

研究論文

特別支援教育における ICT 利活用に関する動向と課題

—視覚障害・聴覚障害教育を中心に—

石川衣紀（長崎大学教育学部）・田部絢子（金沢大学人間社会研究域学校教育系）・石井智也（東海学院大学人間関係学部）・内藤千尋（山梨大学大学院総合研究部教育学域）・池田敦子（東海学院大学人間関係学部）・柴田真緒（埼玉県戸田市立美女木小学校）・能田昂（尚絅学院大学総合人間科学系）・高橋智（日本大学文理学部）

1. はじめに

特別支援教育領域では障害当事者の「学びやすさ」「生活のしやすさ」を支援するために ICT (Information and Communication Technology、情報通信技術) を活用することを「支援技術 (AT: Assistive Technology)」と総称してきた。「障害による物理的な操作上の不利や障害 (バリア) を、機器を工夫することによって支援しようという考え方」である「AT」という言葉は文部科学省 (2002) 「新情報教育に関する手引」に初めて明記されたが、それ以前から、トーキングエイド、スクリーンリーダー、音声ブラウザ、画面拡大ソフト、ラックボール、ジョイスティック、点字タイプライター、点訳パソコン等の機器が活用されてきた。

特別支援教育に限らず、中央教育審議会 (2021) 「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～ (答申)」において、ICT の利活用によって子どもの「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体にした取り組みを行うことが課題とされている。障害等により特別な支援を必要とする子どもにとって ICT は「その障害の状態や特性及び心身の発達の段階等に応じて活用することにより、各教科等の学習の効果を高めたり、障害による学習上又は生活上の困難を改善・克服するための指導に効果を発揮したりすることができる重要なもの」であり「合理的配慮を提供するにあたって必要不可欠なもの」であるが (新しい時代の特別支援教育の在り方に関する有識者会議: 2021)、「個別最適な学び」を保障していくためには前提として個々の学習到達度や発達課題を丁寧に把握し、彼らの自己理解や自己選択を促すことも必要といえる。

さてコロナ禍において、学びの継続と感染症流行による制限を最小限にするための方策として ICT の活用が大きく注目された。緊急的な学びの保障の観点から学習指導要領の改訂と関連して掲げられていた GIGA スクール構想 (Global and Innovation Gateway for all: 子ども一人に 1 台の端末) が急速に推進されることとなった。

教育のデジタル化がもたらす変容のなかで新たな端末の利活用が注目されているが、全ての子どもの学びの保障を実現していくためには、特別支援教育領域に

における ICT 利活用の動向と課題を整理する必要がある。それゆえに本稿では視覚障害・聴覚障害教育を中心に、ICT 利活用の動向と課題を検討していく。

2. 視覚障害教育における ICT 利活用の動向と課題

2.1 視覚障害を有する子どもの ICT に関するニーズ

ICT 技術の発展により点字表示装置、スクリーンリーダー、自動点訳ソフトによる点字のデジタル化などの進展、スマートフォン・タブレット等による読み上げ機能や拡大機能の活用によって、視覚障害当事者も様々な情報にアクセスできるようになり、生活の質（QOL）が向上しつつある（浅川：2012）。

現在、視覚障害を有する子どもの多くは、スマートフォン・タブレット端末などの ICT・デジタル機器に親しむ機会が増えてきている。日常生活でもデジタル機器に接している子どもは学校でもタブレット端末等を利用したデジタル教科書利用の意向を強くもち（文部科学省：2021）、また日本視覚障害者団体連合の調査によればデジタル教科書の利用を期待して視覚障害特別支援学校に就学した子どもも少なくないことが示されている（日本視覚障害者団体連合：2020）。

近年、地図アプリとの接続や危険防止機能のあるデジタル白杖の開発、OCR（光学文字認識）や顔認識をして音声で教えてくれる眼鏡装着型小型カメラデバイスなど、一人での外出を可能にするデジタル機器の開発もなされている。

