

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月 2日現在

機関番号：32612
 研究種目：基盤研究(B)
 研究期間：2010～2012
 課題番号：22330261
 研究課題名（和文） 拡大教科書選定のための評価システムの開発 ―発達段階を考慮した生態学的アプローチ―
 研究課題名（英文） Development of assessment system for selecting proper size of large print -- ecological approach in consideration of developmental stages --
 研究代表者
 中野 泰志（ NAKANO YASUSHI ）
 慶應義塾大学・経済学部・教授
 研究者番号：60207850

研究成果の概要（和文）： 拡大教科書を選定するための評価方法は確立されておらず、適切な教科書の選択がなされていない。そこで、拡大教科書を利用する際の諸条件が読書の効率に及ぼす影響を明らかにした上で、拡大教科書選定支援のための検査バッテリーを試作した。また、試作した検査バッテリーの有効性を検討するために、試用調査を実施した。さらに、本検査バッテリーを非専門家が簡単に利用できるようにするためのマニュアルを作成し、拡大教科書を利用している弱視児童生徒の担任教員に配布した。

研究成果の概要（英文）： We couldn't choose appropriate large print textbooks because there are no assessment tools. Then we developed a test battery for selecting suitable large print textbooks based on basic researches that conducted to clarify the conditions had the effect of reading performances. And we examined the validity of the test battery. Furthermore we created a user-friendly manual for beginners, and we distributed the manual to classroom teachers for students with low vision who use large print textbooks.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	4,900,000	1,470,000	6,370,000
2011年度	5,400,000	1,620,000	7,020,000
2012年度	4,500,000	1,350,000	5,850,000
年度			
年度			
総計	14,800,000	4,440,000	19,240,000

研究分野： 社会科学

科研費の分科・細目： 教育学・特別支援教育

キーワード： 視覚障害、弱視、ロービジョン、教科書、拡大教科書、読書、評価、検査

1. 研究開始当初の背景

【問題の社会的背景】

2008年6月10日「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）が国会において成立し、同年9月17日に施

行された。この法律の目的は、拡大教科書等の障害のある児童生徒が検定教科書に代えて使用する「教科用特定図書等」の普及促進を図り、児童生徒が障害その他の特性の有無にかかわらず十分な教育が受けられる学校教育の推進に資することである。拡大教科書

の普及促進に関しては、文部科学大臣がその標準的な規格（標準規格）を策定・公表することとし、各教科書発行者は、それに適合する標準的な拡大教科書を発行する努力義務を負うこととなった。また、教科書デジタルデータの提供については、教科書発行者に文部科学大臣等へのデータ提供義務が課され、当該提供されたデータをボランティア団体等へ円滑に提供する仕組みを構築することとなった。そのため、小中学校に通う視覚に障害のある児童生徒への拡大教科書等の給与実績は、2004年度が4,421冊（対象児538人）、2005年度が8,949冊（604人）、2006年度が11,298冊（634人）と飛躍的に増えている。しかし、拡大教科書を利用している弱視児童生徒数は横ばいで、通常学級に在籍している弱視児童生徒数である1,739人（文部科学省「小中学校の通常学級に在籍する弱視児童生徒に係る調査結果」, 2005年）と比較すると利用率は高いとは言えない。また、幼児や重複障害であるために通常の視機能評価が困難なケースでは、どのような拡大教科書を製作すればよいか分からないために、入手できていない場合が少なくない。

【研究の学術的背景】

従来、弱視教育においては、読み書きの際に、弱視レンズや拡大読書器等の拡大補助具を活用することが重視されてきた（原田, 1971；千田ら, 1992；五十嵐ら, 1993；伊藤ら, 1994；大河原ら, 1999；中野, 2000；高橋, 2006；Jackson, 2007等）。海外においても同様で、Masonら（1998）は、児童生徒に拡大補助具を利用させるために拡大印刷図書（large print）を意識的に使わせないようにしていることを述べている。このような流れは、通常の社会には拡大印刷図書が一般的にあるわけではないため、補助具を活用できないと通常の社会に適応することが困難だったからである。しかし、近年、電子化が促進され、拡大印刷図書の作成が以前に比べて容易にできるようになってきた。また、弱視児童生徒が電子データに直接アクセスするための技術も向上してきており、デジタル版の拡大教科書への期待も大きくなってきている（中野, 1992；氏間, 2000）。

