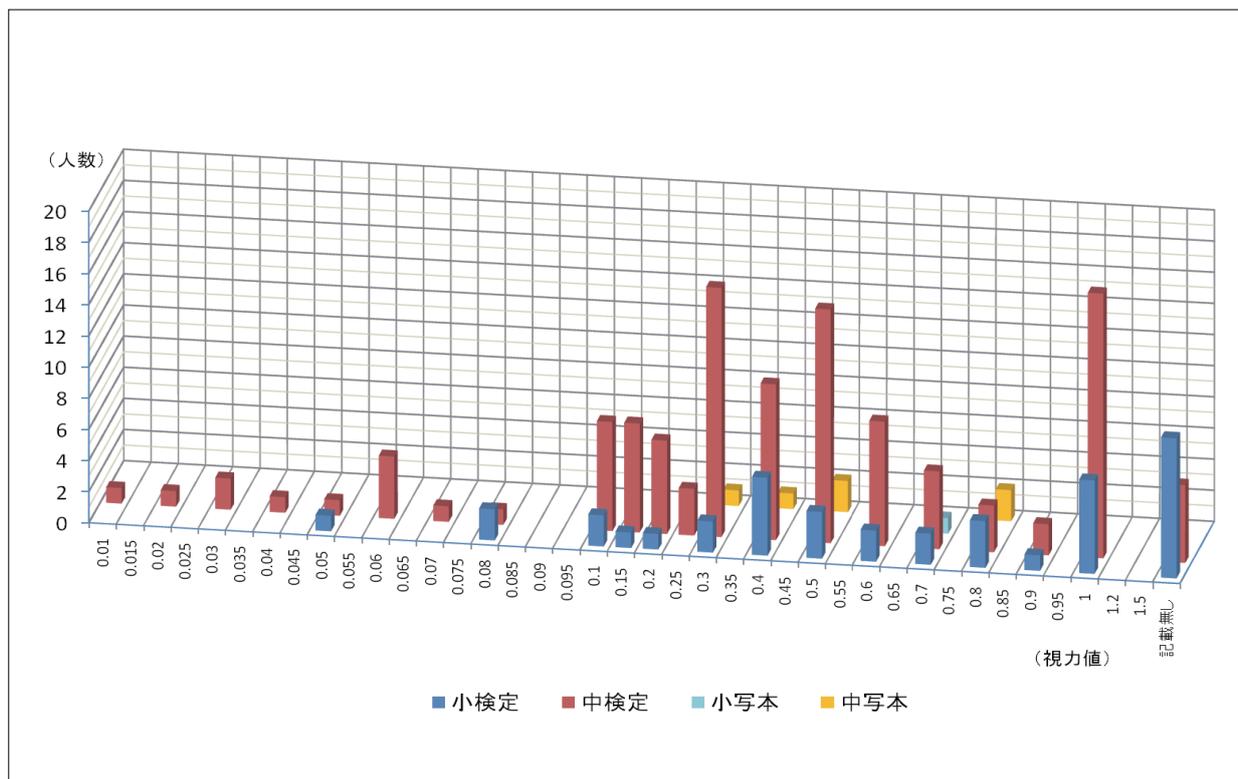


図 2-40 使用教科書別最小可読指標の分布 (技術・家庭)

小学部では、検定教科書 25.0%が何らかの視覚補助具（近用ルーペ、拡大読書器、併用あわせて）を使用しており、拡大写本を使用している児童は、視覚補助具の使用はなかった。検定教科書で視覚補助具の使用なしの割合は、45%であった。

中学部では、検定教科書 32.7%、拡大写本 16.7%が視覚補助具を使用していた。視覚補助具を使用していない割合は、検定教科書 60.3%、拡大写本 83.3%であった。

使用教科書別に遠距離視力の状況をみると、検定教科書を使用している児童生徒は、0.01～1.5 と幅広く分布していたが、おおよそ 0.1 前後に集中している。拡大写本を使用している生徒は 0.02～0.1 に分布していた。

次に、最小可読指標（最大視認力）をみると、検定教科書を使用している児童生徒の分布の幅は、遠距離視力の分布同様に広いが、おおよそ 0.1～1.0 の幅で、0.3、0.4、0.5、1.0 に集中して分布している。拡大写本を使用している者のそれは、0.3～0.8 であった。

### <保健・体育>

保健・体育は、小学部 3 年からの教科であり、拡大教科書は、小学部、中学部ともに発行されていない。図 2-41 に小学部の教科書別視覚補助具の使用状況、図 2-42 に中学部、図 2-43 に使用教科書別矯正遠距離視力の分布、図 2-44 に使用教科書別最小可読指標の分布を示す。

小学部では、検定教科書 27.1%が何らかの視覚補助具（近用ルーペ、拡大読書器、併用あわせて）を使用しており、拡大写本を使用している児童は、視覚補助具の使用はなかった。検定教科書で視覚補助具の使用なしの割合は、45.8 %であった。

中学部では、検定教科書 25.7 %、拡大写本 14.3%が視覚補助具を使用していた。視覚補助具を使用していない割合は、検定教科書 66.7%、拡大写本 85.7%であった。

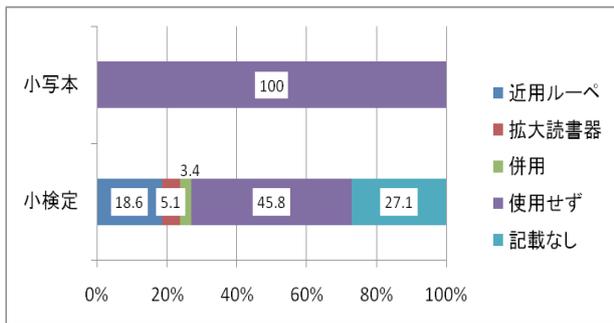


図 2-41 小学部教科書別補助具使用状況 (保健・体育)

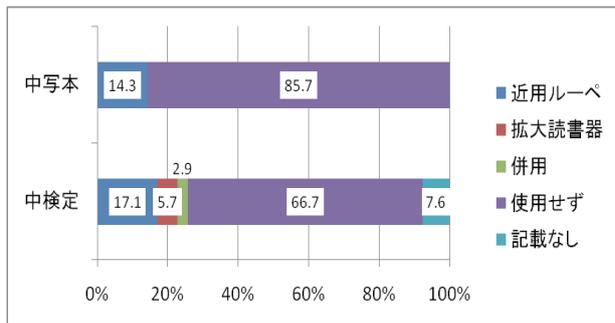


図 2-42 中学部教科書別補助具使用状況 (保健・体育)

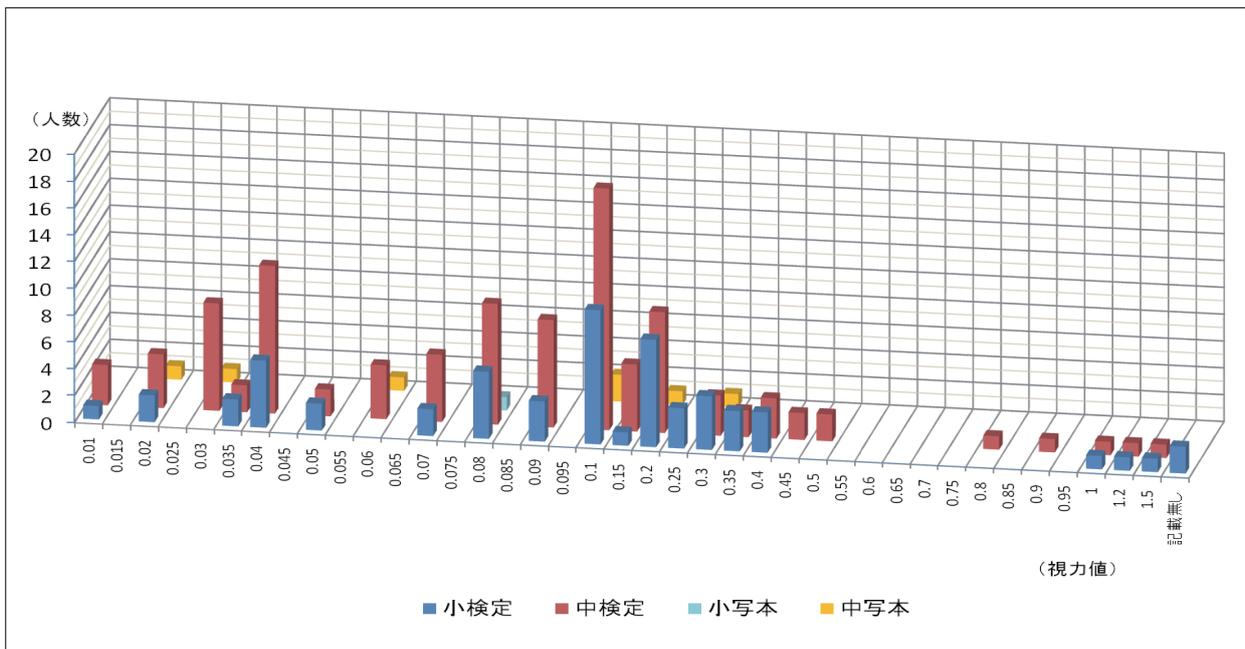


図 2-43 使用教科書別遠距離視力の分布 (保健・体育)

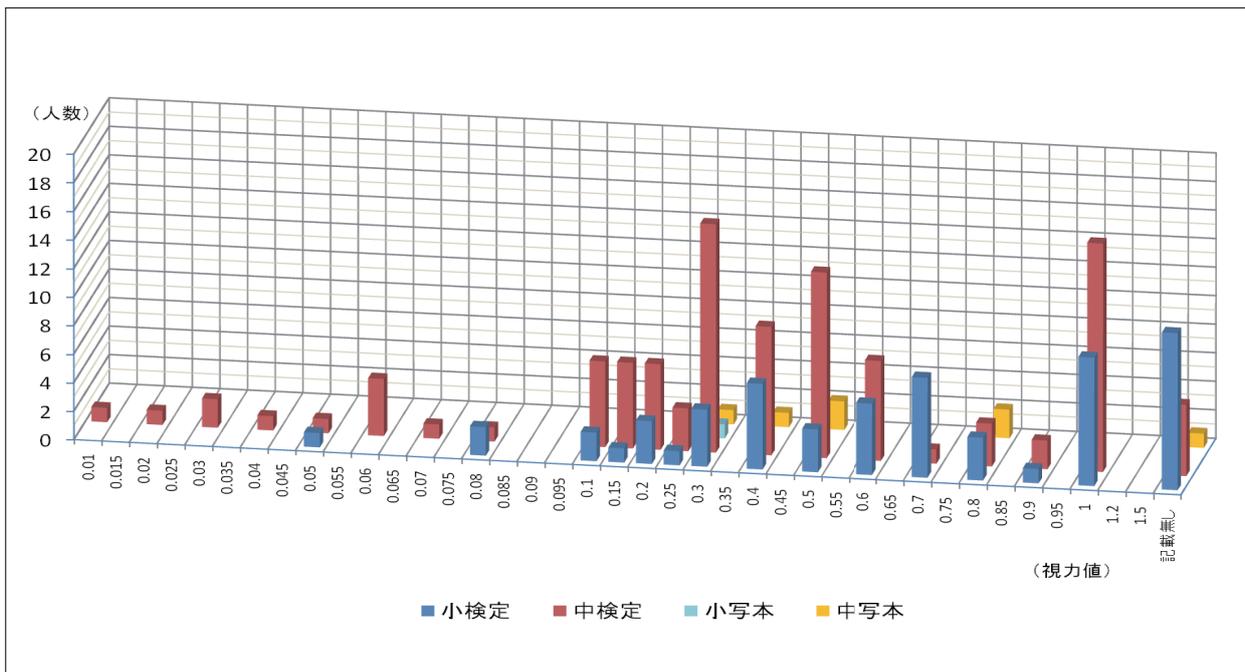


図 2-44 使用教科書別最小可読指標の分布 (保健・体育)

使用教科書別に遠距離視力の状況をみると、検定教科書を使用している児童生徒は、0.01～1.5と幅広く分布していたが、おおよそ0.1前後と0.04以下に集中している。拡大写本を使用している生徒は0.02～0.3に分布していた。

次に、最小可読指標（最大視認力）をみると、検定教科書を使用している児童生徒の分布の幅は、遠距離視力の分布同様に広いが、おおよそ0.1～1.0に集中して分布している。拡大写本を使用している者のそれは、0.3～0.8であった。

### <地図>

地図は、小学部4年から使用する社会科の資料である。教科書ではないが、便宜上、他の教科と同様に検定教科書、拡大教科書、拡大写本と記す。図2-45に小学部の教科書別視覚補助具の使用状況、図2-46に中学部、図2-47に使用教科書別矯正遠距離視力の分布、図2-48に使用教科書別最小可読指標の分布を示す。

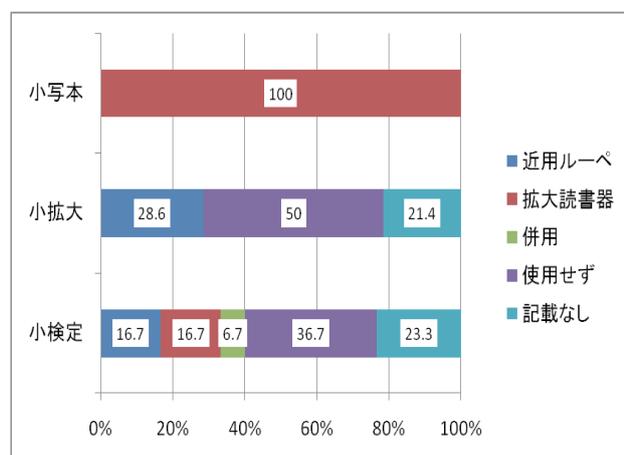


図2-45 小学部教科書別補助具使用状況（地図）

小学部では、検定教科書40.1%、拡大教科書28.6%、拡大写本が100%の割合で、何らかの視覚補助具（近用ルーペ、拡大読書器、併用あわせて）を使用している。視覚補助具を使用していない割合は、検定教科書36.7%、拡大教科書50%であった。

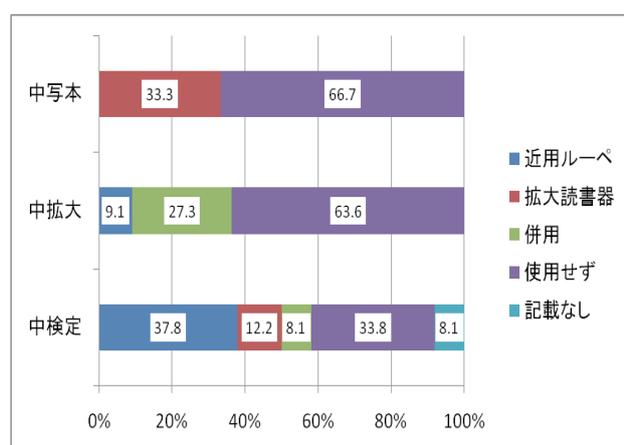


図2-46 中学部教科書別補助具使用状況（地図）

中学部では、検定教科書58.1%、拡大教科書36.4%、拡大写本33.3%が視覚補助具を使用していた。視覚補助具を使用していない割合は、検定教科書33.8%、拡大教科書63.6%、拡大写本66.7%であった。

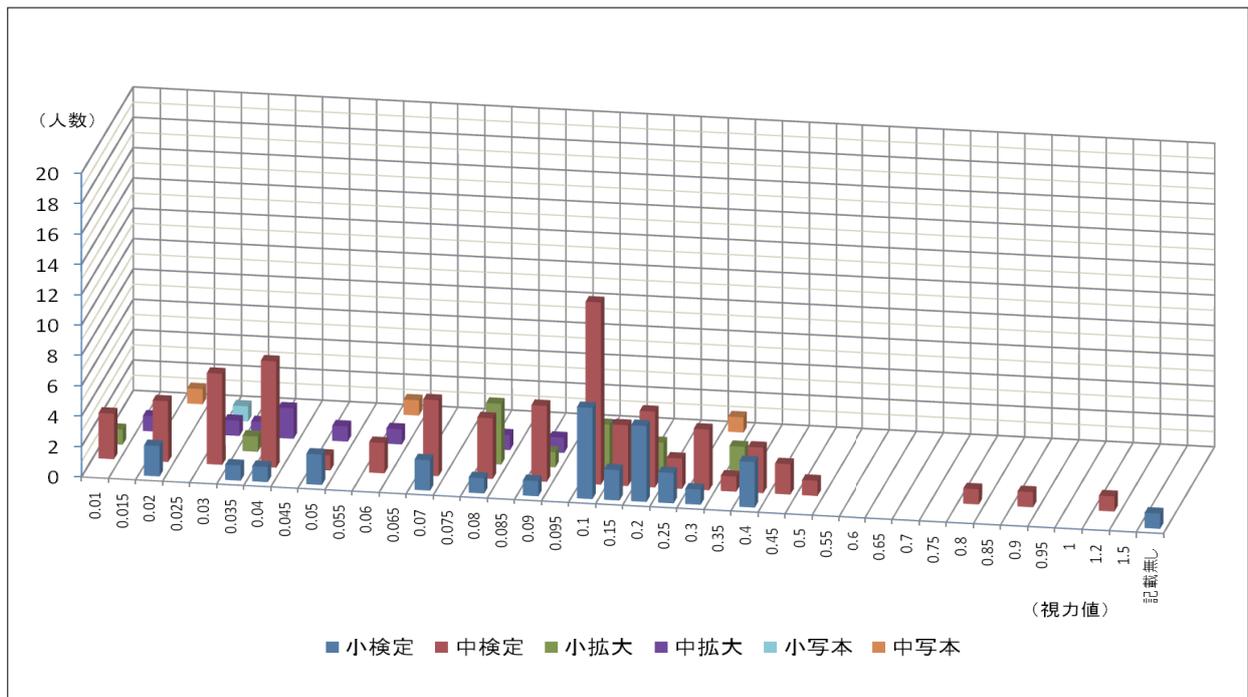


図 2-47 使用教科書別遠距離視力の分布 (地図)

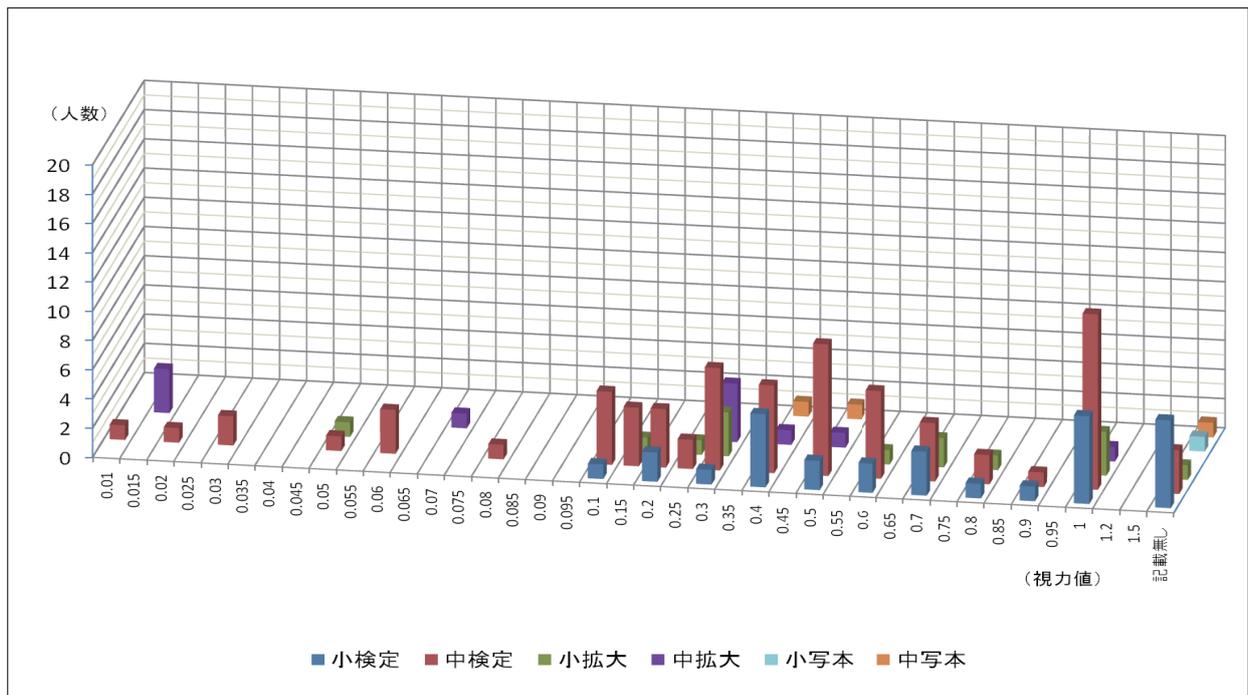


図 2-48 使用教科書別最小可読指標の分布 (地図)

使用教科書別に遠距離視力の状況をみると、検定教科書を使用している児童生徒は、0.01～1.2と幅広く分布していたが、おおよそ0.1前後に集中している。拡大教科書を使用している者は0.01～0.35までに分布しており、拡大写本を使用している者は0.02～0.3に分布していた。

次に、最小可読指標（最大視認力）をみると、検定教科書を使用している児童生徒の分布の幅は、遠距離視力の分布同様に広いが、おおよそ0.1～1.0の幅で分布している。拡大教科書は0.15～1.0に、拡大写本を使用している者は、0.4～0.5に分布していた。

<書写>

書写は、小学部、中学部ともに、拡大教科書が発行されていない教科である。図2-49に小学部の教科書別視覚補助具の使用状況、図2-50に中学部、図2-51に使用教科書別矯正遠距離視力の分布、図2-52に使用教科書別最小可読指標の分布を示す。

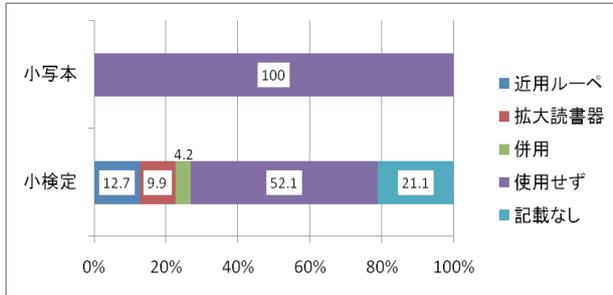


図2-49 小学部教科書別補助具使用状況（書写）

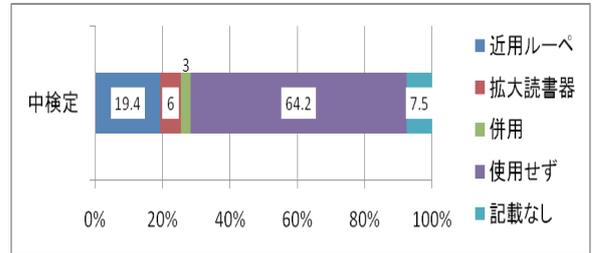


図2-50 中学部教科書別補助具使用状況（書写）

小学部では、検定教科書26.8%の割合で、何らかの視覚補助具（近用ルーペ、拡大読書器、併用あわせて）を使用している。視覚補助具を使用していない割合は、検定教科書52.1%、拡大写本100%であった。

中学部では、検定教科書28.4%が視覚補助具を使用していた。視覚補助具を使用していない割合は、検定教科書64.2%であった。

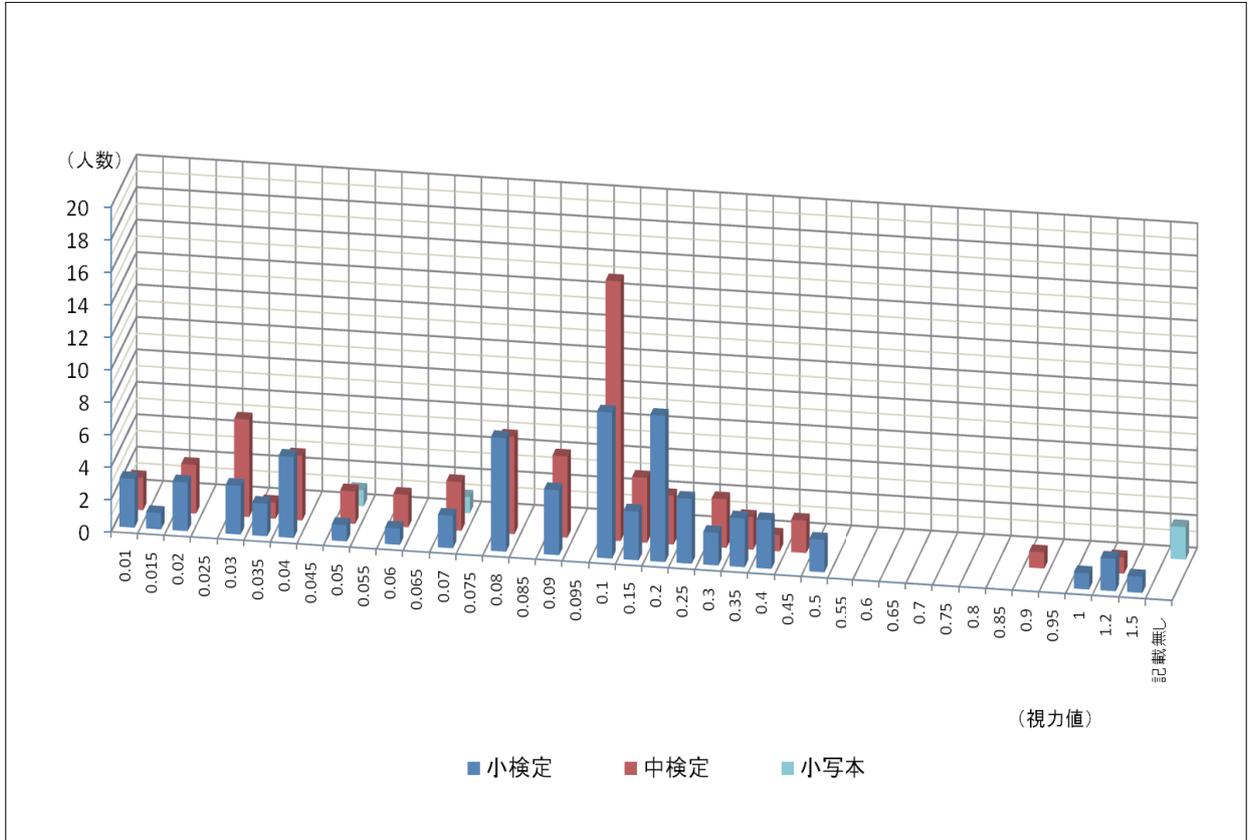


図2-51 使用教科書別遠距離視力の分布（書写）

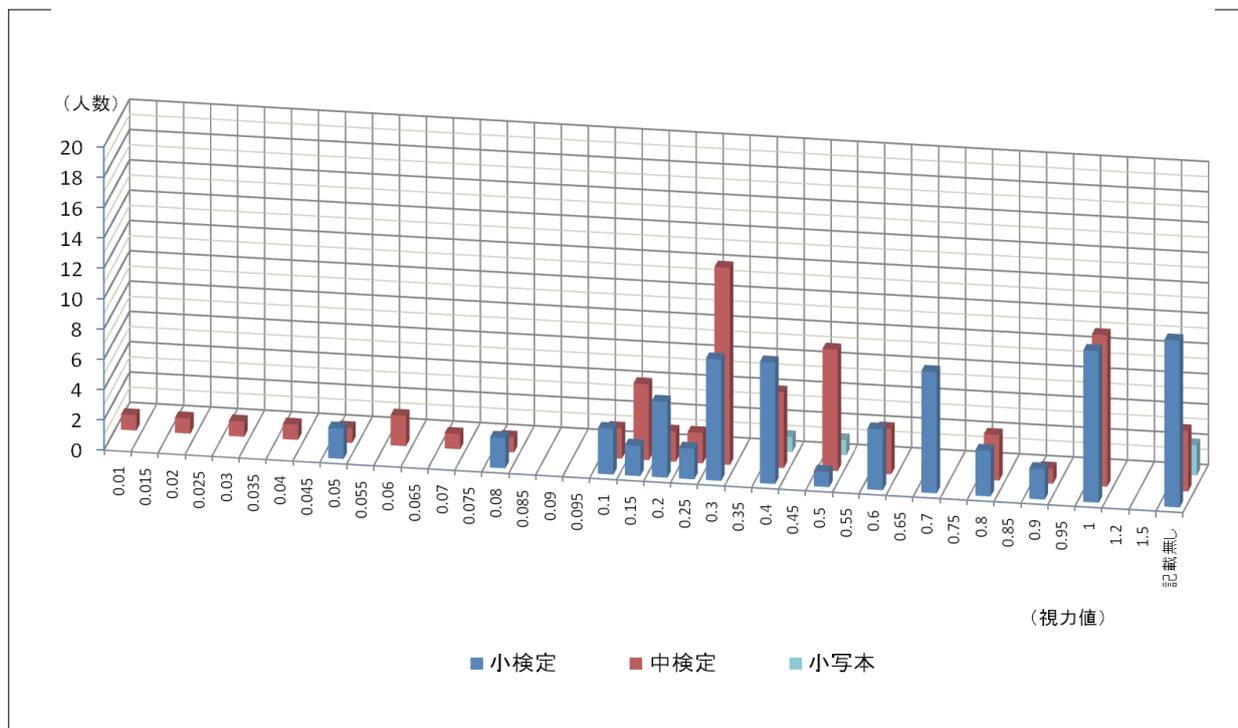


図2-52 使用教科書別最小可読指標の分布 (書写)

使用教科書別に遠距離視力の状況をみると、検定教科書を使用している児童生徒は、0.01～1.5と幅広く分布していたが、おおよそ0.1前後に集中している。小学部のみであるが、拡大写本を使用している生徒は0.05、0.07に分布していた。

次に、最小可読指標（最大視認力）をみると、検定教科書を使用している児童生徒の分布の幅は、遠距離視力の分布同様に広いが、おおよそ0.1～1.0に分布している。拡大写本を使用している者のそれは、0.4、0.5であった。

### <道徳>

道徳は教科書がなく、補助資料であるので、正確な調査はできなかったが、拡大写本として使用している児童生徒がいるので、そのデータを次に示す。図2-53に小学部の教科書別視覚補助具の使用状況、図2-54に中学部、図2-55に使用教科書別矯正遠距離視力の分布、図2-56に使用教科書別最小可読指標の分布を示す。

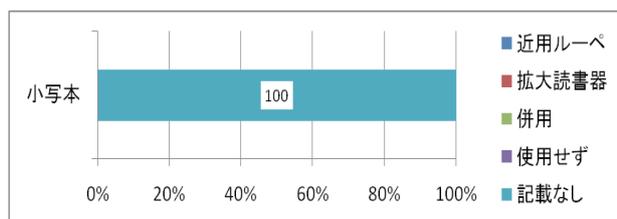


図2-53 小学部教科書別補助具使用状況 (道徳)



図2-54 中学部教科書別補助具使用状況 (道徳)

小学部では、拡大写本を使用している児童が在籍しているが、その視覚補助具の使用状況は不明であった。

中学部では、拡大写本を使用している生徒のすべて（100%）が視覚補助具を使用していなかった。

遠距離視力の状況を見ると、拡大写本を使用している児童生徒は、0.025～0.3に分布していた。最小可読指標（最大視認力）の状況を見ると、拡大写本を使用している児童生徒は、0.08～1.0に分布していた。

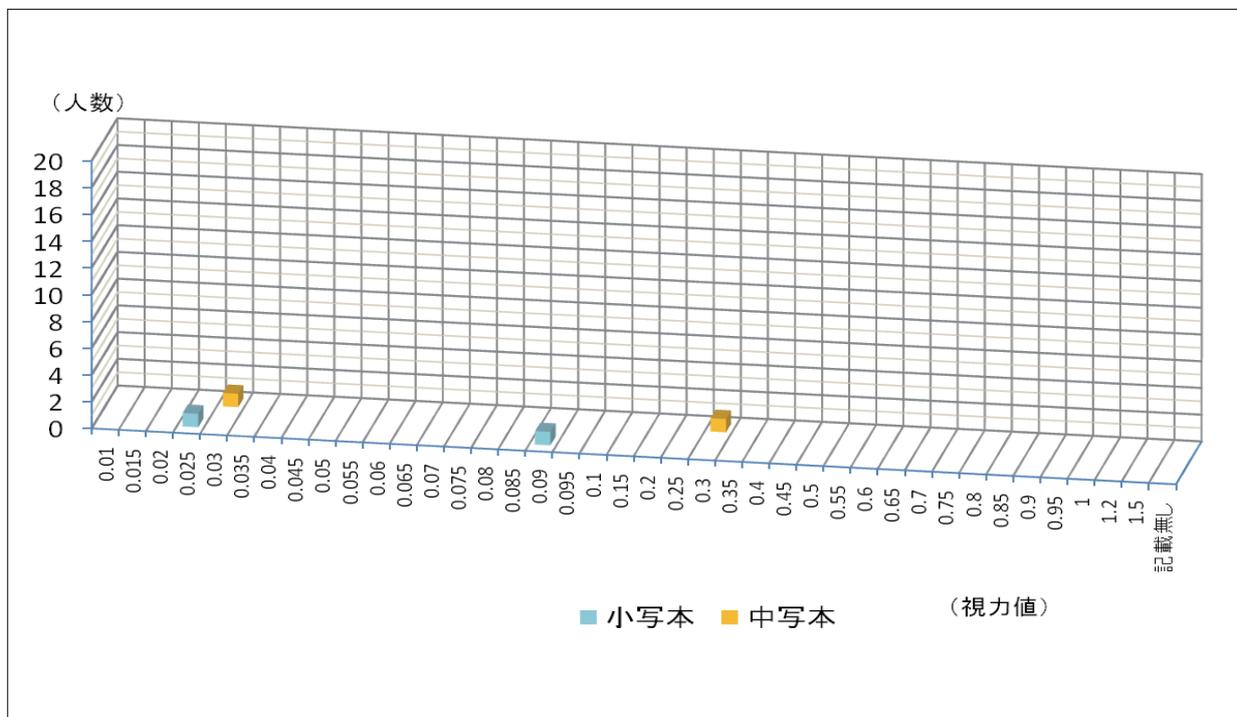


図 2-55 使用教科書別遠距離視力の分布（道徳）

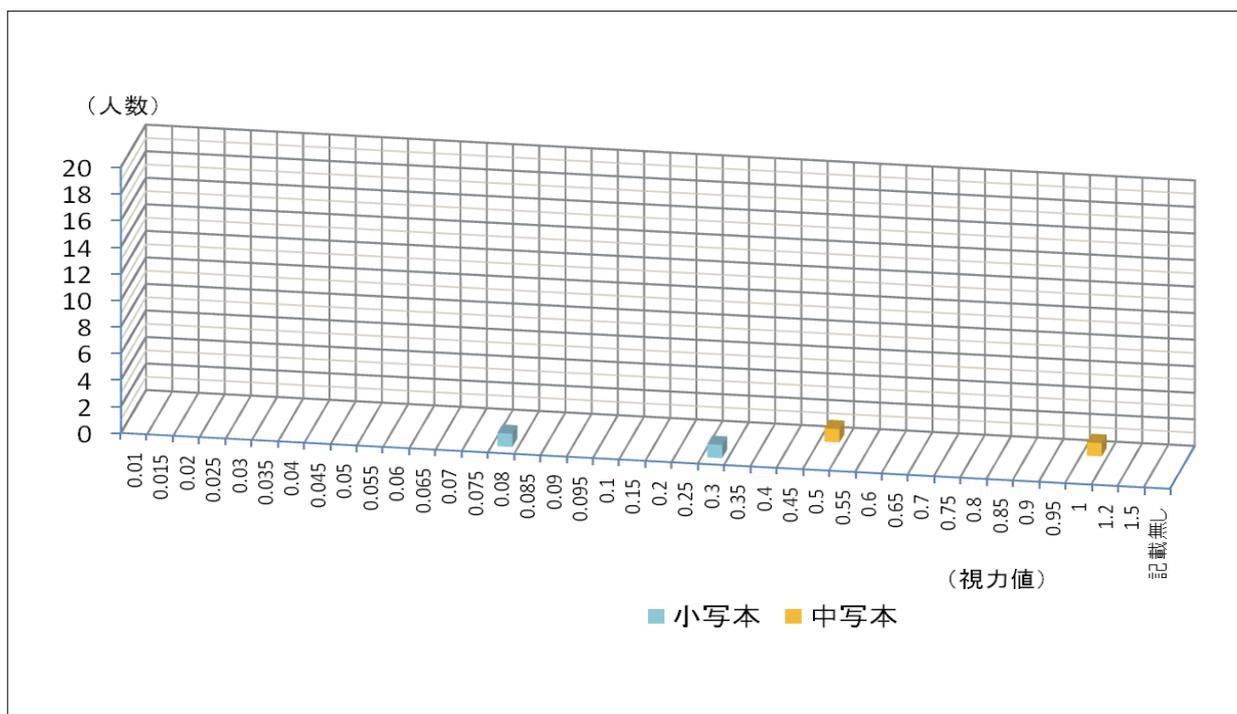


図 2-56 使用教科書別最小可読指標の分布（道徳）

## 4. 考察

調査Ⅰ「拡大教科書・拡大写本の使用状況等に関する実態調査」において、対象校 67 校中、11 校から「対象児童生徒なし」の回答があった。これは、小中学部を置く特別支援学校（視覚障害）で教科の学習（下学年適用を含めて）が困難な学校が全体の 16.4%あるということである。これは、近年、特別支援学校（視覚障害）で課題として挙げられている児童生徒数の減少や重度重複化などを裏付ける結果となった。

調査Ⅱ「最小可読指標（最大視認力）等に関する実態調査」の②でも述べたが、本調査を実施した平成 20 年度に発行されていた拡大教科書の教科は、小学校では 4 教科 1 資料、中学校では 6 教科 1 資料であった。その中で、拡大教科書が発行されているが、拡大写本を使用している児童生徒が、3%～16%の割合で在籍していた。これは、拡大教科書の文字の大きさ 22 ポイント（算数・数学、英語は 18 ポイント、22 ポイント、26 ポイントの 3 種類）ではニーズに合わない児童生徒がこの割合で在籍しているということである。拡大教科書が発行されている教科での拡大写本の平均文字サイズは、結果の③で述べたように、概ね 33～36 ポイントであり、拡大教科書のポイント数より大きくなっている。

さて、平成 20 年 6 月に「障害のある児童及び生徒のための教科用特定図書等の普及の促進等に関する法律（教科書バリアフリー法）」<sup>3)</sup>が制定された。それを受け、拡大教科書普及推進会議が立ち上がり、小中学校の拡大教科書の標準規格<sup>4)</sup>について同年 12 月に第 1 次報告という形でまとめられた。それによると、今後、各教科 22 ポイント程度の拡大教科書を基準として、0.8 倍、1.2 倍の 3 種類が作成されるようになる。前述の現在発行されている拡大教科書においても、さらに細かく個々の見え方に合わせることができるようになる。また、現在、拡大教科書が発行されていない教科の拡大写本については、22～26 ポイントの文字の大きさのものが作成されているが、今後、これらの教科についても 3 種類の拡大教科書が発行されれば、拡大写本での文字サイズは、現在発行されている拡大教科書の教科の写本と同様に、大きな文字サイズに移行するのではないかと予測される。今後、すべての教科の拡大教科書が整ったところで、再度、同様の実態調査を行う必要があるだろう。

次に使用教科書別補助具の使用状況と視力の関係についてであるが、ここで明らかにすることは以下の 4 点であった。

ア. 使用教科書によって視覚補助具の使用状況が異なるのか

イ. 視覚補助具の使用が、小学部と中学部では異なるのか

ウ. アとイは、教科によって違いがあるのか

エ. 使用教科書別の矯正遠距離視力と最小可読指標（最大視認力）の分布に特徴があるのか

まず 1 点目「ア.」については、「検定教科書、拡大教科書、拡大写本と文字が大きくなるにしたがって、視覚補助具の使用割合が少なくなっていく」のではないかと予測した。各教科の教科書別補助具使用状況の調査結果の「視覚補助具使用せず」の割合から見ると、そのような傾向があることが読み取れる。しかし反対に、「何らかの視覚補助具を使用している」というところから見ると、小学部国語や社会、算数等に見られるように、検定教科書より拡大教科書、拡大写本の方が補助具の使用が高いという数値が出てくる。これは、検定教科書、拡大教科書での視覚補助具使用の有無の未記入者が多く、これら未記入者の視覚補助具使用の有無により結果が左右されることになり、正確な判断ができない。

次に2点目「イ。」であるが、全体的に小学部と中学部とを比較すると、中学部の方が視覚補助具の使用が増えており、またその種類では、近用ルーペの使用が多い傾向がある。

3点目「ウ。」について、例えば図2-46の中学部の地図の視覚補助具の使用状況を見てみる。検定教科書では58.1%、拡大教科書で36.4%、拡大写本で33.3%が視覚補助具を使用している。様々な情報が複雑に入り組んでいるという地図の特性上、どの教科書を使用したとしても視覚補助具を使用せざるを得ない状況が推測される。

4点目「エ。」の使用教科書別の矯正遠距離視力と最小可読指標（最大視認力）の分布の特徴についてであるが、当然のことながら、全ての教科において、拡大写本を使用している児童生徒の矯正遠距離視力、最小可読指標（最大視認力）が、検定教科書、拡大教科書を使用している児童生徒の視力値よりも低いところに分布していた。

今回の調査では、対象児童生徒250名分のデータを集約することができた。しかし、「ア。」の考察でも述べたが、調査項目によっては未記入の箇所や、矯正遠距離視力の値、特に最小可読指標の記載で不明確な部分が少なからずあった。教科別や使用教科書別等、いくつかの項目を交叉させながら分析をしていくのであれば、未記入及び不明確な項目については除くべきではあるが、データ数等を鑑み、不確かな部分を含みながらの分析となった。そのような関係上、本来なら統計処理をしていくべきではあるが、それをしていない。

それでは、使用教科書別に具体的な視力値の分布をみてみよう。拡大教科書が発行されている教科で拡大写本を使用している児童生徒の矯正遠距離視力の分布は概ね0.01～0.04、最小可読指標の分布は0.02～0.08であった。拡大教科書が発行されていない教科では、拡大教科書がカバーしていると思われる視力値の児童生徒の部分も拡大写本として補っているため、矯正遠距離視力、最小可読指標ともに、その分布の幅が広がっている。

次に、拡大教科書を使用している児童生徒の矯正遠距離視力であるが、視力の分布幅は広いが、0.1を中心にその前後に集中している。また最小可読指標については0.1～1.0の幅で、特に0.3～0.6に集中している。

では、検定教科書を使用している児童生徒についてはどうだろうか。検定教科書を使用している児童生徒の矯正遠距離視力は、概ね0.1～0.4に集中しており、最小可読指標については、概ね0.3～1.0に分布していることが分かった。

今回の調査については、前述のように不確かなデータも含まれている。しかし、それも特別支援学校（視覚障害）の実態の一つであると考えた。つまり、特別支援学校（視覚障害）においての調査ではあったが、遠距離視力の測定での不確かな部分や、特に弱視児童生徒の実際の見え方に即した指標とされる最小可読指標（最大視認力）について測定していなかったり、あきらかに測定方法に間違いがあるのではないかと推測される値が記載されていたりすることがあった。教育現場での視機能評価の意義について、ここでは特に触れないが、今後、個々のニーズにあった最適文字サイズ等を決めていくためにも、担当者の視機能評価方法の研修の必要性があることが分かった。

さて、ここ1～2年、拡大教科書を巡る動きは非常に大きく、また迅速である。先にも述べたが、平成20年6月に「障害のある児童及び生徒のための教科用特定図書等の普及の促進等に関する法律（教科書バリアフリー法）」<sup>3)</sup>が制定され、それを受け、拡大教科書普及推進会議が立ち上がり、小中学校の拡大教科書の標準規格<sup>4)</sup>について同年12月に第1次報告、翌21年3月には、高等学校段階における拡大教科書の普及推進<sup>5)</sup>について第2次報告がまとめられた。また、デジタ

ルデータの提供、管理等についても検討がなされており、著作権法の一部改訂<sup>6)</sup>も行われてきた。これらの動きから、各教科書会社が発行する拡大教科書が増え、またボランティアへのデジタルデータの提供により、拡大写本作成の効率化が図られるようになった。

今回の調査 I では、各校の担当者より、拡大教科書についての要望の記載もお願いしたが、例えば「原本教科書同様にカラーで」、「挿絵も入れて欲しい」、「図や写真が鮮明にならないか」、「他の教科の拡大教科書が欲しい」等について、各教科書会社の拡大教科書発行により解決する部分が多々あった。

平成 23 年度には小学校教科書改訂、翌 24 年度には、中学校教科書改訂があり、現在よりさらに拡大教科書の種類（教科及び文字の大きさ）が増え、個々のニーズにあった教科書選択ができるようになる。今後、各教科の拡大教科書等が出そろったところで、同様の実態調査を実施する必要がある。

### <引用参考文献>

- 1) 千田耕基（研究代表者）他：拡大教科書作成システムの開発とその教育効果の実証的研究（平成 16 年度～平成 18 年度）、プロジェクト研究成果報告書、独立行政法人国立特殊教育総合研究所、2007.
- 2) 千田耕基・澤田真弓：バリアフリー教材「拡大教科書」への取組の現状と課題、独立行政法人国立特別支援教育総合研究所研究紀要、第 35 号、2008.
- 3) 障害のある児童及び生徒のための教科用特定図書等の普及の促進等に関する法律、2008 年 6 月 10 日成立、同 9 月 17 日施行.
- 4) 拡大教科書普及推進会議：拡大教科書普及推進会議第 1 次報告、文部科学省、2008.
- 5) 拡大教科書普及推進会議：拡大教科書普及推進会議第 2 次報告、文部科学省、2009.
- 6) 著作権法の一部を改正する法律、2009 年 6 月公布、2010 年 1 月 1 日施行.

