

# 聴覚障害のある児童生徒への合理的配慮における ICT やテクノロジーの応用に関する研究・実践の動向

松崎 丈

宮城教育大学 特別支援教育講座

本研究では、聴覚障害のある児童生徒が授業に参加するために、ICT やテクノロジーをどのように応用して合理的配慮を提供するののかについて近年の研究・実践の動向を概観した。その結果、(1)音声の言語的情報とパラ言語的情報を受信できるように音声認識技術やパソコンノートテイクを活用すること、(2)音声を文字化した情報の表示速度や表示の種類を設定・操作できるようにすること、(3)音声以外の音や音楽の情報については光や振動でその情報の性質を適切に受信できる機器を活用すること、(4)映像や文字など複数の情報の受信は極力少ない視線移動でできるようなディスプレイ技術を導入すること、(5)聴覚障害のある児童生徒が音声合成技術を使って情報を発信できるようにすること、(6)社会的障壁が発生した時にすぐ光や定型文で特定の相手に合理的配慮の質的改善を伝える方法を検討すること、の 6 つの観点で ICT やテクノロジーを応用して合理的配慮の提供の質的向上につなげる必要があることが確認された。

キーワード: 聴覚障害、児童生徒、合理的配慮、ICT、テクノロジー

## 1. はじめに

本稿は、初等・中等教育に在籍する聴覚障害のある児童生徒に対して ICT やテクノロジーをどのように応用して合理的配慮を提供するのかをテーマに近年の研究・実践の動向を展望したものである。

障害者の権利に関する条約（国際連合総会 2006 年 12 月採択）で、合理的配慮について次のように定義されている。すなわち、「障害者が他の者と平等にすべての人権及び基本的自由を享有し、又は行使することを確保するための必要かつ適当な変更及び調整であって、特定の場合において必要とされるものであり、かつ、均衡を失した又は過度の負担を課さないもの」である。

聴覚障害領域における合理的配慮は、聴覚が十分に機能しないために、聴覚情報の受信や聴覚や音声を用いる意思疎通の成立が困難となり、その結果として他の者と平等に人権を享有・行使することができない場合に提供されることが多い。実際、補聴器あるいは人工内耳を装用する聴覚障害のある児童生徒は、話者の話し方や会話環境の影響で音声情報

の細部まで受信することが困難な傾向があることが指摘されている[1]。

教育分野では、どのような合理的配慮の提供が必要と考えられているのだろうか。例えば、2011 年に文部科学省の特別支援教育の在り方に関する特別委員会合理的配慮等環境整備検討ワーキンググループ[2]が、初等中等教育に関して、障害種別の学校における「合理的配慮」の観点（案）を提案している。聴覚障害領域においては、「情報保障」の観点に基づいたものとして「ICT や補助用具の活用」と「情報保障の配慮」の 2 項目が示されている（表 1）。「ICT や補助用具の活用」の項目における合理的配慮の一例として「字幕放送(ビデオ)などの活用」、「PC などを活用した情報保障の活用」があげられているが、これらを行う者が教員なのか支援技術を習得した者なのかは不明である。次に「情報保障の配慮」の項目における一例で「聴覚障害の状態に応じた視覚的情報保障」では、「分かりやすい板書、教科書の音読箇所的位置の明示」など音声情報の一部を視覚化する方法が示されている。ただし前述したように聴覚障害

表1 障害種別の学校における「合理的配慮」の観点(案)の一部

観点	項目	合理的配慮の例
	ICTや補助用具等の活用	視覚的文字情報の活用(字幕放送(ビデオ)などの活用、プレゼンテーション用ソフトを活用した教材の利用、PCなどを活用した情報保障の活用、行事におけるプロジェクタの活用、補聴システムなどの活用(個人用磁気ループシステム、FM補聴器などの活用)
情報保障	情報保障の配慮	聴覚障害の状態に応じた視覚的情報保障の提供(分かりやすい板書、教科書の音読箇所的位置の明示、授業の流れが分かるワークシートなどの準備、中学生などでは授業の要点をプリントにしたものを提供、ノートテイクなど、教師やクラスメイトによる多様なコミュニケーション手段の使用) 聴覚障害の状態に応じた聴覚的情報保障・環境の提供(教師の話が聞き取りやすい座席の位置、話者の音量調整、防音などに配慮した教室環境の提供、集会などでのマイクなどの使用、必要に応じてFM式補聴器などの使用)