拡大教科書の作成方法に関する研究には、国立特別支援教育研究所（2005）や宇野（2007）等があり、これらの研究成果に基づき、文部科学大臣が標準規格を定めている。拡大教科書にはボランティアが好みを聞きながら制作しているプライベートサービス方式、標準規格に基づいたレイアウト変更方式、拡大コピーによる単純拡大方式があるが、どの方式の拡大教科書がよいかを判別する科学的方法はない。また、就学直前の幼児や他の障害を併せもっている児童生徒の場合

には、好みも明確ではないため拡大教科書が提供されないことも少なくない。

拡大教科書の選定に関する研究は、文字サイズの評価に関するもの（Leggeら, 1998；小田ら, 1998；中野ら, 1997等）しかない。関連基礎研究では柿澤ら（1993）、小田（1999）、山田（2006）等の眼球運動に関する研究、小田ら（1993）、中野（2009）によるフォントに関する研究、Leggeら（1985）、中野（1990）等のコントラストポラリティに関する研究等があるが、拡大教科書の選定を行うためには、新たな検査バッテリーを考案する必要がある。

2. 研究の目的

現在、拡大教科書を選定するための科学的評価法は確立されていないため、給与された拡大教科書が有効に活用されていなかったり、必要な教科書を入手することができなかつたりしている可能性が高い。そこで、本研究では、児童生徒の視機能や他の障害の有無だけでなく、学習環境、発達段階、補助具等の操作能力等を評価するための検査バッテリー、拡大教科書の選定支援をするためのエキスパートシステム、特別支援学校等に本システムを普及させるための教材・研修プログラムを開発し、必要な児童生徒に適切な拡大教科書が無駄なく、安定して給与されることを目指す。

3. 研究の方法

本研究の目的は、視覚に障害のある児童生徒に適した拡大教科書を選定するための検査バッテリーと普及・啓発を促進するための教材と研修プログラムを開発することである。この目的を達成するために、(1)様々な学校現場での教科書の活用場面の分析、(2)どのような拡大教科書がどのような方法で作成されているかに関する分析、(3)弱視児童生徒の障害特性と読書行動の関係に関する分析を踏まえた上で、(4)拡大教科書選定のための検査バッテリーの開発研究と(5)様々な情報を総合的に活用するためのエキスパートシステムの構築研究を行い、(6)特別支援学校でこれらのシステムを活用できるようにするための教材と研修プログラムの開発研究を実施することである。そこで、以下のサブテーマごとに仮説を立て、実験・調査を実施した。

(1) 弱視児童生徒の実態と拡大教科書へのニーズに関する研究の仮説

①拡大教科書の必要性は、視機能だけでなく、他の障害の有無、学習環境（在籍している学校・学級等）、発達段階、補助具等の操作能力等を総合的に考慮する必要がある。

②すべての弱視児童生徒が拡大教科書を

必要としているわけではない。特に、拡大補助具が活用できる場合に、拡大教科書を利用することは、必ずしも学習効果を向上させるとは限らない。

- ③将来を考慮すれば、高等部卒業までには拡大補助具が利用できることが教育課題である。
 - ④一方、拡大補助具の利用が適切ではなく、拡大教科書が必要な場合として、i) 読書をしたいというモチベーションが育っていない、ii) 補助具を使いこなすためのリテラシー（目と手の協応動作等）が備わっていない、iii) 他の障害（肢体不自由や病弱等）のために補助具の活用が困難等のケースがある。
- (2) 拡大教科書の実態に関する研究の仮説
- ①現在、活用されている拡大教科書には、単純拡大方式とレイアウト変更方式の2種類がある。
 - ②レイアウト変更方式の拡大教科書の中には、文部科学大臣が定めている標準規格方式とボランティアが個々のニーズに応じて個別に作成しているプライベートサービス方式がある。
 - ③どの方式の拡大教科書がよいかの判断は、教師、保護者、ユーザの好みで決められており、客観的に判断する方法がない。そのため、選定方法を明らかにして欲しいというニーズがある。
 - ④選定方法が確立されていないため給与された拡大教科書が有効活用されていなかったり、必要であるにもかかわらず給与されていなかったりというケースがある。
- (3) 弱視児童生徒の障害特性と読書行動の関係に関する研究の仮説
- ①読書に関するモチベーションや本の操作技能等のレディネスを評価する必要がある。
 - ②視距離調節や文字サイズの好みは必ずしも合理的にはなされない場合がある。例えば、理論的には、必要な文字サイズの半分の大きさの文字を読むときには、視距離を半分に調節するはずであると考えられてきた。しかし、視距離調節や好み等は、必ずしも合理的ではないというデータ（中野ら, 1992; 永井, 2009）が示されており、理論を修正する必要がある。
 - ③一見、非合理的に見える参加者の行動の中にも、生活機能的な意味が隠されている。
 - ④文字サイズ、書体等の環境条件の効果を測定する場合には、参加者を拘束してパフォーマンスの最大値を求める伝統的な実験室的研究だけでなく、日常生活に近い自由な条件下で参加者がどのよう