## 第3章 拡大教科書作成における DTP 作業について —ボランティアグループによる作成の場合—

### はじめに

拡大教科書を作成するボランティアグループに対して、義務教育段階での原本教科書のデジタルデータを提供することは、現在、教科書発行者の義務となっているおり<sup>3)4)</sup>、デジタルデータの提供が開始されている。

この章では、まず、拡大教科書作成ボランティアグループが、この原本教科書のデジタルデータを、どのように使用し、活用するかということに即して、同グループが DTP 作業（コンピュータ上での文書編集作業）によって拡大教科書を作成していく場合の有効あるいは効率的な作業について検討する。そこでは、以下のような諸点を取り上げる。

- ・ボランティアグループが、提供されるデジタルデータに基づき、一般のワープロソフトウェアを用いて拡大教科書を作成していく場合の作業内容や作業手順
- ・その際に有効あるいは効率的な方法や有用なソフトウェア、特にフリーのソフトウェアの検討
- ・完成した拡大教科書データの再利用方法

こうした検討を通して、ボランティアグループにおける、より有効あるいは効率的な拡大教科書作成方法を明らかにしていくとともに、特に DTP 作業に不慣れな場合に必要であると思われる、拡大教科書作成での DTP 作業のためのマニュアルに関する基礎資料を得ることも目的とする。

ところで、教科書発行会社による拡大教科書作成の推進のための施策の一環として、拡大教科書作成の標準規格が定められている<sup>3)5)</sup>。この標準規格はボランティアグループによる拡大教科書作成方法を規制するものではないが、その作成における参考ともなるように定められているものである。そこで、この標準規格で述べられている拡大教科書作成についての種々の編集方針も念頭に置いて、それらに対応する DTP 作業の内容や方法も、この検討作業のなかに取り入れて記述することにする。

この拡大教科書作成作業の検討に次いで、このような拡大教科書作成を支援するために、この研究において作成したソフトウェアを紹介する。

なお、以下での教科書発行会社提供のデジタルデータの実際について言及する際には、平成 21 年度補助教材のデジタルデータ（注）を取り上げる。この教材は教科書とほぼ同じ内容及びレイアウトのものであり、データとしても、ボランティアグループに提供されている原本教科書のデジタルデータと同形式のデータである。

また、本論に関連する参考資料として、これまでの拡大教科書発行、ボランティアグループに対する原本教科書のデジタルデータの提供等についての動向を取り上げている、「弱視教育」掲載の論文を章末に再掲する。そこでは、平成 20 年 4 月に文部科学省に設置された「拡大教科書普及推進会議」での検討内容、及び、その報告を基にして策定された上記の拡大教科書の標準規格の内容等についても述べられている。

(注) このデータを使用することについては、所管の文部科学省初等中等教育局教育課程課の許可を得ている。

## 1. 拡大教科書作成に関する DTP 作業の検討

### (1) 文字データと図・写真データの抽出

#### ①データの抽出について

前述のように、拡大教科書を作成するボランティアグループに対して、義務教育段階での原本教科書のデジタルデータを提供することは、現在、教科書発行者の義務となっている<sup>3)4)</sup> (章末の論文も参照) が、そのデータ形式は現状では、原本教科書の完成データを PDF ファイルに変換したものとなっている。(図 3-1 参照)

この PDF ファイルを元にして拡大教科書を作成するには、作成者がそこから文字データと図・写真データを抽出して使用することが必要である。

そのためには PDF ファイルを扱えるソフトウェアが必要であり、そのソフトウェアとしては何種類かあるが、ここでは、フリーのソフトウェアとして代表的なものである Adobe Reader [1] を主として取り上げて、その操作等にも言及する。

#### ②文字データについて

PDF ファイルから拡大教科書作成用の文字データを抽出するためには、以下のように、いくつかの方法がある。

(a) PDF ファイルを Adobe Reader で開いて、その各ページから、必要な文字列 (文章) の部分を [選択ツール] を用いて選択し、コピーすることで抽出する。

コピーしたものは、そのままワープロソフトウェアのページに貼りつけて拡大教科書作成の作業を進める。(図 3-2 参照)

(b) PDF ファイルを Adobe Reader で開いて、テキスト形式のファイルとして保存しなおすことで、開いたファイルのページ全部についてのテキストデータのみのファイル (図・写真のデータはなく、文字についても書式情報は省略されたデータとなる) にする。(この場合の操作としては、[ファイル] → [名前を付けて保存] で、データの保存形式を <テキスト>にする。)

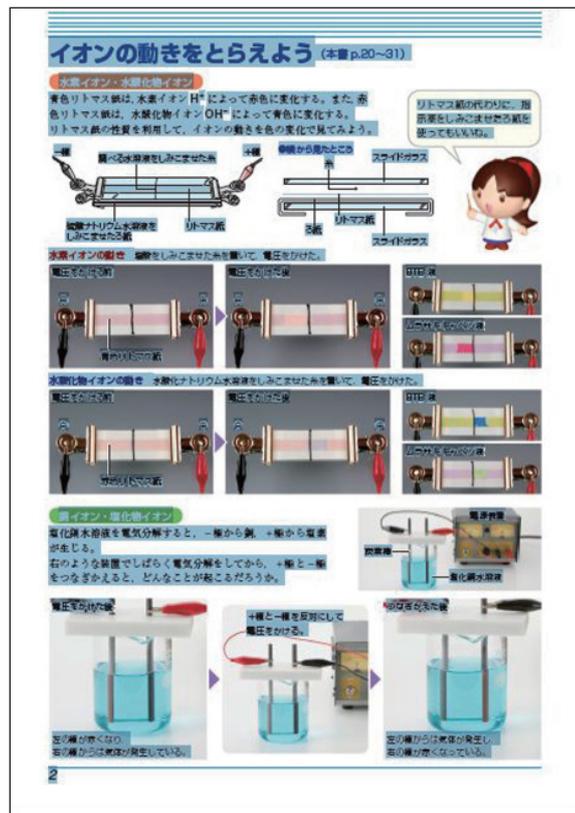
こうして保存したテキストデータは、そのままワープロソフトで開いて拡大教科書作成の作業を進める。あるいはテキストエディタなどで開いて、そこから必要な部分をコピーしてワープロソフトウェアのページに貼り付けて、同様に作業を進めることもできる。



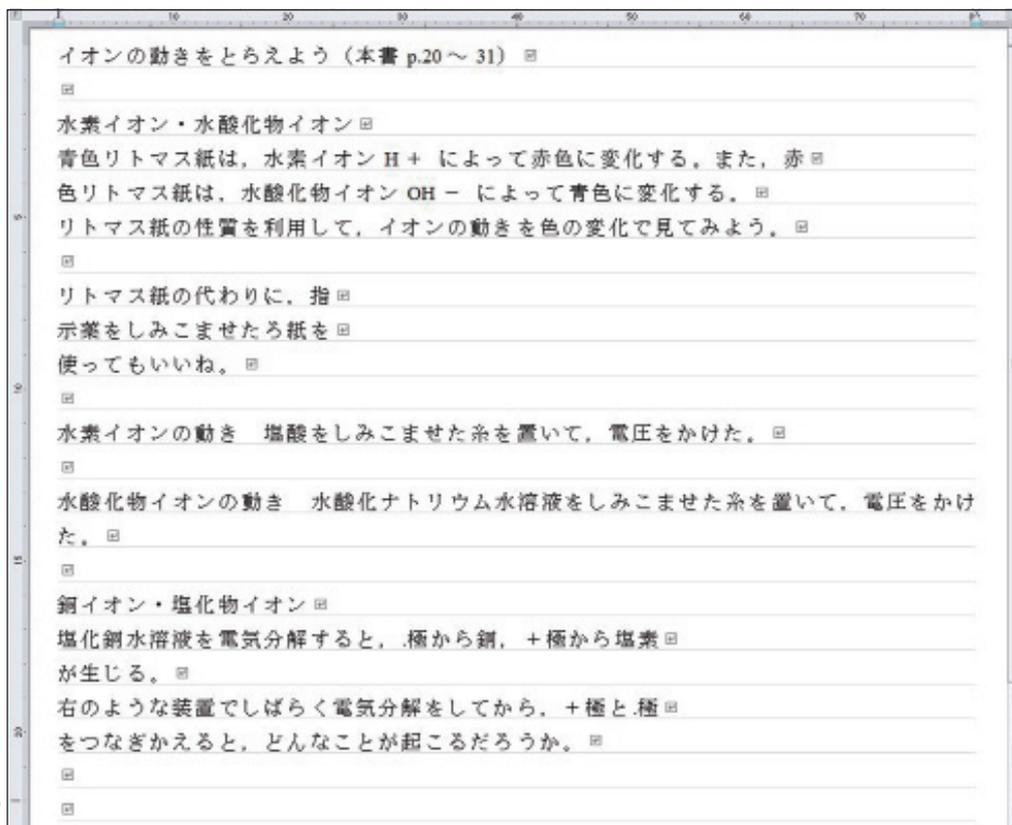
図 3-1 PDF ファイルを開いた例

Acrobat Readerで、下記教材のPDF ファイルを開いて、その1 ページを示したものである。  
(データは、新版中学校理科3年平成 21 年度版移行教材, p2, 大日本図書. より)

上記の方法について、(a) の方法によって拡大教科書の作成作業を進めていくこともできる。また、この場合、原本教科書そのままのイメージとなっている PDF ファイルのページを見ながらの作業になるので、その方が作業が進めやすいという利点もある。実際、そのようにして作業を進めているボランティアグループもある。



(ア)



(イ)

図3-2 PDFデータからの文字データの抽出

(ア)は図3-1のPDFファイルのページから文字データのみ選択した画面。(イ)は、そのうちの本文、吹き出し、図の表題の部分のコピーしてワープロに貼り付けた画面だが、本来の段落の途中で不要な改行マークが入り、そこで改行された状態になっている。

(データは、新版中学校理科3年平成21年度版移行教材, p2, 大日本図書. より)

また、文字データについては、PDF のページからでも元の原本教科書の正確な校正済みのデータが得られるので、それを（b）のように別ファイルとして抽出することは必要ないかもしれない。

ただし、この方法の場合、コピーした文字列（文章）をワープロソフトウェアのページにそのまま貼り付けた場合、本来の段落末での改行以外の、不必要な改行がなされてしまうということがある（図 3-2（イ）参照）。従って、この方法の場合、その不必要な改行を取り消す必要がある。一方、（b）の方法の場合、そのような不必要な改行はなされないかたちで文字データが保存される。

また、国語や英語のように、原本教科書で数ページわたるような長い文字データがあつて、それを一括して扱った方がよいような場合には、（b）の方法で、そのテキストデータのみを抽出しておいてから作業を進めた方が効率的であるとも思われる。

拡大教科書作成での文字データの抽出方法については、教科の違いや各作業における作業の進め方の実際に応じて、その方法を選択することが必要だと思われる。

### ③図・写真データについて

PDF ファイルからの図・写真データの抽出についても、文字データと同様、以下のように、いくつかの方法がある。

なお、PDF ファイルの中の図・写真については、それを選択して抽出できる場合と、抽出できない場合がある。

#### ア. 選択して抽出できるデータについて

（a）先の文字データと同様、PDF ファイルを Adobe Reader で開いて、その各ページから、必要な図や写真の部分をそれぞれ、[選択ツール] を用いて選択して（操作としてはカーソルを各図・写真の上においてクリックする）、コピーすることで抽出する。

コピーしたものは、そのままワープロソフトウェアのページに貼りつけて拡大教書作成の作業を進める。（図 3-3 参照）

（b）フリーのソフトウェアで PDF ファイルから個々の図・写真のデータをそれぞれファイルとして保存するソフトウェアはないようだが、PDF ファイルを扱える市販のソフトウェアの中には、この機能をもつものがあり、この場合は、図・写真のデータを一括して抽出し、それぞれをファイルとして保存することができる。

その後は、それぞれの図・写真データのファイルから、必要なものを選択して、ワープロソフトウェアのページに貼りつけて拡大教書作成の作業を進めることができる。

#### イ. 選択しても抽出できないデータについて

PDF ファイルの中には、選択しようとしても（その画像の上で [選択ツール] で選択の操作をしても）選択できない画像もある。

実際にボランティアグループに提供されている拡大教科書の PDF データのいくつかをみた限りでは、その数は少数のようだが、このような画像を利用するには、画像として切り取る必要がある。



なお、前述の（b）の方法によって、図・写真データを自動的に一括して抽出する場合も、選択しても抽出できないデータについては自動的に抽出されず、手作業で切り取る作業も必要である。

上記ア. の2つの方法のうち、（a）の方法については、1つ1つの図・写真について、その大きさの変更、コントラスト・明るさの修正等、それらを貼り付けたワープロ上でも行える作業をするのみであれば、それでもよいと思われる。また、文字データについて述べたように、PDFのファイルは原本教科書のページのイメージそのままであるので、そのページを見ながら、必要な図・写真を適宜コピーして利用できる点で、作業を進めやすいという利点もある。

ただし、ワープロソフトウェア上で行う以上の、より高度な修正をする場合や、複数の画像に対して同一の値で同種の修正を一括して行うような場合には、（b）のように、各図・写真をそれぞれ別ファイルとして抽出し、一括して保存しておくことが有効である。

特に、拡大教科書の作成の場合には、原本教科書の元々の図・写真の色が薄い、コントラストが全般的に低い等、弱視児童・生徒用としては適切と思われぬ場合があり、図・写真が見えやすいように、その明るさやコントラスト等を、見えやすいような適切な設定値で全て一律に修正する処理をしておくことは、有効であると思われる。

## （2）文字データと画像データのファイル管理

上記の、PDFファイルからのデータの抽出方法のうち、文字データについても図・写真データについても（a）の方法による場合には、それらは別ファイルにはならず、従って、そのファイル管理の必要も生じない。

しかし、（b）の方法による場合には、それら多くのファイルについての管理の必要も生じる。

これについては、まず、Windows等OS標準のファイル管理システムを利用する方法があり、例えば各教科書について、文字データ用のフォルダと図・写真データ用のフォルダを分けて、かつ章ごとにフォルダを作り、そこに、その章に属する文字データや図・写真データを一括して保存しておくということでもよいと思われる。

ただし、文字データの管理については、フリーのソフトウェアでも、OS標準の管理システムよりも高機能で使いやすいファイル管理ソフトウェアもある。特に、その画面上で特定の文字データファイル（テキストファイル）を選択しただけで、その内容が確認でき、かつ、その画面から文字（文章）をコピーしてワープロソフトウェアに貼り付けることのできるものは、これまで述べたような拡大教科書作成の作業内容に照らして有用であると言える。例えば、Mebiusbox [2] というソフトウェアは、そのような機能をもっている。

また、図・写真データについても、フリーで有用な画像管理ソフトウェアがいくつかあり、そまた、それらの中には、複数の画像ファイルについて、その明るさ、コントラスト等を同じ値で一括して変換できるものもあり、これは（1）でも述べたようにに有用である。例えば、ViX [3] やPhotoscape [4] といったソフトウェアには、そのような機能がある。図3-4に、その画像管理ソフトウェアの画像管理画面および、複数の画像の明るさとコントラストを一括して変換した例を示す。



図3-4 画像管理ソフトウェアと画像の一括変換の例

画像管理ソフトウェア ViX による例で、ここに示している画像全ての明るさとコントラストを一括して変換している。(ア)は下記の教材から抽出した画像(写真)についての画面で変換前のもの。(イ)は、一括変換のための設定画面を開いて明るさとコントラストについての設定をした画面。(ウ)は変換後の画像一覧の画面。また、(ア)と(ウ)で、一覧のうちの1つの画像を拡大して示している。(データは、未来へひろがるサイエンス1年1・2分野 平成21年度用補助教材、カラー資料1～4、啓林館。より)

### (3) 拡大教科書用の設定や修正

拡大教科書の作成作業としては、上記のように、その素材となる文字データと図・写真データが得られた後は、それらを拡大教科書用に修正していく作業となる。

#### ①文字要素の書式設定

文字データについては、その書式を拡大教科書用に、フォントの種類、文字の大きさ、行間（行送り）の値等を変更する作業が必要であるが、その設定は、章の表題、節の表題、本文等、拡大教科書における異なる文字要素ごとに設定する必要がある。さらに、ルビのあるなしで行間（行送り）の大きさを変える必要もあり得る。

これらについて、まず、例えばルビなしの本文の書式設定を基本の書式設定として、これをページ全体の設定とすれば、その基本設定の文字要素については、文字データを、そのページにテキスト形式で貼り付けるだけで、それ以上の変更は必要ないことになる。そして、それ以外の異なる書式設定が必要な、例えばルビ付きの本文、章の表題、節の表題等の文字要素については、作業のなかでそのつど、書式の各値を変更してその書式に変更していくというやり方もある。

しかし、それよりも、一般のDTP作業でも行われているように、あらかじめ、これら各種の書式を、書式（スタイル）項目のセットとして登録したうえで、それらの項目を、対応する各文字要素に適用をしていくほうが効率的である。この場合の各文字要素の書式設定は、図3-5に示すように、設定する文字要素を選択してから、それが章の表題、節の表題、ルビなしの本文、ルビ付きの本文等のどれに当たるかに合わせて、そのセットのなかの対応する項目を選択するだけでよい。

また、この方法によれば、各書式の各設定値を変更する必要がある場合には、登録した項目の書式についての各値を変更すれば、その書式を設定していた全ての文字要素を一括してその値に変更することも可能であり、効率的である。

なお、先に述べたような、ページ全体の設定とした書式も、その項目の1つとなっており、他の項目と同様に扱うことができる。その項目名としては、ワープロソフトウェアによって「付けない（解除）」、「標準」等となる。項目名として「標準」となっている場合もそうであるが、「付けない（解除）」となっているワープロソフトウェアの場合も、その項目について書式を変更すれば、書式の変更が、その項目に設定されている全ての文字要素に反映される。

#### ②図・写真要素の修正

図・写真データについて、どの程度修正して拡大教科書用の図・写真要素にするかは、各作業者の作業量や作業時間などにもよると思われるが、現在、フリーのソフトウェアでも商用印刷でなされているのとほぼ同等の図・写真の画像処理や修正が可能なものもあり、それらを用いて、より高度な修正を行うこともできる。

そのようなソフトウェアのうち、画像処理のためのソフトウェアとしては、PictBear [5] や Gimp [6] といったソフトウェアがあり、描画ソフトウェアとしては、Inkscape [7] や OpenOffice の Draw [8] 等がある。

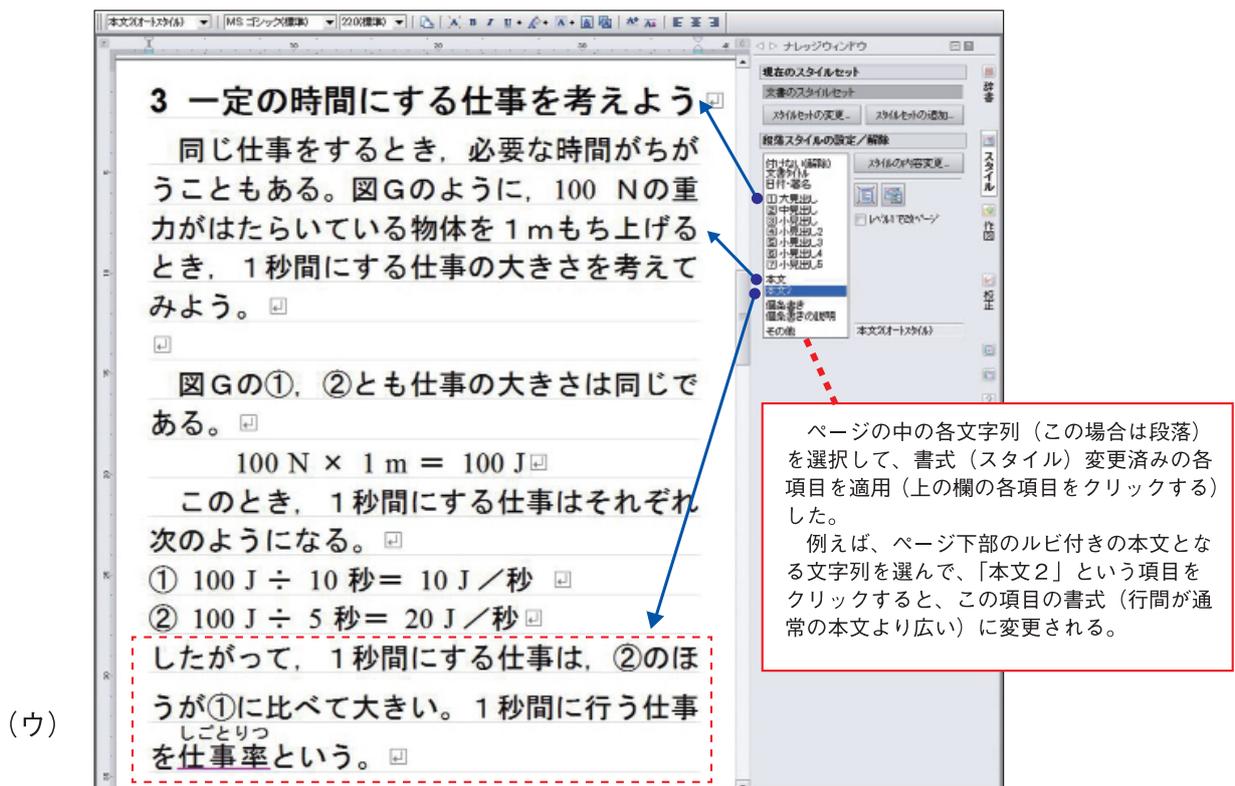
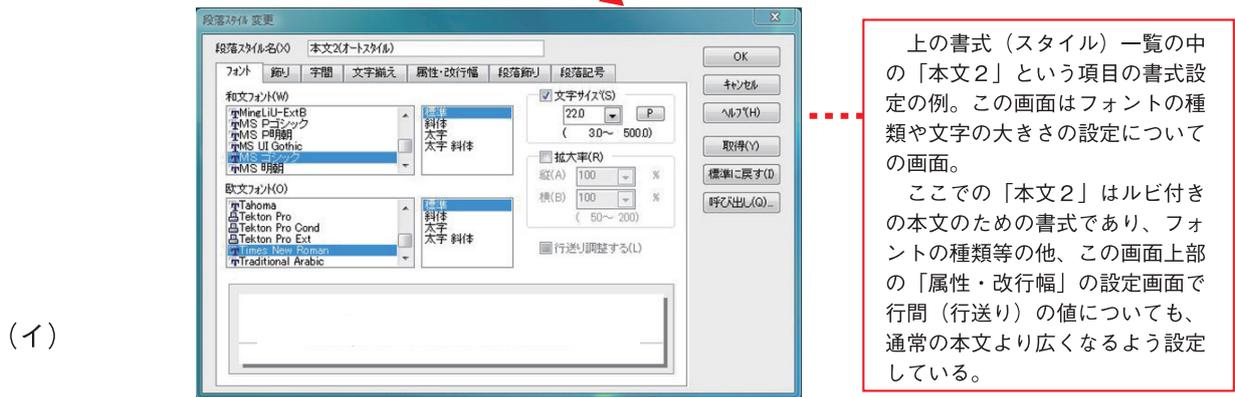
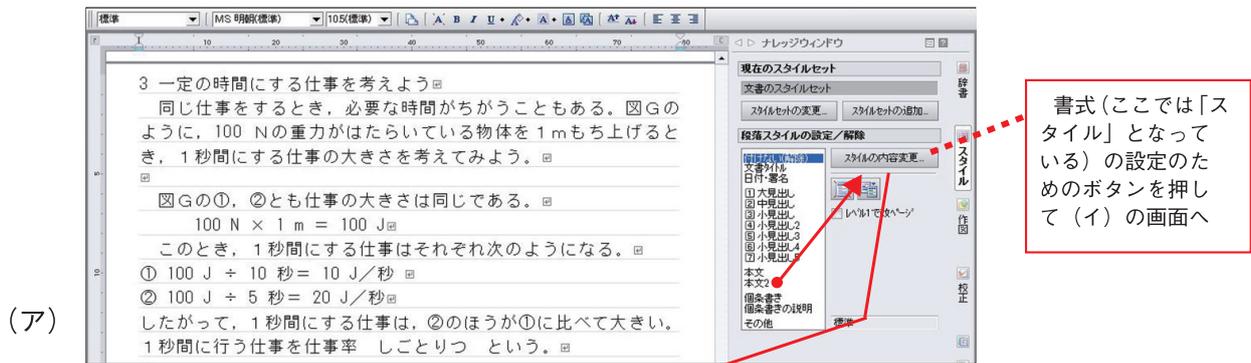


図3-5 書式セットによる書式設定・変更の例

(ア) は文章をワープロで開いている画面で、画面右の書式セットの設定のためのウィンドウで、その設定をしようとしている。(イ) は、そのうちの「本文2」という項目についての設定画面。(ウ) は(ア)(イ)で設定した書式セットの各項目を、ページの中の各文字列に対して適用し、各書式を変更した結果を示す。(データは、新版中学校理科3年平成21年度版移行教材、p7、大日本図書。より)

前者の画像処理ソフトウェアでは、図・写真の明るさ、コントラスト、色調等の修正、不要あるいはノイズとなる部分の削除等が可能であり、そうした処理によって、拡大教科書にとって適切な、より見えやすい図・写真にすることができる。

後者の描画ソフトウェアでは、図・写真の中の見えにくい文字要素を大きく見えやすい文字に置き換える、細くて見えにくい線を太くして見えやすくする、矢印等の見えにくい部品を見えやすいもので置き換える等の処理が可能であり、これらのことも拡大教科書用の図・写真の修正として有効なものである。

図3-6に、以上で述べたような画像処理と描画により図・写真を修正した例を示す。これは、最初に提示したPDFファイルのページ（図3-1参照）の中の1つの図についての例である。

なお、図・写真の拡大教科書での大きさの変更については、各図・写真で学習上の重要性が異なっていたり、あるいは大きくしても見えやすさに変化があまりないものもあり、例えば全て1.5倍にする等、一律に拡大率を決めることはできない。これについては、各図・写真ごとに、それらを実際に拡大教科書作成用のページに配置する際に、あるいは配置後に、その重要性等から判断して、それぞれ設定することが現実的であると思われる。



図3-6 図・写真の修正例

(ア) は下記の教材の中の元の図。(イ) は修正後の図。ここでは、画像処理ソフトウェアにより明るさとコントラストを調整し、描画ソフトウェアにより図の中の文字を大きくして、白色長方形の中に入れている。また文字の引き出し線も太く描き直している。

(データは、新版中学校理科3年平成21年度版移行教材、p2、大日本図書、より)

#### (4) 各要素の配置（レイアウト）について

拡大教科書作成の作業としては、上記のような文字要素の書式設定と図・写真要素の修正に加えて、それらを拡大教科書用のページに配置していく（レイアウトする）という作業が必要となる。

その場合の基本的な方法としては、文字要素を先に配置して、そこに図・写真要素を挿入していくという方法を挙げることができる。より具体的には、ワープロソフトウェアのページ上で、各文字列を、前述のように拡大教科書用に書式設定をした後、その中の適切な位置に、修正した図・写真要素を貼り付ける、ないしはそれらを貼り付けた後に修正を行うという作業である。

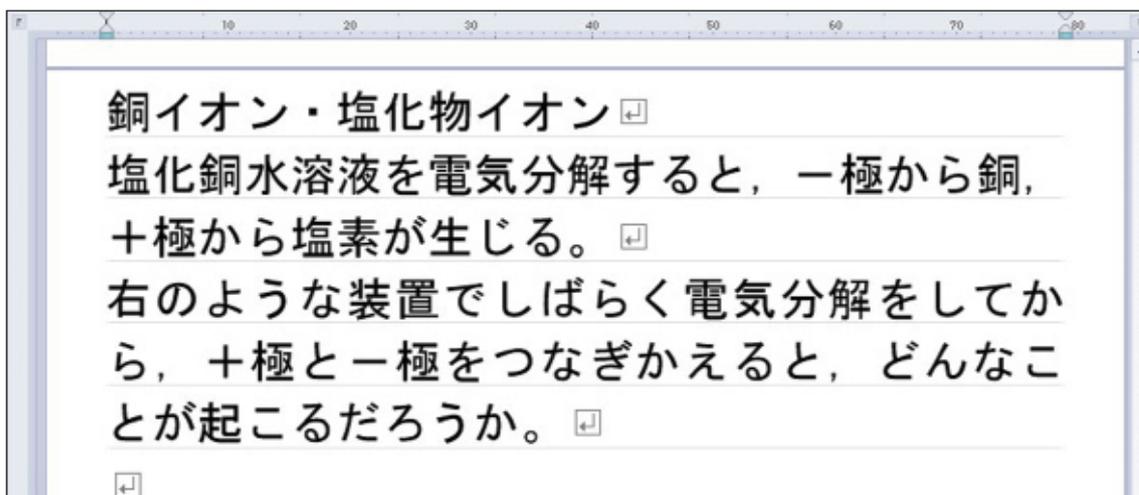
その際、図・写真を文字列に対して適切な位置に配置するためには、図・写真を文字列の中に貼り付けた際に、その周りを文字列が回り込む（文字列が挿入した図・写真の部分をはよける）ようにすることが基本であると思われる。

これについて、ワープロソフトウェアによっては最初から、図・写真の周りを文字が回り込む設定になっているものもあるが、そのようになっていないソフトウェアもある。しかし、そのよ

うなソフトウェアでも、その初期設定を変えることで、図・写真を貼り付けた後に、いちいち文字が回り込むように設定を変更しなくても、図・写真を貼り付けただけで、自動的に文字が回り込むようにできる場合がある。

図3-7に、実際に、(3)で修正例を示した図(図3-6参照)を、拡大教科書用に書式を変更した文字列の中に挿入して配置した例を示す。

(ア)



(イ)



図3-7 拡大教科書のレイアウト例

(ア)は図3-1のページの下部の文章について書式を変更したもの。(イ)は、それに対して、図3-6のように修正した1つの図を、その文章の中に配置したもの。

(データは、新版中学校理科3年平成21年度版移行教材、p2、大日本図書。より)

## (5) ワードプロソフトウェアで作成した文書の再利用

特定の原本教科書から1種類のみを拡大教科書を作成するのではなく、他の書式設定等が必要な弱視児童・生徒のために、完成したものをもとにして、その変更した設定等による別種の拡大教科書を作成する場合を想定すると、そのために、完成した拡大教科書データをどのように活用するかという問題も生じる。

### ①書式の変更とレイアウト

一種の完成したデータをもとにして別種の拡大教科書を作成する場合、本文、章の表題、節の表題等、文章ないし文字例の書式変更を行うことになると思われるが、その際、例えば本文の文字の大きさや行間を大幅に変更する場合等、全体のレイアウトが大きく変わる場合は、図・写真等は削除してから各種の書式変更を行い、改めて図・写真を配置しなおす方が、かえって効率的に作業を進められると思われる。

その場合、最初の完成データは別ファイルとして残しておいて（完成データ文書を新しい拡大教科書用に別ファイルとして保存しておいて）、その文書を開いて中身を見ながら、その中の図・写真をコピーして新しい文書のページに貼り付けていくことも有効であると思われる。

なお、この書式変更については、前述の方法のうち、本文、章の表題、節の表題等各種の書式をセットとして登録していた場合は、その各種の書式設定を変更するだけで、それらが適用されている文字列（文章）が、それぞれ全てその書式に変更されることになり効率的である。

### ②図・写真データの抽出

上記①のような方法によって別種の拡大教科書を作成する場合は問題とならないが、文字についての書式の変更のみではなく、図・写真について、例えばコントラストや色調を一律に変更する必要があるような場合は、図・写真データが抽出されてそれぞれファイルとして保存されていると、「1. (2)」で述べたように作業が効率的に行える。

この場合、いったんワードプロソフトウェアの文書として作成したものからの図・写真データの抽出については、作成したワードプロの文書をhtml形式のファイルとして保存すると、文書内の画像は別々のファイルとして、かつ別のフォルダ（htmlファイルを保存した場所の1階層下のフォルダ）に一括して保存される。この場合、章単位などで保存を行えば、その単位ごとのフォルダに画像が一括して保存されることになり、再利用しやすくなる。

## 2. 拡大教科書作成支援ソフトウェアの作成

### (1) 不要な改行マークを削除するマクロ

「1. (1) ②」で文字データの抽出について述べた際の（a）の方法のように、PDFファイルを開いて、その文字データを選択・コピーしてワードプロソフトウェアに貼り付ける場合等、拡大教科書では不要な、段落の途中での改行がなされ、そこに改行マークが入る場合がある。

そこで、その不要な改行の改行マークをとって本来の段落ごとに改行された状態の文字データにするためのソフトウェア（ワードプロソフトウェア上のマクロ）を作成した。（図3-8参照）

(ア)

1 国際問題と地球市民

地球びんごをしよう

●進め方

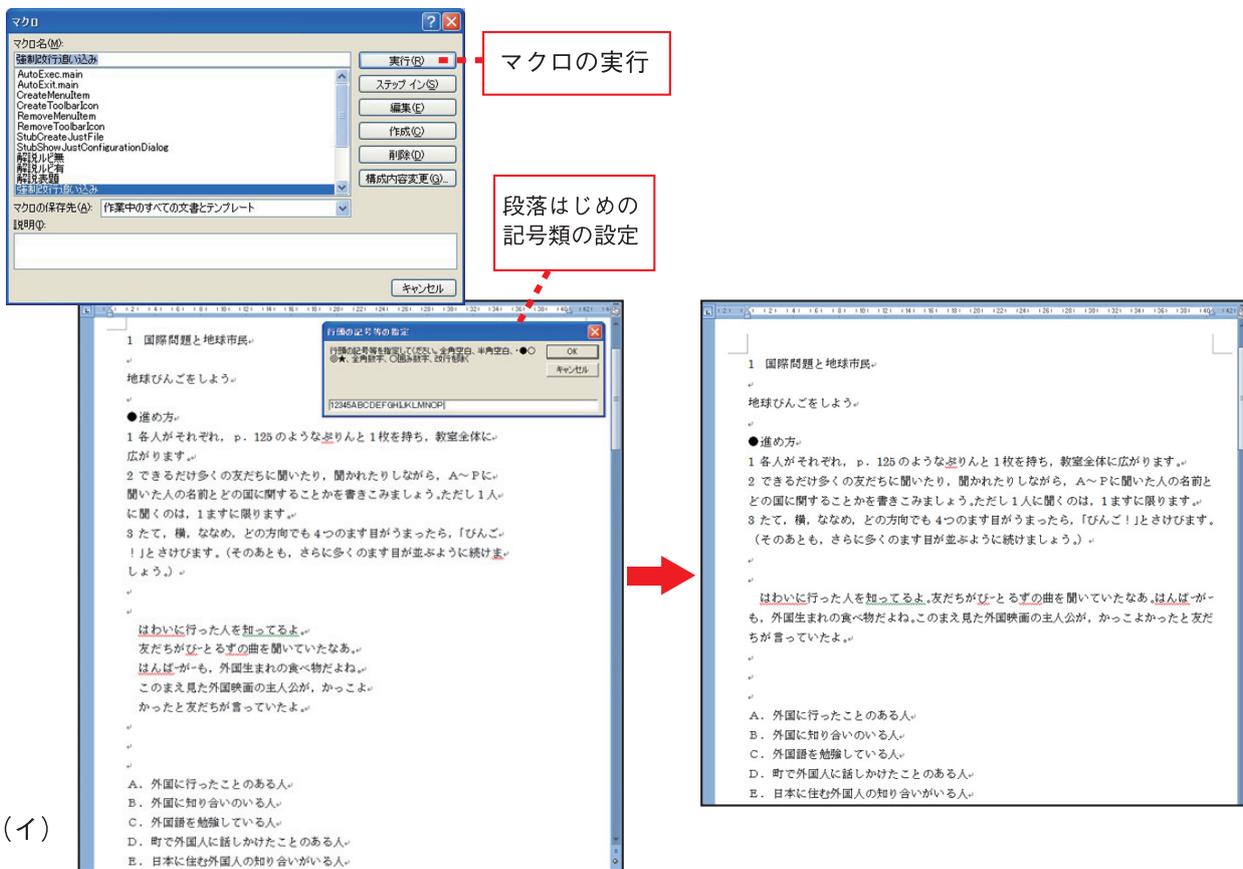
1 各人がそれぞれ、p. 125 のような**ぶりんと**と1枚を持ち、教室全体に広がります。

2 できるだけ多くの友だちに聞いたり、聞かれたりしながら、A～Pに聞いた人の名前とどの国に関する**ことか**を書きこみましょう。ただし1人に聞くのは、1ますに**限ります**。

3 たて、横、ななめ、どの方向でも4つのます目がうまったら、「びんご！」とさげびます。(そのあとも、さらに多くのます目が並ぶように続けましょう。)

はわいに行った人を知ってるよ。

友だちが**び**と**る**ずの曲を聞いていたなあ。



(イ)

図3-8 不要な改行マークを削除するソフトウェア

(ア) は本来の段落の途中で不要な改行がされている文章の例。(イ) は、それに対して、ワープロソフト上で、不要な改行マークを削除するマクロを実行し、不要な改行がない状態になった画面。(イ) 左の、文書ページの右上に、この文章における本来の段落のはじめ(行頭)にある記号類を設定する画面が開いている。この設定により、余分に改行マークを削除してしまうことを防ぐことができる。(文章は、新編新しい社会公民、平成17年版、東京書籍、より)

このソフトウェアは、選択した部分の改行マークを削除するものであるが、本来の段落末の改行マークは削除しないように、次の行の行頭が空白（行頭あけ）の場合と、改行マーク（空白行）の場合は、その前の行の改行マークは削除しないようにしている。また、次の行の行頭が、教科書で想定される「・●○◎★」、「①②③ 1 2 3」といった項目記号や項目番号である場合も、その前の行の改行マークを削除しないようにしている。また、各教科書に対応して、他の記号類で、次の行頭にあれば前の行の改行マークを削除しないものを予め設定できるようにしている。

## (2) 文字データと図・写真データの一括管理ソフトウェア（データベース）

これまでの研究で、Linux サーバー上で動作するデータベースを核とした拡大教科書作成支援ソフトウェアを作成している<sup>1)2)</sup>。

これは、拡大教科書作成で扱われる原本教科書の文字データ、図・写真データ、それらの修正済みデータ、拡大教科書として完成したデータ等を一括して扱えるデータベースに加えて、拡大教科書作成支援のための書式設定、画像処理等の機能も付加したものである。

このソフトウェアは、各地のボランティアグループを含めて拡大教科書作成に携わる者達が、遠隔の者も含めて共同で作業を行うことも想定したサーバー・クライアントシステムであった。即ち、サーバーとなるコンピュータに必要なデータを蓄積・管理し、拡大教科書を作成する者はネットワーク経由でこのサーバーにアクセスして、必要なデータをやり取りながら拡大教科書を作成していくというものであった。

しかし、ボランティアグループにおいては、1つの教科書について1人でDTP作業を行って拡大教科書を作成している場合もあり、そうした現状を考えると、このソフトウェアをネットワーク経由ではなく、1台のパソコンで（スタンドアロンで）使えるようにすることも意味があると考えられた。

そこで、仮想マシンの技術を用いて、OSとしてはWindowsが動いているコンピュータ上に仮想のLinuxマシンを動かし、そこに上記のソフトウェアをインストールして、その機能を使えるようにした。仮想マシン用のソフトウェアとしては、フリーソフトウェアのVMware [9]を使用した。（図3-9参照）

このことにより、1台のパソコンの上で、元のWindowsマシンから仮想Linuxマシンにアクセスするかたちで、上記のサーバー・クライアントシステムと同じ機能を使えるようにした。そうすることで、1台のパソコンで1人の作成者が、その機能を用いて拡大教科書を作成していくことができる。また、この1台を中心として、その場の数台のパソコンをLANでつないで、数人で作業をするということも可能である。

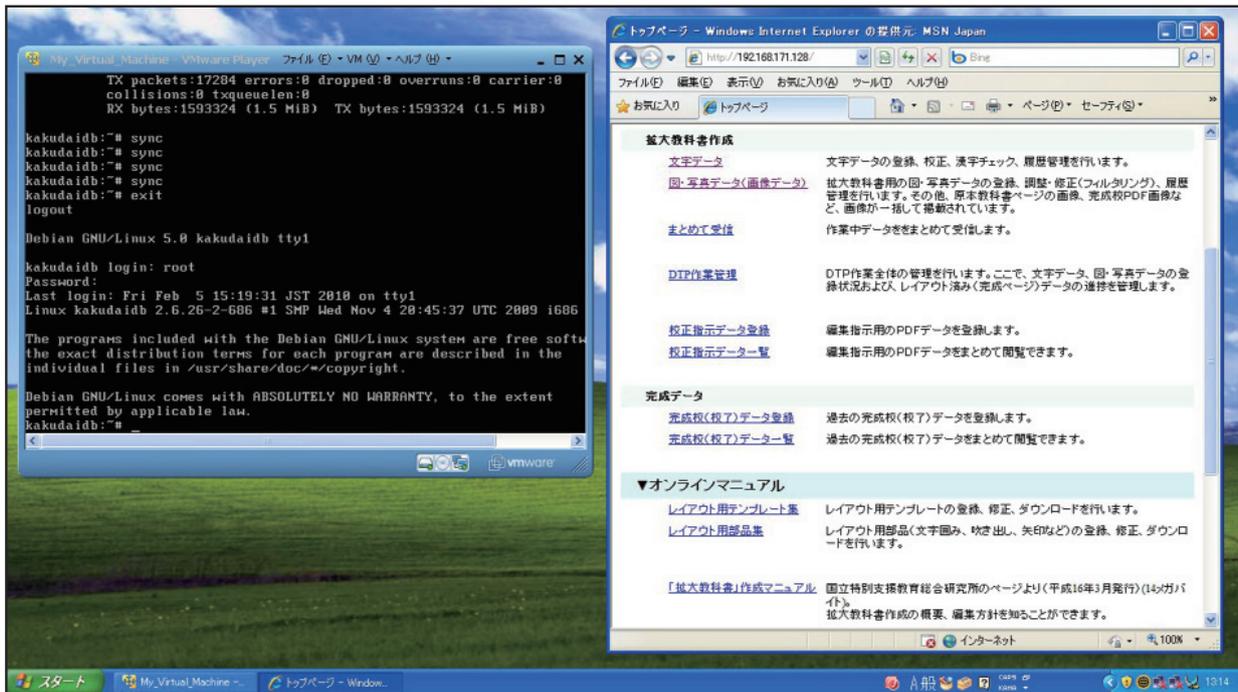


図3-9 仮想マシン上のLinuxサーバーによる拡大教科書作成支援ソフトウェアとアクセス画面

このコンピュータの画面の左のウィンドウは、仮想マシンの上でLinuxサーバーによる拡大教科書作成支援ソフトウェアが動作しているもので、右のウィンドウは、それに対して同じコンピュータ上から、Web閲覧ソフトウェアでアクセスして開いたページの例である。

### (3) 書式設定支援ソフトウェア

「1. (3) ①」で文字データについての書式セットによる書式の設定及び変更について述べたが、上記(2)のソフトウェアでは、そのデータベースに蓄積した文字データに対して、章の表題、ルビなしの本文、ルビ付きの本文など、その異なる文字要素に対応したタグ(文字要素の種別を示す付加情報)をつけることが可能である。そして、そのようにしてタグをつけた文字データに対して、DTP用ソフトウェア上の、そのタグに対応して書式を設定するテンプレートやマクロを作成して使用すれば、そのDTP用ソフトウェア上で自動的に各文字要素の書式をセットとして設定・変更することも可能である。これについて、これまで商用のDTPソフトウェア用のテンプレートは作成していたが、今回、ボランティアグループによる拡大教科書作成への対応として、一般のワープロソフトウェア2種についてのテンプレート及びマクロを作成した。(図3-10参照)

このソフトウェアによって、いったん各書式設定のタグをつけた文字データは、2つのワープロソフトウェアのどちらかに貼り付けても、自動的に一括して、その各書式をセットとして設定し、その書式に変更することができる。

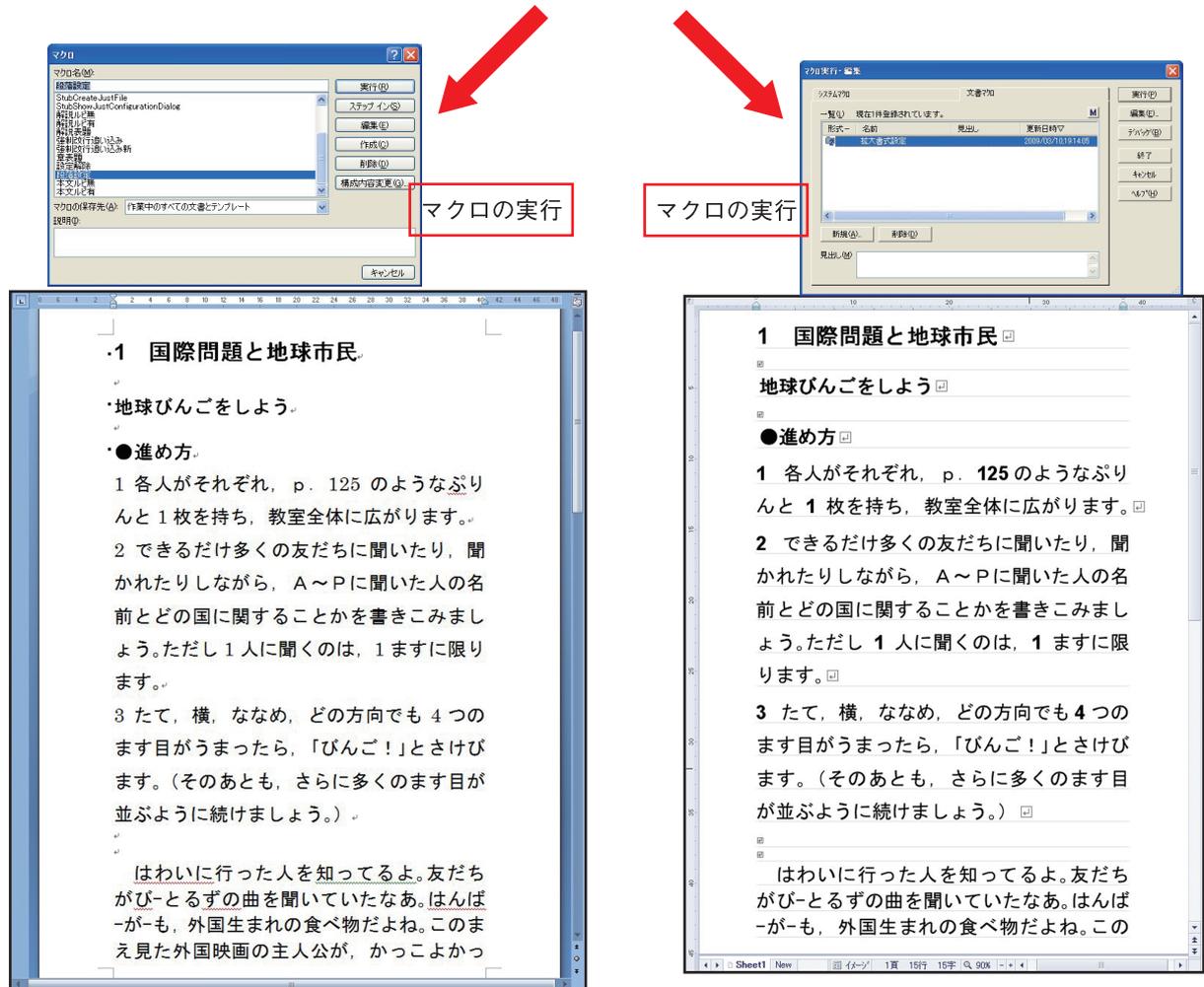
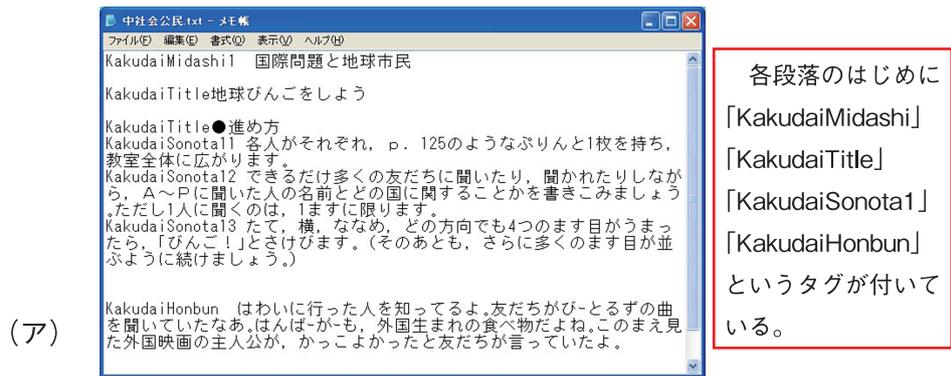


図 3-10 書式設定支援ソフトウェアの実行例

(ア) の画面は、図 3-9 に示したソフトウェアの書式設定支援機能を用いて、文字データに書式設定のタグを付けた例。(イ) の左右は、異なる 2 種のワープロソフトで、そのタグ付きの文字データを開いて、それぞれ専用のテンプレート及びソフトウェア (マクロ) を実行して、章の表題、節の表題、ルビなしの本文、ルビ付きの本文等の各書式を自動的に変更したものの。  
 (文章は、新編新しい社会公民、平成 17 年版、東京書籍、より)

#### (4) 書式設定したワープロ文書の再利用のためのソフトウェア

「1. (5)」では、ワープロ上で作業をして完成した拡大教科書データの再利用について述べたが、特定のワープロ上で書式設定をした文字情報について、そのワープロ上でのみ再利用するのであれば、その書式設定の変更についても、書式をセットとして設定していた場合は、「本文」、「見出し」等の各項目についてその設定を変更すれば、その項目で設定した文字データは、全てその書式に変更されるので、特に問題はない。しかし、他のワープロソフトウェアやDTPソフトウェアでそのデータを利用しようとする、通常、書式設定の項目の情報は失われてしまう。即ち、各文字情報が、「本文」、「見出し」等のどの書式設定の項目に対応しているかは保存されない。

そこで、上記(3)とは逆に、特定のワープロソフトウェア上で、「本文」、「見出し」等の各項目による書式設定をした文字データについて、その各項目に対応した書式設定のタグを付加するソフトウェアを作成することにも意義があると考えられた。

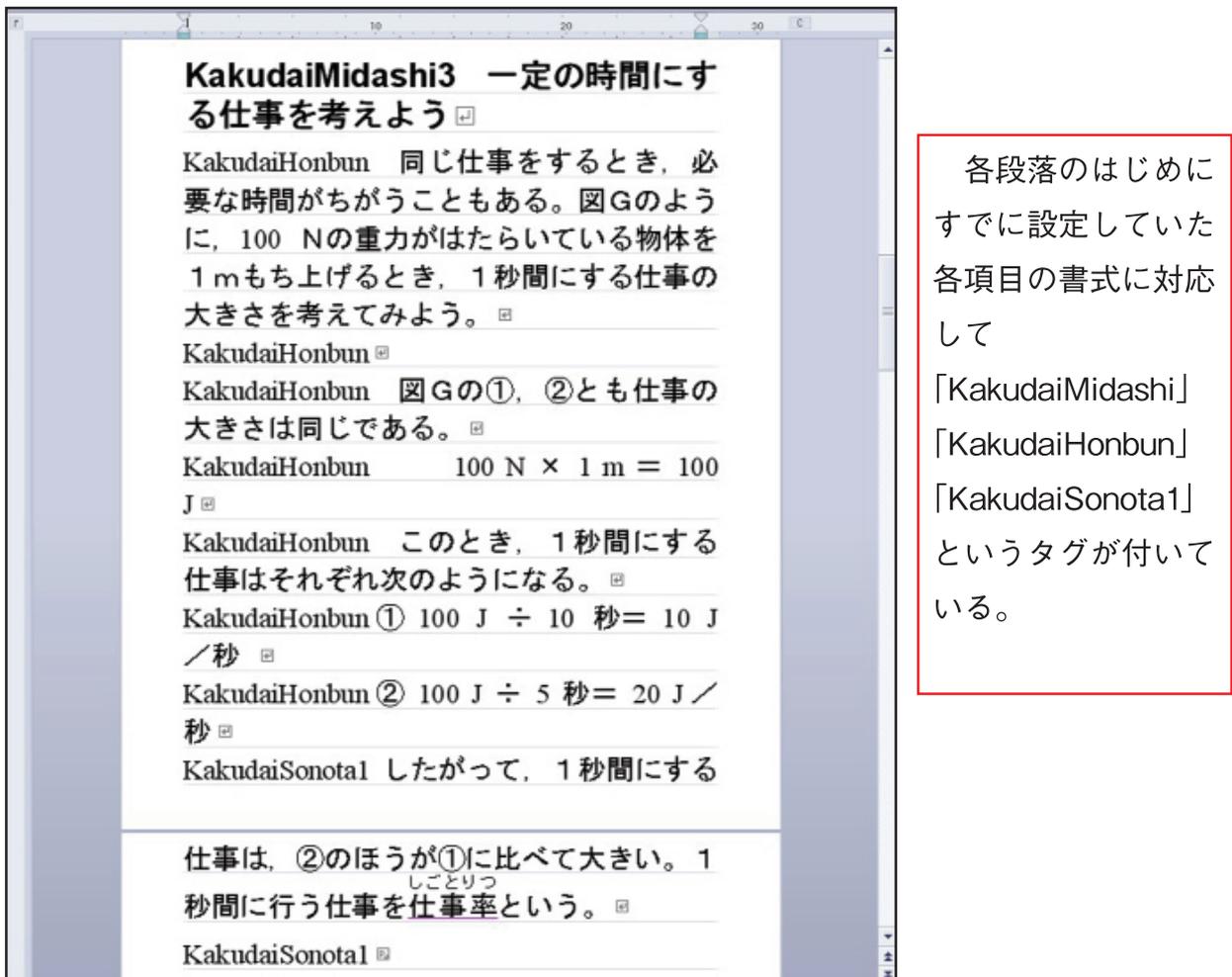


図3-11 書式のセットの各項目に対応してタグを付けるソフトウェアの実行例

図3-5で示した、書式設定をしたワープロの文書について、その書式設定の項目に対応してタグを付けるマクロを実行したもの。この文字データを別のワープロソフトに貼り付けて、図3-10の書式設定のマクロを実行すれば、各書式がどの項目のものであるかを含めて各文字列(文章)の書式が自動的に設定され、各書式が変更される。(データは、新版中学校理科3年平成21年度版移行教材、p7、大日本図書。より)

そのようにしてタグをつけた文字データについては、他のワープロソフトウェアやDTPソフトウェアでも、上記（3）で述べたタグの情報から書式設定の各項目に対応して書式設定を行えるテンプレート及びマクロを使用することで、「本文」、「見出し」等の書式設定の各項目を保ったまま、その書式に一括して自動的に設定し変更することができる。

そこで、まず、1種のワープロソフトウェア上でのマクロとして、そのような機能をもつソフトウェアを作成した。図3-11に、その実行例を示す。

## 文献

- 1) 金子健, 渡辺哲也, 大旗慎一 (2007). 拡大教科書作成支援ソフトウェアの開発. 千田耕基, 大内進, 田中良広, 澤田真弓, 金子健, 渡辺哲也, 新井千賀子, プロジェクト研究成果報告書拡大教科書作成システムの開発とその教育効果の実証的研究 (pp. 23-41). 独立行政法人国立特殊教育教育総合研究所.
- 2) 金子健, 渡辺哲也, 大旗慎一 (2008). 拡大教科書作成の効率化・質の向上と作成支援ソフトウェアの開発. 国立特別支援教育総合研究所研究紀要, 35, 15-32.
- 3) 文部科学省 (2008): 拡大教科書普及推進会議 第一次報告, 平成 20 年 12 月. 拡大教科書普及推進会議.
- 4) 障害のある児童及び生徒のための教科用特定図書等の普及の促進等に関する法律, 平成 20 年 6 月.
- 5) 障害のある児童及び生徒のための教科用特定図書等の普及の促進等に関する法律第 6 条第 1 項の規定に基づき定める教科用拡大図書の標準的な規格の策定等, 平成 20 年 12 月.

