

## 研究成果報告書サマリー (H23-A-04)

### [専門研究A]

## デジタル教科書・教材及びICTの活用に関する基礎調査・研究

(平成23年度)

**【研究代表者】** 金森 克浩

### **【要旨】**

本研究は中期特定研究「特別支援教育におけるICTの活用」のスタートアップの研究として位置づけられたものである。障害のある子どもが教育にアクセスするための重要なツールとしてのICTの活用に向け、その中核となるデジタル教科書のガイドライン(試案)を作成し、併せて、ICTを活用した教育の改善について必要な基礎的情報収集を行い、今後5年間の研究の課題を明らかにするための研究を行った。デジタル教科書のガイドラインの作成にかかる研究においては3つのデジタル教科書の形態を定義するとともに、海外のデジタル教科書の作成動向を把握した。また、関係者との協議等から、我が国では、デジタル教科書の作成にあたって、著作権及びデジタルデータの活用が課題であることが改めて確認された。特別支援教育におけるICT活用の課題についての研究では、各障害種での検討すべき研究課題を提示することができた。(本研究においては、デジタル教科書に「教材」の内容も含まれていることから「デジタル教科書」と表現している。)

### **【キーワード】**

デジタル教科書・教材、ICTの活用、ガイドライン、教育の情報化ビジョン、教育へのアクセス、アクセシビリティ

平成24年3月



独立行政法人国立特別支援教育総合研究所  
National Institute of Special Needs Education

## 【背景・目的】

「教育の情報化ビジョン」(平成23年4月 文部科学省)ではICTの活用について「特別な支援を必要とする子どもたちについては、それぞれの障害の状態や特性等に  
応じて活用することにより、各教科や自立活動の指導において、その効果を高めるこ  
とができる点で極めて有用である。」と書かれている。また、「これまでの特別支援  
学校における取組の実績・成果やデジタル教科書等を活用した実証研究を通じて、更  
に充実・発展させることにより、広く障害のある子どもたちの学習においても、有効  
かつ重要なツールとすることが期待される。」とも書かれている。なお、本研究所に  
ついては「国において特別支援教育における情報通信技術の活用を検討するに当たっ  
ては、独立行政法人国立特別支援教育総合研究所と密接に連携し、その研究成果を生  
かすことが重要である。」とその役割が述べられているところであり、ICTの具体的  
な活用の進め方やそれを支えるシステム等について本研究所が検討を進めることは  
きわめて重要である。

このことを踏まえて新たに平成23年度から5年間にわたる中期特定研究の枠組み  
の中で「特別支援教育におけるICTの活用」を取り上げることとしたが、本研究では  
その初年度の研究設定として、障害のある子どもが教育にアクセスするための重要な  
ツールとなるデジタル教科書のガイドライン(試案)を作成し、併せてICTを活用し  
た教育の改善について必要な基礎的情報の収集を行うことを目的とした。

## 【方法】

早急にガイドラインを策定する必要があるデジタル教科書に関する研究と、それ以外  
のICT活用に関する研究を並列的に進めた。それぞれの研究は以下のとおりである。

### (1) デジタル教科書に関する研究について

海外の先進的な事例調査、国内のアンケート調査、関係者との協議を行うことにより、  
障害のある子どもに対応するデジタル教科書のガイドライン(試案)を作成する。

### (2) ICT活用に関する研究について

先進的な取組を行っている学校への実地調査、研究協力者との研究協議等により、各  
障害におけるICTの教育的活用の内容や方法、ICTを活用した授業改善、ICTを活用し  
た特別支援教育の専門性の向上に関する情報を収集・分析し基礎的な資料をまとめる。

## 【結果と考察】

### (1) デジタル教科書

#### ① デジタル教科書の現状

教育の情報化ビジョンにおいてはデジタル教科書を「指導者用デジタル教科書」と「学習者用デジタル教科書」の2つに分けて定義している。また、障害のある子どもたちのためには「教科書のデジタルデータ」が活用されており、本研究ではこれら3つをデジタル教科書として捉えて検討を行い、その中でも障害のある子どもたちが直接操作をすることが可能な「学習者用デジタル教科書」を対象にガイドラインを作成することとした。