に環境に働きかけるかを測定する生態学的研究を実施する必要がある。

- (4) 選定のための検査バッテリーに関する研究の仮説
- ①視機能の観点から拡大教科書を選定する際には、文字サイズの観点は極めて重要だが、それだけでは決定できない。したがって、読書効率検査として標準化されている MNREAD (Legge ら, 1998; 小田ら, 1998) 等の結果だけで決定するとニーズと合致しないことがあり得る。
 - ②読書時の視距離調節等の読書行動に関する研究（中野ら, 1992; 中野, 2003）から考えると、選定にあたって、読書時の行動特性に関する生態学的な評価結果を考慮する必要がある。
 - ③拡大教科書の条件を変えたり、補助具を併用したりしたときに、読書行動がどのように変化するかという環境とのインタラクションを評価する必要がある。
 - ④障害を併せもつ児童生徒の評価方法を必ず考慮する必要がある（中野, 1996; Nakano, 2005）。
- (5) 様々な情報を総合的に活用するためのエキスパートシステムの構築に関する研究の仮説
- ①教育相談のベテランは、文字サイズ、フォント、行間隔、文字間隔等の視機能に関係する要因だけでなく、ページ検索等の操作に関係する要因、読書に対するモチベーション、在籍している学級、拡大教科書の利用経験等の心理的要因を併せて、拡大教科書の選定を行っている。
 - ②ベテランは、自分が活用している情報を必ずしも意識できていないため、言語化して同僚等に伝えることができない場合がある。
 - ③ベテランは、様々な知識・技術を複雑に組み合わせて活用しているため、ノービス（初学者）が理解するのは困難である（荻田ら, 2005）。したがって、知識・技術の組み合わせ利用を支援してくれるパソコンベースのエキスパートシステムが必要である。
- (6) 開発したシステムの普及・啓発に関する研究の仮説
- ①完成した検査バッテリーとエキスパートシステムを特別支援学校に普及させるためには教材と研修が必要である。なお、教材ビデオは、中野ら（2005）、布川ら（2005）等で示されたように、必要な場面を好きな順番で閲覧できるビデオクリップ方式の方が活用されやすい。
 - ②研修を効果的に実施するためには、現場でのオンザジョブトレーニング（OJT）が有効である。

4. 研究成果

(1) 弱視児童生徒の実態と拡大教科書へのニーズに関する研究

拡大教科書の給与を受けている弱視児童生徒の障害の実態や拡大教科書へのニーズを郵送方式のアンケートで調査した（文部科学省委託研究「標準規格の拡大教科書等の作成支援のための調査研究」と同時に実施した）。2010年度は871人（通常学級636人、弱視学級235人）、2011年度は928人（通常学級524人、弱視学級186人、盲学校218人）、2012年度は1,194人（通常学級570人、弱視学級187人、弱視学級以外の特別支援学級205人、盲学校212人、その他20人）に対して、実態調査を実施した。その結果、小数視力0.1～0.3（logMAR視力では0.5～1.0 logMAR）の弱視児童生徒が拡大教科書を最も多く利用していることがわかった。また、視力以外の障害として、「視野が狭い」「屋外などの明るいところでは、まぶしくて見えにくい」「目が揺れてしまって見えにくい（眼球振盪がある）」「薄暗くなると途端に見えにくくなる」という見えにくさを有している弱視児童生徒が多いことがわかった。弱視のみの単一障害は半数程度で、残り半数は他の障害を併せ有していることがわかった。