のある児童生徒は音声情報の細部まで受信することができない現状を踏まえると、音声情報の細部まで受信できるような視覚的情報保障の例は見当たらない。同欄の「聴覚的情報保障」でも、音声情報だけでなく授業で用いる音や音楽なども受信できるような合理的配慮の例は示されていない。さらに、聴覚障害のある児童生徒が複数の情報を同時に受信したり情報を発信したりすることの困難に対する合理的配慮の例は皆無である。

このように教員や聴こえる児童生徒が行うような合理的配慮の提供が例示されているものの、これだけでは聴こえる児童生徒との間で多少の情報格差が生じる可能性を回避できないと思われる。また、表 1 にある「ICT や補助用具等の活用」や「情報保障の配慮」の合理的配慮の例のみでは、聴覚障害のある児童生徒が音声情報の細部まで常に受信することも限界があると思われる。

こうした問題を解消するための方策の 1 つとして、近年の ICT やテクノロジーを応用した合理的配慮のありかたを検討してみることが考えられる。2011 年以降は、スマートフォンやタブレットの普及に伴い、教育現場で合理的配慮として ICT やテクノロジーを応用したものを提供する事例が増えてきている。聴覚障害のある児童生徒に対する合理的配慮に関しても、近年の ICT やテクノロジーの動向を踏まえると、2011

年当時の表 1 の内容と比較して、より多くの授業場面で、特に聴覚情報を異なる情報に即時的に変換し、かつ高い精度で高品質の情報を発信することと、人的資源の確保困難を解消することの実現可能性が高まってきているのではないかとと思われる。

そこで本稿では、聴覚障害のある児童生徒に対する合理的配慮について ICT やテクノロジーをどのように応用していくのかについて、これに関する近年の研究・実践の動向を概観する。具体的には、(1)音声情報の細部をどのように受信するか、(2)文字化した音声情報をどのように受信するか、(3)音声以外の音や音楽の情報をどのように受信するか、(4)複数の情報をどのように受信するか、(5)聴覚障害のある児童生徒から情報をどのように発信するか、(6)情報の受信が困難になったことをどのように発信するか、の 6 つの観点に分けて ICT やテクノロジーの応用について述べていく。その上で、今後、聴覚障害のある児童生徒に合理的配慮を提供するにあたってどのように ICT やテクノロジーを応用していく必要があるのかについて検討する。

## 2. ICT やテクノロジーを応用した合理的配慮

聴覚障害のある児童生徒への合理的配慮について ICT やテクノロジーをどのように応用するのかについて、前述した 6 つの観点で述べる。

### (1) 音声情報の細部まで受信する観点

音声とは、人間がコミュニケーションのために音声器官を使って発する音のことをいう[3]。音声は、言語的・パラ言語的情報の2つに分類される。言語的情報は、文字として転記可能な意味を伝えるものである。パラ言語的情報は、イントネーション、アクセントや声の大小、間などによって、嬉しさや悲しみなどの感情、丁寧／ぞんざいなどの態度、断定／疑問などの意図といった転記不可能な意味を伝えるものである[3][4]。また、文末詞と文末のイントネーションの組み合わせによって問いかけ、注意喚起、言い切り、同意、確認などの意味・機能があるという[5]。このように言語的・パラ言語的情報のいずれも、音声コミュニケーションにおいて重要である。

聴覚障害の程度が重度化すると、補聴器や人工内耳を装着しても、言語的・パラ言語的情報まで受信することが難しくなる児童生徒がいることが指摘されている[6]。音声情報を環境雑音よりも相対的に大きくすることで受信しやすくなる「補聴システム」の活用が表1で示されているが、肝心の音声情報が一貫して適度な速度で明瞭に発声されたものでなければ効果は減少する。言語的・パラ言語的情報を細部まで受信できない場合、話者の感情、態度や意図の状態変化に気付かず、適切に話者の内容を解釈することも困難になると思われる。

