特集B 映像情報メディアのアクセシビリティ

2章 聴覚障害者を対象とした字幕・手話配信サービスによる アクセシビリティ向上の活動

～「目で聴くテレビ」の配信サービスと専用受信機「アイ・ドラゴン」～

佐藤 至†

キーワード：字幕，手話映像，ピクチャーインピクチャー，障害者の情報保障，聴覚障害者，IPTV

1. まえがき

「目で聴くテレビ」は、2015年で開局18年を迎えるCS障害者放送統一機構が運営するCS放送局*¹である。「目で聴くテレビ」の放送は、専用受信機「アイ・ドラゴン3」*²をテレビに接続することで視聴することができる。その番組は、大きく二つに分けられる。一つ目は、「リアルタイム字幕・手話放送」で、地上波放送の番組に対応した「字幕と手話」をリアルタイムに提供する番組である。この番組では、地上波放送の画面と「目で聴くテレビ」が提供する「字幕と手話」の画面とを合成 (Picture in Picture, 以下PIP) することで、放送番組と対応する「字幕と手話」を同一画面で視聴できるようになる。二つ目は、「字幕と手話」で企画・構成された自主製作の番組である。この番組では、聴覚障害当事者が制作に参加することにより、自然な手話表現による番組制作を追求している。また、この番組も、「リアルタイム字幕・手話放送」と同様、専用受信機「アイ・ドラゴン3」によって視聴することができる。以上の番組は、tvkテレビ神奈川、KBS京都放送の地上波放送でも視聴することができる。現在、CSによる放送は週3回、地上波では週1回 (30分番組) 放送している。

2. 「目で聴くテレビ」誕生の経緯

「目で聴くテレビ」の誕生は、1995年1月17日、阪神淡路大震災の発生にさかのぼる。この震災では、多くの聴覚障害者が、聴こえないために情報から疎外され、命の危険にさらされることになった。聴覚障害者は、テレビ放送の音声情報を取得することは困難である。そのため、字幕による音声情報の

可視化が放送番組の視聴にあたっては不可欠である。また、手話を主言語とする聴覚障害者の中には、字幕を読取ることが困難な場合もあり、手話による音声情報の可視化が求められている。NHKは、震災翌日から教育テレビの番組をすべて「安否情報」にあてたために、従来、教育テレビで放送されていた聴覚障害者の大きな情報源の一つである「手話ニュース845」*³はなくなってしまった。ガスタンクが爆発するかもしれないということで、数万人の避難命令が出たときも、避難の情報は、テレビ、ラジオ、広報車、メガホン等によってもたらされただけで、テレビには手話も字幕も付与することはなかった。テレビ放送から手話が消えてしまったことは、手話を主言語とする聴覚障害者にとっては耐え難い状況であった。この震災の痛切な教訓から、国内で聴覚障害者最大の全国組織である一般財団法人全日本ろうあ連盟は、以後、自分たちの命を守るためには、自前の放送局を持つしかないことと決意するに至った。

「手話」を翻訳映像として放送する場合、手話が画面上で小さ過ぎては読取れず、また、手話は、動きが速く細かな表現の再現が要求されることから、伝送するためには相当の伝送容量が求められた。しかし、当時のインターネット回線の容量では手話表現に必要な動画性を確保できないこと、また、災害に強いという要望から、インターネットによる配信ではなくCSによる伝送路を選択することとなった。

それらの検証結果がまとまり、実際に聴覚障害者向け「字幕と手話」の放送局が、「CS予備実験放送」としてスタートしたのは、震災から3年半後の1998年8月のことであった。「予備実験放送」は、一般財団法人全日本ろうあ連盟、一般社団法人全日本難聴者・中途失聴者団体連合会、そして株式会社アステムの3者が参画して任意団体としてのスタートとなった。CS衛星回線は、宇宙通信株式会社 (当時) よりスーパーバードC号衛星の回線を実験回線として提供いただき、受信側は、個人向けの専用受信機が開発段階であることから、全国の聴覚障害者情報提供施設および両団体加盟組織の事務所等にCS受信機を設置*⁴した。