給与を受けている拡大教科書を使っていて困ることを調査した結果、「先生の指示するページがわかりにくい」、「教科書が重すぎて使いにくい、持ち運びにくい」、「分冊が多すぎて使いにくい」、「教科書が大きすぎて使いにくい、持ち運びにくい」、「教科書が厚すぎて使いにくい、持ち運びにくい」、「図表や注釈の配置がわかりにくい」等の操作性に関する不満が多いことがわかった。

(2) 拡大教科書の実態に関する研究

拡大教科書がどのように作成されているかを調べるために、拡大教科書発行者に対する調査を実施した。対象は、小中学校の拡大教科書発行者15社、高等学校の拡大教科書発行者10社、拡大写本ボランティア団体72団体であった。その結果、教科書出版社は文部科学省が定めた標準規格に基づいた拡大教科書を、ボランティアは個別のニーズに基づいたプライベート・サービスの拡大教科書を、主として作成していることがわかった。また、弱視児童生徒が利用している拡大教科書の種類について郵送方式のアンケートで調査した。2011年度は928人の弱視児童生徒が利用している拡大教科書5,946冊（通常学級3,335冊、弱視学級979冊、盲学校1,632冊）、2012年度は1,194人の弱視児童生徒が利用している拡大教科書7,915冊（通常学級3,672冊、弱視学級1,339冊、弱視学級以外の特別支援学級1,081冊、盲学校1,727冊、その他96冊）を対象に、教科書の種類等を

調査した。その結果、教科書会社と同じ出版社が発行している拡大教科書の利用者が8割以上を占めており、ボランティアに依頼している利用者は1割弱であることがわかった。

(3) 弱視児童生徒の障害特性と読書行動の関係に関する研究

弱視児童生徒の障害特性や環境が読書のパフォーマンスにどのような影響を及ぼすかについて、実験的な検討を実施した。障害特性としては、ぼやけによる見えにくさ、コントラスト低下による見えにくさ、まぶしさによる見えにくさ、視野障害による見えにくさに着目した。また、環境要因としては、文字サイズ、視距離、フォント、コントラストポラリティ、縦書き・横書きの違いについて検討した。これらの実験研究の結果は、“International Conference on Low-Vision”、“International Conference for Universal Design”、“European Conference on Visual Perception”等の学会で報告した。

(4) 選定のための検査バッテリーに関する研究

本研究の達成目標は、視覚に障害のある児童生徒に適した拡大教科書を選定するための検査バッテリーと普及・啓発を促進するための教材と研修プログラムを開発することであった。最終年度である本年度は、拡大教科書を選定するための検査バッテリー「拡大教科書選定支援キット」を試作し、関係団体（80団体）で試用実験を実施した。また、研究協力機関（19機関）に依頼し、本キットをノービス（初学者）が利用する際の問題点等について事例収集を行った。事例研究の結果に基づき、通常学級の教員が簡便に利用できる「簡易版拡大教科書選定支援キット」を試作した。そして、その有効性を確認するために、全国の盲学校（70校）と都道府県教育委員会（52機関）の122機関に配布した結果、68機関から有効回答（55.7%）があり、60機関（88.2%）から役立つという回答を得た。また、本キットの活用に関して希望のあった学校等に訪問し、オン・ザ・ジョブ・トレーニングを行った。

(5) 様々な情報を総合的に活用するためのエキスパートシステムの構築に関する研究

エキスパートシステムを構築するために、盲学校70校、教科書センター205機関、都道府県教育委員会40機関、市区町村教育委員会108機関に対して、郵送方式のアンケート調査を実施した。その結果、選定支援を行うためには、読書パフォーマンスを評価するための検査、弱視児童生徒の障害特性と読書行動の関係を検討するためのコンピュータソフトウェア、実際の拡大教科書に近いサンプル

ル等が必要であることがわかった。また、これらのツールを使いこなせるようにするためには、視覚障害教育の拠点である各地域の盲学校がセンターとしての機能を果たす必要性があることがわかった。そこで、協力校である盲学校を訪問し、選定方法等についての講演等を実施した。