そこで、言語的・パラ言語的情報も受信できるような合理的配慮の提供が求められることになる。ICTやテクノロジーを応用して言語的・パラ言語的情報を細部まで受信するために、現時点で2つの方法があげられる。

1つ目は、「パソコンノートテイク」と呼ばれるもので、支援技術を習得した者がパソコンを活用して話者の音声情報を文字化する方法である。ICTやテクノロジーを活用したものとして広く普及している。ノートテイクは、従来手書きで行われてきたが、パソコンのキー

ボード入力による文字変換の高速化で情報伝達の効率化を実現させている[7]。現在、大学を中心に用いられているパソコンノートテイクの専用ソフトには主に「IPtalk[8]」や「まあちゃん[9]」が使われている。いずれもプライベートLANを構築し、TCP/IP通信を用いることで入力者の入力した文字が即座に聴覚障害学生の手元のパソコンに表示される仕組みとなっている[7]。また、授業を校外で行ったり移動を伴う場合は、「モバイル型遠隔情報保障システム[10]」のように、教員の音声情報を遠隔地で支援者が受信し、パソコンで文字化した情報を現地にいる聴覚障害のある児童生徒のスマートフォンやタブレットに送信・表示するという遠隔通訳の実施事例がある。

パソコンノートテイクを実施する入力者は、言語的・パラ言語的情報としての音声言語を単に文字言語に転換するだけではなく、パラ言語的情報も受信して話者の目的や意図を解釈・理解し、目標の言語で表現することが求められている。その意味でパソコンノートテイクは通訳といえる[11]。そうした水準の通訳ができる人材を安定的に供給するシステムの整備が前提となる。しかしながら初等・中等教育機関では、都道府県および各市町村による学校生活支援員制度などを活用した情報保障が全国的に行われているとはいえ、各自治体の財政事情から限定的供給にならざるをえないのが現状である。

2つ目は、話者の音声情報を音声認識技術で自動的に文字化する方法である[12]。現行の音声認識技術は飛躍的に進歩しており、マイクを口元に近づけて明瞭に話すなど音声入力に留意することで、高い認識精度でタイムラグ少なく高速に文字化される水準に到達している。それでも文意がつかめない誤認識が少なからず発生するため、修正者を置く必要がある。

従来の音声認識技術で文字化する音声情報は言語的・パラ言語的情報に限られている。パラ言語的情報にも着目

して文字化あるいは視覚化している実用例としては、音声認識エンジンだけでなく感情認識エンジンも実装したアプリ「UD トーク[13]」があげられる(図 1)。「UD トーク」では、声の抑揚によって文字が表示される背景の色が変わるようになっている。今後は、意図や態度のようにパラ言語的情報をより細かく分けて視覚化できる認識エンジンの開発が待たれる。現時点では話者の側にパラ言語的情報をあえて言語的情報に変換して伝える努力が求められるだろう。ちなみに、このアプリは認識及び修正の結果を遠隔配信することも可能である。

以上の 2 つの方法でいずれかを導入するにしても、入力あるいは修正を担う者を配置したりネットワーク環境を整備する必要がある。しかしながら実際は、教室の中に保護者ではない者が入ることが教育委員会として認められないことや、遠隔情報保障で行う場合でも予算やネットワーク機器のセッティングで実現不可となることなど、初等中等教育機関側の受け入れ体制が整っているとはいえない状況が起きている。したがって、合理的配慮の提供だけでなく合理的配慮の基礎となる環境整備も喫緊的課題であるといえる。

