特教研 C-86

専門研究A

（重点推進研究）

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）

研究成果報告書

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

はじめに

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の収集を行い，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，国で示されている指導者用デジタル教科書及び学習者用デジタル教科書とともに，障害のある子ども一人一人の教育的ニーズに対応するために，不可欠であると予想される教科書のデジタルデータを併せた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検討した。また，我が国では，デジタル教科書の作成にあたって，著作権及び教科書デジタルデータの活用がが課題であることも示唆された。

さらに，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，では，各障害種での検討研究すべき研究課題を提示することができた。

文部科学省による教育の情報化ビジョンでは「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。」と本研究所の ICT 研究の役割が明記されている。国が進めようとする教育の情報化に，本研究成果による特別支援教育の視点が取り入れられることで，その効果がよりいっそう高まることを期待するものである。

（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。）

研究代表者　教育情報部総括研究員　金森　克浩

目次

はじめに

目次

I.　背景と目的　…1
１．背景　…1
２．目的　…1

II. 研究の方法と本報告書の構成　…2
１．研究の方法　…2
２．本報告書の構成　…2

III. デジタル教科書　…3
１．デジタル教科書の現状　…3
２．海外におけるデジタル教科書の現状　…6
３．デジタル教科書ガイドライン（試案）　…12
４．考察　…22

IV. 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　…28
１．特別支援教育における ICT 活用の課題の整理　…28
２．学校訪問調査　…34
３．各障害種別における ICT 活用の可能性と今後の課題　…41
４．考察　…53

V.　総合考察およびまとめ　…56

研究体制　…58

Ⅰ　背景と目的

１．背景

『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ている。」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，その研究成果を活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が検討を進めることはきわめて重要である。

情報通信技術は常に変化してきており，障害のある子どもたちの教育にも大きく影響するところである。その中でもデジタル教科書の活用については特に注目されている。デジタル教科書を含む ICT の活用は，今後のインクルーシブ教育システムの進展への貢献も予想される。障害のある子どもたちの教育環境を大きく前進させるためにも，デジタル教科書がよりアクセシブルになることが望まれる。また，デジタル教科書が障害のある子どもたちにとって使いやすいものとなれば，障害のない子どもたちにとっても有用な道具となる可能性がある。そのためには，早急にガイドラインを作成することが特別支援教育を進める上では重要である。

２．目的

本研究の目的は，平成 23 年度から開始された中期特定研究「特別支援教育における ICT の活用」の初年度の研究課題として，以下の２つを明らかにすることである。

１．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）を作成すること

２．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で今後の研究の課題を明らかにすること

この研究を基礎として，今後５年間の研究を進めることとしている。

Ⅱ　研究の方法と本報告書の構成

１．研究方法

本研究ではデジタル教科書に関する研究と、特別支援教育における ICT 活用に関する研究を並列的に進めた。以下はそれぞれの研究方法である。また，相互に内容的な重なりもある。

「デジタル教科書に関する研究」

- 関係する文献や Web 等の調査
- 市販されているデジタル教科書や海外のソフトの調査
- 海外の先進的な事例に関する調査（本報告書では前年度の海外調査及び Web や国内でおこなわれたセミナーなどでの情報収集）
- 国内の特別支援学校や小学校等に訪問しての聞き取り調査
- 研究協力者との研究協議会（３回）
- 関係する学会，セミナー等への参加と情報収集（ATAC カンファレンス，LD 学会，日本特殊教育学会等）
- 所内研究分担者での定例会議での検討
- デジタル教科書ガイドライン（試案）の作成

「ICT 活用に関する研究」

- 関係する文献や Web 等の調査
- 市販の教育ソフトや支援ソフト，支援機器の調査
- 先進的な学校への実地調査
- 研究協力者との研究協議会（３回）
- 所内研究分担者での定例会議
- 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・分析した基礎的な資料のまとめ。

２．本報告書の構成

本報告書の構成は，本研究の背景と目的について第Ⅰ章で示し，本研究の研究方法について第Ⅱ章で示し，調査の結果については２つの章に分けてデジタル教科書に関する検討を第Ⅲ章に，特別支援教育における ICT 活用に関する研究を第Ⅳ章に記述した。そして，第Ⅴ章で総合考察及びまとめをおこなった。

Ⅲ　デジタル教科書

１．デジタル教科書の現状

（１）３つのデジタル教科書

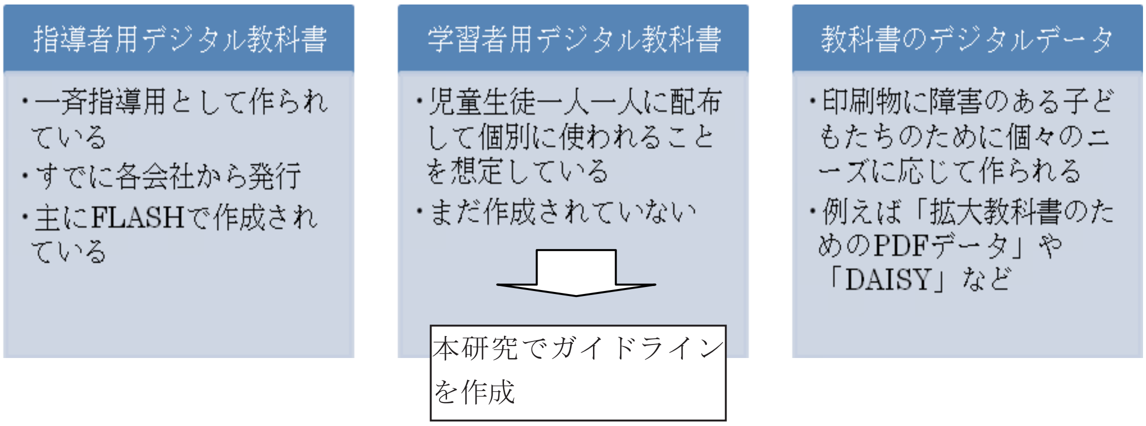
文部科学省は「学校教育の情報化に関する懇談会」(2011a) において，「社会の情報化の急速な進展に伴い，ICT を最大限活用した 21 世紀にふさわしい学校づくりが求められている。」として 2020 年を目処にデジタル教科書についての検討を始めている。本懇談会においては「デジタル教科書」について２つに分けて定義されている。１つめは「指導者用デジタル教科書」で，これは主に電子黒板を活用して教師が授業の中で児童生徒に提示するためのデジタル教科書である。２つめは児童生徒が直接操作をする「学習者用デジタル教科書」である。平成 23 年度において，教科書発行者等が作成するデジタル教科書は前者の指導者用のデジタル教科書であり，先の懇談会においても，まずは指導者用のデジタル教科書を作成し，その後，学習者用のデジタル教科書について検討すると述べられている。デジタル教科書の形式については先の懇談会で示された『教育の情報化ビジョン』(文部科学省 ,2011b) やデジタル教科書教材協議会が出した『DiTT 第一次提言書 (改訂版)』(デジタル教科書教材協議会 ,2011) においても，障害のある子どもたちが使えるようなアクセシブルなものとなることが提言されているが，実際にどのような機能が実現できるかはこれからの課題である。

そこで，本研究においては「学習者用デジタル教科書」について検討を行う事とした。また，研究全体としては「デジタル教科書・教材」としてあるが，ここで述べられている「学習者用デジタル教科書」には，学習ソフトや動画などの教材的な性質も付加されていることから，作成されるガイドラインについては「デジタル教科書ガイドライン（試案)」と記述しているが，その中には教材も含んでいるものと考えている。

一方，特別支援教育においては児童生徒の学習上の困難を改善克服させるために，直接児童生徒が操作するアクセシブルなデジタル教科書が求められる。そこで，文部科学省の「民間組織・支援技術を活用した特別支援教育研究事業」（発達障害等の障害特性に応じた教材・支援技術等の研究支援）(2010) ではデジタル教科書等の活用についての研究成果が報告されている。上記の懇談会で述べられているデジタル教科書とは別に，この研究においては「教科書のデジタルデータ (教科書の PDF データや DAISY 教科書，音声データなど)」の利用について研究がされている。今後の学校教育でのデジタル教科書の利用については「指導者用デジタル教科書」「学習者用デジタル教科書」「教科書のデジタルデータ」の３者の役割の違いについて整理しながら，その活用について検討を行うことが必要と考える（図Ⅲ－１）。

また障害者のデジタル図書の利用については，文化庁「著作権法一部改正 (2010 年１月１日施行)」の中の 37 条３項，37 条の２などにおいて，障害者の情報利用機会の確保のため対象者を広げたことや, デジタルデータの公衆送信について述べられている。また，上記の著作権法では学校図書館が障害のある子どもたちへのデジタルデータを作成して提供することが可能となった。2010 年２月 18 日に国公私立大学図書館協力委員会等が「図

書館の障害者サービスにおける著作権法第 37 条第 3 項に基づく著作物の複製等に関するガイドライン」を出しているが細かい部分について，活用の指針など検討されるべき課題がある。



（図Ⅲ－１　３つのデジタル教科書）

（２）障害のある子どもにとってのデジタル教科書の必要性

さて，教育の情報化ビジョンにおいて，デジタル教科書を導入することは，「子どもたち一人一人の学習ニーズに柔軟に対応でき，学習履歴の把握・共有等を可能とする」とされている。障害のある子どもたちにとっても，個別のニーズに応じた学習を行う事が可能となり，よりその学習効果が期待できる。しかしそれ以上に大切なのは，これまでの紙の教科書ではその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，障害のない子どもたちと同じように学べるようになることである。例えば，視覚に障害のある子どもが人の援助を受けなくても読み上げ機能で内容を聞いたり，画面の拡大や，色の変更を行うことで教科書の内容を読み取れるようになったり，上肢にマヒのある子どもが自分でページを移動させて読むことが可能となる。このような機能を持ったデジタル教科書が用意されれば，今後進むであろうインクルーシブ教育システムにおいても，障害のある子どもたちが，障害のない子どもたちと同じ場で学ぶことができる可能性が広がると考える。

表Ⅲ－１は，『DiTT 第一次提言書（改訂版）』において，障害のある子どもがデジタル教科書を活用することで，どのような困難が解決されるかといった事を記述したものである。一方で，障害のある子どもたちにとって使いやすいデジタル教科書は，通常の学級に在籍しているさまざまなニーズの子どもたちにも有効に働くはずである。その意味では，障害のある子どもたちが使いやすいデジタル教科書を作成することは，すべての子どもたちの学びを支援し，学力の向上に寄与すると考える。

表Ⅲ－１　学習に困難がある子どもに有効な機能と課題（『DiTT 第一次提言書（改訂版）』）

	困難	デジタル教科書の活用例
読み書きや行動に困難のある子ども	・読むことに時間がかかる ・文章を正しく読み取ることが難しい ・漢字の一部を間違える ・じっとしているのが難しい。 ・気が散りやすい	・文字の拡大 ・単語ごとにスペースを空けたり行間を広げたりするなどのレイアウト変更 ・読んでいる部分の色を変えるなどの強調表示 ・ルビふり

		・書かれている文章の読み上げ ・文字の一部の色を変更したり、アニメーションをつけたりする ・教室の前方でデジタル教科書・教材を大きく投影させ教室全体で共有 ・グループに一台や子ども一人ずつ、動きのあるデジタル教科書・教材を持たせて使用
病気などにより登校が難しい子ども	・鉛筆での書字が難しい ・ページをめくるのが難しい ・本を適切な位置に保つことが難しい ・長時間同じ姿勢での学習が困難 ・一人での学習が難しい、学習の進度が適切かわからない	・姿勢など応じた入力補助機器、ソフトウェアを利用しての文字入力や、任意のページへの移動 ・位置を固定しやすい機器や設置器具の利用 ・書かれている文章の読み上げ ・学校での授業の様子を中継したり、録画したものを再生したりして学習する ・学校の授業で板書された内容、示された資料、行ったテスト等を、手元のデジタル教科書・教材で表示させる
肢体不自由の子ども	・鉛筆での書字が難しい ・ページをめくるのが難しい ・本を適切な位置に保つことができない ・長時間同じ姿勢での学習が困難 ・多くの教科書教材を持ち歩くことが難しい	・それぞれの障害に応じた入力補助機器を利用しての文字入力や、任意のページへ移動 ・位置を固定しやすい機器や設置器具の利用 ・書かれている文章の読み上げ ・軽量のハードウェアに複数の教科書教材のデータを搭載
聴覚に障害のある子ども	・教員や他の子どもの発言を聞くことができない、聞くことが難しい	・教員が話す内容をあらかじめ文字や手話のデータで用意し、手元のデジタル教科書・教材で確認 ・ノートテイクや手話通訳、音声認識機能の活用
全盲の子ども	・紙に印刷された教科書教材を読むことができない ・板書された文字を読むことができない ・点字教科書が通常の検定教科書と同様に無償給与されるが、製造には時間と費用がかかり、種類は全国で一種類のみ ・無償給与される点字教科書以外の教科書教材は、教職員などが作成する必要がある ・点字の教科書教材は大変かさばる ・子どもが試験や課題に点字で回答をする場合、点字を理解できない教職員は判読に時間がかかる	・デジタル教科書・教材の内容を音声で聞く ・デジタル教科書・教材の内容を点字で読む ・デジタル教科書・教材にキーボードを使って入力することで、多くの人にすぐに理解できる手段で、問題の回答をしたり、自身の考えを表したりすることができる
弱視の子ども	・紙に印刷された教科書教材や板書された文字が小さかったり、まぶしかったり、一部が欠ける	・デジタル教科書・教材を自身の見やすい文字の大きさに変更して見る

	などして、見ることが難しい ・ 拡大教科書が通常の教科書と同様に無償給与されるが、弱視の見え方は様々なため制作が難しく、利用者数も少ないため製造費用が高額 ・ 拡大教科書は通常の教科書に比べかさばる	・ デジタル教科書・教材を自身の見やすいコントラストに変更して見る ・ デジタル教科書・教材を自身の視野にあわせて文字などの場所を調整して見る ・ 板書された内容をデジタル教科書・教材に同期して手元で確認する

２．海外におけるデジタル教科書の現状

（１）米国におけるデジタル教科書の現状

米国におけるデジタル教科書の導入は，「学習者用」つまり児童生徒が読んだり学んだりするためにダウンロードして使うという形で行われている。州によって教育制度や形態が大きく違うため一概には言えないが，書籍の電子化がかなり進んでいるため，豊富な電子書籍の中から教材として使用できるものを，州が選んで使わせている場合もある。このような例には，教科書配布にあてる州の予算削減といったねらいがあるようだ（清水他）。

また一方で，教育分野の取組として，障害のある子ども，特に印刷されたものを読むことに困難のある子どもにとって，使いやすい教科書という視点で使われているデジタル教科書がある。こちらも上記と同様に「学習者用」だが，ここには2006年に行われたアメリカにおけるIDEA(Individuals with Disabilities Education Act)の改正が大きく関わっている。

アメリカではこの法改正に伴って，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るようになった。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(National Instructional Materials Accessibility Standard : NINAS)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（図Ⅲ－２）。この標準規格を定めたことにより，一つのデータを，NIMASを採用している全ての州（2009年現在でアラスカ州以外の全ての州が採用）で利用できるようになった。

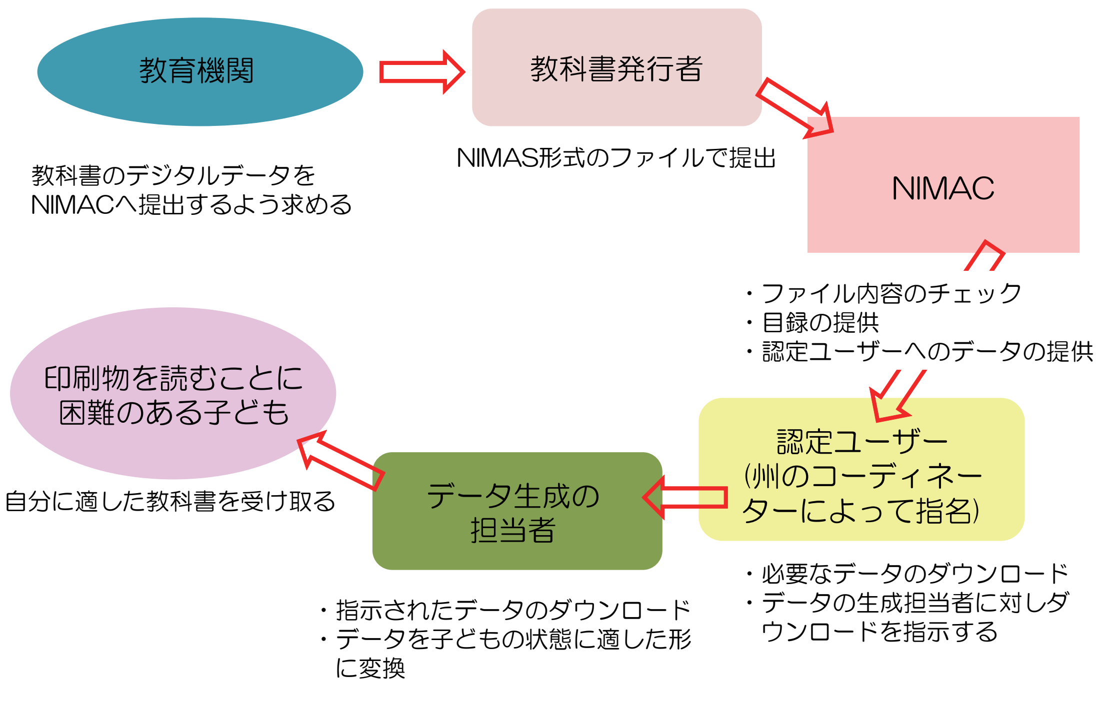
また，実際に子どもが使うためには，このNIMASファイルを点字や音声，拡大あるいはDAISYといったファイル形式に変換する必要がある。しかし，このデータを利用するためには印刷物障害の証明が必要となる。そのためには医師などの他に教育現場に利用者の的確性（Eligibility）を決める判断ができる者（LDスペシャリストなど）が定義されている。近藤によるとBookshareにおける証明書（障害認定）を書くことができる者として以下のようにまとめている。(一部表現を変えて転載しています)

> 全盲や弱視，その他視覚障害
> → かかりつけの医師，眼科医，オプトメトリスト，視覚障害担当教諭（Teachers of the Visually Impaired 視覚障害者に指導する専門性があることの証明を持つ教諭）
> →米国議会図書館盲人・身体障害者全国図書館サービス（National Library Service for the Blind and

