

ICTを活用した障害のある児童生徒等に対する指導の充実
(文部科学省著作教科書のデジタル化に求められる機能の研究)

成果報告書

受託団体名

国立大学法人上越教育大学

1. 事業の実績

(1) デジタル化した教科書

①「特別支援学校小学部聴覚障害者用教科書	国語	言語指導	第1学年	
②「特別支援学校小学部聴覚障害者用教科書	国語	言語指導	第1学年	A校用
③「特別支援学校小学部聴覚障害者用教科書	国語	言語指導	第1学年	B校用
④「特別支援学校小学部聴覚障害者用教科書	国語	言語指導	第1学年	C校用
⑤「特別支援学校小学部聴覚障害者用教科書	国語	言語指導	第2学年	
⑥「特別支援学校小学部聴覚障害者用教科書	国語	言語指導	第3学年	
⑦「特別支援学校小学部聴覚障害者用教科書	国語	言語指導	第4学年	
⑧「特別支援学校小学部聴覚障害者用教科書	国語	言語指導	第5学年	
⑨「特別支援学校小学部聴覚障害者用教科書	国語	言語指導	第6学年	
⑩「特別支援学校中学部聴覚障害者用教科書	国語	言語編		

(2) 取組内容

1. デジタル教科書の作成

①全ページに「・ページめくり機能 ・拡大機能 ・書き込み機能 ・保存機能 ・文字色・背景色の変更機能 ・ふりがな表示機能 ・リフロー表示機能 ・音声読み上げ(機械音声)機能」を基本機能として搭載した。

②教科書のデジタル化に関する研究実施のため、抽出ページに「発音要領動画機能、発音誘導カード機能、口形記号(口形文字)機能、わらべ歌歌詞表示機能、手話・音声動画機能、音の聴き取り機能、やりもらい動画機能、文法の音声動画機能、分かち書き機能、助詞の表示選択機能、読解方略学習機能、読解の音声動画機能」を搭載した。

③教科書の内容について、デジタルコンテンツで学習・復習ができるように、「音韻意識に関するデジタル学習コンテンツ、教科書の振り返りが行えるデジタル学習コンテンツ」を作成した。

2. 教科書のデジタル化に関する研究の実施

上記の機能を搭載したデジタル教科書及びデジタル学習コンテンツについて、11校の特別支援学校(聴覚障害)の教員計35名に操作をしてもらい、搭載機能の評価を行ってもらった。

(3) 事業の成果

11校の特別支援学校（聴覚障害）の教員計35名から、作成したデジタル教科書の各機能について、「とても必要」「やや必要」「どちらとも言えない」「やや不要」「不要」の5つの選択肢で評価してもらった。「必要」を5点、「やや必要」を4点、「どちらとも言えない」を3点、「やや不要」を2点、「不要」を1点として処理を行い、平均値を算出した。評価点の平均値が「とても必要」「やや必要」を含む4点以上であるかどうかを基準として、データを解釈した。

① デジタル教科書の基本機能に対する評価

デジタル教科書の基本機能として、全てのページに「ページめくり機能」、「拡大機能」、「書き込み機能」、「保存機能」、「文字色・背景色の変更機能」、「ふりがな表示機能」、「リフロー表示機能」、「音声読み上げ（機械音声）機能」を搭載した。評価の結果は図1の通りである。