## (2) 音声情報の文字表示を調整する観点

聴覚障害のある児童生徒の多くは、基本的なレベルの日本語の語彙や文法を習得しているものの、知識や感情などの細かい内容を日本語で的確に表現することや、同年齢レベルの聴児の用いる日本語の意味を彼らと同じようには理解できない場合も多く、教科学習でも様々な困難を伴っている[14]。また、聴覚障害のある児童生徒は、文章の読みの方略が障害のない児童生徒と異なっていることも指摘されている。例えば、文章を読む聴覚障害のある児童生徒群の眼球運動に関する研究で、聴児群との比較から、聴覚障害のある児童生徒群は短い「読みのスパン」を用いるため、注視点と回帰運動を多用し、結果的に全体の読みの時間が長くなる特徴があるとの報告

がある[15]。

そこで、ICT やテクノロジーの応用によって音声情報を文字化する際に、児童生徒一人ひとりの日本語習得状況や読みの方略に応じてどのように文字化して表示するのかを調整する必要がある。現時点では、前述の「IPtalk」、「まあちゃん」や「UD トーク」で文字化した漢字にルビを付けて表示することができる。また、「UD トーク」では、小学 1～6 年生および中学生のレベルに応じた漢字かな変換機能がついており、児童生徒の状態に応じて漢字かな変換を設定変更できる。さらに、文字化された情報を読み直したり前後の文脈から意味を推測するために一度に見る文字情報量を増減したい場合、聴覚障害のある児童生徒が「UD トーク」の画面をスクロールしたりピンチイン／ピンチアウトすることもできる。

今後は、文字化された情報に児童生徒にとって理解困難な個所があればタッチパネル機能がついた画面に指でマーカーを引いておき、後で確認できるような機能も必要になると思われる。この機能があれば、個別指導の教材として活用したり文字の表示に関わる指針や手立ての検討に役に立てるだろう。

## (3) 音声以外の音や音楽の情報を受信する観点

聴覚情報は音声言語の情報に限らない。通常学校における各教科では様々な音情報が教材教具とし

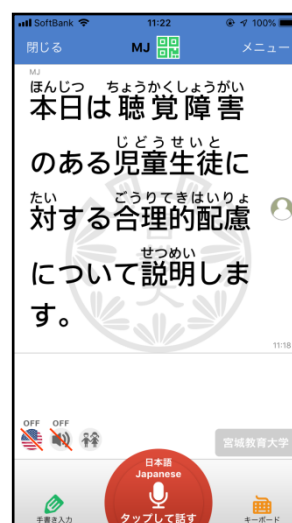


図 1 UD トークの認識結果の表示例

て使われている。例えば、国語科では擬音語のもとになる自然音、理科では生物の鳴き声、体育科ではホイッスルやピストルなどの合図音、音楽科では楽器音、歌や曲などがあげられる。こうした音は、聴覚障害のある児童生徒のなかには聴覚を活用しても受信することが困難であったり、競技のように視覚や身体を使っている状況では聴覚情報の発生に気づきにくかったりする。したがって、聴覚障害のある児童生徒が自分に合った方法で ICT やテクノロジーを応用して上記の音情報を受信する方法を検討する必要がある。そこで、教育現場への導入が可能と思われるものとして、ICT やテクノロジーを応用した関連事例を紹介する。

まず、体育科の場合は、クラウチングスタートのように屈んだ状態で走る場合は、短距離走で使うピストル音がすぐ聞くことが難しい代わりに、振動刺激[16]や光刺激[17]を用いてスタート合図を伝える方法が考えられる。最近では、KDDI がスマートフォンのアプリとして「聴覚障がい者用陸上スターターアプリ」を開発・リリースしており、聾学校の陸上競技で用いられている[18]。また、集団球技で視覚や身体を激しく動かしている間は、競技中のホイッスル音や音声による指示だけでなく光の合図にも気づきにくいことがある。この場合、日常生活で目覚まし時計のアラーム音や電話着信などの情報を無線で聴覚障害のある者



図2 Touch the sound picnic 本体

の腕時計に送信して振動で刺激する事例を応用できると思われる。複数の振動刺激で発信したり簡単な指示を表示できるようにアレンジした振動型腕時計があるとよいだろう。なお、聴覚障害者の触覚および視覚における感覚代行の調査研究で、視覚、触覚ともに聴覚に比べて認知時間の遅れがあるが、触覚では約5msec、視覚では約30msecであることが明らかにされている[19]。このような諸感覚の認知に関する研究の知見も踏まえて聴覚障害のある児童生徒が認知時間の遅れによって不利とならないように合理的配慮の妥当性を検討する必要がある。