しかし、視覚障害「親の会」へのヒアリング調査のなかで「デジタル白杖など、良いものが沢山開発されているが、支給対象品や支給額がこまめに見直されていないと感じる」と言及されているように（日本視覚障害者団体連合：2020）、視覚障害を有する子どものニーズを踏まえながら、ICT・デジタル機器の利用を通して学習保障や生活の質（QOL）の向上をめざした教育支援が不可欠となる。

2.2 文部科学省・教育委員会による視覚障害教育と ICT 利活用の動向

特別支援学校学習指導要領には「視覚補助具やコンピュータ等の情報機器、触覚教材、拡大教材及び音声教材等各種教材の効果的な活用を通して、児童が容易に情報を収集・整理し、主体的な学習ができるようにするなど、児童の視覚障害の状態等を考慮した指導方法を工夫すること」と記載されており、子どもの視覚障害の状態やニーズに応じた教育支援を実施するために、ICT 機器や情報機器の利用を求めている。

文部科学省（2019）「教育の情報化に関する手引」では ICT 機器を活用した具体的な支援方略として、「全盲で視覚的な画面情報が全く入手できない場合には、OS やアプリケーションの情報を音声リーダーで読み上げさせ聴覚情報として入手したり、ピンディスプレイなどに出力し触覚情報として入手したりする方法」が提示され、弱視児童生徒にはタブレットの表示変換機能やカメラ・拡大機能を用いて児童生徒の見やすい文字サイズやコントラストへの変換が強調されている。

教育委員会においても ICT 機器の利用促進が図られている。例えば宮城県教

育委員会作成の「@MIYAGI Style」では視覚障害教育の ICT 活用の事例として、スマートフォンやタブレットの読み上げアプリや音声解説アプリを活用した情報入手、カメラ機能の活用等を紹介し、就学奨励費を十分に活用することによって必要とする児童生徒の一人一台環境を実現することを推奨している（宮城県教育委員会：2017）。

しかし実際には、高校・高等部生徒に比して小中学校・小中学部児童生徒のデジタル教科書等の利用が芳しくないこと、視力 0.02 未満の児童生徒についてはデジタル教科書の利用意向は強くあるものの、実際にはほとんど利用できていないことが明らかにされている（文部科学省：2021）。

視覚障害を有する子どもは、学習面だけでなく移動・外出・社会参加等において多様な困難や支援ニーズを有しているが、教育行政の施策等においてはこうした生活の質（QOL）の改善に繋がるような ICT 活用の方略に関して十分には言及できていない。

中野（2019）が指摘するように、①米国の IDEA のような ICT 活用に関する法制度を確立、②障害の種類・程度、在籍校、家庭の経済状況等に限らず必要不可欠な ICT 機器が入手できる補助金制度等の確立、③学校で ICT 機器が活用できるように機器やインフラ整備等の補助金制度等の確立、④各地域に ICT 機器のフィッティング等を行うリソースセンター（人材を含む）等の構築が求められている。

2.3 視覚障害特別支援学校等における ICT 利活用の動向

氏間ほか（2012）は拡大読書器の代わりに iPad の活用を検討し、iPad が機能拡張性・大画面・携帯性という点で視覚補助具として有効であることを示した。また北野ほか（2013）は視覚障害特別支援学校でタブレット型多機能端末を活用した理科授業を通して、弱視児童生徒が実験や観察を安全に、かつ興味・関心を持って行うことができるようになることを示した。

村上（2015）は弱視児童生徒にとって電子黒板利用が有効な視覚障害補償方法であるとして、通常の学校でも電子黒板や手元型電子黒板を利用することで弱視児童生徒が授業を理解することが可能になることを示した。

弱視児童生徒は書字等においても困難を抱えている。小川ほか（2021）は視覚障害特別支援学校において iPad によるノートのデジタル化に取り組み、弱視児童生徒の内容理解や家庭学習の促進等において有効であったことを示した。

このように弱視児童生徒に関してはタブレット端末等の利用やデジタルデータの活用によって、通常学級でもスムーズな学習が可能になってきた。

また近年では全盲等の児童生徒についても点字ノートテイク、点字ディスプレイなどの触覚情報の利用、読み上げ機能などの聴覚情報を利用することで、通常学級での学習も容易に実施できるようになってきている。

