

特集：地域の情報アクセシビリティ向上を目指して―「意思疎通が困難な人々」への支援―

＜総説＞

意思疎通が困難な者への障害種別ごとに求められる
支援手法に関する文献レビュー

佐藤洋子

防衛医科大学校防衛医学研究センター医療工学研究部門

A review of the support methods for persons with
communication difficulties by type of disability

Yoko SATO

Division of Biomedical Engineering, National Defense Medical Research Institute

抄録

目的：障害者総合支援法の理念となる障害者基本計画では障害者の意思表示やコミュニケーションを支援し情報アクセシビリティを向上することが示されている。コミュニケーションに障害をもつ人が、その人の残存能力に応じて意思を伝える方法をAAC (Augmentative and Alternative Communication：拡大代替コミュニケーション) といい、情報アクセシビリティが整備された環境づくりを進めるために障害種別ごとのAAC手法の体系的な分類が求められている。本稿では学術論文を中心に障害種別ごとに求められる支援手法に関する文献レビューを報告する。

方法：学術論文の検索は国内医学文献データベース医中誌ウェブ等を用い、AAC関連検索語による検索式を用いて検索した。得られた文献からタイトル・要約・本文内容に基づき適切な文献を選択し、対象障害ごとのAACを抽出した。対象障害は視覚障害、聴覚障害、盲ろう、発達障害（自閉症を含む）、知的障害、高次脳機能障害（失語症）、ALSなど総合支援法の対象となっている難病、その他とした。

結果：最終的に98件の文献が得られた。視覚障害（7件、7.1%）では視覚機能の補強、聴覚情報および触覚情報への変換という観点から、聴覚障害（7件、7.1%）では聴覚機能の補強、視覚情報および触覚情報への変換という観点からAACを分類した。発達障害（10件、10.2%）、知的障害（7件、7.1%）、高次脳機能障害（11件、11.2%）についてはそれぞれにおける意思疎通の困難さの特徴に応じ、視覚情報や聴覚情報への変換、およびそれらの併用という観点で分類した。重度身体障害を引き起こす難病（46件、46.9%）におけるAACでは運動機能の補強という観点、および症状の進行に応じた分類を行った。

考察：障害種別ごとに必要とされるAAC分類を行ったところ、障害種別を超えたAACの応用の可能性が明らかとなった。本来、AACは障害の名称によって分類されるものではなく、意思疎通が困難な原因やその程度に合わせて提供されることが望ましく、情報アクセシビリティの向上や環境づくりを目指すうえで、今後はこのような観点からAACアプローチに関する研究が進むことが期待される。

キーワード：障害者、意思疎通支援、AAC、コミュニケーションエイド

連絡先：佐藤洋子

〒359-8513 埼玉県所沢市並木3-2

3-2 Namiki, Tokorozawa, Saitama 359-8513, Japan.

Tel: 04-2995-1618

E-mail: ysato@ndmc.ac.jp

[平成29年8月21日受理]

Abstract

Objectives: The basic plan for persons with disabilities, which details the philosophy underlying the Comprehensive Support Law for Persons with Disabilities, has emphasized the necessity of supporting the intentional communication of persons with disabilities and improving their information accessibility. Augmentative and Alternative Communication (AAC) refers to the communication methods used to supplement or replace speech or writing for those with impairments in the production or comprehension of spoken or written language. Systematic classification of the AAC methods for each type of disability is necessary to promote the creation of an environment with sufficient information accessibility. In this study, a literature review was performed on the AAC methods required for each type of disability.

Methods: A search for academic papers was conducted using a search formula based on AAC-related search terms on the ICHUSHI Web of the Japanese Medical Literature Database, etc. The identified articles were screened by title, abstract, and text, and the AAC methods used were classified for each type of disability. The types of disability considered included vision disorders, hearing disorders, blindness, developmental disorders (including autism), intellectual disorders, higher cerebral dysfunction (e.g., aphasia), intractable diseases resulting in severe physical disability such as ALS, and others.

Results: Ninety-eight articles were included. For vision disorders (seven articles, 7.1%), AAC methods were classified into augmentation of visual function and conversion to auditory and tactile information. Similarly, for hearing disorders (seven articles, 7.1%), AAC methods were classified as the augmentation of auditory function and conversion to visual and tactile information. As for developmental disorders (10 articles, 10.2%), intellectual disorders (11 articles, 11.2%), and higher cerebral dysfunction (seven articles, 7.1%), the AAC methods were classified as conversion to visual or auditory information in accordance with the characteristics of the communication difficulty. Finally, AAC methods for intractable diseases causing severe physical disability (46 articles, 46.9%) were classified as reinforcement of motor function corresponding to the progression of symptoms.

Conclusions: AAC methods were classified according to the disability for which they were used, which helped clarify how AAC can be applied regardless of the type of disability. However, AAC methods should ideally not be classified according to the type of disability, but rather by the cause and degree of communication difficulty. From now on, it is hoped that AAC research will proceed with this point of view to promote the creation of an environment with sufficient information accessibility.

keywords: People with disability, communication support, AAC, communication aid

(accepted for publication, 21st August 2017)

I. 諸言

1. 障害者総合支援法における意思疎通支援

平成25年4月に施行された、障害者の日常生活及び社会生活を総合的に支援するための法律（以下、「障害者総合支援法」という）では、障害者と障害のない人の意思疎通を支援する者の派遣や養成等を行う制度として「意思疎通支援」が規定されている。これは従来の障害者自立支援法における「手話通訳等を行う者の派遣と養成する制度」に代わるものであり、聴覚障害者への支援のみならず、視覚障害者や盲ろう者、知的障害や発達障害をもつ人、さらには重度の身体障害者など、様々な障害を対象にしている。

また、障害者総合支援法の理念となる障害者基本計画の「基本的な考え方」の中において、情報アクセシビリティに関して、「障害者が円滑に情報を取得・利用し、意思表示やコミュニケーションを行うことができるように、情報通信における情報アクセシビリティの向上、情

報提供の充実、意思疎通支援の充実など、情報の利用におけるアクセシビリティの向上を推進する」と述べられている。意思疎通支援の充実の方針としては、同基本計画の中で、情報やコミュニケーションに関する支援機器の開発の促進とその周知、給付および利用の支援等を行うと述べられている。これらの取り組みは、大災害時においてさまざまな感覚器障害を有するすべての災害時情報弱者に対する災害時ユニバーサル避難掲示板の開発にもつながることとなる[1,2]。