## フリーソフトウェアの掲載サイト

- [1] <http://www.adobe.com/jp/products/reader/>
- [2] [http://mebiusbox.crap.jp/software\\_mebiusbox.html](http://mebiusbox.crap.jp/software_mebiusbox.html)
- [3] [http://www.katch.ne.jp/~k\\_okada/vixintro/](http://www.katch.ne.jp/~k_okada/vixintro/)
- [4] <http://www.photoscape.org/>
- [5] <http://www.fenrir.co.jp/pictbear/>
- [6] <http://www.geocities.jp/gimproject/gimp2.0.html>
- [7] <http://www.inkscape.org/>
- [8] <http://ja.openoffice.org/>



# 拡大教科書作成に関わる現状について － 「拡大教科書普及推進会議」での検討を中心として－

国立特別支援教育総合研究所

金子 健

**要約**：弱視児童生徒のための拡大教科書の現状について、主として教科書発行者や拡大教材製作会社による拡大教科書の作成・発行についてのこれまでの経緯を踏まえたうえで、平成20年4月に文部科学省に設置された「拡大教科書普及推進会議」での検討を中心として報告した。特に、その検討結果としての「拡大教科書普及推進会議 第一次報告」の内容について報告した。この第一次報告では、教科書発行者による拡大教科書の作成に資する拡大教科書の「標準規格」、ボランティア団体等が拡大教科書を作成することに資する教科書デジタルデータの提供、拡大教科書をさらに普及充実させていくための方策等について述べられている。これらの諸点について、概説及び説明を行った。その上で、拡大教科書の作成に関して、今後の課題と考えられる事項についても述べた。

**キーワード**：拡大教科書，拡大教科書普及推進会議，標準規格，教科書デジタルデータ

## 1 はじめに

弱視児童生徒のための拡大教科書については、できる限り多くの児童生徒への適切な拡大教科書の提供を目指して、各所で努力がなされてきている。この各所とは、弱視児童生徒の保護者や当事者、拡大教科書作成のボランティア団体、教科書発行者、拡大教材製作会社、国、都道府県教育委員会等の行政担当、弱視児童生徒担当教員、弱視教育の研究者等である。

ここでは、最近、文部科学省に設置された「拡大教科書普及推進会議」での拡大教科書の作成・普及についての検討を中心として、その現状について報告する。

## 2 これまでの経緯

### ①拡大教科書の発行についてのこれまでの経緯

教科書発行者や拡大教材製作会社による拡大教科書の作成・発行については、平成4年度からは小中学校の国語、算数・数学について、平成16年からは社会・理科について作成・発行がなされてきている。中学校英語については平成18年度から、小学校社会の地図帳、音楽については平成20年度から作成・発行がなされている。

これらのうち、小中学校の国語、算数・数学については、日本弱視教育研究会が平成3年に「拡大教材研究会」を組織し、文部省の委嘱を受けて平成3年～4年度に行った研究<sup>10)</sup>に基づくものである。このうち国語については当初からコンピュータ活用による作成であったが、算数・数

学については手書きをもとにした作成であった。さらに、平成10年～12年度には、同会のメンバーも参加した、科学研究費補助金基盤研究(B)の「弱視児の視覚特性を踏まえた指導方法に関する総合的研究」(研究代表者:香川邦生)<sup>4)</sup>が行われ、この研究成果に基づき、算数・数学についてもコンピュータを活用した作成が可能となった。<sup>3)5)</sup>なお、国立特別支援教育総合研究所では、これらの研究に、そのスタッフが関わりと共に、作成された拡大教科書の評価についての研究等<sup>1)11)</sup>も行っている。また、社会・理科については、当研究所における平成14～15年度のプロジェクト研究「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-」<sup>2)</sup>による研究に基づいて作成されるようになったものである。なお、この際の課題は、社会と理科という、図版が多く、かつその色が学習上意味をもち、レイアウトも多様であるという教科書の特性に対応して、どのようにして適切な拡大教科書を作成・発行するのかということであった。これらの課題に対して、上記の国語や算数・数学の拡大教科書作成についての研究も踏まえて、文字データおよび図・写真のデータを拡大教科書として適切なものとなるようにコンピュータ上で編集し、フルカラーで作成する方法及び編集方針が提案され、実際に社会・理科の拡大教科書が発行されるようになった。また、英語については、全国盲学校普通教育連絡協議会が発行元で、筑波大学附属視覚特別支援学校の教員が編集に関与しており、小学校社会の地図帳については、ボランティア団体の点友会が編集に関与している。

さらに、以上のような拡大教科書の発行と並行して、それらの拡大教科書の無償給与が、特別支援学校(視覚障害)や特別支援学級(弱視学級)在籍の弱視児童生徒については平成4年度から、小中学校についても平成16年度から行われてきている。

## ②拡大教科書作成についての課題

上記のような進展はあったものの、一方で、教科書発行者や拡大教材製作会社による拡大教科書の発行は少なく、ボランティア団体による作成・提供に多くを頼る現状があった。文部科学省の調査では、平成18年度の拡大教科書の内訳として、ボランティア団体作成の拡大教科書が全体の81%を占め、教科書発行者によるものは5%、民間発行者によるものは14%にとどまっている<sup>6)</sup>。例えば、上記の国語、算数・数学、社会、理科の発行に関しても、文字の大きさとしては22ポイント程度(小学校低学年は26ポイント程度)を中心として、特別支援学校(視覚障害)で点字教科書の原本として採択されたものを原本とする1種類のみで作成であった。

また、ボランティア団体が拡大教科書を作成する場合、教科書のデジタルデータが活用できると有効であるが、このことに関して、平成19年12月より、翌年度使用の教科書について、教科書発行者から、教科書の一部についてデジタルデータの提供がなされるようになった。しかし、そのデータの種類や数について十分ではないという現状があった。

## ③拡大教科書についての最近の状況

以上のような流れの中で、平成18年7月と平成20年3月には、文部科学大臣から各教科書発行者の代表者に対し、拡大教科書の自社出版や、ボランティア団体へのデジタルデータの提供を要請する書簡が送付された。

そのうえで、平成20年4月、文部科学省に、「拡大教科書普及推進会議」が設置された。この会議には、「拡大教科書標準規格」「教科書デジタルデータ提供促進」「高校における弱視生徒への教育方法・教材のあり方」の3つのワーキンググループ(以下、「ワーキング」と略す。)が設

置された。各ワーキングの検討事項としては、以下のようである。

1. 「拡大教科書標準規格」ワーキングでは、ア. 多くの弱視の児童生徒のニーズに対応した標準的な拡大教科書の策定に当たっての、障害に配慮した体裁・体様等の留意事項(「標準規格」)の策定, イ. 「標準規格」や拡大教科書の作成ノウハウ等の教科書発行者への普及啓発
2. 「教科書デジタルデータ提供促進」ワーキングでは、ア. 教科書発行者から提供される教科書デジタルデータの種類及び内容の拡大方策, イ. 教科書デジタルデータを管理する組織のあり方やボランティア団体, 民間事業者への円滑なデータ提供の仕組みづくり
3. 「高校における弱視生徒への教育方法・教材のあり方」ワーキングでは、ア. 高校段階における弱視生徒への教育方法・教材のあり方

この「拡大教科書普及推進会議」及び各ワーキングの委員としては、拡大教科書作成についての各分野の関係者及び専門家が参加しているが、国立特別支援教育総合研究所からも、筆者を含めて視覚障害教育を専門とする6名の研究者が参加している。

さらに、この普及推進会議の設置後の、平成20年6月には、「障害のある児童及び生徒のための教科用特定図書等の普及の促進等に関する法律」が成立し、1. 教科書発行者は、標準規格に基づく拡大教科書を発行する努力義務を負うこととなり、2. 前述の教科書デジタルデータを提供する義務を負うこととなった。3. また、小中学校の通常の学級で使用される教科用特定図書等の無償給与について、これまで予算措置として行われていたものが法定化されることとなった。

平成21年3月現在、「拡大教科書標準規格」ワーキングと「教科書デジタルデータ提供促進」ワーキングでは、ワーキングでの検討を終えて、「拡大教科書普及推進会議」本会議において、その検討に基づく「拡大教科書普及推進会議 第一次報告」(平成20年12月5日)の取りまとめがなされ、文部科学省のWebでも公表されている<sup>6)</sup>。また、「高校における弱視生徒への教育方法・教材のあり方」ワーキングについては、継続して、その課題を検討してきたところであるが、近日中に、その検討結果についての「拡大教科書普及推進会議 第二次報告」の取りまとめがなされる予定となっている。

### 3. 拡大教科書の「標準規格」と教科書デジタルデータの提供及び普及・啓発について

ここでは、拡大教科書の「標準規格」、教科書デジタルデータの提供、及び拡大教科書の普及・啓発について、「拡大教科書普及推進会議 第一次報告」の内容を中心として概説し、説明する。なお、この報告の内容のうち、拡大教科書作成の「標準規格」や教科書デジタルデータの提供に関する事項等は、平成21年度使用の拡大教科書から適用されるものである。

#### 1) 拡大教科書の標準規格

##### ① 「標準規格」の対象と目的

この「標準規格」は、その対象としては、小学校及び中学校におけるすべての教科の教科書についてのものであり、その目的としては、教科書発行者による拡大教科書の発行を促進するためのものである。一方、ボランティア団体等が作成する拡大教科書の作成方法等を制約するものではない。ただし、その作成の参考となる内容も含むものとしている。

## ②各教科共通事項

### ア. 基本的事項

この拡大教科書の「標準規格」の概要としては、拡大教科書をできるだけ多くの弱視児童生徒が利用できるものにするため、文字の大きさとしては22ポイント程度（小学校3年までは発達段階を考慮して26ポイント程度）の版を基準として、レイアウト変更も含む編集作業によって拡大教科書を作成し、かつ、この基準となる版を単純拡大および単純縮小することにより、計3種類の文字の大きさ（18ポイント～22ポイント～26ポイント（小学校3年までは発達段階を考慮して22ポイント～26ポイント～30ポイント））の版を作成することとしている。また、基準となる版についての判型は、原則として、各教科書発行者が作成・発行している原本教科書と同じ判型を基本とするものとしている。これは、例えば原本教科書の判型がB5判であれば、拡大教科書も原則としてB5判とするということである。

拡大教科書の作成方法の概略としては、原本教科書の1ページの本文、解説文、ルビ等の文字要素を、大きさ、字体、字間、行間等を適切に拡大、修正するとともに、それ以外の要素としての図・写真等を内容に応じて拡大・修正し、数ページにわたって配置することになるが、その際、原則として、原本教科書の各要素の内容、配置に即して、拡大、修正、配置等を行い、原本教科書の編集意図を損なわないようにすることとしている。また、その編集作業に当たっては、標準規格で示された規格以外の細部にわたる修正も必要なため、原本教科書の編集者とともに、特別支援学校（視覚障害）の教員や弱視教育の研究者等の専門家が編集に関与するように努めることとしている。

### イ. 文字の字体、字間、行間等

文字の大きさについては前述の通りであるが、文字の字体については、弱視児童生徒の読書時における文字認知のしやすさを考慮して、当分の間、ゴシック体を標準とすることとしている。ただし、国語での新出漢字については教科書体にする、あるいはアルファベット、数学記号などについても適当な字体を用いるなど、必要に応じてゴシック体以外の適切な字体も用いるものとしている。

ここで、文字の字体について、どのような字体が適切であるかについては、「拡大教科書標準規格」ワーキングにおいても議論があったところであり、ゴシック体は教科書体や明朝体と異なり、横線が縦線と同様の太さであること、フトコロが広いこと等、視認性には優れていると考えられる一方で、特に教科書体とは字体の細部（とめ、はね、線のつながり等）に違いがあり、その学習という点では問題があると言える。この「標準規格」では、これらの点を踏まえて、平仮名や新出漢字等を弱視児童生徒が最初に学習する際には、その字体を教科書体で十分に学習するように配慮することとされ、また、今後、上記の問題点を解消することのできる字体の開発が望まれ、開発が進んだ段階においては、これを拡大教科書に採用することについて検討する必要があるとしている。

また、文字の字間については文字詰めをしないことを原則とすること、行間についてはルビが付く行間についての配慮を含めて、1つの行の読み取りが、他の行の影響を受けずに読めるようにするために、十分な行間を取る等が規定されている。

### ウ. 色

この「標準規格」においては、原本教科書がフルカラーである場合は、拡大教科書も原則としてフルカラーで印刷することとしているが、その場合の色について、文字、図・写真等、各要素

の配色, 明度, コントラストについては, 原則として, 原本教科書と同様とすることとしている。ただし, 文字の背景色やコントラストが低くて見えにくい図・写真, まぎらわしいグラデーション等, 見えにくさに影響すると考えられるものについては, 色を削除する, コントラストを上げるなど, 適切に修正して見えやすくするものとしている。

## エ. 図・写真等

まず, 図・写真等(本文等の文字要素以外のグラフや表等も含む。以下同じ)の拡大率については, 一律に拡大率を設定せず, 詳しく情報を読みとる必要のあるものは拡大率を高くするが, そうでないものは, 原本教科書と同じ大きさにする等, 内容に応じて配慮することとしている。

また, 図・写真等で必要な情報が見えにくい場合や情報の読み取りにおいてノイズとなるものが含まれる場合等は, 必要に応じて修正を行うものとしている。その修正の例としては, 図・写真等に含まれる要素としての文字・記号, 線, 部品(矢印や点など)等について, 見えにくいものは拡大したり, 太くしたり, 見えやすい部品に作り直す等としている。

さらに, 罫線(表, グラフ, 囲み等), 表, グラフ, 年表, 手書きの文字を含むイラスト等についての固有の修正方針も示されている。

## オ. レイアウトについて

拡大教科書におけるレイアウトについては, 本文, 解説文, 注, 図・写真等の各要素を, できる限り, 原本教科書の通りに配置するというを前提としつつも, 原本教科書の通りには配置できない場合, 及び配置を変更した方が弱視児童生徒にとって分かりやすいと考えられる場合は, 配置を変更することを検討することとしている。なお, この配置の変更に当たっては, 原本教科書の内容及びその教科書を用いた指導の進め方に即して行うものとしている。

その他, 図・写真等とそれに対応する本文, 本文と注, 比較して読み取る必要のある図・写真等, 原本教科書のなかの関連ある要素が拡大教科書において近接して示されるようにすること, 章の標題は必ず見開きページの偶数ページ行頭に配置し, 節の表題はページ行頭に配置する等, できるかぎり同じパターンでのレイアウトになるようにすること等, 配慮を求めている。

## ③各教科固有事項

この「標準規格」は, 小中学校のすべての教科書を対象とするものであり, 国語, 社会, 算数・数学, 理科, 生活, 音楽, 図工・美術, 家庭・技術, 体育・保健, 英語の各教科の拡大教科書作成についての固有の配慮事項等についても述べられている。

例えば, 国語では平仮名, 片仮名の導入や進出漢字の学習においては教科書体を用いること等, 英語ではアルファベットについて原則はゴシック体としつつもブロック体, イタリアック体など固有の字体や発音記号についてはその字体で見えやすい字体にすること等, 社会では地図のなかの見えにくい文字や地図記号等で重要なものについては, 拡大して打ち直す等としている。また, 算数・数学では添え字(指数等)や小数点について見えやすいように大きくする, 演算記号と数, 定数等の間をあけて数式を見えやすくする, 図形の輪郭線について見えにくいものは輪郭線を太くする等配慮を求めている。その他, 理科での原寸表示の写真や顕微鏡写真で倍率が示されているものについては, 原則としてそのままの大きさで示すこと, 図工・美術での美術作品の写真や色についての学習での色など, 色を忠実に示す必要のあるものについては, 拡大教科書でも色の調整, 印刷の調整等で忠実に示すように配慮することとしている。

また, 家庭・技術については, その表示内容が算数・数学, 理科と類似しているため, それら

の教科と同様の配慮をすること、体育・保健については同じ理由で理科と同様の配慮をすること等としている。

ここで、各教科固有の配慮事項としては、音楽のように拡大教科書として出版がなされるようになって間のないものや、生活、図工・美術、家庭・技術、体育・保健等、拡大教科書として出版の実績のまったくない教科もあり、特にそれらについては、今後、適切な留意事項等をさらに集積していくことが必要であるとしている。例えば、音楽での譜面について、この「標準規格」では、五線の線については、見えやすいように太くする、音符、休符、音楽記号等は、見えやすいように大きくする等、ごく一般的な配慮事項が示されているのみであるが、譜面として見えやすいものはどのようなものであるのか、今後も検討が必要と思われる。

## 2) 教科書デジタルデータの提供

### ①データ提供についての概要

ここで教科書発行者が提供するデータの種類と範囲としては、原則として、小中学校段階で発行されている教科書のすべての種目で、教科書本文、図・写真、脚注、表紙など、教科書に掲載されているものすべてを対象とするものとしている。

提供するデータの形式としては、教科書発行者、及びボランティア団体等双方にとっての作業の容易さという観点から、PDF形式(注1)を主体とし、必要に応じて一部がJPEG形式(注2)やテキスト形式等で提供されることとしている。

教科書発行者によるデータの提供は文部科学大臣または文部科学大臣が指定する者(「データ管理機関」)に対してなされ、そこからボランティア団体等にデータの提供がなされる。この「データ管理機関」は、データの受け入れ・提供と共に、このデータの本来の用途以外の使用やデータの流出の防止に努めるものとされている。

### ②提供データの形式

前述のように、提供されるデータの形式はPDF形式(注1)が主体となるが、その理由としては、教科書発行者としてはDTP(注3)のデータからPDFへの変換が容易であり、ボランティア団体等拡大教科書の作成側にとっては、そこから拡大教科書作成用の、文字についてのテキストデータ、及び図・写真等の画像データも抽出できることによる。なお、ボランティア団体等においては、これらのデータを使用して、主として一般のワープロソフトを用いて拡大教科書を作成することが想定されている。

ただし、図・写真等の画像データが個別に取り出せない場合もあり、その場合、教科書発行者は必要に応じてJPEG形式(注2)に変換して提供することも求められる。なお、アナログで編集されている教科書も一部存在するが、この場合には、教科書の紙面をスキャナー等により読み込み、デジタルデータ化を行った上で、データ管理機関に提供することとされている。

### ③データ提供の流れとデータの流用・流出の防止

データ提供の流れとしては、以下ようになる。

1. データ管理機関が、データ提供先となるボランティア団体等がデータ提供を希望する教科書について調査する。
2. 教科書発行者が、ボランティア団体等からデータ提供の希望があった教科書のデジタルデー

タについて、CD-ROM等の光ディスク媒体によりデータ管理機関へ提供する。

3. データ管理機関が、ボランティア団体等の当該データを希望する者に対して、CD-ROM等の媒体によってデータを提供する。

この流れにおいて、データの流用および流出を防止するために、次のような措置がとられる。

1. データ管理機関から教科書デジタルデータの提供を受ける者は、当該データの流用等を行わないよう使用制限承諾書に同意、署名することにより、認定ユーザーとしてデータ管理機関の認定を受ける。
2. データ管理機関は、当該認定ユーザーにID・パスワードを発行し、教科書デジタルデータの提供を受ける者が教科書発行者に対して拡大教科書の作成を行う旨の通知を行った場合には、そのことについてデータ管理機関にも情報提供を行うことを、使用制限承諾書で義務付ける。

なお、データ管理機関からの教科書デジタルデータの提供対象については、拡大教科書を発行するボランティア団体への提供はもとより、これらのデータを障害のある児童生徒への教科用特定図書等の普及促進に有効に活用する観点から必要と認められる者として、次の者に対して提供されることとしている。

- (1) 拡大教科書を製作するボランティア団体や民間事業者
- (2) 点字教科書を製作するボランティア団体や民間事業者
- (3) 音声読み上げのコンピュータソフトを利用した、教科書に準ずる教材を障害のある児童生徒に向けて製作する非営利団体

注1：PDF：Portable Document Format の略で、ファイルフォーマットの一種であるが、特定のオペレーションシステムや機種に依存せずに文書や図画の表示が可能である。なお、その表示形式は印刷イメージの形式である。

注2：JPEG：Joint Photographic Experts Group の略で画像データの形式の1種。

注3：DTP：DeskTop Publishing の略で、コンピュータ上で文字データや画像データをもとに、出版物を編集・作成すること。教科書発行者等によるDTPでは、一般のワープロソフトとは異なり、DTP専用のソフトウェアが用いられている。

### 3) 拡大教科書の普及と啓発

上記の方策を円滑に実施し、また、拡大教科書の普及充実を図るために、次のような取組が、文部科学省等において実施されることが必要であるとされている。

#### ①各種のモデル集や手引き類の作成

拡大教科書の普及充実のための方策の1つとして、上記のような「標準規格」および教科書デジタルデータの利用に関わる、拡大教科書についてのモデル集、及び手引き類の作成が取り上げられている。

そのなかでは、まず、拡大教科書のより具体的な作成方法についての「実践的モデル集」の作成が取り上げられている。これについては、標準規格に基づいて作成された拡大教科書の中から、図・写真等の修正方法やページのレイアウト等について、参考となる優良事例を集成すること等が考えられるとされている。これは、「標準規格」は拡大教科書作成の大枠を示すのみであり、サンプルを含めた、より具体的な作成方法・編集方法が示されるべきという観点から作成される

必要があるものと言える。

また、拡大教科書を用いて弱視児童生徒を指導する教員に対して、拡大教科書の使い方の手引きを作成し配布することも取り上げられている。その手引きにおいては、弱視や拡大教科書についての基本的事項とともに、教員があらかじめ弱視児童生徒に当該拡大教科書のレイアウトの大枠を教えるなど、拡大教科書を実際に弱視児童生徒が使用する際に、教員が配慮すべき事項等が記載されるものである。

また、教科書デジタルデータの利用について、その活用方法や著作権についての留意事項を示した「教科書デジタルデータ利用の手引き」を作成し配布することも取り上げられている。これについては、ボランティア団体等において、特にデジタルデータの扱いに慣れていない者に対して重要かつ必要なものであると言える。

## ②研修会の開催

「標準規格」そのもの、及び上記の「実践的モデル集」、各種手引き等について関係者に周知を図るために、教科書編集の実務担当者や全国のボランティア団体等を対象とした研修会・説明会を開催することが取り上げられている。

## ③拡大教科書の無償給与の円滑な実施

今後、教科書発行者による「標準規格」に基づく拡大教科書の発行体制の拡充に伴って、個々の弱視児童生徒が、その拡大教科書を使用するか、ボランティア団体等が作製する拡大教科書を使用するか適切な選択が、これまで以上に求められるという観点から、教科書発行者による拡大教科書の作成状況が教育委員会や学校、ボランティア団体等、関係者に、すみやかに周知され、情報の共有がなされることが重要であるとされている。

## ④その他

その他、拡大教科書の普及を図るために、拡大教科書のサンプルを教科書センターや特別支援学校（視覚障害）へ展示すること、デジタルデータの円滑な提供のために、教科書発行者と図や写真等の原版所有者との間での契約事項の見直しを行うこと、一般の教科書採択のための教科書目録とともに拡大教科書の発行状況の目録も作成し採択者に対して送付することなどが述べられている。

## 4) 中長期的な検討事項等

以上の他、今後、文部科学省及び教科書発行者等において、更に中長期的な検討が求められる課題として、次のようなことが取り上げられている。これについては、以下に、その全文を引用する。

### ①検定教科書を編集する際の工夫

「教科書発行者が一般の検定教科書を編集する際に、拡大教科書等の編集を考慮した工夫を行うとともに、障害その他の特性の有無にかかわらずできる限り多くの児童生徒が学習できる検定教科書の普及に向けて適切な配慮がなされるよう、今後、紙面のレイアウトや配色、図や写真の使用法、ルビの取扱いや紙質など、教科書の体裁・体様等に関する適切な配慮の方策について、必要な検討を進めていくことが望まれる。」

## ②ワンソース・マルチユースの実現に向けた取組

「教科用特定図書等普及促進法の成立により、教科書発行者からの教科書デジタルデータの提供が行われることとなったことを踏まえ、これを拡大教科書や点字教科書に限らず、音声読み上げソフトや電子教科書などのより多様な形態の媒体に展開していく「ワンソース・マルチユース」の実現に向け、教科書デジタルデータの提供先や活用方法の拡大について、今後検討を行うことが求められる。」

## ③電子教科書の導入に向けた取組

「将来の教科書等のデジタル化に備え、すべての児童生徒が障害の有無や程度にかかわらず、効果的に利用できる電子教科書等が開発されることとなるよう、継続的に調査研究を推進することが必要である。」

## 4. 今後の課題について

前述のように、「拡大教科書普及推進会議 第一次報告」でも中長期的な検討課題が挙げられているが、ここでは、この報告に関して、特に筆者が課題と考えることをいくつか述べることにしたい。

①「拡大教科書普及推進会議 第一次報告」および「障害のある児童及び生徒のための教科用特定図書等の普及の促進等に関する法律」によって、教科書発行者等により、拡大教科書がより多く作成されることが期待される。これについて、実際、平成 21 年度使用の教科書に関しても、筆者が聞き及んでいる範囲でも、新たに拡大教科書が発行されるようである。ただし、筆者は、拡大教科書が単に多く作成されればよいのではなく、拡大教科書として適切な、質のよいものが発行されることが必要であり、「標準規格」は、拡大教科書が一定の質を保つために使用されるべきものとも考える。また、この「標準規格」のなかには、その作成にあたって、「原本教科書の編集者とともに、特別支援学校（視覚障害）の教員や弱視教育の研究者等の専門家が編集に関与するように努める」ことが述べられているが、これも、その一定の質の担保という点で重要なものであると考える。

②上記の「標準規格」では、教科書発行者による拡大教科書の作成について、22 ポイント程度（小学校 3 年までは 26 ポイント程度）の文字の大きさを基準として、単純拡大と単純縮小により、計 3 種類の拡大教科書を作成することを求めている。これは、より多くの弱視児童生徒が拡大教科書を利用できるようにするためであるが、この 3 種類によって、実際に、どれだけの弱視児童生徒が教科書発行者等の作成による拡大教科書を利用できるようになるのか、今後、検証していく必要があると考える。また、これによって、前述のように拡大教科書の発行の多くをボランティア団体等に依存している状態を、どれだけ改善していけるのかも問われるものと言える。

③上記の「標準規格」では、文字の字体について、当分の間はゴシック体とするが、拡大教科書として、より適切な字体の開発が望まれると述べられている。繰り返せば、ゴシック体は教科

書体や明朝体と異なり、横線が縦線と同様の太さであること、フトコロが広いこと等、視認性には優れていると考えられる一方で、特に教科書体とは字体の細部（とめ、はね、線のつながり等）に違いがあり、その学習という点では問題があると言えるものである。これについては、その通り、その研究・開発が必要である。

また、文字の字間、行間についても、「標準規格」では、「字間については文字詰めをしないことを原則とする。」「1つの行の読み取りが、他の行の影響を受けずに読めるようにするために、十分な行間をとるように配慮する。」といった、ごく一般的な規定をしているのみである。個々の弱視児童生徒の見え方の多様性を考えれば、「標準規格」としては、このような規定でよいのか、あるいは、標準的な値を示せるような、より適切な規定があるのか、検討が必要ではないかと考える。

さらに、拡大教科書の中で使われる色についても、これは、「標準規格」での中長期的な検討事項でも取り上げられているように、原本教科書での課題でもあるが、見えやすい、より適切な配色等が検討される必要があると思われる。

これらのように、拡大教科書の作成に関わって、今後も、研究や調査がなされるべき課題がある。

- ④ボランティア団体等に対する教科書デジタルデータの提供について、「拡大教科書普及推進会議 第一次報告」では、前述のように、PDF データを主体として、CD-ROM 等の媒体で提供するものと規定されている。実際、平成 21 年度使用の拡大教科書の作成に向けて、そのかたちでのデータの提供が開始されているところでもある。このかたちのデータの提供と利用について、ボランティア団体等における実際の使い勝手はどうであるのか、検討していくことが重要であると考え。例えば、PDF データからは確かにテキストデータや図・写真のデータを抽出することが可能であるが、ボランティア団体等においては、その扱いに不慣れな場合も想定され、その実際の作業において、使い勝手あるいは有効な手順等を検証していく必要があると考え。同時に、前述の、同一次報告でも述べられている「教科書デジタルデータ利用の手引き」の作成・提供等の方策が必要と思われる。

## 参考文献

- 1) 千田耕基, 中野泰志: 低視力児用「拡大教材」の活用状況と改善点に関する調査研究. 国立特殊教育総合研究所研究紀要, 24, 137 - 148, 1997.
- 2) 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.
- 3) 池谷尚剛, 香川邦生, 鳥山由子, 柿澤敏文, 千田耕基, 大内進, 澤田真弓, 中野泰志, 黒川哲宇, 牟田口辰己, 左振恵子, 成松一郎, 村上文: パソコン活用による算数拡大教科書の使用評価に関する研究. 弱視教育, 39, 2, 22 - 25, 2001.
- 4) 香川邦生 (代表): 弱視児の視覚特性を踏まえた指導法に関する総合的研究. 平成 10 年度～

- 平成 12 年度科学研究費補助金（基盤研究（B）（2））研究成果報告書，2001.
- 5) 柿澤敏文, 香川邦生, 鳥山由子, 加藤元繁, 千田耕基, 大内進, 澤田真弓, 池谷尚剛, 中野泰志, 黒川哲宇, 猪平真理, 牟田口辰己, 左振恵子, 大田裕子, 加藤俊和：パソコン活用による算数拡大教科書作成の研究. 弱視教育, 38, 3, 1-6, 2000.
  - 6) 拡大教科書普及推進会議：拡大教科書普及推進会議第一次報告, 文部科学省初等中等教育局, 2008. ([http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/048/shiryo/attach/1234662.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/048/shiryo/attach/1234662.htm))
  - 7) 金子健・千田耕基・大内進・澤田真弓・新井千賀子・牟田口辰己・鳥山由子・柿澤敏文・佐島毅・太田裕子・柏倉秀克・山田毅・加藤俊和・大旗慎一：社会・理科拡大教科書作成に関する実際的研究（2）—「拡大教科書」作成マニュアルの作成をとおして—. 弱視教育, 43, 1, 2005.
  - 8) 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.
  - 9) 牟田口辰己・千田耕基・大内進・澤田真弓・金子健・新井千賀子・鳥山由子・柿澤敏文・佐島毅・太田裕子・柏倉秀克・山田毅・加藤俊和・大旗慎一：社会・理科拡大教科書作成に関する実際的研究—編集の基本理念とその手順—. 弱視教育, 42, 3, 1-6, 2004.
  - 10) 財団法人心身障害児教育財団：弱視児用拡大教材の改善に関する調査研究報告書. 平成 4 年度文部省委嘱研究報告書, 1993.
  - 11) 財団法人心身障害児教育財団：弱視児用拡大教材の改善に関する調査研究報告書. 平成 7 年度文部省委嘱研究報告書, 1996.



## 第4章 拡大教科書の色彩評価

### 1. 研究の概要

#### (1) 研究の背景及び目的

「色覚異常の有無に関係なく、生活を営む上で支障がない色環境の社会」を目指す用語として、「カラーバリアフリー」、「カラーユニバーサルデザイン」などが用いられている。

具体的には、赤と白の組み合わせのように色覚異常の有無に関わらず、誰にでも区別しやすい配色を使ったり、朱色と青緑の組み合わせなど、明度や彩度の違いに配慮したり、色名を文字で明記する、文字の書体を変更する、線や形の線種を変更する、あるいは、ハッチングや線取りを施すなど、色以外の伝え方を併記・工夫したりすることで、適切な色環境を築いていこうというものである<sup>1)</sup>。

色覚異常者の現状について述べると、日本人男性の約5%、女性の約0.2%が色覚異常であり、女性の約10%がその保因者であるとされており<sup>2)</sup>、このような背景からも近年は社会のカラーユニバーサルデザイン化が進んでいる。

カラーユニバーサル化の身近な例として、伊藤ら(2003)<sup>3)</sup>は東京都交通局地下鉄路線図の色覚バリアフリーについての調査研究を行なった。その改善策に基づき、東京都交通局及び東京地下鉄株式会社は、路線図を色に頼らずとも文字シンボルで容易に路線が見分けられるように対応した。

また、都道府県レベルの取組としては神奈川県が平成17年4月に「色使いのガイドライン」<sup>4)</sup>を発行している。色覚異常のある人たちにも見わけやすい色づかいの方法や色づかい以外の工夫・配慮、県の刊行物、県施設における展示、案内表示についての事例を紹介し、色覚バリアフリーの正しい知識と具体的な対策の普及に取り組んでいる。

しかし、このような社会のカラーユニバーサルデザイン推進の動きがある一方、学校現場での対応は十分とは言えない<sup>1)</sup>。

2002年、文部科学省は「色覚に関する指導の資料」<sup>5)</sup>を全国の学校に配布したが、教師の色覚異常に対する理解や配慮は十分とは言えない現状がある。例えば、黒板の色チョークの使い方や掲示物の色合いには依然として問題があり、色覚異常者が色誤認しやすい配色の学校教材も少なくない。また、これまで、学校定期健康診断における「色覚検査」は、自己の色覚特性を正しく知るための数少ない機会であったが、2003年度より学校の定期健康診断の必須項目から「色覚検査」が削除され、色覚検査を実施しなくなった学校が増えている。この結果、各学級に色覚異常の児童生徒がいるという認識を持つ機会が少なくなったことも一つの要因であるとされている<sup>1)</sup>。

教科書に関する取組では、東京書籍が「教科書のカラーバリアフリー」<sup>6)</sup>を提唱し、小学校、中学校の教科書のほとんどが4色化された現状を踏まえ、平成17年度用小学校教科書は、色覚異常者のボランティア団体に全教科の全ページについて、点検を依頼し、学習上支障がある箇所を改善するなどの処置を講じたとしている。

このような取組がなされる中、当研究所においては、拡大教科書作成の研究の一環として、拡大教科書の色づかいについての研究してきた。以下にその概要を示す。

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研究及び支援について—」<sup>7)</sup>では、その一環として実際に小学校及び中学校用の拡大教科書の編集、及び作成を行った。また、編集・作成上のノウハウについて、拡大教材作成ボランティア団体、教科書発行者、特別支援学校（視覚障害）や弱視特別支援学級の担当者等への理解・啓発、普及を目指し、「拡大教科書作成マニュアル」<sup>8)</sup>を発行した。

平成16年度～18年度プロジェクト研究「拡大教科書作成システムの開発とその教育効果の実証的研究」<sup>9)</sup>では、平成14・15年度研究において今後の課題とされた、①「拡大教科書」のカラー化に伴い、色覚障害者を含めた色の配慮事項の検討、②個々のニーズに対応することができ、かつ効率的な拡大教材作成を可能にする支援ソフトウェア開発の必要性、③他障害における「拡大教科書」活用の可能性の検証などを目指し、研究が推進された。

この研究において、色覚障害者を含めた色の配慮事項の検討については、拡大教科書作成過程で検討された色彩、配色、コントラスト等についての配慮事項がまとめられた。

一方、見え方に個人差の大きい弱視児童生徒に適切な教材を提供するためには、現行の教科書では十分な対応が困難な状況にあり、できるだけ多くの条件に対応できるようにするために、原本である検定教科書が作られるときに、色彩や配色及びコントラスト等に、ユニバーサルなデザインを組み込む必要があるという課題が明らかになった。

そして、拡大教科書の作成や活用の実践を通して、今後、視覚障害教育の立場から対応した教科書のユニバーサルデザイン化について取り組み、提言していくことが必要であるとされた。

色覚異常への対応について、現状から考えられる課題を以下に述べる。

- ① 社会のカラーユニバーサルデザインが進む中、文部科学省や教科書発行者の取組がなされるようになったが、あまり浸透しておらず、学校現場での対応はまだ十分とは言えない
- ② 見え方が多様な弱視児童生徒に適切な教材を提供するため、拡大教科書の原本である検定教科書が作られるときに、色彩や配色及びコントラスト等に、ユニバーサルなデザインを組み込む必要がある
- ③ 拡大教科書の作成や活用に携わる視覚障害教育の立場から、色覚異常者に対応した教科書のユニバーサルデザイン化の提言が必要である

これらの課題から、本研究では、色覚異常のある児童生徒にも配慮した拡大教科書作りに資するとともに、教科書のカラーユニバーサル化への提言を行なうため、拡大教科書の原本となる現行教科書について、色覚異常のある児童生徒にもわかりやすい色づかいがなされているかどうかの検証、色づかいの明度差等の検討等を行なうことを目的とする。

## (2) 研究の内容

本研究では、上述した状況を踏まえ、以下に示す4点について取り扱うこととした。

- ① 文献による色覚異常の概要、色彩についての研究、色覚異常者に対する色づかいの先行研究のレビュー
- ② 色覚異常シミュレーション眼鏡による現行教科書の色づかいの検証実験
- ③ 色づかいの組み合わせのわかりにくさと明度差等の検討
- ④ 現行教科書の色づかいの検証実験において、「わかりにくい」と判定された図表等について、カテゴリごとに「色覚異常に配慮した図表」として修正

なお、本章で使用している用語については、研究という観点から他の研究分野との整合性を考

え、医学用語の「色覚異常」を使用することとした。

## 2. 色覚異常に関する文献研究

### (1) 色覚異常の概要

#### ① 先天色覚異常

深見 (2003)<sup>10)</sup>、田邊 (2008)<sup>11)</sup> が実施した先天色覚異常についての研究を取りまとめた。

先天性の色覚異常は視細胞の欠如、もしくは機能低下によって起こる。日本人男性の約5%、女性の約0.2%が1型・2型2色覚であり、女性の約10%がその保因者であるとされている。

色覚に関連があるのは視細胞の錐体である。錐体の視色素は3種類あり、それぞれ異なる波長に感受性のピークがある。長波長にピークのあるものはL視色素、中波長にピークのあるものはM視色素、短波長にピークのあるものはS視色素で、それらを含む錐体をL-錐体、M-錐体、S-錐体という。可視光に対する3種の錐体の興奮の総合により色覚が形成される。

3種の錐体が正常に機能する色覚正常者は正常3色覚と呼ばれる。

異常3色覚は、L・M・Sいずれかの錐体（視色素）が正常とは異なった形の興奮を示すもので、以前は色弱と呼ばれていた。

1型3色覚はL-錐体、2型3色覚はM-錐体、3型3色覚はS-錐体の機能が正常と異なる。2色覚はL・M・Sいずれかの錐体の機能が欠落しているものである。1型2色覚はL-錐体、2型2色覚はM-錐体、3型2色覚はS-錐体が作用していない。以前は色盲と呼ばれていた。1型2色覚と2型2色覚においては、赤黄緑は混同色に属しており、同じような混同色線を示しているが、1型2色覚の特徴は、スペクトルの長波長の端、赤い光及び色に対しての感度が低く、暗く感じるものが2型2色覚との違いである。

色覚異常の特性から、2色覚と異常3色覚を一括して1型2色覚、2型2色覚、3型2色覚とする場合がある。3型2色覚と1色覚は非常に稀である。

3型2色覚は青黄異常であり、黄色と白、灰色と紫の区別が困難と訴えることがある。網膜や視神経疾患でしばしば見られる後天色覚異常が、3型2色覚とよく似た症状を呈する。

1色覚は全色盲である。杆体1色覚は錐体の機能を欠くものである。昼盲、視力障害、時に眼振がある。錐体1色覚は、L・M・S錐体のうち1種類しか働いていないものである。昼盲はない。これまでの報告では、L-錐体、M-錐体の1色覚では視力障害はなく、S-錐体1色覚は視力が悪い。

#### ② 後天色覚異常

後天色覚異常について、松井 (2008)<sup>11)</sup> による概要をまとめる。

後天色覚異常は視力障害や視野障害などの他の視機能障害を伴い、原因となる疾患の程度に伴ってその色覚異常の程度も変化する。

後天赤緑色覚異常は、スペクトルの赤および緑の部分が見えにくくなり、黄および青の部分が比較的保たれている状態である。視神経萎縮、球後視神経炎、視交叉部疾患、脳腫瘍、遺伝性黄斑変性症などの疾患で生じる。疾患の進行に伴い、黄および青の部分も障害されてくる。

後天青黄色覚異常は、スペクトルの黄および青の部分が見えにくくなり、赤および緑の部分が比較的保たれている状態である。青錐体が完全に障害された場合は、黄色を白っぽく感じるよう

になる。また、緑の色感覚が消失し青紫から黄緑色まで青みを帯びて感じられるようになる。中心性嚙出性網脈絡膜症。網膜剥離、網膜色素変性症、特発性夜盲症、白点状網膜炎、白児眼、糖尿病網膜症などの網脈絡膜疾患では後天青黄色覚異常を呈する。また緑内障や、視神経炎、うっ血乳頭、加齢性黄斑変性症、遺伝性視神経萎縮などの視神経疾患でも後天青黄色覚異常を生じる。

### ③ 色覚異常の混同色線

混同色線について、北原 (2008)<sup>13)</sup>、篠田・藤枝 (2007)<sup>14)</sup> を基に述べる。

混同色とは、正常3色覚では明らかに異なって見えるが、強度色覚異常者には混同してしまう色をいう。それをCIE色度図上で結んだ軌跡が混同色線である。この線上にある色は明度を同じにすると区別することができないとされている。図4-1～3に色覚異常のそれぞれの型の混同色線を示す。

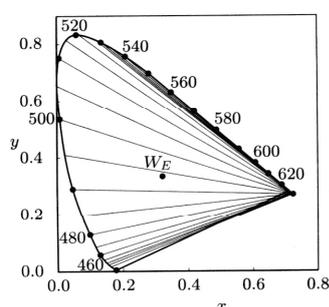


図4-1 1型2色覚の混同色線

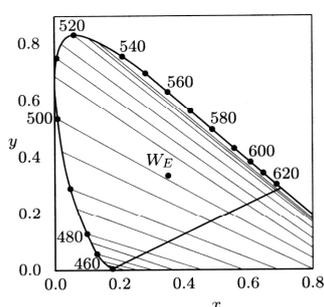


図4-2 2型2色覚の混同色線

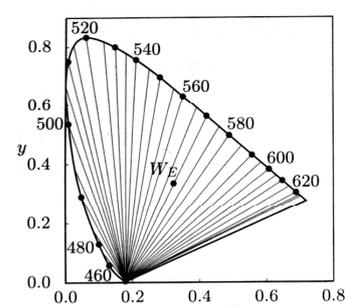


図4-3 3型2色覚の混同色線  
(篠田・藤枝 (2007)<sup>5)</sup> から引用)

## (2) 色の表し方の研究 (色の数値化) の概要

色の研究については、主に色の数値化について、コニカミノルタ web ページ「色色雑学」<sup>15)</sup>、篠田・藤枝 (2007)<sup>14)</sup> より抜粋して、まとめる。

色彩はさまざまな人々が独自の方法で複雑な計算式を使いながら、色を定量化して表わすことに着目し、長さや重さと同じように色を数値で表わす方法を考案した。

1905年米国人の画家アルパート・H・マンセルは、「色相」、「明度」、「彩度」でそれぞれ分類した数多くの色紙を作り、これを目で見比べて分類しながら色を表現する方法を考案した。

その後、検討が加えられ、現在では修正マンセル表色系 (一般にはマンセル表色系) として色相 (H)、明度 (V)、彩度 (C) で分類した色票 (マンセル色票) を使って、色を記号で読み取ることができる。

また、色や光に関する国際的な取り決めを行う機関として、国際照明委員会 (Commission International de l'Éclairage、略称:CIE) が組織され、色を数値で表わす方法として、1931年にXYZ(Yxy)表色系が、1976年にはL\*a\*b\*表色系が制定された。その後、いろいろと改良が加えられ、現在では各種表色系が色彩コミュニケーションのルールとして使用されている。

以下に各種表色系について、それぞれの概要を述べる。

## ① 各種表色系の概要

### ア XYZ 表色系

XYZ 表色系は、現在 CIE 標準表色系として各表色系の基礎となっている。物理学者の T. ヤングが発見し、のちに H. ヘルムホルツが拡充した光の三原色 (R = 赤、G = 緑、B = 青紫) の加法混色の原理に基づいて発展したもので、色度図を使って色を  $Y_{xy}$  の 3 つの値で表わす。

Y が反射率で明度に対応し、xy が色度になる。図 4-4 の XYZ 表色系色度図からわかるように、横軸方向が x、縦軸方向が y である。また、無彩色は色度図の中心にあり、彩度は周辺になるほど高くなる。XYZ 表色系は等色差性を持っておらず、色差の表示には向かないとされている。

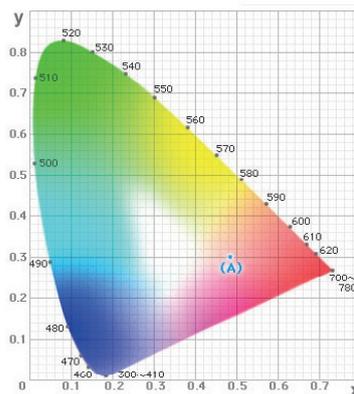


図 4-4 XYZ 表色系色度図  
(コニカミノルタ web<sup>6)</sup> より引用)

### イ マンセル表色系

アメリカの画家・美術教育家の A.H. マンセルが考案した表色系で、色の三属性である色相、明度、彩度をもとに、それぞれ番号や記号で分類された色票を使い、物体の色と色票とを見比べて色を表現するのが特徴である。

一般にデザイン関係の分野で多く用いられる。日本では「三属性による色の表示方法」として JIS (JISZ8721) で採用されている。マンセルヒュー (H: 色相)、マンセルバリュー (V: 明度)、マンセルクロマ (C: 彩度) によって表面色を表わす。表示方法 HV/C の順である。実際の表示例は、「5.0R 4.0/14.0 (H: 5.0、V: 4.0、C: 14.0)」となる。

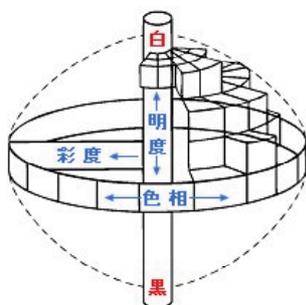


図 4-5 マンセル表色系  
三次元色空間

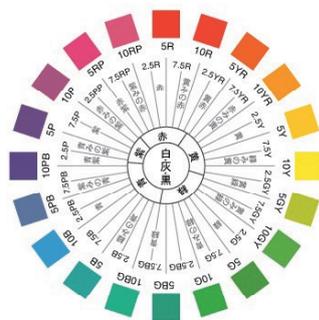


図 4-6 マンセル表色系色相環

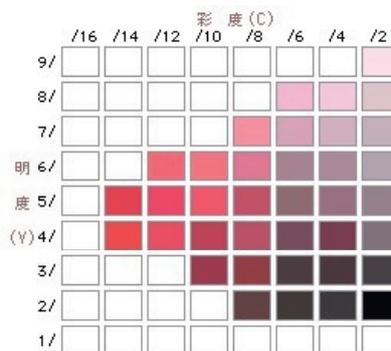


図 4-7 マンセル色票 (2.5 R の例)  
(コニカミノルタ web<sup>6)</sup> より引用)

### ウ CIE L\*a\*b\* 表色系

L\*a\*b\* 表色系は、物体の色を表わすのに、現在あらゆる分野で最も一般的に使用されている表色系であり、1976 年に国際照明委員会 (CIE) で規格化され、日本でも JIS (JISZ8729) において採用されている。

均等色空間のひとつで、次の三次元直交座標を用いる色空間を L\*a\*b\* 色空間といい、この色空間を用いた表色系を L\*a\*b\* 表色系または CIELAB 表色系で、「シー・アイ・イー・エル・エー・ビー」、または「シーラブ」と呼ばれている。

L\*a\*b\* 表色系では、明度を L\*、色相と彩度を示す色度を a\*、b\* で表わし、L\*a\*b\* 表色系色度図からわかるように、a\*、b\* は、色の方向を示しており、a\* は赤方向、-a\* は緑方向、そして

b\*は黄方向、-b\*は青方向を示している。数値が大きくなるに従って色あざやかになり、中心になるに従ってくすんだ色になる。

## ② 各表色系における色差、明度差

### ア マンセル表色系の明度差

マンセル表色系における明度は表面色の明るさの度合いを表す属性であり、物体表面の反射率の高低によって決まり。白がもっとも明るく、黒がもっとも暗い。白から黒までの各明度が知覚的に等歩度になるように分割した。理想的な黒を0、理想的な白を10とし、実際に色票化できる1～9.5の間を17分割している。有彩色の明度もそれに準じているが、色相ごとに最高彩度の明度値は異なっている。

### イ L\*a\*b\*表色系の色差

L\*a\*b\*表色系における座標L\*、a\*、b\*の差である $\Delta L^*$ 、 $\Delta a^*$ 、 $\Delta b^*$ によって定義される二つの試料（色刺激）の間の色差で、 $\Delta L^*$ が明度差となっている。

下記の式で算出でき、二つの色の方向の違いはわからないが、色差を一つの数値で表わすことができる。

$$\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

(L\* = 43.31 a\* = 47.63 b\* = 14.12)の色を基準に、(L\* = 47.34 a\* = 44.58 b\* = 15.16)との色差を表すと $\Delta E^*_{ab} = 5.16$  ( $\Delta L^* = 4.03$   $\Delta a^* = -3.05$   $\Delta b^* = 1.04$ )である。

なお、 $\Delta$ （デルタ）は、差を表すときの記号として使われる。

### ウ XYZ表色系の色差

2つの色の違いを見分けるために必要な最小の色差である色弁別閾値をXYZ表色系で表した図4-9を示す。図中の楕円が色弁別閾値を示しているが、楕円になるということは方向によって、色弁別閾値が一定ではないことを表している。さらに、楕円の大きさは一定ではなく、色度によって色弁別閾は異なっている

つまり、ある2つの色の色度座標間の距離が同じでも、色度図上の位置や方向によって、異なった色差となってしまう。そのためXYZ表色系は色空間が均等ではないために色差をあつかうためには向いていない。

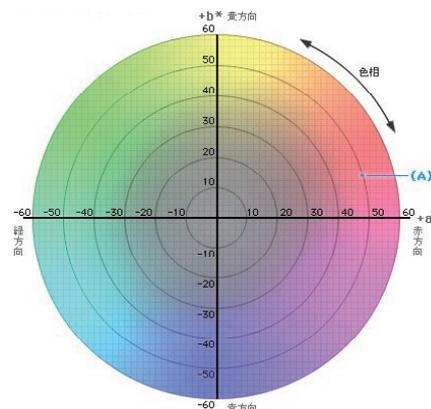


図4-8 CIELAB表色系色度図  
(コニカミノルタ web<sup>6)</sup>より引用)

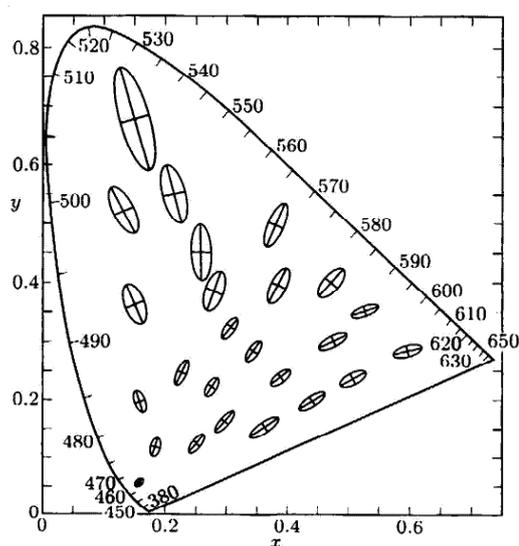


図4-9 色弁別楕円（楕円は10倍に拡大）  
(篠田・藤枝 (2007)<sup>6)</sup>より引用)

### 3. 色覚異常者に対する色づかいの先行研究

今回実施する評価実験の性質から主に教科書の色づかいについて関連のある研究を概観する。

背景色と文字色について、鈴木・横山 (2006)<sup>16)</sup> は、色覚特性を持つ学生 7 名を対象に背景色と文字色の明度差と弁別性の評価を行った。コンピューターのモニター上に表示した色相と明度をランダムに組み合わせたサンプルを 169 パターン作成し、アンケート形式で被験者に質問した。読みやすい場合は「○」、読みにくい場合は「△」、読めない場合は「×」で評価した。結果の分析において、明度差を 0～255 の 256 水準で示し、前述の三つの水準の「○（弁別しやすい）」の選択率が 80% を示す明度差（弁別可能閾値）を、近似曲線 ( $R^2=0.92$ ) から推定すると、明度差が 88/256 以上となった。

また、教科書の色図版の評価について、山口・富家 (1985)<sup>17)</sup> は、小学校 1 年、2 年算数、小学 1～5 年用社会科の教科書に掲載されている色刷図版の全てを第 2 色盲者の被験者 1 名（大学院生）に評定させた。評定は、0（弁別しやすい）、1（弁別しにくい）、2（非常に弁別しにくい）の 3 段階で行なった。弁別しにくいと判定された色についてマンセル表色系を基とする JIS 標準色表を用いて、視観測色を行なった結果は赤と緑の弁別は難しく、小さい明度差はその傾向を助長するが、彩度差は関係がなかったとされた。これらの改善策として、①赤と緑の直接の組み合わせは避ける、②明度差はできる限り多くつける、③赤と緑で図を書かなければならない場合は、黒・白・黄色などで縁取りをしたり、記号を入れたり、図の形を変えたりするなどが考えられるとしている。

高柳ら (1994)<sup>18)</sup> は、教科書 400 冊について、色覚異常者にも見えやすい色づかいであるかを評価し、3 段階（2 度：弁別しにくい、1 度：やや弁別しにくい、0 度：弁別しやすい）に分類した。その結果、2 度－45 ヶ所、1 度－20 ヶ所、0 度－20 ヶ所となり、小学校 1 年算数は 2 ページに 1 か所の割合で弁別しにくい色の組み合わせが使われていたとしている。

西尾 (2005)<sup>19)</sup> は、小学校 1～6 年教科書 324 冊（平成 13 年度使用）について、先天色覚異常者にとって色の弁別が困難と考えられる、1 型及び 2 型 2 色覚の混同色線付近にある色の組み合わせ（赤と緑、橙と黄緑、緑と茶色、青と紫、ピンクと白、緑と灰色、赤と黒、ピンクと青）の色表示を抽出し、それらを分光測色計を用いて測色した。

