

Column

4

## 字幕放送と研究開発

---

---

柳 憲 一 郎 （NHK放送文化研究所）

# 1. はじめに

聴覚に障害がある人にとって、テレビ番組の音声すべてを楽しめるようになることは長年の悲願であった。字幕放送<sup>1)</sup>はそのための重要な手段であるが、日本語の字幕放送を実現するためには、限られた数のアルファベットで表現できる欧米に比べ、困難な点が多くあった。字幕放送実現の歴史は、NHKの2つの研究所が中心となり、その困難を乗り越えた歴史である。

本コラムではそのなかでも重要な2つの出来事を、研究との関連で紹介する。1つ目は、日本で文字多重放送<sup>2)</sup>の実用化試験放送が開始された1983年10月3日に、字幕放送番組として放送された連続テレビ小説『おしん』と関連した研究。2つ目は、日本で初めて生放送のニュース番組に字幕が付けられた2000年3月27日の『ニュース7』と関連した研究である。

そして最後に、NHK放送技術研究所（以下、技研）と文研が現在進めている最新の研究を紹介して、今後の字幕の可能性について展望する。

## 2. 字幕放送の誕生と 日本語字幕化の苦勞

聴覚に障害がある人には、字幕がなければテレビの内容を理解できないという切実な悩みがあった。ある母親は聴覚に障害がある子どものために画面の横に画用紙を置いてセリフの要点を書いて見せたという。またある家では、聴覚に障害がある子どもが母親に「何があったの?」としつこく尋ね、母親が「後で説明するから黙って!」と怒った。テレビを一緒に楽しめず、2人で泣いたという（NHK 2001）。テレビが

普及するにつれて、字幕を付けてほしいという思いが聴覚に障害がある人たちの間で高まった。

イギリスでは、1964年に、開局したばかりのBBC第2テレビが字幕付きニュース“News Review”の放送を開始した。BBC第2テレビは、それまで軽視されがちだったマイノリティーグループ向けの番組を放送することが開局の条件であったためであるが、これはいわゆる「オープンキャプション」と呼ばれる文字テロップで、常に映像画面に表示される字幕情報であった（NHK 1978）。そして、アメリカでは、1973年に公共放送サービス（PBS）がクローズド・キャプションング・プロジェクトを発足。1980年3月にABC、NBC、PBSがテレビにデコーダーを取り付けることにより、必要なときだけ字幕を付けることができる「クローズドキャプション」の本放送を開始した（NHK 1983）。

そのころ、日本では技研もクローズドキャプションの字幕放送の開発を進めていたが、仮名のほかに複雑な漢字を多数含む日本語の壁に直面していた。アルファベット型の文章で構成されている欧米では、コード伝送方式を採用していたが、膨大な数の漢字をコード化して伝送することは受信機側の負担も大きかった。さらに伝送の途中で、ビル反射によるゴースト妨害や自動車や工場などからのインパルス妨害等により、受信機側で文字が欠落したり、変化したりしてしまう場合があった（山田 1988）。

その問題を解決するために、技研が中心となってファクシミリのように走査信号を送るパターン伝送方式の研究を進め、1983年に文字多重放送の実用化試験放送が開始された。さらに、パターン伝送方式とコード伝送方式の両方を取り入れたハイブリッド伝送方式を実用化し、1985年に文字多重放送の本放送が実現した。

文研では、文字多重放送の実用化に先立つ1978年からテレビ字幕の

適切な表示方法の研究を行っていた。研究方法としては、学校放送番組やコメディ「てんぶく笑劇場」、ニュースなどに、さまざまなオープンキャプションの字幕を付けて、どれが読みやすいかを比較。日本各地でのべ約400人を対象に調査を行った。その結果、話者に応じて文字に色を付けることや、出演者の話の全部ではなく、要約して表示することなどが有効であることがわかった（秋山1983）。

そして1983年10月3日、連続テレビ小説『おしん』の放送で字幕が付与された。文研の研究は、主人公おしんのセリフが黄色い文字で表示されたり、要約で表示されたりする形で生かされた。