Physically Handicapped）または類似の公的団体からの認定 本を把持したりページをめくったりすることが困難な肢体不自由 → かかりつけの医師，その他の医療専門家，理学療法士，リソース・スペシャリスト（resource specialist，通常クラスに通う IEP を有する生徒のサポートを行うスタッフ，いわゆる日本でいう取り出し指導的なサポートを行う），特殊教育教諭（Special Education teacher） **LD**，読み障害，視覚認知に関わる障害（**Perceptual disability**） → 神経科医，精神科医，LD スペシャリスト（＝この種の証明を持つ教師など。日本でいえば，日本 LD 学会の S.E.N.S. 資格を持つ教師といったところでしょうか），特殊教育教諭，学校心理士，学習障害に関する専門性を持つ臨床心理士 ※十分に重度な場合で，器質的な基盤を持つ障害のみ，認定されます。 障害全般 → 本人の状況をよく知るソーシャルワーカー，障害認定に関わる政府または州政府機関 障害のある大学生の場合 → 大学の障害学生支援室のスタッフ 自閉症，情緒障害，**ADHD**，英語を第二外国語として使用する児童生徒 → 視覚的・身体的な障害がある，または身体的な基盤を持つ読み障害がない限り，認定されません。

ここで重要なのは教育法で認定されているのではなく著作権法の中の例外規定として認められている事である。

アメリカでの教科書デジタルデータが提供されるまでの流れ



（図Ⅲ－２　米国における教科書デジタルデータ提供の流れ）

米国でのデジタル教科書の現状を調査するために，先行研究である専門研究Ｄ「発達障害児等へ活用できるデジタル教科書等の活用及び配信に関する基礎調査（平成22年度)」では2010年10月18日ー24日までワシントン州シアトル学校区のAT スペシャリスト（Assistive Technology Specialist : アシスティブ・テクノロジー・スペシャリスト）の事務所及び，スノーホーミッシュ学校区の３つの学校を訪問した。また，ミネアポリスで開かれたClosing The Gapというカンファレンスに参加して情報収集を行った。また，本年度はサンディエゴで開かれたCSUNカンファレンスに参加した。以下はそれらで収集した実地調査の内容である。

①ワシントン州シアトル学校区とスノーホーミッシュ学校区

シアトル学校区ではどのようなサポートを行っているかを訪問調査した。シアトル学校区はワシントン州でも規模が大きく，小学校70校，中学校10校，高等学校10校をサポートしているとのことであった。そこをOTやST，Special Educationの資格を持つ担当者がAT スペシャリストとしてAT Teamを組織し，特定の学校に所属せずに学校のサポートを行っている。

デジタル教科書の利用については，主に後述するBookshareからテキストデータやDAISYデータをダウンロードして，音声読み上げ機能のあるATソフトを使って利用している。小学校の低学年ではあまり教科書を使っての学習をしないために，デジタル教科書がよく使われるのは高学年から中学，高校の生徒であるとのことであった。

スノーホーミッシュ学校区では３つの学校を訪れた。最初に訪れたCascade View Elementary Schoolで，PTの資格を持つAT SpecialistのPam Hundley氏のスタッフルームを訪問した。

Pam氏はこの学校区ですべての学校のサポートをしており，常駐している学校から毎日いくつかの学校へ出向きサポートを行っている。学校数は小学校10校，中学校２校，高校２校とシアトル学校に比べれば小規模であった。

Pam氏の部屋は，PTとしての身体的なトレーニングの部屋の奥にAT関係の機器やソフトなどが豊富に配備され，必要に応じて学校区の子どもたちに貸し出すことができるようにしているとのことであった。

訪問が10月であり，アメリカの学校の新学期であったが，前年度の終わり８月に学校中のパソコンの更新があったため，すべての教室にスマートボードが設置され，教材の提示ができるようになっていた。

デジタル教科書を見るためのソフトとしてはWYNNというソフトが学校区にすべて入っており，どのマシンからも使えるようになっていた。障害のある子どものためにBookshareからダウンロードしてあるデータについては，教師が管理し，障害のない子どもたちには使えないようになっているとのことであった。

この後，Emerson Elementary SchoolとTotem Falls Elementary Schoolに出向いての支援の様子を参観させてもらい，LDの子どものアセスメントの様子を実際に見せてもらった。

上記のWYNNというソフトはDAISYのデータ，Webのデータやテキストデータなどを読み込むことができ，画面の拡大や色の調整など見栄えを変更する機能や，音声読

み上げ，上肢に障害のある児童生徒のためのページめくりを支援する機能や，印刷された書類をスキャンしてOCRをかける機能，マーカーや文字を書き込むなどの書くことを支援する機能などがある。つまり障害のある子どもたちが，様々なテキストを扱う際の困難を改善，支援するための機能を備えたアクセシビリティの高いものであった。アメリカでは，実際これ以外にも，同様の機能を持つATソフトが発売されていた。

② Closing The Gap **カンファレンス**

このカンファレンスは25年以上続く，支援技術を学校の教員や保護者に提供するための会議である。並列した200近くのセミナー，約80の支援機器や教材を提供する業者の展示などもあり，日本におけるATACカンファレンスの元になった会議である。この中で，デジタル教科書に関係するBookshareの発表内容を要約して紹介する。

Bookshareは米国憲法修正第8条によって規定されている非営利組織団体で，印刷物が読めない障害を持つ人への電子書籍の提供を行っている。米国内の印刷物が読めない障害者は国の補助により無料で会員登録することができる。（外国人の場合には入会に25ドル，年会費が50ドルで利用できる。）

Bookshareの利用資格は３つのカテゴリーに分かれている。１つは視覚障害者，２つめは身体的障害の影響で，印刷物が読めない，本を持てない，またはページをめくれない学生，３つめは印刷物障害（Print disabilities）といった，重度の学習障害（Severe Learning Disability）で，学習障害（Dyslexia）の度合いを見極めるのは，資格を持つ専門家の責任で行われる。印刷物障害を持つ学生の場合，それはIAP（Individual Accommodation Plan）に明記されていなければならない。自閉症，情緒障害，注意欠陥多動性障害やESL（英語が第二言語）の学生は，視覚障害，身体的障害，または学習障害がない場合は利用できない。

Bookshareの言う専門家とは，家族の主治医，視覚障害を持つ学生の先生，またはSpecial Educationの教師である。学生がBookshareの利用条件を満たしているかどうかの見極めは，彼らを最もよく知る教師に任せられている。それは，学習が何年遅れているといったことではなく，印刷物障害があるかどうかで判断する。

Bookshareの利用は，教育法や学校の規則に基づいたものではなく，Chafee Amendmentにより著作権法の例外が認められている。しかし利用の範囲を印刷物障害のある学生に制限することで出版社の権利を尊重し，著作権を守りたいと考えている。

Bookshareは全米の8,000もの学校や団体と提携を結んでおり，2010年10月現在で86,000タイトルの作品が登録され，毎月1,000冊のペースで蔵書が増えている。

この中でNIMACが提供する幼稚園から高校３年までの教科書は1,900冊以上ある。また，それとは別に全米で75以上の出版社と提携して教科書を提供してもらっている。これらのデータは検索してダウンロードすることができるが，検索に際して学年別のタグが現在ふられていないので，今後学年別のタグをふって検索しやすくする予定である。

NIMACのファイルは個人会員ではダウンロードできず，NIMACのデータベースにアクセスすることを許された認定ユーザー通してのダウンロードとなる。また，複数

の学生が同じ教科書のデータを必要とする場合でも，それぞれ個別のダウンロードを必要とする。これは，著作権を守るため，ダウンロードする書籍に利用者の名前をインプットし,ファイルはそれを利用する学生だけのものと見なすためである。(教育者以外による教科書のダウンロードは，2004 年個別障害者教育法（IDEA 2004）によって禁じられている。）この方法には，例外があり，学生が必要とする教科書を Bookshare に送り，Bookshare がスキャンしてライブラリに追加することは可能である。これには数カ月かかるが，NIMAC から直接入手したことにはならないため，Bookshare がライブラリに追加した後，学生の保護者がダウンロードすることができる。家庭内で教育を受けている子供は教師との接点が無いが，このような形で教科書をダウンロードすることができる。

これらの教科書のデジタルデータは，会員登録するとダウンロードできる Bookshare 版の電子図書リーダー{「リード・アウトラウド（Read:OutLoud)」や「ビクター・リーダー（Victor Reader)」} などで読むことができる。これらのソフトでは様々な音質で読み上げることはもちろん，文字を拡大したり，ハイライト表示をしたり，拡大印刷をすることができる。音声読み上げは録音図書ではなく，合成音声（彼らは Acapela voices と言っていた）のデータをダウンロードしてこれで再生する。

Bookshare のデータは DAISY または BRF 形式でダウンロードできる。

DAISY の形式にすれば，ページ数や段数を表示したり，見出しで検索したり，MP3 形式のデータに出力することもできる。現在 DAISY フォーマットは書籍業界にはすでに浸透しており，さまざまなアプリケーションで読み込むことが可能である。BRF は「点字レディーフォーマット（Braille Ready Format）の略で，エンボッサーがあれば，電子書籍を点字変換して印刷することができる。

AT ソフトとしては，この他に「Kurzweil 3000, 1000」「Text Help」「Read & White Gold」「WYNN」「Open Book」「 Gh player」「Dolphin Easy Reader」「AMIS」「Text Aloud」「eClipse Reader」などがある。ただし，多くの教員は前記の２つのソフト（「リード・アウトラウド」と「ビクター・リーダー」）を使用している。

また，DAISY の再生ハードとしては，「Human Ware Victor Reader Stream Class Mid Reader」「Plex Talk Pocket」「Book Port」，BRF 再生のハードとしては「Braille Note」「Pac Mate」「Braille Sense」「Levelstar Icon」「Intel Reader」, DAISY Player for Symbian や Windows Phones 向けの MP3 プレイヤーなどがある。当然, MP3 プレイヤーで再生するためにはデータの変換が必要である。

③ CSUN カンファレンス

Closing The Gap カンファレンスと同様に支援技術に関する国際会議である。Closing The Gap カンファレンスの方がどちらかというと教育よりで肢体不自由，知的障害，発達障害関係のセッションが多いのに対して，こちらは視覚障害関係や高齢者関係，ネットワーク関係のセッションも多く開かれている。デジタル教科書関連のセッションでは以前と比べ以下の３つのことが注目されている。１つにはデータの形式として EPUB3 の仕様が発表されたこともあり，EPUB3 の話題が多く取り上げられていた。その中でも

DAISY Consortium の George Kerscher のセッション「EPUB 3: State of the Art and Accessibility」では，EPUB3 になり各国の言語に対応するようになったという１例として韓国のデジタル教科書が EPUB3 を採用するようになったという報告をしていた。
２つめはデジタル図書を扱う情報端末がコンピュータだけでなく，携帯や携帯情報端末（iPad や Android など）と多様になってきており，それらに対応したビュアーが開発されてきていた。また，専用のソフトだけでなく Web ブラウザの中でクラウドのデータを閲覧するソフトが紹介されていた。コンピュータだけでなく，iPad などの情報端末でもデジタル教科書に書き込んだ情報を共有して同じような操作が可能になるとのことであった。３つめはデジタル図書の中の画像にテキスト情報などを付加し，アクセシビリティを高めようという試みを紹介していた。これまで電子化された図書情報は DAISY や点字などで扱う場合，テキスト部分のみ情報しか得られず，画像部分は十分に情報が与えられていなかった。それを，マンパワーで画像の各部分にどのようなことが書かれているのかテキストを付加する取組をはじめていた。これができれば，盲の視覚障害者だけでなく，弱視の人や発達障害のために画像の情報が十分に読み取れない人にも電子図書を読む際の助けになる可能性がある。また，今後のデジタル教科書を考えた場合に教科書にある画像情報を障害のある子どもたちがわかりやすくするための一助になる可能性があるだろう。

（2）韓国におけるデジタル教科書の現状

韓国では 2007 年より KERIS（Korea Education Research Information Service）が主導となり，全国の 132 校のパイロット校での実証実験によって研究を進めており，2014 年までに全国の小中学校に，2015 年までに高等学校に提供することを目処として計画している。デジタル教科書は紙の媒体に比べて，内容を付け加えられること，児童生徒が空間的な制限無く様々なマルチメディアを活用できること，主体的な学習活動ができることなどが利用のねらいとなっている。日本と同様に，インフラを整備することが課題となっているが，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，改善しながら進めようとしていることが特徴である。

特別支援教育関係では，まずはその効果が特に高いだろうという予測から，釜山盲学校での実証実験を通して研究が行われている。前述の専門研究Ｄ『発達障害児等へ活用できるデジタル教科書等の活用及び配信に関する基礎調査（平成 22 年度)』において，2011 年２月 14 日～２月 16 日に韓国において KERIS やデジタル教科書のパイロットスクール，釜山盲学校への調査を行ったが，釜山盲学校では全盲の児童生徒用に点字データに変換したデジタル教科書のデータの活用や，弱視の児童生徒へのデジタル教科書の拡大機能等の利用についての研究などもおこなわれていた。

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となっていた。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（プラットフォーム）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事が可能となっている。韓国が日本と違って教科書のデジタル化が進んだ背景には，基本的には国定教科書が一種類であるためだと考えられる。また，

デジタル教科書を推進するために，デジタル教科書の検定制度の法整備を行っていることや，価格を抑えるための法整備をすすめており，今後日本でも同様の法整備が検討される必要があるだろう。

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な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とのことであった。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とのことであった。

３．デジタル教科書ガイドライン（試案）

（１）ガイドライン作成にあって

文部科学省の出した『教育の情報化ビジョン』においてデジタル教科書を以下のように定義している。

> いわゆるデジタル教科書は，「デジタル機器や情報端末向けの教材のうち，既存の教科書の内容と，それを閲覧するためのソフトウェアに加え，編集，移動，追加，削除などの基本機能を備えるもの」であり，主に教員が電子黒板等により子どもたちに提示して指導するためのデジタル教科書（以下「指導者用デジタル教科書」という。）と，主に子どもたちが個々の情報端末で学習するためのデジタル教科書（以下「学習者用デジタル教科書」という。）に大別される。現在，教科書発行者から発行されているのは，いずれも指導者用デジタル教科書である。また，これは教科書に準拠しているものの，法令上は，教科書とは別の教材に位置付けられる。（教育の情報化ビジョン　10-11p）

本研究では，今後各教科書発行者が発行するであろう「学習者用デジタル教科書」が障害のある子どもたちが利用できるためにはどのような機能を備えるようになるかを検討したいと考えている。

学習者用のデジタル教科書の機能については前述の『教育の情報化ビジョン』には以下のように書かれている。

> ・様々な文章表現（外国語を含む）を朗読するなど音声を再生する機能
> ・学習内容の理解に資する動画，アニメーションや立体画像を示す機能
> ・文字や画像等の拡大機能
> ・音声や動画を提示し，これを活用したロールプレイ等ができる機能
> ・発言等の録音や声の大きさの段階ごとの表示を行うことができる機能
> ・表，グラフ，作図，描画機能
> ・書き込み（ノート機能を含む），マーキング，ハイライト機能
> ・学習履歴の把握・分析機能
> ・辞書，参考資料機能
> ・教材の全体や関連する他の教材を閲覧する機能
> ・編集・採点機能
> ・子どもたちの一人一人の理解度やつまずきの内容に応じて教材を提示するなど習熟度別学習・自学自習に資する機能

上記のようなさまざまな機能が実現されるためには，単純な教科書のデジタル化では

なく，学習ソフトのような形のデジタル教科書が開発されることが予想される。しかし，この学習者用デジタル教科書が，今後，全ての子どもに提供されるとするのならば，障害のある子どもにとってもアクセシブルなものでなくてはならない。

また，そういったマルチメディアの再生環境として，われわれが身近に利用するものとしてWebページがあるが，そのウェブ・コンテンツ・アクセシビリティ・ガイドラインとして『WCAG 2.0』がある。これは，すべてのユーザにそのコンテンツが利用可能となるために必要な詳細な情報が記述されており，アクセシブルなデジタル教科書を作成するにあたって大変参考になる。そこで，本ガイドラインを作成するにあたってはこれを基本とすることにした（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)。またデジタル教科書はその利用場面として教育で使用することが前提となるため，米国のCASTが提唱する『学びのユニバーサルデザイン（Universal Design for Learning, UDL©CAST)』も参考にすることとした。

（２）さまざまな障害に対応するデジタル教科書ガイドラインとは

上記２つのガイドラインを元に，所内研究分担者でガイドラインを作成することとした。まずはWCAG2.0を基に原則１～４を作った。また細目については，WCAG2.0とUDL2.0の内容からデジタル教科書に関係する事項を利用し，どの原則から引用しているかを示すための項目を設けた。

当初は各項目について，それぞれに視覚障害，聴覚障害，肢体不自由，病弱･身体虚弱，知的障害，発達障害の各障害別の具体的な対応状況を作成し，各障害の研究者や特別支援学校の教員，研究協力者から意見を収集した。しかし，それぞれの障害種での困難さは複合することがあり，必ずしも障害種で分類することが適当ではないという指摘を受けた。そこで，困難さによる分類として，「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なのある場合」，「認知理解に困難のある場合」という５項目に分けて具体的な対応策を記述することにした。

これについては，「困難さ」という側面では類似の課題となるが，障害の状態によって違いはないか，また異なったアプローチが必要かなどについても議論をおこなった。この点は，今後の検討課題になるだろう。

さらに，ここに示したデジタル教科書のデータだけの問題ではなく，それを再生するためのブラウザや再生するための機器など，トータルに検討をしていく必要性がある。本ガイドラインでは，デジタル教科書の機能として実現させたい項目としているが，再生するOSや機器にそれらの機能が実装されていている場合も考えられる。

一方，ガイドラインに盛り込まれている項目をすべて反映させなければならないとすると，障害のある児童生徒に配慮されたデジタル教科書を作成するためのハードルが高くなる。そこで,項目を「必須項目」と「オプション項目」に分けて提示することとした。これらの項目については，デジタル教科書が広くすべての学校に頒布されることを考え，通常の学級に在籍する多くの読み書きに困難のある児童生徒にとって必要な機能を必須項目とし，より個別的な対応が求められる比較的障害の重い子どもたちにとってのニーズについては，付加する機能としてオプション項目と考えた。しかし，オプション項目