2. Augmentative and Alternative Communication (AAC)

アメリカの言語聴覚士職能団体であるAmerican Speech Language Hearing Association (ASHA)は、話す、聞く、読む、書く、身振り、手振りなどのコミュニケーションに障害をもつ人の残存能力に応じて意思を伝える方法をAAC (Augmentative and Alternative Communication: 拡大代替コミュニケーション)と定義している[3]。日

本語では補助代替コミュニケーション、あるいは拡大代替コミュニケーションと訳されるが、略語であるAACが使われることが多い。AACの目的は言語・非言語の手段を問わず、個人が残存能力をすべて活用しコミュニケーションを成立させることである。AACは道具を使わない非エイドコミュニケーション技法と道具を用いるエイドコミュニケーション技法に大別され、後者は、さらに電源や電子機器を用いないローテクエイドと電子機器を活用したハイテクエイドに分けられる。近年、電子機器技術の発展や普及に伴い、AACの手法も変化してきている[4]。

3. 本稿の目的

意思疎通に困難を抱える人々の自立と社会参加を支援するための情報アクセシビリティが整備された環境づくりを進めるためには、障害種別ごとの支援手法を体系的に整理することが求められる。そこで本稿では、学術論文を中心に障害種別ごとに報告されている支援手法(AAC)に関する文献レビューを報告する。

II. 方法

学術論文の検索は国内医学文献データベース医中誌ウェブを使用した。シソーラス機能を参照し、検索式「(((障害者用コミュニケーションエイド/AL)) or (補助代替コミュニケーション/AL or 補助・代替コミュニケーション/AL or 拡大代替コミュニケーション/AL or "Augmentative and Alternative Communication"/AL) and (AB=Y and PT=原著論文, 解説, 総説, 図説, Q&A, 講義, 会議録除く)) and ((FT=Y))」を用いて検索し、2017年6月14日時点で該当した文献から、タイトル・要約・本文に基づき選考した。抽出された支援手法を検索語とした再検索も行った。また、Googleの検索システムにおいて上記と同様の検索用語で調査した。得られた文献からタイトル・要約・本文内容に基づき適切な文献を選択し、対象障害ごとのAACを抽出した。対象障害は視覚障害、聴覚障害、盲ろう、発達障害(自閉症を含む)、知的障害、高次脳機能障害(失語症)、ALSなど総合支援法の対象となっている難病、その他とした。

III. 結果

1. 論文の選考

医中誌ウェブを用いた検索で得られた158件の論文からタイトル・要約・本文内容に基づき文献を選択し、再検索およびGoogle検索システムで抽出した文献など併せ98件を抽出した。対象障害と各文献件数は視覚障害7件(7.1%)、聴覚障害7件(7.1%)、盲ろう4件(4.1%)、発達障害(自閉症を含む)10件(10.2%)、知的障害7件(7.1%)、高次脳機能障害(失語症)11件

(11.2%)、ALSなど総合支援法の対象となっている難病46件(46.9%)、その他6件(6.1%)となった。

2. 障害種別ごとの意思疎通支援手法

1) 視覚障害

視覚機能は視力に加え、視野、色覚、光覚(暗順応、明順応)、眼球運動等の諸機能から成っており、これらの機能のうち一つあるいは複数機能が低下、不全した状態を視覚障害という[5]。

視覚障害者の意思疎通支援においては、視覚機能の補助・改良、聴覚情報や触覚情報への変換が求められる。前者に関しては大活字図書、拡大読書器、めがねなどが挙げられる。視覚障害者による携帯電話の拡大機能、音声機能、白黒反転機能などの活用実態に関する報告もあり[6]、同様の機能を有したスマートフォンやタブレット用の視覚障害者用のアプリケーション(スマホアプリ)[7]が多く開発されている。触覚情報への変換手法である点字は公共機関などでも広く利活用されており、PC上の文字情報を変換する点字ディスプレイなども普及している。健常者が点字文書を作成するシステムの開発[8]も進められている。点字情報を電波などを用いて体表センサで伝達する体表点字[9]は指先以外の触覚の活用や遠隔情報の獲得が可能になる。聴覚情報への変換についてはDAISY(デイジー)図書[10]と呼ばれるデジタル図書の国際標準規格があり、音声以外の情報を盛り込んだマルチメディアDAISY図書[10]も活用されている。スクリーンリーダーなどのPC操作における音声出力関連ソフトウェア[11]や、読み上げ機能や撮影した写真を識別する機能などをもつスマホアプリ[7]も公開されている。

2) 聴覚障害

聴覚障害とは、一般的には音が耳介から外耳道を経て大脳の第一次聴覚野に至るまでの経路のどこかに障害があることをいう[5]。障害の部位によって聞こえ方も異なる。聴覚障害者の意思疎通支援では、主に聴覚機能の補助・改良や、視覚情報および触覚情報への変換が求められる。聴覚機能の補助としては補聴器や補聴援助システムである磁気ループ(ヒアリングループ)[12]がある。骨伝導を用いた音声伝達技術として乳様突起、耳珠、歯[13]などを用いた報告がされている。視覚情報への変換で最も一般的なのはサインシステムである。サインシステムとは身振りやジェスチャーのうち、発信者と受信者間のルールによって成立するものと位置付けられており代表的なものが手話や指文字である[14]。また、短時間で的確に、より多くの情報を伝えるための工夫として発話内容を即時要約して画面上に示すパソコンノートテイク(パソコン要約筆記)の活用が進んでおり、要約筆記用のソフトウェアが無料配布されている(「IPtalk®」)[15-17]。音声情報を触覚情報へ変換して提示するタクトイルエイド[18]や、視覚障害でも利用が検討されている