抽出された色表示を A～C 群の 3 群（A 群：色以外の補助表示もなく、先天色覚異常者にとって教科書の内容理解や設問に対する解答が困難な場合がある、B 群：色以外の補助表示が併記され、教科書の内容理解や設問に対する解答は可能であるが、先天色覚異常者にとって色弁別しにくい色の組み合わせを用いるもの、C 群：設問が色に関わるもので、教員の指導方法によっては先天色覚異常者において、不利益を被る可能性のあるもの）に分類し、A、B 群については CIE 表色系の色度上にプロットし、組み合わせ的に理論上弁別が難しい色表示について検討を行なった。さらに、A 群の色表示について、色覚正常者 3 名と色覚異常者 12 名の計 15 名に対して、正誤の色弁別能の検査を実施した。実験条件として、D-65 照明下の室内明室において、検査距離を 30～50cm に設定し、検査面照度は約 500lx とした。

その結果、先天色覚異常者にとって、理論的にも実際にも弁別困難な色表示があることが確認された。そして、弁別しやすい色を用いるとともに色以外の情報を付加することが重要であると結論づけている。

## 4. 文献研究のまとめ

上述した文献研究から、色覚異常者の色の見え方、その対応としての色の表し方、色づかい評価の方法、今後の課題等について、以下にまとめる。

- ① 先天色覚異常には、1型・2型・3型2色覚があり、色覚異常者の大部分が1型または2型2色覚である。
- ② 後天色覚異常は、視力障害や他の視機能障害を伴い、後天赤緑色覚異常と後天青黄色覚異常の型がある。
- ③ 色覚異常者は、CIE色度図上の混同色線上にある色の明度を同一にすると、それらを区別することができない。
- ④ 色を数値で表す方法はいくつかあり、それぞれの性質を理解して使用する必要がある。
- ⑤ 教科書に掲載されている図表等の色づかいの評価には、色覚異常者による色の弁別や図表の意味の理解についての評定法が多く用いられている。
- ⑥ 図表等の色を色票や測色計によりCIE色度図上へ表し、混同色線との関係を調べることに有効である。

以上①～⑥に挙げた文献研究で得た知見を基に、研究計画を作成し、推進していくこととした。

## 5. 色覚異常シミュレーションレンズによる教科書図表の色づかいの検証

### (1) 研究の目的

近年の拡大教科書のカラー化に伴い、弱視児童生徒だけでなく色覚異常のある児童生徒を含めた色の配慮が必要になってきている。

そこで、色覚異常のある児童生徒にも配慮した拡大教科書の作成に資するとともに、教科書のカラーユニバーサル化への提言を行なうことを目的として、拡大教科書の原本となる検定教科書の図表等の色づかいについて、色覚異常シミュレーションレンズを用い、色覚異常のある児童生徒に対する色づかいのわかりやすさを検証し、それらの課題を探ることとした。

### (2) 研究の方法

色覚異常シミュレーションレンズをかけた実験参加者による教科書の図表等の色彩評価実験を行なった。

評価対象とした教科書は掲載されている図表が多く、特に配慮が必要と考えられた中学校社会科（地理）とした。

#### ① 実験参加者

色覚シミュレーションレンズを装用した成人10名

#### ② 用具

A社発行の中学校社会科（地理）の教科書、色覚異常シミュレーションレンズ（色弱模擬フィルタ「バリエントール」）、図表評定記録用紙、照度計

#### ③ 手続き

照度1000～1300lxに統制された照明の下、色覚異常シミュレーション眼鏡を装用した実験参

加者が評価対象の教科書図表、全 375 点の色づかいについて、「1－わかりやすい」、「2－ややわかりにくい」、「3－わかりにくい」の 3 段階で、それぞれ評定を行なった。

評定は各図表について実験参加者が記録者に口頭で伝え、記録者が図表評定記録用紙に記入することとし、評定が 2 と 3 の場合は、弁別しにくいと判断された対象の図表に使われている色についても聞き取りをして、それらを記録した。

図表の提示については、実験の所要時間が 2～3 時間程度かかるため、効率を重視する観点から、記録者が教科書のページを開き、図表を始めから順に一つずつ提示していった。

また、実験参加者のシミュレーション眼鏡への順応効果と疲労を考慮し、実験参加者はシミュレーション眼鏡をかけて 5 分間評定を行ない、一旦シミュレーション眼鏡をはずし、2 分間の休憩の後に再びシミュレーション眼鏡をかけて評定するという順序を繰り返すこととした。

#### ④ データの処理

各図表の評定の集計については、評定値の度数を集計し、度数比率 50%以上を基準として整理を行なった。

「3－わかりにくい」の比率が 50%以上の図表、「4－わかりにくい」と「2－ややわかりにくい」を合わせた比率が 50%以上の図表、「3－わかりにくい」と「2－ややわかりにくい」を合わせた比率が 50%未満の図表の 3 つの群に分けた。まず、それぞれの図表数と全図表に占める割合を集計した。

図表を「地図類」、「表」、「その他の図」（イラスト、模式図、国旗等）、「グラフ類」のカテゴリに分け、それぞれ同様に集計した。

50%以上の実験参加者が「3－わかりにくい」と評定した図表と 50%以上の実験参加者が「2－ややわかりにくい」または「3－わかりにくい」と評定した図表を「色づかいに課題がある図表」と判断することとした。

### (3) 結果

「3－わかりにくい」の比率が 50%以上の図表、「3－わかりにくい」と「2－ややわかりにくい」を合わせた比率が 50%以上の図表、「3－わかりにくい」と「2－ややわかりにくい」を合わせた比率が 50%未満の図表、それぞれの図表数と全図表に占める割合を図 4-10 に示す。

全図表 375 点中、80.8%にあたる 303 点の図表については、「ややわかりにくい」または「わかりにくい」と評定された割合が 50%未満であった。

50%以上の実験参加者が「ややわかりにくい」または「わかりにくい」と評定した図表は全図表の 14.7%

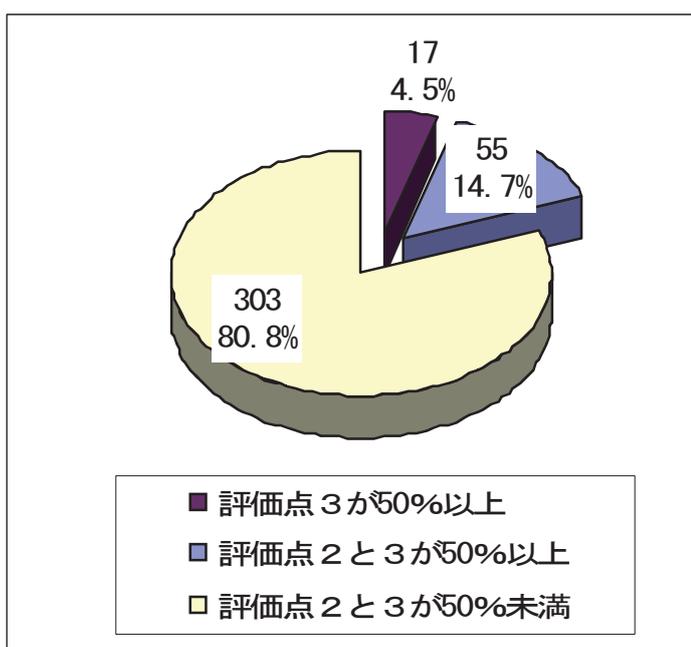


図 4-10 教科書図表評価集計結果

にあたる 55 点あった。50%以上の参加者が「わかりにくい」と評定した図表は全図表の 4.5%にあたる 17 点あった。これらを合計すると全図表の 19.2%にあたる 72 点となった。

なお、そのうちの 2 点の図表については、評定点が中央の 2 が極めて少なく、1 と 3 の両端への偏りがあったため慎重な解釈が必要であると考えられた。

評定結果データは、巻末に別紙資料として示す。

図表を「地図類」、「表」、「その他の図」（イラスト、模式図、国旗等）、「グラフ類」のカテゴリに分け、それぞれ同様に集計をした結果を図 4-11 に示す。

「地図類」については、地図類の図 212 点中 68.9% にあたる 146 点は「ややわかりにくい」、「わかりにくい」と評定された割合が 50%未満であった。

50%以上の実験参加者が「ややわかりにくい」または「わかりにくい」と評定した図表は地図類の 23.1%にあたる 49 点あり、「わかりにくい」と評定した図表は地図類図表の 8.0%にあたる 17 点あった。これらを合計し、実験参加者の 50%以上が「ややわかりにくい」、「わかりにくい」とした図表を算出すると地図類図表の 31.1%にあたる 66 点となった。

また、50%以上の実験参加者が「わかりにくい」と評定した図表 17 点は全て地図類であった。

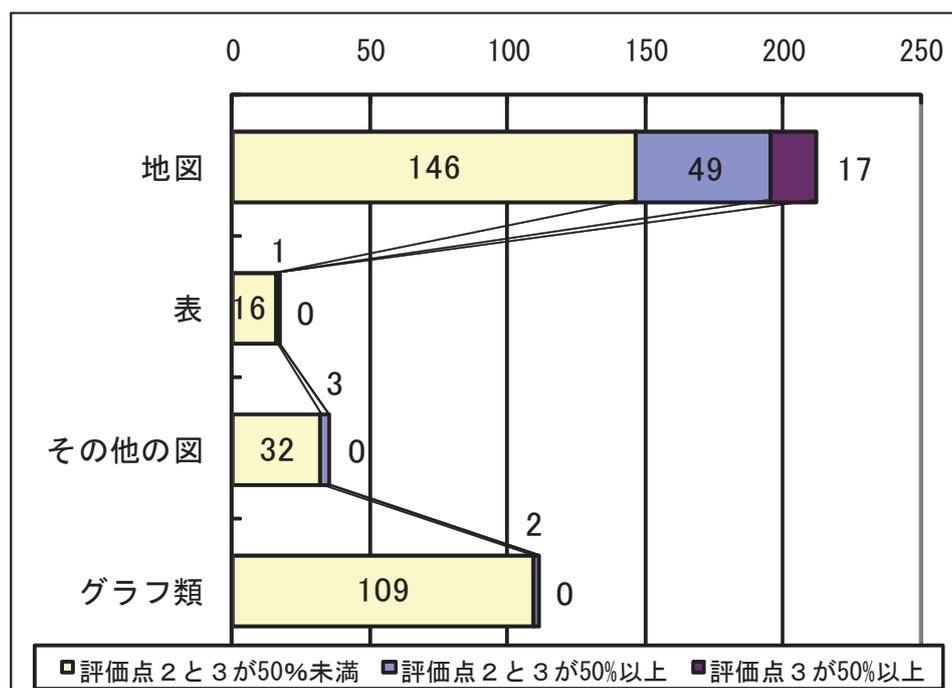


図 4-11 カテゴリ別図表評価結果

地図類では、要素を領域の色の塗り分けで示し、離れた場所に小さな四角で要素の凡例をつけている図が多数あり、このような図に色づかいに課題があるとされた図表が多く見られた。図4-12に示したように、要素の色分けが多種類で混同色も複数使われている地図、また、図4-13に示したように、要素の色分けは少なくとも混同色が使われている地図、また、図4-14に示したように、凡例を用いてはいないが、領域の色の塗り分けに混同色が使われている地図もあり、これらの図には課題があるとされた。

また、図表の中には領域の塗りに、色だけでなく斜線のパターンも用いている図もあったが、そのような図はごく少数であった。

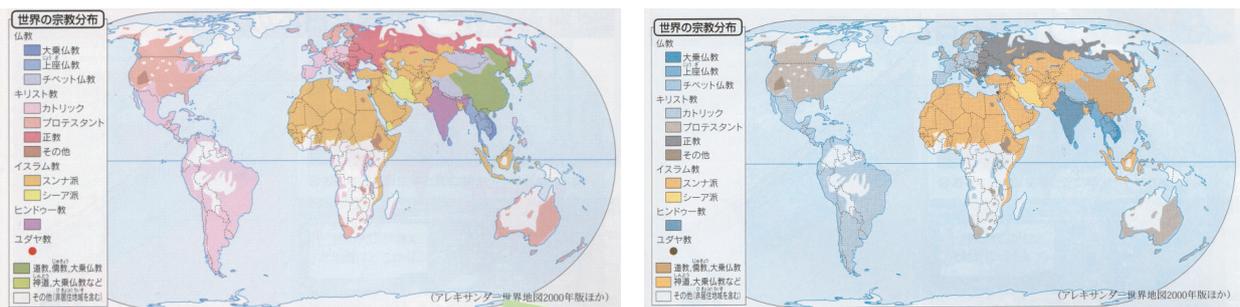


図4-12 要素の色分けが多種類で凡例が離れていて対応しにくく、色づかいも適切ではない地図の例（左）と、その図の1型2色覚シミュレーション画像（右）

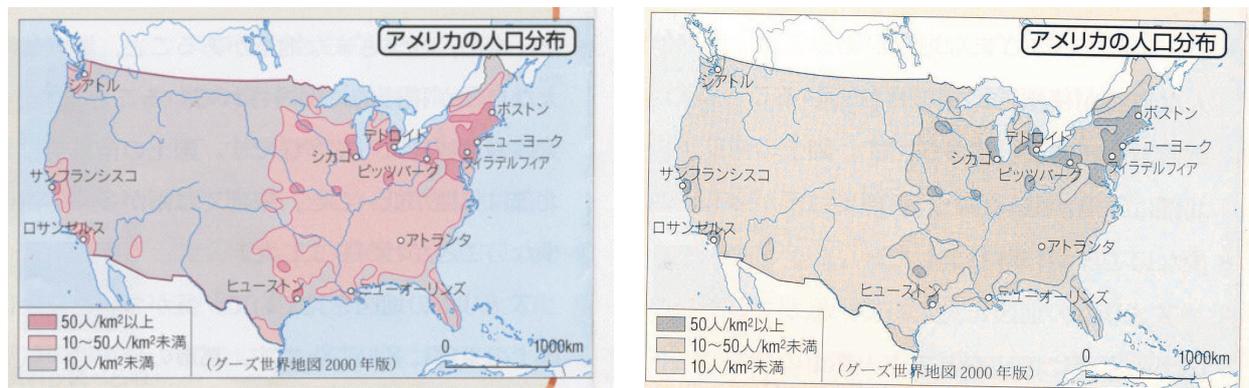


図4-13 要素の色分けの種類は少ないが、色づかいが適切でない地図の例（左）と、その図の1型2色覚シミュレーション画像（右）

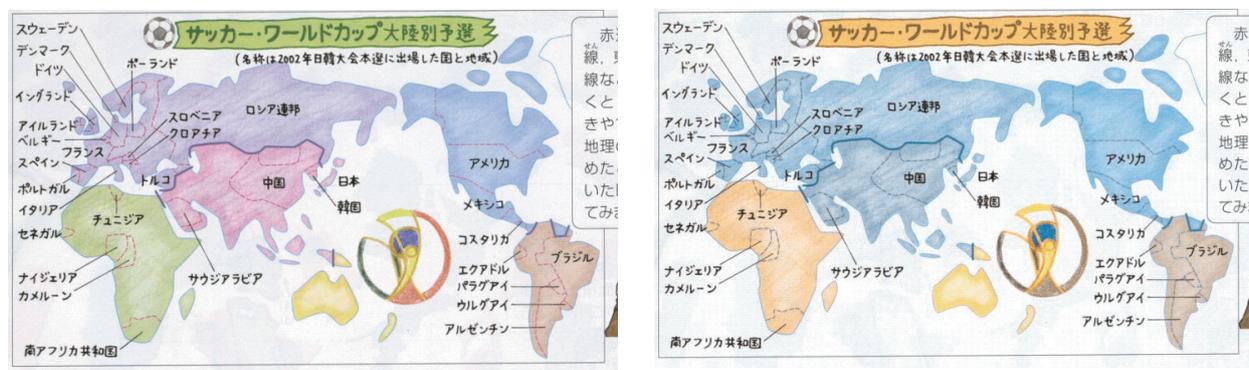


図4-14 色分けの色づかいが適切でない地図の例（左）と、その図の1型2色覚シミュレーション画像（右）

また、図4-15のように、地図中で都市や生産品目の要素を丸（○）、四角（□）等のマークで示す際に、同じ形で色を混同色の赤と黒、水色とピンク等で要素を示しているものもあり、このような図は色づかいに課題があるとされた。

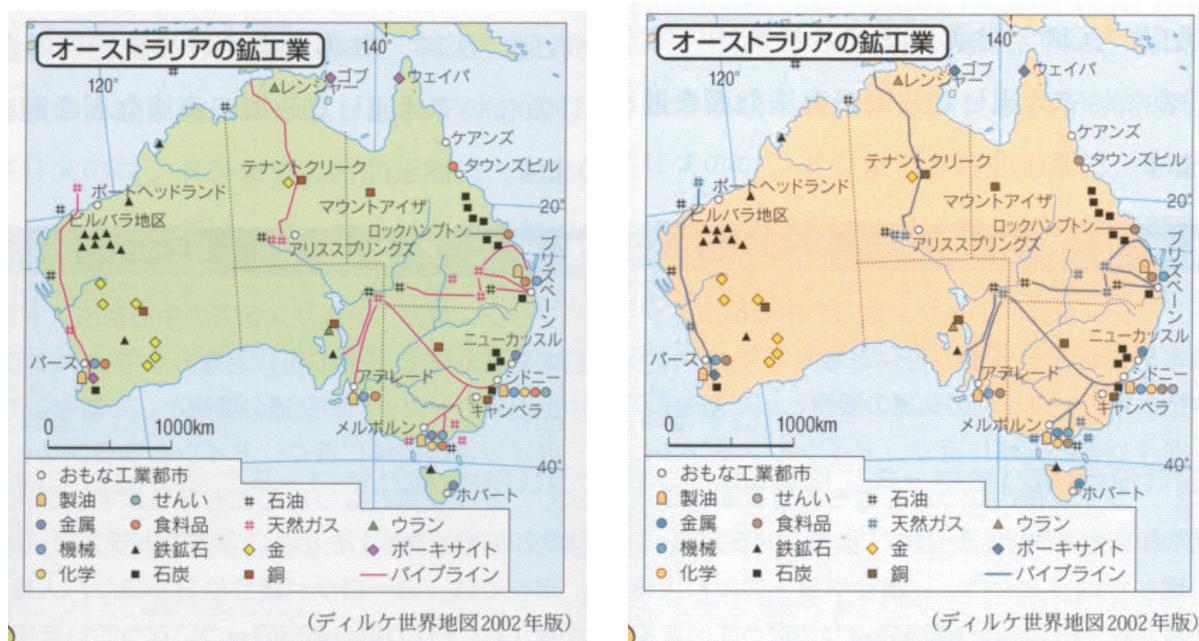


図4-15 地図上の印の色づかいが適切でない地図の例（左）と、その図の1型2色覚シミュレーション画像（右）

図4-16は、地図上の交通網など線で表す要素が線の太さや二重線等の線種、線の色等で分けて示されている。各要素を線の色の違いのみで分けている場合には、混同色である赤と黒が使われている図が色づかいに課題がある図として評価された。

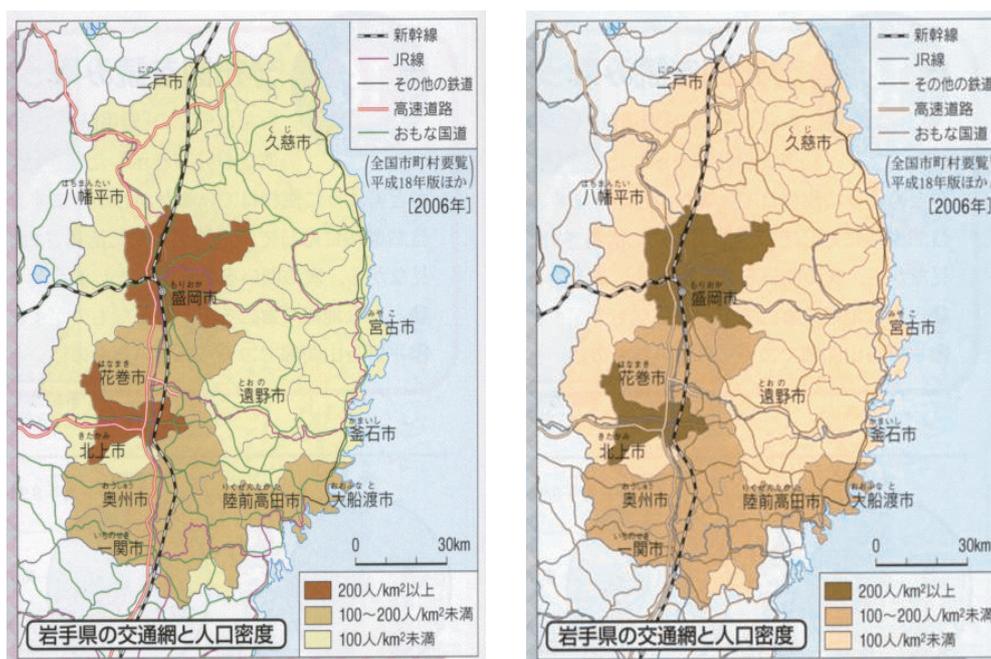


図4-16 地図上の線の色づかい（道路の色分け）が適切でない地図の例（左）と、その図の1型2色覚シミュレーション画像（右）

「表」については、17 点中 91.7%にあたる 16 点については「ややわかりにくい」、「わかりにくい」と評定された割合が 50%未満であった。

50%以上の実験参加者が「ややわかりにくい」または「わかりにくい」と評定した表は表全体の 5.9%にあたる 1 点あった。

表の色づかいについては、図 4-17 に示したように、要素が対応した帯グラフの凡例として色分けされていたものが 1 点あり、色づかいに課題のある図表として評価された。

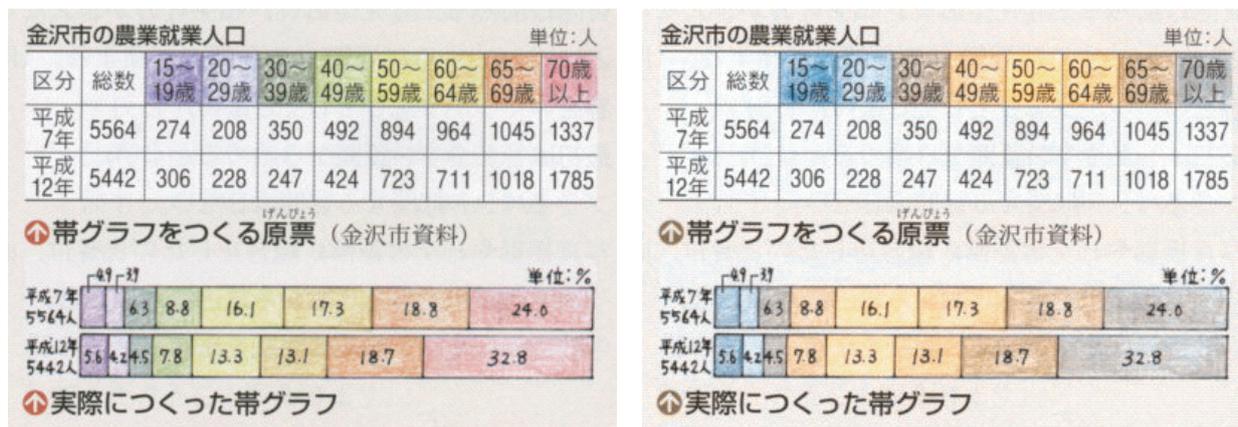


図 4-17 グラフと対応しており、色づかいが適切でなくグラフが読み取りにくい表 (左) と、その図の 1 型 2 色覚シミュレーション画像 (右)

イラストや模式図、国旗等の「その他の図」については、その他の図 35 点中の 91.4%にあたる 32 点については「ややわかりにくい」、「わかりにくい」と評定された割合が 50%未満であった。

50%以上の参加者が「ややわかりにくい」または「わかりにくい」と評定した表は表全体の 8.6%にあたる 3 点あった。

イラストや模式図の中には、図 4-18 に示したように、色の境界や違いがわかりにくいものも見られた。しかし、課題があるとされた図は 3 点のみであった。

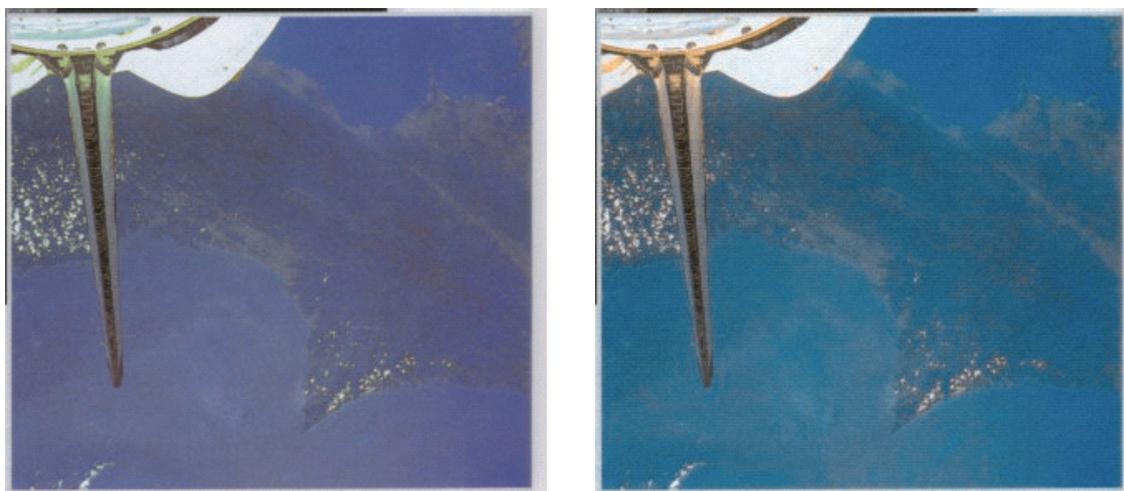


図 4-18 海と陸の色づかいが似ており境界がわかりにくいイラスト (左) と、その図の 1 型 2 色覚異常シミュレーション画像 (右)

「グラフ類」については、グラフ類の図 111 点中の 98.2%にあたる 109 点については「ややわかりにくい」、「わかりにくい」と評定された割合が 50%未満であった。

50%以上の実験参加者が「ややわかりにくい」または「わかりにくい」と評定したグラフ類は図全体の 5.9%にあたる 2 点あった。

棒グラフは大半の場合、要素名が棒のそばに示されており、要素ごとに 1 本の棒で単色のものが多かった。まれに要素に凡例を用いているものも見られたが、色づかいに課題があるとされた図はなかった。

また、帯グラフと円グラフはグラフ内の境界に線が引かれており、要素の説明を中に書き入れているか、あるいは引き出し線を用いて示しているものが多くあった。要素の説明に離れた凡例を用いているものが、少数ではあるが見られ、帯グラフ 1 点が色づかいに課題があると評価された。

折れ線グラフについては、要素名は全て凡例ではなく、引き出し線で書かれていた。図 4-19 のように、要素は線の色の違いのみで区別しているものが大半で、複雑に交差していたりした図もあり、このような折れ線グラフ 1 点が色づかいに課題があるとされた。

一方で 1 点のみではあるが、実線と点線に線の種類を変えているものもあった。

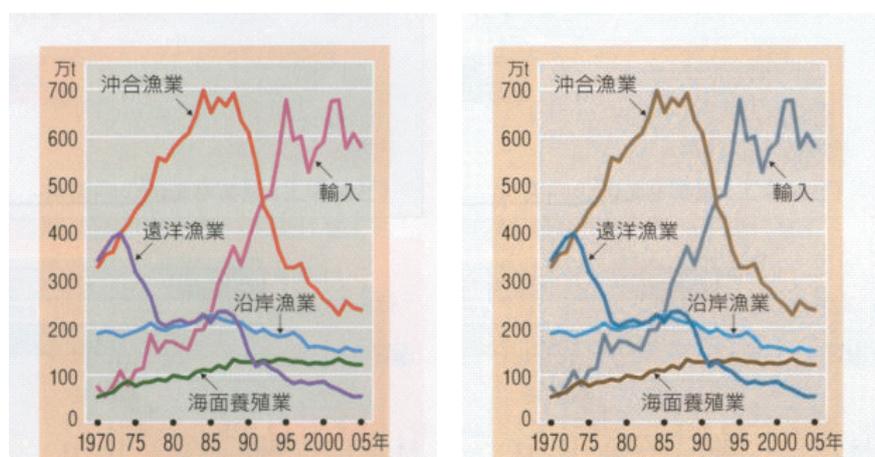


図 4-19 折れ線グラフの交わる線の色づかいがわかりにくい折れ線グラフの例(左)と、その図の 1 型 2 色覚シミュレーション画像(右)

### (3) 考察

色覚異常シミュレーションにより、今回検証した中学校社会科(地理)の教科書に掲載されている図表の 19.2%が色づかいに課題があると評価された。

評価に使用した教科書を出版している A 社は、小学校教科書については色覚異常のある児童生徒への配慮を行なったとしており、色覚異常のある児童生徒への対応には積極的な姿勢である。しかし、今回検証を行った教科書では約 2 割の図表がわかりにくいとされたことは、他の教科書会社においては一層の改善が必要であることを示唆していると考えられる。

また、カテゴリ別集計において、色づかいに課題があるとされた図表の大部分が地図類であることも示された。

地図類については、その性質上、要素を色の塗り分けのみで表現しているものが多く見られ、使用されている色も多く、色覚異常の混同色の組み合わせが使われている図もあった。このような図は、示されている内容を理解することが困難なものもあったため、このような評価になったと考えられる。また、地図類に使用される線の色については、黒と赤で色分けされているものが

多くあったこともわかりにくいとされた原因であると推測される。地図類の色づかいについては特に要素の塗り分け、マークや線の色などについての配慮が必要であると考えられる。

グラフ類、表、その他の図表については、課題のある図表はわずかであった。

グラフ類には塗りつぶしの中に要素名を入れたり、引き出し線で要素名を付けたりする配慮や要素の境界に補助線を引くなどの色づかい以外の配慮がされていた図が多くあった。混同色のようで見分けにくい色づかいがされていたとしても、色づかい以外の配慮により、グラフが示している内容を理解することが可能であったため、課題があるとされた図は少なかったと考えられる。

一方で、表やその他の図（イラスト、模式図、国旗等）については、図表の内容を理解する際に色づかいが関係している部分が少なかったために、ほとんどの図表は色づかいに課題はないと評価されたと考えられる。また、国旗の三色旗には色名と色の並びを言葉で説明を加えてあるものもあった。図表の評価において、図表に見られた、または必要と思われた色以外による補助の内容を表4-1として示す。

表4-1 色以外による補助の内容

カテゴリ	色以外による補助の内容
全般	・色の境界への補助線の追加
地図類	・領域の塗り要素数が増える場合、斜線などのパターンを併用 ・マークは色だけでなく形を変更 ・交通等の線は色だけでなく線種（二重線、太線等）を変更
グラフ、表全般	・凡例を用いず、要素名を側に記述
折れ線グラフ	・線種（実線、破線）の変更
その他の図	・色に意味のある国旗は色名の解説を付加 ・陸と海の境界の重要な部分に明確な輪郭線

これらの配慮は文部科学省（2003）<sup>20)</sup>、岡部・伊藤（2002）<sup>21)</sup>に示されている色覚異常への配慮や国立特別支援教育総合研究所（2007）<sup>22)</sup>において挙げられている配慮項目とほぼ同様であり、それを裏付ける結果であったといえる。

このことから、図表のわかりやすさという観点においては、色づかいに加えて色以外の補助をほどこすことによっても課題解決が有効であったと考えられる。

#### （4）まとめ

教科書を使用する児童生徒の中に一定の割合で色覚異常のある児童生徒が存在することを考えると、教科書に掲載されている図表の色づかいには今後、改善が必要であり、中学校社会科（地理）の教科書については、特に、地図類のように要素を色の情報のみで示すことが多い図表については一層の配慮が必要である。

図表の色づかいに関わる課題を解決するためには、混同色の使用を回避すること、使用する色の明度差をつける等の色づかいの工夫とともに、図表をわかりやすくするための色づかい以外の配慮をあわせて検討していくことが大切であり、カラーユニバーサルデザインの観点からも、検定教科書を作成する際には、色覚異常への配慮をする必要がある。

## 6. 色づかいの組み合わせのわかりやすさと明度差等の検討

### (1) 目的

色覚異常シミュレーションにより中学校社会科（地理）の教科書図表に「色づかいに課題のある図表」が約2割含まれていることが明らかになった。その課題解決のために、色覚異常のある児童生徒にとって図表をわかりやすくするための色づかいの配慮が必要となる。

そこで、色づかいに課題があるとされた図表の色について、定量的な分析を行うことにより、色覚異常のある児童生徒にわかりやすい色づかいについて、明度差等からの検討を行うこととした。

### (2) 方法

色覚異常シミュレーション眼鏡による教科書図表評価実験により、課題があるとされた図表の色づかいとわかりやすいとされた図表の色づかいについて、分光測色計を用いて色の数値化を行い、両者の比較を行った。

#### ① 対象図表

今回使用した分光測色計による測色には最低 $\phi$  6 mmの面積が必要なため、それ以下の面積のものは除外することとし、「課題がある図表」と評価された図表のうち地図類41点、表1点、イラスト類2点、グラフ類1点の計46点の図表を対象とした。わかりやすいとされた図表として、評定が「1－わかりやすい」が90～100%のもの同数を同カテゴリから比較の対象として選んだ。

#### ② 材料・器具等

A社発行中学校社会科（地理）の教科書、分光測色計「CM-700d」（ユニカミノルタ社）

#### ③ 手続き

色づかいに「課題がある図表」とされた図表については、評定の際に聞き取りをした「わかりにくい色の組み合わせ」の中で、回答が多かった色の組み合わせについて、測色を行なった。また、比較対象のわかりやすいとされた図表は任意で色の組み合わせを選び、測色を行った。

#### ④ データ処理

測色計により数値化を行なった色の組み合わせについて、マンセル表色系における明度差とXYZ表色系のCIE<sub>xy</sub>色度図上の1型・2型2色覚の混同色線との距離の算出を行なう。そして、散布図にプロットし、両者の関係を見ていく。

また、いくつかの図を例として、図に使われている色の要素を全て測色し、色の座標をCIE<sub>xy</sub>色度図上にプロットする。そして、1型・2型2色覚の混同色線との距離、明度差から色づかいのわかりやすさの検討を行なう。

### (3) 結果

#### ① 色づかいの組み合わせのわかりやすさと明度差等の関係

それぞれの色の組み合わせについて、マンセル表色系における明度の差と CIE<sub>xy</sub> 色度図上における 1 型 2 色覚、2 型 2 色覚の混同色線との距離をプロットした散布図を図 4-20 と図 4-21 に示した。

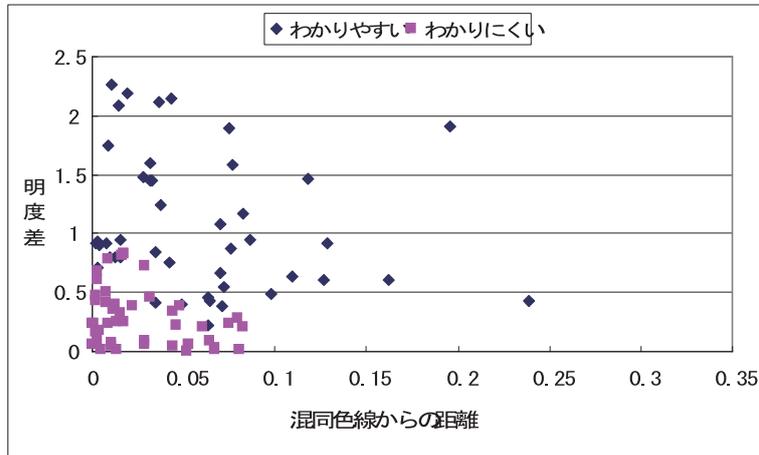


図 4-20 色の組み合わせの明度差と 1 型 2 色覚混同色線との距離

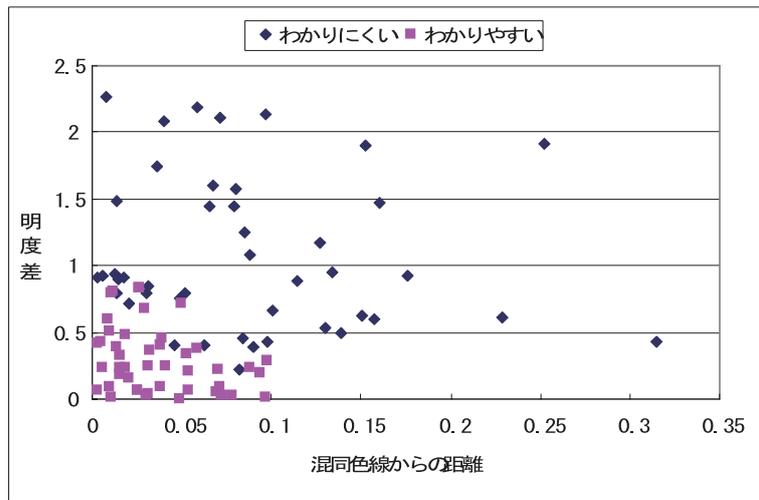


図 4-21 色の組み合わせの明度差と 2 型 2 色覚混同色線との距離

散布図から、わかりにくいとされた色の組み合わせは、明度差が 1 以下かつ混同色線との距離 (1 型、2 型ともに) が 0.1 以下に分布していることがわかる。

そして、わかりにくいとされた色の組み合わせの明度差と 1 型 2 色覚混同色線には弱い負の相関が見られた (相関係数  $-0.3223$ ,  $p < 0.005$ )。また、わかりにくいとされた色の組み合わせの明度差と 2 型 2 色覚混同色線についても弱い負の相関が見られた (相関係数:  $0.321$ ,  $p < 0.005$ )。

つまり、わかりにくいとされた色の組み合わせは、①明度差が 1 以下で混同色線との距離が 0.1 以下の範囲内である、②混同色線との距離が短くなると明度差が大きく (1 に近く) なり、明度差が小さければ、混同色線との距離が長く (0.1 に近く) なるということが示唆された。

② 図表の要素に使用されている色の測色

ア 混同色線付近の色が複数使用されており、明度差が低く「課題がある図表」とされた図表

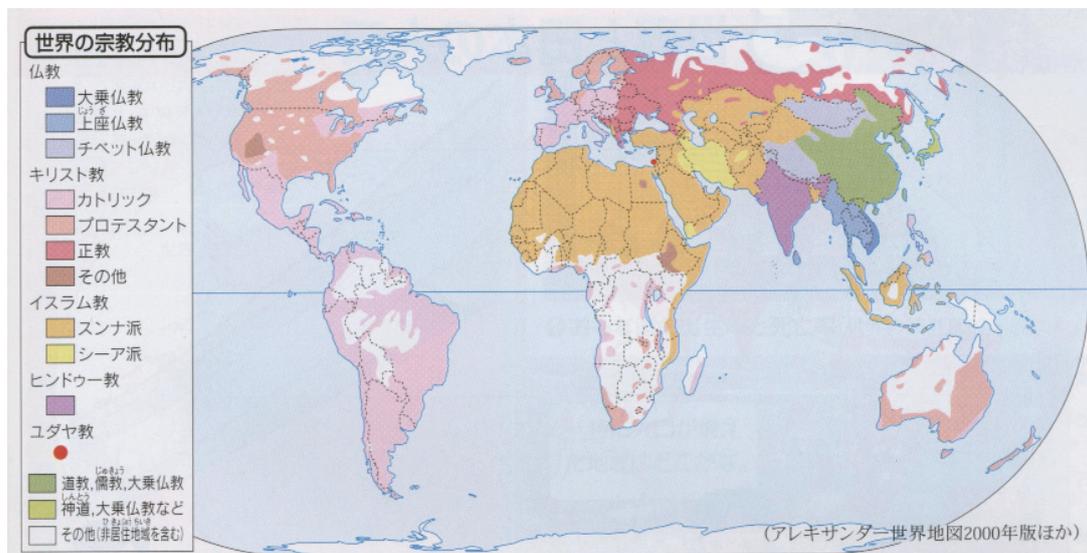


図 4-22 要素の塗り分けに混同色線付近の色が複数使用されており「課題がある図表」とされた地図①

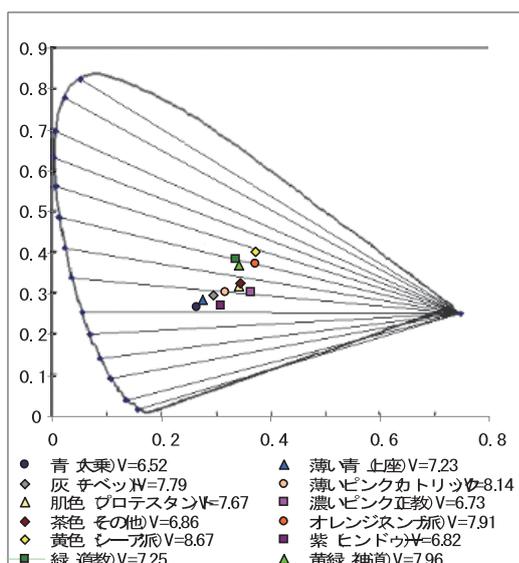


図 4-23 1型2色覚混同色線と色の座標、明度

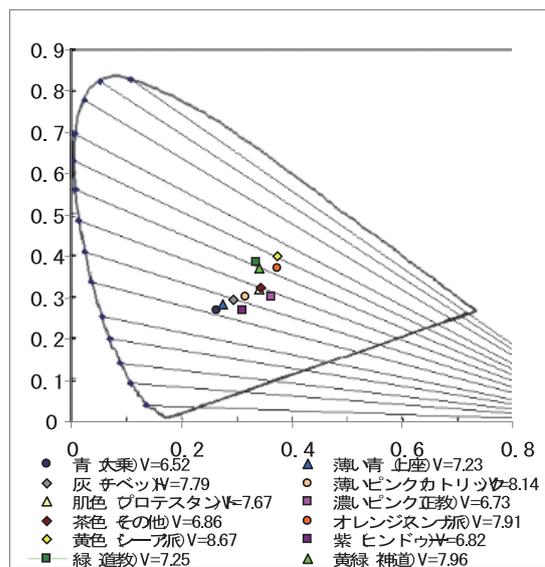


図 4-24 2型2色覚混同色線と色の座標、明度

図 4-22 は、世界の宗教の分布を地図上に示した図である。

オレンジ（スンナ派）と黄緑（神道）は1型2色覚混同色線に近く、明度差も0.05と極めて低いため、「わかりにくい」図表と評定した10人中7人がわかりにくいと評定した色の組み合わせである。

そして、薄い青（上座仏教）と紫（ヒンドゥー教）は2型2色覚混同色線に近く、明度差が0.41と低いため、10人中6人がわかりにくいと評定した色の組み合わせである。その他にも、灰（チベット）とピンク（カトリック）など、わかりにくい色を使用している。

この図は色の要素が多い上に、明度の近い混同色が複数使用されており、わかりにくい色づかいをしていることが示された。

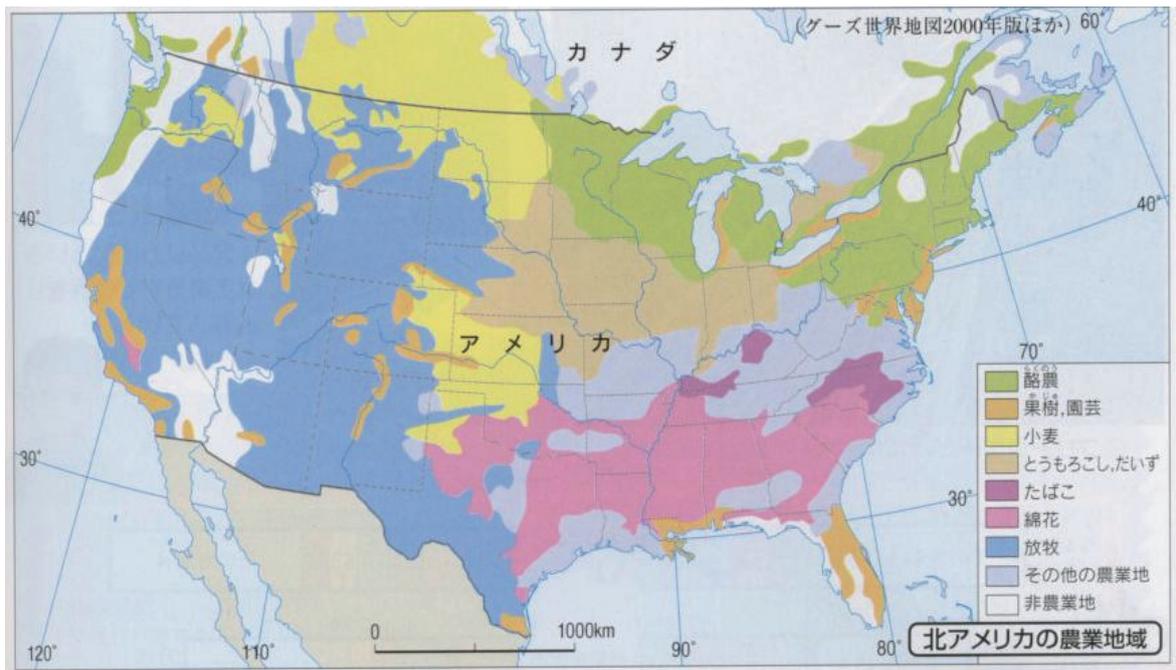


図 4-25 要素の塗り分けに混同色線付近の色が複数使用されており「課題がある図表」とされた地図②

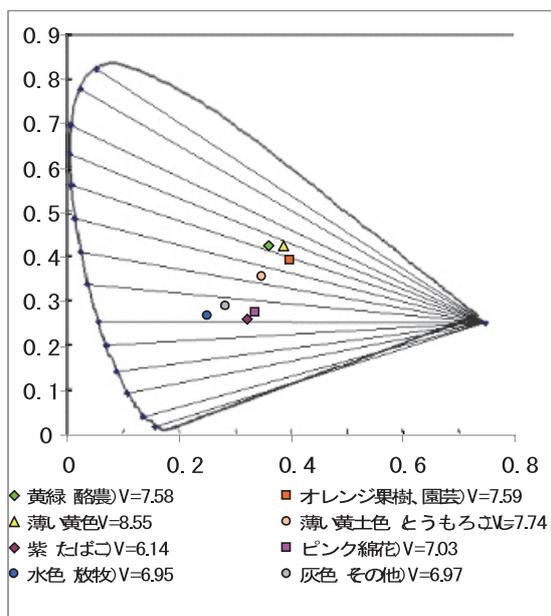


図 4-26 1 型 2 色覚混同色線と色の座標、明度

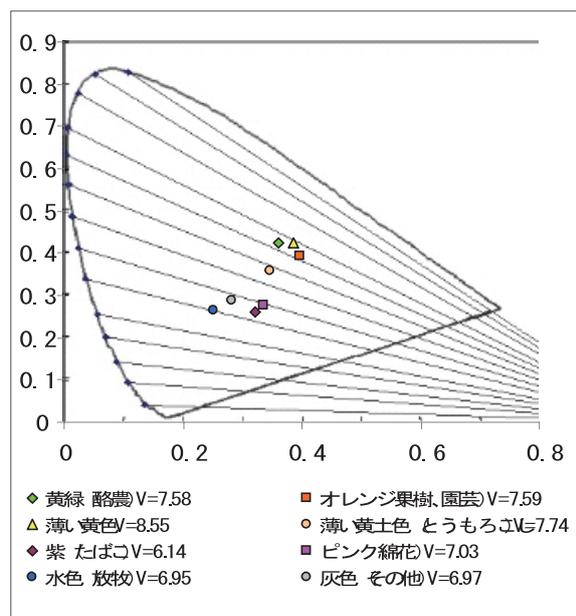


図 4-27 2 型 2 色覚混同色線と色の座標、明度

図 4-25 は、北アメリカの農業地帯を地図上に表したものである。

黄緑（酪農）とオレンジ（果樹、園芸）は 1 型、2 型 2 色覚ともに混同色線に近く、明度差も 0.01 と極めて低い。この色づかいは「わかりにくい」と評定した 9 人中 7 人がわかりにくい色づかいであるとした。また、ピンク（綿花）と灰色（その他）も 1 型、2 型 2 色覚ともに混同色線に近く、明度差も 0.06 と低く、9 人中 5 人がわかりにくいと評定した色の組み合わせである。

この図表も、複数の明度の近い混同色というわかりにくい色の組み合わせで要素の塗り分けをしていることが示された。

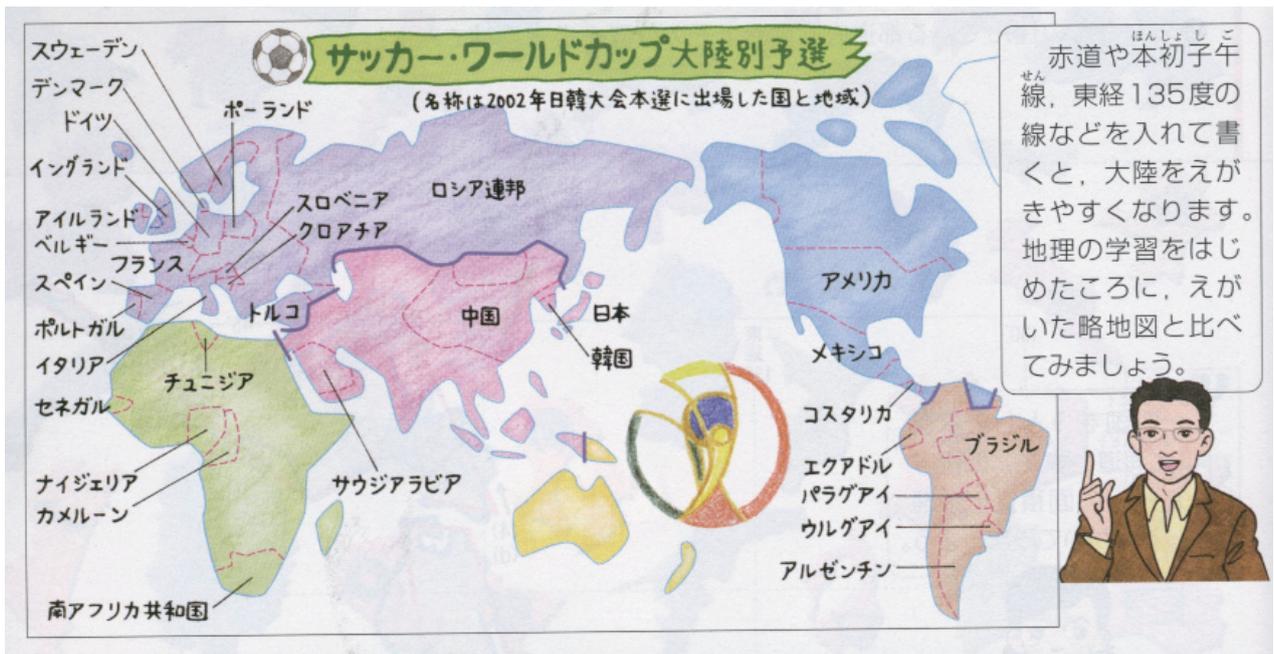


図 4-28 要素の塗り分けに混同色線付近の色が複数使用されており「課題がある図表」とされた地図③

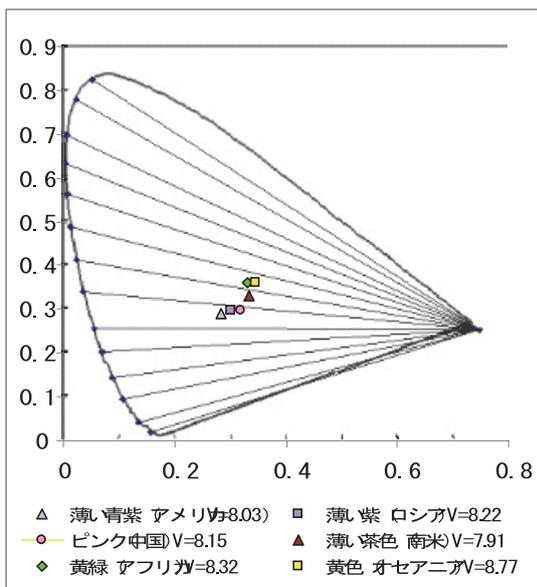


図 4-29 1型2色覚混同色線と色の座標、明度

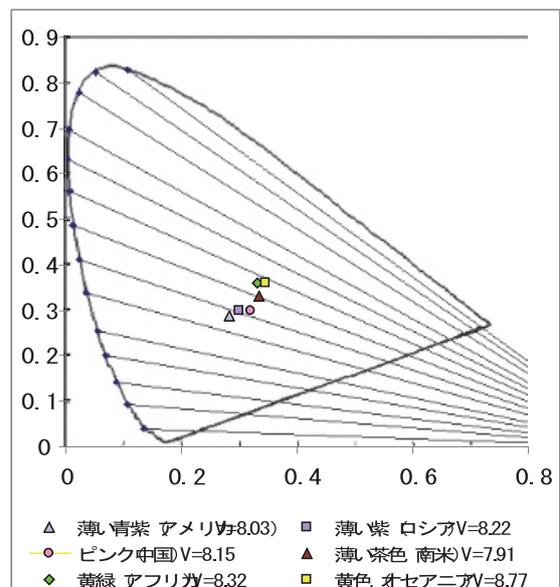


図 4-29 2型2色覚混同色線と色の座標、明度

図 4-28 は、サッカーワールドカップ予選の地区割りが大陸ごとにされていることを示している図である。

薄い紫（ロシア）とピンク（中国）は1型、2型2色覚ともに混同色線に近く、明度差も0.07と極めて低い。この色づかいは「わかりにくい」と評定した9人中8人が、わかりにくい色づかいであると評定した。