は実装しなくてもいいものではなく，追加することを前提とする，あるいは追加が可能な項目であると考えている。

(3) デジタル教科書ガイドライン（試案）

作成したデジタル教科書作成のためのガイドラインは以下のようになった。また表Ⅲ－２に一覧にて示した。

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）

【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）

【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）

【1.4】児童生徒が，教科書を見やすくしたり，聞きやすくしたりする。これには，前景と背景を区別することも含む。
（WCAG1.4）

原則２：操作可能

【2.1】すべての機能をキーボードインターフェースから利用できるようにする。
（WCAG2. 1）（UDL4. 3）

【2.2】児童生徒がデジタル教科書を読んだり使用したりするのに十分な時間を提供する。
（WCAG2. 2）

【2.3】児童生徒がてんかん発作を引き起こさないようにコンテンツを設計する。
（WCAG2. 3）

【2.4】児童生徒がデジタル教科書を操作したり，必要な情報を探し出したり，現在位置を確認するのを手助けする手段を提供する。
（WCAG2. 4）

原則３：理解可能

【3.1】テキストのコンテンツを読みやすく理解可能にする。
（WCAG3. 1）（UDL2. 5）

【3.2】背景となる知識を提供または活性化するオプションを提供する。
（UDL3. 1）

【3.3】重要事項，全体像，関係を目立たせるオプションを提供する。
（UDL3. 2）

【3.4】デジタル教科書の表示や動作が理解しやすいように一貫した識別性をもたせるなど予測可能にする。

（WCAG3. 2）
【3.5】児童生徒が間違えないようにしたり，間違いを修正したりするのを助ける。
（WCAG3. 3）
原則４：互換性・堅牢性
【4.1】画面拡大や入力装置などの支援技術が利用できるようになっており，その方法について将来的に大きく変更されない。
（WCAG4. 1）

これらに対して，各困難さに対応する具体的な対応を以下に示した。項目の先頭にある印は，必須項目が◎，オプション項目が○である。

「見ることに困難のある場合」

【1. 1】
◎「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】
◎「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】
◎「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。
【1. 4】
◎「カラーユニバーサルデザイン」
デジタル教科書に使われている文字については，色覚異常の児童生徒など，見えにくさに課題のある児童生徒が読めないような色の配置を行わないよう，カラーユニバーサルデザインに考慮する。
◎「白黒反転」
白黒反転ができるようにする。
◎「表示形式の変更」
デジタル教科書の表示形式が見やすいように行間広げられたり，ハイライト表示をしたり，フォントを変えたり，色を変更したり，文字を拡大するなどの変更を可能にする。また，横にスクロールしなくても全体が見渡せるよう表示されている。
【2. 1】
◎「キーボードインターフェース」
デジタル教科書の操作はマウスのみとならず，キーボードインターフェースから操作が可能となっている。
【2. 2】
◎「進行速度の変更」
デジタル教科書の進行が時間経過に伴い内容が理解される前に進まないよう，児童生徒

のペースで操作の速さを変更する事が可能となる。（例えば，朗読の速さを変更することしたり，途中で止めることができることなど）

【2.4】
◎「現在位置の確認」
デジタル教科書のどの部分をいま扱っているかを確認するための情報が，常に得られるようにする。
【3.1】
◎「表示形式の変更」
デジタル教科書の表示形式が見やすいように行間広げられたり，ハイライト表示をしたり，フォントを変えたり，文字を拡大するなどの変更を可能にする。また，横にスクロールしなくても全体が見渡せるよう表示されている。
【3.3】
○「重要事項等の表示の変更」
デジタル教科書の中で学ばなければならない重要なことが分かりにくい場合かったり，全体の中でどの部分になるか，また項目ごとの関係付けが理解しやすいように，確認するためのオプションが用意されている。（例えば文章の色やコントラスト，字体を変えるなど）
【3.4】
◎「操作方法やデザインの統一」
デジタル教科書の操作やデザインなどが単元やごとに違っていたり，教科ごとに違っていると，それぞれの操作を覚えなければならず，混乱が生じてしまうので，表示や動作について一貫性をもたせて，識別することを可能にする。
【4.1】
◎「支援技術の活用」
デジタル教科書は画面を拡大やしたり，音声化するなどの支援技術を利用することが可能となっている。また，その利用方法が一貫して将来まで仕様が大きく変わることがないようにする。
◎「テキストデータの抽出」
デジタル教科書の中にあるすべてのテキストは他の形式に変換するためにテキストデータとして抽出することができる。

「聞くことに困難のある場合」

【1.2】
◎「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。
【1.4】
◎「音の調整や削除」
デジタル教科書に使われている音声や音楽については，聞く事に困難のある児童生

徒などが音の理解が難しくならないように音の大きさの調整や，背後で流れる音を止めるなどの変更が行えるような配慮がされている。

【2.4】
○「現在位置の確認」
デジタル教科書のどの部分をいま扱っているかを確認するための情報が，常に得られるようにする。
【4.1】
◎「支援技術の利用」
デジタル教科書は画面のを拡大やしたり，音声化するなどの支援技術を利用することが可能となっている。また，その利用方法が一貫して将来まで仕様が大きく変わることがないようにする。
◎「テキストデータの抽出」
デジタル教科書の中にあるすべてのテキストは，他の形式に変換するためにテキストデータとして抽出することができる。

「上肢の操作に困難のある場合」

【2.1】
◎「キーボードインターフェース」
デジタル教科書の操作はマウスのみとならず，キーボードインターフェースから操作が可能となっている。
【2.2】
◎「進行速度の変更」
デジタル教科書の進行が時間経過に伴い内容が理解される前に進まないよう，児童生徒のペースで操作の速さを変更する事が可能となる。(例えば，朗読の速さの変更やを変更したり，途中で止めることができることなど)
【2.4】
○「現在位置の確認」
デジタル教科書のどの部分をいま扱っているかを確認するための情報が常に得られるようにする。
【4.1】
◎「支援技術の利用」
デジタル教科書は画面のを拡大やしたり，音声化するなどの支援技術を利用することが可能となっている。また，その利用方法が一貫して将来まで仕様が大きく変わることがないようにする。

「病気のために外出に困難なのある場合」

【2.3】
◎「光の強さの調整」
コンテンツの中身の動画などが強い光を発して発作を引き起こしたりすることがないように設計する。

【4.1】
◎「支援技術の利用」
　デジタル教科書は画面のを拡大やしたり，音声化するなどの支援技術を利用することが可能となっている。また，その利用方法が一貫して将来まで仕様が大きく変わることがないようにする。

「認知理解に困難のある場合」

【1.1】
◎「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】
○「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】
◎「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。
【1.4】
◎「表示形式の変更」
　デジタル教科書の表示形式が見やすいように行間広げられたり，ハイライト表示をしたり，フォントを変えたり，文字を拡大するなどの変更を可能にする。また，横にスクロールしなくても全体が見渡せるよう表示されている。
○「音の調整や削除」
　デジタル教科書に使われている音声や音楽については，聞く事に困難のある児童生徒などが音の理解が難しくならないように音の大きさの調整や，背後で流れる音を止めるなどの変更が行えるような配慮がされている。
【2.2】
◎「進行速度の変更」
　デジタル教科書の進行が時間経過に伴い内容が理解される前に進まないよう，児童生徒のペースで操作の速さを変更する事が可能となる。（例えば，朗読の速さのを変更やしたり，途中で止めることができることなど）
【2.3】
○「光の強さの調整」
　コンテンツの中身の動画などが強い光を発して，発作を引き起こしたりすることがないように設計する。
【2.4】
◎「現在位置の確認」
　デジタル教科書のどの部分をいま扱っているかを確認するための情報が，常に得られるようにする。

【3.1】
◎「表示形式の変更」
デジタル教科書の表示形式が見やすいように行間広げられたり，ハイライト表示をしたり，フォントを変えたり，文字を拡大するなどの変更を可能にする。また，横にスクロールしなくても全体が見渡せるよう表示されている。
○「用語の解説」
デジタル教科書で扱われている用語や言語などの理解が難しい場合に，解説されたものを提示することやしたり，別の言葉に置き換えることが可能となる。
◎「ルビの表示」
必要に応じて学年別のルビが振れるようになっていることやいたり，児童生徒用辞書などがコンテンツとして配置されている。
【3.2】
○「参照情報の提供」
デジタル教科書の内容を理解するのに十分な背景知識が不足している場合に，関連する過去の知識を活性化するような情報を参照できるようなオプションが得られるようにする。
【3.3】
○「重要事項等の表示の変更」
デジタル教科書の中で学ばなければならない重要なことが分かりにくい場合やかったり，全体の中でどの部分になるか，また項目ごとの関係付けが理解しやすいように，確認するためのオプションが用意されている。（例えば文章の色やコントラスト，字体を変えるなど）
【3.4】
◎「操作方法やデザインの統一」
デジタル教科書の操作やデザインなどが単元やごとに違っていたり，教科ごとに違っていると，それぞれの操作を覚えなければならず，混乱が生じてしまうので，表示や動作について一貫性をもたせて，識別することを可能にする。
【3.5】
◎「修正機能」
デジタル教科書を操作する場合に意図しない間違いが起きないようにする。また間違った操作をしても自分自身で修正することが可能となるようにする。
【4.1】
◎「支援技術の利用」
デジタル教科書は画面を拡大やしたり，音声化するなどの支援技術を利用することが可能となっている。また，その利用方法が一貫して将来まで仕様が大きく変わることがないようにする。
◎「テキストデータの抽出」
デジタル教科書の中にあるすべてのテキストは，他の形式に変換するためにテキストデータとして抽出することができる。

表Ⅲ－２　デジタル教科書ガイドライン　　　必須項目は◎，オプション項目は○

		WCAG	UDL	各障害別の具体的な対応				
				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
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。				◎**「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。			○**「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。				◎**「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。
	1.4　児童生徒が、教科書を見やすくしたり、聞きやすくしたりする。これには、前景と背景を区別することも含む。	(WCAG1.4)		◎**「カラーユニバーサルデザイン」** ・デジタル教科書に使われている文字については，色覚異常の児童生徒など見えにくさに課題のある児童生徒が読めないような色の配置を行わないようカラーユニバーサルデザインに考慮する。				
				◎**「白黒反転」** ・白黒反転をができるようにする。				
				◎**「表示形式の変更」** ・デジタル教科書の表示形式が見やすいように行間広げられたり，ハイライト表示をしたり，フォントを変えたり，色を変更したり，文字を拡大するなどの変更を可能にする。また，横にスクロールしなくても全体が見渡せるよう表示されている。				◎**「表示形式の変更」** ・デジタル教科書の表示形式が見やすいように行間広げられたり，ハイライト表示をしたり，フォントを変えたり，色を変更したり，文字を拡大するなどの変更を可能にする。また，横にスクロールしなくても全体が見渡せるよう表示されている。
					◎**「音の調整や削除」** ・デジタル教科書に使われている音声や音楽については，聞く事に困難のある児童生徒などが音の理解が難しくならないように音の大きさの調整や，背後で流れる音を止めるなどの変更が行えるような配慮がされている。			○**「音の調整や削除」** ・デジタル教科書に使われている音声や音楽については，聞く事に困難のある児童生徒などが音の理解が難しくならないように音の大きさの調整や，背後で流れる音を止めるなどの変更が行えるような配慮がされている。
2.	原則 2：操作可能							
	2.1　すべての機能をキーボードインターフェースから利用できるようにする。	(WCAG2.1)	(UDL4.3)	◎**「キーボードインターフェイス」** ・デジタル教科書の操作はマウスのみとならず，キーボードインターフェースから操作が可能となっている		◎**「キーボードインターフェイス」** ・デジタル教科書の操作はマウスのみとならず，キーボードインターフェースから操作が可能となっている		
	2.2　児童生徒がデジタル教科書を読んだり使用したりするのに十分な時間を提供する。	(WCAG2.2)		◎**「進行速度等の変更」** ・デジタル教科書の進行が時間経過に伴い内容が理解される前に進まないよう，児童生徒のペースで操作の速さを変更する事が可能となる。（例えば，朗読の速さを変更したり，途中で止めることができるなど）		○**「進行速度等の変更」** ・デジタル教科書の進行が時間経過に伴い内容が理解される前に進まないよう，児童生徒のペースで操作の速さを変更する事が可能となる。（例えば，朗読の速さを変更したり，途中で止めることができるなど）		◎**「進行速度等の変更」** ・デジタル教科書の進行が時間経過に伴い内容が理解される前に進まないよう，児童生徒のペースで操作の速さを変更する事が可能となる。（例えば，朗読の速さを変更したり，途中で止めることができるなど）
	2.3　児童生徒がてんかん発作を引き起こさないようにコンテンツを設計する。	(WCAG2.3)					◎**「光の強さの調整」** ・コンテンツの中身の動画などが強い光を発して発作を引き起こしたりすることがないように設計する。	○**「光の強さの調整」** ・コンテンツの中身の動画などが強い光を発して発作を引き起こしたりすることがないように設計する。
	2.4　児童生徒がデジタル教科書を操作したり、必要な情報を探し出したり、現在位置を確認するのを手助けする手段を提供する。	(WCAG2.4)		◎**「現在位置の確認」** ・デジタル教科書のどの部分をいま扱っているかを確認するための情報が常に得られるようにする。	○**「現在位置の確認」** ・デジタル教科書のどの部分をいま扱っているかを確認するための情報が常に得られるようにする。	○**「現在位置の確認」** ・デジタル教科書のどの部分をいま扱っているかを確認するための情報が常に得られるようにする。		◎**「現在位置の確認」** ・デジタル教科書のどの部分をいま扱っているかを確認するための情報が常に得られるようにする。

表Ⅲ－２　デジタル教科書ガイドライン　　　必須項目は◎，オプション項目は○

		WCAG	UDL	各障害別の具体的な対応				
				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
3.	原則 3：理解可能							
	3.1　テキストのコンテンツを読みやすく理解可能にする。	(WCAG3.1)	(UDL2.5)	**◎「表示形式の変更」** ・デジタル教科書の表示形式が見やすいように行間広げられたり，ハイライト表示をしたり，フォントを変えたり，文字を拡大するなどの変更を可能にする。また，横にスクロールしなくても全体が見渡せるよう表示されている。				**◎「表示形式の変更」** ・デジタル教科書の表示形式が見やすいように行間広げられたり，ハイライト表示をしたり，フォントを変えたり，文字を拡大するなどの変更を可能にする。また，横にスクロールしなくても全体が見渡せるよう表示されている。
								○「用語の解説」 ・デジタル教科書で扱われている用語や言語などの理解が難しい場合に，解説されたものを提示したり，別の言葉に置き換えることが可能となる。
								◎「ルビの表示」 ・必要に応じて学年別のルビが振れるようになっていたり，児童生徒用辞書などがコンテンツとして配置されている。
	3.2　背景となる知識を提供または活性化するオプションを提供する。		(UDL3.1)					**○「参照情報の提示」** ・デジタル教科書の内容を理解するのに十分な背景知識が不足している場合に，関連する過去の知識を活性化するような情報を参照できるようなオプションが得られるようにする。
	3.3　重要事項，全体像，関係を目立たせるオプションを提供する。		(UDL3.2)	**○「重要事項等の表示の変更」** ・デジタル教科書の中で学ばなければならない重要なことが分かりにくかったり，全体の中でどの部分になるか，また項目ごとの関係付けが理解しやすいように，確認するためのオプションが用意されている。（例えば文章の色やコントラスト，字体を変えるなど）				**○「重要事項等の表示の変更」** ・デジタル教科書の中で学ばなければならない重要なことが分かりにくかったり，全体の中でどの部分になるか，また項目ごとの関係付けが理解しやすいように，確認するためのオプションが用意されている。（例えば文章の色やコントラスト，字体を変えるなど）
	3.4　デジタル教科書の表示や動作が理解しやすいように一貫した識別性をもたせるなど予測可能にする。	(WCAG3.2)		**◎「操方法作やデザインの統一」** ・デジタル教科書の操作やデザインなどが単元ごとに違っていたり，教科ごとに違っていると，それぞれの操作を覚えなければならず，混乱が生じてしまうので，表示や動作について一貫性をもたせて，識別することを可能にする。				**◎「操方法作やデザインの統一」** ・デジタル教科書の操作やデザインなどが単元ごとに違っていたり，教科ごとに違っていると，それぞれの操作を覚えなければならず，混乱が生じてしまうので，表示や動作について一貫性をもたせて，識別することを可能にする。
	3.5　児童生徒が間違えないようにしたり、間違いを修正したりするのを助ける。	(WCAG3.3)						**◎「修正機能」** ・デジタル教科書を操作する場合に意図しない間違いが起きないようにする。また間違った操作をしても自分自身で修正することが可能となるようにする。
4.	原則 4：　互換性・堅牢性							
	4.1　画面拡大や入力装置などの支援技術が利用できるようになっており，その方法について将来的に大きく変更されない。	(WCAG4.1)		**◎「支援技術の利用」** ・デジタル教科書は画面を拡大したり，音声化するなどの支援技術を利用することが可能となっている。また，その利用方法が一貫して将来まで仕様が大きく変わることがないようにする。	**○「支援技術の利用」** ・デジタル教科書は画面を拡大したり，音声化するなどの支援技術を利用することが可能となっている。また，その利用方法が一貫して将来まで仕様が大きく変わることがないようにする。	**◎「支援技術の利用」** ・デジタル教科書は画面を拡大したり，音声化するなどの支援技術を利用することが可能となっている。また，その利用方法が一貫して将来まで仕様が大きく変わることがないようにする。	**○「支援技術の利用」** ・デジタル教科書は画面を拡大したり，音声化するなどの支援技術を利用することが可能となっている。また，その利用方法が一貫して将来まで仕様が大きく変わることがないようにする。	**◎「支援技術の利用」** ・デジタル教科書は画面を拡大したり，音声化するなどの支援技術を利用することが可能となっている。また，その利用方法が一貫して将来まで仕様が大きく変わることがないようにする。
				◎「テキストデータの抽出」 ・デジタル教科書の中にあるすべてのテキストは他の形式に変換するためにテキストデータとして抽出することができる。	**◎「テキストデータの抽出」** ・デジタル教科書の中にあるすべてのテキストは他の形式に変換するためにテキストデータとして抽出することができる。			**◎「テキストデータの抽出」** ・デジタル教科書の中にあるすべてのテキストは他の形式に変換するためにテキストデータとして抽出することができる。