(6) 開発したシステムの普及・啓発に関する研究

3年間の研究成果を普及・啓発するために、「簡易版拡大教科書選定支援キット」を拡大教科書を利用している小中学生の担当教員1,194人(通常学級570人、弱視学級187人、弱視学級以外の特別支援学級205人、盲学校212人、その他20人)に配布すると同時にホームページでも公開した(http://web.econ.keio.ac.jp/staff/nakanoy/research/largeprint/03_kaken/2012/index.html)。また、3年間に実施した3回の公開シンポジウム、3回の学会シンポジウム、10種類の調査研究、12種類の実験研究、弱視児童生徒の障害特性と読書行動の関係を検討するために開発した4つのアプリケーションソフトウェア(簡易版拡大教科書選定支援キット、コンピュータディスプレイを用いた認知閾・反応時間測定用ソフトウェア、フォントのレジビリティ評価用ソフトウェア、視距離が一定でない条件でのMNREAD-J分析用プログラム)、調査の過程で収集した2種類の各種情報もホームページで公開した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計8件)

- ① 中野泰志・新井哲也、弱視生徒用拡大教科書に適したフォントの分析——好みと読書パフォーマンスの観点からの検討——、日本ロービジョン学会誌、vol.12、2012、81-88。(査読あり)
- ② 中野泰志・新井哲也・草野勉・大島研介・花井利徳・吉野中、白黒反転は読書のどのような側面に影響するか?——バンガーターフィルタを用いたシミュレーション実験による検討——、基礎心理学研究、第30巻、第2号、2012、219-219。(査読無)
- ③ 中野泰志、高等学校段階における弱視生徒用拡大教科書の在り方に関する調査研究、特別支援教育、No.45、2012、52-53。(査読無)
- ④ 中野泰志・山本亮・新井哲也、高等学校段階における弱視生徒用拡大教科書の在り方(1)——弱視生徒を対象とした拡大教科書の利用実態調査からの考察——、弱視教育、第48巻、第1号、2010、1-11。(査読無)

[学会発表] (計20件)

- ① 中野泰志・新井哲也・宮地恵美、ロービジョン児童生徒の白黒反転の好み、第13回日本ロービジョン学会学術総会、2012年10月6日-7日、文京シビックホール
- ② 中野泰志・吉野中・花井利徳・新井哲也・大島研介・宮地恵美、拡大教科書の選定・指導の実態に関する全国調査：小中学校・盲学校の教員の実態、第13回日本ロービジョン学会学術総会、2012年10月6日-7日、文京シビックホール
- ③ 中野泰志・新井哲也・吉野中・花井利徳・大島研介・宮地恵美、ロービジョンのある小中学生の拡大教科書利用実態、第13回日本ロービジョン学会学術総会、2012年10月6日-7日、文京シビックホール
- ④ 中野泰志・氏間和仁・渡辺能理夫・露崎謙治・齋藤一樹・大内進、教科書バリアフリー法と特別支援教育(3)——教科書のユニバーサルデザイン化の現状と展望——、日本特殊教育学会第50回大会、2012年9月29日、つくば国際会議場
- ⑤ 中野泰志・新井哲也・大島研介・吉野中・花井利徳・草野勉、弱視児童生徒を対象にした拡大教科書の利用実態——2011年度全国調査の概要——、日本特殊教育学会第50回大会、2012年9月29日、つくば国際会議場
- ⑥ 中野泰志・新井哲也・大島研介・吉野中・花井利徳・草野勉、ロービジョン者のまぶしさと白黒反転の好みの関係——日本心理学会第76回大会、2012年9月11日、専修大学
- ⑦ Nakano, Y., Arai, T., Yoshino, A., Oshima, K., Kusano, T., Effects of cloudiness on reading: A comparative experiment on the contrast polarity effect using a cloudy ocular media simulation-, 35th European Conference on Visual Perception, 2012年9月4日、Alghero-Italy
- ⑧ 中野泰志・新井哲也・大島研介・吉野中・花井利徳・草野勉、ロービジョン児童生徒の白黒反転に対するニーズ調査 拡大教科書に白黒反転を望む児童生徒の実態、第21回視覚障害リハビリテーション研究発表大会、2012年6月16日、国立障害者リハビリテーションセンター学院
- ⑨ 中野泰志・田中良広・近藤武夫・樋口一宗・梅田真理、教科書バリアフリー法と特別支援教育、第49回日本特殊教育学会、2011年9月25日、弘前大学
- ⑩ 中野泰志・新井哲也、MNREAD-Jは拡大教科書の文字サイズ選定に有効か?、第49回日本特殊教育学会、2011年9月24日、弘前大学