次に、音楽科や理科では、音の大小、高低、リズム、メロディといった音の特性を受信するだけでなく、特定の楽器音や生物の鳴き声など目標となる音源への方向づけや様々な音の選択も自分で探索できる方法が考えられる。また、国語科でも、擬音語のようなオノマトペ表現や朗読の方法を学ぶ時にその自然音などの音響的な特徴を捉える必要もあるだろう。従来、音や音楽を活用した作品を鑑賞する目的で聴覚情報を触覚情報に変換し、クッションやチェアなど身体に密着させるものに振動信号で伝えるといった ICT やテクノロジーを応用したデバイスが開発されてきた。一方で、外界にある音源への方向づけや音の選択についても探索でき、かつ手に持って手軽に扱えるようなデバイスの開発事例は非常に少ない。例えば、最近の開発事例として、振動呈示デバイス「Touch the sound picnic (図2)」がある[20]。この振動呈示デバイスは、「聴覚障害の有無を問わず、さわり心地で音の世界を探索する」というコンセプトで開発されたものであり、音楽だけでなく日常生活で耳にする自然音、生物の鳴き声などを振動の微妙な変化によって触れることができる。現在、音程がつかめるように振動呈示デバイスの本体上部に高音域、本体下部に低音域の情報を振動呈示するなど改良が進められている。

以上から、ICT やテクノロジーを応用して音や音楽の情報を受信する場合、スマートフォンやタブレットといった機器に限定せず、聴覚障害のある児童生徒が目標音の発生やその音響的特徴を適切かつより細部まで知覚・探索できるような機器の開発や活用を進めていくことも必要であろう。

#### (4) 複数の情報を組み合わせて受信する観点

ここまであげたものは、聴覚情報を視覚あるいは触覚の情報に変換する観点で検討したものである。しかし授業現場では、そうして変換された情報だけでなくほぼ同時に発信される別の視覚情報と組み合わせて受信することが多い。

例えば、教員が話しながら板書したりスライドを投影したスクリーンや大型テレビ画面を指さしたりする。聴覚障害のある児童生徒にとっては、教員の音声を文字化した視覚情報と話者の動きや映像といった視覚情報が同時に呈示されることになる。言うまでもなく両方の視覚情報を同時に受信することは容易ではない。特に、理科や技術家庭のように実験や実技に関する授業でこうした困難に直面する。また、聴覚障害のある児童生徒は、同時に呈示される複数の視覚情報のうち、どの情報を先に受信したらよいか、複数の情報をどのように組み合わせて理解したらよいかを自分で判断しなければならなくなる。しかも、パソコンノートブックや音声認識技術を通して文字化された情報の呈示場所は、話者や教材教具などと離れていることが少なくないため、各々の情報を交互に見ることで視線移動が増加して疲労感を覚えたり一点に集中することも難しくなったりする。

そこで、近年、映画館で聴覚障害のある利用者のためにメガネ型ウェアラブル端末を導入してディスプレイに話声を文字化したテキストを表示する事例[21]が参考になるだろう。この端末の導入で視線移動の範囲を拡げないようにし、かつ複数の情報を視野内で捉えることが容易になるとと思われる。その際、教員

もどの情報に注意を向けてほしいのか、どのように組み合わせたらよいかを指示する配慮を行えば、聴覚障害のある児童生徒にとって注意を向ける位置や順序などが把握しやすくなる。現時点で授業現場にこのディスプレイ技術を導入した事例は見当たらないが、実施してみる意義はあると思われる。