４．考察

（１）デジタル教科書作成の課題

本ガイドライン（試案）を作成する過程で，関係者との協議や調査によって明らかとなった課題を以下に示す。

- 本ガイドラインを示したとしても，デジタル教科書発行者にとって，コスト面で過剰な負担が見込まれる場合，実現することが難しくなる事が予想される。そのためには作成手順や必要な機能をより具体的に示していくことが必要になるだろう。
- 現在の教科書にはさまざまな種類の著作物が利用されている。教科書発行者は，それらの利用について，紙で印刷された書籍についての利用許諾をとっているだけなので，デジタル化するためには，また別の利用許諾をとらなければならない。デジタル教科書を作成するにあたっては，それらの著作権の問題を整理しないと，簡単に作成することが難しい。
- 著作権の問題については，各教科書発行者もその保護のために，さまざまな方策を講じている。その例としては，紙の教科書では掲載許可をもらっている作家が，デジタル教科書に載せるのを断られたために，デジタル教科書には掲載されていない作品がある。また著作権者の許諾をとるために，膨大な数の利用許諾をとるなどの事務作業があるとの話も聞いている。そのために，現在発行されている指導者用デジタル教科書についてはFLASHで作成し，テキスト部分を意図的に画像にして著作権を保護しているものもある。しかし，障害のある子どもたちにとっては，教科書のテキスト部分を取り出すことができれば，音声読み上げや拡大表示，反転表示など障害に対応した多彩な運用が可能であり，多くの課題が解決されると考える。ただし，このことに関して本件は著作権の問題を考慮する必要がある。
- 米国の教科書に比べて，日本の教科書は図や挿絵などがふんだんに使われ，レイアウトも自由に配置されているなど，テキスト化する場合には文字の配置をどのようにするかが課題になる。音声読み上げや点字化など図や挿絵のテキスト部分をどのように扱うかについて，一定のルールを決めていかないとアクセシビリティのあるデジタル教科書の作成は難しい。
- デジタル教科書は紙の教科書とは違い，それ自体で完結するものではない。再生するソフト，再生するハードウェアなどのブラウザが必要となる。WCAGのガイドラインでは，ある程度のアクセシビリティの機能を，それらブラウザが担っている事を前提として定められている。今後アクセシビリティのあるデジタル教科書を検討する際には，それらブラウザとしての再生用ソフトや，再生用PCのアクセシビリティについても検討する必要がある。
- 本ガイドラインでは各障害種別での課題とせず,「困難さ」に着目して分類を行った。しかし，同じような「困難さ」であっても，障害の状態によっては違ったアプローチが考えられる可能性がある。それらの困難性「困難さ」に適切に対応するためには，実際に利用する場面を想定してどのような使い方があるかを検討していくことが必要である。
- 本ガイドラインに示したことは，必要な事を広く網羅させるように記述をしていった。しかし，障害のある子どもたちのニーズは個別に違ってくるので，すべての項

目を拾っていくことよりも，必要な機能を追加できるような，オプションを付加できる拡張性があった方が良い。CAST が示している UDL についても，そのような示し方をしている。必須項目とオプション項目の分類については，そのような視点で検討を行ったが，これらの区分については実際にデジタル教科書を試作することで，検証する必要がある。

- 文部科学省が示している教育の情報化ビジョンや学びのイノベーション事業，総務省がすすめているフューチャースクール推進事業では，デジタル教科書と教材が一体化されたものとして検討されている。これは，これまでの教科書にはないマルチメディアのデータが一体化することで，より幅の広い学習を可能にするというねらいも込められていると考えられる。そういった，動画や学習のプログラムなどは障害のある子どもたちにも有用だろうという意見を，学校現場の教員からのヒアリングでも集約している。しかし，デジタル教科書の内容がより複雑化することによって，その操作やアクセシビリティの機能が損なわれるとするならば，基本となるこれまでの教科書のテキストデータや図のデータを元にした，シンプルなデジタル教科書を作成して，それに動画やプログラムを，後から付加できるような仕組みになっていた方が利用しやすいのではないかとも考えられる。これについては，もしもマルチメディア化したデジタル教科書を作成する方向で進むのであれば，障害のある子どもたちのための教科書デジタルデータの活用も検討しなければならないと考える。
- 本ガイドラインでは，まず必要な事項を示すことにとどめた。しかし，WCAG などでは，各項目についての評価を可能にしてある。本ガイドラインについても具体的な評価の方法などについて今後検討する必要があるだろう。
- 日本語の教科書においては「縦書き」と「ルビ振り」という独特の表現がある。また，教科書には二重にルビがふってある場合などもあり，これら独特の表記をどのように扱っていくかといった課題もある。
- 現在発行されている指導者用のデジタル教科書では，国語については，朗読や文字の拡大など独自の機能としてユニバーサルなデザインが検討されている。しかし，すべての教科に同様のことが施されているわけではなく，読み上げ機能の無いものが多い。また，国語のデジタル教科書でも本文以外の箇所では，読み上げ機能が無い場合がある。そのように，教科書のどの部分についてアクセシビリティがあるかといった，検討対象も必要となる。
- 数学や理科等の数式や記号など，独自の表記をしている教科では，デジタル化した場合に画像で扱われ，支援技術では対応が難しい場合がある。こういった，特殊な表記などについては，点字教科書などの表記に準じながら，記号の要素をどのように扱うかのルール作りも必要になる。

（2）教科書デジタルデータの課題

教科書のデジタルデータの提供については，教科書バリアフリー法に基づいて拡大教科書作成のために文部科学省より PDF のデータが提供されている。その後、視覚障害以外の発達障害等の子どものための提供が行われた。一方で，通常の学級や通級

指導教室等で学ぶ，読み書きに困難をもつ発達障害のある児童生徒子どもに対しては，教師が教科書を拡大コピーしたり，コピーしたものを切り貼りしたりしながら，当該の子どもにとって読みやすい形に作り替えて指導・支援を行っている。

これらの事実は，障害のある子どもたちにとって教科書が紙の形態のままでは学習が十分に行えないことを示しており，「学習者用デジタル教科書」の作成と共に「教科書のデジタルデータ」の活用の必要性を示唆していると考える。「教科書のデジタルデータ」が，国で認証される形で提供されれば，障害のある子どもたちの学習に大きな助けになると考える。

以下は，教科書のデジタルデータ提供のための課題である。

①データ形式の課題

先に挙げたように各教科書発行者からはPDFの形で教科書デジタルデータが提供されている。しかし，これらのデータはデザイン系のソフト（例えばAdobe In Designなど）で作成されたものをPDFファイルに変換しているため，これらのデータからテキスト部分のみを取り出そうとした場合，ワードのように一つのまとまりとしてテキストデータが作られているわけではなく，さまざまな場所に分散して文字が埋め込まれていたり，デザインを重視して画像として配置されていたりするため，例えば視覚障害の子どものためにテキストデータのみを音声読み上げしようとする場合には，PDFのデータからテキストデータを抽出する作業が必要となる。

②日本語テキストの課題

上記の課題を解決する形でテキストデータが提供されても，音声化や，点字化をするためには日本語独特の課題がある。英語の場合とは異なり日本語は分かち書きで表現されていないために，音声化や点字化をする際に誤変換が多くおこってしまう。海外で多く使われているDAISYはほとんどの場合に音声データを作成せず，パソコンソフトの音声合成ソフトによる再生や録音のデータを作っているが，日本語では漢字の読み間違いなどさまざまな課題があるためにマルチメディアDAISYなど人間の肉声による録音音声を付加して利用している。

しかし，録音音声はその作成に手間と時間がかかり，教科書のテキストデータが提供されてもすぐに音声データにすることができない。また，録音であるために声質や性別を変更する事もできないなど課題も大きい。

③著作権とデータ管理の課題

米国におけるデジタル教科書の提供システムでは，法律により，印刷物を読むことに障害のある者にデジタルデータを提供するように厳しい規定がある。しかし，日本ではその認定について，著作権法で「視覚障害者その他視覚による表現の認識に障害のある者」という表現でしか規定されていない。これについては，個々の事例ごとに対応が分かれると考えられるが，曖昧な表現をすることで著作権者が不利益な状況（データの不正利用など）がおこることが危惧される。

④提供システムの課題

先に挙げたように，現在，教科書のデジタルデータを活用しようとする場合には，（１）私的に家族等がスキャナーにかけてデータ化する方法，（２）公共図書館や学校図書館等認定された機関（「日本 DAISY コンソーシアム」を構成する団体も含む各々の団体）でデータ化したものを提供してもらう方法などが考えられる。米国の NIMAC のように教科書発行者からデジタルデータの提供を受け，子どもが使いやすい形に提供するまでのシステムは確立されていない。また，そのシステムができたとしても，実際に提供されたデジタルデータを学校が必要な子どもに渡し，それを本人や担当する教員が扱えるようにするためには AT スペシャリストのような技術面での支援者が必要ではないかと考える。

⑤データ活用システムの課題

教科書のデジタルデータについては，例えば点字のデータ形式になっていれば音声読み上げや点字ディスプレイなどへの表示など，さまざまな活用システムが作られている。

しかし，テキストデータとして提供された場合に，学習場面で活用するための再生ソフトや再生ハードの整備については十分でなはないと考えられる。例えば米国のように，DAISY だけでなくテキストデータや PDF などさまざまなデータを読み込んで再生することができ，再生されたデータに文字を書き加えたり，アンダーラインを引いたりすることができなければ，教科書やノートの代替として活用するには十分ではない。そういった，活用のためのソフトや再生するためのハードについての検討が不十分であると考える。

（３）教科書デジタルデータ提供に関する考察

障害のある子どもたちにとっては，米国のように，教科書発行者から教科書のテキストデータが提供されれば，その活用範囲は広がると考えられる。そのためには，PDF から効率よくテキストデータが引き出せるシステムが必要となるだろう。これが実現すれば，すでに提供されている PDF のデータの活用が可能となる。

また，データの提供については米国の NIMAC のように管理するセンターを指定して，一旦データを集約し一括管理することが必要であろう。同時にその活用を支援する AT スペシャリストの配置も重要なポイントとなる。

AT スペシャリストについては，教科書デジタルデータの運用に関して，障害のある子どもたちに適切に提供するために，その認定や育成について検討する必要がある。米国では広く AT が普及しているため，どの学校区でも AT スペシャリストが配置され，Bookshare 等から提供されたデータを必要な子どもたちに渡せるようになっている。実際には一般の教員が子どもにあった形で提供する作業までを行うのは大きな負担であり，専門とする支援員の配置が必要ではないかと考える。

現状では自立活動専任の教員や，ICT 支援員，特別支援教育コーディネーター，図書館司書などがその仕事を兼任することも考えられるが，できれば専任の教員が配置されると良いのではないかと考える。

ただし，前述するようなガイドラインに則ったデジタル教科書が作成されるとすれ

ば，その方向性が変わる可能性もあるので，今後の動向を見て検討したい。

（金森克浩，梅田真理，田中良広）

文献

文化庁 (2010). 平成 21 年通常国会　著作権法改正等について .
http://www.bunka.go.jp/chosakuken/21_houkaisei.html(アクセス日 , 2012-02-10)

CAST(2010).UDL2.0.http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines(アクセス日 , 2012-02-10)

デジタル教科書教材協議会 (2011).DiTT 第一次提言書 (改訂版).
http://ditt.jp/office/ditt_teigen_1kai.pdf,pp48-56(アクセス日 , 2012-02-10)

国立特別支援教育総合研究所 (2011). 専門研究 D「発達障害児等へ活用できるデジタル教科書等の活用及び配信に関する基礎調査（平成 22 年度）」

近藤武夫（2010）. 米国の小中高での電子教科書の利用 (3).
http://cogdiv.wordpress.com/2010/12/07/e-textbook-03/(アクセス日 , 2012-03-22)

文部科学省 (2010). 平成 22 年度「民間組織･支援技術を活用した特別支援教育研究事業」（発達障害等の障害特性に応じた教材・支援技術等の研究支援）最終報告書 . http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/main/006/1310537.htm(アクセス日 , 2012-02-10)

文部科学省 (2011a). 学校教育の情報化に関する懇談会 ,
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1292783.htm(アクセス日 , 2012-02-10)

文部科学省 (2011b). 教育の情報化ビジョン～ 21 世紀にふさわしい学びと学校の創造を目指して～ . 文部科学省 , 平成 23 年 4 月 28 日 .

清水康敬，小泉力一，堀田龍也 (2010). 電子教科書の現状と我が国の課題 .JSET-4. 日本教育工学会研究報告書 .29-36.

W3C(2008).WCAG 2.0.http://www.ciaj.or.jp/access/web/docs/WCAG20/Overview.html(アクセス日 , 2012-02-10)

参考サイト

・ATAC カンファレンス：http://www.e-at.org/atac/(アクセス日 , 2012-02-10)
・CAST：http://www.cast.org/(アクセス日 , 2012-02-10)
・ClosingTheGap：http://www.closingthegap.com/(アクセス日 , 2012-02-10)
・CSUN：http://www.csun.edu/cod/conference/(アクセス日 , 2012-03-22)
・NIMAC：http://www.nimac.us/(アクセス日 , 2012-02-10)

Ⅳ　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

はじめに

第Ⅲ章では，視覚障害，聴覚障害，肢体不自由，病弱・身体虚弱，知的障害，発達障害などの各障害種別においてデジタル教科書を活用する際に必要とされる項目を検討した上で,最終的に「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」の５つの困難をとりあげて，これに対応するためのデジタル教科書ガイドラインの試案をまとめた。

その一方で，提案したガイドラインに従ったデジタル教科書を利用する場合にあっても，それぞれの情報端末で利用する場合には，個に応じたアクセシビリティの確保が必要となると予想される。また，実際に指導の効果を高めるためには，デジタル教科書を単独に利用するだけでなく，それ以外のICT等の活用を併せて実施することが重要と思われる。

この章では特別支援教育におけるICT活用（デジタル教科書を含む）について『教育の情報化に関する手引』（文部科学省, 2010）（以下,本文では『教育の情報に関する手引』とする）と『教育の情報化ビジョン』（文部科学省, 2011）（以下，本文では,『教育の情報化ビジョン』とする）の記述から，基礎的な情報の整理を行うとともに，各障害種別等の学校訪問調査について報告する。さらに，これらに基づいて各障害種別におけるICT活用の可能性と今後の研究の課題について検討する。

なお，これらの検討作業は，本研究所が開始した５年間の中期特定研究「特別支援教育におけるICTの活用に関する研究」の一環であり，ここで必要と考えられた研究課題は，本中期特定研究の研究期間において取り組むべき課題とする予定である。

１．特別支援教育におけるICT活用の課題の整理

これまで特別支援教育におけるICT活用については，さまざまな名称でその活用実践や研究の報告が行われてきた。例えば，国立特別支援教育総合研究所専門研究A「障害のある子どものための情報関連支援機器等の活用を促進するための教員用映像マニュアル作成に関する研究（平成19年度～20年度）」では，「情報手段およびそれに関連した支援機器を『情報関連支援機器』として呼ぶ(p.3)」として扱われ，続いて行われた「障害の重度化と多様化に対応するアシスティブ・テクノロジーの活用と評価に関する研究（平成21年～22年度）」で報告されたアシスティブ・テクノロジーの活用事例には，VOCA（Voice Output Communication Aids），グループウェア掲示板，携帯電話，e-黒板，iPad，Webカメラ，パソコンなどの情報通信機器を用いた報告が行われている。

前者では，全国の特別支援学校における情報関連支援機器等の保有状況調査が行われており，後者では，先進校のアシスティブ・テクノロジー活用事例の報告が行われている。また，これまでにわが国で行われた障害のある子どもの教育に関する教育工学的なアプローチによる研究の動向についての報告(中村, 2011)も行われている。

本章では『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』に書かれた特別支援教育における ICT 活用の課題の整理を行う。

前者は,それぞれの障害種別における ICT 活用による支援方策の具体的な内容が記述されたものであり,後者は,新たに導入されるデジタル教科書の活用を中心に,今後の活用の在り方について,特別支援教育についても,国としての方向性が示されたものである。

これら２つの文部科学省の文書は,「情報教育（情報活用能力の育成)」「教科指導における ICT 活用」「校務の情報化」の３つの事項を扱っている。『教育の情報化に関する手引』では,特別支援教育について,情報教育,教科指導における ICT 活用,関係機関等との情報通信ネットワークによる連携,教員の支援機器の活用技術の向上,支援機器を含めた ICT 環境整備を含めて広く解説が行われている。一方,『教育の情報化ビジョン』の特別支援教育の章では,上の２つめを中心に扱っており,特別な支援を必要とする子どもたち向けのデジタル教科書等において通常のデジタル教科書に付加することが期待される機能の例示も行われている。

『教育の情報化に関する手引』は,新学習指導要領のもとで教育の情報化が円滑かつ確実に実施されるよう文部科学省において作成された手引 (同手引,「はじめに」より) である。デジタル教科書については「教科書準拠デジタルコンテンツ」として限定的に記述されるに留まっているが,手引に書かれた内容の多くは,デジタル教科書が有するべき機能と考えられるもの,あるいは,デジタル教科書を活用する上で,情報端末などの利用の際に必要な ICT 活用の工夫に繋がる内容が含まれている。

この『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』は,その内容の記述を障害種別に分けて読み取ることができる。手引では,それぞれの障害種別について（１）児童生徒に対する情報教育,（２）ICT 活用による支援方策,（３）実践事例の３つで構成されており,具体的な ICT 関連教材・機器やソフトウェア等の名称,それにより実現される機能,さらに,これらにより可能になる活動や利用可能な領域が記述されている。本章では,手引の「ICT 活用による支援方策」として文章で書かれたものを表Ⅳ－１に整理した。

なお,手引には ICT による支援策に関連が深いが,それ自身が ICT でない教材等や,利用にあたっての留意点が含まれている。ここでは,それらが将来的に ICT 化される可能性があること,ICT 活用に関連に深いことから,表中に説明を添えて記載した。

表Ⅳ — 1　教育の情報化に関する手引（文部科学省 ,2010）の障害種別の ICT 活用による支援方策を「具体的な ICT 教材・機器等」,「ICT 教材・機器等の機能」,「可能になる活動や利用領域」に分けて整理した内容一覧