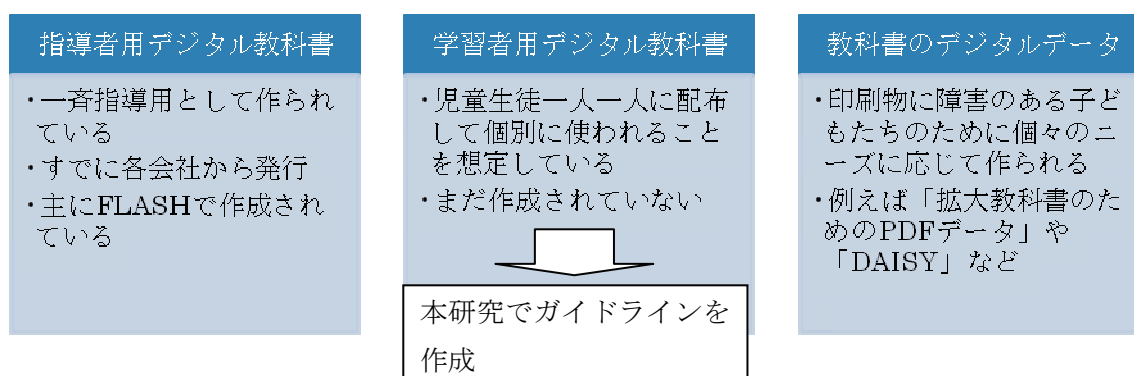


図1 3つのデジタル教科書

これまでの紙の教科書では読むことが困難であったり、ページをめくれなかったりなど直接に学習内容にアクセスすることが難しかったさまざまな障害のある子どもたちが、デジタル教科書を活用することで障害のない子どもたちと同じように学べる可能性がある。

#### ② 海外におけるデジタル教科書の現状

アメリカでは IDEA (Individuals with Disabilities Education Act: 個別障害者教育法) の改正により印刷された教科書を読んだり、それを使って学んだりすることに困難のある子ども (Print Disability) への対応が強く求められている。IDEA では、小学校から高等学校までの障害のある子どもが使用する教科書に関して、教科書発行者は求めに応じて教科書デジタルデータを全国教材アクセシビリティ標準規格 (NIMAS) のファイル形式で、全国教材アクセスセンター (NIMAC) に納めるよう規定している。実際には、この NIMAS ファイルが点字や音声、拡大あるいは DAISY といったファイル形式に変換され利用されている。

韓国では 2007 年より KERIS (韓国教育學術情報院) が主導となり、全国の 132 校のパイロット校で実証実験を進めており、全国のすべての学校に 2014 年～2015 年に提供することを目指している。日本と同様に、インフラを整備することが課題だが、実証実験を

進めながら、活用によるメリットだけでなく、デメリットも検証し改善を図りながら進めようとしていることが特徴である。韓国のデジタル教科書の基となるデータの形式は、XML形式で作られており、これに動画やインタラクティブなソフトの機能を付加させる形になっている。それらのデータをパソコン上で表示して操作できるようなソフトを用意して使用している。この基本的なデータはKERISのサーバからダウンロードし、オンラインまたはオフラインで活用することが可能となっている。障害のある子どものための機能としては、拡大表示や音声読み上げなどユニバーサルデザインになっているが、様々な障害のある児童生徒に合った機能であるかはまだ検討段階にある。また、今後の方向性としては元になるデータの形式をEPUBにし、タブレットPCだけでなくiPadなど様々なプラットフォームに対応できることを目指し研究を進めている。

### ③ デジタル教科書ガイドライン(試案)

教育の情報化ビジョン等で示されているデジタル教科書ではさまざまな機能がそこに盛り込まれマルチメディアデータとしてのデジタル教科書が想定されている。そこで、本ガイドラインはWebサイトのアクセシビリティガイドラインである「ウェブ・コンテンツ・アクセシビリティ・ガイドライン(WCAG 2.0)」と学習におけるユニバーサルデザインについてのガイドラインである「学びのユニバーサルデザイン(UDL2.0)」を元に、関係者と協議をして、「知覚可能」、「操作可能」、「理解可能」、「互換性・堅牢性」の4つの原則に分けて作成した。また、対応する障害については障害名ではなく、その困難性に着目し「見ることに困難のある場合」、「聞くことに困難のある場合」、「上肢の操作に困難のある場合」、「病気のために外出に困難のある場合」、「認知理解に困難のある場合」で具体的な対応内容を示した(図2)。

		WCAG	UDL		
				見ることに困難のある場合	聞くことに困難のある場合
1.	原則1: 知覚可能				
	1.1 絵や写真などには代替テキストを付加することによって、拡大印刷、点字、音声、シンボル、平易な言葉などのような、児童生徒が必要とする形式に変換できるようにする。	(WCAG1.1)	(UDL1.1) (UDL1.2) (UDL1.3)	◎「テキストの付加」 ・どの写真、図表、画像、動画にもテキストが付加されている。	
	1.2 動画などの時間の経過に伴って変化するメディアには字幕などの代替コンテンツを提供する。	(WCAG1.2)		◎「代替コンテンツの提供」 ・デジタル教科書で再生する動画は字幕などの代替コンテンツが提供され、動画の内容を別の媒体で理解可能にする。	◎「代替コンテンツの提供」 ・デジタル教科書で再生する動画は字幕などの代替コンテンツが提供され、動画の内容を別の媒体で理解可能にする。
	1.3 教科書の内容や構造を損なうことなく、さまざまな方法(例えば、よりシンプルなレイアウト)で提供できるように、教科書を制作する。	(WCAG1.3)		◎「レイアウトの変更」 ・デジタル教科書のレイアウトは、内容を損なわず、かつ児童生徒が理解しやすいように配置を変更する事ができるようになっている。	