また、表 1 の「ICT や補助用具等の活用」にあるように字幕が付いた映像教材を活用する方法もある。先天性の重度聴覚障害児 8 名を対象にした映像内の字幕の視聴に関する研究によれば、字幕の処理に全視聴時間の約 40%という多くの時間を費やしたという報告がある[22]。このように映像と字幕の両方に視覚的注意を配分することは、結果的に対象となる画面に対する注視に時間的、空間的な制約を課す。そこで、字幕を付けるだけではなく、ICT やテクノロジーを応用して今の場面で映像に注目してほしいと指示するときに該当する箇所をマークとして視覚的に表示したり、専用のタブレットにタッチして映像を巻き戻したり再生したりすることで映像あるいは字幕の情報を受信できる方法の検討が必要であると思われる。

なお、複数の視覚情報の場合だけでなく、「補聴システム」などを介した音や音声の聴覚情報と、「Touch the sound picnic」や「UD トーク」などを介した触覚情報や視覚情報のように異なる感覚でそれぞれの情報を同時に受信する場合もある。この場合も聴覚障害のある児童生徒一人ひとりのニーズに応じてどのように発信するかを考慮する必要があるだろう。

#### (5) 聴覚障害のある児童生徒が情報を発信する観点

聴覚障害領域における合理的配慮は、聴覚情報を受信することの困難に着目する傾向がある。聴覚障害のある児童生徒の発音が不明瞭であったり手話で発言したり場合はどうするのだろうか。

聴覚障害のある児童生徒の音声の特徴に慣れている者が明瞭な音声で復唱する方法はあるが、そうし

てくれる者が常にいるとは限らない。そこで、ICT やテクノロジーをどのように応用して聴覚障害のある児童生徒が情報を発信できるのかといった観点で検討する必要がある。

例えば、前述の「UD トーク」には、スマートフォン、タブレットでキーボード入力あるいはフリック入力し、それを読み上げる機能を有する機能がある。音声合成技術を応用して「UD トーク」画面内のテキストを読み上げるものである。その際、聴覚障害のある児童生徒にとって自身が発言する内容を考えながら文字を入力する作業がしやすい方法としてキー入力かフリック入力かなどを選択できるように配慮する必要もある。このように聴覚障害のある児童生徒に対する情報発信だけでなく聴覚障害のある児童生徒からの情報発信も円滑にできるといった多機能型 ICT ツールの導入・活用が必要ではないかと思われる。

なお、聴こえる児童生徒集団と会話する場合、聴覚障害のある児童生徒が発言しようと思っても、音声言語固有の発話の重なりや割り込みなどで発言権を獲得することが困難な状況になる。こうした状況への対処として、従来、発話の重なりを回避する、発言する前に挙手するといった ICT を使わない方法がとられている。このように ICT やテクノロジーの応用だけでなく、従来行われているICTを使わない方法とも積極的に組み合わせることで、聴覚障害のある児童生徒も集団会話に参加できるようにする必要がある。

#### (6) 社会的障壁の発生直後に意思を表明する観点

聴覚障害領域では、情報受信や意思疎通の成立のように主に対人的相互交渉に関わる場面で社会的障壁が発生することが多い。合理的配慮で ICT やテクノロジーを応用して提供したとしても、その時々的人的要因あるいは技術的要因によって、合理的配慮の提供の質が低下したり停滞するといった情報受信の困難状況が多かれ少なかれ不可避免的に発生する[23]。例えば、話者の話が速くてわからなかったり機

器やアプリの不具合で画面に文字化された情報がなかなか表示されなかったりする。その時に、聴覚障害のある児童生徒は、社会的障壁が発生したことをその場ですぐ表明できるだろうか。彼らの多くは、勇気を持って意思表明をしても適切に配慮してもらえず、情報を得ることを断念することを長年経験している。現在も授業場面で質問されるとつい首を振ってしまう児童生徒が多く、授業担当教員は理解したと判断して進めてしまい、その結果、学力および学習意欲の低下につながることも起きている。合理的配慮は、「個別的・事後的・対話的性格を帯びた手続によって提供される[24]」ものと考えられているが、聴覚障害のある児童生徒は、合理的配慮の提供の質の低下が発生した直後に、教員など特定の相手にすぐ意思表明して合理的配慮の質的改善につながる手続きも求めていると思われる。