さらに薄い青紫（アメリカ）も混同色線近くにあり、明度差も0.07、0.12と低い。

この図表は、明度の近い混同色3色の組み合わせという、わかりにくい色づかいはがされていることがわかった。

イ 混同色線付近の色が使用されているものの、十分な明度差がつけられており、「わかりやすい」とされた図表

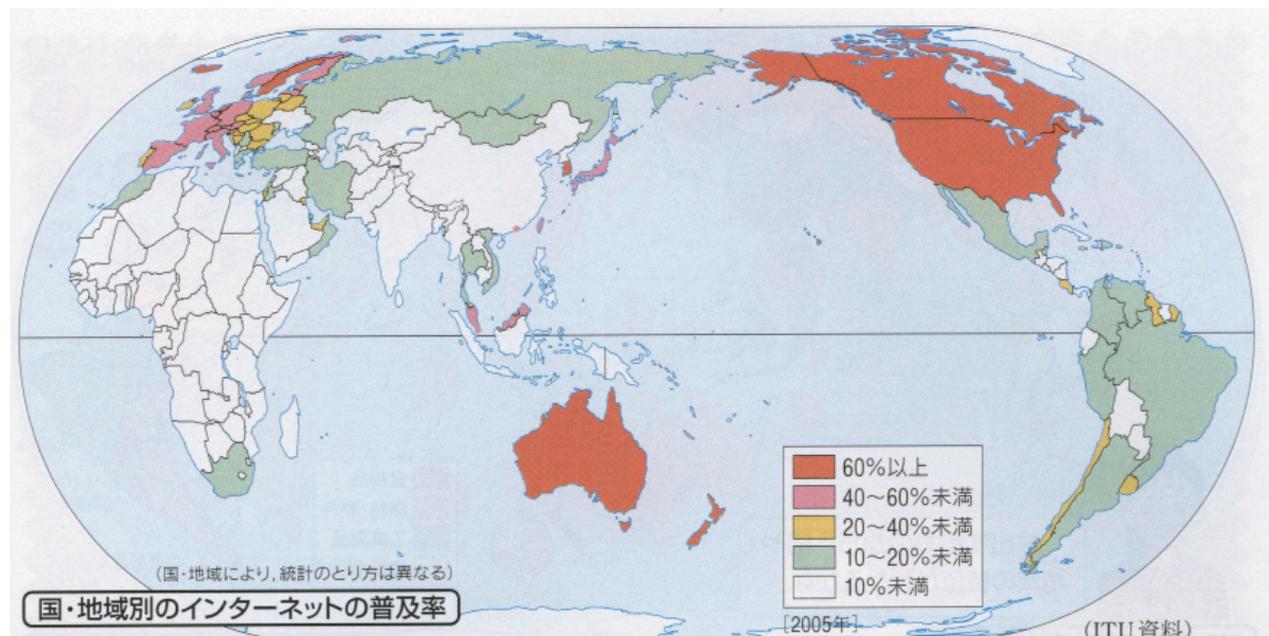


図 4-30 混同色線付近の色が使用されているが、十分な明度差があり「わかりやすい」とされた地図の例①

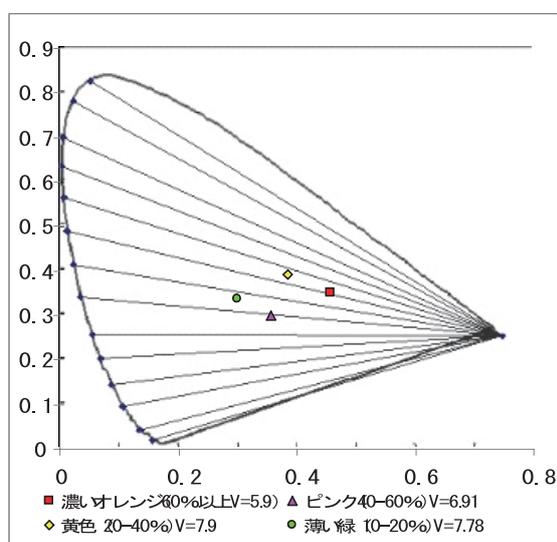


図 4-31 1 型 2 色覚混同色線と色の座標、明度

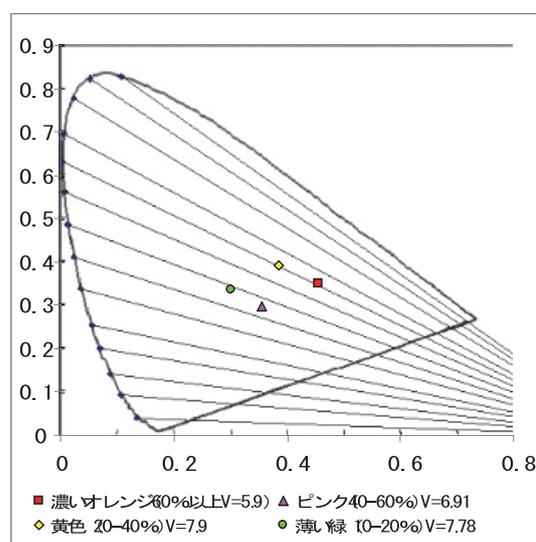


図 4-32 同色線と色の 2 型 2 色覚混座標、明度

図 4-30 は、世界地図上にインターネット普及率の割合ごとの地域を示したものである。

濃いオレンジ (60% 以上) と黄色 (20 ~ 40%) は 2 型 2 色覚の混同色線の近くにある。わかりにくい色の組み合わせを使用しているが、明度差が 2 と高くなっている。

薄い緑 (10% ~ 20%) とピンク (40 ~ 60%) も 2 型 2 色覚の混同色線に若干近いが、明度差が 0.87 ある。

この図は混同色線に近い色の組み合わせが使用されているが、十分な明度差がつけられており、わかりやすい色づかいがされていることが示された。

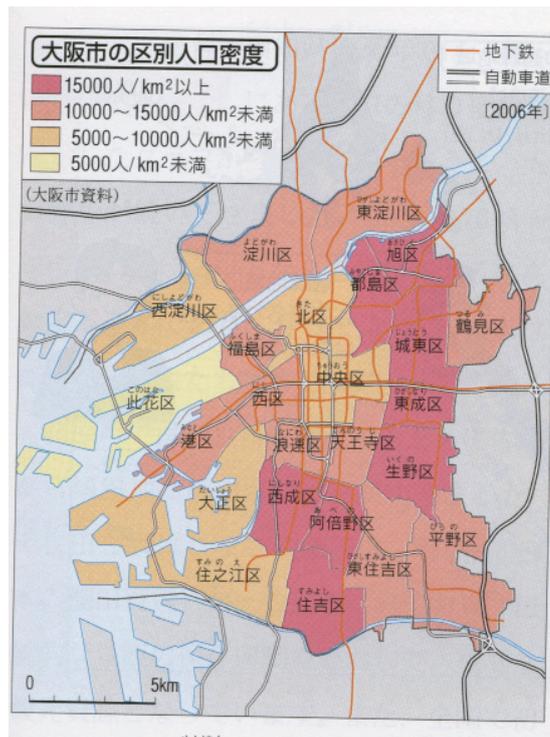


図 4-33 混同色線付近の色が使用されているが、十分な明度差があり「わかりやすい」とされた地図の例②

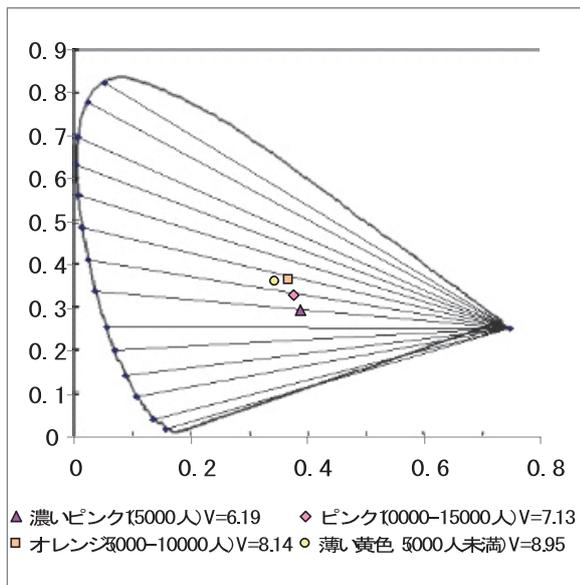


図 4-34 1 型 2 色覚混同色線と色の座標、明度

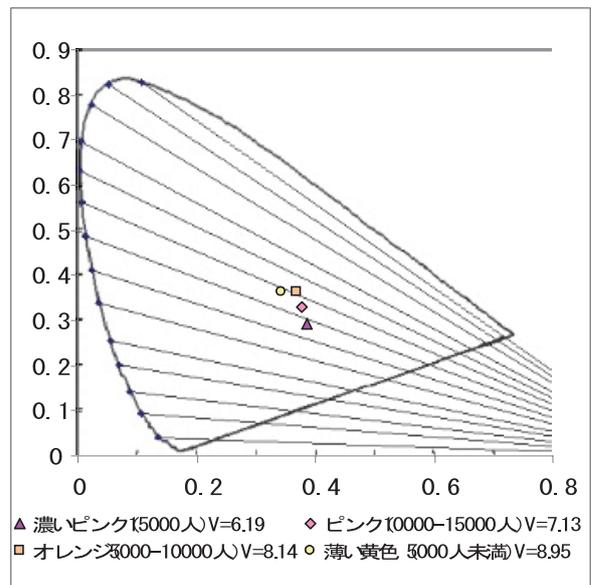


図 4-35 2 型 2 色覚混同色線と色の座標、明度

図 4-33 は大阪府の人口密度を地図上に示した図である。

オレンジ (5000-10000 人) と薄い黄色 (5000 人未満) は 2 型 2 色覚の混同色線に若干近いが、明度差が 0.85 ある。また、濃いピンクとピンクは似たような色相の色づかいではあるが、どの色も混同色線からは外れている。

この図は色相が近い色づかいがされてはいるが、明度差がつけられており、わかりやすい色づかいがされていることがわかった。

ウ 混同色線付近の色を使用しておらず「わかりやすい」とされた図表

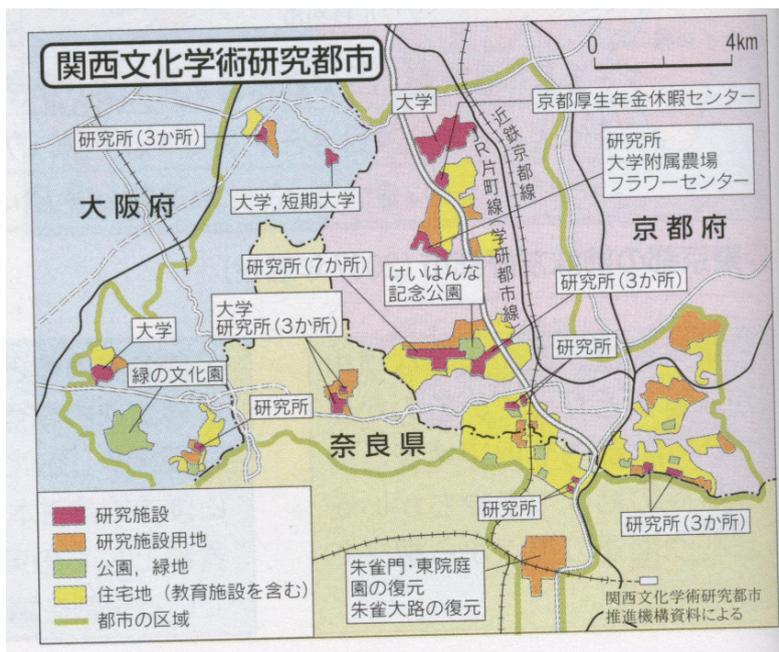


図 4-36 混同色線付近の色を使用しておらず「わかりやすい」とされた図①

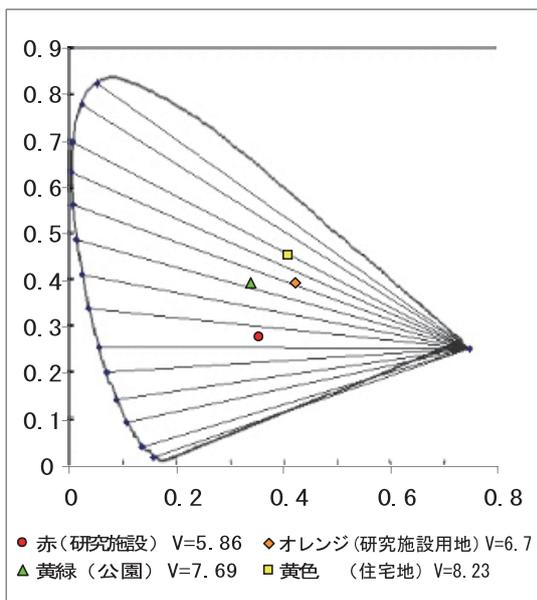


図 4-37 1 型 2 色覚混同色線と色の座標、明度

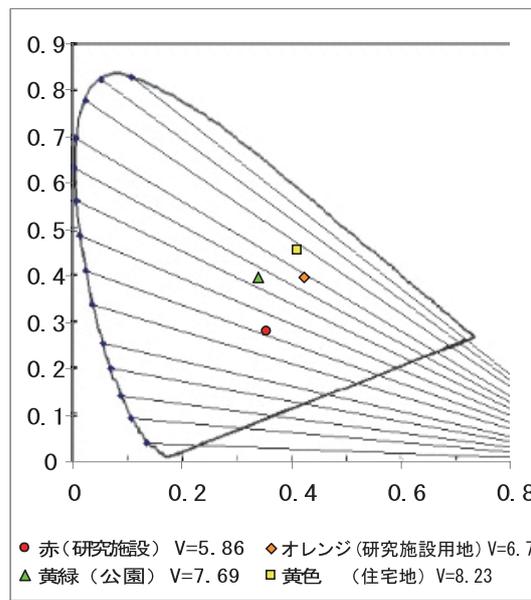


図 4-38 2 型 2 色覚混同色線と色の座標、明度

図 4-38 は、関西文化学術研究都市の施設を示した図である。

黄緑とオレンジという理論上わかりにくいとされている色づかいがされているが、CIE<sub>x</sub>y 色度図上では混同色線からは外れている。

この図の配色は混同色線上から離れており、わかりやすい色づかいがされていることが示された。

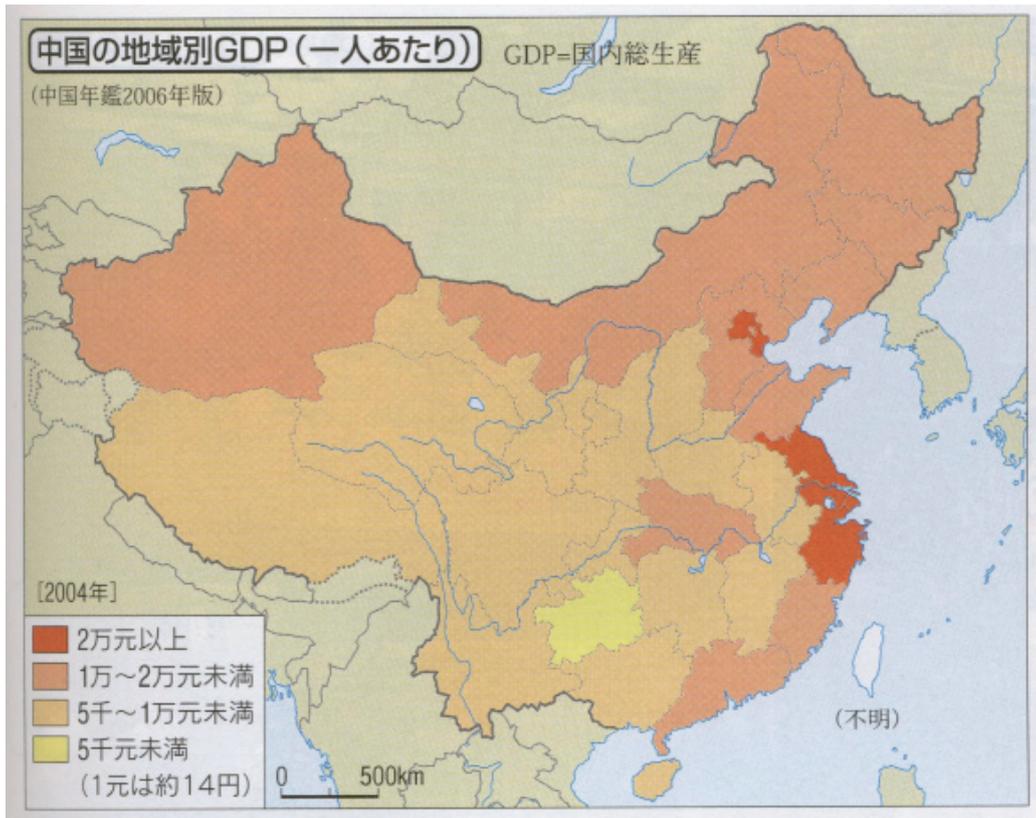


図 4-39 混同色線付近の色を使用しておらず「わかりやすい」とされた図②

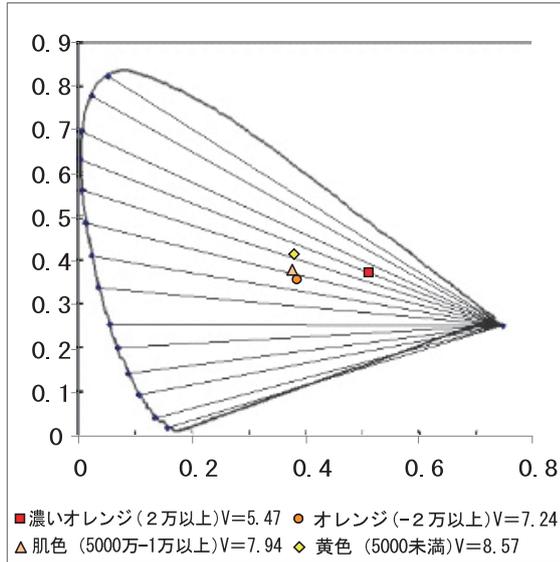


図 4-40 1型2色覚混同色線と色の座標、明度

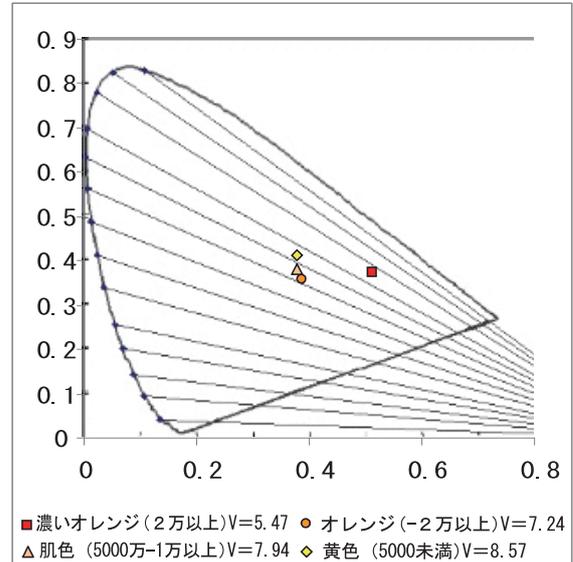


図 4-41 2型2色覚混同色線と色の座標、明度

図 4-39 は、中国の地区別の GDP を地図上に表したものである。

似た色相の色も使用されているが、CIE<sub>xy</sub> 色度図上の混同色線からは外れている。この図は混同色線上から離れており、わかりやすい色づかいがされていることが示された。

### ③ 図表に使用されている色の明度の分布

図表に使用されている色について、測色が可能で、ある程度面積のある色の塗り領域の明度の分布を図 4-42 に示す。

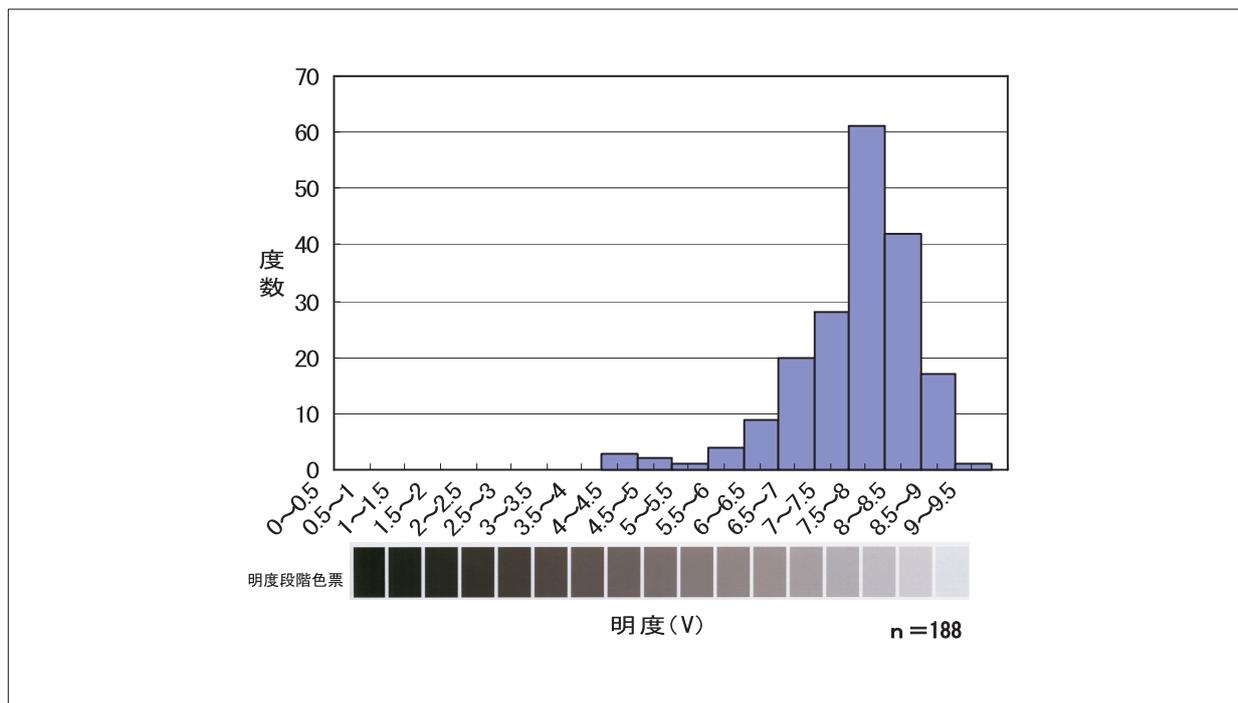


図 4 - 42 色の塗り領域の明度分布

図 4-42 に示したように、ある程度の面積のある塗り領域の色の大部分がマンセル表色系の明度 6～9 付近に分布していることがわかった。そして、明度 5 以下の低い明度のものはほとんど使用されていないことも示された。

#### (4) 考察

中学校社会科（地理）の教科書を用いた色覚異常シミュレーションによる色彩評価実験においてわかりにくいとされた色の組み合わせは、色覚異常の混同色線に近く、明度差 1 以下に分布していることがわかった。

諸条件が関わっており一概には言えないが、この結果から、色覚異常のある児童生徒に配慮した色の組み合わせを考える際には、①混同色を避けること、②混同色を使わざるを得ない場合には、ある程度の面積のある色の組み合わせにおいて、マンセル表色系で明度差 1 以下を避け、なるべく大きくすると良いと考えられる。

色の面積効果を考えると、面積が小さくなればなるほど、明度や彩度が低く感じられるという特性がある<sup>23)</sup> ことから、今回測色することができなかった線や点などの小さな面積の部分には、さらに明度差等を大きくつける必要があることが推測される。

また、わかりにくいとされた図表の色の組み合わせについて、CIExy 色度図上での色覚異常の混同線からの距離は 0.1 以下となっていた。

今回、距離の測定に使用した XYZ 表色系の CIExy 色度図は均等色差空間を持っておらず、座標の位置によって感じる色差の数値の幅が均一でない（緑領域が広く、青紫領域は狭くなっている：色弁別楕円）という性質があるので、必ずしも 0.1 の距離が必要というわけではない。

しかしながら、色の組み合わせは混同色線からの距離が小さくても、明度差が一定以上あれば弁別が可能であり、その距離が大きくなるにつれて、弁別に必要となる明度差は少なくなるということができる。

いくつかの図を例示したように、実際には使用する色が多くなると類似色相や混同色が含まれてしまうことがあった。したがって、使用する色の数が多くなると混同色を避けた組み合わせや明度差を十分につける配慮をしたとしても、適切な色づかいをすることが難しい場合も出てくることが考えられる。

また、図表に使用されているある程度の面積のある色の塗り領域の明度は、その大部分が6～9に分布していた。明度の低い色で領域を塗ることはデザイン上の問題や図全体の見やすさに関わることから、明度の高い色が使用されていると推測される。したがって、それぞれの色に一定の明度差をつけることが難しい場合も出てくると思われる。そのような場合には、色以外の配慮を施すことが必要になると考えられる。

使用する色が複数でも色覚異常の混同色線から外れた色づかいをしている図や、明度差を十分にとっている図もあつたり、使用する色の数が少なくても混同色を使用している図もあつたりした。このことから、図を作成する際には、色覚異常のある児童生徒に配慮した色づかいについての共通理解が必要であると考えられる。

## (5) まとめ

中学校社会科（地理）の教科書を用いた色覚異常シミュレーションによる色彩評価実験において、色づかいに課題があるとされた色の組み合わせの図表等を測色することにより、色覚異常のある児童生徒にわかりやすい色づかいの検討を行った。

色覚異常のある児童生徒を考慮すると、基本的には図表の理解に関わる部分に混同色の組み合わせを使用することを避けることが必要である。何らかの理由で、混同色を使わざるを得ない場合には、ある程度の面積のある色の組み合わせにおいて、マンセル表色系で1以下の明度差は避け、なるべく多くの明度差をつけることが良い。また、線や点についてはさらに大きな差が必要になることが推測される。

教科書に使用されている図は、出版社によりデザインや見やすさ等を十分考慮されて作成されており、図に使用する色数や色の塗り面積等の諸条件からも検討して使用する色を決めていると思われる。その中の視点として、色覚異常のある児童生徒へのわかりやすい色づかいについての配慮、または色以外での補助情報を加えることにより、よりわかりやすい教科書になると思われる。今後、色覚異常のある児童生徒にもわかりやすい色づかいについての配慮事項の共通理解が進み、このような課題が改善されていくことが望まれる。

## 7. 色彩評価実験で「わかりにくい」と判定された図表等の修正

### (1) 目的

上述したように、本章の「5. 色覚異常シミュレーションレンズによる教科書図表の色づかいの検証」において、50%以上の実験参加者が「ややわかりにくい」または「わかりにくい」と評定した図表55点、同様に50%以上が「わかりにくい」と評定した17点、合計72点が色覚異常のある人たちにとっては、わかりにくい図表等と評定された。

これらの中から「地図類」、「表」、「その他の図（イラスト、模式図、国旗等）」、「グラフ類」の 카테고리ごとに数点を選び、グラフィックソフトを用いて色彩的な処理を施し、色覚異常が

あってもわかりやすい図表等なるように修正を行った。

このことにより、今後、教科書編集に際して掲載する図表等の色づかいの配慮に関する理解及び啓発に資するものとする。

## (2) 内容と方法

修正を行う図表に関して、本章の5で述べたように、「地図」以外のカテゴリにおいては50%以上の実験参加者が「わかりにくい」と評定した図表はなかった。しかし、全てのカテゴリの図表を修正して例示するという観点から、実験参加者の50%以上が「わかりにくい」または「ややわかりにくい」とした範囲まで、修正する図表等の対象を広げた。つまり、今回修正を施した図表等については、色覚異常があったとしても色の違いや表している内容を全く理解できないという困難さを伴ったものではないことを断っておく。

修正を行った図表等は、「地図」3点、「表」、「その他の図」、「グラフ」をそれぞれ1点ずつ、合計6点である。

これらの図表等の修正は、スキャナーで読み込んだ教科書の画像を市販のグラフィックソフトウェアを用いて行った。

図表等の修正の観点は、色の変更や色の明度の変更など色に関わる修正と、表4-1に示したように色以外の補助を施すなどである。

## (3) 結果

図4-43は、わかりにくいと評定された岩手県の工業団地を表した地図（左）とそれを修正したものである。地図中には鉄道網や道路網などが色々な色で示されている。これらの中で、ピンク色で示された「JR線」と灰色で示された「その他の鉄道」は混同色となっていることから、色覚異常のある児童生徒にとっては区別をすることが難しい。したがって、それらの区別ができるように「JR線」を点線で示している。このような修正はごくわずかなものであるが、これによってわかりにくさはかなり軽減されることになる。

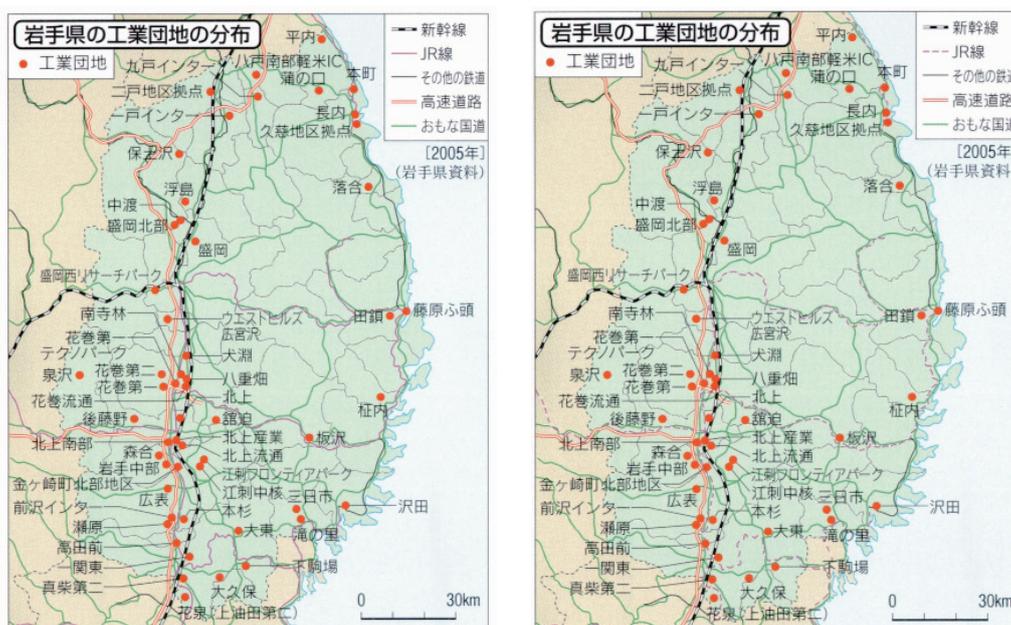


図4-43 「わかりにくい」と判断された地図（左）と修正を施した地図（右）

図4-44は、やはり「わかりにくい」と評定された世界の宗教分布を示した世界地図である。このような地図は社会科の教科書には多く見られる典型的なものであるが、同時に色覚異常のある児童生徒にとっては非常に多くの課題がある地図でもある。まず、凡例が非常に多いことである。凡例が多いことによって使用する色も多くなり、その分だけ混同色を使用する割合も高くなってしまふ。また、凡例が小さくて地図から離れていると、一層、凡例とそれが表す地図上の位置とのマッチングが難しくなる。

したがって、このような場合には図4-45に示したように、イランとその周辺国に使われている混同色の一方の明度を下げるとともに、日本と中国も似たような色づかいとなっていることから日本の色を中国とのコントラストを付けて紺色に変えている。さらに、上座仏教とチベット仏教については単色ではなく縞模様として周辺との区別がしやすいように修正を施した。

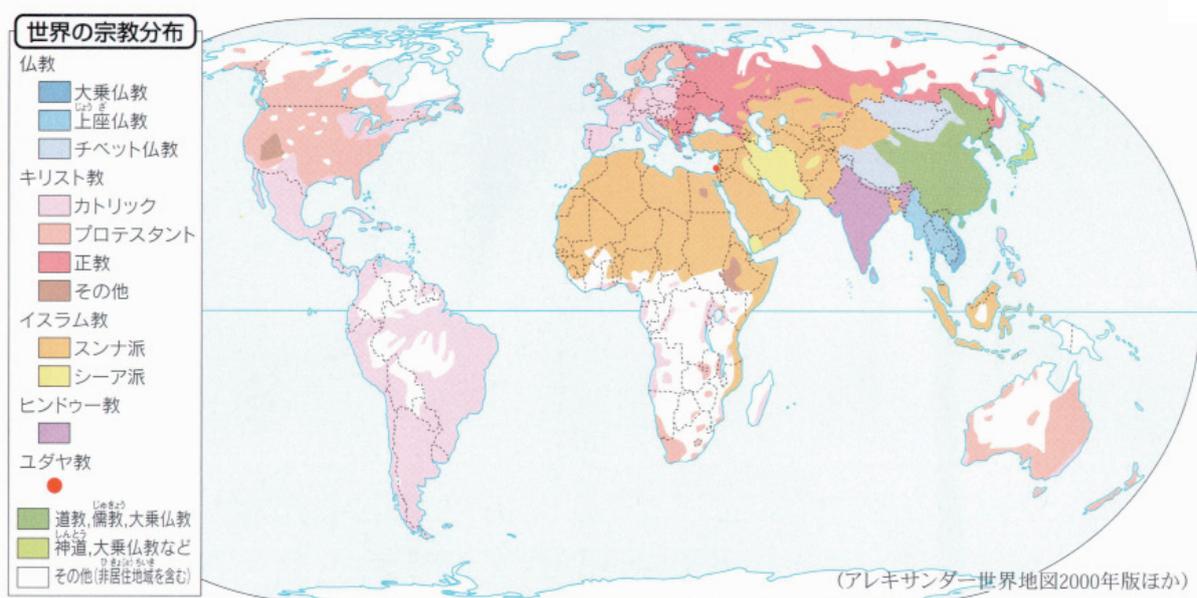


図4-44 「わかりにくい」と判断された世界の宗教分布を表した世界地図

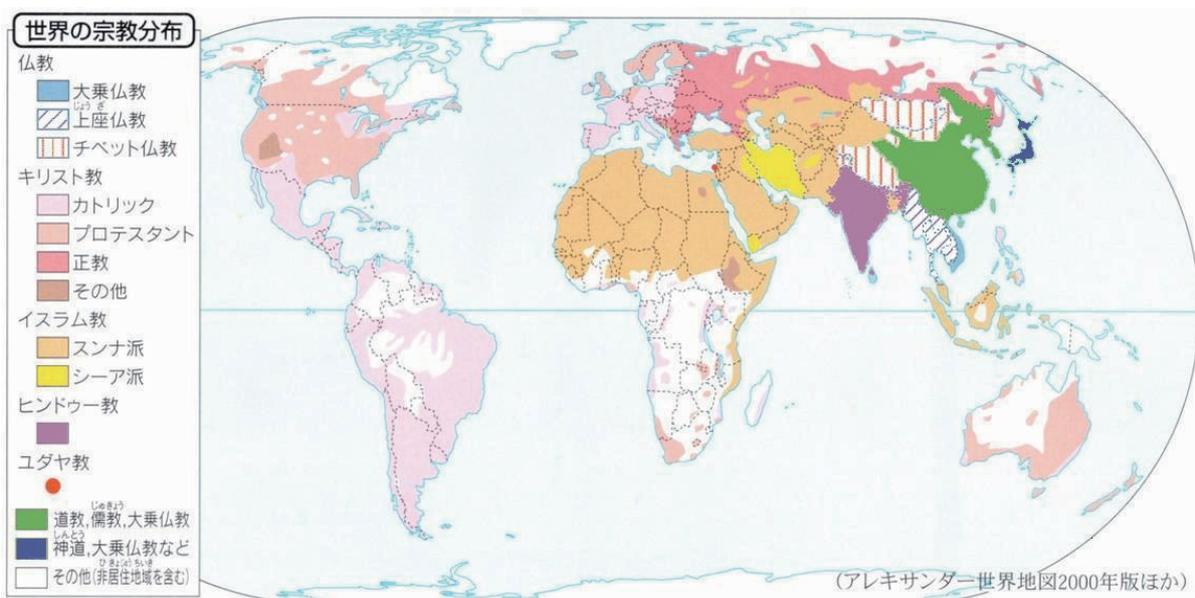


図4-45 明度差を下げたり縞模様をつけることにより修正を施した世界地図

図4-46は、実験参加者の50%以上が「わかりにくい」または「ややわかりにくい」と評定したオーストラリアの鉱工業についての地図（左）と、それを修正したもの（右）である。地図上には主な鉱物や精製品などの都市が、色分けされた各種マークによって示されている。しかし、地図上に示されたこれらのマーク（図形）には混同色が使用されており、各鉱物等の違いを見分けることが難しくなっている。しかも、それぞれのマークの面積が小さいことから、一層その色を見分けることが困難になっている。

したがって、このような場合には各図形の色づかいについて明確に明度差を付けて見分けることができるような配慮が必要である。実際の修正では各図形の色を、せんい（薄い青緑→濃い黄緑）、金属（薄い青紫→紫）、銅（暗いオレンジ→明るいオレンジ）の修正を行った。

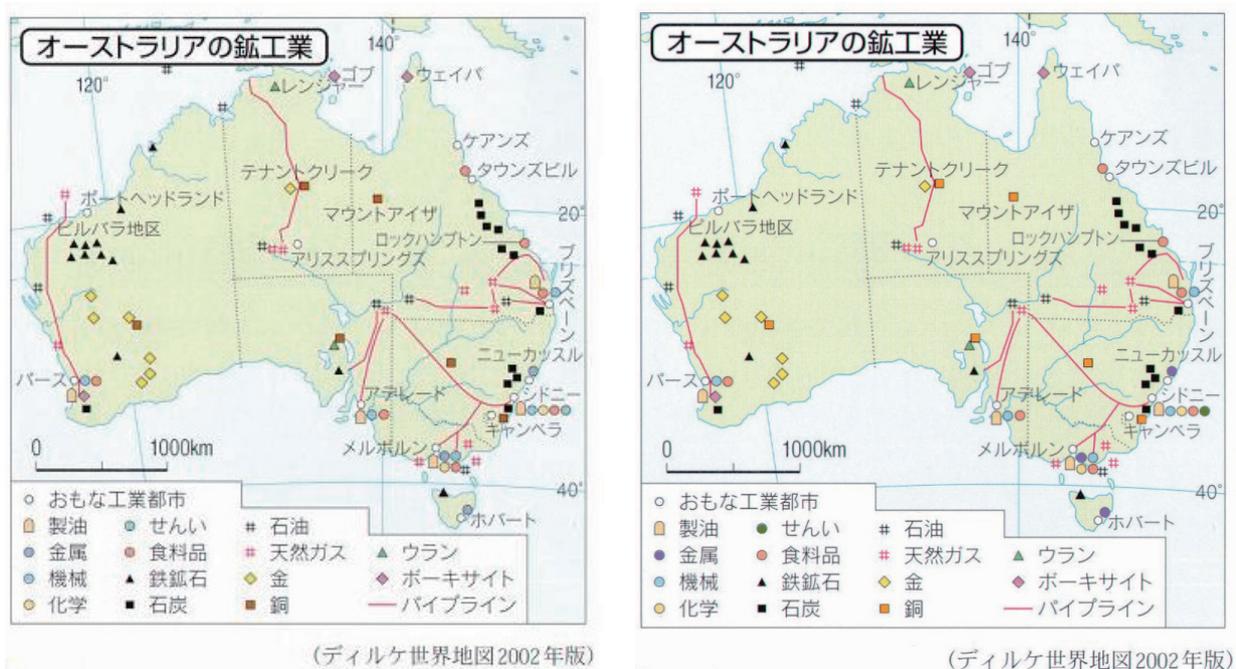


図4-46 マークが色づかいが見分けにくいとされた地図（左）と明度差付けて修正を加えた地図（右）

図4-47は、「表」の категорияでわかりにくいと判断された金沢市の農業就業人口を表した表である。この表の中で色分けされた年齢区分は全体的に淡い色づかいがされているとともに、明度差もほとんど付けられていないことから、色の区別がしにくくなっている。

金沢市の農業就業人口		単位:人							
区分	総数	15~19歳	20~29歳	30~39歳	40~49歳	50~59歳	60~64歳	65~69歳	70歳以上
平成7年	5564	274	208	350	492	894	964	1045	1337
平成12年	5442	306	228	247	424	723	711	1018	1785

図4-47 全体的に淡い色づかいで項目間の色による区別がしにくい表

そこで、修正を施した図4-48では特に、隣り合った色同士の区別をしやすくするために項目の塗りの色を濃したり、明度を下げて全体的に一つ一つの色の違いがわかるように修正を加えた。

金沢市の農業就業人口		単位:人							
区分	総数	15～ 19歳	20～ 29歳	30～ 39歳	40～ 49歳	50～ 59歳	60～ 64歳	65～ 69歳	70歳 以上
平成 7年	5564	274	208	350	492	894	964	1045	1337
平成 12年	5442	306	228	247	424	723	711	1018	1785

図4-48 全体的に色を濃くしたり明度差を下げて区別しやすくした表

図4-49は、「その他の図」の категорияでわかりにくいと評定された四国地方の衛星写真（左）と、右はそれを修正したものである。

左の写真は四国地方の陸地の部分と海の部分の明度差がほとんどないために全体的に何を表している写真かを判断することが難しいものとなっている。

そこで、右側の写真のように海岸線を黄色で縁取りをして四国地方の形がわかりやすいように修正を施している。

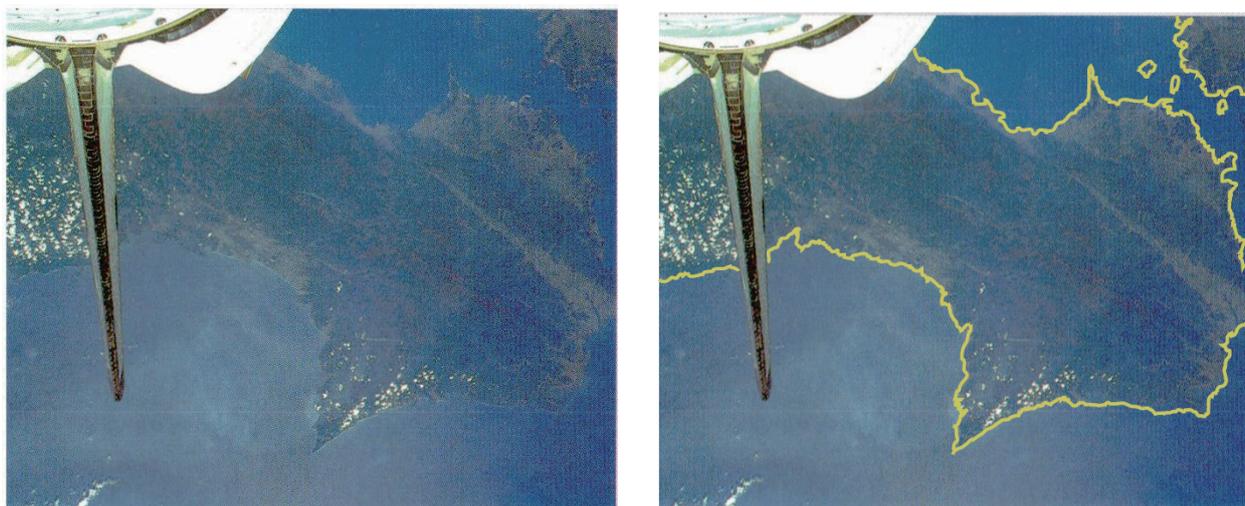


図4-49 補助線を加えることにより修正を施した衛星写真

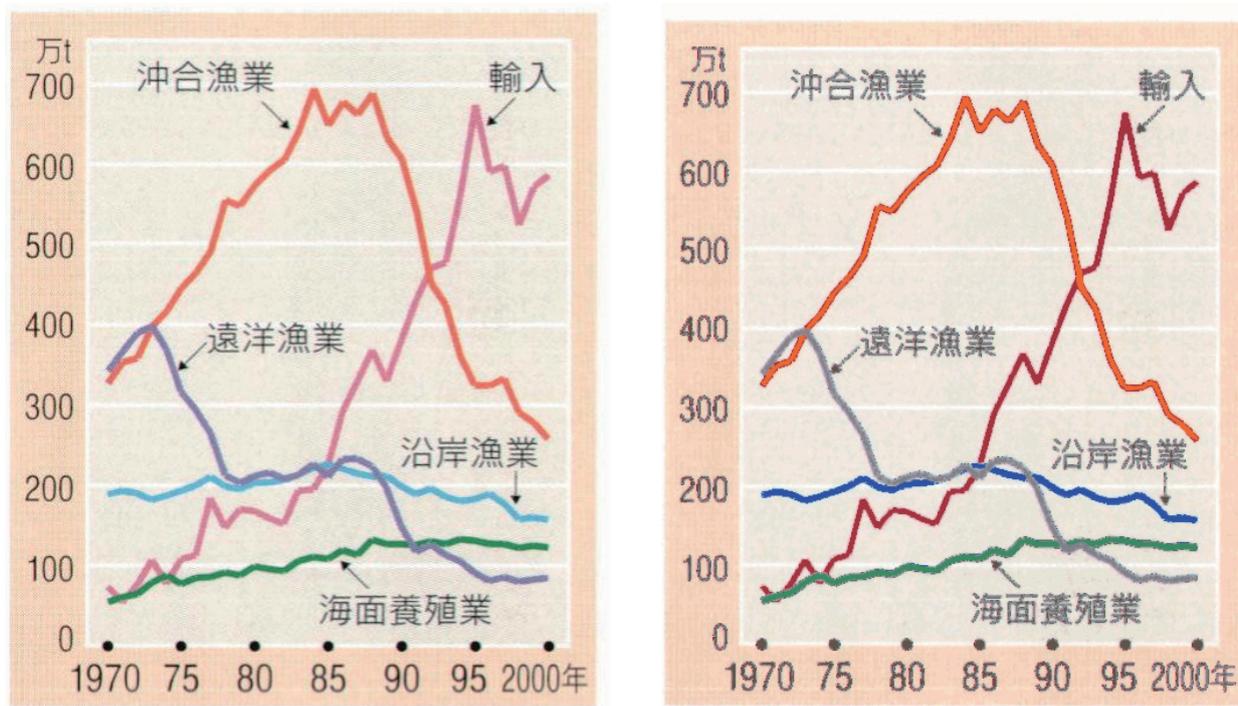


図4-50 混同色が交差してわかりにくいとされたグラフ（左）修正したグラフ（右）

最後に、「グラフ類」でわかりにくいとされたグラフと、それを修正したものを図4-50として示す。

図4-50に示した左の折れ線グラフは交差する折れ線に混同色が使われており、わかりにくく読み違いやすいグラフとなっている。したがって、紛らわしい水色の線を青に、ピンクから赤に、また、薄紫を灰色にそれぞれ変更し、オレンジは明度を下げた。このような色の修正により一つの線が区別しやすいものとなった。

#### (4) まとめ

教科書の色彩評価により「わかりにくい」とされた図表等について、カテゴリーごとに代表的なものを抽出して修正を施した。

本来であれば色に関する配慮と表4-1に示した色以外の配慮のそれぞれについて、1つの項目ごとに比較しながら修正した図表の例示を行うことが望ましいと考える。今回は時間的な制約もあり、この点については十分に示すことができなかったのが今後の課題としたい。

今回実施した図表等の修正に関していえば、検定教科書に使われている図表の色づかいが、見かけ上のデザイン性を重視していることにより、全体的に淡い色づかいになっている印象を受けた。また、カテゴリー別にみてわかりにくいとされた図表が最も多かった「地図」については、上述したことに加えて、そもそも地図上に入れ込む情報量が絶対的に多いということも、わかりにくさの一因になっているように思われる。

このようにみていくと、地図については根本的な色づかい等を含めて、地図上に盛り込む情報量、わかりやすさの工夫等について実証的な検討を実施していく必要があると考えられる。

## 引用・参考文献

- 1) 鈴木一作：社会の動向、眼科、Vol.50 No. 1、2008
- 2) 深見嘉一郎：色覚異常 色盲に対する誤解をなくすために 改訂第4版、金原出版株式会社、2003
- 3) 伊藤啓・橋本知子・岡部正隆：色のバリアフリー化に向けた基礎研究 その1 東京都交通局路線図と帝都高速度交通営団路線図をもとに、日本展示学会第22回研究大会補足資料、2003
- 4) 神奈川県：色使いのガイドライン、[http://www.nig.ac.jp/color/guideline\\_kanagawa.pdf](http://www.nig.ac.jp/color/guideline_kanagawa.pdf)
- 5) 文部科学省：色覚に関する指導の資料、2003
- 6) 東京書籍、教科書のカラーバリアフリーー見やすく、分かりやすい紙面ー、  
<http://ten.tokyoshoseki.co.jp/information/200406/17tokuho/tokuho03.htm>
- 7) 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所：「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ー弱視用拡大教材作成に関する研究及び支援についてー」、2004
- 8) 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所：「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、2004
- 9) 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所：拡大教科書作成システムの開発とその教育効果の実証的研究、2007
- 10) 深見嘉一郎：色覚異常 色盲に対する誤解をなくすために 改訂第4版、金原出版株式会社、2003
- 11) 田邊詔子：先天色覚異常、眼科、Vol.50 No. 1、2008
- 12) 松井淑江：後天色覚異常、眼科、Vol.50 No. 1、2008
- 13) 北原健二：色覚の考え方、眼科、Vol.50 No. 1、2008
- 14) 篠田博之・藤枝一郎：色彩工学入門 定量的な色の理解と活用、森北出版株式会社、2007
- 15) コニカミノルタ：色色雑学  
<http://konicaminolta.jp/instruments/colorknowledge/index.html>
- 16) 鈴木桂輔・横山弥生：色覚バリアフリーのための色使いの基礎調査（明度差・輝度差が色の弁別性に与える影響）、大同工業大学紀要、第42巻、2006
- 17) 山口照枝・富家直：第二色盲者による教科書の色図版による評価 日本色彩学会誌、Vol.9No.2、1985
- 18) 高柳泰世・長屋幸郎・安間哲史・宮尾克・金子隆芳・長谷川敬・和気典二・野崎悠子・小島靖郎・山口昭子・墨田実：色覚異常者の色刷り教科書識別能とその対策、感覚代行シンポジウム発表論文集、第20回、1994
- 19) 西尾佳晃：小学校教科書の色表示の先天色覚異常者における見え方 眼科臨床医報、99-6号、2005
- 20) 文部科学省：色覚に関する指導の資料、2003
- 21) 岡部正隆・伊藤啓：色覚の多様性と色覚バリアフリーなプレゼンテーション、細胞工学、21(9)、2002
- 22) 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所：拡大教科書作成システムの開発とその教育効果の実証的研究、2007