韓（2013）は点字ディスプレイやノートテイクが点字使用可能な視覚障害

児童生徒にとって有効であり、学校において電子教科書の表示装置として利用するなどして活用方法に関する実践的研究の必要性を強調している。とくに日本では学習補助具として十分に利用されていないこと、高額であることなどから小学生等には利用されていない現状を指摘し、視覚障害特別支援学校・学級での普及の必要性を指摘している。

前田ほか（2018）は、近年の ICT 活用は生活環境に多数存在する表示や活字の資料をデータに変換するシステムの開発・研究がほとんどであり、点字使用の生徒が授業中のノートテイクに活用できるシステムが少ないことを示した。ICT 機器の開発が進めば、辞書検索、活字使用、音声を使いながら読むことなどが可能になる一方で、点字等を用いて学習し内容を効率的に記録する環境整備の充実の必要も指摘している。

村上（2020）はリアルタイムで全盲と弱視に対する各々の障害補償を行い、1つの教材から文字・点字・音声の三種類の学習メディアに対応できる学習システムを構築し、文字入力用辞書・合成音声用辞書、点字変換用辞書等の専門用語辞書が駆動するハイスペックの PC の用意と点字ディスプレイの整備を行ったが、こうしたシステムの早期利用や普及が求められている。

このように視覚障害教育における ICT 活用は子どもの学習改善の取り組みが大半を占めるが、学校生活や日常生活の改善をめざした ICT 機器・IT 技術の開発も取り組まれ始めている。

森田ほか（2016）は画像認識技術を用いて視覚障害児が撮影した物体を音声で伝えるシステム構築を試みており、子どもが一人で周囲を把握しながら生活を送ることができることをめざしている。

そのほか生活の質（QOL）の改善に向けて、OCR（光学文字認識）や顔認識をにより音声で伝える眼鏡装着型小型カメラデバイス、ビーコンを利用した屋内ナビゲーション、テレビ電話を利用し状況説明役のボランティアと当事者をつなげるアプリ等の支援・商品開発がなされている（鈴木・小林：2019）。

2.4 スウェーデンにおける視覚障害児の ICT 利活用の動向

幼児期から高齢期までの生涯を通した視覚障害支援に取り組んでいるのは「ビジョン・センター（Concentrate）」である。ストックホルム市のビジョン・センター「子ども・若者チーム」では、視覚障害を有する子ども・若者を対象に視覚障害検査、視覚機能マッピング、心理社会的支援、カウンセリング、視覚補助器具の提供と利用訓練に取り組んでいる（Stockholms Syncentral）。

子ども・若者チームのスタッフは「眼鏡技師（眼鏡作製技能士）、視覚教育家（Synpedagog）、心理士・カウンセラー、IT 教育家（IT-pedagogue）」から構成されており、ハビリテーションセンターにおける発達支援とともに、就学前学校・基礎学校、自治体、眼科医療、特別ニーズ教育庁（SPSM）との連携が取り組まれている。

ここで提供される視覚補助器具の多くはデジタル機器や ICT 機器である。例えば、点字ディスプレイ、点字ノートテイク、テキストを読み取る読書カメラ、PC やタブレットと組み合わせて利用する拡大ソフトウェア、テキストを音声や点字に変換するソフトウェア、音声の録音と再生ができる DASY プレイヤー白杖や盲導犬とともに利用できるセンサーなどの提供がなされている。

視覚障害児のほぼすべては通常の基礎学校に就学しており、視覚障害児が在籍する基礎学校では特別ニーズ教育庁やビジョン・センター、自治体との連携のもとで、学習や学校生活上において必要となる補助器具を手配する責任を負っている（Kunskapsguiden）。

基礎学校ではビジョン・センター作成の個別計画に基づきながら、カウンセラーによるアドバイスやサポート、情報提供などを受けて、ICT 機器やデジタル機器を含む多様な補助器具を用いて、子どものニーズに応じた教育支援を展開する。また、各自治体には視覚障害児の活動計画に関するアドバイスや教育ニーズの把握、スタッフ向けの情報提供を行う視覚教育家が配置され、基礎学校の教職員や保護者と協力して、視覚障害児のニーズに応じた支援システムを構築している（Region Gotland）。