*1 放送法に基づく規定では、通信による番組配信サービス。以下「目で聴くテレビ」が用いる「放送」という表現は、法律上は、通信を指す。

*2 CS衛星受信機能、地上デジタル放送受信機能、CS画面と地上波画面合成機能、電源オフ時CS受信待機機能搭載のセットトップボックス。全国の市町村で日常生活用具 (平成18年10月施行 障害者総合支援法第77条第1項第6号) に指定されている。平成18年以前は、国による指定。

† 特定非営利活動法人 CS障害者放送統一機構

"Activities of Accessibility Improvement by Captions and Sign Language Delivery Services for the Deaf" by Itaru Sato (Specified Nonprofit Corporation CS Broadcasting for People with Disability, Osaka)

*3 NHK教育テレビが夜8時45分から放送している番組。その日のニュースのハイライトを手話キャスターが紹介する番組。

*4 当時の衛星回線は、まだ、アナログ伝送方式。

2. 聴覚障害者を対象とした字幕・手話配信サービスによるアクセシビリティ向上の活動 ～「目で聴くテレビ」の配信サービスと専用受信機「アイ・ドラゴン」～

図1 オーストラリア中継システム概要(1999年)

毎月1回1時間半の放送日になると、聴覚障害者が施設に集まって番組を見るというシステムであった。

記念すべき第1回目の放送内容は、宮崎で開かれた「全国手話通訳問題研究会の夏の大会」のレポートと、同時期に香港で開催された「アジア太平洋障害者の十年」キャンペーンのレポートであった。当時、ニュース以外の手話表現を映像としてテレビ画面を通して見ることは極めてまれであったため、知っている人が画面に出るだけで拍手がわき起こる状況だった。

手話や字幕による情報保障を常とする「目で聴くテレビ」の配信技術は、視聴者の強い要望から進化していった。放送開始の翌年、1999年7月にオーストラリアのブリスベンで開催された「第13回世界ろう者会議」開会式の国際生中継は、従来の撮影した映像を送るだけのサービスから、現在のリアルタイム字幕・手話放送の原型となる「リアルタイム字幕・手話」付与サービスへと発展した画期的なものだった(図1)。

世界ろう者会議は、国際手話で進められ、英語に音訳された。この映像と英語の音声を国際衛星で日本に送り、英語から日本語に同時通訳した音声をレシーバーで聞きながら、手話と字幕を同時につけて放送する、という試みであった。この国際生中継の成功が、特に緊急災害時の通信システムの構築に大きな力となった。

その後、CSによる「字幕と手話」の配信がデジタル化され、個人宅でも設置できる専用受信機として、「アイ・ドラゴンⅠ」が開発された。本機は、CS受信機能と地上波アナログ放送受信機能(文字デコーダ搭載)のみで画面合成の機能は搭載していなかったが、テレビ放送の字幕デコーダ機能搭載が認められ、「テレビ放送文字デコーダ」として「日常生活用具」*5の指定を受けることができた。

当機構は、「CS障害者放送統一機構」として、特定非常

利活動法人の法人格を取得し、2001年の著作権法の改正により、字幕に関しては「もっぱら聴覚障害者を対象としてのみ」という条件のもと、放送番組に対応した字幕を著作権者の許諾なしに配信できるようになった。また、同法改正により、字幕が付与されていない放送番組に対するリアルタイム字幕の付与が現実となった。当時(2001年度)の総放送時間に占める字幕付与率は、NHK総合で22.9%、民放キー5局で6.3%(総務省発表)という水準であったため、報道番組や国会質問、スポーツ中継など、「目で聴くテレビ」の放送番組への字幕付与サービス、とりわけ生放送への字幕の付与に対しての期待は一層高まった。特に、生放送への字幕と手話の付与に道が開けたことは、画面合成機能搭載の「アイ・ドラゴンⅡ」の開発に拍車をかけ、その後発生する新潟県中越地震、東日本大震災など災害放送への情報保障に大きく貢献することとなった。