あの人もなんだか忙しいらしくて 有明海の干拓つての 一生懸命やっているんですけども



でも こっちで商売できるめどがついたら 必ず あの人 出てきて来ると思うんです

実際のセリフは右のように言っている。字幕は最低限の情報になるように要約されている。

技研と文研が地道な研究を積み重ねた『おしん』の字幕放送は大好

評となった。当時の文研の調査によれば、ある人は「感動的によくわかりました。わが生涯で最高の日でした」と手話で語ったという。また、学校の視聴覚室で、いつも昼休みに『おしん』を見ていたろう学校高等部の生徒たちは、次のような感想を持った。「家では家族と一緒にテレビを見ます。母、姉は笑いますが、僕はいつも笑えません。みじめな思いの毎日です。学校のテレビで『おしん』を見ると、今まで50パーセントしかわからなかったのが、100パーセントわかるようになりました」「これまで、画面の口話を読みとるのに精一杯だった。これで救われたような思いである。セリフがわかり、ドラマの流れがわかるということは、どんなにテレビを楽しくさせてくれるものであるか、改めて知ったような気がする」（秋山、塩崎 1984）

### 3. 世界に先駆けた技術で生字幕を開始

『おしん』の成功から2年後の1985年11月29日、文字多重放送の本放送が開始され、番組数もエリアも徐々に広まっていった。ところがこのときには字幕放送が付けられるのは、ドラマやアニメなどの、放送日より前に完成できる番組だけに限られていた。そのなかで、1995年1月17日に阪神・淡路大震災が発生。災害時の情報取得の課題が浮き彫りになったことにより、生放送のニュースへの字幕付与への要望が出された。しかし、文字数が限られる欧米の言語に比べて桁違いに多い日本語は、欧米のニュース番組のように人間の手入力で生放送に字幕を付けることは難しいという課題があった。1997年には放送法が改正され、放送局に字幕放送の努力義務が課せられたが、生放送のニュースは「技術的に字幕を付すことが出来ない放送番組」として対象から除外された。

この課題を解決したのが、技研の「音声認識」の研究である。技研における音声認識の研究の歴史は古く、1969年には日本語5母音の認識からスタートした。やがて10数字の認識、2,000語程度の文節単位の特定話者音声認識へと進展。1990年代には、2万単語の大語彙で不特定話者の連続音声認識が可能になった。この技術を生放送番組の字幕付与に生かすことを目標として、1996年、技研は早稲田大学、豊橋技術科学大学、電気通信大学、東京工業大学、NTTと連携し「ニュース音声認識プロジェクト」を発足させた。ニュース番組におけるアナウンサーの音声と原稿を大量に収集してニュース音声データベースを構築し、音と単語の統計モデルも用いて、音声認識手法の高精度化の研究を行った。その結果、2000年には音声の単語認識率は目標の95%を達成。音声認識の誤りを人手で修正する方式も組み合わせることにより2000年3月27日、『ニュース7』で初めて、生放送の番組に字幕が付与された。

音声認識をリアルタイムの字幕に利用することを、NHKが世界に先駆けて実用化した。技研で音声認識の研究を開始して、31年目のことだった。

## 4. 字幕の先の可能性

最後に、字幕を超えた表現法の可能性を提示したい。現在、筆者も含めた技研と文研のグループでは「音楽の可視化による新しいコンテンツ表現」の研究に取り組んでいる。現在の字幕放送では、登場人物の声は字幕によって表現されるため、視覚情報のみでコンテンツの内容をある程度理解することができる。しかし、楽器の演奏部分の音楽は「音符マーク」のみで表現されており、音楽が持つ効果や魅力を、視覚情報で十分に伝えているとは言えない。

そこで技研と文研では、①新たな教育コンテンツの実現・エンターテインメント性の向上（子どもも含めたあらゆる人が音楽そのものへの理解や親しみを深められる）、②アクセシビリティ向上（聴覚に障害のある人も音楽コンテンツの内容や魅力を感じられる）という2つの目標に向けて、音楽を可視化する研究を2021年から開始した。

具体的な手法としては、楽曲の音楽的構造とそこから受ける情感との関連性を分析。音楽から想起される情感や音楽そのもののもつ情報を下の写真のようにオブジェクトの形状や動き、色などで表現した映像を試作した。