体表点字[9]も提案されている。

3) 盲ろう

盲ろうは視覚と聴覚の重複障害者のことであり、その程度に応じて、全盲ろう（まったく見えず、聞こえない）、盲難聴（まったく見えず、聞こえにくい）、弱視ろう（見えにくく、聞こえない）、弱視難聴（見えにくく、聞こえにくい）の4種類に大別される[5]。視覚あるいは聴覚が残存している場合は視覚障害者・聴覚障害者における支援手法が適用されるが、そうでない場合は、触覚情報を中心に嗅覚・味覚など他の感覚を活用することとなる。話し手が手話を表し盲ろう者がその手に触れる、あるいは話し手が盲ろう者の手指を持って手話の単語に形作って伝える触手話[19]が一般的であるが、音声情報を触覚刺激に変換して提示するタクトイルエイド[18]の活用や冷感刺激による手のひら書き装置[20]の開発研究も報告されている。指点字[14]は読み手の左右3本ずつの指（人差し指・中指・薬指）を点字タイプライターの6つのキーに見立てて点字を打つ方法で、盲ろう者とのコミュニケーションに活用されるが、指点字を習得していない健常者に発話内容を打点する方法を教示する支援システムの開発も行われている[21]。文字放送番組の電子文字情報に対応した、点字6点を6本の指に分散し指腹に提示する6指分散点字方式[22]も提唱されている。

4) 発達障害（LD, ADHD, PDD）

発達障害は先天的な脳機能障害が原因であり、学習面、行動面やコミュニケーション能力において著しい困難を示し、知的障害を併発する場合もある。発育期に発見されることが多く、一生にわたって継続する障害といわれている[23]。

一般的な知的発達の遅れがないものの、特定の科目や学習に著しい困難を示すものを学習障害（Learning Disability, LD）という。不注意・多動性・衝動性という3つの症状の全て、もしくはいずれかがあり、かつ知的障害や自閉症が認められない発達障害のことを注意欠如（欠陥）・多動性障害（attention deficit hyperactivity disorder, ADHD）という。社会性やコミュニケーション能力の獲得などの発達遅滞を生じるものを広汎性発達障害（pervasive developmental disorders, PDD）という。LD, ADHD, PDDの定義は重なりあうこともある。PDDには自閉症、アスペルガー症候群などが分類され、知的障害を併発する症例もある。

発達障害の意思疎通支援では、対象者の認知過程を理解し、情報や情報伝達方法を得意な処理過程に置き換えることが重要である。例えば「聞く」ことにつまずきを示す場合は視覚情報への変換、「書く」「読む」ことに困難を生じる場合は聴覚情報への変換がそれぞれ有効となる。自閉症は一般的に聴覚認知に比べ視覚認知が優れているという特性があるといわれている。「あるもの」をそれとは「別のあるもの」で表す場合に「別のあるもの」

の」のことを「シンボル」というが、それが絵や画像など視覚的なものを視覚シンボルという。いくつか規格化されたものがあり、使用目的に応じて選択したシンボルを絵カード、コミュニケーションボード、コミュニケーションブック、スケジュールボードなどの形で活用する。また、スイッチやボタンを押すと音声が出力される機能をもつ会話補助装置VOCA（Voice output communication aid）やVOCA機能を備えたソフトウェアやアプリは視覚シンボルと組み合わせて使用される。発達障害（広汎性発達障害）において、視覚シンボルとしてPCS（Picture Communication Symbols）を用いたコミュニケーションブック、VOCAの活用が報告されている[24]。発達に応じて画面上のスイッチの数や大きさ、配置を変えられるようにしたVOCA（汎用VOCA・VCAN/1A™）の利用はコミュニケーション機能や構音・発話機能の獲得により結果をもたらすことも報告されている[25]。

音声言語の獲得・利用に困難を示す自閉症児に対するAACの利用がいくつか報告されており、視覚認知優位特性をいかしたアプローチとしてスケジュールボードを用いて行動障害の減少を試みた症例が報告されている[26]。視覚シンボルに関する報告では、絵カード交換式コミュニケーションシステムPECS（Picture Exchange Communication System）[27]といわれる、機能的なコミュニケーション行動を比較的短期間で獲得することを目的として開発されたトレーニングシステムが自発的なコミュニケーション行動の獲得に有効であるとされている[28,29]。PECSの副次的効果としてアイコンタクトや発声・発語の促進効果も報告されている[30]。PECS以外の視覚シンボルとして国内で開発されたDrops（The Dynamic and Resizable Open Picture Symbols）がある[31]。特別支援教育の教員によって作成された視覚支援のための1600語を超えるシンボルでこれまでのシンボルのデザイン経験を活かしたシンプルでわかりやすいデザインで、大きなサイズに印刷しても見やすい高解像度データとして提供される。VOCA機能を付したアプリ「ドロップトーク™」、絵カード作成ソフト「ドロップカード™」、コミュニケーションボード作成ソフト「ドロップボード™」などが活用されている[31]。

上記のようなAACの活用に加え、発達障害者とのコミュニケーションでは環境調整、感情や文脈の読み違い、理解の不十分さ・不適切さに関しての、人的な支援が必要不可欠である[32]。

5) 知的障害

知的障害は認知や言語などに関わる知的能力や、他人との意思交換、日常生活や社会生活での適応能力に制約があり、それが発達期に現れるものである。知能指数の度合いによって重度、中度、軽度に分けられる。知的障害者の意思疎通支援では、文字よりもシンボルなどの表象記号のほうが意思表示が容易といわれており、これに聴覚情報を併せることが効果的であるとされている。ま

た意思決定支援も併せて必要となることが多い。コミュニケーションエイドを利用している子ども・青年へのインタビュー調査[33]ではAACに求めることとして「操作のしやすさ」および「自己像に合ったデザイン」が挙げられている。

知的障害特別支援学校におけるAACの利用実態調査[34]では、絵カード、写真カード、視覚シンボル（PIC、PCSなど）、絵カード作成ソフト（「ボードメーカー™（PCS）」）、コミュニケーションボード・ブック、身振り、サインシステム（マカトンサイン、オリジナル身振りサイン）、VOCA（「ビッグマック™」、「トーキングエイド®」）などの利用が報告されている。マカトンサインとはサインシステムの一つである。「言葉による会話」に加えて「手話のような動作によるサイン（マカトンサイン）」と「線画によるマークやシンボル（マカトン線画）」のどちらかあるいはその両方でコミュニケーションをとる方法をマカトン法といい、言語や精神発達に遅れのある人の対話のためにイギリスで考案された。マカトンサインは実際の手話より動作が簡略化され単語も少ない。知的障害者、自閉症者やダウン症者などの障害を持つ人にも多く利用される[35,36]。