図2 ガイドラインの一部

### ④ デジタル教科書作成と教科書デジタルデータの課題

関係者との協議で検討した中でアクセシブルなデジタル教科書を作成するための大き

な課題として考えられたのは教科書データの著作権をどのように保護し、かつ必要な子どもたちに提供できるかということである。また、本研究ではデジタル教科書のデータについての検討を行ってきたが、それを再生するためのソフトウェアや再生するためのPC等を総合的に検討しなければ、より使いやすいデジタル教科書とはならない。そのためには、デジタル教科書のモデルを試作し、作成上の課題や実際に利用する際の課題なども検討する必要があるだろう。

また、よりアクセシブルなデジタル教科書を作成したとしても、さまざまな障害のある子どもたちのニーズに合わせるためには、基本となる教科書のデジタルデータを容易に取り出し、個々の特性に応じた内容に加工できるような仕組みが必要とされる。また、実際にそれらのデジタルデータを利用するためには、データの形式、日本語読み上げの精度、著作権とデータの管理、提供システム、運用方法などの問題について、今後十分に検討していく必要がある。

## (2) 特別支援教育におけるICT活用(デジタル教科書を含む)の課題

### ① 特別支援教育におけるICT活用の課題整理

ICTの活用については、これまで情報関連支援機器、あるいはアシスティブ・テクノロジーの名称で、ICT活用の実践や研究が実施されてきたことを紹介し、文部科学省による「教育の情報化に関する手引」並びに「教育の情報化ビジョン」から、特別支援教育におけるICT活用の課題についての分析を行った。具体的には、各障害種別のICT活用について「具体的なICT関連教材・機器・ソフトウェア等」、「これにより実現される機能」、「その活用によって可能になる活動」という観点で整理しICT活用の課題の検討に結びつけた。ここでは、知的障害分野では、ICT活用の具体像をより鮮明に示すことが必要と考えられた。

### ② 学校調査

実際の学校におけるデジタル教科書やICTの利用状況の調査結果を整理した。デジタル教科書やICTに関しては、より使いやすい機能や、障害に対応した機能が備わっていることへの要望とともに、マルチメディアの機能への期待も示された。また、学校へのICT機器の普及のためには、校内の支援体制や専門家の必要性、十分な数の機器の整備、特別支援学校の地域支援システムの充実発展についての意見などが出された。これらのことを十分に吟味しつつ、改めて、全国調査を定期的実施するなどして、その導入、普及の経過や有効性、問題点などの把握が必要と思われた。

### ③ 各障害別のICT活用の課題

学校におけるICT活用の可能性と今後の研究課題の検討を障害種別に行った。ここでは、障害種別で記述された分量や具体性などの違いはあるものの、それぞれの障害における困難とそれを支援するICT活用の可能性について整理した。

また、教育の情報化ではICT活用とともに「情報教育」、「校務の情報化」が大きな柱となっている。これらは、障害種を問わずに検討する必要があると思われる。

## 【総合考察】

デジタル教科書の研究においては、国で示されている指導者用デジタル教科書と学習者用デジタル教科書とともに、一部の障害のある子どもの教育に活用されつつある教科書のデジタルデータの3つのデジタル教科書について検討し、アクセシブルなデジタル教科書作成のためのガイドラインの試案を作成した。この作成過程では、関係者との協議等から、教科書の著作権の扱いが課題であることが改めて確認された。また、デジタル教科書のデータだけでなく、それを再生するソフトウェアやPCのアクセシビリティを総合的に検討する必要があることが確認された。これに合わせ教科書デジタルデータの必要性と、それを運用する上でのさまざまな課題について整理をした。

次に、特別支援教育におけるICT活用の課題については、ICTの定義とデジタル教科書の位置付けを明確にし、本研究所がこれまで行ってきた研究をまとめ、「教育の情報化に関する手引」や「教育の情報化ビジョン」からICT活用の課題を整理した。

また、学校調査ではICT機器の機能上の課題や校内の体制、特別支援教育におけるICTを活用した地域支援システムの必要性などの意見を集約したが、障害種により課題が個別に違うため、課題が多岐にわたり十分な整理ができなかった。この点については、今後全国調査などの実施を検討する必要もあるだろう。

最後に、学校におけるICT活用の可能性と今後の研究課題の検討を障害種別に行った。そこでは、障害種別で課題の数や具体性などの違いはあるものの、それぞれの障害における困難とそれを支援するICT活用の可能性について整理することができた。これらの知見は次年度より始まる研究につなげ、デジタル教科書の検討やICT活用についての研究をより深めていくことが大切であると考えます。

## 【成果の活用】

- ・デジタル教科書の研究においては次年度以降にそのデジタル教科書のモデルの試作を行いアクセシビリティについての検証を進める。
- ・ICTの活用については研究の必要性の高い課題となる視覚障害教育と肢体不自由教育での研究を進め、他の障害分野へ発展させていく。
- ・本研究の成果については、LD学会、ATACカンファレンス等での学会発表を行い、広く周知させる。
- ・デジタル教科書のガイドライン(試案)を作成することで特別支援学校や小中学校の支援を必要とする児童生徒への教育に生かされるようなデジタル教科書の作成に資する。
- ・また、特別支援教育におけるICTの教育的活用の内容や方法・授業改善・特別支援教育の専門性の向上に関する基礎的な情報をまとめ、中期特定研究の次の研究課題につなげられる資料を作成する。