- 23) 森尚美：色彩検定3級ポイントレッスン、新星出版社、2005
- 24) 篠田博之・藤枝一郎：色彩工学入門 定量的な色の理解と活用、森北出版株式会社、2007
- 25) 出版UD研究会編：出版のユニバーサルデザインを考えるーだれでも読める・楽しめる読書環境をめざしてー、読書工房、2006
- 26) カラーユニバーサルデザイン機構：CUD Color Universal Design カラーユニバーサルデザイン、ハート出版、2009



## 第5章 拡大教科書に関わる海外情報収集のための実地調査

### 1. 研究の概要

<平成20年度>

#### (1) 調査の目的

韓国において作成されている拡大教科書の体裁とその使用状況を調査するとともに、韓国国立教育学術情報院において2013年度から完全電子化されるデジタル教科書施策の概要を調査することにより、我が国における拡大教科書及び教科書デジタルデータの普及推進に資する。

#### (2) 調査内容

- ① 韓国特殊教育院（KNISE）におけるデジタル教材の提供と活用状況及び拡大教科書の作成状況と支給体制について
- ② 韓国国立ソウル盲学校における拡大教科書の活用状況について
- ③ 韓国国立教育学術情報院（KERIS）の事業内容の概要とデジタル教科書の作成計画について

#### (3) 訪問先

- ① 韓国特殊教育院及び韓国国立教育学術情報院
- ② 韓国国立ソウル盲学校及び弱視特別支援学級

#### (4) 調査実施期間

平成20年10月16日（木）～18日（土）

#### (5) 調査実施者

企画部総括研究員 田中良広  
教育支援部総括研究員 澤田真弓

<平成21年度>

#### (1) 調査の目的

アメリカ合衆国における教科書デジタルデータ管理・運用機関である全国教材アクセスセンター（NIMAC）における教科書デジタルデータの管理・運用の実際について調査するとともに、ケンタッキー盲学校におけるNIMAS（全国教材アクセシビリティ規格）ファイルを用いて作成された拡大教科書及び音声教材等の活用状況等について調査を行うこと。

#### (2) 調査内容

- ① NIMACにおける教科書デジタルデータの管理システム及び提供システムについて
- ② 認定ユーザーによる教科書デジタルデータの活用（ダウンロード）実績について
- ③ NIMASファイルによる拡大教科書の作成状況（種類、発行部数等）について
- ④ ケンタッキー盲学校におけるNIMASファイルから作成された教材の活用状況等について

- ⑤ Kentucky Accessible Materials Database, Access Text Network 等の NIMAC 関連機関の活動状況について

### (3) 訪問先

- ① American Printing House for the Blind (APH)
- ② National Instructional Materials Access Center (NIMAC)
- ③ Kentucky School for the Blind (KSB)
- ④ Kentucky Accessible Materials Database (KAMD)

### (4) 調査実施期間

平成 21 年 11 月 15 日（日）～ 22 日（日）

### (5) 調査実施者

企画部総括研究員 田中良広  
教育支援部総括研究員 澤田真弓

## 2. 韓国における拡大教科書・視覚補助具等の活用状況

### はじめに

韓国における実地調査は平成 20 年 10 月 16 日（木）、17 日（金）の 2 日間に渡って行われた。訪問前に韓国国立特殊教育院の担当者と電子メールにより連絡を取り、質問事項を知らせておき、訪問時に各質問に答えていただくという手続きをとった。

しかし、訪問当日の移動に際し交通渋滞に巻き込まれたこと、通訳者が不慣れで質問の意図が必ずしも十分に伝えられなかったことなどから、当初予定していた調査を完全に実施することはできなかった。

### (1) 韓国における拡大教科書の発行状況、及び活用状況

視覚障害児を教育する特殊学校（以降、盲学校とする）で拡大教科書を使っている児童生徒数とその割合は 2002 年から 12 校の盲学校在校生の中で 51.2% を占めている。拡大教科書が給与されている弱視児童生徒たちは矯正視力がそれぞれ 0.04 程度で、視覚を活用しても課題の遂行が困難であると判断された場合に拡大教科書を使用しているという。

従来、弱視の児童生徒であっても、提供されていた教科書が通常の小中学校等で使用されている、4・6 背板教科書と呼ばれているもので、文字の大きさや図表等は小さすぎて、弱視の児童生徒には適していなかった。

このような問題を解消するために 4・6 背板の大きさの一般教科書を 150% で拡大製作したのが拡大教科書である。この 150% という拡大率は、実証的な検討を経て得られたものではなく、保護者の強い要望により決定されたとのことである。また、原典教科書の文字サイズが異なっていることから、実際には全ての拡大教科書が 150% に拡大されている訳ではなく、様々な拡大率のものが混在しているという。

また、韓国で発行されている拡大教科書は、国定教科書（韓国では、「国政」と表記）の1種類である。図5-1、図5-2として、理療科用の拡大教科書を示す。これらは国立ソウル盲学校龍山キャンパスにおいて撮影したものである。



図5-1 通常の教科書（左）と拡大教科書



図5-2 通常の教科書（手前）と拡大教科書

訪問時間が予定していた時間より遅くなってしまったことから、国立ソウル盲学校の小中学部等における拡大教科書、視覚補助具等の使用状況を視察することはできなかった。しかし、龍山キャンパス（理療科）においては必要に応じて、拡大教科書や拡大読書、ルーペ等の視覚補助具が使用されており、日本の状況と同様の印象を受けた。

韓国において障害のある児童生徒のための教科書は、視覚障害・聴覚障害・肢体不自由・知的障害（韓国においては、「精神薄弱」の用語が使われている）の4障害について製作されている。弱視用の拡大教科書は小学部の各教科について、中学部の道徳と国語、高等部の国語、道徳、歴史と理療教科用が製作されている。小学部用の拡大教科書は、全ての教科について発行されているようであるが、中学部用と高等部用については2,3教科に留まっている。どのような理由でこれらの教科の教科書が発行されているかは、今回の調査で把握することはできなかった。この他に、拡大教科書ではないが、視覚障害者用の教科書として、点字学習（墨字版）と体育Ⅰ・Ⅱという教科書が製作されている。

また、聴覚障害者用は「言語」、肢体不自由者用は「体育」が特化した教科書として製作されている。知的障害者用の教科書は、日本の☆本にあたる教科書が全教科にわたって製作されている。

これらの教科書は上述したように、全ての教科書について日本の文部科学省にあたる教育科学技術部が著作者となっている国定教科書（韓国では「国政」と表記）である。教科書の印刷、製本を行う発行会社は民間の数社が請け負っている。拡大教科書を含めて、障害のある児童生徒用の教科書に関して、編集作業は韓国国立特殊教育院が中心となって行われている。表5-1として、視覚障害者用の教科書一覧を示す。

実際にどれくらいの数の児童生徒が拡大教科書を使用しているかについては、その正確な実数を把握することが難しくなっているという。それは、児童生徒たち（保護者）が自主的に教科書発行会社から直接購入しているので、それらを統計的に把握することが難しい状況であるからである。

実際の教育場面において通常の教科書と拡大教科書とをどのように使い分けているかについては、児童生徒の選択に委ねており両方の教科書を使用できる状況になっている。

表5-1 韓国で発行されている拡大教科書一覧

教科書名 (小学部)	発行会社	教科書名 (中学部)	発行会社
正しい生活 1-1・2-1	(株)斗山	道徳1 (上・下)	(株)地学社
賢い生活 1-1・2-1		道徳2 (上・下)	
意義のある生活案内 1-1・2-1		道徳3 (上・下)	
楽しい生活 1-1・2-1	(株)大韓教科書	国語 1-1 (上・下)	(株)斗山
聞き取り・スピーキング 1-1・2-1		国語 2-1 (上・下)	
読み取り 1-1～6-1		国語 3-1 (上・下)	
書き取り 1-1・2-1・3-1		生活国語 1-1	
算数 1-1・2-1		生活国語 2-1	
算数学習本 1-1・2-1	(株)斗山	生活国語 3-1	
生活の道案内 3-1・4-1・5・6	(株)地学社	教科書名 (高等部)	発行会社
言うこと・聞き取り 3-1・4-1	(株)大韓教科書	国語 (上) (第1冊、第2冊)	(株)斗山
道徳 3-1・4-1・5・6	(株)地学社	国語 (下) (第1冊、第2冊)	
社会 3-1・4-1・5-1・6-1	(株)斗山	道徳 (上・下)	
社会科探究 5-1・6-1		国史 (上・下)	
算数 3街・4街・5街・6街	(株)金星出版社	解剖・生理 (上・中・下)	(株)大韓教科書
科学 3-1・4-1・5-1・6-1		病理 (上・下)	
音楽 3・4・5・6	(株)教学者	保健 (上・下)	
美術 3・4・5・6		あん摩・マッサージ・指圧 (上)	
算数学習本 3・4・5・6街	(株)斗山	あん摩・マッサージ・指圧 (下)	
実験観察 3-1・4-1	(株)金星出版社	電気治療 (上・下)	
体育 3・4・5・6	(株)教学者	漢方 (上・下)	
英語 3・4・5・6	((株)天才教育	寝具 (上・下)	
社会科地図帳 4	(株)斗山	臨床 (上・中・下)	
実科 5・6		診断 (上・下)	
言うこと・聞き取り・書き取り 5-1・6-1	(株)大韓教科書	実技実習 (上・下)	

## (2) 弱視レンズや拡大読書器などの視覚補助具の使用状況

当初の我々の質問意図は、拡大教科書と視覚補助具との併用状況を把握することであったが、それが韓国国立特殊教育院の担当者に正確に伝わっていなかったようである。ここでは、拡大教科書との併用状況ではなく、現在、韓国においてどのような視覚補助具が使用されているかについての情報を整理することとした。

これに関して、韓国政府では第2次情報格差解消総合計画(2006～2010)、及び2008年情報格差解消施行計画に基づき、視覚補助器機普及事業を推進しているという。

表5-2に示したのは、上記の事業において補助対象となっている視覚補助具である。これらを見ると、スクリーンリーダーや点字端末機等の点字使用者用の補助機器と比較して、弱視者用の拡大読書器や画面拡大ソフトウェアは、まだ十分には普及していないようである。

また、その普及促進方策は、補助器機の購入に際し補助機器の価格の約80%を政府が補助し、

残りの20%は普及対象者本人が負担しているという。低所得者層については、本人負担額の更に50%を補助している。

表5-2 視覚障害者補助器機普及の状況（2008年度）

普及品目	'03	'04	'05	'06	'07	合計
スクリーンリーダー	1,654	624	468	788	622	4,156
拡大読書器	-	-	63	457	381	901
点字端末機	100	-	68	-	72	240
音声出力機	-	-	-	133	300	433
画面拡大ソフトウェア	-	-	-	-	25	25

### （3）韓国における拡大教科書の使用上の課題

現在、韓国において拡大教科書に関して最も課題となっているのは、児童生徒の障害の程度によって、120%、150%、200%、あるいは300%というように、拡大教科書の拡大率を変えた多様な形態の拡大教科書を発行するように要求してくることだという。

上述したように、韓国においては保護者の要求が非常に強い影響力を持っていることから、現実的な対応を迫られているようである。

このような要望に対する改善方策として、韓国国立特殊教育院では二つの対応策を講じている。

一つは、教科書のデジタルデータを公開して、児童生徒がそれを自由に編集して使えるようにすることであり、もう一つは、これまで以上に拡大読書器の普及を図り、通常の教科書を使いながら、拡大読書器を操作して必要に応じて表示倍率を変えることができるように指導することだという。

## 3. 韓国国立教育学術情報院におけるデジタル教科書の開発状況

### はじめに

韓国では2013年度から全ての小中高等学校においてデジタル教科書を用いた授業を行うことを目指して、現在、それに関連する様々な取り組みがなされている。その中心的な役割を担っているのが、韓国国立教育学術情報院（Korea Education & Research Information Service: KERIS）である。

ここでは、KERISを訪問してその取り組みについての説明を聞いた後、実際にデジタル教科書を使用して実験的に授業を行っているソウル市内の小学校を訪問して得られた情報と、KERISのウェブサイトに掲載されているコンテンツをもとに、韓国におけるデジタル教科書の開発状況を概観する。

## (1) 韓国国立教育学術情報院 (KERIS) とは

KERIS は、教育の情報化とそれに関連した政策とその執行機能を有する政府出資機関の法人として 1999 年に設立された。その前身は先端学術情報センターとマルチメディア教育支援センターである。

KERIS が行っている主な事業は、以下の 4 点である。

- ① 教育政策における情報通信技術 (ICT) の研究と評価
- ② e-Learning の世界的規模の拡大
- ③ デジタル教科書の開発と普及
- ④ EDUNET、サイバー家庭学習システム、デジタル図書館システムの等の運営

なお、EDUNET とは、全ての教師、学生、または一般市民が自由にアクセスして、学習に関するオンラインコミュニティを運営することができる包括的な情報サービスシステムを指している。

また、サイバー家庭学習システムとは、サイバー教師と呼ばれるオンライン上の教師によって、家庭学習を支援するシステムである。現在、小中高等学校の 28 教科に関して 200 名のサイバー教師が登録されているという。

ICT を用いた KERIS によるこのような取り組みは、山村や漁村など、学習リソースが十分に整っていない地域においても、都市部との格差ができないように教育の機会均等を実現するためにとられている施策であるという。

KERIS では、このほかにも RISS (Research Information Service System) と呼ばれる韓国及び海外の論文やジャーナルの記事にアクセスできるシステムや、NEIS (The National Information System) と呼ばれるオンラインで学校運営管理を行う全国ネットワークを築いている。

このように KERIS は、ICT を最大限に活用しながら、韓国の学校教育を充実発展させる役割を担っている法人機関である。



図 5-3 商業ビルの 1 フロアにある KERIS の入口



図 5-4 Lee 女史による説明

## (2) デジタル教科書プロジェクトの概要

上述したように、韓国においては2013年度を目処にデジタル教科書の導入を行うことを決めているが、その目標を達成させるために、教育科学技術部とKERISがタスクフォースを立ち上げ、以下のようなマスタープランに基づいて実験的な取り組みを行っている。

第1ステージ (2002年～2006年)

○デジタル教科書の基礎的研究

第2ステージ (2007年～2011年)

○デジタル教科書 (25種類) の制作

○パイロット・テスト学校 (100校) の運営

○効果と副作用の分析

○配布の準備・システムの改善

第3ステージ (2013年)

○デジタル教科書の配布

韓国においてデジタル教科書を開発する目的は、学校教育において児童生徒一人一人が本当の意味で授業に参加することができること、教室において活発な学習活動を行うこと、そして、教育を受けることに関して無差別化を図ることであるという。

また、デジタル教科書を導入することによって期待される効果として、次の諸点が挙げられている。

### ① 自主的なU-ラーニング環境の構築

時間と空間にとらわれることなく、学校または家庭において児童生徒が学習することができる所で彼ら自身の学習環境を構築すること。

離島や農村、漁村、山村など物理的に恵まれない児童生徒に平等に学習機会を提供することによって、いわゆる学習環境の隙間を埋めること。

### ② 個人的な教育費の抑制

教育コンテンツ (教科書本体) と参考書、問題集が一体となったデジタル教科書を提供することによって、個人的な経費を削減すること。

## (3) デジタル教科書のコンセプト

では、そもそもデジタル教科書とはどのようなものを指しているのか。韓国教育科学技術部では、2007年に「デジタル教科書」という用語の定義を次のように定めている。

- ① 学校や家庭において時間と空間を考えるとなく調べることができる教科書
- ② 既存の教科書、参考書、問題集、辞書の全てのコンテンツとビデオやアニメーション、バーチャルリアリティを含むマルチメディアの学習環境を融合させて提供する教科書
- ③ 様々なインタラクション (意思疎通) が行えるようになっていて、児童生徒が自らのニーズとレベルに応じて学習することを可能にした児童生徒中心の教科書

これらの考え方を図式化して示したのが図5-5の概念図である。

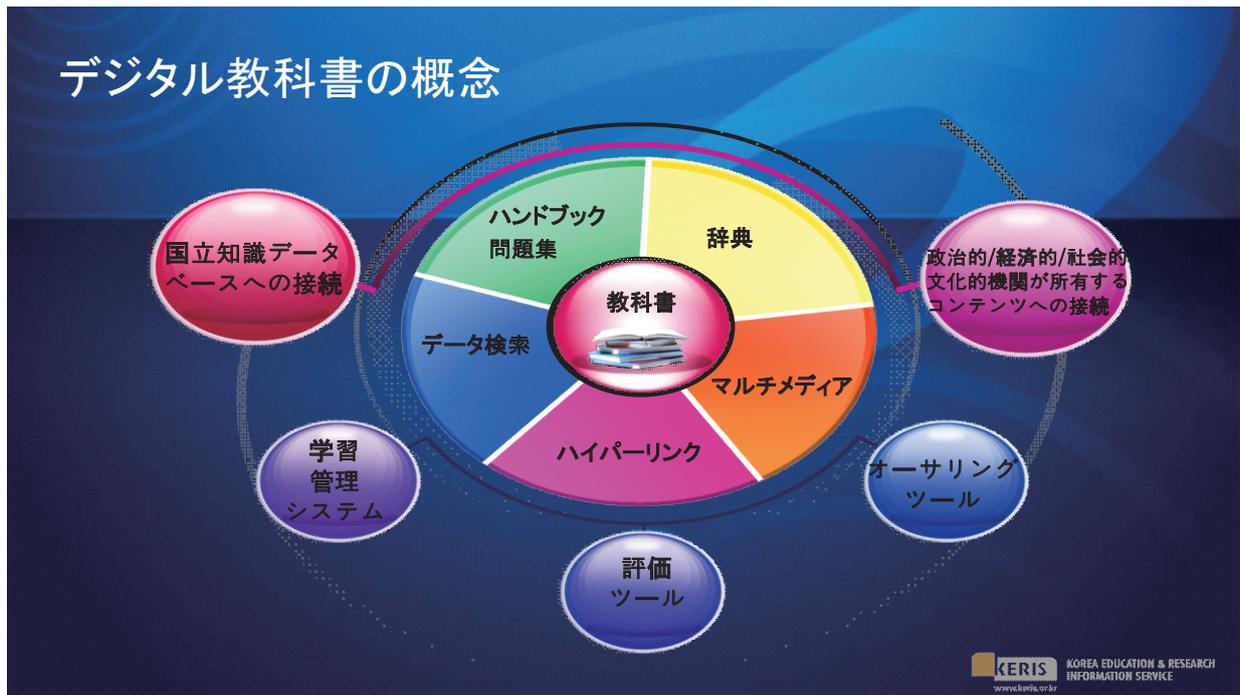


図 5-5 デジタル教科書の概念図 (KERIS のホームページより)

#### (4) デジタル教科書の実際

これらの概念を基にして 2007 年に拡大教科書のプロトタイプが製作された。この時点で製作されたのは小学校 5 年生用の教科書の 6 教科である。教科名は、国語、社会、理科、音楽、英語、算数である。

これらの教科書には障害のある児童生徒にも配慮が行われており、弱視や色覚異常のある児童生徒にとっても使えるものとなっている。図 5-6 として、デジタル教科書の拡大鏡機能を示す。



図 5-6 デジタル教科書の拡大鏡機能 (KERIS のホームページより)

デジタル教科書の標準的な機能としては、次の諸点が挙げられる。

#### ① オンラインによる教育と評価

実際に教室で使用されているデジタル教科書は、タブレットPCとして個々の児童生徒に配布されている。それらのタブレットPCは教師用のPCに接続されており、それぞれの端末を教師が一元的に管理することができる。教師用のPCを通じて、教師が一斉に練習問題を出題し児童生徒が回答した場合、その回答はオンラインにより集約され、その結果が児童生徒に返されて、回答状況を把握することができるようになっている。また、それらは教室単位ばかりではなく、全国的に集約することも可能となっている。余談であるが、児童生徒が教師の指示に従わず勝手にタブレットPCを操作した場合には、教師はそのタブレットPCの機能を停止することができるようになっているという。

#### ② 様々なライティング機能

この機能は、児童生徒がデジタル教科書の画面に直接電子ペンを用いて書き込みができるもので、文字や図形などノートに書き込むのと同じような感覚で使用することができる。線の色や太さの変更や消しゴム機能も備わっている。

さらに、コンテンツ（文書、図表、音楽、ビデオや編集された教材）を作成、編集、あるいは印刷することができる。

#### ③ コンテンツの検索機能

コンテンツ検索機能は、オンラインで結ばれている利点を生かした機能で、KERISのデータベースに蓄積してある他の教科、他の学年のコンテンツを含め、学習を進める上で参考となるコンテンツにアクセスして検索し、それをダウンロードして使用することができるという機能である。

#### ④ 多様な情報源へのリンク

この機能もオンラインで結ばれている利点を活用した機能で、アクセス可能な政治的、経済的、社会的、文化的機関が所有している教育コンテンツに加え、国立知識データベースにより慎重に選択されたアイテムへアクセスし、教科書以外の様々な情報を活用できる機能である。

例えば、オンラインで結ばれている図書館へアクセスして参考資料としての本を検索する場合や、データバンクへアクセスして必要な統計データをダウンロードするといった活動などが想定される。

上記のような機能を備えたデジタル教科書は、各教科の特性に応じた機能が備わっているようである。

例えば、社会科のデジタル教科書であれば、歴史的建造物を様々な角度から見ることができたり、バーチャルリアリティでその建物を再現し、その建物の中に入って実際に内部を見学したような動画を見ることができるようになっている。

また、英語のデジタル教科書であれば、本文を音読して録音し、発音の正確度が80%に達しない場合は、次のステップへ進むことができないような仕組みになっている。

### (5) ソウル市立グイル小学校における取り組み

今回の実地調査では、デジタル教科書プロジェクトのパイロットスクール20校の一つであるソウル市立グイル小学校の授業を参観する機会を得ることができた。

デジタル教科書プロジェクトに参加している20校のパイロットスクールは、教育段階、教科ごとに重点科目が決められており、グイル小学校の場合は、社会科のデジタル教科書の開発を重

点的に実施している。

グイル小学校で実験的にデジタル教科書を用いて授業を行っているのは、小学校5年生9学級のうち、4学級がタブレットPCを端末とするデジタル教科書を用いた授業を行っている。

学級規模は30人前後で、児童一人一人にタブレットPCが配布され、クラス前方の黒板の位置には大型の液晶スクリーンが設置されている。また、教卓の制御盤によって授業者がクラス全員のPCを管理し、制御できるようになっている。図5-8としてグイル小学校におけるデジタル教科書を用いた授業風景を、図5-9としてタブレットPC画面への書き込みの様子を示す。



図5-7 ソウル市立グイル小学校



図5-8 デジタル教科書を用いた授業



図5-9 電子ペンによる画面への書き込み

デジタル教科書開発の協力員となっている教師によると、グイル小学校では週32時間のうち12時間をデジタル教科書による授業を行っているが、健康上の理由から2時間以上続けて実施してはいないとのことである。これは、PC画面を見ることによる疲労というよりは、長時間デジタル教科書を用いて授業を続けると、生徒のモチベーションが下がってしまうという理由からだという。

現在デジタル教科書のコンテンツを納めたタブレットPCの1台の価格は日本円に換算して16万円程度で比較的高価であることから、自宅への持ち帰りは認められていない。タブレットPCの管理と保守点検は専門のボランティアが行っているという。

## 4. アメリカ合衆国 NIMAC における教科書デジタルデータの活用状況

### はじめに

NIMACとは、National Instructional Materials Access Center（全国教材アクセスセンター）の略称でケンタッキー州ルイビルにあるAmerican Printing House for the Blind (APH) に置かれている教科書デジタルデータの管理とそれらのファイルの貯蔵庫である。この報告は、平成21年11月16日（月）にAPHの会議室において、スピーカーホンと呼ばれる電話を用いて、NIMAC

を技術的に支援している機関である Overdrive の Dan 氏を交えたディスカッションと、NIMAC のウェブサイトに掲載されている関連情報に基づいている。

参加者は、Overdrive 側から Dan 氏、NIMAC 側から Julia 女史と Nicoke 女史、そして日本側からは田中と澤田が参加した。

## (1) NIMAC の概要

2006（平成 18）年に IDEA（Individuals Disabilities Education Improvement Act：障害のある個人のための教育法）が改正されたのを契機として、印刷された教科書にアクセスできないプリントディスアビリティと呼ばれる障害のある児童生徒への対応を行うことが一層強く求められるようになってきた。

そこで、これらの障害のある児童生徒が使用することができるように、小学校から高等学校までの教科書とそれに関連する教材を作成するためのファイル形式として、全国教材アクセシビリティ標準規格（National Instructional Materials Accessibility Standard：NIMAS）を定めた。この NIMAS ファイルは、プリントディスアビリティのある児童生徒がアクセスできる点字教科書、拡大教科書、あるいはデジタイズ教科書を製作するためのファイルに変換が可能なファイル形式である。プリントディスアビリティとは、その障害があることにより、紙に印刷された教科書にアクセスできない障害を意味しており、ドキュメンテッドディスアビリティ（documented disability）とも呼ばれている。

NIMAC はその NIMAS ファイルの国立貯蔵庫としての機能を果たすために、2006（平成 18）年 12 月に設立された。また、NIMAC は合衆国教育省の補助金によって設立されており、ケンタッキー州ルイビルにある APH に本部を置いている。

NIMAC に貯蔵されている NIMAS ファイルの総数は 3 年間で 19,600 ファイルに上っており、ファイルの総容量は 3 テラバイトに達しているという。そして、その数は毎年、約 2,400 ファイルずつ増えていっている。

NIMAC で扱っているファイルで最大のものは 3 ギガバイトで、一つのファイルの平均は約 100 メガバイトだという。



図 5-10 APH の全景



図 5-11 APH の入り口

## (2) NIMAC の設立の背景

NIMAC が設立された背景にはいくつかの要因があると考えられるが、その最も大きな要因は、上述した 2006 年の IDEA の改正である。アメリカ合衆国は 50 州から構成されており、それぞれに州法を持っている。したがって、障害児教育に関しても各州にそれぞれ独自の制度の下で取り組みが行われている。しかし、人権など根本的な問題などについては州を超えた大きな枠組みで考えなければならない。これを定めているのが連邦法である。そして、上述した IDEA はまさに障害のある子供たちのための連邦法であり、NIMAS はこの IDEA の一部なのである。

IDEA では、小学校から高等学校までの障害のある児童生徒が使用する教科書に関し、教科書発行者は求めに応じて教科書デジタルデータを NIMAS ファイルに変換して NIMAC に納めるように規定している。言い換えれば、NIMAS ファイルを提供することは教科書発行者に課せられた義務なのである。

IDEA が改正される以前にも、例えば、教科書ファイルを点字ファイルに変換して提出することを教科書発行者に要求する州法が存在していた。しかし、各州によって様々なファイル様式が存在していた。例えば、PDF ファイル、ASCII ファイル、あるいは Word ファイルなどで、当然、そのようなファイルには統一性がなかった。つまり、より多くの人たちが利益を共有できるような状況ではなかったのである。

さらに、これまでの視覚障害のある子供たちばかりではなく、ディスレキシア等により教科書の文字を読むことができない、あるいは肢体不自由があって教科書のページめくりをおこなうことができないという子供たちへの対応を行わなければならないという機運も高まってきた。そこで、NIMAS により様々な障害のある子供たちがアクセスできる教材を提供することを連邦法として規定したのである。

2009 年現在、アラスカ州を除く全ての州がこの NIMAS を採用しており、それらのファイルが NIMAC に貯蔵されている。アラスカ州がなぜ NIMAS を採用しないかについては明らかになってはいない。

IDEA では、NIMAS ファイルを基に変換されたアクセス可能な教材を受け取ることができる障害の分類と程度について次ページに示した表 5-3 のように規定している。

## (3) NIMAC の仕組み

それでは、NIMAC はどのように仕組みで運営されているのか。以下に NIMAC の運営の仕組みを理解するためのキーワードを示しながら概観する。

### ① NIMAS ファイル

上述したように、以前は統一したファイルフォーマットが存在していなかったことから、プリントディスアビリティのある児童生徒のニーズに応じた代替ファイルに変換することが可能な統一フォーマットを策定する必要があった。

このことに関して、約 10 年前から研究を進め、最終的に現在の NIMAS が定められたという。NIMAS は XML ファイルに基づいており、DAYSYS 標準ファイルの修正版であるという。

XML ファイルを採用する利点は、特に章分けされた本を編集するのに適しているということである。章分けに関してファイル上の定義付けが容易にできるということである。また、NIMAS ファイルには DTD (Document Type Definition : 文書型定義) と呼ばれるファイルも含まれており、その定義ファイルには文書中にどのようなタグが使われているかという情報が納められている。

教科書デジタルデータをこの NIMAS ファイルへ変換するのは、ファイル提供の要請を受けた教科書発行者の役目である。NIMAS ファイルへの変換は教科書発行者自らが行う場合と、教科書発行者がコンバージョン・ハウス (conversion house) と呼ばれる第三者に委託する場合とがある。

実際の NIMAS ファイルは、複数のファイルから構成されている。つまり、本のタイトル、著者名、出版者名、ISBN (国際標準図書番号) など、その本の属性に関する情報を納めたファイルと、表紙と奥付の PDF ファイル、そして本体の XML ファイルなどである。

教科書発行者から NIMAC に提供された NIMAS ファイルはソースファイルなので、それを児童生徒がすぐに使える訳ではない。点字や音声、拡大、あるいはデイジーといった児童生徒がすぐに使うことのできるファイルにするためには、NIMAS ファイルをそれぞれのファイル形式へ変換する必要がある。

表 5-3 アクセス可能な教材を受け取ることのできる IDEA に示された障害の分類と程度

2006 年 8 月 14 日作成、連邦公報連邦規則基準パート 300 及び 301、46621 ページ  
成人盲者への本の提供に関する法律 (1931 年 3 月 3 日承認、2 U. S. C. 135a)  
に関する米国議会規則集 (36 CFR 701.6(b)(1))

- ① 所管官庁により測定された良い方の目の矯正視力が 0.1 以下の盲人、あるいは視野が 20 度以下の者
- ② 所管官庁による視力測定に関わらず矯正しても、標準的な印刷教材を読むことができない視覚障害者
- ③ 身体的制約により標準的な印刷教材を読むことができない、あるいは使うことができないと所管官庁により認定された者
- ④ 器質的機能障害により読書障害がある、また、その障害が通常の方法では印刷された教材を読むことができないほど重篤であると所管官庁により認定された者

所管官庁とは、36 CFR 701.6(b)(2) で認定された以下に示す者である。

- 1) 盲、視覚障害、身体制限を認定する「所管官庁」とは、医者、整骨療法士、眼科医、検眼士、正看護師、療法士、病院・機関・公共機関・福祉機関の専門家 (例：ソーシャルワーカー、ケースワーカー、カウンセラー、リハビリテーション教師、校長) を含んでいる。
- 2) 器質的機能障害により読書障害があると認定する「所管官庁」とは、関連機関において関係者と連携を図っている医者を含んでいる。

## ② 州コーディネーター

州コーディネーターとは、その州において NIMAC と NIMAS に対する責任を持つ人間で州の教育局により任命される役職であり、その州と NIMAC との協定に署名しなければならない。

この協定には、州が教科書発行者に対して NIMAC に教科書ファイルを提供するよう指示するといった義務や合衆国の著作権法を遵守するといった内容も含まれている。署名文書は NIMAC に郵送されるほか、オンライン登録も行われる。オンライン登録を行うとユーザー ID とパスワード

が発行され、州コーディネーターとしてNIMACのウェブサイトにログインすることができるようになる。

州コーディネーターの役割は、その名の通り、州の教育局とNIMACとの調整役を果たすほかに、NIMACに実際に出向いてファイルを受け取ってくる（実際にはウェブサイトにアクセスしてファイルをダウンロードする）担当者である認定ユーザー（Authorized Users : AUs）を指名する役割も担っている。

州コーディネーターに任命される資格があるのは、州教育局の権限を持った人物で、通常は特殊教育部門の担当者が務めることが多いという。州コーディネーターは任命されるのは各州に1名だけである。なお、NIMACは誰が州コーディネーターに任命されるかは全てその州に委ねているとのことである。

### ③ 認定ユーザー（Authorized Users : AUs）

認定ユーザーとは、州コーディネーターによって指名された人間で、NIMACに直接アクセスしてNIMASファイルをダウンロードする役割を担っている。また、認定ユーザーは、自分の代わりにアクセシブル・メディア・プロデューサー（Accessible Media Producer : AMP）にNIMASファイルをダウンロードするように指示することもできる。AMPは、認定ユーザーによって指定されたファイルだけを認定ユーザーの代わりにダウンロードすることができる。

州コーディネーターが指名できる認定ユーザーの数は、各州で5人までと制限されている。その理由は、認定ユーザーを制限なく認めることにより、NIMASファイルが不正に使用されるリスクが高くなり、それが教科書発行者の懸念を大きくしてしまいかねないからである。

また、もう一つの理由は、多くの認定ユーザーが存在することで、ダウンロードするファイルの重複を避けることができるということである。いずれにしても、教科書発行者には常にファイルの不正使用に対する懸念があり、使用する側はそのことを意識した対応が必要であるということである。

このようなことから、州コーディネーターと同様に認定ユーザーもNIMACとの協定書に署名しなければならない。そして、発行されたユーザーIDとパスワードによりNIMACにアクセスすることができる。

認定ユーザーの数の制限に関して、それが絶対的な決まりとなっている訳ではないようである。これまでに5人以上の認定ユーザーを申請してきた州がいくつかあり、それらは全て認められているとのことである。また、各州の認定ユーザー数の平均は3人ということである。

### ④ アクセシブル・メディア・プロデューサー（Accessible Media Producer : AMP）

AMPとは、認定ユーザーの指示によりNIMACからダウンロードされたNIMASファイルを教科書デジタルデータを必要としている児童生徒のニーズに応じて様々なファイル形式（上述したように、点字、音声、拡大、デイジー）に変換する機関である。

AMPが変換するNIMASファイルは、認定ユーザーによってNIMACからダウンロードされる場合と、認定ユーザーの指示を受けてAMPが直接ダウンロードする場合とがある。したがって、認定ユーザーと同様にAMPもNIMACの協定書に署名しなければならない。また、場合によっては、認定ユーザーがAMPを兼ねていることもある。

AMPが直接NIMASファイルをダウンロードするメリットは、時間的なロスを防ぐことである。

いずれにしても、AMP は変換したファイルをCDに焼き付けて認定ユーザーに届けることになる。

ちなみに、NIMAC からのファイルのダウンロードは無料で行うことができる。

ここで、代替ファイルを必要としている児童生徒がどのような手続きをとって、それを手に入れることができるかについてシミュレーションを行ってみることにする。

**第1段階：**拡大教科書にしてほしい教科書について、それがNIMACに既に登録されているかどうかについて、居住地域の認定ユーザーに問い合わせる。自分の地域の認定ユーザー誰であるかが分からない場合は、州のコーディネーター、あるいは教育局に問い合わせ確認する。

**第2段階：**当該児童生徒（実際には保護者、担任の教師）からの要望を受けた担当の認定ユーザーはNIMACにアクセスして、該当のファイルをダウンロードする。

もし、当該の教科書がまだNIMACに納められていないことが分かった場合には、州コーディネーターはその教科書を発行している教科書発行者に、当該教科書のデジタルデータをNIMASファイルに変換してNIMACに納めるように要請することになる。

**第3段階：**認定ユーザーによってダウンロードされたNIMASファイルをAMPが拡大教科書ファイルへ変換する。

**第4段階：**変換された拡大教科書ファイルを基に、APHなどの出版所において拡大教科書を印刷、製本して児童生徒へ届けられる。

実際には、現在使用されている教科書の多くは、既に拡大教科書として出版されていることから、このような手続きがとられるのは、教科書関連教材などである。

また、これらの手続きの方法や過程は、州によって異なっているとのことである。

#### (4) NIMACにおけるファイルの管理

上述したように、NIMACはNIMASファイルの貯蔵庫の役割を果たしているが、それらのファイルは電子媒体であることから、物理的なスペースはあまり必要としてない。

私たちが訪れたNIMACのオフィスは非常にこじんまりとしていて、専任のスタッフはJulia 女史、Nicole 女史を含めてわずかに4人であった。

NIMACで行われている業務は大きく分けて三つある。一つは、教科書発行者（コンバージョンハウス）から送られてくるファイルのチェックであり、アップロードされたファイルを開き、それらのファイルが正しいセット内容で構成されているか、各ファイルに間違いがないかを確認することである。もし、ファイルセットに何かの間違いを発見すると、それを出版者に報告し、修正してもらい、再度アップロードしてもらうことになる。

そしてもう一つは、貯蔵しているファイルのカタログ化である。上述したように、年間に約2,400のファイルがアップロードされることを考えると、一つ一つのファイルのチェックとともに、ファイルのカタログ化も非常に重要な役割と言える。

そして、三つ目の業務はファイルが不正に使用されていないかを監視することである。しかし、



図5-12 NIMACスタッフとの記念写真

NIMAS ファイルが一旦ダウンロードされてしまうと、そのファイルがその後どのような処理をされたかを確認するのは困難なことである。ファイルの不正使用に関してNIMACが行っているのは、ダウンロードされるファイルに固有の電子透かし情報を埋め込むという処置をしている。電子透かしというのは、実際には見えないが、ダウンロードされたファイルに、誰がいつファイルにアクセスして、それをダウンロードしたかについての情報が記録される仕組みである。Julia 女史によると、もし著作権侵害などの違反が発覚した場合は、15 万ドルの罰金が科せられるという。

## (5) ディスカッションを終えて

今回の実地調査で最も把握しておきたかったのが NIMAC の運営状況であった。百聞は一見にしかずとはよく言ったもので、実際に訪問してみて間接的な情報からは察することのできない生の声を聞くことができたことは大きな収穫であった。

特に印象深かったことは、IDEA によって NIMAC が設立され、全米のプリントディスアビリティのある児童生徒に必要な教材が行き渡ることが期待されてはいるが、現実には教科書を使用する以前の問題が残っているということであった。

IDEA は確かに連邦法であり州法に優先するが、実際には教科書の扱われ方が各州によってあまりにも違いすぎるという。

Julia 女史の言葉をそのまま引用すると、アメリカ合衆国の状況を困難にしている要因は各の州である。合衆国には現在、約 15,000 以上の学区があるが、そのそれぞれにおいて自由に教科書とそれに関連する教材が採択されている。もし、国家標準的な教科書や国家標準的なカリキュラムが、あるいは補助教材があるとすれば、NIMAC が行っていることには非常に意義があると言える。しかし、実際にはそうではない。現実問題として、教科書や補助教材は個々の教室レベルで選ばれるかもしれないのである。あるいは、担当教師がどの教科書を使うのかを決めるかもしれない。あるいはまた、担当教師が自分で選んだ特定の本や教材を教科書として使用するかもしれない。合衆国では年間に約 870 冊の教科書が出版されているが、それがあまり使われないとしたら、NIMAC の設立の意義も薄らいでしまうかもしれない。

合衆国には国定版の教科書と、それとは少し異なる州版の教科書が作成されている。特に、フロリダ、イリノイ、カリフォルニアの各州においては州版の教科書が採択されている。また、もはや多くの教科書は使っていないと言っている州もある。それらの州では他の教材を使っていて、教科書を購入していないとさえ言っている。

このような状況が続いていけば、NIMAC にとっては非常に大きな問題を抱えることになるのである。

Julia 女史がこのようなことを危惧する背景には、上述したように NIMAC の運営が米国教育省の補助金によって賄われており、それが 5 年ごとに見直されるという事情があるようだ。

いずれにしても、我々が日本版の NIMAC を設立する時が来るとすれば、先人の貴重な経験を十分に生かしていかなければならないと肝に銘じた次第である。

## 5. アメリカ合衆国における拡大教科書等の製作状況

### はじめに

アメリカ合衆国における拡大教科書等の製作状況については、APH において拡大教科書の製作に携わっている Rodger Miller 氏と Jane Thompson 女史とのディスカッションと、見学先であるケンタッキー州立盲学校における活用の様子に基づき、報告する。

ディスカッションは平成 21 年 11 月 16 日の午後に行われ、ケンタッキー州立盲学校の見学は 11 月 17 日に実施した。

### (1) アメリカ合衆国における標準的な拡大教科書

アメリカ合衆国においては、伝統的に 18 ポイントの文字の大きさを拡大教科書が作られている。文字の大きさを 18 ポイントと定めているのは、大学における実験結果を基にしているという。小学校 4 年生から 6 年生、中学校 1 年生から中学校 2 年生、そして高校生の、三つの年齢グループにおいて読みやす文字の大きさを特定する実験を行った結果、多くのグループで 18 ポイントの大きさの文字が読みやすいという結論を得たとのことである。実験の詳細については把握をしていない。

合衆国においては、弱視の児童生徒が使用する教科書として三種類が存在する。一つは通常の教科書、二つ目が stretched out と呼ばれている単純拡大の教科書、そして reformed と呼ばれているレイアウト変更をした教科書である。

ここで一つ目の選択肢として、通常の教科書を取り上げたのは、小学校 1、2 年生段階の通常の教科書の文字サイズが、既に 22 ポイント（見出し）から 18 ポイント（本文）となっているからである。つまり、小学校 1、2 年生段階では拡大教科書を製作しなくても読める文字の大きさを通常の教科書が作られているということである。

Miller 氏によると、時々、小学校 1 年生の教科書を拡大教科書にしてほしいという依頼があり、そのような時には「通常の教科書を使った方が良いですよ。既に文字は大きくなっていますから。」とアドバイスをするそうである。また、実際に小学校 1、2 年生

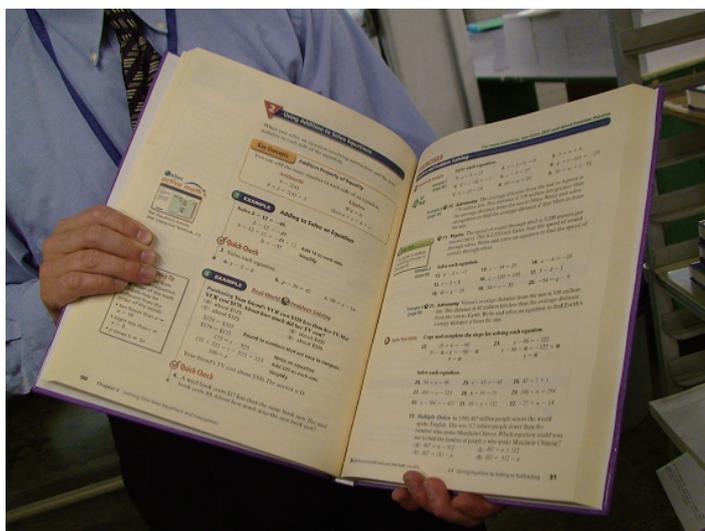


図 5-13 単純拡大の拡大教科書



図 5-14 レイアウト変更をした拡大教科書

の教科書を拡大教科書にする場合があり、結果として原本教科書よりも文字が小さくなるといった皮肉な状況が起こる場合があるという。

図5-13は、単純拡大の拡大教科書（数学）である。教科書を持っている人との比較でその大きさが判断できると思うが、かなり大型になっている。アメリカ合衆国では教科書を自宅へ持ち帰って家庭学習を行うという習慣があまりないと思われることから、日本のように単純拡大の拡大教科書の版の大きさがマイナスの要因となることはほとんどないと考えられる。

また、写真でも分かるように、紙の色は白ではなく淡い黄色となっており、特に眩しさを訴える児童生徒にとっては疲労しにくい配慮と考えられる。

図5-14として示したのは、レイアウト変更をした拡大教科書（左側）とその原本ページである。図5-13に示した単純拡大の教科書と比べると、かなり小さいことが分かる。右ページの図を、右側の原本ページと比べると、明度差を調整して色づかいを変えていることが分かる。

写真では判断できないが、単純拡大、レイアウト変更の別に関わらず、概してアメリカ合衆国の教科書は装丁がしっかりとしており、頑丈に作られている印象である。ちょうど日本の本と比較すると図鑑と同じようなイメージである。

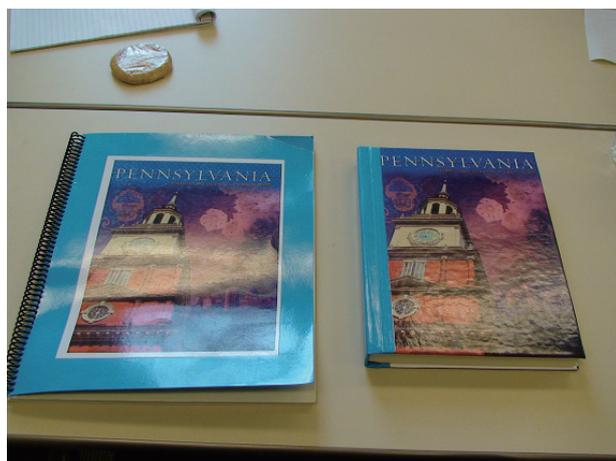


図5-15 拡大教科書（右）と補助教材（左）

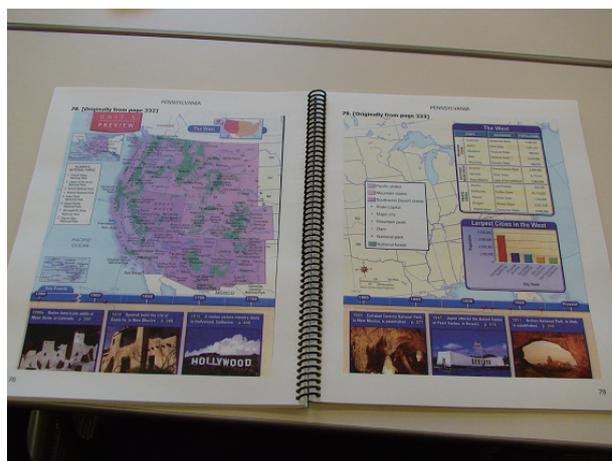


図5-16 補助教材の内容

アメリカ合衆国では、これらの拡大教科書の他に、日本にはない工夫された補助教材が製作されている。図5-15は通常の拡大教科書（右）とその補助教材（左）である。補助教材のページを開いたものが図5-16である。この補助教材は、教科書本体の特定の図を拡大して掲載してあるものである。どうしてこのような補助教材が製作されているかと言えば、教科書の中には例え拡大したとしても十分な拡大率を得られない図表等が含まれている場合がある。そこで、そのような図表等ばかりを集めて別冊の補助教材を製作しているのである。そして、教科書本体の該当のページの図のそばにはアイコンが示されていて、「補助教材の〇〇ページを参照」と書かれている。つまり、そのアイコンの付けられた図は、より大きく見やすくして補助教材に掲載されているのである。

このようにすることで、教科書のサイズを必要以上に大きくすることがなくなるとともに、児童生徒にとってはルーペ等の視覚補助具を使用しやすくなるという。

また、教科書本体のページレイアウトを行う際に、無理なく、あまり制約を受けずに編集することができるという利点がある。

## (2) 単純拡大教科書とレイアウト変更をした教科書の選択

それでは、アメリカ合衆国において単純拡大の教科書とレイアウト変更をした教科書はどのように選択され、活用されているのか。この点について率直に尋ねてみた。

この質問に対する Jane 女史の答えは明確なものであった。高等学校段階では、明らかにレイアウト変更をした拡大教科書を使う生徒の割合が高くなっているという。その理由もきわめて明快で、高等学校段階の教科書は情報量が多く、文字も小さくなるために単純拡大しただけでは弱視の生徒にとっては十分な拡大率が得られないということである。

また、高校生段階になると、教科書の見かけを気にするようなことは少なくなり、欲しい情報を得るための最も簡単な方法を知りたくなるという。そして、読速度、効率性、理解力の三つが優れているのは、レイアウト変更をした教科書だという。

ともすれば、年齢や学年が上がるにつれて使用文字が小さくなると考えられがちであるが、そのような考え方は現実的ではない。一般論としては、そのような傾向があると言っても、弱視の生徒にとって年齢が上がるにつれて、より小さなものが見えやすくなるというようなことは考えにくいからである。

最後に、高等学校段階における視覚補助具の有用性について尋ねてみたところ、Jane 女史は最後に次のように締めくくった。以下は、Jane 女史の言葉を忠実に再現したものである。

高校を卒業すれば、もう何処においても配慮は受けられません。それが、我々がこの種のものを読むときには視覚補助具を使用するように彼らに奨励している理由です。もし、高校段階において、我々が生徒たちにオプションを与えることができるならば、我々の会社は彼らにできるだけ多くのオプションを与えることが本当に必要になるでしょう。なぜなら、全ての生徒は異なっているからです。全ての生徒が同じ方法で学んでいるわけではないのです。彼らが学んでいる期間において、我々が彼らに最善の方法で教育と知識を与える手助けをできるとしたら、レイアウト変更した教科書を与えることが私たちに課せられた責任だと思います。高校段階に関して一つ言えるとしたら、彼らは拡大教科書を持っていないかもしれないということです。彼らは、またアクセス可能なメディアも持ってないかもしれないということです。それが、高校にいる間は視覚補助具を使うように我々が彼らに求める理由なのです。我々は彼らにアクセス可能ではない他のプリントを読むために視覚補助具の使い方を教えているのです。

我々がこのように地図を取り出してアクセスが可能になるようにする唯一の方法は、壁一面の大きさになるようにそのプリントを拡大することです。あるいは、そのプリントをサイズが合うように取り出して、大きく打ち直しをする必要があるかもしれません。それは、非常に巨大なものになるかもしれません。ですから、確かに我々は彼らに視覚補助具を使用するように勧めるのです。

拡大教科書を発行することは重要なことである。しかし、視覚補助具を含め、我々がそれらをどのように有効に活用するかということをしかりと児童生徒に伝えていくことが必要であるということが、あらためて問い直されているものと考えてる。

## (3) APHにおける拡大教科書等の発行状況

アメリカ合衆国には大小様々な点字教科書、拡大教科書を製作している印刷所があると聞いている。一説によると、APH のように大きな印刷所は全米で五カ所あると言われている。また、小さなものを含めると数え切れないほど多くの印刷所が存在しているようである。

ここでは、今回の実地調査で訪問した APH の印刷実績について述べる。

APH において年間に発行されている点字教科書と拡大教科書の発行部数を正確に把握することは難しい。なぜなら、アメリカ合衆国では点字教科書や拡大教科書は、出版されている原典教科書を点字化する、あるいは印刷し直すという定義をしており、一冊の本としてではなく、印刷しているページ数でカウントしているからである。

それによると、点字教科書については年間 250 万ページ以上、拡大教科書は約 800 万ページに上るといふ。学年や教科等の違いがあり一概に冊数に換算することは難しいが、仮に拡大教科書の 1 冊を 300 ページで換算したとすると、26,500 冊以上になる。

最後に、APH において出版されている拡大教科書の教科名リストを表 5-3 として示す。なお、オリジナルの表はアルファベット順に記載してあることを付記しておく。

表 5-3 APH で発行されている拡大教科書の教科名リスト

会計学	神話学	健康	(貿易)
代数	哲学	歴史	宗教
年鑑	音声学	人文学	科学
解剖学 (と生理学)	写真術	工業技術	自尊心
建築/機械製図	経済学	イタリア語	性教育
芸術	教育	ジャーナリズム	社会科
人文科学	英語	言語科目	社会学
運動理論	環境科学	ラテン語	宇宙
地図帳	家族生活	法律	スペイン語
自動車	家族と消費科学	生活技術	スピーチ
航空学	映画	文学	綴り方
伝記	財政	マーケティング	スポーツ傷害
生物学	フランス語	数学	統計学
ビジネス	遺伝学	音楽	テクノロジー
微積分学	地理	物理学	劇場
化学	地質学	写真学	三角法
子どもの発育	幾何学	詩	タイピング
コミュニケーション	ドイツ語	政治学	語彙
コンピューター教育	政治	心理学	職業/貿易
料理	文法	演説法	木材工芸
刑事裁判	グラフィックアート	リーディング	ライティング
ドライビング	ハンドライティング	娯楽読み物	参考文献