3. 「目で聴くテレビ」専用受信機「アイ・ドラゴンⅡ」

テレビ放送へ「字幕と手話」を画面合成により付与することを可能としたのは、「アイ・ドラゴンⅡ」の開発によるものであった。「アイ・ドラゴンⅡ」の仕様は、CS通信衛星受信チューナ、地上波アナログチューナ(文字デコーダ機能対応)、2画面合成装置、「光警報器」装置が搭載された(図2)。画面合成は、MPEG AVデコーダ機能を搭載したLSIEMMA™(Enhanced Multimedia Architecture)*6を採用した。

この仕様により、①「目で聴くテレビ」を見る*7、②テレビの生番組のリアルタイム字幕・手話通訳を見る(PIP画面合成機能)、③地上波字幕・文字放送を見る・録る、

図2 アイ・ドラゴンⅡブロック図

*5 「障害者等の日常生活がより円滑に行われるための用具を給付することを目的とした厚生労働省が定める制度。当時は、身体障害者手帳(聴覚障害)を取得している聴覚障害者は、機器代金の全額が公費により補助された。現在は、障害者総合支援法 第77条第1項第6号により、障害者または障害児(以下「障害者等」という)の日常生活上の便宜を図るための用具として市町村が行う地域生活支援事業の内、必須事業の一つとして規定されており、機器価格の9割が公費により補助されている。

*6 NECエレクトロニクス製LSI「EMMA™」(Enhanced Multimedia Architecture)。

*7 当時は地上波放送はアナログ放送。

特集B 映像情報メディアのアクセシビリティ

図3 アイ・ドラゴンⅡ画面合成のイメージ

図4 アイ・ドラゴンⅡの放送当時の画面

④「目で聴くテレビ」の緊急災害時放送を「光警報器」でお知らせする、という4つの機能が搭載された。

開発当時は、テレビ放送はアナログ放送であったため、デジタルによる画面合成には、地上波映像信号を一旦デジタルに変換し、出力のために再度アナログに変換するという構成となった。EMMAの特徴は、2系統のMPEG-2の映像を合成することができ、さらに、その画面合成比率を可変できる機能を搭載していることであった。その特性を生かし、ワンチップ化による小型化と省力化を図ることを実現し、さらに、画面合成の比率（CSの画面上に重ねる地上波テレビ放送の画面の大きさ）を任意に設定できる機能を生かし、製品化の最終段階まで、画面合成比率のモニタリングを行い、可能な限り利用者の要望にそった合成比率の設定を行うことができた。その結果、画面合成比は、通常のテレビ放送で行われているワイプによる表示ではなく、字幕と手話を表示しているCS画面上に地上波を重ねる方法を採用した。また、画面比率は、従来のワイプによる表示よりも字幕と手話を大きく表示することとなった（図3）。

字幕や手話の画面合成は、当時、放送関係者から「単純ではあるが、発想と実現力の勝利」と評価をいただいた。また、他媒体による補完手段は、視覚障害者のための「音声解説」のほか、視聴覚障害者以外の障害者を対象とした補完手段としても注目された。

「アイ・ドラゴンⅡ」は、厚生労働省の福祉制度である「日常生活用具」として認可され、身体障害者手帳（聴覚障害）を取得している聴覚障害者は、購入に際し全額補助（申請者の所得に応じて一部例外あり）を受けることができるようになった。

4. 「目で聴くテレビ」の災害時放送における情報保障

「緊急災害時の聴覚障害者への情報保障」は、「目で聴くテ

レビ」設立の動機であり、とりわけ大切にしているテーマである。1998年9月の放送開始以来、大きな災害には、NHKのニュース速報のように即時対応とはいかないまでも、取材チームを派遣し、聴覚障害者の状況を取材してきた。

2004年は、災害が多発した年だった。同年10月に発生した新潟県中越地震では、地震発生後1時間半後から、NHK総合テレビの地震情報に「リアルタイム字幕・手話」の付与サービスを開始し、当日は夜11時まで、翌朝も朝7時から放送を続けた（図4）。