視覚障害児の教材教具（点字教材・触覚画像・電子書籍等）は特別ニーズ教育庁によって貸与や配布がなされている。例えば全盲等の点字利用者に対しては、特別ニーズ教育庁やビジョン・センターによって配布される点字ディスプレイや画面読み上げリーダー等を用いて、電子メールの送信、チャット、インターネットの閲覧が可能となり、ICT 機器の完備を前提にして子どもは学習に取り組むことができる（Specialpedagogiska skolmyndigheten : 2021）。

3. 聴覚障害教育における ICT 利活用の動向と課題

3.1 文部科学省による聴覚障害教育と ICT 利活用の動向

特別支援学校学習指導要領では聴覚障害教育における ICT 活用に係る内容として「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」が示されている。

具体的には聴覚情報（周囲の音・音声）とそれが表す意味内容などの情報を視覚化するために「教科書などを拡大表示（電子黒板・大型ディスプレイ）」により、児童生徒の視線が教師やモニター等に集まり、話し合い活動の円滑化が期待されている。また、「校内放送を見える化（大型ディスプレイ）」するため廊下や天井等に設置し、文字や写真等を提示することで視覚的かつ主体的な情報獲得ができるようになり、緊急地震速報や非常ベルとの連動も有効とされている。学びにおいては個人での学習だけでなく学級・仲間との協同学習も重要となるが、授業中の発話を「見える化」するものとして、文字変換ソフト等を活用し、視覚的提示も行いながらリアルタイムで共同学習ができるよう取り組まれている。

文部科学省（2019）「教育の情報化に関する手引」では「情報機器は聴覚障害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、情報収集やコミュニケーションのツールとして活用することには大いに意義のある」ものとして記されている。学習以前の生活を支援するための情報教育や「環境を整備し、学校生活に情報を活用することの良さを実感させ、情報活用の意欲を高めることは、自ら情報を収集したり獲得したりする態度を育むことにつながるもの」であり、「情報通信ネットワークの活用により一斉に多数の相手に発信したり、知らない相手からの発信を受け止めたりすることが可能になる」など、コミュニケーションの相手や範囲など格段に世界を広げる効用をもたらしている。

また、近年は動画によるテレビ会議システムも普及しており、より円滑なコミュニケーションが期待」されている。一方で、聴覚障害児の場合には障害に起因する困難から「書き言葉を通じたコミュニケーションでは文章の表現や理解によっては誤解が生じたり不利益を被ったりすることもあるため、適切な言語表現力、情報モラルなどを含む情報活用能力を習得させる指導」が重要課題とされている。

補聴器や人工内耳を装用し、話し言葉でのやり取りができる子どもの場合も、周囲の騒々しさや反響などの音環境によっては聞こえにくくなり、授業中のコミュニケーションや内容理解に支障が生じることがあるため、子どもが聞き取りやすい座席位置にしたり、教師の話声を子どもの補聴器や人工内耳に直接届ける補聴援助機器等を使用したり、視覚から情報を得られるような教材やICT機器を活用したりする必要があると考えられる（文部科学省：2022）。

近年のICTと聴覚障害教育における大きな進歩は遠隔教育の実現がその一つである。聴覚障害児を対象としたオンライン授業が一般的になってきたが、これを評価した研究はまだ少ない（四日市ほか：2018）。

聴覚障害児にとってICT活用により視覚情報が増えることやコミュニケーション手段の選択肢が広がることはプラスであるが、一方、視覚情報が複数・複雑化することが学習者の負担を増加させる可能性やICTの活用方法に教師の意識が向いてしまい、児童生徒の発達に必要な学習課題の検討が不十分になってしまいかねない危険性についても留意する必要がある。