## 6. ケンタッキー州ルイビルにおける KAMD の取り組み

### はじめに

KAMD とは、Kentucky Accessible Material Database (ケンタッキー州アクセシブル教材データベース) を指している。

この報告は、2009 年 11 月 20 日 (金) にケンタッキー州のルイビル大学教育及び人間開発学部において、KAMD の運営者の一人である Barbara Kinney 女史へのインタビューと、ウェブサイトに掲載されている KAMD の関連情報に基づいている。インタビューは KAMD のウェブサイト上でのファイル検索、ファイル管理に関するデモンストレーションを含め、午前 10 時から 12 時頃まで行われた。

### (1) KAMD の概要

2003 年に設立されたこのウェブサイト上のデータベースは、一般のアクセスに対してケンタッキー州教科書採択を経て活用できるデジタル教材のリストを提供している。また、KAMD は各学校において学校長により指名されたデジタル著作権管理者 (Digital Rights Manager: DRM) に対して、障害のある児童生徒が使用する教材を提供するために、このウェブサイトの運営を行っている。

ケンタッキー州教育局 (Kentucky Department of Education: KDE) 特殊教育サービス室では、ルイビル大学と提携してアクセス可能なデジタルフォーマットにより作成された教科書及び他の印刷された教材を提供している。KAMD はケンタッキー州教育局によって設立されたものである。

前述したように、2006 年の障害のある個別教育法 (通称、IDEA) の改正に伴い、米国議会は全国教材アクセシビリティ基準 (NIMAS) を策定した。この NIMAS においては、幼稚園・小学校 (K-12) カリキュラム関連の出版社、あるいは他のコンテンツ作成者によって作成された、一貫性があり拘束力のある XML ファイルに基づくソースファイルセットについて記述している。これらのソースファイルはアクセス可能な特別なファイルフォーマット (例えば、点字、音声、デジタル、拡大印刷) で印刷された教材を作成するために使用される。NIMAS は、2006 年 7 月以降に出版された、あらゆる基本的な教材に適用されている。これらの教材はケンタッキー州の公立学校において採用されていることから、KAMD のスタッフは、ソースファイルを生徒たちが利用できるファイルへ変換し、DRM から要求のあった学校へ配布している。

出版社によって KAMD に送られた 2006 年以前に作成された教材についても、DRM からの要求に応じて利用することが可能となっている。



写真 5-17 KAMD のオフィスが入っている建物

ケンタッキー州教育局では、ルイビル大学と提携に基づき以下のサービスを提供している。

- ① 2006年以前に作成されたアクセス可能な教材（著作権のあるもの、又は著作権のないもの）を受け取り、分類し、カタログ化すること
- ② 各学校の認定ユーザーに対して、アクセス可能な教材を普及させること
- ③ 著作権保護を最大限に行うために、要求されて各学校に送られた教材を追跡するために KAMD を活用すること
- ④ 学校のスタッフに対してアクセシブルテクノロジーとアクセシブルコンテンツの活用に関する訓練と技術的支援を提供すること
- ⑤ 顧客の理解とアクセス可能なデジタル教材の活用を増やすために、理解啓発活動と教材開発を支援すること

## (2) KAMD の著作権教材を使用することができる障害者の範囲とその程度

KAMD からのデジタル教科書は、表 5-4 に示した IDEA の基準に当てはまる障害のある児童生徒が使うことができるとされている。これは、前述した NIMAC の基準と全く同じものである。

表 5-4 アクセス可能な教材を受け取ることのできる IDEA に示された障害の分類と程度（再掲）

2006年8月14日作成、連邦公報連邦規則基準パート 300 及び 301、46621 ページ  
成人盲者への本の提供に関する法律（1931年3月3日承認、2 U. S. C. 135a）  
に関する米国議会規則集（36 CFR 701.6(b)(1)）

- ① 所管官庁により測定された良い方の目の矯正視力が 0.1 以下の盲人、あるいは視野が 20 度以下の者
- ② 所管官庁による視力測定に関わらず矯正しても、標準的な印刷教材を読むことができない視覚障害者
- ③ 身体的制約により標準的な印刷教材を読むことができない、あるいは使うことができないと所管官庁により認定された者
- ④ 器質的機能障害により読書障害がある、また、その障害が通常の方法では印刷された教材を読むことができないほど重篤であると所管官庁により認定された者

所管官庁とは、36 CFR 701.6(b)(2) で認定された以下に示す者である。

- 1) 盲、視覚障害、身体制限を認定する「所管官庁」とは、医者、整骨療法士、眼科医、検眼士、正看護師、療法士、病院・機関・公共機関・福祉機関の専門家（例：ソーシャルワーカー、ケースワーカー、カウンセラー、リハビリテーション教師、校長）を含んでいる。
- 2) 器質的機能障害により読書障害があると認定する「所管官庁」とは、関連機関において関係者と連携を図っている医者を含んでいる。

おのおのの児童生徒が KAMD から教科書データが納められた CD-ROM を受け取る際には、各学校では「NIMAS 認定届け」に児童生徒の障害の状態等に関する必要事項を記入し、提出しなければならない。

### (3) KAMD による著作権遵守の監視

学校レベルで指名することになっているデジタル著作権管理者（DRM）は、KAMD からの教材を使って指導することや、著作権法に基づき合意された規則を守ることを要求されている。デジタル教材は、学校長により任命され権限を与えられた DRM だけに提供されることになっているのである。児童生徒に給与される各の CD-ROM には、許可なく破棄されたり、不正に使用された際に追跡ができるように固有の認識番号が付けられている。したがって、CD-ROM に納められた教材が学校において不適切に使用されたことがわかると、KAMD へのアクセスは終了され、著作権侵害に関連する処罰が科せられることになっている。最終的には、各学校が法的に連邦著作権法に従う責任を負うことになっているのである。

### (4) デジタル著作権管理者（DRM）とその役割

DRM は、学校長により指名された学校の職員であり、障害のある児童生徒のための著作権のあるアクセス可能なデジタル教材を KAMD へ要求し、それを受け取って、適切に使用されているかを追跡する役割を担っている。

DRM に任命される資格があると考えられるのは、学校技術コーディネーター、図書館等のメディア担当者、特殊教育担当教員、通常教育担当教員、そして学校長である。

障害のある児童生徒が KDMA からの教材を使用するにあたり、デジタルコンテンツが納められた CD-ROM について、どの教科の教材が必要であるのか、その教材のフォーマットが何であるのかを決定し、KAMD に対して要求を行うことになる。その要求に応じて KAMD から送られたコンテンツを受け取り、その個体番号等を記録しなければならない。

次に、使用することを認定された児童生徒の担当教師に対して、著作権のあるデジタルコンテンツが収められた CD-ROM が適切に使用されるように理解啓発を行う。著作権を遵守することに関しては、教師と児童生徒の両者を支援しなければならない。また、DRM には学校と KAMD スタッフとの連絡窓口となることも求められている。

### (5) デジタル著作権管理者（DRM）への登録手続き

図 5-17 は、KAMD のウェブサイトの画面である。DRM の登録は、学校長がこのウェブサイトの画面上から行うことになっている。学校長は画面右側（赤い囲み）のログインボックスに KDE アプリケーションのユーザー ID とパスワードを入力する必要がある。もし、学校長が自分のユーザー ID、あるいはパスワードを知らない場合には、地区ウェブ・アプリケーション管理者に連絡を取り、それらを発行してもらうことになる。

ユーザー ID とパスワードの入力が済むと、KAMD との関わりについて学校長がどのような役割を果たすのかを確認させられる。つまり、学校長とは別に DRM を指名するのか、学校長自らが DRM を兼務するのかということである。その選択は、やはりラジオボタンによって行われる。

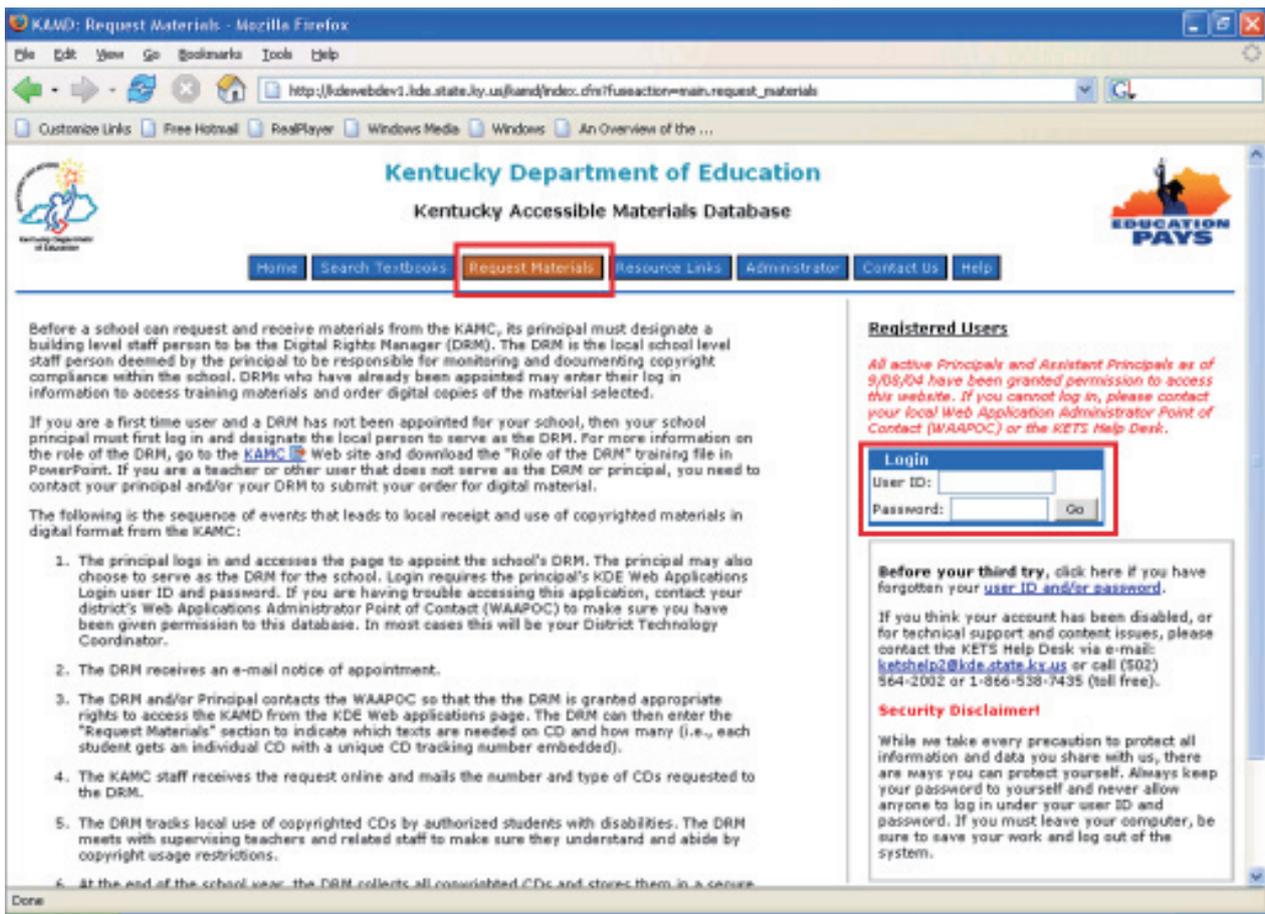


図5-17 KAMD のウェブサイト (ログイン画面)

学校での役割を確認した後は、著作権法に従うことに同意させられる。つまり、KAMD から提供される CD-ROM 教材は、プリントディスプレイのある児童生徒だけが使用できるという法律を遵守することが求められているのである。

これらの手続きを経て学校長、及び DRM が登録され、それは同時に、KDE のデータベースにケンタッキー州の公立学校の DRM が登録されことになるのである。

なお、ログインボックスの上の赤い文字で書かれた但し書きを見ると、2009 年 8 月 4 日からは、各学校の DRM の他に現職の学校長と教頭が自動的に認定ユーザーとしてログインすることが認められているようである。

また、画面中央の赤い囲みで示されたラジオボタンは DRM が KAMD へ教材を要求する際に、最初にクリックすることになるものである。

## (6) KAMD ウェブサイトの検索機能及び管理機能

KAMD のウェブサイトには、どのような NIMAS ファイル教材が登録されているかを検索する機能も設けられている。DRM は、自校で使用されている教材を KAMD の検索リストから探し出し、当該児童生徒のニーズに応じたファイルフォーマットに変換された CD-ROM 教材を要求することができるのである。

図5-18 に示したように、検索画面では教科書の種類 (Content)、出版者 (Publisher)、学年 (Grade)、そして赤い囲みで示した通り、当該教科書のフォーマットの種類 (Textbook Format)

が検索できるようになっている。

フォーマットの種類は、HTML、画像、Excel、Word、PDF、XML の6種類となっている。そして、これらのファイルフォーマットから、必要に応じて、さらに点字、拡大教科書、音声ファイルへの変換が行われて、必要な児童生徒に CD-ROM 教材として渡されることになる。

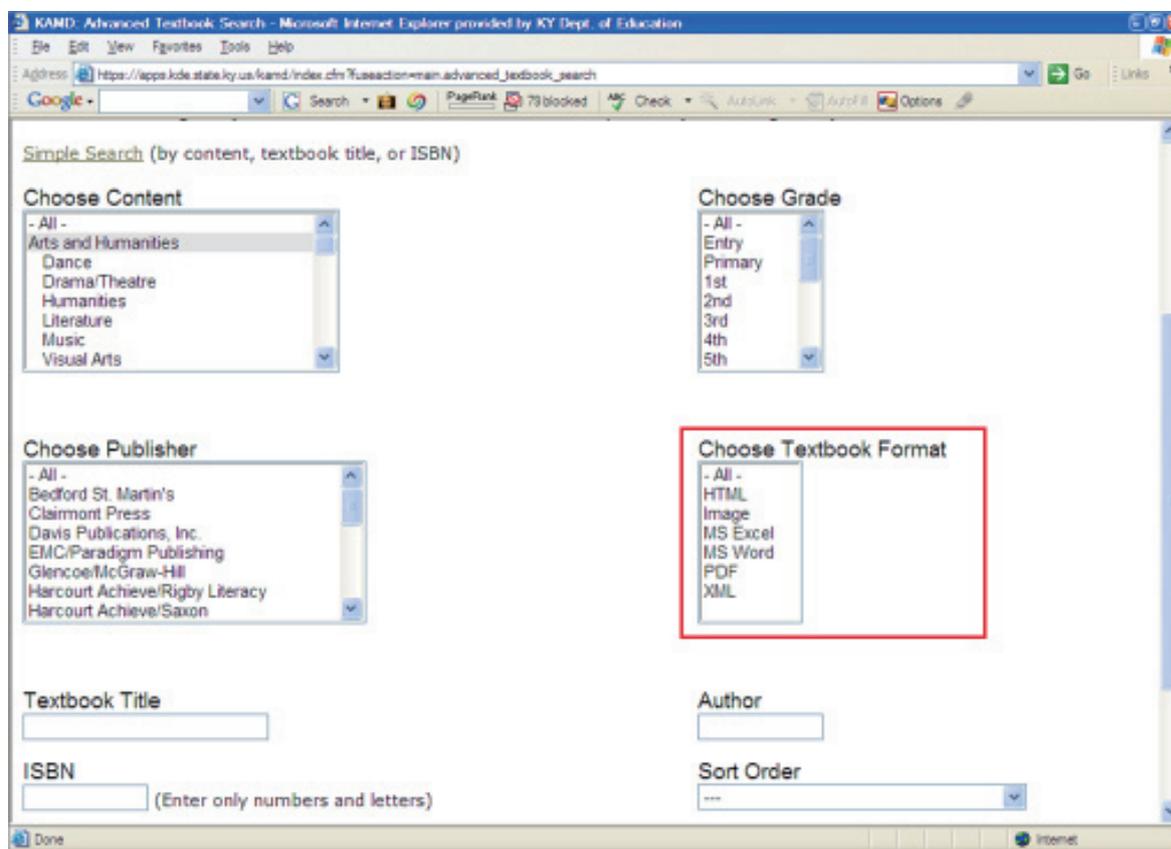


図5-18 KAMDのウェブサイト（検索画面）

## (7) KAMDによる個々の教材の管理

図5-19はKAMDのウェブサイトで管理している、各学校へ配布されたCD-ROM教材の管理情報を示している。赤い囲みの部分には、配布されてるCD-ROM教材のISBN（国際標準図書番号）、教科書のタイトル名、該当学年、教科/科目名、その教科書を要求した学校数、KAMCへ返却されたCD-ROMの数、学校で使われている当該CD-ROMの数が示されている。

また、個々のCD-ROMの管理情報については、上述したように個別の管理番号が付けられ、そのCD-ROMの品質の状態（例えば、CD-ROMに傷がついている、CD-ROMが破損していて使用できない等）、最初に配布された児童生徒が現在も使用しているのか、同じ教材を要求した他の児童生徒がそれを使用しているか等について、ウェブサイト上で確認することができるようになっている。

なお、KAMCとは、Kentucky Accessible Materials Centerの略称で、KAMDで作成した教材を管理している州レベルの貯蔵庫である。つまり、NIMACがアメリカ合衆国全体のファイル貯蔵機関であるのに対し、KAMCは、ケンタッキー州のファイル貯蔵機関ということである。今回の調査では訪問することはできなかったが、KAMCもルイビル大学にキャンパス内に設置されているとのことである。

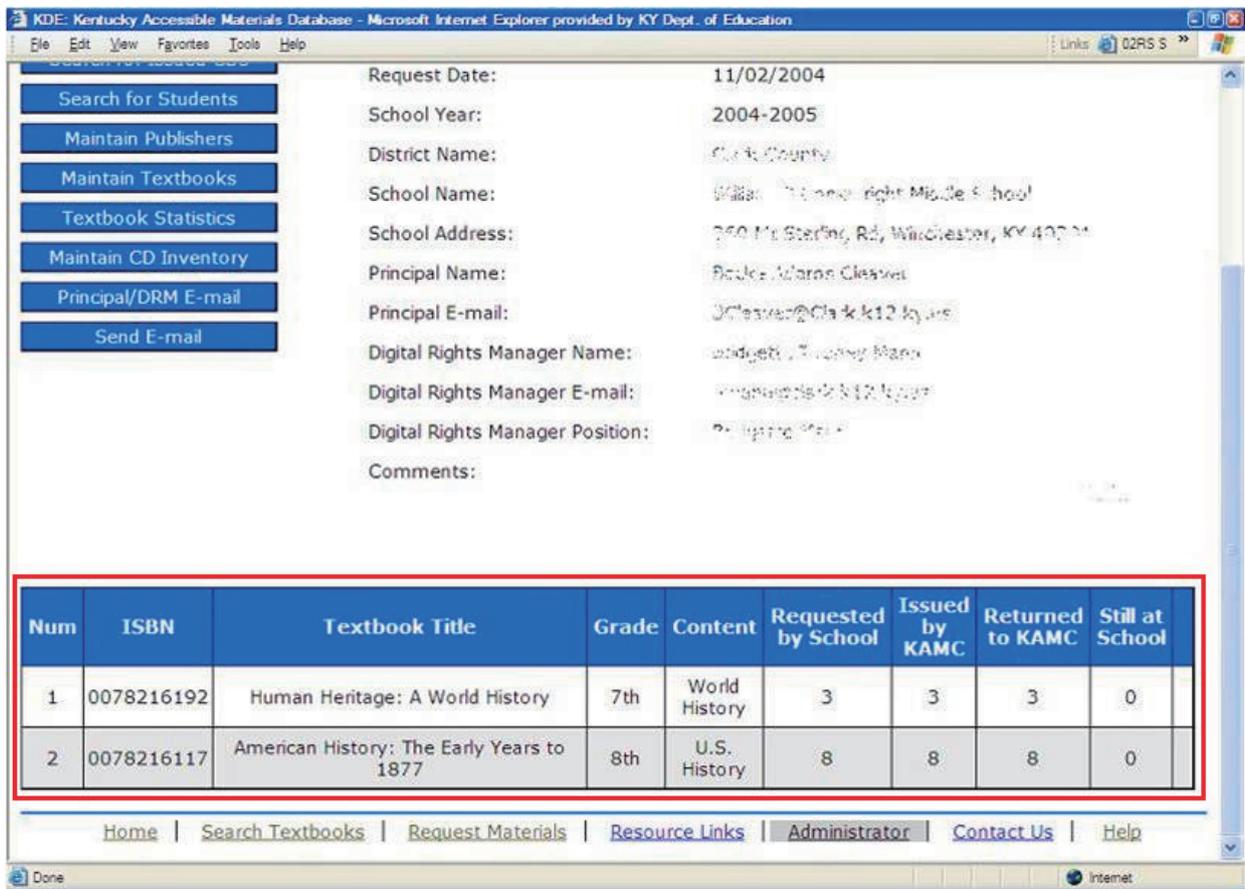


図5-19 KAMDのウェブサイト（個々のCD-ROMの管理画面）

## （8）各学校に DRM を配置する理由とその責任

各学校に DRM を配置することによる恩恵は何か。各学校において DRM が指名されていなければ、KAMD の教材を入手し、使用することはできない。つまり、障害のある児童生徒やその保護者、あるいは担当教師が直接、KAMD とコンタクトを取ることはできないことになっている。

デジタルコンテンツが納められた CD-ROM を KAMD へ要求し、それを受け取ることのできるのは DRM だけであり、KAMD から DRM として認定されているのは一つの学校につき一人だけである。DRM はその学校において、デジタルコンテンツが納められた CD-ROM を一元的に管理するとともに、その所在についての責任を負っている。

学校長は著作権を遵守することに関して各自の役割を実行するように、DRM と他のスタッフを確保しなければならない。著作権が設定されているデジタル教材を使用している児童生徒とともに、全ての教員は著作権保護に関して責任を共有しているのである。著作権を遵守することに関して、DRM は教師とユーザーである児童生徒に対して管理と支援の両方を行わなければならないことになっている。

## （9）児童生徒の認定状況

では、KAMD から提供される CD-ROM は、各学校においてどれくらいの数が活用されているのか。表 5-5 は 2003 年から 2009 年までの KAMD 活用実績を示したものである。

表 5-5 KAMD の活用実績 (2003～2009)

年度	KAMD に登録された学区数	KAMD に登録された学校数	RDM を指名した学校数	DRM を指名して実際に CD を要求した学校数
2003-2004	22	27	27	27
2004-2005	61	130	62	68
2005-2006	61	131	46	85
2006-2007	96	251	155	96
2007-2008	82	172	77	95
2008-2009	83	259	161	98

Kinny 女史によると、2003-2004 年と 2006-2007 年の間に KAMD から教材が納められた CD-ROM を受け取った児童生徒の大半は学習障害（主に読書障害）として分類されていると言う。少数であるが、他の分類としては、身体障害（本を保持する、ページをめくるといった能力に影響を与える身体制限）と、視覚障害が含まれている。Barbara 氏によると、ケンタッキー州全体でこのような特別な配慮が必要な児童生徒数は、1,300 人程度だという。

NIMAS と NIMAS との連携を行うことを決めたケンタッキー州の決定に伴い、2007-2008 年度初めにおいて KAMD から CD-ROM を受け取った児童生徒の大多数は、盲、あるいは弱視となっている。読字障害等のある児童生徒は、今なおこれらのファイルを受け取る資格を持ってはいるが、医師によって認定書に署名が必要なこの範疇に入る児童生徒の要求は、KAMD の教材を受け取りたいと願っている児童生徒にとっては、十分なものではないという。皮肉なことであるが、2006 年に IDEA が改正されたことによって、これまで KAMD から教材を受け取ることのできた程度の学習障害等のある児童生徒が、現行の基準に照らし合わせると、その対象外となっているというのである。つまり、IDEA による障害の基準がより厳しいものになったことになる。

このことに関して Kinney 女史は、現状においてこの問題を解決するためには KAMD を通さずに教科書発行者に直接掛け合うか、自分で教科書をスキャンしてファイルを作成することであると述べている。

#### (10) NIMAC と KAMD との関係

前述したように、NIMAC は連邦政府の、言い換えれば全国的なデジタルファイルの貯蔵庫であるのに対し、KAMD はケンタッキー州の学校が NIMAC に貯蔵されているファイルを使用するために、それを要求する州立の機関である。出版社は、ケンタッキー州教育局が採択している基本的なコア教材のデジタルファイルを NIMAC に提出するように要求されている。KAMD は、教材の要求を受け取ると NIMAC からファイルをダウンロードすることになる。KAMD は当該の NIMAS ファイルを児童生徒が直ぐに使用できるファイルへ形式へと変換し、そのファイルを認定されている児童生徒へと渡しているのである。

## (11) ユーザーへのファイルの提供

ひとたびNIMACからファイルがダウンロードされれば、上述したようにKAMDのスタッフがそれを児童生徒が直ぐに使えるファイルへ変換する。ファイルのフォーマットは児童生徒のニーズによって決められる。この時点で、KAMDでは二つのファイル変換ツールの一つを使って、NIMASファイルを、HTML、リッチテキスト形式、そしてデイジー2005等のファイル形式に変換できるようになっている。一つめのファイル変換ツールは適応特殊技術センター（Center for Applied Special Technology：CAST）により開発され、提供されている。もう一つの変換ツールはテックアダプト（TechAdapt）により開発され、提供されており、これらはいずれも無償で提供されているという。また、KAMDでは児童生徒に対して2006年7月以前、つまりIDEAが改正される前に刊行された教材にも対応するために、読み書き可能なPDFファイル提供することも可能となっている。このファイルはCD-ROMに焼かれて要求された学校のDRMに送られる仕組みとなっている。

## (12) KAMDの課題

KAMDが解決しなければならない課題として、Kinny女史は次の諸点を挙げている。

- ① KAMDを維持すること（常に最新情報にアップデートすること）
- ② KAMDが何を提供しなければならないかについてケンタッキー州の学校の理解啓発を促進すること
- ③ KAMDの教材を受け取ることのできない（受け取る資格のない）児童生徒に対して、その代わりとなるアクセス可能な教材を提供すること
- ④ NIMASファイルの問題点に関して、教科書発行者と連携を図ること

## (13) インタビューを終えて

NIMACにも言えることであるが、KAMDも私たちが予想していた以上に小規模な運営形態であった。つまり、実質的にKAMDを運営しているのは専任の担当者が2人とケンタッキー州教育局にKAMDの広報担当者が1人配置されているだけである。

視点を変えれば、このようなファイル変換、ファイル管理を行う機関は、その多くの業務をコンピューター上で行うことから、物理的にも予算的にも、それほど大規模にする必要がないと考えられる。

ただし、KAMDの運営が順調に行われているのは、NIMASファイルを必要に応じて変換することのできるソフトウェアがあること、同様に、よくデザインされたウェブ上でのファイル管理システムが機能していることが挙げられる。そして、何よりも、DRMのようなKAMDと障害のある児童生徒の担当教師等とのコーディネーションを行うポストを設けていることも成功の大きな要因であると考えられる。

ただ、NIMACと同様に、KAMDあるいはKAMCについての周知徹底がどこまでされているかは疑問の残るところである。表5-5に示したように、年々KAMDへCD-ROM教材を要求している学校数は増えてはいるが、潜在的なニーズを考えると学校現場においては、まだ周知徹底されていない現状がうかがえる。

## 7. ジョージア州アセスズにおける Access Text Network の取り組み

### はじめに

Access Text Network (以降 ATN とする) とは、ジョージア州アセスズに本部を置く大学生を対象とした、ウェブサイト上で教科書デジタルデータを管理する機関である。

この報告は、2009 年 11 月 16 日 (月) に American Printing House for the Blind (APH) の会議室において、スピーカーホンと呼ばれる電話を用いて Access Text Network の Robert 氏とのディスカッションと、ATN のウェブサイトに掲載されている関連情報に基づいている。参加者は、ATN 側から Robert 氏、NIMAC 側から Julia 女史と Nicoke 女史、そして日本側からは田中と澤田が参加した。スピーカーホンによるディスカッションは午後 12 時から 12 時 30 分までの約 30 間行われた。

### (1) ATN 設立の背景と経緯

1999 年、カリフォルニア州において教科書の電子ファイルを障害のある大学生に提供するように教科書出版者に要求する法律が可決した。ここで言う障害のある大学生とは、前述したように盲や弱視の視覚障害のある学生に加えてディスレキシア (読字障害) 等を含めた、いわゆるプリント・ディスアビリティ (Print Disability) と呼ばれる人たちを指している。プリント・ディスアビリティとは、学習障害等により文字が読めない、あるいは肢体不自由があり教科書のページめくりができななど、印刷された教科書にアクセスできない障害のことを指している。

やがて、カリフォルニアの大学で起こったことは全米へ広がりを見せ始めた。つまり、障害のある大学生が移籍している大学は教科書発行者に問い合わせ、教科書の電子データを要求するようになっていった。大学側は、障害のある学生に対してそのようなサービスを提供する必要性を感じていたからである。教科書発行者に対して教科書データを問い合わせる大学は増え続け、一説によると、ある大手出版社では 1 社で年間 10,000 件の問い合わせがあったという。

このような状況が続くと、教科書の電子データのやり取りに関して大学と出版者とを管理するセンター的な役割が必要になってくる。

ATN の設立に関して具体的な動きができはじめたのは 3 年前で、管理システムの完成までには約 1 年半かかったという。設立のための資金提供は出版業界を代表する非営利団体であるアメリカ出版者協会が行った。

### (2) ATN の設立とその運用状況

このような経緯により 2009 年 8 月 24 日に ATN が運用を開始した。ATN は上述したように架空の組織、つまりウェブサイト上で運営されている機関である。その本部はジョージア州アセスズに置かれている。

ATN のウェブサイトでは、教科書のデジタルデータを必要としている大学生が在籍している大学と学生が登録して、サービスを受けることができようになっている。

2009 年 11 月現在、このウェブサイトに登録している大学は全米で 500 校以上に上っているという。また、同様に現在、ATN に登録されている教科書発行者は 6 社あるという。なお、ATN の運営はこれらの大学と出版者の登録料と会費によってまかなわれている。

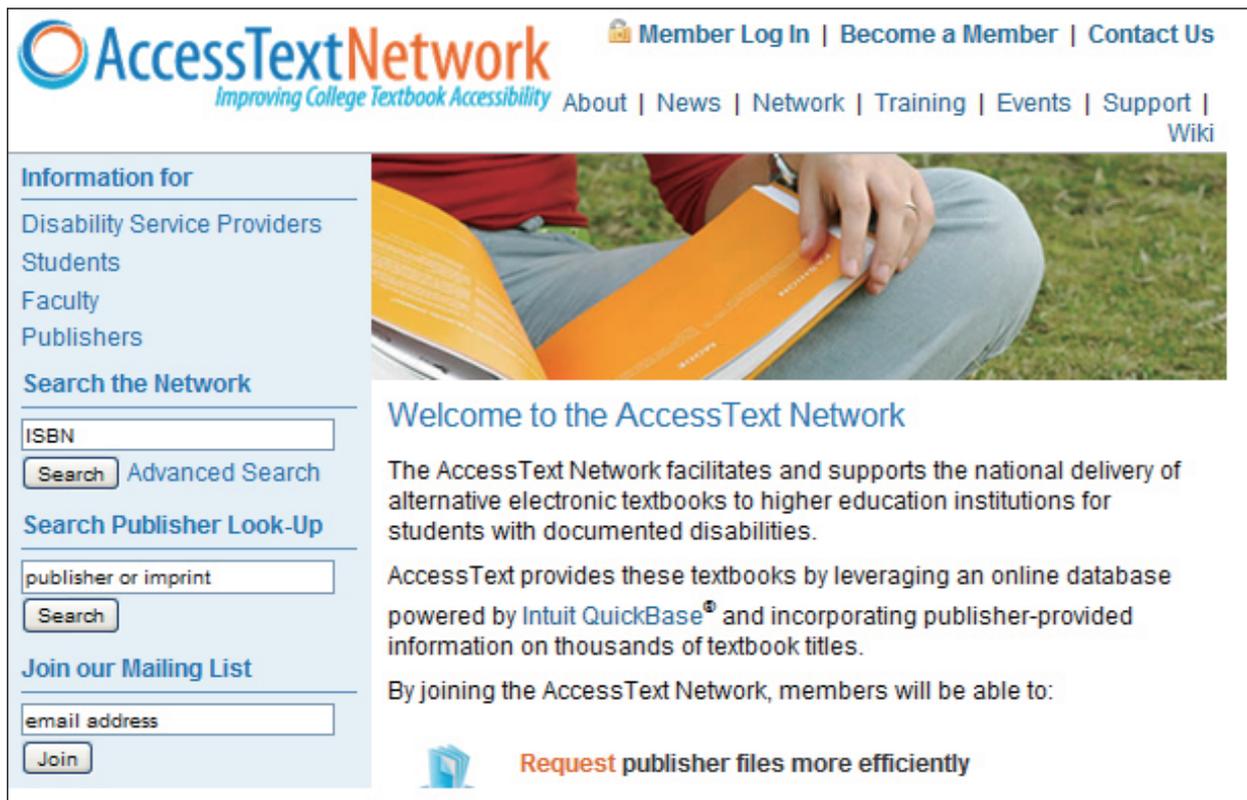


図 5-20 Access Text Network のウェブページトップ画面

これらの教科書発行者は大学の要請に応じて教科書デジタルデータを提供している。つまり、ATN の役割は、教科書デジタルデータを必要としている大学や学生と、要請に応じてそれらを提供する教科書発行者との調整役を担っているのである。ATN が仲介することにより、大学や学生は直接、教科書発行者に要請を行う必要がなくなるとともに、教科書発行者も何千、何万という要請に直接応えなくてもよいのである。

教科書発行者の 6 社という数は、一見少ないように思われるかもしれないが、アメリカ合衆国の教科書業界では大手 3 社で市場の 75% のシェアを占めている。この数字は使われている教科書の 4 冊のうち 3 冊は大手出版社が発行しているということを意味している。つまり、現在 ATN と契約している 6 社という数字は、大学や学生たちの要請に充分に応えていくことのできる出版者数であるという。

このように見ていくと、ATN は NIMAC と類似した機関のように思えるが、この両者の決定的な違いは、ATN は NIMAC のように教科書デジタルデータの貯蔵庫としての機能を持ってはいないということである。つまり、ATN は出版者からの教科書デジタルデータのファイルを単純に大学へ渡していくだけである。そして、別の大学がその同じファイルを要求した場合には、最初から同じ手続きを繰り返さなければならないという。このことに関して、教科書発行者で実際の製作に携わっている関係者は貯蔵庫を造ることに賛成していたという。それは、ATN との信頼関係のもとに、貯蔵庫にファイルを入れておき適切に管理されれば、同一ファイルに関して何度も同じ対応をする必要がないからである。しかし、教科書発行者の上層部はそれを由としなかったという。その背景には、出版社の知的財産である教科書デジタルデータの管理を第三者に委ねる事への根強い不安があるということのようだ。

### (3) 教科書デジタルデータの著作権に関わる問題

NIMAC と同様に、ATN においても著作権の保護に関しては非常に重要な問題として受け取られているようである。この問題に関しては教科書デジタルデータを提供する出版者側と、その提供を要請して使用する大学・学生側とでは明確な違いがあるようである。大学側はこの問題に対して非常に敏感になっており、学生に対しても提供された教科書デジタルデータを適切に使用するよう厳格に指導しているという。つまり、大学側は自分たちを危険にさらすようなことをあえて行おうとはせず、学生もそのことをよく理解しているという。なぜなら、もし法を犯すようなことをすれば罰金を科せられるばかりではなく、二度と教科書デジタルデータの提供を受けることができなくなるからである。

一方、出版者側は上述したように、教科書デジタルデータの提供に関して常に不安を抱いているようである。どのようなことかと言えば、出版者側は学生たちが教科書デジタルデータを再生産すること、つまりコピーを作りそれを友人や他の学生に与えるかもしれないことを心配しているという。

Robert 氏によると、実際に出版者側から障害のある学生に提供されたファイルが不正に使用されたという報告を受けたことはほとんどないという。このことに関しては正確な特定の統計が取られてはいないようであるが、氏の経験から障害のある学生が提供されたファイルをもとにして剽窃された教材、あるいは不正コピーされた教材の元凶ではないという。

### (4) ファイル変換に関わる課題

教科書発行者から提供されたデジタルデータは誰がどのようにして、学生が活用することができる代替ファイル (alternate files) に変換するのか。この素朴な疑問に対して Robert 氏は言葉を選びながら次のように答えてくれた。

ファイル変換に関して問題となっているのは、大学のスタッフは専門的な知識を持ち合わせていないことである。彼らは ATN に対する要請などの管理的な役割を担うと同時に、ファイル変換という技術的な活動をも求められている。この技術的な問題には、特定の教科・科目に関する知識も含まれている。例えば、数学の教科書のファイル変換を行う場合には、学生がアクセス可能なツールに関する知識に加え、数学の知識までも要求される事になるということである。

ファイル変換に関わるもう一つの課題は時間的なプレッシャーであるという。どのようなことかということ、学生はどのような教科書が必要なのかについて、授業が始まるほんの 1, 2 週間前にその情報を得るかもしれないということである。しかし、そのような短時間では質の高いファイルを作成することは難しく、その結果として技術的にも未熟な内容になってしまうという。言い換えれば、最初から完璧な内容のファイル変換を望むことは現実的ではないということである。

### (5) どのような学生が ATN に登録しているのか

各大学が教科書発行者に教科書デジタルデータを要請する場合は、対象となる学生が印刷された教科書を読むことに関して、その能力を阻害している障害があることを証明しなければならない。つまり、そのような学生が ATN に登録されているということである。

ジョージア州で実施した調査によると、盲、あるいは弱視の学生の割合とディスアビリティ等の学習障害の学生の比率はおおよそ 50/50 とのことである。しかし、学習障害等のある学生の数は、実際はかなり多いと考えられている。Reading for the Blind and Dyslexic が行った調査による

と、そこに所属しているメンバーの75%は学習障害のある学生であると報告されている。つまり、メンバーの約75%は学習障害で、約25%が視覚障害であるということである。

このような統計とは別に、視覚障害のある学生と学習障害のある学生との明確な違いは、視覚障害のある学生は常に申し出るということであるという。なぜなら、視覚障害は他の障害に比べて学習を行う上で、より困難を伴う障害であるからである。それに対して、学習障害のある学生は必ずしも便宜を求めているかもしれない。あるいは、そのような便宜があるということを知らないかもしれないのである。このような状況は、視覚障害のある学生が、例外なく障害サービス事務所へ来て登録を行い、サービスを受けるのとは対照的であるという。

## (6) 電話会議を終えて

上述したようにATNは、まだ活動を開始したばかりである。アメリカ合衆国においては10年以上前から大学に在籍する障害のある学生に対する支援が始まっていたとはいえ、ATNが今後、どのような発展をしていくかは未知数である。確かにATNが大学や学生に広く知れ渡り、登録者数が増えていくことは容易に想像がつくことではある。しかし、ATNがNIMACのようなファイルの貯蔵庫ではなく、現在のように決して効率的とは言えない方法でファイルの受け渡しを行っていること、また、教科書発行者が完全にファイル管理をATNに委ねていないこと、出版者からの資金提供が継続して行われない場合には、運営を継続していくことが困難になることも考えられる。

しかし、早晚、我が国においても大学に在籍する障害のある学生支援の機運が高まっていくことが予想される。今後、ATNがどのような活動を行い、どのように発展を遂げていくかを見守っていくことが必要であると考えられる。

## 引用・参考文献

- 1) 韓国国立特殊教育院ウェブサイト：[https://www.knise.kr/index\\_http.jsp](https://www.knise.kr/index_http.jsp)
- 2) 韓国国立特殊教育院：デジタル教材に関する研究、2008
- 3) 韓国国立教育学術情報院ウェブサイト：[http://english.keris.or.kr/es\\_main/index.jsp](http://english.keris.or.kr/es_main/index.jsp)
- 4) American Printing House for the Blind Website：<http://www.aph.org/>
- 5) National Instructional Materials Access Center Website：<http://www.nimac.us/>
- 7) Access Text Network Website：<http://www.accesstext.org/index.php>

## 第6章 総合考察

### はじめに

本研究においては、第1章で述べたように、今後の拡大教科書とそれに関連する4つの課題を設定して研究に取り組んできた。

ここでは、その4つの課題のそれぞれについて、考察を加えることとする。

#### (1) 拡大教科書の書式について

##### ① 拡大教科書と最小可読視標（最大視認力）との関係

第2章で述べたように、書式検討班では最小可読視標（最大視認力）と拡大教科書の使用の有無の関係性を見いだそうとした。全国の盲学校の諸先生の協力をいただき貴重なデータを集めることができたが、集められたデータの中には必ずしも児童生徒の実態を表しているものとは考えにくいデータが混在していたのも事実であった。結果として、拡大教科書の使用の有無と最小可読視標（最大視認力）との相関関係を見いだすことはできなかった。

しかし、仮に最小可読視標（最大視認力）に関して質の高いデータが得られたとしても、はっきりした相関を見いだすことはできなかったとも考えられる。それは、各学校においてどのように拡大教科書を採択しているかという基準の範囲が非常に広いからである。言い換えれば、単純に児童生徒の見え方だけが拡大教科書を採用する唯一の基準ではないということである。

##### ② アセスメントを含めた基準作りの必要性

以上のことから、拡大教科書を使用する際のアセスメントを行うことが必要であると考えられる。その中には見え方だけのアセスメントだけではなく、学習の場、学習形態、当該児童生徒の心理的特性、視覚補助具の使用との関連等を含め、総合的に判断できる指標作りが必要であろう。

学習の場について言えば、通常の学級において使用するのか盲学校において使用するのかによっても事情は異なってくる。当該生徒の心理面についても拡大教科書の使用の有無に非常に大きく関わってくると思われる。

このように考えると、児童生徒の見え方に応じた教材の選択という視点に加えて、年齢段階に応じた拡大教科書の活用や視覚補助具の活用等について、一定の方向性を確認しておくことが必要であると考えられる。どのようなことかと言えば、小学校低学年の段階においては、拡大教科書を適切に活用して、見る喜び、見る楽しさを通して学習に対する動機付けを図り、拡大教科書を通して鮮明な映像を見せることにより豊かな視経験を保障することが大切である。そして、昨年度に示された拡大教科書普及推進会議の第二次報告にも記されているように、中学校、高等学校と年齢が上がるにしたがって、視覚補助具を適切に使用しながら、一人一人の興味関心に応じて、様々な視覚的な情報にアクセスする態度や習慣を身に付けさせていくという方向性を、今一度確認しておくことが必要であるということである。

##### ③ 各教科の特性を踏まえた拡大教科書の書式の在り方

今回の書式検討班では取り上げることができなかったが、教科の特性に応じた拡大教科書の書

式を実証的に研究していく必要性がある。

教科書バリアフリー法が成立し、各教科書発行者の企業努力により多くの種類の拡大教科書が出版されているが、それらを授業で使用する中から見えてくる課題があるはずである。例えば、音楽の拡大教科書について言えば、音符の大きさがどの程度であれば読み取ることができるのか、文字情報ではない音符の見え方については、これまであまり検討されてはこなかったのではないかと思われる。また、盲学校等において、弱視の児童生徒が楽譜を見ながらリコーダーを演奏するという場合にどのような配慮が必要なのか等、検討すべき課題が残されていると考える。

#### ④ 標準規格以外の拡大教科書の可能性

今回の米国調査で分かったことであるが、APH ではユニークな拡大教科書を製作していた。それは、第5章で紹介したように拡大教科書として編集したとしても、図表等の拡大率が十分ではないものについては、別冊の補助資料を作成しているということである。このような配慮をすることにより、拡大教科書の体裁を整えやすくなり、その結果、総ページ数も抑えることができる。必要なときに補助教材を参照するという方法である。

このようなやり方には賛否があろうと思うが、実証的な研究を進めながら拡大教科書の書式の色々な可能性を探ることも必要であると考ええる。

### (2) 拡大写本ボランティアグループが使用する編集用のソフトウェアについて

拡大写本ボランティアグループの方々の高齢化が進んでいる。第5章では触れなかったが、今回インタビューを行った APH の Jane 女史によると、以前はアメリカ合衆国においても拡大写本のボランティアグループが存在していたという。しかし、高齢化が進んだことと経済状況の悪化に伴い、ボランティア活動をしていた人たちが外で働くようになったとのことである。

いずれにしても、拡大写本を作成してくれるボランティアの育成が求められているのは事実である。これまでは心を込めて一冊一冊手書きで作って下さっていた方が多数を占めていたが、今後は、何らかの形でコンピュータを用いて拡大写本の編集を行う人たちが増えていくことが予想される。

こうした場合に、編集するためのソフトウェアとして何を用いるかが大きな課題となってくると思われる。基本的にどのようなソフトウェアでも問題はないのであるが、拡大写本のボランティア養成のための講習会を開く際に、どのソフトウェアを用いるかは、その後に大きな影響を及ぼすことになると考えられるからである。ある特定のソフトウェアだけを用いるのは公平ではない。しかし、そのような講習会においては、具体的なワープロ等の操作を行うことによって編集の実際を学ぶことになるのも事実である。

そのような意味において、今回我々が取り組んだソフトウェアをどのように活用し、広めていくかについては、慎重な対応が求められるかもしれない。

講習会等においては、具体的に触れつつも編集の全体的な流れやソフトウェアの基本的な仕組みや、一般的な留意事項についても幅広く紹介することが望まれる。

### (3) 教科書の色彩について

今回の研究において教科書の色彩を取り上げたのは、拡大教科書の編集段階において、文字や

図表等を拡大するというに加えて、図表等の色づかひの修正を行うことも少なからずあったことがきっかけである。

つまり、そもそも原点教科書の色づかひが適切に行われていれば、拡大教科書の編集にあたって色に関する修正が少なく済むからである。

教科書の色彩評価の結果は、実験素材として扱った教科書を出版している教科書発行者が色づかひについても問題意識をもち教科書製作をしていることもあり、当初予想していたよりは課題となる図表の数は少なかった。そのような中で、あらためて課題となったのが、地図類の色づかひである。地図類の色づかひの分かりにくさは単に混同色の多用ということに留まらず、地図そのものが小さすぎることも根本的な課題であると考え。第4章で述べたように、色の見分けにくさは、その色の塗りの面積が小さければ、一層分かりにくくなるからである。

そういう視点で見ると、日本の教科書の文字の大きさや図版の大きさを根本的に見直すことも必要であると考え。第5章で述べたように、アメリカ合衆国の教科書は、そもそも文字の大きさも版の大きさも日本の教科書と比べると明らかに大きく作られているのである。盲学校の児童生徒や弱視者という捉え方ではなく、潜在的に視覚障害のある人たちが大勢いると言われているだけに、今後の対応が望まれるところである。

教科書の色彩に話を戻せば、教科書検定の段階で、記述内容だけを評価するのではなく、色づかひや見やすさ、視覚的な分かりやすさという視点を、是非、基準に加えていただきたい。

また、教科書発行者にあつては、見かけ上の華やかさやデザイン性を追求するのではなく、教科書という性格を考慮し、むやみに淡い色や中間色を用いない、必要のないと思われるグラデーションなどの色彩的装飾は使わないなどの項目を教科書編集のガイドラインに加えていただきたいと考える。

#### **(4) 今後の拡大教科書の在り方について**

##### **① デジタル教科書に関する実証的研究の必要性**

今回の実地調査では、韓国におけるデジタル教科書プロジェクトの概要を把握することができた。韓国における実験的な取り組みについては、タブレットPC端末の価格が高いこと、指導する教員の研修、そして、長時間使用することによる健康面への影響等、様々な問題が残されている。しかし、世界的な趨勢を見れば、韓国以外の国々においても各国のデージーコンソーシアムが中心となって、発達障害等のある児童生徒のためのデジタル教科書の開発が進んでいる。また、今回は取り上げなかったが、韓国では釜山盲学校において弱視者用のデジタル教科書の開発が進められている。

上記のような解決しなければならない課題があることは確かであるが、我が国においても障害の枠を超えた実証的な取り組みが必要であると考え。それは、効果的な活用や教授法など、ソフト面については、相応の時間が必要となるからである。

また、今般の教科書バリアフリー法の趣旨にもあるように、プリントディスアビリティのある児童生徒への対応という視点からは、視覚障害者を含め、デジタル教科書の実証的な研究を始める必要があると考える。

##### **② 教科書デジタルデータ変換ソフトウェア開発の必要性**

今後、我が国において教科書デジタルデータの扱いと、拡大写本ボランティアグループの活動

がどのように行われていくかについては、はっきりとした方向性が見えていない。つまり、今後、文部科学省が中心となって、いわゆる日本版 NIMAC、あるいは日本版 KAMD を創設して行くのかどうかは現時点においては分かっていない。

しかし、そのようなことがどうであれ、教科書発行者から提供される教科書デジタルデータを必要なファイル形式に簡便に変換できるソフトウェアを開発しておくことは、非常に有益なことだと考える。また、このようなソフトウェアの開発には、ある程度の時間が必要であることから、準備をしておくことも必要である。Myers 女史が言っていたように、NIMAS の策定までに 10 年近くを費やしているのである。

教科書デジタルデータのファイル変換ソフトウェアが開発されれば、データのやりとりは勿論のこと、拡大教科書の編集そのものも効率的に行うことができるのである。当然、拡大教科書製作のコストを下げることもつながるのである。

### ③ ファイル管理機関と拡大教科書印刷所の必要性

今回の実地調査で最も印象深いことの一つに、NIMAC や KAMD のような組織が非常に小さな規模で運営されているということが挙げられる。NIMAC も KAMD も、専任のスタッフはわずかに 4 人だけである。視点を変えれば、国や地方自治体のサポートを含め、全体のシステムが整っていれば、物理的に小さな規模でも運営を行っていきけるということである。

なぜ、このような組織が必要であるかと言えば、勿論、データの受け渡しや管理がスムーズに行うことができるというメリットがあるということであるが、最も大きなメリットは教科書発行者から提供されるデジタルデータの不正使用を防ぐことである。

今後、出版される拡大教科書が増えるにしたがって、扱われる教科書デジタルデータの数も多くなるのは明らかである。場合によっては、拡大写本の製作の目的ばかりではなく、教師や高等学校段階の生徒が使用する場合も出てくるかもしれない。このように教科書デジタルデータにアクセスする人間の数が増えれば増えるほど、それらが不正に使用されるリスクは高くなっていく。今回の調査で最も耳にした言葉の一つに、“copyright protection”（著作権保護）がある。それほどこのような業務に携わる人たちが、民間の出版者の利益を侵害することへ気を遣っているという現れであると思われる。

また、現在、我が国においては各教科書発行者が拡大教科書を出版することが努力義務となっているが、品質の維持や製作経費を考えると拡大教科書専用の印刷所を設立することが理にかなっていると思われる。

それは、拡大教科書編集のノウハウが、現在のように各出版社が独自に行っていたのでは散逸してしまうということである。

それに比べて、一カ所に集約されることで作業の効率化が図られ、品質も高まっていくことにつながる。このような仕組みを作っておくことによって、前述したファイル変換ソフトウェアの開発にも弾みがつくと考えられる。

そして、専用の印刷所の持つ最も大きなメリットは出版コストが抑えられるということである。今回調査した APH では、1 ページあたりの単価が 50 セントから 1 ドル 25 セント程度だという。我が国のものよりもかなり安価に製作されていることが分かる。

いずれにしても、今後も先進的な取り組みを行っている国々の動向を把握しておくことが大切であると考えられる。

## 《卷末資料》



# 本調査の回答要領

## 1 調査の背景

当研究所では、平成16年～平成18年にかけてプロジェクト研究「拡大教科書作成システムの開発とその教育効果の実証的研究」を実施して、その成果をプロジェクト研究成果報告書としてまとめました。この研究においては、平成16年度に小学校社会・理科の拡大教科書を、翌17年度には中学校の社会（地理・歴史・公民）・理科（第1分野・第2分野）の拡大教科書を編集・作成するとともに、平成17・18年度には実態調査を通して拡大教科書の評価を実施いたしました。この調査においては概ね良好な結果を得ることができましたが、自由記述等から今後、解決を図らなければならない課題として、文字の大きさ、書体、ルビの振り方、見出しの付け方等の課題が指摘されました。