同時に、当夜のうちに新潟の現地に中継車を派遣、翌日より新潟県聴覚障害者協会や聴覚障害者の避難所となった長岡ろう学校などから、聴覚障害者の安否情報などの生中継を実施した。新潟市内にある新潟県聴覚障害者協会の事務所で、長岡からの「目で聴くテレビ」の生中継を見ていた関係者たちからは、避難所にいるろう者が映し出されたのを見て「メールが通じず安否確認のできなかった人が無事である！」と喜びと同時に、テレビの生中継の威力を感じたとの感想が寄せられた。

避難生活が長引くと、詳しい生活情報は、主としてラジオとホームページで流されるようになったため、聴覚障害者の多くはアクセスできなくなった。こうした状況のもとで、ライフライン情報などNHKの協力を得て、ホームページの情報などを聴覚障害者独自の情報とともに、毎日「字幕と手話」で放送を続けた。この放送をご覧いただくために、現地の11ヵ所の避難所などに、受信機「アイ・ドラゴンⅡ」を無償で設置した。

この年以降も、震度6強以上の地震発生時、また、大型台風の上陸など災害時に報道されるNHKのニュース速報には、「リアルタイム字幕・手話」放送を実施してきた。深夜の災害には、十分な体制が取れない中、スタッフ同士で連絡を取り合いながら実施した。

東日本大震災発生時は、地震発生20分後からNHKのニュース速報に「リアルタイム字幕・手話放送」を実施した

2. 聴覚障害者を対象とした字幕・手話配信サービスによるアクセシビリティ向上の活動 ～「目で聴くテレビ」の配信サービスと専用受信機「アイ・ドラゴン」～

図5 3.11地震直後の「リアルタイム字幕放送」の画面

(図5)．NHKの字幕放送が終わってからも終日「リアルタイム字幕・手話」放送を流し続けた。NHKのアナウンサの「津波から逃げてください」という繰り返しの訴えや刻々と伝わる被災の情報を「字幕と手話」で放送し続けた。

中越地震の時と同様、当機構の専務理事を先頭に、聴覚障害者のレポーターとともに現地に入り、現地の映像を全国に発信した。これらを実施できたのは、聴覚障害者にとって字幕や手話による情報保障が命にかかわる問題であるという認識から、「目で聴くテレビ」による情報保障のネットワーク構築と、普段のサービス提供を絶やさず実施してきた経験によるものと考えている。また、東日本大震災では、視覚障害者に対して音声解説も実施することができた。発災から時間が経過するとともに、避難所生活にかかわる情報やライフライン情報などの情報が地域単位で発信されるようになった段階で、コミュニティFMの音声情報を「字幕と手話」の映像情報として放送することも試みた。

中越地震の時と同様、中継車を現地に派遣し、聴覚障害者をはじめ多くの障害者の被災の様態を取材、全国にその厳しい状況を伝え続けた。これらの状況は、ドキュメンタリー「生命(いのち)のことづけ～死亡率2倍 障害のある人たちの3.11～」として公開されることとなった。

聴覚障害者情報受信装置アイ・ドラゴンⅡやアイ・ドラゴン3(地上デジタル放送対応型のアイ・ドラゴンⅡの後継機種)は、すべての聴覚障害者宅と避難所に設置されているわけではなく(とりわけ東日本大震災の被災3県の設置率は、全国平均よりも下回っている)、発災後の設置では「それどころではない状況」のもとで、設置することすらできず、その役割を十分に果せなかった。中越地震の時と同様、事前に情報保障のネットワークの構築と普段からのサービスの提供が求められることが鮮明となった。