したがって、合理的配慮の提供だけでなく、聴覚障害のある児童生徒の意思表明を支える観点も含めて ICT やテクノロジーの応用を考える必要がある。例えば、合理的配慮で用いる ICT ツールに教員やクラスメイトに情報受信の困難状況の発生や具体的な改善案を光の点滅や定型文等によって迅速かつ簡便に伝える機能を追加する方法が考えられるだろう。

### 3. 教育目標と合理的配慮との関係における

#### ICT やテクノロジーの応用

聴覚障害領域における合理的配慮に対して ICT やテクノロジーを応用することについて、近年の研究・実践の動向を概観してきた。聴覚障害領域における合理的配慮の提供は教員やクラスメイトの手に委ねられていることが多い。そのため、授業現場で提供される合理的配慮の提供の質が左右する可能性は否定できない。これは、各々の授業の教育目標について聴覚障害のある児童生徒はどれほど到達できたかを評価する上で関わる問題であると思われる。合

理的配慮の不備不足によって聴覚障害のある児童生徒が能力を発揮できず不当な評価がなされないように考慮しなければならない。例えば、教員が合理的配慮の提供によって聴覚障害のある児童生徒に発信された情報のログを管理・精査して評価材料として用いることができるように ICT やテクノロジーの応用を考えてみることはできるかもしれない。このように教育目標との関係で ICT やテクノロジーをどのように応用するのかといった検討も重要であるといえる。

#### 4. まとめ

教育分野において、聴覚障害のある児童生徒に ICT やテクノロジーを用いた合理的配慮を提供する場合、次のような 6 つの観点で ICT やテクノロジーを応用を検討していく必要がある。すなわち、第一に他者の音声情報で言語的情報だけでなくパラ言語的情報も受信できるように音声認識技術やパソコンノートブックを活用し、かつ支援者の配置とネットワーク環境の整備を推進する必要もあること、第二に聴覚障害のある児童生徒が音声を文字化した情報の表示速度や漢字かな変換や漢字のルビの表示を設定・操作できるようにすること、第三に音声以外の音や音楽の情報については光や振動の信号出力でその情報の性質を適切に受信できるような ICT ツールを活用すること、第四に映像や文字など複数の情報の受信は極力少ない視線移動でできるようなディスプレイ技術を導入したり注目すべき箇所を視覚的な信号で指示すること、第五に聴覚障害のある児童生徒がテキストを読み上げる音声合成技術を使って他者に情報を発信できるようにすること、第六に聴覚障害のある児童生徒が即時的かつ円滑に光や定型文等で特定の相手に情報の受信困難の発生や合理的配慮の質的改善を伝える方法を検討すること、である。これららすべて ICT やテクノロジーの活用が人間の手によって行われる以上、合理的配慮の提供が一貫して

高精度の情報共有につながるとはいえない。そのため、教育目標との関係で ICT やテクノロジーの応用のありかたも検討する必要がある。

今後も、ICT やテクノロジーの技術はさらに進展し、その技術の応用することによって聴覚障害のある児童生徒に対する合理的配慮の提供範囲が広がり、障害のない児童生徒と対等に参加できる機会が増えていくと思われる。その際、ICT やテクノロジーをどのように応用できるかといった技術的な視点だけでなく、聴覚障害のある児童生徒が自分の問題状況やニーズを認識し、主体的に発信・活動していけるように促していくといった教育的視点で検討することも欠かせてはならないだろう。

#### 5. 付記

- (1) 本研究は JSPS 科研費 JP50100015 の助成を受けたものである。
- (2) 静岡福祉大学の森直之講師および全国難聴児を持つ親の会の鎌田浩二会長に貴重なコメントを頂いた。ここに深く謝意を示したい。

#### 6. 引用文献

- [1] 財団法人日本学校保健会：難聴児童生徒へのきこえの支援—補聴器・人工内耳を使っている児童生徒のために、財団法人日本学校保健会 (2004).
- [2] 文部科学省特別支援教育の在り方に関する特別委員会 合理的配慮等環境整備検討ワーキンググループ：障害種別の学校における「合理的配慮」の観点(案), (2011). [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/046/siryo/attach/1314384.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/046/siryo/attach/1314384.htm) (2018年12月12日閲覧).
- [3] 重野純：聴覚・ことば, 新曜社 (2006).
- [4] 森大毅：話し言葉が伝えるもの, 国語研プロジェクトレビュー, 4(3), pp.183-190 (2014).