言語・コミュニケーション訓練におけるコミュニケーションボード・ブックの効果も報告されているが[37]、子供の場合は成長や発達に合わせてコミュニケーションブックとVOCAを併用し、記号を身振り→写真→絵記号→文字と段階的に変化させることが効果的であるといわれている[25]。マカトンサイン[38]やドロップス[31]などの視覚シンボルとVOCAを併用することによる、コミュニケーションスキルの獲得効果も報告されている。複数のスイッチを備えるVOCAでは各スイッチの弁別能力や認知能力が必要となるため、このような能力に遅れがみられる場合は1メッセージの再生装置VOCA（「トーキングシンボル™」）を利用することで要求手段が表出しやすくなる[39]。発達に応じて画面上のスイッチの数や大きさ、配置を変えられるようにしたVOCA（汎用VOCA・VCAN/1A™）の利用によってコミュニケーションの幅が広がり構音・発話機能獲得により結果が得られることが報告されている[25]。また、音声にテキストおよび画像をシンクロ（同期）させることができるマルチメディアDAISY図書[10]は、視覚障害者だけではなく知的障害児、学習障害児、精神障害者に対しても有効と言われている。

6) 高次脳機能障害（失語症）

失語症とは高次脳機能障害の1種であり、脳血管障害で引き起こされる言語機能中枢損傷によっていったん獲得された言語機能（聞く、話す、読む、書く）に障害を生じる状態である。言語の理解と表出において困難を生じるため言葉以外のコミュニケーション手段が必要となる。失語症の症状は損傷部位によってさまざまであるが、運動性失語症では頭に思い浮かべたことを言葉にする過

程での障害が起こるため聴覚情報の併用が重要といえる。また、感覚性失語症では複雑で長い文章の理解が困難になるといわれており視覚情報を併用する支援が必要となるであろう。

これまで失語症のAACとして報告されているのは指さし[40,41]、ジェスチャー[40-44]、身振り[41]、マカトンサイン、描記[41,42]、書字[40,41]、文字カード[41]、絵カード[41]、コミュニケーションノート[42-44]、コミュニケーションボード、視覚シンボル（The Sounds and Symbolsシンボル[43]、PIC[43]、PCS[45]）、手段転換カード[44]、VOCA[42]、失語症用アプリ（TalkTablet™[46]、Wemogee™[47]、喚語屋言兵衛（かんごやごんべえ）™[48]、指伝話®[49]）などがある。失語症者のための要約筆記通訳技術に関する研究もおこなわれている[50]。

7) 筋萎縮性側索硬化症（ALS）など総合支援法の対象となっている難病

ALSは運動ニューロンが進行性に変性する疾患で、重篤な筋肉の萎縮と筋力低下が起こるため、発症早期に会話や書字によるコミュニケーションの発信が困難となる。残存運動機能に応じた代替手段が重要なのはもちろんだが、ルールの理解力、使用練習の必要性、設定や道具の必要性など、それぞれの手段の特性に応じた選択が求められる[51,52]。また進行性疾患であるため、残存機能が縮小していくことも見据えた対応が必要である[53-56]。

呼吸筋症状や球麻痺症状によって構音障害が生じた場合はVOCAが活用されるようになる。VOCAは入力した文字を音声に変換する装置で、専用装置[57-60]だけでなく近年ではスマートフォンやタブレット用のアプリケーションの利用が報告されている[58]。出力音声を利用者本人の声で行う音声合成技術も報告されている[61]。残存運動機能が限られてくると読唇[62]、口文字法、不透明文字盤[57]、透明文字盤[57,58,62-64]などが利用され、利用者の好みや利用状況などに合わせて改良適用されている[65]。

症状が重度になると意思伝達装置が有効となる。意思伝達装置は随意シグナルを電氣的信号変換することで意思伝達を可能にするが、随意シグナル源として、四肢・下顎・眼瞼・頭部操作などの随意運動、呼吸・吸気、筋電図（EMG）、視線、眼電図（EOG）[66-68]、脳波、脳血流量が利用されている[69]。「伝の心（でんのしん）®」[54,58,63,64,70]や「レッツチャット®」[60,62,70]は様々な入力装置（センサー・スイッチ）に対応している。頭部操作によりパソコン入力を行うものも報告されている[59]。研究段階のものとしては、眼球運動のうち随意性瞬目によるスイッチ操作の検討[71]、EOGとEMGの両方を用いた検討[72]が報告されている。全身の運動機能が極度に低下し、筋活動による機器操作が困難になった場合や完全閉じ込め状態（Totally Locked-in State; TLS）になった場合には脳波[59,73-75]や脳血流[59]など生体現象を利用した意思伝達装置（Brain Machine

Interface: BMI) が適用となる[76,77]. 脳波利用においては通常、P300様脳波と呼ばれる視覚刺激によるものを利用[78,79]するが、聴覚刺激を用いる方法[80-82]、また両方の刺激を利用する方法[83]も検討されている。さらには脳波に加えてEOG,EMGなど多チャンネルの生体電気信号を利用したコミュニケーション機器の開発も検討されている[84]。このほか瞳孔の位置を利用した入力方法[85]や、視線追跡による入力方式[57]を用いた意思伝達装置[57,58,70]も実用化されており、The Eye Writerプロジェクトなど廉価版の開発も進められている[86]。患者の残存運動機能に応じた特徴的動作を制御命令入力に利用可能にする検討[87]や、わずかな押力で操作が可能になるような関節運動を出力源とするアナログ出力の小型変異センサの検討[88]も報告されている。発話せずイメージする、いわゆるサイレントスピーチ時の脳電気活動を計測、信号処理、特徴表出、機械学習を行い、単音を識別する手法も研究されている[89]。また、ALSは高次脳機能低下を伴う例も報告されており、情報の受信に問題が生じ上記に述べるような支援機器が利用できない場合は認知機能障害への対応が必要となる[69]。