3.2 聴覚障害特別支援学校等におけるICT利活用の動向

聴覚障害教育においては聴力損失に伴う困難への対応等から、従来から視覚的提示やICTの活用が取り組まれてきた。また、コロナ禍においては一斉休校や分散登校等の状況に対応すべく、ICTを活用した遠隔授業等による学習支援や遠隔交流も展開されている（勝又：2021、荒川ほか：2021）。

国立特別支援教育総合研究所（2013）は全国の聴覚障害特別支援学校調査を行い、その54.8%が電子黒板を保有していること、今後は電子黒板を全ての教室に配置することの要望について報告している。

新谷（2018）は聴覚障害特別支援学校対象のICT活用に関する調査から、視

覚的情報を利用したねらいとして「情報を視覚化して提示する」「拡大表示する」「授業のポイントを絞ってモニターに表示し、授業の理解を促す」「児童生徒の発表の際にスライドを使用する」「その場で提示する」「教師の説明（手話）位置に近い場所に、モニターで教科書を提示することで、児童生徒の視線を一致させ伝わりやすくする」ことを示している。

聴覚障害特別支援学校での ICT 活用事例は主に、①教科学習等における学習支援教材（小・中学部）、②集団での学習におけるプレゼンテーションツール（中・高等部）、③発声訓練ツール（小・中学部）、④日常生活場面での支援ツール（中・高等部）、⑤急時の安全確保・情報発信（小・中・高等部）として活用されている（国立特別支援教育総合研究所：2016）。

石原ほか（2007）の報告のように、離島等にいる聴覚障害児教育支援として、テレビ電話やインターネットを利用した遠隔指導にも活用されてきた。

岡山県立岡山聾学校（2015）や庄司（2019）は聴覚障害幼児に対する ICT 活用実践を報告している。幼児期には幼児の直接的体験を生かすための工夫をしながら活用していくことが大切であり（庄司：2019）、子どもがタブレット端末を使う際には一人で使うのではなく、大人や友達と一緒に使うことや子どもの生活、様々な直接体験を大切にすることが課題である（岡山県立岡山聾学校：2015）。ICT 機器を活用するだけでなく、思考したこと、その過程などを話したり書いたりするなど言語活動を通して知識・技能が習得されたり、言語による思考力を育成することが重要である（庄司：2019）。

柴田ほか（2013）は、音声言語を用いる多くの難聴児にとって ICT や支援技術の進歩により難聴があっても楽しむことができるようになっており、タブレット・メディアは難聴児のコミュニケーション支援にとどまらず、文字・音声・画像間をマルチメディアに媒介し、相互理解を深めるようなコミュニケーションの可能性を拡大するものとしてとらえている。

新谷（2018）は聴覚障害特別支援学校 88 校の教科学習における ICT 活用の動向を検討しているが、タブレット型の活用事例として「授業で使用される用語の確認」「体育の指導時に録画すること」等が挙げられたことを示すとともに、聴覚障害児がタブレット型端末を操作する際、画面に集中するあまり、周りの状況に気が付かないことがあるため、教師は操作場面と説明場面を明確に示す必要があると指摘している。

有友（2018）は家庭科教育において実習記録の撮影や編集、ワークシートの記入や意見交換、電子書籍形式のオリジナルデジタル教材の活用場面でタブレット PC を活用している。タブレット PC を活用したデジタル教材は、生徒一人ひとりの学びを蓄積すると同時に、生徒間や生徒と専門家など、つながりのある学びの展開を可能にするためのツールと指摘する。

聴覚障害児者に対する支援技術は、これまでも ICT を活用した手話認識や手話映像合成等の手話の応用技術、情報保障に関連する音声認識技術や要約筆

記・字幕等の研究・開発がある（中園ほか：2010）。最近では聴覚障害当事者の生活における大きな問題として「生活音の認知」があることから、小島ほか（2015）はスマートフォンなどで生活音を認知するアプリケーションの開発も行っているが、学校教育のみならず、日常生活における ICT 機器・支援技術の利用で生活の質（QOL）も向上することが明らかとなっている。