5. 「目で聴くテレビ」の送出の仕組みとその進化

「目で聴くテレビ」は地上波のデジタル化に向けてさらに進化した。「目で聴くテレビ」専用受信機アイ・ドラゴンⅡは、

図6 画面合成の構成

2011年7月の地上波放送のデジタル化にともない、内蔵の地上波放送の受信チューナをデジタル化対応することが求められた。そして、地上波デジタルチューナ搭載の「アイ・ドラゴン3」が生まれることになる。これまで普及してきたアイ・ドラゴンⅡ約1万台のデジタル化移行に伴う入れ替えは、国の支援の下で行われたが、小ロットでの地上波デジタルチューナ搭載機器の製造には、放送波による地デジチューナモジュールのアップデートなどさまざまな困難を伴った。最終的に地上波デジタルチューナは、国内メーカーのモジュールを搭載することとなり、「アイ・ドラゴン3」の最大の特徴である画面合成機能には、アイ・ドラゴンⅡで採用したEMMAの後継デバイスであるEMMA2を搭載した。EMMA2により画面合成による表示機能は、さらに進化した。これまでの画面合成は、合成画面の奥からCS画面、地上波画面の順に合成していた。この方法では、地上波画面を大きく表示すれば、その下層になる画面の字幕と手話画面、とりわけ手話通訳者の姿が地上波画面にかくれてしまうという合成上の制約があった。「アイ・ドラゴン3」ではEMMA2に装備されている「クロマキー機能」を採用することにより、合成画面手前からクロマキー処理したCS画面、その下に地上波画面、地上波画面の下に下地の画面という合成を実現することが可能となった。これにより、合成する手話をワイプ用のように小さくすることなく、元の映像である地上波の画面も小さくすることなく、聴覚障害者にとってより見やすい画面合成となった(図6)。

6. 衛星による「目で聴くテレビ」の配信とインターネットによる遠隔地字幕作成

「目で聴くテレビ」の字幕制作は、開局当初からインターネットによる遠隔地字幕制作を採用してきた。図7は、「目

図7 「目で聴くテレビ」緊急災害放送システム

で聴くテレビ」開局当初の「緊急災害時の放送（NHKのニュース速報を想定）」のシステムの概略図である。

全国放送されている放送番組に対して、全国に配置されている字幕入力者は、対象となる番組を視聴者と同じようにテレビを見ながら字幕を入力する。入力は、専用のリアルタイム字幕入力システム（クラウドサービス）にログインし、専用の入力画面に入力することで字幕が生成される。作成された字幕は、手話通訳者により手話通訳された手話翻訳映像と合成され、CS衛星通信によって全国の専用受信機「アイ・ドラゴン3」に配信される。局内は、図8のようなシステムで処理が行われている。

7. 「目で聴くテレビ」の課題

「目で聴くテレビ」の活動として、「字幕と手話」が付与されていない放送番組や、とりわけ災害時の情報に対する「字幕と手話」の付与は、もっとも大切な活動の一つとして継続発展させている。また、手話を主言語とする人々への「映像としての手話」の伝送も、より一層重要な活動である。この間に行ってきた視覚障害者への音声解説付与のサービスも重要な活動として位置づけている。

図8 目で聴くテレビ送出イメージ

2. 聴覚障害者を対象とした字幕・手話配信サービスによるアクセシビリティ向上の活動 ～「目で聴くテレビ」の配信サービスと専用受信機「アイ・ドラゴン」～

図9 「目で聴くテレビ」の字幕入力システム

今後、放送以外の情報発信においても、アクセシビリティの推進が図られることを期待しつつ、積極的にアクセシビリティの推進に貢献していくことが当機構の使命、方向性であると考えます。具体的には、音声情報を取得できない人々への音声情報の映像化や文字化、映像情報を取得することが困難な人々への映像情報の音声化や音声解説化である。また、客観的には、複雑な文字や映像の情報を取得できない人々への絵文字の提供やわかりやすい音声解説化なども求められている。

衛星による情報の発信は、とりわけ災害時において、伝送容量、機動性など、他の媒体には代えがたい優位性がある。加えて、今後、情報に求められる一層のパーソナライゼーションに対応していくためには、情報伝達手段の多チャンネル化および多重化が求められていると考えている。

8. 「目で聴くテレビ」の字幕入力システム

「目で聴くテレビ」の字幕入力者は、東京・大阪・広島などの遠隔地から当機構が独自に開発した遠隔地字幕入力システムにログインし、入力作業を行っている(図9)。

テレビ放送以外の会議や講演会などの音声情報への字幕制作を行う場合は、その対象となる音源は、同システムによって入力者のもとに伝送される。映像も併せて入力者のもとに伝送される。