ALSに限らず、脊髄性筋萎縮性症[90,91]や多系統萎縮症[92]での意思伝達装置の利用、シャイ・ドレガー症候群での透明文字盤や口述式文字盤の利用[93]などが報告されている。さらには高位頸髄損傷者や重度障害者に対する舌や下唇を用いたパソコン操作の開発[94,95]や、パーキンソン病での運動低下性構音障害によるペーシングボードの利用[96]が報告されている。

8) そのほかの障害

構音障害のリハビリテーションでは発話明瞭度を高める訓練として発話速度を遅く調節する方法が用いられ、発話速度の調節訓練にはペーシングボードを利用する方法[97]やモーラ指折り方法[97]がある。脳機能が正常で構音器官の異常により発話が困難となっている器質性構音障害や運動性構音障害に対しては、手指の動きからリアルタイムに音声を生成する発話支援方式が提案されている[98,99]。

アテトーゼ型脳性麻痺患児の報告ではYes-NoコミュニケーションおよびPCSを用いた階層化シンボルカードがコミュニケーション支援に有効であることが示された[100]。またほかの症例報告では、PICから語彙数の多いPCSへの切り替えやカテゴリー別コミュニケーションボードの活用、VOCA (CHATBOX®) の利用も効果的とされている[101]。コミュニケーションボード・ブックの言語・コミュニケーション訓練効果はほかにも報告されている[37]。

このほか、脳幹部梗塞によるコミュニケーション障害における、眼球運動によるYes-No応答、視線 (透明) コミュニケーションボードの利用が報告されている[102]。

IV. 考察

本稿では、障害種別ごとの支援手法について学術論文を中心に報告した。障害種別の文献件数ではALSなどの難病を対象にしたものが約半数を占めており、意思伝達装置の評価や新規開発に関する内容が多く、近年の電子機器技術の発展や普及によるものと考えられた。同様の傾向はほかの障害に対するAACにも広がっており、特にタブレットやスマートフォン用のアプリケーションの開発や活用の報告がいくつかみられたが、文献数は少なかった。

障害種別ごとに必要とされる手段に応じたAAC分類を行った中で、障害種別を超えて活用されているものはいくつか確認できた。例えば、従来、視覚障害者用の意思疎通支援手法として用いられてきたDAISY図書は、音声にテキストおよび画像を同期させたマルチメディアDAISY図書として、視覚情報、視覚情報よりも聴覚情報処理に特化しているとされる知的障害児、発達障害児、精神障害者、高次脳機能障害者にも有効とされている。また、視覚シンボルは発達障害、知的障害、高次脳機能障害のAACとして広く用いられている。要約筆記は聴覚障害者へのAACとしてだけでなく、言語の理解に困難を生じる知的障害や失語症にも有効であることが期待されている。

本来、AACは障害の名称によって分類されるものではなく意思疎通が困難な原因やその程度に合わせて提供されることが望ましい。今後はこのような観点からAACアプローチに関する研究が進むことで、情報アクセシビリティの向上や環境づくりがより効率的に進むことが期待される。

本研究は平成29年度厚生労働科学研究費補助金障害者政策総合研究事業 (身体・知的等障害分野)「意思疎通が困難な者に対する情報保障の効果的な支援手法に関する研究 (研究代表者：橘とも子)」において行われた。

利益相反 (Conflicts of Interest : COI) に関する情報開示

本報告に関し開示すべき利益相反事項はない。

引用文献

- [1] 福本一朗. 情報弱者に優しい大災害時避難路報知システム研究. 日本集団災害医学会誌. 2014;19(1):60-67.
- [2] 今井尚志. 意思疎通が困難な者に対する情報保障の効果的な支援手法に関する研究①『災害時等を見据えた意思伝達困難者への支援について』. 厚生労働科学研究費補助金障害者政策総合研究事業 (身体・知的等障害分野)「意思疎通が困難な者に対する情報保障の効果的な支援手法に関する研究」(研