中でも、文字の大きさについては、特に実証的な検討を行わなければならないと考えております。それは当研究所で作成している拡大教科書の文字の大きさが弱視児童生徒の遠距離視力（0.1程度の視力で楽に見える文字の大きさ）を基準に設定したことから、実際に拡大教科書を必要としている児童生徒にとって見えやすい文字の大きさであるか否かを判断することが難しいためです。

そこで、今年度から2カ年の予定で、①拡大教科書の書式の検討、②教科書の色彩評価と基準の策定、③拡大教材作成支援ソフトウェアの改良、④デジタルデータの活用・管理に関する国際調査など、拡大教科書に関わる実証的な研究を立ち上げることとなりました。この中で文字の大きさに関しては、弱視児童生徒の実際の見え方に即した視標とされる最小可読視標（最大視認力）と見えやすい文字サイズの関連を検証することとしました。つまり、拡大教科書や拡大写本を必要としている児童生徒の最小可読視標（最大視認力）はどの程度であるか、あるいは最小可読視標がどの程度であれば拡大教科書や拡大写本を必要としないのか等を調査することで、拡大教科書を必要としている児童生徒にとって見えやすい文字の大きさを決める際の根拠の一つを得ようとするものです。このような手続きで児童生徒の実際の見えの状態に即した基準により拡大教科書の文字の大きさ等を決めていくことによって、拡大教科書が弱視児童生徒にとってより見えやすい、使いやすい教材になるものと考えております。

## 2 調査の目的

本調査は、各盲学校の小・中学部における拡大教科書及び拡大写本の使用状況と把握するとともに、それらを使用している一人一人の児童生徒の最小可読視標（最大視認力）や視覚補助具の使用状況等を把握することにより、より見えやすく分かりやすい拡大教科書の編集方法等を検討することを目的として実施するものです。

## 3 調査用紙の構成と調査内容

調査用紙は、調査票Ⅰ（拡大教科書・拡大写本の使用状況等に関する実態調査票）と調査票Ⅱ（最小可読視標等に関する実態調査票）の2部構成となっております。

調査票Ⅰは貴校の小・中学部において拡大教科書及び拡大写本を使用している児童生徒数を教科ごとに集計していただく調査です。

調査票Ⅱは貴校の小・中学部において拡大教科書及び拡大写本を使用している児童生徒の一人一人について最小可読視標（最大視認力）や視覚補助具の使用状況について回答していただく調査です。

#### 4 調査票に記入をしていただく方

調査票Ⅰについては学部主事や教頭など、小・中学部全体の状況について把握しておられる方が回答して下さい。

調査票Ⅱにつきましては、小・中学部において実際に拡大教科書及び拡大写本を使用している児童生徒の学級担任や自立活動の担当者など、当該児童生徒の状況について把握しておられる方が回答して下さい。

#### 5 調査対象

調査の対象は、小学部・中学部において普通文字により学習を行っている弱視児童生徒です。また、下学年適用の教育課程で学習している児童生徒についても調査の対象といたします。（例：小学部6年生の在籍で小学校3年生の教科書を使用して学習を行っている場合など）

なお、いわゆる1087条本（原稿では附則9条）や☆本（知的障害者用教科書）を使用している児童生徒は、今回の調査の対象とはいたしません。

#### 6 回答方法

##### <調査票Ⅰ（拡大教科書・拡大写本の使用状況等に関する実態調査票）>

- (1) はじめに「学校名」と「記入者名」をお書き下さい。記入者名につきましては、回答をしていただいた後に、記入漏れや不明な点等があった場合に当研究所から問い合わせ先として伺うものです。学校名及び記入者名が外部に漏れることはございませんので、記入していただきますようお願いいたします。
- (2) 次に、記入例に従って、拡大教科書及び拡大写本を使用している児童生徒数を学部ごと、教科ごとに数字で記入して下さい。（実際には、「調査票Ⅱ」を集計していただいた後に、一人一人の個票を集計していただくことになると思います。）
- (3) 拡大写本の使用に関しまして、調査票に記載されていない教科がございましたら、「他（ ）」の括弧内に使用している拡大写本の教科名と使用している人数を記入して下さい。
- (4) 「拡大教科書・拡大写本に対する要望」につきましては、どのような内容でも結構ですので、忌憚のないご意見、ご要望等をお書き下さい。また、「調査票Ⅱ」にもコメント欄を設けておりますので、それらを集約してお書きいただいても結構です。

##### <調査票Ⅱ（最小可読視標等に関する実態調査票）>

- (1) 小・中学部に在籍している、普通文字を使用している児童生徒の一人一人について記入して下さい。

- (2) 「学部・学年」：学部の区別を「小」または「中」のどちらかを○で囲んで下さい。  
また、学年を数字で記入して下さい。
- (3) 「性別」：「男」または「女」のどちらかを○で囲んで下さい。
- (4) 「矯正遠距離視力」：眼鏡やコンタクトレンズを装用した状態で測定した矯正視力を数字で記入して下さい。0.01 以下の場合は、記入例のように「手動弁」、「指数弁」等を記入して下さい。
- (5) 「最小可読視標（最大視認力）」：近距離単独視標を用いて測定した最小可読視標値と視距離を数字で記入し、「右眼」、「左眼」のどちらかを○で囲んで下さい。
- (6) 教科書の使用状況について、使用している全ての教科について回答して下さい。
- (7) それぞれの教科について、「教科書の種類」（1 検定＝検定教科書、2 拡大＝拡大教科書、3 写本＝拡大写本）のいずれかを選び、その数字を○で囲んで下さい。  
検定教科書と拡大教科書、あるいは拡大写本を併用している場合は、その両方の数字を○で囲んで下さい。
- (8) 「教科書の種類」で拡大写本を選択した場合は「拡大写本の文字の大きさ」と「拡大写本の書体」についても回答して下さい。
- (9) 「拡大写本の文字の大きさ」につきましては、コンピュータ等で作成されている場合は、そのポイント数を数字で記入し、「ポイント」の箇所を○で囲んで下さい。また、手書きで作成されている場合は、文字のたてよこのおおよその大きさを測定し、その数値を記入し、「cm 角」の部分で○で囲んで下さい。
- (10) 同様に拡大写本を選択した場合は「拡大写本の書体」（1 ゴ＝ゴシック体、2 教＝教科書体、3 明＝明朝体、4 手＝手書き）のいずれかを○で囲んで下さい。
- (11) 次に、それぞれの教科で選択した教科書について、「視覚補助具の使用状況」（1 近用ルーペ、2 拡大読書器、3 使用せず）のいずれかを○で囲んで下さい。また、近用ルーペと拡大読書器の両方を使用している場合は、その両方の数字を○で囲んで下さい。
- (12) 視覚補助具の使用状況については、単元や学習内容等によって状況が異なっている場合があると思いますが、「使用せず」は、**全く使用しない場合にのみ**選択していただき、使用頻度が少なくても、視覚補助具を使用する場合は、近用ルーペか拡大読書器のいずれかを、あるいは両方を選択し、数字を○で囲んで下さい。
- (13) コメント欄については、使用状況についての補足説明をお書きいただく場合や、個別に回答をしていただいた先生の拡大教科書等に対するご意見、ご要望などをお書き下さい。

## 7 その他

- (1) 今回の調査結果に関しまして、学校情報等は部外秘とし公表いたしませんので、この調査の趣旨をご理解いただき、ご協力をいただきますようお願いいたします。
- (2) 学年末の大変ご多忙な時期ではございますが、**7月25日（金）**までに、同封いたしました返信用封筒にて、ご返送していただきますよう、宜しく願いいたします。

拡大教科書・拡大写本の使用状況等に関する実態調査票（調査票Ⅰ）（記入例）

学校名 ○ ○ ○ ○ 盲学校

記入者名 △ △ △ △ △

<小・中学部全体に関する内容>

拡大教科書を使用している児童生徒の学部ごとの人数	小学部		中学部		国語	社会	算数	理科	地図帳	国語		社会	数学	理科	英 語
	国語	社会	算数	理科						生活	音楽				
拡大教科書を使用している児童生徒の学部ごとの人数	1人	3人	3人	3人	3人						2人	2人	2人	2人	2人
	国語	社会	算数	理科	生活	音楽	図工	家庭	他( )	他( )					
	1人	0人	0人	0人	0人	1人	0人	0人							
	国語	社会	数学	理科	英語	音楽	美術	技・家	保	健					
	0人	0人	0人	0人	1人	0人	0人	1人							

<拡大教科書・拡大写本に対する要望>

-----

-----

-----

-----

拡大教科書・拡大写本の使用状況等に関する実態調査票（調査票Ⅰ）

学校名 \_\_\_\_\_

記入者名 \_\_\_\_\_

<小・中学部全体に関する内容>

拡大教科書を使用している児童生徒の学部ごとの人数	小学部		中学部		国語	社会	算数	理科	地図帳	国語		社会	数学	理科	英 語	
	国語	他( )	国語	他( )						国語	他( )					
拡大写本を使用している児童生徒の学部ごとの人数	国語	人	国語	人	国語	人	算数	人	理科	人	国語	人	数学	人	理科	人
	社会	人	社会	人	生活	人	音楽	人	図工	人	家庭	人	他( )	人	他( )	人
	理科	人	理科	人	英語	人	美術	人	技・家	人	保 健	人	他( )	人	他( )	人
	国語	人	国語	人	英語	人	数学	人	理科	人	美術	人	保 健	人	他( )	人
	国語	人	国語	人	英語	人	数学	人	理科	人	美術	人	保 健	人	他( )	人

<拡大教科書・拡大写本に対する要望>

-----

-----

-----

-----

-----

最小可読視標（最大視認力）等に関する実態調査票Ⅱ（回答例）

N.º	学部・学年	性別	矯正遠距離視力	最小可読視標（最大視認力）
例	小 中 学部 5 年	男	右：0.05 左：光覚弁 両：0.05	0.4 / 3 cm / 右 左
教科書の使用状況について				
教科名	教科書の種類	拡大写本の文字の大きさ	拡大写本の書体	視覚補助具の使用状況
国語	1 検定 2 拡大 3 写本	36 ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
社会	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
算数・数学	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
理科	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
生活	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
英語	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
音楽	1 検定 2 拡大 3 写本	2 ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
図工・美術	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
家庭・技家	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
保健・保体	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
地図	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
書写	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
道徳	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
他( )	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
コメント				

最小可読視標（最大視認力）等に関する実態調査票Ⅱ

N o	学部・学年	性別	矯正遠距離視力	最小可読視標（最大視認力）
1	小 中 学部 年	男 女	右： 左： 両：	cm / 右 左
教科書の使用状況について				
教科名	教科書の種類	拡大写本の文字の大きさ	拡大写本の書体	視覚補助具の使用状況
国語	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
社会	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
算数・数学	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
理科	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
生活	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
英語	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
音楽	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
図工・美術	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
家庭・技家	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
保健・保体	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
地図	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
書写	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
道徳	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
他( )	1 検定 2 拡大 3 写本	ポイント・cm角	1 ゴ 2 教 3 明 4 手	1 近用ルーペ 2 拡大読書器 3 使用せず
コメント	-----			

## 補 足 資 料

### ● 調査票に記載されている用語解説

#### 拡大教科書

学校の設置者が弱視の児童・生徒用の教科書として採択した場合に、無償給与される拡大教科書のこと、教科書会社等の出版社から出版されているものを指しています。

平成20年度現在、盲学校が採択している検定教科書を原本とした拡大教科書は下記のとおりです。

教科・科目	学校種	学 年	原本教科書出版社	発 行 者
国 語	小学校	2～6	光村図書出版	光村図書出版
	中学校	1～3	光村図書出版	光村図書出版
社 会	小学校	3～6	東京書籍	キューズ
地 図	小学校	4～6	帝国書院	帝国書院
地 理	中学校	全学年	東京書籍	キューズ
歴 史	中学校	全学年	東京書籍	キューズ
公 民	中学校	全学年	東京書籍	キューズ
算 数	小学校	2～6	東京書籍	大活字
数 学	中学校	1～3	東京書籍	大活字
理 科	小学校	3～6	東京書籍	キューズ
1分野	中学校	全学年	東京書籍	キューズ
2分野	中学校	全学年	東京書籍	キューズ
英 語	中学校	1～3	東京書籍	大活字

#### 拡大写本

ボランティアグループ等が検定教科書を原本として、手書き、あるいはコンピューター、拡大コピー等を用いて作成した、いわゆる手作りの拡大教科書を指しています。

#### 矯正遠距離視力

眼鏡、あるいはコンタクトレンズを装用した状態で検査した遠距離視力を指しています。

#### 最小可読視標

最も小さな視物を認知する能力の指標のことで、最大視認力とも呼ばれています。最小可読視標の検査の方法は、近距離視力用のランドルト環単独視標を用いて、児童生徒の最も見やすい視距離で検査し、どれだけ小さな視標まで認知できたかを、①認知することのできた視標の値、②その時の視距離、③左右どちらの眼で見ているか、について記録します。

# 教科書評価 カテゴリ別評定点一覧表(度数、中央値降順)

## 1. 地図

図表番号	ページ	名称	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	中央値	評価点1	評価点2	評価点3	評価点2+3
67	44	吹奏楽コンクール	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	0	9	9
375	裏表紙	世界の主食	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	1	0	9	9
278	167	世界の宗教分布	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	0	2	8	10
269	152	世界の気候区	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2	3	1	2	7	9
53	36	日本の8地域区分	3	2	3	3	3	2	1	3	3	2	3	1	3	6	9
63	42	都道府県の形	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	0	4	6	10
66	44	サッカーワールドカップ大陸別予想	3	3	3	2	2	3	1	3	2	3	3	1	3	6	9
112	72	岩手県的主要観光	1	1	3	3	3	3	1	3	3	2	3	3	1	6	7
116	75	兵庫県の交通網	3	1	3	3	3	2	1	3	3	2	3	2	2	6	8
214	122	パリで多く見かける外国人	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	0	4	6	10
351	204	北関東地域の工業団地の分布(196	2	2	3	3	1	3	1	3	3	3	3	2	2	6	8
367	213	第3ステップ 下の地図	3	3	3	2	2	2	1	3	3	3	3	1	3	6	9
108	71	岩手県の工業団地の分布	1	1	3	3	2	3	1	3	3	2	2.5	3	2	5	7
145	88	東京都中心部	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2.5	0	5	5	10
247	136	世界のおもな国家間の結びつき	3	1	3	3	3	1	3	1	1	2	2.5	4	1	5	6
347	202	日本の高速交通網の変化	2	3	3	3	2	2	1	2	3	3	2.5	1	4	5	9
366	213	第3ステップ 2007現在	3	3	3	2	2	2	1	2	3	3	2.5	1	4	5	9
102	68	岩手県の土地利用と耕地面積の割	2	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	7	1	8
82	58	和菓子店の包装紙に印刷された城	1	2	3	3	3	1	1	1	3	2	2	4	2	4	6
100	68	岩手県(100万分の1)	2	2	3	2	3	2	1	3	3	1	2	2	4	4	8
107	70	岩手県の交通網と人口密度	1	1	3	3	3	3	1	2	2	2	2	3	3	4	7
129	81	九州地方の工業地域図	1	1	3	2	3	2	1	3	3	2	2	3	3	4	7
163	95	愛知県の主要農産物	1	2	3	2	1	3	1	3	3	2	2	3	3	4	7
174	102	アメリカの人口分布	2	3	3	2	2	3	1	2	3	2	2	1	5	4	9
193	113	中国の農業区分	3	3	3	2	2	2	1	3	2	2	2	1	5	4	9
215	123	フランス語と英語の使われる国と地	2	1	3	3	2	1	3	1	1	3	2	4	2	4	6
227	128	オーストラリアの鉱工業	2	2	3	3	2	3	1	1	1	3	2	3	3	4	7
352	205	北関東地域の工業団地の分布(200	2	2	3	3	1	3	1	2	2	3	2	2	4	4	8
97	66	鳥かん図で表された岩手県	2	3	3	2	1	3	1	1	1	2	2	4	3	3	6
159	94	愛知県の交通網	3	1	3	2	3	2	1	2	2	2	2	2	5	3	8
177	103	北アフリカの農業地域	2	3	3	2	3	2	1	2	2	2	2	1	6	3	9
190	111	中国の民族分布	2	2	3	3	2	1	1	3	1	1	2	4	3	3	6
213	122	フランス(4000万分の1)	1	2	3	2	2	3	1	2	2	3	2	2	5	3	8
226	128	オーストラリアの農業	1	2	3	3	3	1	1	2	2	2	2	3	4	3	7
232	130	ガーナ	2	1	3	1	2	2	3	1	1	3	2	4	3	3	6
60	40	古代の行政区分	1	3	3	2	2	1	1	1	2	2	2	4	4	2	6
144	88	東京都(50万分の1)	3	2	3	2	2	1	1	1	1	2	2	4	4	2	6
191	112	中国(4000万分の1)	1	2	3	2	2	2	1	2	2	3	2	2	6	2	8
204	118	歴史関係の資料を読んでまいさんか	1	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	6	2	8
308	182	日本のおもな鉱産資源の分布	3	2	3	2	2	1	1	1	1	2	2	4	4	2	6
330	194	世界の供給栄養量	2	2	3	2	2	3	1	2	2	2	2	1	7	2	9
340	200	国・地域別の観光客の受入数	2	2	3	2	2	1	1	1	1	3	2	4	4	2	6
21	17	世界のおおまかな分け方(州)	1	2	3	2	1	2	1	2	2	2	2	3	6	1	7
24	18	アジアの国々	1	3	2	2	1	2	1	2	2	1	2	4	5	1	6
79	56	市街地化の年代	1	2	3	1	1	2	2	2	2	1	2	4	5	1	6
87	61	総人口に占める65歳以上の人の割	1	2	3	2	1	2	1	2	2	1	2	4	5	1	6
94	64	市街地化の年代	2	2	3	1	1	2	2	2	2	1	2	3	6	1	7
96	64	総人口に占める65歳以上の人の割	1	2	3	2	1	2	1	2	2	1	2	4	5	1	6
131	82	ふくおか21世紀計画	1	2	3	2	2	2	1	1	1	2	2	4	5	1	6
262	147	日本に接近・上陸したおもな台風	1	2	3	2	2	2	1	1	1	2	2	4	5	1	6
316	186	日本の土地利用	2	1	3	2	2	2	1	1	1	2	2	4	5	1	6
329	193	東京23区のインターネット関連の企	1	2	3	2	1	2	1	1	2	2	2	4	5	1	6
22	17	アジア州(地域)	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	3	7	0	7
313	185	おもな穀物の生産地分布	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	4	6	0	6
124	78	福岡県(100万分の1)	3	2	3	1	2	1	1	1	1	2	1.5	5	3	2	5
179	105	北アメリカの鉱工業地域	1	2	3	2	2	1	1	1	1	3	1.5	5	3	2	5
117	75	兵庫県の工業	1	2	3	2	2	1	1	1	1	2	1.5	5	4	1	5
120	76	鳥かん図で表された福岡県	1	1	3	1	2	2	1	1	1	2	1.5	5	4	1	5
140	85	北海道の主要温泉・観光地	1	1	3	2	2	2	1	1	1	2	1.5	5	4	1	5
142	87	鳥観図で表された東京都	1	1	3	1	1	2	1	2	2	2	1.5	5	4	1	5
172	102	アメリカ(4000万分の1)	1	1	2	2	3	2	1	1	1	2	1.5	5	4	1	5
183	108	ブラジル(地図)	2	1	3	1	2	2	1	1	2	1	1.5	5	4	1	5

317	186	農産物のおもな生産地	1	2	2	1	1	2	2	1	1	3	1.5	5	4	1	5
342	201	海外で暮らす日本人数	2	2	3	1	1	1	2	1	2	1	1.5	5	4	1	5
19	16	イングランド(地図)	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1.5	5	5	0	5
59	40	江戸時代の区分	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1.5	5	5	0	5
95	64	地区別人口の変化	1	1	2	1	3	1	1	3	3	1	1	6	1	3	4
235	131	分割されたアフリカ	1	1	3	2	1	1	3	1	1	3	1	6	1	3	4
26	20	ヨーロッパの国々	1	1	1	2	1	2	1	3	3	1	1	6	2	2	4
84	60	地区別人口の変化	1	1	2	1	1	1	1	3	3	1	1	7	1	2	3
306	181	世界のエネルギー消費量	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	8	0	2	2
331	195	小麦と米のおもな貿易	2	1	3	2	1	3	1	1	1	1	1	6	2	2	4
12	13	時差と標準時	1	1	3	1	1	2	1	1	1	2	1	7	2	1	3
72	50	2万5千分の1金沢(2000年)	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	8	1	1	2
75	50	2万5千分の1 浦和 平成18年	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	8	1	1	2
113	74	兵庫県のようす	1	2	3	1	2	2	1	1	1	1	1	6	3	1	4
122	77	福岡県の人口移動	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1	1
135	84	北海道の土地利用	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	2
143	88	地形図に見る新宿の変化	1	1	3	1	1	2	1	1	1	2	1	7	2	1	3
154	92	外国人大使館の分布	1	1	2	1	1	3	1	2	2	1	1	6	3	1	4
167	98	利根川を水源としている地域	1	2	3	1	1	2	1	1	1	2	1	6	3	1	4
173	102	アメリカの気候	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	2
180	105	世界貿易を展開するアメリカ	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1	1
181	107	移民系の人々の州別割合	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1	1
188	111	中国の人口密度	1	1	3	2	1	1	1	2	1	1	1	7	2	1	3
198	115	中国の地域別のGDP	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1	1
199	117	世界の華人人口	1	1	2	1	2	1	1	1	1	3	1	7	2	1	3
223	127	ヨーロッパの民族分布	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1	1
239	133	ヨーロッパの民族分布	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1	1
260	147	温帯の分布	2	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	6	3	1	4
266	150	東北地方の冷害	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	6	3	1	4
268	151	防災マップ	1	1	3	1	1	1	1	1	2	2	1	7	2	1	3
275	163	沖縄の土地利用	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	2
276	164	全国の小京都と小江戸	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1	1
321	189	日本のおもな漁港の水揚げ量	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1	1
332	196	日本とオランダの主な都市との国際	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1	1
365	213	第2ステップ 右上の地図	1	1	3	1	1	2	1	1	1	2	1	7	2	1	3
373		世界地図	1	1	1	2	3	1	1	1	2	1	1	7	2	1	3
1	表紙裏	世界地図	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
2	表紙裏	世界地図	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
5	9	六大陸と三大洋	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
7	10	緯線と経線	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
8	10	緯度と経度	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
9	11	地図帳	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	8	2	0	2
11	13	時差を計算してみよう	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
13	14	地球儀と地図	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
15	15	緯線と経線が直角に交わった地図	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
16	15	中心からの距離と方位が正しい地図	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
17	15	面積の正しい地図	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
28	22	アフリカの国々	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	8	2	0	2
30	24	北アメリカ・南アメリカの国々の国々	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	9	1	0	1
32	25	東京からの距離と方位が正しい地図	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	8	2	0	2
33	25	ニューヨークからの距離と方位が正	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	8	2	0	2
34	26	オセアニアの国々	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	8	2	0	2
36	29	直線を使った略地図	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
37	29	曲線を使った略地図	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
41	30	ヨーロッパ州	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
43	30	アフリカ州	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
45	30	オセアニア州	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
47	31	大陸移動による大陸の分裂	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	7	3	0	3
48	32	日本の位置	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
49	33	日本と同緯度同経度の範囲	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
50	34	日本の領域と経済水域	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
52	35	日本の領土返還の歴史と北方領土	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
54	37	気候による地域差	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
55	37	電力会社による区分	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
56	37	生活区分による地域差	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
57	37	言葉による地域差	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	7	3	0	3

58	39	日本地図(都道府県)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
61	41	旧国名が使われている主な呼び名	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
64	43	日本の略地図を描こう	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
70	48	石川県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
71	49	金沢(5万分の1の地形図)	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
73	50	2万5千分の1金沢(1970年)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
74	50	2万5千分の1金沢(1955年)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
83	58	寺町散策マップ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
88	62	イラストマップの例	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
106	69	岩手県の肉用牛・乳用牛の数	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	9	1	0	1
109	71	東北地方のおもな伝統的工芸品	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
121	77	日本の主な都市	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
123	77	福岡国際空港からの国際便数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
125	78	全国の主要官庁の分布	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
133	84	北海道(地図)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
146	89	東京23区の昼夜間人口	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
148	90	東京近郊からの通勤・通学者	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
155	93	都道府県人口に占める在日外国人	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
164	97	九州の中心地福岡県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
165	97	東京都の姉妹友好都市	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
168	98	関西文化学術研究都市	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
169	100	鳥観図で表されたアメリカ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
171	101	アメリカの情報(写真と対応した地図)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
185	109	ブラジル鉱工業	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
187	110	鳥観図で表された中国	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
194	113	中国の気温と降水量	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
196	114	中国の鉱工業地域	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	8	2	0	2
208	120	鳥観図で表されたフランス	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	6	4	0	4
209	121	おもな国の小麦生産量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
210	121	おもな国のチーズ生産量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
211	121	おもな国の自動車生産台数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
212	121	おもな国・地域の観光客数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
216	124	ヨーロッパの農業地域	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
217	124	ヨーロッパの工業地域	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
218	125	ヨーロッパに流入する外国人労働者	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
222	126	フランスと周辺国のおもな交通網	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
225	128	オーストラリアの羊の飼育	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
229	129	アボリジニの居留地域	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
236	131	アフリカ諸国の独立	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
237	132	いろいろな顔を持つアメリカ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
238	133	中国のおもな経済特区と沿海開放都市	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	8	2	0	2
244	134	東京23区の在日外国人数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
245	134	フランスに暮らす外国人	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
248	137	世界地図(写真と対応)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
249	138	おもな地震の震源と火山の分布	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
250	140	おもな山脈・火山と海溝の分布	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
252	141	日本周辺の海流	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
253	142	日本のおもな川と平地	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
256	143	三角州と撮影地の地形図	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
257	143	扇状地と撮影地の地形	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
258	145	世界の気候	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
263	148	日本の気候区分	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
267	150	日本地図(自然災害の写真に対応)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
272	157	日本のおもな郷土料理の例	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
274	162	那覇市を中心にした地図	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
277	165	アイヌ語が由来となったとされる地名	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
279	168	世界の人口密度	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
291	172	日本の人口分布	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
293	173	東京圏・大阪圏への人口の移動	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
296	175	大阪市の区別人口密度	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
298	176	日本の過疎地域	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
302	180	世界の鉱産資源(産出地)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
310	189	日本のおもな発電所の分布	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
314	185	森林面積の消失	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
315	185	世界の三大漁場と海流(8月)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
320	188	日本の木材のおもな輸入先	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0

323	190	日本のおもな工業地帯・地域	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
325	191	国内の製造事業所数の移り変わり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
326	191	国内の製造事業所数の産業別構成	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
327	192	第三次産業就業者数の県別割合	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	8	2	0	2
333	196	福沢諭吉たちの行程と現在の航空	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	6	4	0	4
335	197	国・地域別のインターネットの普及率	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
336	198	おもな国の輸出1位の品目	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
341	200	おもな国の外国人労働者数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
348	203	北海道の交通網の変化	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
357	210	おもな山脈・火山と海溝の分布	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
358	210	日本のおもな川と平地	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
359	211	第2ステップ 左上の地図	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
360	211	第2ステップ 日本の気候区分	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
361	211	第2ステップ 下の地図	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
362	212	第1ステップ 日本の人口分布	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	9	1	0	1
363	212	第1ステップ 日本のおもな川と平地	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
364	213	第2ステップ 日本のおもな工業地帯	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
374		世界地図	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1

2. 表

85	60	帯グラフを作る原票	2	2	3	2	3	1	1	1	1	1	1.5	5	3	2	5
270	156	伝統的な家の材料と特色	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	9	0	1	1
23	17	中国にある地名の整理の表	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
62	41	都道府県別人口順位の移り変わり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
65	43	日本の主な島と面積比	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
68	46	身近な地域を調べる表	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
69	46	都道府県を調べる、世界の倉国を調	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
77	55	調査計画書の例	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
141	87	ためしてみようの表	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
176	102	日本とアメリカの農業経営の比較	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
246	135	調べる視点と内容を整理しよう(表)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
271	156	ドイツと日本の伝統的な食事の比較	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
295	173	世界の大都市と人口密度の比較の	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
349	203	開通前と開通後の所要時間の表	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
369	220	日本の都道府県のあらまし	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
371	226	世界の国々	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
372	228	おもな国のあらまし	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	9	1	0	1

3. イラスト、模式図、国旗等その他の図

76	51	おもな地図記号	2	2	2	1	1	3	1	2	1	3	2	4	4	2	6
6	9	海洋・陸地が多く見える半球	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	4	6	0	6
4	8	宇宙から見た日本の四国地方	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1.5	5	5	0	5
355	207	インターネットショッピングのしくみ	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1	1
14	14	方位の示し方	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
18	15	方位と距離を調べよう	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
51	34	領土、領海、領空の区分	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
91	63	農事カレンダー	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
92	63	パンフレットの例	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
130	81	筑後川の水運	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
149	90	おもな国内航空路線の旅客輸送量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
203	118	インターネットで入手した資料	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
221	125	国境を越えた航空機生産	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
265	149	日本の中央部の冬の季節風の様子	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	7	3	0	3
273	157	切妻・寄棟・入母屋	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
289	171	人口ピラミッドをつくってみよう	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
312	184	日本の産業別人口	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
356	209	ためしてみようのイラスト	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
368	218	工業の種類	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
370	222	日本の都道府県の特徴	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	8	2	0	2
3	8	宇宙から見た地球	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
10	11	太陽の光の当たり方の模式図	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
25	18	宇宙から見たアジア	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	8	2	0	2
27	20	宇宙から見たヨーロッパ	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	8	2	0	2
29	22	宇宙から見たアフリカ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
31	24	宇宙から見た北アメリカ・南アメリカ	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	9	1	0	1

35	26	宇宙から見たオセアニア	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	8	2	0	2
255	143	山地と平地の模式図	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
20	16	イングランド(国旗)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
38	30	ガーナ、サモア、ロシア連邦、パキス	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
39	30	(例)十字の入った国旗	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
40	30	(1)三色を使った国旗	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
42	30	(2)緑・黄・赤を使った国旗	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
44	30	(3)南十字星の入った国旗	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	6	4	0	4
46	30	(4)三日月と星の入った国旗	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0

#### 4. グラフ

86	60	実際に作った帯グラフ	1	2	3	2	3	2	1	1	1	1	1.5	5	3	2	5
322	189	日本の漁業形態別漁獲高と輸出入	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1.5	5	5	0	5
324	190	日本のおもな工業地帯・地域の生産	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	2
228	129	オーストラリアの地域別移民の移り	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1	1
350	204	茨城県、栃木県、群馬県の人口の移	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1	1
104	69	全国の養殖農業	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
111	72	岩手県への観光客数の変化	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
118	75	兵庫県の年間観光客数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
132	83	博多港・福岡国際空港からの外国入	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
137	84	農家一戸あたりの経営面積	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
150	91	東京都中央卸売市場に入荷する農	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
151	91	東京都中央卸売市場に入荷する農	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
157	93	在日外国人の多い都道府県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
178	104	工業製品の国別貿易額の割合	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
184	108	ブラジル農産物	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
207	119	マレーシアから日本への留学生の移	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
281	169	おもな国の出生率と死亡率	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
294	173	人口密度から見た都道府県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
81	57	金沢市の経営耕地面積規模別の販	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
99	67	主な農産物・水産物の生産量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
110	71	岩手県の工業生産額の変化	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
119	75	通勤・通学先	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
126	79	九州各県の産業別県内総生産額の	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
128	81	主な工業地帯・地域の生産量の割	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
136	84	北海道の主な農産物	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	9	1	0	1
138	85	都道府県別の漁獲量の割合	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
139	85	北海道の魚別漁獲量の割合	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
147	89	文化施設の数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
158	94	愛知県を東京都や大阪府と比べて	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
160	95	愛知県の工業生産構造の変遷と東	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
161	95	名古屋港の輸出入	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
195	113	おもな農産物の国別割合と国別の移	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
197	114	中国の産業別人口の割合	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
206	119	東南アジアの国々の貿易額に占め	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
219	125	フランスの貿易品のうちわけ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
230	129	オーストラリアの貿易品の変化	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
234	131	ガーナの貿易品の移り変わり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
240	134	品目別工業生産額のうちわけ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
241	134	品目別農業生産額のうちわけ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
251	140	山地と平地の割合	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
282	169	地域別の面積と人口の割合	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
303	180	世界の石油の産出量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
304	180	世界の石炭の産出量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
305	180	石油と石炭の国別埋蔵量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
307	181	世界のおもな国の発電量のうちわけ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
338	199	日本の輸出入の変化(輸入)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
339	199	日本の輸出入の変化(輸出)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
233	130	カカオのおもな生産国と輸出品の移	3	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	6	2	2	4
78	56	5地区の人口の移り変わり	1	2	3	1	1	2	1	1	1	1	1	7	2	1	3
93	64	5地区の人口の移り変わり	1	2	3	1	1	2	1	1	1	1	1	7	2	1	3
166	97	東京都と三県の人口増加率の比較	1	1	3	1	1	1	1	2	2	1	1	7	2	1	3
90	63	金沢市の観光客の動向	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
105	69	岩手県の水産業の変化	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
127	80	石炭と鉄鋼の生産量と石炭輸入量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
201	117	外国から中国を訪れる旅行者の移	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0

205	119	マレーシアの輸出品の変化	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	8	2	0	2
254	142	日本と世界の川の長さの比較	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
283	169	世界の人口の移り変わり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
290	171	おもな国の人口予測	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
297	175	大阪市の人口の移り変わり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
301	177	橿原町の人口の移り変わり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
319	187	おもな農作物の自給率の移り変わり	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
328	192	大型店、コンビニエンスストアの店舗	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
334	196	日本の航空貨物の輸送総料の移り	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
344	201	日本人出国者数・外国人入国者数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
80	56	金沢市の総農家数の移り変わり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
89	63	金沢の気候とおもな年中行事	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
101	68	気温と降水グラフ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
114	74	兵庫県の気温と降水グラフ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
134	84	北海道の気温と降水量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
170	100	ニューヨークとロサンゼルス	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
189	111	中国の人口と自然増加率	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
192	112	平均気温と降水量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
259	145	各気候帯にある都市の気温と降水	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
261	147	各気候区にある都市の気温と降水	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
264	148	各気候区にある都市の気温と降水	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
346	201	来日した外国人の入国目的	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	9	0	1	1
103	69	岩手県	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
152	91	東京都の工業生産額の割合	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
153	91	印刷・同関連業者の都道府県別生	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
156	93	東京都の在日外国人	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
162	95	キャベツの主な出荷先	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
175	102	牛肉と小麦の国別生産割合と輸出	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
182	107	アメリカの人口構成	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
200	117	中国のおもな貿易相手国・地域	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
202	118	マレーシアの民族別人口	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
220	125	フランスの貿易相手国	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
231	129	オーストラリアの貿易相手国の変化	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
242	134	中国の貿易品目の構成	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
243	134	アメリカの貿易品目の構成	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
292	172	三大都市圏への人口集中	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
299	176	日本の過疎地域の割合	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	9	1	0	1
309	182	日本の資源自給率	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
318	186	日本の土地利用の割合	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
343	201	日本への外国人入国者の国別うち	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
345	201	出国した日本人の渡航目的	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
353	205	茨城県、栃木県、群馬県の産業別	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
354	205	茨城県、栃木県、群馬県の工業生	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1
98	67	東北地方の基本データ	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	8	0	2	2
115	74	兵庫県の農業	1	2	3	1	3	1	1	2	1	1	6	2	2	4
186	109	公用語と人種	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
224	127	EU各国の1人あたりの国民総生産	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
311	184	おもな国の産業別人口の割合	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
337	198	日本のおもな貿易相手国と地域	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
280	169	地域別人口の移り変わり	2	1	2	1	1	1	3	2	1	1	6	3	1	4
284	170	人口ピラミッド 富士山型	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
285	170	人口ピラミッド つりがね型	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
286	170	人口ピラミッド つぼ型	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
287	170	日本の人口ピラミッドの変化	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
288	171	アメリカの年代別男女人口の割合	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0
300	176	過密地域と橿原町の人口ピラミッド	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	0

属性—1地図、2表 3その他の図 4模式図 5国旗 6棒グラフ 7帯グラフ 8折れ線グラフ 9複合グラフ 10円グラフ  
11地図、グラフ等の複合 12その他グラフ

教科書図表 測色結果一覧表  
わかりにくいとされた図表

1. 地図

教科書番号	ページ	名称	色①	Y	x	Y	x	L	a	b	H	V	C	色②	Y	x	Y	x	L	a	b	H	V	C	明度差	Y差	ΔL	15度傾斜時の明度	25度傾斜時の明度
67	44	牧業系コングラール	薄いピンク	53.74	0.328	0.289	78.01	20.15	-6.63	1.6PR	7.51	5.85	薄い紫	61.07	0.299	0.294	82.42	4.92	-9.23	1.2P	8.11	3.07	0.6	7.33	4.41	0.002438	0.008381		
375	167	世界の主食	黄緑	45.65	0.368	0.41	73.32	-14.74	33.41	3.4GY	7.18	4.92	オレンジ	49.13	0.413	0.392	75.53	9.29	39.57	9.0YR	7.41	6.42	0.23	3.48	2.21	0.001294	0.015387		
278	167	世界の宗教分布	薄い灰色	60.79	0.292	0.293	82.27	2.52	-10.61	7.7PB	8.09	3.2	薄いピンク	65.18	0.318	0.299	84.58	12.03	-4.73	0.6RP	8.33	3.68	0.24	4.39	2.31	0.008479	0.018463		
289	152	世界の気候区	薄い黄緑	57.75	0.303	0.338	80.6	-12.03	6.02	3.6G	7.92	1.99	薄いオレンジ	58.52	0.368	0.368	81.03	2.82	25.65	0.6RP	7.97	3.87	0.05	0.77	0.43	0.043673	0.069756		
53	36	日本の8地域区分	黄緑	51.12	0.338	0.39	76.75	-16.45	25.85	6.0GY	7.53	4.19	オレンジ	52.06	0.355	0.336	77.31	10.02	13.08	2.0YR	7.59	3.25	0.06	0.94	0.56	0.062722	0.053928		
63	42	都道府県の形	オレンジ	45.81	0.434	0.411	73.43	9.6	48.91	9.8YR	7.19	7.74	黄緑	42.75	0.374	0.492	71.38	-30.7	58.19	5.5GY	6.98	9.32	0.21	3.06	2.05	0.060659	0.053435		
66	44	サンカークールとポツダム陸別予想	薄い紫	67.41	0.302	0.301	85.71	3.52	-6.67	1.2P	8.45	2.39	薄いピンク	63.12	0.318	0.299	83.51	12.04	-4.8	0.5RP	8.22	3.71	0.23	4.29	2.2	0.000374	0.005402		
112	72	岩手県の主な観光																											
116	75	兵庫県の交通網																											
214	122	バリエで多く買かける外国人	青みの灰色	59.86	0.289	0.294	81.76	0.68	-10.7	6.8PB	8.04	3.15	ピンク	56.62	0.322	0.295	79.94	14.93	-5.36	1.1RP	7.86	4.36	0.18	3.24	1.82	0.004218	0.016074		
351	204	北関東地域の工業団地の分布(1980)																											
367	213	第3ステップ 下の地図																											
108	71	岩手県の工業団地の分布																											
145	88	東京都中心部																											
247	136	世界のおもな国家間の結びつき	薄いオレンジ	54.46	0.407	0.417	78.73	-0.69	47.62	3.6Y	7.73	6.76	薄い黄緑	53.3	0.366	0.428	78.05	-18.1	42.06	3.6GY	7.66	6.17	0.07	1.16	0.68	0.010763	0.025443		
347	202	日本の高速交通網の変化	薄い青紫	52.68	0.277	0.315	77.68	-14.12	-5.06	9.5BG	7.63	3.06	ピンク	58.88	0.334	0.319	81.23	9.3	4.51	3.8R	7.99	2.8	0.36	6.2	3.55	0.01119	0.032033		
366	213	第3ステップ 2007現在																											
102	68	地手県の土地利用と耕地面積の割合	オレンジ	41.33	0.402	0.376	70.4	10.88	30.77	7.4YR	6.88	5.39	緑	35.89	0.334	0.389	66.44	-15.3	22.17	6.3GY	6.48	3.8	0.4	5.44	3.96	0.012226	0.037895		
82	58	地手県の自然環境と人口密度	薄い黄緑	47.77	0.337	0.401	74.68	-19.71	27.91	6.6GY	7.32	4.84	オレンジ	47.72	0.369	0.342	74.65	12.62	16.71	2.1YR	7.32	4	0.05	0.03	0.051851	0.048621			
100	68	岩手県(100万分の1)	薄い緑	63.95	0.361	0.407	83.94	-14	37.08	2.3GY	8.27	5.11	薄いオレンジ	70.66	0.353	0.371	87.32	-4.7	25.48	6.3Y	8.61	3.23	0.34	6.71	3.38	0.043887	0.052906		
107	70	岩手県の交通網と人口密度																											
129	81	九州地方の工業地域																											
163	95	愛知県の主な農産物	黄緑	53.73	0.351	0.41	78.31	-18.15	34.07	5.2GY	7.69	5.25	オレンジ	57.25	0.352	0.336	80.32	8.86	12.91	2.7YR	7.89	3.06	0.2	3.52	2.01	0.082793	0.094174		
174	102	アメリカの人口分布	灰色	65.05	0.313	0.317	84.51	0.79	0.69	8.3R	8.32	0.39	ピンク	63.31	0.331	0.317	83.6	9.33	3.55	2.0R	8.23	2.8	0.09	1.74	0.91	0.002641	0.009545		
193	113	中国の農業区分	薄い黄緑	68.08	0.333	0.364	86.05	-9.96	19.38	5.0GY	8.48	2.6	薄い茶色	74.6	0.339	0.347	89.2	-0.61	15.66	2.5Y	8.81	2	0.33	6.52	3.15	0.015724	0.015532		
215	123	フランス語と英語の使われる国と地域	紫	35.19	0.281	0.259	65.9	12.26	-20.61	1.3P	6.43	5.89	ピンク	38.49	0.341	0.276	68.38	29.2	-8.12	2.6RP	6.68	7.51	0.25	3.3	2.48	0.017486	0.040982		
227	128	オーストラリアの鉱工業																											
352	205	北関東地域の工業団地の分布(2007)																											
199	66	鳥かん図で表された岩手県																											
159	94	愛知県の交通網																											
171	103	北アフリカの農業地域	薄い茶色	56.63	0.349	0.358	79.82	-0.96	19.21	3.2Y	7.84	2.6	黄緑	52.41	0.361	0.426	77.53	-1.92	40.45	5.2Y	7.61	6.04	0.23	4.22	2.29	0.074752	0.087969		
190	111	中国の民族分布	黄緑	49.08	0.372	0.442	75.5	-19.42	45.91	3.5GY	7.4	6.8	茶色	42.72	0.414	0.415	71.37	2.27	44.53	2.7Y	6.98	6.47	0.42	6.36	4.13	0.007738	0.003158		
213	122	フランス(4000万分の1)	黄緑	58.82	0.339	0.453	81.19	-17.61	56.21	1.6GY	7.98	7.89	茶色	58.57	0.382	0.394	81.06	-1.81	36.2	3.8Y	7.97	5.05	0.01	0.25	0.13	0.080186	0.096948		
226	128	オーストラリアの農業	黄緑	58.03	0.336	0.392	80.76	-18.44	27.21	6.5GY	7.94	4.49	オレンジ	55.28	0.392	0.375	79.2	8.79	31.81	8.2YR	7.78	5.33	0.16	2.75	1.56	0.002282	0.020149		
232	130	ガーナ																											
60	40	古代の行政区分	薄いピンク	67.73	0.317	0.303	85.87	9.75	-3.56	0.9RP	8.46	3.13	肌色	65.83	0.335	0.329	84.91	5.47	8.31	2.9YR	8.37	2.09	0.09	1.9	0.96	0.028943	0.038191		
144	88	東京都(50万分の1)	薄い茶色	65.29	0.375	0.397	84.96	-13.02	34.24	6.0Y	8.34	4.95	薄い黄緑	65.47	0.358	0.4	84.72	-1.3	34.67	2.2GY	8.35	4.72	0.01	0.18	0.24	0.004468	0.0105		
191	112	中国(4000万分の1)	黄土色	56.71	0.381	0.384	80.02	1.56	32.65	2.0Y	7.86	4.76	黄緑	57.16	0.384	0.444	80.27	-1.71	51.35	1.9GY	7.89	7.23	0.03	0.45	0.25	0.067071	0.07798		
204	118	まいざんが作ったイラストマップ	緑	34.22	0.338	0.398	65.14	-6.5	24.41	6.2GY	6.35	4.19	黄土色	44.02	0.394	0.404	72.24	-0.75	37.96	3.8Y	7.07	5.34	0.72	9.8	7.1	0.029071	0.050303		
308	182	日本のおもな産産資源の分布	ピンク	49.88	0.347	0.317	76.06	14.71	5.52	2.1R	7.46	3.93	薄い緑	58.62	0.299	0.332	81.08	-11.5	3.26	7.4G	7.97	1.84	0.51	8.64	5.02	0.007486	0.008934		
340	194	世界の供給栄養	黄色	57.82	0.36	0.357	80.64	3.99	20.63	9.2YR	7.93	3.27	薄い緑	57.45	0.316	0.356	80.43	-1.37	13.16	9.1GY	7.91	2.98	0.02	0.37	0.21	0.013362	0.030488		
330	200	国域別の観光客の受入数	青緑	48.58	0.264	0.3	75.19	-14.05	-11.4	4.2B	7.37	4.09	薄い紫	42.68	0.292	0.275	71.34	10.03	-15.24P		6.98	4.61	0.39	5.9	3.85	0.022087	0.01408		
21	17	世界のおもな分け方(州)	薄い茶色	57.59	0.338	0.324	80.51	8.69	6.57	7.5YR	7.91	2.68	薄い緑	49.48	0.293	0.329	75.75	-12.5	1.54	1.8BG	7.43	2.16	0.48	8.11	4.76	0.002152	0.018543		
24	18	アジアの国々																											
79	56	市街地の年代																											
87	61	輸入口に占める65歳以上の人の割合	薄い黄色	80.51	0.331	0.345	91.91	-3.49	13.91	7.5Y	9.09	1.59	薄い肌色	71.62	0.339	0.346	87.79	-0.21	14.8	2.0Y	8.66	1.93	0.43	8.89	4.12	0.00217	0.00499		
94	64	市街地化の年代																											
96	64	輸入口にもめる65歳以上の人の割合																											
131	82	ふくおが21世紀計画																											

22	17	アジア州(地域)	薄い茶色	59.7	0.345	0.348	81.68	1.51	15.71	0.5Y	8.03	2.3	薄い緑	63.64	0.291	0.317	83.78	-9.32	-2.63	8.7BG	8.25	1.9	0.22	3.94	2.1	0.046425	0.070783
313	185	おもな穀物の生産地分布	薄い黄緑	57.17	0.333	0.377	80.27	-14.26	22.11	6.1GY	7.89	3.49	薄いオレン	56.2	0.353	0.344	79.73	6.29	15.57	6.1YR	7.83	2.91	0.06	0.97	0.54	0.028583	0.025473
124	78	福岡県(100万分の1)	薄い黄緑	64.07	0.36	0.404	84	-13.65	36.16	2.3GY	8.27	4.97	薄い茶色	71.38	0.347	0.366	87.67	-5	23.72Y		8.65	2.85	0.38	7.31	3.67	0.048263	0.059139
179	105	北アメリカの鉱工業地域																									
179	75	兵庫県の工業	水色	53.07	0.27	0.284	77.91	-4.55	-16	1.8PB	7.65	4.39	ピンク	53.69	0.326	0.291	78.28	18.47	-5.82	1.7RP	7.69	5.12	0.04	0.62	0.37	0.010636	0.031352
120	76	鳥かん図で表された福岡県																									
140	85	北海道の主な温泉・観光地																									
142	87	鳥瞰図で表された東京都																									
172	102	アメリカ(4000万分の1)																									
183	108	ブラジル(地図)	黄緑	59.33	0.378	0.435	81.47	-16.48	48.16	1.9GY	8.01	6.76	薄い茶色	54.43	0.363	0.376	78.71	-2.09	26.52	4.1Y	7.73	3.62	0.28	4.9	2.76	0.07992	0.097541
317	186	農産物のおもな生産地	黄緑	49.01	0.376	0.466	75.46	-24.88	53.62	4.6GY	7.4	8.21	薄い茶色	49.35	0.4	0.4	75.67	2.36	39.41	2.2Y	7.42	5.76	0.02	0.34	0.21	0.066688	0.072029
342	201	海外で暮らす日本人数	ごく薄い緑	74.99	0.308	0.321	89.39	-3.33	1.49	4.7G	8.83	0.47	薄い緑	65.98	0.322	0.35	84.99	-9.07	12.81	6.6GY	8.37	1.88	0.46	9.01	4.4	0.031331	0.039088
19	16	イングランド(地図)	水色	54.84	0.256	0.279	78.83	-9.14	-19.7	10.0B	7.74	5.46	ピンク	44.28	0.332	0.278	72.41	26.19	-9.05	1.6PR	7.06	6.93	0.68	10.36	6.42	0.00241	0.029105
59	40	江戸時代の区分	ピンク	53.01	0.322	0.294	77.88	14.92	-5.34	1.1PR	7.65	4.33	青紫	57.35	0.278	0.286	80.37	-0.86	-14.8	4.6PB	7.9	4.06	0.25	4.34	2.49	0.01336	0.030892
2.	表																										
85	60	帯グラフを作る原翼	薄いオレン	67.58	0.343	0.359	85.8	-3.88	19.57	6.5Y	8.46	2.42	薄い黄緑	52.79	0.322	0.348	77.75	-7.85	11.62	6.2GY	7.63	1.75	0.83	14.79	8.05	0.017323	0.02648
3.	イラスト、構式図、国旗等その他の図																										
76	51	おもな地図記号																									
6	9	海洋陸地が多く見える半球	黄土色	54.68	0.347	0.372	78.85	-6.54	22.57	9.8Y	7.74	2.92	薄い緑色	42.01	0.327	0.393	70.88	-20.2	23.23	7.9GY	6.93	4.54	0.81	12.67	7.97	0.016715	0.012013
4	8	宇宙から見た日本の四国地方	青緑	19.23	0.263	0.265	50.96	1.24	-16.8	5.1PB	4.94	4.23	濃い青	13.01	0.258	0.257	42.78	2.14	-17.1	5.3PB	4.15	4.06	0.79	6.22	8.18	0.008559	0.011009
4.	グラフ																										
86	60	実際に作った帯グラフ	薄いオレン	67.58	0.343	0.359	85.8	-3.88	19.57	6.5Y	8.46	2.42	薄い黄緑	52.79	0.322	0.348	77.75	-7.85	11.62	6.2GY	7.63	1.75	0.83	14.79	8.05	0.017323	0.02648
322	189	日本の海軍部別海軍基地と出入員の状況(万円)																									

※測色可能な面積がない色は空欄



# 執筆者一覧

はじめに 田中良広（企画部・総括研究員・研究代表者）

## 第1章 研究の概要

澤田真弓（教育支援部・総括研究員）

## 第2章 拡大教科書の書式検討のための実態調査

澤田真弓（教育支援部・総括研究員）

## 第3章 拡大教科書作成における DTP 作業について —ボランティアグループによる作成の場合—

金子 健（企画部・主任研究員）

## 第4章 拡大教科書の色彩評価

坪川寛司（北海道函館盲学校・教諭）

田中良広（企画部・総括研究員）

## 第5章 拡大教科書に関わる海外情報収集のための実地調査

田中良広（企画部・総括研究員）

## 第6章 総合考察

田中良広（企画部・総括研究員）



専門研究 B

特別支援学校及び通常の学校に在籍する視覚障害のある児童生徒の  
教科指導の質の向上に関する研究（研究 B）  
平成 20 年度～平成 21 年度

研究成果報告書

研究代表者 田中良広

平成 22 年 3 月

著作 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所

発行 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所

〒 239-8585

神奈川県横須賀市野比 5 丁目 1 番 1 号

TEL : 046-839-6803

FAX : 046-839-6918

<http://www.nise.go.jp>