聴覚障害児において ICT の利活用により情報収集・発信の利便性が向上しているが、反面、読み書きのリテラシーが備わっていないと誤読・誤認やミスリードを誘発する危険性をはらんでおり（松永ほか：2020）、読み書きリテラシーの教育も求められる。

4. おわりに

本稿では視覚障害・聴覚障害教育を中心に、ICT 利活用の動向と課題を検討してきたが、障害特性とそれに伴う学習・発達の制約・困難は多様かつ個人差が大きく、それに対して障害特性に応じた ICT 機器・支援技術の利活用は有効であることが示された。

ただし佐藤（2022）が指摘するように、「ICT 技術は、浅い思考、情報や知識の検索には有効ですが、深い探究的な思考には適していない」「コンピューターやタブレットを使うと、学びが個人化してしまい、協同の探究が阻害される危険がある」ために、ICT・コンピューター利用を授業の「自己目的」にしないで「学びの道具」として使用すること、すなわち「子どもたちがグループで探究しあう時に使うとか、探究と協同の道具としての活用は、きわめて高い効果」を有するという視点から ICT の利活用について検討していくことが重要である。

教育行政においては、上記のような観点から、ICT の利活用に必要な財源措置・条件整備と教職員の専門性向上を図る必要がある。

さらに障害による困難・制約を補うのみならず、子どもの発達・自立の促進・保障のための ICT の利活用においては、子どもの生活の質（QOL）の改善・向上という視点が不可欠である。それゆえに、障害当事者の子どもが求める生活の質（QOL）の改善・向上に係るニーズを子どもに丁寧に傾聴し、それに基づいて子どもの生活の質（QOL）の改善・向上に資する ICT の利活用を通じた発達支援のあり方を検討していくことが大きな課題である。

文献

荒川早月・小林俊也・竹見昌久・遠田将人・谷村隆人・内田貴博（2021）コロナ禍における ICT を活用した学習支援、『聴覚障害』785、pp.26-29。

新谷洋介（2018）特別支援学校（聴覚障害）の教科指導における ICT 活用の現状：特別支援学校における ICT 活用全国調査から、『国立特別支援教育総合研究所研究紀要』45、pp.53-64。

有友愛子（2018）ICT を活用した特別支援学校（聴覚障害）における家庭科教育の

- 取り組み、『日本調理科学会誌』51(1)、pp.58-61。
- 浅川智恵子（2012）アクセシビリティ向上のための情報技術とユニバーサルデザイン、『情報の科学と技術』62(5)、pp.192-197。
- 新しい時代の特別支援教育の在り方に関する有識者会議（2021）新しい時代の特別支援教育の在り方に関する有識者会議 報告。
- 中央教育審議会（2021）「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）。
- 韓星民（2013）点字ディスプレイとノートテーカー、『福岡教育大学附属特別支援教育センター研究紀要』5、pp.39-46。
- 石原保志・堀之内恵司・土田理・三好茂樹・西岡知之・加藤伸子・河野純大・皆川洋喜・村上裕史・内藤一郎・白澤麻弓・若月大輔・黒木速人・長南浩人・中村豊隆・内田芳夫・小林正幸（2007）離島の難聴児通級指導教室に対する遠隔支援、『筑波技術大学テクノレポート』14、pp.125-129。
- 勝又一步（2021）ピンチを力に変える ICT—休校期間中とその後の ICT（遠隔交流）に関する取組—、『聴覚障害』785、pp.22-25。
- 北野琢磨・氏間和仁（2013）理科授業における弱視生徒への多機能携帯端末の活用について：iPad を中心とした検討、『弱視教育』51(1)、pp.20-27。
- 国立特別支援教育総合研究所（2013）聴覚障害教育における教科指導等の充実に資する教材活用に関する研究。
- 国立特別支援教育総合研究所（2016）障害のある児童生徒のための ICT 活用に関する総合的な研究—学習上の支援機器等教材の活用事例の収集と整理—（平成 26 年度～平成 27 年度）。
- 小島皓治・内藤一郎（2015）人を探して近づいてくるロボットの検討—聴導犬型ロボットの実現を目指して—、『筑波技術大学テクノレポート』23(1)、pp.27-32。
- Kunskapsguiden : <https://kunskapsguiden.se/omraden-och-teman/funktionshinder/synnedstattning-och-blindhet/barn-och-ungdomar-med-synnedstattning/>.
- 前田智洋・佐島毅（2018）盲学校の授業におけるノートテイクに関する文献的検討、『筑波大学理療科教員養成施設紀要』3(1)、pp.15-17。
- 松永信介・野秋誠（2020）ICT 活用による聴覚障がい児童向け早期教育支援—読み書きスキル向上を目的としたモバイル教材の開発—、『JSiSE Research Report』34(7)、pp.71-76。
- 宮城教育委員会（2017）特別支援教育における ICT 活用「@MIYAGI Style」。
- 文部科学省（2002）新情報教育に関する手引。
- 文部科学省（2019）教育の情報化に関する手引。
- 文部科学省（2021）視覚障害のある児童・生徒に対するデジタル教科書等の教育効果に関する調査・分析報告書。
- 文部科学省（2022）障害のある子供の教育支援の手引～子供たち一人一人の教育的