- 究代表者：橘とも子. H28-身体・知的-一般-009) 平成28年度総括・分担研究報告書. 2016. p.23.
- [3] Light J. Toward a definition of communicative competence for individuals using augmentative and alternative communication systems. *Augment Altern Commun.* 1989;5(2):137-144.
- [4] 西尾正輝, 吉田祥子. タブレットPCの臨床活用と新しいAACアプローチの動向2013. *ディサースリア臨床研究.* 2013;3(1):2-9.
- [5] 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所. 障害のある子どもの教育の広場. <http://www.nise.go.jp/cms/13.html> (accessed 2017-07-01)
- [6] 真野清佳, 戸成匡宏, 中村桂子, 濱村美恵子, 稲泉令巳子, 清水みはる, 他. ロービジョンエイドとしての携帯電話等の利用状況. *日本視能訓練士協会誌.* 2013;42:137-145.
- [7] iPhone, iPad用・障害のある人に便利なアプリ一覧. <http://www.tokyo-itcenter.com/700link/sm-iphon4.html#iphone-10-00200> (accessed 2017-07-05)
- [8] 木村映善, 村田健史, 藤川かおり. 文書作成アプリケーションに統合された点字文書作成支援システムの開発と評価. *電子情報通信学会論文誌D.* 2011;94(2):490-493.
- [9] 大墳聡, 佐々木信之, 長谷川貞夫, 原川哲美. 体表点字の実験による読取り特性の検討. *電子情報通信学会論文誌D.* 2010;93(2):100-108.
- [10] (公財) 日本障害者リハビリテーション協会 (JSRPD). DAISYとは. <http://www.dinf.ne.jp/doc/daisy/about/> (accessed 2017-07-01)
- [11] 高知システム開発. スクリーンリーダー PC-Talker. <http://www.aok-net.com/screenreader/> (accessed 2017-07-25)
- [12] 亀井昌代, 佐藤宏昭, 石鉢みづほ, 米本清, 小田島葉子. 補聴援助システムに関する検討—語音ききとりにおける客観評価と主観評価—. *Audiol JAPAN.* 2016;59(4):238-245.
- [13] 村松未輝雄, 及川靖広, 山崎芳男, 黒澤潤子. 歯骨伝導アクチュエータを用いたコミュニケーションエイド. *電子情報通信学会論文誌A.* 2012;95(7):623-630.
- [14] 中園薫, 長嶋祐二, 堀内靖雄. 音声の知見の情報福祉への応用. *電子情報通信学会誌.* 2008;91(12):1036-1041.
- [15] 三好茂樹, 河野純大, 白澤麻弓, 磯田恭子, 蓮池通子, 小林正幸, 他. 聴覚障がい者のためのモバイル型遠隔情報保障システムの提案と情報保障者による評価. *ライフサポート.* 2010;22(4):146-151.
- [16] パソコン要約筆記用ソフトIPtalk. http://www.geocities.jp/shigeaki_kurita/ (accessed 2017-08-13)
- [17] 佐藤洋子. 公開シンポジウム『意思疎通支援の架け橋づくり』開催概要. 厚生労働科学研究費補助金障害者政策総合研究事業(身体・知的等障害分野)「意思疎通が困難な者に対する情報保障の効果的な支援手法に関する研究」(研究代表者：橘とも子. H28-身体・知的-一般-009) 平成28年度総括・分担研究報告書. 2016. p.8-12.
- [18] 坂尻正次, 三好茂樹, 中邑賢龍, 福島智, 伊福部達. 触覚フィードバックを用いた音声ピッチ制御方式による盲ろう者の歌唱訓練. *ライフサポート.* 2010;22(4):138-145.
- [19] 星川じゅん. 手話をコミュニケーション手段とする盲ろう者のロービジョンケア. *日本ロービジョン学会誌.* 2012;11:108-111.
- [20] 岩崎泰典, 堀尾寛, 和田親宗. 手のひらの冷覚知覚特性を考慮した仮現運動生成のための刺激呈示法. *ライフサポート.* 2010;22(4):160-167.
- [21] 松田康広, 佐久間一郎, 神保泰彦, 小林英津子, 荒船龍彦, 磯村恒. 指点字の打点教示システムの開発：音声認識を利用した打点指と打点位置の教示. *ライフサポート.* 2007;19(3):105-116.
- [22] 坂井忠裕, 田崎大, 伊藤崇之. 触覚受容特性を考慮した受動的6指分散点字方式の最適刺激呈示評価：盲ろうや点字初心者への情報伝達システムに向けて. *電子情報通信学会論文誌D.* 2007;90(3):742-753.
- [23] Centers for Disease Control and Prevention. Facts about developmental disabilities. <https://www.cdc.gov/ncbddd/developmentaldisabilities/facts.html> (accessed 2017-07-01)
- [24] 河野俊寛. AAC手段使用者である発達障害児をもつ母親が作るセルフヘルプグループへの支援. *コミュニケーション障害学.* 2005;22(2):67-72.
- [25] 青木さつき, 林豊彦. 機能変更できるVOCAの開発と言語発達障害児の新たな指導. *コミュニケーション障害学.* 2014;31(3):61-71.
- [26] 井上和也, 角田恵美, 釜崎美和. 自閉症患者の視覚認知優位特性をいかしたアプローチ—スケジュールボードの掲示を試みて—. *医療.* 2011;65(5):265-269.
- [27] Bondy A, Tincani M, Frost L. Multiply controlled verbal operants: an analysis and extension to the picture exchange communication system. *Behav Anal.* 2004;27(2):247-261.
- [28] 藤野博. AACと音声言語表出の促進—PECS(絵カード交換式コミュニケーション・システム)を中心として—. *特殊教育学研究.* 2009;47:173-182.
- [29] 若杉亜紀, 藤野博. PECS指導に伴う音声言語と非言語的コミュニケーション行動の変化. *特殊教育学研究.* 2009;47:119-128.
- [30] 宮崎光明, 加藤永歳, 井上雅彦. 自閉症児に対するPECSと動作模倣を用いたアイコンタクトおよび発声・発語の促進. *行動分析学研究.*