- ⑪中野泰志・新井哲也、弱視生徒用拡大教科書に適したフォントの分析——好みと読書パフォーマンスの観点からの検討——、第12回日本ロービジョン学会、2011年6月4日、北九州国際会議場
- ⑫中野泰志・新井哲也・大島研介、ロービジョン者の読書における縦書きと横書きの比較、第15回日本眼鏡学会、2011年5月19日、神奈川大学
- ⑬Nakano, Y., Yamamoto, R., Arai, T., Adjustment of Viewing Distance of Students with Low Vision - Can Low Vision Students Change Viewing Distance Reasonably?.、10th International Conference on Low-Vision、2011年2月22日、KLCC-Malaysia
- ⑭Nakano, Y., Yamamoto, R., Arai, T., Inoue, S., Hayashi, K., Takata, Y., Handa, A., Development of a “universal design” font with blur tolerance (1): A comparison of the readability of Ming, Gothic, and “universal design” typefaces.、The 3rd International Conference for Universal Design、2010年10月31日、アクトシティ浜松
- ⑮Arai, T., Nakano, Y., Yamamoto, R., Hayashi, K., Takata, Y., Handa, A., Inoue, S., Development of a “universal design” font with blur tolerance (2): A comparison of the legibility of Ming, Gothic, and “universal design” typefaces.、The 3rd International Conference for Universal Design、2010年10月31日、アクトシティ浜松
- ⑯Yamamoto, R., Nakano, Y., Arai, T., Takata, Y., Handa, A., Hayashi, K., Inoue, S., Development of a “universal design” font with blur tolerance (3): A comparison of the legibility of Gothic typeface and a UD font.、The 3rd International Conference for Universal Design、2010年10月31日、アクトシティ浜松
- ⑰中野泰志・新井哲也、ロービジョンの視覚特性を考慮した拡大教科書のためのフォント開発(2)——弱視生徒のフォントの好みに関する調査からの検討——、日本特殊教育学会第48回大会、2010年9月19日、長崎大学
- ⑱Nakano, Y., Arai, T., Yamamoto, R., The relationship between character size preference and reading performance for people with low vision: Are their choices reasonable?.、Ecvp'10 (33rd European Conference on Visual Perception)、2010年08月25日、Lausanne-Switzerland

- ⑲Arai, T., Nakano, Y., Yamamoto, R., Development of a 'universal design' font with blur tolerance.、Ecvp'10 (33rd European Conference on Visual Perception)、2010年08月25日、Lausanne-Switzerland
- ⑳中野泰志、拡大教科書や拡大補助具等に関する視覚障害特別支援学校の教員を対象とした意識調査、日本福祉心理学会第8回大会、2010年7月18日、筑波大学

[図書] (計1件)

- ①中野泰志、株式会社ぎょうせい、文部科学時報 No.1621、拡大教科書選びのポイント、文部科学省(企画・編集)、2010、29-29.

[その他]

ホームページ等

http://web.econ.keio.ac.jp/staff/nakano_y/research/largeprint/03_kaken/2012/index.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中野 泰志 (Nakano Yasushi)
慶應義塾大学・経済学部・教授
研究者番号：60207850

(2) 連携研究者

佐島 毅 (Sashima Tsuyoshi)
筑波大学・人間総合科学研究科・准教授
研究者番号：20241763

小林 秀之 (Kobayashi Hideyuki)
筑波大学・人間総合科学研究科・准教授
研究者番号：90294496

氏間 和仁 (Ujima Kazuhito)
広島大学・教育学研究科・准教授
研究者番号：80432821

永井 伸幸 (Nagai Nobuyuki)
宮城教育大学・教育学部・准教授
研究者番号：50369310