【発達障害】

具体的な ICT 教材・機器等	ICT 教材・機器等の機能	可能になる活動や利用領域
教科書準拠デジタルコンテンツ	任意箇所の拡大,任意文章の朗読,写真・絵の追加説明,動画アニメーション機能	国語科単元の文書理解,新出漢字学習,一斉授業での活用

教科書録音教材（コンピュータ用）	朗読箇所の自動反転表示（文，文節），朗読箇所への挿絵や写真	視覚的に理解しやすい，言葉のイメージをつかみやすい
拡大教科書（ICT でない）	文字拡大，適切なレイアウト変更	読み困難の理解のつまづきの軽減
小型キーボード型メモ入力装置（コンピュータ含む。）	文章を手軽に入力・保存	学習意欲を引き出す，書くことへの抵抗感を減らす，楽しんで記録，大切なことのメモ
ペン入力コンピュータ（タブレット型コンピュータ），ゲーム機器等	ペン入力可能，書字スピードや書き順の記録	書字トレーニング，興味や注意の持続，評価，自己評価，指先の微細なコントロールのトレーニング
デジタルカメラ	板書記録，ノート筆記補完	書くことの苦痛軽減，書き困難
IC レコーダ	音声記録，何度も再生可能，メモの記録	インタビュー，大切な用件メモ
電子黒板	視覚的な指示，板書記録，プリントアウト，動きを提示，大切な部分の強調	一斉授業の注意集中，聞き取り苦手，興味を引きつける
デジタルカメラ	体験・観察の映像記録，プロジェクタで提示可能	一斉提示
事前に入力したスケジュールの自動表示装置（紙への手書きも可）	事前に入力したスケジュールの自動表示	ルール，準備物，手順，役割分担理解
タイマー	残り時間を円グラフ，棒グラフ表示	時間の見通しを持たせる，集中力持続，気持ちの切り替え
ポイント記録システム	褒められたことを記録・ポイントを記録	目標達成の努力，望ましい行動の獲得，行動変容の評価
アウトラインプロセッサー，フローチャート	自分や他人の言動を振り返る・予測する，トラブルとなった行動の振り返り，自己の行動の振り返り	客観的な状況把握，場面認識，望ましい行動を促す，

【視覚障害】

具体的な ICT 教材・機器等	**ICT 教材・機器等の機能**	**可能になる活動や利用領域**
音声リーダー（読み上げ），ピンディスプレイ	画面やマウスの操作に頼らないコンピュータ操作	視覚からの情報入手の困難克服，コンピュータ操作
OS のカスタマイズ機能，弱視者用専用ソフトウェア	拡大表示，白黒反転機能等	操作性向上，情報活用機器利用の幅を広げる

文字をデジタル化，音声リーダー辞書機能	点訳の省力化，同音異句の認識	点字利用者が普通の文字の文章を利用
スキャナー, OCR ソフト（文字認識ソフト）	紙に印刷された文字のデジタル化	音声化，点字化，出力形態の容易な変換，情報量の格段の拡大

【聴覚障害】

具体的な ICT 教材・機器等	**ICT 教材・機器等の機能**	**可能になる活動や利用領域**
各教室の情報端末（コンピュータ）・プロジェクター・電子黒板	ICT 環境の充実	日常の授業で活用，指導の効果を高める
見える校内放送	日常的な視覚情報の提供	非常時の誘導，選択的に受信する習慣・スキルの獲得
教科書準拠デジタルコンテンツ	視覚的情報を提供	授業場面で適切な情報提供，授業
情報機器，携帯電話，メール機能	コミュニケーション手段 (ただし，情報モラル，情報セキュリティ，言語能力が必要)	多数，遠隔コミュニケーションの実現，社会生活の拡大
POS(販売時点情報管理), CAD(コンピュータ支援設計)	職場の情報機器に接する	職業教育

【知的障害】

具体的な ICT 教材・機器等	**ICT 教材・機器等の機能**	**可能になる活動や利用領域**
タッチパネル，タブレット型コンピュータ，携帯型ゲーム機	キーボード，マウスの代替，直感的な操作の実現，視線移動の軽減	操作理解の困難，入力のストレス防止
設定初期化ソフトウェア	毎回の情報機器の動作の初期化	操作へのこだわり
情報機器，教材ソフトウェア	簡単な機器の取り扱い学習，インタラクティブ，視覚，聴覚による多様な表現	職場の環境，職業教育の充実，教材・教具，学習
ネットワーク，掲示板	交流	多様な交流及び共同学習
ネットワーク，ゲーム	ネットワーク利用，ゲーム	余暇，心理的な安定

【肢体不自由】

具体的な ICT 教材・機器等	ICT 教材・機器等の機能	可能になる活動や利用領域
ユーザー設定機能（OS）	複数キーの同時押しを順番に押すことで実現，マウスの操作をキーボードで実現，	コンピュータの入力の困難
50 音キーボード，タブレット型キーボード，スクリーンキーボード，ジョイスティック，トラックボール	マウス，キーボードの代替入力	キーボード，マウス操作の困難
各種スイッチ（固定支持器を含む。）	押す，音，光，曲げ，呼気で操作可能	操作の困難
入力支援ソフトウェア	１スイッチでコンピュータの全ての操作を行う	コンピュータの入力困難
携帯型情報端末，携帯型会話補助装置（VOCA）	録音された音声ボタンや 50 音表の文字を選択して発声	発声の困難

【病弱・身体虚弱】

具体的な ICT 教材・機器等	ICT 教材・機器等の機能	可能になる活動や利用領域
コンピュータ教材	シミュレーション機能	実際に行うことが難しい観察や実験の補助
インターネット，電子メール，テレビ会議	ネットワークによるコミュニケーション拡大	前籍校等との連携，交流の機会提供
代替入力機器	キーボードやマウスの機能	進行性疾患等への対応（医療機関との日常的な連携，主治医，看護士，心理学の専門家との十分な意見交換の下に実施。）

【重複障害】

具体的な ICT 教材・機器等	ICT 教材・機器等の機能	可能になる活動や利用領域
ピンディスプレイ	音声，視覚情報を触覚で情報入手	視覚障害と聴覚障害を合わせ有する困難
携帯型会話補助装置（VOCA）	コミュニケーションを支援	他者とのかかわり，コミュニケーション
コンピュータ教材	簡単な操作で画面が切り替わる，音が出る	表現する力をつける

それぞれの障害種別で記述されたICT活用の具体例の分量は異なっている。
発達障害は，ICTについて具体的な記述が多く，同手引において，より一層のICT活用が期待されている領域と考えられる。
一方，知的障害教育については，タッチパネル，タブレット型コンピュータ，携帯型ゲーム機が一括りとして例示され，その他としては，「情報機器」「ネットワーク」「掲示板」「教材ソフトウェアの活用」等が示されている。中でも「教材ソフトウェアの活用」は，１つの事項でありながら幅広い内容を含む分類と考えられる。これは，発達障害に記述された「アウトラインプロセッサー」など機能が限定される具体的な記述と同列には考えることが難しい。すなわち，「教材ソフトウェア」は教材として利用可能なソフトウェアの一般名称であり，実際の活用にあたっては，教師が，どのようなものがあるのか，その機能や，可能になる活動，利用領域を検討した上で活用するものであり，実際の活用方法等は，利用者に委ねられている。
知的障害領域におけるICT関連教材については，次に述べる教育の情報化ビジョンにも「コンテンツの選択」，「使いやすい機器の選択」が記述されるに留まっており，今後，より具体性のある情報提供が求められると考えられる。
次に，『教育の情報化ビジョン』の記述についても整理しておきたい。この教育の情報化ビジョンでは，特別支援教育における情報通信技術の活用として，９つの事項と特別な支援を必要とする子どもたち向けのデジタル教科書等において付加することが期待される機能の例示がある。
９つの事項の１つめは障害種別の解説，２つめは情報通信技術が特別な支援を必要とする子どもたちにとって有効であること，３つめから５つめまでが各障害種別の具体例，６つめは実証研究の重要性，７つめは文部科学省の施策，８つめはデジタル教科書の開発と情報端末のアクセシビリティの必要性であり，最後の９つめは関係機関との連携の重要性が述べられている。
『教育の情報化に関する手引』は新しい学習指導要領による指導を充実させるために書かれており，『教育の情報化ビジョン』が将来への提言である。それぞれに，ICT教材・機器等に期待される機能と，それにより，可能になる活動が述べられている。
これまでのICT活用に加えて，デジタル教科書が学校に導入されることで，従来のICTに期待されてきた機能を持つ情報端末が，より児童生徒の身近に普及すると期待される。さらに，新しい情報端末は，従来の情報機器に比べて，より一層の機能向上も期待される。
ここまで文部科学省の手引と提言に書かれたICT活用について障害種別に整理を行ってきたが，実際の学校では，どのようにデジタル教科書をはじめとするICT活用が行われているのだろうか。次に，本研究で実施した学校訪問調査の結果について報告する。
（棟方哲弥・金森克浩・土井幸輝）

２．学校訪問調査

学校訪問調査を実施した学校は，視覚障害者を対象とする特別支援学校２校，聴覚障害者を対象とする特別支援学校１校，知的障害者を対象とする特別支援学校１校，知的障害，肢体不自由を併置する特別支援学校１校，肢体不自由者を対象とする特別支援学校１校，病弱者を対象とする特別支援学校１校，小学校２校であった。小学校の１校は特別支援学級（肢体不自由）であり，１校では通常学級を訪問した。

訪問調査で用いた調査票の内容は，以下のとおりである。個人情報等を保護するため，学校名と担当者名を除いて，それぞれの結果を表Ⅳ ― ２にまとめた。また，項目 14 ～ 17 とした今後の課題に関する自由記述は，表のあとに文章で記述した。

なお，表中の特別支援学校 D と特別支援学校 F については，訪問調査のあと，後日送付された回答用紙をもとに結果を記述した。

調査票の内容

○訪問日

○学校名

○対応者名

○指導者用デジタル教科書

1) 保有している指導者用デジタル教科書の教科と学年

2) 指導者用デジタル教科書を指導している教科と学年

3) 指導者用デジタル教科書の利用方法

4) 指導者用デジタル教科書を利用している端末の種類

5) どんな教科や単元では指導者用デジタル教科書が効果があると考えられるか

○児童・生徒用デジタル教科書・教科書のデジタルデータ

6) 教科書のデジタルデータを使用している児童・生徒の数，それはどの学年教科か

7) 教科書のデジタルデータの利用方法

8) 教科書のデジタルデータを利用している端末の種類

9) どんな教科や単元では児童・生徒用デジタル教科書が効果があると考えられるか

○デジタル教材

10) デジタル教材を利用している児童生徒の数

11) デジタル教材の利用方法

12) デジタル教材を利用している端末の種類

○課題

13) 児童・生徒用のデジタル教科書はどのくらいの金額なら購入できるか

14) 児童・生徒用のデジタル教科書にはどのような機能があればよいか

15) 児童･生徒用のデジタル教科書を活用するためにはどのような機器があればいいか，どのような端末なら使いやすいか

16) 実際にサンプルの指導者用デジタル教科書を試用してみての効果と課題はなにか

17) ICT 活用を進めるための課題はどのようなことだと思うか

それぞれの学校で行った調査の結果は次頁以降のとおりであった。

表Ⅳ－２　学校訪問調査の結果一覧（その１）

中項目	番号	小項目	特別支援学校A（視覚障害）	特別支援学校B（視覚障害）	特別支援学校C（聴覚障害）
（指導者用デジタル教科書）	1	保有している指導者用デジタル教科書の教科と学年	保有していない	保有していない	国語(1～6年)，算数(1～6年)，理科(3～6年)，家庭科(5～6年)
	2	指導者用デジタル教科書を指導している教科と学年	指導していない	指導していない	それぞれで単元で必要に応じて使用
	3	指導者用デジタル教科書の利用方法	利用していない	利用していない	プラズマディスプレイに提示し教員が書き込みを行うなどして使用
	4	指導者用デジタル教科書を利用している端末の種類	該当しない	該当しない	PDP（プラズマテレビ）42インチ，ノートPC
	5	どんな教科や単元では指導者用デジタル教科書が効果があると考えられるか	弱視の児童生徒には，iPadのようなタブレット型の端末が良い。皮質盲の児童生徒には配色のパターンを変更できる機能があると良い。	理科：実験等の動画を再生 数学：グラフなどの作図 国語：本文等の表示	教科書を児童に一斉に見せたい時に使用。従来より模造紙の書き込み，OHPの使用をしているが，教材の準備が大変であり，授業の準備が効率的になった。
（児童・生徒用デジタル教科書・教科書のデジタルデータ）	6	教科書のデジタルデータを使用している児童・生徒の数，それはどの学年教科か	（１）高等部２年　情報 （２）小学部３年　国語	中学部３年生：学力の高い生徒に対して理科の教科書のデジタルデータ（DAISY）を活用（昨年度）。	使用していない
	7	教科書のデジタルデータの利用方法	（１）PDFファイルを画面表示した際視野狭窄の生徒にはスクロールさせて使用させることが困難であった。 （２）マルチメディアDAISYの教科書データ（日本リハビリテーション協会より提供）。全盲の児童に音声読み上げの機能を使用。	拡大表示や白黒反転	利用していない
	8	教科書のデジタルデータを利用している端末の種類	DAISY再生ソフトAMIS（アミ）	DAISY再生ソフトAMIS（アミ）	該当しない
	9	どんな教科や単元では児童・生徒用デジタル教科書が効果があると考えられるか	視覚障害のある児童生徒にとって視覚的なイメージを描きにくい内容を動画，画像情報として補うという使い方が効果的。ハイライト表示機能に音声読み上げ機能が加わることによって理解力が高まると期待。	PC上でマルチメディアDAISYとして活用すること	児童・生徒用のデジタル教科書は，手元を見てしまうため，教員や他の児童の手話など表現を見なくなる心配。一方，自分の考えを発表する道具として期待。
（デジタル教材）	10	デジタル教材を利用している児童生徒の数	該当しない	該当しない	全校幼児・児童・生徒192名（小中は，80名）
	11	デジタル教材の利用方法	該当しない	該当しない	PowerPointで作った教材を提示して指導に使っている
	12	デジタル教材を利用している端末の種類	該当しない	該当しない	PDP(プラズマテレビ)42インチ，ノートPC
（課題）	13	児童・生徒用のデジタル教科書はどのくらいの金額なら購入できるか	拡大教科書より安価になることに期待	１万円以内	現在は購入の予定はないので考えられない
備考		訪問日	平成23年10月14日	平成23年10月13日	平成23年9月15日

表Ⅳ－２ 学校訪問調査の結果一覧（その2）

中項目	番号	小項目	特別支援学校D(知的障害)	特別支援学校E(知的肢体併置)	特別支援学校F(肢体不自由)
（指導者用デジタル教科書）	1	保有している指導者用デジタル教科書の教科と学年	保有していない	保有していない	保有していない
	2	指導者用デジタル教科書を指導している教科と学年	指導していない	指導していない	指導していない
	3	指導者用デジタル教科書の利用方法	利用していない	利用していない	利用していない
	4	指導者用デジタル教科書を利用している端末の種類	使うとすればノートパソコン	該当しない	該当しない
	5	どんな教科や単元では指導者用デジタル教科書が効果があると考えられるか	社会性の学習	知的障害の特別支援学校では，楽譜が動いて視覚的に提示できるのため，音楽のデジタル教科書があると良い。また，大きく動く画面は児童生徒が関心を持つため，歴史の授業などで映像があると良い。図形の学習で形の理解させるに有効。	各教科ともに効果を期待する。特に，理科では資料の提示に，算数・数学ではグラフや図形の指導，低学年は具体物やブロックなどの半具体物など全員に見える形で動的に提示できること。
（児童・生徒用デジタル教科書・教科書のデジタルデータ）	6	教科書のデジタルデータを使用している児童・生徒の数，それはどの学年教科か	使用していない	使用していない	１名（中１）
	7	教科書のデジタルデータの利用方法	利用していない	利用していない	マルチメディアデイジー，家庭でスキャンしたもの（マルチメディアデイジーで提供されていないものや地図帳など）
	8	教科書のデジタルデータを利用している端末の種類	使うとすればノートパソコン	該当しない	iPadでVOD(Voice of DAISY)アプリを利用
	9	どんな教科や単元では児童・生徒用デジタル教科書が効果があると考えられるか	社会性の学習	卒業生で筋ジスの生徒に保護者が教科書をスキャナで読み取らせてPPT（パワーポイント）に貼り付けて学習を行っていた。上肢に障害のある生徒には教科書がパソコンに入っていることが有効。	デジタル教科書でインタラクティブな教材の提示により，様々な表現方法での資料の提示が可能になり，理解の促進につながることを期待。肢体不自由のある場合には，教科書をめくるなどが難しいので，その場合も効果的。
（デジタル教材）	10	デジタル教材を利用している児童生徒の数	該当しない	「魔法のふでばこプロジェクト」でiPadが9台導入されており，1台あたり5名程度が利用しているため45人以上が利用。それ以外にもパソコンなどを使って行う行事では全校生徒が利用。	10名程度
	11	デジタル教材の利用方法	該当しない	PPT（パワーポイント）を使った行事の事前事後学習。ビジョントレーニングとして，SSTに利用。iPadではVOCAやお絵かきソフトの利用，写真を使った学習，なぞり書きなどに利用。	書字が難しい生徒が教員によって用意されたプリント等にパソコンで入力しながら利用。また，作図が難しい生徒にはパソコンを使って作図を指導。立体図形の授業では，作成した3DモデルをiPad等でインタラクティブに観察して学習。
	12	デジタル教材を利用している端末の種類	使うとすればノートパソコン	iPad，WindowsPC	iPad，PCなど
（課題）	13	児童・生徒用のデジタル教科書はどのくらいの金額なら購入できるか	安ければ安いほど良い	基本は無償が望ましい	一人当たり，3000円（保護者負担なら），クラスルームでライセンスで配れるのなら４～５万円程度。ただし，複数教科で使用する場合も考えると回答は難しい。
備考		訪問日	平成23年　２月７日	平成23年10月28日	平成24年2月10日