- [5] 小山哲春: 文末詞と文末イントネーション, 音声文法研究会(編) 文法と音声, ころしお出版, pp.97-119 (1997).
- [6] 小渕千絵・廣田栄子: 聴覚障害児の韻律識別力と聴覚活用に関する検討, *Audiology Japan*, 49, pp.276-283 (2006).
- [7] 白澤麻弓: ICTを用いた聴覚障害学生支援, *メディア教育研究*, 5(2), pp.35-43 (2008).
- [8] 栗田茂明: IPtalkの開発とパソコン要約筆記ー聴覚障害者のための情報保障, *情報管理*, 59(6), pp.366-376 (2016).
- [9] 太田晴康: ノートテイク(要約筆記)支援ソフトの設計と活用, *静岡福祉大学紀要*, 2, pp.19-28 (2006).
- [10] 「遠隔情報素用支援実践マニュアル」編集ワーキンググループ: 遠隔情報保障支援実践マニュアル, 日本聴覚障害学生高等教育支援ネットワーク(2016).
- [11] 近藤正臣: 通訳とは何か, 生活書院(2015).
- [12] 松崎丈: 音声認識アプリを活用した支援システムの構築に関する検討: 少人数討論型授業を事例に, *宮城教育大学情報処理センター研究紀要: COMMUE*, 24, pp.3-8 (2017).
- [13] 青木秀仁: UDトーク: コミュニケーション支援・会話の見える化アプリ(特集 福祉機器の潮流), *リハビリテーション*, 59(1), pp.13-16 (2017).
- [14] 四日市章: 聴覚障害と読み書き, 四日市章(編) *リテラシーと聴覚障害*, コレール社, pp.89-103 (2009).
- [15] 鄭仁豪: どのように文章を理解するのか, 四日市章(編) *リテラシーと聴覚障害*, コレール社, pp.193-200 (2009).
- [16] 白石優旗・設楽明寿・生田目美紀: 短距離走における振動刺激を用いたスタート合図通知システムの開発, *筑波技術大学テクレポ*, 26(1), pp.104-105 (2018).
- [17] 青山利春・竹見昌久・岡本三郎: 「光刺激スタートシステム」の開発・普及活動の取り組み, *聴覚障害*, 67, 743, pp.21-26 (2013).
- [18] KDDI: 光の合図でスタートをお知らせ!「聴覚障がい者用陸上スターターアプリ」の提供について (2016). <http://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2016/03/28/1703.html> (2018年12月12日閲覧).
- [19] 伊福部達: 発音訓練における感覚代行, *人間工学*, 16(1), pp.5-17 (1980).
- [20] 金箱淳一・南澤孝太: Touch the sound picnic: 音ー触感変換デバイスを用いた「音に触れる」ワークショップ, *産業技術大学院大学紀要*, 12, pp.11-19 (2018).
- [21] 川野浩二: 「音声電子透かし」で実現する映画・映像の普遍的バリアフリー化, *映像情報メディア学会誌*, 69(7), pp.535-538 (2015).
- [22] 四日市章: 聴覚障害児における字幕付き番組視聴時の眼球運動, *音声言語医学*, 40, pp.126-132 (1999).
- [23] 松崎丈: 聴覚障害学生支援における合理的配慮をめぐる実践的課題, *宮城教育大学紀要*, 53, pp.255-266 (2019).
- [24] 川島聡: 差別解消法と雇用促進法における合理的配慮, 川島聡・飯野由美子・西倉実季・星加良司(著) *合理的配慮ー対話を開く、対話が拓くー*, 有斐閣, 39-67 (2016).