この研究はまだ開始されたばかりで、音楽により想起される情感指標および表現手法はまだ限定的であり、実用化に向けた研究課題の解決が必要である。しかし、本コラムで振り返ったように、長い時間をかけた基礎研究の積み重ねのうえに、現在の字幕放送がある。いつかは、このような研究が大きな成果を出すかもしれないと期待している。



楽曲の演奏映像に、音楽情報や情感情報をもとにデザインしたオブジェクト映像を合成することで、音楽を可視化した様子（協力：松浦野歩氏）。

## 注

- 1) テレビ番組の音声文字を文字にして伝える放送。映像と字幕を別々に送って受信機側で合成し、利用者が必要に応じて表示/非表示を選択できる字幕を「クローズドキャプション」と呼ぶ。一方、映像と字幕を放送局側で映像に合成して伝送し、番組映像に最初からスーパーインポーズされる字幕は「オープンキャプション」と呼ばれる。
- 2) アナログテレビ時代の文字多重放送は、字幕放送のほかにニュースや天気予報も伝送され、専用のデコーダーを使うことで受信できた。そのために、字幕放送は文字多重放送に含まれる。

## 引用・参考文献

- 秋山隆志郎（1982）「ヨーロッパ4か国の聴力障害者向け放送サービス」『文研月報』昭和57年5月号、4-19頁
- 秋山隆志郎（1983）「文字多重放送と聴力障害者」『放送研究と調査』1983年10月号、2-7頁
- 秋山隆志郎、塩崎伊知朗（1984）「文字放送と聴力障害者 字幕の表現と理解」『放送研究と調査』1984年10月号、64-67頁
- BBC（1965）、*BBC HANDBOOK 1965*、Cox and Wyman
- 今井亨、田中英輝、安藤彰男、磯野治雄（2001）「最ゆう単語列逐次比較による音声認識結果の早期確定」『電子情報通信学会論文誌』2001年9月、1942-1949頁
- 今井亨（2008）「放送における情報バリアフリーのための研究開発～生字幕制作のための音声認識～」『放送技術』2008年8月号、89-93頁
- 字幕制作協同機構 木村紀征・鷲野隆一編（2000）『テレビ字幕放送15年の歩み』社会福祉法人聴力障害者情報文化センター字幕制作共同機構
- 宮崎勝、藤森真綱、前澤桃子、竹内優、川島祥吾、小峯一兎、柳憲一郎、澤谷郁子（2023）「音楽の可視化による新しいコンテンツ表現」『映像情報メディア学会技術報告』Vol.47 No.9 35-38頁
- NHK編（2001）『20世紀放送史 下』
- NHK放送文化研究所メディア経営（2002）『デジタル時代の字幕放送～聴覚障害者の情報比較・英米日比較報告』
- NHK放送技術研究所（1991）『研究史'80～'89』
- NHK放送技術研究所（2011）『研究史'00～'09』
- NHK総合技術研究所・放送科学基礎研究所（1981）『五十年史』日本放送出版協会
- NHK総合放送文化研究所（1978）『各国の聴力障害者向けテレビ番組』
- NHK総合放送文化研究所番組研究部（1983）『世界の聴力障害者向けテレビジョンと文字放送』
- 竹内優、澤谷郁子、宮崎勝（2022）「音楽の可視化に向けた一検討 ―古典派楽曲における情感楽譜の試作―」『音楽音響研究会資料』第41巻7号、1-6頁
- 山田幸（1988）「文字多重放送の伝送特性」『テレビジョン学会誌』Vol.42.No.6、546-552頁
- 山田幸（2011）「テレビ文字多重放送の研究開発を振り返って」『映像情報メディア学会誌』65巻7号、907-911頁





柳 憲 一 郎 (やなぎ・けんいちろう)

NHK放送文化研究所メディア研究部 主任研究員。1996年NHK入局。ディレクターとして主に学校放送番組や音楽・伝統芸能番組を制作。2020年に放送文化研究所に異動し、技研との文理融合研究を行う。主な論文に「NHK文研フォーラム2023 研究発表 文理融合で拓く研究の可能性」『放送研究と調査』2023年9月号(共著)など。