表Ⅳ－２　学校訪問調査の結果一覧（その3）

中項目	番号	小項目	特別支援学校G（病弱）	小学校特別支援学級（肢体不自由）	小学校通常学級（発達障害）
（指導者用デジタル教科書）	1	保有している指導者用デジタル教科書の教科と学年	保有していない	小１～小６までの国語と算数，そのほか，理科，社会，家庭科を市で購入	１～６年の国語
	2	指導者用デジタル教科書を指導している教科と学年	指導していない		１～６年の国語
	3	指導者用デジタル教科書の利用方法	利用していない	児童の操作するPCに入れて個別の学習や実験などのビデオを見て学習	一斉指導で
	4	指導者用デジタル教科書を利用している端末の種類	該当しない	Windowsのノートパソコン（トラッカープロ付いており，児童が首の動きだけで操作できるようになっている。）	液晶テレビに表示させて
	5	どんな教科や単元では指導者用デジタル教科書が効果があると考えられるか	形式はPDF。対象は高等部の準ずる課程の生徒，各教科に（ほとんどすべての教科）	算数の学習など線対称や点対称など図形を動かす活動には効果がある。また，上記のような実験のビデオを見るなど。	理科や社会などの実験の動画や図を表示させられると良い
（児童・生徒用デジタル教科書・教科書のデジタルデータ）	6	教科書のデジタルデータを使用している児童・生徒の数，それはどの学年教科か		小６の特別支援学級児童１名	使用していない
	7	教科書のデジタルデータの利用方法	ページをめくる，マーカーを入れるなどの記入が紙では行えないため。また，データはクラウドに保存して学校や病棟，家庭で使用できるようにしている。	ページをめくる。プリント学習などでスキャナーにかけてワードに読み込ませ，テキストボックスを作って答えを入力できるようにしている。	利用していない
	8	教科書のデジタルデータを利用している端末の種類	PCでフリーのPDFビュアーを使用。入力装置はマウスまたはペンタブレットで	Windowsのノートパソコン（トラッカープロ付いており，児童が首の動きだけで操作できるようになっている。）	該当しない
	9	どんな教科や単元では児童・生徒用デジタル教科書が効果があると考えられるか	すべての教科で		
（デジタル教材）	10	デジタル教材を利用している児童生徒の数	知的代替の生徒に対して「ランドセル」，インターネット上のkanzaソフト，フラッシュ教材試作室のソフトなどを使用	小6の特別支援学級児童1名	
	11	デジタル教材の利用方法	重複学級の生徒へ自立活動の時間	学習ソフト「ランドセル」を使って計算問題などを行う	PowerPointの自作教材，デジカメ，CHIeruのフラッシュ型教材を利用，http://eteachers.jp/, http://www.chieru.co.jp/
	12	デジタル教材を利用している端末の種類	パソコンでマウスやゲームコントローラでの入力を行って操作	Windowsのノートパソコン（トラッカープロ付いており，児童が首の動きだけで操作できるようになっている。）	液晶テレビとWindowsパソコン，書画カメラ，デジカメ
（課題）	13	児童・生徒用のデジタル教科書はどのくらいの金額なら購入できるか	1学年1科目で1万円程度。（学校ライセンスで）	安ければ安いほど良い	なるべく安い方が良い
備考		訪問日	平成23年9月1日	平成23年11月17日	平成23年11月25日

上の一覧表に加えて，今後の課題について尋ねた自由記述の内容を以下にまとめる。

【14. 児童・生徒用のデジタル教科書にはどのような機能があればよいか】

- 一つの端末（パッケージ）で拡大表示や点字表示等のマルチモーダルな使い方ができる機能（特別支援学校 A）
- ネットワークにつながっていること（特別支援学校 A）
- 拡大機能（特別支援学校 B）
- フォントの種類の変更機能（特別支援学校 B）
- コントラストの変更機能（特別支援学校 B）
- 音声読み上げ機能（特別支援学校 B）
- 文章のハイライト機能（特別支援学校 B）
- しおり機能（特別支援学校 B）
- テキスト部分を抜き出せる仕様（特別支援学校 B）
- リアルな音声（動物の鳴き声等）（特別支援学校 B）
- においが出る機能（特別支援学校 B）
- 動画の中の音声の工夫（特別支援学校 B）
- 読み上げ速度の変更に伴って声の高さは変わらない工夫（特別支援学校 B）
- 動画への字幕（特別支援学校 C）
- 言葉の理解のために漢字にルビが振れるようになる機能（特別支援学校 C）
- 音の情報を画面で提示できるようになる機能（特別支援学校 C）
- ネットワークでデータを共有できる機能（特別支援学校 D）。
- シンプルな作り（特別支援学校 E）
- 操作や画面もシンプルで簡単に使えること（特別支援学校 E）
- Web に上がっていて，それを操作できること（特別支援学校 E）
- プリントして利用することもできること（特別支援学校 E）
- データの形式は，EPUB やテキスト，PDF などで選べるようになっていること（特別支援学校 E）
- 様々な資料をインタラクティブに提示を変えて表現手法を変えながらできること（特別支援学校 F）
- モニター画面でデータの表示（情報の読み取り）が可能なこと（特別支援学校 G）
- iPad で動作する EPUB のようにリフロー機能が付いていること（特別支援学校 G）
- 文字の大きさなどを調整できること（特別支援学校 G）
- 内容によっては縦書きだと PC の画面に収まりきらないので，横書きにも変換できること（特別支援学校 G）。
- 算数など図形が操作できること（理解しやすい）(小学校特別支援学級)

【15. 児童・生徒用のデジタル教科書を活用するためにはどのような機器があればいいか，どのような端末なら使いやすいか】

- 弱視の児童生徒用には画面サイズが大きいもの（特別支援学校 A）
- 点字ディスプレイが付属しているもの（特別支援学校 A）
- タブレット PC（USB ポート，充電可能）（特別支援学校 B）

- タッチパネルに点字・触図表示機能（特別支援学校 B）
- タッチペン方式（キーボード入力は低学年には難しいので）（特別支援学校 C）
- 教師用のＰＣとネットワークでつながっていて，教師からメッセージを流したり，ON/OFF の切り替えをしたり，特定の児童の入力した答えを映し出したりできるもの（特別支援学校 C）
- iPad のような，直接タッチして操作できる機器（特別支援学校 D）。
- タッチパネルなどの操作で直感的に操作ができるもの（特別支援学校 E）
- データが一覧できてどこを操作しているか参照できるもの（特別支援学校 E）
- 指導者から一斉に iPad などの情報端末にデータを一斉送信させる機能があるもの（特別支援学校 E）
- 使う時の準備がいらず，電源を入れればすぐに使えて電池が長持ちするもの（特別支援学校 E）
- 音のフィードバックやさまざまな音楽が出て分かりやすいもの（特別支援学校 E）
- 機器の操作に統一感があって分かりやすくなっているもの（特別支援学校 E）
- 難しい操作がいらずに直感的に扱えること（特別支援学校 F）
- 手に不自由があっても操作ができること（特別支援学校 F）
- スイッチで操作できるなど，自分に合った操作方法が活用できるのが一番よい（特別支援学校 F）
- 医療機器などでコードがたくさんあるので，iPad のようにバッテリーの持ちが良くて配線が少ない機器がよい（特別支援学校 G）
- 外部出力や入力装置も Bluetooth などの無線の機器で接続されていると良い（特別支援学校 G）。

【16. 実際にサンプルの指導者用デジタル教科書を試用してみての効果と課題はなにか】

事前に準備した質問の 16 番目の内容は，実際にサンプルの指導者用デジタル教科書を試用してみての効果と課題はなにかを問うものであったが，訪問した学校での回答が得られなかった。

【17. ICT 活用を進めるための課題はどのようなことだと思うか】

- 合理的な配慮についての制度化（特別支援学校 A）
- ICT について興味を持っている教師は多いと考えられるが，習得する時間的余裕がない（特別支援学校 A）
- ICT に関して重複障害のある児童生徒にどのように指導すべきかについての議論や実践が不足（特別支援学校 A）
- 校内的には，ソフトウェア（ライセンス数）が十分でない（特別支援学校 A）
- 人材が育たない（特別支援学校 B）
- ネットワークでサーバに教材を管理しているので，サーバの管理が大変である（特別支援学校 C）
- どの教室にも PC が必要（特別支援学校 C）。
- 教科書採択で前年度まで作っていた教材は，会社が変わることでほとんど使えなくなってしまう（特別支援学校 C）

- 市販の教材では細かいステップまで作られていないので，自作の必要性がある（特別支援学校 C）
- 子どもたちの習熟度に差があるので，教材が個々の子どもに合わせてアレンジできるように作り替えられるように，素材が提供されていると良い（特別支援学校 C）
- 機器が均等に整備されていないこと（特別支援学校 D）
- 教材開発が発展途上なこと（特別支援学校 D）
- 教員 1 人に 1 台の指導用の端末の整備（特別支援学校 E）
- AT スペシャリストのような資格を持った人がいること（特別支援学校 E）
- 実際に試そうとすればすぐに触れられる環境があること（特別支援学校 E）
- 予算が一番大きい（特別支援学校 F）
- 教員のスキルと理解（特別支援学校 F）
- 今後，特別支援学校がセンター的な機能をより求められるので，通常学級で活用できる ICT 機器の知識が必要となる（特別支援学校 G）
- コーディネーターの研修などが必要（特別支援学校 G）
- テレビ会議システムについては現行のスクールネットは回線のボトルネックがあり，十分な映像の配信が保証できないこと（特別支援学校 G）
- 入院している児童生徒は広域から来るため，居住地との交信のためのインフラ整備（特別支援学校 G）
- 実際にその機器を見てみないと分からないので，体験できる場が必要 (小学校特別支援学級)
- 進学する際にどのように引き継ぐかが課題となる (小学校特別支援学級)
- 現在保有しているのが液晶テレビなので，電子黒板が利用できれば操作しやすく直感的に理解させやすい（小学校通常学級）

「指導用デジタル教科書」「児童･生徒用デジタル教科書，教科書のデジタルデータ」「デジタル教材」に関する設問と，「課題」の 4 つのうち 17 番の ICT 活用を進めるための課題以外は，それぞれの障害種別，あるいは，学校種別の特徴が現れているように思われる。その一方で，これらの学校別の特徴が障害種別に固有に事情によるものか，個別の学校の事情によるものかなど，今後十分に吟味する必要がある。

また，各障害別に課題はまちまちであったが，デジタル教科書や ICT に関しては，より簡便で使いやすい機能を求めていることや，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吟味しつつ，今回の調査結果を予備調査として，今後デジタル教科書の導入が実際に開始されはじめてから改めて，全国調査を定期的に実施するなどして，その導入，普及の経過や有効性，問題点などの把握が必要であると思われた。

（棟方哲弥・金森克浩・土井幸輝）

３．各障害種別における ICT 活用の可能性と今後の課題

ここでは，本研究で実施した学校訪問調査を含め，それぞれの障害領域の現状を踏まえながら，デジタル教科書を含む ICT 活用可能性，現状の課題，今後必要とされる研究課題を記述した。障害種別毎の記述は，それぞれの領域における障害等の特質やそれぞれが教育を受ける場における ICT 活用の現状の違いから，統一された項立てにせず，それぞれの障害領域における ICT 活用の特徴が十分に記述されるようにした。以下，発達障害教育，言語障害教育，視覚障害教育，聴覚障害教育，知的障害教育，肢体不自由教育，病弱・身体虚弱教育，重複障害教育の順に記載した。

（１）発達障害教育と ICT 活用

①発達障害教育における ICT の活用

発達障害のある子どもは，認知面での偏りや不器用さ等の特徴があり，そのため様々な学びにくさを持っている。その学びにくさに対して，ICT を活用することにより障壁を低くすることが可能である。『教育の情報化ビジョン』においても，「第四章　特別支援教育における情報通信技術の活用」で，学習意欲を引き出したり注意集中を高めたりするために，情報通信技術を活用することができると述べられている。もちろん，技術のみを与えればよいということではなく，利用に際しては学級全体への配慮や使用する場面, 目的等を十分に吟味し, 効果的に使用することが望まれる。また,『教材整備指針』(文部科学省 ,2011）においても，小・中学校における特別支援教育に必要な教材として学習障害（LD），注意欠陥多動性障害（ADHD）の児童生徒に対する教材が明示された。これらの内容も踏まえながら，発達障害のある子どもの困難さに対応する ICT の活用について，以下に挙げてみたい。

1) 学習障害（LD）

文字の読みに困難さがある場合，教科書の文字を拡大する，行間を広げる，分かち書きにするなどの方法が効果のある場合も多い。その際に，ICT を活用し支援機器の画面上でその子どもに適した文字の大きさに変えたり適切な行間の幅にしたりすることができる。また，子どもによっては文字の背面に色がついていた方が読みやすい場合もあるため，画面上の操作で適した色に変更することも必要であろう。

書くことに困難がある場合，すでに書くことに強い苦手意識をもっている場合も多い。そのような場合，紙と筆記具ではなく支援機器に直接入力することで苦手さの軽減を図ることもできる。入力方法やソフトウェアの工夫により，苦手意識なく漢字の練習ができる場合もある。

2) 注意欠陥多動性障害（ADHD）

注意力が持続しない，集中することが苦手などの困難さがある場合，支援機器やソフトウェアを使用することで，興味関心が高まり意欲をもって学習に取り組むことができる場合がある。一つの活動時間が短いことや正誤がはっきりしていること，賞賛が何らかの「ごほうび」の形で与えられることなどは，より集中して学習活動に取り組むことにつながると考えられる。

3) 自閉症

抽象的な意味理解や物事の因果関係をつかむことの困難さがある場合，視覚的な手がかりや文字や記号による補助的な指示があることが効果的な場合も多い。そのため携帯端末等の画面上に視覚的な手がかりをおくことにより，学習活動が円滑に行われることがある。

また，言語によるコミュニケーションが困難な場合，支援機器の画面上の絵や写真を代替手段として用いることも可能である。子どもによっては代替手段を活用することにより，言語の習得や意思の表現の可能性が広がる場合もある。

②今後検討されるべき研究課題

発達障害のある子どもは基本的には通常の学級に在籍するため，最も大きな課題は，通常の学級へ支援機器をどのように導入するかということである。これには，ひとり一人学びのスタイルは違い，自分に合った方法を用いてよいという意識が，学級全体に浸透している必要がある。つまり，個々の違いを認めあえる学級経営が行われていなければならない。その上で，初めて個々のニーズに応じた支援機器等の活用が可能になると考える。

また，発達障害においては，個々の状態にかなり差や違いがあるため，ひとり一人の認知面のアセスメントを的確に行い，それぞれの状態にあった ICT 活用を検討すべきである。これは，通常の学級，通級指導教室，家庭など，どこで使うかによっても活用の仕方が異なる。個々の状態と合わせて，指導場面による活用の仕方の違いも検討すべきであろう。

発達障害教育においては，上記のような課題があるため，特に通常の学級での個々の認知特性に応じた ICT 活用の実践とその効果的な使用に関する報告は少ない。今後上記のような課題を解決するとともに，発達障害のある子どもの通常の学級での ICT 活用について，有効性の検証を行う必要がある。

（梅田真理）

（２）言語障害教育と ICT 活用
－言語障害教育におけるデジタル教科書等 ICT 活用－

①言語障害教育の対象と指導について

言語障害教育の対象は「口蓋裂，構音器官のまひ等器質的又は機能的な構音障害のある者，吃音等話し言葉におけるリズムの障害のある者，話す，聞く等言語機能の基礎的事項に発達の遅れがある者，その他これに準じる者 (これらの障害が主として他の障害に起因するものではない者に限る。)」（平成 14 年文部科学省初等中等教育局長通知第 291 号「障害のある児童生徒の就学について」）とされている。教育現場では，これらを４分類し「構音障害」「吃音」「言語発達の遅れ」「その他」と呼ぶことが多い。

これらの４分類のような状態が子どもにあるとしても，子どもが一人でいる限り，何ら問題は生じない。他者とのコミュニケーション場面で困難が生じる時になって初めて障害と呼ぶべき状況が生じるのである。こうしたことから，言語障害教育では，子ども自身の言語の状態を改善する視点で指導を行いつつも，その子の言語の状態にかかわらず，周囲他者とのコミュニケーションをより円滑なものにするという視点での支援を大切にしてきた。デジタル教科書等 ICT の活用についてもこの２つの視点が重要である。

先に後者の視点，次に前者の視点について述べる。

②他者とのコミュニケーションを円滑にするための ICT 活用

他者とのコミュニケーションを円滑にする視点で考えるならば，プレゼンテーションソフトを活用し，視覚的な素材を用いながら学習発表をすることが例としてあげられる。視覚的な素材を用いることによって，子どもの話が，聞き手に伝わりやすくなる。また，聞き手の関心が子どもの発音ではなく，発表や話の内容に向きやすくなる効果がある。こうした方法を使えば，言語障害のある子どもも自信を持って発表や話をすることができる。

③子ども自身の言語の状況を改善するための ICT 活用

構音障害のある子どもに対する指導において，子どもの構音の様子をビデオカメラで撮影し，それを子どもともに見ながら構音方法を指導していくことが行われている。また，構音障害を改善する指導のために，パソコンを用いて発音の状態を視覚的に表示し，正しい発音に導くシステムも市販されている。しかし，言語障害教育の場で活用されている例は少ない。構音の練習は，子どもの苦手分野に直接かかわることであり，単調な構音動作をくり返し行わなくてはならない。このため，パソコンを用いたとしても，教師との楽しく豊かなコミュニケーションが不可欠である。また，「吃音が治る」と称する機器が市販されているが，高価であり，使用者全員に効果があるとは言えない状況である。

言語発達に遅れのある子どもには，話す，聞く等の言語機能の基礎的事項のみに困難さがある子どもと，知的障害に近い状態の子どもや発達障害に近い状態の子どもとが含まれる。この知的障害や発達障害に近い状態の子どもたちを「その他」と分類している言語障害特別学級や通級指導教室がある。こうした子どもたちについては，それぞれの障害種別で行われる内容や方法で指導がなされている。

話す，聞く等の言語機能の基礎的事項のみに困難さがある子どもに対しては，語彙の拡充や構文の指導，ことばの聞き分けの指導，書字や読みの指導が行われている。デジタルカメラを用いて子どもの興味関心のあることを集め，それをもとに話をしたり，パソコンを用いて，筆順や読み方を示すなどの例がある。特に読みの難しさのある子どもにはデジタル教科書の使用が始まっている。また，読みの困難な子どもの中には視覚認知に課題がある子どももいることから，視覚認知を高めるソフトウェアの使用も始まっている。

④言語障害教育における ICT 活用の現状と課題

国立特別支援教育総合研究所が言語障害特別支援学級及び通級指導教室の設置校（難聴など他の障害の学級・教室を併設する学校を除く）に対して 2011 年に実施した調査では，回答のあった 863 校のうち，ICT を活用していると回答した学校は 310 校（35.9%）であった。