- 2014;29(1):19-31.
- [31] 青木高光. コミュニケーションシンボルライブラリ「ドロップス」と高機能VOCA「ドロップトーク」の開発と活用. コミュニケーション障害学. 2011;28(3):202-206.
- [32] 向後礼子. 発達障害とコミュニケーション. 電子情報通信学会誌D. 2006;89(2):240-243.
- [33] Clarke M, McConachie H, Price K, Wood P. Views of young people using augmentative and alternative communication systems. *Int J Lang Commun Disord*. 2001;36(1):107-115.
- [34] 藤野博, 盧熹貞. 知的障害特別支援学校におけるAACの利用実態に関する調査研究. 特殊教育学研究. 2010;48(3):181-190.
- [35] 磯部美也子. ダウン症児へのマカトンサイン適用についての検討. 大阪体育大学健康福祉学部研究紀要. 2008;5:61-84.
- [36] 岩崎てるみ. マカトンサインを良好な歯科診療環境作りに応用した発達障がい児の1例. 小児保健研究. 2016;75(suppl):99.
- [37] 東川健. コミュニケーションボード・ブックのコミュニケーション機能—文字未学習の幼児3症例の経過—. 音声言語医学. 2002;43(4):407-415.
- [38] 坂井聡, 大井学. 身振りサインを用いていた知的障害をもつ子どもへのINREALを契機とするVOCAの導入. コミュニケーション障害学. 2008;25(1):11-18.
- [39] 小笠原恵, 白坂佐知子, 朝倉知香, 矢島卓郎. 重度知的障害児に対するトーキングシンボルを用いた要求行動の形成:1メッセージ再生装置の機能的操作との関係から. 特殊教育学研究. 2010;48(4):299-309.
- [40] 安井美鈴. 失語症者の地域生活参加への支援. コミュニケーション障害学. 2013;30(1):61-68.
- [41] 齋藤妙子, 横塚百合子, 須賀美香. 失語症患者における代替手段の積極的導入(第3報). 埼玉県包括的リハビリテーション研究会雑誌. 2009;9(1):54-56.
- [42] 森岡悦子. 失語症によるコミュニケーション障害言語聴覚療法と言語的環境調整について. 保健医療学雑誌. 2017;8(1):73-79.
- [43] 坊岡峰子. 重度失語症者に対する補助・代替コミュニケーション(AAC)の導入. 聴能言語学研究. 1998;15(1):22-28.
- [44] 下垣由美子. 重度失語症患者へのAACアプローチ. 聴能言語学研究. 1999;16(1):47-54.
- [45] 吉畑博代, 本多留美, 沖田啓子, 綿森淑子. 重度失語症者のための視覚的コミュニケーションシステムの開発. 広島県立保健福祉短期大学紀要. 1999;4(1):129-135.
- [46] Gus Communication Devices Inc. TalkTablet - AAC/Speech. <https://www.microsoft.com/ja-jp/store/p/talktablet-aac-speech/9nblggh337bk> (accessed 2017-08-01)
- [47] Samsung Electronics Italia, Francesca Polini. Samsung Wemogee. <http://jp.techcrunch.com/2017/04/25/20170424wemogee/> (accessed 2017-08-01)
- [48] 株式会社アドバンプレス生活支援機器事業部. 喚語屋言兵衛(かんごやごんべえ). <http://shitsugo.support/> (accessed 2017-08-01)
- [49] 有限会社オフィス結アジア. 指伝話-指伝話Yubidenwa. <http://yubidenwa.jp/yubidenwa/> (accessed 2017-08-01)
- [50] 長谷川純, 本多留美, 糟屋美千子. 2011年度研究成果報告書(KAKENHI-PROJECT-22653064)「失語症者のための要約筆記通訳技術の体系化」. <https://kaken.nii.ac.jp/ja/report/KAKENHI-PROJECT-22653064/22653064seika/> (accessed 2017-08-13)
- [51] 杉本由美, 新古聖子, 後藤昌寛, 沖井明, 菅俊光. ALS患者のコミュニケーション障害への介入:代替手段の特性分析と症例検討. 作業療法. 2016;35(1):67-73.
- [52] 大澤富美子. 進行性神経筋疾患患者の補助代替コミュニケーション(AAC). 聴能言語学研究. 1999;16:55-60.
- [53] 井村保. コミュニケーション機器と支援制度の変遷と展望:物的支援と人的支援の課題. 日本難病医療ネットワーク学会機関誌. 2010;2(2):12-19.
- [54] 野上敦史. 在宅筋萎縮性側索硬化症患者に対する訪問リハビリテーションの経験. 理学療法福井. 1995;11:55-58.
- [55] 井村保. ALS患者におけるコミュニケーション機器の利用状況と支援に関する現状分析. 日本難病看護学会誌. 2015;20(2):125-138.
- [56] 中島大輔. 在宅における進行性難病のある人へのコミュニケーション支援. コミュニケーション障害学. 2015;32(3):225-227.
- [57] 樋口智和. 筋萎縮性側索硬化症患者へのコミュニケーション支援. コミュニケーション障害学. 2013;30(2):110-119.
- [58] 吉田祥子. 筋萎縮性側索硬化症例に対する訪問リハビリテーション. ディサースリア臨床研究. 2012;2(1):58-62.
- [59] 松田千春, 中山優季, 小倉朗子. ALS療養者の意思伝達手段の変化と看護職の役割. 日本難病看護学会誌. 2012;16:175-183.
- [60] 上野忠浩, 畠中規, 藤記拓也, 飯島浩. 進行性難病者に対する環境制御装置の導入事例. リハビリテーション研究紀要. 2012;21:51-54.
- [61] 山岸順一. 音声の障がい者のための最先端音声合成技術. 情報管理. 2015;57(12):882-889.