ニーズを踏まえた学びの充実に向けて～。

森田賢太・森田直樹・高瀬治彦・田畑忍（2016）学校の職員が管理できる物体認識システム—視覚障がい者の学校生活を支えるために—、『コンピュータ&エデュケーション』41、pp.52-57。

村上佳久（2015）電子黒板と手元型電子黒板の活用、『筑波技術大学テクノレポート』22(2)、pp.1-6。

村上佳久（2020）同一の教材で全盲と弱視という異なる視覚障害に対応する教育支援システムの改善、『筑波技術大学テクノレポート』27(2)、pp.12-16。

中野泰志（2019）学校現場における ICT の活用の現状と課題。

https://www.mext.go.jp/content/1422477_1_2_1.pdf.

中園薫・織田修平（2010）聴覚障害者支援技術研究のレビューと将来への展望、『電子情報通信学会技術研究報告. WIT, 福祉情報工学』109(358)、pp.65-72。

日本視覚障害者団体連合（2020）「視覚障害教育の在り方に関する実態調査」報告書。

小川雄太・宮本行庸（2021）弱視生徒を対象とした授業におけるノートのデジタル化、『情報知識学会誌』31(2)、pp.234-243。

岡山県立岡山豊学校（2015）聴覚障害幼児に対する ICT を活用した 21 世紀型能力の育成に関する取り組み～幼児期に育てたい「基礎力」、「思考力」、「実践力」につながる力とは～、「公益財団法人パナソニック教育財団平成 27 年度（第 41 回）実践研究助成資料」。

Region Gotland : <https://www.gotland.se/9299>.

佐藤学（2022）「GIGA スクール」構想どうみる—学力下げ、公教育壊す ICT 教育—創造性・探究・協同の学びこそ必要、『しんぶん赤旗』2022 年 3 月 15 日。

Specialpedagogiska skolmyndigheten（2021）Synnedsättning och blindhet-ett orienterande stödmaterial.

Stockholms Syncentral : <http://www.sodexohjs.se/syncentralen/>.

柴田邦臣・阿由葉大生・小河千了・服部哲（2013）タブレット・メディアによる「拡張コミュニケーション」—聴覚障害児に学ぶライフログの活用—、『ワークショップ 2013 論文集』、pp.1-2。

鈴木拓弥・小林真（2019）感覚障害者の QOL+ : 視覚・聴覚障害者にとっての「より良い、より幸福な」支援、『デザイン学研究特集号』26(1)、pp.70-76。

庄司美千代（2019）聴覚障害教育における ICT の活用による学習活動の充実、『特別支援教育』75、pp.16-19。

氏間和仁・木内良明（2012）弱視教育における携帯端末の活用に関する基礎的研究 : EVES としての活用のための基礎的研究、『弱視教育』50(1)、pp.8-12。

四日市章・鄭仁豪・澤隆史・ハリー・クノールス・マーク・マーシャーク編（2018）『聴覚障害児の学習と指導 : 発達と心理学的基礎』明石書店。