また，863 校のうち，マルチメディア DAISY 版教科書を使用していると回答した学校が 11，マルチメディア DAISY 版教科書以外のデジタル教科書を使用していると回答した学校が 11 あり，合計 22 校（2.5%）であった。

⑤今後検討されるべき研究課題

今後の課題としては，まず，言語障害教育担当者への啓発と，ハード面での充実があ

げられる。上に述べた調査の回答には「どんな教材があるか教えてください」「デジタル教材がないため活用できていません」というものがあり，担当者のICTに対する関心や理解を高めていく必要性が感じられた。また，言語障害特別支援学級や通級指導教室は限られた予算で運営されており，教室の備品としてパソコンがない学級や教室があると思われる。こうしたハード面の整備も検討される必要がある。

また，言語障害教育の実践研究会などにおいてもICT活用の事例報告は少ない。ICT活用の実際とその有効性について検証していく必要があると考えられる。

（久保山茂樹）

（３）視覚障害教育とICT活用
－視覚障害教育におけるICT活用の検討課題－

①視覚障害教育におけるICTの効果

視覚障害は，視覚情報が遮断される，あるいは視覚情報を入手しづらくなるという特性から，「情報の障害」とも言われている。一般的に人間が獲得する情報の80%は視覚からもたらされると言われているが，その事実を考えると，視覚障害教育においては如何にして視覚情報を補うかが最優先に考えなければならない問題である。つまり，読むことや書くことについて，それをどのように保障していくかが課題となる。そして，この文字や図形等の視覚情報の処理に関すること，つまり，視覚障害のある児童生徒がその障害の程度や特性等に応じて普通の文字を読んだり，点字を触読したりすることこそがICTを活用することによって，これまで以上に大きな教育効果をもたらす可能性を秘めていると言える。

視覚障害教育における文字や図形等の処理に関しては，視覚による普通文字に代わり，点字や触図が用いられてきた他，弱視の児童生徒の場合には文字や図表等の拡大やレイアウトや配色の変更等によって不足しがちな視覚情報を補っている。

これらのことは，これまでは主に紙媒体に直接変更を加えることを通して行われてきたが，ICTを活用する事により，視覚障害のある児童生徒一人一人の障害の程度や特性に応じて加工することが可能となる。つまり，点字であれ普通文字であれ，紙に書かれたアナログ情報を電子データに変換して，コンピュータや携帯端末に搭載することにより，それらの情報をディスプレイ上やピンディスプレイ等の触知盤で，触りやすいように，見やすいように加工して表示させることが可能となるのである。さらに，これらのコンピュータや端末がインターネットに接続されることにより，視覚障害のある児童生徒が最も苦手としていた分野の一つである調べ学習（情報検索）も容易に行えるようになる。また，弱視の児童生徒は総じて書字速度が遅くなることから，キーボードのタッチタイピングによる文字入力を習得することにより，晴眼の児童生徒と遜色なく文書等の作成を行うことが可能となる。

このような状況から，視覚障害教育においてはICTが有効に活用されることが望まれ，その活用には大きな可能性が秘められていると考える。

②現状と課題

視覚障害者を教育する特別支援学校（以降，盲学校と言う。）では，上述したようにその障害特性から従前より情報教育が盛んに行われてきている。そのことは盲学校の施設

設備をみても明らかで，大多数の盲学校では自立活動室の他にコンピュータ室が設けられている。また，情報教育関係の授業の他に，自立活動としても多くの時間を割いてコンピュータの操作やコンピュータを用いた学習活動が行われてきている。

しかし，校内 LAN やネットワークによるファイルの共有など ICT に関する施設設備の整備状況については学校間の格差が大きいのが現状のようである。

また，校内の情報教育を担当する教員が限定されていることによる課題があるようである。例えば，少数の担当者が校内全体のコンピュータ等のメンテナンスを行わなければならない状況は，実際に指導に携わることのできる教員が限定される事による指導体制上の課題であると言える。

さらに，実際の教育場面における ICT の活用という視点からは，今後導入されるデジタル教科書や関連する携帯端末を用いた学習に関して，その内容や方法を検討することが必要であろう。

視覚障害教育におけるデジタル教科書の活用については，今後の開発を待つことになるが，iPad のような携帯端末については，盲児童生徒を含めて現状においても効果的な活用方法，あるいは視覚障害のある児童生徒に有効なアプリケーション等についての実践が始められている。そして，そのような実践を深めていくことが，将来的なデジタル教科書の活用や普及に繋がるものと考える。

③今後検討されるべき研究課題」

視覚障害教育では，教材・教具の整備充実と活用が図られ，その成果が情報共有されることで，全国の特別支援学校（視覚障害）の指導の充実や専門性の向上が促され，センター的機能がより適切に発揮されることが望まれる。そこで，特別支援学校（視覚障害）の ICT を含めた教材・教具（コンテンツを含む。）の整備及び活用とそれらに関する情報共有の実態や課題について明らかにし，教材・教具の充実と活用促進を図るための方策を検討することが重要と思われる。

さらに，『教育の情報化ビジョン』に示された文部科学省のアクションプランでは，特別支援教育においてもデジタル教科書が導入されることが想定されるが，それに関わる研究として想定される諸課題は，上記の他，以下の通りである。

・視覚障害教育における携帯端末の効果的な活用とアプリケーション開発に関する研究
・デジタル教科書の視認性と区別しやすい配色等に関する実証的研究
・デジタル教科書と拡大読書器等の視覚補助具の活用に関する実証的研究
・点字版デジタル教科書のコンセプトとその開発に関する研究

（田中良広・土井幸輝）

（４）聴覚障害教育と ICT 活用

① ICT 活用の可能性

聴覚障害教育における ICT 活用の可能性については『教育の情報化に関する手引』において「視覚からの情報が豊富である特性から，聴覚障害者である児童生徒が自らの生活を充実していく上で有用な機器であり，障害による困難を補完して情報を得たり，コミュニケーションのためのツールとして活用したりすることは大いに意義のあることと

いえる。」と述べられている。

また，特別支援学校の学習指導要領では，各教科の配慮事項として「視覚的に情報を獲得しやすい教材・教具やその活用方法等を工夫するとともに，コンピュータ等の情報機器などを有効に活用し，指導の効果を高めるようにすること」と書かれていて，情報機器を有効に活用するように求められている。

②現状の課題

上記の手引には情報機器を活用する上での留意事項として「音声や環境音などの聴覚情報が入らない，あるいは入りにくいため，その障害の状態や発達の段階に応じて，適切な聴覚活用を図るか, あるいは視覚などの他の感覚器官の情報に置き換えて（感覚代行）情報を伝達する工夫が必要である。また，音声が入らないことによる日本語獲得の困難が生じやすいことから，学習の進め方，認知理解のさせ方にも多様な創意工夫が必要となる。」と書かれている。その上で，デジタル教科書を含む ICT 機器の特徴について考えるとこれまでも，プリント教材の活用，板書の工夫，掲示物の配慮など，様々なノウハウが活用されていたが，電子黒板等を活用することで視覚情報を充実させた新しい指導方法が考えられる。これまでは授業場面で教科書，ノート，板書，教員の手元や口元を忙しく視線移動する必要があった。すると，教員の手話や口元から視線がそれると指示がまったくできなくなり，再度注目させるために時間を使ってしまう。それが大型ディスプレイや電子黒板を活用すると，大きく表示された教材に書き込みを行うことで，児童生徒が次に何をするべきか視覚的に理解できる。また，書画カメラを併用することで教科書や教材のどこを見るべきかを指示し，細かい教材や手先を大きく写すことによって作業手順を見やすく提示することが可能になる。

③今後必要とされる研究課題

児童生徒に提示するデジタル教科書はこれまでの教材に比して理解しやすいものとなるが，課題もいくつか考えられる。1 つには，音による情報をどのような代替手段で提供していくかである。現在作られている指導者用のデジタル教科書ではさまざまな動画が付加され，児童生徒の理解を高める工夫がされているが，それらには必ずしも字幕が付与されておらず，教員が手話等での解説をするなどの必要がある。後から字幕を付加する工夫も考えられるが，はじめから字幕が付与されている必要もあり，本研究のガイドラインを参考に検討が進められると良いと考える。その上で，表記やかな，ルビなど，どのような字幕が入るべきかといった事も検討の課題となろう。

また，デジタル教科書を活用した指導においても，児童生徒が理解しやすいための提示の仕方などの指導技術など，指導事例の検討や聴覚障害教育で培われた実践を通常学級での実践に活かすための整理なども検討課題になるだろう。

（金森克浩・横尾　俊）

（５）知的障害教育と ICT 活用

知的障害による困難とその程度は，個人とそれを取り巻く環境要因によって大きく異なると考えられる。ここでは，一般的な知的障害の特徴的な困難を想定し，それに対応する ICT 活用とその可能性について検討する。

知的障害の定義にはさまざまあるが，広く受け入れられているものとして，例えば，

米国知的発達障害協会（AAIDD: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities= 旧米国精神遅滞協会 : AAMR）の定義 (AAIDD, 2010) がある。この定義では，知的機能と適応行動の両方の障害であり，18 歳以前から生ずるものとされる (p.5)。さらに知的機能と適応行動についての説明 (p.15) から，それぞれの困難を述べると以下のようになる。すなわち，学習，推論，問題解決などの知的機能の障害に加えて，言語，読み書き，金銭，時間，数などの概念や自己選択などの概念スキル，あるいは，対人関係，社会的責任，自尊心，罪の意識，法の遵守などの社会スキル，さらに，身辺自立，職業スキル，健康管理，移動と旅行，スケジュール，安全，電話利用などの実用的スキルの３つの適応能力に関わる困難である。

また，ICD-10 Version:2010（2010 年版国際障害分類）(WHO, 2010) によれば，認知的，言語的，運動的そして社会的能力の障害であること，さらに知的能力と社会適応は時間によって変化すること，不十分ながらも教育やリハビリテーションにより改善し得るとされており，これらの特徴を考えると，知的障害によるさまざまな生活や学習上の困難を支援する ICT 活用の可能性は小さくないと考えられる。

①現状と課題

『教育の情報化に関する手引』には，知的障害者である児童生徒についての ICT 活用による支援方策について，直感的な操作の実現，視線移動の軽減，情報機器操作の簡素化，インタラクティブ性，視覚，聴覚による多様な表現可能性などの特徴が述べられている。さらに，これらの特徴により，知的障害者の操作理解の困難，入力のストレス，操作へのこだわり，不測のけが，課題への注意集中の不足，職場環境への不適応，学習の困難，心理的な安定の欠如などの改善への期待が述べられている。また，具体的な ICT 活用例として，ネットワーク利用，ゲーム，タッチパネル，タブレット型コンピュータ，携帯型ゲーム機，教材ソフトウェア，電子掲示板の活用などを挙げた一方で，不正，犯罪に巻き込まれない情報教育の必要性が併せて述べられている。

また，『教育の情報化ビジョン』では，知的障害のある子どもたちについて，使いやすい支援機器や理解の程度に応じたコンテンツの選択を行うことが重要であるとしている (p.21)。

②今後考えられる研究課題

AAIDD の定義にある困難の内容は，日常生活全般にわたるものである。一方，情報機器は，広く日常生活の中に浸透しつつある。その中には，知的障害者である子どもの支援機器となる ICT 活用と，その障壁となる ICT 活用が広く混在することになると思われる。デジタル教科書は，教育の情報化ビジョンに「単に紙媒体の教科書の内容がそのまま表されるだけでなく，（中略）音声の再生，動画，拡大機能に加え，インターネットの活用，教員と子どもたち又は子どもたち同士の間の双方向性のある授業，ネットワークを介した書き込みの共有，教員による子どもたちの学習履歴の把握，子どもたちの理解度に応じた演習や家庭地域における自学自習等に資する (p.11)」とされており，知的障害者である子どもの学びを支援する ICT 活用となるように思われる。

その一方で，知的障害者用の教科書，通称「☆（ほし）の本」を利用しようとすれば，これが民間の教科会社によってデジタル教科書化される可能性は高くないようである。公的機関によるデジタル教科書の作成が必要と思われるし，知的障害教育で活用可能な

デジタル教材の開発，個々のニーズに合わせるカスタマイズ機能，これらを使った効果的な指導プログラムの開発などの研究が必要と考えられる。

また，日常生活を支援する携帯情報端末などの活用が効果を上げている例（国立特別支援教育総合研究所 , 2011a など）が示されていることから，今後も ICT 活用実践の普及が望まれる。このためには継続的な活用事例の収集と情報普及，導入効果に関する研究が必要と考える。

（棟方哲弥）

（６）肢体不自由教育と ICT 活用

①肢体不自由教育における ICT の効果

肢体不自由のある児童生徒に対する ICT を活用した指導においては，その機能の障害に応じて，適切な AT の適用と，きめ細かなフィッティングが必要となる。これは，同一部位の障害であっても，実際のニーズは微妙に異なり，それぞれの児童生徒の発達や機能的な落ち込み，体調の変化などに応じて，絶えず細かい適用と調整をする必要があるからである。そうした AT を選ぶ上では，自立活動専任の教員などの協力が大切で，必要に応じて専門の医師及びその他の専門家の指導助言を求めたりする必要もあり，また本人の意思や保護者等の意見も尊重しなければならない。

ICT を有効に活用することで，これまでできなかった活動，特に表現活動などの主体的な学習を可能にしたり，多くの人々と接点をもたせることができる。また，社会参加に向けてのスキルを大きく伸ばしたりしていく指導も可能となる。

②現状と課題

特別支援学校 (肢体不自由) においては校内に設置された情報教育部，自立活動部が ICT や AT 機器の管理を行っていたりする。しかし，それらの機器を指導に活かすための校内体制がとられているとは限らず，例えば情報教育部はコンピュータやネットワークのメンテナンスに時間をとられ，指導に活かすための研究がされていないことがある。また自立活動部においては AT 機器よりも身体の動きの指導が主で，コミュニケーションの指導を専門とする教員が配置されておらず，AT 機器が十分に活用されていなかったりする。

また，小・中学校においては，ICT や AT の活用についての情報が十分に伝えられていなかったり，機器が十分に配備されていないことで指導が行われてない状況がある。そこで，実践事例に関する情報の共有や AT や ICT 機器が適切かつ効果的に提供されるようなシステムについての検討も求められる。

③今後考えられる研究課題

特別支援学校（肢体不自由）の専門性としての AT 活用についてその知見を整理し，センター的な機能を発揮するためのあり方を明らかにすること。また，その専門性を向上させる取組としての ICT や AT を活用した指導について校内の体制や研修システムについて研究することが必要と考えられる。その他に，以下のような研究の課題がある。

・特別支援教育で活用できる教材教具の整備に関する研究

文部科学省で出された「特別支援学校教材整備指針」では，小中学校を含め特別支援

教育で整備されるべき教材の例示がされている。ただし，これらについて，細かい項目までは例示されておらず，どのような機器が利用できるかの整理をする必要がある。より具体的な例示をすることにより地方公共団体及び学校へ貢献できる。

・特別支援学校と技術系学校（大学工学部，高専，工業高校）の連携による支援機器活用システムについての研究

現在，沖縄高専と桜野特別支援学校で協定を結んでの AT や ICT 機器の支援体制が行われている。他の地域においても大学や工業高校などと特別支援学校が連携されており，これらについての実践的な研究を行うことで，特別支援学校での ICT や AT 活用の推進に寄与する。

・ICT 及びアシスティブ・テクノロジーの活用を促すアシスティブ・テクノロジー・スペシャリストについての研究

米国においては AT スペシャリストが配置されて障害のある子どもの支援を行っている。また，教育の情報化ビジョンで上がられている「ICT 支援員」の特別支援学校における活用として，AT スペシャリストの検討も考えられる。

・ICT の活用を促す学校図書館機能についての検討（特別支援教育を中心に）

今後のデジタル教科書やデジタル図書，教材が普及する際にそれらを有効に活用するセンター的な役割としての学校図書館の機能について検討を行う。

・デジタル教科書の活用を進めるための情報端末及び入力支援機器についての研究

デジタル教科書の研究においては基本的にコンテンツそのものの検討となるので，これを再生実行される機器についての検討も必要となる。

（金森克浩）

（７）病弱・身体虚弱教育と ICT 活用
ー病気の子どもにおける ICT 活用の検討課題ー

①デジタル教科書の活用の可能性

病気のある子ども，特に病院に入院している子どもについては，子どもの病状に応じた感染症予防の対策等が必要であり，ベッドサイド学習あるいは病院内教室での指導に際しては，教員の持ち込む教材を消毒する等の必要も生じる。無菌室への訪問については，特に念入りな滅菌等が必要になる。

一般的に，消毒に用いられる医薬品は液体である場合も多く，紙媒体の教材については，消毒が困難な場合もあるため，ある程度の耐水性をもったデジタル機器であれば，教材として大変有用であると考えられる。また，理科等の科目において，文字による説明だけでなく映像を通じた観察や，ネットワークによる実験への参加が可能になるなど大変有用であると考えられる。また，病院での指導はもちろんのこと，家庭を訪問して指導を行う際にも，教科書に加えて補助教材としても有効である上，楽器等として利用すれば，これらの運搬の困難を軽減していく可能性も考えられる。

②そのほかの ICT 等の活用の可能性

病院あるいは家庭での指導では，少人数での指導が多く，グループ学習等の機会が持ちにくい場合もある。入院している場合には，他者との交流の機会も少なくなるため，社会性の発達やソーシャルスキルの獲得が遅れる可能性もある。また，病気による体調

の不安を抱えている事に加え，家族と離れて暮らしていることで，心理的な孤独感や不安感も強まり，退院後の復学と適応についても同様の感情を抱きやすい状況となる。治療に伴う容姿の変化等が見られる場合には，より一層，復学に伴う不安感等が強くなる。

ICT を活用することで，そうした困難をカバーできる可能性がある。現在，いくつかの特別支援学校（病弱）では，入院時から前籍校とテレビ会議システムを用いて交流を進めており，退院後の復学に有効だった事例等も報告されるようになっている（国立特別支援教育総合研究所 , 2009b）。

さらに，子どもたちの自己理解が進むと，同じ病気を抱えている仲間との交流を求める気持ちも湧き上がってくる。全国的に稀少な疾患等であれば，同じ病院内にそうした仲間を見つけることが難しい場合もあり，ICT 活用によって，全国的なネットワークを形成することも可能となるだろう。