- [62] 西條のどか. 積極的にコミュニケーションを図った事によりQOL向上が図れたALS患者との関わり. 長野県作業療法士会学術誌. 2013;31(suppl):35-37.
- [63] 野村利佳, 渡辺愛. 在宅生活を送る難病利用者の機器選定における作業療法士の役割. 北海道作業療法. 2014;31(2):57-64.
- [64] 千葉さおり, 藤原健一. 筋萎縮性側索硬化症に対するコミュニケーション手段の獲得効果. 青森県作業療法研究. 2011;19(1):73-79.
- [65] 浮田稜, 寺地生孝, 下田優子. コミュニケーション 透明文字盤を拒否したALS患者への代替意志伝達手段 (AAC) 導入への試み. 難病と在宅ケア. 2012;18(9):58-61.
- [66] 比嘉広樹, 国吉真史, 堂上高司, 西原賢. 眼球運動を用いたヒューマンインターフェースの検討. 電子情報通信学会技術研究報告 (MBE, MEとバイオサイバネティックス). 2006;106(360):5-8.
- [67] 大矢哲也. 眼球運動による筋萎縮性側索硬化症用コミュニケーションツールの開発. ライフサポート. 2003;15(2):65-66.
- [68] 佐々木宏基, 堀潤一. 直流増幅眼電図を用いた意思伝達入力デバイスの高精度化. 電子情報通信学会技術研究報告 (MBE, MEとバイオサイバネティックス). 2012;112(297):31-36.
- [69] 成田有吾. 筋萎縮性側索硬化症におけるコミュニケーション支援. 老年医学. 2016;54(3):247-251.
- [70] 成田有吾. ALS患者へのコミュニケーション支援. 脳21. 2012;15(1):69-73.
- [71] 大矢哲也, 山下和彦, 小山裕徳, 川澄正史. 眼電図を用いた随意性瞬目によるスイッチ操作の研究. 生体医工学. 2008;46(2):254-260.
- [72] 富樫七恵, 堀潤一. EOGを用いた意思伝達支援装置における提示配列の検討. 電子情報通信学会技術研究報告 (MBE, MEとバイオサイバネティックス). 2008;108(219):13-17.
- [73] 長谷川良平. ALS患者におけるコミュニケーション戦略: BMIの現状と展望. 臨床神経学. 2013;53:1402-1404.
- [74] 中山優季, 松田千春, 小倉朗子, 原口道子, 望月葉子, 中村美子, 他. 重度運動障がい者における脳波計測による意思伝達装置「ニューロコミュニケーター」を用いた意思伝達の有用性と看護支援に関する研究. 日本難病看護学会誌. 2013;17(3):187-203.
- [75] 長谷川良平. 脳波BMI技術を用いた実用的意思伝達システム. 電子情報通信学会誌. 2012;95(9):834-839.
- [76] 吉峰俊樹, 柳沢琢史, 澤田甚一, 狭間敬憲, 望月秀樹, 平田雅之. ALS患者におけるコミュニケーション戦略: 脳外科からのアプローチ. 臨床神経学. 2013;53(11):1405-1407.
- [77] 兵藤まりこ, 千葉慎二. 障害者コミュニケーション支援のためのBCIシステムの開発. 電子情報通信学会技術研究報告 (MBE, MEとバイオサイバネティックス). 2012;112(297):65-70.
- [78] 神作憲司. ブレイン・マシン・インターフェイス (BMI) による環境制御. 医学のあゆみ. 1999;246(12):167.
- [79] 坂井優亮, 青木洋康, 田口拓弥, 橋本昌巳, 千島亮, 伊東一典, 他. P300型BCIのための注視位置と事象関連電位に関する一考察. 電子情報通信学会技術研究報告 (MBE, MEとバイオサイバネティックス). 2012;112(220):1-4.
- [80] 小口弘貴, 千島亮, 岩松康太, 大谷真, 香山瑞恵, 橋本昌巳, 他. P300型BCIシステム開発のための音像定位する音刺激の検討. 電子情報通信学会技術研究報告 (MBE, MEとバイオサイバネティックス) 2010;110(211):7-12.
- [81] 舟橋靖貴, 千島亮, 小坂将吾, 小口弘貴, 為末隆弘, 香山瑞恵, 他. BCIに用いるP300導出のための聴覚刺激の検討. 電子情報通信学会技術研究報告 (MBE, MEとバイオサイバネティックス). 2008;108(219):1-6.
- [82] 小口弘貴, 千島亮, 香山瑞恵, 橋本昌巳, 伊東一典, 荒井善昭. BCIに用いる目的P300ERPs成分導出のための気導・骨導聴覚刺激の検討. 電子情報通信学会技術研究報告 (MBE, MEとバイオサイバネティックス). 2009;109(194):61-66.
- [83] 小坂将悟, 両角俊亮, 橋本昌巳, 千島亮, 香山瑞恵, 伊東一典, 他. 視覚・聴覚同時提示刺激に誘発されるERP成分P300に関する基礎的研究. 電子情報通信学会技術研究報告 (MBE, MEとバイオサイバネティックス). 2009;109(194):51-56.
- [84] 宵野間達也, 堀潤一. 多チャンネル生体電気信号を利用した入力インタフェースに関する研究. 電子情報通信学会技術研究報告 (MBE, MEとバイオサイバネティックス). 2009;109(194):29-34.
- [85] 大藪勇希, 山川雄氣, 高野博史, 中村清実. 目蓋による瞳孔の形状変化を考慮した重度障害者のための目入力装置の開発. 電子情報通信学会技術研究報告 (MEとバイオサイバネティックス). 2013;113(61):57-61.
- [86] 香田潤. 廉価な視線入力装置の提案. 北海道リハビリテーション学会雑誌. 2013;38:3-9.
- [87] 渡邊高志, 藤原大樹, 村上肇, 古瀬則夫, 吉澤誠, 星宮望. 異なる信号入力を有する人工神経回路群の出力に対する演算処理による特徴的動作の認識法の検討. 生体医工学. 2005;43:544-550.
- [88] 宮坂智哉, 戸津喜典, 山中悠紀, 長谷陽子, 石川朗, 乾公美. 小型変位センサを用いた関節運動入力スイッチの可能性検討. 北海道理学療法 2005;22:28-33.

- [89] 久野友貴人, 山本圭一, 上野修平, 山田雅也, 山崎敏正. サイレントスピーチBCI: Single-trial EEGsを利用したサイレントジャンケンの予測. 電子情報通信学会技術研究報告 (MEとバイオサイバネティックス). 2013;112(479):75-78.
- [90] 鈴木真知子. 人工呼吸管理中の障がいの重い子どものコミュニケーション力に対する親の認識. 小児保健研究. 2013;72(5):713-720.
- [91] 佐々木千穂, 境信哉, 星有理香, 高田政夫, 森本誠司, 野尻明子, 他. 脊髄性筋萎縮症 I 型児に対するコミュニケーション支援の 1 経験. 保健科学研究誌. 2014;11:81-90.
- [92] 米澤美園, 岡田裕, 市川哲也, 大塚幸永, 中田代助. 在宅で暮らす重度要介護者への多職種・多施設連携による意思伝達装置の導入. 2016. 埼玉県包括的リハビリテーション研究会雑誌. 2016;16(1):16-19.
- [93] 田村俊暁, 井口光開, 能登真一. AACの活用によりQOLの向上を認めた終末期シャイ・ドレーガー症候群の 1 例: 「ひとりごと」ノートと透明文字盤の工夫. 言語聴覚研究. 2015;12(2):87-93.
- [94] 早川泰詞, 田中芳則, 新宮彦助. 舌と下口唇によるパソコン操作器具について. 日本職業・災害医学会会誌. 2001;49(4):380-384.
- [95] 寺島正二郎, 大平隆広, 酒井淳一, 村上肇, 佐藤栄一, 松澤智由貴. 重度障害者用の操作支援装置舌マウスの改良. 臨床バイオメカニクス. 2013;34:347-355.
- [96] 田中康博, 西尾正輝. 運動低下性構音障害に対する携帯型ベーシングボードの活用を試み. 総合リハビリテーション. 2008;36(6):593-597.
- [97] 志村栄二. Dysarthria例の会話分析とリハビリテーションへの応用可能性. コミュニケーション障害学. 2015;32(1):63-70.
- [98] 藪謙一郎, 伊福部達, 青村茂. ポインティングデバイスを利用した音声生成方式: 発話障害者のための支援機器として. 日本保健科学学会誌. 2009;12(1):49-57.
- [99] 藪謙一郎, 伊福部達, 青村茂. ポインティングデバイス型音声生成方式における非言語情報の表出: 会話時における感情表現手段として. 日本保健科学学会誌. 2009;12(2):117-124.
- [100] 稲田勤, 重島晃史, 篠田かおり. 脳性麻痺児 1 症例のコミュニケーション技法獲得訓練の経過. 高知リハビリテーション学院紀要. 2007;8:47-52.
- [101] 原哲也. コミュニケーションパートナートレーニングが脳性麻痺児のAAC手段の使用と相互交渉に与える効果. コミュニケーション障害学. 2004;21(2):69-77.
- [102] 小林徹. ナースコールを用いた表出手段のサポート. 長野県作業療法士会学術誌. 2013;31:38-40.