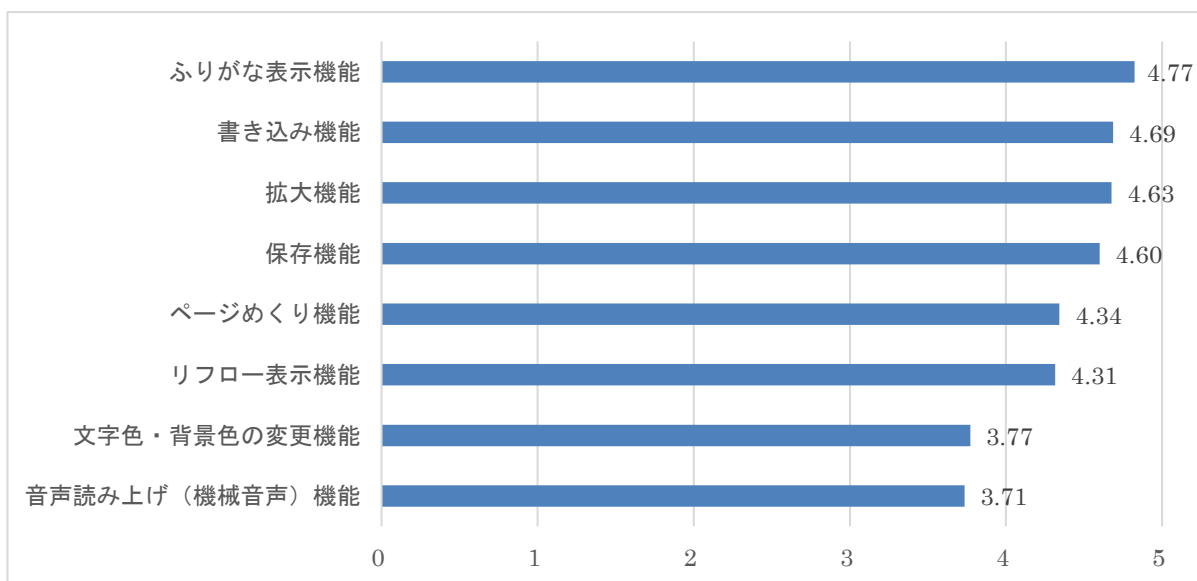


図1 デジタル教科書の基本機能に対する評価点（平均値）

評価が4点以上であったものは、評価点の高いものから「ふりがな表示機能」、「書き込み機能」、「拡大機能」、「保存機能」、「ページめくり機能」、「リフロー表示機能」であった。「ふりがな表示機能」については、「聴覚障害児童生徒にとって、日本語の読み書きの習得は難しく、漢字が読めないことで、読解全体がとまってしまうことがあり、簡単な漢字と思われるものについても、表示させたり、消したりできるのはありがたいと思う」「児童生徒の学習のためにも、ふりがな表示機能は欲しい」といった意見があった。

一方、「文字色・背景色の変更機能」及び「音声読み上げ（機械音声）機能」については、評価点4を下回った。「文字色・背景色の変更機能」については、「聴覚障害の特性上、色の変更は必要ではない」「聾学校の子どもたちは使わないと思う」「 unnecessary機能は操作がしにくくなるため、搭載しなくてよいと思う」といった意見が挙げられた。また、「音声読み上げ（機械音声）機能」については、「健聴者であっても聞き取りにくいと感じるため、補聴器・人工内耳を装着している子どもたちにとってどのように聞こえているのかが分からない」「聴覚障害のある子どもたちは、イントネーションなどの韻律情報を頼りに聞き取っていることもあり、機械音声では分かりにくい」といった意見が挙げられた。

②聴覚障害の特性に応じた機能に対する評価

聴覚障害者用教科書の使用場面として、延べ回答者の 82.4%が「自立活動の指導において使用」、11.8%が「教科『国語』で、一般教科書の使用が難しい児童生徒に対して使用」、5.8%が「教科『国語』で、一般教科書の補足として使用」していることが分かった。

こうした背景や聴覚障害者用教科書が言語指導や読解指導、発音指導を主な目的としていることを踏まえ、聴覚障害者用教科書の指導内容の枠組みを【音韻意識】【わらべ歌（日本語のリズム）】【発音】【語彙】【文法】【読解】【学習コンテンツ】の7つに分けた。

【音韻意識】では、音韻意識の形成に必要となることば遊びができるデジタルコンテンツ「音韻意識課題」を作成した。

【わらべ歌】では、音韻意識・日本語のリズムを学習できるよう、カラオケ字幕をつけた童謡の動画が再生できる「ぞうさん、大きなくりの木の下で」、小学部2年生の教科書172ページの「あいうえおの歌」に拍をつけた動画「あいうえおの歌」を作成した。

【発音】では、発音要領を動画で解説した「発音要領動画機能」、涉りの音の発音を視覚的に示した「発音誘導カード機能」、口形記号（口形文字）の表示が選択できる「口形記号（口形文字）機能」を作成した。

【語彙】では、単語を手話と音声で表現した「手話・音声動画機能」、擬態語や擬音語を実際の音声を聴きながら、文字と手話でも表現した「音の聴き取り機能」を作成した。

【文法】では、聴覚障害のある児童生徒が苦手とするやりもらい文を視覚的に解説した「やりもらい動画機能」、文法表現を音声で言い慣れるための「音声動画機能」を作成した。