一方，病気のある子どもの教育における ICT 活用の有用性は子どもの側だけに限られない。

全国的な稀少な疾患については，各学校現場においても同様の事例に出会う機会が少ないため，初めてそうした子どもを指導する際には，疾病の理解について，あるいは校内において配慮すべき事項等について，手探りで進めなければいけないことになることから，国立特別支援教育総合研究所 (2009b) では，ネットワーク上においた CMS(Content Management System) を用いて，稀少疾患に対する疾病の理解と指導の配慮点等を記した「病気のある子どもの支援冊子」を病類別に作成している。これらは，実際にさまざまな稀少疾患を指導した経験のある教員を（学校種を問わず）全国的にネットワーク化して，知見を結集してネットワーク上で作成して，Web 上で配布可能なものとしている。

近年，発達障害の二次障害を含め，精神疾患等を抱える子どもの在籍も増えており，すでに述べた稀少疾患も併せて，こうした病気の子どもの教育を支援する仕組みや指導に関わる教員の専門性を担保する仕組みが必要になっている。また，医療の進歩や制度改革等により，入院期間が短期化する傾向があり，病気の子どもの大部分は小・中学校等において指導されていること（国立特別支援教育総合研究所 , 2010），病弱教育の特別支援学級の設置数が増加している実態などもあることから，小・中学校等における病気の子どもの指導に関わる専門性の担保も重要である。

例えば，指導実践の蓄積が少ない事例に関しては，ICT を活用することで，実践事例や指導に関わる知見の蓄積，情報交流や情報共有等を全国的に行うことができるようになることが期待されるとから，国立特別支援教育総合研究所では全国的な規模で ICT を活用した，病気の子どもの指導に関わる情報のアーカイブ化による情報の蓄積，共有，交流等を進めている。

上に述べたほか，卒後の就労を見据えた場合にも，ICT 活用の可能性が期待される。既に，筋ジストロフィ等の疾患のため施設や病院内で生活と療養をしながら ICT 活用によって就労している事例もあることから病気による制限を超えて，在宅就労や施設就労の可能性が広がっている。

③今後の課題

病気の子どものためのICT活用を進めるためには学校や家庭の情報ネットワークのインフラ整備，活用の利便性とネットワークのセキュリティ設定，先進校のICT活用実践の全国への普及などが課題と考えられる。

（植木田潤）

（８）重複障害教育とICT活用

ー重複障害のある子どもの教育におけるデジタル教科書，およびICT・AT(Assistive Technology)活用の検討課題ー

重複障害者とは，「複数の種類の障害を併せ有する児童又は生徒」（特別支援学校学習指導要領）である。重複している障害の種類，それぞれの障害の程度，知的障害の有無等によって，多様な状態と多様な教育的ニーズがもたらされる。障害の程度が軽度であれば，それぞれの障害領域の教育や支援の内容や方法が参考になるが，併せ有する障害が重度の場合や，また併せ有する障害の組み合わせによって，子どもの直面する困難さが複雑になり増大することは，重複障害の大きな特徴である。学習や生活全般にわたる複雑なニーズを持つ子どもも多い。2010年に国立特別支援教育総合研究所が全国の特別支援学校を対象に行った調査では，複数の障害を併せ有しながら，小中学校の教科等の各教科によって編成された教育課程で学ぶ子どもの割合は小学部，中学部とも17%程度であり，残りの約８割は知的障害者の教育課程や自立活動を主とする教育課程で学ぶ子どもであった（国立特別支援教育総合研究所, 2011b)。

重複障害のある子どもにとって，外界の情報を得ることや，コミュニケーション，移動や動作などについて，ICT・ATの導入がもたらす恩恵は大きく，わが国でも，既に様々な研究や事例報告がなされている(例えば，国立特別支援教育総合研究所, 2011aなど)。しかしながら，欧米における活用状況と比べると，さらなる普及と活用が期待される。

①デジタル教科書の活用の可能性や必要性について

1) 特別支援学校において小・中学校の各教科を学ぶ重複障害のある子どもについて

紙媒体で情報が提供される教科書のままでは学習が困難である場合が多い。例えば，運動障害と視覚障害を伴う子どもの教科学習において，現状では，教科書を拡大コピーしたり，内容を簡潔に抜き出したプリントを作成したり，パソコンに入力した文章を子どもが読める文字の大きさやフォントで提示するなど，情報提示の仕方に様々な工夫を行っている。デジタル教科書の活用は，情報を提示する方法に関して，一人一人の子どもの視覚的，聴覚的なニーズにより細やかに対応できるものとして期待できる。また，運動障害を伴う子どもについては，紙をめくったり，重くかさばる本を持ち運びしたりすることが困難な場合があり，デジタル化によって，このような悩みが解消されることが期待される。

さらに，重複障害のある子どもは，障害のない子どもや単一障害のある子どもに比べて，周囲で起こっていることを偶発的に見聞して学習する機会が少なかったり，実生活場面における経験が不足したりする場合が多い。学習内容に関連する情報や背景情報を映像等とともに提供することで，体験や経験の不足を補う情報を容易に学習に組み込めること等が期待できる。

2) 重複障害を含め，知的障害を伴う重複障害のある子どもについて

現状では，教育課程の違いから指導の内容に教科学習の視点が盛り込まれづらい場合が見受けられる。デジタル教科書を活用することによって，通常のカリキュラムへのアクセスや，障害が重度であっても映像や音楽などを通して教科内容に触れ，その子どもなりの理解を促すことも期待できる。

②デジタル教科書を活用する際のICT・AT等の活用の可能性や必要性について

教科学習を行う重複障害のある子どもについては，デジタル教科書を活用する際において，各自の手元で各々のニーズに対応した方法で情報を受け取ることのできる学習者用デジタル教科書が必須であると考えられる。また，これには子ども自身が操作可能な方法で入力を行うためのスイッチ等のフィッティングも不可欠である。

重複障害のある子どものニーズには個別性が高い場合があり，ひとつの学校で同じニーズを持つ子どもの数が少ないため，支援の技術が蓄積されない，という悩みがある。このようなニーズに対応して，担任が，デジタル教科書や入力機器をカスタマイズするために必要なノウハウやソフトウェアなどがネットワーク化によって共有されることが望まれる。

③その他のICT・AT活用の可能性や必要性について

重複障害のある子どものデジタル教科書の活用の可能性について上述したが，先の国立特別支援教育総合研究所の調査では，これらの子どものコミュニケーションや学習に関連して，ICT・ATに関連する課題が自由記述の回答として寄せられている。

「一人一人にあわせたコミュニケーションの手段をどうするか」という課題を多くの学校が挙げている。例えば，聴覚障害と運動障害，知的障害を併せ有し，補聴器を使用しているある小学部男児のケースでは「手話や指文字を読み取ることができるが，運動障害のため手指の動きが制限され，本人からの発信が難しい」という課題がある。このような個別性の高いニーズについて，子どもからの発信を可能にするAAC機器を検討するにあたっては，子どもの実態把握に基づき，現在の学校，家庭や地域におけるコミュニケーション場面や子ども自身のニーズ，家族の意向，将来的な生活やコミュニケーション環境などをも考慮して，機器の選定やスイッチのカスタマイズ，機器導入についての計画立案を行う必要がある（Saito & Turnbull,2007）。さらに，子どもの成長や日々の体調の変化に伴って，絶えず細かい調整が求められる。上に述べたケースでは，保護者，肢体不自由教育の専門性を持つ教員，聴覚障害教育の専門性を持つ教員，OT，PTを交えたチームアプローチによって支援機器に関すること，福祉に関することなどを含めて検討がなされていた。現状ではそのようなシステムが充実しているとは言いがたく，今後の大きな課題である。

自由記述では「AAC機器が少なく個人で使えない」「予算不足からコミュニケーションエイドの工夫が難しい」等の課題も挙げられている。これに関連して，特別支援学校では，AAC機器が集団での授業場面では用いられるものの，子ども個人のニーズに対応して日常的に使用するものになりにくい傾向があると思われる。AT先進国のアメリカ合衆国では，ATを必要とする障害のある子どもに必要なデバイスやサービスを提供することを法律で義務づけている。日本においてもATへの理解や普及を進め，子ども一人一人の個別性の高いニーズに対応した活用を促進するにあたっては，AT導入

に関する制度的な課題があると思われる。

前述の研究のアンケートやインタビューからは，「どの障害種の特別支援学校においても重複障害のある子どもが在籍している」こと，また，「重複障害のある子どもの教育について，各障害種の学校で培われた専門性が各学校間で十分共有されていない現状がある」ことが明らかになっている。例えば，肢体不自由の学校においては，様々なVOCAが意思表示等のコミュニケーションや，自発的な行動を促す活動や生活場面で使われている。知的障害の特別支援学校や視覚障害の特別支援学校にも同様のニーズのある子どもが在籍しているものの，アンケートに書かれた学校が保有する機器の状況からは，これらがあまり活用されていない状況も想像される。また，視覚障害，聴覚障害のある子どものニーズに対応した支援機器については，肢体不自由の特別支援学校に在籍する視覚障害や聴覚障害を伴う子どもたちに対して，同様に，あまり活用されていない場合が想定される。このような課題を解決するために，各障害種における支援機器や支援技術等に関する情報や知識を含めた専門性について，ネットワークによって各学校間で共有することが望まれる。

さらに，ICTの活用の今後の可能性としては，「盲ろう」や「視覚障害を伴う自閉症」など，発生頻度が低く情報が入手しにくい重複障害に関する教育的ニーズや支援技術等についての情報を蓄積し，共有することが期待される。

④今後考えられる研究課題

上述した内容から，以下のような課題が考えられる。

すなわち，デジタル教科書を活用したカリキュラムアクセスに関する実証的研究，ICT活用のためのチームアプローチに関する研究，アシスティブ・テクノロジーの導入に関する制度的検討，入学した学校の障害種別に関わらず必要なICT活用などの指導が行われるための情報の共有とネットワークの構築，発生頻度の低く情報が入手しにくい重複障害に関する教育的ニーズや支援技術等についての情報の蓄積と共有に関する研究などが必要と考えられる。

（齊藤由美子）

４．考察

本章では，障害種別におけるICT活用に関する現状と今後必要とされる研究課題について検討してきた。

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整理を試みた。なお，教育の情報化という言葉には，情報教育，教科指導におけるICT活用，校務の情報化が含まれており，ここでは，特別支援教育での教科指導におけるICT活用の内容，それぞれの障害毎に「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」という観点で分類した一覧表を作成した。また，ICT活用の課題については，例えば発達障害に記述された「アウトラインプロセッサーの活用」というように，その機能が限定される具体的な記述がある一方で，例えば，知的障害教育で「教

材ソフトウェア」の活用など，大きな分類としてのみ事項が示されていることを取り上げた。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今後の課題であると考えられた。

次に，実際の学校におけるデジタル教科書の利用状況の調査結果を報告した。学校訪問では「指導用デジタル教科書」,「児童・生徒用デジタル教科書，教科書のデジタルデータ」,「デジタル教材」,「課題」の４つについて 17 個の質問を行った。障害種別や校種の特徴が示された調査結果と思われる一方で，これらの学校別の特徴が障害種別に固有に事情によるものか個別の学校の事情によるものかなど，十分に吟味する必要がある。また，各障害別に課題はまちまちであったが，デジタル教科書や ICT の課題としてより簡便で使いやすい機能を求めていることや，障害に対応した機能が備わっていること，マルチメディアの機能への期待が述べられていた。また，学校の 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を求めていたり，特別支援学校の地域支援システムについての意見などが出されていた。今回は予備調査として，今後，デジタル教科書の導入が実際に開始されはじめてから，改めて，全国調査を定期的に実施するなどして，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。

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された。特徴的な内容として，発達障害の ICT 活用に際して「学級全体への配慮や使用する場面，目的を十分に吟味」すべきことが述べられており，小・中学校の通常学級で行われる発達障害教育の指導の配慮の特徴と思われた。しかしながら，他の障害についても，例えば,『教育の情報化ビジョン』に「今後の小学校，中学校等におけるこれらの障害のある子どもたちの学習にとっても，有効かつ重要なツールを提供しうるものを期待される」ことが書かれるなど, 今後は, 発達障害以外の障害のある子どもの教育の場が, より多様化することも予想されることから，これらの指摘は，他の障害種別に対しても重要なものと考えられる。

また，特別支援教育における効果的な ICT 活用を推進するためには，今回検討の中心であった ICT 活用のみならず,『教育の情報化に関する手引』や『教育の情報化ビジョン』が述べる「情報教育」「校務の情報化」などについても，検討する必要があると思われる。特別支援教育全体として，これらの３つの柱を併せて進めることが重要であろう。この『教育の情報化ビジョン』では，国の特別支援教育における情報通信技術の活用の検討に当たり，独立行政法人国立特別支援教育総合研究所との密接な連携により, その研究成果を活かすこととされており, 上記に掲げられた研究課題について, 国による情報通信技術戦略の工程表などを意識して課題に取り組む必要があると考えられる。

（棟方哲弥）

文献

AAIDD(2010).Intellectual Disability: Definition, Classification, and Systems of Supports (11th Edition). American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD), Washington, D.C.

WHO(2010). ICD-10 version:2010.http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2010/en#/F70-F79（アクセス日 , 2012-02-09）

国立特別支援教育総合研究所 (2009a). 専門研究 A「障害のある子どものための情報関連支援機器等の活用を促進するための教員用映像マニュアル作成に関する研究」報告書 , 国立特別支援教育総合研究所 .

国立特別支援教育総合研究所 (2009b). 共同研究「病弱教育における ICT を活用した教育情報アーカイブの在り方に関する実証的研究（共同研究機関：株式会社ウェストフィールド)」（平成 19 ～ 20 年度）報告書，特教研 G-9，平成 21 年 3 月，国立特別支援教育総合研究所 .

国立特別支援教育総合研究所 (2010). 専門研究 B 小中学校に在籍する「病気による長期欠席者」への特別支援教育の在り方に関する研究ー子どもの病気と教育資源の実態把握を中心にー（平成 20 ～ 21 年度）報告書 . 特教研 B-252，国立特別支援教育総合研究所 , 平成 22 年 3 月 .

国立特別支援教育総合研究所 (2011a). 専門研究 A「障害の重度化と多様化に対応するアシスティブ・テクノロジーの活用と評価に関する研究」報告書 , 国立特別支援教育総合研究所 .

国立特別支援教育総合研究所（2011b）. 平成 21 － 22 年度専門研究 B「特別支援学校における障害の重複した子ども一人一人の教育的ニーズに応じる教育の在り方に関する研究ー現状の把握と課題の検討」研究成果報告書.

文部科学省 (2010). 教育の情報化に関する手引 . 文部科学省 , 平成 22 年 10 月 .

文部科学省 (2011). 教育の情報化ビジョン～ 21 世紀にふさわしい学びと学校の創造を目指して～ . 文部科学省 , 平成 23 年 4 月 28 日 .

中村　均 (2011). 障害のある子どもの教育に関する教育工学的アプローチによる研究の動向 . 国立特別支援教育総合研究所研究紀要 , 38, 95-126.

Saito & Turnbull(2007). Augmentative and alternative communication practice in the pursuit of family quality of life: A review of the literature. Research and Practice for Persons with Severe Disabilities, 32, 50-65.

Ⅴ　総合考察及びまとめ

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。

ここでは，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。

第Ⅲ章の１では，我が国で示されている指導者用デジタル教科書及び学習者用デジタル教科書とともに，障害のある子ども一人一人の教育的ニーズに対応するために不可欠であると予想される，教科書のデジタルデータを併せた３つのデジタル教科書について検討した。また，第Ⅲ章の２では，米国と韓国におけるデジタル教科書の活用状況について，昨年度の専門研究Dでおこなわれた海外調査の資料や本年度国内で行われた韓国の情報教育に関するカンファレンスに参加しての情報収集，３月に米国でおこなわれたCSUNカンファレンスに参加しての海外調査を基に，情報を整理した。

第Ⅲ章の３では，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。これはWebサイトのアクセシビリティー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」「病気のためにの外出に困難のあるなで場合」「認知理解に困難のある場合」で具体的な対応内容を示していった。

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，より具体的に，どのようなものが実現できるか，デジタル教科書のモデルの試作し，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応じるためには，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須とされる。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。

第Ⅳ章では，特別支援教育におけるICT活用（デジタル教科書を含む）の課題について，本研究所がこれまでおこなってきた研究に言及し，その上で文部科学省の『教育の情報化に関する手引』と『教育の情報化ビジョン』における特別支援教育に関係する内容の分析をおこなった。１では，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」という観点でから整理し，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，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。

第Ⅳ章の２では，学校訪問調査について報告し，各学校のデジタル教科書やICTの利用状況の調査結果を整理した。各障害別に課題はまちまちであったが，デジタル教科書やICTに関しては，より簡便で使いやすい機能や，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や，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，全国調査を定期的に実施するなどして，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考えられた。

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された。

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。

以上，これらの知見については，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る。

謝辞

最後になりましたが，本研究を推進する上で，協力いただいた研究協力者の皆様，訪問させていただき，貴重な情報を提供して下さった学校の先生方に感謝申し上げます。

研究体制（50 音順）

１．研究代表者

金森　克浩（教育情報部　総括研究員）

２．研究分担者

梅田　真理（教育情報部　総括研究員）
田中　良広（教育相談部　総括研究員）
土井　幸輝（教育情報部　研究員）
中村　　均（教育研修・事業部　上席総括研究員）
棟方　哲弥（企画部　総括研究員）（副代表者）

３．所内研究協力者

植木田　潤（教育相談部　研究員）
久保山茂樹（企画部　主任研究員）
齊藤由美子（企画部　主任研究員）
横尾　　俊（教育相談部　主任研究員）

４．研究協力者

上野　一彦（大学入試センター）
梅垣　正宏（ユーディット）
太田　容次（滋賀県立三雲養護学校）
近藤　武夫（東京大学）
坂井　　聡（香川大学）
中野　泰志（慶應義塾大学）
丹羽　　登（文部科学省）

５．研究アドバイザー

バーンズ亀山静子（ニューヨーク州認定スクールサイコロジスト）

専門研究Ａ

（重点推進研究）

デジタル教科書・教材及びＩＣＴの活用に関する基礎調査

平成２３年度

研究成果報告書

研究代表者　金森克浩

平成 24 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