4人で1チームを構成するが、実際の入力者は、2人1組となっていく。例えば、A、Bの2名で1組を構成する場合、先にAが入力を始め、BはAの入力を見ながら、話題が変わるなどのタイミング、あるいは話題が途切れない場合は、数分でAと交代する。これを数回繰り返す。この1組の入力時間が20分を超える場合は、別のもう1組と交代する。

この交代を繰り返すことで入力作業を継続する。入力が長時間に及ぶ場合、また、入力者の時間的都合が発生した場合などでは、さらに新たな組が参加する場合もある。また、本字幕入力システムは、同時に複数のチームの入力をサポートしていることから、複数の放送番組や会議等への同時字幕入力作業にも対応している。これまで、字幕の入力者がいない地域では字幕の制作は困難であったが、本システムの開発により、音源を遠隔地の字幕入力者に送り、必要な字幕を制作することが可能となった。これにより、従来字幕を付与することが困難であった地域に対して、遠隔地から字幕入力制作と表示の支援を行うことが可能となった。字幕付与の対象が全国放送のテレビ番組の場合は、入力者は視聴者と同じテレビの音声聞きながら入力する。制作された字幕は大阪のCS衛星通信の基地局で画像化され、手話とともに全国に放送される。

また、視覚障害者を対象とした「音声解説」*8も音声帯域を使って行っている。この場合、受信側は、専用受信機にスピーカなどを接続する必要がある。

当機構では、国の支援も受けながら入力者の養成も実施しており、遠隔地入力のメリットを生かし、移動困難な車いすの入力者など、テレワークとして在宅就労支援にも貢献できると考えている。

9. 「目で聴くテレビ」の伝送系の課題と今後の発展

「目で聴くテレビ」のテレビ放送など動画に対応した「字幕と手話」の付与は、CS衛星回線を用いている。衛星回線

*8 音声を伴わない動きや映像のみで示されている情報の音声化。

特集B 映像情報メディアのアクセシビリティ

を用いている根拠は、前述の「目で聴くテレビ」誕生の背景から、耐災害性、手話映像をなめらかに伝送する伝送容量の確保のためであった。設立から20年近くが経過し、「目で聴くテレビ」のサービスは、各地方での「字幕と手話」の付与をはじめ、さまざまな情報発信への期待が高まり、情報の多チャンネル化と多重化が求められている。

今、IPTVとの連携により「目で聴くテレビ」の新たな進化の可能性が生まれている。2011年（東北3県は2012年3月）の地上波放送のデジタル化にともない、IPTV対応のデジタルテレビが全国に普及し、また、最近の光回線の普及やインターネットなどの地上回線の高速化により、「映像としての手話言語」を伝送することが容易になったといえる。

IPTVは、その特徴の一つとして、主コンテンツだけでなく、アクセシビリティに必要な情報を選択し合成表示させる機能を有している。視聴者はこれらの付加情報を、テレビと同様、リモコン操作で選択できる。これらは、「IPTVのための軽量インタラクティブマルチメディアフレームワーク (ITU-T勧告H.762, Lightweight Interactive Multimedia Environment (LIME) for IPTV services)」として、国連機関である国際電気通信連合 (ITU-T) によって国際標準化されている。テレビ放送の送受信の方式・規格が各国地域で異なる仕様（ヨーロッパ方式、アメリカ方式、日本方式など）であるのに対し、IPTVは国際標準化されており、今後、アクセシビリティ向上に必要な標準仕様が追記されることにより、国際的にアクセシビリティサービスの向上が推進されることも期待される（図10）。このIPTVの特性を生かすことが、今、「目で聴くテレビ」に求められている情報の多チャンネル化、多重化の実現に道を開くものと考えている。現在、「IPTVアクセシビリティコンソーシアム」（2013年10月設立。委員長：亀山渉 早大教授）に協

図10 IPTVの情報付与の仕組み

力し、アクセシビリティの推進に貢献できるよう、さらなる活動を始めている。「目で聴くテレビ」は、アクセシビリティの要求に応え、さらに技術的な進化が求められている。

（2015年6月12日受付）