【読解】では、小学部4年生以降の教科書を対象に文を文節で区切る「分かち書き機能」、文章中の助詞を○で隠したり、正解を表示させたりできる「助詞の表示選択機能」、読解に必要な読解方略・質問を示し、ヒントや正答が示される「読解方略学習機能」、文章を感情モデルなどを示しながら音読する動画「音声動画機能」を作成した。

【学習コンテンツ】では、教科書の内容について繰り返し復習ができ、動画や画像の閲覧も可能な「復習課題」を作成した。

これらの機能に関する評価の結果は図2の通りである。

評価が4点以上であったものは、評価点の高いものから【語彙】手話・音声動画機能、「【読解】読解方略学習機能」、「【語彙】音の聴き取り機能」、「【読解】助詞の表示選択機能」、「【読解】分かち書き機能」、「【発音】発音要領動画機能」、「【学習コンテンツ】復習課題」、「【音韻意識】音韻意識課題」、「【発音】発音誘導カード機能」であった。

「【語彙】手話・音声動画機能」については「手話と日本語の両方を学習するうえで、必要な機能だと思う」、「手話で表現できても、日本語で書けないという子どもにとって同時に示されるのは勉強になる」、「手話ができる教員ばかりではないので、こうした機能があると教員も勉強になる」、「標準の教科書のように、QRコードから手話動画サイトにとべるというのでも良い」、「絵をクリックすると、手話と日本語が見られるようにしてほしい」といった意見があったが、一方で「日本手話と日本語対応手話など、表現が異なることもあるため、一律で動画をつけるのはどうなのか」、「日本手話の場合、文法も日本語と異なるので、学年が上がるごとに難しいと思う」、「学校によって異なる部分もあるので、学校ごとに動画を入れ替えられると良い」といった課題も示された。

「【読解】読解方略学習機能」については、「隠れた主語を考えさせるなど、子どもに常に意識

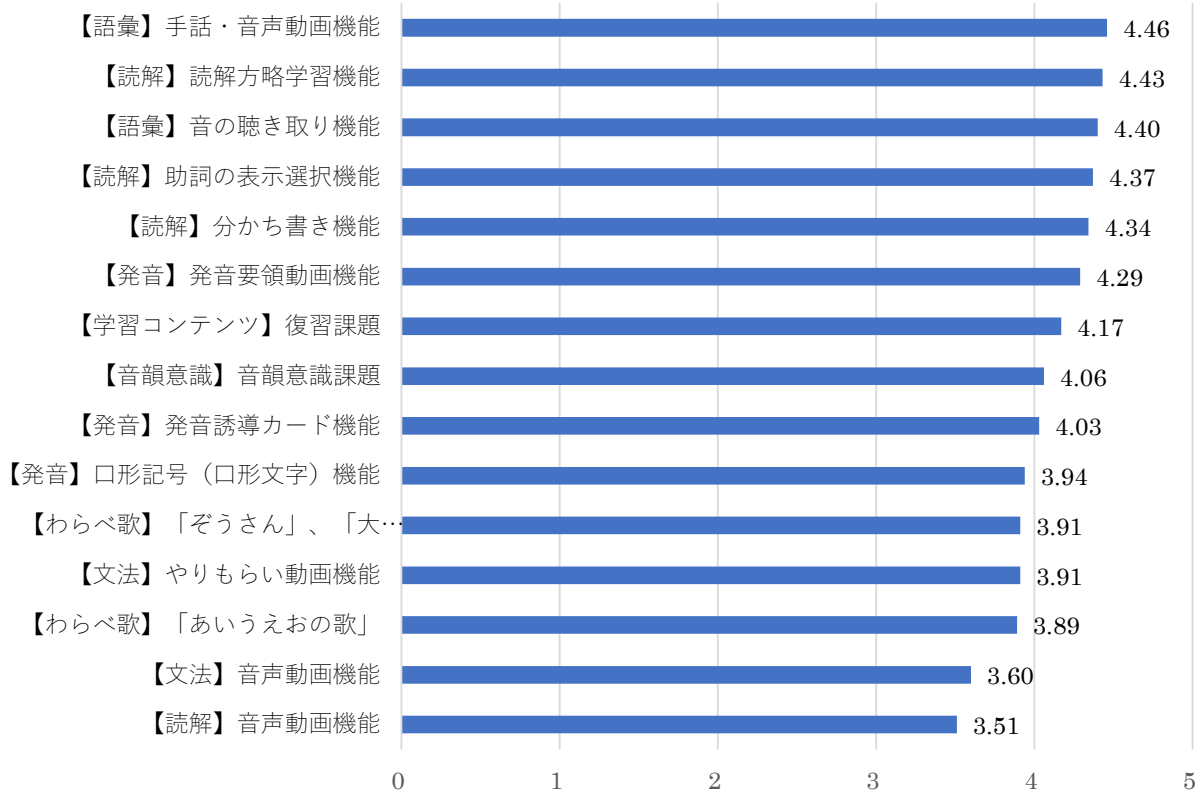


図2 聴覚障害の特性に応じた機能に対する評価点（平均値）

して読んでほしいことを習慣化させるのが大切だと思う」、「分かりやすく便利」、「読みを深めるヒントが示されるのは良い」といった意見があった。

「【読解】助詞の表示選択機能」については、「聾学校の子どもたちにとって大事な学習だと思う」、「初任の先生にも、指導内容が伝わると思う」といった意見があった。一方、「どの助詞を隠すのか、選定が難しいと思う」といった課題が示された。

「【語彙】音の聴き取り機能」については、「聴覚障害のある子どもにとっては苦手な分野であり、たのしく勉強できるのは便利」といった意見があった。

「【読解】分かち書き機能」については、「教員がいつも分かち書きに書き直していたので、最初から機能がついているのはありがたい」、「一般の教科書にもこのような機能をつけてもらいたい」といった意見があった。

「【発音】発音要領動画機能」については、「コロナウイルス感染予防のため、発音指導がやりにくくなっている現状があり、口の中をここまで見せてもらえるのはありがたい」「発音指導に慣れていない先生にとっては参考になる、専門性の継承のため、教員のためにもこの機能をつけてほしい」といった意見があった。

「【学習コンテンツ】復習課題」については、「手話を日本語で書くというのは大事」「繰り返しの学習が必要なので、とても便利だと思う」といった意見があった。

「【音韻意識】音韻意識課題」については、「たのしく音韻の勉強ができるのは良い」「幼稚部の段階で使えるともっと良い」といった意見があった。

評価点が4点を下回った機能は、「【発音】口形記号（口形文字）機能」、「【わらべ歌】『ぞうさ

ん』『大きなくりの木の下で』、「【文法】 やりもらい動画機能」、「【わらべ歌】『あいうえおの歌』」、「【文法】 音声動画機能」、「【読解】 音声動画機能」であった。

「【発音】 口形記号（口形文字）機能」については「本校で使用しているキューや口形記号と違った」、「学校に寄って口形記号・文字が異なるので、学校ごとに記号を入れ替えられるようにしてほしい」といった意見があった。口形記号（口形文字）については、学校によって用いられているものが異なるため、参考までに小学部第一学年の教科書についてはA校用、B校用、C校用を作成した。

「【わらべ歌】『ぞうさん』『大きなくりの木の下で』、「【文法】 やりもらい動画機能」、「【わらべ歌】『あいうえおの歌』」、「【文法】 音声動画機能」、「【読解】 音声動画機能」については、内容に対する否定的な意見はなかったものの、「これは実際に教師がやって見せた方が分かりやすいと思う」といった意見が挙げられた。

（４）今後の課題

基本機能については、「ふりがな表示機能」は児童生徒のニーズと合っているが、「音声読み上げ（機械音声）機能」については障害特性上、使用が難しい。実際にデジタル化を行う際は、実際に人が読み上げた音声を使用することが望ましい。

聴覚障害の特性に応じた機能として、「手話・音声動画機能」のニーズは高いが、学校によって、また児童生徒によっても使用している手話が異なることから、必要に応じて動画を入れ替える仕様が可能であるかどうか検討が必要である。これは「口形記号（口形文字）機能」でも同様であり、学校によって使用している口形記号（口形文字）が異なっていることを理解したうえで、変更できる仕様が必要である。

また、「読解方略学習機能」や「助詞の表示選択機能」、「分かち書き機能」など、【読解】に関するデジタル機能に対するニーズが高かったことから、聴覚障害のある児童生徒が苦手とする読解方略や助詞の選定については、専門家による検討が必要である。「発音要領動画機能」などは、新型コロナウイルス感染症への対応にもなり、また、専門性の継承が課題となっている特別支援学校（聴覚障害）においては、教員にとってニーズが高いものである。こちらの動画作成についても、専門家による検討が必要である。